

タイ王国

ラヨン海洋漁業ステーション拡充計画

基本設計調査報告書

昭和59年6月

国際協力事業団

無償設

84-42

タイ王国

ラヨン海洋漁業ステーション拡充計画

基本設計調査報告書

JICA LIBRARY



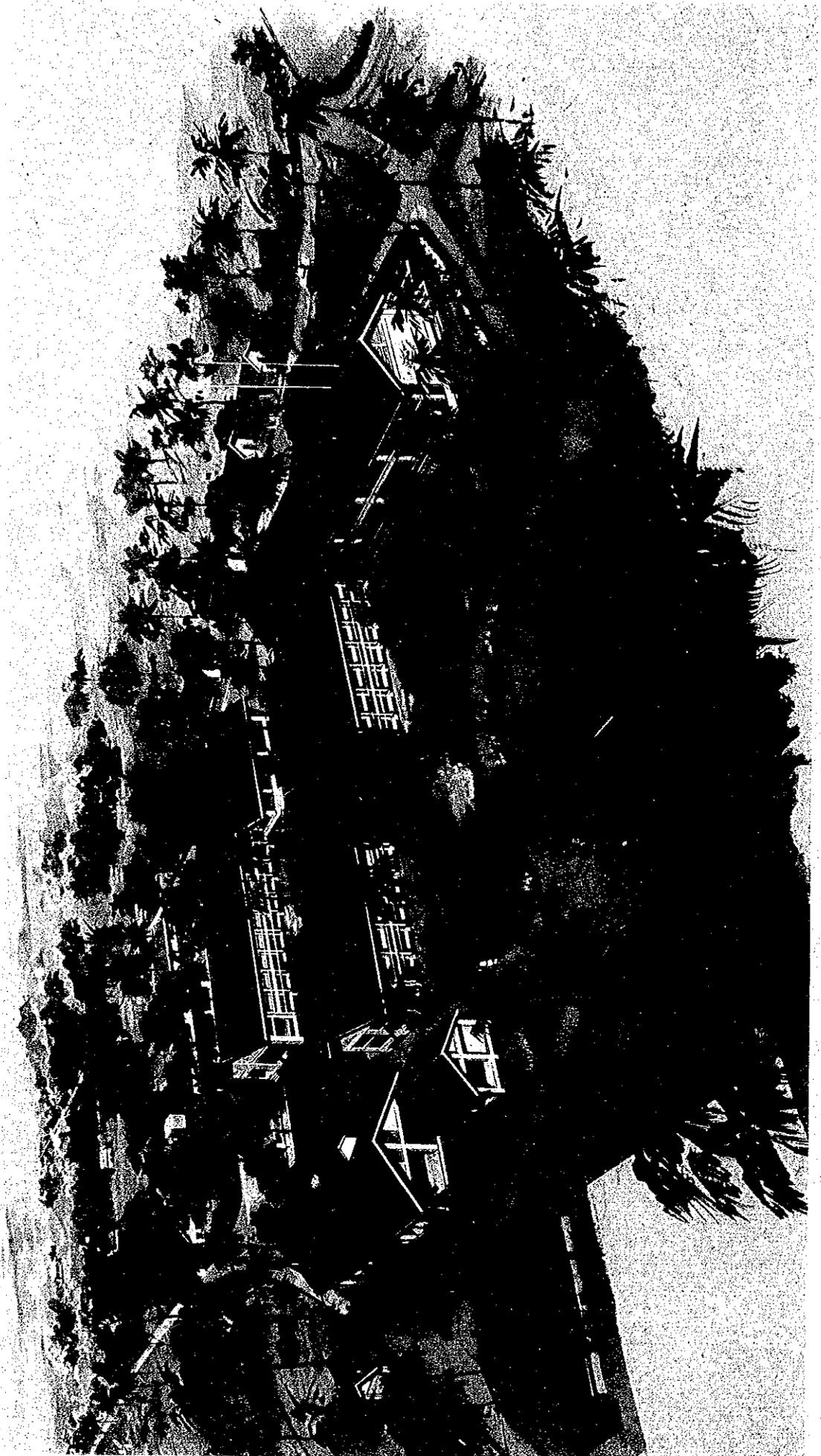
1030969187

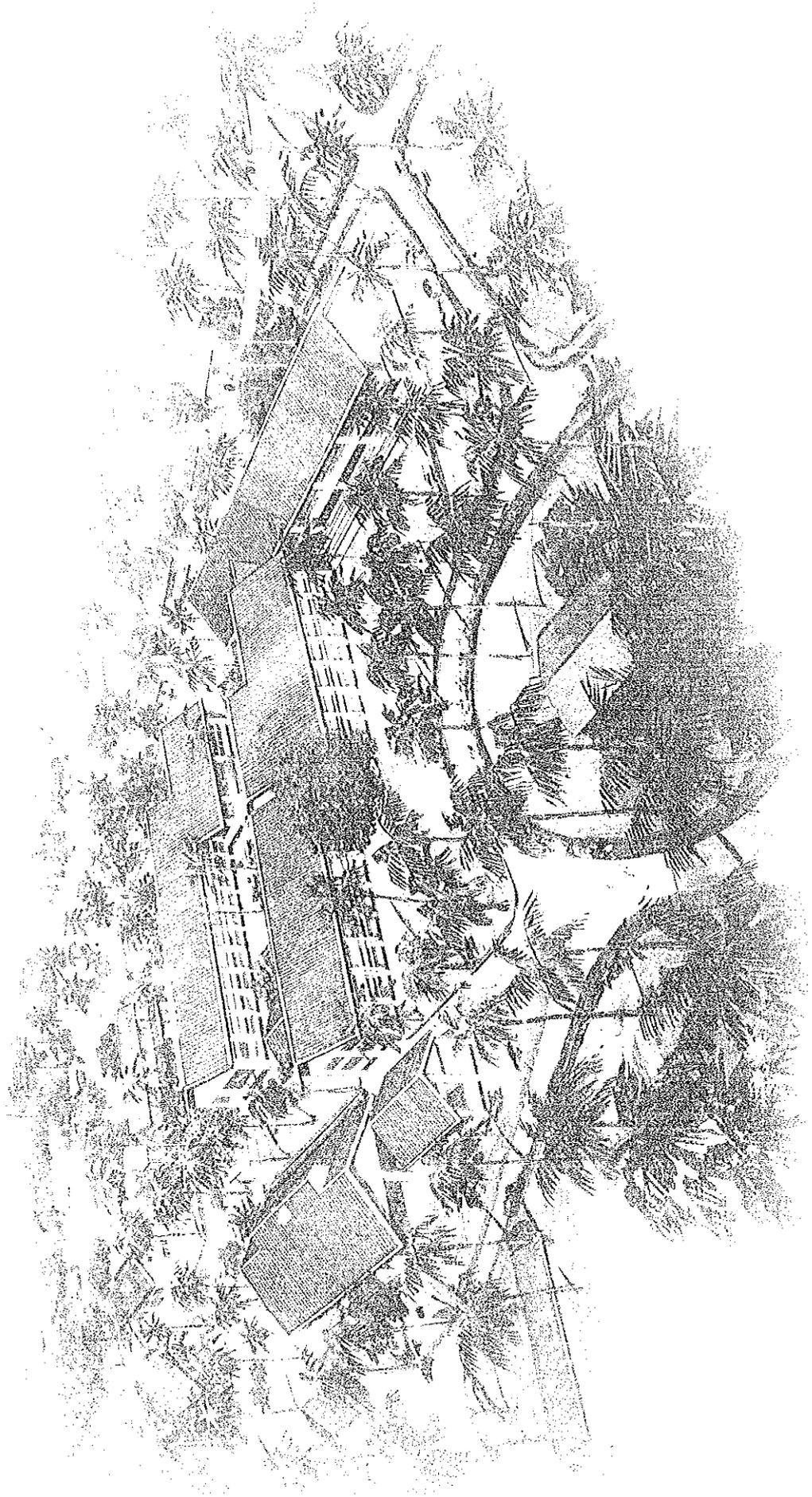
昭和 59 年 6 月

国際協力事業団

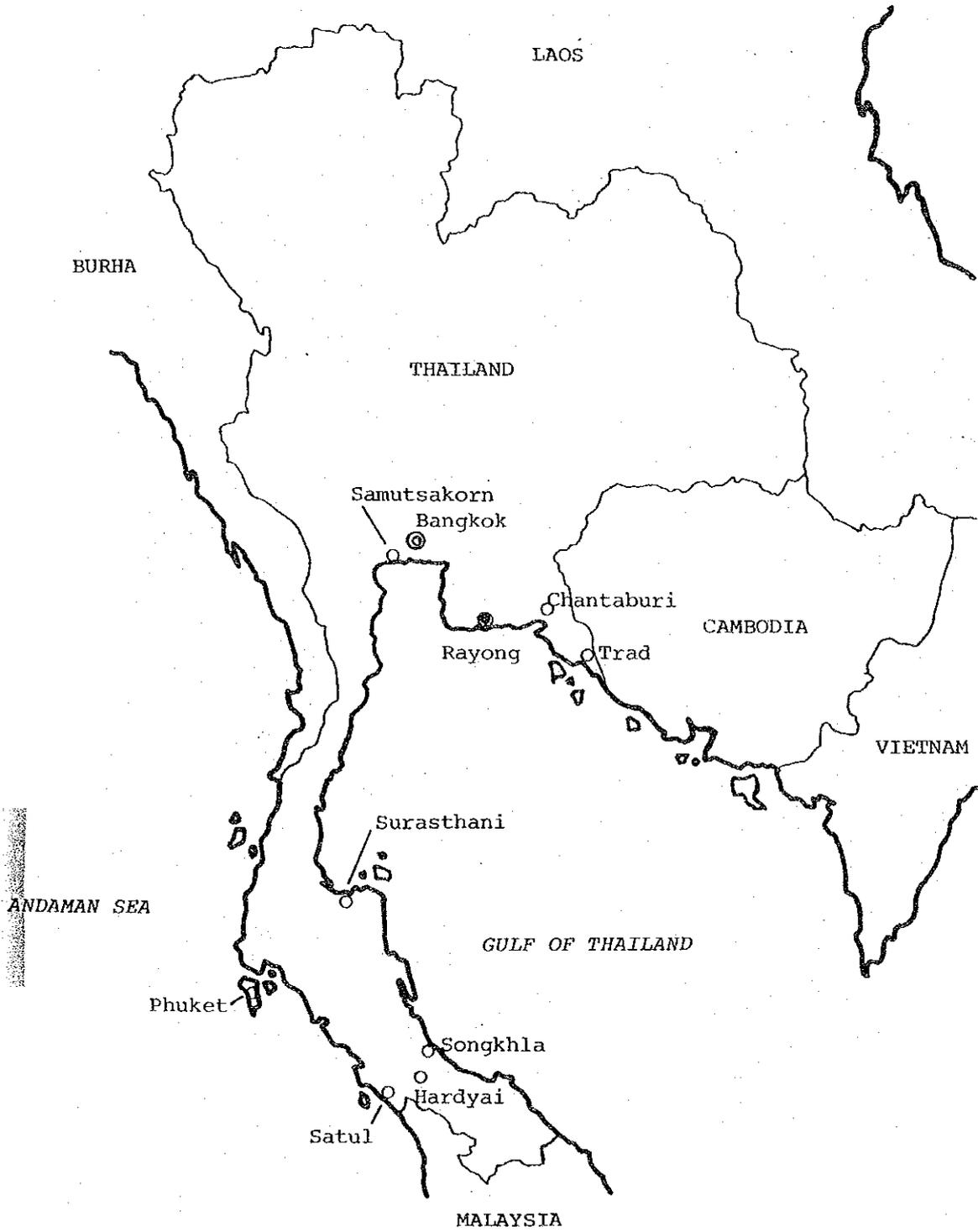
国際協力事業団

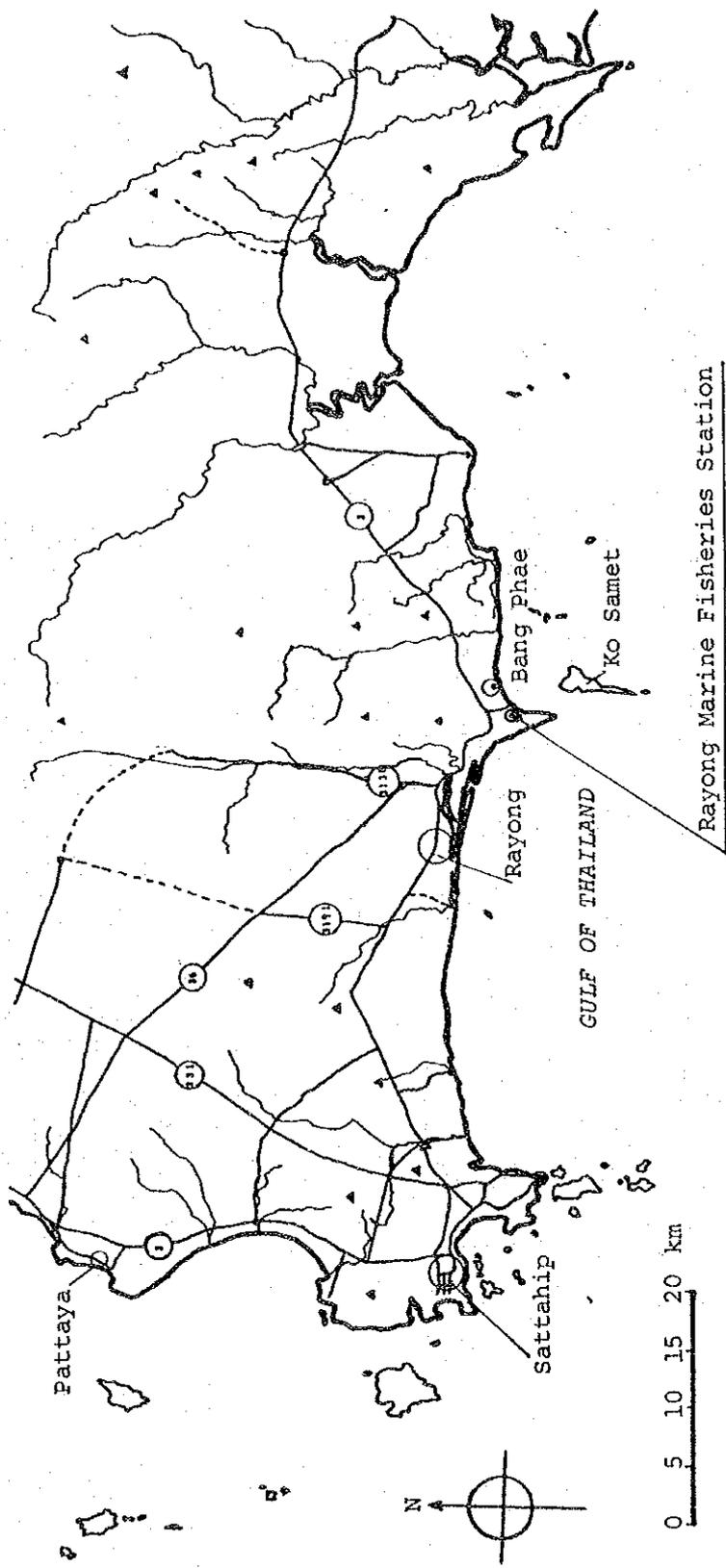
受入 月日 '84.10. 4	122
登録No. 10767	89
	GRB





LOCATION OF RAYONG





Rayong Marine Fisheries Station

序 文

日本国政府は、タイ王国政府の要請に基づき、同国のラヨン海洋漁業ステーション拡充計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、1984年3月11日より3月31日迄、水産庁海洋漁業部国際課課長補佐、岩澤龍彦氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。調査団はタイ国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクトサイトの調査、資料収集等を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書提出の運びとなった。

本報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、タイ王国の海洋漁業の発展をもたらし、ひいては両国の友好、親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

最後に、本件調査にご協力とご援助をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表すものである。

昭和59年 6 月

国際協力事業団

総裁 有 田 圭 輔

要 約

タイ王国の漁業は、トロール漁業の導入や漁船の動力化、漁具・漁労技術の改良、普及などの努力により、1960年代初期より目覚ましい発展を遂げ、その生産量は1977年には219万トンと、1960年代初期の10倍にも達した。この漁業の発展は、国民の食生活の面においても国家経済面においても大いに貢献をしてきた。

ところが、無制限な漁獲努力の拡大により漁獲資源、特に主漁場であるタイ湾の資源が荒廃してきている。更に、近隣諸国の200海里経済水域設定による漁場削減の影響とも相俟って、同国の漁獲量は、1977年をピークに近年伸び悩みもしくは減少の傾向を示している。

タイ国水産局はこの状況に対応し、第5次国家経済社会開発計画のもとで資源の有効利用の考えを取り入れた漁業開発計画を掲げた。その実現のための第一歩として、総合開発地域に指定されているタイ湾東部地区に焦点を合わせ、ラヨン海洋漁業ステーションを拡充強化し、同地区の漁業開発を推進することを計画している。タイ国政府は、この計画実施のため必要な施設・資機材等に関する無償資金協力の要請をわが国に対して行った。この要請に基づき日本国政府は、国際協力事業団を通じて、昭和59年3月11日から3月31日の間、基本設計調査団を同国に派遣した。調査団は本計画の対象施設となっているラヨン海洋漁業ステーション等の現地調査を実施し、タイ国水産局と計画内容とその妥当性について協議を行った。この結果、本計画に関し基本的な確認事項を盛り込んだ討議議事録をタイ国水産局と交換した。

本計画は、水産局海洋漁業部所属の臨海施設であるラヨン海洋漁業ステーションを拡充強化することにより漁業資源、海洋環境の調査研究、海面増養殖技術開発、小規模漁業開発、訓練教育等の機能を兼ね備えた漁業開発センターを設立し、この施設の活動を通じて、海面漁業の開発を促進するものである。

現地調査により、タイ国海面漁業の現状に対応し、また今後の更なる発展を実現していくために資源の管理、小規模漁業の開発による資源の有効利用は不可欠の課題であり、同国漁業はこの課題に本格的に取り組むべき時期にあることを確認した。タイ国水産局は、本計画の推進に意欲的であり、実施に必要な人員と予算の確保の準備をしている。

現在、ラヨン海洋漁業ステーションでは、海面増養殖関係の活動を行っており、また、資源・環境調査研究については海洋漁業部本部より研究員等の補充強化をすることにより本計画の実施運営は技術的にも、特に問題はないと判断された。また、既存施設を利用することにより施設の重複を避け、新設に要する費用の最少化を計っている。計画対象地域は、第5次国家経済社会開発計画の中で、総合開発地域に指定されており、開発の進行に伴う人口の

流入・環境の変化等に対する漁業生産面での対策も望まれている。これらの状況を考慮し、本計画は妥当であると判断される。

調査団は本計画の実行可能性を十分に検討し、且つタイ国の漁業の更なる発展を踏まえて、ラヨン海洋漁業ステーションの拡充強化にかかる基本設計を行った。本計画の実施に必要なとされる施設・資機材の概要は次の通りである。

- 1) 海洋資源・海洋環境に関する実験研究を行う設備を有した実験棟及び高架水槽，受水槽，浄化槽等付属設備
 - 2) 漁具等の製作を行うワークショップ
 - 3) 訓練・教育のための寄宿舍
 - 4) 餌料製造実験室
 - 5) 発電機室
 - 6) 海水取水ポンプ小屋
 - 7) 海水貯水池の水門の改良
 - 8) 漁業資源海洋環境等の調査・観測を行う漁業調査船
 - 9) 実験・分析用機器，増養殖用資材，車輛等の必要資機材
- 尚，新設建物の床面積は合計約4,000 m^2 となる。

