

No. 19

タイ王国
内水面漁業センター建設計画
基本設計調査報告書

昭和57年7月

国際協力事業団

無償設計
82-46

188

タイ王国
内水面漁業センター建設計画
基本設計調査報告書

JICA LIBRARY



1050776[2]

昭和57年7月

国際協力事業団

無償設

C R (2)

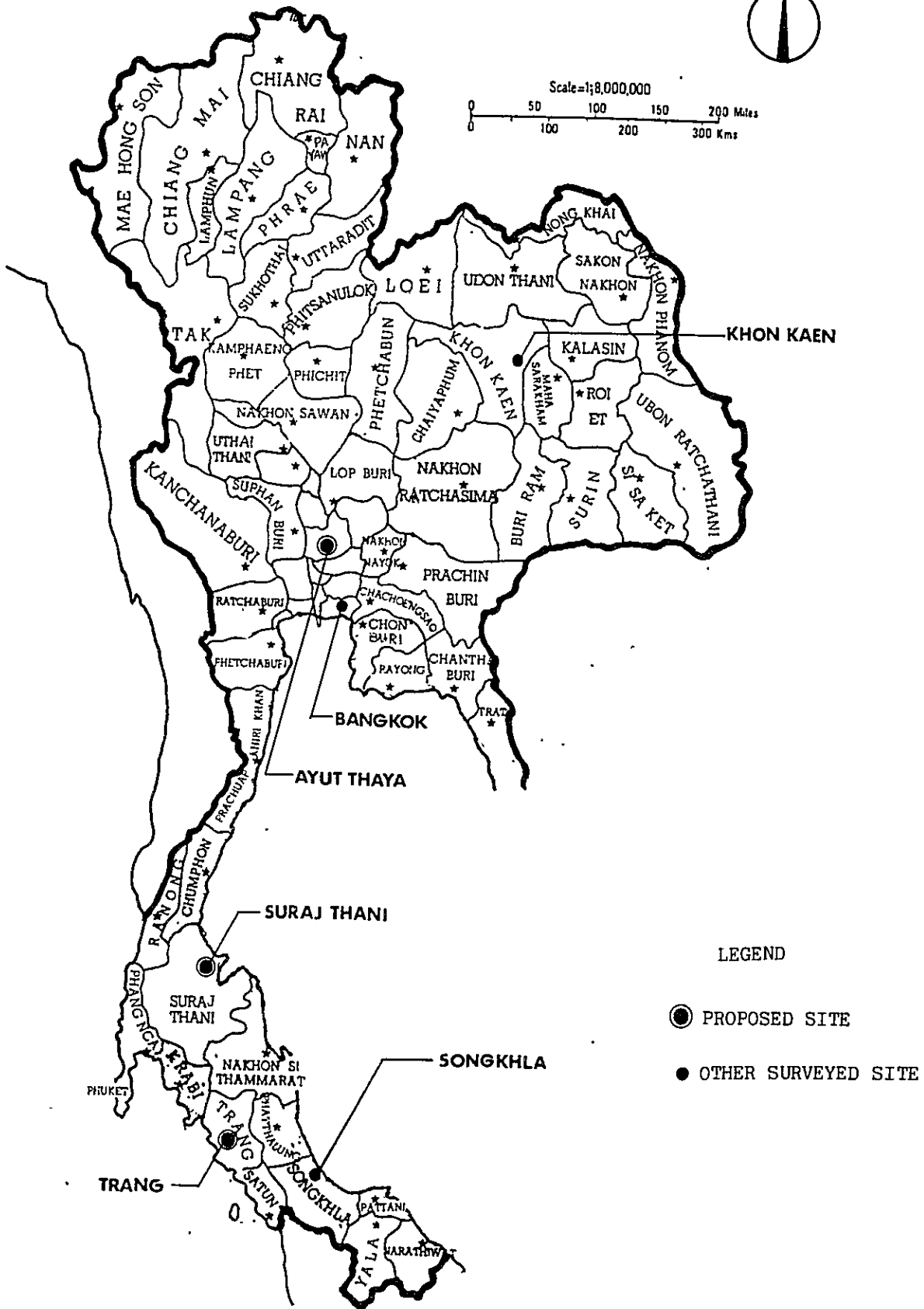
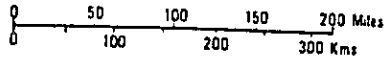
82 - 46

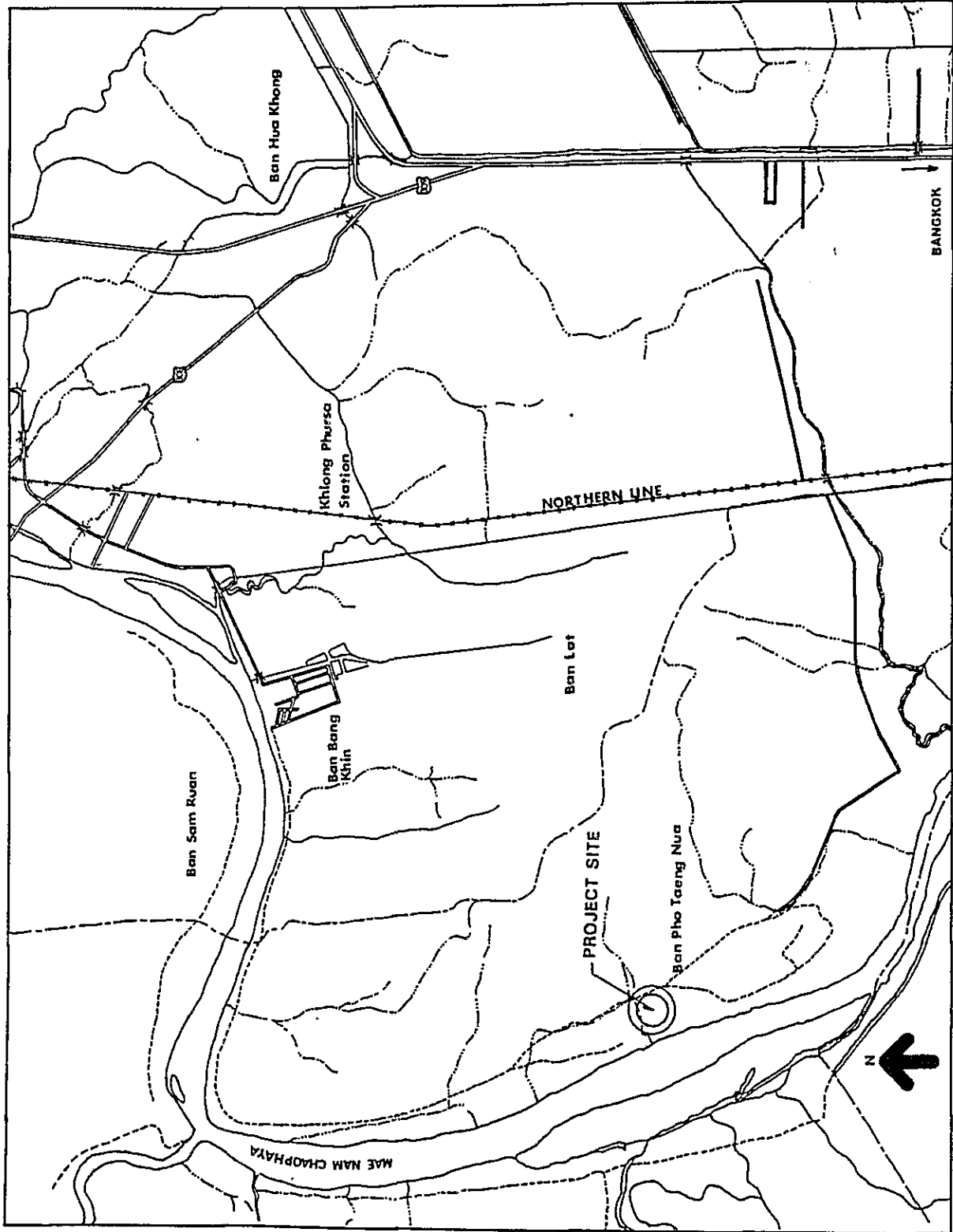
國際協力事業団	
設立 年月 58.8.24	122
登録No. 1513742	489
	GRB

タイ国全土地図

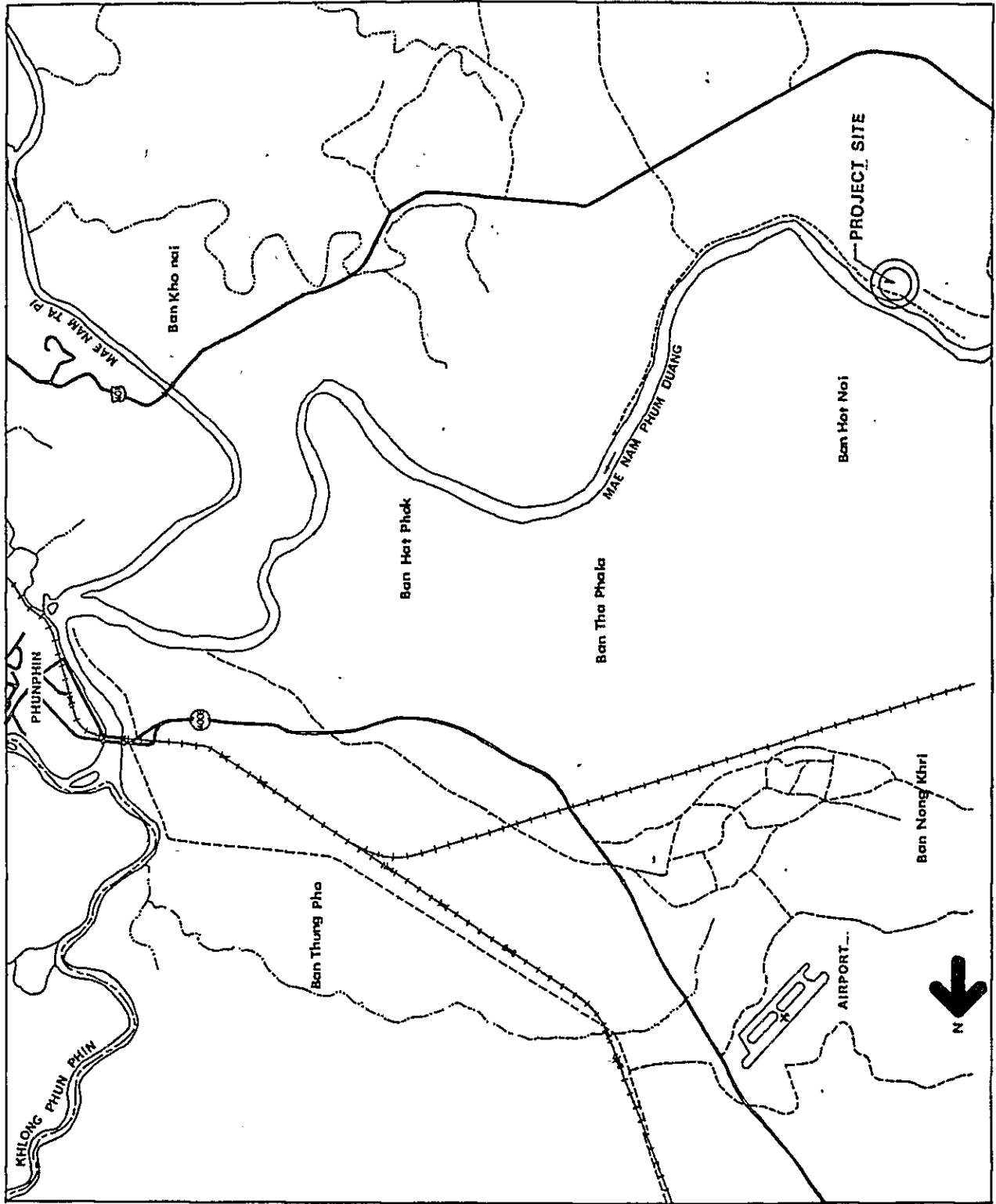


Scale=1:8,000,000





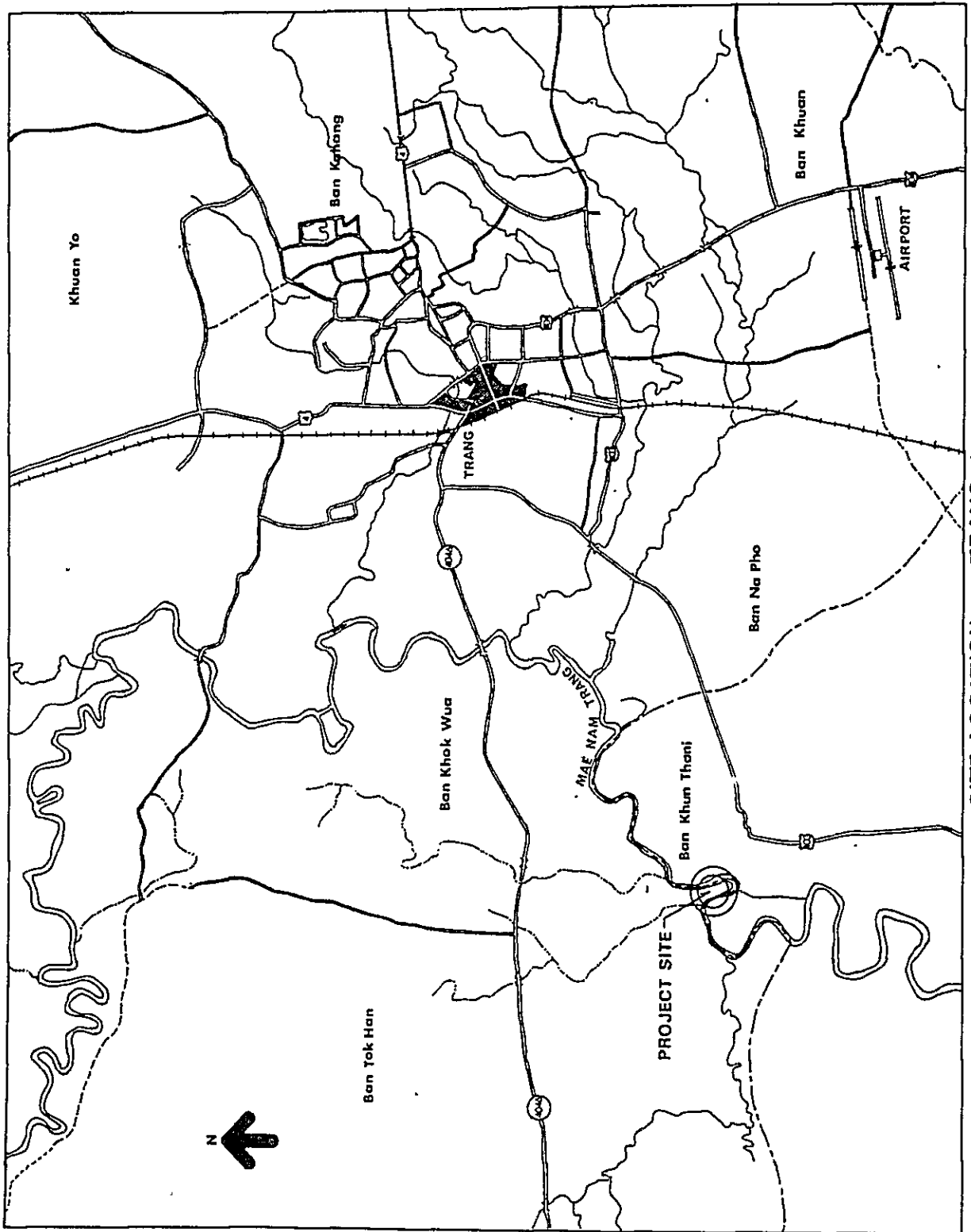
SITE LOCATION -- AYUTTHAYA -- S = 1:70000



S=1:70000

— SURAJ THANI —

SITE LOCATION



S = 1:70000

SITE LOCATION — TRANG —

序 文

タイ王国は、同国第5次国家経済社会開発計画において、国内の後進地域の開発促進を最優先課題とし、その対策の1つとして内水面漁業の振興をあげ、同国中部のアユタヤ、南部のスラタニ及びトランの3ヶ所に内水面漁業センターの建設を計画し、我が国に同計画に対する無償資金協力を要請して来た。

この要請に基づき、日本国政府は国際協力事業団を通じ、上記無償資金協力に係る基本設計に必要な調査を行うため、昭和57年4月10日より同年4月30日まで、水産庁養殖研究所環境管理部技術第一研究室々長 丸山為蔵氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

現地に於ては、タイ王国関係者の協力を得て有効な調査が行われ、ここに基本設計調査の結果を報告書として取りまとめることが出来た。

本報告書が本計画の推進に寄与するとともに、タイ王国の地方開発に多大な成果をもたらし、ひいては両国の友好、親善に資すれば幸いである。

最後に、本調査に御協力いただいたタイ王国政府関係者、および日本政府関係各省の各位に深甚なる謝意を表する次第である。

昭和57年7月

国際協力事業団
総裁 有田圭輔

要 約

タイ王国政府は、第5次国家経済社会開発計画（1982年から1986年）の中で、国民経済の安定と安全をかけた、地方の貧困と失業対策を重視し、後進地域の開発促進を第1の重点課題としている。後進地域の開発に関して、タイ王国の経済的構造上、エネルギー消費の比較的少ない農林水産業の開発は、経済の安定的発展に対して特に重要である。

水産部門に関しては、海洋漁業漁獲量が、シヤム湾における資源の涸渇、燃料の高騰、200海里専管水域による漁場の縮小により、1977年をピークとして減少の一途をたどっている。タイ国での人口増加に伴い、海洋漁業漁獲量の減少は、動物性蛋白源を主として安価な魚に求めているタイ国民の食生活を大きくおびやかしている。

従って、タイ王国政府は、内水面漁業の振興によって、後進地域の開発を推進し、地方の人々に安価な動物性蛋白源を供給し、雇用の機会を増大する計画を策定し、その実施を急いでいる。

タイ王国政府は、この施策を実施するため、全国的規模で、4つの漁業センターと50のステーションを設け、今後さらに施設の充実をはかり、総合的な視野から、淡水魚の種苗の生産、配布、調査、研究、研修、普及活動を行うことにしている。本プロジェクトは、この内水面漁業振興計画の一環として位置づけられ、その中で最優先地域であるAyutthaya, Surajthani, Trangの3地域に安定した種苗を供給するとともに、調査、研究、研修、普及活動を行う漁業センターを建設するものである。また、これら3地域の利用可能な内水面域に種苗を投入し、淡水魚の生産向上をはかり、地方の農漁民への実施的な研修・普及を行い、内水面増養殖業の振興を目的としている。

各センターの主機能および要員計画は次のとおりである。

Ayutthaya センター : 種苗生産。

淡水魚の養殖・育種の研究。

タイ中央地域における水産職員、農漁民に対する研修・普及活動。

総職員45名（研究者13名 一般職員12名 補助職員20名）

Surajthani センター : 種苗生産。

淡水魚の養殖の応用調査研究。

タイ南部における農漁民に対する研修・普及活動。

総職員60名（研究者16名 一般職員19名 補助職員25名）

Trang センター : 種苗生産。

タイ南部における農漁民に対する淡水魚の管理運営方法の普及活動。

総職員28名（研究者5名 一般職員8名 補助職員15名）

各センターの建設にあたっては、両国で相互に協力し達成することとし、日本側およびタイ側

の工事区分は以下に示すとおりである。なお、総建設費総概算額は1,621,000千円であり、そのうち日本側分担の概算額は1,185,000千円である。建設工期は、実施設計段階を含めて約20ヶ月を要する。

日本側

施設	センター				計
	Ayutthayaセンター	Srajthaniセンター	Trangセンター		
1. セメント池	50m ²	20ヶ	20ヶ	10ヶ	50ヶ
2. 素堀池	400m ²	60ヶ	—	—	60ヶ
3. 素堀池	1,600m ²	26ヶ	48ヶ	14ヶ	88ヶ
4. 素堀池	3,200m ²	14ヶ	18ヶ	6ヶ	38ヶ
5. 貯水池		2.9 ha	2.0 ha	2.0 ha	6.9 ha
6. センタービル		500m ²	830m ²	150m ²	1,480m ²
7. ふ化場		420m ²	500m ²	250m ²	1,170m ²
8. 宿舎		530m ²	530m ²	—	1,060m ²
9. 機器材		一式	一式	一式	一式

タイ側：タイ側は、各敷地に対して、すでに、進入道路工事、築堤工事を進行中であり、以下の工事を行う。

外周築堤、整地、住居、メイン道路、井戸、敷地外インフラ整備。

実施体制については、本プロジェクトの主管官庁は、タイ国農業組合省水産局であり、直接的には、水産局淡水部淡水漁業開発管理センターが行う。人事面では、人材も充分確保でき、すでに各センターの所長代行が選任されている。また、予算面でも、適当な額が年次別に計上され、実施体制上の問題はないと判断できる。

本プロジェクトによる種苗生産量は、利用可能水面域からも、過大ではなく、また、対象魚種についても、タイ国内において、養殖技術の進んだ種類であり、妥当な選択と言える。

本プロジェクトの種苗生産目標から、直接生産される漁獲量は、対象人口に対して大きいものではないが、研修、普及活動も重要視しており、水産増養殖の広範な発展を期待できる。また、研修、普及活動は、漁業関係公務員のみならず、むしろ実地的に、農漁民を対象としている。

その効果的方法として、当初は官主導形で力を入れ、除々に民間において普及する予定であることも、妥当な方法といえる。さらにAyutthayaセンターでの業務計画の1つである育種は、生産性が高く丈夫な品種を作り出す目的であり、将来大きな成果を期待することができる。

経済評価の結果、EIRR（経済的内部収益率）は、総合9.4%と算出され、調査、研究、研修、普及活動等、便益として数値にあらわれてこない業務を多く含んでいるプロジェクトとしては、評価できるものである。

結論として、本プロジェクトは、対象地域において、淡水魚の生産増大、農漁民の食生活の向上、収入の増加に寄与する。また、養魚技術の向上、失業者に対する雇用機会の増加につながり、一部外貨の獲得にも貢献する。これらの効果は、即効的であり、かつ持続的であり、日本国無償資金協力対象として妥当なものと判断できる。

なお、本プロジェクトの効果をさらに増大させるためには、養魚餌料、魚病、育種の研究の実地的な積重ねが重要である。また、EIRRの低いTrangについては、敷地に充分余地のあることから、将来、適切な時期に、タイ側での池の増設を期待する。種苗の育成については、人的管理が重要であり、研修・普及の実地的指導が必要である。

目 次

・地 図（タイ全土）	i
・ Location Map（Site Location 3枚）	ii
・序 文	v
・要 約	vi
・目 次	ix
1. 緒 論	1
1-1 要請の経緯	1
1-2 基本設計調査及び協議内容	1
1-3 基本設計調査結果	2
2. 計画の背景	3
2-1 国家レベル	3
2-1-1 経済一般	3
2-1-2 漁業一般	4
2-1-3 本プロジェクトの位置づけ	5
2-1-4 共同養魚池・貧困地域対策	6
2-1-5 水産局関連施設の確立プロジェクト	7
2-1-6 外国機関による類似プロジェクト	7
2-2 地域レベル	9
2-2-1 人 口	9
2-2-2 所 得	9
3. 計画地概況	11
3-1 建設予定地	11
3-1-1 Ayutthaya	11
3-1-2 Surajthani	11
3-1-3 Trang	12
3-2 自然条件	13
3-2-1 気温・湿度	13
3-2-2 降水量	13
3-2-3 土 質	13

3-2-4	水質	14
3-2-5	水位	14
3-3	インフラストラクチャー整備状況	15
3-3-1	電力	15
3-3-2	電信・電話	15
3-3-3	給水	15
3-3-4	排水	16
3-3-5	燃料	16
3-3-6	インフラストラクチャーの整備	16
3-4	建設事情	17
4.	計画の内容	18
4-1	計画の目的・内容	18
4-1-1	目的	18
4-1-2	各センターの役割	18
4-1-3	各センターの活動内容	19
4-1-4	種苗生産計画	21
4-1-5	生産種苗の配布計画	22
4-1-6	プロジェクトの必要性と技術的妥当性	22
4-2	計画主体	23
4-2-1	各センターの運営及び要員体制	23
4-2-2	各センターの人員配置	25
4-2-3	センター建設後の実施スケジュール	27
4-3	計画の方向づけと池・貯水池の規模の決定	27
4-3-1	計画の方向づけ	27
4-3-2	各サイトの池の必要数と規模	27
4-3-3	貯水池の規模の算出	30
4-4	基本設計	31
4-4-1	基本設計の方向づけ	31
4-4-2	配置計画	33
4-4-3	建築計画	38
4-4-4	構造計画	45
4-4-5	設備計画	46
4-4-6	土木計画	56

4-4-7	機器材計画	.....	62
4-5	基本設計図	.....	65
	・配置図	Ayutthaya, Surajthani, Trang	67
	・主要仕上表	.....	73
	・センタービル	Ayutthaya, Surajthani, Trang	
		平・立・断面図	75
	・ハッチャリー	Ayutthaya, Surajthani, Trang	
		平・立・断面図	93
	・宿舎	Ayutthaya, Surajthani	
		平・立・断面図	89
	・池・運河・道路	平・断面図	99
4-6	概算事業費	.....	107
5.	事業実施体制	.....	109
5-1	施工計画	.....	109
	5-1-1	施工管理方式	109
	5-1-2	施工管理計画	110
5-2	工事範囲	.....	110
	5-2-1	工事区分の概要	110
	5-2-2	工事範囲表	111
5-3	実施スケジュール	.....	112
5-4	維持管理計画	.....	113
	5-4-1	維持管理能力	113
	5-4-2	運営	113
5-5	調達	.....	116
	5-5-1	重機類	116
	5-5-2	建設資材	117
	5-5-3	労務	117
6.	事業評価	.....	118
6-1	社会・経済的効果の概要	.....	118
	6-1-1	研修についての検討	118
	6-1-2	雇用促進についての検討	119
	6-1-3	普及についての検討	120

6-2	種苗の運用	120
6-2-1	配布方式	120
6-2-2	育成方式の検討	121
6-2-3	生産水面の検討	123
6-3	需要と生産	123
6-3-1	需要の検討	123
6-3-2	プロジェクトの生産量	127
6-3-3	1人当り生産量	128
6-3-4	生産量と需要の対比	129
6-3-5	農漁民に対する生産量予測	130
6-4	生産金額	131
6-5	経済的評価	132
6-5-1	条件	132
6-5-2	費用の算定	133
6-5-3	評価	135
7.	結論・提言	141
8.	資料編	144
8-1	Minutes of Discussion	144
8-2	面談者リスト	148
8-3	調査団員リスト	155
8-4	現地調査作業日報	156
8-5	タイ国の淡水漁業	158
8-6	育種について	167
8-7	対象魚種の概要	169
8-8	気象データ	178
8-9	資料リスト	180

1. 緒 論

1-1 要請の経緯

タイ王国が計画している「内水面漁業センター」の設立に関し、日本政府はその要請を受け、1982年2月9日から同年2月18日までの9日間にわたり事前調査団を派遣し、本センターの基本構想、役割、事業内容、運営管理体制等について、タイ政府関係者と十分な協議を行った。

事前調査の結果にもとづき、日本政府は1982年4月10日より、同年4月30日までの21日間にわたり、基本設計調査団を現地に派遣し、タイ政府関係者と協議を行い、基本設計に必要な資料を収集した。

1-2 基本設計調査及び協議内容

基本設計調査団の行った調査項目及び協議項目は下記の通りである。

- (1) プロジェクトの背景に関して、農業組合省、水産局及びセンター設置予定の各県庁に確認した。
- (2) プロジェクトの規模及び内容について、その根拠を含め、水産局及び淡水漁業開発管理センターに確認した。
- (3) 建設計画地の敷地踏査、関連インフラストラクチュア整備状況調査を行った。
- (4) タイ王国の建設事情について、法規、規準も含めて調査を行った。同国内の建設の技術レベルは高く、その技術資料、および Bangkok 単価を基準とした地方単価の他、種々の資料を入手した。
- (5) プロジェクト実施・運営体制、センター設立後の運営・管理体制について確認した。
- (6) タイ政府から日本政府への要請内容について、その根拠・プライオリティーの確認を行った。
- (7) 施設規模・配置計画、建築計画等について、協議し、確認した。

(8) わが国無償資金協力の仕組みの説明、両国政府負担工事範囲についての確認を行った。

1-3 基本設計調査結果

調査団は、上記の調査及び協議の結果、プロジェクトの目的、建設予定地、各センターの活動内容、両国政府負担工事範囲、センター基本設計案についての合意事項を1982年4月27日、Minutes of Discussion にて確認した。

調査結果にもとづいて、国内分析を行い、本基本設計調査報告書を作成した。

本基本設計調査報告書は、タイ国政府の要請の妥当性と優先性を評価検討し、最適案の基本計画案を提出するものである。基本計画案に関しては、タイ国政府の要請に合致し、タイ国の気候・風土に適合することを配慮した。加えて、維持管理計画の検討と、その費用を含め算出し、引き渡し後、十分な施設利用度を達成できる様に配慮し、総事業費に加えて、維持管理費を含み事業評価を数量的にEIRRにて算出し、評価した。

2. 計画の背景

2-1 国家レベル

2-1-1 経済一般

1980年、タイ国の総人口は、4,696,133,8人であり、国土総面積は、513,115 Km²である。過去20年間の経済成長率は、7.5%と高く、経済の地域集中が進み、中央部バンコクの生産シェアは、1978年、60%に増大した。

国内総生産（GDP）は、1980年7,074,180百万円を達成したものの、1人当り国民所得は、146,759円と低く、地域格差が進んでいることを考慮に入ると、地方の貧困と失業対策は、深刻な問題となっている。

第5次国家経済社会開発計画は、これまでの累次計画と大きく異なり、特徴は、成長率よりも成長パターンを重視し、経済の安定と安全を目標としている。

(1) 国際収支

タイ国の国際収支は、従来から恒常的な貿易収支の赤字を、貿易外収支・移転収支及び資本収支の黒字で埋め合わせるパターンをとっている。1973年10月のオイルショック以来1977年に至るまで、国際収支は比較的問題なく推移して来たが、1977年の干ばつによる農産物輸出減、1978年から1979年にかけての第2次オイルショックとカンボジアに対するベトナム侵入による兵器輸入、航空機及び資本財の輸入増による貿易収支の逆転でタイ国の国際収支は近年最悪の状態となっている。

（出典：1980年から1981年版 タイ国経済概況・バンコク日本人商工会議所）

国際収支予測

表 2-1

	第4次国家経済社会開発計画期間 (1977年から1981年)	第5次国家経済社会開発計画期間 (1982年から1986年)
貿易赤字	年平均 4,725億円 (450億バーツ) (GDPの7%)	年平均 13,020億円 (1,240億バーツ) (GDPの9%)
経常赤字	年平均 3,780億円 (360億バーツ) (GDPの6%)	年平均 12,600億円 (1,200億バーツ) (GDPの9%)
公的対外債務残高	1981年9月末 8,925億円 (850億バーツ)	1986年9月末 4,200億円 (4,000億バーツ)
石油輸入額	年平均 4,305億円 (410億バーツ)	年平均 11,760億円 (1,120億バーツ)

（出典：1980年から1981年度版、タイ国経済概況、バンコク日本人商工会議所）

(2) 第5次国家経済社会開発計画（1982年から1986年）

第5次計画は、従来の累次計画と大きく異なり国民経済の安定と安全に高いプライオリティをおき、所得の格差を是正し、雇用促進を重要課題としている。これまでのように成長率の高さよりも、成長パターンを重視し、地方の人々の生活の質的向上をはかっている。

第5次計画の骨子は次のとおりである。

- 1) 地方の貧困の減少、後進地域の開発促進
- 2) 経済的・金融的安定
- 3) 農業・工業の再構築
- 4) 社会構造の調整
- 5) 経済開発と国家安全の調整

（出典：第5次国家経済社会開発計画の概要、バンコク日本人商工会議所）

第5次計画の中で、エネルギーの効率的消費、経済構造の再認識から、農業の輸出が60%、就業人口75%を占めていることを評価し、農業の生産振興を最重要課題としている。換言すれば、成長パターンを重要視することは、生産構造の再認識から、農業生産を増大させることであり、地方の人々を開発振興に積極的に参加できる様にするものである。

タイ国における農業のGDPシェア率は、過去20年間で40%から20%へと低下し、輸入代替を中心とした工業がそれによって大きく伸びた。第4次計画では、農業生産の伸びは、4%にとどまり、今後は、経済成長のパターンの改善なくしては、さらに低下することが予想される。土地、森林、魚の資源涸渇化は、地方の人々にインフレをもたらし、経済的圧迫をもたらしている。特に、水産資源の涸渇化は、人口増加に伴い、動物性蛋白源を主に魚に求めるタイ国民の食生活をおびやかしている。

