

これらの目標を漁業種別にみると、増産量では遠洋漁業とバンク漁業が大きく期待されており、増産率では養殖業が約8倍ともっとも高い。

各漁業種ともこれら目標達成には多くの問題をかかえているが、その主なものは次のようである。

零細漁業は1976～84年までの漁獲推移から1,000トン～2,000トンの間で変動が大きく、資源的にも限界に近い。また、不法漁具の使用、漁期の無視などが横行しておりその指導取締りの強化と資源管理、培養策の実施が必要とされている。バンク漁業については、資源的には最大持続生産量(MSY)が10,000トン(FAO調査報告)あり問題はないとしているが、漁船の老朽化がすすみ代船建造が必要である。しかしながら、代船建造も財務負担の問題をかかえている上に、生産流通組織の未発達、現労働慣行による生産性向上の阻害、ニワトリ肉、ラム肉との競合など経営上の問題もかかえている。遠洋漁業についても資源的には問題ないが、その缶詰製品の需要や相場が欧米の景気に大きく左右されるので経営上とくに留意する必要があるとしている。

3) 短期行動計画

中期目標達成のため当面の施策措置決定と実施を急いでいる。とくに国民の魚類消費量を最近1.8kg/年/人まで回復、維持するため、しかも輸入依存度を低くおさえるために、バンク漁業の振興、増産を優先させる。また、これら生産物の需要拡大を図るため、マーケティング技術の改善や冷凍魚・缶詰・燻製品などを供給するアグロ・インダストリーの振興に力を注いでいる。

これらの水産開発計画は、経済社会開発計画の一環として立案実施されるものであるが、海産エビの養殖振興策については詳細にふれていない。これは、現在実施中の国家開発計画(1984-'86)を立案する段階では海産エビ養殖の考え方が全くなかったためである。

2-3 要請の経緯と内容

2-3-1 要請の背景

モーリシャス国政府はここ数年来の零細漁業生産量低下とバンク漁業生産量の不振に加え、輸入水産物の減少による魚類消費量の減少をとくに社会問題としてとらえている。と同時に、外貨事情のよくない同国にとって輸入水産物を増加させることは経済的問題でもあり、自国産水産物の増産を中短期計画の軸としており込んでいる。

このような中で、昭和55年度のわが国水産無償資金協力として建設したアルビオン水産研究所において、わが国（国際協力事業団）が昭和58年12月から派遣した専門家により、ウシエビの人口ふ化種苗生産を試験的に成功させ、その他エビ養殖に関する情報・知見がもたらされた。

これらの研究・開発以前には淡水のオニテナガエビ養殖技術開発の実績はあったものの、海産エビ養殖に関する研究は皆無であった。したがって、不振にあえいでいるモーリシャス国の零細バンク漁業にとって、この成果は大きな朗報としてとらえられた。この技術開発より前述のモーリシャス国水産振興開発計画とは別に、海産エビ養殖の期待と夢が大きくふくらんで来たのである。そのため、モーリシャス国政府はこれらの実験的成果をさらに一步前進させ商業的規模での養殖技術を確立しようとの施策を検討したものである。そして、この度、わが国に対し、海産エビ養殖の技術開発に必要な諸施設の建設について、無償資金協力を要請して来たものである。

2-3-2 計画の目的

第1の目的としては、放流サイズの稚エビをパイロット規模で生産し、将来への可能性を確認することである。これら稚エビは、ウシエビその他海産エビとする。

また、その商業的規模での養殖生産に関しても、地域条件に適合した養成技術を確立することにある。

第2の目的としては、これら諸技術を一般民間まで普及することにある。現在モーリシャス国の消費しているエビ類は大半は輸入品であるが、自国で商業的規模の海産エビ養殖産業を新しく興し、外貨の節減や雇用機会の拡大、さらに製品輸出による外貨獲得までをねらったものである。

2-3-3 要請の内容

モーリシャス国はわが国に対し次に示す施設等を要請しているが、モーリシャス国側の施設計画はすべてわが国の無償資金協りに依存しているものであり、自国の直接施設予算の計上も、日本以外の諸外国からの協力も含まれていない。

さらに、本施設はアルビオン水産研究所に隣接して建設し、その運用にさいしても併設施設として位置づけるものである。

表5 要 請 の 内 容

施 設 名	規 模 ・ 内 容 等	備 考
1. 池と水槽		
ふ化槽	100トン(総容積)	室内
餌料培養槽	200トン(総容積)	室内、光制御、温度制御
親エビ槽	20~50㎡	
中間育成池	40m×30m×1m、6池	屋外、コンクリート壁・底
養成池	0.5ha 8池	コンクリート壁・砂底
2. 建 物		
ふ化槽親エビ槽用	400㎡	
餌料培養槽	400㎡	
技師、従業員室等	100㎡	
車庫、倉庫	100㎡	
機 械 室	30㎡	
3. 海水 取水システム		
取水ポンプ	一 式	
貯水、濾過等		
4. 淡水 取水システム		
井戸取水ポンプ	一 式	
貯 水 等		
5. 海水、淡水給排水システム	一 式	
6. 酸素供給システム	一 式	
7. 電 機 設 備	一 式	

第3章 計画の内容

第3章 計画の内容

3-1 要請内容の検討

3-1-1 海産エビ養殖産業化の可能性

1) 技術開発の現状

海産エビの養殖技術に関しては、昭和58年12月より2ヶ年間国際協力事業団から派遣された榎本義正専門家を中心として調査研究開発が行われた。これら調査・研究内容は、モーリシャス島周辺におけるクルマエビ類の分布とくに親エビ稚エビの分布と採集等の生態調査と人工ふ化、ならびに飼育技術の開発と実証である。

モーリシャス国周辺海域におけるクルマエビ類の生態調査が行われ、6種類の分布が確認され、それらについての多くの生物学的知見が得られている。(表6参照)

表6 クルマエビ類の分布種と生物学的知見

Scientific Name	Name	Spawning Season(major)	Maturity of M.S.*	Distri. of W.F.*
<i>Penaeus monodon</i> (Fabricius)	Black tiger prawn	Sept.-May (Feb.-May)	Fully matured	Coastal area
<i>Penaeus latisulcatus</i> (Kishinouye)	King prawn, Blue prawn	year around { Oct.-Dec. } { Mar.-May }	Step III	
<i>Penaeus canaliculatus</i> (Oliver)	Striped prawn, Witch prawn	year around { Oct.-Nov } { Mar.-May }		
<i>Metapenaeus monoceros</i> (Fabricius)	Speckled shrimp	year around	Fully matured	Coastal area
<i>Metapenaeopsis mogiensis</i> (Rathbun)				
<i>Atypopenaeus compressipes</i> (Henderson)				

N.B. *M.S.: Mother Shrimp
W.F.: Wild Fry

この表に示したように、ウシエビとヨシエビについては完熟卵をもつ親エビが採捕されており、これら2種の人工種苗生産は実験段階で開発されている。また、これら2種の育成試験も40cm円形水槽2基を使用してすすめられており、試験段階での技術開発が行われている。

天然稚エビの分布はフトミソエビとヨシエビで確認されているが、養殖に使用するほど大量には採捕できない程度である。しかしながら、親エビや稚エビの採捕は現在小規模な漁具でアルピオン研究所職員により実施されている程度であるため、より大規模の漁具や

各種漁具を用いて生態を把握するとともに採捕を容易にしようとする計画がすすめられている。

このように、複本専門家を中心としたグループが、ウシエビとヨシエビについて、種苗生産と育成の技術開発を行い、試験的段階で多くの成果をあげている。現在のアルピオン水産研究所におけるエビ養殖関連施設は小規模で整備不十分な状況である。したがって、より適切な施設、設備のもとで技術を結集すれば、エビ養殖技術はさらに急速に向上し、産業化技術も確立されるものと考えられる。複本専門家の指導を受けた研究者グループは一応の技術習得をしているが、商業的規模での産業化技術を確立するまでにはなお多くのパイロット的実証試験が必要であり、わが国から技術協力が継続して実施されれば、より円滑に開発が推進するものと思われる。

2) 産業化の可能性と妥当性の検討

前に述べたような、クルマエビ類の技術開発状況、レベル等に加え、それらを養殖する適地がどの位モーリシャス国内で考えられるのか、また、養殖生産物が消費、流通面でどう受け入れられるか。外貨節減にどう寄与するのかなど、自然環境と社会経済環境面から産業化の可能性検討を行った。これらの解析・検討は今回の無償資金協力を実施するかどうかの判断に資するものである。エビ類養殖生産が商業的規模で産業として成立し、社会経済面での寄与が納得できるものであるならば、協力の妥当性は認められることになる。

このような視点から、養殖適地について、ヘリコプターによる俯瞰調査と沿岸域踏査を行い、それらに収集情報を加え検討を行った。その結果、海産エビ類養殖適地の地帯別可能面積推定値は次に示す通りである。

表7 養殖適地の可能面積

地帯	可能面積 (ha)	備考
マングローブ地帯 (Mangrove Swamp)	50	
その他の湿地帯 (Other Swamp)	100	＊ さとうきび畑・牧草地
転換可能地帯 (Convertible Field) †	200	・ 塩田・未利用平坦地
バラシヨア (Barachols)	150	など
計	500 †	† 推定値としては低い値

これらのうち、転換可能地やバラシヨアの一部は汽水が確保できず海水施設となる。したがって、ウシエビのみを養殖対象種とせず、汽水を必要としない純海産エビ例えば

Penaeus Indicus (インドホワイトエビ) や Penaeus merguolensis (バナナエビ) を加える必要があろう。そうすることによりモーリシャス国における海産エビ養殖の産業化実現の期待をよりふくらませることができる。また場合によっては Penaeus semisulcatus (フラワーエビ)、Penaeus latissulcatus (フトミソエビ) などについても、ふ化飼育実験に取り組む必要があると思われる。これら前3者のエビは現在モーリシャス島周辺には分布が確認されていないが、前述のようにクルマエビ類の分布調査は一部調査域に限定されていることや、調査用漁具が小規模かつ単一種であることなどから、さらに詳細な調査が行われるべきである。もし、分布がみられないとしても、移植により養殖を行うことができる。

モーリシャス国沿岸は干満潮の差が少なく7.0 cm程度であるため、陸上築堤池の換水はポンプを使用することになる。したがって、この場合は半集約的養殖 (Semi-intensive Culture) とすべきである。また、バラシヨアなどの海面利用の場合は自然換水の池とし、むしろ粗放的養殖 (Extensive Culture) となる。半集約的養殖生産量はha当り平均1.5トンで年2回転と考えるし、粗放的な養殖ではha当り平均0.65トンで年2回転とすると、全可能面積での生産量は約1,245トンとなる。取揚げ平均体重を40g、種苗放養から取揚げまでの歩留り (生存率) を25%とすると約1.3億の種苗が必要となる。

次に社会、経済面からの調査を行ったが、その結果は次の通りである。モーリシャス国におけるエビ養殖の収益性については、東南アジア各国と比較しても生産コスト面でのマイナス要因はほとんど考えられない。また、養殖エビの国内需要も前述のように現在の100トンから1990年の370トンへと大巾な増加が予想されることと、欧州などへの輸出も期待できることなど、国際競争力のあるエビ養殖業に育て上げうるものと思われる。

1990年における40g養殖エビの予想価格 (バッカー買付価格) は、kg当り10usドルと推定された (付8参照)。一方、モーリシャス国における養殖エビ生産コストはkg当り6-7usドル程度と想定されるので、充分産業として成立するであろう (付9参照)。なお、現在の養殖オニテナガエビはkg当り12usドルで販売されている。

モーリシャス国の将来における養殖エビ生産が500haで1,245トンを実現した場合、その生産額はkg当り10usドルとなると実に1,245万usドルとなる。この生産額は現在モーリシャス国における零細漁業、バンク漁業あわせて4,400トン、平均消費者価格2usドル/kg、生産額880万usドルに比べ約1.5倍に相当するものである。

沿岸漁業の振興に多くの問題をかかえているモーリシャス国にとってエビ養殖産業の振興は有望かつ可能な手段であると言えよう。したがって、本プロジェクト実施の意義は極めて大きいものである。

3-1-2 要請内容の検討

要請内容については、現地調査の解析により次のような点の検討修正の必要性が認められた。

- 1) 汽水性のウシエビのみに重点をおかず、他のインドホホワイトエビ、バナナエビなどの海産エビも対象とした設備とするための再検討。
- 2) 種苗生産施設、中間育成施設、ならびに養成施設のパイロット技術開発促進面からの最適規模検討。
- 3) これらの各施設規模の相互関連面からの検討
- 4) これら各施設の詳細内容の検討、とくに夫々の水槽、池の各種規模内容の組合せと個数の検討。
- 5) 建設予定地の利用可能面積と地形上などの制限条件を加味した各施設の再検討
- 6) バラシヨア利用による養成試験池設置に関する検討
- 7) 淡水・海水取水に関して、現地調査を加味した施設の検討
- 8) 付帯する資機材に関する検討

これらの各点について検討解析を加え、基本計画を策定し、その基本設計を行った。

3-2 基本計画

3-2-1 施設の基本計画

本施設は海産エビ養殖産業化の基礎試験及び実証試験を行うためのパイロットプラントであるから、産業化された場合の将来像に想定される対象種、養殖方法、規模事業形態等になった施設でなければならない。

詳細な現地調査の結果とモーリシャス国からの要請内容を解析検討した結果、産業化の場合の基礎条件を前提とした施設の基本計画は次の通りである。

- 1) 対象種はウシエビ (Penaeus monodon)を主とするがウシエビより塩分の高い海水でも成長が期待できるフトミゾエビ (Penaeus latissulcatus) やモーリシャス国の沿岸では今までのところ、分布が認められていないが東南アジアやインドなど、インド洋海域に広く分布しており、かつそれらの地域の粗放的養殖場で飼育され、種苗生産、養成の技術開発が進められているホワイト系のバナエビ (Penaeus merguensis)やインドホワイト (Penaeus Indicus)も対象種として基礎試験を進めてゆく必要がある。従って、海水と淡水を取水して広い範囲の塩分濃度の水を池に供給できるように設計する。
- 2) 種苗生産のための親エビ確保については、ウシエビ、フトミゾエビの場合は天然の親エビ採捕が可能であることが確認されているが、未成熟なものを成熟させる施設 (Maturation tank) も必要であるとともに産業化に必要な数量を計画的に確保するためには親エビを池で仕立てることも必要で、そのための親エビ仕立池 (breeder pond) を建設する。
- 3) 種苗生産は、基本的には日本の大量生産方式がよいが、この大型の200トンタンクによる一貫生産には高度な技術経験が要求される。モーリシャス国の技術現状からみて、管理がより容易であることと全体規模が小さいことから本計画は中型の10トンタンク (Hatching tank) でふ化からポストラバーまで飼育し、これを20トンタンク (Post larval tank) に移してPL15 - PL20 (ポストラバーになってから、15~20日経過したもの) まで飼育する方式とする。
規模については汽水エビ養成試験に必要な種苗を生産するだけでなく、海産エビ種苗生産開発ができるよう計画する。なおパイロットテストの成果に応じフェーズ2以降は種苗配布を計画する。
- 4) ふ化場の建物は現地 (アルピオンに最も近い観測点メディン) の気温が冬期 (6~9月) に17℃まで降るし、年によっては10℃以下を記録したこともあるので、クローズドタイプにしなければならない。
一方夏期 (1~4月) には30℃を越えるし、光線は強いので、屋根は遮蔽部分と半透明部分を交互に配したものにするとともに、半透明部分にブラインドを設備して光

線をコントロールできるようにする。

- 5) 種苗生産の初期餌料としては取水した天然海水に含まれている植物性プラクトンを施肥によって増殖して利用するのみならず、優良種を純粋培養して使用する必要がある。後期の動物性餌料としては、アルテミアのノープリウスを使用するとともにシオミズツボウムシ (Rotifer) を培養して使用するものとしワムシの餌料として、クロレラ培養を行う設備も計画する。
- 6) ふ化場で生産された種苗は養殖場に放養するに適した 0.5 ~ 0.7 g サイズになるまで中間育成池 (Nursery) で飼育することとしそのための施設を計画する。
- 7) モーリシャス国における養殖形態としては、築堤池のほかバラショア利用も期待できるので、両形態の試験生産施設を計画する。
- 8) 産業化された場合の養殖場の規模は、バラショアについては、1 経営体当たり 50 ha 以上も考えられるが管理面から中仕切をして 1 区画を 1 ha から 5 ha くらいまでとすることになろう。
築堤池の場合は大部分が 1 経営体 10 ha 以下と考えられるので単位面積は 0.2 ha 乃至 1 ha 程度が適当となる。
従って産業化へのデモンストレーションファームという性格も配慮して養成池、中間育成池、親エビ仕立池、バラショアの規模を計画する。
- 9) 本施設は産業化へのデモンストレーションファームという使命のほかに各種の技術開発試験も要求されるので、小型の試験池が必要となる。そのサイズ、数、配置については、全施設の規模、他施設とのバランス、実験計画などを配慮し計画する。
- 10) 本施設はアルピオン水産研究所の一部として運営されるが技術的、運営面では別組織となるので技術者事務室、室内試験研究室、プランクトン培養室などの技術管理施設を計画する。
- 11) 更にその他施設として、餌料保存用冷蔵庫、倉庫、機械室等のほか、監視室及び監視設備も計画する。

12) 技術管理・ふ化場施設と養成場の間の空地は将来のふ化場施設拡張用地とする。

3-2-2 施設規模の検討

施設の規模は前項でのべた施設の基本計画をもとにして、モーリシャス国の技術開発現状、技術確保、運営予算等勘案した基本開発計画を決定し、そのために必要かつ有効なものとするべきである。これらモーリシャス国の諸事情を総括検討した結果、開発期間を3フェーズ7ケ年とし、ウシエビについては、第2フェーズ中に産業化普及に入り、続いて海産エビの一種が第3フェーズに産業化普及に入るというテンポをもとにして計画を立案した。

1) 技術面からの最適規模検討

(1) モーリシャス国エビ養殖技術開発の現状

エビ養殖技術開発の現状については第2章で詳述したが、最適規模検討に資するため、表にまとめ次に示した(表8参照)

表8 エビ養殖技術開発の現状

		汽水産エビ (ウシエビ)	海産エビ			備考
			ヨシエビ	フトミゾエビ	ホワイト系	
ふ化 種 苗 生 産	実験段階	実施済 (2-4㎡)	実施済	未着手	未着手	○ 若干未熟な 面があるもほ ぼ生産可能な 状況 ◐ 基礎的開発 段階が済んで いない状況
	試験規模 パイロット 規模	未着手	未着手			
親 エ ビ	国内 仕立 輸入	○ ◐	○	◐ ◐	◐ ○	
	熟成技術	○	◐			
養 成	実験段階	実施済 (40㎡)	実施済 (2㎡)	実施済 (40㎡)	未着手	
	試験規模 パイロット 規模	未着手	未着手	未着手		
	技術レベル	○	◐	◐	◐	

(2) 技術開発・普及の基本スケジュール

技術開発ならびに普及は汽水性のウシエビを優先し、海産エビは最適種1種を選定し、ウシエビの開発と併行することとした。また、海産エビの次の適種はこれらの開発状況に応じ開発着手することとする。これらの種別、種苗生産・養成の基本・パイロット技術開発と普及の基本スケジュールを次の表9に示した。

表9 技術開発・普及の基本スケジュール

			ph. 1		ph. 2		ph. 3		備 考
			前	後	前	後	前	後	
汽水(ウシエビ)	種 苗 産 生	パイロット規模	⊙	○					○ ほぼ開発完了 ⊙ 一部未完了
		大量生産			○	○	○	○	
	養 成	パイロット規模	⊙	⊙	○				
		民間指導普及				○	○	○	
海産エビ(A)	種 苗 産 生	試験段階	⊙	⊙	○				
		パイロット規模			⊙	⊙	○		
	養 成	試験段階		⊙	⊙	○			
		パイロット規模				⊙	○		
		民間指導普及						○	
海産エビ(B)	種 苗 産 生	試験段階			⊙	⊙	⊙	○	
		パイロット規模						⊙	
	養 成	試験段階					⊙	⊙	

(3) 技術開発計画に応じた必要施設

技術開発計画は前述の開発スケジュールをもとに開発課題を抽出選択し、さらに詳細な検討を加え作成する必要がある。しかしながら、これらの技術開発には恐らく多岐に亘る要因解明やそれらの重複試験を必要とするため、開発課題も数多くあげられよう。本プロジェクトにおいては、前述のように汽水性と海産エビ各1種計2種を優先的にとりあげ、ほぼ産業化可能な段階の技術で産業化の実現を図り徐々に技術を高度化、向上させるという方針でのぞむものとした。したがって、技術開発は、基礎的な種苗生産を第1として実施し、併せて養成技術面ではウシエビのパイロットテストと海産エビの試験を優先実施するものとなる。具体的な養成面の技術開発はエビの成長や生産性と環境の塩分濃度の関係、同じく生産密度及び換水率との関係、同じく餌料の質・量との関係などが主な課題としてとりあげることになる。

これらの技術開発は表9のスケジュールに示した通りに必ずしも順調に進展するとは限らない。したがって、これらも目標達成のためには、施設・人員・予算などの見直しを必要とする場合も生じてくるであろう。

このような視点とスケジュールをもとに、過去における類似条件下における開発事例も参照しつつ、技術面からの必要規模を次のように策定した。(表10参照)

表10 技術面からの必要・有効規模

部門	施設名	施設規模		規模策定の根拠
		規格	数量(基)	
種 苗 生 産	ふ化槽	10㎡	3	汽水用1、海産用2、ただし場合により相互併用するための注水設備をもつ。 規格は技術面から中規模方式としたため。 ふ化槽に応じた必要な規模。
	ポストラーバ槽	20㎡	3	
	親エビ仕立池	525㎡	2	規格は慣用、汽水、海産用各1。
	中間育成池	525㎡	2	規格はふ化槽とパイロット実験池から規定。
養 成	パイロット池	3,000㎡	2	将来の産業化に一般規模、全小規模の両方に適合しやすいパイロット規模。汽水海水併用とし、比較試験のため最小限の2基とする。
	試験池	250㎡	6	汽水、海水併用とし、規格は慣用から規定。最重要試験ができる最少数。
	バラシヨア	700㎡	1	将来のモデルとして、10,000㎡程度が適しているが、地形上の条件による。

