

かるみ、スリップ等の防止対策は必要であるとの判断から、最も簡易な砂利敷舗装を採用した。幅員は、作業用トラックが通行可能な片側3 m幅とする。各池の少なくとも一面が道路に接するように計画すると、総延長は2,100mとなる。

(14) ゴダワリ水産開発センター流水池

ゴダワリは、年間を通じて水温18～20℃程度の清涼な用水が得られることから、在来主要魚種を流水式に飼育試験をする条件には、むしろトリスリ、ベグナスよりも恵まれている。飼育試験を目的とした池であることから、供試魚の収容量は一般的に10kg～50kg/試験区程度であるので、池面規模は小さくして多くの試験区を設けた方が有利である。また、今後技術協力が予定されており、必要に応じた池の増設が期待できるので、ここでは当座に必要と考えられる池の建設にとどめるものとし、ベグナスの流水池と同規模なものとする。

4.3.3 建築計画

(1) 平面計画

1) 孵化棟

A. 必要水槽の規模設定

本施設は、中国鯉およびインド鯉の産卵用施設であり、ネパールでは中国式システムが取り入れられて実績を上げているばかりでなく、技術者も同システムの管理、運営に馴れているため、本計画においてもこれを踏襲することが妥当である。各槽の大きさ、数量、および形状は、これまでネパールで実績のある中国式のシステムを取り入れ、必要な規模および配置計画を行うものとする。

以下にその概要を説明する。

親魚調整槽

親魚池から選別した産卵適期の親魚の蓄養、排卵促進および熟度鑑定を行う。通常、数回産卵分の親魚を一度に収容し、順次取り揚げてホルモン注射によって排卵を促進させる。

産卵槽

ホルモン注射を行った親魚を収容し、ここで自由に産卵をさせる。順調にゆけ

ば収容後 6~12時間のうちに産卵を終る。産出された卵は、水とともに自然流下させて下方の孵化槽に収容し、産卵後の親魚は親魚池に再放養する。

孵化槽

受精卵をここで収容し、流水で卵を浮遊させながら孵化させる。孵化までの所要日数は1~2日であるので、2日と考えて必要数量を設定する。

養成槽

孵化槽で孵化した稚魚を自然流下させ、弊死魚、ごみ等を取り除いて収容する。孵化稚魚は、底に折り重なり塊状になるので、収容密度を抑えとともにシャワーなどによる注水を行う。養成期間は浮上するまでの2~3日間であるので、3日として必要数量を設定する。浮上後は稚魚池に収容する。

ネパールの類似施設を参考にして各必要水槽規模、数量を検討すると以下のとおりとなる。

a) 親魚調整槽および産卵槽

これらの設備は、各1槽ずつ必要である。各水槽の大きさは、作業性と産卵親魚への影響を考慮してネパールの標準的なサイズを使用する。各水槽の標準的な大きさは、親魚調整槽が 2.5×4 m、産卵槽が直径4 mである。

親魚調整槽の大きさは、4 kgのメスを10~20尾、同オスを20~30尾としても収容できる大きさであると判断でき、産卵ピーク時にも充分対応が可能であること、また作業性の面からも適当な大きさであると考えらる。

産卵槽の大きさは、メス親魚5~6尾を同時に産卵させ得るものであるが、この大きさは、これまでの実績から産卵に適当な規模として求められたものであることから、親魚の産卵行動への影響を考慮して、このままの規模で使用する事が妥当である。

したがって、ここでの計画規模は以下のとおりとする。

親魚調整槽	2.5 × 4m	1基
産卵槽	直径 4m	1基

b) 孵化槽

孵化槽は、直径 1.5m のものが使用されている。この孵化槽でおよそ 50 万粒の孵化が行われていることから、卵量の多い中国鯉の場合で検討すると、1 回産卵当たりの平均卵量は、 $90,000 \text{粒/kg} \times 4 \text{kg/尾} \times 4 \text{尾} = 1,440,000 \text{粒}$ であるので、同孵化槽 3 槽を必要とする。産卵量は同じ大きさの親魚であっても個体差が著しいものであり、また産卵用親魚の重量も個々に異なるものであること、将来の増産を考慮した場合、連続的な産卵作業が必要となると予想されることから、同槽 3 基を 1 回の産卵当たりの計画規模とする。

孵化槽内での卵の収容日数は 2 日であるので、2 回相当分の孵化槽が必要となる。したがって、3 基/回 \times 2 回分 = 6 基を孵化槽の計画規模とする。

c) 養成槽

養成槽は、1.5 \times 2 m のものが多く使用されており、これの収容量は 25 万尾程度となっている。1 回の産卵作業から得られる平均卵数は 144 万粒であり、孵化率 50% として 72,000 尾程度の孵化稚魚を収容するので、 $144 \text{万粒} \times 50\% \div 25 \text{万尾/基} = 2.9$ すなわち 3 基が必要となる。養成槽での収容日数は 3 日であるので、連続した作業を行うためには 3 回分の養成槽が必要である。

したがって、3 基 \times 3 回分 = 9 基を養成槽の計画規模とする。

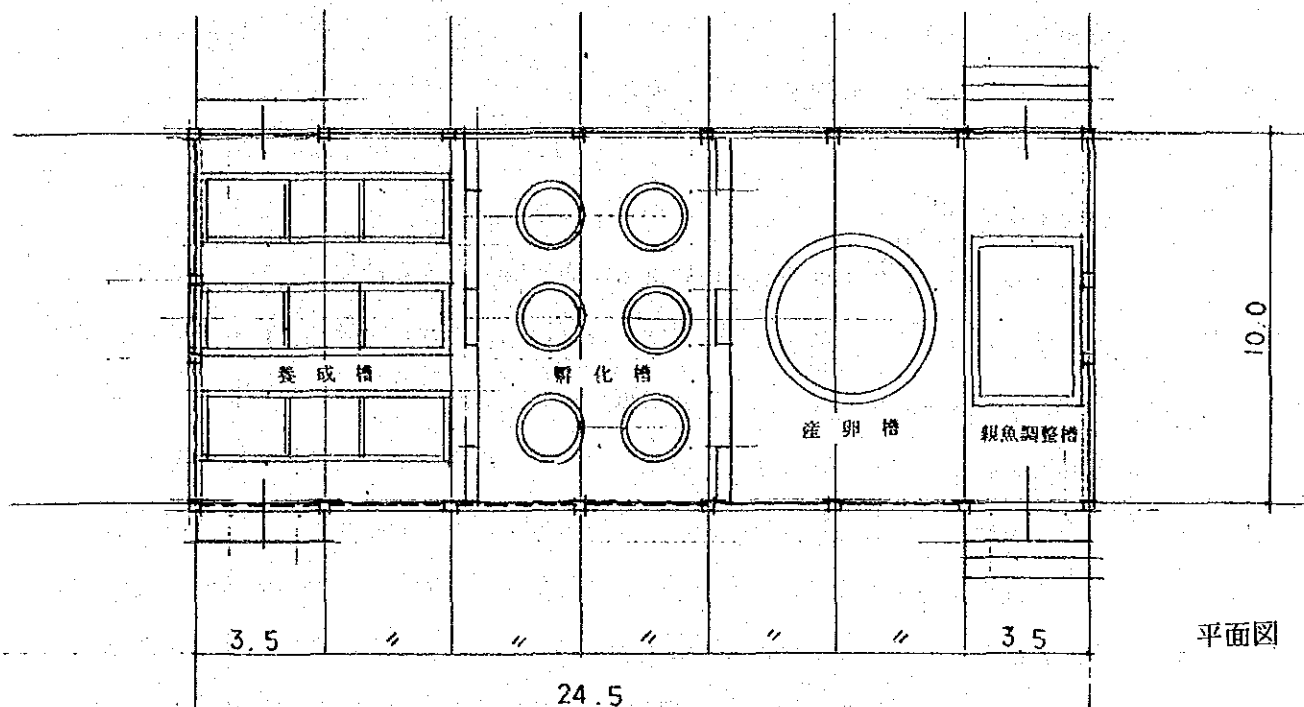
B. 配置の検討

各水槽の大きさおよび数量を整理すると以下のとおりとなる。

種類	寸法	数量
親魚調整槽	2.5 \times 4m	1 基
産卵槽	直径 4 m	1 基
孵化槽	直径 1.5m	6 基
養成槽	1.5 \times 2m	9 基

これに作業スペースを考慮して配置を行った結果、必要床面積は 250 m^2 となる。

次に配置計画を示す。



2) 餌料製造棟

対象となる機材は、原料粉碎用の粉碎機、粉碎された各種原料を混ぜる攪拌機およびペレット状に原料を型成する湿式の造粒機である。

餌料は、稚魚の初期を除き糠、トウモロコシ、菜種粕等を練ったものが魚体重の3%程度を目安として与えられている。計画の稚魚収容量は最大で10トン程度であり、親魚量1トン、その他研究用在来魚種のストックを1トン程度として加えると合計約12トンとなり、その3%である360kgを1日当たりの生産規模とする。作業時間は1日7時間であるので、準備、片付け、その他の作業に要する時間を2時間とし、5時間程度で全作業を終了させる計画とする。

a) 粉碎機

360kgの原料を作業時間3時間で粉碎するものとして、1時間当たり120kg程度の能力の粉碎機が必要となる。

b) 攪拌機

粉碎作業と平行して行うことが可能であるので、ここでは4回程度の作業で済む

よう 100kgの容量とする。

c) 造粒機

粉碎および攪拌作業と平行して行うことが可能である。3時間程度で作業を行うものとし、130kg/時程度の能力とする。

3) 飼育実験棟

飼育実験の対象は、主にサハールである。その他、ボカラ地区の湖および河川に多く見られ食用魚として伝統的に重要なレワ (Chagunius Chagunio) やカトレなどが飼育研究の対象となる。

研究の課題は、生態・成育条件の解明、再生産技術の確立、餌料と成長の関連から適性飼料の開発を行うなど、基礎的データの蓄積を中心に多岐にわたるが、試験、研究を実施する際には、その種類、目的にもよるものの通常各種条件の異なる試験区が3～5区程度設けられる場合が多い。これら試験・研究は主に技術協力によって展開されることを考慮すると、同期間中に成果を得る必要性から、各試験区を5区設ける計画として効率的に研究を推進する環境を整えることが妥当である。

