

分な現状にあり、養成池の造成工事に供することのできる建設機械を調達することが困難な状態にあることは認められる。水産資源局は、土木建設機械の不足がエビ養成池の造成の促進に大きな制限要因になるとの判断から、これらの問題解消のためには建設機械を保有する必要があるとし、具体的には訓練開始後3年間に小規模養殖池を100ha 造成するために必要な建設機械として湿地用ブルドーザー等の大型のものが要求されている。しかしながら水産資源局がこれらの建設機械を所有した場合、以下のような問題が生ずるものと考えられる。

1. 要請規模の建設機械を保有したとしても、当面の開発目標規模から判断して土木機械の不足は解消できないこと。
2. 水産資源局は、これまでに建設機材の保守管理等の経験がなく、特殊技能を持つ運転手や修理技師の確保、運転資金の準備等建設機械の稼働体制の整備には相当の努力を要すると思われ、センターの管理運営に負担が大きくなること。
3. マジュンガにおいては建設機械が一般的に普及している状態ではないことから、メンテナンスのコストが割高になることなどである。

今後のエビ養殖池の造成には、土木工事に経験と実績のある民間建設業者の参加が不可欠であり、現状の問題の解消のためには、水産資源局が建設機械を保有し管理、運営する方式より民間建設業者の参入を促進するための条件、すなわち制度、税制上の優遇策などを整備することが实际的であると判断する。

以上のことから本計画では必要性の優先度は低いものと判断し、供与機材の対象には含まないこととする。ただし、導・排水路、進入道路等の公共性の高い施設の維持管理は、水産資源局の指導で行われることから、このための必要最低規模の建設機材について供与の必要があると判断する。

(9) 車両等

親エビの搬入、稚エビの輸送、養成エビの出荷、餌や資機材の搬入作業等のためのピックアップトラック、エビ養殖の普及活動、巡回指導等に用いる指導職員の活動のための巡回指導用車両、種苗生産施設および養成施設間の研修員の移動のためのミニバス、施設間の連絡業務、一般車両の通行が困難な場所での調査業務等のための自動二輪車等が必要である。

その他、養成池の見回り、給餌作業、取水施設のメンテナンス、近隣沿岸の生態、環境等調査のためのボートが必要であると判断する。

3.2.5 協力実施の基本方針

マジュンガ地区は、エビ養殖の適地が多く存在し、今後のエビ養殖開発の中心地となると考えられているマダガスカル西海岸北部に位置していることから計画実施の対象地としては適当であると考えられる。

種苗生産センターはマジュンガの市街地の北北東約7.0km に位置するアンボロビー地区に、養

殖訓練センターは同じく市街地から北北東約3.5kmに位置するアンツァニビンゴ地区にそれぞれ建設が予定されており、両地区共に十分な面積の敷地も確保されており、道路、電力等のインフラの整備についても特に問題はない。

運営体制については、1994年に終了するノシベのエビ養殖パイロット事業から移行する一部の技術者と水産資源局マジュンガ支局の職員に加えて新たな人員の補強を計画している。

運営予算については、1988年以降ノシベのエビ養殖パイロット事業に予算を支出している実績があり、パイロット事業終了後はその予算をエビ養殖開発センターの運営経費として計上することとしており、この方針が堅持される必要があると判断する。

本計画施設の果すべき役割は、エビ養殖の技術訓練、指導・普及、エビ養殖のデモンストレーションと種苗供給等である。1988年よりノシベで実施されているエビ養殖パイロット事業は、マダガスカルにおけるエビ養殖の可能性を探るための養殖実験、エビ養殖候補地の探査、エビ養殖餌料の開発等を行うことを目的としており、当初の目標をほぼ達成したため1994年3月をもって終了する予定である。本計画はパイロット事業の成果を受けて、これをさらに小規模企業レベルでのエビ養殖事業に発展させるために必要な公的施設として位置付けられる。

技術協力については、種苗生産、エビ養殖にかかわる研修員の受け入れ、訓練を担当する専門家の派遣要請が出されているが、これはエビ養殖事業がマダガスカルではこれまで経験のない新規分野であり、指導的技術者が非常に少ないことを考慮すれば、本計画によるエビ養殖技術訓練、指導・普及、デモンストレーション等の活動をより効果的に実施するためには、専門家の派遣が有効な協力形態であると判断される。

以上の要請内容の検討の結果から、本計画の実施については、その効果と現実性が認められ、マダガスカル政府の実施能力にも問題がないことから、わが国の無償資金協力案件として実施する妥当性があると評価される。したがって、本計画の内容につき、わが国の無償資金協力を前提として、基本設計を進めることとする。

なお、本計画のプロジェクト概要マトリックスを表3.2-10に示す。

表3.2-10 プロジェクト概要マトリックス
マダガスカル共和国 エビ養殖開発計画

開発目標	プロジェクト概要	評価指標、及び受益対象	重要な外部条件
<ul style="list-style-type: none"> * エビ養殖が産業基盤として確立する * 外貨収入に貢献する * 雇用促進に貢献する 	<p>プロジェクト概要</p> <ul style="list-style-type: none"> * GNPの向上 * エビ養殖生産量と輸出量の増加 * 養殖に関する付帯産業の発達 * 雇用の増加、水産業の進展 	<p>重要な外部条件</p> <ul style="list-style-type: none"> * 関税の取れたエビ養殖開発計画の策定 * 技術問題への配慮 * 世界市場におけるエビに対する堅固な需要 	
<p>プロジェクトの効果</p> <ul style="list-style-type: none"> * エビ養殖産業の普及と確立 * 周辺産業の形成 * 養殖教育システムの形成 * 天然エビ資源の保護 	<p>受益対象</p> <ul style="list-style-type: none"> * マダガスカル国、養殖技術者 * (将来の)エビ養殖業者 * (将来の)加工、輸出業者 * 養殖場に雇用される沿岸住民 * エビ漁業者 	<p>受益対象</p> <ul style="list-style-type: none"> * マダガスカル国、養殖技術者 * エビ養殖に関心を持つ一部の投資家 	<ul style="list-style-type: none"> * 多様な規模の投資家および漁民のエビ養殖家への参入 * マダガスカル国によるエビ養殖家への促進策
<p>プロジェクトの成果 (OUTPUT)</p> <ul style="list-style-type: none"> * 人材育成 * 養殖エビの生産と供給の確立 * マダガスカルでのエビ養殖技術の確立 * 養殖エビ生産技術の確立 	<p>受益対象</p> <ul style="list-style-type: none"> * プロジェクトサイト周辺における、 * 養殖エビ生産量、供給量の増大 * エビ養殖業者の増大 * 養殖エビ生産者、輸出量の増大 * 養殖技術者数の増大 	<p>受益対象</p> <ul style="list-style-type: none"> * マダガスカル国、養殖技術者 * エビ養殖に関心を持つ一部の投資家 	<p>援助国別</p> <ul style="list-style-type: none"> * 技術協力の実施
<p>プロジェクトの活動内容</p> <p>施設を利用することによる、</p> <ul style="list-style-type: none"> * 技術者、研究者の養成 * 養殖エビの量的生産 * 生産した養殖エビを用いた養殖技術の普及 * エビ養殖池建設の促進 	<p>投入 (INPUT)</p> <p>援助国別:</p> <ul style="list-style-type: none"> * 養殖エビ生産センター * 養殖エビ生産者 * 給餌設備、餌料生産設備等 * 飼料機 * 給水設備、海運設備、ボイラー、発電機等 * 管理事務所/門衛警備員等 * 管理事務所、警備 * 養殖エビ採集船、養殖関連資機材、受取機材、事務機材、車等 * 養殖エビ生産センター * 養殖池、管理用池、作業機、門衛警備員等 * 発電機、水車、小型燃料機等 	<p>援助国別</p> <ul style="list-style-type: none"> * 技術協力の実施 <p>援助国別</p> <ul style="list-style-type: none"> * 養殖池の完成 * エビ養殖開発計画の策定 * エビの流通ルートの確保と需要の増大 * オペレーション・コストの確保 (長期計画を含む) 	
<p>経過と現状:</p> <p>マダガスカル国のエビ養殖は、北西部沿岸を基地とするエビ合弁企業によって発展し、外資獲得と雇用の創出により国家および地域経済に大きく貢献してきた。エビはバニラと並ぶ主要輸出品であるが、最近のエビの漁獲水準は許容漁獲量の上限にあると推定されている。同国政府はエビの資源保護と同時に生産の拡大と輸出の増進を図るため、エビの漁獲制限を設けるとともに、マジンガワ州を中心とする同国北西部沿岸を主体に5万ha以上に及ぶエビ養殖地が存在することを背景に、エビ養殖の振興に取り組む構想を策定した。しかし同国にはエビ養殖の歴史がなく、エビ養殖事業を推進するために必要な人材、施設とも不足している。FAO/UNDPのエビ養殖プロジェクト事業の成果を受け、一部の大手企業は既に開発許可を得て養殖事業に着手しているが、養殖事業に参入を計画している特に中小企業や労働者などは、養殖技術者の不足と雇用の入手がめどがないことにより、事業に参入できないのが現状である。</p>	<p>援助国別:</p> <ul style="list-style-type: none"> * 養殖エビ生産センター * 養殖池、管理用池、作業機、門衛警備員等 * 発電機、水車、小型燃料機等 <p>援助国別:</p> <ul style="list-style-type: none"> * 養殖エビ生産センター * 養殖池、管理用池、作業機、門衛警備員等 * 発電機、水車、小型燃料機等 	<p>援助国別</p> <ul style="list-style-type: none"> * 技術協力の実施 <p>援助国別</p> <ul style="list-style-type: none"> * 養殖池の完成 * エビ養殖開発計画の策定 * エビの流通ルートの確保と需要の増大 * オペレーション・コストの確保 (長期計画を含む) 	

3.3 計画施設の概要

本項では、3.2.4 項で検討されたエビ養殖開発センターの施設と養殖機材の規模、数量等についての検討を行う。

3.3.1 エビ養殖開発センター施設規模の検討

1) 基本方針

エビ養殖開発センターは種苗生産センターと養成訓練センターから構成されるが、これらの施設は訓練、研修、実習などに適切な規模と設備をもち、かつ十分なデモンストレーション効果をあげうる規模をもっていることが必要である。またマダガスカル政府の財政状態を考慮して、センターで生産した種苗および成エビの販売によって、将来は政府の財政負担をできるだけ軽減するような規模を設定する必要もある。

2) 種苗生産規模の検討

本調査ではまず、マダガスカル政府が提示したグラン・パヴォアとアンボロビーの2ヶ所の候補地を視察した。グラン・パヴォアの候補地は道路の状態がきわめて悪く、また、凹凸のはげしい荒地で施設を建設するためには整地に莫大な資金がかかるため、種苗生産センターの建設地としては不適であると判断された。一方、アンボロビーの候補地はマジュンガの市街地から近く、道路、電力等基盤施設も整備されており、ほとんど平坦に整地された約0.21haの土地と、これと道路をはさんでゆるやかな起伏のある約2.4haの土地からなっていること等から、種苗生産センターの建設に適した陸域条件を備えた土地であると判断される。一方、前面海域の海水塩分濃度は、ウシエビ種苗生産に適した30ppt以上になる期間が乾期の3～4月から10～11月の7-9ヶ月間しかないこと、7-9月には海水温が20℃近くまで下がること、遠浅であることなど、海域の諸条件は種苗生産を制約する要因を含んでいることから、これらの要因を考慮した施設計画としなければならない。

ウシエビ養殖用種苗として適当な大きさとなるPL20まで飼育するには、産卵から約40日を要する。これにタンクの清掃、準備などに必要な期間を含めると、種苗生産1サイクルに要する期間は約45日となるので、種苗生産が可能な期間を7ヶ月とすると年間5サイクルの種苗生産ができることになる。

種苗の大量生産に関する技術者の養成とデモンストレーションという点から考慮すると、タイなどの類似の小規模家族経営の種苗生産業者と同程度の1サイクルあたりの生産尾数を最低200万尾、すなわち年間1,000万尾以上の生産能力を持つ施設規模が必要であろうと判断する。

一方、エビ種苗の生産コストと種苗売上を大雑把に推定し、どのくらいの施設規模にすれば収支バランスの取れた施設となるかを検討した。表3.3-1はエビ種苗生産にかかる固定費、100万

尾生産するのに要する変動費、および100万尾あたりの販売価格を示している。ただし、ここでは施設や資機材の償却費は勘定にいれていない。また、要員もエビ種苗生産に直接必要な員数に限定した。種苗の販売価格は東南アジアで販売されている価格と同水準の0.8円/尾として計算した。これらをもとにして損益分岐点を計算すると年産約920万尾となる。

以上の検討から技術訓練に適した規模であり、かつ、収支バランスも取れる年産1,000万尾を生産規模と設定する。

本計画では、余裕を持って年間1,000万尾が生産でき、将来技術水準が向上すれば、1,000万尾以上の生産も可能なように設備拡張の余地を残した施設計画とする必要がある。

表3.3-1 エビ種苗生産にかかわる損益分岐点

(単位：FMG)

項目		金額	備考
固定費 (年間)	人件費	28,800,000	所長 1人 300,000 /月
			主任技術者 1人 250,000 /月
			技術者 2人 200,000 /月
			事務員 1人 150,000 /月
			メカニック 2人 200,000 /月
			運転手 2人 200,000 /月
			警備員 2人 150,000 /月
			雑役夫 2人 100,000 /月
	施設修理・管理費	32,000,000	
	諸雑費	6,080,000	
	小計	66,880,000	
変動費 (100万尾当り)	親エビ費	1,750,000	雌雄計35尾 50,000 /尾
	餌料費	1,200,000	
	薬品費	900,000	
	光熱費	2,000,000	
	人件費	600,000	作業員 0.5人 100,000 /月
	諸雑費	645,000	
	小計	7,095,000	
売上 (100万尾当り)		14,400,000	
損益分岐点：約920万尾		= 66,880,000 ÷ (14,400,000 - 7,095,000) × 100万尾	

3) エビ養成池の規模の検討

養成池の主な目的は、小規模企業・漁業者や零細農漁民に対してエビ養殖とはどのようなものであるかを示し、かつエビ養殖技術を訓練することである。したがって、小資本で建設できる規模で、簡単な技術で管理でき、運転資金もあまりかからないような養殖池でなければならない。このような条件を考慮すると、養成池1面あたりの面積は1ha以下で、水の交換は主として潮の満干を利用して行うような、半集約的な養成池が適当であると考えられる。水産資源局がそのような目的をもって、試験養成池4面を造成したアンツァニビンゴは、市街地から近く、道路も状態が比較的よい、電気・水道などの公共サービスを受けることができる、将来周辺に養成池を造成することができる、などの条件を備えており、養殖訓練センターを建設するのに適した場所で

あると判断される。しかし、乾期には池の塩分濃度量が30ppt を越えるので、ウシエビを養殖する場合には成長が遅くなる可能性がある。半集約的養殖では、年間2サイクルの養成を行い、高塩分期には低塩分期の半分程度の生産性を考えておけば無難であろう。低塩分期にウシエビを養成し、高塩分期にはインドホホワイトを養成するといった方式も可能性としては考えられる。

現在水産資源局が、普及型として考えている養成池の規模は、その資金力、管理能力、技術力等から判断して伝統漁民を対象とした場合で1～2ha、零細企業を対象とした場合には4～5haとしている。今回整備される養成池は、伝統漁民、零細企業を対象として商業的エビ養成に関する技術者の養殖とデモンストレーションを行う施設であることを考慮すれば、本計画の養成池の規模は、2ha～5ha程度は必要であると判断される。

一方、成エビの生産コストと成エビ売上を大雑把に推定し、どのくらいの施設規模にすれば収支バランスの取れた施設となるかを検討した。表3.3-2は半集約的養殖を行った場合の固定費、成エビを1トン生産するのに必要な変動費、および成エビ1トンあたりの売上を示した。ここでも施設や資機材の償却費は勘定にいれておらず、また、要員もエビ養成生産に直接必要な員数に限定し、成エビ販売価格は大手水産企業が購入すると推定される5.5US\$/kgと仮定して計算した。これによると、損益分岐点は4トン程度となる。

成エビ生産の損益分岐点である4トンの生産をあげられる池の規模を設定するための条件は次のように設定した。

①PL20の放養密度： 5尾/㎡

②取り上げサイズ： 低塩分期30g、高塩分期20g

③放養から取り上げまでの生残率： 低塩分期60%、高塩分期45%

④単位面積あたりの生産量： 低塩分期0.9トン/ha、高塩分期0.45トン/ha

これらの条件から年間4トンのエビを生産するのに必要な池面積を計算すると約3haとなる。

以上の検討から、商業的エビ養成に関する技術者の養成とデモンストレーション活動に必要な規模である2ha～5haの範囲内にあり、かつ、収支バランスの取れた年間4トン生産可能な池面積3haを養成池の必要規模と設定する。

表3.3-2 半集約的養殖を行った場合の損益分岐点

(単位：円)

項 目		金 額	備 考
固定費 (年間)	人件費	9,600,000	主任技術者 1人 250,000 /月 技術者 2人 200,000 /月 警備員 1人 150,000 /月
	施設修理・管理費	7,000,000	
	諸雑費	1,660,000	
	小 計	18,260,000	
変動費 (1トン当り)	種苗費	940,000	種苗67万尾 14.4 /尾
	餌料費	2,500,000	
	肥料費	300,000	
	光熱費	500,000	
	人件費	600,000	作業員 0.5人 100,000 /月
	諸雑費	484,000	
小 計	5,324,000		
売 上 (1トン当り)		9,900,000	
損益分岐点：約4トン		= 18,260,000 ÷ (9,900,000 - 5,324,000)	

3.3.2 施設諸室構成の検討

必要諸室規模の設定に当たり各施設の諸室構成の検討を行う。諸室の配置は、それぞれの機能特性および関連性を検討し、類似機能を持ち、かつ関連性のある諸室を原則として同じ施設へ配置する計画とした。

3.3.2.1 種苗生産センター

(1) 種苗生産施設

本施設に配置される種苗生産機能諸室、餌料生物生産機能諸室、管理機能諸室、設備機能諸室のなかで、種苗生産、餌料生物生産、管理に必要な諸室は、機能的には阻害要因が少なく相互間の関連性が強いことから一括して種苗生産棟として収容配置する計画とする。設備については、種苗生産機能とは密接な関連性を認められるものの、騒音、塵埃等種苗生産環境に対する阻害要因も併せ持つこと等を考慮して、種苗生産棟とは別棟の機械棟として配置する計画とし、作業室についても機械棟に一括収容する計画とした。ただし、取水ポンプ室についてはできるだけ取水ポイント近くの海域に面した場所への配置が必要であり、この点から機械棟への収容は難しいため、単独の取水ポンプ棟とする計画とした。

(2) 管理事務施設

計画全体を管理統括する施設であり表3.2-6に示されるように管理事務機能諸室、研修訓練機能諸室等が収容される。それらの諸室を利用する対象要員は、計画全体を統括管理する幹部職員が主体であり、したがって、業務管理、訓練指導などの日常業務の内容は比較的同質であると想定されることから、これらの機能諸室については管理事務棟として同一施設に配置する計画とした。

その他種苗生産センターの安全管理のため保安設備が必要となることから施設入り口付近に門衛警備員棟を設置する計画とした。

3.3.2.2 養殖訓練センター

施設建設予定地は、潮間帯にある既存養成池の隣接地を埋め立て造成して確保することとなるが、養成池開発の適地をできる限り多く残すために諸室の配置はできる限り効率的に行い建築面積を最小とするための配慮が必要である。管理事務、宿泊施設については、利用対象者が訓練生であることから、相互間の関連性があり、また、これらの諸室が近接配置されたとしても機能的には阻害の要因が少ないとの判断から管理宿泊棟に同一施設に配置する計画とする。

ワークショップ施設については、機能的にも異なり、騒音、塵埃等の問題もあることから作業棟として単独配置を行う計画とした。

警備要員施設については、配置場所を施設入り口付近に確保する必要から、独立施設として設置する計画とした。

以上の検討から設定されたエビ養殖開発センターの施設名称と構成諸室を表3.3-3に示す。

表3.3-3 エビ養殖開発センターの施設名称と構成諸室

施設名称	構成諸室
1. 種苗生産センター	
1) 種苗生産棟	<ul style="list-style-type: none"> 種苗生産諸室 親エビ催熟室 産卵室 孵化室 稚エビ生産室 餌料生物生産諸室 初期珪藻培養室 珪藻前培養室 珪藻生産室 アルテミア孵化室 管理諸室 ドライラボ 飼餌室 作業員控え室 宿泊仮眠室 トイレ、廊下、倉庫
2) 管理事務棟	<ul style="list-style-type: none"> 管理事務諸室 所長室 事務室 秘書室 洗面化粧室 保管倉庫 給湯室 研修訓練諸室 主任技術職員室 技術職員室 外国技術専門員室 集会講義室
3) 機械棟	<ul style="list-style-type: none"> 機械諸室 濾過槽室 ボイラー室 電気機械室 作業諸室 作業スペース 保管倉庫
4) 取水ポンプ棟	ポンプ室
5) 門衛警備員棟	守衛室
2. 養殖訓練センター	
1) 管理宿泊棟	<ul style="list-style-type: none"> 研修事務諸室 場長室 事務室 秘書室 技術職員室 簡易ドライラボ 集会講義室 保管倉庫 警備仮眠室 洗面化粧室 宿泊諸室 宿舎 シャワー洗面室 食堂/調理室 倉庫
2) 作業棟	<ul style="list-style-type: none"> 餌料準備室 部品倉庫 ワークショップ (屋外作業スペース含む) 修理作業室 (屋外作業スペース) 機械室 資材倉庫含む
3) 門衛警備員棟	守衛室