これらの施設・資機材の供与に必要なとされる計画額は，概算931,126千円であり，製造・調達，建設，引渡しに要する期間は交換公文調印後約15カ月である。

資源の荒廃が特に問題となっているタイ湾の臨海地に初の海洋環境・資源調査研究機能を備えた海区管轄の海洋漁業開発センターが設立されることにより，資源・環境状況に基く漁業管理等の実施強化に貢献し，更に海面増養殖，沿岸小規模漁業の開発が期待できる。

この様に本計画は，タイ国漁業の発展に大いに貢献するものであり，本計画の実施に日本国政府が無償資金協力をを行うことは十分な意義と効果をもつものと判断される。

本計画の究極の目的とするところは，漁業管理による秩序ある漁業活動の実現と沿岸漁場整備・増養殖により漁業資源の管理を行い，その有効利用を計りつつ生産を伸していくことである。しかしながら，この実現のためには，本計画の施設の活用のみでなく，関連機関との連携，上層機関の積極的な支援，行政指導，漁業者の協力が必要であり，これらが一体となって，目標実現への努力を積重ねていくことが強く望まれる。

目 次

序 文	
要 約	
1. 緒 論	1
2. 計画の背景	3
2-1 タイ国の水産業	3
2-1-1 タイ国水産業の概況	3
2-1-2 海面漁業の現状と問題点	7
2-2 国家開発計画と漁業開発	9
2-2-1 国家開発計画と漁業開発計画	9
2-2-2 タイ湾東部地域総合開発と漁業	11
3. ラヨン海洋漁業ステーションの概要	12
3-1 ステーションの位置づけ	12
3-2 運営体制	13
3-3 活動内容	13
3-4 施設の現状	14
4. 計画の内容	16
4-1 計画の目的	16
4-2 計画の内容	16
4-2-1 東部海洋漁業開発センター	16
4-2-2 活動計画及び必要施設・設備	18
4-2-3 計画実施機関	19
4-3 計画の方向づけ	20
5. 基本設計	22
5-1 計画地の概要	22
5-2 計画及び設計方針	23
5-2-1 基本方針	23

5-2-2	敷地計画	24
5-3	基本計画	25
5-3-1	新設建物基本計画	25
5-3-2	新設建物の基本設計	29
	(1) 施設規模の策定	29
	(2) 配置計画	35
	(3) 部位別計画	35
5-3-3	各部位計画基準	37
5-3-4	構造計画	39
	(1) 基本方針	39
	(2) 設計方針	39
	(3) 構造材料	40
5-3-5	設備計画	41
	(1) 空調換気設備	41
	(2) 給排水衛生設備	43
	(3) 電気設備	46
	(4) その他の設備	50
5-3-6	既存施設の補強計画	51
	(1) 海面増養殖開発ユニットの計画内容	51
	(2) 設備の補強計画	51
5-3-7	漁業調査船の基本計画	54
	(1) 基本計画	54
	(2) 仕様と主要目	55
	(3) 附属漁具	57
5-4	基本設計図	58
5-5	概算事業費	77
5-5-1	設定条件	77
5-5-2	事業費概算	77

6. 事業実施体制	79
6-1 事業実施計画	79
6-1-1 実営主体	79
6-1-2 実施方式	79
6-1-3 実施計画	79
6-1-4 工事分担	81
6-2 運営管理計画	82
6-2-1 組織人員	82
6-2-2 維持管理体制	83
6-2-3 管理運営経費概算	83
7. 事業評価	86
8. 結論と提言	88
資料編	89

1 緒 論

農業を基盤とするタイ王国の経済は、1962年から4次にわたる国家経済社会開発計画が実施された20年間に、道路・電力など社会基盤の整備拡充、農業生産の多角化をはじめとする一次産業の開発と工業開発を推進し、著しい成長を示してきた。しかしながら一方では、国の経済・財政収支の悪化、開発・経済活動及び人口の大都市部への集中、地方農村部の貧困、土地・森林・水資源など自然環境の破壊といった多くの問題が起きてきている。これらの問題は、第5次国家経済社会開発計画（1982-1986）にも取り上げられ、その解決と改善を目指す開発方針が掲げられている。

一次産業開発の中で重要な位置を占める漁業の分野においても、同様のことが言える。タイ国漁業、特に海面漁業はトロール漁法を始めとする新漁法の導入・開発、漁船の動力化を積極的に進め、1960年代初期から、目覚ましい発展を遂げ、その漁獲量は、1960年代初期の年間20万トン台から、1977年には219万トンにも達した。この漁業の発展は、増加する国内の食糧需要に対応するのみならず、輸出用商品として外貨獲得にも大いに貢献してきた。

ところが、近年になり、相次ぐ近隣諸国の200海里経済水域の設定により、これら諸国の沖合に展開していたタイ国漁船の漁場が削減されて、また、適切な保全手段をとらずに行われた急激な開発により、主漁場であるタイ湾の漁業資源の荒廃が表面化してきた。この結果、1977年をピークに漁業生産量は減少の傾向を示しており、早期に適正なる資源保護手段、資源の有効利用の方法が取られなければ、この減少傾向は将来とも続き、ひいてはタイ国経済に大きな影響を与えることになるであろう。

この様な状況に対応して、タイ国水産局は第5次国家経済社会開発計画のもとに、i) 漁業の管理 ii) 漁業資源・海洋環境の保全管理 iii) 小規模漁業の開発 iv) 増養殖業の開発等の資源保護管理を取り入れた漁業開発計画を策定した。

この計画実現のための第一歩として、水産局海洋漁業部はラヨン海洋漁業ステーションの施設を拡充強化し、漁業開発に関する各種活動を実施・推進することを立案した。

今回、タイ国政府は、わが国政府に対して、この計画、すなわちラヨン海洋漁業部ステーション拡充計画の実施に関して、必要とされる施設の建設及び資機材等の調達のために、無償資金協力の要請を行ってきた。

この要請に基づき、昭和59年3月11日より3月31日までの間、国際協力事業団は水産庁海洋漁業部国際課、岩澤龍彦氏を団長とする、ラヨン海洋漁業ステーション拡充計画基本設計調査団をタイ国に派遣した。

調査団は、タイ国水産局及び海洋漁業部と本計画の背景、内容、妥当性について討議を行

い、本計画の対象となっているラヨン海洋漁業ステーションの各施設の現状、活動状況、施設建設予定地の調査を実施した。さらに、水産局海洋漁業部と本計画の詳細、要員・予算計画、運営方針などについて討議検討を重ねた。

現地調査及び関係者との討議検討を通じて、調査団は本計画についてタイ国水産局と基本的合意に達し、ラヨン海洋ステーションの拡充強化に必要な施設の建設、資機材の供与に関する提言を含めた討議議事録を交換した。調査団の構成、調査の日程、タイ国側関係者名、討議議事録等については、付属資料として巻末に添付する。

本報告書は、上記現地調査の結果に基づき、国内解析を行い本計画の内容、妥当性ならびに計画実施に必要な施設・資機材の最適な内容・規模等についてとりまとめたものである。

2. 計画の背景

2-1 タイ国の水産業

2-1-1 タイ国水産業の概況

(1) 国民経済における水産業の位置

タイ国民の水産物に対する嗜好性は高く、全動物蛋白質摂取量の55%以上を水産物に依存している(付属資料1, 表1参照)。特に低所得の人々にとって、畜肉より安価な魚類は、彼らの栄養面で非常に重要な役割を担っている。また、エビで代表される高級魚介類は、外国人観光客による消費や対外輸出により貴重な外貨獲得に貢献している。

1981年の総漁業生産量は198.9万トン、水揚金額で746百万ドルであり、タイは、インドネシア、フィリピンと共に東南アジア諸国の中核をなす主要漁業国である。しかしながら、インドネシア、フィリピンの漁業生産が年々増加しているのに対して、タイでは、1977年の219万トンをピークとして以降、総体的にみて減少傾向にある(付属資料1, 図1参照)。

この様に、水産物はタイ国民の食生活に欠かせない存在でありながら、国内供給量がここ数年間、伸び悩みで、人口の増加に追いつけない状況である。その結果、水産物の1人当たり年間消費量は年を追って減少傾向にある(付属資料1, 表2参照)。

水産物の供給量が伸び悩んでいるのは、総漁獲量が減少傾向にあることに加え、その漁獲量中の食用魚の比率が低下していることも影響している。

外貨獲得面における水産業の貢献度は高く、特に冷凍エビを中心とする水産物の輸出額は、輸出品目別順位では第10位に位置している。水産物の輸出は輸入を大きく上回り、1981年には約30万トン(約381百万ドル)の輸出に対し、輸入は約4.7万トン(約24百万ドル)であった。水産物の輸出額は、同年総輸出額6,645百万ドルの約5.7%を占めており、また1977年の水産物輸出額176百万ドルから順調に伸びている。国内供給量が伸び悩んでいるにもかかわらず、水産物の輸出は、比較的堅調であり、タイはここ10年来一貫して水産物の純輸出国となっている。

国民総生産に占める水産業の割合は、1981年は約2%となっている(付属資料1, 表3参照)。漁業人口は、公式の統計では約33万人で、労働人口の約1.4%である。

水産業は、国民に対する蛋白食糧供給、国民所得に対する寄与、外貨の獲得などの面で、欠かせない重要な地位にあることは否定できない。

(2) 内水面漁業

タイの内水面漁業は、その多くが農家の副業として、古くから河川・湖沼・雨期の冠水地等を利用して行われており、地域の人々に貴重な動物蛋白を供給してきた。

内水面漁業（養殖は除く）による生産量は、1981年では11.6万トンで、総漁業生産量の約5.9%を占める。自給自足的生産が多く、市場に出ない漁獲物があるため生産量の正確な把握は困難であるが、公式の統計では、生産量は徐々に増加している。

漁獲の対象となる主な魚種は、ライギョ（Snake-head）23%、なまず類（*Pang-asius* sp, *Clarius* sp 等）17%、グラミー類（*Sepat Siam*）15%、コイ類（Common carp, Chinese carp, Local carp）12%、カエル等両生類5%、テナガビを中心とする淡水エビ類3%、淡水ウナギ類2%、その他の魚類23%である。漁具も多種多様であつて、地域により異なるが、袋待網、ひき寄せ網、投網、刺網、敷網、すくい網などの網漁具、釣り、延縄、えり、やななどが多く用いられている。

この漁業に利用される内水面域は、約454万ヘクタールにおよぶ広大なものである。その内約400万ヘクタールは、水田地と雨期に河川の氾濫により発生する冠水地である。今日では、近代的な灌漑施設の発達や農薬の普及により、水田地や冠水地における漁場面積は、徐々に狭められている。これに対し、今まで放置されたままであつた内水面水域の適正管理や種苗放流など単位面積当り生産量の向上を計る努力が行われている。

一般的に、タイ内陸部の人々、特に農家の所得は低く、食糧を始めとする生活物資の自給割合は高い。大きな資本を要しない内水面漁業は、農家のよい副業となるのみならず、沿海地域の人々と比べ1/5から1/10という、内陸部の人々の低い魚類蛋白摂取率を改善していく上で、極めて重要である。

(3) 海面漁業

1) 漁場と漁法：タイ国の海面漁業は、タイ湾とインド洋側に大きく分けられるが、タイ湾が主漁場となっている。タイ湾は全体的に砂泥質の遠浅で、チャオブラ川をはじめ、タイ国の大河川が流れ込んでおり、比較的生産性の高い漁場である。漁法は、多岐にわたるが、大規模漁業としては、各種の巻網・刺網、そして1960年代に導入されたトロール漁業がある。小規模漁業には、伝統的な魚棚、底押し網、投網の他沿岸漁業を中心とする各種漁法を含む。漁期は、この地域のモンスーンに強く影響され、漁場も季節により変動する。

2) 漁獲量：海面漁業は、漁業総生産量の約90%を占め、タイ国漁業の主力となっている。1981年の海面漁業の漁獲量は17.6万トンであり、総生産量の88.3%を占めている。1981年の漁獲量は、前年度より少し増加したが、全般的にみると1977年の19.2万トンから年々減少の傾向にある。

1981年の漁獲量の内152万トン（海面漁業漁獲量の約79.2%）は、タイ湾から水揚げされている。

海面漁業の漁獲量の内約6.0%がトロール漁業によるものであり、これを含め約75%が大規模漁業により漁獲されている。

また、海面漁業の漁獲量の約50%（79～80万トン）は、食用とはならない層魚であり、家畜の餌やフィッシュミールの原料となっている。

漁獲される魚種は非常に多く、サバ類、アジ類、イワシ類、エビ類、カニ類、イカ、貝類と多岐にわたっているが、卓越した数量を示すものは少ない（付属資料1、表4参照）。

3) 漁船数と漁民数

動力漁船（船内動力船）は、1980年の19,511隻まで毎年増加してきたが、^{※注}1981年にはトロール船の大幅な減船のため14,723隻に落ちている。それでもなお半数以上の7,500隻がトロール漁船（オッタートロール、2隻曳トロール、ビームトロール）である。船外機付漁船は5,492隻、無動力漁船は3,488隻が登録されている。この他に、沿岸海域では多数の無登録漁船が操業しているといわれている。漁船は全て木造であり、規模としては小型のものが多く、長さ14m以下の漁船が全隻数の約65%を占め、14～25mが約34%、25m以上の大型船はわずか1%程度である。

漁民数については、沿岸の零細漁民にまで及ぶ完全な漁業統計が行われていないため、全体を正確に把握しているものはないと思われるが、1981年の公式な統計では、漁家経営体数5,496戸、漁民数330,000名となっている（付属資料1、表5参照）。

(4) 養殖業

タイ国の養殖生産量は、1981年に11.6万トンであり、総漁業生産量の5.8%にすぎないが、生産額では同年8,129万ドルで総漁業生産額の10.9%を占めており、国民経済への貢献度は比較的高い分野である。

甲殻類・魚類を対象とする汽水ならびに淡水養殖は、養殖池の造成・改良や種苗生産・養成方法などの技術開発・普及を積極的に実施し、着実にその生産量を伸している。

1) 海面養殖：海面養殖生産は、二枚貝類によって占められている。天然種苗によるイ

※注 漁獲減少のため、トロール漁船数は減少傾向にあることは確かだが、この隻数の変動には統計の取り方による誤差が大いに含まれていると思われる。

ガイ類、アカガイ類、カキ類の粗放的養殖である。1981年の生産量は53,746トン（但し、貝殻重量を含む）で、タイ国における二枚貝生産の約80%にあたる。

- 2) 汽水養殖：1981年の生産は13,759トン、2,923万ドルであり、生産は伸びている。魚種としては、エビ類（10,729トン）、ボラ（370トン）、アカメ（226トン）などがある。

従来は無給餌・天然種苗依存型の粗放養殖であったが、各国からの技術・経済協力を積極的に受け入れて、その開発に取り組み、着実に成果を上げている。クルマエビ類、アカメ等については、すでに人工種苗生産技術も確立され、これを利用した生産も進んでいる。

- 3) 淡水養殖：生産量は、1981年で48,113トン、金額で4,365万ドルであり、増加している。魚種はグラミー類、ナマズ類、ライギョ、コイ、テラピア、テナガエビなどがある。内水面養殖は、内水面漁業の延長として内陸地で古くから行われてきたもので、その方法も無給餌の粗放的なものから給餌形態の集約的なものまで多様である。今後、この分野の生産を伸ばすため水産局は、各国からの協力を受け種苗生産や養殖技術の研究・普及に努めている。

(5) 水産物の流通

- 1) 漁獲物の水揚げ：漁獲物の水揚げは主として約30ヶ所の主要水揚所で行われている。中でも最大の消費地バンコクをひかえたスム・サコン（Samut Sakhon）、スム・ブランカ（Samut Prakan）、タイ第2の都市で水産物の大集散地ハジャイ（Hadyai）に近いパタニ（Pattani）、ソククラ（Sangkhla）、インド洋側のラノン（Ranong）の水揚げが多い。漁獲物の約80%は個人企業が設置する水揚施設によって扱われ、ここから流通経路に乗る。政府の付属機関であるFish Marketing Organization（FMO）が市場施設を主要水揚地に設けているが、取扱量は少ない。

- 2) 流通：集荷人（ミドルマン）が漁獲物の流通に大きく関与している。バンコク魚市場に入荷する魚の流通経路をみると、全体の約85%の魚は、水揚地の集荷人によって漁業者から集められたものである。集荷人は、漁業者に対し、出漁経費等の融資をして彼らを掌握している。資本漁業を営む一部の漁業者は直接、バンコクの卸売市場を通じて委託販売している。

大多数の沿岸零細漁民は、直接市場に漁獲物を委託販売できないまま、多くは集荷人に漁獲物を引渡しているのが現状である。これは漁業協同組合などの漁民組織が未発達で、また、存在していても、ほとんど機能していないこととも関連している。

(6) 水産物の利用、輸出入

海面漁業生産物の利用状況をみると、1981年の漁獲高182.4万トンの内、50.5

万トン(27.7%)が鮮魚として直接消費され、12.2万トン(6.7%)が冷凍品となっている。その他食用としては、塩干魚として12.6万トン(6.9%)、魚醬油9万トン(4.9%)、乾燥エビ5.2万トン(2.9%)、缶詰4.1万トン(2.2%)、その他エビペーストや練製品として利用されている。また、84.1万トン(46.1%)がフィッシュミール原料となっている。

水産物の輸出入の面では、タイ国は純輸出国となっている。輸出は、1981年において数量で30万トン、金額では380.7千ドルに上っている。同年における輸入は4.7万トン、23.8千ドルである。輸出入共に、この15年来伸びてきており、特に輸出の増大は大きなものがある。

輸出品としては、主に日本、アメリカ、西欧諸国向けの冷凍エビ・イカ・魚、また、アメリカ、オーストラリア、西欧諸国向けの缶詰製品、東南アジア向けのフィッシュミールがあげられる(付属資料1、表6参照)。輸入品としては、生鮮・冷凍魚介類であり、シンガポール、ビルマ、モルディブ等からの冷凍魚、ビルマからのオニテナガエビ、マレーシアからのアカガイ、香港からのふかひれ等が主なものである。淡水エビ、アカガイ、フカヒレなどはタイ国内の需要を賄うためのものであるが、冷凍魚については、缶詰原料が多くを占め、製品化され再輸出される。

2-1-2 海面漁業の現状と問題点

(1) 海面漁業の沿革

1960年代以前のタイ国の海面漁業は、小規模沿岸漁業であり、それも無動力船が主体で竹垣を用いるタイ式の定置網(日本のエリに似た構造)簡単な巻網や貝類の採取などが主なものであった。1962年に西ドイツの援助の下に、トロール漁業が導入され、漁船の動力化とともに急速に普及していった。また近代的な巻網や刺網の普及も進み、漁獲量は、1960年の15万トン程度から、1972年にはその10倍の150万トンを超える量に増大した。漁場も、漁船の動力化に伴い沿岸から沖合へ、さらにマレーシア、カンボジア、インドネシア、ビルマ等近隣諸国の沖合へと拡大されてきた。しかしながら、このような目覚ましい1960年代から1970年代当初の高度発展期の後、漁獲量の伸びはオイルショックとも重なり、低迷してきた。タイ湾における乱獲が危ぶまれる中、1977年に200万トンを超える漁獲量を記録した後は、漁船の大型化、隻数増加にもかかわらず、漁獲量は年々減少の傾向にある。