本施設は、ウェットラボであることから、給水、床排水およびエアレーション用の送気に適し、常に同一条件下での飼育実験が可能であることが必要である。

A. 機材規模の検討

必要機材は、孵化槽、餌付槽、飼育実験水槽、ストック用水槽、小型実験用水槽、餌料生物培養槽などである。各水槽の機能およびトリスリでの例は以下のとおりである。

a) 孵化槽

受精卵を収容し、発眼あるいは孵化までを管理する水槽であり、種々の形式が考案されている。本計画の主な対象種であるサハールの卵は分離沈性卵であることから、タテ型水槽、アトキンス式水槽等が適しており、トリスリにおいても新旧合わせて6基のタテ型水槽が使用されている。これらのことから、本計画においては縦型水槽を採用し、当面の業務に必要な5基を計画規模とする。

b) 餌付槽

孵化稚魚の初期の飼育に供する水槽であり、トリスリにおいては新旧合わせて6基が使用されている。ここでは、初期の餌付けおよび飼育試験を兼ねるものとして、5基を計画数量とする。

c) 飼育実験水槽

トリスリの飼育研究棟においては、容量 1,000リットル程度のFRP製角型水槽および同ポリカーボネイト製丸型水槽の2種類、各6基が使用され、稚魚の飼育および試験が行われている。各水槽の特長は、角型水槽は床面積を有効に利用できることであり、丸型水槽は一定方向に水流を与えることにより流水式に飼育を行えることであるので、それぞれの長所を生かすために本計画においてもこれらを組み合わせるものとする。また、飼育水槽は流水式を基本とし、各水槽には排水用の取出口を設け、これに取り付ける管の調整によって任意の水位が保てる構造とする。

ここでの具体的研究テーマは技術協力実施の際に提案されるものであるが、最低限の規模として飼料/成長試験用に2試験分、適性収容量や水量など基礎的飼育条件データの蓄積のために2試験分を確保すれば、当面の業務に支障はないものと考えられる。したがって各試験区を5区設定すれば合計20基の水槽が必要となることから、これを800リットルの角型水槽10基、1,000リットルの丸型水槽10基で行うものとする。

d) ストック用水槽

トリスリにおいては屋外に流水池が豊富にあるため、これに相当する水槽は特に用いられていないが、本計画の場合、飼育実験を主目的とした水槽とは別に、供試魚のストックを行うための水槽が必要となる。ストック用水槽は、供試魚の成長段階、魚種およびサンプリングされた場所毎にそれぞれ区分する必要があること、より大型魚の室内飼育実験に供する機能を併せ持つことを考慮して、1,700リットル水槽10基を計画規模とする。

e) 餌料生物培養槽

在来魚種の飼育研究における最大の課題は初期餌料の開発である。トリスリにおいては、餌付けの際の初期餌料として試験的にアルテミアを孵化させて与えている。アルテミアはむろんネパールにおいては生産が不可能なものであり、将来に

わたって使用することは採算面からも無理である。このため、代替生物飼料の開発に必要な機材を本計画で供給するものとする。

飼料培養槽の容量は、試験的な導入であることを考慮して小型の 100リットルとし、数量はアルテミア孵化用、珪藻等の植物プランクトン培養用およびミジンコ等動物プランクトン培養用に各 1 基の合計 3 基とする。

f) 小型実験用水槽

本設備は、稚魚の各成長段階における生理的要求や物理的条件に対する反応等を試験するものであり、試験区数は実験目的によっても異なるが種々の条件を設定するため対照区を含めて 5 区程度を必要とする。トリスリにおいては 10 基を使用して試験が行われているが、試験期間は長ければ数ヶ月に及ぶことから、効率を高めるために 3 試験を同時に行う規模とすると、15 槽が必要数量となる。

供試魚は稚魚期のものを想定し、水槽容量は 30 リットル程度の小型のものとする。

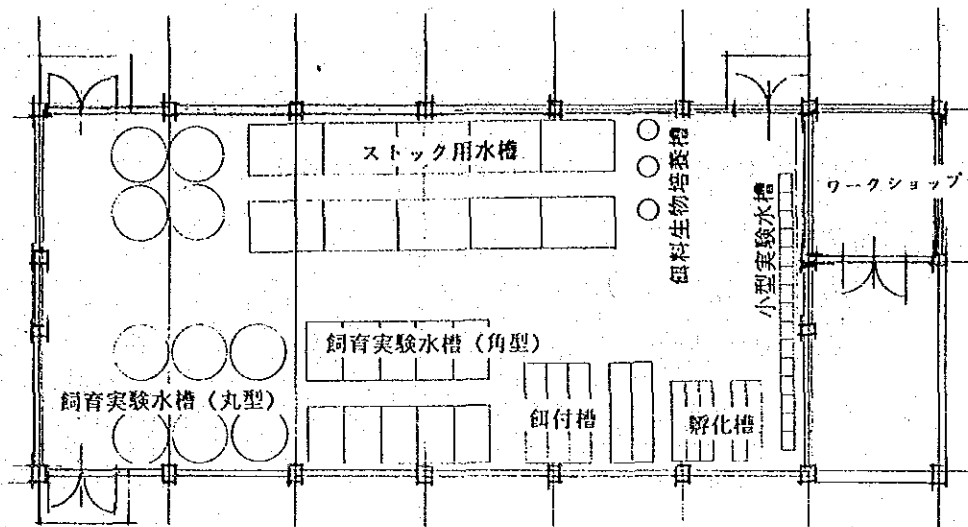
B. 配置計画

上記各水槽をまとめると以下のとおりとなる。

種類	容量	材質	概略外寸	数量
孵化槽	200 リットル	FRP	400 × 2,200 mm	5
餌付槽	400 リットル	FRP	600 × 2,700 mm	5
飼育実験水槽（角型）	800 リットル	FRP	1,000 × 1,600 mm	10
飼育実験水槽（丸型）	1,000 リットル	ポリカーボネイト	直径 1,500 mm	10
ストック用水槽	1,700 リットル	FRP	1,400 × 2,200 mm	10
飼料生物培養槽	100 リットル	ポリカーボネイト	直径 550 mm	3
小型実験水槽	30 リットル	アクリル	450 × 300 mm	15

これに実験／作業テーブル、収納庫および作業スペースを考慮して配置計画を行った結果、必要床面積は 200 m²と算出された。

以下に平面計画を示す。



4) 管理研究棟

ベグナス種苗生産センター運営の中心となる管理部門と試験研究部門が入るスペースであり、事務管理、各種実験研究の機能スペースで構成される。

要員

管理要員	10名	所長、研究者、会計、タイピスト各1名、 技術者6名（水産開発官2名、JT、JTA 4名） （餌料1名、養殖1名、種苗生産4名）
会議室使用人員	20名	（所員7名、専門家1名、水産開発部、群事務所、 漁民等外部者12名）
仮泊人数	3名	（孵化期の夜間作業時、技術者3名）

各室の必要面積

各部屋の必要面積の算定には、使用人員、備品の配置を行い、その動線スペースを考慮しての決定を原則とするが、ネパールの既存施設の面積も十分に参考にして全体平面計画を行いつつ、エントランスホール、階段、廊下等の動線スペースを含めて、形状、面積等の検討を行った。

以上の検討から算定された研究管理棟の規模を以下にまとめる。

室名	室面積 (m ²)
化学実験室	60.0
生物実験室	36.0
薬品室	13.0
ドラフト・チャンバー室	13.0
水産資源研究室	24.0
所長室	24.0
研究者室	24.0
会計室	10.0
湯沸かし室	8.0
トイレ	28.0 (男8.0, 女 6.0) X 2
事務室	26.0
会議室	60.0
図書室	26.0
スタッフ室	16.0
倉庫	8.0
廊下、階段、エントランス・ホール	111.0
合計	487.0 m ²

5) 倉庫棟

網生簀用、ペン生簀用材料、漁具を収納する漁具庫、種苗生産用機材等の収納をする倉庫、網加工のための作業スペースと製氷施設の設置スペースより構成される。製氷施設は夏期の稚魚輸送に、高水温により稚魚が弱るのを防ぐため、氷で水温を下げる必要がある。最盛期の稚魚出荷時には、水と稚魚をあわせた重量 1,350kg が 1 日に出荷される。

鯉の輸送時の最適温度は18℃であるが、夏期には水温25℃以上に上昇する。しかし、出荷前の水温との差が5℃以上になると好ましくないといわれているため、氷で5℃冷却しながら輸送することとする。

出荷時に水温を5℃冷却するに必要な氷の量は、下式で表すことができる。

$$V = \text{重量} \times \text{比熱} \times \text{比重} \times \text{温度差} \times 1.3 \div 80$$

したがって、 $1,350\text{kg} \times 4.2 \times 1 \times 5 \times 1.3 \div 80 = 460.6875\text{kg}$

輸送時に温度上昇を防ぐために追加に必要な氷の量は、下式のとおりである。

$$V = \text{伝熱面積} \times \text{輸送時間} \times \text{熱貫流率} \times \text{温度差} \times 1.3 \div 80$$

したがって、 $16.2\text{m}^2 \times 2\text{h} \times 10\text{kcal}/\text{m}^2\text{Ch} \times 5 \times 1.3 \div 80 = 26.325\text{kg}$

合計487kg/日の氷を必要とする。

したがって、500kg / 24時間能力の製氷機と貯氷用保冷庫が必要とされる。

必要資機材の収納スペースと作業動線スペースを考慮し、求められた必要面積は倉庫36.0㎡、漁具庫36.0㎡、製氷スペース36.0㎡、網修理場36.0㎡、合計144.0㎡の所要面積となる。

7) 仮泊所

産卵、孵化期の夜間作業員6名（内 仮泊者 3名）の休憩、食事、仮泊のための施設である。

必要備品類の配置と作業動線スペースを考慮し、求められた必要面積は食堂14.0㎡、台所6.25㎡、トイレ5.0㎡、仮泊室（1）16.0㎡、仮泊室（2）14.0、廊下6.0㎡、合計 61.25㎡の所要面積となる。

ベグナス種苗センターの建築施設の建築面積をまとめると下記のとおりとなる。

建築施設名	建築面積（㎡）
孵化棟	245.0
餌料製造棟	72.0
飼育実験棟	224.0
管理研究棟	487.0
倉庫棟	144.0
監視人小屋	49.0 (24.5 × 2)
仮泊所	61.25
合計	1,282.25㎡

8) フェワ漁民研修施設

既存のボカラ水産開発センターの機能のうち、生産部門に関する機能は、ベグナス種苗生産センターで行うことになるため、本所での主業務は普及活動、養殖を含む漁業生産を上げるための教育・訓練および湖沼学的調査・研究などとする計画となっている。