2) 運用面からの最適規模検討

前述の技術面からの最適規模検討結果を基本として、担当技術者配置可能性、運営予算確保の可能性ならびに予定地の地理的条件を加えた検討を行った。

(1) 技術者確保面からの検討

1) で検討した施設の運用については、後項で詳述するが担当技術者は総括(副所長兼技師長)1名、種苗生産技師1名、養成技師1名の計3名を必要とする。これらの技術者確保はアルピオン水産研究所内で配転可能である。

(2) 運営費面からの検討

農林水産・資源省水産局及び関係水産研究機関の年間予算と、後述する本プロジェクト運営予算を対比して以下に示した。

I) 農水資源省の予算

同省の年間予算(1985. 7. 1~1986. 6. 30)は
 218,000,000RS=30.5億円=15,600千usドル

II) 水産局の予算

同局の年間予算は
 13,000,000RS=1.8億円=930千usドル

III) 水産研究機関の予算と本プロジェクト運営概算の対比

表1-1 予 算 対 比

単位：1000RS (1000usドル)

	職 員 人 件 費	現 場 人 件 費	運 用 事 業 費	運 営 費 計	収 入	差 引 実 質 運 営 費
アルピオン水産 研究所	873 (61.0)	129 (9.0)	518 (36.2)	1,520 (106.3)	0	1520 (106.3)
ラ・フォルメ 淡水魚センター	190 (13.3)	75 (5.2)	403 (28.2)	668 (46.8)	100 (70)	568 (39.7)
計	1,063 (74.3)	204 (14.2)	921 (64.4)	2,188 (105.0)	100 (7.0)	2,088 (146.0)
本プロジェクト (フェーズ3)	530 (37.1)	196 (13.7)	1,037 (72.5)	1,763 (123.3)	935 (65.4)	828 (57.9)
					*1 392 (27.5)	*3 1,371 (95.9)
					*2 543 (38.0)	*4 823 (57.9)

*1 成エビの評価額 *2 種苗の評価額 *3 成エビを評価した実質運営費

*4 成エビと種苗を評価した実質運営費

表1-1にみられるように本プロジェクトの実質運営費は成エビを販売した場合約100千usドル/年、約2000万円、種苗も販売した場合は約60千usドル、約1,200万円である。以上に示した関連諸予算の規模からみてこれらの運営費は現在

アルピオン水産研究所予算を下回るものであり実施可能な範囲である。

3) サイトの地理的条件からの検討

サイトの現地調査結果をもとにレイアウトを数案作成し、比較検討した。現在までの最終レイアウト案は1. の検討による最適規模の施設を有効に配置しており地理的制限はうけなかった。

4) 総合検討

以上の諸検討の結果、表11に示す技術面からの必要有効規模を基として運営計画や基本設計を行うこととした。

3-2-3 計画地の選定

本施設はアルピオン水産研究所の一部門として運営されるので同研究所の隣接地を建設計画地とするが最も都合がよい。計画地は水産局等は政府機関の集中している主都ポートルイスから10km余りの近距離にあり、交通の便もよく、電気、水道等のインフラストラクチャーも整備されている。

養殖環境面から最も重要なポイントの一つは取水である。主要な対象種であるウシエビは低塩分(15~20%)でないと好成長は期待できないが、ここでは海水の塩分が高い(35%)ので淡水で稀釈する必要がある、そのための淡水取水が重要な条件となる。

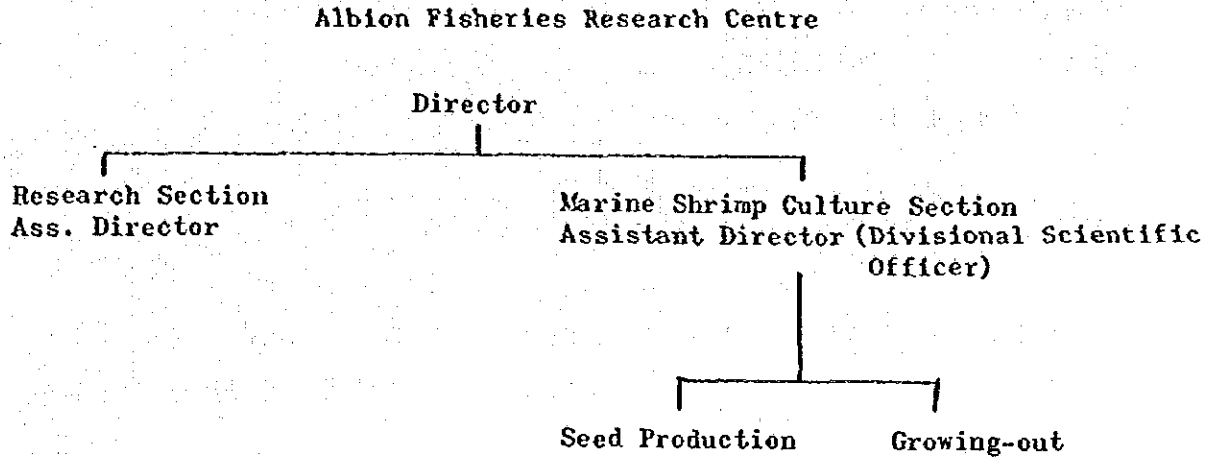
淡水源は充分満足な状態とは言えないが、計画地に沿って流れているベル・オ・リバーの一部を仕切って淡水貯水池にするとともに、淡水井戸を併設することにより、パイロット試験養成池に必要な水量は取水可能と判断した。また農業による水質汚染の問題も心配ないことが判った。

一方海水取水については、予定地前面の海が浅いので取水施設に工夫を要するが、土木技術面でカバーできる。また、モーリシャス国における海産エビの産業化をはかる上で是非とも試験をしておくべきテーマの一つにバラショアがある。この計画地横のベル・オ・リバーの川口に近い部分は、過去にバラショアとして利用されていて現在放置されているが、これを改造して、試験バラショアとして活用できることは極めて好都合である。

以上を総合して、アルピオン水産研究所隣接地を計画地として選定するのがよいと判断、要請に示された予定地にベル・オ・リバーの区域を加えて、計画地とすることとした。

3-2-4 実施機関と運営体制

モーリシャス国における水産関係施設の管理運営担当機関は農水産天然資源省で、本施設は同省の組織により管理運営されているアルビオン水産研究所の一部として同所長配下の組織によって運営される予定である。



運営体制については本施設を有効に活用して、諸技術開発の成果をあげられるよう特別な生産管理体制を敷く必要がある。

3-3 運営計画

本施設が1988年から活用できるものと仮定し、次の3フェーズを経て産業化開発の目標を達成するように次のように計画した。

フェーズⅠ	1988-1990年
フェーズⅡ	1991-1992年
フェーズⅢ	1993年以降

種苗生産については、パイロット養殖池およびバラショアに放養するウシエビ種苗に重点をおくが、海産エビについても沿岸域の漁獲や輸入による親エビの確保をはかり種苗生産技術開発を進める。場合によってはヨシエビについても実施する。海産エビについては勿論、ウシエビについても、特に当初は期待生産に達しない場合も考えられるので、この点を考慮したパイロット試験生産計画とした。

養成については、当初はウシエビヲ対象とし、海産エビの種苗生産試験成果が得られた段階で海産エビへの切換えを計画する。ただし、当面バラショアについては塩分如何でウシエビの代りにフトミゾエビの天然稚エビ放養を考えるものとする。

養成計画はこれらを考慮して、養成池及びバラショア試験生産計画を作成した。

3-3-1 試験計画

基礎的な実験研究や調査は既存のアルビオン水産研究所で実施することになるが、設備や技術者の関係からこれら基礎的なもの以外の試験は本施設で実施する。当面の主な試験項目は次の通りである。

1) 種苗生産

i) ウシエビの親エビ養成技術の確立

ii) 各種植物性餌料プランクトンの純粋培養技術の確立及びシオミズツボウムシ等動物性プランクトンの大量培養技術の確立

iii) ウシエビ種苗の安定的大量生産技術の確立

iv) バナナ、インドホワイト、フトミゾエビの種苗生産技術の開発と確立

2) 養成

i) ウシエビに関する水温、塩分、換水率等環境の相異並びに密度と成長、生残率との関係確認

ii) 各対象種の栄養要求の探求と適性餌料の開発並びに効果比較試験

iii) ホワイト系エビの環境適応条件並びに密度と成長、生残率との関係把握

試験池（6面）による年度別試験計画を表12に示した。

表1-2 試 験 計 画

phase	ウシエビ (汽水)	海産エビ A	海産エビ B
I-1	中間育成密度試験 2面 養成密度試験 2面	親エビ養成試験 2面	
I-2	中間育成餌料試験 2面 養成餌料試験 2面	中間育成塩分試験 2面	
I-3		中間育成密度試験 2面 中間育成換水率試験 2面 養成塩分試験 2面	
II-1		中間育成餌料試験 2面 養成密度試験 2面	親エビ養成試験 2面
II-2		養成換水率試験 2面 養成餌料試験 2面	中間育成塩分試験 2面
III-1			中間育成密度試験 2面 中間育成換水率試験 2面 中間育成餌料試験 2面
III-2			養成塩分試験 2面 養成密度・換水率試験 2面 養成餌料試験 2面

3) 調 査

- i) ウシエビをはじめ各種エビの漁獲テスト (刺網、曳網等)
- ii) 天然稚エビの採捕テスト
- iii) バラシヨアの環境等実態調査

3-3-2 種苗生産計画

1) 親エビ確保

当面パイロット試験の主たる対象種となるウシエビの親エビについては、国際協力事業団から派遣された榎本義正専門家の1983年12月から2年間にわたる調査の結果、モーリシャス島東海岸Grande Riviere Sud-Est河口から南の汽水域で年100尾程度の採捕は可能であろうと推定されている。この調査では大潮の干潮時の小型の地曳網を使用した

だけで更に深いところで刺網又は船曳網を使用すれば数量的にも時間的にもより多くの可能性のあるものと考えられる。

しかしながら採捕されたウシエビが必ずしも親エビとして使用可能なサイズとは限らず、又完熟しているとは限らない。特に季節によっては、全く獲れなかったり、小型であったり未成熟であったりする。従って将来の安定的計画生産のために親エビ仕立てを実施する。

通常、販売のために養成池から取揚げたエビのサイズは30～40gで親エビとして適当な100g以上のものは殆んどないので販売のために取揚げたもの、或いは更に以前に間引きして特別な仕立池 (Breeder Pond) に低密度に放養するとともに、水車を使用するなどして環境をよくし、イカ、貝肉、牛心臓等を含む特別な餌料を与えて好成長をはかり優良な親エビ仕立を行う。

従来養成親エビが抱卵数が少なく卵質も悪いと言われているのは特別の仕立てがなされていないからであると言われている。親エビ仕立池としては525㎡深さ1.5mの池を2面計画したがこのうち1面をウシエビの親エビ仕立て用とし1面は海産エビの親エビ養成に使用する。原料エビは当初は天然で捕獲したものであるが万一モーリシャス国で計画通り入手出来ない時は他国から空輸する。2年目以降は原則として手持ちの成エビ又は若エビを利用する。このためフェーズⅠでは50gⅡ、Ⅲでは、40gとしている。

2) 熟成 (Maturation)

池で仕立てた養成親エビは勿論、天然親エビの場合も余程厳選した完熟エビ以外は熟成をしなければならない。

熟成の方法は、一般に行われている眼柄切除による成熟抑制ホルモンの除去がベースになるが、公表されていない種々のノウハウがあるのでこれらをたくみに利用して効率良く安定した技術を確立する。

このための、熟成タンクはふ化場施設内に5m×2.5m、深さ2mのタンクを3槽設置する。

3) 種苗生産

ふ化タンク、PL飼育タンクとも3槽づつ3ラインある。フェーズⅠ及びⅡで、ウシエビの種苗生産が順調に行われなない場合には2ラインを充当するが、原則的には1ラインとする。フェーズⅢでは2ラインでウシエビの種苗生産を行う。従って海産エビの種苗生産技術開発には原則としてフェーズⅠと2ライン、フェーズⅢでは1ラインをあてる。

初期餌料については、一般に利用されている硅藻類等も純粋培養すると共に天然海水中に含まれるものもふ化タンク内で増殖させて併用する。ゾエア3期以後投餌の動物性餌料

としてはブラインシュリンプ (Artemia) をふ化させそのノープリウスを利用するのみならず、シオミズツボムシ等を培養し使用する。

ポストラーバの初期には引き続きアルテミア等を利用するが5日目位からは、次第に種苗生産用の配合飼料に切換えてゆく。同時に生鮮な魚具肉を粉砕した餌も併用する。この配合飼料についてはその生産規模からして莫大な量ではないので、等分の間は既に市販されているウシエビ種苗生産専用の配合飼料を日本又は台湾から輸入する事とし、将来は研究開発によって独自のものを生産する。

種苗生産 (ウシエビ等のパイロット試験生産) 計画を次の表13に示した。なお、歩留り等低いレベルとしたのは、標準的な生産が得られず途中で生産を中止するケースを考えたためである。

表13 種苗生産 (パイロット試験生産) 計画

	フェーズI	フェーズII	フェーズIII
	1988-1990	1991-1992	1993以降
<u>親エビ仕立</u>			
親エビ仕立池	525m ² × 2	525m ² × 2	525m ² × 2
原料エビの大きさ	50g	40g	40g
原料エビ尾数	60 (年間 360)	70 (年間 560)	100 (年間 800)
放 養 密 度	5.7g/m ²	7.1g/m ²	7.6g/m ²
計算例: $50g \times 360 \times \frac{4\text{ヶ月}}{12\text{ヶ月}} \div (525m^2 \times 2) = 5.7g/m^2$			
<u>仕立期間</u>			
生 残 率	4ヶ月	3ヶ月	4ヶ月
	80%	80%	80%
親エビの大きさ	100-200g	100-200g	100-200g
親エビ尾数 (雌雄)	42 (年間 288)	56 (年間 488)	80 (年間 640)
池内重量密度	13.7g/m ²	16.0g/m ²	22.9g/m ²
計算例: $(100g \times 200g) \div 2 \times 288 \times \frac{4\text{ヶ月}}{12\text{ヶ月}} \div (525m^2 \times 2) = 13.7g/m^2$			

	フェーズⅠ	フェーズⅡ	フェーズⅢ
	1988-1990	1991-1992	1993以降
<u>熟成</u>			
熟成タンク	12.5㎡×3	12.5㎡×3	12.5㎡×3
親エビ尾数	48	56	80
熟成期間	20~30日	10~30日	10~20日
成熟雌エビ数	(50%) 24	(50%) 28	(50%) 40
産卵エビ数	(50%) 12	(50%) 14	(50%) 24
<u>種苗生産</u>			
ふ化タンク	10㎡タンク×3	10㎡タンク×3	10㎡タンク×3
産卵エビ数	12	14	24
1尾当り平均産卵数	100,000	100,000	100,000
合計産卵数	1,200,000	1,400,000	2,400,000
飼育期間(卵→PL1)	12日	10日	10日
生残率(卵→PL1)	15%	20%	30%
PL1尾数	180,000	280,000	720,000
PL飼育タンク	20㎡タンク×3	20㎡タンク×3	20㎡タンク×3
飼育期間	(PL1-PL20)20日	(PL1-PL20)20日	(PL1-PL15)15日
生残率	(PL1-PL20)20%	(PL1-PL20)30%	(PL1-PL15)40%
種苗生産尾数	36,000	84,000	288,000
平均生産密度	600/㎡	1,400/㎡	4,800/㎡
年間生産回数	6回	8回	8回
年間種苗生産数	216,000	672,000	2,304,000
養成場必要尾数	176,000	264,000	264,000
(養成池)	(96,000)	(144,000)	(144,000)
(バラシヨア)	(80,000)	(120,000)	(120,000)
試験池用	40,000	40,000	40,000
配布計画	-	340,000	1,900,000
予備	-	28,000	100,000

3-3-3 養成計画

PL20 (ポストラーバ20日間経過稚エビ) を直接養成池に放養せずに、中間育成池にて幼エビ (Juvenile) まで育成してから養成池へ放養することとする。なお、養成池への幼エビサイズは0.5 g、バラショアには、0.7 gとした。この中間育成期間は夫々45日間、60日間である。

養成は給餌方式とし、人工配合餌料を主体とし生鮮餌料も補足的に使用する。

養成池パイロット試験生産計画及びバラショアパイロット試験生産計画を次の表14、15に示した。

表14 養成池パイロット試験生産計画

	フェーズⅠ	フェーズⅡ	フェーズⅢ
	1988-1990	1991-1992	1993以降
育成期(1夏期当り)			
育成池	525m ² × 1	525m ² × 1	525m ² × 1
放養数	16,000 (年96,000)	24,000 (年144,000)	24,000 (年144,000)
放養密度	30pcs / m ²	57pcs / m ²	57pcs / m ²
育成期間	45日	45日	45日
成長	PL20 - 0.5g	PL20 - 0.5g	PL20 - 0.5g
生残率	30%	40%	45%
育成幼エビ数	4,800(1期14,400)	9,600(1期28,800)	10,800(1期32,400)
総重量	2,400g	4,800g	5,400g
池内重量密度	4.6g / m ²	9.1g / m ²	10.3g / m ²
養成期(1夏期当り)			
養成池	6,000m ²	6,000m ²	6,000m ²
原料幼エビ数	14,400 (年28,800)	28,800 (年57,600)	32,400 (年64,800)
放養密度	2.4pcs / m ²	4.8pcs / m ²	5.4pcs / m ²
養成期間	150日	150日	150日
成長	0.5g → 30g	0.5g → 35g	0.5g → 40g
生残率	60%	70%	80%
生産尾数	8,640	20,160	25,920
総生産重量	259kg	706kg	1,037kg
重量密度	43g / m ²	118g / m ²	173g / m ²
取揚効率	95%	97%	97%
有効生産量(夏期)	246kg	684kg	1,006kg
年間生産回数	2(夏・冬)	2(夏・冬)	2(夏・冬)
冬期総生産重量	(60%) 155kg	(70%) 494kg	(80%) 829kg
冬期有効生産量	147kg	479kg	805kg
年間総生産重量	414kg	1,185kg	1,866kg
年間有効生産量	393kg	1,163kg	1,811kg
単位生産量	66g / kg	194g / kg	302g / kg

表15 バラシヨアパイロット試験生産計画

	フェーズⅠ	フェーズⅡ	フェーズⅢ
	1988-1990	1991-1992	1993以降
育成期(1夏期当り)			
育成池	525㎡×1	525㎡×1	525㎡×1
放養数	20,000(年80,000)	30,000(年120,000)	30,000(年120,000)
放養密度	38pcs/㎡	57pcs/㎡	57pcs/㎡
育成期間	60日	60日	60日
成長	PL20-0.7g	PL20-0.7g	PL20-0.7g
生残率	25%	35%	40%
育成幼エビ数	5,000(1期10,000)	10,500(1期21,000)	12,000(1期24,000)
総重量	3,500g	7,350g	8,400g
池内重量密度	6.7g/㎡	14g/㎡	16g/㎡
養成期(1夏期当り)			
バラシヨア	7,000㎡	7,000㎡	7,000㎡
原料幼エビ数	10,000(年20,000)	21,000(年42,000)	24,000(年48,000)
放養密度	1.4pcs/㎡	3psc/㎡	3.4pcs/㎡
養成期間	170日	170日	170日
成長	0.7g→30g	0.7g→35g	0.7g→40g
生残率	40%	50%	60%
生産尾数	4,000	10,500	14,400
総生産重量	120kg	368kg	576kg
重量密度	17g/㎡	53g/㎡	82g/㎡
取揚効率	70%	80%	90%
有効生産量(夏期)	84kg	294kg	518kg
年間生産回数			
	2(夏・冬)	2(夏・冬)	2(夏・冬)
冬期総生産重量	(80%) 72kg	(70%) 258kg	(80%) 461kg
冬期有効生産量	50kg	206kg	415kg
年間総生産重量	192kg	626kg	1,037kg
年間有効生産量	134kg	500kg	933kg
単位生産量	19g/kg	71g/kg	133g/kg

3-3-4 研修計画

パイロット試験により産業化が可能になった場合、国の技術指導が必要であるが、民間の希望者を試験場に集めて研修することも計画すると同時に技術指導普及員を育成することが極めて重要である。

1990年以降は、種苗生産、養成とも各2ヶ月の期間実習研修を1期計2名程度の規模で実施することとする。

3-3-5 人員計画

本施設の運営はアルピオン水産研究所長のもとに副所長が技師長として担当する。但し、事務は研究所本部で行うことになる。

表16 人員計画

部 署	役 職 名	人 数
技 術 総 括	副所長兼技師長	1
種 苗 生 産	主 任 技 師	1
	技 師	3
	現場作業職員	4
養 成	主 任 技 師	1
	技 師	2
	現場作業職員	4
訓 練	技術指導普及員	2
保 守	機 械 技 師	1
	専 従 運 転 手	1
合 計	—	20

以上のほか、臨時人夫約300人、日/年を必要とする。

第4章 基本設計

第4章 基本設計

4-1 設計方針

今回無償資金協力が予定されている海産エビ養殖施設、資機材の基本設計にあたっては次のことを基本方針とした。

- ① モーリシャス国の要請内容を十分に検討し、その目的、機能に応じた最適な設計を行う。
- ② 水産局の管理運営費用ができるだけ少なく済むよう省力化、省エネルギーを図った設計とする。
- ③ 最小コストで最大の機能を発揮できるよう考慮して設計する。
- ④ 海産エビ養殖産業推進の核として、将来の拡張を考慮した配置設計とする。
- ⑤ わが国がすでに供与した現アルピオン水産研究所の併設施設として隣接するため、既存の建物や自然と調和するよう、配置、形状、色彩などを考慮して設計する。
- ⑥ 現地の法令、習慣、立地条件、気象等を勘案した設計とする。

4-2 建設計画

4-2-1 設計条件の検討

設計条件に関する現地調査をもとに次の設計基準を設定した。

1) 陸上施設 設計基準

外 気 温 度	3 1.2 °C ~ 1 6.9 °C
湿 度	7 8 % ~ 6 1 %
瞬間最大風速	3 6.1 m/sec (1 9 6 0 年)
雨 量	7 2 7 mm/年
地 耐 力	1 2.5 TON / m ² (長期)
地 震	なし
建 築 物	日本建築基準法に基づく
非常用発電機	モーリシャス国基準に従い3相4線式とし、3相 4 0 0 V、単相2 3 0 V、5 0 HZとする。