(2) 海面漁業の現状

すでに述べたように、タイ国の海面漁業は、総漁業生産量の90%近くを生産し、タ

タイ国漁業生産の主軸をなしているが、その生産量の伸びは近年、低下している。

その生産量は1977年の207万トンをピークに、その後は150~180万トンと、減少している。

その原因としては、次の点が上げられる。

1) 近隣諸国の200海裡経済水域(EEZ)による漁場の減少

近年、カンボジア、マレーシア、インドネシア、ビルマ等近隣諸国の相次ぐ200海裡経済水域の設定により、これらの国々の沖合に転開していたタイ国漁船の漁場は大幅に削減された。

これにより、タイ湾側では、従来タイ国漁船によって操業されていた水域の約30%が減少したことになる。

2) タイ湾における漁業資源の衰弱

すでに述べたとおり海面漁業における主力はトロール漁業であり、海面漁業生産の約60%を上げている。しかしながらトロール漁業の過剰操業により、タイ湾における漁業資源、特に底魚資源の荒廃が引き起され、単位努力あたりの漁獲量(CPUE)は1970年頃から急速に減少している。タイ国水産局のトロール漁業試験操業によると、1961年では平均249.88kg/時であったCPUEが1969年、102.74kg/時、1975年46.99kg/時、1980年47.92kg/時と、トロール漁業導入当時の5分の1以下に落ち込んでいる。CPUEの減少は、操業時間の延長、網目の縮小化を生じ、資源の乱獲をひき起こした。また、網目の縮小により、有用魚の幼魚が捕獲されるに到り、資源への加入量が減少する。さらには、タイ湾は重要魚類の産卵場となっているが、過剰操業によりこれら天然産卵場が破壊されていることが推測される。1970年頃までは20~30%程度であった漁獲物中の屑魚の占める比率が、近年では45~50%にまで増大していることは、網目の縮小、過剰操業による資源の荒廃化のひとつの現れであろう。トロール網や底押し網のような底魚をねこそぎ捕獲する漁法では、漁獲物中の屑魚の比率が特に大きくなっている(付属資料1, 表7参照)。

急激な発展を遂げてきたタイ国の海面漁業ではあるが、また一方では、この発展から取り残された多数の沿岸零細漁民が存在することも事実である。沿岸零細漁民に関する統計はほとんどないが、ほぼタイ沿岸全域に存在し、特にタイ南部に多いといわれる。

漁民は3~6mの木造船に船外機(ディーゼルエンジンにロングシャフトとプロペラを取り付けた現地改良のもの)を取付けて、沿岸で刺網、投網、四ツ手網、定置網漁業を細々と営んでいる。さらに貧しい漁民は、今だに無動力船を用いている。また、政府への登録なしに漁業を営んでいる漁民も少なくなく、南タイでは数千にもの

ほると言われている。伝統的漁法であるため個々の生産性は低いものの、多数存在していること、未組織のため行政による沿岸水域の適正資源管理上の指導は及ばず、資源の荒廃化にも少なからず影響を及ぼしていると推察される。

(3) 海面漁業の問題点

海面漁業の問題点としては、前項で述べた過剰操業による資源の荒廃という点があげられる。200海陸時代に入り、近隣諸国との漁業協定や合併事業などによる漁場の確保を検討すると同時に、限られた資源を管理し有効利用していく方法を見い出さねばならない。

タイ国水産局は、海面漁業の規律を守るために、漁具の制限、禁漁区禁漁期の設定を行っている。しかしながら、これらの法規に対する指導が十分に漁民に浸透しておらず、また取締りがゆるいため、不法な漁業を営む漁民が多いといわれる。特に、沿岸零細漁民に対するそれらは十分でなく、重要漁類の稚仔育成場となる沿岸水域では、底押し網、ヤビームコントロールが行われており、資源管理はほとんど行われていないといえる状況である。

沿岸零細漁民の収入が、これらの規制により直接影響を受けるため、その実施が強行できないということも事実であろう。

従って、現行の漁業規制の見直しも含め、資源状況に基づいたより適切な漁業管理方法を確立し、また、沿岸水域における増殖的漁業生産方法の開発を推め、沿岸零細漁民に対する捕獲漁業から、その新しい生産方法への転向等の指導を行い、資源の管理を現実させていかねばならない。

2-2 国家開発計画と漁業開発

2-2-1 国家開発計画と漁業開発計画

タイ国は、1962年以来4次にわたる国家経済社会開発計画の中で、国民総生産を600億バーツから8,170億バーツへと実に14倍もの増加を実現させ、同時に1人当たり所得も2,200バーツから17,200バーツへと8倍に、さらには、輸出も99億バーツから1,630億バーツへと16倍に増加させた。しかしながら、このような飛躍的な発展の結果として、主都バンコクへの経済活動の集中化およびそれに伴う都市過密問題や、都市部と地方部の所得格差、土地・森林・水資源等自然環境等の破壊などの数々の社会問題が生じている。このような背景を重視して、第5次国家経済社会開発計画(1981年10月～1986年9月)では、以下の諸点を政策目標に置いている。

- (1) 成長に伴う社会構造の調整，経済の効率化
- (2) 経済社会開発における平等の重視
- (3) 後進地域における貧困の解消
- (4) 経済開発と国家の安全の調和
- (5) 計画と実施における協調，調整機能の重視
- (6) 民間セクターの役割の重視

産業別にみると，タイ政府は第5次国家開発計画の中で農業国から工業国への転換を計ると共に，輸出構造の工業化比率の向上を最大の課題としている。一方，農業を始めとする第一次産業については，生産性の向上を強調しており，穀物生産の年増加率を4.7%，家畜生産を4.2%，漁業生産を5.4%とそれぞれ増加させることとしている。このような第5次計画の特色として特記すべき事項としては，成長の成果を配分し，経済活動の分散化を通して，経済発展を地域開発およびバンコクの過密対策に結びつけている点である。具体的開発地域としては，1) タイ湾東部臨海地域，2) 北部3県東北地域南部，3) 南部国境地域，4) 西部地区および5) 地方拠点都市，準拠点都市の開発とバンコク首都圏の成長の減速が掲げられる。

国家開発計画の必要課題のひとつである水産業の開発について，タイ国水産局は，同国水産業が直面している問題を十分に考慮し，以下の政策を打ち出している。

(1) 近隣諸国との漁業協定や合弁事業による漁場の確保

200海里管轄経済水域（EEZ）設定以降，東南アジア海域に幅広く進出していたタイ漁船も，その活動範囲を急速に狭められている。バングラデシュ，インド，インドネシア，マレーシアに加え，さらにビルマ，カンボジア，ベトナム等関連諸国との交渉を進め，できれば漁業協定や合弁事業等により，生産力を維持する意向である。

(2) 養殖の技術開発および養殖業の振興

タイ国では古くから，内水面ならびに汽水域での養殖が行われてきたが，より生産性の高い養殖技術の開発と未利用の沿岸水域の養殖開発が必要である。具体的には，各種養殖施設，人工種苗生産，餌料等のより一層の開発に加え，魚病問題にも対峙する方針である。また，現在までに積み重ねられた淡水，汽水養殖技術を生かして，海洋ならびに内水面漁業資源の増大のため，増殖事業にも力を入れている。

(3) 海面漁業の開発

従来の漁業開発政策は，漁獲量の増大を最大目標にしたものであったが，今後は資源の保護管理を含む開発を目指すこととしている。具体的には，海洋資源ならびに環境調査を通して，海洋漁業資源，特にタイ湾における底魚資源の保護・管理，海洋環境の保全，未利用資源の開発を行なうと共に，沿岸漁業の開発と沿岸零細漁民の生活向上を目標

としている。

2-2-2 タイ湾東部地域総合開発と漁業

本計画の対象施設であるラヨン海洋漁業ステーションの位置するタイ湾東部臨海地域は、国家開発計画の目標のひとつである開発の地方への分散化の一環として、工業開発を中心とする総合開発計画が目下実施中の地域である。ラヨンを中心とする天然ガス分離プラント、これを利用した石油化学、化学肥料工業などの基礎産業の開発、小規模工場の誘致、サタヒップ(Sattahip)^{※注}における深海港の整備、水資源開発、都市整備等の計画があり一部はすでに実施されている。これら計画実施について農業地、工業地、居住地等の土地利用問題や漁業および観光に伴う環境保全問題などの対策も検討されなければならない。

漁業の面からみると、この開発の進行に伴い、同地域の急速な環境の変化が予想され、海洋環境、漁場環境の保全についての対策が望まれる。このためには、早い時期から定期的、継続的に海洋環境の状況調査を実施し、漁場環境保護の対策を検討していく必要がある。

一方、上記地域総合開発の伸展により、同地域への人口の流入が見込まれる。また、漁業生産面における同地域は、主都バンコクへも比較的至近距離にあるため、重要な食料供給基地の一つでもある。従って、東部地区では、高まりつつある食料需要に対して、漁業生産でもその拡大が必要となることが予測される。これに対応するため、タイ湾東部海域における漁獲量の向上が望まれるわけであるが、従来までの無秩序な漁業活動を是正し、適正な漁業管理、漁場の整備、増養殖の振興などによって同海域の生産力を引き上げることが大切である。

また、これら集中的な地域開発は、その中核目標である地域経済水準の向上につながるが、一部ではそれら開発に取り残され、増々貧民化する零細農・漁民を忘れてはならない。地域生活水準の平均的レベルアップに伴った低所得層の生活改善が強く望まれる。漁民については沿岸漁業資源の適切な管理の下に、既存漁業技術の向上、増養殖の導入による副収入の増加等が示唆されている。

以上のごとく、タイ湾東部地域における漁業開発を推進していく上で、活動の中心となる施設の設立が望まれる。

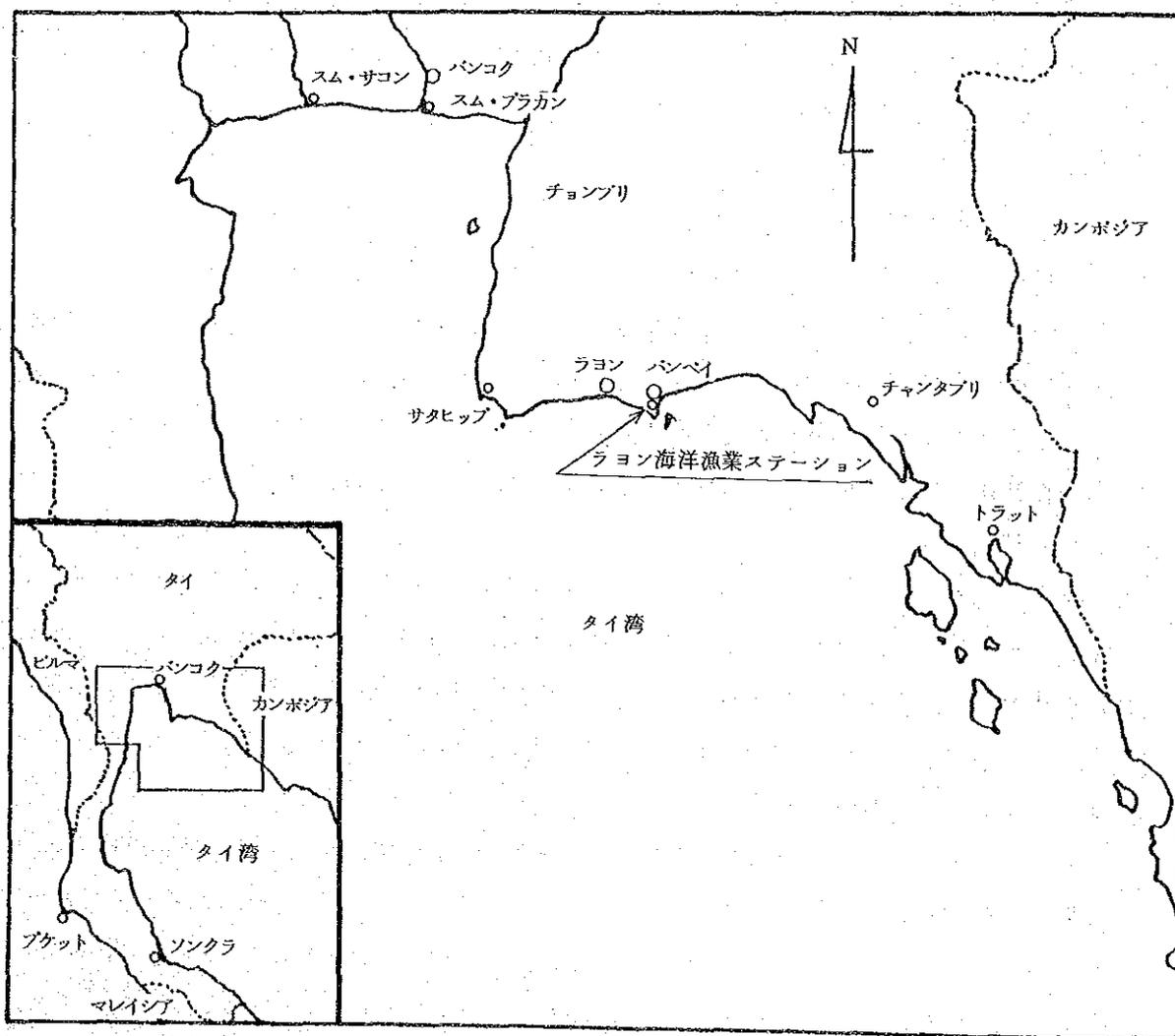
※注) タイ国の主要港であるバンコク港は川港であり、浅く狭いため大型船の利用には不便である。このため大型船の着岸可能な深海港の建設・整備が進められている。

3. ラヨン海洋漁業ステーションの概要

3-1 ステーションの位置づけ

本計画の対象施設となっているラヨン海洋漁業ステーションは、タイ国水産局海洋漁業部に所属する臨海試験場であり、同海洋漁業部がタイ湾側に設けている唯一の臨海施設である。本ステーションの開設は1950年で、現在、主に海面増養殖及び漁具に関する研究・開発を行っている。

本ステーションは、バンコクより南東へ約220kmのタイ湾東海岸に面したラヨン県バンヘイに位置する。



本ステーションの敷地は、南北約600m、東西約400m、面積約209,000m²であり、東側をタイ湾に面し、南端から南西側が小高い丘となっている。この敷地内に、付属資料2に示すごとく本館（管理事務棟）、種苗生産養殖関係施設、漁具工作場、職員住宅等の施設がある。

また、敷地内には、汽水漁業部の種苗生産施設が併設されている。これは汽水漁業部に所属し、ラヨン汽水漁業ステーションとして独立した組織形態を有しており、本計画の対象施設には含まれていない。

3-2 運営体制

本ステーションは、水産局海洋漁業部の管轄のもとに、所長以下、79名の職員によって運営されている。組織的には、総務管理部と、研究部門として海面増養殖部と漁具開発部とがある。職員は、研究員6名、技術員6名、作業員67名によって構成されている。研究員の内訳は、海面増養殖の研究を担当している生物研究員（biologist）3名、漁具開発を担当している漁具研究員3名となっている。技術者6名は増養殖関係の業務に従事している。作業員は、研究員・技術員の指示に従って、ステーションの活動に伴う作業に従事している。その他に作業量に応じて、臨時作業員を雇い入れることもある。

本ステーションの運営経費は、海洋漁業部の予算により賄われており、年間約4,700,000バーツ程である。その内、約3,000,000バーツが残業代、出張経費を含めた人件費である。電気・燃料、消耗品、修理費、通信費等施設の運転経費は約1,500,000バーツ、ポンプや什器等の新規購入費は約200,000バーツとなっている。

3-3 活動内容

本ステーションは、開設当初は、漁具の研究開発を主業務とし、1960年代から70年代末にかけてのトロール漁具を始めとする漁具の開発・普及に貢献してきた。この漁具の開発業務に加え、1974年頃から養殖関係の研究にも取り組んできている。

現在行われている主な活動は、種苗生産・漁具の改良・開発、人工魚礁の研究である。

1) 種苗生産：1981年よりアカメ及びガサミの種苗生産を開始した。生産量は下表のとおりである。

魚種 \ 年度	1981	1982	1983	1984
アカメ	12,200,000	30,000,000	4,930,000	—
ガサミ	3,000,000	2,340,000	3,080,000	3,520,000
合計	15,200,000	32,340,000	8,010,000	3,520,000

アカメ (Lates calcarifer) は、養殖業者へ種苗販売し、ガザミは15日目で放流して資源の増加を試みている。

本年に入って、アカメの生産は民間業者での種苗生産が可能になったため中止した。これに代り、フェダイやハタ等より海洋性の高い有用魚種の種苗生産技術や養成技術の基礎的研究に着手した。

- 2) 漁具の開発：小規模沿岸漁民の漁獲効率を上げるための漁具の改良・開発及びその普及を行っており、現在カニカゴの改良を手掛けている。魚用トラップ（カゴ漁具）小型はえなわ等の開発を予定している。
- 3) 人口魚礁の実験研究：沿岸海域の資源確保と生産力向上のための手段のひとつとして、1978年より人工魚礁についての研究を始めている。古タイヤ、コンクリートブロック等を利用して現在までに、ステーションの近海域6カ所に魚礁を造成している。トラップと釣による調査ではスズキ類、ハタ類、タイ・アジ等が漁獲され、その増集効果が確認されている。

3-4 施設の現状

1) 養殖関係施設としては付属資料3に示すとおりである。海水取水施設は、敷地の南東に設けられ、取水パイプライン、取水柵及びポンプ設備から成る取水パイプラインは、内径700mmのヒューム管で取水柵から南東方向沖合へ220m伸びている。取水柵は3m×2m、深さ6mのコンクリート製で、ここから海洋漁業部、汽水漁業部が各々のポンプにより取水している。ポンプ類はいずれも古く、海水による腐食が進んで能力が低下している。

敷地の東側にはタイ湾に面して、面積約19,200m²、平均水深約2mの素掘りの大型海水池がある。これに隣接して、海洋漁業部としては次のごとき施設を有している。

a) すぼりの養成池	面積	800m ²	深さ	1m	3面
b) コンクリート製タンク（親魚養成用）		245m ²		1m	1 "
c) " "		190m ²		1.5m	1 "
d) コンクリート製円筒型貯水槽	容量	6.0トン	3基（内2基は沓過槽を付設している）		
e) コンクリート製円型動物プランクトン培養槽	容量	3.0トン		4基	
f) " 植物プランクトン培養槽		6 "		5 "	
g) " 孵化養成槽		2 "		2.5 "	
h) FRP製養成槽	容量	1 "		1.5個	

- i) コンクリート製矩形孵化養成水槽 容量 1.8トン, 44個 同じく6トン, 4個
- j) 分析室兼プランクトン培養室 2m×5m 1
- k) エアレーション用コンプレッサー小屋 1
- l) 大型海水池からの取水用補助ポンプ

これらの施設は、10年程前から随時増設されてきたもので管理上、合理的な配備とはなっていない。設備・機器の老朽化や施工の拙劣のため積極的に使用されていない設備もある。

コンクリート製矩形の孵化養成水槽は、壁面及び床面より水漏れを起すものが多く、ほとんど使用されていない。エアレーション用コンプレッサーは1馬力ないし2馬力のものが3台あるがいずれも古く、すべての水槽への給水には能力不足である。小さな分析室兼培養室が一つあるが、スペース的にも設備的にも不十分である。