3.3.3 諸室規模の設定

3.3.3.1 種苗生産センター

(1) 種苗生産棟

1) 前提条件の検討

1サイクル当たり稚エビ200万尾、年間5回の生産で稚エビ1,000万尾を生産する施設を計画するための前提となる諸条件を次のように設定する。

- ① 雌1尾あたり産卵数 : 40万粒程度
- ② 孵化率 : 50% (産卵成功率60%×孵化率80%)
- ③ 孵化からPL20までの生残 : 30%
- ④ 雌1尾あたり稚エビ生残尾数 : $40万粒 \times 50\% \times 30\% \approx 60,000尾$
- ⑤ 親エビ蓄養槽と飼育密度 : 2尾/m²とし、雌雄を性比1対1で蓄養する。
- ⑥ 催熟槽と飼育密度 : 催熟処理した親エビを収容する水槽であり、2尾/m²、底面積は15m²程度とする。
- ⑦ 産卵槽 : 0.5m³水槽に1尾ずつ収容する。
- ⑧ 孵化槽 : 産卵槽と同数
- ⑨ 飼育槽と収容密度 : ノープリウス幼生を収容し、PL20まで育成するための飼育槽でPL20の収容密度を1万尾/m²として計画する。
- ⑩ 生産可能期間 : 種苗生産の可能な期間は年間7ヶ月
- ⑪ 生産周期 : 下図に示すとおり、1サイクル当たり45日として計画する。

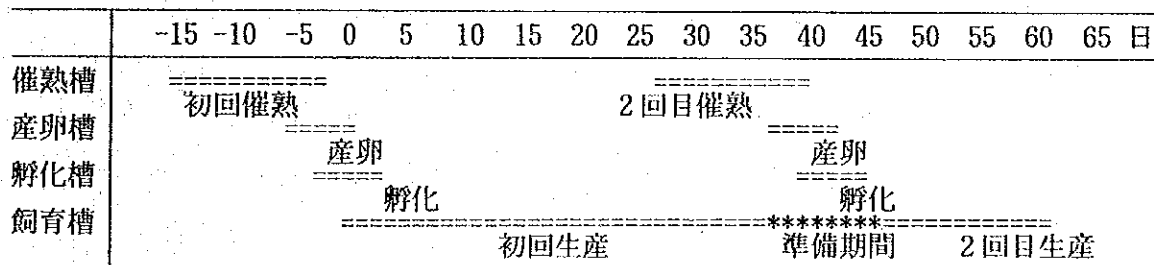


図3.3-1 種苗生産サイクル

2) 必要水槽の規模と設備の検討

①親エビ蓄養槽

必要な雌エビの数は、 $1,000万尾 \div 6万尾 = 167尾$ となり、雌雄各167尾を要するので、必要尾数の合計は334尾となる。したがって年5回の稚エビ生産を行うとすると1回あたり70尾程度の親エビが必要となる。親エビ蓄養槽として30m²のコンクリート水槽が2面あれば、余裕をもって良質な親エビを選別することができる。

必要施設：屋外コンクリート水槽45m² (底面積30m²、深さ1.5m) 2面
エアレーション、部分遮光

②催熟槽

催熟槽の必要規模は70尾÷2尾/m²=35m²となる。予備槽として1基を考える。

必要施設：15m²（直径4.5m、底面積15m²）水槽4基（予備槽1基を含む）
中央排水、エアレーション、加温設備、完全遮光、照度コントロール

③産卵槽

1サイクル当たりの雌エビ必要尾数が35尾で、0.5m²の水槽に1尾ずつ収容する。

必要施設：0.5m²水槽35基
エアレーション、加温設備、完全遮光、照度コントロール、1.0ミクロンの濾過水

④孵化槽

産卵槽1基に対し孵化槽1基が必要である。

必要施設：0.5m²水槽35基
エアレーション、加温設備、完全遮光、室内照度コントロール1.0ミクロン濾過水

⑤飼育槽

200万尾の種苗（PL20）生産に対して200m²の水槽が必要である。飼育水槽としては一般的に10～30m²程度のものが多く使用されている。ここでは比較的取り扱いの容易な10m²水槽を使用する計画とした。

必要施設：10m²×24基=240m²（予備40m²を含む）
エアレーション、加温設備

⑥餌料培養槽

初期餌料として、一般的に使用されているキートセラス（珪藻の一種）を計画する。キートセラスの培養密度は50万cell/ccとし、ゾエア期の飼育水1ccに対してキートセラスを3万cellの密度で維持するものとする。飼育槽容量が240m²であるので、餌料培養槽1槽の必要規模は、240m²×3万cell/cc÷50万cell/cc=14.4m²であり、余裕をみて15m²とする。

キートセラスを4日で50万cell/ccに増殖させるとすると、毎日キートセラスを投与するためには4基の培養槽が必要となる。藻類は必ずしも安定して培養できるとは限らないので、予備槽が2基必要である。キートセラスは小型水槽から順次希釈して大量培養させるのが一般的な手法であり、キートセラスを希釈培養する際の希釈倍数は2～4倍程度が目安である。したがって、15m²水槽6基でキートセラスを培養するためには、4m²水槽6基、1m²水槽6基、200ℓ水槽12基、30ℓ水槽20基程度が必要である。30ℓ水槽におけるキートセラスの培養水は、他のプランクトン等の侵入を防ぐため厳密な濾過が必要となる。

⑦アルテミア槽

1日当たり必要なアルテミア耐久卵の量A(g)は、下記によって計算する。

$$A(g) = \frac{\text{飼育タウの容量(ml)} \times \text{飼育タウのアルテミア幼生密度(尾/ml)}}{1g\text{当たりの耐久卵数}(250,000) \times \text{孵化率}(60\%)}$$
$$= \frac{220,000,000 \times 5}{150,000} = 7,333g$$

アルテミア飼育密度を0.5g/槽とすると、必要なアルテミア槽の容量は $7,333 \div 0.5g = 14,666$ 槽、したがって15㎡が必要となり、1㎡水槽15槽が必要となる。アルテミアの孵化および水槽の洗浄に2日間かかるるとすると、継続して必要量を孵化させるためには30槽が必要である。

⑧沈殿貯水と濾過装置

沈殿貯水と濾過装置の必要規模は、表 3.3-4に掲げた種苗生産施設での必要水量から決定する。

表 3.3-4 種苗生産施設での最大必要水量（1日当たり）

施設名	総水量(m ³)	日間換水率(%)	最大水量(m ³)	備考
親エビ蓄養槽	90	100	90/日	
催熟槽	60	100	60/日	
産卵槽	17.5	-	-	
孵化槽	17.5	-	-	
飼育槽	240	50	120/日	
餌料培養槽	125	-	31/日	4日で1回転
アルテミア槽	30	-	15/日	2日で1回転
合計	578		316/日	

ここでの必要水量の算出にあたり産卵槽および孵化槽は、飼育槽の最大稼働時には使用しないものと設定した。また、アルテミア槽および珪藻培養槽の必要水量は、各生産サイクルを2日および4日と設定したことから、日当りではそれぞれ総水量の1/2, 1/4となる。

取水された海水は、一旦地上の沈殿水槽、濾過装置を通し、高架水槽に汲み上げ、高架水槽から各水槽に分配させる計画とする。1サイクル当り200万尾の生産に対する一時的な最大使用量は316トン/日であるが、余裕をみて200トン x 2基=400トン/日程度の沈殿貯水槽と保守点検時の代替を考慮し400トン/日の能力を持つ一次濾過設備を2基確保することが適当であると考えられる。

⑨排水処理槽

排水処理量は、日当り排水量に対応するものとし、316トン/日となる。沈殿処理に要する期間と沈殿物の除去等に要する作業期間を半日とすれば、158トン、余裕をみて200トンの排水処理槽を2面設置する計画とする。

以上をまとめると、表 3.3-5の通りとなる。

表 3.3-5 種苗生産施設での必要水槽

水槽名	単位規模	数量	全規模	備	考	
親エビ蓄養槽	45 m ³	2 面	90 m ³	RC製角型水槽	5mx6mx1.5m	屋外
催熟槽	15 m ³	4 基	60 m ³	RC製円型水槽	照度水温調整	屋内
産卵槽	0.5 m ³	35 基	17.5 m ³	ポリエチレン水槽	暗室水温調整	屋内
孵化槽	0.5 m ³	35 基	17.5 m ³	ポリカーボネート水槽	暗室水温調整	屋内
飼育槽	10 m ³	24 基	240 m ³	RC製水槽	水温調整	屋内
餌料培養槽 1	15 m ³	6 基	90 m ³	RC製水槽	熱線遮蔽	屋根
" 2	4 m ³	6 基	24 m ³	FRP 水槽	熱線遮蔽	屋根
" 3	1 m ³	6 基	10 m ³	ポリカーボネート水槽	熱線遮蔽	屋根
" 4	200 リットル	12 基	2.4 m ³	ポリカーボネート水槽	熱線遮蔽	屋根
" 5	30 リットル	20 基	0.6 m ³	ポリカーボネート水槽	厳密濾過	屋内
アルテミア槽	1 m ³	30 基	30 m ³	ポリカーボネート水槽	室温調整、照明	屋内外
貯水槽	200 m ³	2 基	400 m ³	RC 製	温度調整	屋外
高架水槽	20 m ³	1 基	20 m ³	FRP 製		屋上
1次濾過装置	400t/日	2 基	400t/日	加圧式砂濾過	交互運転方式	屋内
排水処理槽	200 m ³	2 面	400 m ³	RC 製		屋外

3) 種苗生産棟の諸室規模の検討

種苗生産棟は、種苗の育成等に要する閉鎖空間（壁で仕切られた室内空間）と珪藻の培養を主目的とした開放空間（壁無しで上屋付き屋外空間）に分かれる。

・閉鎖空間

ここに含まれる水槽設備は、催熟槽、産卵槽、孵化槽、飼育槽、餌料培養槽の一部およびアルテミア槽である。催熟槽では照度コントロールが必要である。産卵槽および孵化槽は暗室にできることが必要である。30リットル水槽での珪藻培養、産卵槽および孵化水槽には、厳密濾過した用水が必要である。

・開放空間

対象は珪藻生産室で、ここに収容する水槽設備は、200 リットル以上の餌料培養槽である。直接の太陽光線では強すぎるため、赤外線を遮蔽した採光が必要である。培養された珪藻を小型水中ポンプで飼育槽に送るため、飼育槽に隣接して設けることが望ましい。

建築施設の諸室規模設定については以下の手順で行われる。

1. 対象諸室の機能と収容員数の設定
2. 必要機材、備品の設定
3. 必要機材、備品の配置と作業、動線のための所要床面積の算出
4. 算定床面積の適正を関連法規、基準、類似施設との比較検討から検証する。
5. 算出された諸室面積の合計に、廊下、エントランスホール 等の共用スペースを加えたものを施設規模とする。

(a) 種苗生産諸室と餌料生産諸室

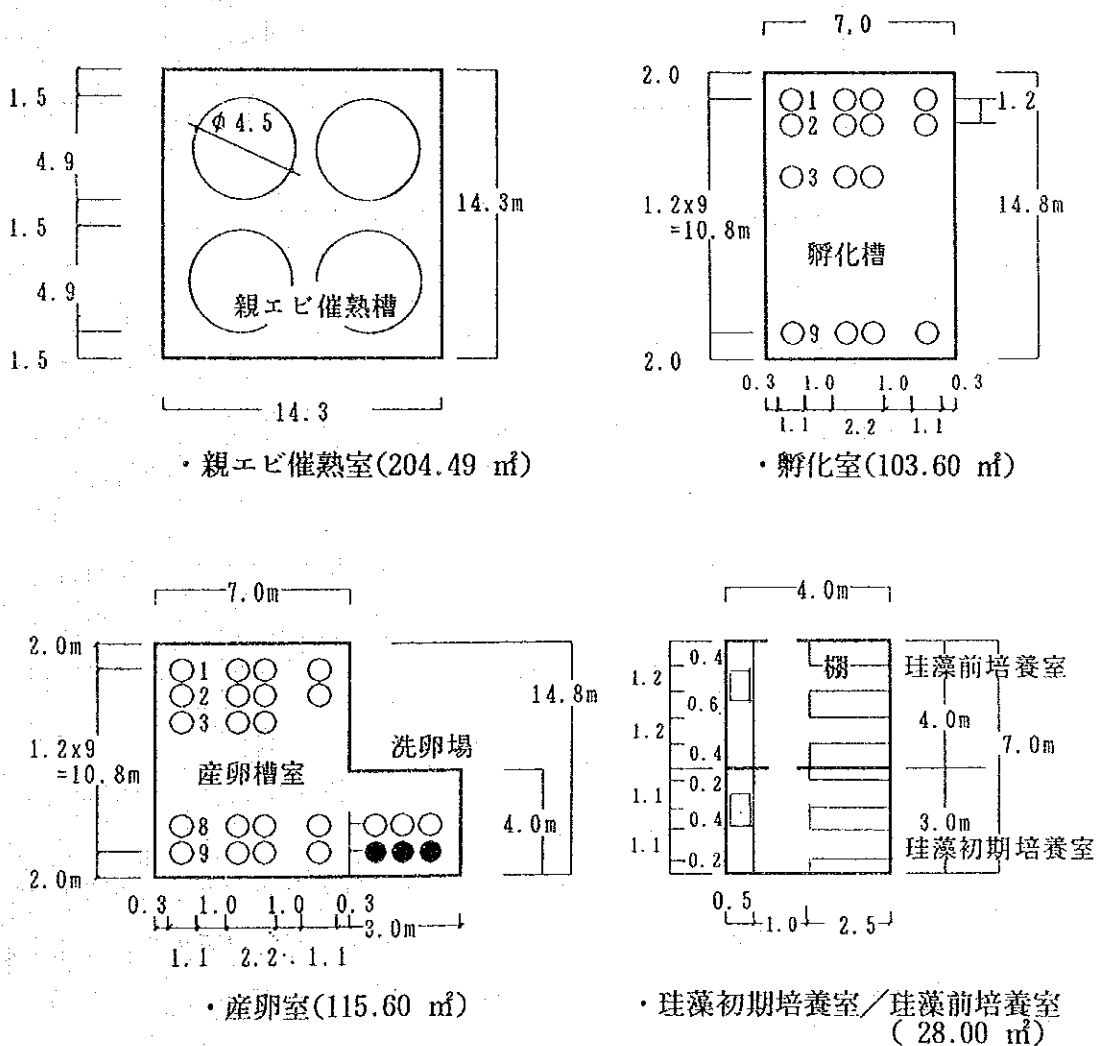
稚エビの生産に直接係わる諸室で水槽類の配置と作業、動線スペースから諸室面積が求められる。

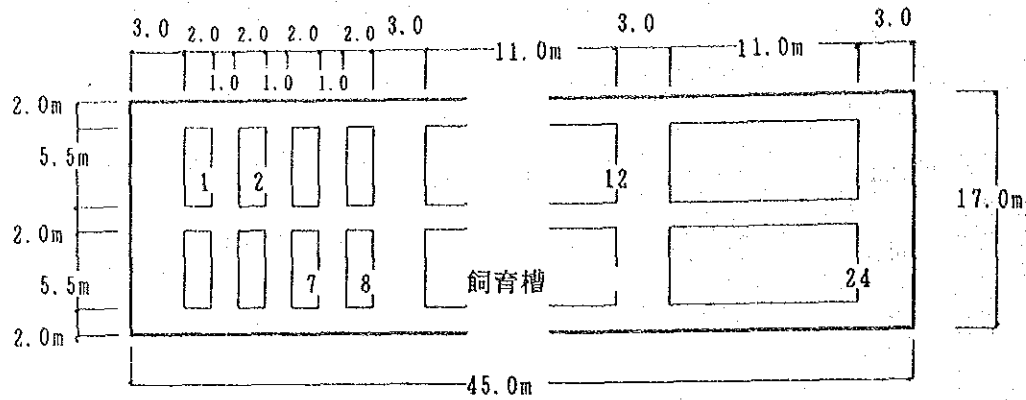
対象諸室は表 3.3.3に示した通りであり、これらの諸室に收容される諸室は以下の通りである。

表3.3-6 必要諸室と備品

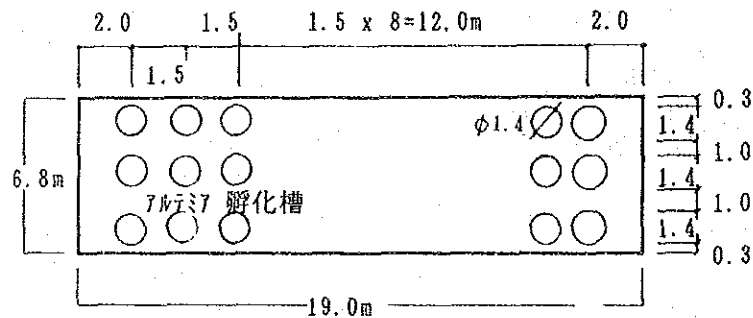
室名	收容内容		
親エビ催熟室	催熟槽	RC製円型水槽	15.0m ³ x 4基
産卵室	産卵槽	ポリエチレン水槽	0.5m ³ x35基
孵化室	孵化槽	ポリカーボネート水槽	0.5m ³ x35基
稚エビ生産室	飼育槽	RC製水槽	10.0m ³ x24基
珪藻初期培養室	珪藻初期培養	ビーカー棚	
珪藻前培養室	珪藻培養槽	ポリカーボネート水槽	30 ㎥ x20基
珪藻生産室	珪藻生産槽	ポリカーボネート水槽	200 ㎥ x12基
		ポリカーボネート水槽	1.0m ³ x 6基
		FRP 水槽	4.0m ³ x 6基
		RC製水槽	15.0m ³ x 6基
アルテミア 孵化室	アルテミア 孵化槽	ポリカーボネート水槽	1.0m ³ x30基

これらの水槽類の配置と作業、動線スペースを考慮して求められた各室面積、配置計画図は以下の通りである。

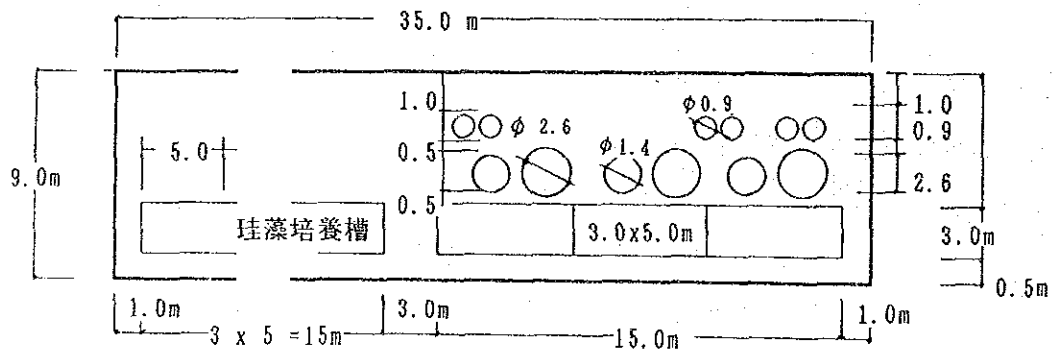




・稚エビ生産室(765.00 m²)



・アルテミア孵化室(129.20 m²)



・珪藻生産室(315.00 m²)

(b) 管理諸室

① ドライラボ

成長管理のための水温、塩分濃度等の水質検査、簡易試験のためのラボラトリーである。

収容職員数は、技術要員3名と研修生5名前後とする。必要備品は以下の通りである。

秤、生物顕微鏡、実体顕微鏡等	1式
備品配置用カウンターテーブル	1組
実験台	1台

必要備品の配置と動線を考慮し、求められた必要面積は30.00 m²である。

②調餌室

親エビと稚エビのための餌料準備室であり、種苗用配合餌料保管のための業務用大型冷蔵庫と調理台、調理器具収納棚等が配置される。収容職員数は、作業員3名程度である。

必要備品は以下の通りである。

秤、調餌機器等	1式
調餌台	1組
業務用大型冷蔵庫	1台

必要備品の配置と動線を考慮し、求められた必要面積は24.00 m²である。

③作業員控室

作業員、運転手、船舶要員等の職員と訓練研修生のための休息控えの諸室であり、休息、更衣の空間と、受け付け取り次ぎ等も可能な小スペースが必要となる。

ここでの対象収容員数は、作業員とその他の職員で11名、研修生20名の合計31名であるが、全員が同時に休憩することはないこと、研修生にはドライラボが休息機能を兼用できると考えられることから、対象の約半数の16名程度を同時収容員数とする。必要備品は以下の通りである。

休息用椅子／テーブル (16名用)	1組
受け付け用椅子／テーブル	1組
更衣用ロッカー (16名用)	1組

必要備品の配置とここでの動線を考慮し、求められた必要面積は35.00 m²である

④宿泊仮眠室

夜間管理のための作業員の待機仮眠室であり、対象員数は作業員2名とする。

必要設備としてトイレ、シャワーを設置する。

必要備品は以下の通りである。

仮眠用ベッド	2組
衣装棚	2組

必要備品の配置と動線を考慮し、求められた必要面積は18.00 m²である

⑤洗面化粧室、保管倉庫、廊下等共用部分

・洗面化粧室

利用は技術要員、作業員と研修生であり、対象員数は31名程度である。ここでは作業員、研修訓練生共に男性であることから、男性専用トイレを設置する計画とした。利用者数は31名であることから、大便器2、小便器3のを設置するものとした。