2) 水工施設 設計基準

波 浪	$H_0 = 5.4 \text{ m}$ 、 $T = 10 \text{ sec}$
潮 位	$H. W. L - D L + 0.61 \text{ m}$ $M. S. L - D L + 0.37 \text{ m}$ $L. W. L - D L \pm 0.00 \text{ m}$
底 質	砂 質
河 川 流 量	渇水期 $0.5 \text{ m}^3/\text{min}$ 、雨期 $2 \text{ m}^3/\text{min}$
地下水揚水量	$0.5 \text{ m}^3/\text{min}/\text{本}$

4-2-2 敷地・配置計画

(1) 敷地の状況

本施設の子定敷地は、既設のアルピオン水産研究所の北側に隣接する長辺150m、短辺60m、巾500mの細長い台形状の台地と、それに平行して流れるベル・オ・リバーおよびその河川敷から成る。

敷地は海拔4mのほぼ平坦な土地で、敷地中央部から北側には塩田跡の敷石があり、樹木を伐採して敷石を表土の雑草と共に取除くとほぼ平坦な敷地が確保されその面積は5.25haとなる。

また、本計画敷地と平行してアルピオン水産研究所へのアクセス道路があり、敷地内へのアクセスは容易である。

(2) 配置計画上の基本方針

本計画は(a)技術管理棟 (b)ふ化場施設 (c)養成場施設 (d)これらの関連施設、設備から成る。

技術管理棟、ふ化場施設は既設のアルピオン水産研究所に隣接して建設する。養成場施設は技術管理棟、ふ化場施設の北側敷地に建設し、両ブロックの間は空地とし、将来の種苗生産施設の拡大のための用地を確保する。

養成施設ブロックに必要な淡水、海水取水施設は取水条件がよく、工費が安くなるように配置する。

構内道路は各施設が能率的に機能するよう規模配置が決定される。

ベル・オ・リバーには堰を設け、川上側既設橋梁間を淡水貯水地とし、河口側にネットフェンスを設けてバラショア試験池とする。

4-2-3 技術管理棟及びふ化場施設計画

このブロックは下記の施設からなる。

1. ふ化場施設棟 (442.2㎡)
2. 技術管理棟 (413.5㎡)
3. 機械室棟 (25.6㎡)

2) 平面計画

(1) ふ化場施設棟

本施設は海産エビの種苗生産を目的としたもので鉄筋コンクリート造の動植物性プランクトン培養槽、海産エビふ化槽、飼育槽、成熟槽を有機的に配列した。

表17 ふ化場施設

名 称	計 画 面 積	備 考
ふ 化 槽	2.5m × 2.5m × 3槽 = 18.75 ㎡	RC造深さ 2m
飼 育 槽	2.5m × 5m × 3槽 = 37.50 ㎡	RC造深さ 2m
成 熟 槽	2.5m × 5m × 3槽 = 37.50 ㎡	RC造深さ 2m
動物性プランクトン培養槽	2.5m × 2.5m × 3槽 = 18.75 ㎡	RC造深さ 0.8m
植物性プランクトン培養槽	1.25m × 2.5m × 6槽 = 18.75 ㎡	RC造深さ 0.8m

(2) 技術管理棟

本施設は海産エビの種苗生産、養成に関する技術管理能力と研究開発機能を持ち既設のアルピオン水産研究所の基礎研究部門と有機的に運用出来るものとして考えた。

また、全施設に対する給餌用餌料保管庫、機器類修理改造のため工作室、電気室及び監視所も一ヶ所併設する事にした。

表18 技術管理棟施設

室名	計画面積 (㎡)	備考
主任技術者室	26.3	1人
技術者室	29.3	2人
技術員室	60.8	6人
実験室 (湿)	73.6	実験器具、机、流し
プランクトン純粋培養室	10.4	培養棚、流し、給気、空調
工作室	33.6	
電気室	19.4	受配電盤、非常用発電機。100KVA
冷蔵庫室	20.4	生餌用配合飼料用プレハブ冷蔵庫
倉庫	28.4	実験室用及び養成施設器具用
監視員詰所	15.8	2人
監視所	16.2	2階
その他	79.3	階段室他
計	413.5㎡	

(3) 機械室棟

本施設で使用する生活用水、種苗生産用の海水、汽水を円滑に供給するため、それぞれの受水槽、高置水槽ポンプ室を1ヶ所にまとめ、水槽への空気供給設備を併設する。

2) 断面計画

(1) ふ化場施設棟

種苗生産段階では大量の自然採光が必要であり屋根面にスカイライトを市松に設ける為、小屋組は鉄骨造勾配付とし梁下の高さは出来るだけ低く押える。又、ふ化槽から飼育槽への稚エビの移槽がグラビティで出来るようにふ化槽の床高を飼育槽部より80cm高くする。

(2) 技術管理棟

モーリシャス国では一般に天井高さは高いので、居室の天井の高さは2.7mを確保するため軒高を3.65mとし、小屋裏通気を考慮する。床高については、地面からの湿気の影響は考えられないので20cmで充分と思われる。出入口は東面が主となるので、雨天時を考慮して東側には1.5m巾のキャノピーを設ける。

(3) 機械室棟

各施設への水の供給は重力式給水方式とする為機械室の階高は3.7 mとし屋上に2.5 mの高置水槽用架台を設ける。

3) 建物の部位計画

建物の各部位の計画について次の点を考慮に入れた。

- ① 夏期約5ヶ月は平均気温が25℃を越えるが、最高31.2℃、最低20.9℃でそれ程問題にする程でもない。
- ② 年間平均降雨量は727mmと少なく、モーリシャス国でも寡雨地域であり、従って湿度も低い。
- ③ 補強組積造が普及しており、生コン工場、空洞ブロック工場もあり、質量共にこの規模なら充分である。

(1) 屋 根

技術管理棟、機械室等鉄筋コンクリート造の建物は鉄筋コンクリートスラブによる陸屋根とし、技術管理棟は断熱材入りのシート防水工法を採用する。ふ化場施設棟は鉄骨小屋組で自然採光をとるため勾配屋根とし、断熱材裏貼り付きの塩ビ鋼板ルーフィングデッキとし、同型のFRP（ガラス繊維強化ポリエステル板）をスカイライトとして使用する。

(2) 壁

現地で一般的に使われている鉄筋コンクリート造左官仕上げが材料も入手し易く、工法も普及しているので、本施設も主としてこの工法を採用する。

(3) 開口部

海岸地区であることを考慮して主としてアルミ製建具を使用する。ふ化場施設棟は夏期の換気が必要なため最も換気面積がとれる南方特有のガラスルーバーを採用し外部に防虫網を設ける。

(4) 床

モーリシャス国では殆んどが輸入材であるから居室を塩ビ系タイル、便所をモザイクタイルとする他はモルタル仕上げとする。

(5) 内 装

壁は主としてモルタル仕上げの上に塗装とし便所は半磁器タイル貼りとする。

天井は居室及び配管隠蔽のため必要な部分のみボード類の張り天井仕上げとしその他は露出仕上げのまゝとする。

(6) 施設別仕上計画

① ふ化場施設棟

・鉄筋コンクリート造 鉄筋小屋組

平屋建 延 442.4㎡

・仕上計画

外 装

屋 根 塩ビ鋼板ルーフデッキ
一部FRP透明折板

腰・壁 アクリル系吹付タイル

建 具 アルミ製

表19 内 装

室 名	床	巾 木	壁	天 井	備 考
建 屋	コンクリート コテ仕上	モルタル	C.B.表わし	屋根板表わし	可動ルーバー グレーディング 遮光カーテン
水 槽	防水モルタル	—	防水モルタル	—	遮光カバー 攪拌機

熟成槽は遮光する時期があるのでその部分はスカイライト窓を設けない。又飼育槽との間に遮光用カーテンを設ける。

② 技術管理棟

・鉄筋コンクリート造 1部2階建 延面積 413.5㎡

・仕上計画

外 装 屋根 : シート防水(断熱層有り)

外壁 : モルタル塗り、アクリル系吹付けタイル

腰 : モルタル塗り

建具 : アルミ製

表20 内 装

室 名	床	巾木	壁	天 井	備 考
主任技術者室	ビニール系 タイル	ソフト巾木	モルタルEP	吸音板張	ブラインド 天井扇
技術者室	同 上	同 上	同 上	同 上	同 上
技術員室	同 上	同 上	同 上	化粧ボード張	同 上
実験室(湿)	防水モルタル	モルタルVP	モルタルVP	同 上	流し、ストー ンテーブル ブラインド グレーティン グ
プランクトン 純粋培養室	同 上	同 上	同 上	同 上	流し、グレー ティンク、棚 空調
工 作 室	コンクリート コテ仕上	—	CB表わし	コンクリート 打放し	
電 気 室	同 上	—	同 上	同 上	
冷 蔵 庫 室	同 上	—	同 上	同 上	アルミプレハ ブ冷蔵庫 棚、簀子板
便 所	モザイク タイル	—	半磁器 タイル	石綿板VP	
倉 庫	コンクリート コテ仕上げ	—	CB表わし	コンクリート 打放し	
監視員詰所	ビニール系 タイル	ソフト巾木	モルタル VP	化粧ボード張	流し、戸棚
監 視 所	モルタル	モルタル	モルタル	コンクリート 打放し	
階 段 室	同 上	同 上	同 上	同 上	ノンスリップ

③ 機械室棟

・鉄筋コンクリート造

平家建 延 25.6㎡

受水槽容量 9.5㎡

・仕上計画

外 装

屋 根 防水モルタル
 外 ・ 壁 アクリル系吹付タイル
 建 具 アルミ製
 受 水 槽 アクリル系吹付タイル
 高置タンク FRP製

表21 内 装

室名	床	巾 木	壁	天 井	備考
ポンプ室	コンクリートコテ仕上	—	C B 表わし	コンクリート 打放し	
受水槽	防水モルタル	—	防水モルタル	—	マンホール、 トラップ

4) 構造計画

(1) 架構方式

① ふ化場施設棟

鉄筋コンクリート造 鉄骨小屋組架構とする。

② 技術管理棟

鉄筋コンクリート造 ラーメン構造とする。

③ 機械室棟

鉄筋コンクリート造 ラーメン構造とする。

(2) 構造設計

① 準拠基準

モーリシャス国は英国基準 (B. Sコード) に準拠しているが、モーリシャス

国特有の特記基準は無く担当組織の責任に委ねられている。

建設省担当官との打合わせの結果、日本の基準に基づいて良いとの了解も得ているので英国基準を尊重しながら日本の基準に準拠する事とした。

② 地盤・基礎

地盤については現地でボーリングの結果相対密度中位の砂層が10m以上あり、その下は玄武岩である事は確実で、計画接地地盤において短期荷重20～30トン/㎡長期荷重10～15トン/㎡が期待出来る。

従って直接地盤に支持させる直接基礎工法とする。

③ 地震力

地震については過去に発生の例がなくモーリシャス国の審査でも無視されているので、考慮に入れない。

④ 風圧力

観測所の統計によれば(1876～1983年)

サイクロン米襲回数	68回
風速35m/sec以上	2回
風速30m/sec以上	4回
風速25m/sec以上	9回
風速20m/sec以上	20回
風速15m/sec以上	55回

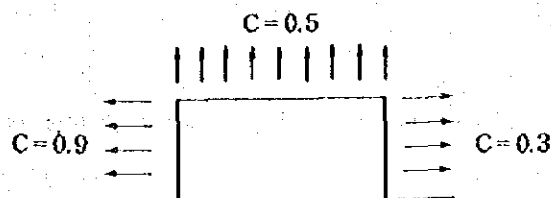
であり最高は1960年2月20日の36.1m/secである。従って最大風速を60m/secとして下記により算出する。

$$P(\text{風圧力}) = C \cdot q \text{ kg/㎡}$$

$$q(\text{速度圧}) = 60 \sqrt{h}$$

C = 風力係数

h = 高さ (m)



⑤ 使用材料

セメント : 普通ポルトランドセメント

粗骨材 : 砕石

細骨材 : 砂又はコーラルサンド

コンクリート : 設計基準強度 $F C = 180 \text{ kg/m}^2$ (28日)

鉄筋 : SD30

鉄骨 : SS41

⑥ 断面算定

日本建築学会の計算式及び図表を基準とし現地の状況を考慮する。

5) 機械設備計画

(1) 給水設備 : 技術管理棟等に対する生活用水とふ化場施設に対する海水及び汽水
(汽水を作る為の淡水の供給を含む) 給水

① 必要給水量算定

生活用水	3 m ³ /日
ふ化場施設用海水	10.0 m ³ /日
ふ化場施設汽水用淡水	7.5 m ³ /日

・生活用水

オフィサー	11人 × 150ℓ /日 = 1,650ℓ
ワーカー	9人 × 100ℓ /日 = 900ℓ
計	2,550ℓ

・ふ化場施設用海水

水槽総容量 15.9 m³ の 1/3 を 4 時間で満水出来る量に水槽の日常換水量を加えた水量を最大給水能力とする。

・ふ化場施設汽水用淡水

海水の稀釈に使用する量を海水の 1/2 とし機械器具洗浄用も考慮する。

② 給水方式

a) 生活用水

既設給水管より分岐して受水槽に貯水し、ポンプで高置水槽に揚水し各必要個所へ重力式給水とする。

b) 海水

養成施設の海水貯水槽からポンプにより受水槽に送り、更に揚水ポンプで高置水槽に揚水し各必要個所へ重力式給水とする。又、汽水用海水は受水槽から

自然流下で給水する。

c) 淡水

新設した井戸から水中ポンプで沈砂兼受水槽へ送り自然流下で汽水受水槽へ送る。

d) 汽水

上記により汽水受水槽で混合された汽水はポンプで高置水槽に揚水し必要個所へ重力式給水とする。

(2) 排水設備

① 汚水排水

汚水はモーリシャス国標準による方式により腐敗式浄化槽による処理後、浸透樹により地中へ放出する。

② 雑排水

雑排水は直接浸透樹に流入させる。

③ 雨水・水槽水排水

外構施設に流入させ直接海へ放流する。

(3) 衛生器具

使用する衛生器具は日本製を予定する。

(4) 換気設備

自然換気を主とするが、便所食堂等は臭気排除のため機械換気とする。

居室には天井扇を設ける。

(5) 空調設備

ブランクトン培養室のみ恒温維持、除湿のため、セパレート型冷房専用機を設置する。

(6) 空気供給設備

水槽への空気の供給方式は集中方式を用い能力180 m³/hで各水槽に供給する。

(7) 冷蔵庫設備

配合飼料用冷蔵庫は2℃、冷凍飼料用冷蔵庫は-2℃に保持出来る能力としセパレート型空冷冷凍機とする。

6) 電気設備計画

(1) 引込及び変電設備

上記に係る工事は必要電力量に基きモーリシャス国が行なう。

(2) 非常用発電機設備

停電時にそなえて非常用発電機を設置する。

これにかかる負荷はふ化場施設、実験機器、空調用冷蔵庫用動力、一般給水設備、養成施設用取水設備をフォローするものとする。

(3) 配電設備

施設内の配電は下記の様に計画する。

電灯及び動力幹線	3相	4線	400/230V	50HZ
動力回路	3相	3線	400V	50HZ
電灯コンセント回路	単相	2線	230V	50HZ

動力については動力制御盤、電灯コンセントについては電灯分電盤を設置し、各々制御と管理を行う。

(4) 照明設備

照明器具は蛍光灯を主とし、照度は下記の通りとし、必要に応じ手許灯を用いる。

居住区	200LUX
倉庫廊下便所等	50LUX
ふ化飼育水槽	100～500LUX

ふ化飼育槽はスイッチにより点滅調光出来るものとする。

(5) 監視用設備

養成施設監視用とし投光器を設置し、すべて監視室から操作出来るものとする。

(6) 電話設備

技術管理棟に設置可能な様に配管のみ施工する。

(7) 外灯設備

敷地内には必要な屋外灯を設置する。

(8) 塩害対策

海岸地域なので配電材料等はPVC亜鉛どぶ漬等の材質で出来たものとする。

4-2-4 養成場施設計画

養成場施設は下記の施設から成る。

- 1) 屋外養殖地
- 2) 海水取水施設
- 3) 淡水取水施設(井戸・堰を含む)
- 4) 給排水路・水門

5) パラシヨア試験池 (ネットフェンスを含む)

6) その他付帯設備

1) 養殖池計画

本プロジェクトでは対象魚種として P.Monodon ばかりでなく、海水のみでも成長する種も養殖できるよう計画している。

養殖地の構造は壁をPC構造とし、池底をビニール張り構造とし、その上に砂を敷くものとした。

使用目的別の池の規模・構造を表-22に示す。

表-22 屋外養殖池

	諸元 W×L×D(m)	数と面積 (mf)	容積 (mf)	構造
養殖池 No.1~3	40×75×1.5	3,000×2=6,000	4,500×2=9,000	壁RC、 底ビニール
中間育成池 No.1~2	17.5×30×1.5	525×2=1,050	787.5×2=1,575	壁RC、 底ビニール
親エビ仕立池 No.1~2	17.5×30×1.5	525×2=1,050	787.5×2=1,575	壁RC、 底ビニール
試験池 No.1~6	10×25×1.2	250×6=1,500	300×6=1,800	壁RC、 底ビニール
計		9,600	13,950	

表-22に示される養殖池は、全池が海水、汽水いずれも使用できるよう計画する。

2) 海水取水計画

(1) 取水量

計画最大取水量は全池が海水使用された場合について決定した。本計画の場合取水量は水の交換率、池の海水・汽水の使い分け等に変化するため、ポンプ容量は取水量の変化に経済的に対応できるよう考慮した。以下各場合の取水量を示す。

- ・最大計画取水量 (Q_{max}) ; 海水のみ最大水交換率 (30%/日) の場合

$$\begin{aligned} Q_{max} &= 13,950 \text{ m}^3 \times 0.3 = 4,185 \text{ m}^3/\text{日} \\ &= 174 \text{ m}^3/\text{時} \\ &= 2.9 \text{ m}^3/\text{分} \end{aligned}$$

$$Q_{max} = 3.0 \text{ m}^3/\text{分}$$

- ・汽水、海水使い分け時の取水量 (Q)、最大水交換率 (30%) の場合

汽水は海水、淡水の等量混合とする。

$$\begin{aligned} 11,475 \text{ m}^3 \times 0.3 \times 1/2 + 2,475 \text{ m}^3 \times 0.3 &= 4,185 \text{ m}^3/\text{日} \\ &= 103 \text{ m}^3/\text{時} \\ &= 1.7 \text{ m}^3/\text{分} \end{aligned}$$

$$Q = 2.0 \text{ m}^3/\text{分}$$

- ・汽水、海水使い分け時の取水量 (Q_{min}) ; 最少水交換率 (15%) の場合

$$Q_{min} = 1.0 \text{ m}^3/\text{分}$$

(2) 取水方式

取水方式としてはポンプ直接揚水方式、管路による自然導入方式、オープン水路方式の3タイプが考えられるが、現地の環境条件、施工性、維持管理を考慮して管路による自然導入方式とする。取水先端には取水塔を設置して取水先端を防護することとした。

(3) 取水地点

本計画前面海域はサンゴ礁が発達し、ラグーン内は水深が-0.5~-1.0 mと浅い。水温水質が安定した海水を取水するにはリーフ外から導水するのがよいが、サイクロン時の波浪に対する耐波構造および導水距離が長くなるため工費が多大にかかる。

アルビオン前面の海水調査ではPH、塩分濃度も通年一定しており、海水温度も極端に高くないことから判断し、ラグーン内の水深-1.0 mの地点を取水点とした。

(4) 取水管

取水管径は最大取水量、管内流速を考慮して決定した。特にサイクロン来襲時に生じる浮遊砂が管内に堆積しないよう管内流速を考慮した。

取水管は安定保持のため埋設する。

取水管の材質は、コンクリート、鋼材、PVC、FRP等が考えられるが施工性、維持管理、経済性を考慮してPVCとした。

(5) 取水管生物付着対策

取水管の生物付着対策はピグ (管内掃除用特殊用具) による管内清掃方式とし、管内ジェットポンプ (流量1.0 m³/sec、内圧5.0 kg/cm²) 1台とポリピグを設置する。

(6) 受水槽

受水槽は浮遊物の流入による障害を防ぐ目的でネットスクリーンを設置するとともに沈砂池を設ける。また吸込管の相互干渉がないよう十分な巾をとった。

(7) ポンプ容量と台数

ポンプ室には最大給水量 3 m³/分および最小の給水量 1.0 m³/分に対処できるよう、ポンプ能力 1.0 m³/分/台のものを 3 台設置する。ポンプ動力はディーゼルエンジン式とし、燃料タンクを併設する。なお通常時の場合 3 台のポンプを同時運転することはないので予備のポンプは設けない。

(8) ポンプ室

海水取水用ポンプ 3 台を設置するポンプ室 36 m²と海水貯水槽からふ化施設へ海水を送るポンプ設置室 15 m²を計画する。前者は柱、梁が RC 構造、壁がブロック積構造、後者はブロック積構造とする。ポンプのフロアレベルはポンプの吸込性能、地形を考慮して決定する。

3) 淡水取水計画

(1) 取水量

淡水取水量は養成池、中間育成池、親エビ仕立池及び試験池のすべてが汽水池として使用する場合を想定した。

・最大淡水取水量 (Q_{max}) ; 汽水は海水・淡水それぞれ 2 分の 1 とし最大水交換率 (30%/日) の場合

$$\begin{aligned} 13,950 \text{ m}^3 \times 0.3 \times 1/2 &= 2,092.5 \text{ m}^3/\text{日} \\ &= 87 \text{ m}^3/\text{時} \\ &= 0.45 \text{ m}^3/\text{分} \end{aligned}$$

ただし全池が汽水を使い、交換率が 30% となる場合はほとんど起り得ないので

$$Q_{\max} = 1.4 \text{ m}^3/\text{分}$$

とした。

・最小淡水取水量 (Q_{min}) ; 最小交換率 (15%) の場合

$$Q_{\min} = 0.7 \text{ m}^3/\text{分}$$

(2) 取水方式とそれぞれの取水量

ベル・オ・リバーからの可能取水量は最小 0.5 m³/分、最大 2.0 m³/分と見込まれるので、河川水で不足する分は、井戸の掘削により地下水で補うものとする。

したがって、河川水、井戸水の取水量は以下の値として計画する。

河川水	最大	2.0 m ³ /分	最少	0.5 m ³ /分
井戸水	最大	0.9 m ³ /分	最少	0.2 m ³ /分

(3) 河川水取水施設

河川水はベル・オ・リバーから最大2.0 m³/分取水可能な開渠を設置し受水槽まで導水し、ポンプによって揚水する。

ポンプは河川流量に応じて取水できるように能力0.7 m³/分、7 PS/台のポンプを3台設置する。雨期には河川水のみ取水することもあり、連続運転を考慮し1台を予備とした。