養殖漁民の研修、研究成果の展示、湖沼学研究の各機能および既存車庫を取り壊して建設するため代替の車庫スペースで構成される。

要員

管理要員 4名（水産開発官3名、研究者1名）
 研修室使用人員 20名（漁民20名あるいはベグナス、フェワ、ルパの所員20名）
 作業員数 6名

各室の必要面積の算定には使用人員、備品の配置を行い、その動線スペースを考慮しての決定を原則とし、ネパールの既存施設の面積も十分に参考にして決定した。

上記の値を参考に全体平面計画を行いつつ、エントランスホール、階段、廊下等の動線スペースを含めて、形状、面積等の検討を行った。

以上の検討から算定された研修施設棟の規模を以下にまとめる。

室名	室面積(㎡)
生物実験研修室	67.5
湖沼学研究室	22.5
標本倉庫	15.0
事務室	22.5
研修室	45.0
湯沸かし室	6.0
トイレ、洗面化粧室	12.0(男6.0, 女6.0)
スタッフ室	9.0
倉庫	9.0
廊下、階段、エントランス・ホール	55.5
合計	264.0 ㎡

9) ルパ出荷検量小屋

ルパ湖からの魚の出荷時に計量と統計収集を行うための施設である。

必要備品類の配置と作業動線スペースを考慮し、求められた必要面積は、計量室 16.0㎡、事務室16.0㎡、合計 32.0 ㎡の所要面積となる。

10) ゴダワリ水産開発センター研究棟

ゴダワリ水産開発センターの管理機能、水産試験研究機能、資料収納機能で構成される。

要員

管理要員 7名 (研究者1名、水産開発官4名、技術者2名)
 会議室使用人員 20名 (ポカラ、トリスリ、ゴダワリの職員20名)
 作業員数 5名

各室の必要面積の算定には使用人員、備品の配置を行い、その動線スペースを考慮しての決定を原則とするが、ネパールの既存施設の面積も十分に参考にして全体平面計画を行いつつ、エントランスホール、廊下等の動線スペースを含めて、形状、面積等の検討を行った。

以上の検討から算定された研究棟の規模を次にまとめる。

室名	室面積(㎡)
化学実験室	36.0
生物実験室	22.0
研究者室	24.0
事務室	22.0
会議室	60.0
スタッフ室	12.0
湯沸かし室	8.0
トイレ	14.0(男8.0,女6.0)
倉庫	10.0
廊下、エントランス・ホール	37.0
合計	245.0 ㎡

(2) 構造計画

計画対象施設は、種苗生産と研究のための施設である。

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以下のとおり決定する。

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。ネパールにおいては、柱、梁を鉄筋コンクリート、壁はレンガ、または、石材を使用した組積構造、小屋組みは小断面の鋼製トラス造とするのが最も一般的な架構方式である。トリスリの既存類似研究施設においてもこの方式が採用されている。広いスパンを要する施設の場合には、鉄骨トラス、コンクリートビームが採用されている。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上、工期が短いこと等がその採用の理由であるが、鋼材は全て輸入材に依存している。木材は、比較的割高なこともあり、小規模施設を除けば構造材としてはあまり使われていない。管理研究棟、研修棟等の本計画の主要施設における主体構造は鉄筋コンクリート、架構はラーメン方式を採用し、小規模施設については、用途、平面規模等を考慮し鉄骨造、石積造等適宜使い分けるものとする。屋根架構については、現地の施工例およびスパン間隔から原則として鋼製トラス方式とする。

2) 基礎構造

ベグナスの建設予定地の土層は、地表面より砂混じり粘土層、シルト混じり砂層、礫混じり砂層、砂混じり礫層と続く土層構成が、本基本設計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確認されている。土層は砂質土で構成されており、長期許容地耐力として6トン程度は期待できる地盤構成である。

計画施設は比較的軽量の2階建という低層建築であり、直接基礎構造の支持地盤として適当なものであると判断できる。

フェワ、ゴダワリの建設施設は、ベグナスと同様に比較的軽量の1、2階建の低層建築である。同一敷地内の隣接した所には、既に類似規模の施設が建設されていること、聴き取り調査では、従来から施設用地として利用されていること等から、建

設予定地は十分な地耐力が期待できるものと判断する。

出荷検量小屋が建設されるルパの場合は、計画施設規模は小規模な軽量施設である。周辺に参考とする施設はないものの視認により、建設予定地は十分な地耐力が期待できるものと判断した。

本計画施設の基礎構造は、周辺既存施設と同様に最も一般的な直接支持、独立基礎方式を採用する。

3) 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。本計画における管理研究棟および研修棟では、十分な換気、通風、採光をはかる必要がある。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特に雨期直前の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～6.0m程度のものが多く見受けられた。

4) 建築部位計画

建築施設の各部位の検討にあたって留意すべき条件は、次のように考える。

- ・気象条件は、大量の降雨が短時間に集中する。
- ・建設資材については、ネパール国内での調達出来るものは多くない。

以上の諸点を踏まえて各部位毎の検討を行う。

この項については、特に記述なき場合は、各棟共通とする。

A. 外装仕上

(a) 屋根

類似施設に限らず、計画地周辺では、勾配のある切妻、寄棟屋根、陸屋根等用途別に使い分けている。

勾配のある形式の屋根は、屋内の熱放散効果が良いこと、大量の降雨を処理する

能力が優れていること等、現地の自然条件に最も適した構造であるといえる。屋根材は、規模の大小を問わず勾配のある形式の屋根の場合は、スレート、瓦、波板鉄板が最も多く使用されている。陸屋根形式建物の場合にはコンクリート系スラブを防水処理したものが多い。

本計画では、現地の自然条件に最も適した勾配屋根を採用する。屋根材は、現地で最も多く使われており、維持管理が容易なスレート瓦材を採用する。

(b) 外壁

現地の中・低層建築に使用されているの壁材は、自然石、素焼きレンガ、ブロック等が多く使用されている。ネパールにおける伝統的な建築材料一つであり、スレート瓦とともに最も容易に、かつ、安価に調達可能な建材である。

本計画では、自然石の豊富な、ベグナス、フェワ、ルパ等では、調達と施工が容易な自然石、ブロックを採用し、ゴダワリでは、素焼きレンガを採用する。

(c) 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、研究室、事務室、等の通常の開口部では木製ドア、ワークショップ、車庫等の施設等の開口部では、鋼製ドアを採用する。

一般居室の窓については、現地において一般的に普及している木製建具を使用する。

B. 内装仕上げ

(a) 床

一般居室、孵化室、研究室等は、土間コンクリート下地、モルタル仕上げを標準とする。フェワの研修棟のエントランス部分から2階生物実験展示室等は施設の主要部分であり、現地での調達が可能であり、堅牢で維持管理が容易なテラゾー仕上げとする。

洗面化粧室については、衛生上の観点から磁器タイル仕上げとする。

(b) 天井・壁仕上げ

天井・内壁仕上げについては、下記の材料を適宜使い分ける。

・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

・壁 : モルタル下地ペンキ仕上げ、クロス仕上げ、ベニヤ板張り仕上げ

(3) 設備計画

1) 電気設備

各計画施設への電力供給は、ベグナス種苗生産センターの場合には、敷地境界南側約500mの所に架空配線された11,000Vの電力幹線から、フェウ、ゴダワリの場合には既に敷地内に引き込まれている電力幹線から分岐し引き込まれる。計画施設の主受電盤に引き込まれた電力を、ここから各施設分電盤へ給電を行う方式とする。ルパの場合には施設では電力を使用しない計画であることからここでは、考慮の対象外とする。

各施設への引き込み幹線は原則として地中埋設方式で配線し、屋内はPVCコンジュートパイプを使用して配線する。

電気設備の計画に当たっては、複雑な取り扱いや保守管理を必要とするものは避け、簡潔で効果的な設備とする。使用材は保守管理の観点から、調達の容易な現地標準仕様の材料、製品を採用するものとする。

電気系統は、電灯コンセント系と動力系設備に分類される。

A. 電灯コンセント設備

現地で一般的に使用されている照明は、蛍光灯および白熱灯である。製品は輸入品に依存しており、本計画における使用器具類は原則として価格競争力、安定的な供給、品質の信頼性等の観点から判断して日本製製品とする。

計画諸室の照度は、現地の実情に合わせ以下のように設定する。

事務室、研究室、会議室、図書室、実験室 等の主要居室	300 ルックス
孵化室、餌料実験室、ワークショップ、飼育実験室	150 ルックス
倉庫、廊下、洗面化粧室	100 ルックス
構内	10 ルックス

コンセント設備は、図書室、事務室等の一般用コンセントと、研究室、実験室、餌料生産棟、ワークショップ等に設置される研究機器、養殖用器械、工具類のための専用コンセントの2種類から構成される。負荷電圧は、一般用コンセントが220v、50Hz、専用コンセントではそれぞれの対象機材により単相220vと三相400vを使い分ける方法とする。

B. 動力設備

取水用、高架水槽用の揚水ポンプ、飼育実験棟の給気用ブロワー、修理工作機械類等の主にベグナスの種苗生産センターの設備機械が給電の対象となる。負荷電圧は400v、50Hzである。

C. 避雷針設備

雷の現象はボカラ地方ではよく観測される。計画地周辺の施設では、無償援助で建設された施設では避雷設備を設置している。本計画では避雷設備は主要建物に設置する。

D. 電話

電話設備については、ルパ地区を除く各対象地区の主要施設に配管配線を行う。電話回線の確保は、ネパール側の負担とする。

E. 防災設備

災害防止のための現地法規制はない。本計画では、特にこれらの防災設備については考慮しないこととした。

F. 自家発電装置

ベグナスの種苗生産センターを対象に、揚水ポンプ、実験室の冷蔵庫、精密機械、飼育実験棟の給気用ブロワー類の予備電源として、自家発電装置を設置する。

G. 製氷装置

ベグナス種苗生産センターで生産された稚魚輸送に必要な製氷機と貯水庫を設置する。機械の維持管理が容易なプレート型製氷機とする。

2) 給排水衛生設備

A. 給水設備

a) ベグナス種苗生産センター

ここでの給水は、①種苗生産関連用水、②研究、実験関連用水、③一般生活、雑

用水の3系統である。

①種苗生産関連用水と②研究、実験関連用水の主要水源は、敷地東側に隣接するベグナス湖から取水する。③一般生活、雑用水については、計画地周辺では公の給水設備は未整備であり、それぞれが独自の井戸水を利用していることから計画においても同様に、敷地に新規掘削される井戸水を利用する計画とした。