保管倉庫は、日常の雑備品を保管する小規模諸室であることから、廊下、洗面化粧室等の共用部分とともに種苗生産棟の平面計画を検討する過程でその形状、面積等の検討を行う。

以上の検討から算定された種苗生産棟の諸室規模を表3.3-7に示す。

表3.3-7 種苗生産棟の諸室規模

諸室名	必要面積 m ²
親産室	204.49
エビ催熟室	115.6
孵化室	103.6
稚エビ生産室	765.0
珪藻初期培養室	12.0
珪藻前培養室	16.0
珪藻生産室	315.0
アルテミア孵化室	129.2
ドライラボ	30.0
調作業員休息室	24.0
宿泊仮眠室	35.0
その他共用部分	18.0
施設合計面積	1,767.89m ² + 共用部分 (洗面化粧室、保管倉庫)

(トイレ、廊下、保管倉庫平面計画時の検討とする)

(2) 機械棟

機械棟は、種苗生産センターのバックアップのための付属施設であり、主要機械設備を収容する機械室と資材保管、点検補修作業を行う保管倉庫、作業場の諸室から構成されている。

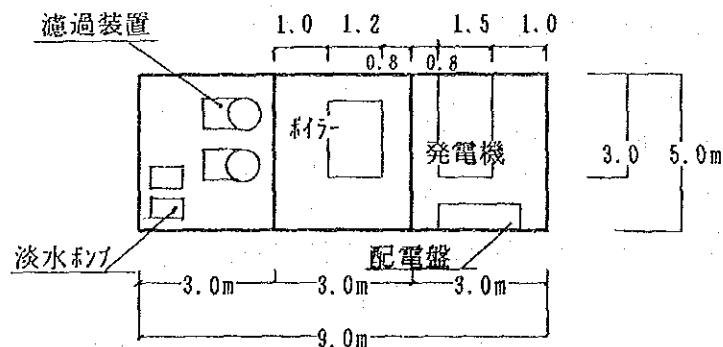
1) 機械室

機械室には二次濾過槽、淡水ポンプ、ボイラー、発電機等をまとめて収容する。必要な設備機器、備品類とその数量、単位空間のスケール、必要床面積等は表3.3-8の通りである。

表3.3-8 備品類の数量、必要床面積

機器名	台数	据付け面積	備考
非常用発電機	1	3.0 x 1.5	150 KVA
配電盤	1	2.0 x 1.0	-
二次濾過槽	2	1.2 x 1.5	1ミクロン、加圧濾過装置
海水ボイラー	3	1.2 x 2.5	加温用
淡水ポンプ	2	1.0 x 0.7	淡水揚水用

これらの設備機器、備品類の配置、据付面積、動線スペースを考慮して機械室の床面積を検討した結果、必要面積は45.00 m²となった。以下に機械室の平面配置計画図を示す。



2) 保管倉庫/作業室

予備水槽、水槽補修材、補修用管材、ネット等の種苗生産用の資材保管場所と修理点検のため

めの作業スペースである。作業の内容は水槽修理、付属配管部品の作成と軽微な木工加工等であり、原則として屋根付き屋外スペースで作業を行うこととする。

資材は、直径1.5m程度の水槽類の場合は2段に重ねて保管し、補修資材、ネット類については壁沿いに3段程度の保管棚を設置して保管する。

予備水槽、管材、ネット類、資材保管棚の配置と作業スペース等を考慮して求められた作業室の必要面積は45.00 m²である。

以上の検討から求められた機械室、保管倉庫、作業室を含む機械棟の合計床面積は90m²となる。

(3) 取水ポンプ棟

海水取水のための揚水ポンプと一次濾過装置をまとめて収容する。必要な主要設備機器は海水取水ポンプ4台と一次濾過装置2基である。

これらの設備機器、備品類の配置、据付面積、動線スペースを考慮して、取水ポンプ棟の床面積を検討した結果、必要面積は30.00 m²となった。

(4) 管理事務棟

1) 所長室

計画エビ養殖開発センター施設の総括責任者の居室であり、所長の執務のためのスペースに加え6名程度の小会議のためのスペースを設ける。必要備品は以下の通りである。

事務机/椅子	1組
会議用椅子/テーブル (6名用)	1組
書類キャビネット	3本

必要備品の配置と動線を考慮し、求められた必要面積は35.00m²である。

2) 事務室

管理部門事務職員と技術系職員のための諸室であり、管理事務作業の空間と、運営、種苗販売、養殖用資材調達、労務等外部折衝のために4名程度が打合せ可能な小スペースが必要となる。運営計画から判断して収容職員数は、経理担当1名、餌料調達、種苗販売等の担当職員1名と、施設保守管理用の職員1名の合計3名とする。必要備品は以下の通りである。

事務机/椅子	3組
接客会議用椅子/テーブル (4名用)	1組
書類キャビネット	6本

必要備品の配置とここでの動線を考慮し、求められた必要面積は42.00 m²である。

3) 総務秘書室

人事、教育訓練、広報、総合所長の補佐等の作業を担当する総務秘書など事務職員のための諸

室であり、職員数は1名とする。必要備品は以下の通りである。

事務机/椅子	1組
書類キャビネット	3本

必要備品の配置と動線を考慮し、求められた必要面積は16.00 m²である。

4) 主任技術職員室/技術職員室

技術職員のための諸室であり、事務作業の空間と、現場担当の作業員等4名程度が打合せ可能な小スペースが必要となる。収容職員数は、主任技術要員1名と技術要員2名の計3名とする。

必要備品は以下の通りである。

事務机/椅子	3組
会議用椅子/テーブル (4名用)	1組
書類キャビネット	6本

必要備品の配置と動線を考慮し、求められた必要面積は49.00 m²である。

5) 外国人技術専門員室

外国人技術職員のための諸室であり、事務作業の空間と、現場担当の技術員等4名程度が打合せ可能な小スペースが必要となる。収容職員数は、技術的助言、指導のための外国人専門家3名を対象とする。

必要備品は以下の通りである。

事務机/椅子	3組
会議用椅子/テーブル (4名用)	1組
書類キャビネット	6本

執務内容、対象人数、必要備品とも主任技術職員室/技術職員室と同等のものと考えられることから、必要面積は主任技術要員室/技術要員室と同様に49.00 m²とする。

6) 集会/講義室

職員と研修生のための集会/講義用の諸室であり、集会講義の空間と、若干の資料の保管可能な小スペースが必要となる。所属技術職員と外来技術員の打合せ、あるいは小人数の研修生に対する講義を対象にしていることから、ここでの対象収容員数は、合計10名程度とする。必要備品は以下の通りである。

会議用椅子/テーブル (10名用)	1組
資料図書類保管ラック/キャビネット	6本

必要備品の配置と動線を考慮し、求められた必要面積は56.00 m²である

7) 洗面化粧室、保管倉庫、給湯室等共用部分

・洗面化粧室

対象は管理事務要員、技術要員と来客用のものであり、対象員数は職員11名と来客若干名である。ここでは女性の利用も考えられることから、男性用、女性用トイレを設置する計画とした。利用者数が小人数であることから、設置便器数は下記のように最小規模のものとした。

	大便器	小便器
男性用	1	2
女性用	1	—

その他保管庫、給湯室等の共用施設は、管理棟の平面計画と同時にその形状、面積等の検討を行う。

以上の検討から算定された事務管理棟の諸室規模を表3.3-9に示す。

表3.3-9 事務管理棟の諸室規模

諸室名	必要面積 m ²
所長室	35.0
事務室	42.0
総務秘書室	16.0
主任技術職員室	□ 49.0
技術職員室	49.0
外国人技術専門員室	49.0
集会／講義室	56.0
洗面化粧室	(平面計画時の検討とする)
保管庫／給湯室	(平面計画時の検討とする)
施設合計面積	247.00m ² + 共用部分 (洗面化粧室、保管倉庫、給湯室等)

(5) 門衛警備員棟

種苗生産センターの保安維持のための門衛警備保安施設を設置する。対象員数は2名とし、必要備品は受付カウンター、椅子、資料保管棚等である。必要備品の配置とここでの動線スペースを考慮し、求められた必要面積は9.00m²である。

以上の検討から算定された種苗生産センター各施設の規模を表3.3-10にまとめる。

表3.3-10 種苗生産センター各施設の規模

施設名	計画施設面積
種苗生産棟	1,767.89m ² + 共用部分
機械棟	90.0 m ²
取水ポンプ棟	30.0 m ²
管理事務棟	247.0 m ² + 共用部分
門衛警備員棟	9.0 m ²
合計	2,143.89m ² + 共用部分

3.3.3.2 養殖訓練センター

(1) 養成池施設

1) 養成池の検討

種苗生産施設で生産したPL20は、屋外の養成池に放養して粗放～半集約的な方法で養成する。本計画の養成池の主要な目的は、現場技術者の育成および零細漁民でも建設し維持管理することができるような養成方式のデモンストレーションを行うことである。マダガスカル政府が既に建設した養成池をできるだけ活用しつつ上記の目的に沿った形の養成池施設とし、かつ、成エビ生産の損益分岐点である4トンの生産をあげるのに必要な池面積を約3haと設定した。

マダガスカル政府が造成した既存の池は総面積が約2haなので、1haの池を1面新たに造成する必要がある。既存の池は4面あり、漏水については取・排水が繰り返えされるうちに保水性は改善されてきてはいるが、水門の位置や構造が適切ではないこと等から、池は改造して水漏れの少ない0.5haX2面、1.0haX1面の池3面とし、水門は新鮮な汽水が多く取り入れられるような位置に新設する必要がある。池の深さは約1mの平均水深が維持できるようにする。池内の水交換はなるべく動力に頼らず、潮の干満差によって交換できるように池底の地盤高および水門の構造や位置を設計する必要がある。エビの収穫後には池の水を完全に排水し、池底の清掃をする必要があるが、このような場合には、干満差を利用して大部分の水を排水した後、ポンプを使用して強制排水する。また、小潮で池内の水交換が悪いときはポンプによる給水も必要となるであろう。

新設する1haの養成池は既存養成池の西側に隣接して建設し、盗難防止のフェンスを設け、外周堤体は車両が通行できる幅員を確保する計画とした。

以上の検討から求められた養成池の配置計画図は以下の通りである。

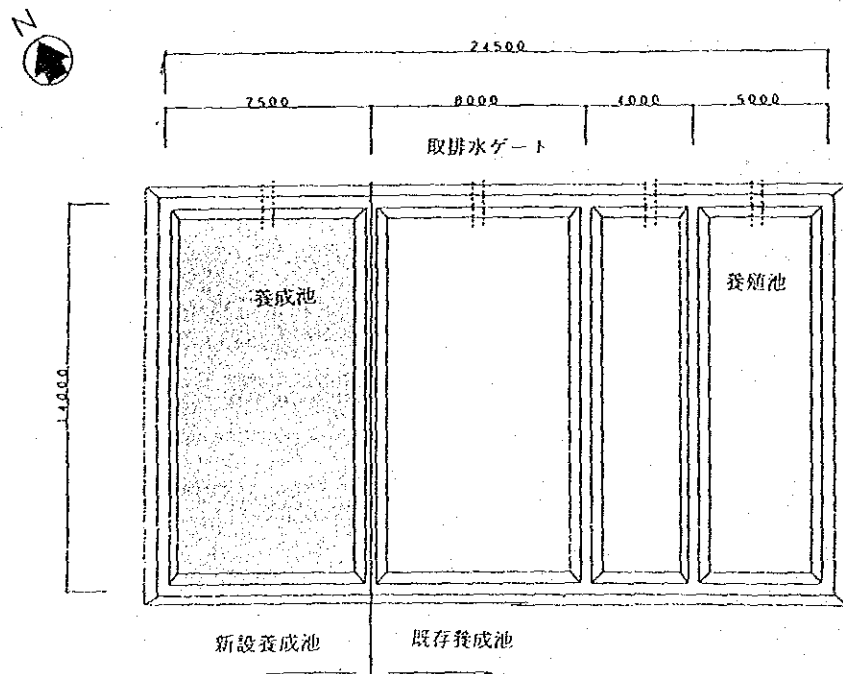


図3.3-2 養成池配置計画図

(2) 管理宿泊棟

1) 研修訓練ブロック

(a) 場長室

養殖訓練センター場長の執務のためのスペースに加え4名程度の小会議のためのスペースを設ける。必要備品は以下の通りである。

事務机/椅子	1組
会議用椅子/テーブル (4名用)	1組
書類キャビネット	3本

必要備品の配置と動線を考慮し、求められた必要面積は24.00㎡である。

(b) 事務室

場長の補佐等の作業を担当する管理部門事務職員のための執務室であり、職員として1名を配置する。ここでの、必要備品は以下の通りである。

事務机/椅子	1組
書類キャビネット	3本

必要備品の配置と動線を考慮し、求められた必要面積は16.00㎡である。

(c) 技術職員室

技術職員のための諸室であり、事務作業の空間と、現場担当の作業員等4名程度が打合せ可能な小スペースが必要となる。収容職員数は、2名とする。必要備品は以下の通りである。

事務机/椅子	2組
会議用椅子/テーブル (4名用)	1組
書類キャビネット	4本

必要備品の配置と動線を考慮し、求められた必要面積は35.00㎡である。

(d) 簡易ラボラトリー

成長管理のための水温、塩分濃度等の水質検査、体長、体重計測等を行うための簡易ドライラボラトリーである。収容職員数は、技術要員3名と研修生10名程度とする。必要備品は以下の通りである。

秤、生物顕微鏡、実態顕微鏡等	1式
備品配置用カウンターテーブル	1組
実験台	1台

必要備品の配置とここでの動線を考慮し、求められた必要面積は49.00㎡である。

(e) 集会/講義室

職員と訓練研修生のための集会/講義用の諸室であり、集会講義の空間と、若干の資料の保管可能な小スペースを設ける。

所属技術職員と外来技術員の打合せ会議、あるいは研修生20人程度に対する講義を対象にしていることから、ここでの収容員数は20名とする。必要備品は以下の通りである。

会議用椅子／テーブル (20名用)	1組
資料図書類保管ラック／キャビネット	6本

必要備品の配置と動線を考慮し、求められた必要面積は63.00 m²である。

(f) 宿泊仮眠室

夜間作業のための技術員の待機仮眠の諸室であり、対象員数は職員2名とする。必要設備としてトイレ、シャワーを設置する。必要備品は以下の通りである。

仮眠用ベッド	2組
休息用椅子テーブル	2組
衣装棚	2組

必要備品の配置と動線を考慮し、求められた必要面積は24.50 m²である。

(g) 洗面化粧室、保管倉庫等共用部分

洗面化粧室の対象は管理事務要員、技術要員と来客用であり、対象員数は職員3名、研修訓練生20名と若干の来客である。ここでは男性を訓練研修の対象としていることから男性専用トイレを設置した。利用者数が20数人であることから、設置便器数は下記のようにした。

	大便器	小便器
男性用	2	2
女性用	—	—

その他養殖機材、補修機材等の保管庫についても小規模諸室であることから、研修訓練ブロックの平面計画と同時にその形状、面積等の検討を行う。

以上の検討から算定された研修訓練ブロックの諸室規模を表3.3-11に示す。

表3.3-11 研修訓練ブロックの諸室規模

諸室名	必要面積 m ²
場 長 室	24.0
事 務 室	16.0
技 術 職 員 室	35.0
簡 易 ラ ボ ラ ト リ ー	49.0
集 会 / 講 義 室	63.0
宿 泊 仮 眠 室	24.5
洗 面 化 粧 室、保 管 倉 庫	(平面計画時の検討とする)
施設合計面積	211.50m ² + 共用部分 (洗面化粧室、保管倉庫)

2) 宿泊ブロック

(a) 宿泊室

1室当りの収容員数は、現地の類似関連施設の場合 8名（マジュンガ農業専門学校）から10名（ノンベ漁民研修センター）程度であった。収容員数の設定については、滞在期間、年令、職業等を考慮して設定すべきであり、訓練生の高齢化、訓練期間の長期化にともなって収容員数は少なくする必要がある。計画施設の訓練生の特徴は大半が現職の漁民であること、年齢的には若年者から高齢者まで含み、構成年齢層の幅が広いこと、出身地を異にしていることなどから、生活習慣の違いも考慮すれば、4～6名程度の収容方式で運営することが必要と判断される。本計画では備品のレイアウトによりできる限りプライバシーが保てるように考慮した1室 5名の収容方式とし、必要宿泊室数を4室とした。

必要備品のベッド、クローゼット等の配置と動線スペース等を考慮した具体的配置計画から1室当りの必要面積を35.00㎡と求めた。

(b) トイレ／シャワー室、洗濯場

本計画の収容員数規模から、設置箇所は1ヶ所とし、大、小便器、シャワー設備の所要個数は、5人に1個の割合で算出し、各4個を設備するものとした。その必要面積を具体的配置計画から35.00㎡と求めた。

(c) 食堂／調理室

訓練生のための給食サービス機能と職員、外来者を含む関係者に対する軽食喫茶サービス機能を兼用する施設である。ここでの必要諸室を以下に示す。

- ・ 食堂
- ・ 調理室
- ・ 食品倉庫

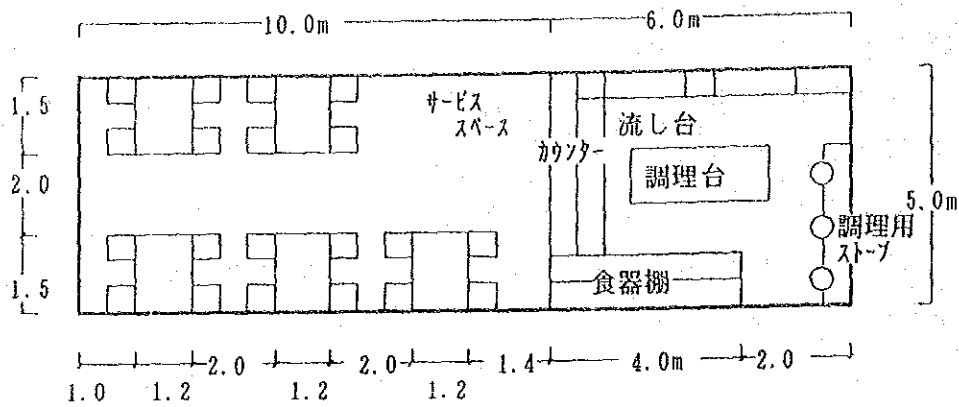
① 食堂

訓練生に対する3回の食事と養殖訓練センター関係者全員に対する軽食喫茶サービスであり、その対象員数は滞在訓練生20名と職員、外来者の10数名であるが、軽食喫茶のサービスは給食時間を避けて行うことを原則とすることから、その利用員数の最大は20名として検討する。

必要備品は椅子、テーブルである。備品の配置と動線スペースを考慮した具体的配置計画から求められた必要床面積は50.00㎡である。

② 調理室

必要備品は流し台、調理台、ガス台、冷蔵庫等であり、これらの配置と動線スペースを考慮した配置計画から求められた必要床面積は30.00㎡であった。以下、食堂と調理室の配置計画図を示す。



③ 食品倉庫

乾燥食品、米、調味料、缶詰類等の調理材料と調理器具、食器類を収納する小規模諸室であることから、宿泊棟の平面計画と同時にその形状、面積等の検討を行う。

(d) 保管倉庫、廊下、エントランス等共用部分

保管倉庫の対象収容物は、シーツ、毛布等寝具のスペアと掃除用具、雑品等である。収納棚と雑品置場等のスペースを考慮した具体的配置計画から必要面積を求めることとなるが小規模諸室であることから廊下、エントランス等の共用部分とともに宿泊ブロックの平面計画を検討する過程でその形状、面積等の検討を行う。

以上の検討から算定された宿泊ブロックの諸室規模を表3.3-12にまとめる。

表3.3-12 宿泊ブロック諸室規模

居住ブロック	収容員数	室面積	室数	合計室面積
宿泊室	5名収容	35.0㎡	4	140.0㎡
トイレ/シャワー	—	35.0㎡	1	35.0㎡
食堂/調理室	20名収容	80.0㎡	1	80.0㎡
廊下/倉庫/エントランス	平面計画時の検討とする			—
廊下/倉庫/エントランスを除く宿泊ブロックの合計室面積				255.0㎡

(3) 作業棟

作業棟での必要諸室と諸室機能および収納される機材は表3.3-13の通りとなる。

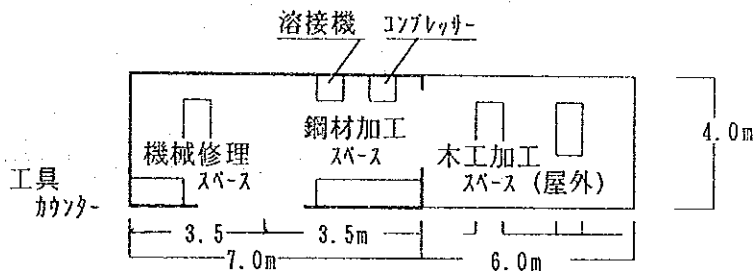
表3.3-13 必要諸室、諸室機能および収納機材

諸室名	主要収容機材	諸室機能
ワークショップ	工作機械、工作台、溶接機、コンプレッサー、等	ポンプ設備、養殖機械等の修理、点検作業室
部品倉庫	各種部品と携帯ポンプ 類	スペアパーツ、工具類の保管収容
餌料準備室	作業台、餌料製造機、冷蔵庫	餌料の加工、保管の作業室
修理作業室	作業カウンター、作業台	漁網等資材の修理と成り出荷選別作業と作業員の休息待機
機械室	発電機、配電盤	発電機の収容
資材倉庫	水車、バスケット、手押し車等	資機材の保管室