ポンプ動力はディーゼルエンジンとし、燃料タンクはポンプ室に併設する。ポンプのフロアレベルはポンプの吸込能力、地形を考慮して決定した。

一方、ベル・オ・リバー下流には、河川水位を上げて取水を容易にすることと、海水の潮上を阻止する目的で堰を設置する。堰の構造は、洩水防止のためアースダム・タイプとする。なお、堰の天端高は、上流部の橋の基礎コンクリートの高さと同程度とし、それより上流に水位上昇の影響が生じないように配慮した。

(4) 地下水取水施設

地下水取水のため井戸を3ヶ所設置する。1井戸からの取水量は0.5 m³/分を見込む。

揚水には能力0.5 m³/分、5.5 KW台のポンプ3台を設置する。

井戸削泉地点はベル・オ・リバー左岸に計画し、相互の井戸が揚水時影響しない間隔とする。導水はPVCパイプにより養成池まで引き込むこととする。

(5) ポンプ室

河川水取水用ポンプ3台をを設置するポンプ室36 m²と3ヶの井戸夫々を設置するポンプ室4 m²3室を計画する。

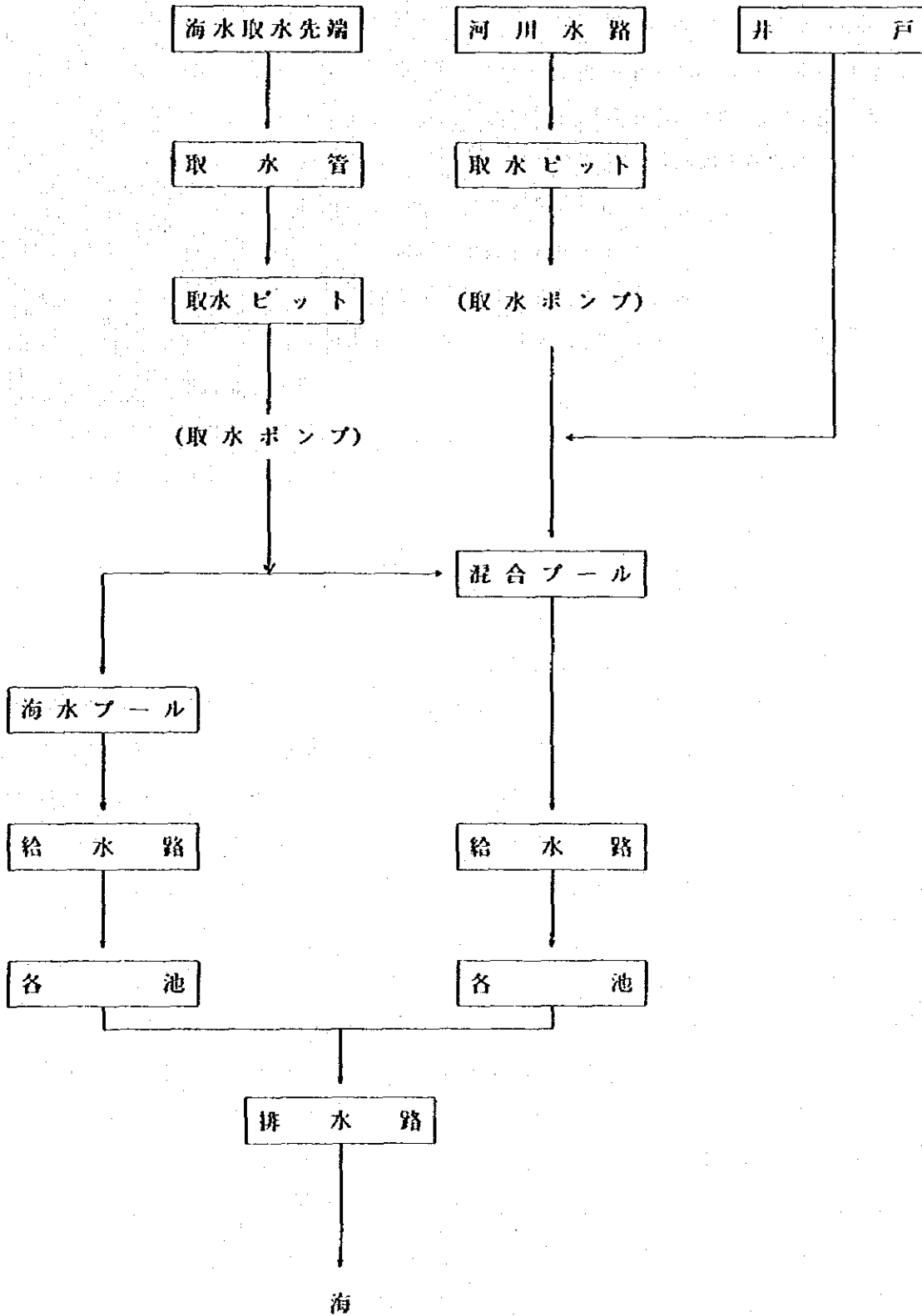
前者は柱、梁がRC構造、壁がブロック積構造とする。

4) 給排水路計画

取水された海水は一度海水プールに貯溜し、そこから混合池に導入されて、淡水と等量混合され汽水がつくられる。また海水の一部は海水プールから給水路によって養成池に導入される。淡水は直接混合池に入れる。海水・淡水によってつくられた汽水は開水路によって養成池に導入される。この経路図を図-2に示す。

導入路は給水末端においても水路内の水位が低下せず、養成池に安定した水量が流せるよう十分な巾と深さを計画する。または給水系路には適当な位置に水門を設置し、海水汽水の両方がうまく使い分けられるように配置するとともに、その構造は水量調節が可能で

図-2 給排水路系統図



維持管理が簡単な角落し構造とした。

各池からの廃水はRC構造の開水路で集水され海へ直接放流する。

5) 試験バラシヨア計画

試験バラシヨアをベル・オ・リバー河口部の7,000㎡の水域を利用して設置する。

試験バラシヨアには種苗の散逸を防ぐため河口部にネットフェンスを設置する。当初、サイクロン米製時の波浪からネットフェンスを防護する目的で波除堤を計画した。しかし、ネットフェンスの位置を河口部から遠ざけることにより、地形的に侵入波浪の影響を減少させることがわかり、この波除堤は計画から削除した。

ネットフェンスは、施工性、経済性を考慮して固定杭を4ヶ所設置しその間にネットを設ける構造とした。ネットの固定はチェーン沈子によるものとした。

6) 付帯設備

養殖池施設の付帯施設として養殖池で使用する水車のためのスイッチボックス等の電気設備を設置する。

4-2-5 資機材計画

資機材の選定にあたっては、供与後の施設の維持管理が容易で、かつ運営上現地の取扱い技術者のレベルに適したものであるよう配慮し、生産試験に所期の成果があげられるよう必要最小限のものを選定することを基本方針とした。なお、現地調達に疑問のある資機材については、日本で調達することによって品質に問題が生じないように計画した。

上記の基本方針に沿った各部門の資機材供与計画の概要は次のとおりである。

1) 管理研究・訓練用資機材

- (1) プランクトンネット；動物性プランクトン用、植物性プランクトン用各1式
- (2) 秤量器；10mg～300g、0.1g～300g、0.1g～500g各1式
- (3) 2輪車；120kg用2台
- (4) マイクロピペット；1～5ml、5～10ml各2本
- (5) PHメーター；1式
- (6) 顕微鏡；6.6～40倍、カメラ付 1式
- (7) 顕微鏡；プランクトン用200倍 1式
- (8) 水質分析器；1式

- (9) ワゴン車；4輪駆動ディーゼルエンジン1台
- (10) 水温計；6本
- (11) 塩分濃度計；2式
- (12) 塩素計；携帯用デジタル 1式
- (13) 酸素計；DO：0-2mg/l、O₂：0-25%、Temp. 0-5℃用1式
- (14) 流速計；0-3m/秒、水深2m用1式
- (15) 電位差計；0~±1999μVデジタル 1式
- (16) ノギス；30cm 2本
- (17) カメラ； 1式
- (18) その他；

2) ふ化施設用資機材

- (1) プラントン培養、幼生飼育実験用水槽；FRP2トン4台、1トン8台
- (2) アルテミアふ化槽；FRP0.2トン 2台
- (3) 室内用冷蔵庫；500ℓ 1台
- (4) ふ化、ポストラーバ槽用スクリーンボックス；6セット（50μ、100μ、250μ各メッシュ付）
- (5) 同上用ネット；50μ 100μ 250μ各メッシュ 各3セット
- (6) 種苗輸送用水槽；1トン1台
- (7) 親エビ、稚エビ輸送用トラック；1トン車1台
- (8) エアレーション用具；1式
- (9) 熟成槽用カバー；5×3m 3枚
- (10) その他

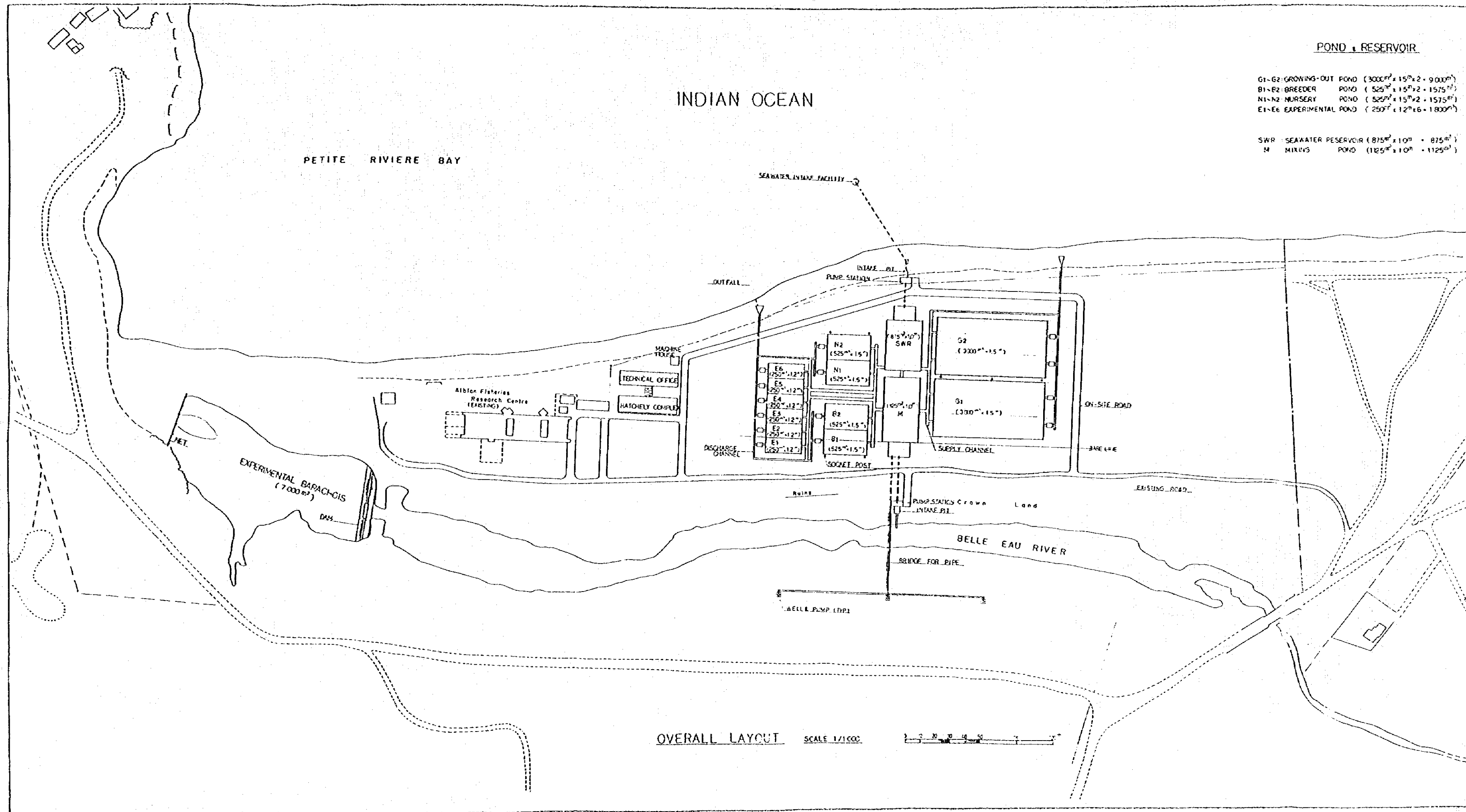
3) 養成用資機材

- (1) 検潮儀；1式
- (2) 水車；1.5KWモーター、50ケーブル付 8セット
- (3) パーチカルポンプ；5.5KW 1台
- (4) 平底船；4m長 5PS船外機付 2隻
- (5) 調査・収穫用具；①曳網16mmメッシュ1式
 - ②投網 8.16mm各1式
 - ③各予備網地
 - ④電気網装置 1式

- (6) 流し取り収穫用ネットボックス及び袋網掬網；①プラスチックネット付き
 ネットボックス 2式
 ②袋網
 ③掬網各3式
 ④各予備網
- (7) 自動投餌機；電池式1台
- (8) 餌料運搬用コンテナ；3台
- (9) 活エビ出荷用水槽；1台
- (10) 生鮮エビ出荷用氷水コンテナ；1トン2基
- (11) フォークリフト車；500kg 1台
- (12) 餌料運搬・出荷用トラック；2トン車ディーゼルエンジン 1台
- (13) 連絡用無線電話；2台
- (14) 砕氷機；1台
- (15) 調餌機；1台
- (16) アラアラング；1式
- (17) パラショウ・ネット・フェンス予備；2セット

4-2-6 基本設計図

- (1) 全体配置図
- (2) 建物配置図
- (3) 技術管理棟、ふ化場施設棟、機械棟平面図
- (4) 同上立面図、断面図
- (5) 給水設備系統図
- (6) 排水設備系統図
- (7) 給気、電気設備系統図
- (8) 養殖池平面図
- (9) 養殖池詳細図
- (10) 海水貯水池、混合池詳細図
- (11) 海水取水施設平面図・同詳細図
- (12) 海水・淡水取水受水槽詳細図
- (13) 給排水路・構内道路詳細図
- (14) その他施設断面図



POND & RESERVOIR

- G1-G2: GROWING-OUT POND (3000' x 15' x 2 - 9,000 m²)
- B1-B2: BREEDER POND (525' x 15' x 2 - 1575 m²)
- N1-N2: NURSERY POND (525' x 15' x 2 - 1575 m²)
- E1-E6: EXPERIMENTAL POND (250' x 12' x 6 - 1800 m²)

- SWR: SEAWATER RESERVOIR (875' x 10' - 875 m²)
- M: MIXING POND (1125' x 10' - 1125 m²)

OVERALL LAYOUT SCALE 1/1000

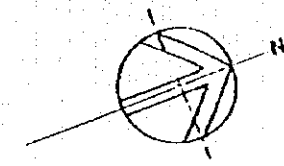


(1) 全体配置図

POND & RESERVOIR

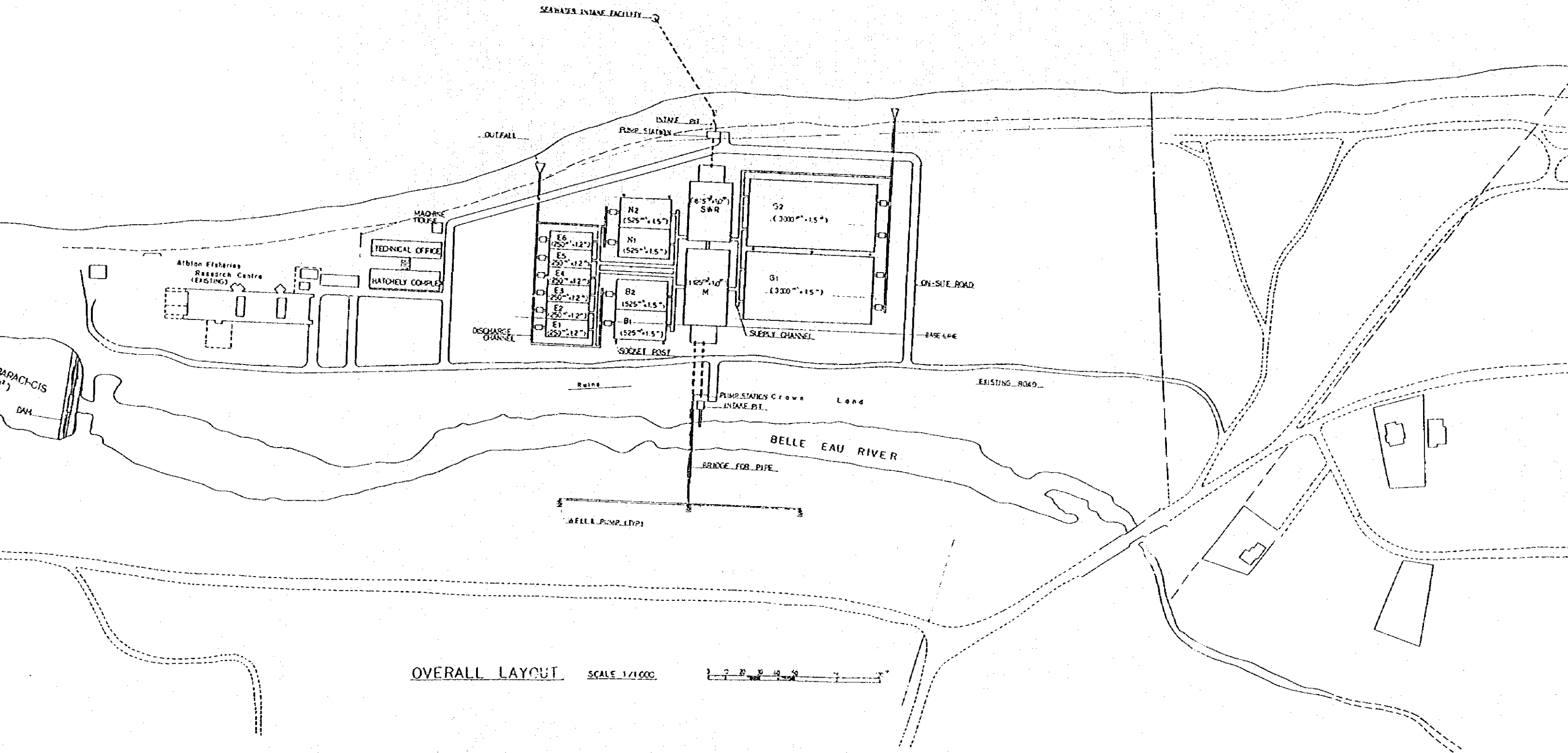
- G1-G2: GROWING-OUT POND (3000^{m²} x 15^m x 2.9000^{m³})
- B1-B2: BREEDER POND (525^{m²} x 15^m x 2.1575^{m³})
- N1-N2: NURSERY POND (525^{m²} x 15^m x 2.1575^{m³})
- E1-E6: EXPERIMENTAL POND (250^{m²} x 12^m x 6.1800^{m³})

- SWR: SEAWATER RESERVOIR (875^{m²} x 10^m = 875^{m³})
- M: MIXING POND (1125^{m²} x 10^m = 1125^{m³})



INDIAN OCEAN

PETITE RIVIERE BAY



OVERALL LAYOUT SCALE 1/1000



INDIAN OCEAN

(2) 建物配置図

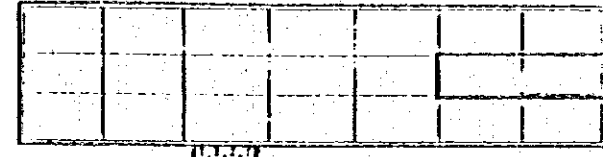


SANDY BEACH

LIMITING BOUNDARY FOR BUILDING CONSTRUCTION

MACHINE HOUSE

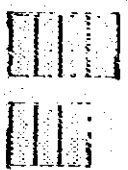
TECHNICAL OFFICE BUILDING



HATCHERY COMPLEX



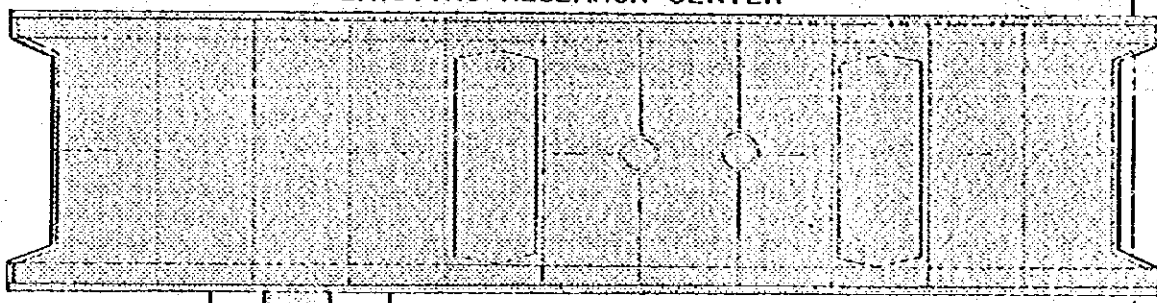
EXISTING TANK



EXISTING HATCHERY



EXISTING RESEARCH CENTER



EXISTING | PROPOSED

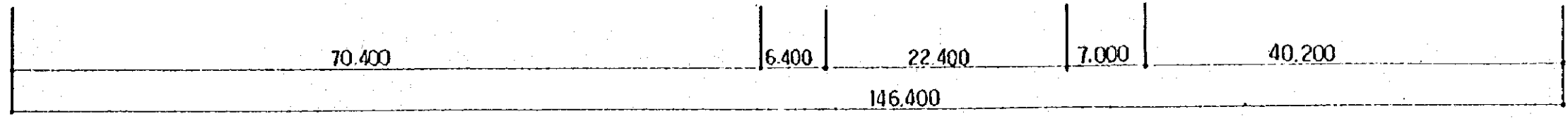
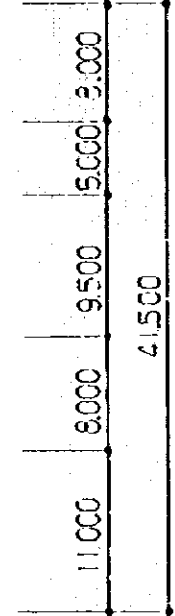
MAIN ENTRANCE