種苗生産関連用水の取水については、計画地の地盤高がベグナス湖の水位より常に低いところにある立地条件を考慮すれば、サイフォン管方式が最適と判断される。過去1.5ヶ年のベグナス湖の水位データによると、サイフォン管による取水は常に可能な水位を保っているが、取水は計画施設の最も主要機能であることを考慮し、異常渇水期の取水可能水位を観察最低水位から0.5m下がりの水位までをサイフォン管取水でカバーし、更に1.0m下がりの水位まで対応できる取水ポンプ設備を設置する計画とした。

サイフォン管の材質は、PVC管、鋼管が使用の対象となるが、本施設の機能上多少の衝撃が外部から加えられた場合にでも、容易に破壊することのない材質であることが必要条件である。PVC管の場合、外部衝撃により一気に破壊する恐れがあること、露出部分で経年変化により強度低下が懸念されることなどから、ここでは日本の類似施設の場合と同様に鋼管を採用する計画とした。腐食対策として管内はPVCコーティング仕様とする。

施設内の給水方式は、サイフォン管から貯水ピットに導入し、給水路を通じて重力方式で各種苗生産池に分配給水する。ろ過水の必要な魚類飼育棟、孵化棟には、ろ過槽を通した処理水を高架水槽に揚水した後、重力方式で各種苗生産施設に分配給水する。

一般生活雑用水については、井戸から高架水槽に揚水し、重力方式で各施設に分配給水する。給水は配管方式とし、使用材は最も普及しているPVC管とした。ベグナス種苗生産センターでの一般生活用水の1日当たり消費水量は18.16ト/日と見込まれる。

b) フェワ漁民研修棟

ここでの給水は、①研究、実験関連用水、②一般生活、雑用水の2系統である。

①研究、実験関連用水、②一般生活、雑用水のいずれも水源は敷地に引き込まれている給水管からの分岐管に接続取水する。

施設内の給水方式は、①研究、実験関連用水、②一般生活、雑用水共に同一高架水槽にポンプ揚水し、重力方式で各必要諸室に分配給水される。

給水は配管方式とし、使用材は最も普及しているPVC管とした。

フェワ研修棟施設での日当たり消費水量は9.60ト/日と見込まれる。

c) ゴダワリ実験棟

ここでの給水は、①流水試験池用水、②研究、実験関連用水、③一般生活、雑用水の3系統である。

流水試験池用水については、計画地に隣接する給水路から直接取水する。

研究、実験関連用水、一般生活、雑用水については、敷地に引き込まれている給水管からの分岐管に接続取水する。

施設内の給水方式は、研究、実験関連用水、一般生活、雑用水共に同一高架水槽にポンプ揚水し、重力方式で各必要諸室に分配給水される。

給水は配管方式とし、他地区と同様に使用材は最も普及しているPVC管とした。

本施設での流水池を除く1日当たりの消費水量は9.48トと見込まれる。

d) ルバ出荷検量小屋

小規模な施設であり、ここでは給水施設については考慮しない。

B. 排水設備

原則として種苗生産用水については、接続する排水路に直接放流処理する。

実験研究施設からの高濃度の薬品および重金属を含む排水については、ポリタン

クに溜め定期的に回収処理する。

汚水については浄化槽処理の後、地中に蒸発浸透処理とする。

一般雑排水については、トラップ処理の後、溜樹を経て地中に蒸発浸透処理とする。

3) 換気設備

ベグナスの研究管理棟には、危険物を使用しての化学分析のためのドラフト・チャンバーを設置する。

研究室、実験室、事務室、会議室等の一般諸室には、天井扇を設ける。

洗面化粧室、研究室、実験室には、換気扇を設ける。

4.3.4 機材計画

機材の概要を以下に示す。なお、研究、実験機材、餌料製造機材、稚魚生産用機材、研修用機器や稚魚運搬用船舶、機材等の機材類については、本計画に我が国プロジェクト技術協力が予定されており、その進捗状況と合わせて導入するほうがより効果的と判断されたため、本計画の無償供与の対象から外した。機材の詳細は付属資料V-5 に示す。

(1) ベグナス種苗センター用機材

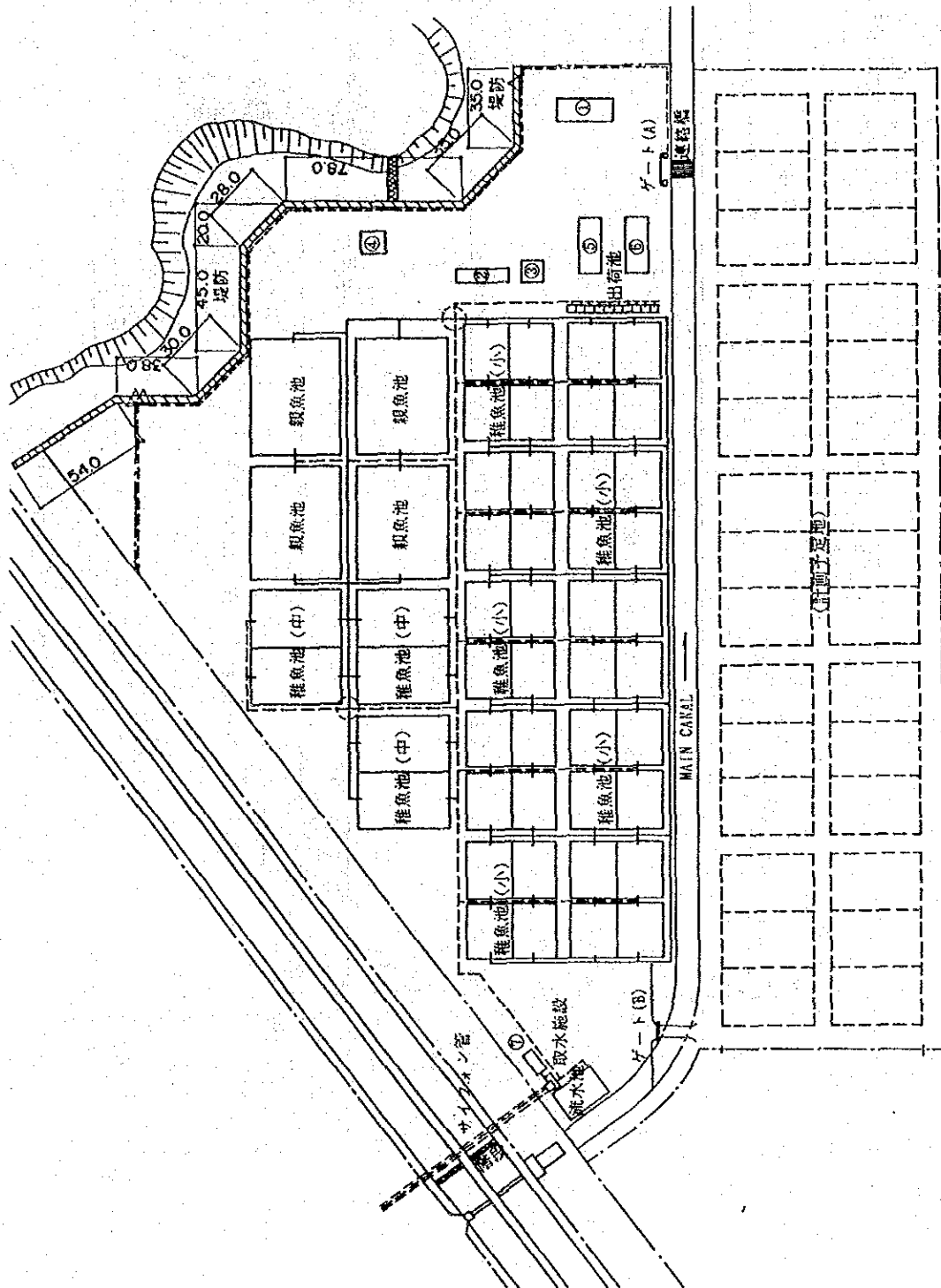
a. 製氷機	稚魚輸送時の水温冷却 (500kg/24時間)	1 基
b. ドラフトチャンバー	化学実験時の有毒または危険ガスの排気	2 基
c. 非常用発電機	停電時の給気、給水用電源 (35KVA)	1 基
d. 中央実験台	化学、生物実験	4 基
e. ブロー	飼育実験時の送気	2 台