1) ワークショップ

ここでは車輛の整備、ポンプ、機械類の修理、鋼材の溶接、切断と木工作業が行われる。いずれも作業は軽微なものであり、必要備品、機材は手工具が大半であり、ここに配備される機材備品としては溶接機、コンプレッサーと工作作業台等である。機械類の修理については工作作業台を中心に2名程度の作業スペースを、鋼材加工作業については溶接、切断等の作業を中心に2名程度のスペースを、木工作業については水門、養殖用ネットフレーム作成作業等最も頻繁に利用されるスペースであり、木工作業台を中心に4名程度の作業が可能な屋根付き屋外作業スペースを確保する計画とした。

これらの備品と作業のスペースを考慮して求められたワークショップの必要面積は室内28.00㎡と屋外24.00㎡の合計52.00㎡である。配置計画図は以下の通りである。



2) 部品倉庫

ワークショップに付随する部品倉庫であり、車輛、ポンプ機械類の整備のための部品類の保管のための諸室である。部品類の保管は周辺に保管棚を配置し、中央部分に小型エンジンポンプ等重量物の保管を行う計画として面積算定を行った。これらの整理棚の配置、重量物の保管と搬出のためのスペースを考慮して求められた部品倉庫の必要面積は12.00㎡である。

3) 餌料準備室

エビ養殖のための餌料の準備加工作業台を中心に4名程度の作業スペースと加工用餌料製造機(ミートチョッパー等)、計量器等の配置のためのカウンターを考慮する。

ここでの生餌の最大取り扱い量は、養成池での成エビストック量が最大で2.5トン程度なるので、その約20%の500kg/日程度の生餌量を目安に休日等を考慮して4日分を確保することとし、保管量を2,000kgと設定する。生餌の保管は冷凍保管とし、1坪型のユニット型冷凍庫を採用する計画として面積算定を行った。これら加工準備作業と、保管物と搬出のためのスペースを考慮して求められた餌料準備室の必要面積は21.00㎡である。

4) 修理作業室

資材の修理と作業員の休息待機のためのスペースであり、ここでの収容員数を4名とし、備品はカウンターと作業台程度と設定して面積算定を行った。

成エビの出荷選別作業のスペースについては、コンクリート床上での4名程度の選別作業と1トン程度の氷水用FRPタンク2基の設置が可能な屋根付き屋外作業スペースを確保する計画とした。

これら備品の配置と作業、動線スペース等を考慮して求められた修理作業室の必要面積は室内16.00㎡と屋外24.00㎡の合計40.00㎡である。

5) 資材倉庫

FRPタンク、魚函、秤、漁網、手押し車等の養殖機材が保管される倉庫である。部品類の保管は周辺に整理保管棚を配置し、中央部分にFRPタンク、手押し車などの大型資材を保管する計画として面積算定を行った。これらの整理棚、保管物の搬出のためのスペースを考慮して求められた資材倉庫の必要面積は12.00㎡である。

6) 機械室

発電機と引き込み分電盤を収容する。発電機容量は20KVAあり、保守点検のためのスペースを考慮して面積算定を行った。

これらの設備機器の配置と補修のためのスペースを考慮して求められた機械室の必要面積は9.00㎡である。

以上の検討から算出された作業棟の諸室規模を表3.3-14に示す。

表3.3-14 作業棟の諸室規模

諸室名	必要床面積 ㎡
ワークショップ	52.0 (室内28㎡、屋外 24 ㎡)
部品倉庫	12.0
餌料準備室	21.0
修理作業室	40.0 (室内16㎡、屋外 24 ㎡)
倉庫	12.0
機械室	9.0
合計	146.0 ㎡

(4) 門衛警備員棟

養殖訓練センターの保安維持のための門衛警備保安施設を設置する。対象収容員数は2名とし、必要備品は受付カウンター、椅子、資料保管棚等である。必要備品の配置と動線スペースを考慮し、求められた必要面積は9.00㎡である。

以上の検討から算定された養殖訓練センター各施設の規模を表3.3-15にまとめる。

表3.3-15 養殖訓練センター各施設の規模

施設名	計画施設面積
養成池	(3ヘクタール)
研修訓練ブロック	211.5 m ² + 共用部分
宿泊ブロック	255.0 m ² + 共用部分
作業棟	146.0 m ²
門衛警備員棟	9.0
合計	621.5 m ² + 共用部分

3.3.4 養殖資機材の検討

計画資機材について、その必要規模、規格、数量等の検討を行う。

(1) 種苗生産用資機材

種苗生産センターで使用される種苗生産用資機材等が含まれる。

1) 水槽

内訳は、表3.3-5 に示した通りである。

2) 養殖用資機材

稚エビ生産に直接かかる資機材および作業用機材であり、下記のものが含まれる。

・ヒーター

対象となる水槽は産卵槽、孵化槽およびアルテミア槽であり、必要規模および数量を求めると下記のとおりとなる。

対象水槽	必要熱量/槽	必要電力	ヒーター容量・数/槽	水槽数量	総ヒーター数量
産卵槽	342 kcal/h	0.40kw	0.5kw 1	35	35
孵化槽	342 kcal/h	0.40kw	0.5kw 1	35	35
アルテミア槽	558 kcal/h	0.65kw	1.0kw 1	30	30

ヒーターは、養殖用小型陸上水槽で一般的に使用されているチタンヒーターおよびパネルヒーターとし、サーモスタットでコントロールするものとする。以上の数量に若干の予備を加えて必要数量とする。

・ダイアフラムブローア

対象は珪藻の初期培養、前培養等であり、20ℓ/分程度の能力のものを3台計画する。

・その他

以上の資機材のほか、エアストーン、配管材、珪藻移送用の小型水中ポンプ、活魚輸送タンク、エビの取り上げ、餌の保管のための魚函、バスケット類、秤、数取計、手押し車、清掃のためのバケツ、ブラシ類、器具の消毒用のFRPタンク、補助器具製作用の各種網地、遮光ネット、プランクトンネット、たも網等の雑漁具等が必要である。

(2) 養成池用資機材

養殖訓練センターで使用される養殖関連資機材等が含まれる。

・小型エンジンポンプ

養成池への注水は、基本的には潮汐の干満差を利用するが、小潮により自然注水ができない場合の補助措置として小型エンジンポンプによる注水を計画する。ポンプは自給式のエンジン付きポンプとし、1 m³/分程度のを4台計画する。

・水車

養成池への酸素供給および水流による水質の安定化を目的として水車を計画する。各池に1台を設置するものとして、予備1台を含む5台を計画数量とする。

・その他

以上の資機材のほか、養殖用資機材として、出荷時のエビ収容に用いるFRPタンク、餌料用チョッパー、エビの取上げ、輸送、餌の保管のための魚函、バスケット類、秤、手押し車、各種スクリーンネット、雑漁具（地引網、たも網等）などが必要である。

(3) 測定・理化学機器

1) 種苗生産センター

水質管理、成長管理、珪藻の純培養、病理管理、データの集積および小実験等のための機材として、棒状水温計、記録紙式水温計、簡易水質計（水温、pH、DO、電導度、濁度等）、塩分濃度屈折計、卓上塩分計、採水器、卓上pHメーター、オートクレーブ、インキュベーター、遠心分離機、蒸留水製造装置、生物顕微鏡、実体顕微鏡、万能投影機、秤、化学天秤、真空ポンプ、マイクロフィルター、ガラス器具、実験台等が必要である。

2) 養殖訓練センター

養成池の水質管理、稚エビの成長管理、病理管理、成長/餌料試験、データの集積等のための機材として、棒状水温計、簡易水質計（水温、pH、DO、電導度、濁度）、塩分濃度屈折計、卓上塩分計、採水器、卓上pHメーター、生物顕微鏡、実体顕微鏡、秤、ガラス器具等を計画する。

(4) ワークショップ機材

1) 種苗生産センター

施設、機材の軽修理、補助器具の製作等ができる修理用機材、工具を計画する。ドリル、ホールカッター、ヒートカッター、木工用電動ノコギリ、手工具類等が必要である。

2) 養殖訓練センター

種苗生産センターと同程度のものを計画する。その他、ここでは車輛保守用工具等を計画する。

(5) 訓練普及機材

研修用教材、普及・広報活動用資料等の作成および講習に使用する印刷機、オーバーヘッドプロジェクター、ビデオセット、スライドプロジェクター、カメラを計画する。

(6) 管理事務機材

事務および各種データ処理のためのワープロ/コンピューター、電動タイプライター、複写機および計算機を計画する。

(7) 親エビ採集船舶

1) 前提条件の検討

マジュンガ港を中心として南北にそれぞれ 150kmの範囲がエビトロールの主漁場であることから、この範囲を親エビ採集船の運航距離として設定する。

トロール漁船から買付ける大型ウシエビの量は、年間に必要な親エビ数を350尾とすると最低でも選別を考慮して約500~700尾程度である。種苗生産期間が7カ月間程度で、この間に500~700尾程度の大型ウシエビを運搬するものとするれば、1月カ月の輸送量は70~100尾程度となり、1操業中に期待できる大型ウシエビの量が30~50尾程度であるので、月2回程度の配船計画を考える。

一方、ボンベトカ湾を中心とした近距離海域でのエビ刺網による試験操業を週に1度年間をとおして実施し、エビの量、分布、季節的移動状況、サイズ、成熟度等を把握して将来計画に備えるとともに、トロールによるウシエビ漁獲が不調な際の親エビの補給ができる体制とすることが必要であると考えられる。

以上のことから、本親エビ採集船舶の年間運航回数は下記のとおりとなる。

トロール漁船からの買付け	2航海/月	×	7カ月	=	14航海
試験操業	4航海/月	×	12カ月	=	48航海

その他の親エビ採集船が必要とする諸条件を以下のように設定した。

- ①マジュンガから 150kmを6~7時間で走行できる主機関馬力を備える。
- ②2人が仮眠できる船内居住スペースを確保する。
- ③活エビ運搬のための海水槽および海水供給ポンプ、エアレーション装置を備える。
- ④乗組員は試験操業も考慮して3~4名とする。
- ⑤ウシエビの調査に必要な試験漁業用漁具および通信機器等を搭載する。

2) 船体の材質の検討

船体の材質は、鋼、木、FRP等が対象であるが、総トン数が10国際トン程度であることから、軽く、腐食せず、耐久性があり、工作が楽で比較的安価であるFRPを採用する。

3) 船型、概略配置

船速を重視した細身のハードチェーン、キール式船型で、船首部に居住区、中央部に機関室および船倉、船尾部に舵機室および海水槽と兼用した魚艙を配置した。また速い船速で走行する状態を考慮して船首船橋とする。

4) 船速

150km の距離を約6～7時間で走行する必要から、船速は、13.5～11.5ノットとなり、検討の結果、主機関馬力は約140馬力が必要である。

5) その他

海水槽、燃料タンク、清水タンク等の容積、居住スペース、機関室等の所要空間の検討を行った結果、必要規模は以下のようになった。

- ・海水槽（魚艙） : 2 m³
- ・燃料タンク : 600 リットル
- ・清水タンク : 200 リットル
- ・居住スペース : 2名収容できるベッド付きスペース
- ・機関室 : 全幅 x 3.0m室長

概略寸法は、船首から船首部空所および居住区、機関室を含む機関室後端までが約6.5m、魚艙に約1.5m、海水槽を兼ねる船倉と舵機室および甲板上的エビ刺網の収納スペースを考慮して約4.0m必要であり、全長で約12mとなる。シュウピースを含むキール長を約8mとしバランスのとれた船型とする。

また、船幅、型深さについては、類似船を参考に船幅約2.7m、型深さ約0.80mとした。概略配置は、図3.3-3のとおりである。

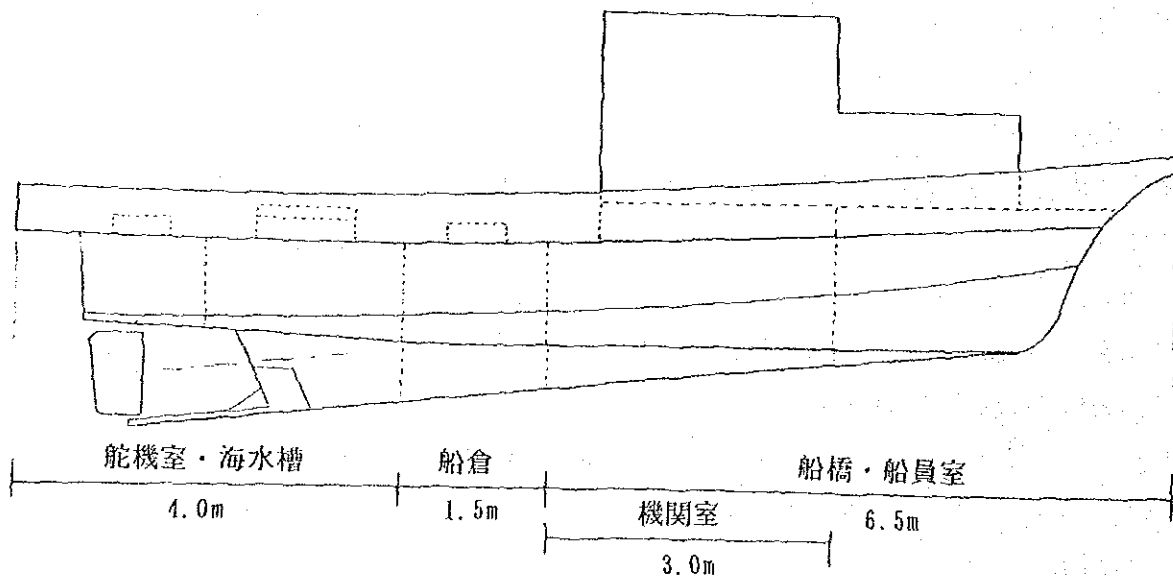


図3.3-3 親エビ採取船概略配置図

親エビ採取船の主要目を以下に示す。

・主要目			
船体の材質	: FRP (強化ガラス)	海水交換ポンプ	: 1 式
適用規則	: 日本国船舶安全法	水中ポンプ	: 1 式
全長	: 約 12.0 m	航海機器	
船幅	: 約 2.5 m	レーダー	: 1 式
型深さ	: 約 0.8 m	船用GPS	: 1 式
海水槽 (魚艙)	: 2.0 Cu.m	魚群探知機 (2周波)	: 1 式
燃料タンク	: 600 リットル以上	通信機器	
清水タンク	: 200 リットル以上	SSB 無線電話	: 1 式
速力 (海水槽満水状態)	: 12.5 ノット以上	VHF 無線電話	: 1 式
航続距離	: 約 270 海里	漁具	
乗組員	: 4 名	エビ刺網	: 1 式
・機関部		その他	
主機関 (約140 馬力)	: 1 式	係船設備	: 1 式
発電機 (2.0KVA以上)	: 1 式	船体属具備品	
・海水槽設備		救命設備	: 1 式
エアレーション装置	: 1 式	消防設備	: 1 式
		居住区用備品	: 1 式

(8) 建設機械

導・排水路、進入道路等の公共性の高い施設の定期的な維持管理のための建設機械であり、機種選定の条件を、

1. 日常の補修作業が対象であり、小規模作業が対象であること
2. 主要作業は掘削、排土等であること
3. 機械の維持管理が容易であること
4. サイト間の移動が汎用トラックで可能なこと

等と設定し検討した結果、ここでの必要機種として自重3トン程度の排土板を装備する小型掘削機を選定した。

(9) 車両等

1) ピックアップトラック

親エビの搬入、稚エビの輸送、養成エビの出荷、資機材の搬入等に必要小型トラックを計画する。道路条件が悪いことから四輪駆動方式とし、積載重量は1tあれば大部分の輸送を賄うことが可能であると考えられる。種苗生産施設および養成施設に対し各1台が必要となる。

2) 巡回指導車両

エビ養殖の普及活動、巡回指導等に用いる指導職員の活動ための車両であり、マジュンガ州を南北の2地域に分け、各地域1台の車両によって対応する計画とする。巡回指導車は4～5人乗り程度の四輪駆動車とする。

3) ミニバス

種苗生産施設および養成施設間の研修員の移動のための車両であり、研修員が20名であること

から、乗務員を含めて20数名程度で計画する。

4) 自動二輪車

施設間および水産資源局との連絡業務、職員の移動、一般車両の通行が困難な場所での調査業務等のための車両であり、オフロードタイプのものを5台計画する。

5) ボート

養成池の見回り、給餌作業、取水施設のメンテナンス、近隣沿岸の生態、環境等調査に使用するものであり、ピックアップに搭載可能な長さ3m程度の軽量で船外機の取り付けが可能なものを2隻計画する。

3.4 維持管理計画

3.4.1 維持管理経費

本計画によるエビ養殖開発センターの維持管理経費の費目は下記のとおりで大別される。

- | | |
|---------------|-------------|
| (1) 人件費 | (5) 保守管理費 |
| (2) 餌料・薬品等購入費 | (6) 研修員受入れ費 |
| (3) 親エビ・種苗購入費 | (7) 諸雑費 |
| (4) 光熱・燃料・水道費 | |

運営経費を算出するために設定した前提条件は以下の通りである。

施設稼働日数	
管理施設	: 年間 250日
種苗生産施設	: 年間 210日
養殖訓練施設	: 年間 330日
餌・飼料	: アルテミア、配合飼料、ケイ酸ナトリウム等 薬品の一部は輸入品を使用
親エビ	: 全量外部から購入
燃油	: ガソリン 857 FMG/ℓ、ディーゼル 570 FMG/ℓ 灯油 464 FMG/ℓ
電気	: 385 FMG/kwh
水道	: 457 FMG/m ³

以上のとおり餌料・薬品等の一部については、マダガスカル国内での輸入品の調達が可能である。予算の計上に際しては、輸入のための外貨割当枠を設定することが本計画施設の運営上不可欠である。本計画の設定内容にしたがって運営した場合の年間維持管理費を推算すると以下のとおりとなる。

(1) 人件費

エビ養殖技術訓練および普及活動に加え、種苗1,000万尾と成エビ4トンの生産を行うために必要な人員を配置する。賃金については、現行のマダガスカル公務員給与の水準を参考に検討し設定した。要員の構成および人件費を表3.4-1に示す。

表3.4-1 施設の要員構成と人件費

職 種	人数	賃金 (FMG/月)	合計 (FMG/年)
(A) 種苗生産センター			
1. 所長	1	300,000	3,600,000
2. 主任技師	1	250,000	3,000,000
3. 技術者	2	200,000	4,800,000
4. 作業員	8	100,000	9,600,000
5. 施設補修要員	1	200,000	2,400,000
6. 運転手	3	200,000	7,200,000
7. 保安要員	4	150,000	7,200,000
8. 船機長	1	300,000	3,600,000
9. 関務員	1	250,000	3,000,000
10. 事務員	2	150,000	3,600,000
(小計)	24		(48,000,000)
(B) 養殖訓練センター			
1. 主任技師	1	250,000	3,000,000
2. 技術者	2	200,000	4,800,000
3. 作業員	4	100,000	4,800,000
4. 施設補修要員	1	200,000	2,400,000
5. 運転手	2	200,000	4,800,000
6. 保安要員	3	150,000	5,400,000
7. 宿舎メイト	2	100,000	2,400,000
8. 事務員	1	150,000	1,800,000
(小計)	16		(29,400,000)
合計	40		77,400,000

(2) 餌料・薬品等購入費

年間 1,000万尾の種苗生産および4トンのエビ生産に必要な餌料、肥料、薬品等の概算経費を表3.4-2に示す。輸入が必要なものについては1米ドル=1,900FMGとして計算した。

表3.4-2 餌料・薬品等購入費の構成

項 目	必要量 (年)	単 価	(US\$ 計)	合計 (FMG/年)
1) 種苗生産				
1. アルテミア	60 kg	100 US\$	(6,000)	11,400,000
2. 配合飼料	160 kg	10 US\$	(1,600)	3,040,000
3. 薬品類	一式		(3,000)	5,700,000
(小計)			(10,600)	20,140,000
2) エビ養成				
1. 配合飼料	500 kg	2 US\$	(1,000)	1,900,000
2. 餌(雑魚等)	10,000 kg	1,000 FMG		10,000,000
3. 肥料	一式			1,500,000
(小計)			(1,000)	13,400,000
合計			(11,600)	33,540,000

(3) 親エビ・種苗購入費

年間 1,000万尾の種苗生産に必要な親エビ 334尾を得るためには、500 ~ 700尾程度の大型ウシエビを購入する必要がある。ここでは年間 600尾を購入するものとして計画する。また、成エビ4トンの生産を行うための種苗 300,000尾を内部購入するものとする。

$$\begin{aligned} \text{親エビ購入費} & 30,000\text{FMG/尾} \times 600\text{尾} = 18,000,000 \text{ FMG} \\ \text{種苗購入費} & 14.4\text{FMG/尾} \times 300,000\text{尾} = 4,320,000 \text{ FMG} \end{aligned}$$