また、水産業は、重要な輸出品目であることから、経済全体のバランスを踏まえて、水産業の開発振興と再構築が必要である。

（出典：1980年から1981年版タイ国経済概況、バンコク日本人商工会議所）

2-1-2 漁業一般

(1) 漁業の実態

タイの漁業は、海面漁業と内水面漁業がある。1960年代における近代トロール漁業の導入により漁獲量が急激に増加し、（図2-1）、輸出の重要な品目となっている。

しかし、海面漁業は、タイ湾におけるトロール資源の涸渇、燃料の高騰、200海里専管水域による漁場の縮小を主因として、1977年をピークに漁獲が減少している。

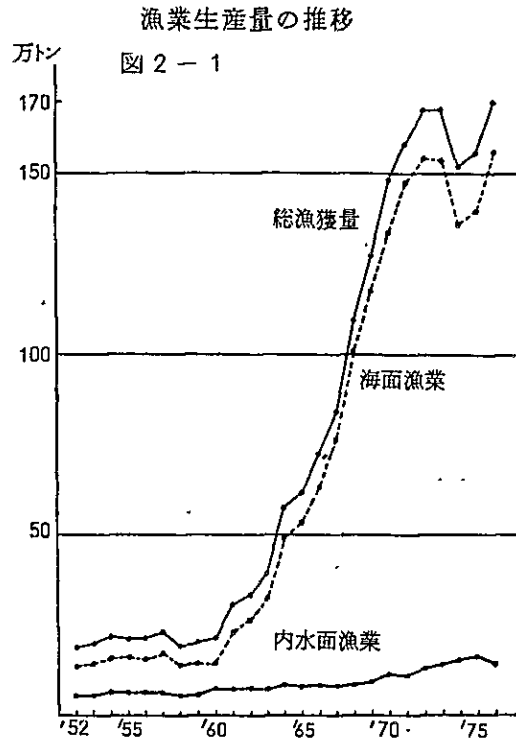
魚は、タイにとって重要な輸出品目である事と、人口増加に伴う国内需要の増加により、漁獲量の減少は、安価な動物性蛋白源の不足と失業の問題を招き深刻な社会問題となって

いる。海面漁業に対する即効的な方策をもてない現状で、タイ国政府が、内水面漁業の開発によせる期待は大である。

(2) 内水面漁業の育成

第5次国家経済社会開発計画（1982年から1986年）において、地方の貧困と失業の対策を最優先課題とし、その解消のための施策を強力に推進することになっている。地方の農林水産資源の潤滑化は、地方の人々にインフレをもたらすと共に、経済的圧迫をもたらすとの認識の上に立って、各地のダム、貯水池、湖沼を整備し、水利用、観光等の面と共に、内水面漁業育成を地方開発の主要項目の一つとして推進しようとしている。又、タイ人は動物性蛋白源を魚に求める習慣があり、内水面漁業が貧困地域の人々の食生活を改善し、収入源を確保しうることから、タイ政府はその振興に大きな期待を寄せている。

（出典：1980年から1981年版 タイ国経済概況、バンコク日本人商工会議所）



（出典：楼井俊文 1979：タイの水産業、日本水産資源保護協会）

2-1-3 本プロジェクトの位置づけ

本プロジェクトは、第5次国家経済社会開発計画の中の地方開発、および、地方の貧困と失業の対策の一環としての内水面漁業振興計画の1つとして位置づけられ、特に、これまで海面漁業にたよってきた、タイ南部を中心とする内水面漁業の開発の遅れた地域を対象としている。

内水面漁業の振興は、地域開発に重要であるとともに、対象3地域は、最優先的に開発が必要である。また、タイ政府の内水面漁業によせる期待は大きく、総合的かつ全国的規模で、種々の施策とともに推進する計画である。本プロジェクトは、それら種々の施策の中で、重要な位置づけであり、相互に関連して、大きな効果が得られると期待できる。直接的に関連する施策としては、共同養魚池の改善（2-1-4）、水産局関連施設の確立（2-1-5）N I F I（国立内水面漁業研究所）（2-1-6）の有効利用等がある。

2-1-4 共同養魚池—貧困地域対策

内水面漁業推進対策の一つとして共同養魚池による方法があり、その内容は以下の通りである。

(1) 目 的

国家計画の農村貧困対策として、37県の286指定地区のめぐまれない農村民のため、健全な食生活に十分な量の魚を彼等自身が生産する手段を整備する。また部分的には生産した魚を販売し、収入の改善を計る。

(2) 成 果

新しく開発される400、および既存で改善される4,000の共同運営養魚池と種苗養成池(nurseries)により、年間総計40,000トンの食用魚生産と1億尾の種苗生産を行なう。

農村部の人々が養魚池運営の技術研修をうける。

(3) 地域参加

- 1) 農村部失業対策の一環として、池整備に要する労働力の提供。
- 2) グループ毎の池サイトの決定。
- 3) 池を運営する共同システムと人力、1985年までは水産局の援助により、それ以後は村民自身で行なう。

(4) タイ政府の手あて

池の建設、それらを管理するサービス・システム作りのため5ヶ年間(1982年から1986年)に2千5百万USドルを資金投下する。

水産局は技術的設計計画作り、普及、研修につとめ、年間1億尾の種苗生産に協力する。(これには水産局の施設も用いられる。)

研修を受ける目標人数は50,000人を予定している。

(5) 期 間

- 1) タイ政府資金 : 1982年から1986年
- 2) 独立して共同運営 : 1986年以降

2-1-5 水産局関連施設の確立

水産局の水産増養殖振興計画に対応するため、水産局関連施設の確立が必要であり、本プロジェクトはこの一部と見ることができる。

(1) 目的

約10ヶ年間に、水産局関連施設を、タイにおける漁業開発および管理業務が十分遂行できるように現存施設の強化または新施設建設によって確立する。

(2) 関連施策(手あて)

約100ヶ所の強化または新施設のための土地、建設および機器のために約9,000万USドル。

これら新規施設のための水産局による人員の手あて、および年々の運営経費。

(3) 成果

水産局関連施設が確立する時点では、以下のものが整備される。

- 1) Bangkokに4つの本部用建物。
- 2) 4つの漁業研究所。
- 3) 50の漁業ステーションと、それらの関連において56のサブステーション。
- 4) 10の作業保管所。
- 5) 7の品質管理のための実地的実験所。

(4) 期間

1982年から1992年におよぶ約10ヶ年。

2-1-6 外国機関による類似プロジェクト

本プロジェクトと類似のプロジェクトには、CIDA^{※1}とUSAID^{※2}によるものがある。

CIDAは、1975年から1980年にかけて、水産局を援助してNIFI^{※3}を確立した。NIFIの主な活動は淡水魚に関する調査、研究を遂行すると共に、国としての研究レベルで訓練を行なうことにある。

USAIDは、1968年から1972年にわたって、訓練プログラムと科学的機器を水産局に供与し、多くの水産局生物研究員を、将来の研究のため海外へ留学させた。彼等の

一部はNIFI等のプロジェクトを担当する助けとなっている。

USAIDの援助によるVillage Fish Pond Project (1980年から1981年)は、東北地域を中心に実施され、これは、共同養魚池—貧困地域対策と深い関連にある。

また、IDRC^{※4}がNIFIの施設で、1981年から1983年にわたり魚の育種の面で援助している。これは、本プロジェクトのAyutthayaの育種と深い関連がある。

※1 Canada International Development Agency (CIDA)

※2 United States Agency for International Development (USAID)

※3 National Inland Fisheries Institute (NIFI)

※4 International Development Research Center (IDPC)

タイの内水面漁業 淡水魚養殖に関する外国の援助

表2-2

年	国名	予算 (百万USドル)	プロジェクト
1973 - 1978	カナダ	3	NIFIの設立, Bangkok
1980 - 1981	アメリカ	0.5	農村養魚池プロジェクト, 東北タイ
1981 - 1983	カナダ	0.5	育種改善プロジェクト, Bangkok

その他、オランダの援助によって、タイ東北部にPilot Freshwater Fish Farm Project, Lam Pao を建設中で、ここは年間80トンの淡水魚生産、および研究、研修等の計画を含んでおり、調査団は現地を見る機会を得た。

このプロジェクトは、最も最近の養殖技術を駆使して、タイ東北部の立地、気候にあった養魚を開発し、デモンストレートすることに主眼をおいている。

2-2 地域レベル

2-2-1 人口

1980年におけるタイ国の総人口及び各地方別人口は以下の通りである。

中央部	: 15,463千人
北東部	: 16,088千人
北部	: 9,588千人
南部	: 5,823千人
<hr/>	
総人口	46,962千人

本プロジェクトの対象である Ayutthaya 地域は中央部、他の2地域は南部に含まれ、各地域の人口は以下の通りである。

Ayutthaya 地域	: 6,635千人
Surajthani 地域	: 2,441千人
Trang 地域	: 1,354千人

(出典: Department of Local Administration, Ministry of Interior)

2-2-2 所得

(1) 一人当たり所得 (GRP/Capita)

タイ国中央地域および南部地域の一人当たり所得を表2-3に示す。

一人当たり所得

表2-3

〔単位: 円/人
(バーツ/人)〕

地域 \ 年次	1978	1979
中央地域	117,012 (11,144)	126,189 (12,018)
南部地域	59,735 (5,689)	61,509 (5,858)

(出典: Office of the National Economic and Social Development Board,
Office of the Prime Minister)

(2) 所得伸び率

タイ国中央地域および南部地域の所得伸び率を表2-4に示す。

所得伸び率

表2-4

年次 地域	1976~1977	1977~1978	1978~1979
中央地域	6.7%	6.8%	7.8%
南部地域	10.7%	8.1%	3.0%

(出典: Office of the National Economic and Social Development Board)

3. 計画地概況

3-1 建設予定地

3-1-1 Ayutthaya

(1) 敷地位置

Bangkok の北方約 50 km、Chaophaya 川沿いにある。

(2) 敷地面積

32 ha、内、有効面積 25.5 ha 無効面積 6.5 ha

(3) 敷地現況

- 用地は大部分が水田で、低く平坦である。
- 雨期の洪水の為に周囲に堤防が必要で、すでに堤防工事は進められている。

(4) アクセス道路

舗装を残しほぼ完成している。敷地周辺の工事中の堤防上部は、巾員 6 m の道路として利用可能である。

(5) アクセス川

Chaophaya 川は、かつて漁業資源の豊富な川で、現在も淡水漁業は続けられているが、資源は減っている。敷地への用水に充分利用できる水量がある。

3-1-2 Surajthani

(1) 敷地位置

Bangkok の南方約 500 km、Tapee 川の河口より上流 20 km の川沿いであり、pun-pin 地区から 12 km の距離がある。

(2) 敷地面積

89 ha、内、有効面積 89 ha 無効面積 0

(3) 敷地現況

- 用地は草原状で、低く平坦である。

- ・周囲には大規模な堤防が必要である。タイ政府は1982年次(1981年10月から1982年9月)予算で、堤防工事の予算を確保している。

(4) アクセス道路

国道401号線から敷地迄2kmの間、農道で巾員4m程である。乾期の工事の上での支障はないが、巾員(6m以上)、高さ等整備される必要がある。

(5) アクセス川

Tapee 川、約50km上流に、多目的ダム建設計画があり、将来はより安定した水量を得る事ができる。

3-1-3 Trang

(1) 敷地位置

Surajthaniの南方200km、Trang市から7km、Trang川の河口から15kmのGunttang川沿いにある。

(2) 敷地面積

88ha、内、有効面積 21ha 無効面積 67ha

ただし、無効部分は、簡単な造成で利用可能。

(3) 敷地現況

用地は、草原状及び林地で、高低差が若干ある。

(4) アクセス道路

国道4046号から敷地まで、約2kmの間、取り付け道路ができているが、車の乗り入れが何とかできる程度で、工事迄に整備が必要である。

(5) アクセス川

Gunttang 川、他センターのアクセス川に比較すると水量は最も少ないが、それでも十分な水量があり、用水としての質も良い。

3-2 自然条件

3-2-1 気温・湿度

予定敷地の気温・湿度データは得られなかったが、入手できた Bangkok と Chumphon の値を利用しても実情に合致すると考えられる。(8-8 気象データ参照) これらのデータによれば、いずれのサイトも、気温 25℃～30℃、湿度 70%～90%である。

3-2-2 降水量

本プロジェクトにおいて、土木計画上降水量は非常に重要なデータである。(8-8 気象データ参照) これらのデータを、各敷地の雨水排水計画の基礎資料とした。また、対象3地域の雨期は下記の様になる。

Ayutthaya : 5月～10月

Surajthani : 5月～12月

Trang : 5月～12月

3-2-3 土質

各敷地とも土質は粘土質であるが、Surajthani には、砂質ロームの層もあるため、池の漏水について注意を要する。必要に応じて、部分的に土質の改良を行う必要がある。

土 質

表 3-1

位置 深さ(m)	敷 地					
	Ayutthayaセンター		Surajthaniセンター		Trangセンター	
	川 沿	敷地中央	川 沿	敷地中央	川 沿	敷地中央
0.0-0.3	粘性土	粘性土	粘性土	砂質ローム	粘性土	粘性土
0.3-1.0	粘性土	粘性土	粘性土	粘性土	粘性土	粘性土
1.0-1.5	粘性土	粘性土	粘性土	砂質ローム	粘性土	粘性土
1.5-2.0	粘性土	粘性土	粘土性	砂質ローム	粘性土	粘性土

3-2-4 水 質

(1) 地 下 水

上水に利用でき、かつ水量は充分と思われる。

地下水の性状

表 3-2

	Ayutthaya 県 (Bang Sai 地区)	Suraj thani 県 (Punpin 地区)	Trang 県 (Mueng 地区)
水 質	淡 水	稀 塩 分 性 (塩 素 量 多 し)	淡 水
水 量 (リットル/分)	380 以上	190 以下	75 以下

(2) 川

用水として利用できるが、Ayutthaya においては、上流にある工場の排水による水質汚染を配慮して、取水方法又は貯水池の浄化作用等の検討をする必要がある。

地 域 別 水 質

表 3-3

地 域	気 温 (℃)	水 温 (℃)	透 明 度 cm	DO mg/L	CO ₂ mg/L	P H	AIK mg/L	硬 度 mg/L	S S mg/L	PO ₄ -P mg/L	NH ₃ -N mg/L	NO ₂ -N mg/L	NO ₃ -N mg/L	BOD (24hrs)	日 時
Ayutthaya (Chao Phayai II)	37.0°	31.0°	8	5.0	2.0	7.75	110	75	4.7	0.2	0.02	0.012	1.76	—	
Ayutthaya (Wat Po Nuea)	37.0°	32.0°	8	6.4	2.0	7.75	104	78	7.5	0.25	0.18	0.002	3.96	—	
Surajthani (Tapee II)	32.5°	28.0°	—	7.25	7.0	7.9	147	144	8.7	0.13	non	0.013	1.0	10.0	17/3/82 9:30-12:30
Trang (Gantang II)	24.0°	28.5°	—	5.3	1.5	8.1	209	189	10.0	0.68	0.05	0.027	1.1	0.4	18/3/82 10:30-13:30

3-2-5 水 位

各敷地共、雨期、乾期における水位差が大きく、取水、排水は動力による。

地域別水位

表 3 - 4

	Ayutthaya	Surajthani	Trang
最高水位 (m)	5.30	5.30	10.90
最低水位 (m)	1.50	1.40	6.60
水位差 (HWL-LWL)	3.80	3.90	4.30
平均地盤高	4.10	1.83	9.87

3 - 3 インフラストラクチャー整備状況

各敷地におけるインフラストラクチャーに関して、道路と電気についてはある程度整備されているが、それ以外のインフラストラクチャー施設については、本プロジェクトの中で計画される。

3 - 3 - 1 電 力 380/220V 3φ4W

各敷地とも電力の引き込みに対する不安はないが、特にタイ南部では、火力発電を中心としていることから、石油の高騰により電力の供給に若干の不安があるため、非常用の自家発電設備を備える。

3 - 3 - 2 電信・電話

Ayutthaya 敷地のみ電話の引き込みが可能であるが、他の敷地については整備されていないので、無線とする。

3 - 3 - 3 給 水

各敷地とも上下水の引き込みはなく、井戸によりまかなう。井戸の工事は、タイ側工事とする。水量及び水質に関しては、3 - 2 - 4 水質参照。

3-3-4 排水

池の水の排水システムは、充分検討し計画する。集中豪雨時の雨水は、排水ポンプにより、接する運河・川に排水する。

3-3-5 燃料

研究・訓練用及び宿舍等の燃料としては、都市ガスが整備されていないので、プロパンガスを使用する。

3-3-6 インフラストラクチャーの整備

若干の敷地内整備を含めて、下記の整備をタイ側工事として進める必要がある。

各敷地のインフラストラクチャー進捗状況

表 3-5

	整備項目	進捗状況	備考
Ayutthaya センター	1. 外周築堤 2. アクセス道路 3. メイン道路 4. 電力引込 5. 排水 6. 井戸 7. 電話	進行中 ほぼ完了 未 未 運河進行中 未 未	交換公文調印後 敷地近く迄あり 川が敷地に接していない 交換公文調印後 敷地近く迄あり
Surajthani センター	1. 外周築堤 2. アクセス道路 3. メイン道路 4. 電力引込 5. 井戸	未 農道を代用 未 未 未	交換公文調印後 交換公文調印後レベルアップ
Trang センター	1. 外周築堤 2. アクセス道路 3. メイン道路 4. 電力引込 5. 井戸	未 進行中 未 未 未	交換公文調印後本工事

3-4 建設事情

タイ国における、建設事情の詳細に関しては、別添の「タイ国建設事情、1982年7月、国際協力事業団」を参照されたい。

ここでは、概要についてのみ報告する。

(1) 一般事情

最近の動向として、1979年後半からの石油、セメントをはじめとする諸資機材の価格高騰と供給不安定により、工事費は、年間20%以上の上昇を示した。現在、供給不足は解消されたものの年10%以上の上昇を示している。

タイ国の建設技術は、進んでいるので、ほとんどの建設資材を調達できる。しかし、タイ南部では、労務および資材不足のため、土木工事、コンクリート工事を除き、Bangkokから調達する必要があり、建設地方単価は、Bangkokに比して20%程度のコスト高となっている。

(2) 重機

土木建設用の重機は、タイ国の道路網が全国的に整備されているため、地方においても入手が比較的容易である。

(3) 資材

Ayutthaya は、Bangkok から北方50Kmであり、Bangkokからの調達で、問題はない。Surajthani, Trang は、近くにエレファント社のセメント・プラントがあり、上質のセメントが入手でき、コンクリート製品等も現地で入手できる。それ以外の資材は、主に、Bangkokから輸送する。

(4) 労務

近年、熟練の建設労働者が中東へ出稼ぎに出る等の原因により、熟練労働力が不足し、労務費が全国的に高騰している。タイ南部では、これら熟練労務をBangkokで調達しなければならないこと、豊富なゴム園での一般労務の需要があることから労務費は割高となる。

4. 計画の内容

4-1 計画の目的・内容

4-1-1 目的

200海里専管水域による漁場の縮小及び燃料の高騰により、タイ漁船の約半数が休漁していることから、海産魚漁獲量が減少しつつある現在、タイ政府は淡水魚漁獲量の増加を期待している。

本プロジェクトは、貧困地域の住民の動物性蛋白源の補給および収入の増加を目的として、対象地域のあらゆる利用可能な内水面域に種苗を投入することが狙いである。

本プロジェクトは、灌漑可能なプロジェクト対象地域において、農民に種苗を無料で配布または販売し、又、研修プログラムにより、内水面増養殖業の振興をはかろうとするものである。

4-1-2 各センターの役割

(1) Ayutthaya センター

- 1) 種苗生産。
- 2) 淡水魚の養殖に関する研究と育種に関する研究。
- 3) タイ中央部での水産局職員および農漁民に対する淡水漁業の研修及び普及活動。

(2) Surajthani センター

- 1) 種苗生産。
- 2) 淡水魚の応用調査研究。
- 3) タイ南部での水産局職員および農漁民に対する淡水漁業資源開発の研修と普及。

(3) Trang センター

- 1) 種苗生産。
- 2) 農漁民に対する淡水魚養殖の管理運営の研修及び普及。

4-1-3 各センターの活動内容

(1) 各センターの活動と地域的関連

各センターの活動内容を項目別に示すと以下の通りとなる。

1) 種苗供給と普及活動

種苗供給と普及活動に関する各センターと地域との関係を表4-1に示す。

表4-1

	A F C	S F C	T F C
中 央 平 原	○	×	×
湾 西 岸	×	○	若 干
ア ン ダ マ ン 岸	×	若 干	○

AFC : Ayutthaya Fishery Center
 SFC : Surajthani Fishery Center
 TFC : Trang Fishery Center

2) 調査と研修

調査と研修に関する各センターと地域との関係を表4-2に示す。

表4-2

	A F C	S F C	T F C
中 央 平 原	○	若 干	×
湾 西 岸	若 干	○	×
ア ン ダ マ ン 岸	若 干	○	若 干

(2) 調査研究内容

調査研究内容と各センターとの関係を表4-3に示す。

表4-3

	A F C	S F C	T F C
粗 放 養 魚	○	○	若 干
集 約 養 魚	○	○	×
増 殖	○	○	×
餌 料	○	○	×
魚 病	○	○	×
育 種	○	×	×
畜産との総合養魚	○	×	×
生 簀 養 魚	○	×	×
河 川 漁 業	○	○	若 干
溜 池 漁 業	×	○	若 干
生 態	○	○	×
水 族 生 物	○	○	×
水 質 汚 濁	○	×	×
分 類	○	○	○

(3) 研修活動

研修活動の内容および対象者は表4-4、4-5に示す。

1) 研修内容

表4-4

	A F C	S F C	コース数/年
一般養魚	○	○	3
魚種別集約養魚	○	○	2
魚種別増殖	○	○	2
餌料と給餌	○	○	1
魚病	○	○	1
育種	○	×	1
畜産との総合養魚	○	×	2
漁業管理	○	○	3

※ 一回、約25人が3~15日間研修をうける。

2) 研修対象

表4-5

	A F C	S F C	コース数/年
国家(水産職員)	○	×	1
地方(水産職員)	○	○	2
関係公務員	○	○	2
地方農漁民	○	○	10

(4) 普及活動(Extension Component)

表4-6

項目	活動日数/月			
	Directors	Senior biologists	Biologists	Officers
養魚	2	4	5	7
増殖計画	2	4	5	8
漁業管理	2	4	5	5

各センターの職員は、上記の普及活動に従事することが義務付けられている。

4-1-4 種苗生産計画

本プロジェクトの対象魚9種の種類別計画種苗生産数は、以下の通りである。

表4-7

(単位：百万尾)

学 名	俗 名	種 苗 生 産 数			
		AFC	SFC	TFC	合 計
1. <i>Trichogaster pectoralis</i>	Sepat siam	—	20	4	24
2. <i>Puntius gonionotus</i>	Thai carp	10	50	10	70
3. <i>Tilapia nilotica</i>	Nile tilapia	10	8	4	22
4. <i>Cyprinus carpio</i>	Common carp	10	2	2	14
5. <i>Pangasius sutchi</i>	Catfish	18	20	5	43
6. <i>Oxyeleotris marmoratus</i>	Sand goby	1	—	—	1
7. <i>Channa striatus</i>	Snake head	0.5	—	—	0.5
8. <i>Clarias batrachus</i>	Walking catfish	0.5	—	—	0.5
9. <i>Labeo rohita</i>	Rohu	10	20	5	35
	合 計	60	120	30	210

4-1-5 生産種苗の配布計画

生産された種苗の配布対象地域と配布種苗予定数は下記の通りである。

表 4-8

(単位：百万尾)

センター	対象県	種苗数
A F C	Ayutthaya	15
	Bangkok	15
	Thonburi	10
	Samutprakarn	10
	Pratumthani	10
合 計		60
S F C	Surajthani	40
	Choompon	30
	Ranong	10
	Nakhonsri thamarat	30
	Pang - nga	10
合 計		120
T F C	Trang	10
	Krabi	4
	Phuget	3
	Pathalung	10
	Satul	3
合 計		30
総 合 計		210

4-1-6 プロジェクトの必要性と技術的妥当性

(1) プロジェクトの必要性

海面漁業の漁獲量は、今後相当減少する事が予想され、その対応策の一環として、内水面漁業の振興を図る事は当を得ている。

一般的に、増養殖を含む内水面漁業の生産量を増大させるために最も必要な事は、対象魚の種苗を大量かつ安定的に供給することである。利用可能水面からみて、3対象地域ともに、十分な種苗があれば、更に生産を伸ばすことが可能で、タイ国水産局のレベルか

らも本プロジェクトは妥当である。

(2) 種苗生産計画対象魚種

種苗生産目標数は、需要量からのみ判断しても3センター共に過大ではない。また、Surajthani、Trangでは、対象魚種を草食及び雑食種の6種としているが、集約養魚の未発展の南部においては、適切な選択である。Rohuを除く5種は、すでにこの地域の水域に生息しており、Rohuについてもタイ国内で養殖技術は十分に進んでいる。

Ayutthayaにおいては、草食及び雑食性の5種に、肉食性の*Channa striatus* *Clarias batrachus* 及び *Oxyeleotris marmoratus* の計3種を加えているが、これらは、粗放から集約養殖に適しており、比較的民間における養殖も発達している。そのため、現在これらの種苗の安定的確保が必要となっているAyutthayaの配布対象地域において、適切な魚種と認められている。

(3) 研修、普及活動

各センター共に、種苗生産に加えて漁業関係公務員のみならず、むしろ農漁民を主な対象とした研修、普及活動を重視しており、巨視的にみて当初は官主導型で、将来は民間に普及していく計画である。

(4) 研究活動

調査、研究活動は、淡水漁業振興の多くの面にわたって行なわれる。(表4-3参照)

Ayutthayaの業務内容に含まれる育種については、増養殖魚の生産増加を目的としている。短期的には、各品種の生産性に関する記録を充分取るようにし、良い親の選択を各ステーションで心がけ、同一品種、同一系統群内の生殖による生産量の減少(内婚弱性)をおさえるために、異なった系統群、品種の交雑を意図している。長期的には、選抜育種及び雑種強勢により、生産性が高く、抵抗力の強い品種を選び出すことを意図している。

これらは、地味な研究であり、にわかにかつその成果を予測しがたいが、長期的には充分効果を期待できる。

4-2 計画主体

4-2-1 各センターの運営及び要員体制

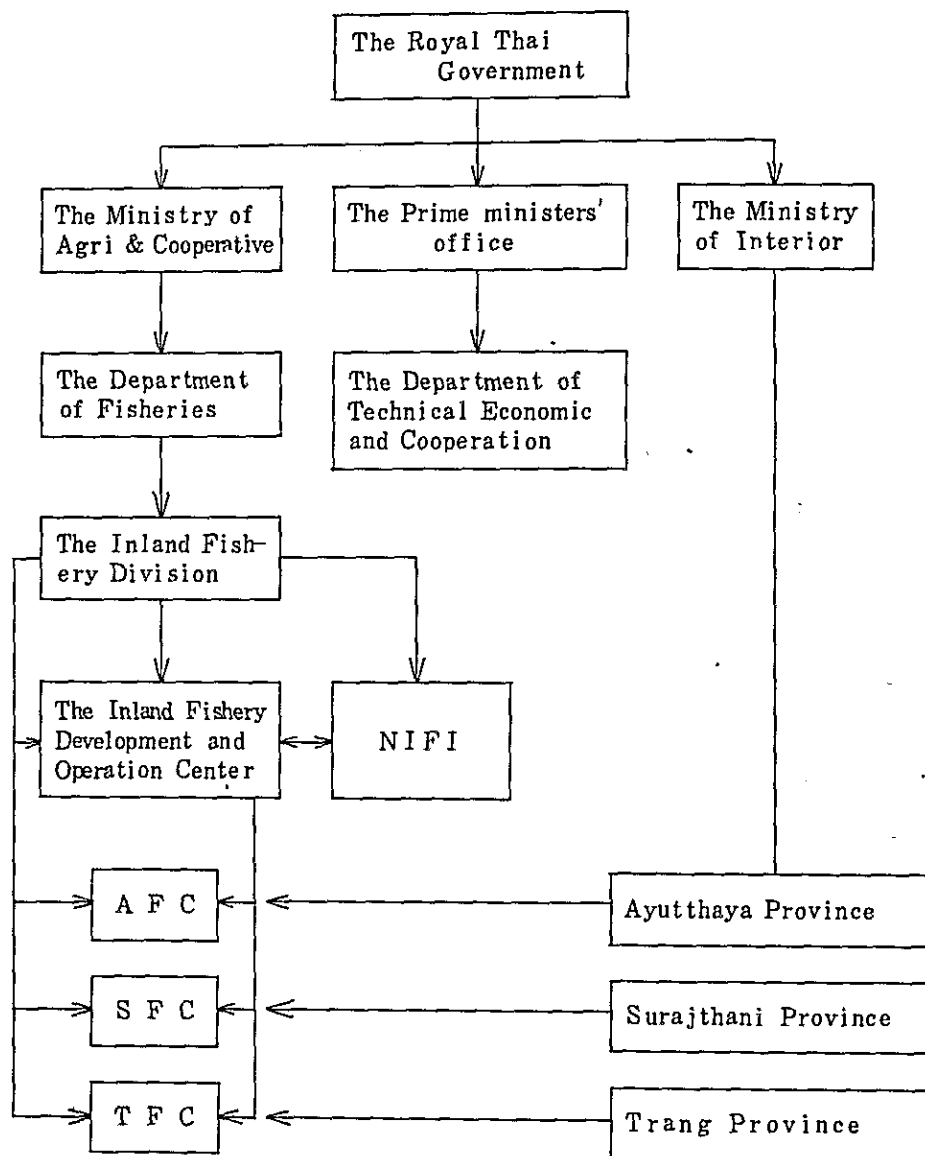
(1) 運営体制

タイ政府農林組合省水産局が、本プロジェクトの主管官庁であり、プロジェクトの効果的運営のため、水産局の淡水漁業部に属する淡水漁業開発管理センターが、計画および

コーディネーションの実務を担当する。したがって、本プロジェクトの3センター所長は、水産局と州当局との間にとりきめられる政策の枠内において、日々の運営に当る。

図4-1に本プロジェクトに関する行政機構を図示する。

図4-1



(2) 要員訓練・配置計画

すでに各センターの所長代行が決定しており、本年5月から現地で活動をはじめている。

(Surajthaniの所長代行)

技術要員としては毎年Kasetsart大学水産学部より30~50名の卒業生があり、現状では例年水産局に約半数、公社・民間に約半数就職しており、人材は充分である。

当初計画通りの人員は、各センターの規模からみてやゝ多すぎ、運営上政府の負担が大きくなるかとの質問に対し、はじめは計画の約50%の人員でスタートし、順次、充足して行く予定であるとの返答を得た。水産局の各センターの人事については、大体4カ年単位で転勤するのが一般であり、単身赴任者もいるという。

4-2-2 各センターの人員配置

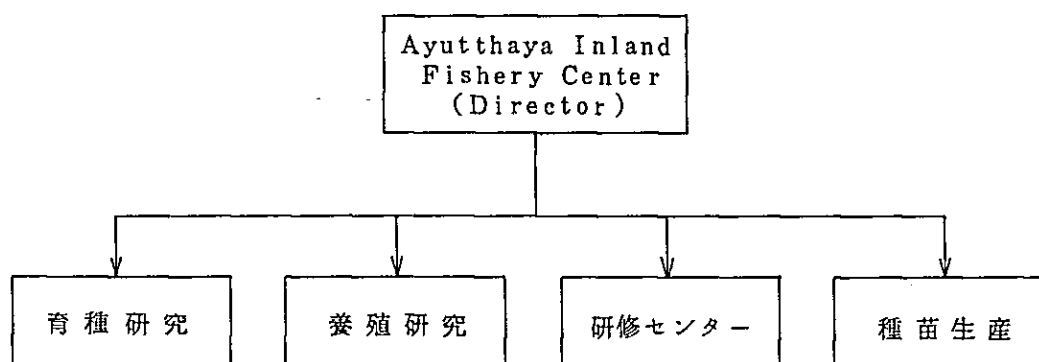
各センターの人員配置計画は以下の通りである。

(1) Ayutthaya センター

表4-9

職 名	学 歴	人 数
Director	修士又は学士	1
Scientists	修士又は学士	4
Biologists	修 士	8
Extension Officers	高 卒	8
Technicians	有 資 格 者	4
Support Staffs	—	20
合 計		45

図4-2

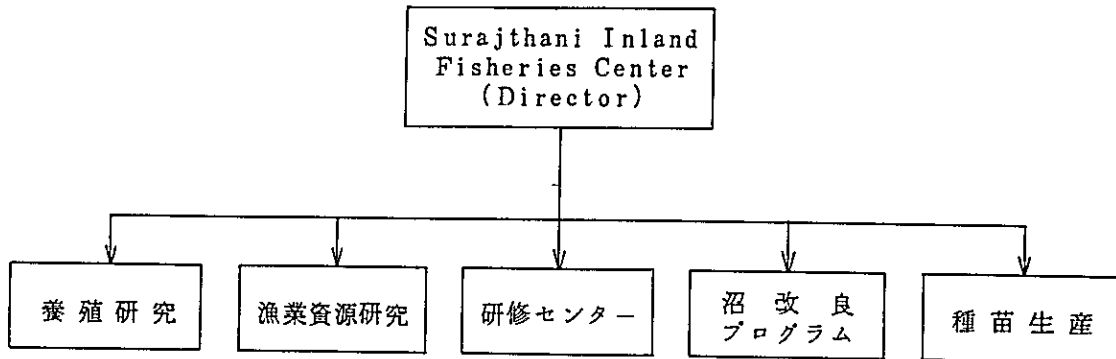


(2) Surajthani センター

表 4-10

職 名	学 歴	人 数
Director	修士又は学士	1
Scientists	修士又は学士	5
Biologists	修 士	10
Extension Officers	高 卒	15
Technician	有 資 格 者	4
Supporting staffs	-	25
合 計		60