(2) 養殖・漁業生産用機材

a. 網生簀用資材	漁民頒賦用網生簀資材	1 式
b. ペン養殖用資材	漁民頒賦用ペン養殖資材	1 式
c. 刺網用資材	漁民頒賦用刺網資材	1 式

4.3.5 基本設計図

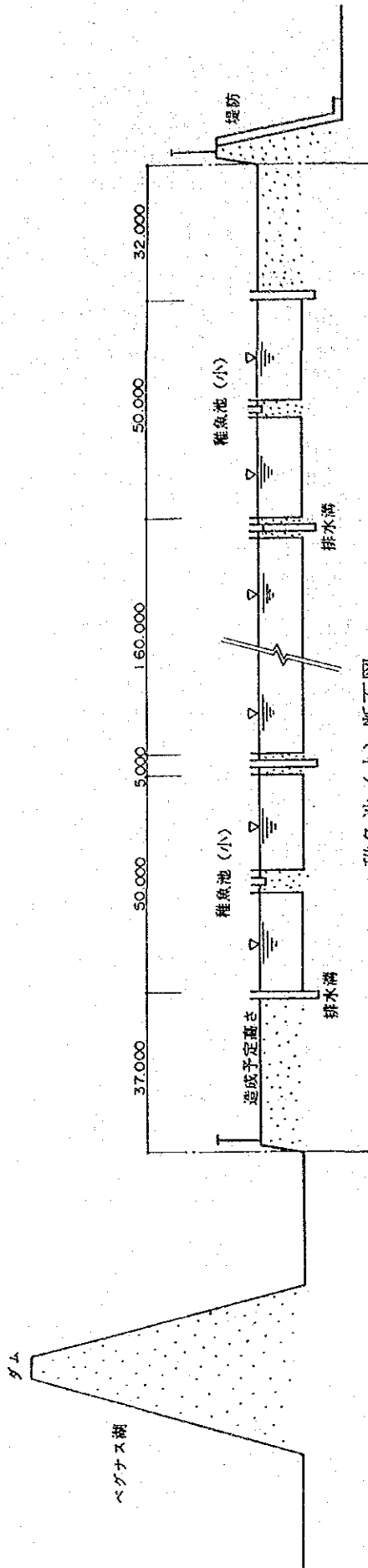
ベグナス種苗生産センター



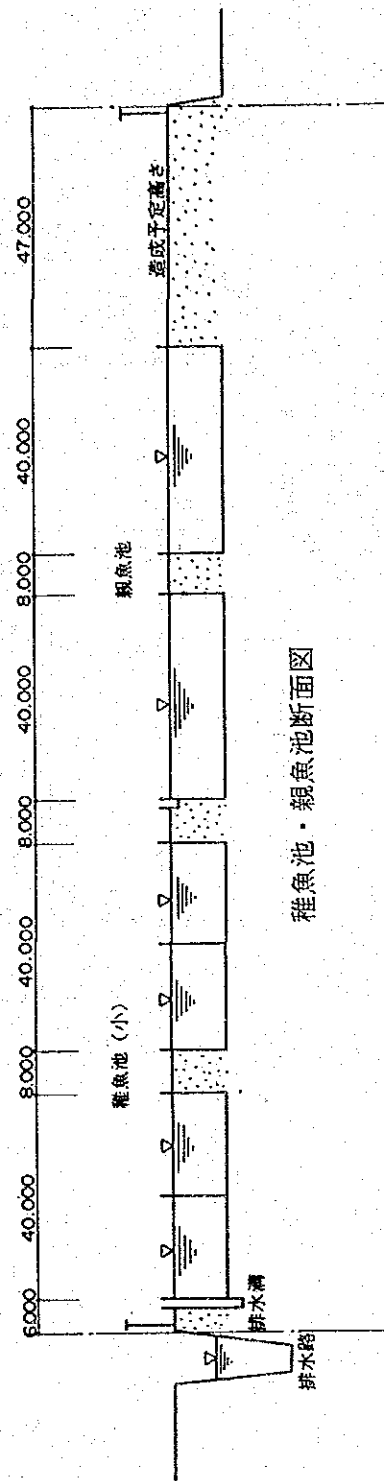
- ① 管理研究棟
- ② 倉庫棟
- ③ 飼料製造棟
- ④ 仮泊所
- ⑤ 孵化棟
- ⑥ 飼育実験棟
- ⑦ 機械室棟 (ろ過槽)

全体配置図





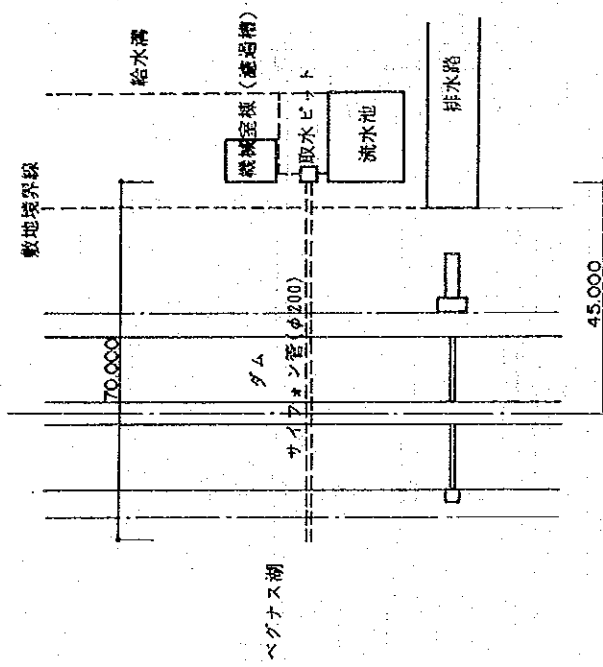
稚魚池(小)断面図



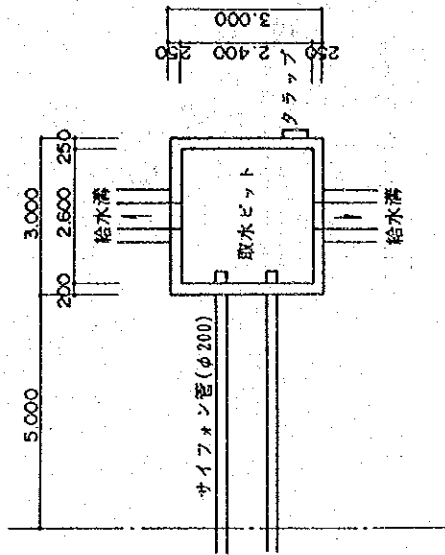
稚魚池・親魚池断面図

稚魚池・親魚池計画図

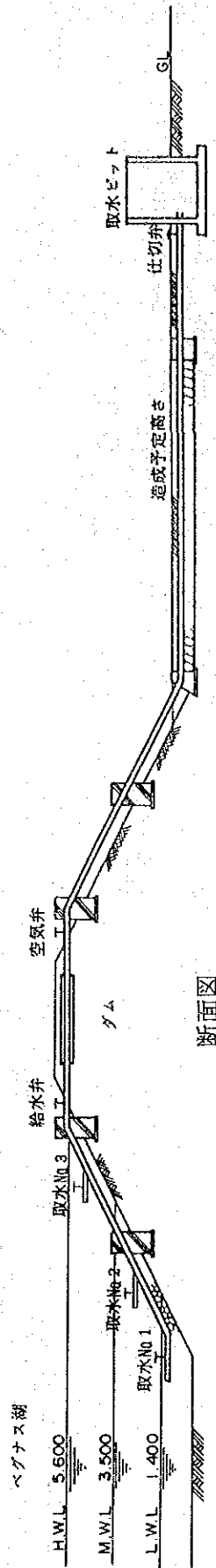
ベグナス種苗生産センター



平面図



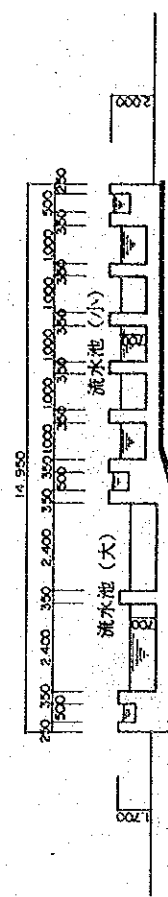
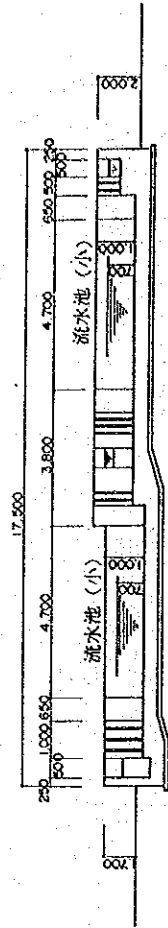
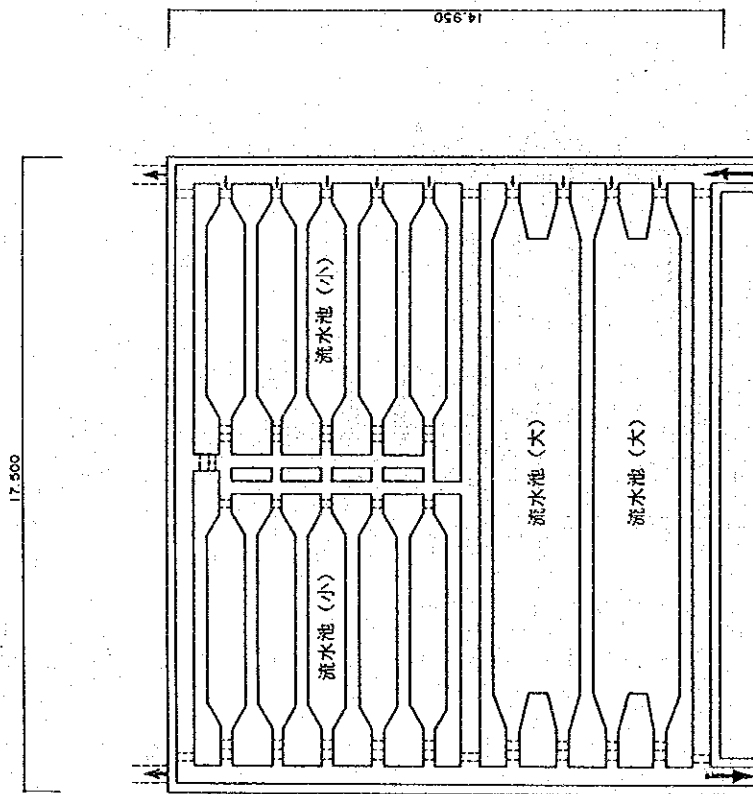
取水ピット平面図



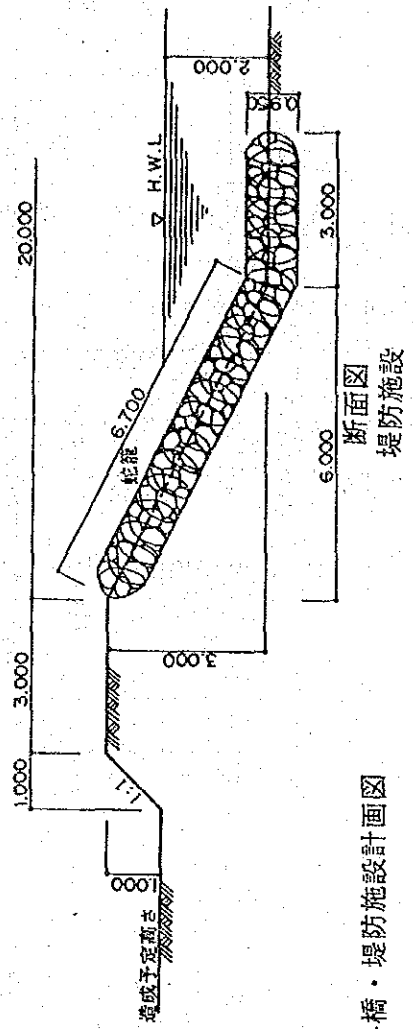
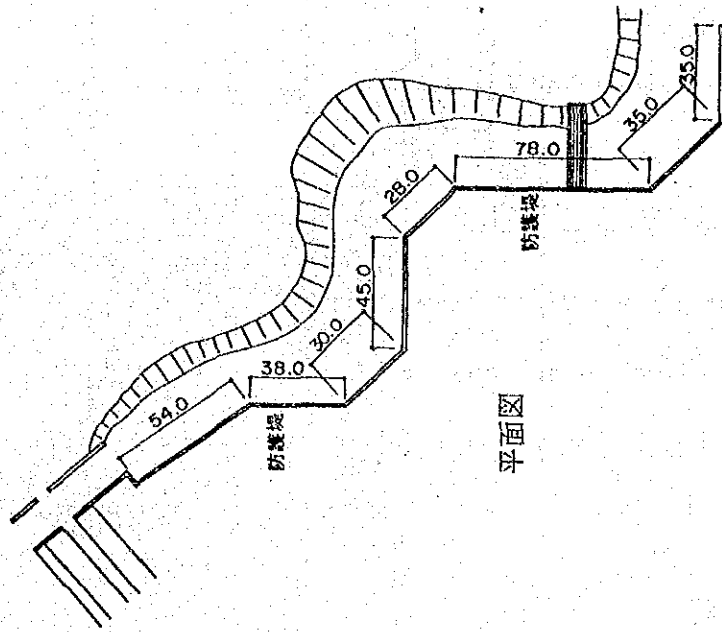
断面図