(4) 光熱・燃料・水道費

1) 電力使用料

(A) 種苗生産センター

各機器の電力消費量を以下の条件に基づいて設定する。

a) 取水ポンプ

年間 1,000万尾の種苗生産に対する1日当たりの平均的な飼育水需要は 150m³程度が見込まれる。したがって年間取水量は 150m³/日×30日/月×7月=31,500m³程度となる。

$$\begin{array}{l} \text{年間稼働時間} \quad 31,500\text{m}^3 \div 1.7\text{m}^3/\text{分} = 18,529\text{分} \quad (310 \text{ 時間}) \\ \text{年間消費電力} \quad 11\text{kw} \times 310 \text{ 時間} = 3,410 \text{ kw} \end{array}$$

b) 揚水ポンプ

所要揚水量は、取水量と等しい。

$$\begin{array}{l} \text{年間稼働時間} \quad 31,500\text{m}^3 \div 0.5\text{m}^3/\text{分} = 63,000\text{分} \quad (1,050 \text{ 時間}) \\ \text{年間消費電力} \quad 7.5\text{kw} \times 1,050\text{時間} = 7,875 \text{ kw} \end{array}$$

c) 淡水井戸ポンプ

水槽の清掃、飼育槽の塩分濃度調整、一般生活用水等の使用量を10m³/日×250日/年=2,500m³見込む。

$$\begin{array}{l} \text{年間稼働時間} \quad 2,500\text{m}^3 \div 0.5\text{m}^3/\text{分} = 5,000\text{分} \quad (83 \text{ 時間}) \\ \text{年間消費電力} \quad 3.7\text{kw} \times 83\text{時間} = 307 \text{ kw} \end{array}$$

d) 滅菌装置

$$\text{年間消費電力} \quad 1.0\text{kw} \times 1,050 \text{ 時間} = 1,050 \text{ kw}$$

e) プロアー

平均的な需要として 5m³/分を見込むものとする。

$$\text{年間消費電力} \quad 6.0\text{kw} \times 24\text{時間} \times 30\text{日/月} \times 7\text{月} = 30,240 \text{ kw}$$

f) ヒーター

表3.4-3 ヒーターの推定消費電力

対象水槽	電気容量	使用時間	水槽数量	年間消費電力
産卵槽	0.5 kw	96 × 0.80	35	1,344 kw
孵化槽	0.5 kw	48 × 0.80	35	672 kw
アヒメ槽	1.0 kw	360 × 0.65	30	7,020 kw
合計				9,036 kw

g) 循環ポンプ (ボイラー)

$$\text{年間消費電力} \quad 3.7\text{kw} \times 1,440 \text{ 時間} = 5,328 \text{ kw}$$

h) 電灯、外灯、空調機器等

これらの必要電気量は、表3.4-4 に基づいて設定した。

表3.4-4 電灯、外灯、空調機器等の推定消費電力 (種苗生産センター)

電灯	容量	数量	需要率	時間	日数	年間消費電力
種苗生産棟						
宿泊仮眠室	0.04kw	4	1.0	6hr	250日	240 kw
珪藻培養室	0.02kw	45	0.5	24hr	210日	2,268 kw
催熟室	0.04kw	16	0.5	15hr	210日	1,008 kw
その他諸室	0.04kw	200	0.2	2hr	250日	800 kw
管理棟	0.04kw	100	0.2	2hr	250日	400 kw
その他の棟	0.04kw	20	0.1	1hr	250日	20 kw
外灯	0.2 kw	13	1.0	8hr	365日	7,592 kw
空調機器	2.2 kw	8	0.8	6hr	250日	21,120 kw
天井扇	0.4 kw	18	0.8	6hr	250日	8,640 kw
コンセント	30 kw		0.2	2hr	250日	3,000 kw
合計						45,088 KW

(B) 養殖訓練センター

推定電力消費量は表3.4-5 のとおりである。

a) 水車

年間消費電力 $0.75\text{kw} \times 4\text{台} \times 12\text{時間} / \text{日} \times 90 \text{日} / \text{年} = 3,240 \text{kw}$

b) 電灯、外灯、空調機器等

表3.4-5 電灯、外灯、空調機器等の推定消費電力 (養成訓練センター)

電灯	容量	数量	需要率	時間	日数	年間消費電力
管理宿泊棟						
宿泊仮眠室	0.04kw	4	1.0	6hr	330日	317 kw
管理諸室	0.04kw	180	0.2	2hr	250日	720 kw
宿泊諸室	0.04kw	30	1.0	6hr	110日	792 kw
その他の棟	0.04kw	30	0.1	1hr	250日	30 kw
外灯	0.2 kw	19	1.0	8hr	365日	11,096 kw
空調機器	2.2 kw	4	0.8	6hr	250日	10,560 kw
天井						
管理部門	0.4 kw	8	0.8	6hr	250日	3,840 kw
宿泊部門	0.4 kw	10	0.8	6hr	110日	2,112 kw
コンセント	20 kw		0.2	2hr	250日	2,000 kw
合計						31,467 kw

c) 冷凍庫

年間消費電力 $2.2\text{kw} \times 24\text{時間} \times 30\% \times 180 \text{日} = 2,851 \text{kw}$

以上から試算された消費電力量をまとめると表3.4-6 のとおりとなる。

表3.4-6 エビ養殖開発センターにおける年間電力消費量試算表 (385FMG/KWH)

使用機器	年間消費電力量 (KWH)	年間電力費 (FMG)
(A) 種苗生産センター		
a) 取水ポンプ	3,410	1,312,850
b) 揚水ポンプ	7,875	3,031,875
c) 淡水井戸ポンプ	307	118,195
d) 滅菌装置	1,050	404,250
e) フロワー	30,240	11,642,400
f) ヒーター	9,036	3,478,860
g) 循環ポンプ	5,328	2,051,280
h) 電灯、外灯、その他	45,008	17,358,880
合計	102,334	39,398,590
(B) 養殖訓練センター		
a) 水車	3,240	1,247,400
b) 電灯、外灯、その他	31,467	12,114,718
c) 冷蔵庫	2,851	1,097,712
合計	37,558	14,459,830
総合計	139,892	53,858,420

2) 燃料費

各機材の燃料消費量を下記によって推算する。

a) ボイラー

燃油	燃料消費量	稼働率	稼働時間	年間燃油量
灯油	30.0 ㍉/h	50%	1,440h/年	21,600㍉

b) 親エビ採集船

表3.4-7 親エビ採集船の推定燃料消費量

航海種類	燃油	燃料消費量	航海回数	航海期間	年間燃油量
買付け航海	ディーゼル	387.5㍉	2航海/月	7ヶ月/年	5,425㍉
試験操業	ディーゼル	82.5㍉	4航海/月	12ヶ月/年	3,960㍉
合計					9,385㍉

c) 建設機械

燃油 ディーゼル	消費量 4 ㍓/h	台数 1	稼働時間 4.0h/日	稼働日数 250 日	年間燃油量 4,000㍓
-------------	--------------	---------	----------------	---------------	-----------------

d) 車両等

機材	燃油種類	効 率	台数	走行距離	稼働日数	年間燃油量
ピックアップトラック	ディーゼル	8km/㍓	2	20km/日	250 日	1,250㍓
巡回指導車	ディーゼル	8km/㍓	2	20km/日	250 日	1,250㍓
ミニバス	ディーゼル	5km/㍓	1	20km/日	250 日	1,000㍓
自動二輪車	ガソリン	40km/㍓	5	20km/日	250 日	625㍓
船 外 機	ガソリン	4 ㍓/h	2	2.0h/日	30 日	480㍓

e) その他

発電機の燃料費は、停電中の電力費と相殺できるものとして特に計上しない。その他の機材の燃料消費量は下記のとおりである。

機 材 エンジンポンプ	燃油 ディーゼル	燃料消費量 2.0 ㍓/h	台数 4	稼働時間 1.0h	稼働日数 30日	年間燃油量 240㍓
----------------	-------------	------------------	---------	--------------	-------------	---------------

以上の燃料費を表3.4-8 に示す。

表3.4-8 エビ養殖開発センターにおける燃料費試算表

機 材	燃油種類	単価 (FMG)	年間消費量 (㍓)	年間燃料費 (FMG)
(A) 種苗生産センター				
ボイラー	灯油	464	21,600	10,022,400
親エビ採集船	ディーゼル	570	9,385	5,349,450
ピックアップトラック	ディーゼル	570	625	356,250
巡回指導車	ディーゼル	570	1,250	712,500
自動二輪車	ガソリン	857	625	535,625
合 計				16,976,225
(B) 養殖訓練センター				
建設機械	ディーゼル	570	4,000	2,280,000
ピックアップトラック	ディーゼル	570	625	356,250
ミニバス	ディーゼル	570	1,000	570,000
船外機	ガソリン	857	480	411,360
その他	ディーゼル	570	240	136,800
合 計				3,754,410
総合計				20,730,635

3) 水道料

養殖訓練センターにおいては、市水から一般生活用水の給水を受ける計画であり、水道料として下記の料金が見込まれる。

$$7.3\text{m}^3/\text{日} \times 250\text{日}/\text{年} \times 457\text{FMG}/\text{m}^3 = 834,025\text{ FMG}$$

(5) 保守管理費

施設および機材の補修、修理等に要する経費として、建築施設については鉄部等の防錆を目的とした塗装工事程度、設備および機材については設備0.5%、機材費の1.0%程度を考慮するものとする。親エビ採集船の潤滑油を燃料費の10%分それぞれ計上する。

(6) 研修員受入れ費

研修期間中の研修員の食費は、ノンベの漁民研修コースの例でも政府によって負担されており、ここでも同様な措置が取られる計画となっている。小規模企業および零細漁民を対象とした研修は年2回、それぞれ6週間である。農業技術学校生徒の実習は年1回3カ月間計画されているが、経費については所属校の負担となっているのでここでは計上しない。

表3.4-9 研修員受入れ費の内訳

対象者	期間	実施回数	対象人数	1人当り経費	年間経費
零細漁民等	42日	2回	20人	2,500FMG/日	4,200,000FMG
合計					4,200,000FMG

(7) 諸雑費

各種消耗品費、旅費交通費、その他運営にかかる経費として、ここでは上記各経費の10%を計上する。

以上のことから、エビ養殖開発センターの年間維持管理費は表3.4-10のとおり推算される。

表3.4-10 エビ養殖開発センターの年間維持管理費試算表 (単位:FMG)

費目	種苗生産センター	養殖訓練センター	合計
人件費	48,000,000	29,400,000	77,400,000
餌料・薬品等購入費	20,140,000	13,400,000	33,540,000
親エビ・種苗購入費	18,000,000	4,320,000	22,320,000
光熱・燃料・水道費	56,374,000	19,048,000	75,422,000
保守管理費	36,000,000	12,000,000	48,000,000
研修員受入れ費	0	4,200,000	4,200,000
諸雑費	17,851,000	8,236,000	26,087,000
合計	196,365,000	90,604,000	286,969,000

3.4.2 運営収入

エビ養殖開発センターの運営収入は、種苗および養成エビの販売による売上げ収入に大別される。本計画は、マダガスカルのエビ養殖にインパクトを与えることにより一般への普及を促進することを第一の目的としていることを考慮すると、できるかぎり低価格でサービスを提供することが必要であり、したがって計画施設および機材の償却費を提供価格に反映させないよう計画することが妥当であると判断する。計画施設での運営収入を推算すると表3.4-11のとおりとなる。

表3.4-11 エビ養殖開発センターにおける運営収入試算表

歳入費目	内訳	合計
種苗販売収入	14.4FMG/尾 × 1,000万尾	144,000,000 FMG
養成エビ販売収入	9,900FMG/kg × 4,000kg	39,600,000 FMG
合計		183,600,000 FMG

したがって、本センターの運営にあたっては、年間約10.3千万FMG 程度の子算措置が必要にな

るものと考えられる。

3.5 技術協力の検討

マダガスカルには、ノシベのエビパイロット事業で経験を積んだ少数の技術者以外にはエビ養殖技術者は極めて少ないのが現状で、計画施設の完成後、エビ養殖開発センターの目的とするエビ養殖技術訓練、指導・普及、デモンストレーション等の活動をより効果的に実施するためには、わが国からの専門家の派遣を含む技術協力が望ましいと判断する。

基本設計調査団との協議の過程でマダガスカル政府は、以下の項目を内容とする技術協力の実施を希望していることを日本政府に伝達するよう要請した。

- ①政府職員に種苗生産から成エビ養成までの一貫したエビ養殖技術を修得させる。
- ②マダガスカルの条件に最も適した種苗生産方式、成エビ養殖方式を確立する。
- ③将来問題になるであろうエビの疾病に対する防除法を開発する。
- ④できるだけ安価な養殖用飼料を開発する。
- ⑤インドホワイトの養殖技術を開発する。
- ⑥零細漁民や農業専門学校生等に対する研修・実習方法を確立する。
- ⑦マダガスカルに適したエビ養殖普及方式、エビ流通方式を開発する。

これらの多岐にわたる項目についての技術協力を実施するためには、

- ①種苗生産担当
- ②養殖担当
- ③普及担当

の計3名の日本人エビ養殖専門家を長期専門家として現地へ派遣することが望ましいと判断する。

また、技術協力をより効果あるものにするためには、日本人専門家の派遣のみではなく、資機材の供与やマダガスカル政府職員の日本での研修も必要であると考えられること、専門分野が多岐にわたり、これらを包括して効率的な技術移転を推進する必要があること、施設・機材をより効果的に使用するための現地経費や立ち上がり時の配合飼料等の購入のための外貨が必要であることなどを考慮すると、専門家の個別派遣ではなく、長期的展望に基づく研修および技術計画が可能であり、現地支援経費等にもある程度余裕のあるプロジェクト方式による技術協力を実施することがより望ましい協力形態であると判断する。

第4章 基本設計

4.1 設計方針

本計画は、マダガスカル政府の推進するエビ養殖開発計画の実現のために必要な養殖技術の普及と技術者の育成およびエビ種苗の供給を行うためのエビ養殖開発センター施設の建設と機材の供与を行うことを目的としたものである。

本計画の目的であるエビ養殖事業の振興、普及促進を可能とする基盤施設としての機能を考慮し、本計画施設の設計方針を以下のように定めた。

- (1) 計画施設は基本的には研修訓練を目的としたものであるが、計画に当たっては生産施設としての視点からの検討も充分に取り入れ簡潔で合理的な施設計画とする。
- (2) 将来種苗の需要が増大した場合には施設の拡張が容易にできるように余裕をもった計画とする。
- (3) 計画施設に含まれる取水施設は海域に、養成池は潮間帯に建設され、波浪、潮流、浸食、堆積等の影響を受ける。設計に当たっては、これらの外部自然条件を充分考慮するとともに、できるだけ地形変更の少ない現状地形になじんだものとする。
- (4) 施設運営機関の財政負担が少ないように効率的で維持管理費が低廉な施設とする。
- (5) 現地建設事情を考慮した構造、材料、工法を採用し、実施に当たっては、できるだけ地域の資材、労働力を活用し、建設に伴う地域経の活性化に貢献し得るように考慮する。

4.2 設計条件の検討

4.2.1 自然条件

4.2.1.1 気象条件

マジュンガの気象については、マジュンガ国際空港の気象観測所が一般気象観測を実施している。今回の調査において、1980年から1992年までの13年間の各種データを収集し、気象の特性を解析した。

計画地のマジュンガは、雨期(11月～3月)と乾期(4月～10月)に大別される熱帯多雨林気候に属している。また、本計画地の気候的特徴としては年較差が大きいことが挙げられる。これはマダガスカル西海岸沖を流れるアグルハス海流に強い影響を受けるためであることが判明している。

(1) 気温

月別最高、最低、平均気温の変化をグラフを図4.2.1に示す。年間の平均気温は12月が最も高く28.2℃を、一方7月が最も低く23.7℃を記録している。年間を通しての平均気温は26.5℃であ

る。また気温の較差については、特に乾期の7月頃には南東からの貿易風が中央高原台地を渡って西部海岸平野部に吹き下ろすため、日没後からの日の出までの気温の低下がみられる。

(2) 降水量

1980年から1992年までの13年間の月別の降水量は図4.2.1 のとおりである。年平均降水量は約1561.1 mm である。降水量も雨期と乾期の差が明瞭に示されている。月別に見ると2月に最多となり約250 mm、7月に最小となり約10 mm 程度である。特に雨期(11月～3月)の5ヵ月間における降水量は年間総量の約90% 以上にもなる。

(3) 湿度

計画地の湿度は、気温、降水量と同じく雨期、乾期に大別される。日中の相対湿度もこれらと同じ傾向を示しており、年間を通しての相対湿度は約72% 程度、また年間の最低は7月の60.7%、最高でも2月の84.7% であり、比較的湿度は低いといえる。

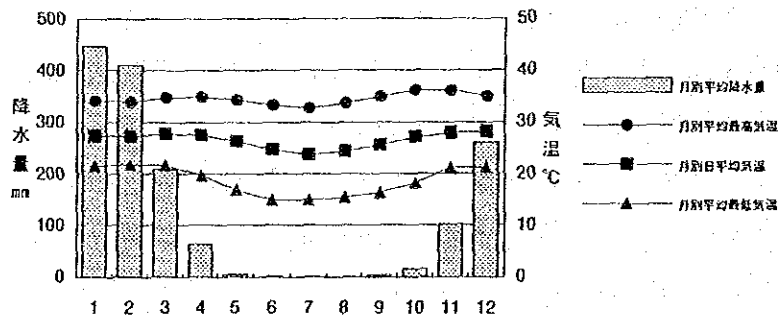


図4.2-1 マジュンガの月別気温と降水量

(4) 風向・風速

1951から1990年の風向・風速記録の平均値を表4.2.1 に示す。9月から3月までの北西方向からの季節風はマジュンガに対してはモザンビーク海峡側からの風であり、一方4月から8月の東南東からの風は貿易風が中央高原台地を渡って吹き下ろす陸側からの風となる。風速は、年間を通して約17 km/h 程度であるが、雨期には雷を伴う場合が多い。

表4.2-1 マジュンガにおける風向・風速

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
風速(km/h)	16	16	15	15	16	17	17	18	18	19	17	16
風向	NW	NW	NW	ESE	ESE	ESE	ESE	ESE	NW	NW	NW	NNW

(5) サイクロン

インド洋南西部におけるサイクロンの発生は、南緯5度から15度の間で発生する。発生時期は雨期にあたる11月から4、5月の間に多く、特に12月から3月の間に最も発生頻度が大きい。表

4.2.2 に1884年から1960年にマダガスカル近辺を通過したサイクロンの数を示す。これらの記録によると1月から3月までの間には平均的には2個ないし3個のサイクロンがマダガスカル近辺を通過している。

表4.2-2 マダガスカル島近辺を通過したサイクロンの数(1884～1960)

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
169	163	112	68	23	1	0	0	3	10	28	71	648

図4.2.2 に示すとおり、インド洋南部で発生する大半のサイクロンは、マダガスカルに到達する前に南方へ進路を変えるので、マダガスカルを直撃することは少ないが、直撃の場合の多くはマダガスカルの東海岸側から上陸しており、特に東海岸沿岸部では過去に甚大な被害を被ったこともある。またモザンビーク海峡に達してから南方に進路を変える場合もあり、この場合、本計画地の位置するマダガスカルの西海岸側でも、サイクロンによる暴風雨によって多くの損害を被った記録がある。

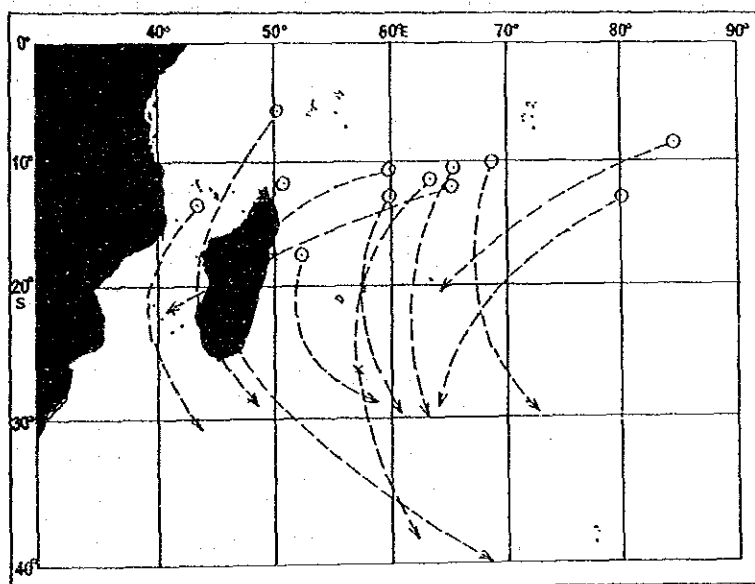


図4.2-2 マダガスカル島を通過した代表的サイクロンの通過経路

4.2.1.2 海象条件

(1) 潮位

1) 計画地における潮汐の概要

マジュンガにおける潮位観測は1891年に1カ月間行われており、この観測値の調和解析によって求められた表4.2.3 に示す8分潮の調和定数が現在も使用されている。

マジュンガの水域は1/2日周潮が極めて顕著であり、1日2回規則正しい周期変化を示し、日潮不等のような現象はほとんど生じることはない。

図4.2.3 の潮位関係図に示すとおり、平均潮差は2.52 m、大潮潮差は3.82 m、小潮潮差は1.22 mである。小潮での減衰率は対大潮比で0.32と極めて大きいといえる。

また基本水準面は、マダガスカルでは略最低低潮面を採用しており、我が国で採用しているインド大潮低潮面よりかなり低く、4分潮和が2.12 mであるのに対し、ZOは2.92 mを使用しており、4分潮和より80 cm 低い。