図 4-3



(3) Trang センター

表 4-11

職 名	学 歴	人 数
Chief	修 士	1
Scientists	修 士	1
Biologists	修 士	3
Extension Officers	高 卒	8
Supporting staffs	-	15
合 計		28

Trang は Surajthani の支所的性格を有する。

4-2-3 センター建設後の実施スケジュール

センター建設後の実施にあたって、スケジュールは以下の通り計画されている。

実 施 工 程

表 4-12

活動	年				
	1983	1984	1985	1986	1987
計画に基づく建設	—————				
設備		—————			
要員(確保)	- - - - -				
普及			- - - - ->		
魚生産			- - - - ->		
魚配布			- - - - ->		
調査・研究			- - - - ->		
研修プログラム			- - - - ->		
職員の海外研修		- - - - -			
専門家		- - - - -			

4-3 計画の方向づけと池・貯水池の規模の決定

4-3-1 計画の方向づけ

4-1「計画の目的、内容」の項で、本プロジェクトの3センターにおける種苗生産目標数、および魚種は妥当なものと判断された。この線に沿って以下技術的検討を行った。

Surajthani、Trang の貯水池は、沈殿池であり、水の収支より電気代のかからないように工夫した結果、共に2haと小規模のサイズが適当と判断された。Ayutthaya の貯水池については、沈殿池であると共に乾期にやや水質が悪くなることもあり、濾過池と乾期の水の補給を兼ねるように水収支を計算した結果、規模は2.9haが適当であると判断された。

4-3-2 各サイトの池の必要数と規模

9種の魚種に関してタイ側と協議した種苗生産方式により、算出された各センターの池の

必要数と規模を以下の表に示す。

池の規模策定の基礎となった魚種別生産計画の詳細

表 4 - 1 3

魚 種	卵魚の 体 長 (cm)	孕 卵 数 (粒)	ふ 化 率 (%) (1尾よりの数)	種 苗 サイズ (cm)	ふ化から種苗 サイズまでの 生存率 (%) (1尾よりの数)	水面積に対す る種苗サイズ 到達までの収 容量 (尾/m ²)	備 考
1. <i>Trichogaster pectoralis</i>	15	30,000	60 (18,000)	3	40 (7,200)	1,000	
2. <i>Puntius gonionotus</i>	20	200,000	75 (150,000)	3	30 (45,000)	2,000	
3. <i>Tilapia nilotica</i>	15	1,000	80 (800)	3	80 (640)	1,000	
4. <i>Cyprinus carpio</i>	25	40,000	60 (24,000)	3	50 (12,000)	1,000	
5. <i>Pangasius sutchi</i>	50	400,000	75 (300,000)	5	40 (120,000)	1,500	
6. <i>Oxyeleotris marmoratus</i>	20	20,000	60 (12,000)	10	15 (1,800)	300	種苗サイズが大 きいのは生養養 殖であるため
7. <i>Channa striatus</i>	45	10,000	75 (7,500)	3	60 (4,500)	500	
8. <i>Clarias batrachus</i>	25	8,000	75 (6,000)	5	60 (3,600)	500	
9. <i>Labeo rohita</i>	35	100,000	60 (60,000)	5	50 (30,000)	1,000	

(タイ側が提出し調査国が妥当とした値)

Ayutthaya センター

表 4-14

魚 種	種苗数/年 (100万尾)	必要水面積 (ha) (rai)			池のタイプと必要数 (面)		
		親 魚	育 成	ふ 化	親 魚 (3,200㎡)	育 成 (1,600㎡)	ふ 化
1. <i>Trichogaster pectoralis</i>	—	—	—	—	—	—	天 然
2. <i>Puntius gonionotus</i>	10	0.11 (0.66)	0.42 (2.604)	屋 内	0.33	2.6	誘 発
3. <i>Tilapia nilotica</i>	10	2 (12.50)	1 (6.25)	屋 外	6.25	6.25	天 然
4. <i>Cyprinus carpio</i>	10	0.8 (5.00)	0.36 (2.25)	屋 外	2.5	2.25	天 然
5. <i>Pangasius Sutchi</i>	18	0.58 (3.60)	1.00 (6.246)	屋 内	1.81	6.25	誘 発
6. <i>Oxyeleotris marmoratus</i>	1	0.16 (1.0)	0.57 (3.57)	屋 内	0.5	3.57	誘 発
7. <i>Channa striatus</i>	0.5	0.16 (1.0)	0.13 (0.82)	屋 外	0.5	0.82	天 然
8. <i>Clarias batrachus</i>	0.5	0.08 (0.50)	0.04 (0.25)	屋 内	0.25	0.25	誘 発
9. <i>Labeo rohita</i>	10	0.53 (3.34)	0.5 (3.13)	屋 内	1.66	3.13	誘 発
合 計	60	4.42 (27.6)	4.02 (25.12)		13.8	25.12	

Surajthani センター

表 4-15

魚 種	種苗数/年 (100万尾)	必要水面積 (ha) (rai)			池のタイプと必要数 (面)		
		親 魚	育 成	ふ 化	親 魚 (3,200㎡)	育 成 (1,600㎡)	ふ 化
1. <i>Trichogaster pectoralis</i>	20	1.44 (9.0)	2.56 (15.6)	屋 外	4.5	15.6	天 然
2. <i>Puntius gonionotus</i>	50	0.53 (3.3)	2.08 (13.3)	屋 内	1.65	13	誘 発
3. <i>Tilapia nilotica</i>	8	1.6 (10.0)	0.8 (5.0)	屋 外	5	5	天 然
4. <i>Cyprinus carpio</i>	2	0.16 (1.0)	0.2 (1.25)	屋 外	0.5	1.25	天 然
5. <i>Pangasius sutchi</i>	20	0.64 (4.0)	1.14 (6.94)	屋 内	2	7	誘 発
6. <i>Oxyeleotris marmoratus</i>	—	—	—	—	—	—	—
7. <i>Channa striatus</i>	—	—	—	—	—	—	—
8. <i>Clarias batrachus</i>	—	—	—	—	—	—	—
9. <i>Labeo rohita</i>	20	1.07 (6.67)	1 (6.25)	屋 内	3.35	6.25	誘 発
合 計	120	5.44 (33.97)	7.69 (48.04)		16.985	48.1	

Trang センター

表 4 - 1 6

魚 種	種苗数/年 (100万尾)	必要水面積 ^{ha} (rai)			池のタイプと必要数 (面)		
		親 魚	育 成	ふ 化	親 魚 (3,200㎡)	育 成 (1,600㎡)	ふ 化
1. <i>Trichogaster pectoralis</i>	4	0.29 (1.80)	0.5 (3.13)	屋 外	1.8	3.13	天 然
2. <i>Puntius gonionotus</i>	10	0.11 (0.66)	0.42 (2.604)	屋 内	0.66	2.604	誘 発
3. <i>Tilapia nilotica</i>	4	0.8 (5.00)	0.4 (2.50)	屋 外	5.00	2.50	天 然
4. <i>Cyprinus carpio</i>	2	0.16 (1.00)	0.2 (1.25)	屋 外	1.00	1.25	天 然
5. <i>Pangasius sutchi</i>	5	0.16 (1.00)	0.28 (1.74)	屋 内	1.00	1.74	誘 発
6. <i>Oxyeleotris marmoratus</i>	-	-	-	-	-	-	-
7. <i>Channa striatus</i>	-	-	-	-	-	-	-
8. <i>Clarias batrachus</i>	-	-	-	-	-	-	-
9. <i>Labeo rohita</i>	5	0.27 (1.64)	0.25 (1.56)	屋 内	3.34	1.56	誘 発
合 計	30	1.79 (11.13)	2.05 (12.784)		5565	12.784	

4 - 3 - 3 貯水池の規模の算出

Surajthani と Trang については、入手できたデータのうち最も近い所の値、すなわち、これらの北に位置する Chumphon、Chumphon Province における過去 13 年の旬別蒸発量から、最高値 5.2 mm/day[※] (4 月上、中旬) を使用し、Ayutthaya については、そのすぐ北に位置する Chainat、Chainat Province の過去 9 年の旬別蒸発量から、最高値 7.8 mm/day[※] (4 月中、下旬) を使用した。

(※ 出典: The Asian Institute of Technology, 1980: Rainfall and Evaporation Analyses of Thailand)

貯水池は同時に、沈澱池の機能を持ち、そのため少なくとも一週間以上は貯水した水を補給したいこと、またポンプは保守上、数日に一度位は稼働させたいことを考慮して、規模を算出した。

Ayutthaya 2.9 ha (Ayutthaya は、乾期に川の水資がやや悪化するので簡単な濾過機能をそなえる。)

Surajthani 2 ha

Trang 2 ha (Trang は、将来の池の拡大を見込む。)

表 4 - 1 7

センター	Ayutthaya	Surajthani	Trang
総水表面積 (㎡)	111,900	135,900	42,300
最大蒸発量 (mm/day)	7.8	5.2	5.2
1日当り最大蒸発量 ㉔ (㎡/day)	872.8	706.7	220.0
予定ポンプ (3 ㎡/min) で補給するに要する時間 (min)	290.9	235.6	73.3
” (hr)	4.85	3.93	1.22
このポンプ (5.5 KWH) の消費電力 (KWH/day)	2668	2,162	671

表 4 - 1 8

センター	Ayutthaya	Surajthani	Trang	
貯水池	有効水深 (m)	1.8	2.0	2.0
	水表面積 (㎡)	29,000	20,000	20,000
	貯水量 (㎡)	51,630	40,000	40,000
1日当り最大蒸発量 ㉕ (㎡/day)		226.2	104.0	104.0
㉔ + ㉕ (㎡/day)		1,099	810.7	324.0
予定ポンプ (3 ㎡/min) で補給するに要する時間 (hr)		6.11	4.51	1.80
一回の貯水量でカバーできる日数 (day)		47.0	49.3	123.5

4 - 4 基本設計

4 - 4 - 1 基本設計の方向づけ

(1) 基本設計方針

本プロジェクトの基本設計方針としては、下記の通りである。

- 1) 地方におけるセンターとして、その課せられた実地的役割を充分果たしうるよう、機能を重視した設計とする。
- 2) 土木工事、中でも池の工事が特に大きな部分を占めるため、その工法、工期、コストを充分分析し、さらに周辺地域の道路事情、河川の状況をも考慮して配置等を決定する。
- 3) タイの気候、風土、生活様式等に適合した建築計画とする。

- 4) 現地の技術は優秀であるので、建設にあたっては、建設費の低減を計る上からも、可能な限り現地の構造方式を採用する。
- 5) 敷地が3ヶ所に分散して存するため、各センター相互の効率的運用を計る。
- 6) 各施設は使用開始後維持管理の容易なものとし、ランニングコストの低減を計る。特に消費電力量については充分検討を要する。

(2) 計画内容

日本側施設設計の内容について、タイ側と協議した結果を表4-19に示す。

表4-19

センター	Ayutthaya	Surajthani	Trang	備考
池				
1. セメント池 50㎡	×20ヶ 1,000㎡	×20ヶ 1,000㎡	×10ヶ 500㎡	
2. 素掘池 400㎡	×60ヶ 2,400㎡	—	—	
3. 素掘池 1,600㎡	×26ヶ 41,600㎡	×48ヶ 76,800㎡	×14ヶ 22,400㎡	
4. 素掘池 3,200㎡	×14ヶ 44,800㎡	×18ヶ 57,600㎡	×6ヶ 19,200㎡	
5. 貯水池	29,000㎡	20,000㎡	20,000㎡	
池合計	11.9ha	15.5ha	6.2ha	
建物				
6. センタービル	500㎡	830㎡	150㎡	
7. 宿舎	530㎡	530㎡	—	
8. ハッチャリー	420㎡	500㎡	250㎡	
建物合計	1,450㎡	1,860㎡	400㎡	
その他				
9. 道路	打合せ内容に従う			
10. ポンプステーション				
11. 研修・研究用機器				

(3) 設計基準

日本政府無償資金協力プロジェクトの場合、プロジェクト担当部局（水産局）の設計図書承認を得れば、タイ国での関係官公庁への申請は不要である。

本プロジェクトの設計基準としては、タイ国の建設に関する法規・基準を採用するとともに、国際的に通用する日本、アメリカの基準を併用する。

使用基準は以下の通りとする。

設計基準

- 1) JASS (Japan Architectural Standard Specification)
- 2) ACI (American Concrete Institute)
- 3) AISC (American Institute of Steel Construction)
- 4) ASTM (American Society for Testing and Materials)
- 5) TIS (Thai Industrial Standard)
- 6) JIS (Japanese Industrial Standard)
- 7) HASS (Heating, Air-Conditioning and Sanitary Standard)
- 8) JSWAS (Japan Sewage Works Association Standard)
- 9) JEM (The Standard of Japan Electrical Manufacturers' Association)
- 10) JEAC (Japan Electric Association Code)
- 11) CCB (Control of Construction of Buildings)

中でも、Bangkok 市条例の Control of Constructol of Building は計画の各方面に渡って整備されているため参考にする。

4-4-2 配置計画

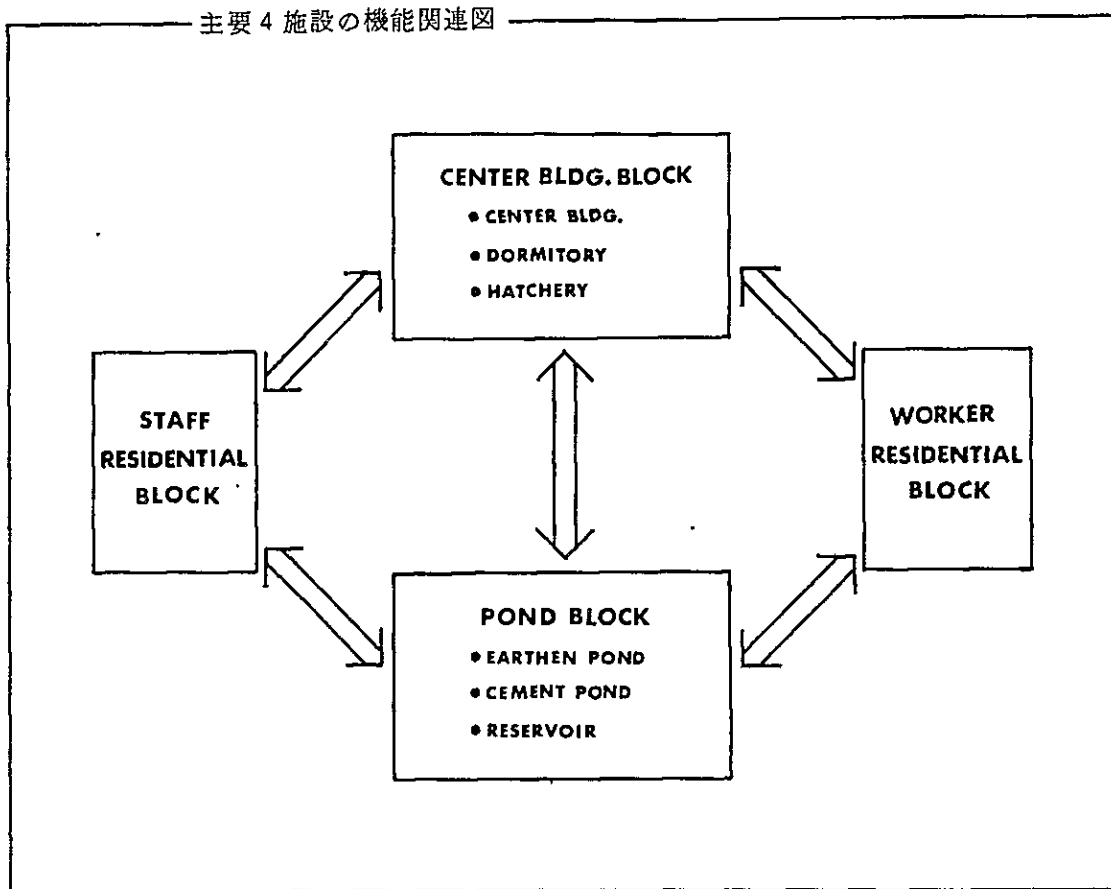
(1) 主要施設の機能関連

各センターの主要施設は、下記の4ブロックから成立している。

- 1) センタービルブロック (センタービル、宿舍、ハノチャリー)
- 2) ポンドブロック (貯水池、池、等)
- 3) スタッフ住居ブロック
- 4) ワーカー住居ブロック

中心施設は、センタービルブロックとポンドブロックであり、これに、スタッフとワーカーの住居ブロックが付随している。なお、Trang センターでは研修活動を行わないため、センタービルブロックに宿舍を設置しない。

これらのブロックによる機能関連を図4-4に示す。



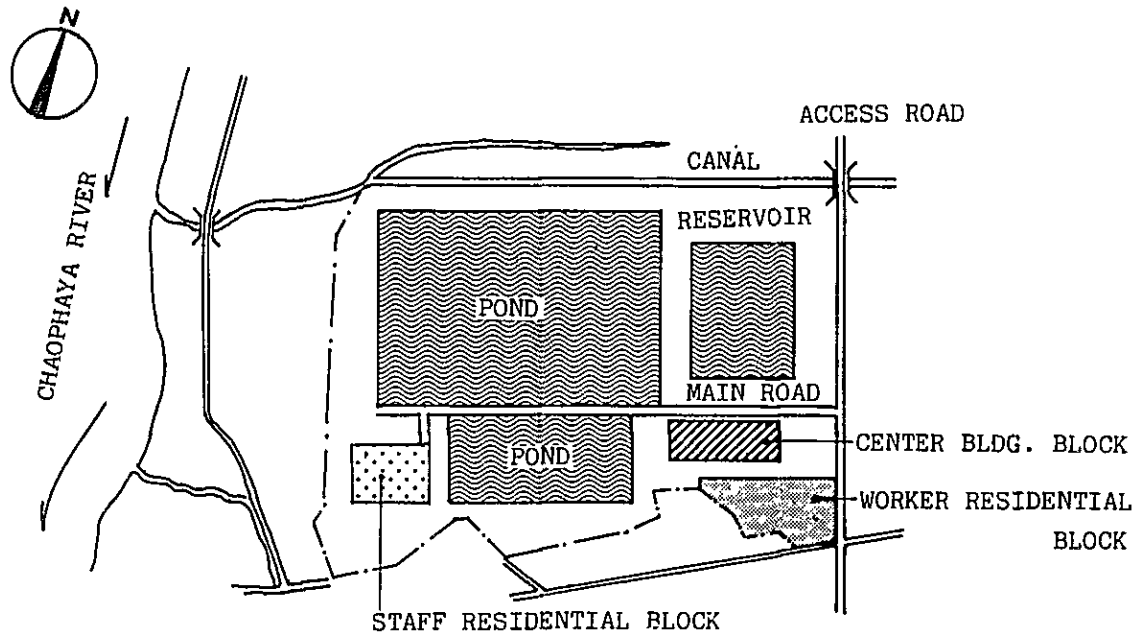
(2) 配置計画方針

配置計画の主な方針は下記の様になる。

- 1) センタービルブロックは、外来者の利用頻度が最も高いため、アクセス道路から入りやすく、かつわかりやすい位置に配置する
- 2) ポンドブロックは、給排水システムのインシヤルコスト、ランニングコスト低減のため、敷地の高低差を利用した配置とする。
- 3) スタッフ及びワーカーの住居ブロックは、職住分離を考慮してセンタービルブロックから分離する。
- 4) スタッフの住居ブロックは、安全性の上から、アクセス道路から離す。
- 5) ワーカーの住居ブロックは、敷地形状が許せば各施設の保安のため、いくつかに分離して配置する。
- 6) 敷地に余裕がある場合は、将来の拡張性を考慮した配置とする。

(3) Ayutthaya 配置計画

図 4-5

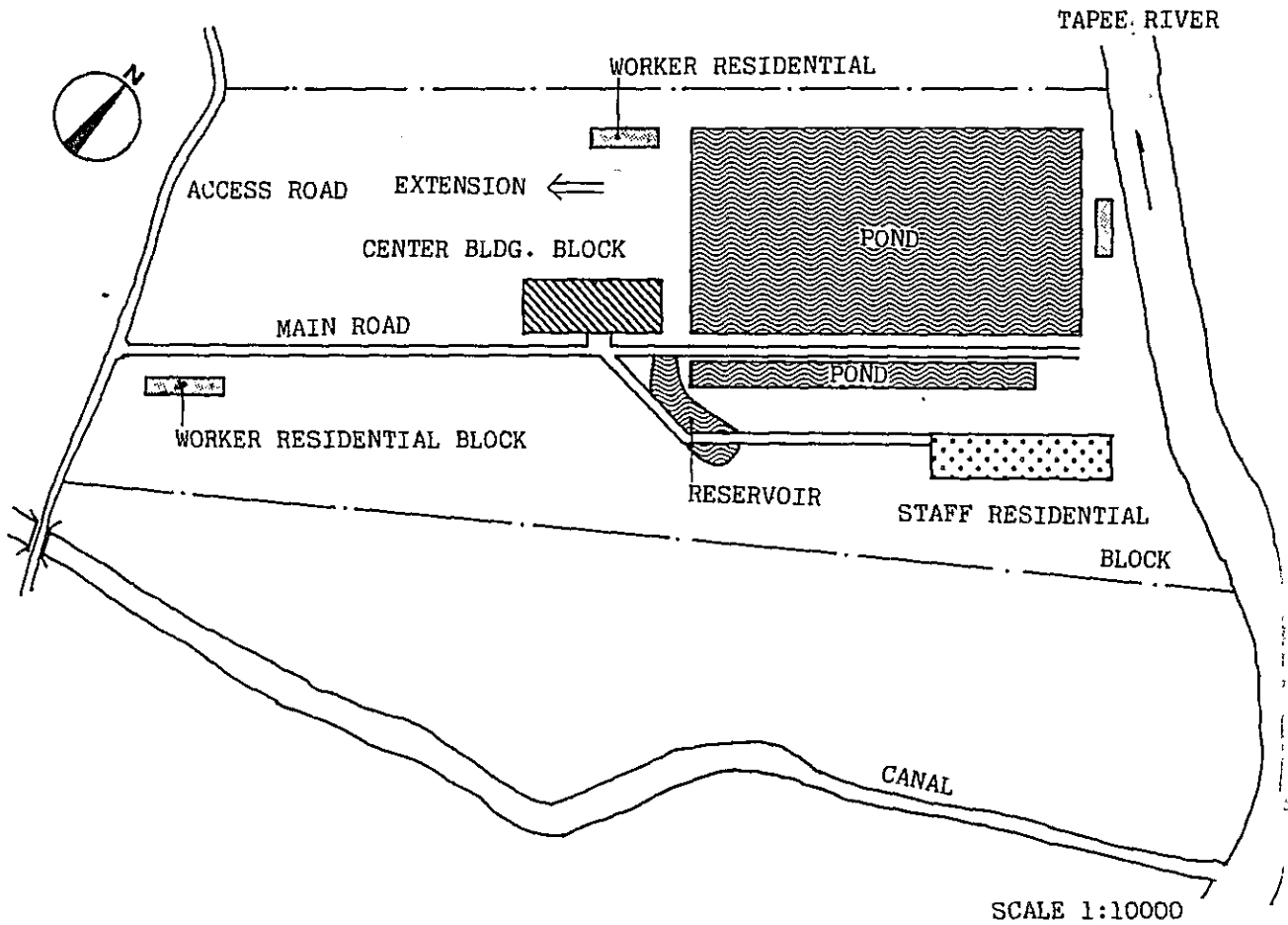


SCALE 1:10000

- 1) 有効敷地面積に対して、各ブロックの必要面積が大であるため、効率よく配置する。
- 2) 池および貯水池は運河側に配置し、給排水システムの効率をよくした。
- 3) 住居ブロックは、敷地形状の複雑な南側に配置し、敷地の有効利用を計る。
- 4) センタービルブロックは、敷地中央のメイン道路に接し、アクセス道路からのアプローチが容易な位置に配置する。
- 5) 住居ブロックは、スタッフとワーカーに2分し、池によって分離配置した。

(4) Surajthani 配置計画

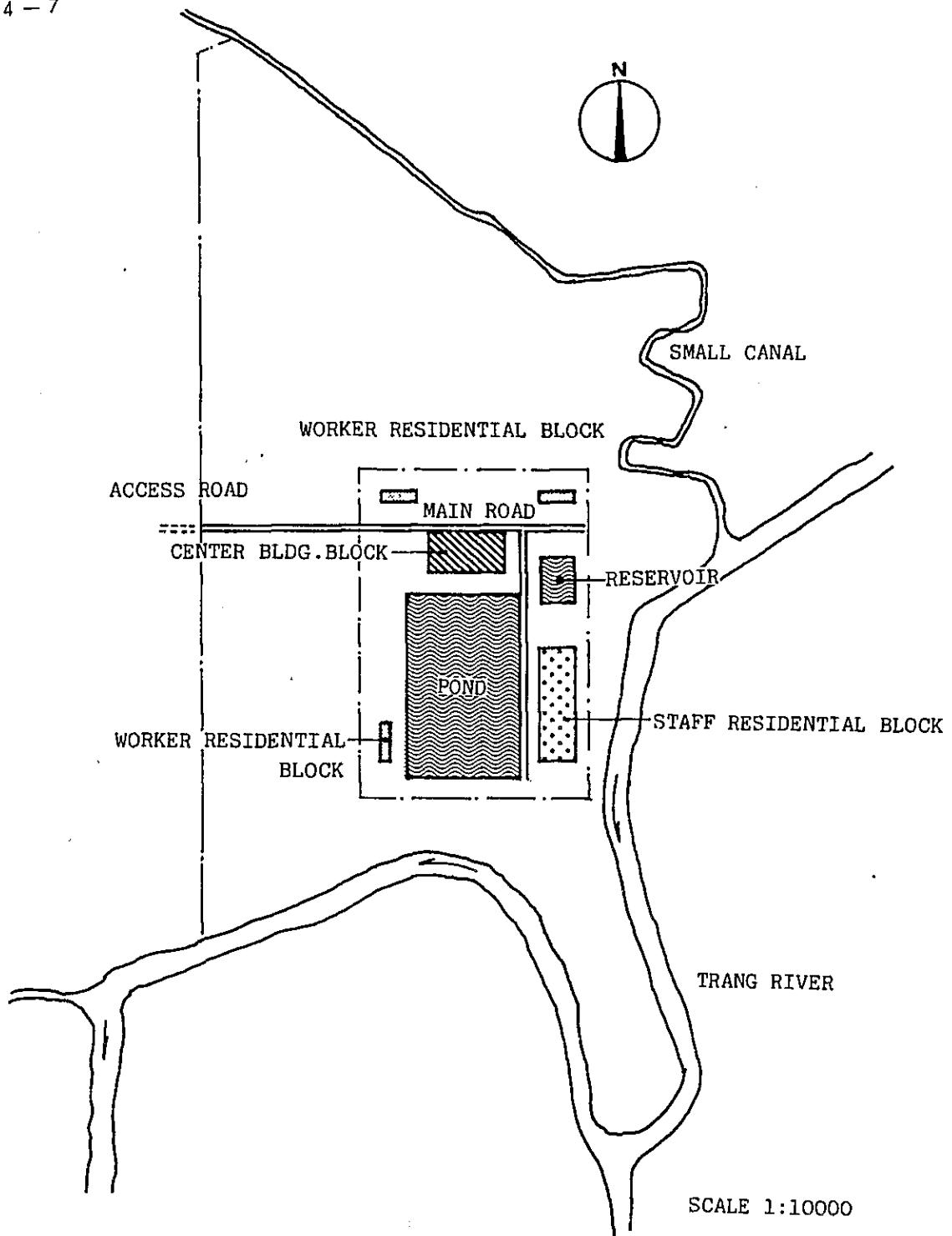
図 4-6



- 1) 敷地面積が広く、将来、拡張の余地が充分ある。従って将来の拡張性を考慮して計画した。
- 2) 敷地のレベルが低く、増水期には川の水面が敷地レベルより高くなるため、築堤工事は相当大規模になる。又、給排水システムには充分な検討が必要である。
- 3) 池はアクセス川に隣接させ、給排水システムの効率を計る。
- 4) ワーカーの住居は、広い敷地の保安の目的から、分散型配置とする。

(5) Trang 配置計画

図 4-7



- 1) 敷地面積は広く、拡張余地は充分あるが、敷地が低く、高低差もあるため、各ブロックを集約的に効率よく配置する。
- 2) アクセス道路が敷地のほぼ中央に進入しているため、これを中心にレイアウトする。
- 3) 築堤により囲まれる面積を小さくし、集中豪雨時の排水量を少なくする。

4-4-3 建築計画

(1) 計画のコンセプト

基本設計にあたっては、各室の機能関連と共に、タイ国の気候、風土、生活様式等を考慮の上決定する。

1) 各室の機能関連

各センターの建築主要施設としては、センタービル、宿舍、ハッチャリーがあげられるが、ここでは機能の複雑なセンタービルおよび宿舍について各々、機能図を示す。

a) センタービル

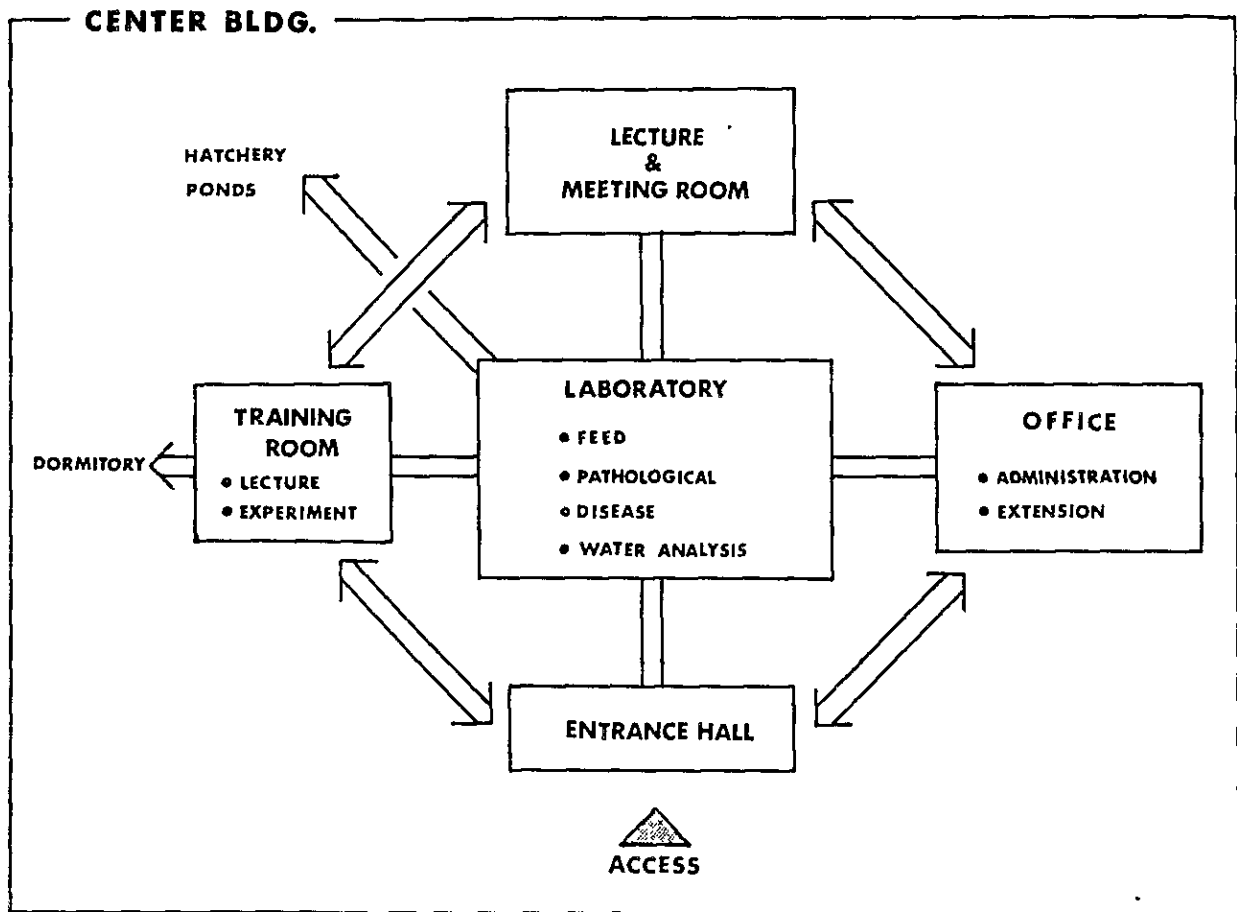


図 4-8

センタービルの中心は研究室であり、付随して事務室、研修室、講義室が設けられる。研究室を中心とすることにより、研修室の効率化及びオフィススタッフの積極的な研究が可能となる。研究室はその機能性から1階に配置し、ハッチャリー側とする。新規研修申し込みの便、普及の活発化などのため、1階エントランスホール