PROPOSED

EXISTING

APPROACH ROAD

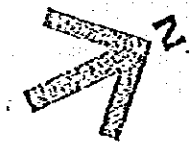
EXISTING



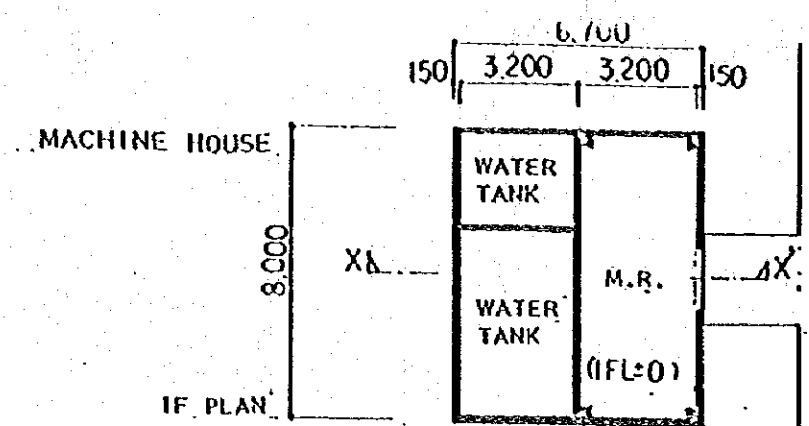
EXISTING BUILDING ← | | → PROPOSAL

RIVIERE DES CABOTS

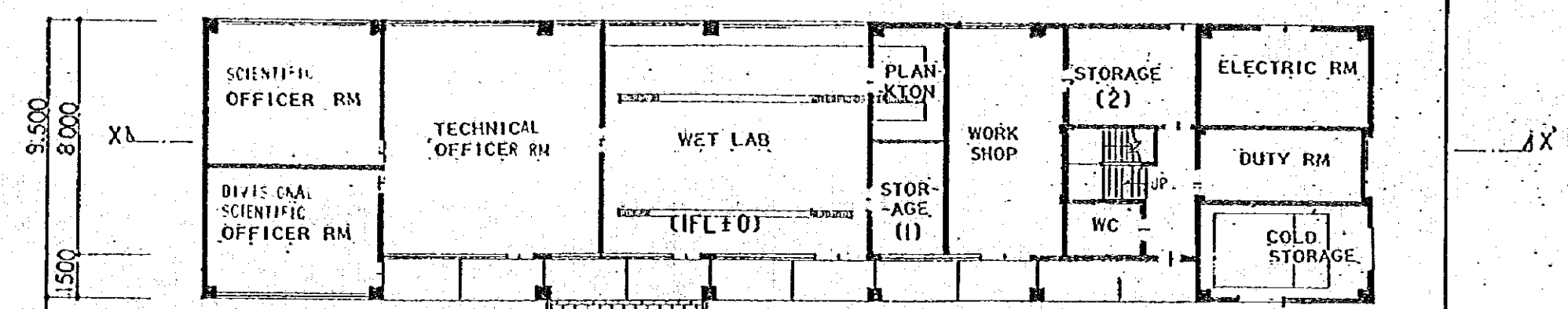
1:500
● SITE PLAN □



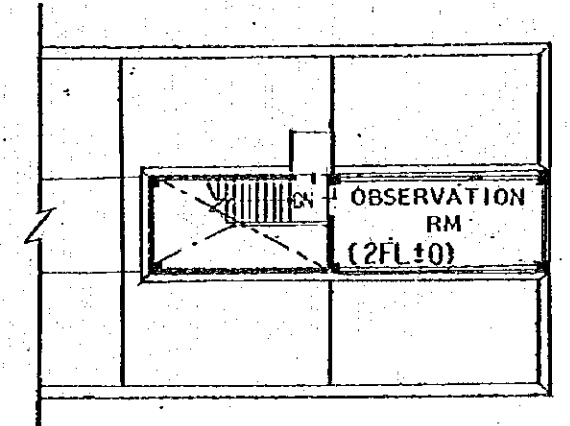
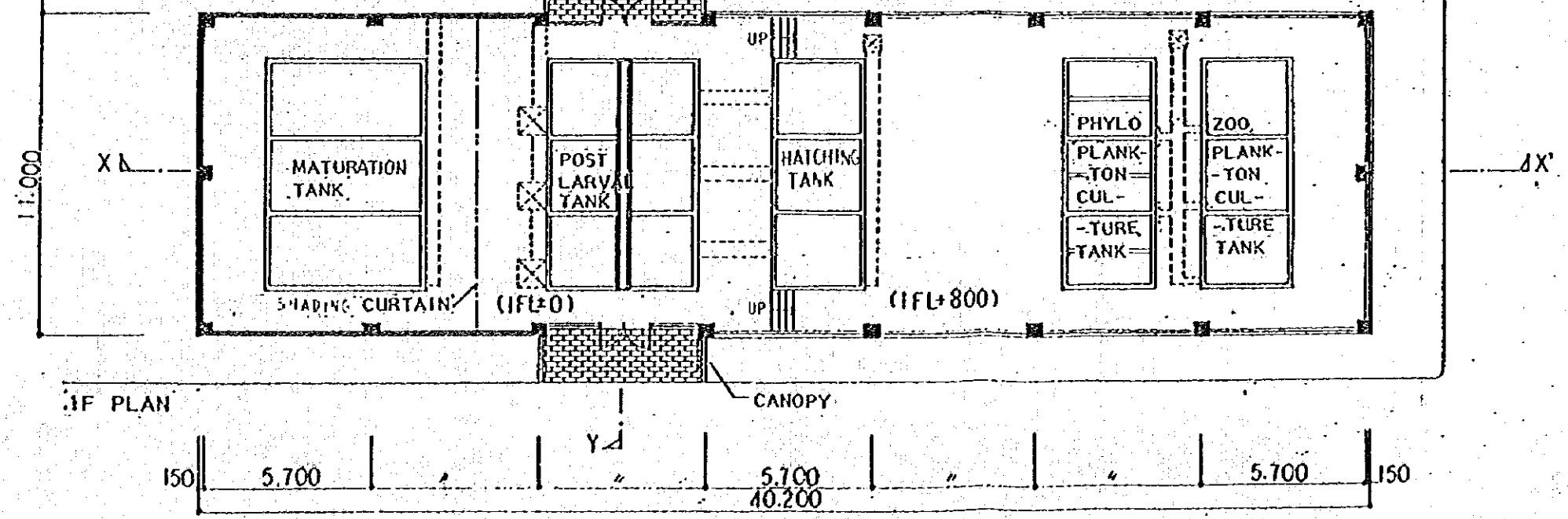
(3) 技術管理棟、ふ化場施設棟、機械棟平面図



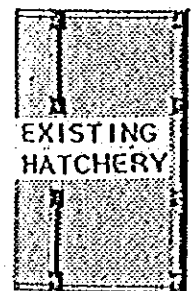
TECHNICAL OFFICE BLDG.



HATCHERY COMPLEX



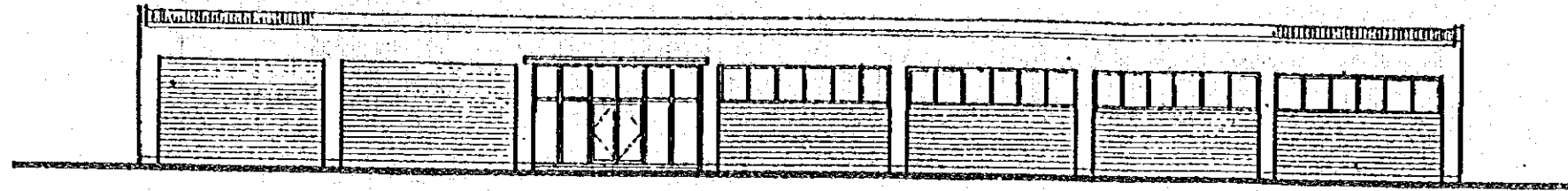
2F PLAN



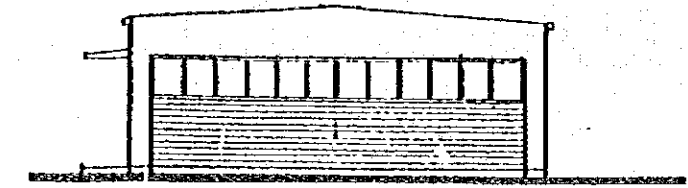
HATCHERY COMPLEX & TECHNICAL OFFICE

PLAN 1:200

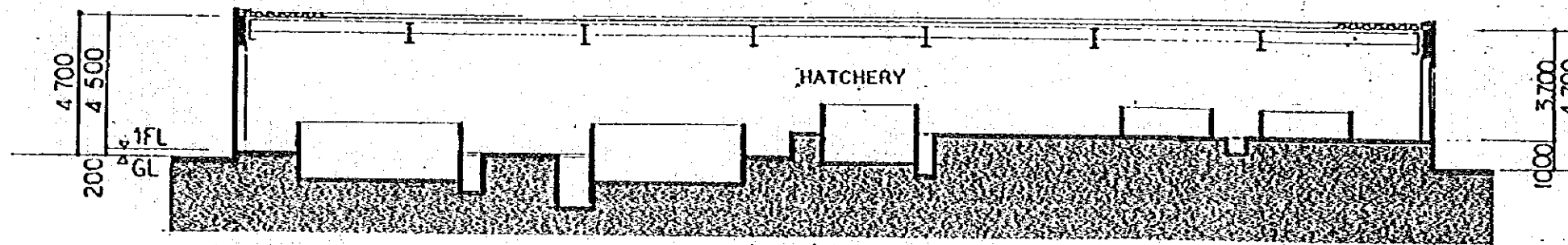
(4) 技術管理棟、ふ化場施設棟、機械棟
各平面図及び断面図



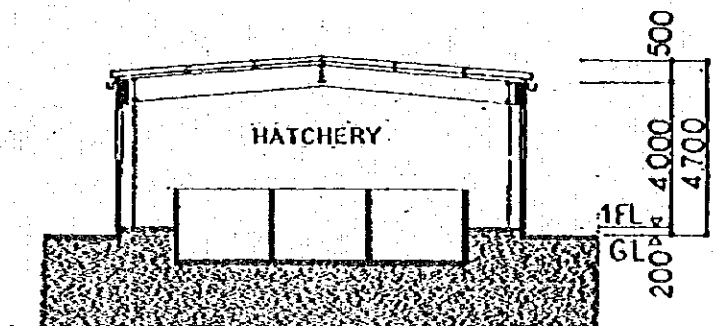
HATCHERY COMPLEX EAST ELEVATION



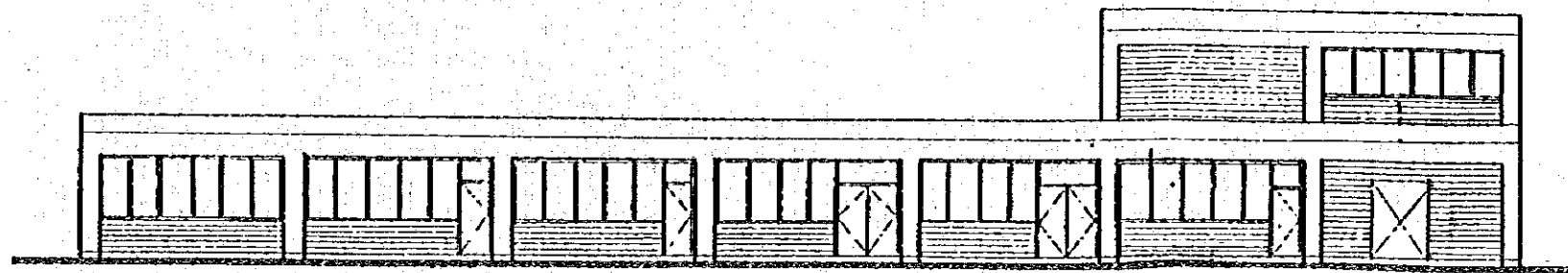
NORTH ELEVATION



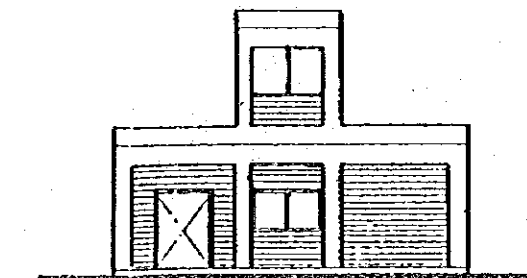
X-X' SECTION



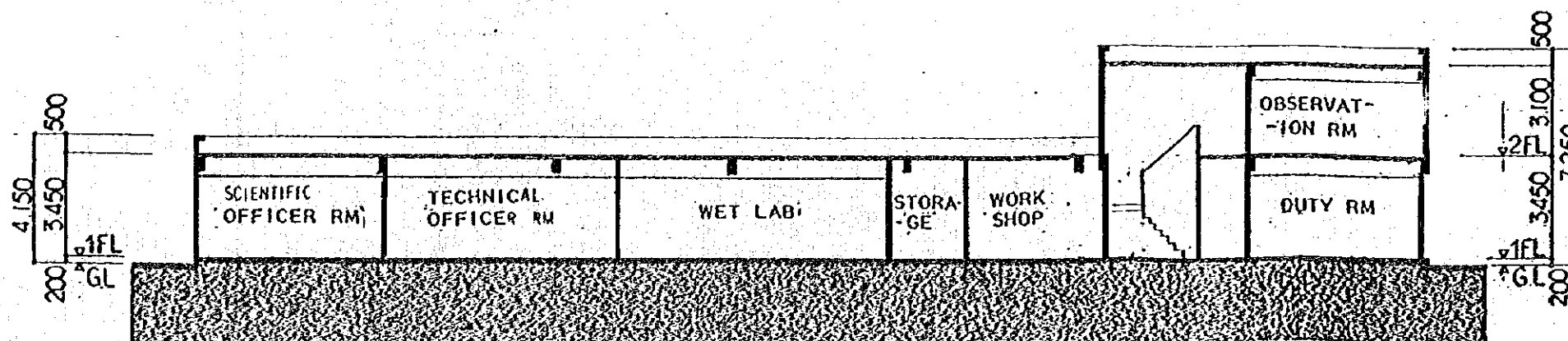
Y-Y' SECTION



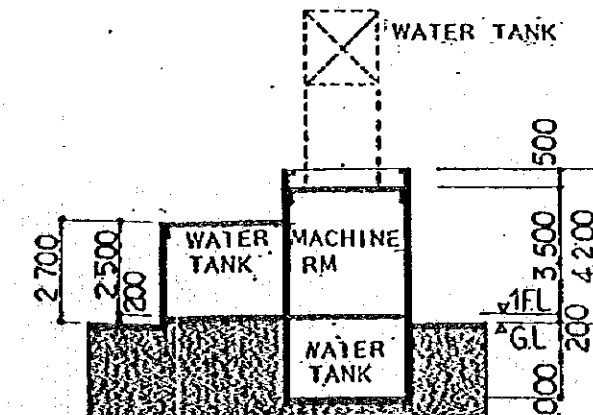
TECHNICAL OFFICE BLDG. EAST ELEVATION



NORTH ELEVATION



X-X' SECTION



MACHINE HOUSE X-X' SECTION

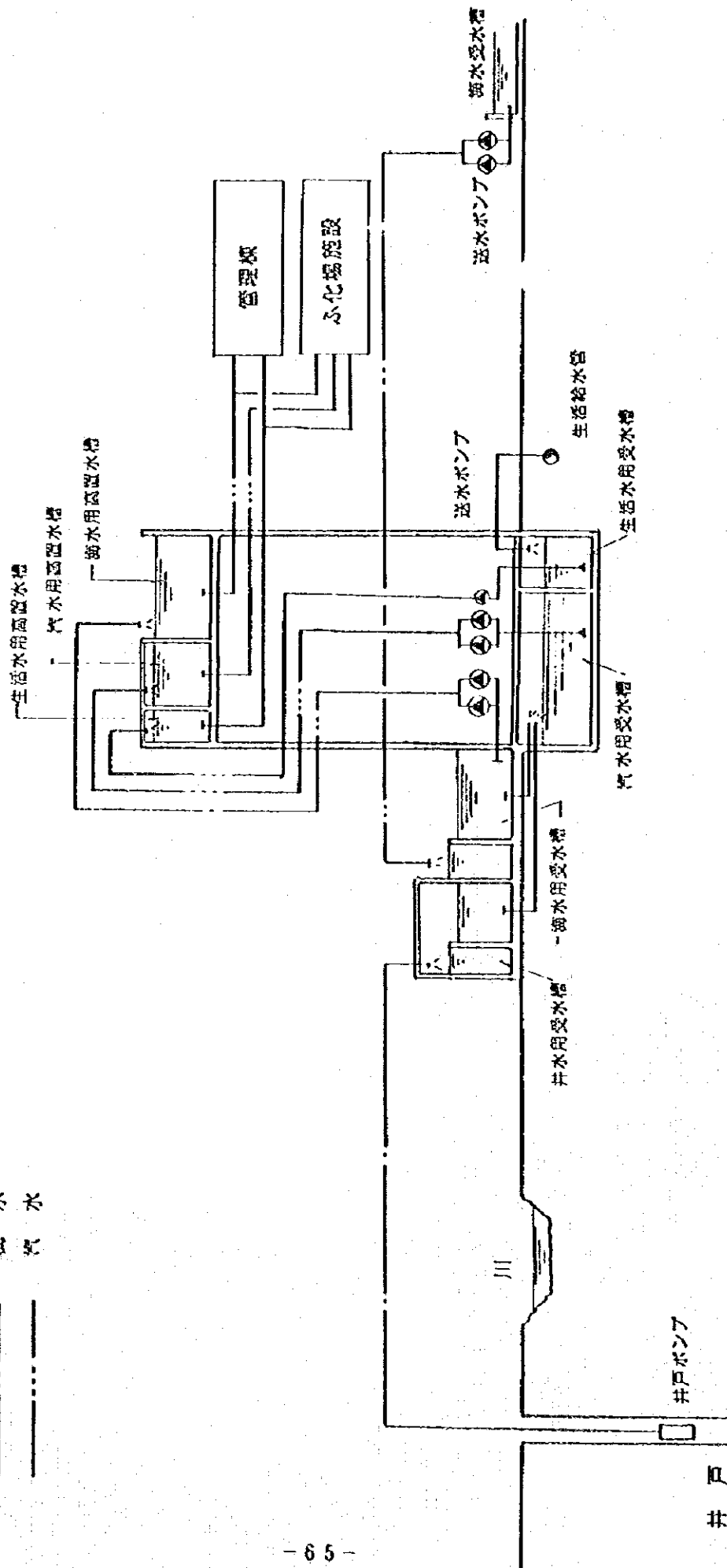
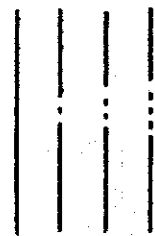
HATCHERY COMPLEX & TECHNICAL OFFICE