表4.2-3 マジュンガの調和定数

記号	H (m)	K (°)	G (°)	名称
半日周潮				
M2	1.260	119.0	113.3	主太陰半日周潮
S2	0.650	167.1	164.4	主太陽半日周潮
K2	0.180	167.1	164.6	日月合成半日周潮
N2	0.242	119.1	111.7	主太陰長円潮
日周潮				
K1	0.140	56.0	54.8	日月合成日周潮
O1	0.070	56.0	51.5	主太陰日周潮
P1	0.050	56.1	54.6	主太陽日周潮
Q1	0.014	56.1	49.9	主太陰長円潮

2) 設計潮位

本計画による施設の設計に用いる設計潮位は、上記の調和定数から求めることができる。図4.2-3 にマジュンガの潮位関係図を示す。

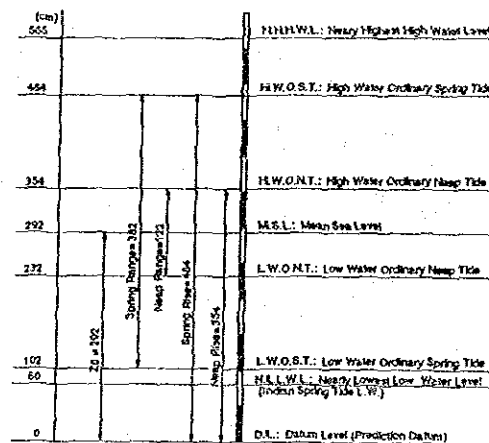


図4.2.3 マジュンガの潮位関係図

(2) 潮流

種苗生産センターの予定敷地であるアンボロビーの沖合い600 mの地点において1993年7月31日から8月1日（月齢12.5）の間に実施した連続25時間の潮流観測の解析結果に基づく短期潮流調和分解の潮流楕円によれば、上下層ともほぼNE-SW の1/2 日周期の顕著な規則正しい変化を示している。巻末の附属資料5-5および5-6に潮流楕円図と潮流の経時変化図を示す。

1) 潮流楕円

1/2 日周潮流で上層は59° 方向（下層56° 以下、括弧内は下層値を示す）、流速は0.30 m/sec (0.27 m/sec) となり、下層での減衰率は0.9、遅角は187° (191°) で4° すなわち8分程度遅れ

ている。楕円の長短軸比は0.20 (0.07) となっており、下層ほど偏平になっている。

日周潮流の流速は対1/2 日周潮流比0.23 (0.31) と微弱になり、流速0.07m/sec (0.08 m/sec) とほぼ無視してもよい程度であるが、楕円の方向は1/2 日周潮流と50° ほど異にする。しかし、遅角はほぼ近似している。いずれにしても、鉛直比軸としては、流速は下層が5～10% 減となり、潮時は10分弱の遅れとなる。

2) 非周潮流 (恒流) は、275° , 0.08 m/sec (253° , 0.07 m/sec) と算出され、非常に弱い。

3) 回帰潮大潮すなわち日周潮流を加味した推算では、恒流を考慮して50° , 0.23m/sec (58° , 0.22m/sec) と254° , 0.42 m/sec (25° , 0.39m/sec) と計算される。恒流の変化等不明な点も多いが、今回の観測結果からの推算では、年間を通じて0.45m/sec を越えることはないと考えられる。

4) 潮汐との関係

マジュンガの潮汐との関係は、59° (NE 流) の最強時は高潮後2h-20mに、239° (SW 流) 最強時は高潮前3h-50m程度に出現している。

4.2.1.3 地形条件

(1) 陸上地形測量結果

巻末の附属資料5-1および5-2に種苗生産センターおよび養殖訓練センターの各計画地の敷地測量図を示す。

(2) 海底地形測量調査

附属資料5-7に種苗生産センター計画地の前面水域深淺測量図を示す。

計画地の前面水域は沖合い約350 m までは+1.0 mまでテーブル状に平坦な沖積層の岩層が露出した遠浅の海岸である。約350 m より沖合は、-6.0 m程度まで急激に水深が増して、それより沖合の海底勾配は再びゆるやかになる。

4.2.1.4 土質条件

種苗生産センターの建築施設の基礎の設計に必要な計画地の土層構成および土質特性を把握するため、敷地内の3点においてボーリング調査を実施した。これらの結果を附属資料5-3に示す。

(1) 土層構成

アンボロビー種苗生産センターの計画地における土層は、ボーリング調査によると現盤面から7～8 m 下までの第1層は細砂層、次いで第2層には貝殻混じりの砂礫層、その下層である第3層には砂混じり粘土層が形成されている。計画地周辺の浅井戸から取水される淡水の滞水層はこの粘土層の上にあると考えられる。またこれより下層には中生代のジュラ期から古生第3期、始

新世の石灰岩層が存在することが知られている。

アンボロビー種苗生産センターの計画地において実施した標準貫入試験の結果を図4.2.4に示す。これらの標準貫入試験結果によると、第1層（0～4m）の細砂層のN値は12程度であり、第2層（5～9m）の貝殻混じりの砂礫層のN値は、ばらつきが大きく土層変化が複雑である。第3層（10m～）の砂混じり粘土層のN値は30を越える堅い粘性土層である。したがって本計画構造物の設計においては長期許容地耐力として㎡当り10トン以上は得られると判断する。

(2) 土質特性

アンボロビー種苗生産センターの計画地においてボーリング調査時に不攪乱試料をサンプラーによって採取し、これらの試料の室内土質試験を行った。この試験結果を附属資料5-4に示す。

一方、養殖訓練センターの予定敷地であるアンツァニンビンゴの既存試験養成池の池底の土層と土質の物理的特性を把握するために、現況の池底面より1.5mの深さまで試掘を行った。

この結果、巻頭写真-10に示した通り、池底の土層構成は表層から50cm程度までがラテライト性の赤色粘性土の堆積層、その下層には粘性土混じりの砂質堆積層が確認された。

またこれらの土質の室内土質試験によって得られた結果から、現状の池底表層土質の透水係数は $10^{-4} \sim 10^{-5}$ cm/sec程度の半不透水性土と推定できる。これは一般的に貯水、止水効果を有するとされる 10^{-6} cm/sec以下の透水係数を持つ土質と比較すると若干透水性が大きく、貯水、止水の材料としては少々不安が残るものの、施工時に建設機械等によって転圧締固めを行うことによって、かなりの貯水、止水効果が得られると推定できる。既存養成池の池底の表層と下層の土質の塑性図と粒径加積曲線を図4.2.5と図4.2.6に示す。

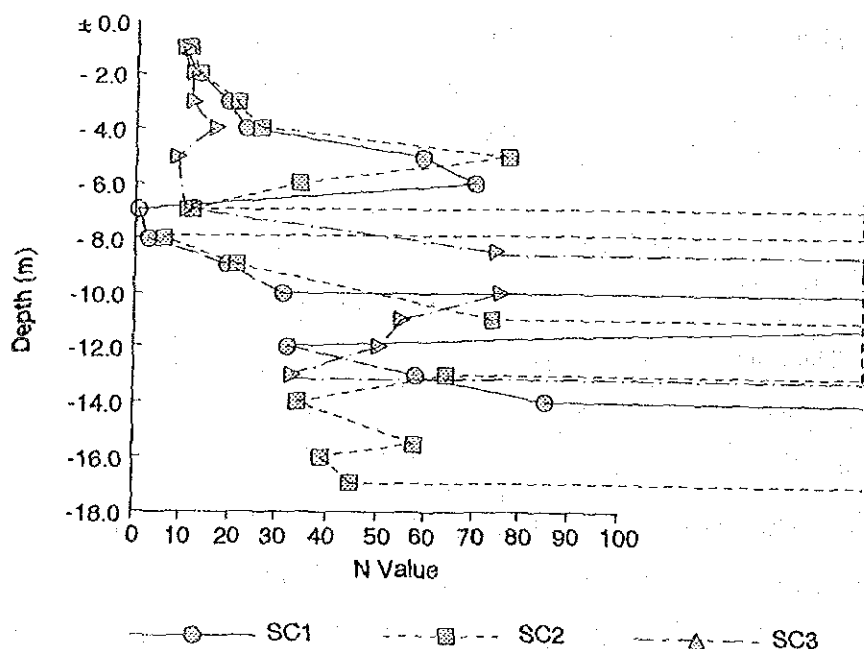


図4.2.4 標準貫入試験結果

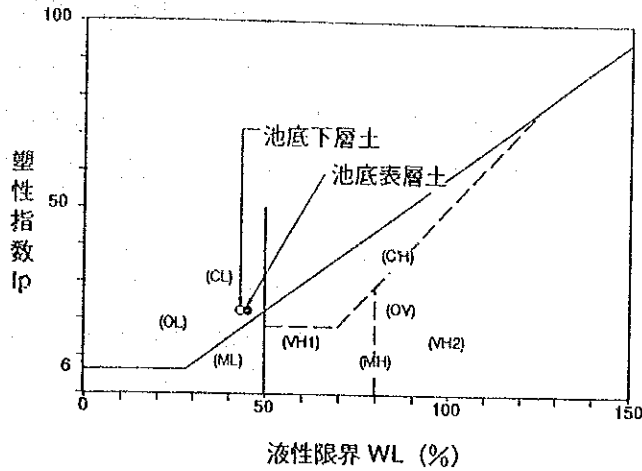


図4.2.5 池底の土質の塑性図

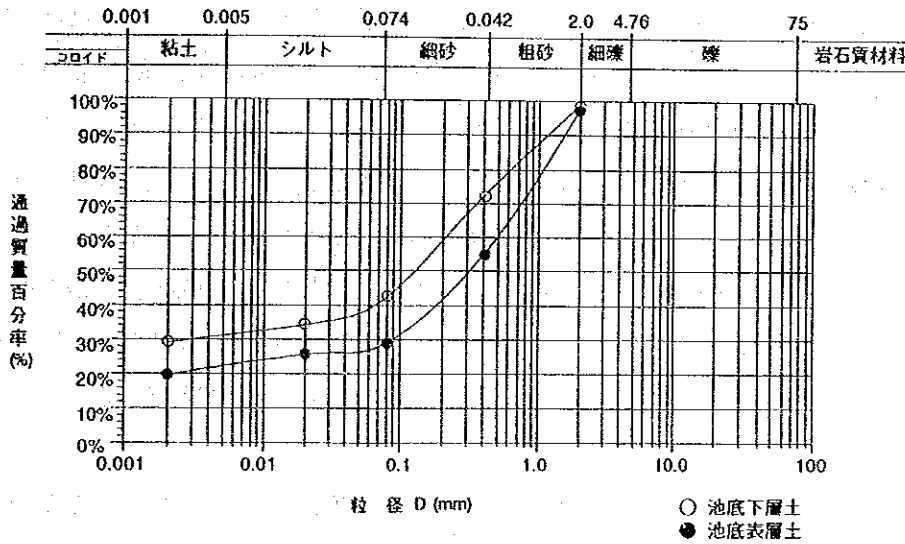


図4.2.6 粒径加積曲線

4.2.1.5 材料条件

計画施設の建設に必要な建設資材のうち、マダガスカル国内で生産されているものは、コンクリート用の骨材、セメントおよび木材等の一次製品、レンガ、ブロック等の二次製品である。一方、マダガスカル国内で生産されていない製品の多くは欧米諸国や南アフリカなどから輸入されているが、常時マダガスカルの国内市場に流通している資材は種類も限られているうえ、納期および在庫量などに問題が多い。

(1) 現地生産建設資材

1) 骨材

砂、砂利ともに供給量は充分である。材質については、砂利は堆積岩を砕いたものであり、これが一般的に使用されているが良質なものとはいえない。砂は山砂を使用しているが振る分けの精度が充分でないことから、粒子の細かいものが混じっている。したがってコンクリート強度を敵

密に要求される構造体として使用する場合には、十分な品質管理が必要である。

2) セメント

セメントについては、マジュンガにおいて生産されているが、マジュンガの生産工場の機材が老朽化しているため月産量が最大20トンと限られているうえ、品質も安定していない。アンチラベの工場においても生産されているが、セメントの国内需要を満たしていない状態であり不足分は輸入に依っている。また品質も安定していないので、所定の強度が得られない、強度にばらつきが出るなどの理由で、マダガスカル国内で行われる大規模な建設工事の多くは南アフリカ、ヨーロッパなどからの輸入品に頼っている。

3) 木材

現地建築物では木材は屋根構造材として一般的に使用されており、また二次製品である合板、木製ドア、窓等建具と枠、家具等の加工製品も国内における生産量は多く、価格、品質、供給量も比較的安定している。また仮設材として足場、コンクリートの型枠材に使用されているが、需要量が少ないことから調達については問題がない。

4) レンガ／素焼屋根瓦／コンクリートブロック

マダガスカルで最も普及している建材はレンガである。手軽に生産できることから単価も安く、大半の民家の壁材として使用されている。標準サイズは23x11x11cmである。このレンガ製造業者の大半は同時に素焼瓦をも製造しているが、レンガと同様に一般的な民家建築にも屋根材として多く使用されている。形状は先端が丸く(R10cm) カットされた長方形でサイズは10x23x1.5 cm程度である。

コンクリートブロックは必ずしも一般的ではないが中規模以上の建築の壁材として使用される例が多い。

(2) 輸入建設資材

常時マダガスカルの国内市場に流通している輸入製品資材は種類も限られているうえ、納期などに問題が多い。輸入される建設資材は鋼材、セメント、給排水用パイプ、設備器具類、電気設備資材などであり、その輸入元は旧宗主国であるフランスをはじめとしたヨーロッパ諸国である。輸入建設資材の市場流通量は不安定であるため、現地の工事の場合は輸入資材の調達については気長に入手を待って工事を進めているのが現状であり、工期に制限のあるプロジェクトの場合には輸入材の調達計画の立案には十分な検討が必要となる。

4.2.1.6 地震条件

マダガスカルにおける地震の発生は、年に平均して6回程度記録されている。その規模はM3からM4程度である。したがって本計画の施設においても、これらの地震力を考慮に入れた設計を行う必要がある。これらの詳細については、4.2.4 準拠基準において後述する。

4.2.1.7 浮流土砂条件

マジュンガの南部にはベチボカ河とイコパ河がモザンビーク海峡に向けて注いでいる。ベチボカ河の年間平均流量は毎秒約300立米、またイコパ河は年間平均流量毎秒約450立米であり、マダガスカルの中でも有数の河川である。これらの河川水に混じってラテライトの浮流土砂が河口のボンベトカ湾からマジュンガ付近の水域を赤く濁らせながら運ばれ、河口付近に堆積し水深を浅くしている。

本計画地アンボロビーとアンツァニビンゴの前面水域においても、これらの河川によって運ばれたラテライトの赤く濁った河川水がモザンビーク海峡の海水と混合拡散していることが確認されている。

現地調査期間中に種苗生産センター計画地の前面海域において潜水による底質調査を実施した結果、表層から3cm程度のラテライト性の浮泥堆積層が確認されている。また養殖訓練センター計画地の周辺に広がる湿地帯の表層も、ラテライト性の赤色土の存在が確認されているが、聴取調査および10数年前に撮影された空中写真などから判断すると、海浜線の形や、計画地を流れるクリークの形状には全く変化が見られず、浮流土砂の堆積による影響は小さいと考えられる。

4.2.2 環境への配慮

本計画地はアンボロビーとアンツァニビンゴの2箇所であり、マジュンガ市街から北北東にそれぞれ約7km、3.5kmの距離にある。

(1) 種苗生産センター

種苗生産センター計画地の敷地は未利用の砂丘で、この近辺に居住している住民は少ないが、付近住民の多くは伝統的漁業や家畜を飼育して生計を立てている。また海岸砂丘の裏手に点在する淡水池などの周辺には野菜などを生産する農家もあるが、淡水池の面積も限られており、大規模な農家は存在しない。また計画敷地の一帯は別荘地としても利用されており、これらの家屋では敷地内に深さ約6～7m程度の浅井戸を掘り、生活用水としている。汀線からは約40m以上離れた場所に浅井戸が存在するので、本計画において必要となる淡水の汲み上げ容量が過大となると、乾期に淡水地下水面が低下した際には周辺の井戸に影響を及ぼすことも考えられる。しかしながら、最も淡水地下水位が低下する乾期の7月から8月に実施された今回現地調査におけるボーリング調査時に連日6時間以上、毎分25リットル程度の連続揚水を行ったが、周辺の井戸の水位に変化は見られなかったことから、この程度の揚水量であれば周辺の井戸にも影響を及ぼすことはないと判断される。

一方、排水は、周辺の家屋では直接自然浸透方式で処理しているが、本計画の飼育用水の排水には注意を要する。本計画施設において排出される飼育海水を直接敷地内の地下に浸透させると、淡水井戸との間で循環が起こる。排水処理施設を設置するとともに処理済用水の排水場所も、本

計画施設の海水取水施設と循環させないような配慮が必要となる。

施設建設工事内容の大半は陸上の建築工事であるが、水際の海水取水施設の工事においては海浜の掘削などが必要となることから、多少の海水の濁りは予想できるが、現在の底質が観光資源となり得る珊瑚礁などではなく、堆積岩の上にある浮泥であること、また河川の濁りの影響を常に受けていることを考えると、工事による影響はほとんど考えられない。しかし、別荘地に位置するという計画地の立地条件を考えると、砂浜の形状を変えることは避けなければならないので、海水取水のための構造物は海浜に露出させることなく、なるべく地中埋設にするなどの工夫が景観を乱さないためにも必要になると判断する。

(2) 養殖訓練センター

養殖訓練センター計画地の敷地は、潮間帯に広がる湿地帯で、この低湿地一帯の所々にマングローブが点在しているが、既存の試験養成池の周辺は、マングローブ林を形成するほどの密度ではない。マダガスカル政府もこの計画地一帯においてはマングローブの伐採による湿地の生態系の破壊については危険性がないことを認識しており、本計画による開発の許可も得られている。

養成池からの排水に関しては、半集約的養殖方法を採用する限りにおいては薬品や残餌による水の汚染の可能性は極めて低いと考えられる。

4.2.3 計画地周辺インフラ

マジュンガ市はマジュンガ州の州都であり、人口は約10.5万人である。マジュンガ州を流れるベチボカ河の流域には米の生産地が形成され、マダガスカルの穀倉地帯と呼ばれている。米穀の他には、綿花、砂糖きび、サイザル麻、タバコなどの生産も古くから盛んである。工業についてはマジュンガでは繊維をはじめとしてセメントの生産も行われている。

これらの生産物を輸送するための交通手段は首都アンタナナリボまで延びる国道4号線が整備されており、農産物、水産物などの生産物はトラック輸送による物流が盛んである。

海上輸送の拠点としてもマジュンガ港は第1位のトアマシナに次いでマダガスカル第2の港として古くから栄えているが、現在の海上輸送の現状が、船舶の大型化、荷役量の飛躍的増大傾向にあるのに対して、マジュンガ港はベチボカ河からの堆積土砂により水深が確保できないため、大型船舶は接岸できないなどの不利な条件を持っているが、内航船による物流活動は盛んである。

航空路線はマジュンガ国際空港を有しており、首都アンタナナリボとの便は比較的良いといえる。

マジュンガ市内における電話事情は、比較的良好であるものの、回線が不足しており新規の需要に追い付いていないこと、市外通話はほとんど通じないことなど問題も多い。最近通信衛星を使用した通信網も構築されつつあるが、設備費、通信料金ともに高価なため、未だ一般的ではな

い。

本計画地のアンボロビーとアンツァニビンゴの2箇所とも電話線は整備されており、マダガスカル側負担工事により引き込みの予定である。

マジュンガにおける電力と上水道の供給は水電力公社(JIRAMA)によって管理運営されている。

電力はマジュンガ州に4箇所あるディーゼルエンジン式の発電機によって発電されており、マジュンガ市内においては終日給電され、停電率は1ヵ月に2から3度程度、1回に数十分間の頻度である。電圧変動については約+3.0% ~ -7.0%程度、また周波数の変動は+1サイクル程度であると報告されている。

上水道の供給はマジュンガ市内においては整備されているが、郊外では市水の供給はされておらず、浅井戸などに頼っている。水質については硬度が大きいものの、特に問題はないが、近年井戸からの揚水過剰によって塩水化が急激に進行しているとの報告もある。

敷地内の浅井戸からの揚水を計画している種苗生産センターの敷地から海岸線に平行に約300m離れた民家の浅井戸より採取した井戸水の水質試験を行ったが、有害物質は認められなかった。一方、養殖訓練センターの計画地においては既に市水の供給が取付道路の付け根まで整備されており、したがって飲料水はこの市水との接続によって行うものとする。

4.2.4 準拠基準

(1) 建築関連法規

マダガスカルにおいて、施設を建設する場合に、準拠すべき法規を定めたものとして、“Recueil des prescriptions techniques applicables aux batiment a Madagascar” (マダガスカル建設工事適用技術法規要覧)がある。これは4章から成り、第1章(建設工事規則)では、一般規定、住宅衛生規定および安全規定について、第2章(計画作成のための基礎要素)では、遮音、照明、防災、給水および給電等について、第3章(伝統的建築物の技術仕様書)では、地震力、風圧力、積載荷重といった、構造物に作用する外圧の取り扱いおよび各種工事の仕様について、第4章(マダガスカル規格)では、組積工事、鉄筋コンクリート工事等について述べられている。

(2) 構造規定

建物の形状、風、地震等の施設計画の前提条件を前記要覧第3章の構造関係の諸規定にそってその一部を抜粋要約する。この章の適用は下記に挙げる建築物に限られる。

- (a) 高さ12m を越える建築物
- (b) 病院および医療機関の建築物
- (c) 放送局
- (d) 政府機関の建築物
- (e) 消防署
- (f) 給水塔