の近くにオフィスの一部を配置し、メインオフィスは2階に配置する。研修室は1階に配置し、宿舍側とする。講義室は必要に応じて会議室に利用することにより、各室の利用効率を高める。Trang については、オフィスと簡単な研究室を設ける。

b) 宿 舎

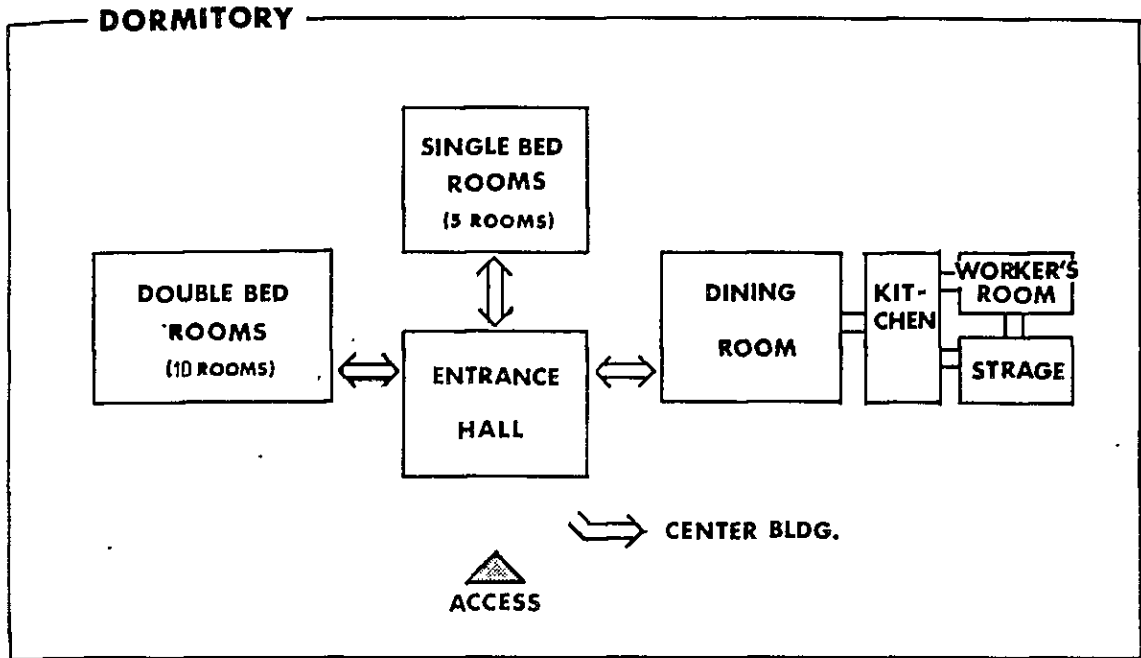


図 4 - 9

センターでは、近隣の農漁民を対象に実地的な普及活動を行うが、その一環として、農・漁村で指導的立場にいる人々を、25人単位で集めて、増養殖や管理等についての研修を短期間に行う必要がある。そのための宿泊施設として、宿舍が建設される。宿舍からは、容易に研修室へアプローチできるようにする。

c) ハッチャリー

ハッチャリー、ベレントプラント、倉庫からなり、ハッチャリーでは、種々の魚種の種苗の研究及び生産を、FRPのタンクをフレキシブルに使用して行う。FRPのタンクは、種苗の種類にあわせ、2種の大きさのものを設置する。

ベレントプラントでは、ハッチャリー及びセメント池での、種苗のための餌料を生産する。

倉庫は、研修に利用する資材類、池で使用する器材、軽量器、網等を収納する。

2) 気候・風土からの検討

a) 高床式；床下換気のとれる高床式の構造とする。床レベルは建物GL（周辺道路高）より60cm以上高くして、洪水時の浸水を防ぐとともに、床下換

気を取り、床下の湿度が高くなる事を防ぐ。

- b) 換 気；各室ともに換気の充分とれる構造とする。

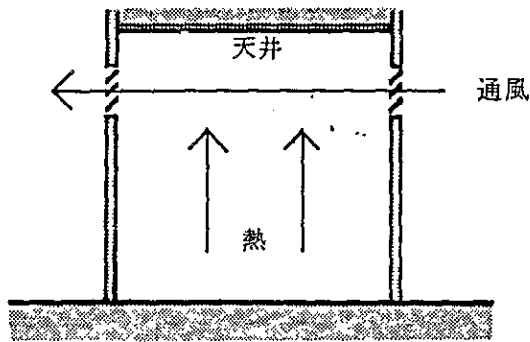


図 4 - 1 0

- c) サンシェイド；各室への採光は、できる限り直射日光を避けるため、庇を設けてさえぎる。

- d) 建物の配置；建物、特に居室については、できる限り東西軸に配置し、採光面及び換気ガラリ面は南北にとる。

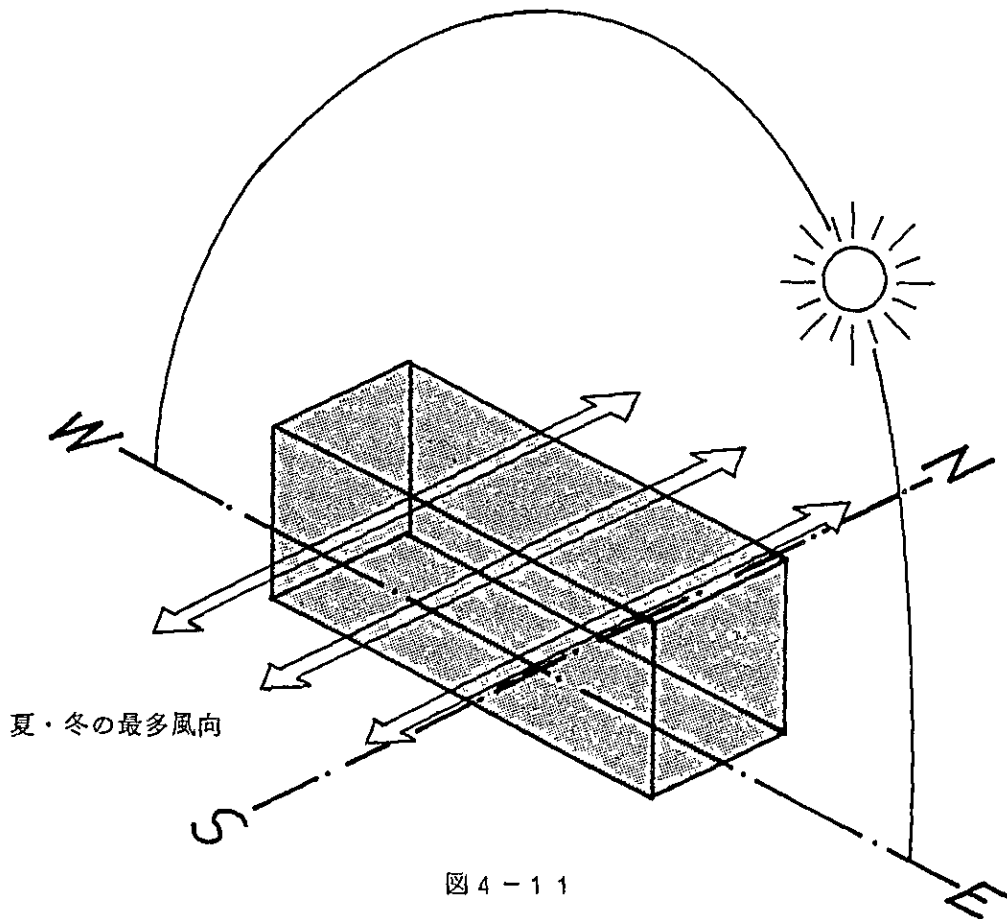


図 4 - 1 1

- e) 天井高；天井高は、室内にこもった熱処理の為、できる限り高くすることとし、少くとも3 M以上とする。

(2) 各施設の規模算定

1) 算定根拠（基礎値）

タイ水産局から下記の基準を提示された。

表 4 - 2 0

室 名	規 模 (m ² /人)
1. Director Room	25 m ² /人
2. Senior Officer Room	16 m ² /人
3. Officer Room	9 m ² /人
4. Staff Room	6 m ² /人
5. Lecture Room	44 m ² /25人
6. Laboratory	3.5 m ² /人
7. Biology Study	10 m ² /人
8. Dormitory (Single Room)	22 m ² /人
9. Dormitory (Double Room)	30 m ² /2人
10. Dining Room	2.5 m ² /人

この基準をもとに、実情にあわせた面積とするため、下記の事項を検討した。

- a) オフィス：本プロジェクトでは、実地的役割を重視しているため、主に管理的機能をもつオフィス面積は上記一般の基準に較べて小さくし、研究室を大きくする。
- b) 研究室：実験台を含む必要設備のレイアウトに従って決定するため、上記基準より面積は大きくなる。
- c) 研修室：1回25人を単位として研修を行うため、実験台等も考慮して、面積を65 m²/25人とする。
- d) 講義室：会議室としても使用するところから、面積は上記基準より若干大きくする。

2) センタービルの施設規模

a) Ayutthaya

Ayutthaya センターは、N I F Iとの連絡センターとしての役割をもつ。又、研究活動を主要な業務としているので、研究室の使用が多いことから研究室の面積が大きくなり、オフィスの面積は小さくなる。

表 4-21

室 名	1人当り 計画規模(m)×人数	必要面積(m ²)	備 考	
1. Director Room	20 × 1	20	<ul style="list-style-type: none"> • Director も科学者で研究室も使用する。 • 科学者、生物学者は研究室を使用する。 	
2. Extension Officer Room	9 × 8	72		
3. Technician (Staff Room)	6 × 4	24		
オフィス面積計		116		
4. Biological Laboratory		30	研究室は実験台のレイアウト等によるが打合せに従う。	
5. Pathological Laboratory		15		
6. Feed Laboratory		15		
7. Water Analysis Laboratory		25		
8. Genetic Room		15		
9. Dark Room		6		
10. Lecture & Meeting Room		50		44 m ² /25人用
11. Training Room		65		実験台を含めて 44 m ² × 1.5 = 66 m ²
12. その他、通路及び 便所等共用部分		130	66 m ² /25人用 27.8%	
合 計 面 積		467		

b) Surajthani

Surajthani センターは、種苗生産、普及活動を主要な業務としており、これらについては、3センターの本部的役割を占める。そのため科学者のうちの数人は、Senior Officer としてオフィスにいることから、オフィスの面積が大きくなる。

表 4 - 2 2

室 名	1人当り 計画規模(m ²)×人数	必要面積(m ²)	備 考	
1. Director Room	20 × 1	20	科学者5人、生物学者 10人のうち5人を Senior Officerとす る。	
2. Senior Officer Room	16 × 5	80		
3. Extension Officer Room	9 × 5	135		
4. Technician (Staff Room)	6 × 3	18		
オフィス面積計		253		
5. Biological Laboratory		50	研究室は実験台のレ イアウト等によるが 打合せに従う。	
6. Pathological Laboratory		50		
7. Feed Laboratory		50		
8. Water Analysis Laboratory		50		
9. Disease Laboratory		25		
10. Dark Room		35		
11. Lecture & Meeting Room		50		44 m ² /25人用
12. Training Room		65		実験台を含めて 44 m ² × 1.5 = 66 m ²
13. その他、通路および 便所等共用部分		200		66 m ² /25人用 24.2%
合 計 面 積		828		

c) Trang

Trang センターは、種苗生産及び放流活動を主要な業務としており、研修活動は行なわれないため、研修室は必要ない。

表 4 - 2 3

室 名	1人当り 計画規模(m ²)×配置 人数	必要面積(m ²)	備 考
1. Senior Officer Room	16 × 1	16	
2. Extension Officer Room	9 × 4	36	
3. Technician	6 × 4	24	
オフィス面積計		76	
4. Biological Laboratory		30	実験台を置き簡易な研究 ができるようにする。
5. その他、通路および 便所等共用部分		40		27.4%
合 計 面 積		146	

3) 宿舍の施設規模

Ayutthaya、Surajthaniセンターでの研修者のための宿舎である。研修を受けるのは1回25人単位で、種々の階層、年齢の人々であると考えられるところから、1寝室、2寝室を設けてそれに対応させる。

表4-24

室名	1室当たり面積 (m ²) × 室数	面積(m ²)	備考
1. Single Bed Room	15 × 5	75	ネット面積 22m ² /人×0.7=15m ² /人
2. Double Bed Room	21.6×10	216	ネット面積 30m ² /2人×0.7=21m ² /2人
3. Dining Room		35	2交代とする。 レイアウト等により設定
4. Kitchen		15	
5. Worker's Room		10	
6. Storage		10	
7. その他、通路および便所等共用部分		160	30.7%
合計		521	

4) ハッチャリーの施設規模

ハッチャリーの面積は設置タンク数により算出し、Surajthani は、生産池の面積増分を加算した。Trang について、算出した数値は130m²であるが、将来池の増設が見込まれることから、若干のゆとりをもたせた。

表4-25

(単位: m²)

室名	Ayutthaya	Surajthani	Trang	備考
1. Hatchery	250	335	160	池及び研修に使用する機器材 小規模 主に研究用 Ayutthaya は将来用
2. Storage	100	100	80	
3. Pellet Plant	30	30		
4. Material Room	15	15		
5. Feed Room	15	15		
合計	410	495	240	

4-4-4 構造計画

(1) 基礎構造

敷地は、草原、水田、森林地方に計画されている。この近傍のボーリング資料によると、敷地の上層は軟弱地盤よりなっている。この地層に適した基礎としては、杭基礎が第一に考えられるが、他方、地盤を改良して、直接、基礎を設ける方法もある。どちらの工法を採用するにせよ、建設費や、建設期間に、直ちに影響を与えるので、より綿密な地質調査が必要である。

(2) 躯体構造

構造工法としては、タイ国に於て、一般に普及している建設工法を採用する。これにより、建設労働力や資材の調達を容易にし、加えて、建設費を抑え、建設期間の短縮を図る。

構造；

主体構造；鉄筋コンクリート・ラーメン構造
床 ；鉄筋コンクリート造
外 壁；コンクリート・ブロック又はレンガ
屋 根；鉄骨下地骨組

(3) 使用材料

使用材料は、J I S規格による。

杭（既製コンクリート杭）；J I S A 5310, J I S A 5335
鉄 筋 ；J I S G 3112, 普通鉄筋 SR24, 異形鉄筋 SD30
コ ン ク リ ー ト ；J I S A 5308
鋼 材 ；J I S G 3101(SS41), J I S G 3350(SSC41)
高 力 ボ ル ト ；J I S B 1186 F10T
ボ ル ト ；J I S B 1180
溶 接 ；J I S Z 3210, J I S Z 3211, J I S Z 3212, J I S Z 3311

(4) 荷 重

1) 固定荷重

鉄筋コンクリート； 2,400 Kg/m²
コンクリート； 2,300 Kg/m²
鋼 ； 7,850 Kg/m²

2) 積載荷重

事務室；	300 Kg/m ²
研修室；	400 Kg/m ²
講義室・集会室；	400 Kg/m ²
寄宿舎；	200 Kg/m ²
食堂；	400 Kg/m ²
倉庫；	500 Kg/m ²
ハッチャリー；	1,000 Kg/m ²

3) 風荷重

建物設計用風荷重は、下記とする。

建物高さ	q (速度圧)
15 m以下	50 Kg/m ²
15 mを超えるもの	100 Kg/m ²

勾配のある屋根面に作用する風荷重は、日本建築学会基準の風力係数により算出する。

上記について変更のある場合、及び他の必要室等については、実施設計に於て考慮する。

4-4-5 設備計画

(1) 機械設備計画

1) 給水計画

a) 給水量の算定

1日当り使用水量をもとめる。センタービル、宿舎共8時間使用として、同時使用は無いと仮定し、時間当り給水量を求める。これを数式に表わすと、次のようになる。

$$Q_d = N \times q_e \quad Q_d : 1日当り給水量 (\ell / 日)$$

N : 人員 (人)

q_e : 1人1日当り給水量 (ℓ / 日 ・ 人)

給排水ハンドブックより、

オフィス ; q_e = 120 ℓ / 日 ・ 人

宿舎 ; q_e = 120 ℓ / 日 ・ 人

$$Q = Q_d \div T \quad Q : 時間当り給水量 (\ell / hr)$$

T : 使用時間 (hr)

この時間当り給水量のより大きな値を、時間当り使用水量 Q_u (単位 : ℓ / hr) とする。

又、ピーク時使用量をピークロード係数 2.0 として求める。

$$Q_p = P \times Q_u \quad Q_p: \text{ピーク時使用量 (l/hr)}$$

P: ピークロード係数

以上により、各敷地ごとに算出したものが表 4-26 である。

表 4-26

	センタービル			宿 舎			Qu (l/hr)	Qp (l/hr)
	N (人)	Qd (l/日)	Q (l/hr)	N (人)	Qd (l/日)	Q (l/hr)		
Ayutthaya	45	5400	675	25	3000	375	675	1350
Surajthani	60	7200	900	25	3000	375	900	1800
Trang	28	3360	420	-	-	-	420	840

b) 受水槽計画

タイ政府から供給される井水を受水槽で受け、高架水槽に揚水した後、各需要場所に給水を行う。

受水槽は 1 日給水量以下とするが、井水専用であり、供給が不安定であるため、

1 日分の使用量を見込む

1 日 8 時間使用として、

$$V = Q_u \times 8 \quad V: \text{受水槽容量 (l)}$$

これにより、Ayutthaya、Surajthani、Trang は、5.4 l、7.2 l、3.3 l となることから、受水槽容量をそれぞれ、6 t、8 t、4 t とする。

c) 高架水槽計画

高架水槽の容量は、電源の安定性を考慮し、ピーク使用時の 2 倍量とする。

$$V_H = Q_p \times 2 \quad V_H: \text{高架水槽容量 (l)}$$

これにより、Ayutthaya、Surajthani、Trang は、2.7 l、3.6 l、1.68 l となることから高架水槽容量をそれぞれ、3 t、4 t、2 t とする。

なお、揚水ポンプは 2 台設置して、1 台が故障しても給水可能なようにし、常時は高架水槽の水位による全自動交互運転とする。

停電の際の対応策として、さらに池排水用の自家発電により、揚水ポンプを運転可能にする。

2) 給湯計画

センタービルには、各センター共飲料用給湯のみとし、貯湯式ガス湯沸器を設置する。

宿舎には、飲料用として貯湯式ガス湯沸器、厨房用として大型瞬間湯沸器、シャワー用として小型瞬間湯沸器を設置する。

3) ガス供給計画

給湯の厨房及び実験台で使用するガスは、LPGとし、センター内にガスポンペを集中し、ガス発生装置で気化させ、各需要場所に専管にて供給する。

・ガス使用量の算定（最低周囲温度 20～25℃とする。）

表 4-27

(単位: Kg/hr)

		Ayutthaya	Surajthani	Trang
センタービル	実験台	0.16	0.16	0.04
	給湯器	0.12	0.12	0.12
宿舎	厨房	1.8	1.8	—
	給湯器	0.36	0.36	—
	シャワー用湯沸器	1.25	1.25	—
合計		3.69	3.69	0.16

なお、ポンペ本数は最低5日分とし、経済性、補給の安定性等を考慮の上、切換装置、ポンペ本数を決定する。

4) 排水設備計画

汚水・雑排水は分流式とする。汚水は、し尿浄化槽（単独処理、BOD 90PPM）に導入して処理した後、雑排水と合流排除する。放流先については、土木工事の項目を参照のこと。

各棟の浄化槽人員算定〔センタービルについての用途別増減率を $\frac{1}{2}$ とする（JIS A 3302）〕

Ayutthaya	センタービル	$45人 \times \frac{1}{2} = 22.5人$	} 50人槽
	宿舎	25人	
Surajthani	センタービル	$60人 \times \frac{1}{2} = 30人$	} 60人槽
	宿舎	25人	
Trang	センタービル	$28人 \times \frac{1}{2} = 14人$	} 15人槽

5) 換気設備計画

換気は自然換気とし、厨房、必要な実験室等については、第三種換気とする。

◎ 給水設備フローシート

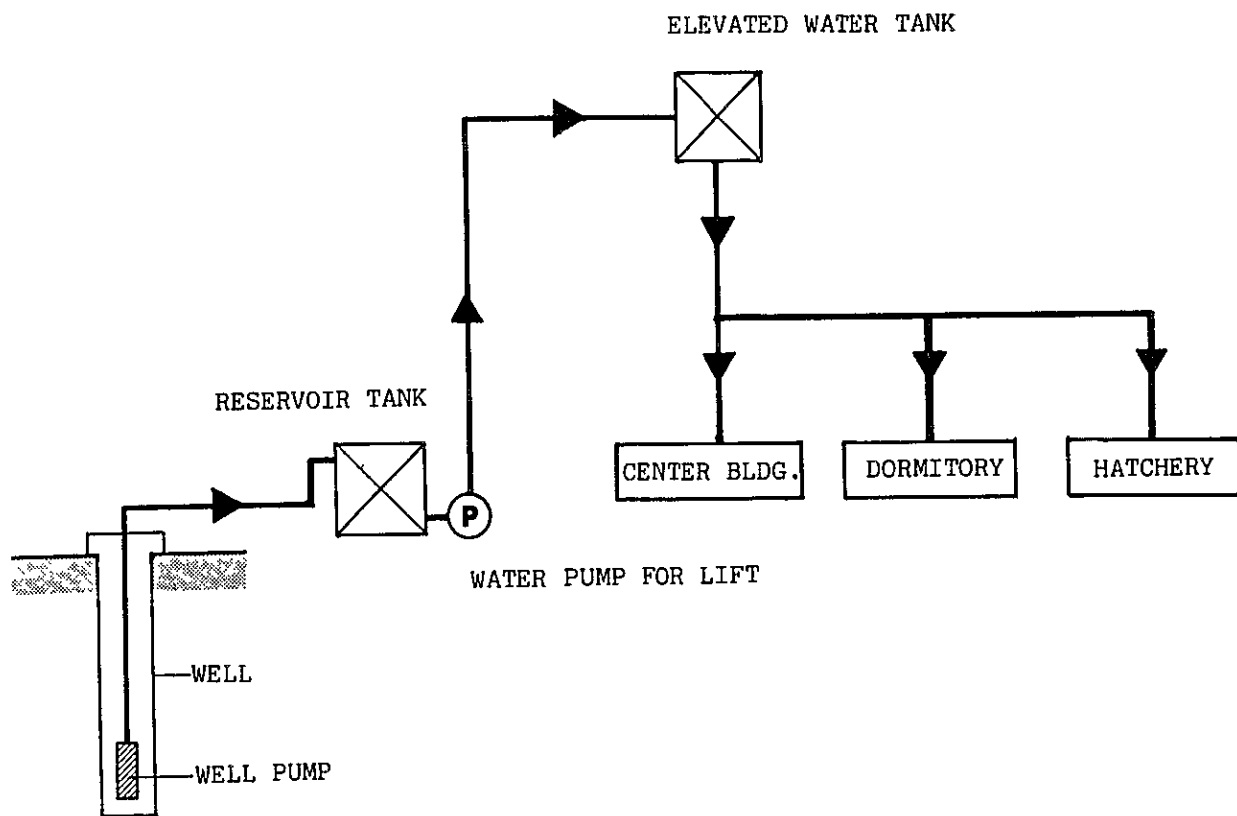


図 4 - 1 2

◎ ガス設備フローシート

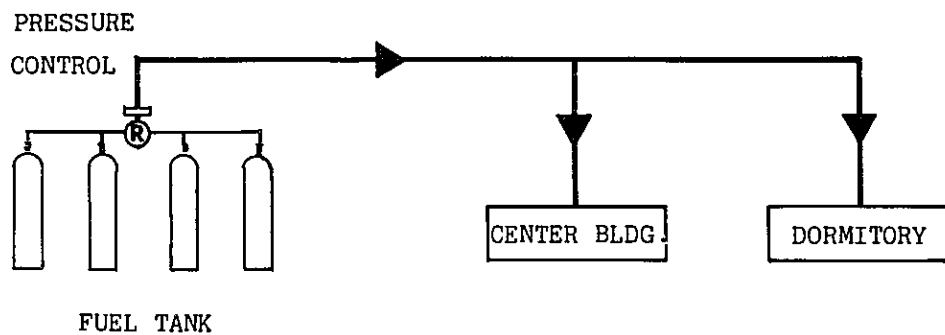


図 4 - 1 3

(2) 電気設備計画

1) 設計方針

a) 使用電源

受電々圧 3φ4W 380/220V

配電々圧 3φ4W 380/220V

b) 各室照度

表4-28

室名	照度 (lx)
Office Room	300
Training Room	300
Laboratory	400
Director Room	300
Lecture & Meeting Room	300
Dining Room	300
Hall	150
Bed Room	100
Hatchery	50
Storage	50

c) 幹線電圧降下

電圧降下の最大許容率は下記による。

200m以下 5%以下

200m以上 6%以下

d) ケーブルの許容電流

周囲温度35℃、ケーブル最高許容温度60℃にて決定する。

e) 発電機容量の決定

周囲温度35℃、冷却水温度30℃、短時間過負荷120%

f) 変圧器の決定

周囲温度35℃、内部温度+60℃、負荷率80%以下

g) 配管太さの決定

配管配線に使用する電線管の太さは、電線断面積の合計が40%以下となるよう決定する。

h) 避雷針

各主要棟に設置し、建物構造体を導体を使用する。接地抵抗は1Ω以下とする。

2) 設備概要

a) 負荷容量

設備容量は下記表の条件により決定した。

表 4-29

負 荷 名 称	算 出 条 件
電 灯 コ ン セ ン ト	センタービル、 宿舎 30W/m ² ハッチャリー 5W/m ²
実 験 器 材 (実験用コンセント共)	センタービル 15W/m ²
給 排 水 ポ ン プ	設備計画より
冷 房 機 器	(採来用)見込台数による
池用取排水ポンプ	土木計画より

これにより、各センターの負荷容量は次のようになる。

Ayutthaya センター

表 4-30

負 荷 名 称	計 算	負 荷 容 量 (KVA)
	設備容量 (kw) × 1/力率 × 1/効率 × 需要率	
電 灯 コ ン セ ン ト	$33 \times 1/0.9 \times 1/1 \times 0.8$	29
実 験 器 材 (実験用コンセント共)	$7.5 \times 1/1 \times 1/1 \times 0.2$	1.5
給 排 水 ポ ン プ	$2.6 \times 1/0.8 \times 1/0.8 \times 0.4$	1.6
冷 房 機 器	$13.5 \times 1/0.8 \times 1/0.8 \times 0.8$	17
池用取排水ポンプ	$11 \times 1/0.8 \times 1/0.8 \times 0.5$	8.6
計		57.7

Surajthani センター
表 4-31

負荷名称	計 算	負荷容量 (KVA)
	設備容量 (kw) × 1/力率 × 1/効率 × 需要率	
電灯コンセント	$42.5 \times 1/0.9 \times 1/1 \times 0.8$	37.8
実験器材 (実験用コンセント共)	$12.5 \times 1/1 \times 1/1 \times 0.2$	2.5
給排水ポンプ	$2.6 \times 1/0.8 \times 1/0.8 \times 0.4$	1.6
冷房機器	$13.5 \times 1/0.8 \times 1/0.8 \times 0.8$	17.0
池用取排水ポンプ	$15 \times 1/0.8 \times 1/0.8 \times 0.5$	11.7
計		70.6

Trang センター
表 4-32

負荷名称	計 算	負荷容量 (KVA)
	設備容量 (kw) × 1/力率 × 1/効率 × 需要率	
電灯コンセント	$5.7 \times 1/0.9 \times 1/1 \times 0.8$	5.0
実験器材 (実験用コンセント共)	$2.2 \times 1/1 \times 1/1 \times 0.2$	0.4
給排水ポンプ	$2.1 \times 1/0.8 \times 1/0.8 \times 0.4$	2.6
冷房機器	$3.0 \times 1/0.8 \times 1/0.8 \times 0.8$	3.7
池用取排水ポンプ	$11.0 \times 1/0.8 \times 1/0.8 \times 0.5$	8.6
計		20.3

b) 受電配電計画

3φ4W 220Vで受電し、実験器材等一部100Vの必要な設備については器材側で100Vに変換する。

配電用幹線は600V・PVC電線を使用し、将来増設負荷に対し、20%以上の容量増を見込む。

c) 電灯計画

照明は蛍光灯40Wを主体とし、表4-28に従い設備される。1回路は12A以下とし、各室にスイッチを設置し、各照明器具は露出型直付を標準とする。

d) コンセント計画

各室に清掃等に使用するコンセントを設置し、研究室には実験台、器材用に増量する。

e) 動力配線計画

給排水ポンプは自動運転とする。池用取排水ポンプはセンタービルより離れているため、制御は現場にコントロール盤を設け、自動運転とし、事故の警報盤をセンタービルに設ける。

f) 自家発電計画

発電機は、3φ4W 380/220V 発電機とし、周囲温度を35℃として容量を決定する。エンジンは軽油ディーゼルエンジンとし、連続運転最大9時間とする。燃料タンク容量は、3日間の運転に必要な容量とし、発電機容量は下記の条件を入れ決定する。

○ 負荷制御とする。

停電時、冷房機器（将来用）及び池用取排水ポンプは自動的に停止する。

○ 池用取排水ポンプの運転に際しては、他の負荷を制限し手動投入する。

各センターの発電機容量は、下表となる。（表4-30、31、32参照）

発電機負荷容量（ Q_G ）=全負荷容量（ Q_T ）

－〔池用ポンプ負荷容量（ Q_P ）+冷房機器負荷容量（ Q_A ）〕

発電機容量（ Q ）=発電機負荷容量（ Q_G ）÷0.8（35℃に於る容量補正）

表4-33

（単位：KVA）

	計 算	Q
	$[Q_T - (Q_P + Q_A)] \div 0.8$	
Ayutthaya	$[57.7 - (1.7 + 8.6)] \div 0.8$	40
Surajthani	$[70.6 - (1.7 + 11.7)] \div 0.8$	52
Trang	$[20.3 - (3.7 + 8.6)] \div 0.8$	※25.8

※ Trang

上式による発電機容量は $(20.3 - 12.3) \div 0.8 = 10\text{KVA} \dots\dots(1)$

単独最大負荷による始動に必要な容量

5.5kWポンプの始動に要する容量は、25.8KVA……(2)

(1)、(2)の大きい方の容量 25.8KVAとする。

g) 避雷針計画

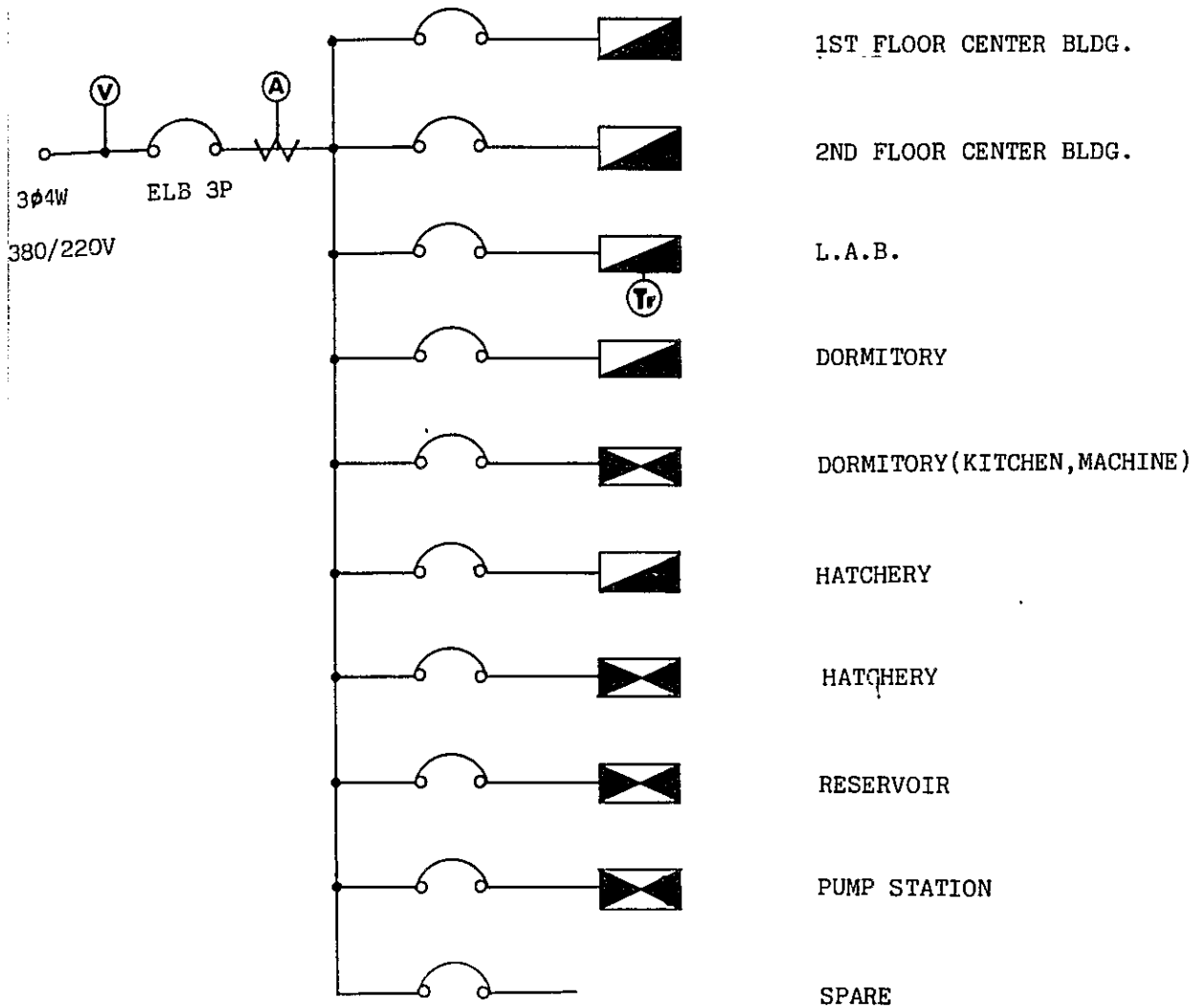
主要各棟に避雷針を設置し、センタービル及び宿舍は鉄筋を避雷導体を使用し、ハッチャリーは立下りにより銅線を使用する。