素掘りの大型池及び養成池には水門が設けられていたが、大型海水池の南東端にある水門を除いて、すべて流砂に埋まり、現在では全く使用不能である。

一方、汽水漁業部の設備は、エビ種苗生産が主目的であり、大型矩形コンクリート水槽が主体となっている。汽水漁業部の設備の内、南端に設けられている3トン容量のコンクリート製円型水槽25ヶ所の孵化場部分は、本計画が実施されセンターが開設された時点で直ちに、海洋漁業部へ移管される予定である。また、汽水漁業部は3年後に移転の計画があり、その際残りの設備も海洋漁業部へ移譲される予定である。これらの設備も約10年前より随時増設されて来たもので、やはり全般管理にはやや不便な配置であるが、海洋漁業部が現在使っている設備よりは良好である。

- 2) 小型漁船用船溜り及び修理用のスリップウェイ：船台、電動ウィンチ、木工場等を設けて、地元小型漁船の修理・整備の便を計っている。設備は相当に老朽化しているが使用出来る。しかしながら木工場の木工機械のなかには、運転不能のものも多数ある。
- 3) 漁具製作場：倉庫部分を含め約1,000 m^2 ほどの作業場である。特に機械類などはない。
- 4) その他設備：海水排水パイプラインは、延長約63mの内径16インチのコンクリート管であり、船溜りに放流されている。海洋漁業部施設からの海水排水パイプと付近の職員住宅からの生活排水ラインが、排水樹を通じて連結されているが、それらの一部は数年前から閉塞しがちで、海洋漁業部関係の利用部分のみ水ジェットにより、流れが維持されている。汽水漁業部の海水排水は、東側の大型海水池へ流れ込んでいる。
- 5) サブステーション：本ステーションより2海裡沖にあるコ・サメット (Ko Samet) 島の北東岸にサブステーションがあり、浮網いけすによる海洋性魚の養殖実験を行っている。島の北東側にあるため南西のモンスーン期にもこの海面は比較的穏かである。

4. 計画の内容

4-1 計画の目的

本計画は、ラヨン県バンバイに位置する、水産局海洋漁業部所属の既存施設、ラヨン海洋漁業ステーションを設備・人員の両面において拡充・強化して、海洋漁業開発センターを設立し、その拡充強化された施設を中心に漁業開発に関する種々の活動を実施し、タイ湾東部区域の海洋漁業の発展を推進していくことを目的とする。

主な活動目標は次のとおりである。

- 1) 漁業資源及び海洋環境の保全
- 2) 漁業資源の管理
- 3) 小規模漁業の開発
- 4) 漁具の開発
- 5) 海面増養殖の振興

4-2 計画の内容

4-2-1 東部海洋漁業開発センター

ラヨン海洋漁業ステーションは現在、海産魚の種苗生産や漁具漁法の改良、魚礁の実験研究、周辺の漁民に対する訓練・指導等の活動を行っている。これらの活動を強化拡充するとともに、漁業資源の保護管理および漁場環境の保全等に関する調査研究機能を加え、タイ湾東部区域における海洋漁業開発センター（以後、センターと称す）を設立する。

センターはタイ国水産局の漁業開発政策・方針に従って、海洋漁業部によって運営される。

センターの活動対象区域は、チョンブリ県のレームチャバン（Laem Chabang）から、トラット県のハッドレック（Haad Lek）に至るまでの沿岸地域と、レームチャバンより5海里沖を通る東経100°-49'の経度線とハッドレックを通る北緯11°-39'の緯度線に囲まれたタイ湾東部海域である。その海域の面積は5,275平方海里（約10,650平方キロメートル）である（付属資料6参照）。

センターは、i) 海洋資源保全管理 ii) 海洋環境調査 iii) 漁具開発 iv) 沿岸小規模漁業開発 v) 海面増養殖開発の5つの技術開発・調査研究ユニット及び管理ユニットから構成される（付属資料5参照）。

各ユニットの目的活動は、次のとおりである。

(1) 海洋資源保全管理ユニット

本ユニットの目的は漁業資源の荒廃を防止し、その管理を行い、資源の永続的有効利用を計ることである。

活動としては、対象区域内の水揚地より漁獲物に関する各種のデータ（漁獲位置、時期、漁具網目合、単位漁獲努力当りの漁獲量、魚種、体長、体重、雌雄比、成熟度等）を収集解析する。同時に対象魚の生態研究や漁業調査船による対象海域のモニタリング操業等を実施する。これらの調査活動を通じて、対象区域の資源の生態、生産量、資源量、MSY等の資源状況を把握し、網漁具の目合規制、禁漁区域・時期などの漁業規制を含む、適正かつ効果的な資源保護・管理の方法を策定する。

(2) 海洋環境調査ユニット

本ユニットは漁業の目的となる有用魚をとりまく環境を調査対象とする。

対象海域の海洋環境の調査、分析を行い、漁業資源の成育・繁殖に適した海洋環境の維持管理を目的とする。

海洋環境の保全は、漁業資源の保護・管理上、欠くことのできない基本的条件である。同ユニットでは調査船による海洋観測、海水・海底土質の分析調査を定期的・継続的に実施する。また、他の関係機関とも協力して環境保護基準等の策定やその実施方法を検討し、漁場環境の維持管理を計る。

(3) 漁具開発ユニット

タイ湾における資源状況に適合した漁具の開発、特に沿岸小規模漁業の漁具の研究開発を行う。

(4) 沿岸小規模漁業開発ユニット

タイ湾東部沿岸地域の小規模漁民の生活水準を引き上げることを目的として、沿岸漁業資源の有効利用の方法を研究開発し、対象漁民に対して指導を行う。

活動としては、まず対象地域の小規模漁民の社会経済状況も含めた実態調査や、沿岸海域の資源状況の調査から実施し、彼らの生産性を上げるための方法の研究・開発及びそれらの普及を行う。

生産量の向上・漁場整備のために次のような方法を計画している。

- 1) 古タイヤ、コンクリートブロック、廃棄船などを利用した魚礁の造成による漁場の整備及びそれらの有効利用
- 2) センターで生産した稚魚の放流
- 3) 竹かごや網等を利用した魚いけすでの有用魚の養殖
- 4) 漁具漁法の改良

(5) 海面増養殖開発ユニット

増養殖の振興により有用海産魚の生産量拡大を目的とし、次の活動を行う。

1) 有用海産魚の種苗生産及び養成技術の研究開発

2) 有用海産魚の種苗の量産

生産された種苗は養殖業者への配給や、自然放流による沿岸海域の生産力向上に利用する。

3) 有効な人工餌料の研究

(6) 管理部ユニット

本ユニットはセンターの総務・管理業務を担当する他、センターの施設を利用して漁業者や水産関係者に対する訓練・指導や巡回指導を計画実施する。

訓練指導の主なものは次のとおりである。

1) 将来水産業に携る学生や政府関係職員等に対する基本的な増養殖等に関する実地教育。

2) 漁業者に対する漁具・漁法、増養殖技術等の指導訓練

この他資源保護の考え方や知識などについて漁業者、漁業関係者を教育、啓蒙していくことも重要な課題である。

これらのユニットは互いに有機的に機能して、その活動を実施し管轄区域の漁業開発を推進していくものである。

4-2-2 活動計画と必要施設・設備

1) 海洋資源及び海洋観測の調査研究

前項で述べたごとく、センターの対象区域内の漁村・水揚地より漁獲物に関する情報を収集するほか、現場での漁業調査及び海洋観測を定期的実施する。それらの資料・情報を分析し、それに基づき漁業管理及び環境保全に関する基礎資料を作成する。

これらの活動を充分に実施するため、現場での調査観測を行う漁業調査船及び資料情報を解析するための実験・研究室、実験分析機器の導入が必要である。

2) 海面増養殖技術開発・研究

海洋性魚類の増養殖は、比較的新しい分野であり、未だ不明な点が多い。現在、着手されているフエダイ、ハタ、ガザミ、クマエビの種苗の量産技術の開発を行うと同時に、最適対象種の選択、種苗生産技術、餌料生産、放流技術等の基礎的研究を行う。

この活動には、現在の施設を活用することとし、不足部分の補強が必要である。具体的には、基礎的研究を行う実験・観察室、餌料の製造実験室の新設及び海水取水、エア

レーション等の能力アップ、親魚・稚魚の育成のための浮いけす、FRP製水槽等資機材の導入である。

3) 訓練・教育・普及活動

管轄地域の沿岸漁民及び水産関係機関の職員、大学生等を対象に訓練教育、普及活動を実施する。

これには、センターの施設を利用した研修と、センターの指導員が現場に入り行う指導普及活動があり、前者は次のように計画されている。

a) 漁民を対象として漁具・漁法、及び増養殖に関する技術的訓練や漁業経営、資源管理に関する教育：研修者数としては一度に10～25名、期間的には10～30日、年に4回を予定し、受講者のレベル、研修内容に応じて編成する。また、漁民団体の指導的立場の者を対象とする研修も計画されている。

b) 将来、水産業に携る大学生や水産関係機関の職員を対象として行われる臨海研修：主に海面増養殖に関する実習教育を計画している。一回の研修者数は約25名、期間は14日で、年2回を計画している。

現場での指導普及活動では、漁具漁法・増養殖の実施指導、漁業営業等マネジメント面の指導、漁民団体の育成指導など行う。

必要な施設としては、研修者の宿泊施設、実験実習室であり、また視聴覚教育用機材の導入が有効である。現場での普及活動には機動性を要するため車輛の導入が必要である。これらの車輛はまた、資料情報収集等の活動にも非常に有効である。

4) 漁具開発や人工魚礁の造成

沿岸漁業開発や漁場整備の一環として、漁具開発や魚礁の造成を計画している。このため、漁具の試作や魚礁材の製作などの作業を行う工作機器を備えた作業場が必要である。

この作業場はまた、センター内の機材類の修理等にも利用される。

4-2-3 計画実施機関

本計画の実施機関はタイ国水産局 (Department of Fisheries, 以下、DOFと称する) である。センターの直接の運営・管理にはDOFの一部局であり、海面漁業を所轄する海洋漁業部 (Marine Fisheries Division) がこれを担当することとしている。

(1) タイ国水産局 (DOF)

DOFは、農業組合省 (Ministry of Agriculture and Cooperatives) に所属し、タイ国水産業の行政、開発、漁業法の管理、計画、実施、研究、訓練・普及および水産

統計の作成を業務としており、1947年に設立され水産局長1名、副局長3名（行政、技術、開発をそれぞれ担当す）を中核とし、付属資料6に示すごとく部局が設けられている。職員数は1982年度で1,477人の管理及び研究職員と4,119人の補助員となっている。

(2) 海洋漁業部 (Marine Fisheries Division)

海洋漁業部は、バンコク市内ヤナワ (Yannawa) に本部を置く。現在の本部建物は、1965年に建設され、行政部門と研究部門とが入り業務を行っている。研究部門には、浮魚漁業ユニット、底魚漁業ユニット、無脊椎動物漁業ユニット、海洋研究室がある（付属資料6参照）。海洋漁業部の職員数は、435名で内148名が研究員及び技術職員である。

海洋漁業部はラヨンとブケット (Phuket) の2カ所に臨海試験場 (海洋漁業ステーション) を有している。ブケット海洋漁業ステーションはアンダマン海に面し、この海域の海面増養殖・漁業資源関係の研究業務を行っている。ラヨン海洋漁業ステーションは本計画の対象となっている施設であり、その概要については第3章で述べた。

センターの要員計画は第6章に記すが、海洋漁業部は同部職員の移動により、それを実施する意向である。特に、本部研究部より海洋資源・海洋環境の分野の研究員を派遣し、センターの研究員を強化・充実する準備を行っている。

4-3 計画の方向づけ

資源管理を実現するためには漁業を管理しなければならない。今後、管理型漁業を押し進めていくため、また工業化を含めた総合開発に伴う環境の変化に対処して漁場環境の保全を図っていくため、その基礎資料となる資源状況及び海洋環境の調査研究の必要性は、先に述べたとおりである。

タイ湾における漁業資源調査は、海洋漁業本部の研究部門が行っているが、調査船の老朽化と装備不足のため稼働率は非常に低く、十分な調査が出来ていない。現在、4隻ある漁業調査船は40～90トンで、その内3隻は船齢19～23年の老朽船である。また、研究施設が内陸 (バンコク市ヤナワ) にあるため資料情報の入手が困難であり、且つ、一カ所でタイ湾全域をカバーすることにも限度がある。従って、本計画では、海洋資源・環境調査の施設を整え、タイ湾東部海域での漁業資源・海洋環境調査研究を実施していくこととする。

管理型漁業に加え、増殖的資源管理も今後進めていくべきであり、センターの海面増養殖開発ユニットの活動は重要となる。海洋とその領域が一部重複している汽水域での養殖は、

汽水漁業部においてすでにさかんに研究されており、ウシエビ、アカメ、テナガエビなど種類によつて^{※注}は、技術的にも確立され広く事業化が進められている。従つて海洋漁業部としては、今後、海用性魚の増養殖の開発を目指すべきと考える。この分野は、しかしながら、新しい分野であり、今後多くの基礎的研究を積み重ねていく必要がある。従つて、本計画の海面増養殖の分野でも、この基礎的研究技術開発に重点をおいていくべきである。

沿岸小規模漁業の振興は、零細漁民の生活向上と資源保護・管理の面で、本計画の重要な目標である。この目標の達成には、センターにおいて計画されている各ユニットの密接な連繋による総合的な取組みが必要である。本センターで開発された増養殖技術、漁具・漁法等の成果は、地域の零細漁民に普及されてはじめて実質的成果となる。従つて、訓練教育・普及活動が重要となる。また、これらの技術普及と同時に、資源管理漁業に関する啓蒙、効率的な漁業経営等のマネージメント面での知識の普及・指導、漁業協同組合等の漁民団体の育成指導も欠せない活動である。漁民の自覚と、漁民団体の強い指導力による秩序ある漁業活動やFish Marketing Organizationの利用等による漁民団体の漁獲物販売体制の確立など総合的な活動により、資源の管理、有効利用、漁民の生活向上を図っていくべきである。

※注 テナガエビについては、種苗生産であり、その養殖は淡水域である。

5. 基本設計

5-1 計画地の概要

(1) 計画地の自然・地理的条件

本計画の対象施設であるラヨン海洋漁業ステーションはバンコク (Bangkok) から約 220 km 南東のタイ湾東海岸の漁港であるラヨン (Rayong) 県バンベイ (Ban Pe) に位置する。バンベイの漁港と本ステーションは約 1.5 km 離れている。バンコクよりの交通の手段としては、鉄道はなく、車の利用になる。バンコクからチョンブリ (Cholburi)、ラヨンを経てトラット (Trat) に至る幹線道路及び主要道路網は舗装も完成しており、比較的よく整備されている。そのため、バンコクより本ステーションへは約 2.5 ~ 3 時間で到着できる。

気象条件としては、海洋性熱帯気候の特徴を示し、高温多雨多湿である。ラヨンにおける気象観測資料 (付属資料 7) によると年平均最高気温は 31.6℃、最低 24.8℃で平均気温は 27.9℃、最高湿度は 87.3%、最低は 64.2% で平均湿度は 77.0% である。平均風速は 4.5 m/sec であり、平均最高風速は 22.6 m/sec を記録している。3月 ~ 10月が南西のモンスーンの時期で、西南から西にかけての風が多い。11月 ~ 2月は、北から北東寄りの風となる。年間降雨日数は約 110 日前後、年間降雨量は約 1,200 ~ 1,300 mm で 5月 ~ 10月が雨季となるが、この地域では冠水することは少ない。

計画予定地は、地勢上落雷はほとんどなく、地震も稀である。

(2) 計画地の状況

本ステーションの敷地は、南北約 600 m、東西約 400 m、面積は約 130.5 Rai (約 209,000 m²) であり、東側をタイ湾に面し、南端から南西側が小高い丘となっている。敷地の北側水路に架るコンクリート製の橋がアクセス道路である。他に、敷地内に通じる幅 2 ~ 3 m 程の道路があるが、ひとつは敷地内の住民用、他のひとつは現在、閉鎖されている。

淡水については、敷地内の井戸は、塩分が多く飲料には不適で雨水の貯水槽を設け、配管により各家屋 (職員住宅) に配っているが、水量不足のため各戸独自の雨水タンクを設けている。

以上では、本ステーションの使用水量を充足していないので敷地の南西約 1.4 km の所に、農業協同組合省により造られた容量 3 万トンの貯水池から水を引く計画があり、今年度予算 1,160,000 バーツで今年 9 月末迄に工事が完了する予定である。

生活排水は一部は配管により、敷地東北部にある船溜りに流し、他は各家の浸透枳か

ら地中に浸透させている。汚水は浄化槽を通して浸透式にて行っている。

引込み電力は250kVAである。非常用発電機が1台あり、非常に古いが運転可能である。住宅用燃料はプロパンガスを利用している。プロパンガスやガソリン、軽油、漁船用燃料等油脂類は、バンベイにて入手できる。

電話回線はなく、本ステーションの通信は無線電話で行っており、電話線が引かれる予定は今のところない。

敷地内の建造物は、概ねコンクリート床、コンクリート柱、木梁、スレート屋根を基調とするもので、築後10年から20数年を経ているものもあるが、保存状態は良く未だ十分に使用に耐えるものである。特に本館は堅牢で美しく、タイ国側もこのまま管理事務棟として使用する事を考えている。欄間等を一部改良すれば十分涼しくなるであろう。

前述した敷地入口の橋は有効幅4.2m、高さ3.7mであり、耐荷重40トンと想定されるので、工事実施にあたっては、この橋を利用するのが妥当と判断した。尚、乾期には橋の東側の浅瀬を埋め立てれば重機類の搬出入も可能と思われる。

5-2 計画及び設計方針

前章までに述べたタイ国水産業の現状、開発方針及び本計画の目的、内容を考慮し、ラヨン海洋漁業ステーションの施設拡充強化には、次のような施設資機材の導入が必要であると判断し、これらについての基本設計を行うこととする。

1. 海洋環境調査、海洋資源保全管理、海面増養殖開発の各ユニットの活動の為、実験棟の新設
2. 訓練・教育関係施設の拡充強化として、訓練室、講義室の新設及び寄宿舎の新設
3. 海面増養殖関係施設の補強として、海水取水能力の向上等各種既存施設の改善並びに必要とされる資機材の導入。ポンプ小屋及び飼料製造実験棟の新設
4. 小規模漁業の漁具試作、魚礁造成活動補強の為のワークショップ新設
5. 海洋資源調査、海洋観測等の機能を設えた漁業調査船の建造
6. 非常用電力の為、発電機室の新設