1) 建物の形状（高さとの比）

建物の高さをできる限り低くすることを推奨し、全国を5つの地域に分け、地震の強い地域、弱い地域に応じて建物高さ(H) / 幅(L) の比を次のように規定している。基準値を越える場合は、本基準によるものと同等以上の構造耐力を有することを確認しなければならない。

- * 弱： 地震地域 2.50 以下
- * 中： 地震地域 2.25 以下

ゾーニングと各地域の建物高さ／幅の比を次の表4.2.4-1 および図4.2.4-1 に示す。なお、図は地震力算出の際にも適用される。

表4.2.4-1 建物形状の制限と適用地域

ゾーン	経度 (E)	緯度 (S)	建物高さ／幅の比
1	47° 37' ~ 50° 00'	16° 00' ~ 17° 00'	2.50
2	47° 00' ~ 50° 00'	17° 00' ~ 18° 00'	2.50 ~ 2.25 *1
3	44° 00' ~ 50° 00'	18° 00' ~ 20° 00'	2.50 ~ 2.25 *2
4	46° 00' ~ 49° 00'	20° 00' ~ 23° 45'	2.50

*注) 下の各都市を結ぶ内側の地域

- *1: サコアマデニカ・アムバキレニイ・アムバトンディラザカ・ババテニハ
タナムバオ・マナンサティナラ・アンディラメナ
- *2: マンドト・アンタニポツイ・アノシベ・アンボアサリー・アカゾベ

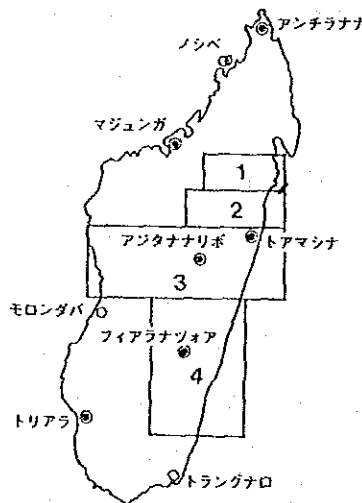


図4.2.4-1 建物形状の制限と適用地域

2) 地震力

マダガスカルの地震力の算出方法は、建物の重量に作用震度を掛け、それを地震水平力とする、いわゆる水平震度法である。その式を下式に示す。

$$Q = p \times a$$

ここに、P = その階の支える建物の総重

$$a = 0.7 \times a_1 \times a_2 \times a_3$$

- | | | |
|----------------|--------------|----------------|
| a1 : 地域係数 | a2 : 地震係数 | a3 : 基礎深さによる係数 |
| 弱-地震地域 : 0.05 | 岩盤 : 0.75 | 深く剛強な基礎 : 1.00 |
| 中-地震地域 : 0.075 | 軟弱な地盤 : 1.25 | その他の場合 : 1.25 |

上記の各係数を上式に代入して計算すると、作用震度 $a = 0.082 \sim 0.026$ の範囲となる。これを日本の基準にしたがい、計画対象施設を平屋程度と仮定し上記作用震度を算出すると、 $K=0.2$ (マダガスカルの場合の a に当たる) となる。日本とマダガスカルの場合を単純に比較することはできないが、マダガスカルの地震水平力の値は、日本の約40% ~13% であるといえる。

3) 風圧力

マダガスカルの建築設計に用いる風圧力については、全国を2つの地域に分け、それぞれの設計速度圧を定めている。表4.2.4.2 に両地域の速度圧を示す。本計画地であるマジュンガは、「サイクロン被災対象地域」に属する。

表4.2.4.2 設計速度圧と適用地域

地 域	常 時	異常時 (強風時)
高地地域	50 daN/sqm	87.5 daN/sqm
サイクロン被災対象地域	143 daN/sqm	250.0 daN/sqm

地域係数: 0.8 ----- 弱風地域 (山間部、盆地等)
 1.0 ----- 一般地域 (地形勾配10%以下の高地地域)
 1.2 ----- 強風地域 (沿岸部6 km以内、山頂、谷および島など)

(3) その他の建築法規

前記要覧の他に、マダガスカルには、下記に挙げる建築関連法規および規準がある。

- (a) CODE DE L'URBANISME ET DE L'HABITAT (都市計画法)
- (b) REGLEMENTS POUR LES NEIGES ET LES VENTS (NV 65) (雪と風の基準)
- (c) CONCEPTION ET CALCUL DES OUVRAGES EN BETON ARMEE (CCBA 68 MODIFI 70) (鉄筋コンクリート造設計と計算基準)
- (d) REGLEMENTS DE CONSTRUCTION METALLIQUES (CM 66) (鉄骨構造物基準)

4.3 基本計画

4.3.1 施設配置計画

施設の配置計画は下記の事項を基本として行った。

- 1) 各施設は、それぞれ個別の機能、性格を持つことから、それぞれの独立性と同時に有機的な関連をも考慮した配置計画とする。
- 2) 限られた敷地内での配置となることから、敷地全体への分散配置と主要施設の複合化、集約化による敷地の有効利用を図りつつ、施設の独立性を保つ計画とする。
- 3) 計画地の気候は、高温多湿で降雨量の多い典型的な熱帯多雨気候である。朝夕の入射角の低い日射や卓越する風向等の自然条件を配慮した計画とする。

(1) 種苗生産センター

1) 計画地の現況

計画敷地アンボロビーは、マジュンガの市街地の北北東約7.0km のところに位置し、面積約2,100 m²の開けた海浜沿いの比較的平坦な敷地と道路を隔てた後背の不規則な起伏の未利用丘陵地の約2.4 haの敷地である。

2) 配置計画

ここに配置される施設は、種苗生産棟、管理棟、取水ポンプ棟、機械棟であり、各施設配置は、各関連施設が有機的に機能できるように計画するが、特に施設の主要動線である“取水施設—濾過・貯水槽—種苗生産施設”の飼育海水の流れについては、円滑に分配されるように充分配慮した施設配置計画が必要となる。

種苗生産棟の施設規模は1,900 m²に近い比較的大型の施設であることから、敷地に余裕のある道路を隔てた後背の敷地に配置することとする。海水2次濾過装置、海水加温用ボイラー等の飼育水処理機器の収容される機械棟は、配管の利便性を考慮し種苗生産棟に近接して配置する。

海側の敷地には、取水ポイントから直接取水管の引き込みが可能な位置に取水ポンプ棟と貯水槽、アクセス道路に近い位置に管理事務棟を配置する計画とした。

種苗生産センターの施設配置計画を図4.3-1 に示す。

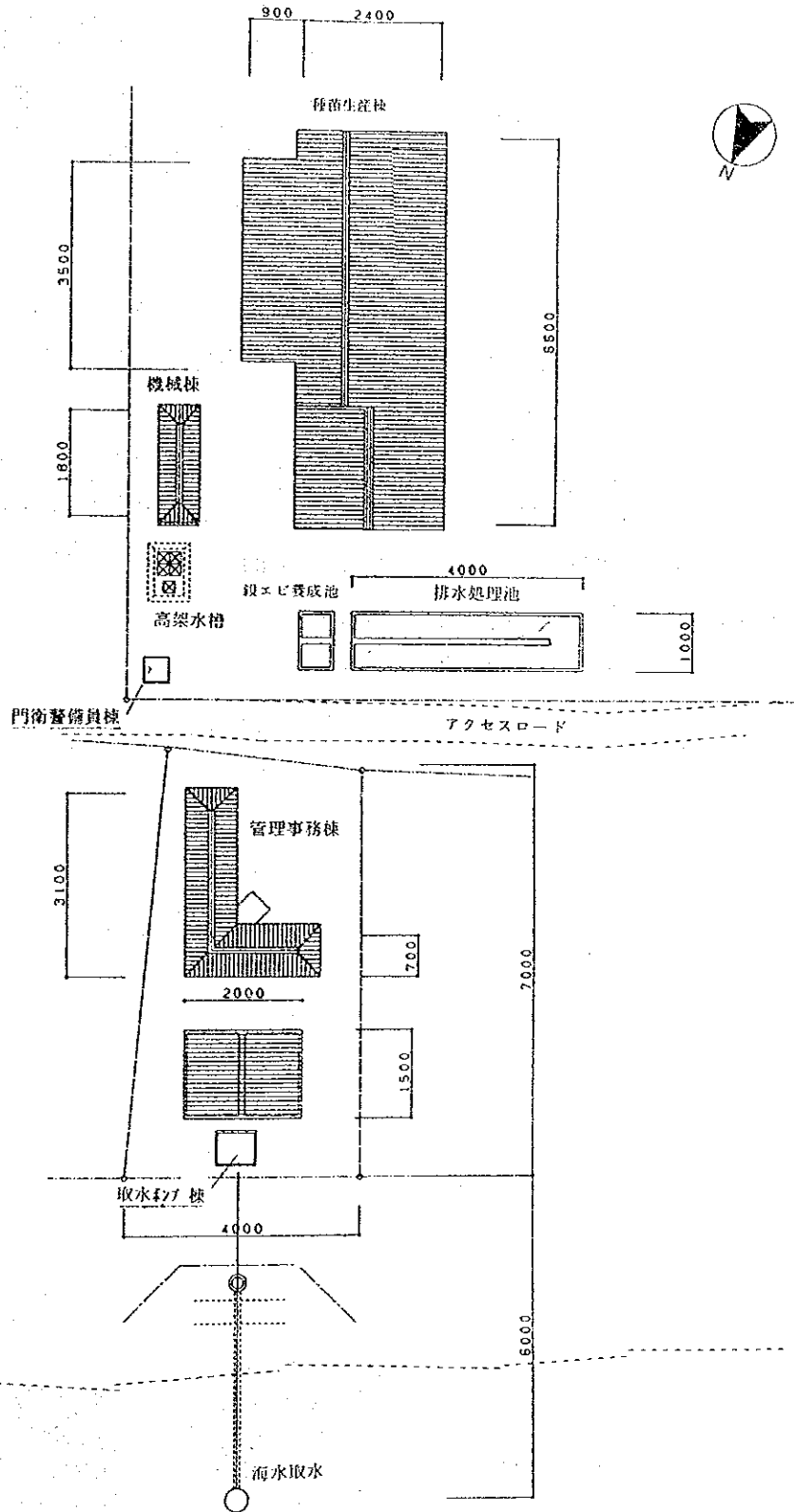


図4.3-1 種苗生産センター施設配置計画

(2) 養殖訓練センター

1) 計画地の現況

計画敷地は、マジュンガの市街地の北北東約3.5km のところに位置し、開発可能面積は約250,000 m²であり、高潮時には外海に通じたクリークを通して冠水し、低潮時には窪地を残して干上がる潮間湿地帯にある。ここに計画される建築施設配置のためには、埋め立て造成が必要となる。

2) 配置計画

ここには既に水産資源局により2haのエビ養成池が建設されており、各施設は、この既存養成池を含め各関連施設が有機的に機能できるように配置するものとする。配置対象施設は、管理棟、宿泊棟、作業棟の建築施設とエビ養成池である。

養成池の配置は、取水の容易性を考慮して既存養成池の西側に隣接して造成する。建築施設については、施設の機能、関連性、動線等の検討結果から既存倉庫のある周辺を造成整備して配置する計画が最適であると考えられる。敷地中央に管理棟、宿泊棟を配置し、アクセス道路沿いに門衛警備棟、作業棟を配置する計画とした。

養殖訓練センター施設配置計画を図4.3-2 に示す。

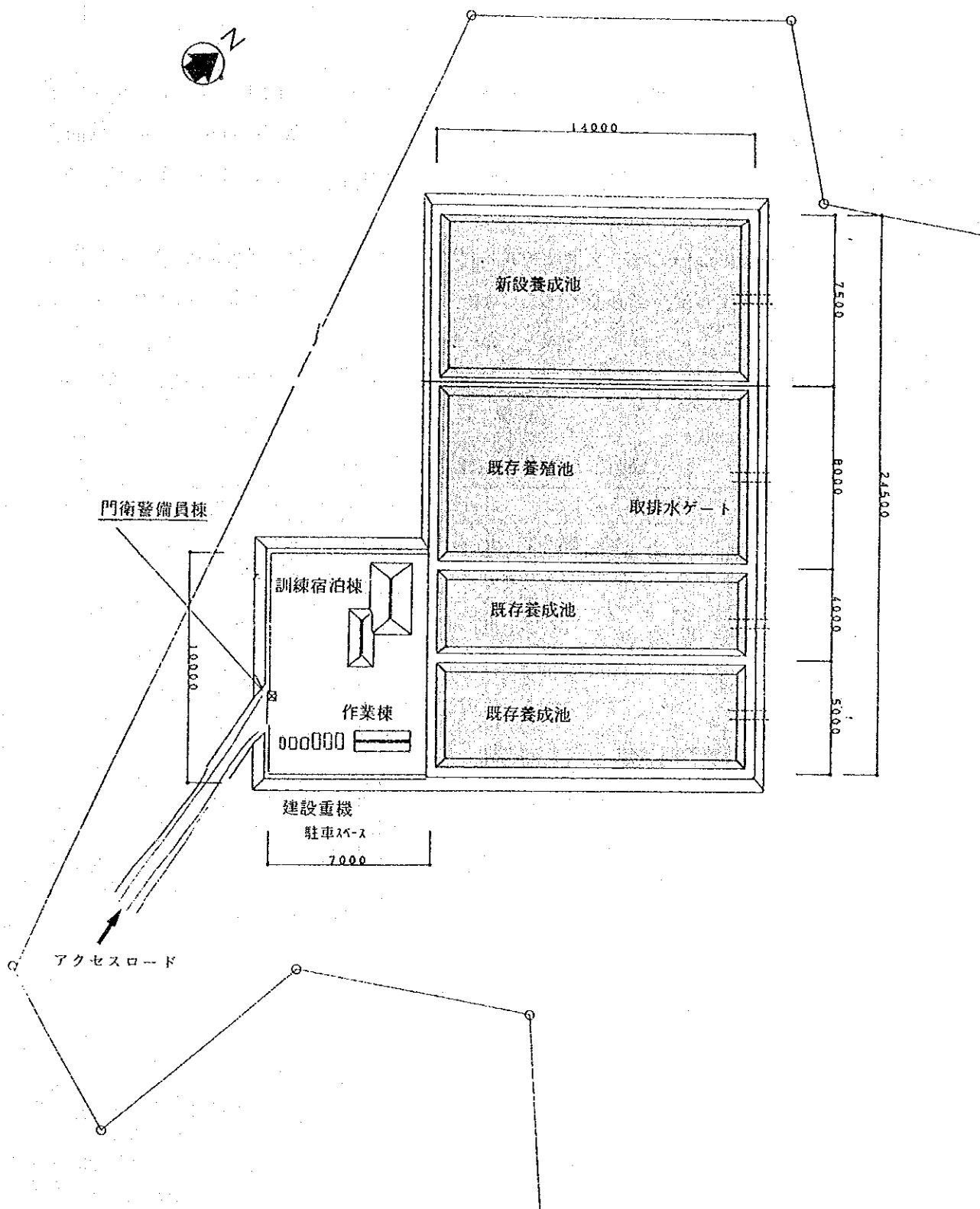


図4.3-2 養殖訓練センター施設配置計画図

4.3.2 建築計画

4.3.2.1 施設平面計画

(1) 種苗生産センター

1) 種苗生産棟

種苗生産棟は、生産関連諸室と管理諸室より構成されている。生産関連諸室については、水槽相互間の関連と種苗生産の過程にしたがった作業動線を考慮しつつ諸室配置を行った。施設進入路側に管理諸室を配置し、これを中心に親エビ催熟室、産卵室、孵化室、稚エビ生産室と種苗生産の流れにしたがった生産関連諸室の配置を行う計画とした。

給気ブローアの収容については各水槽にできるだけ近接させて配置することが望ましいものの、騒音を嫌う親エビに対する配慮が必要であることから、親エビ催熟室から離れたアルテミア孵化室の近くに給気ブローア室を設置する計画とした。

施設のスパン割計画、廊下、保管倉庫等の共用部分を考慮して算出された諸室床面積は表4.3-1の通りである。

表4.3-1 種苗生産棟の諸室床面積

諸室名	必要面積 m ²
親エビ催熟室	210.0
産卵室	140.0
孵化室	105.0
稚エビ生産室	765.0
珪藻初期培養室	12.0
珪藻前培養室	16.0
珪藻生産室	315.0
アルテミア孵化室	140.0
ドライラボ	30.0
調理室	20.0
作業員休息室	33.0
宿泊仮眠室	18.0
洗面化粧室	12.0
給気ブローア室	21.0
保管倉庫	4.0
廊下	58.0
施設合計面積	1,899.0 m ²

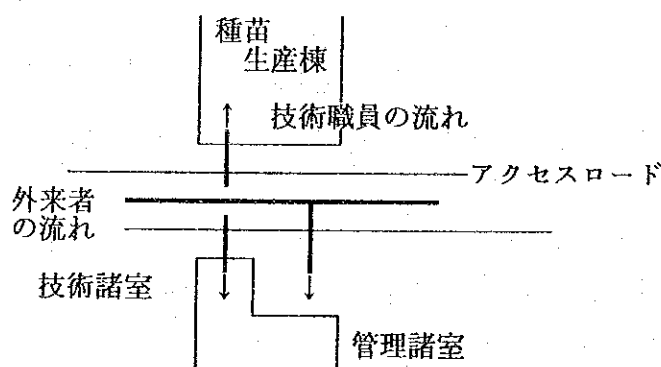
種苗生産棟の平面計画を図3.3-3に示す。

2) 管理事務棟

管理事務棟は、種苗の生産を担当する技術部門とこれらの作業を効率的に実施するために必要な管理部門から構成されている。

技術部門は、餌料、養殖資材調達、在庫管理、品質管理、安全管理、環境保全等を含む直接種苗生産に係わる作業、訓練と普及活動を分担し、管理部門では、経理が入出金業務と資金管理を総務秘書は人事、教育訓練、広報を担当する。

施設形状をL形にし、進入路の突き当たり部分に管理諸室を配置し、技術諸室は種苗生産棟にアクセスが容易な道路沿いに配置する計画とした。



諸室配置は、採光、通風等を考慮し開放片廊下ユニットプランを採用する。

その他洗面化粧室、保管倉庫等の共通部分を考慮して算出された管理事務棟の必要床面積は表4.3-2の通りである。

表4.3-2 管理事務棟の必要床面積

諸室名	必要面積 m ²
所長室	35.0
事務室	42.0
総務秘書室	16.0
主任技術職員室	49.0
技師職員室	49.0
外国人技術専門員室	56.0
集会/講義室	20.0
洗面化粧室	15.0
保給湯室	12.0
施設合計面積	294.0m ²

管理事務棟の平面計画を図4.3-4に示す。

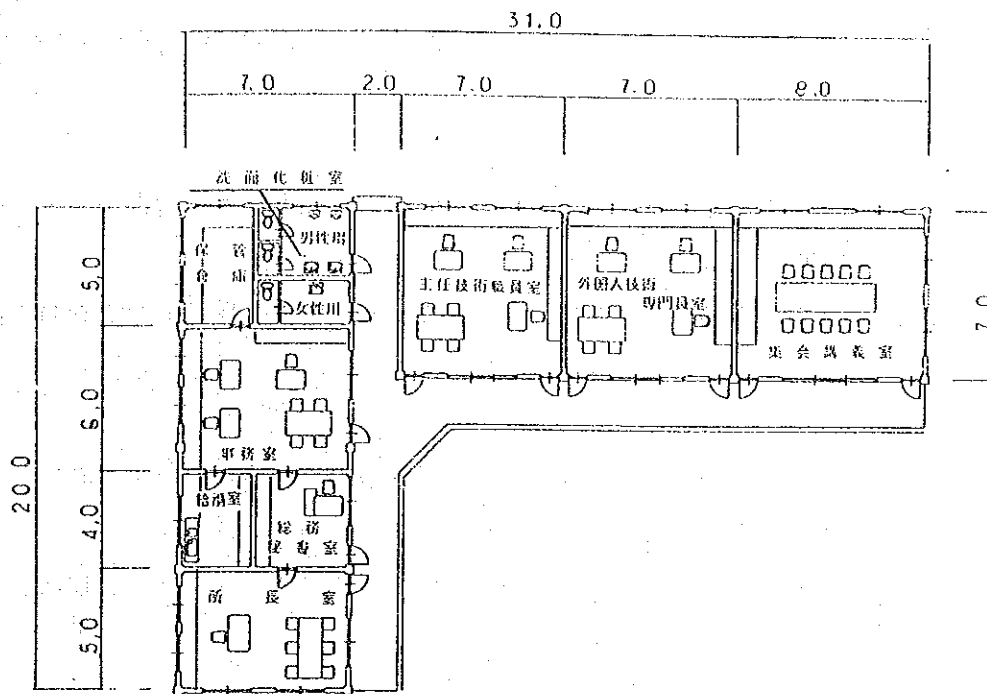


図4.3-4 管理事務棟平面図

(3) その他の施設

機械棟、取水ポンプ棟、門衛警備棟等の諸施設平面図と所要面積を図4.3-5,図4.3-6,図4.3-7に示す。

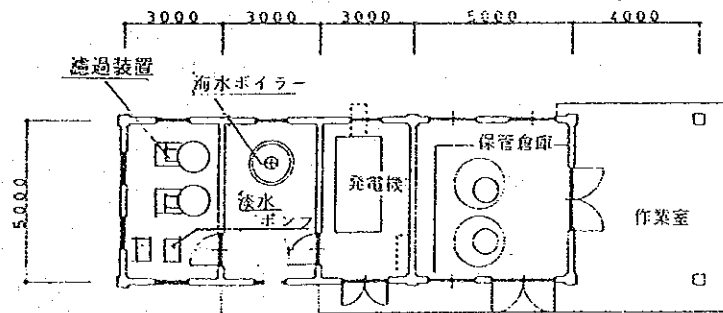


図4.3-5 機械棟平面図 90.0㎡

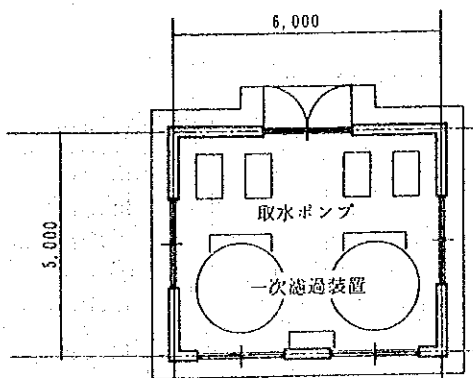


図4.3-6 取水ポンプ棟平面図 30.0㎡

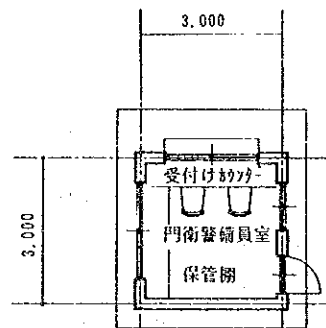


図4.3-7 門衛警備棟平面図 9.0㎡

(2) 養殖訓練センター

1) 管理宿泊棟

(a) 研修訓練ブロック

研修管理ブロックは、エビ養成と研修、普及を担当する技術部門とこれらの作業を効率的に実施するために必要な管理部門で構成されている。

技術部門は、餌料、養殖資材調達、在庫管理、品質管理、安全管理、環境保全等を含む直接エビ養成に係わる作業と訓練、普及活動を分担し、管理部門では、経理が入出金業務と資金管理を担当する。