接地は各棟個別接地とする。

h) 無線用アンテナ

Surajthani 及び Trang に、資材計画で設置する連絡無線機のためのアンテナを設置する。

アンテナはUHF/FM用を使用。






-  LIGHTING PANEL
-  POWER PANEL
-  TRANSFORMER

图 4 - 1 4

4-4-6 土木計画

(1) 土工

- 1) 計画基面は、給排水計画、周囲の堤防高、池の断面計画、池の平面計画等を考慮して決定するものである。
- 2) 敷地内雨量を少なくするため、外周築堤で囲う対象敷地面積を必要最小限なものとする。
- 3) 敷地内排水は、ランニングコストを下げるため、可能な限り自然流下排水で行うこととし、敷地内排水勾配を2.5‰とする。
- 4) センタービル、宿舍、住居などの建物用地は、集中豪雨の際も考慮して、浸水しない高さを確保する必要がある。

これらにより決定した各敷地の計画断面を下図(図4-15、16、17)に示す。

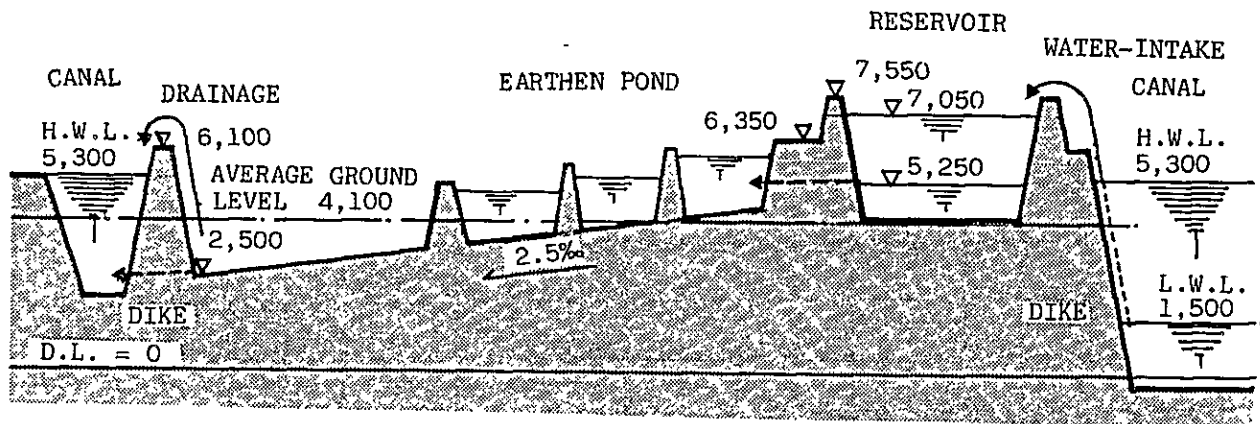


図4-15 Ayutthaya

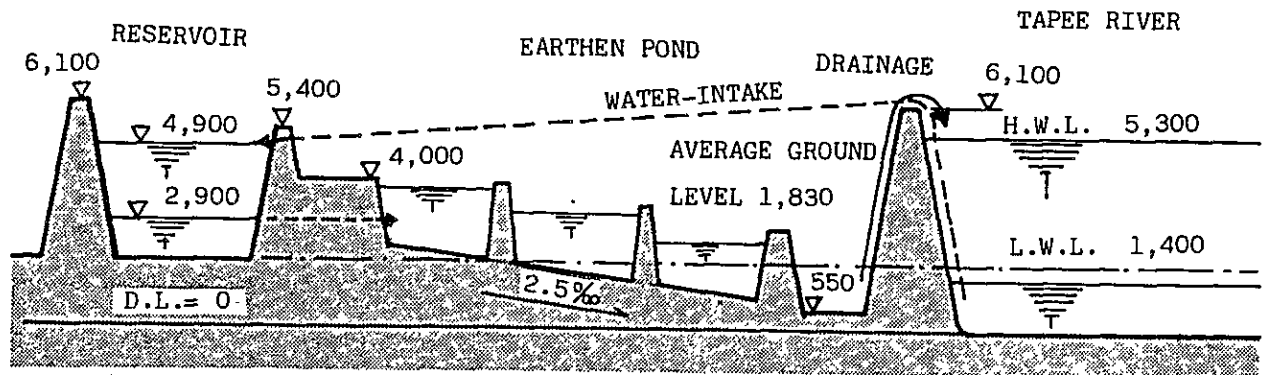


図4-16 Surajthani

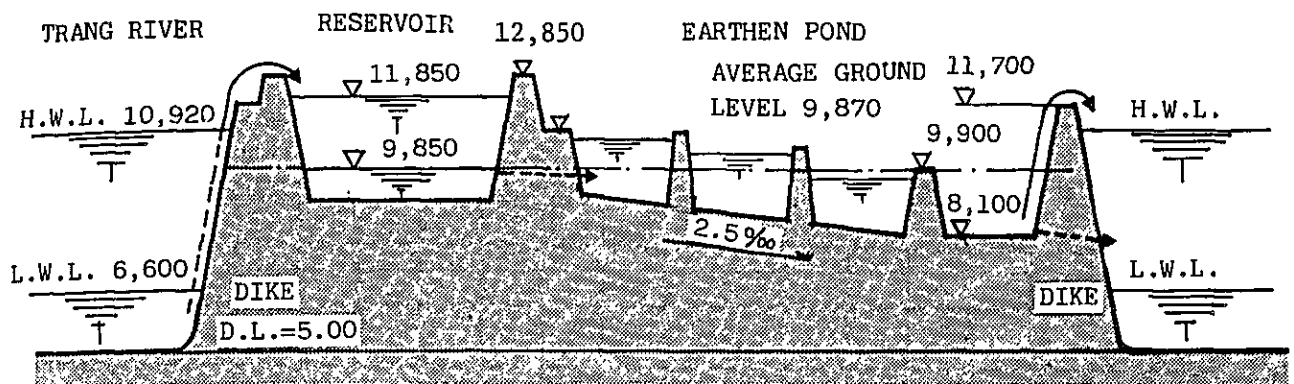
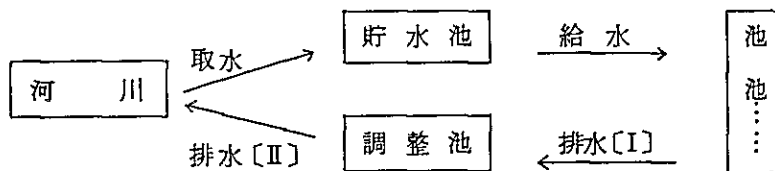


図 4-17 Trang

客土量は極力減らす、Surajthaniの場合、他に較べ若干多くなる。又 Surajthani では砂質ロームの層もあることから、水密性を考慮して、地質断面より掘削深を浅く する必要がある。

(2) 取水、給水、排水システム

敷地内における水の循環システムを下記に示す。



1) 取水 (河川→貯水池)

河川の比較的質のよい水を選択し、ポンプにより貯水池に取水するが、節電のために配電盤にトランジスタコントローラーを取り付ける。雨期の降雨を考慮した取水量と、貯水池水面と河川低水位の差を最大揚程として、ポンプ性能を設定する。

表 4 - 3 4

	Ayutthaya	Surajthani	Trang
雨 期	5月～10月 (180日)	5月～12月 (240日)	5月～12月 (240日)
雨期の月平均降雨量 合 計 (mm)	927.2	1487.0	1863.8
雨期の日平均降雨量 (mm/日)	61	6.2	7.8
年間平均1日蒸発量 (mm/日)	7.8	5.2	5.2

表 4 - 3 4 より Ayutthaya の場合、乾期の 6 ヶ月間取水が必要である。河面低水位 1.50 m、貯水池天端高 7.55 m より最大揚程を 7.0 m として、ポンプは能力 $3 \text{ m}^3/\text{min}$ 揚程 7 m のものを 2 台設置する。

Surajthani の場合、乾期の 4 ヶ月間取水が必要である。河面低水位 1.40 m、堤防天端高 6.10 m より最大揚程を 6.0 m として、ポンプは能力 $3 \text{ m}^3/\text{min}$ 揚程 6.0 m のものを 2 台設置する。

Trang の場合、乾期の 4 ヶ月間取水が必要である。河面低水位 6.6 m、貯水池天端高 12.85 m より最大揚程を 7.5 m として、ポンプは能力 $3 \text{ m}^3/\text{min}$ 、揚程 7.5 m のものを 2 台設置する。

2) 給 水 (貯水池→池)

貯水池から、個々の池への給水はパイプ給水とするが、メンテナンス上パイプ内にゴミ等の入らない構造にする。操作の簡易化のため、各地への放流部にバルブを使用する。

管径は、給水量より 150 mm となる。

3) 排 水 [I] (池→調整池)

個々の池から調整池へはコンクリートパイプによる自然流下排水とする。このパイプは勾配 2.5% とし、メイン道路横断部を耐圧管、管径 600 mm とし、管理上 70 m に 1 ヶ所マンホールを設ける。

池の水量調節のため、モンクを設け、木板で制水する。

4) 排 水 [II] (調整池→河川)

調整池から河川へは、ポンプによる強制排水を行うが、乾期には Ayutthaya 及び Trang で河川水位が下がるため、自然流下排水とする。

ポンプは、調整池底高と堤防天端高の差を揚程として、ポンプ性能を設定する。

表 4 - 3 5

	Ayutthaya	Surajthani	Trang
1952年からの 月間最多降雨量 (mm/日) [A]	5 2 6 . 4 (1963年9月)	4 8 8 . 0 (1975年11月)	4 9 6 . 2 (1967年8月)
日平均降雨量 (mm/日) [B=A/30]	1 7 . 5	1 6 . 3	1 6 . 5
敷地内総降雨量 (m ³ /日) [C=B×敷地面積(m ²)/1000]	5 3 9 0	8 2 3 2	3 4 6 5
毎分当り総降雨量 (m ³ /分) [D=C/1440]	3 . 7 4	5 . 7 2	2 . 4 1

表 4 - 3 5 より Ayutthaya においては、最小限 3.74 m³/分以上の水を、揚程 5 m で排水できるポンプが必要となるため、能力 3 m³/分のポンプを 2 台設置する。

Surajthani においては、5.72 m³/分以上の水を、揚程 7 m で排水できるポンプが必要となるため、能力 4.5 m³/分のポンプを 2 台設置する。

Trang においては、2.41 m³/分以上の水を、揚程 4 m で排水できるポンプが必要となるため、能力 3 m³/分のポンプを 2 台設置する。

各センターとも、ポンプ能力をこえる降雨に対しては、残地を調整池として使用するので、Ayutthaya で 68,000 m³、Surajthani で 140,500 m³、Trang で 41,000 m³ の滞水能力があり、各々最多降雨月降雨の 1.2.6 日分、1.7.1 日分、1.1.8 日分にあたるため、調整能力としては充分であると判断される。

以上よりポンプ能力及び台数を表 4 - 3 6 にまとめる。

取・排水ポンプ一覧表

表 4 - 3 6

センター	取 水 ポ ン プ			排 水 ポ ン プ		
	1台当り給水量	揚 程	台 数	1台当り排水量	揚 程	台 数
Ayutthaya	3.0 m ³ /分	7.0 m	2 台	3.0 m ³ /分	5.0 m	2 台
Surajthani	3.0 "	6.0 "	2 "	4.5 "	7.0 m	2 "
Trang	3.0 "	7.5 "	2 "	3.0 "	4.0 m	2 "

(4) 池の平面形状

池の種類

表 4-37

センター \ 池種	セメント池	素掘池		
	50 m ²	400 m ²	1,600 m ²	3,200 m ²
Ayutthaya	○	○	○	○
Surajthani	○	—	○	○
Trang	○	—	○	○

標準池縦横比（水面）

表 4-38

池種	縦 (m)	横 (m)	面積 (m ²)	縦横比
50 m ² 池	5.0	10.0	500	1 : 2.0
400 m ² 池	10.0	40.0	400.0	1 : 4.0
1600 m ² 池	16.0	100.0	1600.0	1 : 6.3
3200 m ² 池	30.0	107.0	3210.0	1 : 3.6

○ 設計条件

- 1) 縦・横比が大きいと周辺距離が増え、作業土量が増大してコストが上がるため、極力小さくする。
- 2) 漁網による集魚作業能率上、短辺を30 m以下とする。
- 3) 他の2センターは問題ないが、Ayutthaya は敷地が狭いため池の配列、形状等若干上表と異なる。

(5) 池の断面形状

1) 池底の高さ

排水計画及び土工計画を考慮の上決定するが、魚の養殖には水深120 cm以上必要であるため、150 cmを設定する。又集中降雨時のゆとりを考慮して30 cmをとり、池天端から池底までを180 cmとする。水はけを考え、池底の排水勾配を1.0～2.0‰とる。

2) 池の築堤

池の掘削による発生土を築堤に流用するが、土質は粘性土であり、のり勾配を1:1.5とする。

3) その他

年1回の池干に備えて、各池に素堀の集魚柵を設ける。この集魚柵の排水ポンプは、漏電事故、設備費等を考慮し、軽量エンジンポンプとする。

(6) その他

1) 選択取水

各サイトの河川共、勾配は非常に緩いが、年間を通し泥により濁っているため、取水の際、表面の比較的澄んだ水を選択する必要がある。選択取水を行なっている日本の九州電力一ツ瀬ダム等の原理を導入して、変化する水位に対し、木板を取りはずしすることにより、表面水を採取する構造とする。メンテナンスを簡素化するため、極力シンプルな構造にすると、図4-18のようになる。

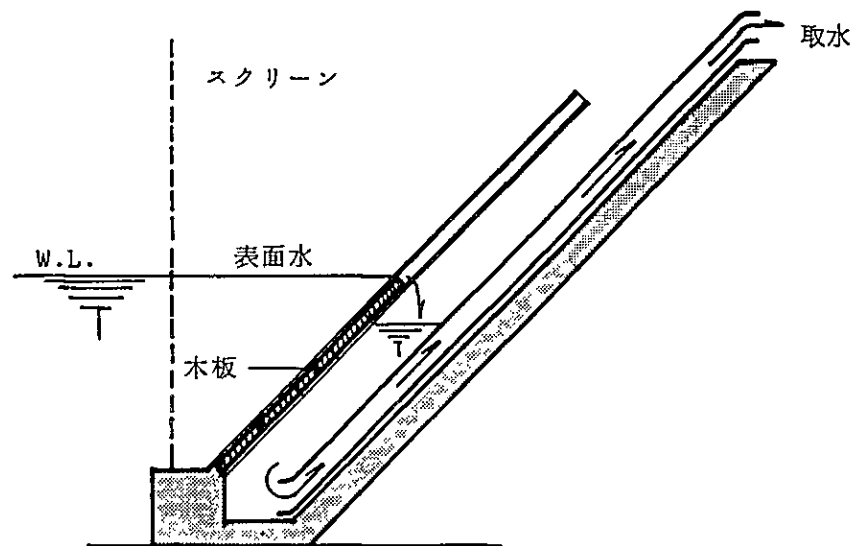


図4-18

2) Ayutthayaの水質

Ayutthayaの場合、Chaophaya川上流にアルコール精製工場があるため、水質が他に比較して多少悪い。そこで、図4-19のように簡単な構造の濾過装置を設ける。

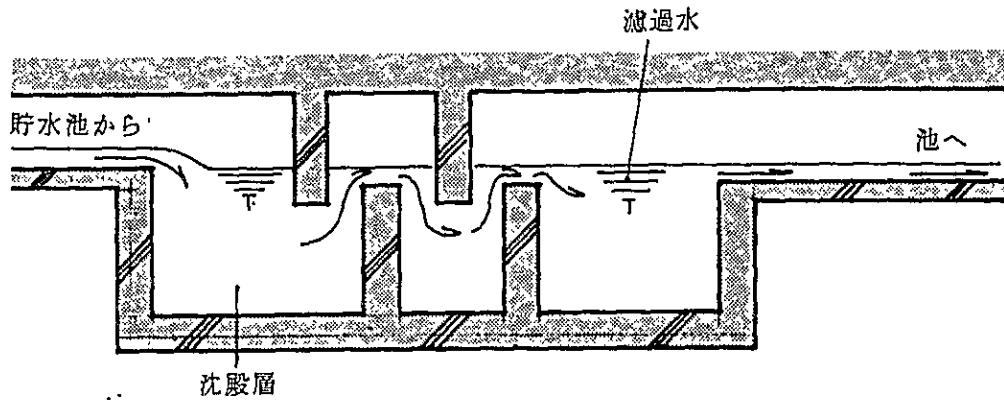


図 4 - 1 9

4 - 4 - 7 機器材計画

- (1) 一般器材：一般器材としては、研究、普及活動に使用される簡易印刷機、フォトコピー機等を準備する。さらに各センター間の連絡用として無線機を備える。
- (2) 運 搬：運搬用の車輛として、生産種苗の運搬用トラック、他機関とセンター間の連絡及び研修者を運ぶマイクロ・バス、普及活動に使用する車輛等が必要である。
ボートは、池及びアクセス川で、プランクトン魚類の採取観察等に使用する。
- (3) ペレットプラント：餌料生産を目的とし Surajithani 及び Trang に設置する。Ayutthaya については、当初、餌料は Bangkok の N I F I から運搬し、将来の為にスペースだけを確保しておく。原料は加工品を使い、小規模なプラントでまかなう。
- (4) ハッチャリー：孵化の研究・生産等に利用し、FRPタンクをフレキシブルに利用する。
その他、倉庫には、池で使用する網、ポータブルポンプ及び計量器を収納する。
- (5) 実験器材：日本の無償資金に適合するものを選定して備え、消耗品や既存のセンターから融通のきくものは、既存のものを利用する。

- (6) 普及活動器材：スライド、映画等の普及活動を、近隣の学校等で催す事のできる器材を備える。

機器リスト

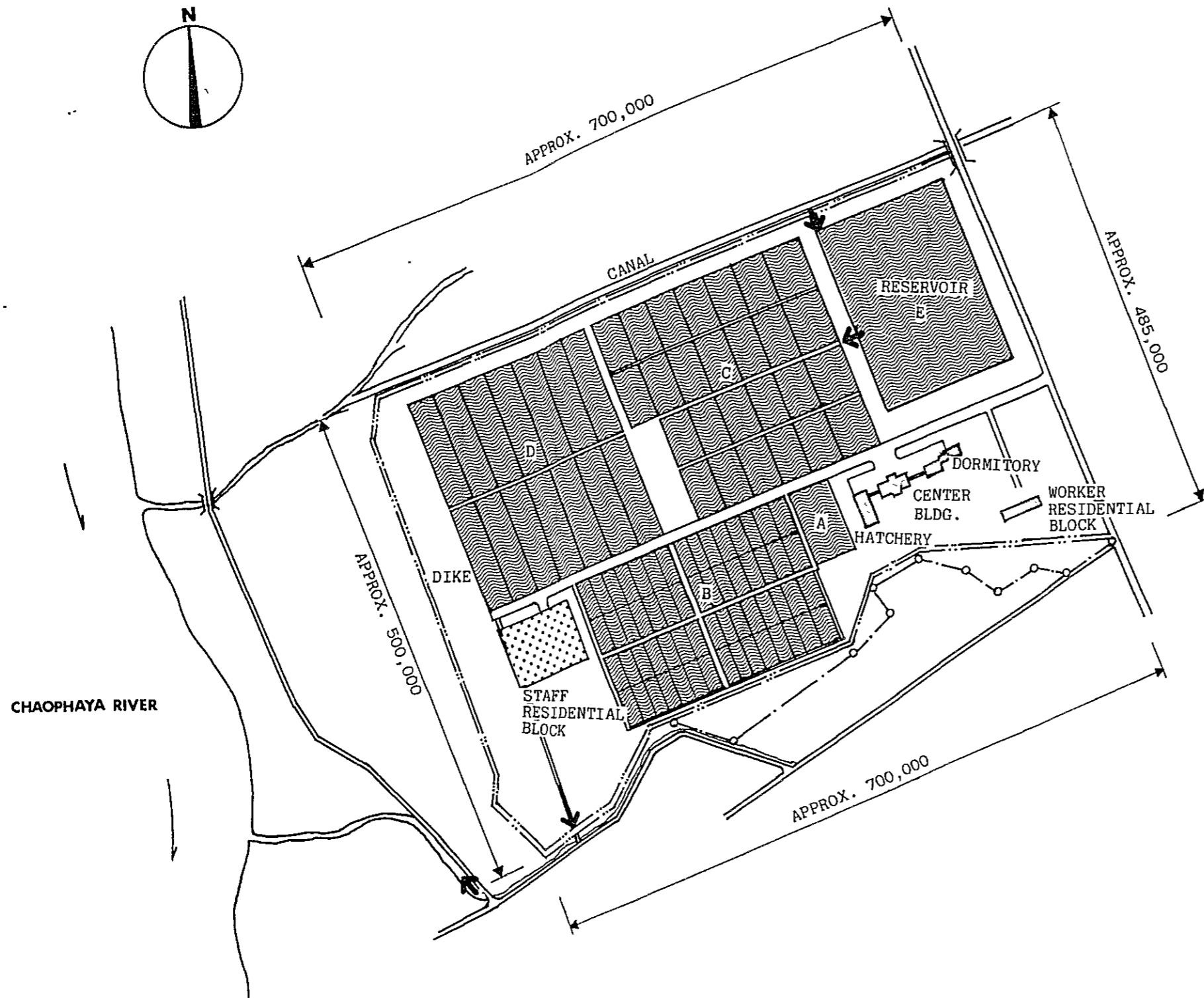
表4-39

項目	センター	Ayut-thaya	Suraj-thani	Trang	備 考
一 般					
1. 無 線 通 信 機		1ea	1ea	1ea	UHF/FM
2. 簡 易 印 刷 機		1	1	1	電動スキャナー
3. フォトコピー機		1	1	1	
交 通					
4. 4 輪 駆 動		1	1	1	
5. 4.5 t トラノク		1	1	1	種苗運搬用
6. マイクロバス		1	1	—	
7. 船外機つきボート		1	2	1	
8. 調査用ボート		1	1	—	
ペレットプラント					
9. ミキサー		—	1	1	
10. ペレティング機械		—	1	—	
11. エクストルーダー		—	1	1	ドライヤー
ハッチャリー					
12. アイレーション装置		2	2	2	ハッチャリー、及びセメント池用小型
13. 養 魚 器		50	50	30	900mm×450×450
14. 用水ポンプ 径100mm		3	3	2	ポータブル
15. 用水ポンプ 径200mm		3	3	2	ポータブル
16. 給水ポンプ 径50mm		3	3	2	ポータブル
17. トロール網 50m		4	4	2	20mm メッシュ
18. トロール網 25m		4	4	2	5mm メッシュ
19. FRPタンク 7m ³		10	10	5	
20. FRPタンク 0.85m ³		10	10	5	
21. グラッグカート		5	5	2	
22. 重量計セット		2	2	1	セット(30Kg, 70Kg, 100Kg)

項目	センター	Ayut-thaya	Suraj-thani	Trang	備 考
研 究 用					
23. 顕 微 鏡		2	2	1	
24. 双 眼 式 顕 微 鏡		2	2	1	
25. 電 動 計 算 機		1	1	1	
26. 携 帯 水 質 分 析 機		1	1	1	
27. 携 帯 用 p H - メ ー タ ー		1	1	1	
28. 携 帯 用 D O - メ ー タ ー		1	1	1	
29. 冷 蔵 庫		2	2	1	ストックタイプ -25℃
30. 卵 器		1	1	1	
31. 電 気 泳 動		1	-	-	
32. 蒸 留 器		1	1	1	
33. プ ラ ン ク ト ン 用 網		2	2	2	
34. 遠 心 分 離 機 300mm		1	1	1	
35. テ ス ト ・ ス タ ン ド					
訓 練 用					
36. ス ラ イ ド セ ッ ト		1	1	1	プロジェクター、カメラ
37. アンプリファイヤー200ワット用		アンプ1,マイク6,スピーカー4	"1,"6 "4	"1,"3 "2	アンプ、マイク、スピーカー
38. 携 帯 用 ス ピ ー カ ー		2	2	1	
39. オ ー バ ー ヘ ッ ド プ ロ ジ ェ ク タ ー		1	1	1	
40. 8 ミ リ セ ッ ト (動 画)		1	1	1	プロジェクター、カメラ
41. オ バ ッ ク プ ロ ジ ェ ク タ ー		1	1	1	
42. (B I G) ス ク リ ー ン 1		1	1	1	
43. (S M A L L) ス ク リ ー ン 2		1	1	1	
44. 訓 練 ス タ ン ド		レイアウトによる			

4-5 基本設計図

図面リスト	図面番号
(1) 配置図	
Ayutthaya	1
Surajthani	2
Trang	3
(2) 主要仕上表	4
(3) センタービル	
Ayutthaya	平面図 5, 6
	立・断面図 7
Surajthani	平面図 8, 9
	立・断面図 10
Trang	平・立・断面図 11
(4) 宿舎	
Ayutthaya)	平面図 12
Surajthani)	立・断面図 13
(5) ハッチャラー	
Ayutthaya	平・立・断面図 14
Surajthani	平・立・断面図 15
Trang	平・立・断面図 16
(6) 土木	
取水システム	断面図 17
素掘池	平・断面図 18
セメント池	平・断面図 19
築堤及びメイン道路	断面図 20



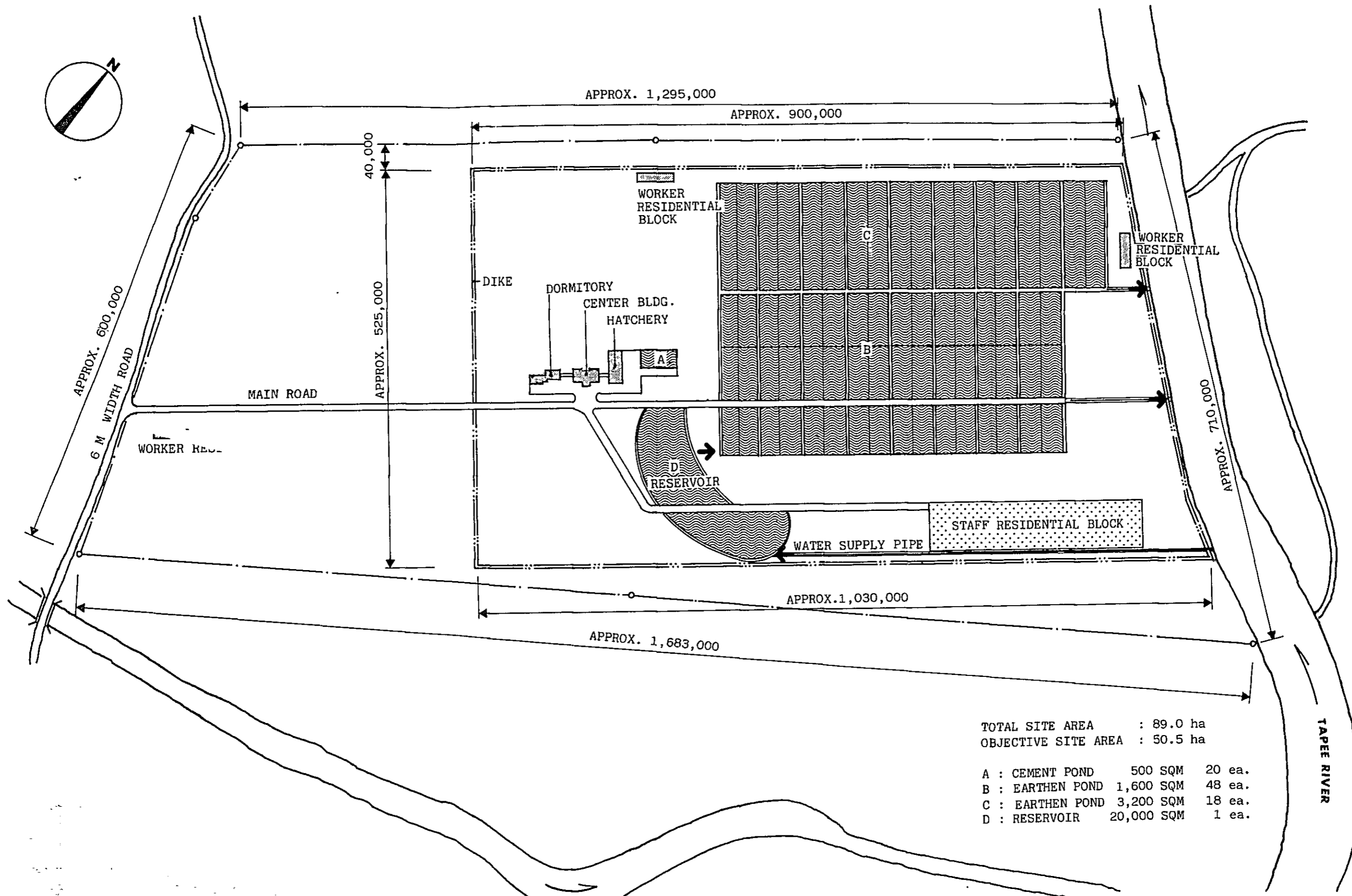
TOTAL SITE AREA : 32.0 ha
 OBJECTIVE SITE AREA : 30.8 ha

A : CEMENT POND	50 SQM	20 ea.
B : EARTHEN POND	400 SQM	60 ea.
C : EARTHEN POND	1,600 SQM	26 ea.
D : EARTHEN POND	3,200 SQM	14 ea.
E : RESERVOIR	29,000 SQM	1 ea.

SITE PLAN

SCALE = 1:5000

NO. 1



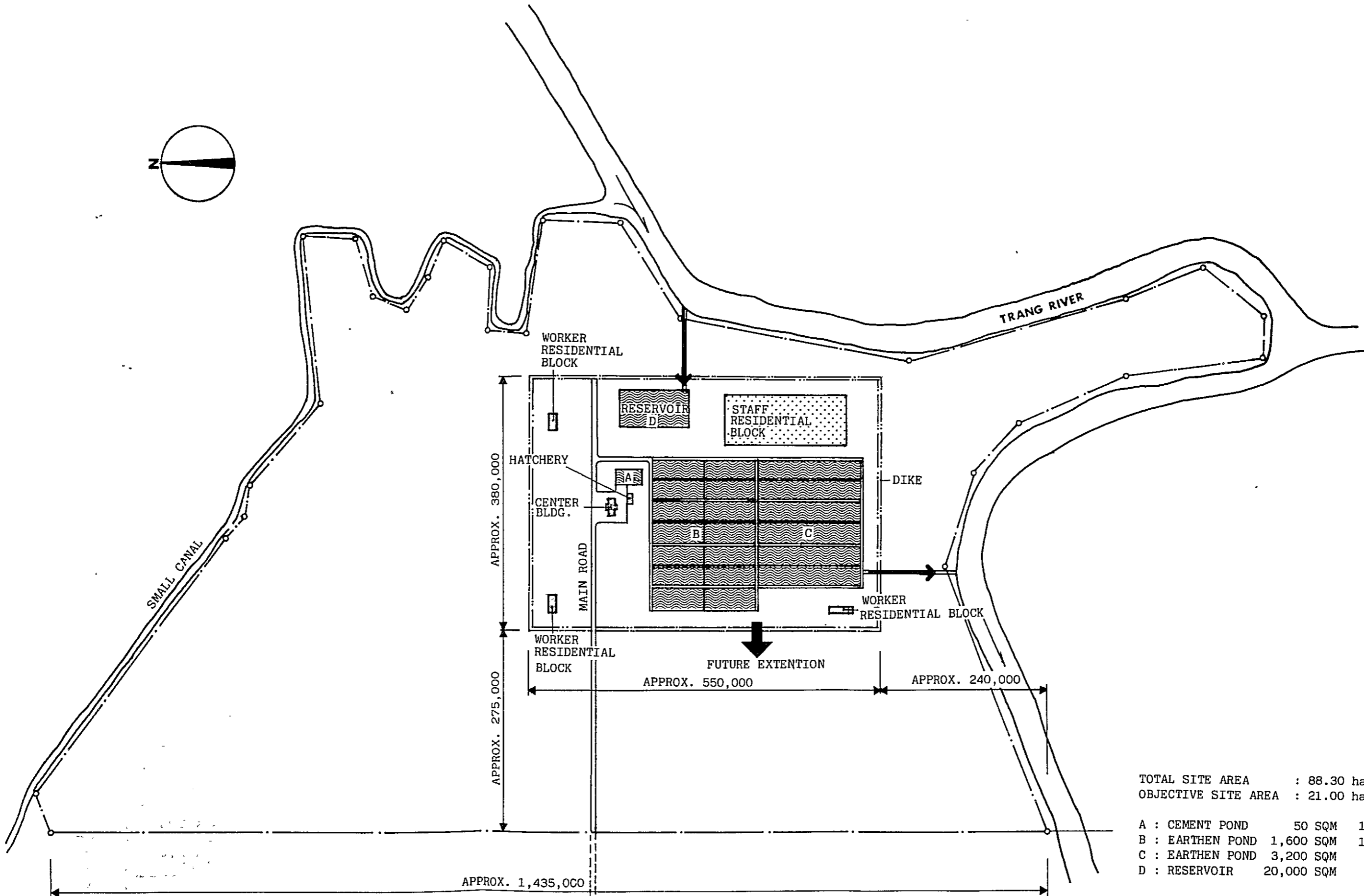
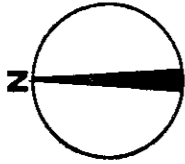
TOTAL SITE AREA : 89.0 ha
 OBJECTIVE SITE AREA : 50.5 ha

- A : CEMENT POND 500 SQM 20 ea.
- B : EARTHEN POND 1,600 SQM 48 ea.
- C : EARTHEN POND 3,200 SQM 18 ea.
- D : RESERVOIR 20,000 SQM 1 ea.