● ELEVATION & SECTION 1:200

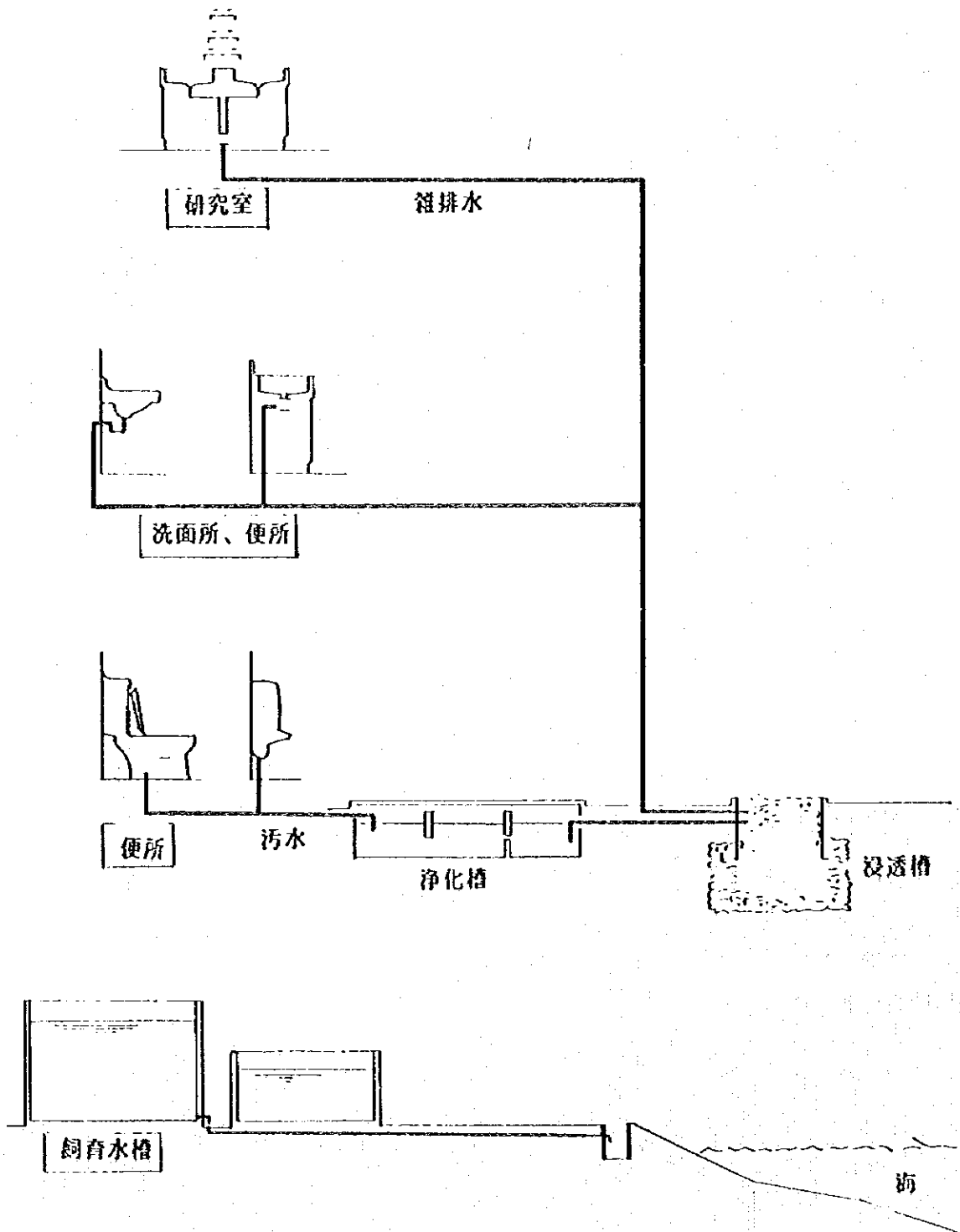


(5) 給水設備系統図

生活水
井水
海水
汽水

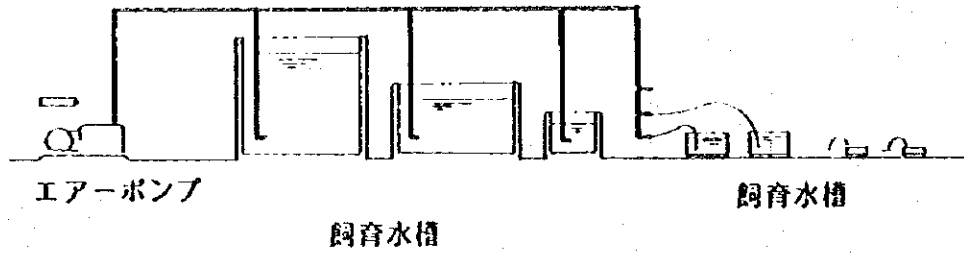


(6) 排水設備系統圖

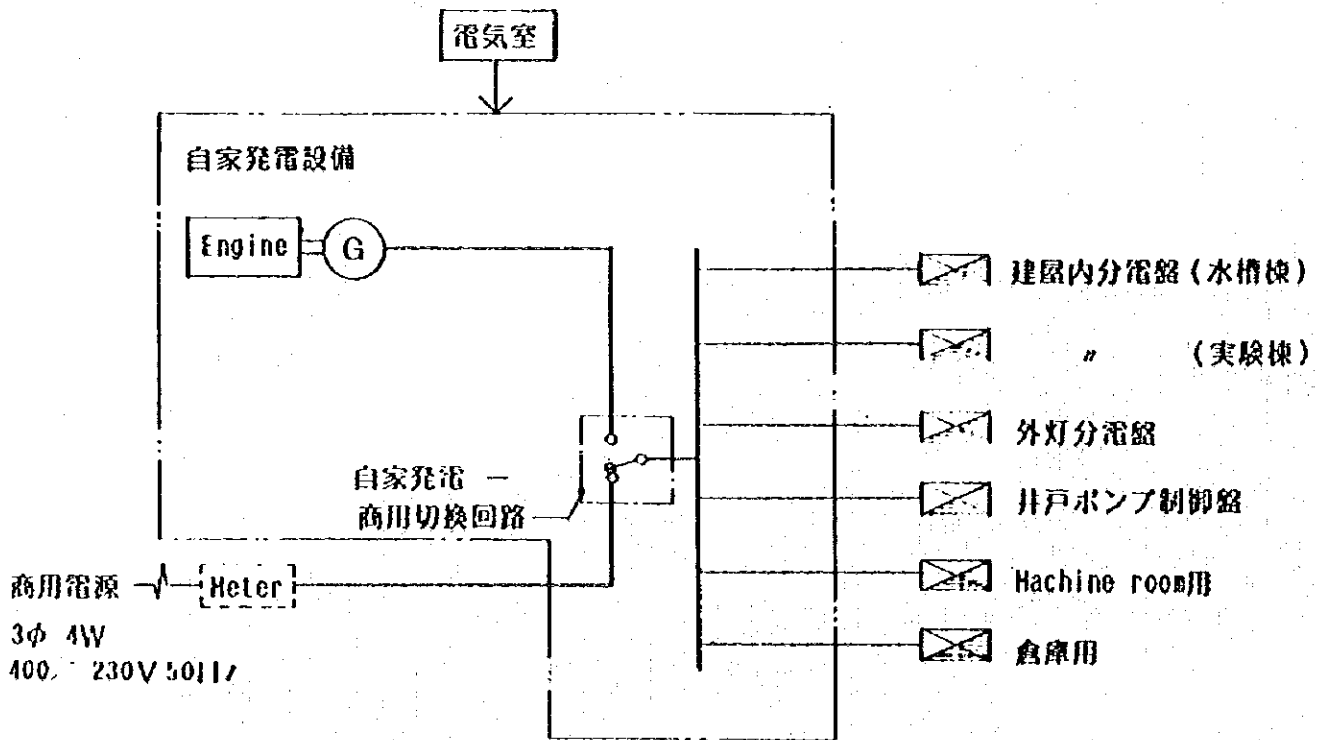


(7) 給気、電気設備系統図

給気設備系統図

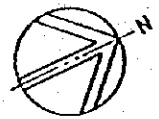


給電設備フロー図



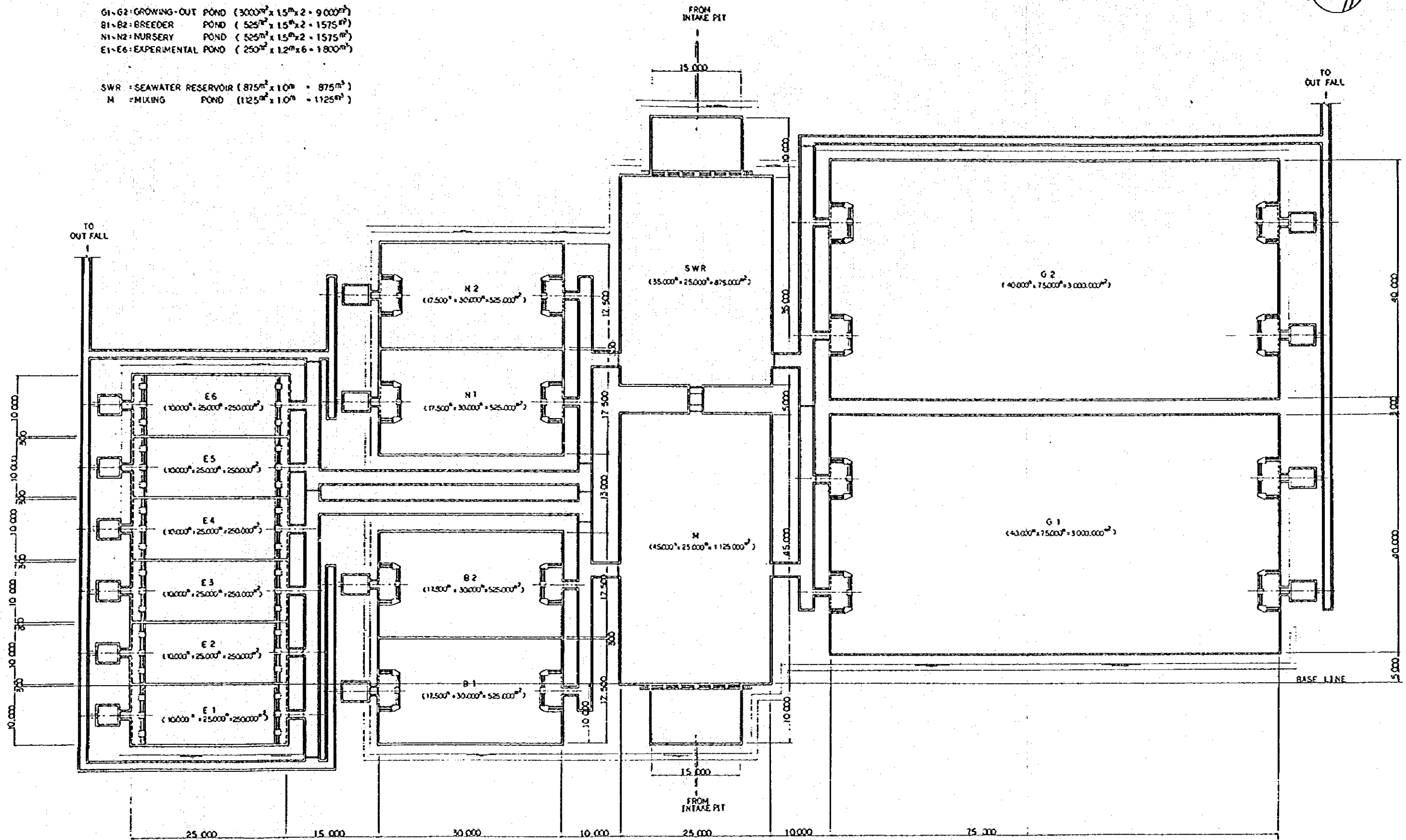
POND & RESERVOIR

(8) 養殖池平面圖



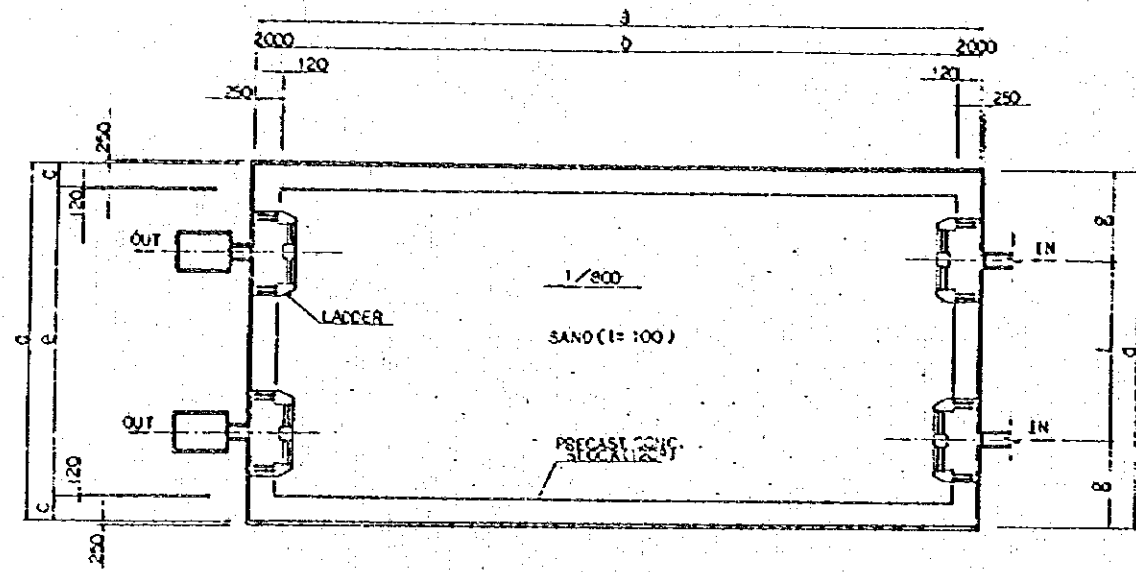
- G1-G2: GROWING-OUT POND (3000^{m²} x 15^m x 2 = 9000^{m³})
- B1-B2: BREEDER POND (525^{m²} x 15^m x 2 = 1575^{m³})
- N1-N2: NURSERY POND (525^{m²} x 15^m x 2 = 1575^{m³})
- E1-E6: EXPERIMENTAL POND (250^{m²} x 12^m x 6 = 1800^{m³})

- SWR = SEAWATER RESERVOIR (875^{m²} x 10^m = 875^{m³})
- M = MIXING POND (1125^{m²} x 10^m = 1125^{m³})

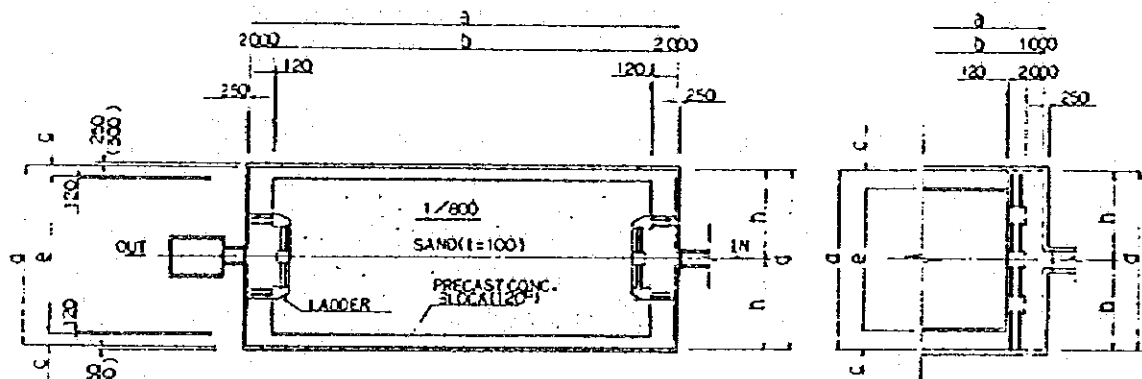


POND AREA PLAN

SCALE 1/300



PLAN (TYPE I)



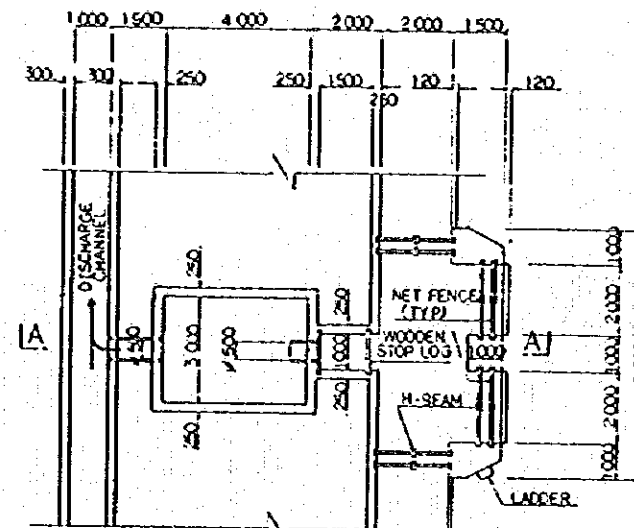
PLAN (TYPE II)

PART PLAN (TYPE III)

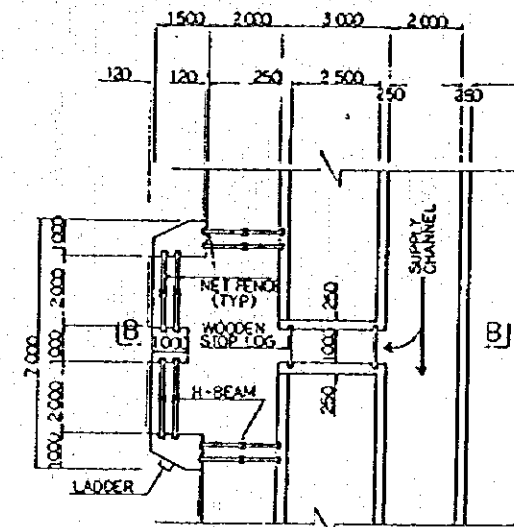
NOTE: () IS FOR INT. WALL

POND TYPE	G1~G2	B1~B2 N1~N2	E1~E6
	TYPE I	TYPE II	TYPE III
a	75 000	30 000	25 000
b	71 000	26 000	23 000
c	1 380	1 380	1 380
d	40 000	17 500	10 000
e	37 240	14 740	7 240
f	19 000	-	-
g	10 500	-	-
h	-	8 750	5 000