取水設備計画図

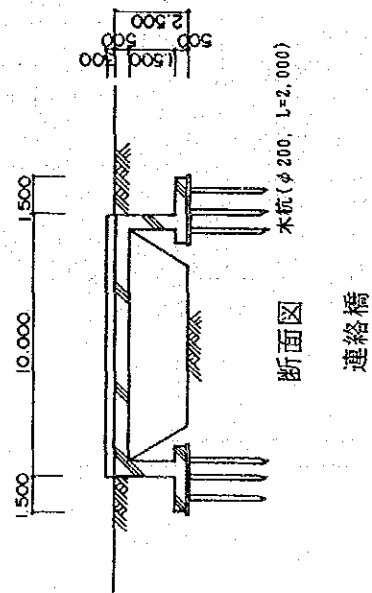
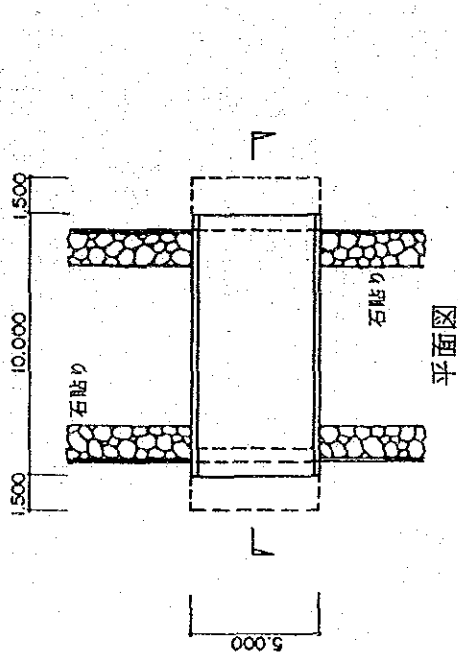
ベグナス種苗生産センター