5-2-1 基本方針

施設の基本設計については下記の方針に基づいて計画する。

- (1) 自然条件、文化、生活様式などタイ国の風土に調和した施設とする。これは、材料、工法、形態などを決定する上での背景的な指導指針となる。

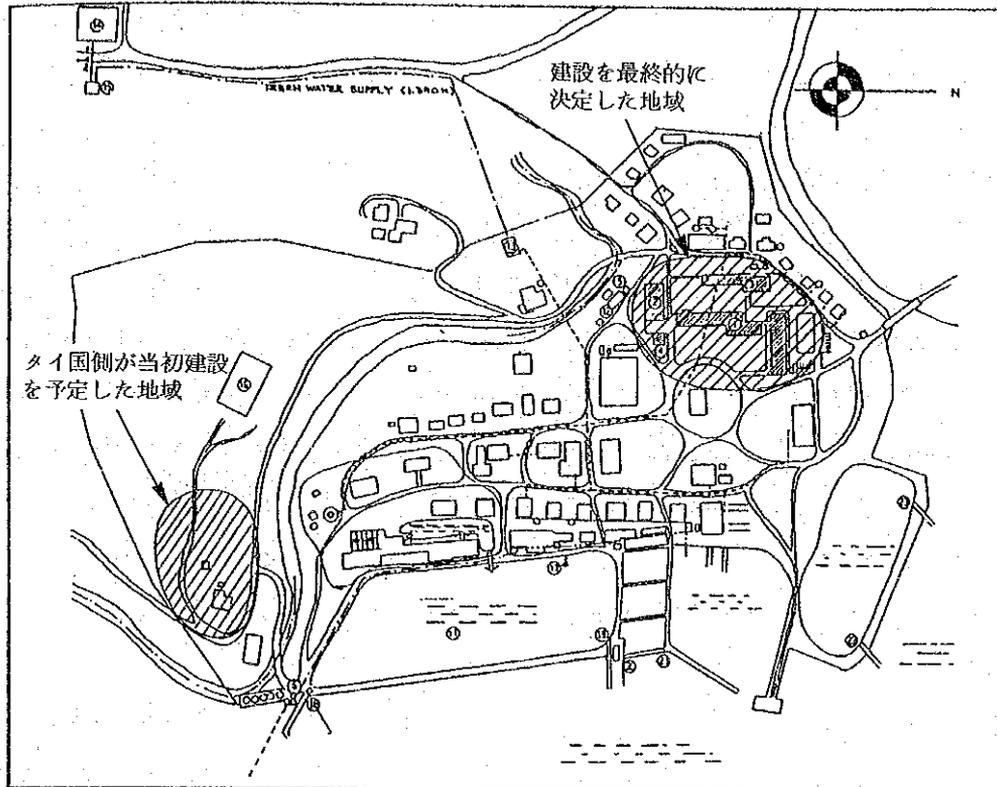
- (2) 既存施設との機能的な関連及び設備幹線の有効利用を計ると共に建設工事期間中、既存施設の活動を妨げる事の無い様又、敷地内居住者の安全性を確保できる様計画する。
- (3) 必要な機能及び環境を保持した上で、可能な限り低価格化を計る。具体的には一般的なデザイン上の配慮の他に、現地事情に適合した工法の採用、国内産又は現地調達 of 容易な資材の使用等に努める。
- (4) 維持管理が容易な施設とし、又、通風、採光など自然条件の利用、或いは建築上、設備上の配慮によってランニングコストの低減を計る。
- (5) 調査、研究用機材についても保守管理が容易で、又、できるだけ部品類の現地調達可能な機種を選定する。

なお、施設の規模、資機材の範囲の策定にあたっては、このセンターがタイ王国により有効に運営される様に考慮し、将来の拡張にも十分対応できるものとするが、決して過剰施設とならない様に注意する事は言うまでもない。また、タイ国側分担工事範囲を極力少なくする計画とする。

5-2-2 敷地計画

当初タイ側は敷地南端の丘に施設の建設を予定していたが、調査団は建設費用の増大、タイ国側分担工事費の増大、既存施設との機能上の問題等の理由から敷地北側の空地に移した。

この敷地はほぼ平坦なため、特に造成の必要は無い。建設予定場所は現在緑地として敷地内居住者（ステーションのスタッフと家族）のリクリエーションの場となっており、樹令10年以上の椰子の木が多数植えられており中には樹令30年～50年以上の大木がある。日照遮蔽のためにも伐採は最少限に留める。敷地の地質は海砂であり、ボーリングテストの必要があるため調査団はタイ政府にその実施を依頼した。



5-3 基本計画

5-3-1 新設建物の基本計画

(1) 実験棟

本棟の主要部分となる実験ウィングは、海洋環境調査ユニット、海洋資源保護管理ユニット及び海面増養殖開発ユニットの活動の中で必要となる室内での各種実験分析観察を行うスペースとして、次のように計画する。

1) 実験室は次の実験・研究に供するものとする。

- 海洋環境調査に関わる海水・底質等の物理的・化学的分析測定
- 海洋資源評価に関わる海洋生物の生理・生態的研究
- 海洋性生物の種苗生産・養成技術開発に関わる基礎的実験・研究

2) 各ユニットの実験・研究活動は、相互に関連しており、共同作業も必要である。また、各ユニットの研究は、他ユニットとの協力によって効果的にその成果を上げるものである。従って、i) 各ユニット間の協力・共同作業を効果的に行うため、ii) 類似

する機能を有するスペース及び機器の重複を避けるため、実験室は各ユニットごとの区分はせず、各機能ごとに生物実験ウィングと化学実験ウィングの2部にまとめることとする。

- 3) 実験棟を利用する研究員及び研究助手数は、化学実験ウィング12名、生物実験ウィングで16名として、実験棟の規模を設定する。
- 4) 化学実験ウィングは、無機化学分析セクションと有機化学分析セクションを備える。

a) 無機化学分析セクションにおいては、水産に重要な化学測定項目(酸素、水素、主要栄養塩類等)について、全て測定可能とする。ここで分析測定する項目は、魚類等の生理と関係深い基礎的項目であり、海洋環境の測定及びその維持管理以外にも種苗生産・養成に関わる海水の基礎的研究など広く利用される。

また、タイ湾東岸地域の工業化に伴って懸念される環境汚染に対し、これを未然に防止し、漁業資源の繁殖・成育に適した海洋環境を維持していくために、前述の測定項目に加え重金属類についてもモニタリングを行う。

生活排水による沿岸水の汚染度を表わす指標となる大腸菌検査も行う。

環境解析は長年に亘る資料の積み重ねによって初めて結果の出るものであり、分析精度が一定のレベルで高く保たれることが望まれる。この観点から自動滴定装置を導入する。このセクションに備える主な実験・分析器具とその測定対象項目は次のとおりである。

器 具	測 定 項 目
pHメーター	水素イオン濃度
DOメーター	溶存酸素量
BODメーター	生物学的酸素要求量
CODメーター	化学的酸素要求量
海水塩分濃度計	塩分濃度
分光光度計	クロロフィル, 栄養塩 (PO_4 , NH_3-N , NO_2-N , NO_3-N 等)
水銀濃度計	水銀濃度
イオン濃度	シアン, 塩素, 臭素, ヨウ素, 銀, 銅, 他
大腸菌検査ユニット	大腸菌

b) 有機化学分析セクションでは、カロリー、三大栄養素(タンパク質、脂肪、炭水化物)灰分等、餌科学の基礎項目測定を主な目的とする。

窒素、磷等の栄養塩類は無機化学分析セクションでも測定可能であるが、ここで

は餌料又は餌材料中のものを対象とする。

これらの餌料分析結果を利用しながら餌料製造実験棟で栄養組成の明らかな餌料を得ることができる。またその餌料を用いて飼育試験を行うことで有用海産生物の栄養要求を研究することができる。その結果は種苗生産及び養殖用餌料の開発において有用な資料となる。

このセクションに備える主な分析器具とその測定項目は次のとおりである。

器 具	測定項目
蛋白質分離分析装置	タンパク質
粗繊維定量装置	粗繊維
脂肪抽出装置+精密天秤	脂肪
熱量計	カロリー
マッフル炉+精密天秤	灰分
定温乾燥器+精密天秤	水分

5) 生物実験ウィングは、恒温室を含むプランクトン研究室、魚類研究室及び飼育観察室からなる。

a) プランクトン研究室

調査船により採取された、プランクトン、ベントス及び稚仔魚等生物資料の分析、定量、同定を行う。その結果は水質の化学分析の結果と合わせて基礎生産量の推定に用いる。

また餌料生物の培養も行う。一部を恒温室として餌料となる微小生物の最適繁殖環境の維持を可能にする。この室には次の器具装置を備える。

実体生物顕微鏡 : プランクトン, ベントスの定量, 同定

位相差生物顕微鏡 : "

低温恒温器 : 微小生物の培養

オゾン発生装置 : 使用水の殺菌, 滅菌

UV滅菌装置 : "

振とう器 : プランクトンの培養

他

b) 魚類研究室は、調査船で採集された大型生物や種苗生産施設、飼育室で育てられた生物の測定、解剖・観察を行う室とする。またそれに必要な器具類を備える。

c) 飼育観察室では、有用海洋性生物の飼育実験・生態観察を行い、種苗生産技術・養成方法など海面増養殖に関する基礎的研究のスペースとする。

従って飼育水槽として1000ℓ及び2000ℓのプラスチック製タンク約10に加え、50ℓ～100ℓの水槽を備える。種苗生産施設にある屋外水槽に比較し、水量の調節、水の濾過、エアレーション等により、より精度の高い実験環境の調節を可能とする。

この室は、いわゆるウェット・ラボの型をとり、海水、淡水、エアレーション用の配管を設け、各水槽に給水・給気することとする。床面下には、有効な排水溝を設け室内での海水又は淡水の放流にも対応できるようにする。

また、本棟には準備室兼訓練室、講義室、資料室を設ける。

準備室兼訓練室は、実験等の準備や、研修生のための実験・訓練、特に海洋生物の増養殖に関する基礎的な実験や観察等を行う場所である。中央作業台を備え、12～13人が作業できる室とする。

講義室は、研修生の講義やセンター職員の会議、大学・他研究機関との研究発表会など、多人数の集会に利用する。最大収容人員を約80名とする。また取外し式の仕切壁により小会議室等の小室としての利用も出来るようにする。

資料室は、センターの活動分野に関する書籍・資料を保管し、研修生等の外来者やセンター職員の利用に供する。書籍数は約5,000冊程度とし、これらを閲覧できるスペースを備える。

(2) 寄宿舍

本センターで行われる教育訓練の研修生及び大学・他の研究機関から招いた講師、センターの施設を利用する研究者等のための寄宿舍である。収容人員は、研修生25人、外来講師や研究者5名とする。

(3) 餌料製造実験棟の基本計画

養殖を振興していく上で餌料の開発は重要な課題のひとつである。今まで行われている伝統的な養殖では、餌料として屑魚が用いられている。しかしながらこれは、運搬や保存の点で問題があり、安定した供給は確保できない。この屑魚に代り、長期保存ができ、対象魚の成長に適合し、しかも安価な餌料の開発が望まれている。

海面増養殖開発ユニットにおいてこの課題に取り組むために人工餌料の製造実験場を配備することとする。

餌料の成分分析や対象魚の要求する餌料成分の解析等は、新設される実験棟で行うこととし、ここでは実際の製造実験を行うことを目的とする。

新しい餌料の一般への普及を考慮すれば、それは安価でありしかも簡易な装置で製造できるものでなければならない。従って、製造機器としては、高度な装置の導入は避け、

簡易な機器を備えることとする。また製造量としても実験的な量の範囲に止め、量産は考えないこととする。当面は、本センター内の使用量と養殖漁民による実用試験に用いる程度の量とする。

主要な機器としては、生原料を冷蔵保存する小型冷蔵庫、原料の混合攪拌機、ミンチチョッパー、微粉碎機、ペレット形成機等を備える。建物規模としては、これらの機器、作業台、原料製品等の格納棚等を機能的に配置し、作業スペースと合せた最少の一室とする。

(4) ワークショップの基本計画

漁具開発ユニット及び沿岸小規模漁業開発ユニットの活動に利用される工作場であり、またセンター内の機器の修理、工作等を行う施設とする。

主な使用目的としては次のとおりである。

- 漁具や魚礁材の製作
- 近隣の小型漁船の小修理
- センター内の機器の修理、工作

以上の工作作業に必要な、工作機器、工具を備える。

ワークショップには、工作作業及び器具・工具を格納する室（作業室）、事務室（オフィス）、更衣・トイレ室を設ける。作業場は特に大型機器を設置せず、開放スペースとし、漁具等の転開が出来るようにする。

重量物移動のために小型ホイスト（揚量約1,000kg）を備える。

5-3-2 新設建物の基本設計

(1) 施設規模の策定

実験棟、実験室については、研究員・作業員数及び中央実験台、窓際テーブル、必要機器類の配置によって、研究室は収容人員・備品の配置によって大きさを決定した。寄宿舎については、収容人員、及び1室当りの人数、使用するベット、机の大きさから規模を決めた。ワークショップについては、漁具・魚礁等の製作に必要な広さを確保した。飼料製造実験棟については、小型冷蔵庫及び餌料製造機の種類、配置により大きさを決定した。これに廊下、便所、階段室、倉庫等を含めた各棟の規模は、以下のとおりである。

	屋内部分	屋外(廊下,作業場)分	計
LABORATORY BUILDING 実験棟	1,714.56 m^2	856.80 m^2	2,571.36 m^2
DORMITORY 寄宿舍	475.80	377.28	853.08
WORK SHOP ワークショップ	80.00	400.00	480.00
FEED PLANT 餌料製造実験棟	100.00		100.00
GENERATOR HOUSE 発電機室	20.00		20.00
PUMP STATION ポンプ室	12.00		12.00
総 計	2,402.36 m^2	1,634.08 m^2	4,036.44 m^2

尚、各主要室の面積及びその算出根拠は次の表に示す通りである。

各主要室の面積及び算出根拠

		室名	面積 (m ²)	算出根拠 (有効実面積)	備考
実験棟	生物実験 ウイング	飼育観察室	96.0	φ 1,000 水槽 5 ヶ φ 1,800 水槽 5 ヶ 研究者, 作業員 8 人の作業スペース	1 人当りの作業スペース 8 m ² /人
		魚類研究室	52.0	中央実験台 1 台 主要機器類 5 台 研究者技術員 3 人の作業スペース	中央実験台 3.8 m × 1.3 m 主要機器類 0.8 m ² /台 1 人当りの作業スペース 8 m ² /人
		プランクトン 研究室	52.0	主要機器類 13 台 研究者技術員 3 人の作業スペース	主要機器類必要面積 0.8 m ² /台 1 人当りの作業スペース 8 m ² /人
		恒温室	24.0	予冷室 (機械室) 1.2 m ² 恒温室 1.2 m ² 研究者 1 ~ 2 人	作業スペース 8 m ²
	化学実験 ウイング	無機化学分析 セクション	124.0	中央実験台 2 台 流し台 1 台 主要実験分析機器 25 台 研究者及技術員 8 人の作業スペース	中央実験台 4.2 m × 1.2 m 流し台 0.9 m × 0.8 m 分析機器必要面積 約 0.8 m ² /台 1 人当りの作業スペース 8 m ² /人
		有機化学分析 セクション	76.0	中央実験台 1 台 流し台 1 台 主要実験分析機器 12 台 研究者, 技術員 5 人の作業スペース	同上
		薬品庫	12.0	薬品棚 4 台	薬品棚 0.5 m × 1.8 m/台
		検量室	12.0	検量器 4 台 研究者 2 人の作業スペース	

	室名	面積(m ²)	算出根拠(有効床面積)	備考	
実験棟	化学実験 ウイング	準備室兼 訓練室	96.0	中央実験台 2台 教官 1人 学生 12人	中央実験台 3.8 m × 1.3 m
	研究室	海面増養殖	80.0	ユニットの長1人用ブース12m ² /人 スタッフ7人+2人 秘書1人 打合せテーブル, 書棚 6 m ² /人	タイ国では, ユニットの長は通常, 単独ブースを有している。1人あたりの面積はタイ国の標準値(約6 m ²)に合わせた。将来の増員にも対応できるように, 2名分のスペースを加えた。
		海洋環境調査	80.0	ユニットの長1人用ブース12m ² /人 スタッフ5人+2人 秘書1人 打合せテーブル, 書棚 6 m ² /人	同上
		海洋資源 保全管理	64.0	ユニットの長1人用ブース12m ² /人 スタッフ4人+2人 秘書1人 打合せテーブル, 書棚 6 m ² /人	同上
		漁具及び小規模 漁業開発	64.0	ユニットの長1人用ブース12m ² /人 スタッフ2人+2人 秘書2人 打合せテーブル, 書棚 6 m ² /人 × 2	同上
		教官室	64.0	ロッカー 2m ² 応接セット 12m ² 人員5~8人 6 m ² /人	大学及び他の訓練機関から招聘した教官用であり, 技術協力があった場合にも研究室として利用される事を考慮して全体を広めに取っておく必要がある。
		技術員室	88.0	4 m ² ~5 m ² /人 (14~18人)	技術員が作業(資料整理, 作業準備, 打合せ)を行う共用の室, 全員が常時いるわけではないので, 比較的狭くても良い。
		標本室	40.0	標本棚 10台	標本棚 0.7 m × 1.8 m / 台
		暗室	10.0	流し, 作業台 研究員 2人	
	コピー室	16.0	コピー機 1台 謄写機 1台 作業台 1台		

		室名	面積(m ²)	算出根拠(有効実面積)	備考
実験棟	管理 ウイング	所長室	43.0	机, 書棚, 応接セット, ロッカー 洗面所 8 m ²	タイ国の同程度規模の施設の標準スペースとする。
		副所長室	25.6	机, 書棚, 応接セット ロッカー	同上
		資料室	83.2	蔵書数5,000冊+3,000冊 (開架式書庫) 閲覧用机10人用	将来3,000冊程度の増冊を見込む閲覧用机を10台置くスペースを確保する。
		講義室	111.8	1.4 m ² /人 (最大80人)	普段は可動間仕切りにより3室に区切り, 会議室として利用する。
		休憩室	68.8	1.2 m ² /人 (最大50人)	喫茶, 軽食, 談話等に利用
		通信機室	15.0	通信機 2台 机 2台 通信員 2人	
		電算機室	15.0	電算機 1セット 作業台 1台	
寄宿舎		宿泊室	259.2	学生用室(3人室)×8室 2段ベット, シングルベット 各1, 勉強机, ロッカー各3	学生3人用室 21.6 m ² ×8室
				教官用室(1人室)×6室 ベット, 勉強机, ロッカー 各1	教官1人用室 14.4 m ² ×6室
		食堂	45.0	食事スペース30人 (1.5 m ² /人)	

	室名	面積(m ²)	算出根拠(有効実面積)	備考
寄 宿 舎	保 健 室	21.6	ベッド 1台 薬品棚 1台 机 1台	ベッド 0.9 × 1.9 m 薬品棚 0.4 × 1.8 m
ワークショップ	作 業 場	400.0	漁具長さ5.0 mの展開が可能なスペース, その他魚礁等の製作に十分なスペースを確保する。作業員10人	
	作 業 室	40.0	工具及び部品棚 作業台 1台	棚 0.5 m × 5 m × 2ヶ処 作業台 2 m × 3 m
	事 務 室	25.0	技術員 5人 5 m ² /人	
餌料製造実験棟		100.0	冷蔵庫 1台 餌料混合機 1台 その他の機械 3台 原料棚	冷蔵庫 2.7 m × 3.6 m 餌料混合機 1.7 m × 1 m
発 電 機 室		20.0	発電機 100KVA 1台 自動電圧調整装置 1台 50 KVA 配電盤	発 電 機 1.2 m × 2.5 m 自動電圧調整装置 0.8 m × 1.5 m
海水取水ポンプ室		12.0	ポンプ 11KW 2台	0.6 m × 1.3 m/台