SITE PLAN

SCALE = 1:5000

NO. 2



TOTAL SITE AREA : 88.30 ha
 OBJECTIVE SITE AREA : 21.00 ha

- A : CEMENT POND 50 SQM 10 ea.
- B : EARTHEN POND 1,600 SQM 14 ea.
- C : EARTHEN POND 3,200 SQM 6 ea.
- D : RESERVOIR 20,000 SQM 1 ea.

SITE PLAN

SCALE = 1 : 5000

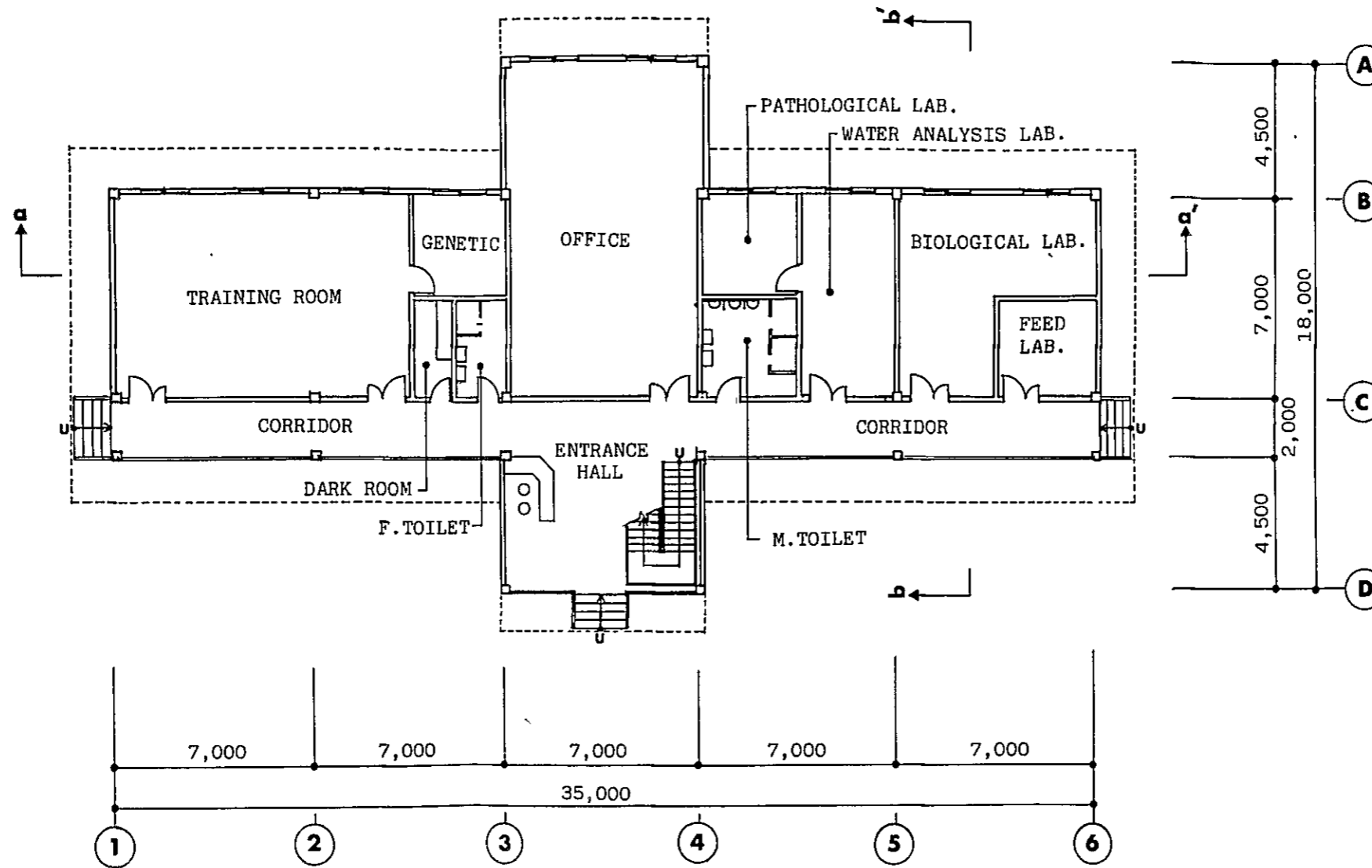
NO. 3

EXTERIOR FINISH SCHEDULE

FINISH LOCATION	EXTERIOR WALL		ROOF		METAL (HANDRAIL) ETC.		REMARKS
	SPRAYED ACRYLIC RESIN ON CEMENT MORTAR		CPAC MONIA	CORRUGATED ASBESTOS CEMENT SHEET		STEEL O.P	
CENTER BLDG.	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	
DORMITORY	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	
HATCHERY	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

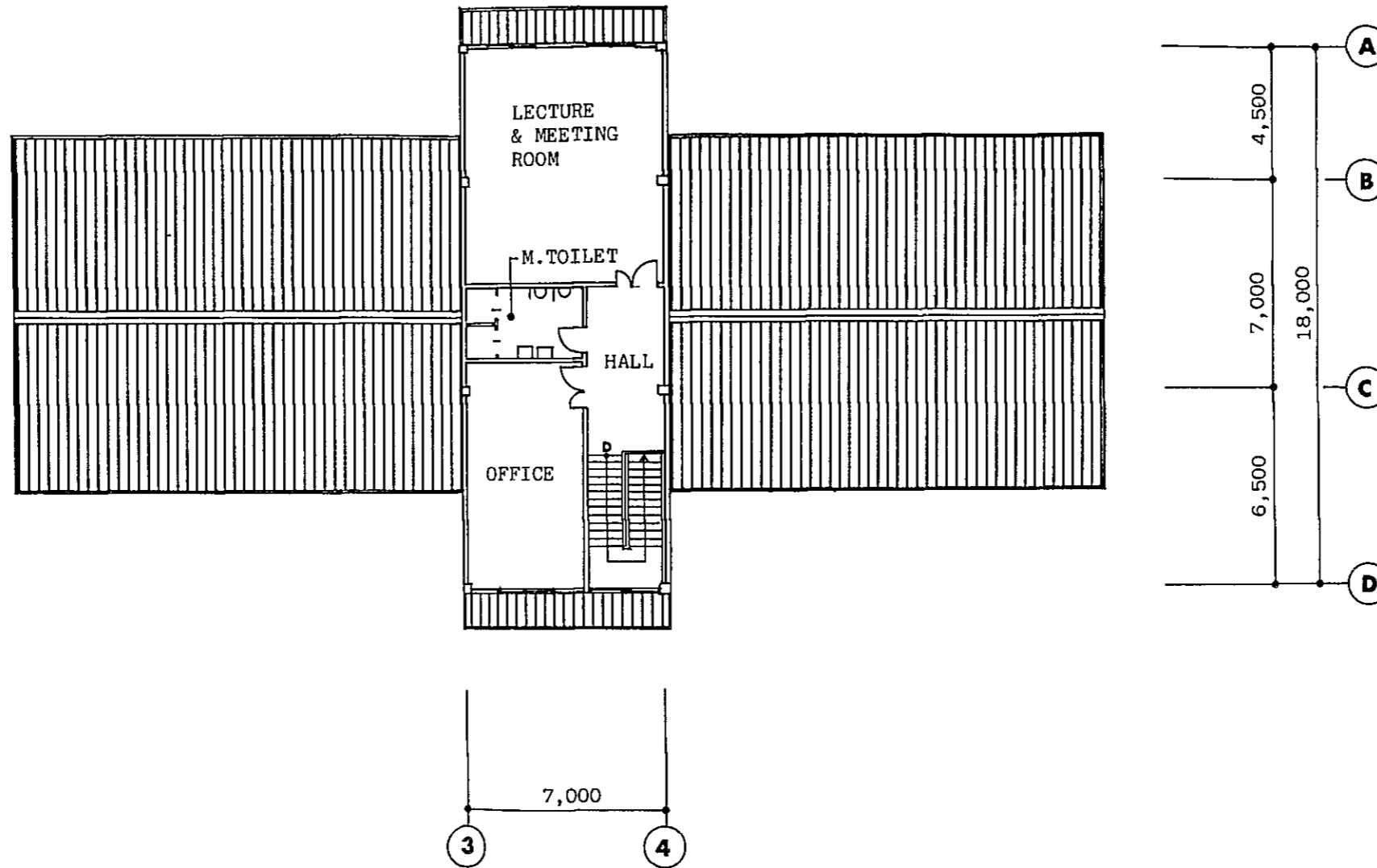
INTERIOR FINISH SCHEDULE

FINISH LOCATION	FLOOR				BASE			WALL			CEILING			REMARKS
	VINYL TILE	CEMENT MORTAR STEEL TROWEL FINISH	CLINKER TILE	TERRAZZO TILE	HARDWOOD H=100 O.P	MORTAR V.P	SEMI-VITREOUS TILE	MORTAR V.P	SEMI-VITREOUS TILE	CONCRETE BLOCK	GYPSUM PLASTER BOARD V.P	ASBESTOS CEMENT BOARD V.P		
OFFICE	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			
LABORATORY TRAINING ROOM		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			
DINING ROOM	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>						
KITCHEN			<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		
BED ROOM	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			
TOILET				<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		
HATCHERY		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>						

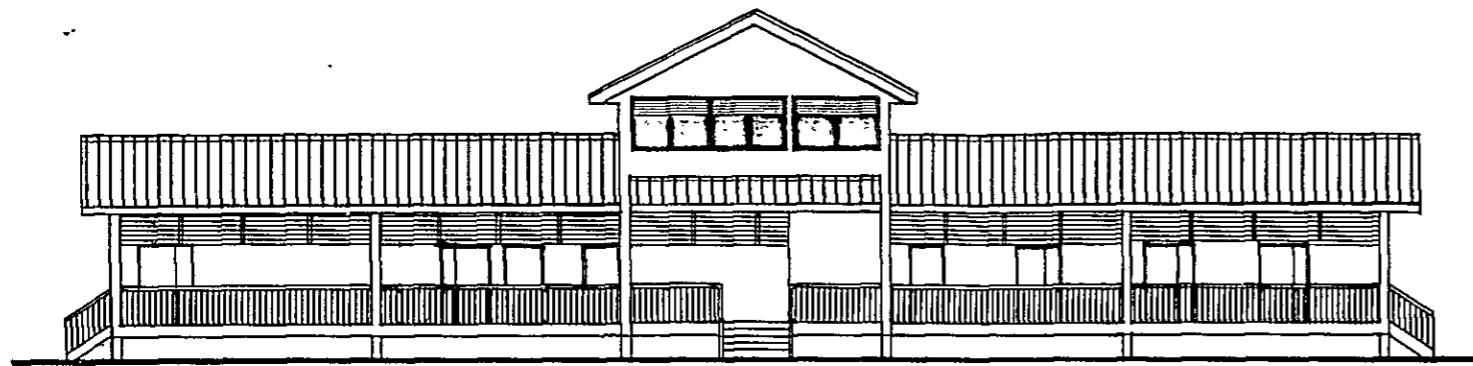


GF PLAN

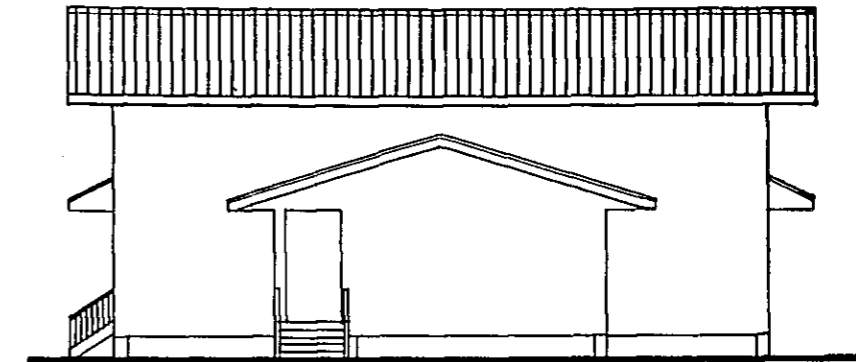
CENTER BLDG. SCALE = 1:200 NO. 5



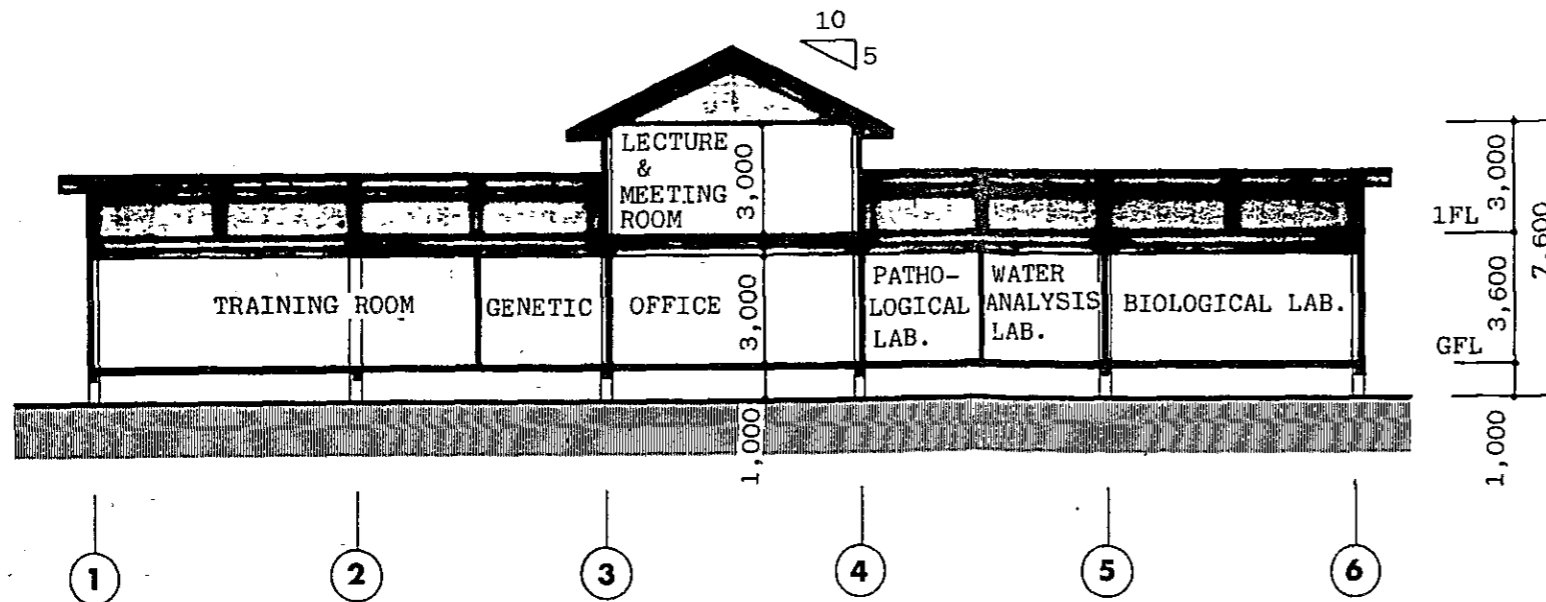
1F PLAN



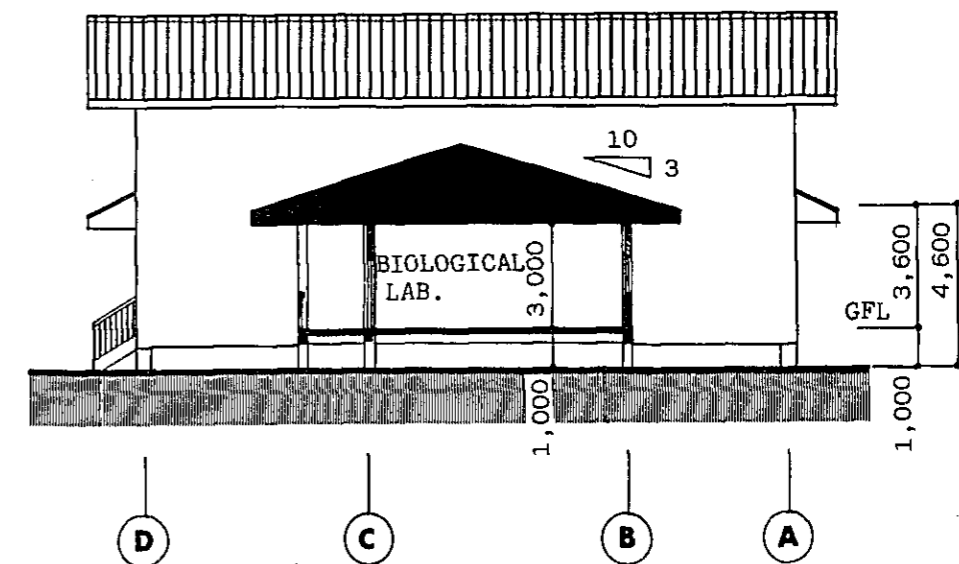
ELEVATION-C



ELEVATION-6

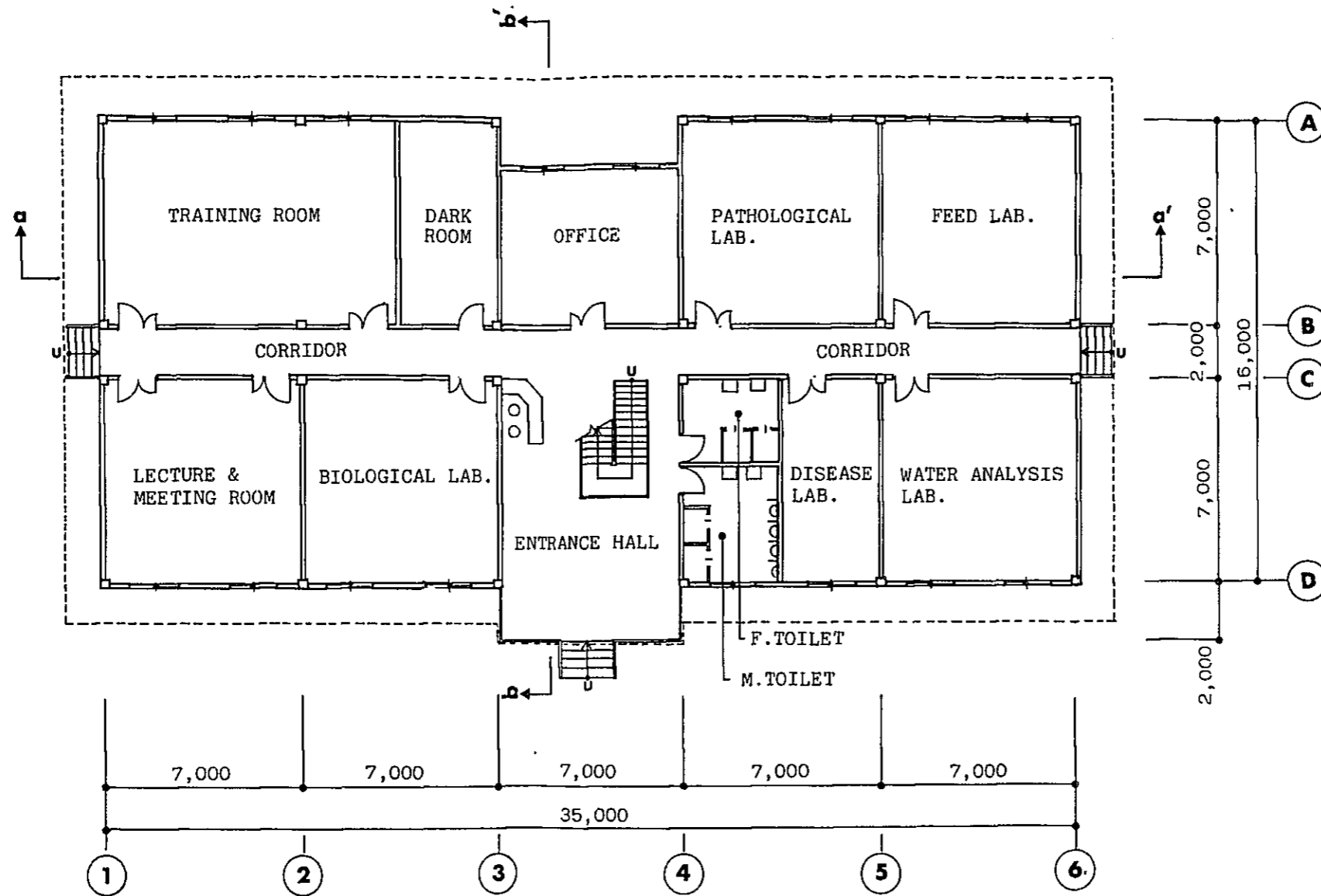


SECTION a-a'

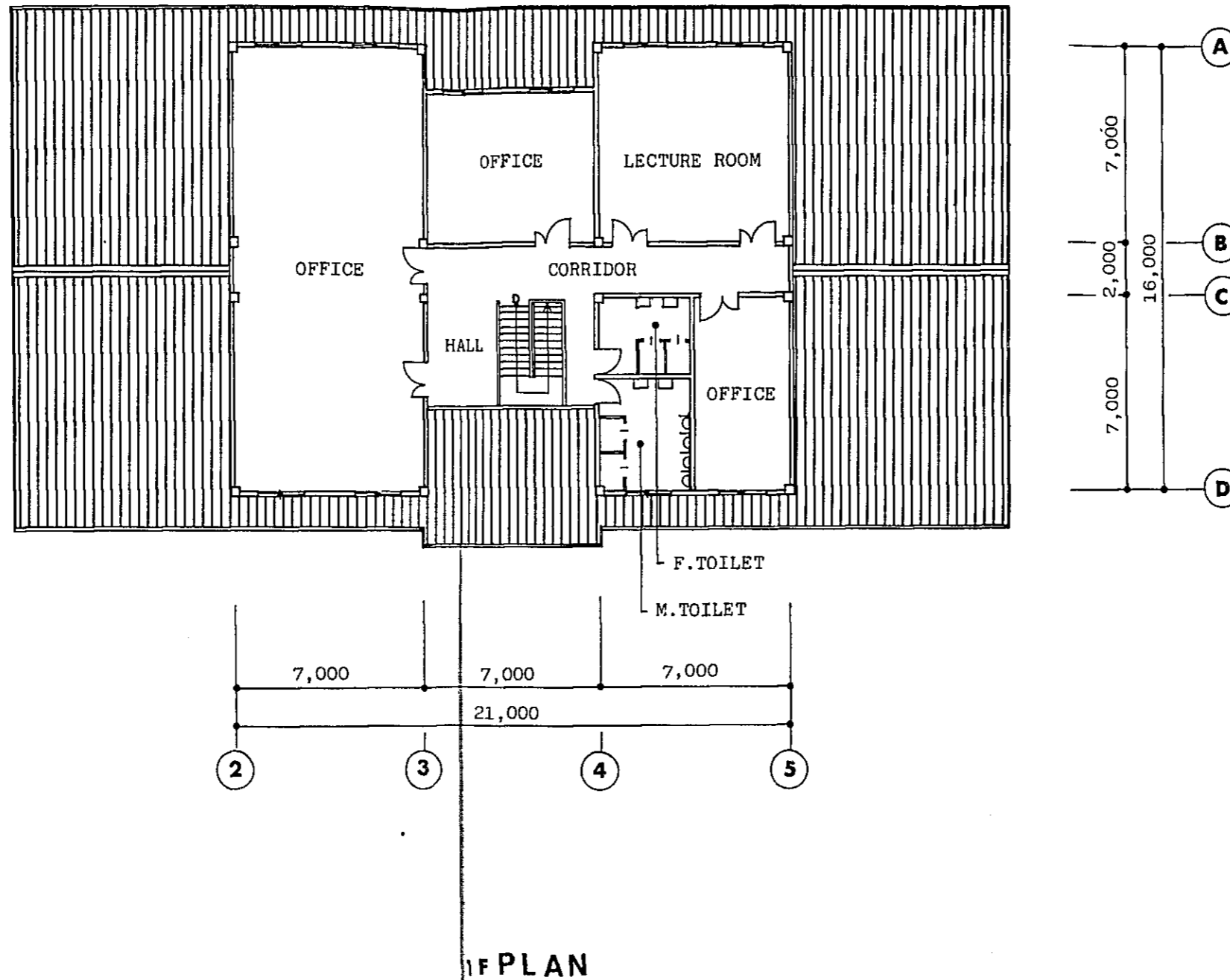


SECTION b-b'

CENTER BLDG. SCALE = 1:200 NO. 7



gr PLAN



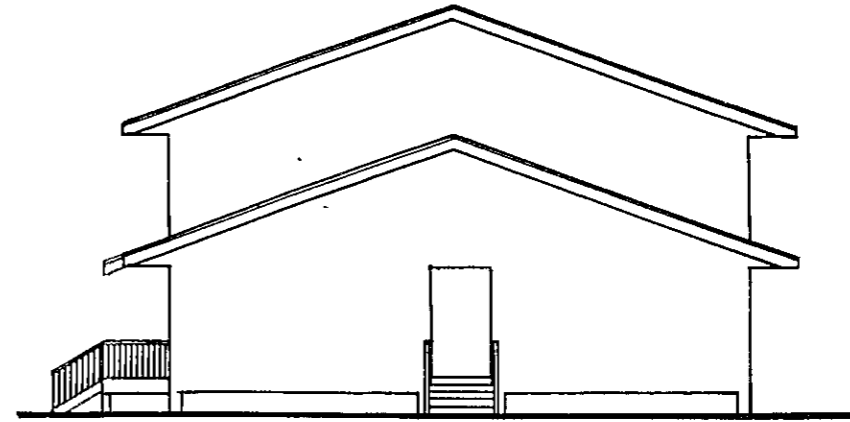
CENTER BLDG.

SCALE = 1 : 200

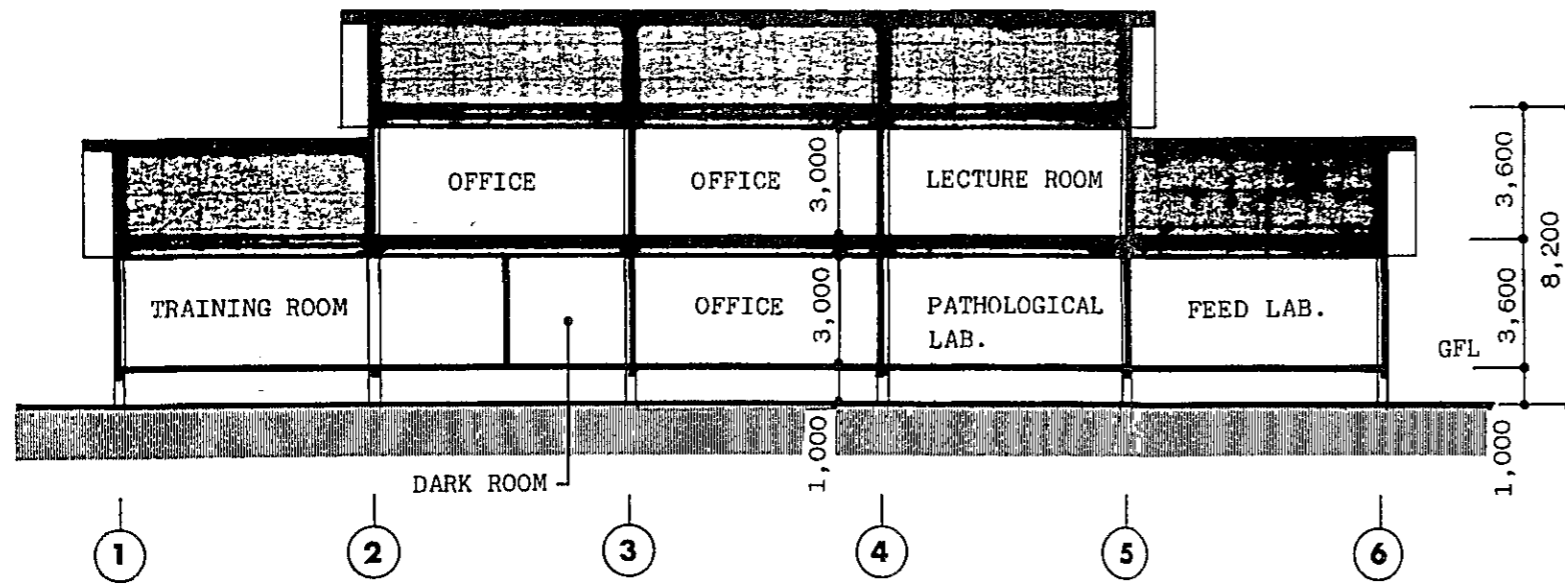
NO. 9



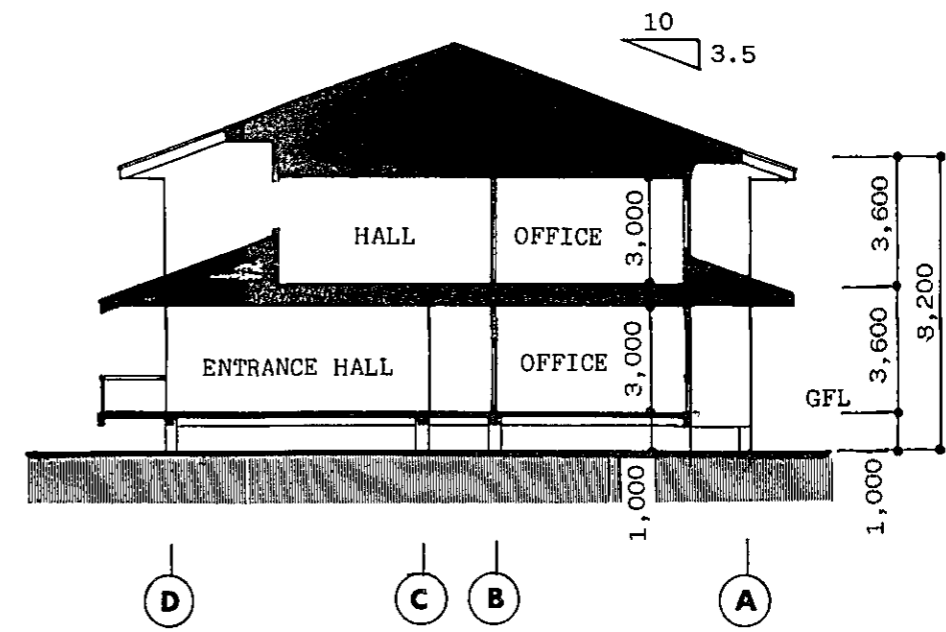
ELEVATION-D



ELEVATION-6

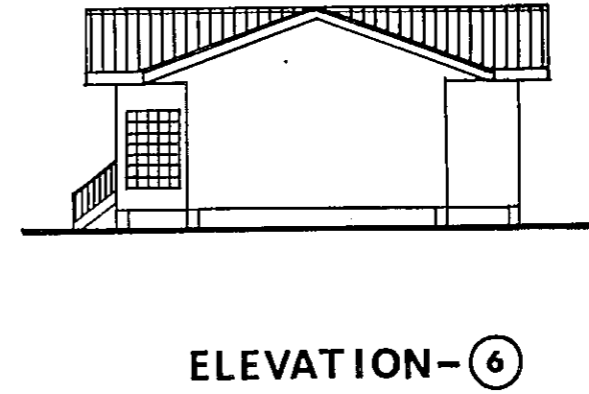
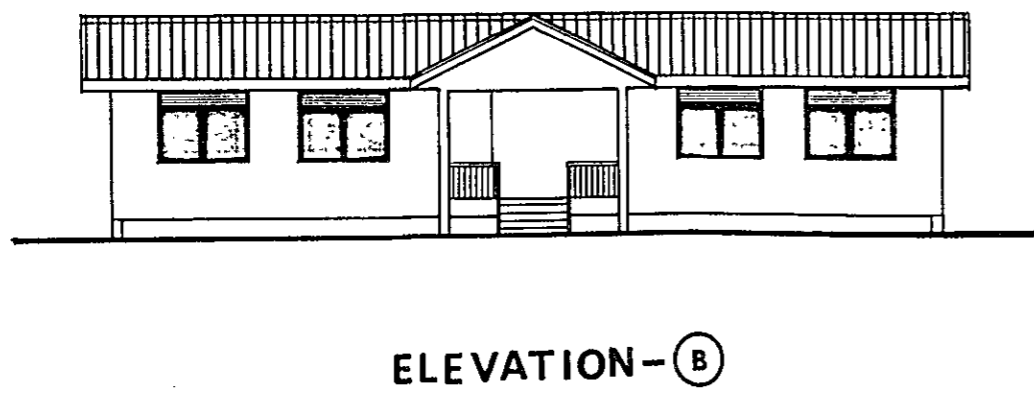
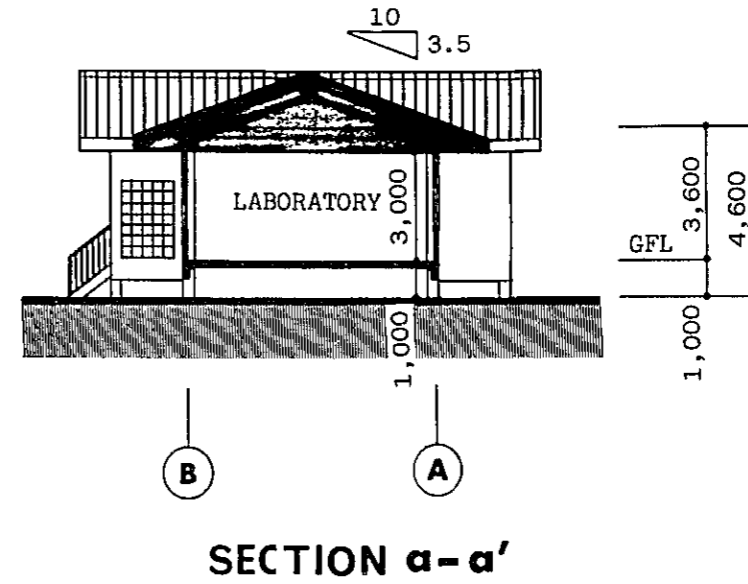
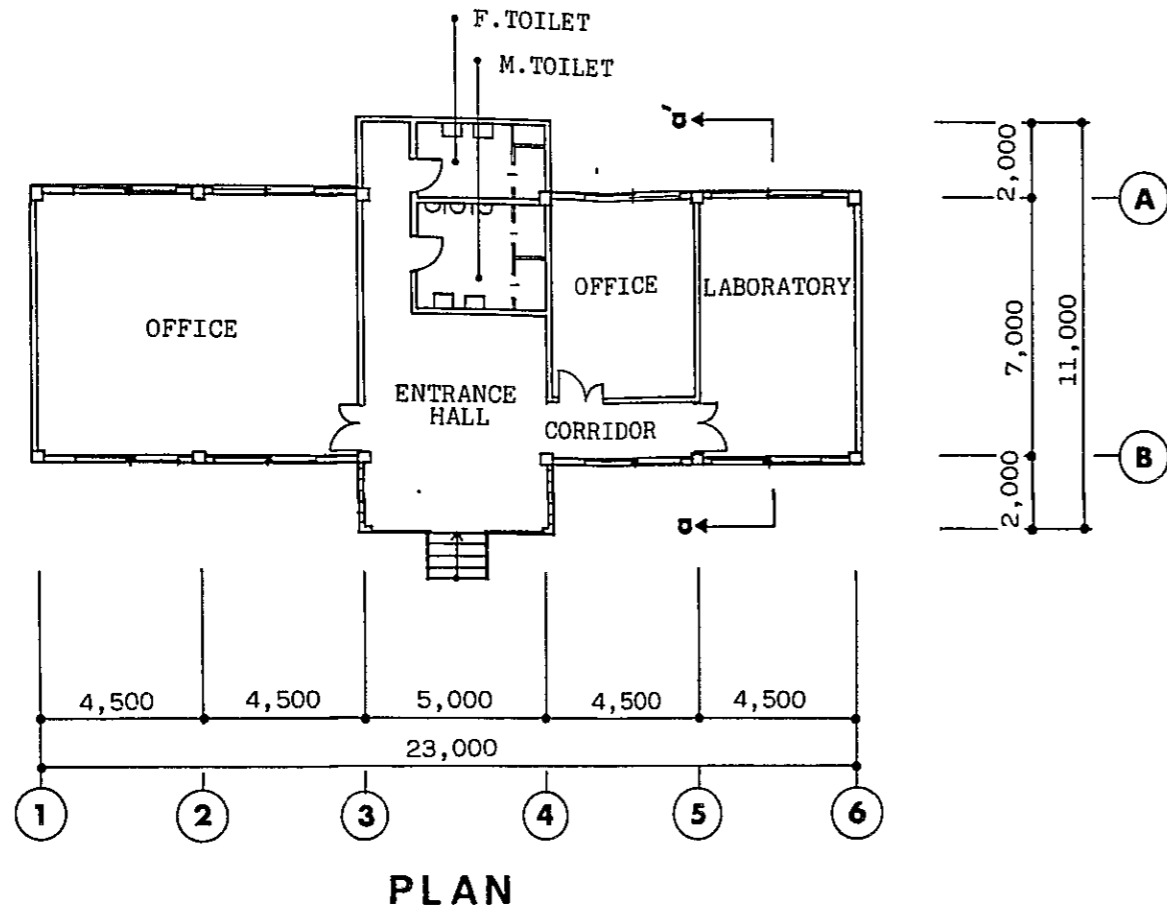