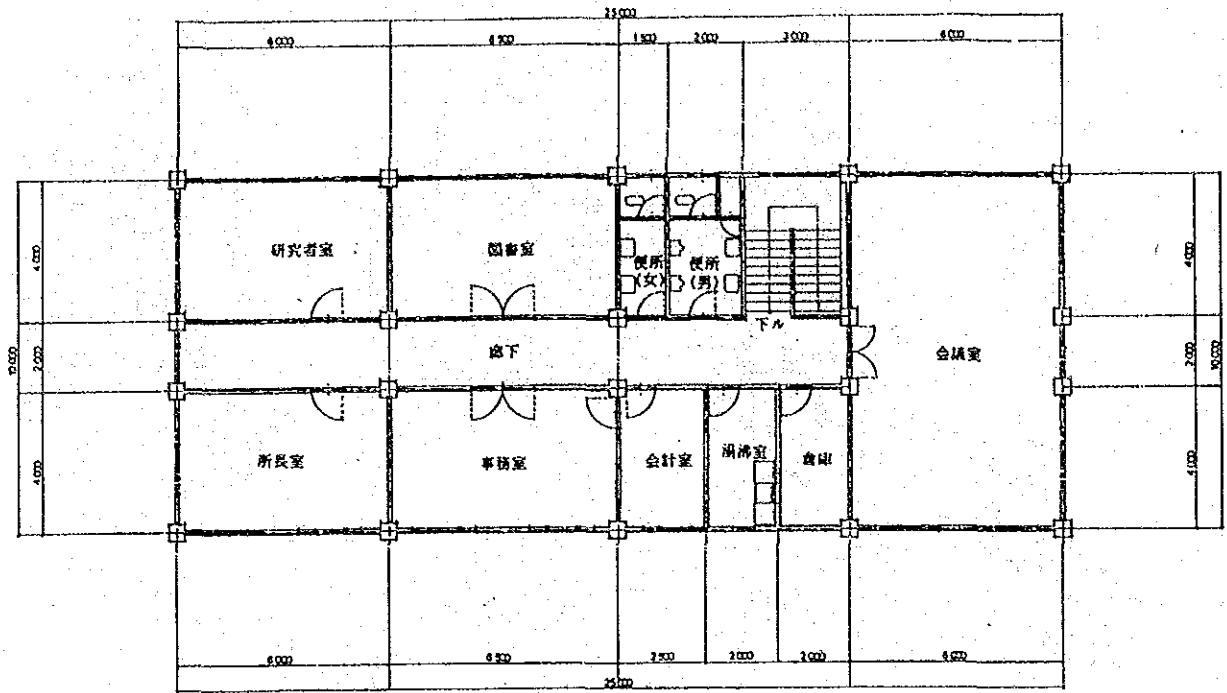
流水池計画図



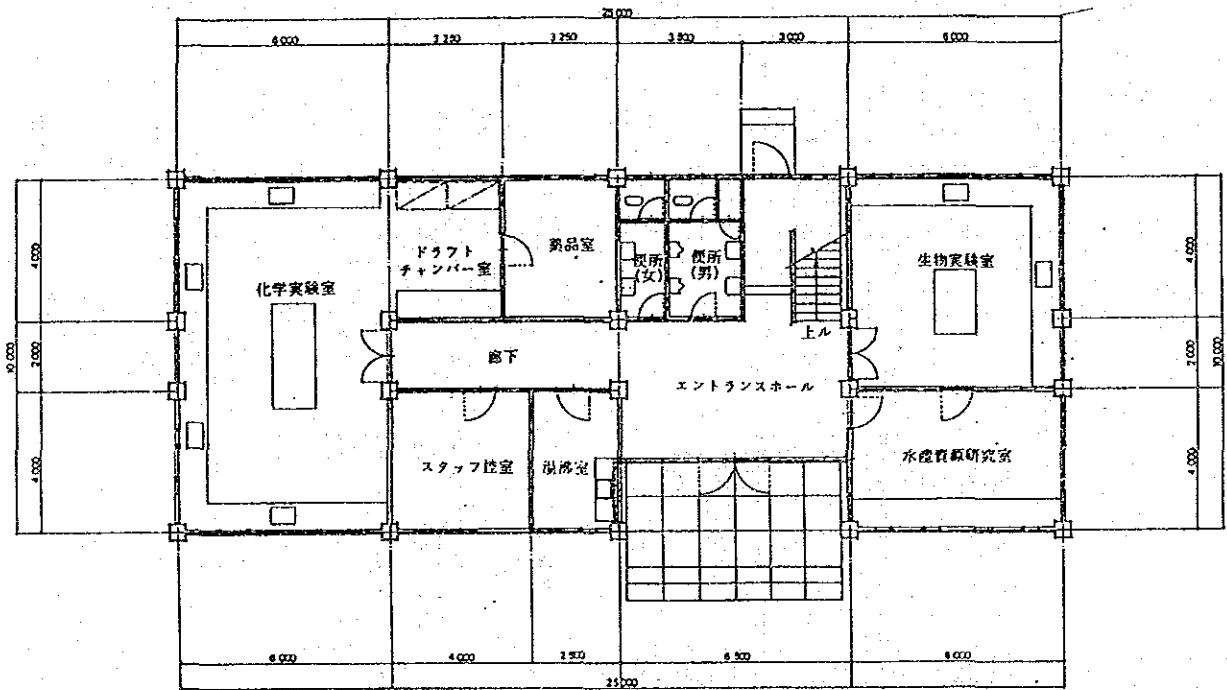
連絡橋・堤防施設計画図



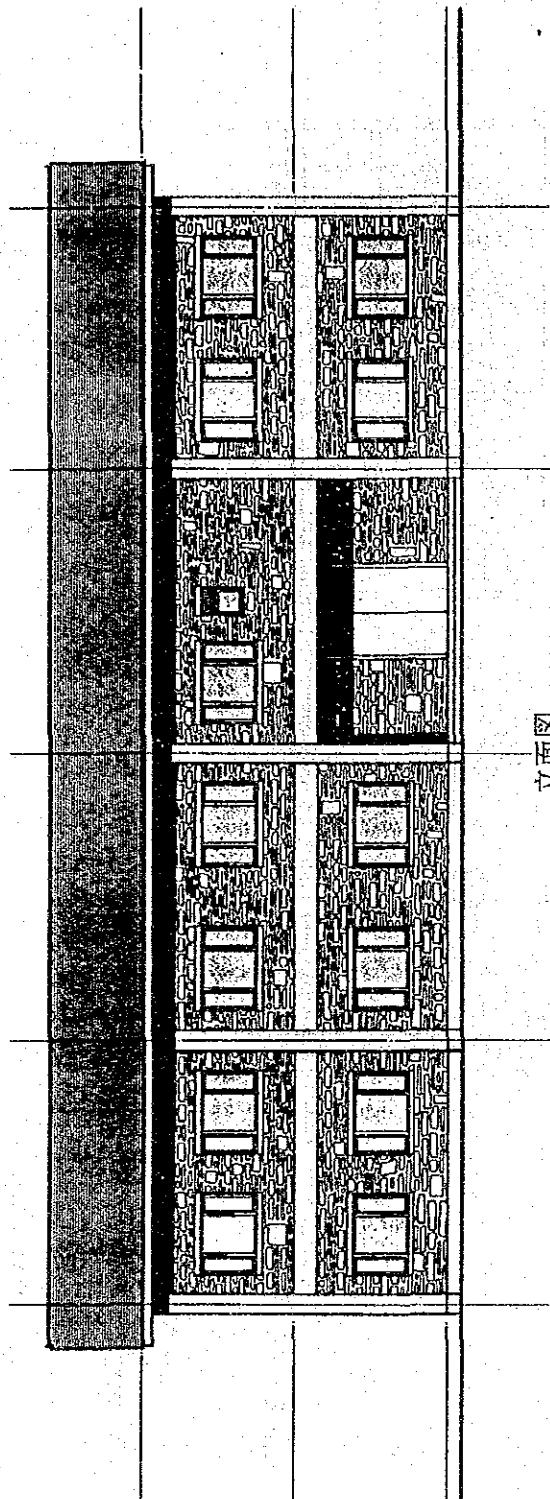
ベグナス種苗生産センター



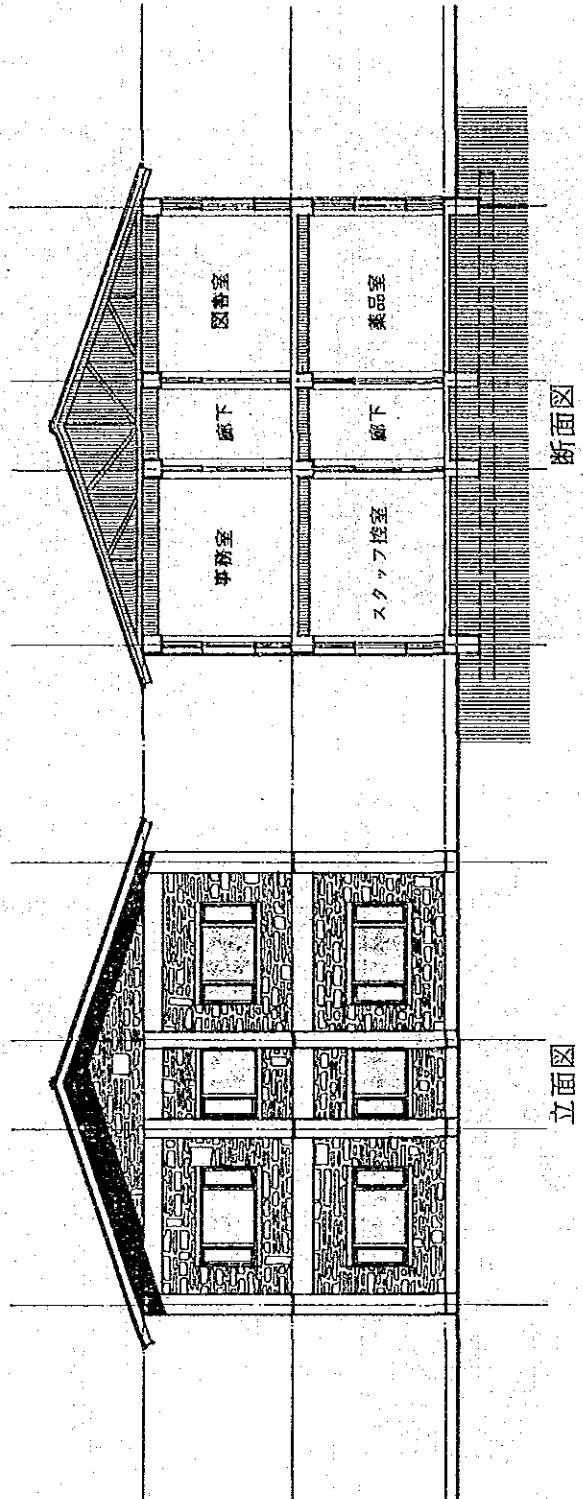
2階平面図



1階平面図
管理研究棟



立面図

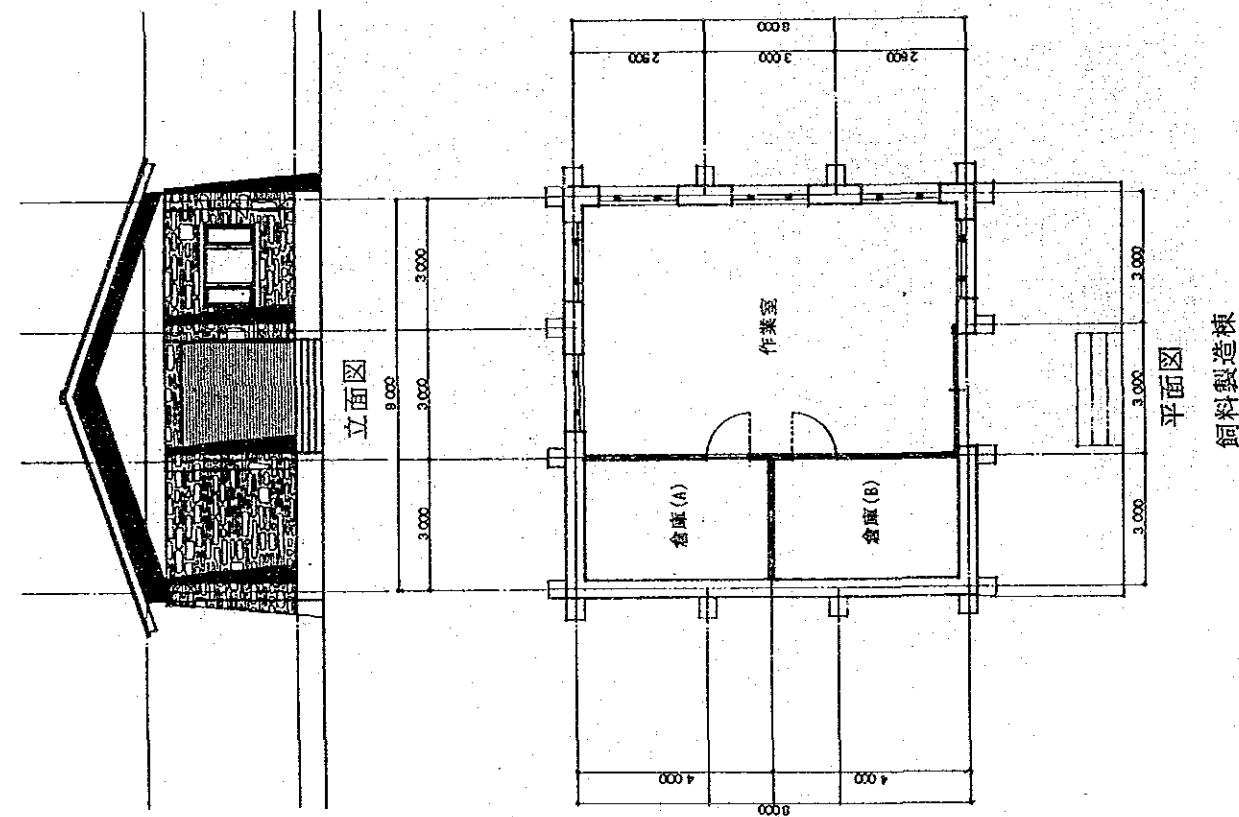
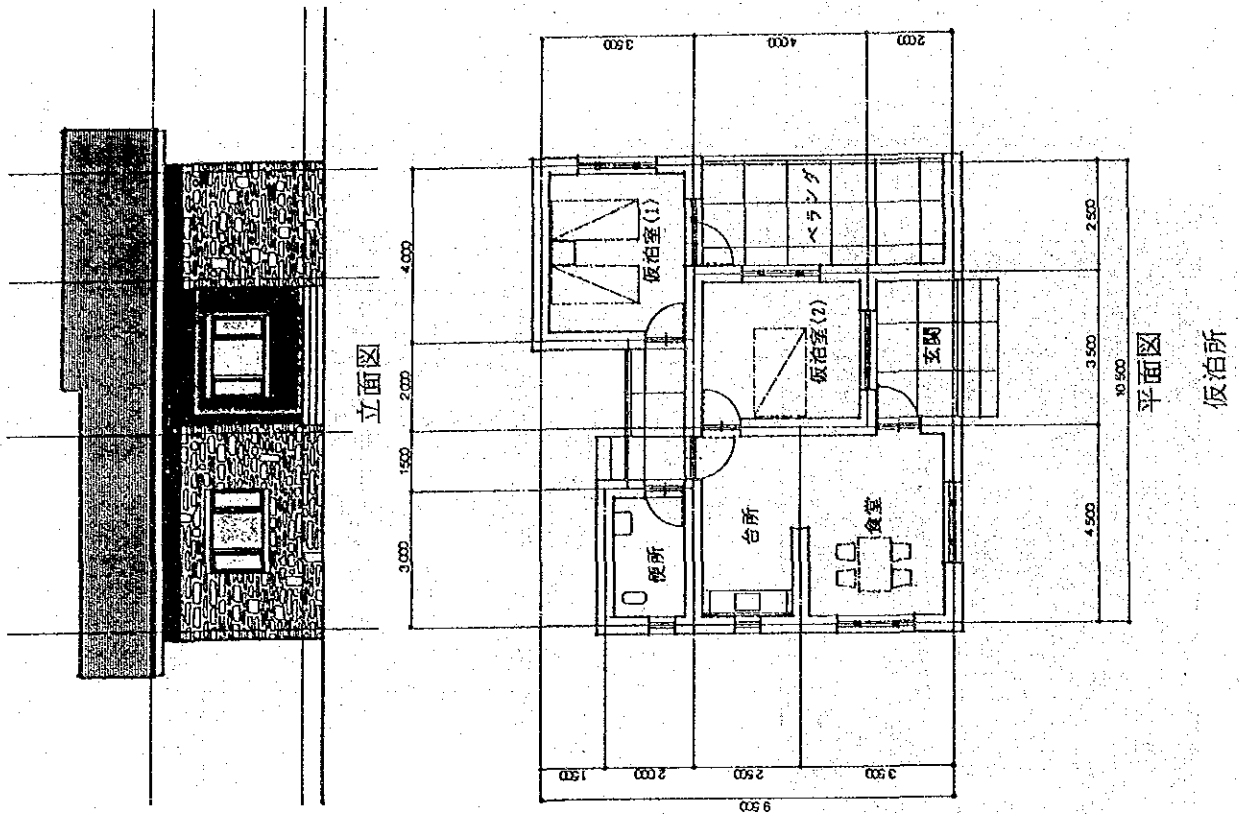