(2) 配置計画

この敷地は年間を通して主に東西方向の風が吹くので、建物群は通風を考慮して基本的に南北方向を軸として配置し、且つオープン形式の片廊下をとり、主要な実験室、研究室、教官室、所長室、講義室等から既存施設が見通せるようにした。一部東西方向を軸とする建物については、風向を考慮し風を室内に導き入れるように窓の方向を計画する事とした。

各棟の配置は既存施設との機能上の関連から決定し、海側に先づ飼料製造実験棟及び実験棟を計画し、その横及び後方にワークショップ、寄宿舍を配置した。実験棟の管理ウィングは正門から容易にその入口が見渡せ且つ既存の本館との行き来が容易となる位置に計画した。又、ワークショップは騒音の発生が考えられるので、敷地内既存住宅群から出来るだけ離れた位置に置き、寄宿舍は既存住宅群に近い位置に配置した。

(3) 部位計画

部位計画にあたっては先ず現地の気候条件、すなわち強い日射と瞬間的な大雨に対する配慮が重要であるとともに、現地が海辺であることから塩害に対しても十分な配慮が必要である。次に工費節減と管理の容易性に対する配慮から、現地で入手容易な材料を選び、併せて、通風、防湿などを考慮し省エネルギー化を計り、快適、健康な環境を計画する。

構造は、基本的にタイ王国に於ても一般的な鉄筋コンクリート造を採用する。他の可能性として考えられる鉄骨構造は塩害に対する耐久性及びメンテナンスの問題から不利と言える。

以上の観点から、現段階で想定している主要部位は次のとおりである。

1) 屋根

降雨量の多さ、激しさを考慮して、主たる屋根は勾配屋根とする。緑の多い周辺環境に対する配慮から現地産セメント瓦又は波形カラスレートを採用する事とする。又、断熱度を高める為、木毛板を敷き、その上に瓦又はスレートを葺いて仕上げると共に小屋裏の通風を十分確保する。又、オープン廊下、ピロティ等の為、軒の出は大きく取り、日射と降雨に対する防御とする。

2) 外壁

直射日光と雨の対策を充分に行い、かつ通風性を良くする方が重要である。鉄筋コンクリートの他、現地産レンガ、コンクリートブロックなどをそれぞれ適合する場所により使い分ける。一部の壁には有孔コンクリートブロックを採用し通風を確保する。

3) 窓

自然採光を十分に活用するために、窓は積極的に大きく取る。しかし直射日光遮蔽

の為、必要に応じてルーバー、庇によって日照調整を行う。現地が海辺である事から、スチール製、アルミ製の建具は腐蝕のおそれがあるので、木製を採用する。木製は耐候性に若干の心配があるが、使用材を厳選する事によって解決できる。なお現地に於ては白アリの被害は記録されていない。

4) 天井

空調を行わない部分及び研究室・実験室については、自然条件で快適な環境を確保するため、天井高を十分取り室内容積を大きくする。材質に関しては、各室の用途に応じた適切なものとする。

5) 間仕切壁

基本的に鉄筋コンクリート、現地産レンガ、コンクリートブロック等が考えられるが、将来のフレキシビリティを考慮する必要のある部屋に於ては、木製間仕切を使用する。仕上材については実験室等、特殊なものについては、それぞれ耐水性、耐薬品性等を考慮して選定する。

6) 床

1階の床は瞬間的大雨に対処する為に地面より約1 mの位置に設定する。これは設備配管用スペースを確保する為に有効であるとともに、床下の通風を良くして地熱の伝達を防ぐ。仕上材としては、耐水性、耐薬品性が必要な部分には合成樹脂系塗床とし、その他の部分については現場研ぎテラゾー、プラスチックタイル等場所に応じて使い分ける。

5-3-3 各部位計画基準

①実験棟 ②ワークショップ ③寄宿舍 ④その他

工事項目	検討要素	材 料 ・ 仕 様 ・ 工 法				採 用 理 由
		A	B	C	D	
屋 根		ウレタン防水 コンクリート押え	セメント瓦 (木下地共)	波型スレート (木下地共)		降雨量の多いこと から主として勾配 屋根を採用し、併 せて耐塩性を考慮 してB及びCを採 用する。
	耐水性	○	○	○		
	耐塩性	○	○	○		
	耐熱性	△	○	○		
	断熱性	△	×	×		
	現地材	○	○	○		
	コスト円/m ²	6,300	4,500	2,550		
採 用		① ③	② ④			
外 壁		コンクリート打 放し、ペイント塗	レンガ積 モルタル塗下地 ペイント塗	コンクリート穴明き ブロック化粧積 ペイント塗	レンガ化粧積	現地で最も一般的 であり経済的なB を主に採用する。 Aは妻壁部分で構 造上コンクリート壁 が必要な部分のみ とし、Cは寄宿舍 の欄間部分及び餌 料製造実験棟、 ワークショップ等 通風を必要とし且 つ密閉する必要の ない室の壁に用いる。
	耐水性	○	○	○	△	
	耐塩性	○	○	○	○	
	断熱性	△	△	○	△	
	施工性	△	○	○	○	
	現地材	○	○	○	○	
	コスト円/m ²	6,500	4,800	2,600	3,550	
採 用	①	① ② ③ ④	① ② ③ ④			
窓		アルミサッシ (日本製)	アルミサッシ (現地製)	木製サッシ	スチールサッシ	現地は海辺である ことから耐塩性を 最重視してCを採 用する。
	水密性	○	△	×	×	
	耐水性	○	○	△	△	
	耐塩性	△	△	○	×	
	現地材	×	○	○	○	
	コスト円/m ²	32,000	24,000	14,000	16,000	
採 用			① ② ③ ④			
天 井		岩綿吸音板	アスベストボード ペイント塗	石膏ボード ペイント塗	コンクリート打 放し、ペイント塗	実験棟の実験室は 水を多用し且つ清 浄度を必要とする のでDとする。講 議室、通信機室等 吸音を必要とする 部屋はAとする。 外部廊下は耐湿性 を必要とするので Bとし、餌料製造 実験棟は清浄度を 必要とするので同 じくBとする。寄 宿舍は美観上Cと する。
	美 観	○	○	○	○	
	耐湿性	×	○	△	○	
	耐久性	○	△	△	○	
	吸音性	○	×	△	△	
	清浄度	×	○	△	○	
	現地材	○	○	○	○	
	コスト円/m ²	2,900	2,700	2,650	1,250	
採 用	①	① ② ③ ④	③	①		

工事項目	検討要素	材 料 ・ 仕 様 ・ 工 法				採 用 理 由
		A	B	C	D	
間仕切壁		コンクリート打放しモルタル塗下地, ペイント塗	レンガ積モルタル塗下地, ペイント塗	木製軸組ボード貼り下地, ペイント塗	コンクリート穴明きブロック化, 柱積ペイント塗	現地で最も一般的であり経済的なBを主として採用する。 実験室間はCとする。ブロック造の施設にのみDを採用する。
	外 観	△	○	○	△	
	耐水性	○	○	○	○	
	耐久性	○	○	△	○	
	耐衝撃性	○	○	△	△	
	遮音性	○	○	△	○	
	清浄性	△	○	○	×	
	現地材	○	○	○	○	
	コスト円/m ²	6,800	4,800	2,800	2,600	
採 用		① ③	① ③	② ④		
床		現場研ぎテラゾー	合成樹脂塗床 (エポキシ系)	プラスチックタイル	モルタルハードナー仕上	実験棟・管理ウィング及び寄宿舍のリクリエーションエリアはAとする。実験室等の清浄度及び耐薬品性を必要とする部分にはBを採用する。その他の室内はC, 室外廊下はDとする。ワークショップ及び調剤製造実験棟はDとする。
	外 観	○	○	○	△	
	耐水性	○	○	△	○	
	耐摩耗性	○	○	△	△	
	耐衝撃性	△	○	○	○	
	耐薬品性	×	○	×	△	
	清浄性	△	○	△	×	
	現地材	○	○	○	○	
	コスト円/m ²	4,350	4,500	1,650	1,600	
採 用	① ③	①	① ③	① ② ③ ④		
空調設備		集中方式 パッケージ+ ダクト	個 別 方 式			全て各室において個別運転を可能とし、運転費を調整できるようにCを採用し天井吊とする。
			ウインドータイプ	セパレートタイプ		
	外 観	○	△	△		
	互換性	×	○	○		
	騒 音	○	×	△		
	温度分布	○	△	△		
	各室運転	×	○	○		
	維持管理	△	○	○		
	運 転 費	△	○	○		
	現地普及度	△	○	△		
採 用			①			

5-3-4 構造計画

(1) 基本方針

建設予定地は海岸に面しているため、主要構造部は特に塩害の少ない材料を選定する。又、使用材料は全てタイ国で生産されているもの又は現地調達出来るものとし、工法も出来る限り単純なものを採用することを基本方針とする。

次に、構造計画上の主要な要素となる水平力としての地震力と風圧力について、タイ国はインドマレー半島西部ーインドネシアに至るいわゆるアジア縦貫地震帯や環太平洋地震帯から遠く離れており、地震力の考慮は必要ない。又、風圧力は建設予定地に近いラヨンの観測資料では6、7月のモンスーン時期での最大風速では約45ノット(約25m/sec)を記録しており、十分な耐風設計を必要とする。基礎としては上層部地盤は比較的近年に堆積した海の砂層で、直接基礎としての地耐力は十分期待出来ないと考えられるので主要構造部の基礎は杭基礎を予定するが、実施設計に当っては地盤調査を基にして決定する。

(2) 設計方針

構造設計に関するタイ国の規定としては、バンコク都市条令があり、その第6章に材料強度や荷重に関して規定されている。本設計もこの基準を準拠して設計する。

構造方式は主に柱・梁及び床版等の主フレームは鉄筋コンクリート構造とし、壁はコンクリートブロック造又はレンガ造、屋根は建物の軽量化のため木造とする。各棟の構造概要としては、

実験棟	寄宿舍	.....	柱・梁を剛接架構とし、屋根は木造トラスとする。
餌料製造実験棟	発電機室		
ワークショップ	.....	柱及び大スパンの梁はコンクリートトラスばかりとし、屋根は木造とする。	
高架水槽	.....	剛接架構による柱梁により塔を形成する。基礎は受水槽と一体として転倒に対する効率化を計る。	

又、建物に作用する荷重としては以下のものを考慮する。

1) 固定荷重

構造部材、仕上材等の建築物としての要素となる自重及び付属するものの重量を計算する。主要材の単位重量は、

鉄筋コンクリート	.....	2.4 t/m ³
コンクリートブロック及びレンガ	.....	0.13 t/m ²
スレート	.....	1.5 kg/m ²

木 材	.....	0.7 t/m ³	
瓦ぶき	.....	50 kg/m ²	とする。

2) 積載荷重

一般用途の積載荷重は基本的にはバンコク都市条例の値を用いるが、その値は場合によってはかなり大きくなっており、上記値は床版用として用い、梁や柱用としては集中度や日本の建築基準法の値を考慮して低減してもよいと思われる。又、特殊荷重がある場合は実況に応じ数値を算出する。

主な部屋の積載荷重（床版用）は次の通りとする。

実験棟	実験室・事務室	.....	300 kg/m ²
	講義室・食堂	.....	400 kg/m ²
	資料室・標本室	.....	500 kg/m ²
寄宿舍	宿泊室	.....	200 kg/m ²
	ホール	.....	300 kg/m ²

又、特殊な荷重としては研究棟の飼育観察室には1 m³の水槽10個、ワークショップの天井梁より1 t用のホイストクレーンを考慮する。

3) 風圧力

速度圧 q としては、最大風速やタイ国の郡部で規定されている値を考慮し、各建物とも高さ10 m以内では $q = 100 \text{ kg/m}^2$ とする。又、建物各部に対する形状係数は日本の規準を参考とする。

4) 地震力

考慮しない。

(3) 構造材料

1) コンクリート

普通コンクリートを使用し、設計基準強度 $F_{28} = 210 \text{ kg/cm}^2$ とする。セメントはタイ国内産で100%供給可能である。セメントの規格はTIS（タイ工業規格）15に規定されており、化学的性質、物理的性質はほぼJIS R 5210に近いが圧縮強度の規定値は 245 kg/cm^2 以上とJISの 300 kg/cm^2 以上に比べて低いが、近年のメーカーでの値は安定して 300 kg/cm^2 を確保している。調合は現場にコンクリートミキサーを搬入して調合、計量を行う。調合に使用する水は塩分の含有しない水が必要である為、海岸から離れた場所からの運搬となる。コンクリートはスランプが5~15 cmと硬練が一般的で日本に比べて密実なコンクリートが確保できる。打設後は散水、養生を充分に行って高温に対する配慮を要する。

2) 鉄筋

丸鋼 (SR24) 及び異形鉄筋 (SD30, SD40) がタイ国内で生産され各鉄筋とも十分供給可能である。各種鉄筋の化学的性質、物理的性質もほぼ JISG3112 に近い値を示している。本建物では主に SD30 を使用し、一部に SR24 の使用も考える。又、各鉄筋の応力度はバンコク都市条例第 6 章による。

3) 杭

正方形及び H 形のプレストレスコンクリート杭が製造されており、正方形の杭では 18 cm 角から 45 cm 角のものがあり、定尺長さも 21 ~ 25 m と長い杭もあり、又、溶接継手も可能である。

5-3-5 設備計画

(1) 空調換気設備

1) 空調設備

実験棟において主な部屋に空調を行う。空調方式はそれぞれに要求される空調条件、保守運転費の低減、日常の運転操作の簡易性等を総合的に判断して次のように計画する。その内容を以下に示す。

部屋名	空調面積 m ²	空調条件 ℃	空調負荷 概算 Kcal/hr	空調方式	1 台当りの 冷房能力 Kcal/hr	台数
講 議 室	111.8	27	29000	I	15000	2
恒 温 室	24	20±2	7200	II	7200	1
検 量 室	12	25	2000	III	2000	1
薬 品 庫	12	25	2000	III	2000	1
暗 室	10	27	1400	III	1600	1
通 信 機 室	15	27	3000	III	3000	1
電 算 機 室	15	27	3000	III	3000	1
所 長 室	43	27	8000	III	4000	2

(注) 空調方式は次のとおり。

- I パッケージ型クーラー 直吹き
- II パッケージ型クーラー 大風量型 除加湿器付
- III セパレート型クーラー カベカケ型

2) 換気設備

次の各部屋には下記の表に示すような換気設備をする。

部屋名		換気方式	台数
実 験 室	休 憩 室	I	4
	台 所	II	1
	受 付	I	1
	化学実験ウィング	I	12
		II	7
	準備室兼訓練室	I	6
		II	2
	プランクトン研究室	I	3
		II	2
	魚類研究室	I	3
		II	2
	飼育観察室	I	6
		II	3
	副 所 長 室	I	2
	資 料 室	I	4
	コ ビ ー 室	II	1
	教 官 室	I	4
	漁具・小規模漁業開発研究室	I	4
	技 術 者 室	I	6
	海洋資源保全管理研究室	I	4
海洋環境調査研究室	I	4	
海面増養殖研究室	I	4	
寄 宿 舎	台 所	II	1
	食 糧 庫	II	1
	保 健 室	I	2
ワ ン ク ッ ブ	事 務 室	I	2

(注) 換気方式は次のとおり

I …… 天井付プロペラファン900φ, コントロールスイッチ付

II …… ダクト扇, 又はカベ付換気扇300φ

(2) 給排水衛生設備

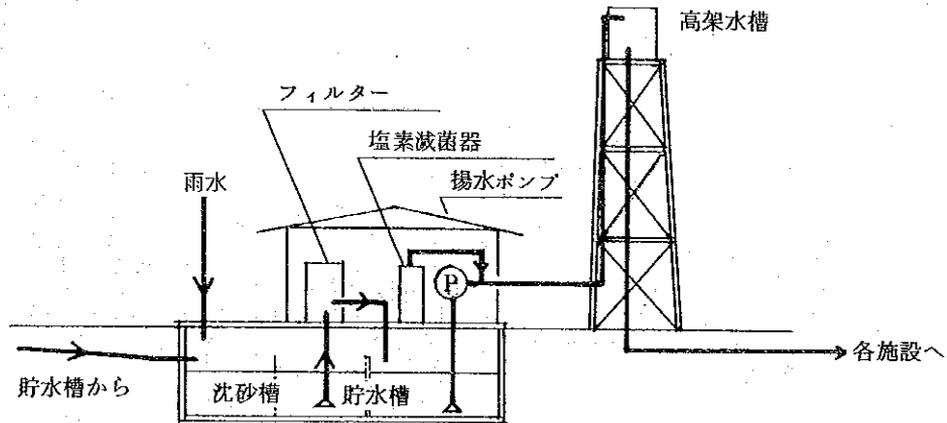
1) 給水設備

給水設備としては一般の給水設備と海水魚の水槽等へ海水を供給するための海水の給水設備とがある。それぞれの配水方式は次のようである。

a) 一般給水設備

既存の貯水槽から重力式にて受水槽に導入され水槽内の沈砂槽を経て貯水槽に一旦貯水した後、揚水ポンプにて高架水槽に揚水される。又、雨季における雨水を利用するため各建物の屋根から雨どいを用いて沈砂槽へ導入する。沈砂槽から貯水槽へ移される水はフィルターにて濾過される。又、高架水槽へ揚水する時に塩素滅菌を行う。高架水槽以後は、実験棟、寄宿舍、ワークショップ等へ重力式にて給水される。

上記をフローチャートにすると次のようになる。



本施設における必要水量の概算は次のとおり

給水対象

a. 実験棟	実験ウイング床面積	544 m ²
b. 実験棟	収容人員	80人
c. 寄宿舍	収容人員	33人

給水量

1日当り	a.	15 l	× 544 m ²	=	8,160 l/day
	b+c.	200 l/人	× 113人	=	22,600 l/day
			計		30,760 l/day

毎時平均	a.	8,160 l ÷ 8 hr	=	1,020 l/hr
	b+c.	22,600 l ÷ 10 hr	=	2,260 l/hr
			計	3,280 l/hr

$$\text{毎時最大} \quad 3,280 \text{ l} \times 2 = 6,560 \text{ l/hr}$$

$$\text{毎分最大} \quad 6,560 \text{ l} \div 60 = 109 \text{ l/min}$$

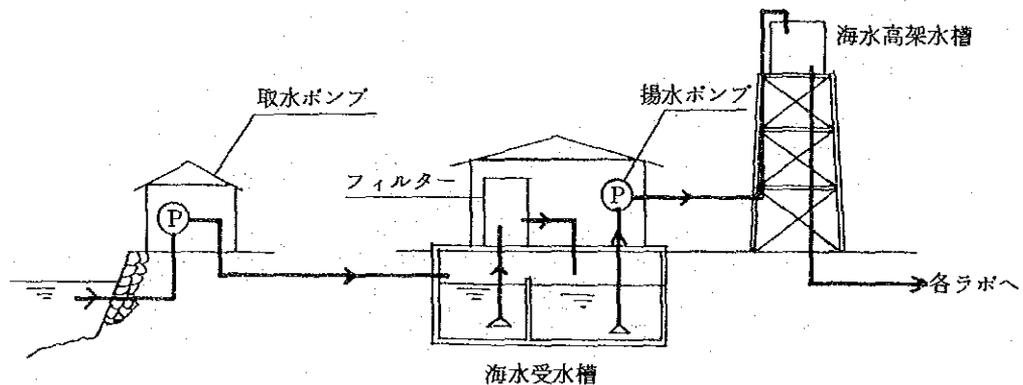
従って、受水槽の容量は、雨水の貯水を考慮して 50 m^3 とする。高架水槽は地上高 20 m の位置に設置し、その容量は 5 m^3 とする。揚水ポンプの揚水能力は 120 l/min 以上とし、2台のポンプを自動交互運転するものとする。