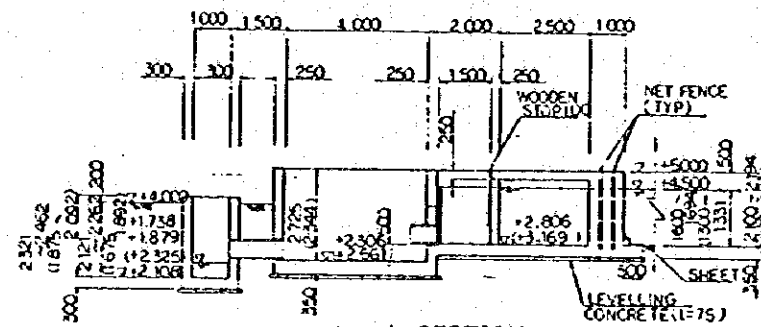
SCHEDULE OF POND



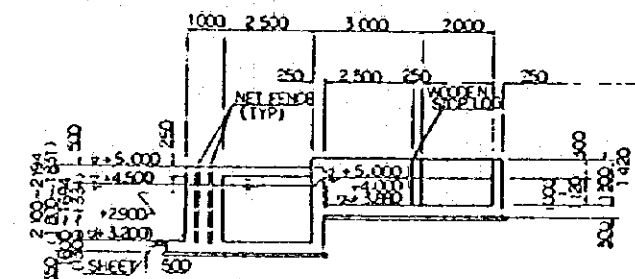
PLAN



PLAN

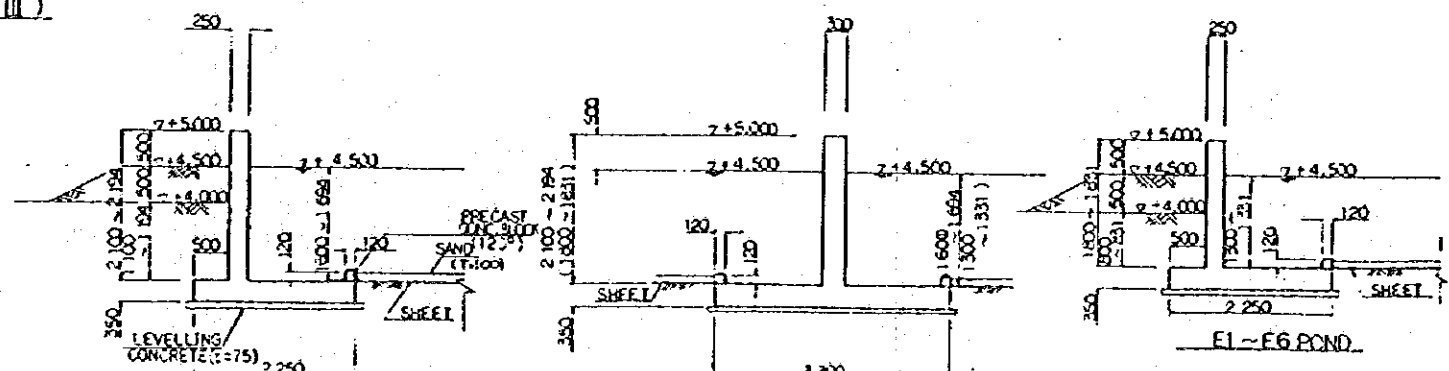


A-A SECTION
OUTLET DETAIL SCALE 1/100



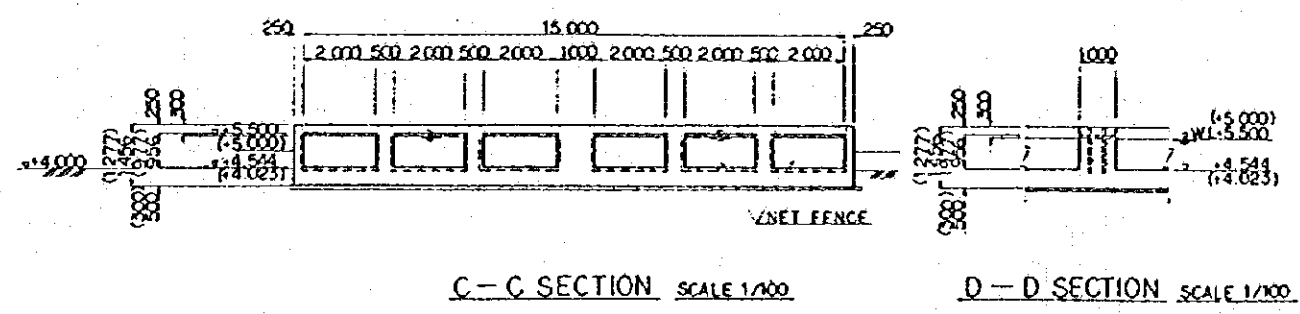
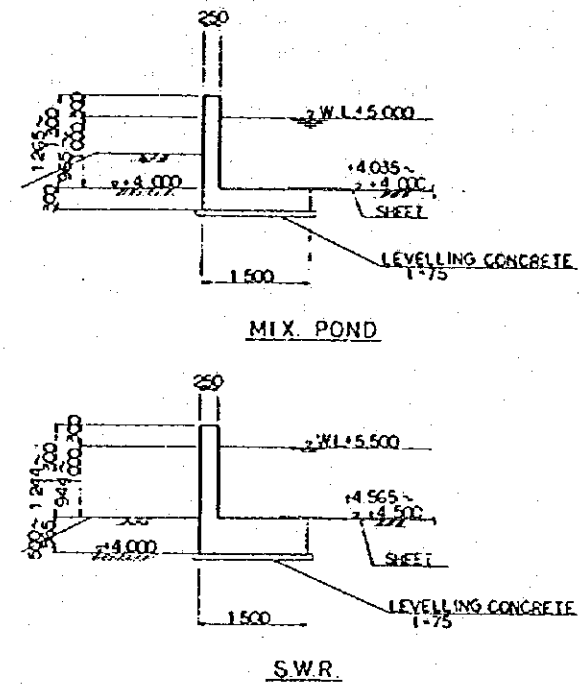
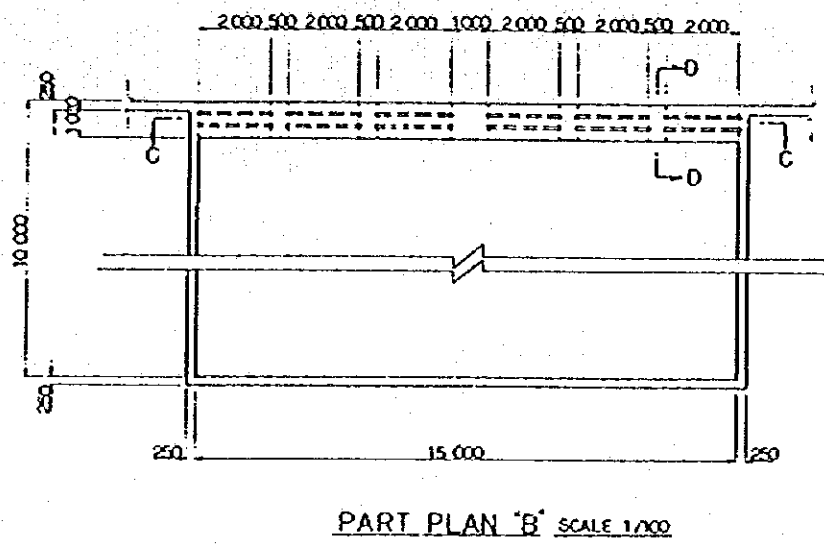
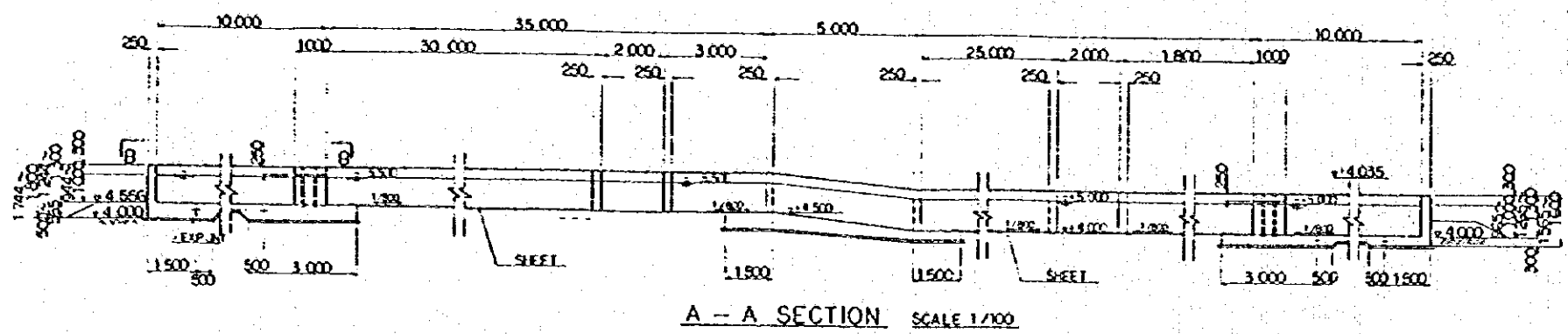
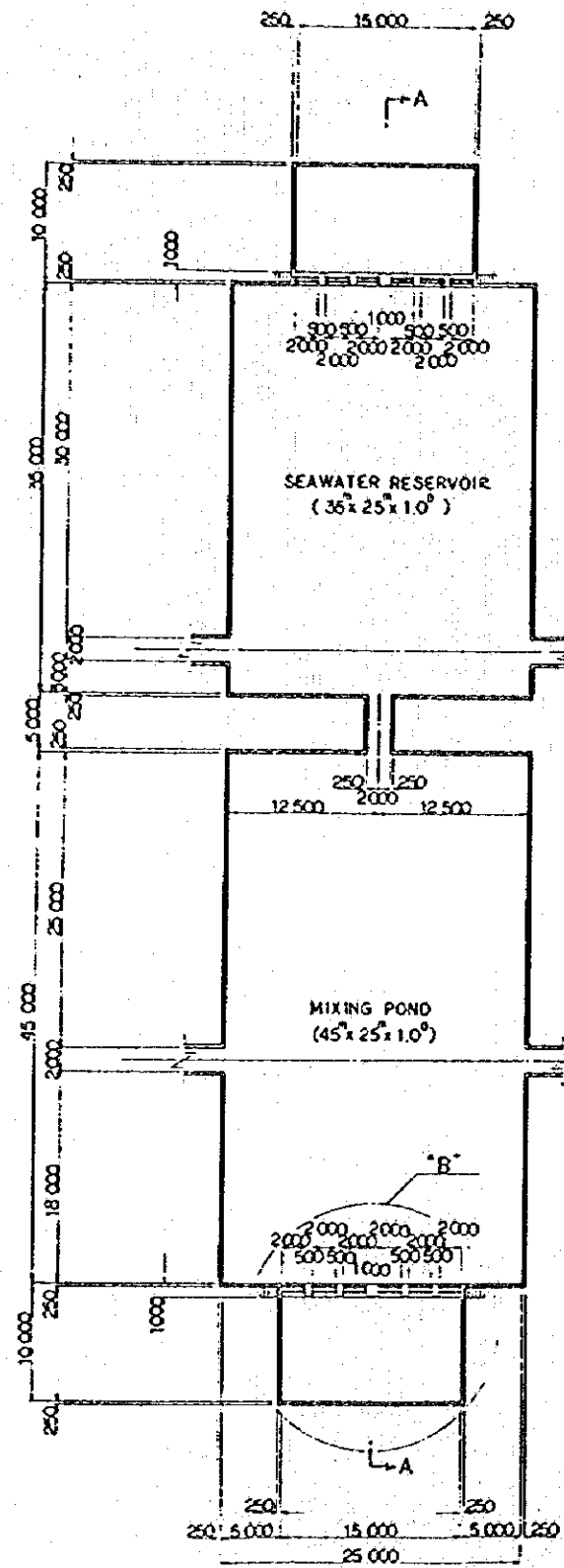
B-B SECTION
INLET DETAIL SCALE 1/100

NOTE: () IS FOR E1-E6 POND.



TYPICAL CROSS SECTION SCALE 1/50

DETAIL OF PCND



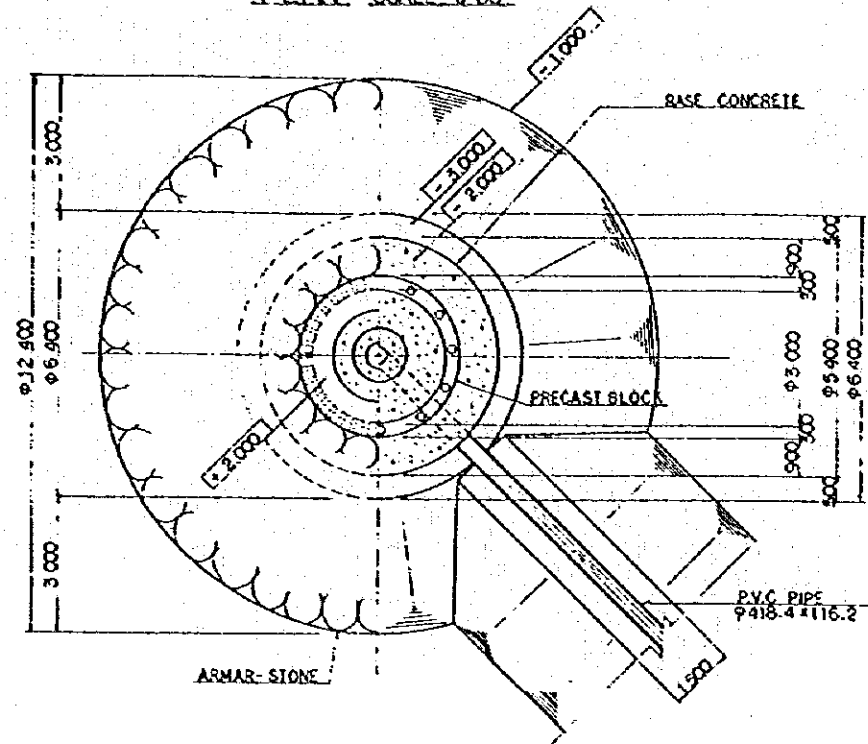
NOTE : () IS FOR MIXING POND

DETAIL OF MIX. POND & SW RESERVOIR

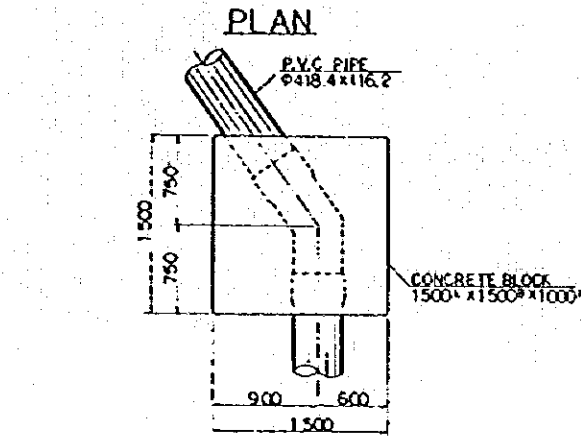
SEAWATER INTAKE FACILITY

(11) 海水取水施設平面図・同詳細図

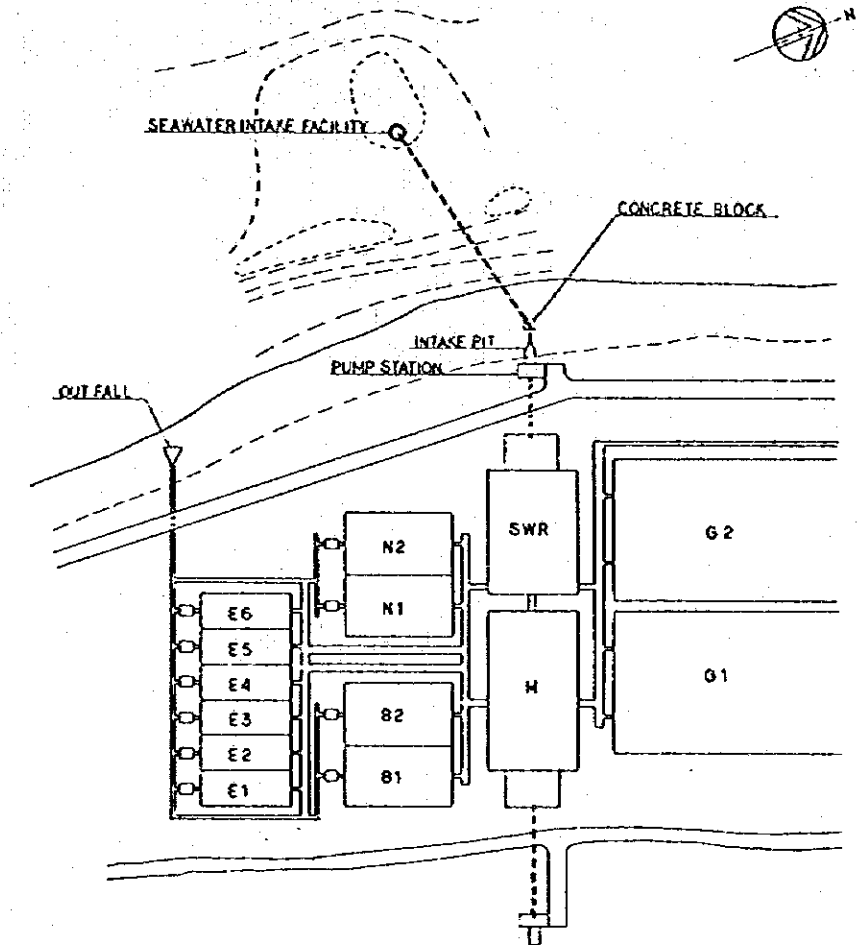
PLAN SCALE 1/80



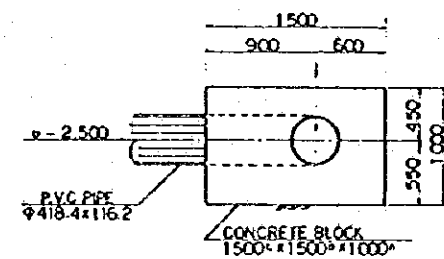
CONCRETE BLOCK SCALE 1/30



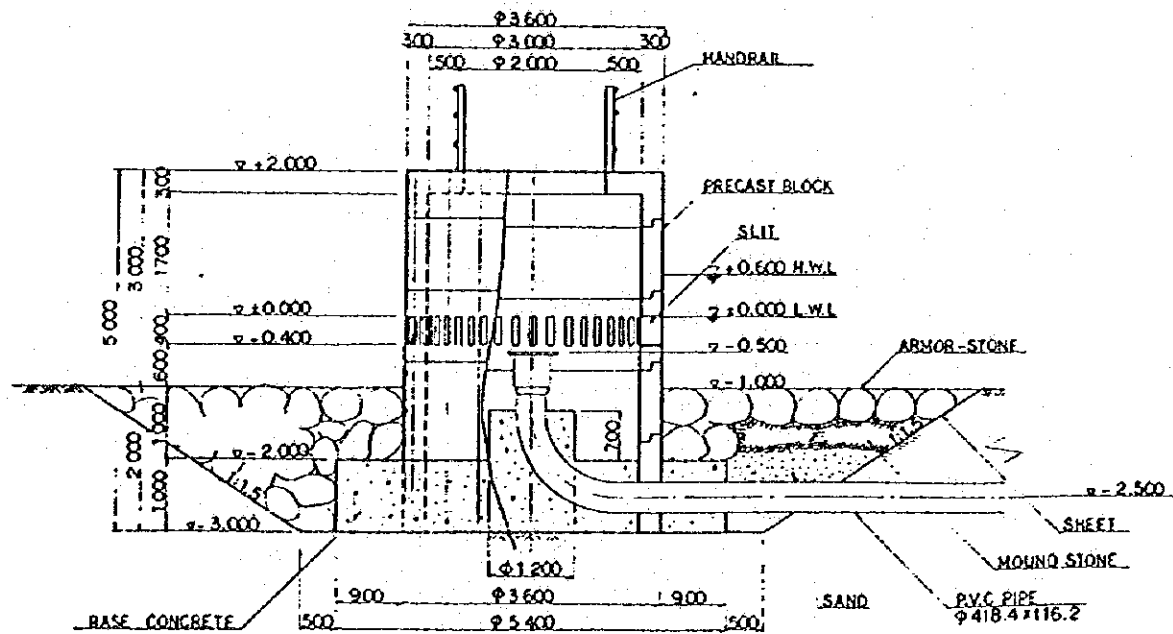
PLOT PLAN



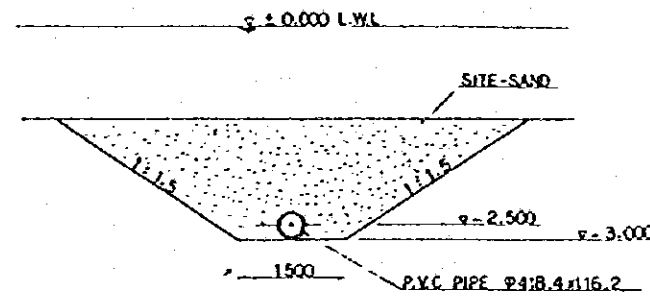
SECTION



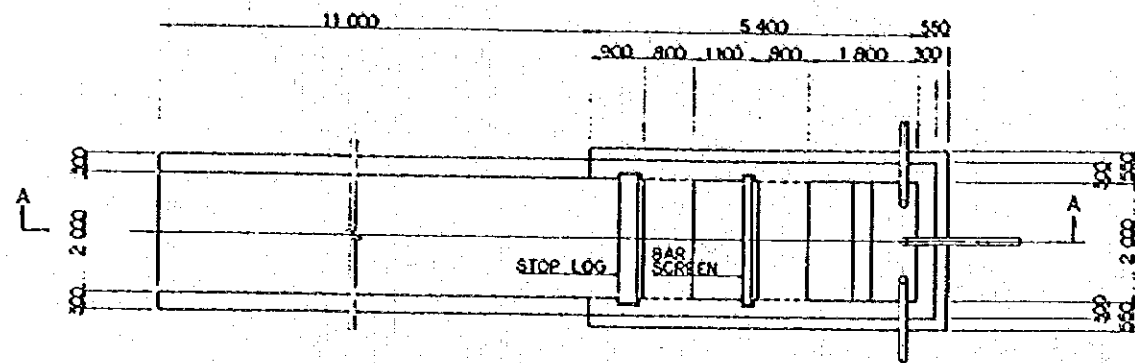
SECTION SCALE 1/50



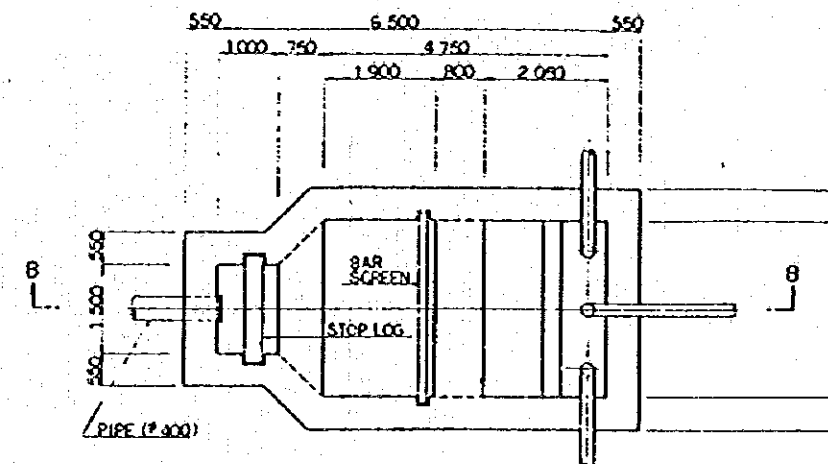
EMBEDDED PIPE SECTION SCALE 1/50



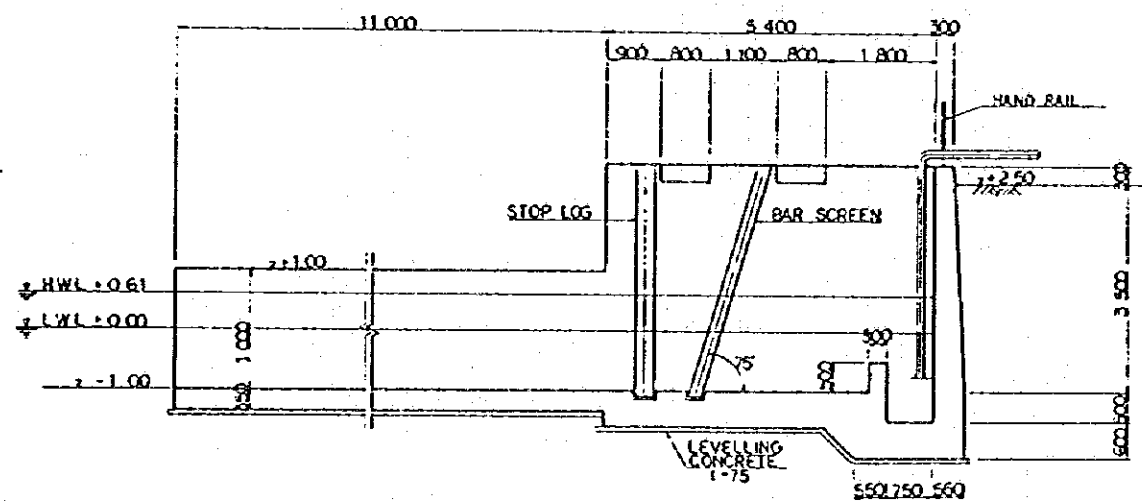
- NOTE
1. Marking rods and buoys are provided at the intake facility.
 2. Subsea pipelines are equipped with pig-devices for cleaning purpose.