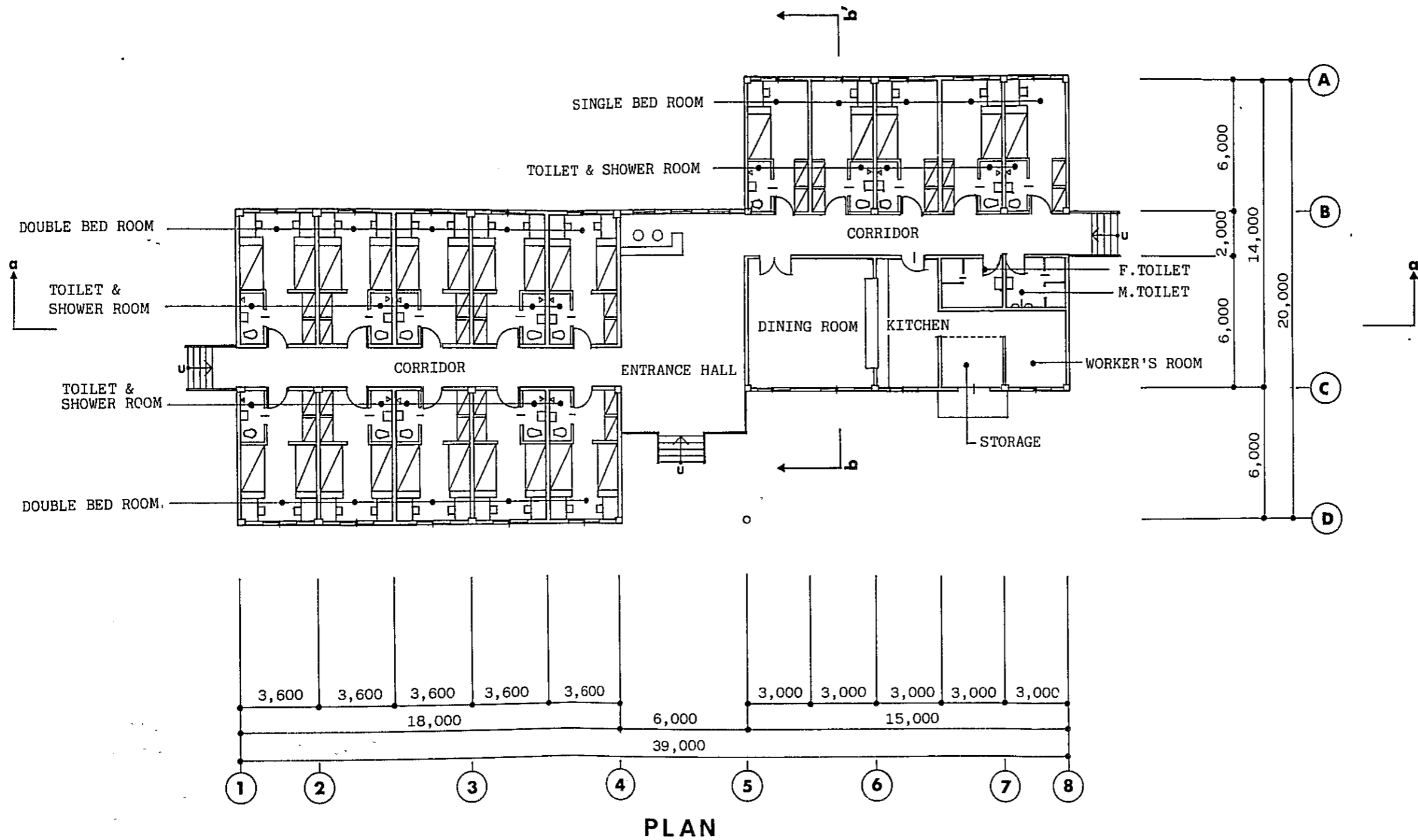
SECTION a-a'



SECTION b-b'

CENTER BLDG. SCALE = 1 : 200 NO. 10

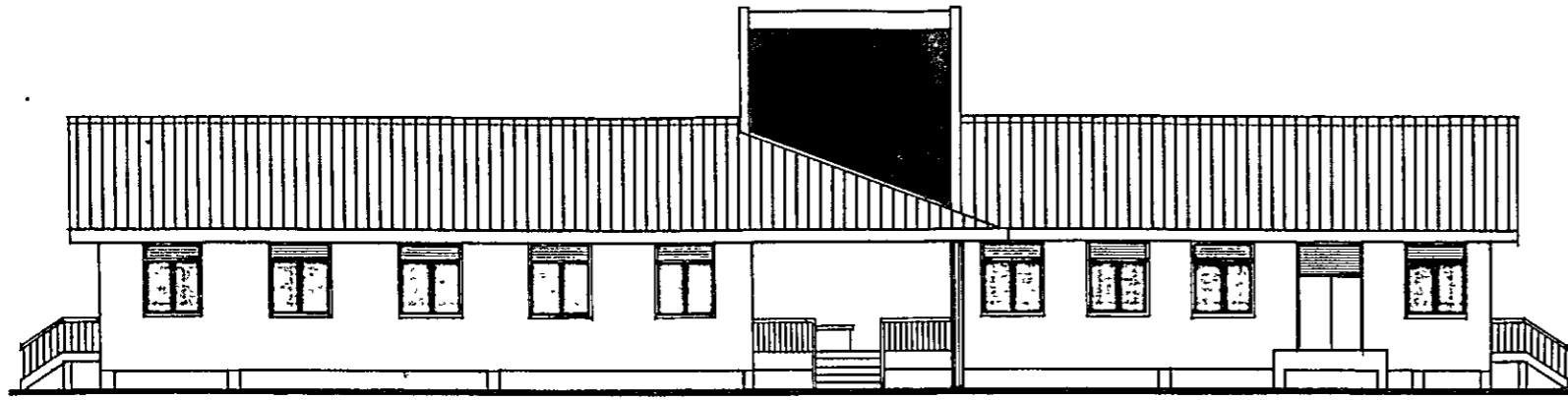




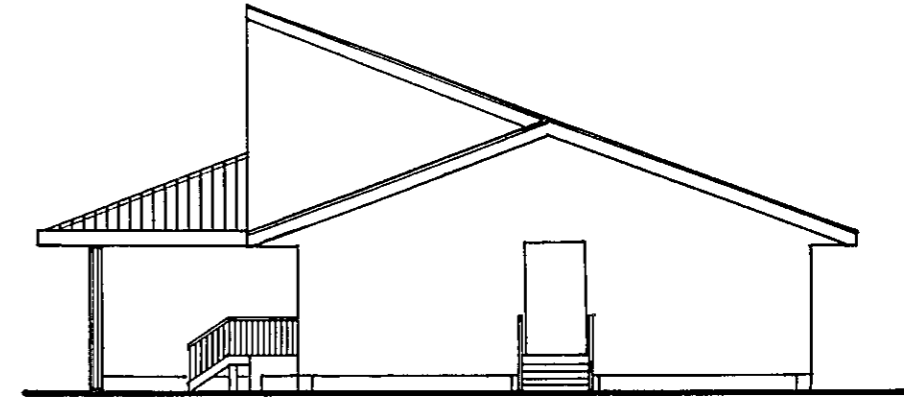
DORMITORY

SCALE = 1 : 200

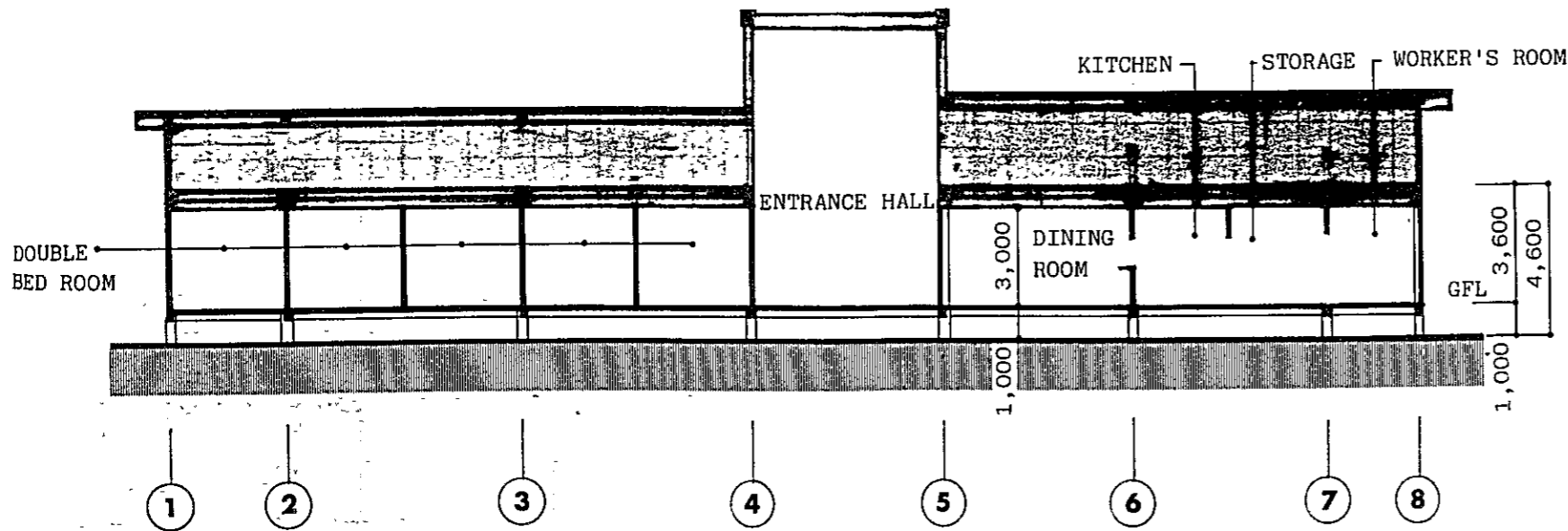
NO.12



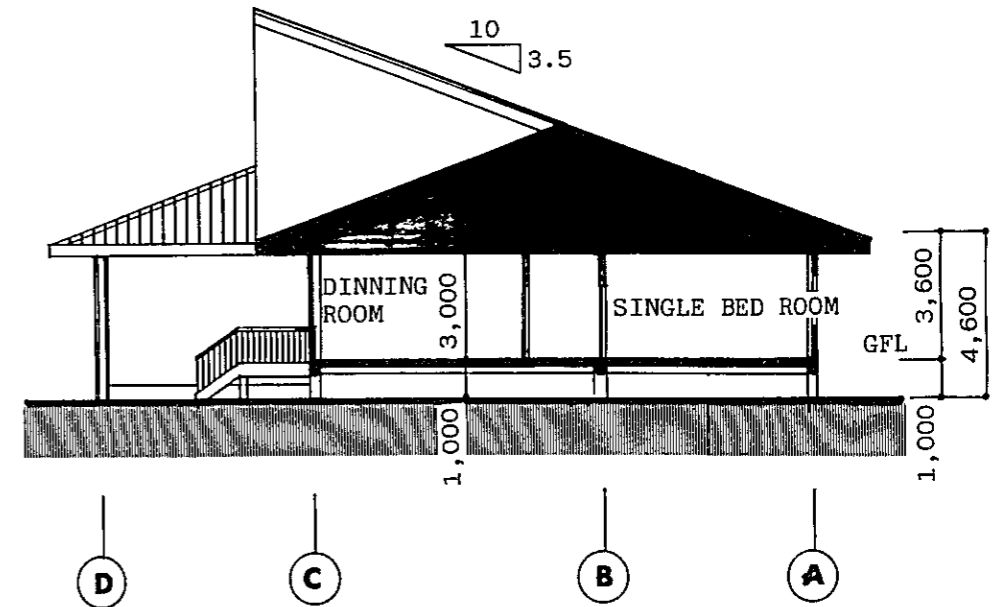
ELEVATION - C



ELEVATION - B



SECTION a-a'

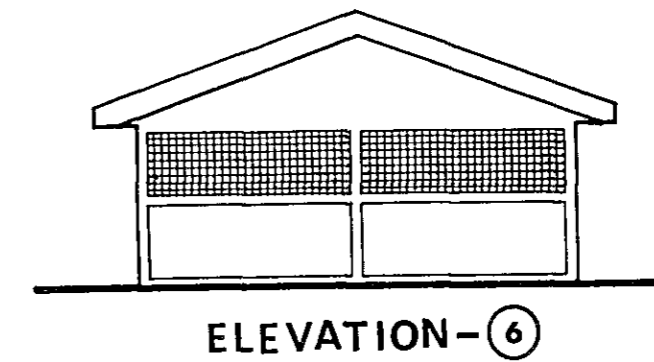
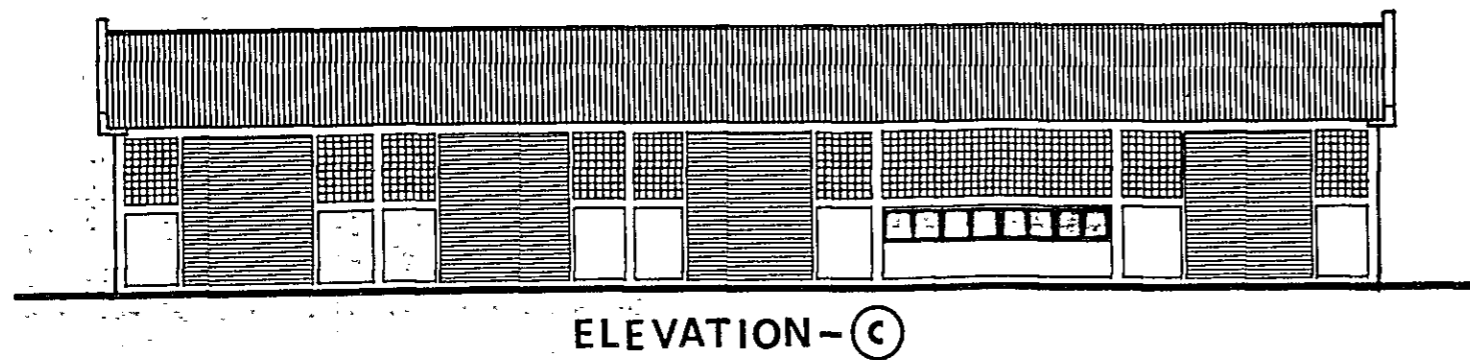
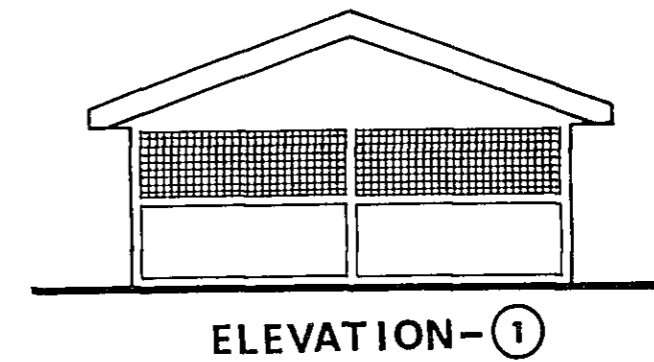
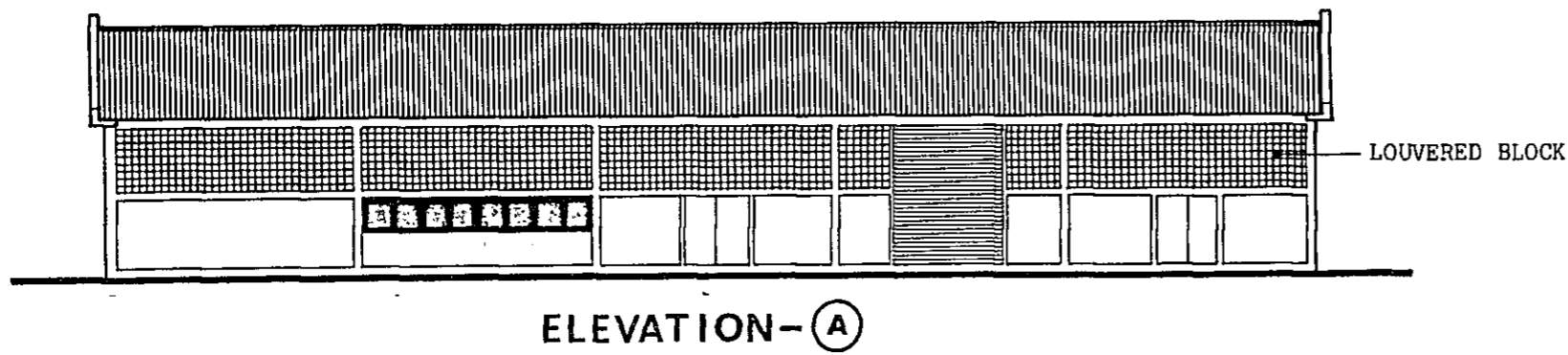
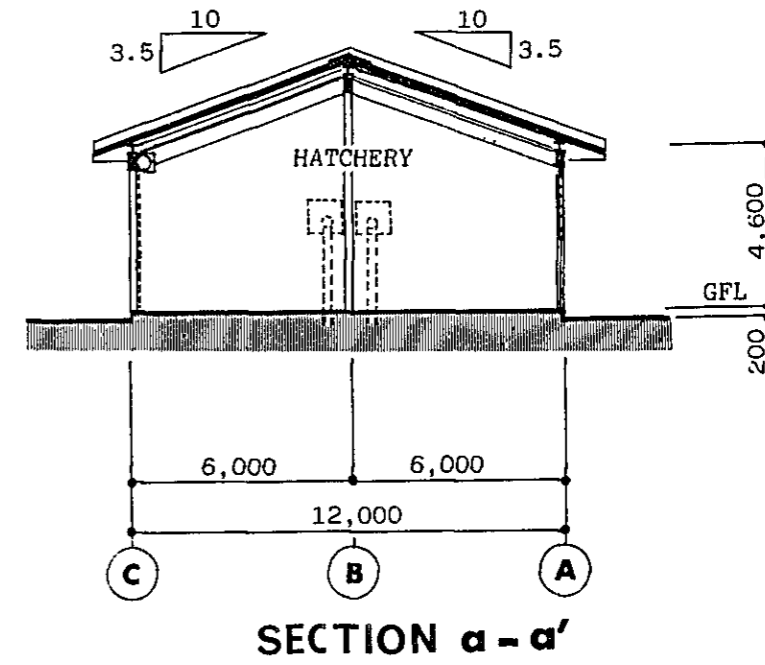
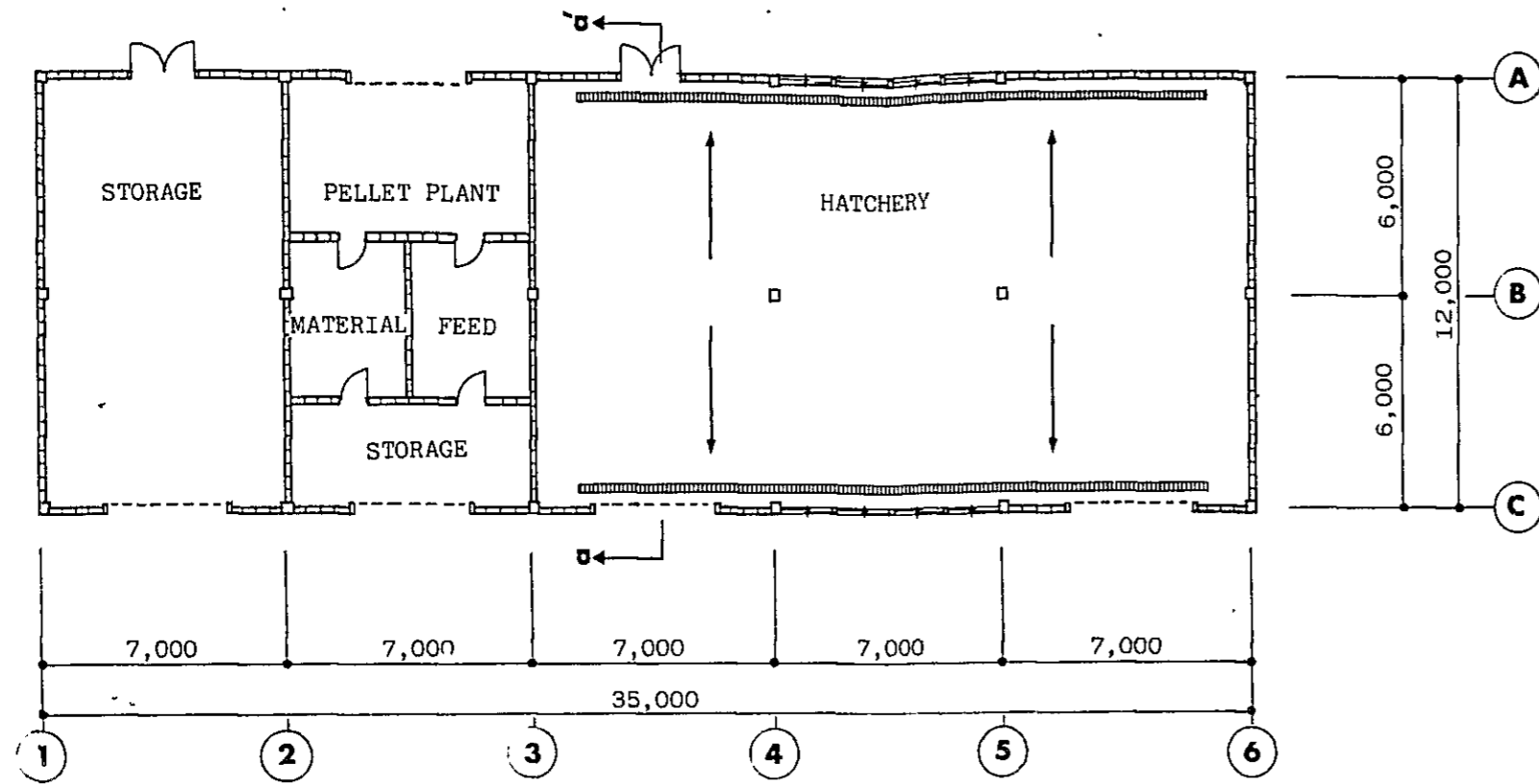


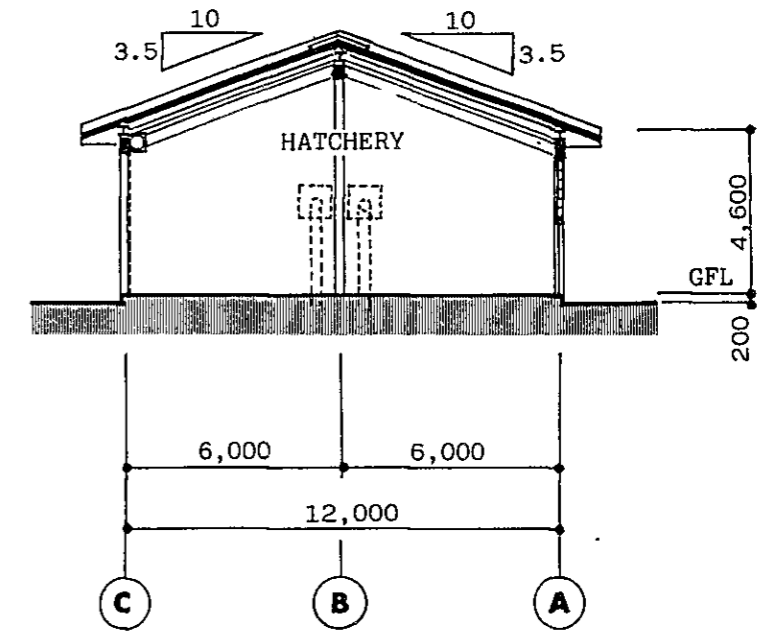
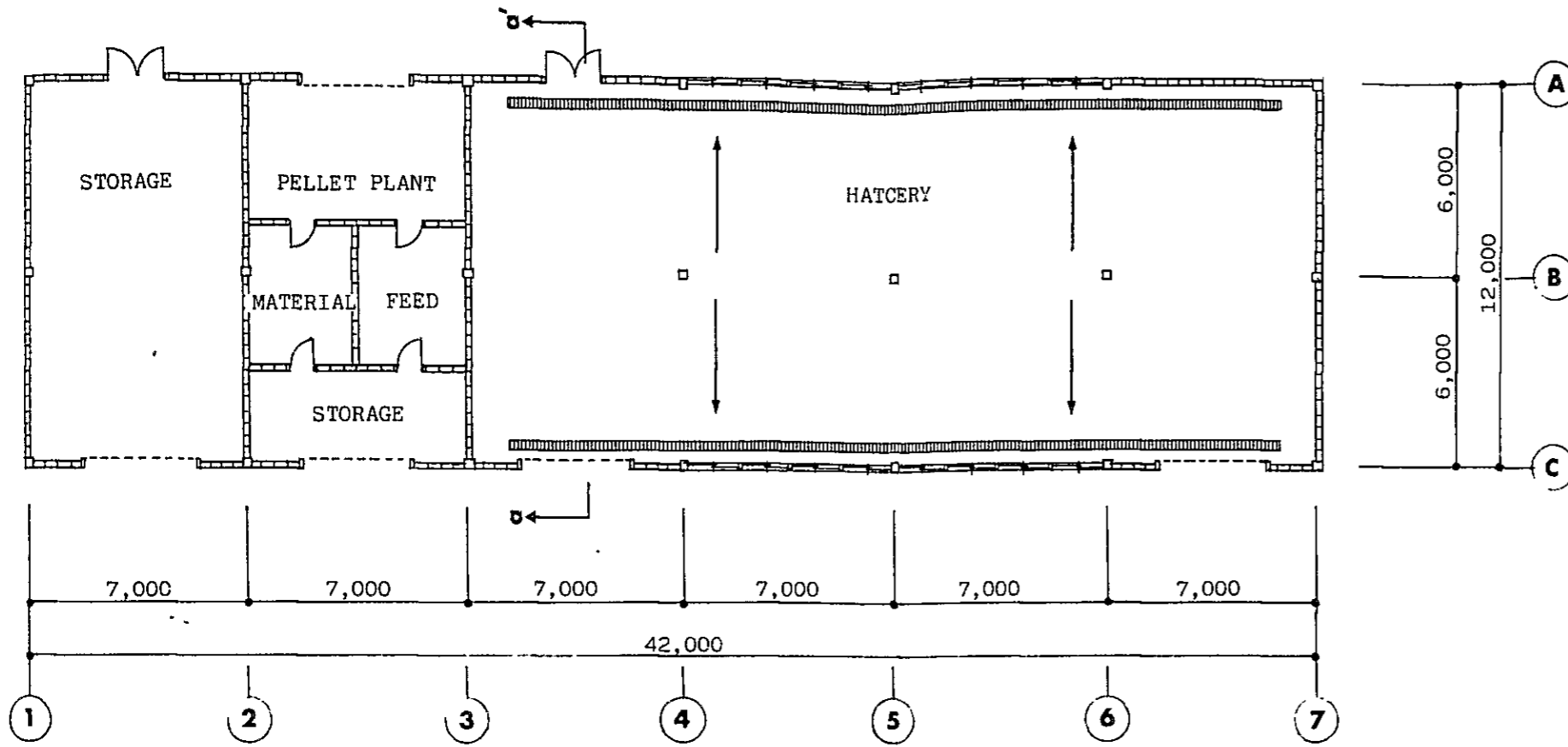
SECTION b-b'