高架水槽や配管材料は塩ビ系のもので、特に屋外に設備される部分で金属製のものは塩害による腐食を考慮する必要がある。

b) 海水給水設備

実験棟の水槽等へ海水を供給するために海水用給水設備を行う。海中からポンプにて取水された海水は実験棟の近くに設置された海水受水槽に圧送される。海水受水槽に貯水された海水はフィルターで濾過された後、揚水ポンプにて海水高架水槽に揚水され、重力式にて各実験室へ給水される。

上記をフローチャートにすると次のようになる。



本施設における海水の必要水量は、飼育観察室の水槽の容量から最大 20 m^3 と見積られる。従って海水受水槽の容量は 20 m^3 、海水高架水槽は 3 m^3 とする。毎分最大使用量は、

$$20,000 \text{ l} \times 2 \div 8 \text{ hr} \div 60 \text{ min} = 83 \text{ l/min}$$

であることから揚水ポンプの揚水能力は 100 l/min 以上とし、2台の自動交互運転とする。

配管材料等は一般給水設備と同じように塩害による腐食を考慮する必要があるのみならず、海水そのものによる腐食をも考慮する必要がある。

2) 排水設備

排水に含まれている物質によってその処理の方法が異なるので、排水を次のように分類して、それぞれの処理を行う。

- a) 汚水排水
- b) 一般雑排水
- c) 薬品含有雑排水
- d) 海水排水

a) 汚水排水処理

実験棟と寄宿舍とから排出される汚水は排水処理槽に導入される。排水処理方式は活性汚水法による長時間ばっき形合併処理方式でBOD 30mg/l以下とする。処理後の排水は小河川又は海中へ放流する。

ワークショップからの汚水は腐敗タンク方式の単独処理槽により処理され、処理後の排水は地中に浸透させる。

b) 一般雑排水処理

実験棟及び寄宿舍からの一般雑排水に関しては、処理槽が合併処理方式であるので汚水と同じ方式で処理される。

ワークショップに関しては直接浸透槽に導入し、地中に浸透させる。

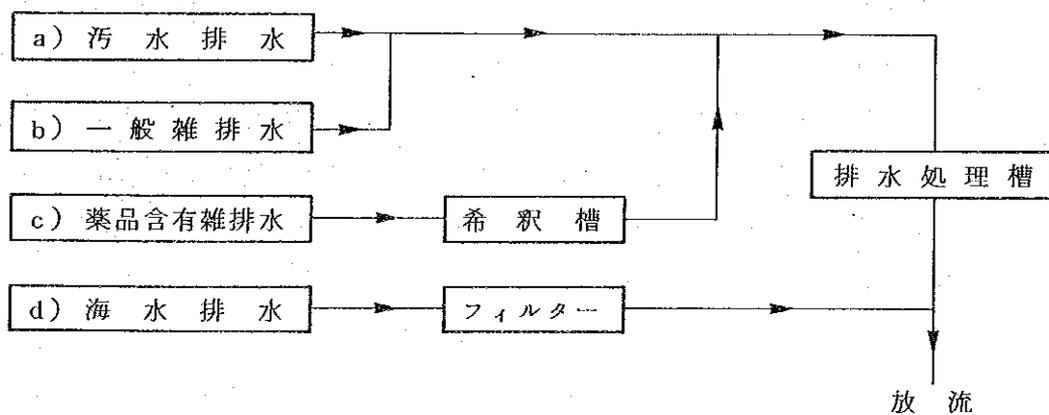
c) 薬品含有雑排水処理

実験室から排出される薬品を含有した排水は希釈水槽に導入し、希釈した後、一般雑排水と同じ処理を行う。

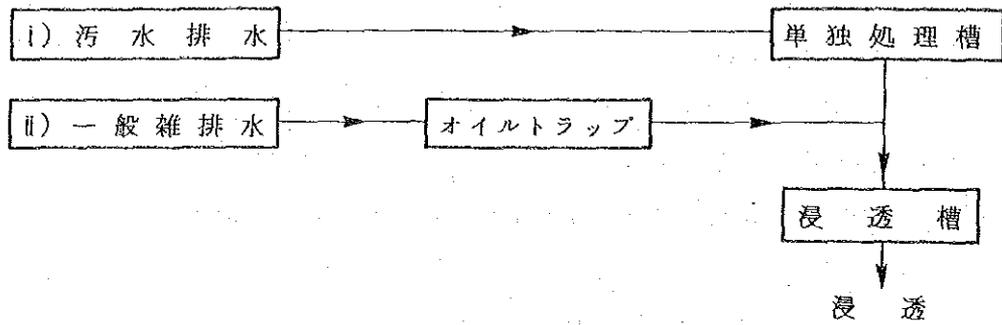
d) 海水排水処理

実験室から排出される海水はフィルター処理後、小河川又は海中へ放流する。

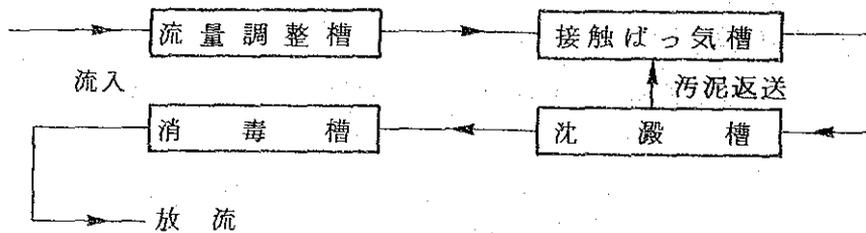
以上をフローチャートにすると次のようになる。



ワークショップ系統



又、排水処理槽のフローチャートは次のようになろう。



この排水処理槽の能力は1日最大30 m^3 とする。

3) 給湯設備

実験棟及びその他必要ヶ所に瞬間ガス湯沸器を設置する。

4) 衛生器具

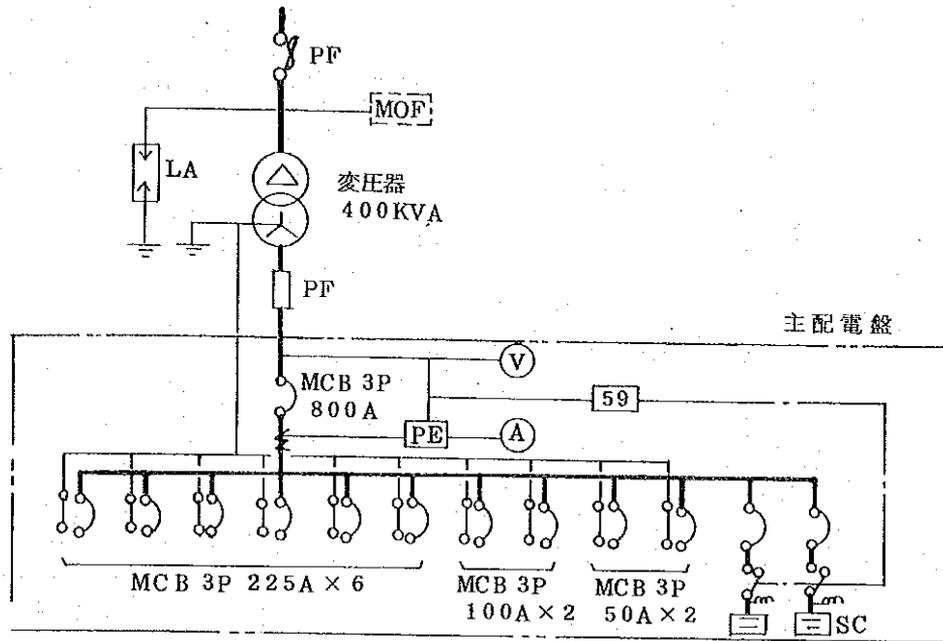
各棟の便所、手洗等に所要の衛生器具を設置する。大便器は実験棟においては洋式、寄宿舍、ワークショップにおいてはタイ式のものを使用する。

(3) 電気設備

1) 受変電設備

現在、ステーションにおいてはPEAより3 ϕ 3W式22KV 50Hzにて受電しており、その設備容量は250KVAである。今回の拡充計画により施設が増設される為、それに対応して当受変電設備を変更する必要がある。変更後の受変電設備は次のようになる。なお、各機器は耐塩型とする。

結線図は概略下記のとおり。



2) 発電機設備

当地方においては現在のところ停電発生回数が毎月1～2回あるとのことである。従って施設の機能を確保する為に非常用発電機を設置し、揚水ポンプ類、冷凍室、排水処理槽、実験棟の各機器、無線通信機、一部の照明、及び既存施設の一部への電力供給を行う。発電機は屋内型でラジエター冷却方式とし、その容量は $3\phi 4W 380V / 220V 100KVA$ を想定し、30時間運転可能な油タンクを併設する。機器の選定に当っては熱帯地方であること、塩害地域であることを考慮しなければならない。

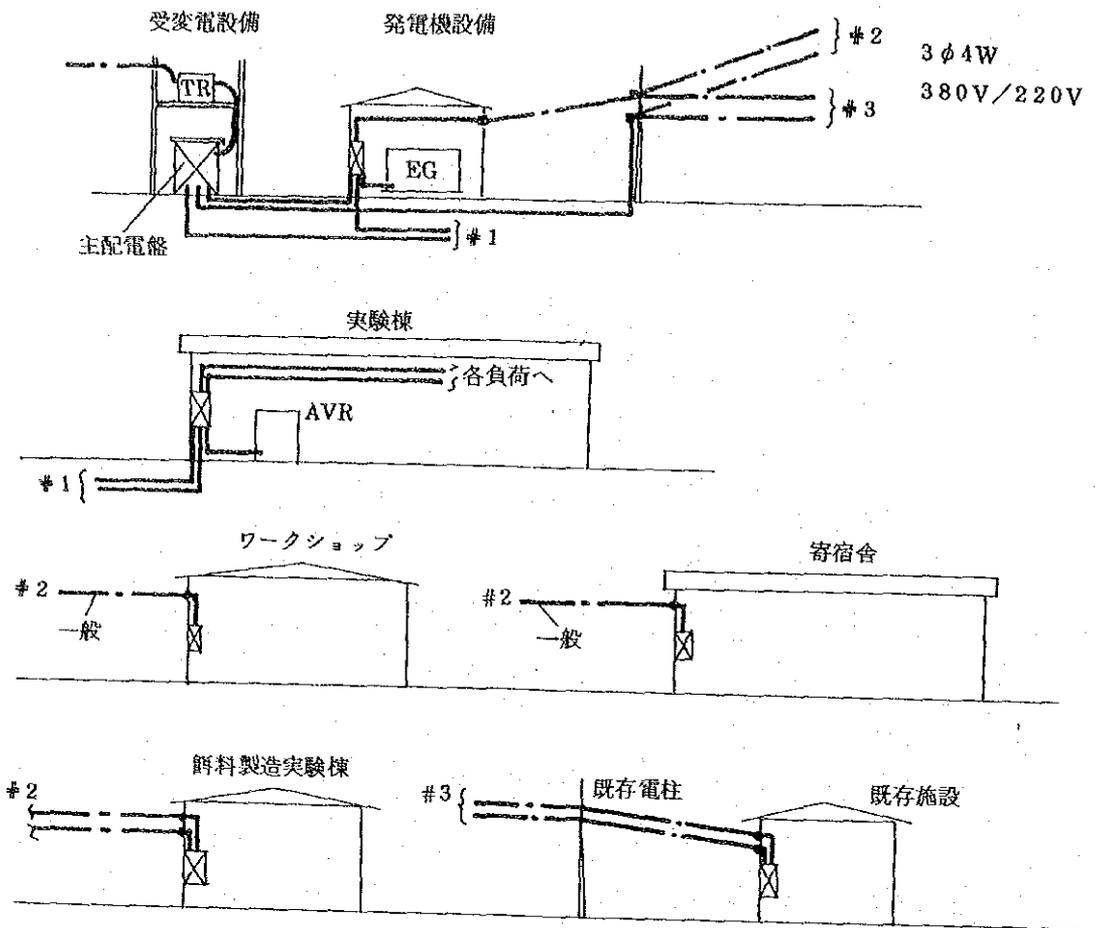
3) 自動電圧調整装置 (AVR) 設備

実験棟における機器によっては電圧の変動が大きく影響を与える為AVRを設置する。AVRは静止形で出力は $1\phi 2W 220V 50KVA$ 程度を予定している。

4) 幹線設備

受変電設備、発電機設備から各施設への電源供給は架空にて配電する。ただし、実験棟への引込は地中埋設とする。又、架空配電部分で既存の電柱が利用出来る場合はそれを利用する。

上記を略図にすると次のようになる。



なお、既存施設への電源供給は、この拡充計画で増設される設備がなにかぎり、既存の配電線設備をそのまま使用する。

各種負荷の電源は次のように分類されよう。

電源の種類 負荷 又は部屋名		一般電源			発電機電源				
		電灯	コンセント	動力	電灯	コンセント	動力	AVR	
								コンセント	動力
	事務系統	○	○						
	通信機室		○		○			○	
	電算機室		○		○			○	
	コピー室	○	○	○					
	実験室系統	○			○	○		○	○
寄宿舎		○	○						
ワークショップ		○	○	○					
餌実験棟 飼料製造	飼料製造	○	○	○					
	冷凍冷蔵				○		○		
給水施設系							○		
排水処理系							○		
既存施設		○	○	○	○	○	○		

5) 電灯コンセント設備

各建物の照明器具，コンセントにはそれぞれの建物内に設置した分電盤より電源供給され，各分岐回路の保護には配線用しゃ断器を使用する。又，飼育観察室等の床が水でぬれている場所へのコンセント回路は漏電しゃ断器を使用する。配線はタイ工業規(TIS)に適合したものを使用し，配線工法はタイにおける一般的な工法を採用する。各電源の種類は3)-4)で述べたとおりである。

主な部屋の照明器具は蛍光灯によるものとし，その基準設計平均照度は下記のとおりとする。

- i) 実験棟各室 400 lx
- ii) 講義室，資料室，その他 300 lx
- iii) 寄宿舎，ワークショップ，飼料製造実験棟 200 lx
- iv) 廊下，便所等 100 lx

なお実験棟の廊下には，停電時に点灯するバッテリー内蔵の非常用照明器具を設置する。屋外には外灯を設け，タイマーにて点滅させる。屋外に開放された部分の照明器具は耐塩を考慮する。

6) 電話，インターホン設備

当地には電話回線がないため、外部との連絡は無線通信機にたよっている。又、将来電話が導入されたとしても建物の構造から容易に対応出来るため、配管設備をあらかじめ行っておく必要はない。内部間の連絡用として、実験棟の主要各室、寄宿舍のダイニングルーム、ワークショップの事務室等に同時通話方式のインターホンを設置する。又、既存施設のインターホンとも連絡出来るようにする。

7) アンテナ設備

TV及びラジオ放送受信用のアンテナ設備を設けアウトレットを通信機室、所長室、ダイニングルームに設置する。又、無線通信用アンテナに関しては別途とし、配管のみ行う。

8) 自動火災報知設備

実験棟には自動火災報知設備を設置する。各部屋には差動式又は定温式スポット型感知器を設置し、受付控室に受信機を、廊下の要所にベル、ランプ、押ボタンを設置する。又、寄宿舍、ワークショップには押ボタンとベルのみ設置する。

9) 避雷針設備

高架水槽の上部に防雷針を設置する。

(4) その他の設備

1) ガス設備

ガスはLPGを使用し、それぞれの必要個所の近くの屋外にボンベを置く。実験棟に関しては中央集約式とする。

2) エアー供給設備

飼育観察室における水槽に酸素を供給するためのエアーブローア及び配管設備を行う。水槽の全水量を $12m^3$ 、飼育される魚の量を $1.0kg/m^3$ とすると、

$$\text{酸素消費量 } S (\text{ℓ/h}) = 0.2 \times 12 \times 1.0 = 2.4 (\text{ℓ/h})$$

また、水面の面積を $22m^2$ として、

$$\text{酸素溶入量 } A (\text{ℓ/min}) = \frac{2.4 - 1.7.6}{0.001 \times 0.7 \times 0.2 \times 60} = 762 (\text{ℓ/min})$$

(ただし、0.001……接触効率、0.7……配管損失、

0.2……空気中の酸素量の概数)

以上より、ブローア-の能力は $800ℓ/min$ とする。

5-3-6 既存施設の補強計画

(1) 海面増養殖開発ユニットの計画内容

センターの海面増養殖開発ユニットの活動内容は、ⅰ)海洋性有用魚の種苗生産、ⅱ)将来の種苗量産・養成のための有用魚種の基礎的研究、ⅲ)人工餌料の研究である。

ⅰ)の種苗生産の対象魚としては、ゴマフエダイ、ヒトミハタ、クマエビ、ノコギリガザミとし、初期の生産目標は次のような計画である。

魚種 \ 年度	1年度	2年度	3年度
ゴマフエダイ	200,000尾	200,000尾	300,000尾
ヒトミハタ	-	200,000	300,000
クマエビ	-	200,000	200,000
ノコギリガザミ	400,000	400,000	300,000

魚種は、国内外において市場性が高いこと、技術的に開発の可能性の範囲内にあること、汽水漁業部が研究又は生産している魚種と重複しないことという観点から選定されている。これらの採卵、孵化はほぼ実施レベル迄近づいてはいるが、量産技術を確立するまでには、まだ多くの基礎的研究の積重ねが必要である。この生産目標数は控え目に設定しているが、それでもなお実現には相当な努力を要する。ガザミについては、今まで百万尾のオーダーで種苗生産実績を示しているが、これはメガローバ(後期幼生)のステージでの数値であり、この段階での放流は生存率も非常に低く、種苗生産としての意味はほとんどない。今回の計画では殻巾約10mmの稚ガニまでの育成を目標とする。この段階まで成長すれば、生存率は飛躍的に高くなり資源量への加入が期待できる。同様にゴマフエダイ及びヒトミハタは体長約25mmまでの育成を目指す。

これら種苗はクマエビ及びノコギリガザミについては自然放流、ゴマフエダイ及びヒトミハタについては一部センター内の設備で商品サイズまで養成し、その技術開発を行う。また一部はセンターの対象地域の養殖漁民へ配給し、その養成技術を指導する。

ⅱ)では、ⅰ)の魚種以外に、ハタ、ゴマアイゴ、シモフリアイゴ、アコヤガイ、エビ類等海洋性有用魚について、飼育水質の管理、放養密度、産卵誘発、食餌調査、魚病・寄生虫等の予防・対策などの基礎的研究を行う。

(2) 設備の補強計画

センターの海面増養殖開発ユニットの計画している海洋性魚種は、新しい種類であり生存率等、施設規模算定の基礎となるデータはほとんどない。現在までの他魚種につ

いての実績から判断して、センターの海面増養殖開発の活動実施には、特に孵化場、養殖池などを新たに設けなくても現在の施設規模で可能と考えられる。従って、種苗生産・養殖施設については、規模の大幅な拡大は行わず、施設・設備の老朽化している部分の修理強化、不足部分に対する補充により現在の施設をより積極的、効果的に利用していくことを基本方針とする。

この基本方針に従って、各設備の改善を次のごとく計画する。

1) 海水の取水能力強化

現在、取水ポンプは5.5kWと7.5kW各1台があり、交互に断続運転を行って約150トン給水している。ポンプは老朽化し、海水による腐食もかなり進んで能力が低下している。センターの活動に安定した配水を行うために、取水ポンプ及び既設貯水タンク(60トン、3基)への配水管を新設する。