PLAN

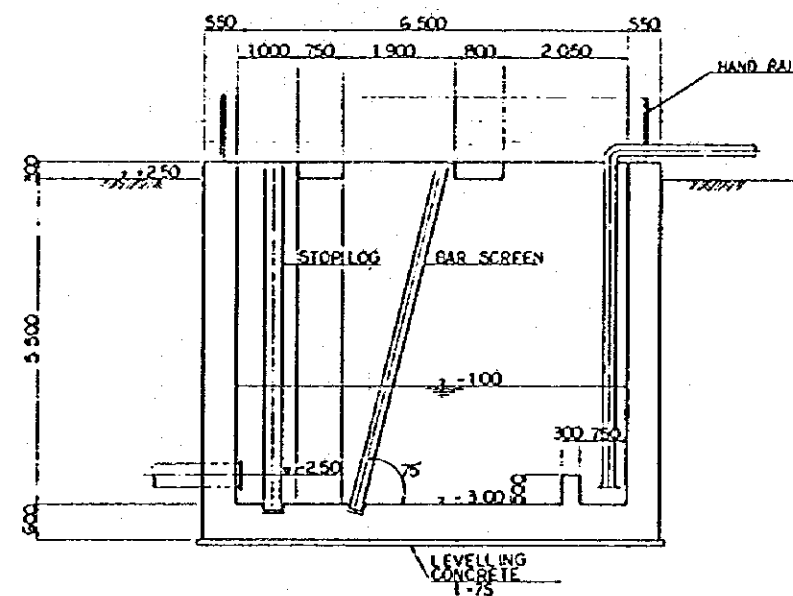


PLAN



A - A SECTION

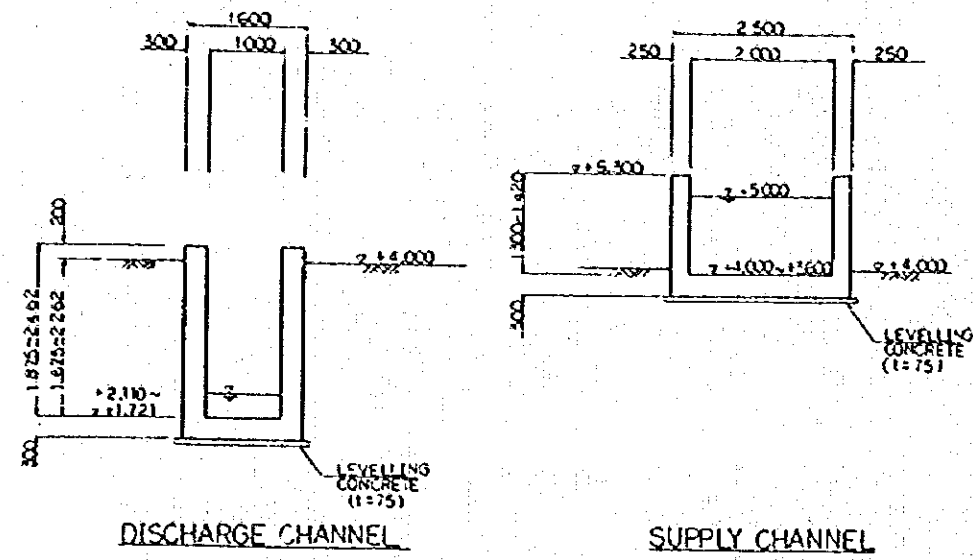
RIVER SIDE



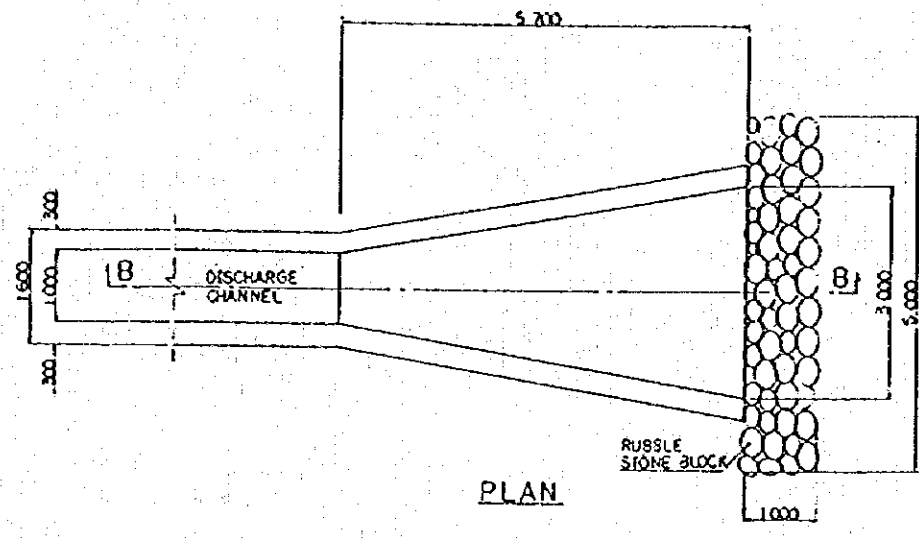
B - B SECTION

SEA SIDE

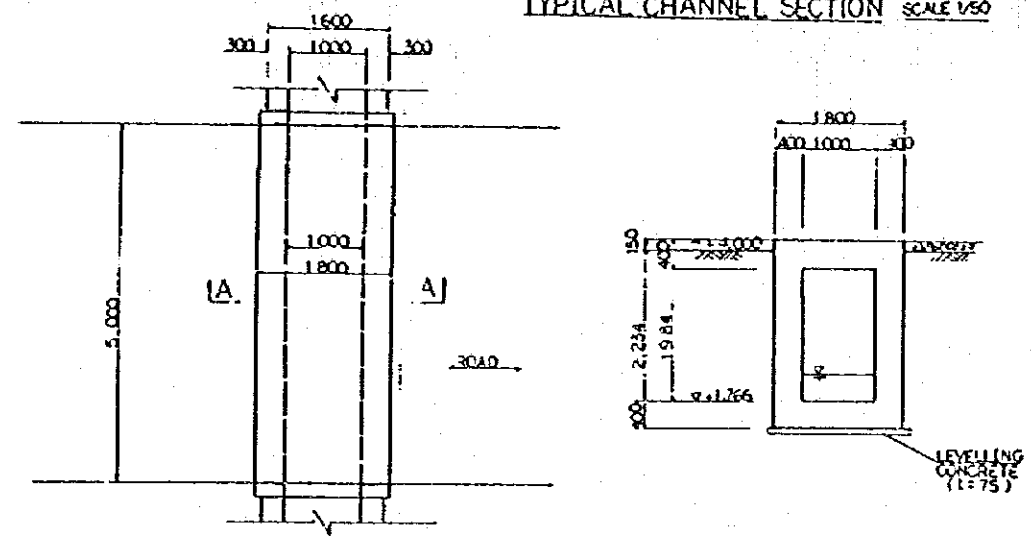
INTAKE PIT DETAIL SCALE 1/60



TYPICAL CHANNEL SECTION SCALE 1/50

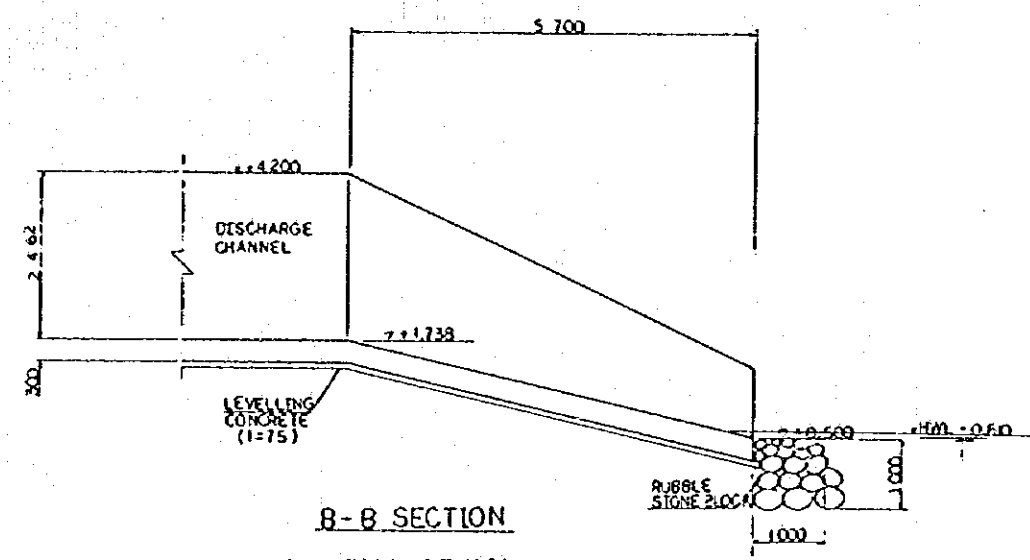


PLAN

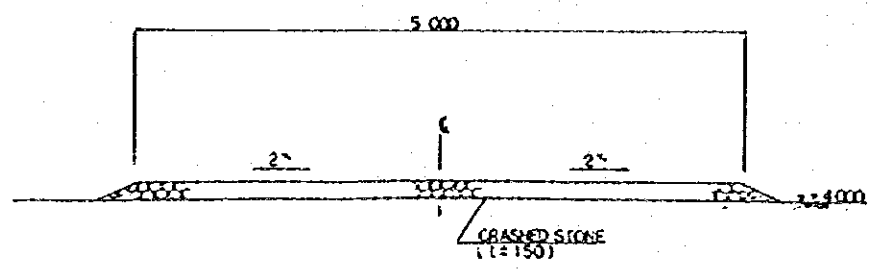


PLAN DISCHARGE CHANNEL AT ROAD CROSSING SCALE 1/50

A-A SECTION



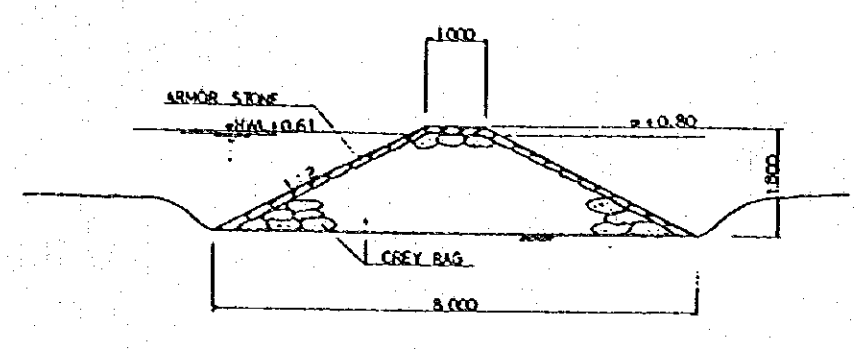
B-B SECTION
OUT FALL DETAIL SCALE 1/50



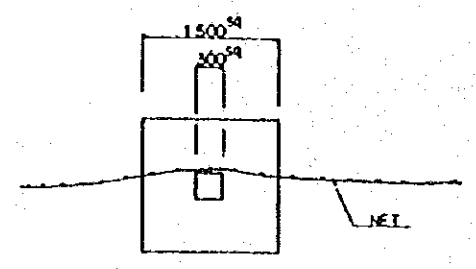
ON-SITE ROAD DETAIL SCALE 1/30

OUT FALL CHANNEL ON-SITE ROAD DETAIL

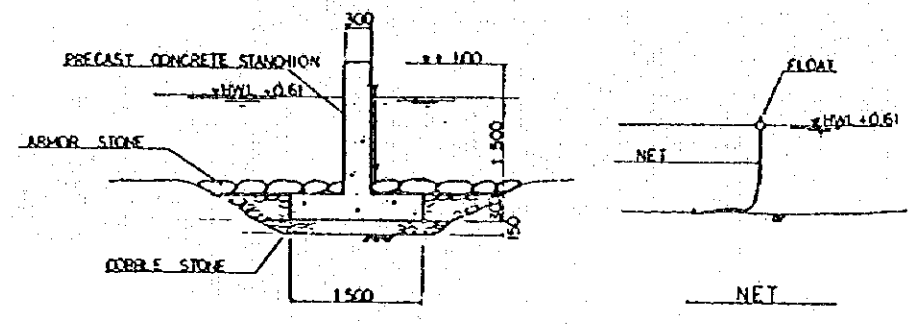
(14) その他施設断面図



DAM SCALE 1/40

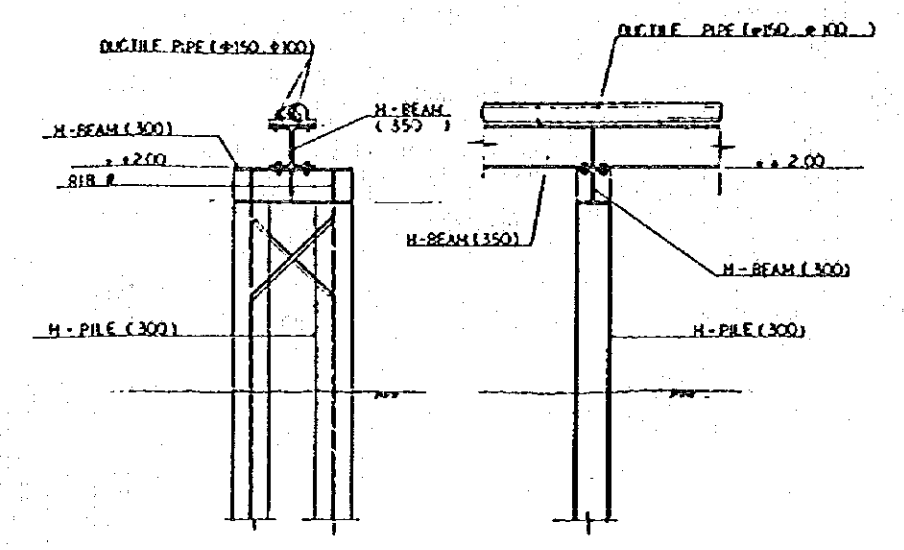


PLAN



STANCHION

NET & STANCHION SCALE 1/40



BRIDGE FOR PIPE SCALE 1/50

4-3 施工計画

4-3-1 現地建設事情

現地調査の結果、モーリシャスで海産エビ養殖実験場を建設する場合、次のような条件を考慮する必要がある。

(1) 建設用資材

モーリシャス島は火山島であり玄武岩質の硬質な石材は豊富である。コンクリート用の粗骨材、細骨材はサトウキビ畑の開墾時に集積された転石を砕石して使用されており供給量は十分である。細骨材用のコーラルサンドの採取は法律によって制限されている。

セメントは輸入されているがストックは十分であり、生コンクリートは2社で生産供給されている。また、コンクリートブロック、コンクリートパイプ等のコンクリート2次製品は国内業者によって生産されているが、日本で入手できるような鉄筋補強されたビューム管は生産されていない。

また、給排水用のPVCパイプは圧力用、無圧力用共、口径200mmまで現地生産されている。バルブ類はすべて輸入となっている。

木材や鋼材は輸入されており、比較的高い。

(2) 労働力

労賃は、未熟練工で60Rs/日と安く、労働力は十分である。大工、鉄筋工、トラック運転手、ブルドーザー等の熟練工の労働力も豊富である。しかし大型クレーン等の重機の運転工の確保は難しい。

(3) 建設機械

ブルドーザー、バックホー等の陸上施工機械は豊富である。クレーン類は現地では36トン吊トラッククレーン、15トン吊のトラッククレーンはあるものの台数は少なく、モーリシャス国内での建設事情によっては確保は困難となる。またクローラタイプのクレーンはない。

(4) 建設法規

土木工事、建設工事とも英国の規準によって行なわれている。本プロジェクトの土木工事、建設工事で建設される各施設について、モーリシャス国で特別に決められた規準はないことから原則として、日本の建設・設備法規、諸規準に準拠する。

(4) 現地建設業者

現地の建設業者は数社あり、道路、建物などの施工経験は豊富である。またアフリカ開発銀行融資の橋梁工事も現地業社が施工しており、日本の地方建設業社程度の施工能

力は有している。

本プロジェクトで計画されている海水取水など水上・水中部の施工経験は少ない。

(6) 日本～モーリシャスの船舶輸送

日本からポートルイスへの定期配船は1社しかなく、毎月1隻が就航している。

(7) ポートルイス港の通関、陸送

ポートルイス港は港が整備されており、着岸荷役が可能である。港の運営・管理は Maurillus Marine Authorityで行っており、過去2回の無償援助工事の経験もあり、通関手続、輸送については慣れていると思われる。しかし、資機材の荷上げから現地までの輸送にかかる日数は2週間程度が見込まれる。

4-3-2 施工計画上の留意点

建設予定地へのアクセス道路は敷地の両サイドに簡易舗装された道路（アルビオン水産研究所へのアクセス道路）と未舗装の道路があり、両方共使用可能であるが、一車線程度の細い道なので一方通行路にするなど有効に利用する必要がある。

現地は雨量が少ないものの降雨日数は多く、本工事ではコンクリート工事が多いこともあり、施工計画および品質管理には十分注意する必要がある。一方海水取水施設など海上工事はサイクロン来襲時（12月～4月）をなるべく避けるよう工程計画を組む必要がある。

本プロジェクトでは技術管理棟、種苗生産棟、養殖試験池などの主な施設のほか、海水・淡水取水施設、堰堤、ネットフェンス（試験バラショア）、鑿井等々、多様な工種が広範な敷地内で進められる。そのため工程計画立案に当っては建設機械の能率的な運用計画を含め十分な検討が必要である。

4-3-3 施工法

海産エビ養殖試験場建設のための工種は次のように分けられる。

a) 技術管理棟

- | | |
|--------------|------------|
| i) 基礎工 | vi) 建具工 |
| ii) 鉄筋・型枠工 | vii) 外装工 |
| iii) コンクリート工 | viii) 内装工 |
| iv) 組積工 | ix) 給排水設備工 |
| v) 防水工 | x) 電気設備工 |

b) 浄化場施設

- I) 基礎工 (各タンクの床堀含む)
- II) 鉄筋・型枠工 (各タンク)
- III) コンクリート工 (")
- IV) 鉄骨工 viii) 給排水設備工
- v) 屋根工 ix) 電気設備工
- vi) 建具工
- vii) 外装工

c) 養殖場施設

- i) 床堀工 v) 付帯工 (電気工事)
- ii) 鉄筋・型枠工
- iii) コンクリート工
- iv) 道路工

d) 海水・淡水取水施設

- i) 仮設工 V) コンクリート工
- ii) 床堀工 vi) 付帯工 (ポンプ据付)
- iii) 配管工
- iv) 鉄筋・型枠工

e) 堰・ネットフェンス

- i) 床堀工
- ii) 鋼材打設工
- iii) 捨石工
- iv) コンクリート工

各施設のうち、海水取水施設は施工場所が浅いこと並びに作業船舶がないことから捨石による仮設道路をつくり、仮設道路上からの陸上機械による施工とする。その他水中工事も全て陸上機械による施工方法とする。

4-3-4 工事区分

本計画実施に際して日本国側とモーリシャス国側の分担すべき工事区分は次のとおりとする。

1) 日本国側の分担工事

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| (1) ふ化場施設棟 | : 4 4 2.2 m ² |
| (2) 技術管理棟 | : 4 1 3.5 m ² |
| (3) 機械室棟 | : 2 5.6 m ² |
| (4) これら1. 2. 3の内部施設 | : 一式 |
| (5) 屋外養殖池 | : 9,6 0 0 m ² |
| (6) 海水取水施設 | : 一式 |
| (7) 淡水取水施設 (井戸, 堰をふくむ) | : 一式 |
| (8) 給排水路・水門 | : 一式 |
| (9) バラシヨア試験池 (ネットフェンスを含む) | : 7,0 0 0 m ² |
| (10) 屋外附帯設備 | : 一式 |
| (11) 資機材 | : 一式 |

2) モーリシャス国側の分担工事

- (1) 敷地の整理、測量と整地、フェンス、給電 (1 0 0 KVA のトランスを含む)、生活給排水、連絡道路及び電話工事
- (2) 日本からの輸入資材に対するすみやかな荷おろしと通関業務。
- (3) プロジェクトに関係する日本人の関税、公租公課の免除。
- (4) プロジェクト遂行上の必要とする許認可承認。

4-4 実施スケジュール

工程	月数																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
実施設計	E/N																					
入札・契約				(1期分)																		
I期工事				I期	II期																	
1. 準備工 共通仮設工事 機械資材調達輸送				E/N																		
2. ふ化場施設棟																						
3. 同上機械																						
II期工事																						
1. 準備工 共通仮設工事 機械資材調達輸送																						
2. 技術管理棟																						
3. 養成施設 養成用池																						
4. 養成施設 バラシヨア試験池																						
5. 養成施設 海水取水設備																						
6. 養成施設 淡水取水設備																						
7. 養成施設 井水取水設備																						
8. 養成施設 排水溝・放水口																						
9. 道路・外構工事																						

4 - 5 管理運営費

施設の維持、管理事業の運営管理はモーリシャス国農水産天然資源省が行い、経費は同省予算に計上され、アルビオン水産研究所が執行するが、既存の研究所予算とは分離して執行するべきである。

運営費はパイロット試験生産費、基礎試験費と技術管理のための人件費と事務費であるが、現場作業員以外の人件費は水産局予算に一括組込まれるものとした。

年間運営費はフェーズ毎に算出、種エビ、成エビの販売予想と差引実質運営費も算出し次の表23に示した。なお、人件費事務費はフェーズ毎に10%上昇するものとした。

表23 管理運営費

単位：1,000 RS

	支 出			備 考
	フェーズ1	フェーズ2	フェーズ3	
人件費	600	660	726	()は1,000USドル, 1USドル=14.3RSとして算出
事務費	260	286	315	
餌料費	31	64	102	
電力費	400	400	400	
燃料費	110	110	110	
その他の事業費	20	30	50	
施設補修費	20	50	60	
計	1,441 (100.8)	1,600 (111.9)	1,763 (123.3)	

	収 入			備 考
	フェーズ1	フェーズ2	フェーズ3	
種 苗				
生産尾数	0	340千尾	1,900千尾	1尾=0.02USドル=0.286RS
金額評価	0	97千RS	543千RS	
成エビ				
生産重量	527kg	1,663kg	2,744kg	1kg=10USドル=143RS
金額評価	75千RS	238千RS	392千RS	
計	75千RS (5.2)	335千RS (23.4)	935千RS (65.4)	()は1,000USドル

単位：1,000

	差引実質運営費			備 考
	フェーズ1	フェーズ2	フェーズ3	
RS	1,366	1,265	828	
(USドル)	(95.5)	(88.5)	(57.9)	フェーズ3の実質運営費は約11,400千円

主要管理運営費内訳

○ 人 件 費

単位：RS

職 種	人 数	月 額 (人)	年 額 (人)	合 計
副所長兼技師長	1	7.000	84.000	84.000
主任技師	2	4.000	48.000	96.000
技 師	5	2.500	30.000	150.000
現場作業員	8	1.500	18.000	144.000
技術指導普及員	2	2.500	30.000	60.000
機械技師	1	2.500	30.000	30.000
専従運転手	1	1.500	18.000	18.000
計	20			582.000
臨時人夫	人日 300	60/人日		18.000
合 計				600.000

○ 事 務 費

単位：RS

項 目	算 出 基 礎	金 額
旅 費	5.000/月×12月	60.000
消 耗 品 費	3.000/月×12月	36.000
光 熱 水 道 費	2.000/月×12月	24.000
通 信 費	2.000/月×12月	24.000
福 利 厚 生 費	人件費の5%	30.000
車 両 経 費	5.000/月×12月	60.000
そ の 他 の 経 費		26.000
計		260.000

飼 料 費

1) 親エビ仕立用飼料

単位：RS

フェーズ	尾 数	増 肉 量	増肉係数	使 用 料	単 価	金 額
I	360	150 - 50 g = 100 g	2	72kg	RS.30/kg	2.160
II	560	150 - 40 g = 110 g	2	123kg	"	3.690
III	800	150 - 40 g = 110 g	2	176kg	"	5.280

2) 種苗生産用アルテミア (パイロット試験用)

単位：RS

フェーズ	種苗生産概数	使 用 率	使 用 料	単 価	金 額
I	216.000	100 g / 10.000	22kg	RS 700 / kg	1.540
II	672.000	50 g / 10.000	3.4kg	1.000 / kg	3.400
III	2.304.000	40 g / 10.000	9.2kg	1.200 / kg	11.040

3) 種苗生産用ペレット (パイロット試験用)

単位：RS

フェーズ	種苗生産概数	使 用 率	使 用 料	単 価	金 額
I	216.000	500 g / 10.000	11kg	RS 60 / kg	660
II	672.000	400 g / 10.000	27kg	60 / kg	1.620
III	2.304.000	400 g / 10.000	92kg	60 / kg	5.520

4) 育成用ペレット (パイロット試験用)

単位：RS

フェーズ	育成幼エビ重量	増 肉 係 数	使 用 料	単 価	金 額
I	29 kg	約 8.0	232 kg	RS 15 / kg	3.480
II	58 kg	約 6.0	348 kg	15 / kg	5.220
III	66 kg	約 4.0	396 kg	15 / kg	5.940

5) 養成池用ペレット (パイロット試験用)

単位: RS

フェーズ	生産量	増肉係数	使用料	単価	金額
1	414 kg	2.0	828kg	RS 10/kg	8,280
2	1,185 kg	2.0	2,370kg	10/kg	23,700
3	1,866 kg	2.0	3,732kg	10/kg	37,320

6) バラショア用ペレット (パイロット試験用)

単位: RS

フェーズ	生産量	増肉係数	使用料	単価	金額
1	192 kg	2.0	384kg	RS 10/kg	3,840
2	626 kg	2.0	1,252kg	10/kg	12,520
3	1,037 kg	2.0	2,074kg	10/kg	20,740

7) 基礎試験用餌料

単位: RS

フェーズ	生産量	中間育成及び養成	金額
1	5,000	6,000	11,000
2	6,000	8,000	14,000
3	6,000	10,000	16,000

Phase 別餌料費一覧表

単位: RS

フェーズ	親エビ用	種苗生産用	中間育成用	養成用	バラショア用	基礎試験用	合計
1	2,160	2,200	3,480	8,200	3,840	11,000	30,960
2	3,690	5,020	5,220	23,700	12,520	14,000	64,150
3	5,280	16,560	5,940	37,320	20,740	16,000	101,840