DORMITORY

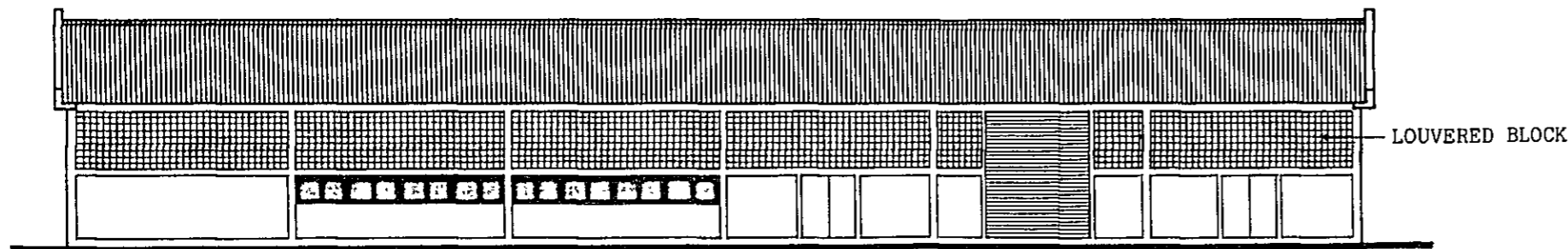
SCALE = 1:200

NO. 13

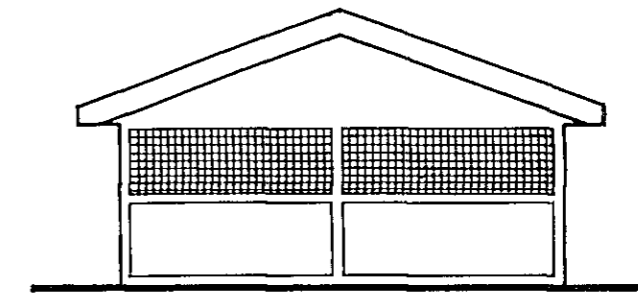




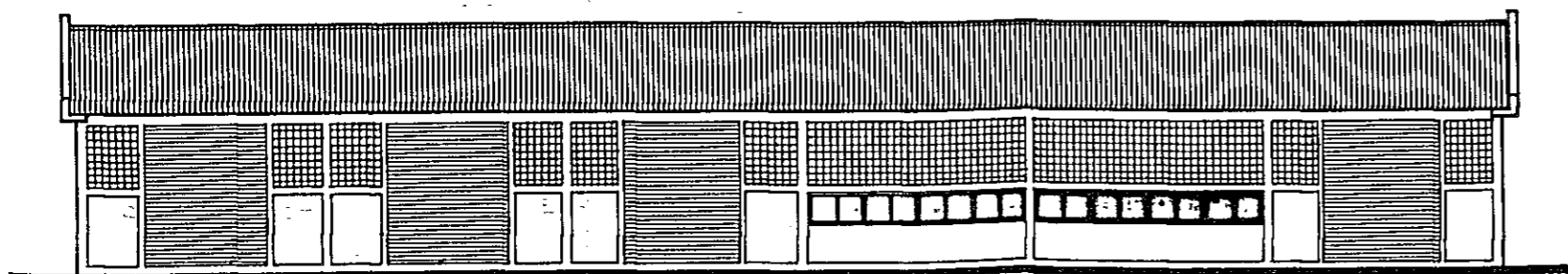
SECTION a-a'



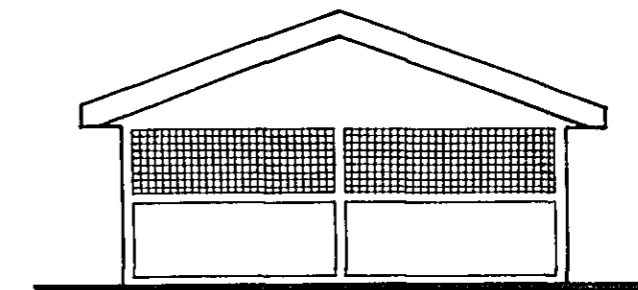
ELEVATION-A



ELEVATION-1



ELEVATION-C

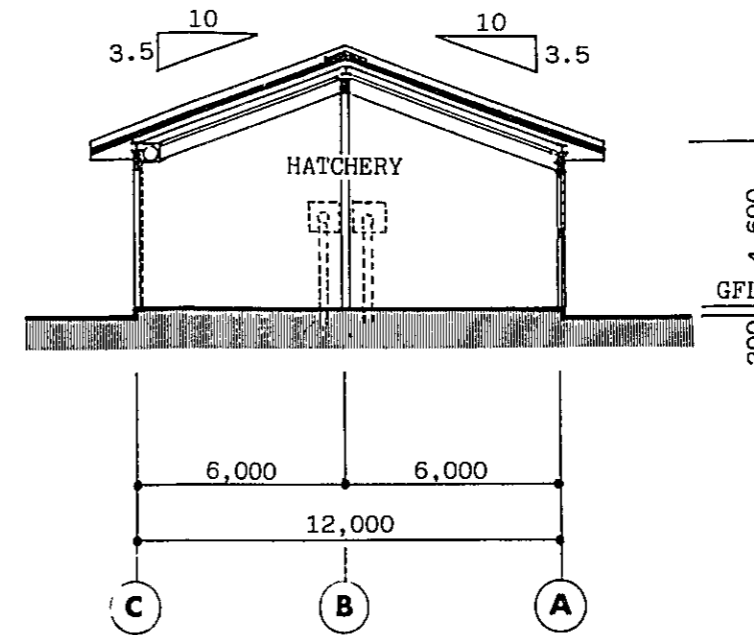
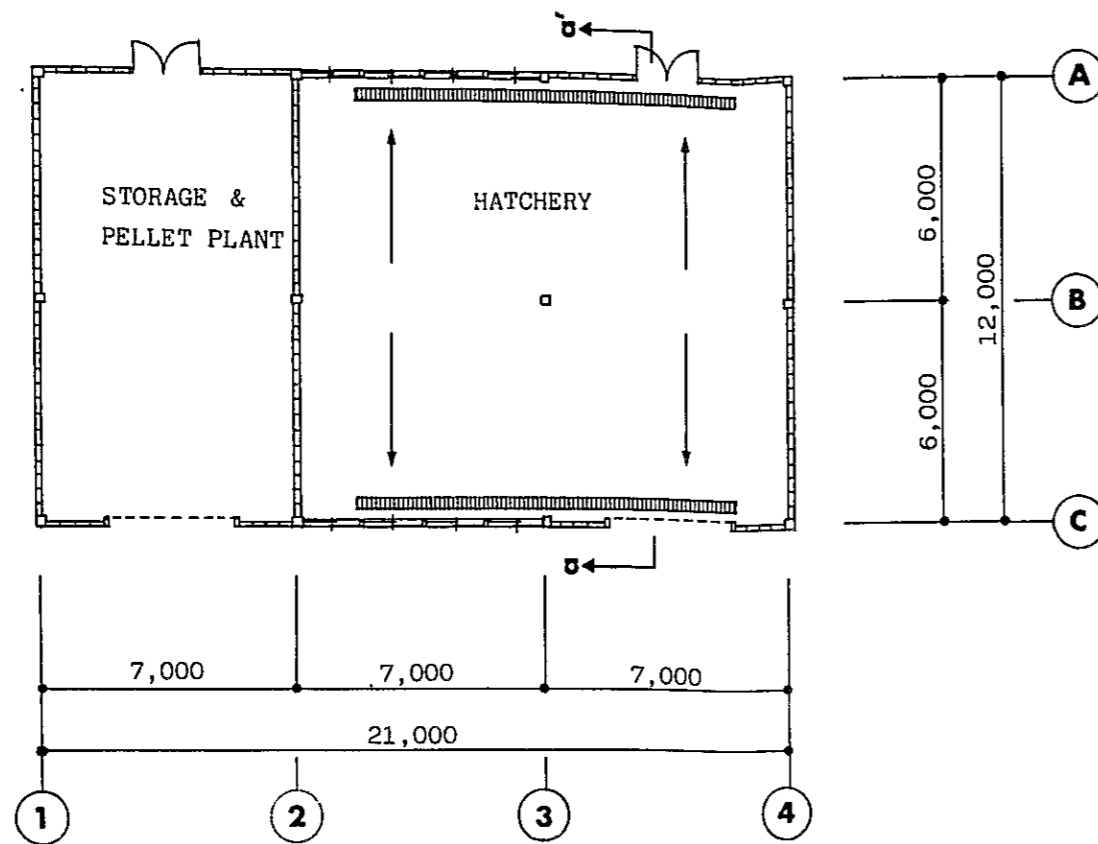


ELEVATION-6

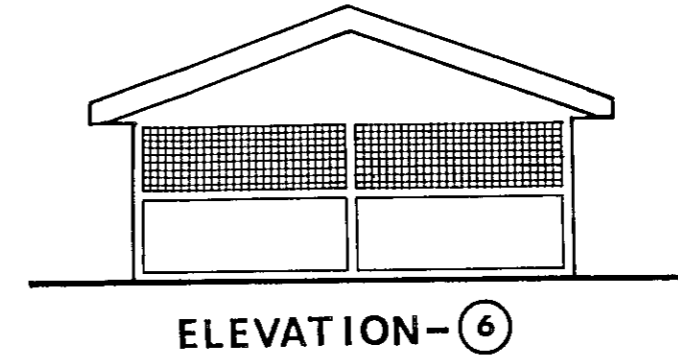
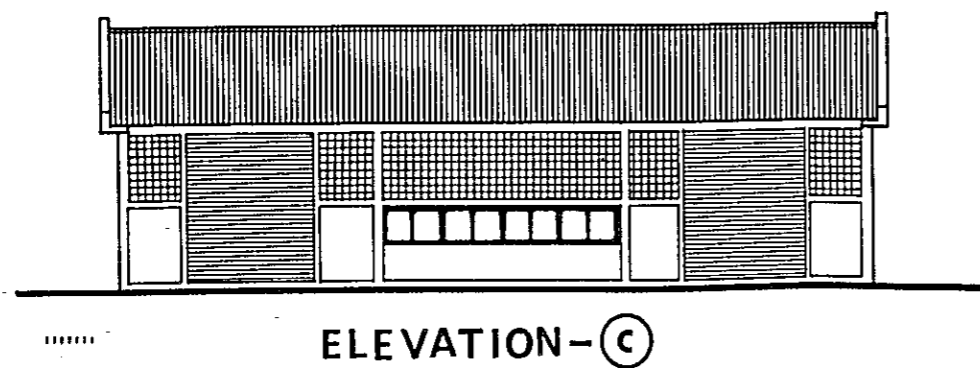
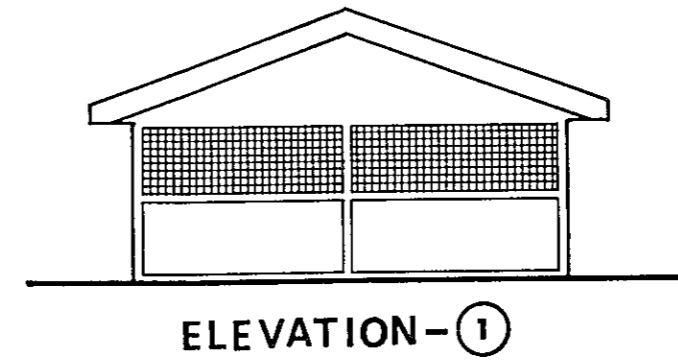
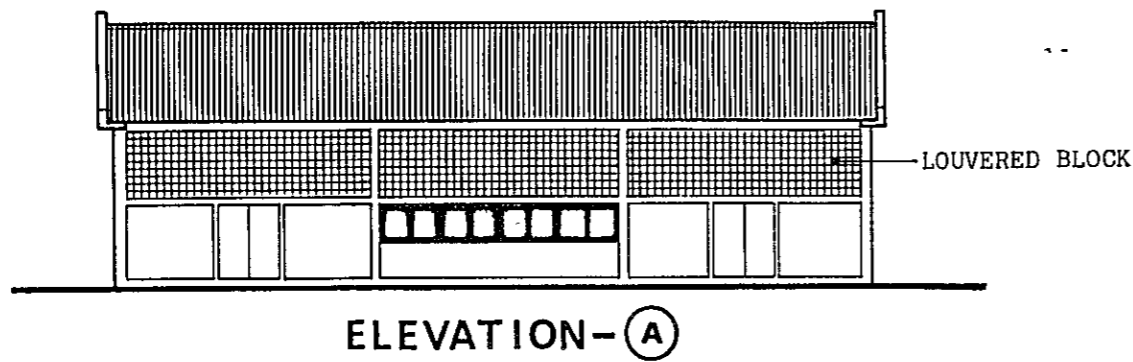
HATCHERY

SCALE = 1:200

NO.15



SECTION a-a'

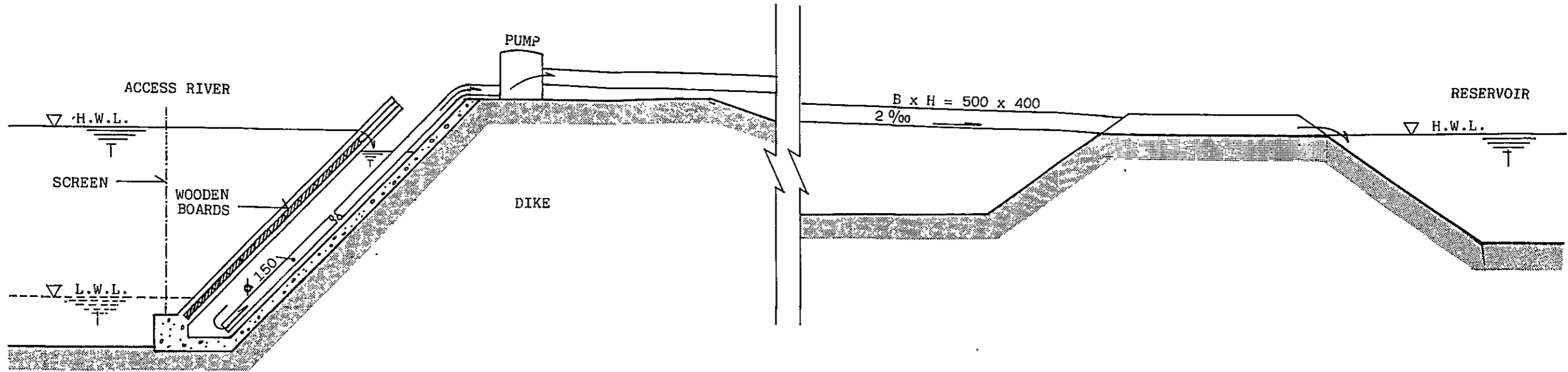


HATCHERY

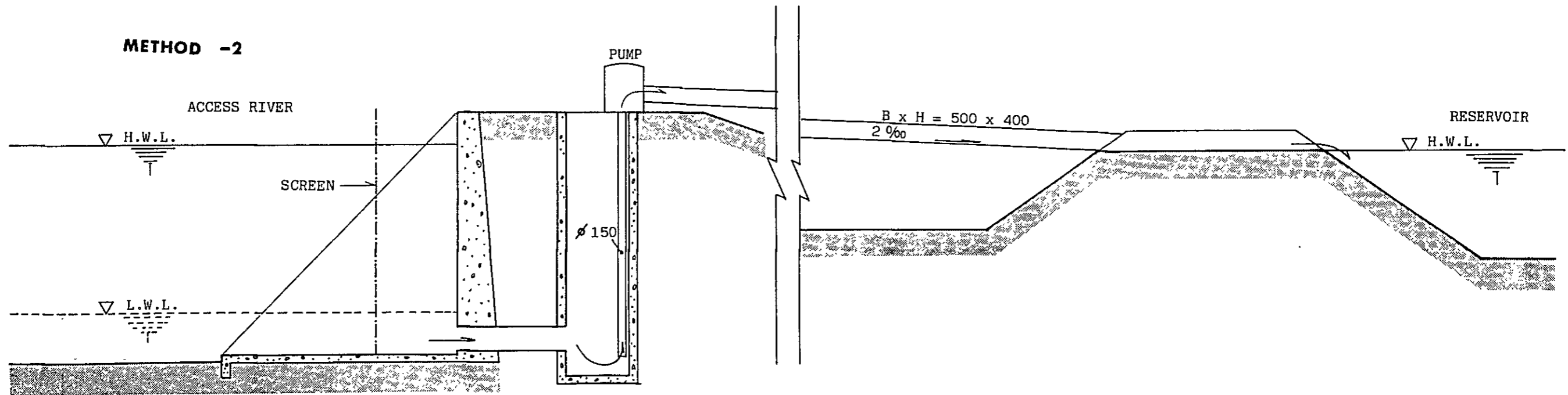
SCALE = 1 : 200

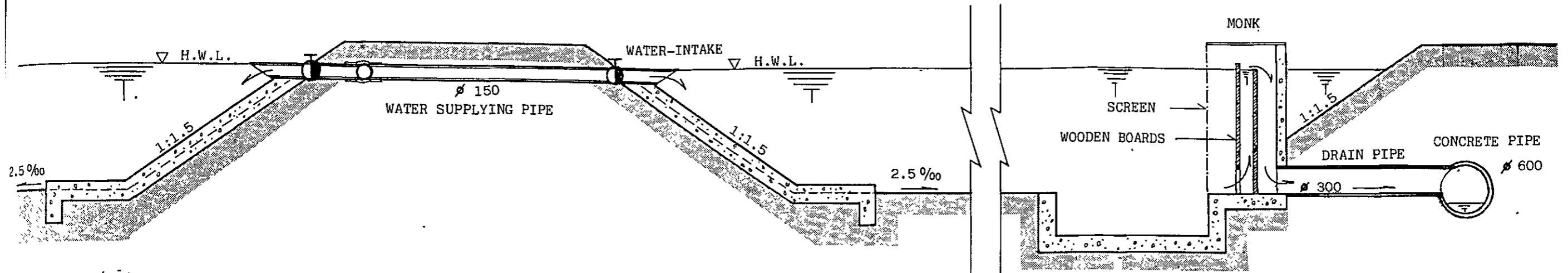
NO. 16

METHOD -1

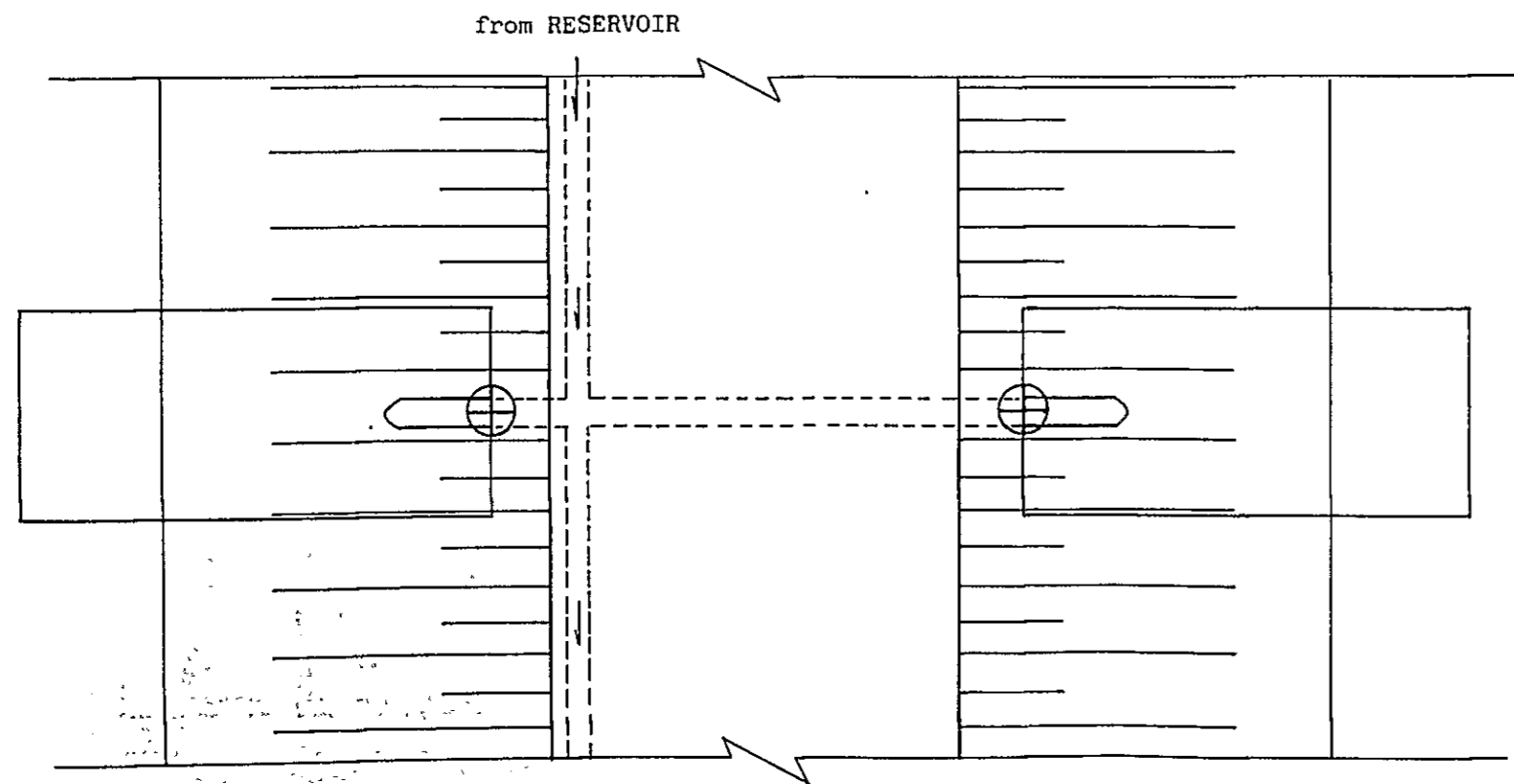


METHOD -2

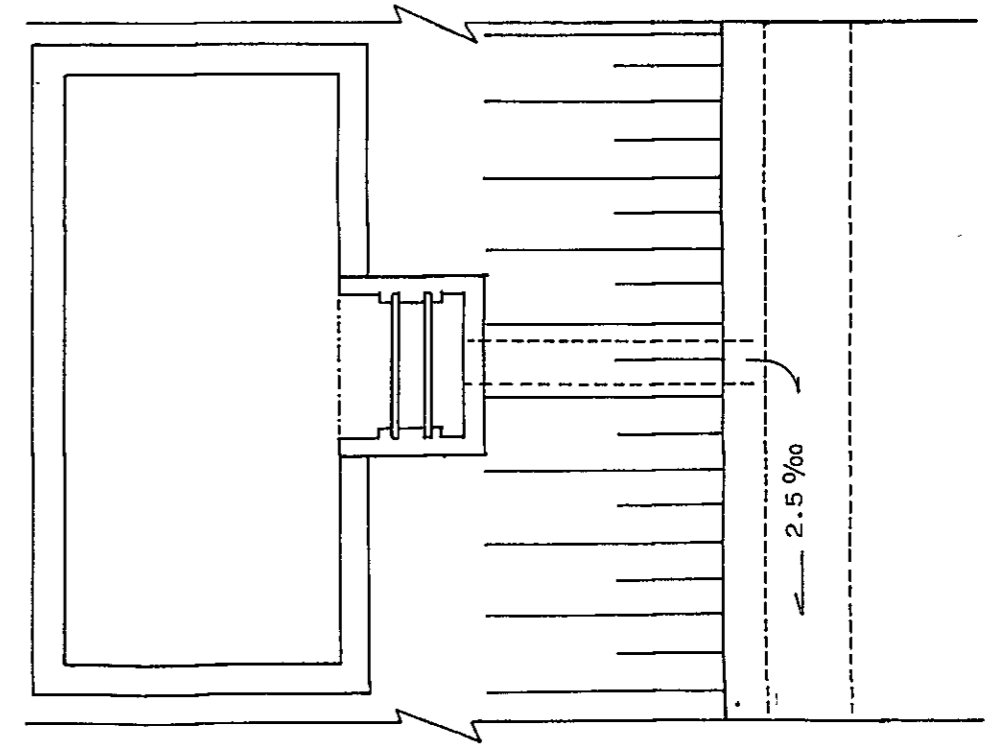




SECTION



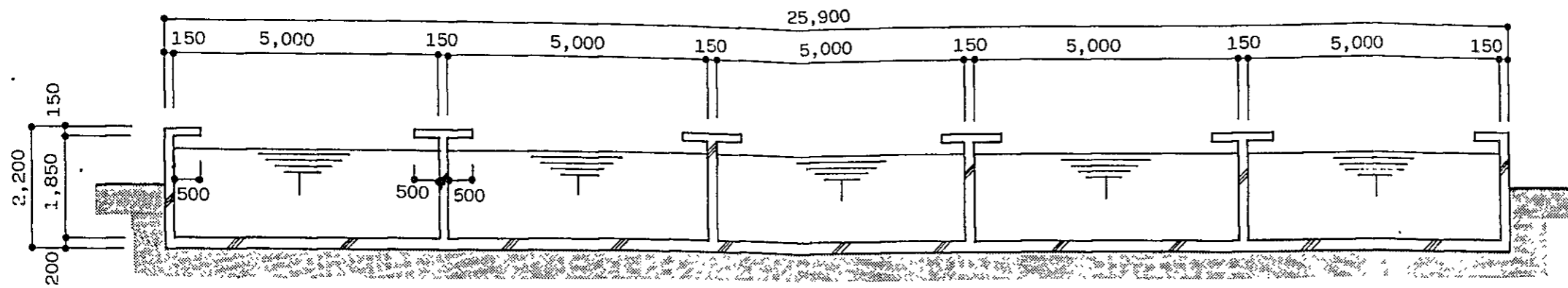
PLAN



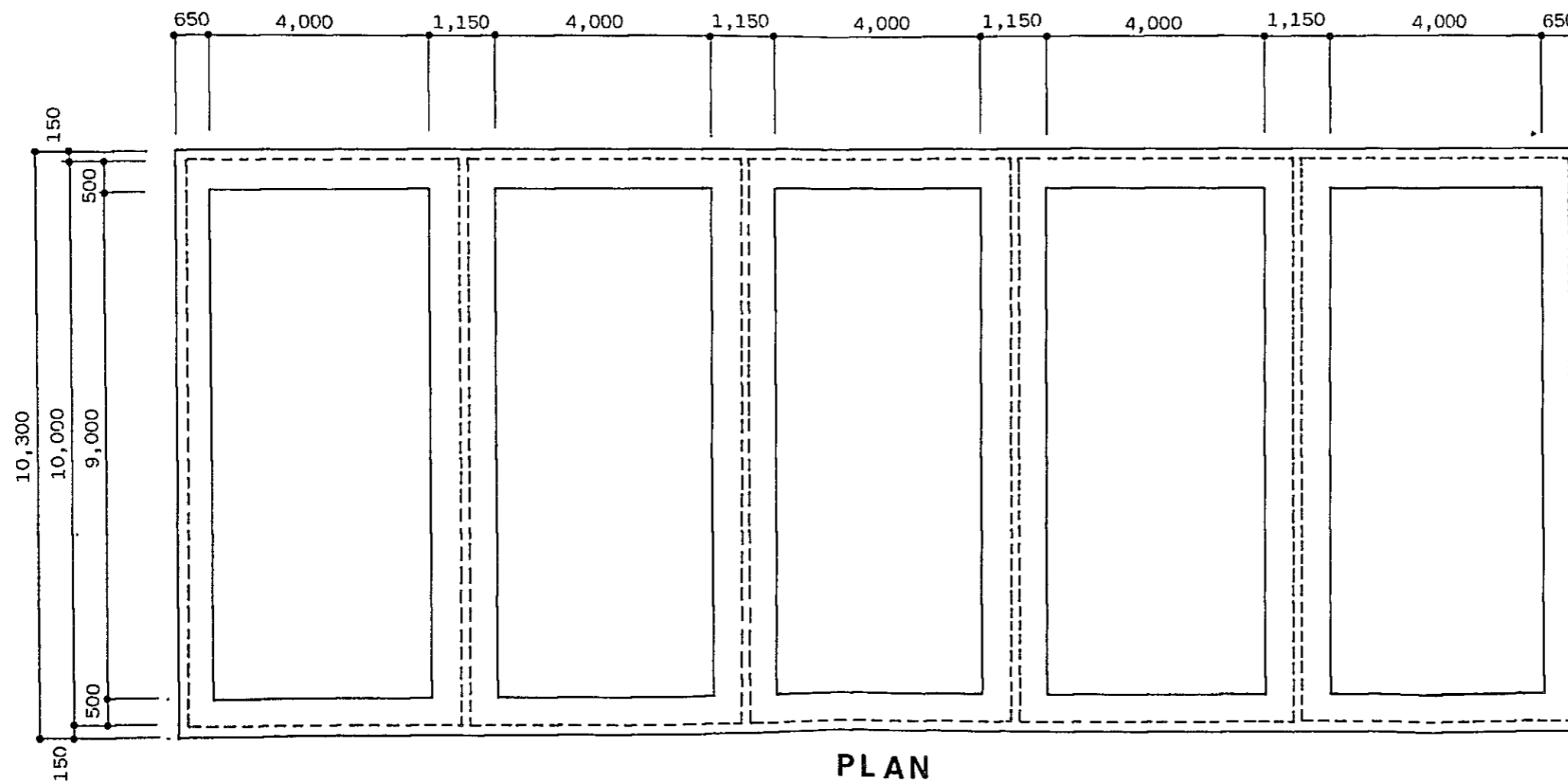
EARTHEN POND

SCALE = 1 : 50

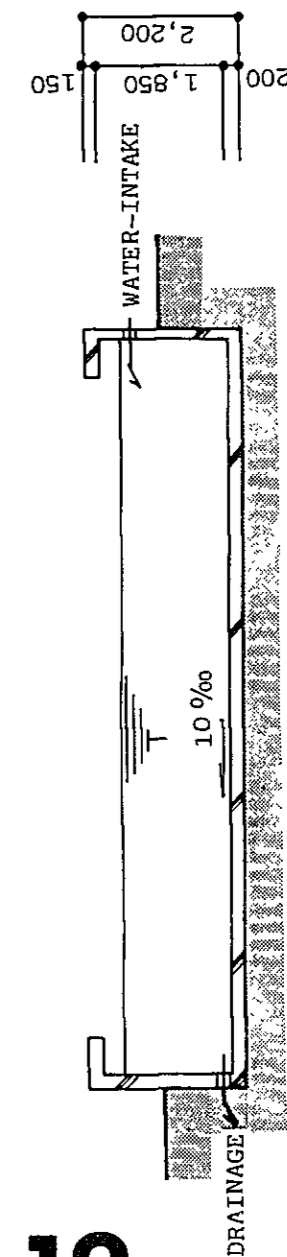
NO.18



SECTION



PLAN

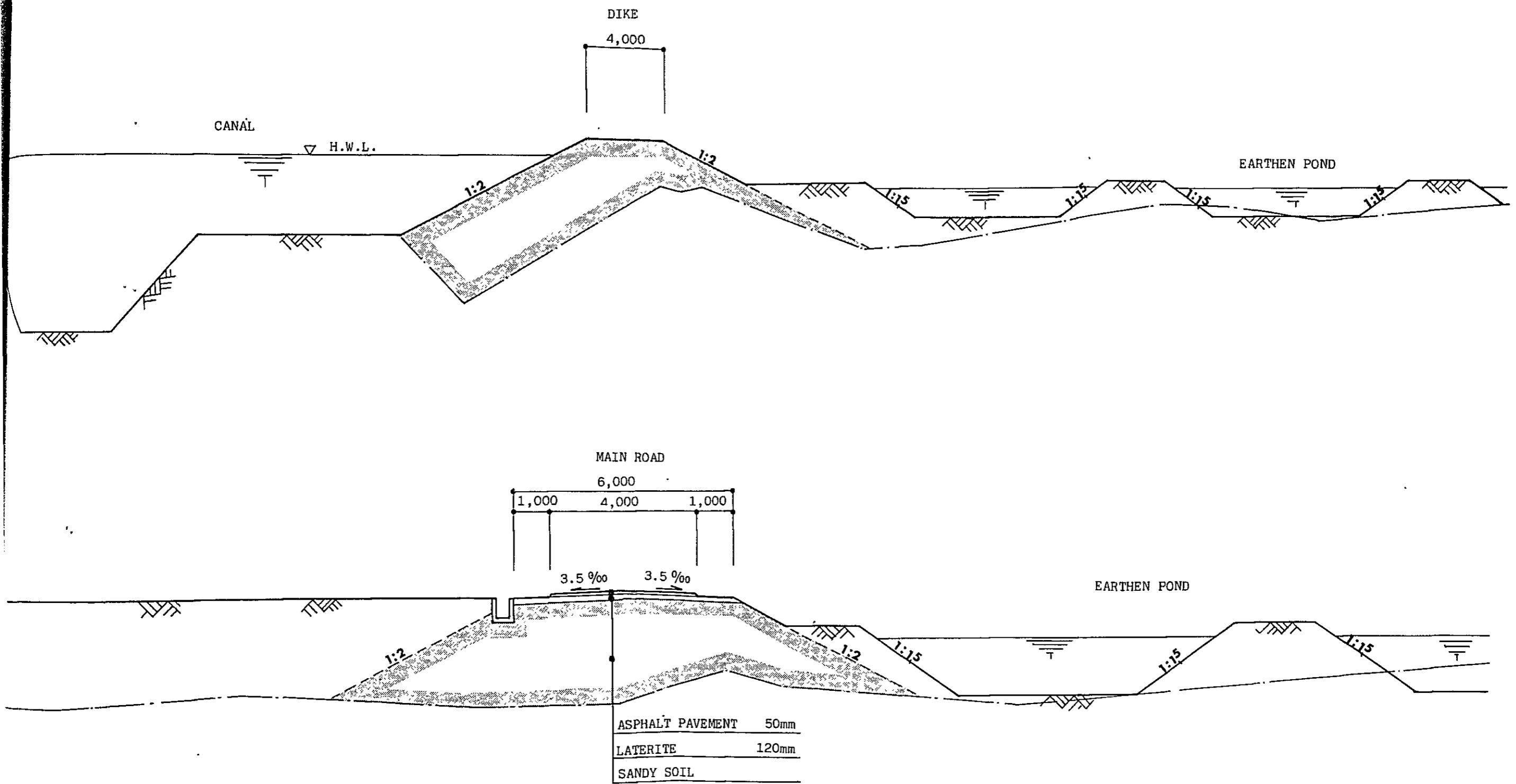


SECTION

CEMENT POND

SCALE = 1:100

NO. 19



DIKE & MAIN ROAD — **SCALE = 1:100**

NO. 20 —