取水計画量

水 槽	容量合計(トン)	換水率(%/日)	必要供給量(トン/日)
孵化・養成水槽	340	50	170(濾過水)
中型コンクリートタンク2基 (親魚養成用)	530	20	110
素堀養成池 3面	2,400	5	120
新設される実験棟用			20(濾過水)

1日当りの海水供給計画量： 濾過海水 190トン
未濾過海水 230トン

取水計画量を420トン/日とする。

海水取水ポンプ 2台(交互に運転)

能力：約60トン/時間 11kW

材質：耐海水性の材質とする。

電源：380V 50Hz

バルブ操作を容易にするため、圧力感知式自動制御装置を併設し、ポンプの運転・停止を自動にする。

2) 給気能力の強化

現在1~2馬力程度のコンプレッサーが3台あるが、いずれも古く、内1台は修理中で使用不能である。全ての孵化・養成水槽、タンクへの給気には能力不足である。従って給気能力向上のため、5.5馬力程度のエアブローア3台と新替える。

3) FRPタンクの導入

コンクリート製矩形孵化養成水槽施設は、水漏れのため使用不能のものが多く現在ほとんど使用されていない。水漏れ防止の修理をするか、撤去し、FRP製タンクに置きかえるかして積極的に利用すべきである。

撤去した場合の置き換え用として、同容量のFRPタンク50個を導入する。

4) 親魚及び稚仔魚養成用の浮網いけすの供給

親魚及び稚仔魚の養成のために東側のすぼり大型海水池を区切って用いる方法も検討したが、センターの増養殖研究の対象魚は海洋性魚であり、敷地内の池は水換り、水深などの点で、海洋性魚の養成用に活用するには限度がある。

この目的のためには沖合のコ・サメット島(Ku Samet)にあるサブステーションの海面を利用し、浮網いけすによって行うことが効果的である。従って、これに必要な浮網いけす資機材を供給する。

養成計画尾数と浮網いけす規模数量は次のとおりとする。

ハタ、フェダイ類の稚魚	計画尾数	いけす規模	数量
体長30~50mm程度	30,000尾	5m×5m×3m深さ	8面
〃 50~70mm程度まで	18,000尾	5m×5m×3m〃	12面
〃 70mm程度以上	1,500尾	10m×10m×3m〃	3面
親魚	800尾	10m×10m×3m〃	2面

いけすの材料としては耐久性のあるものとする。

5) 分析室・実験室の拡充

水質分析、餌料微生物培養、餌料分析、生態観察、魚病などの基礎的研究が必要となるが、現在ある小室ではスペース、設備とも不十分で、これらの研究には全く対応できない。必要な研究活動が出来るように、新設する実験棟の設備、機材を計画する。

6) 東側素掘り大型海水池の水門改良

この池を区切って海洋性魚の養成に利用することは、水換り、水深などに問題があり不適當である。従ってこの池は、外の海水が汚れて一時的に使用できないような場合、例えば赤潮の発生などの場合に備えて、海水貯水池として利用することが望ましい。このため海水交換率を高め、良質の海水をストックしておかねばならない。

現在この池には南東端に水門があり、潮位差によりわずかに海水が出入りしているが、この水門は十分に機能していなく、完全な開放・密閉はできない状態である。従って、この水門の改良を行って、水の交換率を高め、完全な密閉が出来るようにする。

7) すぼり大型海水池より取水し、臨接するすぼり養成池への配水や、緊急時に場内の水槽に配水するための海水ポンプを供給する。ポンプは毎分約1トン程度の給水能力

のある、耐海水性の材質製のポンプで2台とする。

5-3-7 漁業調査船の基本計画

(1) 基本計画

漁業調査船は、センターの活動を実施していく上で重要な役割を果たす。従って、センターの活動内容を考慮し、漁業調査船は次のごとく計画する。

1) 本船の使用目的： 本調査船は、センターに所属し、その活動特に漁業資源保全管理ユニット及び海洋環境調査ユニットの活動に関する各種調査等を実施する。

主なものは次のとおりである。

a) 漁業資源調査： 漁場調査、底魚資源の状況を、主にトロール網操業により調査する。

b) 試験操業： トロール網の適正目合の選定を含めた、漁具の改良・開発に伴う各種試験操業。

c) 漁業訓練： 漁業者に対する新漁具・漁法のデモンストレーション、訓練等を行う。

d) 海洋環境調査： 海洋環境のモニタリングとして、水温、塩分、DO、水深、水色、透明度、流向流速等の定点観測。海水・海底土のサンプリング、プランクトン・稚魚等の採取を行う。

e) その他： 稚魚の放流や魚礁の造成など漁場整備に関する作業。

2) 活動範囲： 本調査船の活動範囲は、通常、センターの対象海域即ち、チョンブリ県のレームチャバンからトラット県のハッドレックの間の海岸線と東経 $100^{\circ}-49'$ 、北緯 $11^{\circ}-39'$ の経緯度線に囲まれた南北90海浬、東西130海浬のタイ湾東部海域とする。しかしながら、海洋漁業部本部や他の関係機関との協同調査・研究にも対応できるように、タイ湾全域における調査行動ができる能力を保持する。

3) タイ湾では4月から10月にかけて南西の、11月から3月にかけて北東のモンスーンに支配される。タイ湾東部海域では、特に南西のモンスーンには風浪が大きくなる日がある。7月、8月頃に風速 $22\sim 23\text{ m}$ となる時がある。従って本調査船は十分な俊波性、甚航性、復元力を有することとする。

4) 乗組員数は、上乗りの調査員、調査補助員を含め12名とする。

船長、機関長	各1名	
甲板員及び機関員	5名	
調査員	2名	
調査補助員	3名	合計 12名

上記 2) のタイ湾全域における調査活動に対応できるように、航続距離を約 1500 海裡とし、補給なしに 10 日間の活動能力を有することとする。

- 5) 試験操業、海洋観測等の洋上作業を行うため、本調査船は高い操縦性能、機動性を有することとする。
- 6) 本調査船は、一層甲板とし、各種試験操業・海洋観測等の作業スペースを出来るだけ広く取ることとする。このため作業甲板は船体後半にまとめ、船橋及び居住区等の上部構造物は船体前部に配置する。
- 7) 本調査船の活動区域は高温多湿の地域である。機器の保守、居住性の向上のため船内の通気性は十分に考慮する。採光についても同様である。
- 8) 本調査船の機器は、操作及び保守管理の容易なものを採用する。
- 9) タイ湾の沿岸域は、その多くが砂泥質の遠浅である。本調査船の活動はこれらの浅海域に及ぶ。また本調査船の補給岸壁の水深は遠浅のため浅く、低潮時で約 3.5 m 程度である。従って、本調査船の吃水は出航状態でも約 3 m 程度までとする。同時に船底、特に艀まわりは船殻の増厚、補強材の増設等で強化する。
- 10) タイ国の漁船はほとんど全て木造船であるが、本調査船の船体は次の利点を考慮して FRP 製とする。
 - a) 木造船に比べ船体重量の軽減が計れる。これにより、より高い速力を得やすくなる。あるいは推進機関馬力を小さくすることが出来、燃料費の軽減につながる。
 - b) 木造船のような船体の腐食、虫喰などがなく、船体耐久性が高い。
 - c) 船体の上架場所と、修理材料があれば船体の修理は比較的容易に出来る。タイ国内での FRP 用の樹脂、ガラス繊維材の入手は可能である。ラヨン県には 6ヶ所の造船所（木造漁船の建造及び修理）があり、そのスリップウェイが利用できる。またバンコクには小型 FRP 船製造を行っている造船所もあり、船体修理の面でも支障はない。
 - d) 新しい船体材質導入の試みとなる。
- 11) 本調査船の建造は、日本国の船舶安全法及び強化プラスチック船の特殊基準に準拠することとする。

(2) 仕様と主要目

基本計画に沿って、漁業調査船の仕様と主要目を次のごとく計画する。

- 1) 船 型： 全通一層甲板・船首船橋型
船体：シングルチェーン型
- 2) 船 質： 強化プラスチック (FRP)

- 3) 主要寸法:
- | | |
|----|---------|
| 全長 | 約 2.3 m |
| 幅 | " 5.8 m |
| 深さ | " 2.3 m |
- 4) 総トン数: 約 50 トン (日本国船舶測度法) ※注
- 5) 推進機関: ディーゼルエンジン 約 400 馬力
- 6) 航海速度: 9 ノット (Service speed)
- 7) 航続距離: 1500 海裡
- 8) タンク容積:
- | | |
|-------|---------------------|
| 燃料タンク | 約 15 m ³ |
| 清水タンク | " 6 m ³ |
- 9) 漁倉容積: 約 12 m³ 防熱・保冷装置付
- 10) 乗組員数: 12 名
- 11) 甲板機械:
- | | |
|--------------------|---------------|
| キャブスタン (船首部) | 1 トン × 15 m/s |
| トロールウィンチ (ネットウィンチ) | 3 トン × 50 m/s |
| ネット/ラインホーラー | |
| 海洋観測用ウィンチ | |
- いずれも、油圧モーター駆動とする。
- 12) 航海計器:
- ジャイロコンパス
 - レーダー
 - 衛星航法装置
 - ドップラーログ
 - 魚群探知機 他
- 13) 通信装置:
- SSB トランシーバー 100W
 - VHF
- 14) 観測用機器:
- | | |
|-----------------|-----------|
| 転倒式水温計 | 透明度板 |
| ナンゼン採水器 | プランクトンネット |
| スミスマッキンタイヤー式採泥器 | 稚魚ネット 他 |
| 流向流速計 | |
- 15) テンダー: 船外機付 FRP 製ボート 長さ約 5 m 1 隻
- 船外機 約 30 HP

※注 船舶のトン数の測度に関する法律施行規則 (昭和 56 年 11 月 10 日)

(3) 附属漁具

漁業調査船に装備する漁具として次のものを計画する。

1) トロール網漁具

タイ国漁船に普及している2枚仕立網 2セット

新しい試みとして、4枚仕立網 2セット

2) 刺網漁具

浮刺網 20セット

底刺網 20セット

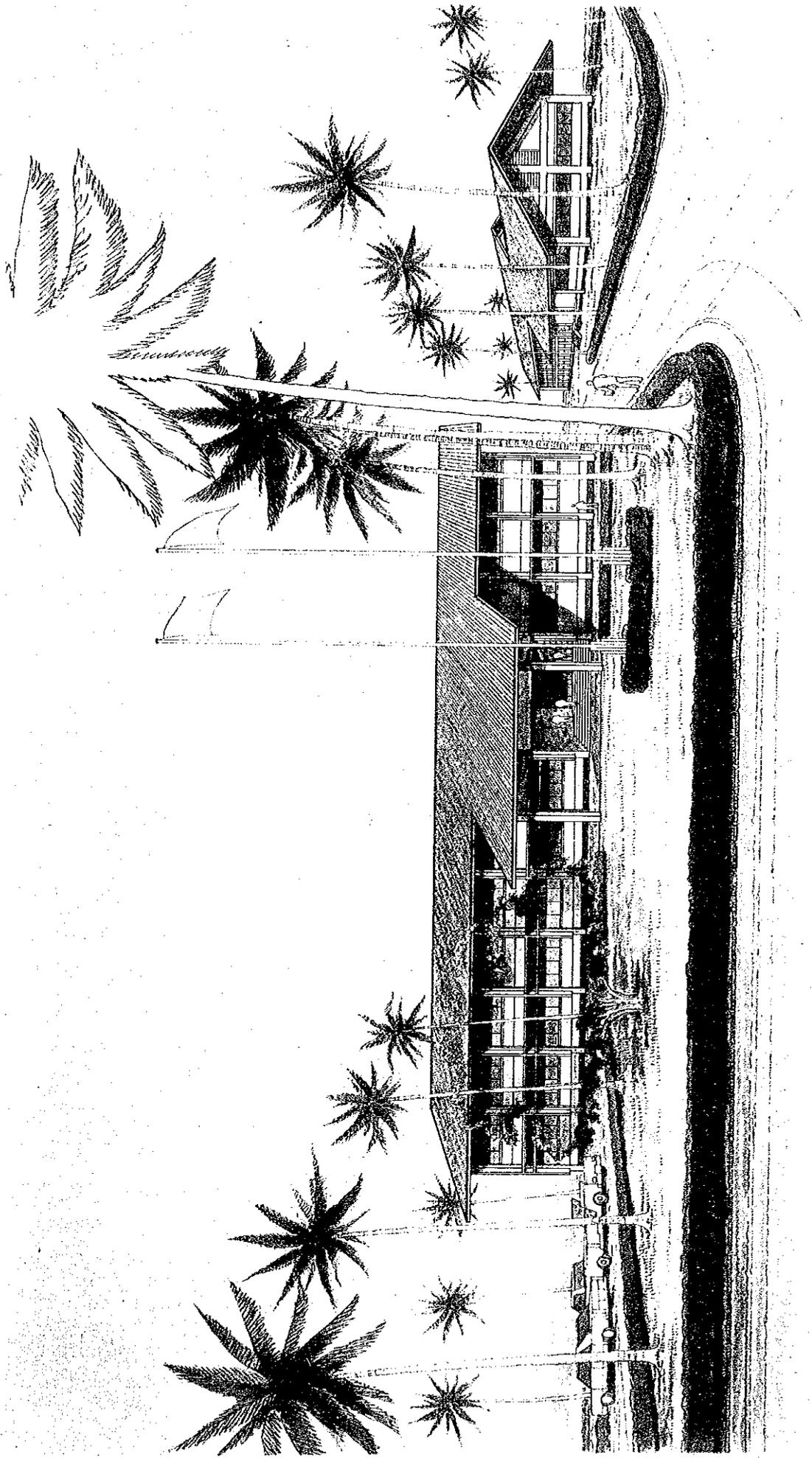
3) 底延縄漁具 20セット

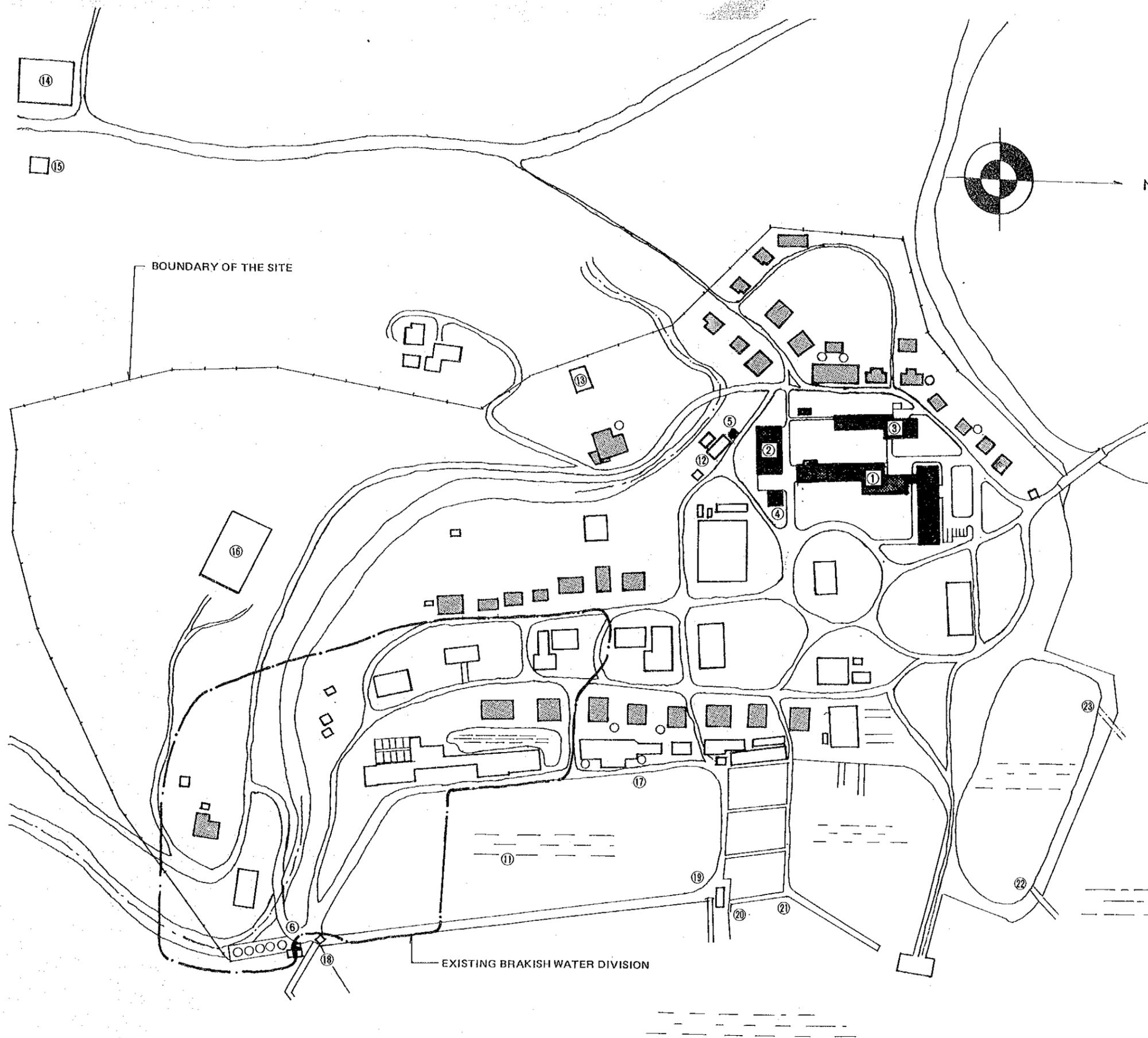
4) 折たたみ式魚カゴ 20セット

5) 上記漁具の修理資材 1式

5-4 基本設計図

0 1	全体敷地図	1/2500
0 2	配置図	1/500
0 3	実験棟 1階平面図	1/300
0 4	” 2 ”	1/300
0 5	” 立面図, 断面図	1/300
0 6	寄宿舍 1, 2階平面図	1/300
0 7	” 立面図, 断面図	1/300
0 8	ワークショップ, 餌料製造実験棟, 発電機室平面図, 立面図, 断面図	1/300
0 9	電力供給システム図 (1)	1/2500
1 0	” (2)	1/500
1 1	海水取水移送システム図	1/2500
1 2	給水システム図	1/500
1 3	排水システム図 (1)	1/2500
1 4	” (2)	1/500
1 5	水門改良図	1/200
1 6	漁業調査船	





- NEW BUILDING**
- ① LABORATORY BUILDING
 - ② WORK SHOP
 - ③ DORMITORY
 - ④ FEED PRODUCT UNIT
 - ⑤ GENERATOR HOUSE
 - ⑥ PUMP STATION
 - ⑦ ELEVATED WATER TANK

- EXISTING FACILITY**
- ① POND
 - ② GENERATOR HOUSE
 - ③ FRESHWATER TANK
 - ④ RESERVOIR
 - ⑤ PUMP HOUSE
 - ⑥ RESERVOIR
 - ⑦ TENTATIVE PIER
 - ⑧ SEA WATER GATE 1
 - ⑨ SEA WATER GATE 2
 - ⑩ SEA WATER GATE 3
 - ⑪ SEA WATER GATE 4
 - ⑫ SEA WATER GATE 5
 - ⑬ SEA WATER GATE 6