施設形状をL形にし、諸室機能の異なる管理諸室と技術諸室をそれぞれのウイングに配置する計画とし、採光、通風等を考慮し開放片廊下ユニットプランを採用する。

洗面化粧室、保管倉庫等の共通部分を考慮して算出された研修管理ブロックの必要床面積は表4.3-3の通りである。

表4.3-3 研修管理ブロックの必要床面積

諸室名	必要面積 m ²
場 長 室	24.0
事 務 室	18.0
技 師 職 員 室	35.0
簡 易 ラ ボ ラ ト リ ー	49.0
集 会 / 講 義 室	63.0
宿 泊 仮 眠 室	24.5
洗 面 化 粧 室	14.0
保 管 倉 庫	45.5

研修管理ブロック諸室合計面積 273.0m²

b) 宿泊ブロック

宿泊ブロックの構成諸室は、宿泊室、食堂・調理室、シャワー／トイレと廊下、倉庫等の共用部分である。

食堂・調理室を中心に諸室間の動線等を考慮して宿泊室、シャワー／トイレを両側に配置する中廊下配置とした。

洗面化粧室、保管倉庫等の共通部分を考慮して算出された宿泊ブロックの必要床面積は表4.3-4の通りである。

表4.3-4 宿泊ブロックの必要床面積

宿泊ブロック	収容員数	室面積	室数	合計室面積
宿泊室	5名収容	35m ²	4	140.0m ²
トイレ/シャワー	—	35m ²	1	35.0m ²
食堂/調理室	20名収容	80m ²	1	80.0m ²
倉庫	—	16m ²	1	16.0m ²
廊下/エントランス	—	32m ²	—	32.0m ²
宿泊ブロック諸室合計面積				303.0m ²

研修管理ブロックと宿泊ブロックの合計諸室面積 576.0 m²

管理宿泊棟の平面計画を図4.3-8 に示す

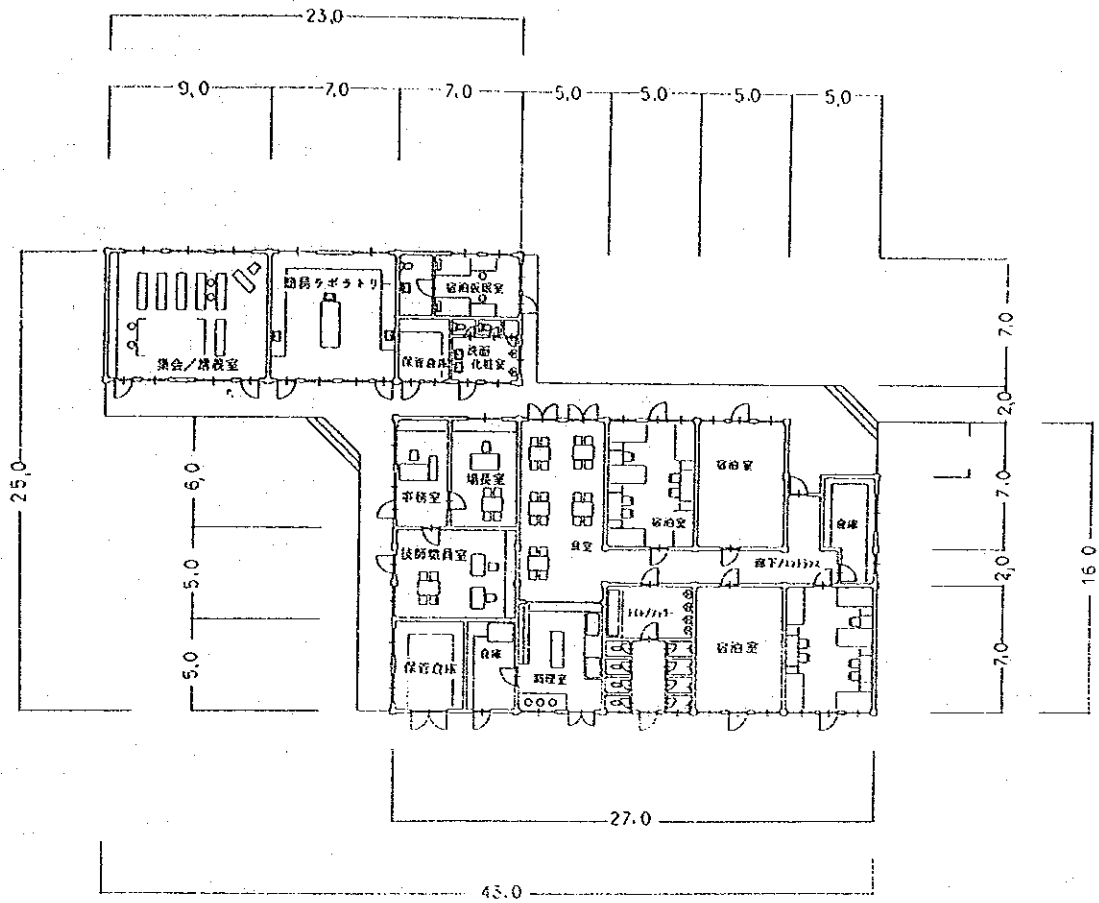


図4.3-8 管理宿泊棟の平面計画図

(2) 作業棟

餌料準備室、ワークショップ、機械室、部品倉庫等を配置する。

各機能諸室の作業の効率と動線を考慮し、進入路に近く駐車スペースに近い南側部分にはワークショップと機械室を配置し、池に面した北側部分には養殖関連諸室である餌料準備室、補修作業室、養殖資材保管室等を配置する計画とした。

施設のスパン割、諸室配置等の平面計画を行いつつ求められた作業棟の諸室面積は表4.3-5の通りである。

表4.3-5 諸室面積

諸室名	必要床面積 m ²
ワークショップ	56.0 (室内28m ² 、屋外 28 m ²)
部品倉庫	12.0
餌料準備室	21.0
修理作業室	44.0 (室内16m ² 、屋外 28 m ²)
倉庫	12.0
機械室	9.0
合計	154.0 m ²

作業棟の平面計画を図4.3-9 に示す。

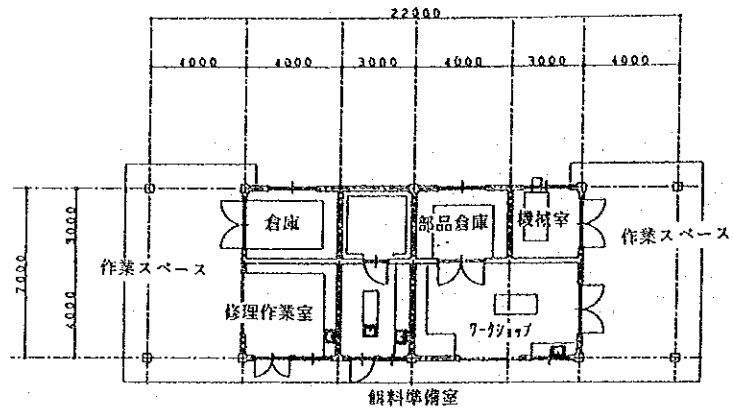


図4.3-9 作業棟平面図

(3) 門衛警備棟

門衛警備棟の平面配置計画を図4.3-10に示す。

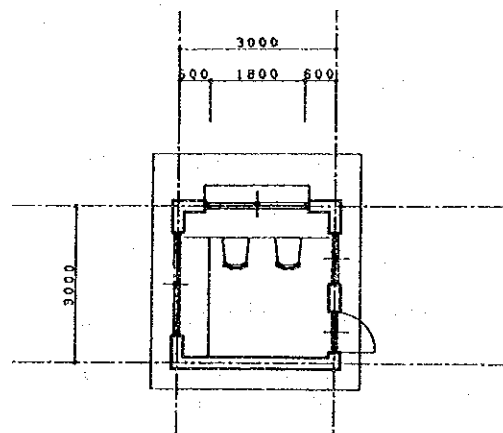


図4.3-10 門衛警備棟平面図

以上の検討から算定された計画エビ養殖開発センターの規模を表4.3-6 にまとめる。

表4.3-6 エビ養殖開発センター施設規模

1. 種苗生産センター	
施設名	計画施設面積
種苗生産棟	1,899.0 m ²
機械棟	90.0 m ²
取水ポンプ棟	30.0 m ²
管理事務棟	294.0 m ²
門衛警備員棟	9.0
小 計	2,322.0 m ²
2. 養殖訓練センター	
養成池	(3 ヘクタール)
管理宿泊棟	576.0 m ²
作業棟	154.0 m ²
門衛警備員棟	9.0
小 計	739.0 m ²
合 計	3,061.0 m ² 建築施設 + 3 ヘクタール 養成池

4.3.2.2 断面計画

断面計画は、諸室の換気、通風、採光、断熱と密接な関係にある。本計画管理事務施設では、充分な換気、通風、採光を図る必要があり、直接外気に接する開口部の確保が可能な開放型廊下方式を採用した。開口部に付随する庇は、降雨、照度調節、強い日射と机上面への直射光の遮断のための手段として有効なものであり、積極的に採用する計画とした。

天井高については、高い天井高の確保が、通風窓とならんで計画地における暑さの解決のための一般的な建築手法となっている。類似施設での天井高は、普通の小部屋で2.5m～3.5m、中規模空間では3.5m～7.0m程度のもが多く見受けられた。

宿泊施設については、中廊下方式が採用されていることから、中廊下天井部分にスリット天井を採用し、ここからの換気を促進する構造を採用した。

計画施設における天井高さは、これらの調査数値を踏まえ、表4.3-7 の通りとする。

表4.3-7 計画天井高

施設区分	室名	天井高	備考
管理事務施設 訓練施設	訓練研修室、事務室等の一般諸室	3.2m	
	倉庫、洗面化粧室	2.5m	
宿泊施設	居住、共用ブロック 食堂、調理室 中廊下	3.2m 3.2m スリット状吹抜け天井	
種苗生産施設	稚児生産室、アフリカ孵化室、等の諸室	吹抜け天井	
	親児催熟室、産卵室、孵化室、保管倉庫、廊下、仮眠室、珪藻前培養室、珪藻初期培養室等の諸室	3.2m	
機械・作業棟 作業棟、取水ポンプ棟、	機械室、部品倉庫、餌料準備室、ワークショップ等の諸室	屋根勾配吹抜け天井	
門衛警備棟	警備員室	2.5m	

4.3.3 建築部位計画

建築計画の検討にあたって留意すべき自然条件、社会条件は以下のように考える。

- ・臨海施設であり高潮や塩害による被害を受けやすいこと。
- ・年間を通して高温多湿であること。
- ・大量の降雨がごく短期間に集中すること。
- ・砂利、砂、H.C.ブロック、素焼きレンガ等以外の基幹建設資材の大半が輸入品であることから、調達には充分時間的余裕をもった計画とすること。
- ・計画地は、首都から離れた地方都市であり建設業界規模が小さく一時期の大量の需要に対応できないこと。
- ・工期が限定されること。

以上の諸条件を踏まえ建築計画を行うものとする。この項については、特に記述なき場合は、各棟共通とする。

(1) 外装仕上

1) 外壁

現地の中、低層建築に使用されている壁材は、素焼きレンガまたは、H.C.ブロックをそのままの仕上とする場合と、その上にモルタル・ペンキで仕上げる方法とが半々である。レンガ、H.C.ブロックは、マダガスカルにおける伝統的な建築材料一つであり安価に調達可能な建材である。

本計画では、現地での材料の調達と施工が容易なH.C.ブロック材を採用し、モルタル・ペンキ仕上とする。

2) 外部開口部

現地では、通常の開口部には木製ドア、工場施設等の大型開口部では、鋼製ドアが多く使用されている。本計画では事務室、居室等の通常の開口部では木製ドア、大型開口部では、鋼製ドアを原則として採用する。

一般居室の窓については、現地においては一般的に木製サッシやスチールサッシが普及しているが、機密性や錆等に問題があること、定期的に塗装を行う必要がある等、機能、利用上の問題が多いこと、臨海施設であり高潮や塩害を受けやすいこと等を考慮し、本計画では、原則としてアルミサッシを使用する。

開口部の設計にあたって特に配慮すべき点は、庇を深く取り直射日光を遮ること、水返し等に充分注意することによって、横からの雨の吹込み等を防ぐことである。

(2) 内装仕上げ

1) 床

所長室、事務室、技術員室宿泊室等の主要居室は、コンクリートスラブの上、テラゾー仕上げを、作業員控え室、作業諸室、倉庫等と種苗生産関連諸室はコンクリートスラブの上、モルタル仕上げを標準とする。

トイレ、ドライラボ、餌料準備室、食堂調理室等の諸室は、衛生上の観点からタイル仕上げとする。

2) 天井、壁仕上げ

事務、訓練、宿泊諸室については天井を設け、機械、作業、倉庫等の施設と種苗生産諸室では吹き抜け天井を原則とした。

床、天井および内壁仕上げについては、下記の材料を適宜使い分けることとする。

- ・天井：縁甲板張り、吸音テックス、ベニヤ、耐水ボード下地ペンキ仕上げ等
- ・壁：モルタル下地ペンキ仕上げ、ベニヤ板張り仕上げ等

4.3.4 構造計画

計画対象施設は、エビ種苗生産と養殖訓練施設に含まれる建築施設と土木施設である。構造方式は、計画施設の用途、規模、施工時の材料調達およびメンテナンスの難易等を考慮して決定される。

(1) 建築施設

1) 架構方式

施設の用途、規模から、架構方式としては、木造、レンガ造、コンクリート造、鉄骨造等の採用が可能である。マダガスカルにおいては、柱、梁を鉄筋コンクリート、壁はH.C.ブロックまた

はレンガ積み、屋根は木製トラス造とするのが最も一般的な工法である。

ただし、工場等の広いスパンを必要とする空間を構成する施設においては鉄骨トラスが採用されている。これは他の構造と比べて大きな空間の構成が容易であり、構造材の品質、精度の確保が容易であるうえ、工期が短いこと等がその採用の理由である。種苗生産棟は比較的大きなスパンを必要とする施設である。構造的には鉄骨造とするのが適しているが、海浜近くでもあり、塩害による錆の発生等の恐れがあることから、主体構造については、柱梁を鉄筋コンクリート造ラーメン方式とし、壁体をH.C.ブロック積み、屋根構造のみを鉄骨構造とする。

管理宿泊棟、機械棟、取水ポンプ棟、作業棟、門衛警備員棟については、ともに比較的小規模諸室群によって構成されていることから、現地で最も普及している柱梁をコンクリート造とし、壁体をレンガ構造、屋根構造は、施設規模によって鋼製と木製トラス造を使い分けることとし、仕上はトタン張りを採用する計画とする。

2) 基礎構造

種苗生産センターの建設予定地の土層は、地表面より砂層、砂礫層、砂混じり粘土と基盤の石灰岩層より構成されている。本調査において実施したボーリングを含む土質調査の結果から、表層は良質な砂質土で構成されており、長期許容地耐力として10トン/m²程度が充分期待できる地盤構成であることが確認されている。計画施設は比較的軽量の平家建という低層建築であることから、この土層は支持地盤として適当なものであると判断できる。

養殖訓練センターの場合は、ボーリング調査は実施していないが、表層掘削確認試験の結果では、表層は50cm程度の有機性堆積土層から砂層へと続いており、砂層以深の地層構成は地質構成図から判断してアンボロビーの場合と類似地層構造と推測できる。計画では、比較的軽量の平家建という低層建築を2.5m程の埋め立て造成を行った敷地に建設することから、有機性堆積土層を除去し、良質土で埋め立て造成を行えば、この土層は支持地盤として適当なものであると判断できる。

以上のことから、本計画施設の基礎構造は直接基礎、独立基礎または布基礎方式を採用する。

(2) 土木施設

1) 養成池構造

既存エビ養成池については、水漏れが著しく、その原因として池底土質に問題があり地中浸透が見られることと、堤体部分では厚みが充分でないことから貯水効果が充分でないと報告されていたが、水門の補修、一部堤防の補強等マダガスカル側の努力の結果、養成池周囲が干出する干潮時においてもおよそ80cmを越える水深が確保されるまでに改善されている。

計画素掘池の構造は、今後の開発の標準タイプとしたいとの観点からもできるだけ造成コストを押し上げるコンクリート、防水シート等の利用は避け、既存養成池と同様に素掘築堤方式とする。

本計画における既存養成池の構造的必要改修点および造成土砂の調達については以下のように考えている。

1. 堤体法面勾配を既存の1:1.25から1:2の緩やかな勾配にし浸食を緩和する。
2. 直接クリークに接する外周堤体については浸食を受け易いことから養成池の保護と貯水効果を高めるために堤体幅員を6m程度に拡幅し、作業性を考慮して小型車輛の通行が可能な構造とする。
3. 取排水ゲートについては、既存水門の稼働部分が錆ついて機能しなくなっており、現在は堰板と土砂で水位調整を行っている等構造的に適切でないこと、十分な水交換のためには配置位置の変更が必要なこと等から、計画では今後の標準タイプとなり得る水門を新規造成することとする。
4. 堤体拡幅および止水層を構成する良質土の調達については、敷地内での堤体造成用土砂の調達は難しいと判断されることから、良質止水用土の調達については現地調査期間に確認した旧空港の近くから、その他については敷地周辺で随時調達するものとする。
5. 池底部分には排水を考慮し十分な勾配と褥筋を設けるとともに、漏水防止のために十分に突き固め、必要な部分には良質土を補充するものとする。

2) 養成池断面計画

堤体と養成池の断面構造の設定に当たっては、上記に挙げた改修必要点、材料などの一般的な諸条件に加え、できるだけ動力に依存せず自然の干満差を利用して池内の水交換が可能なような池底地盤高、堤体断面の設定を行う必要がある。

マジュンガにおける潮汐については、4.2.1.2 項海象条件で述べた通りであるが、これらの計画地における潮位と、計画養成池の水交換率、取水可能日数等の条件に基づき池底地盤高、堤体断面構造を検討することが必要となる。堤体断面と計画地の潮位の関係を図4.3-11に示す。

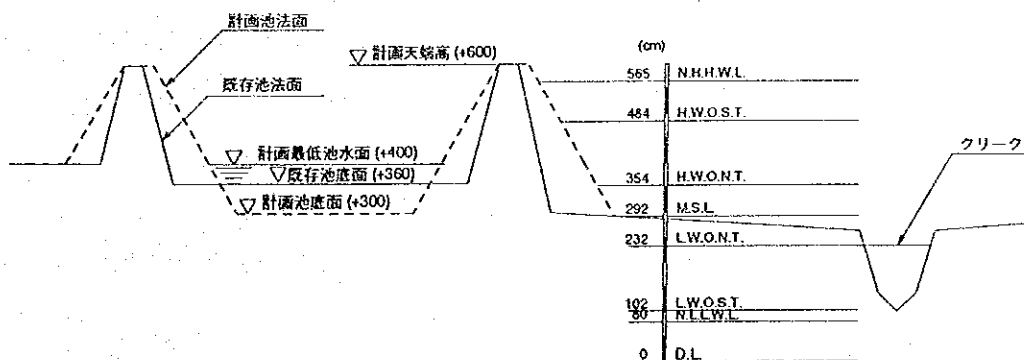


図4.3-11 堤体断面と潮位の関係

できるだけ現状地盤を変更せずに、養成池の水深を1mに維持し、必要な池内の水交換が期待でき、かつ、収穫時には全排水が可能な構造であること等の条件を考慮し検討した結果、堤体断面構造は、池底地盤高さを現状地盤(+3.6m)より60cm下がりの+3.0m、堤体天端高さは+6.0mとす