断面図

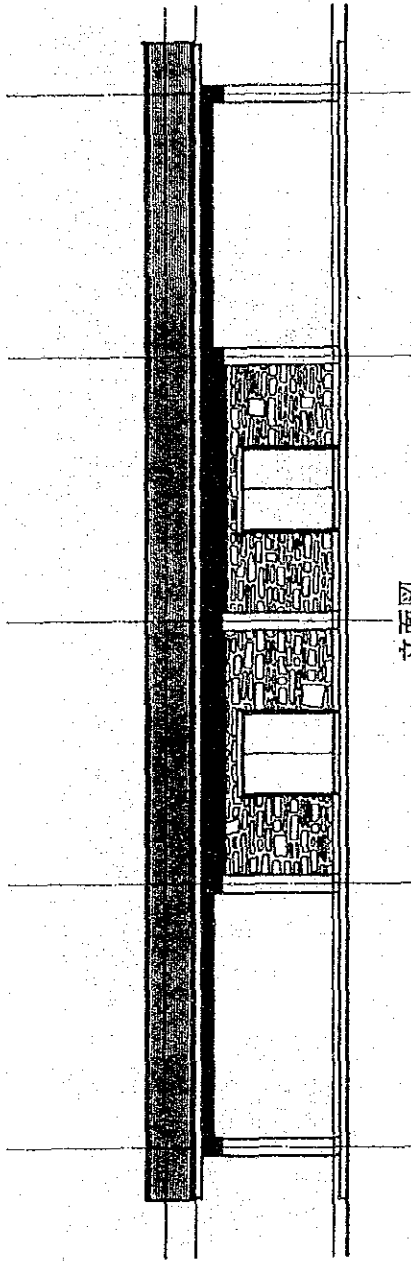
立面図

管理実験棟

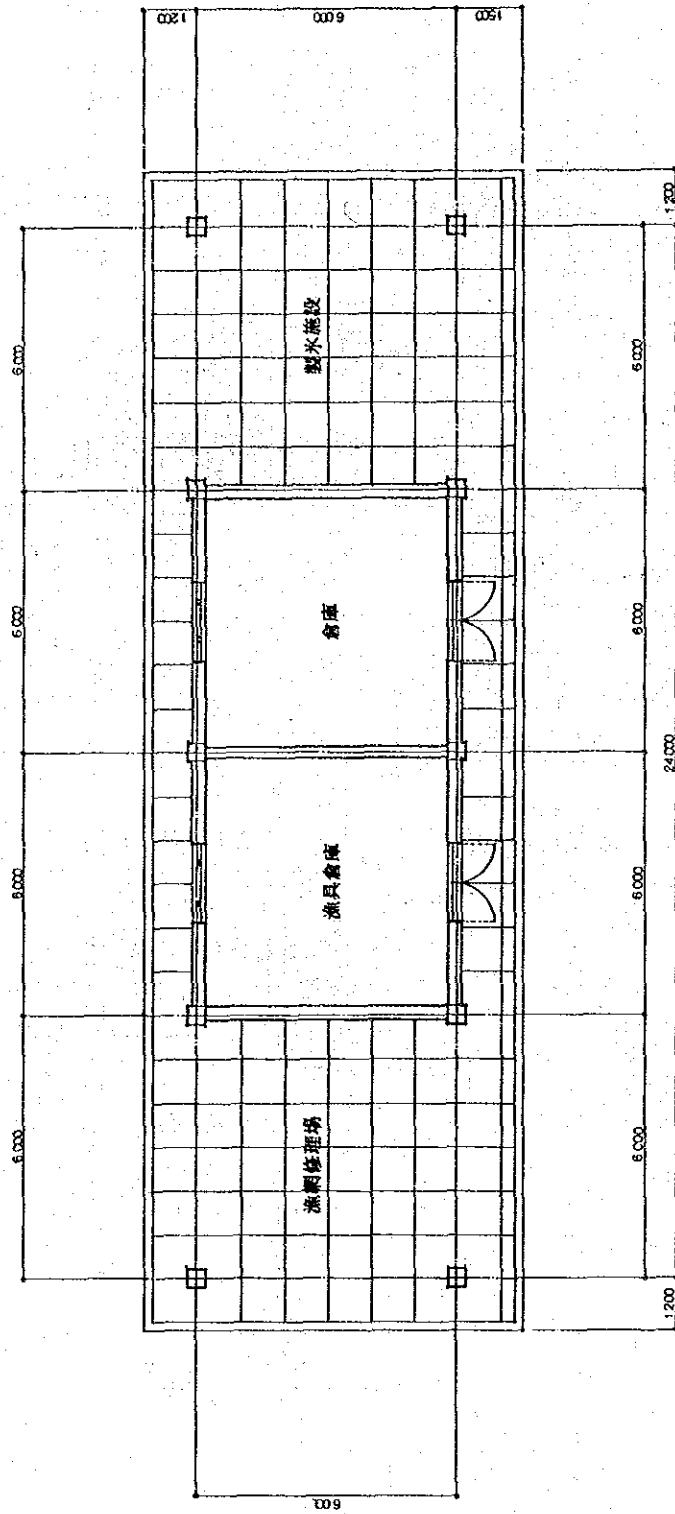
ベグナス種苗生産センター



ベグナス種苗生産センター



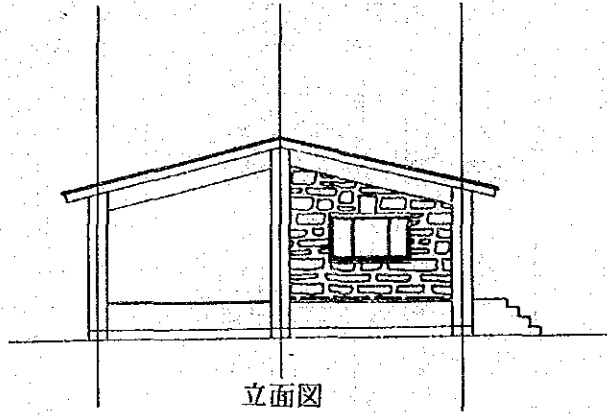
立面図



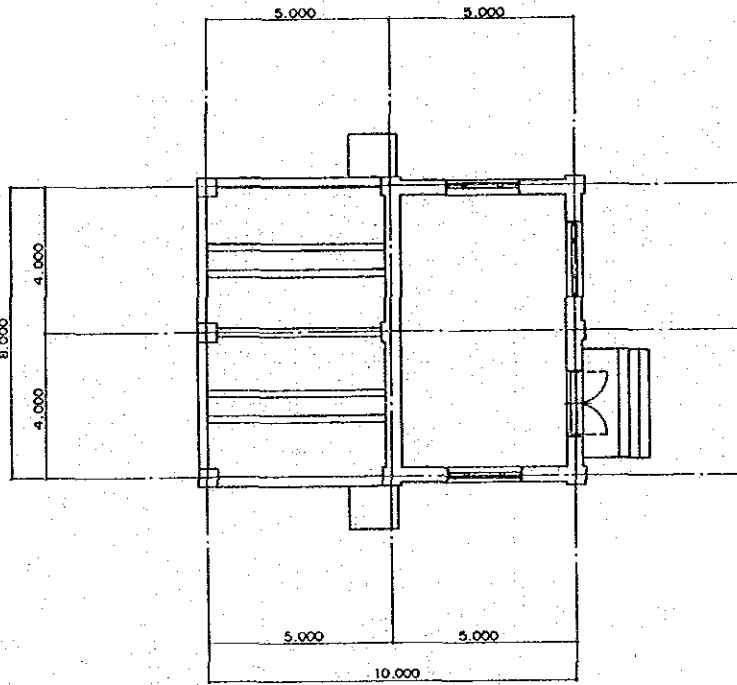
平面図

倉庫棟

ペグナス種苗生産センター

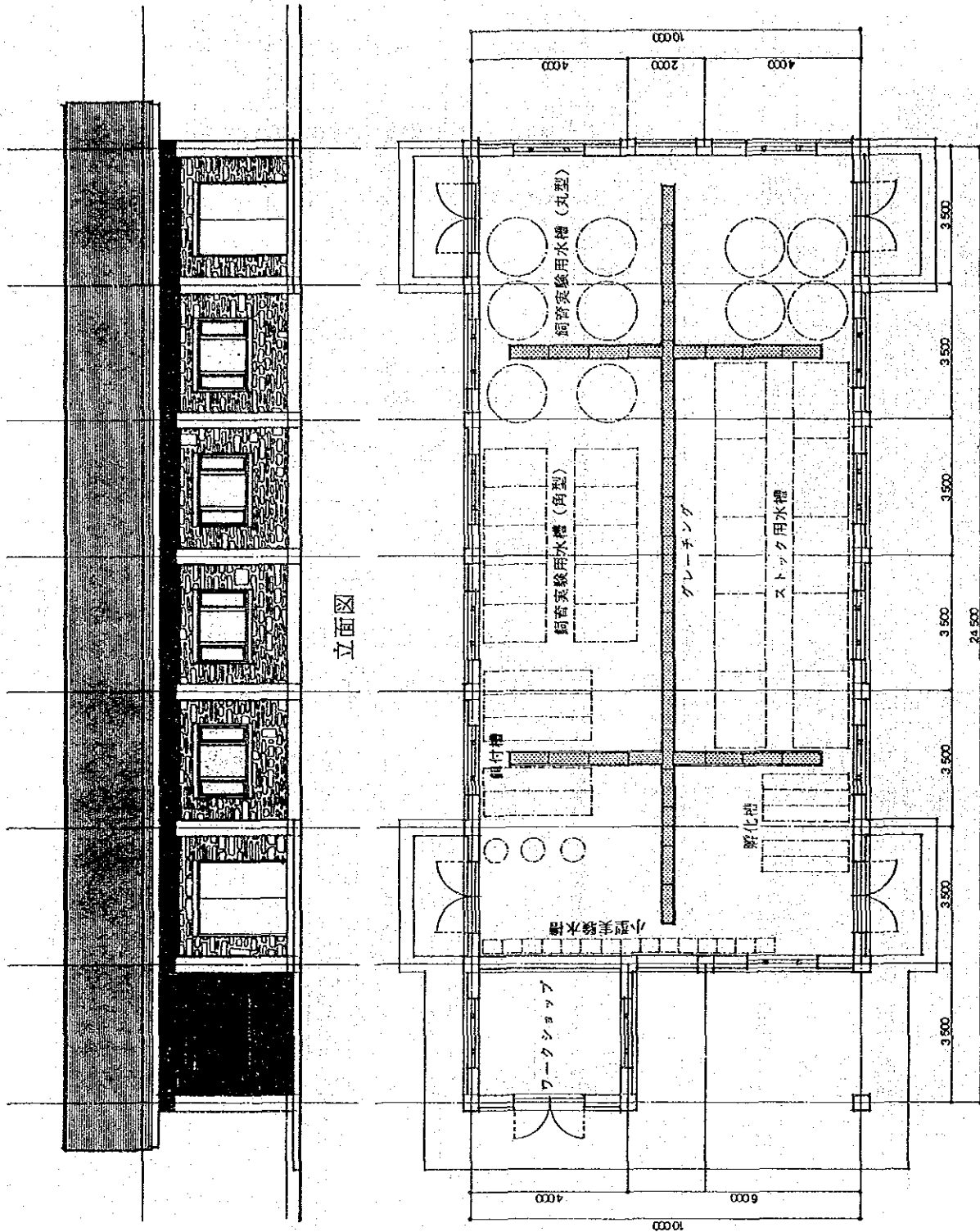


立面図



平面図

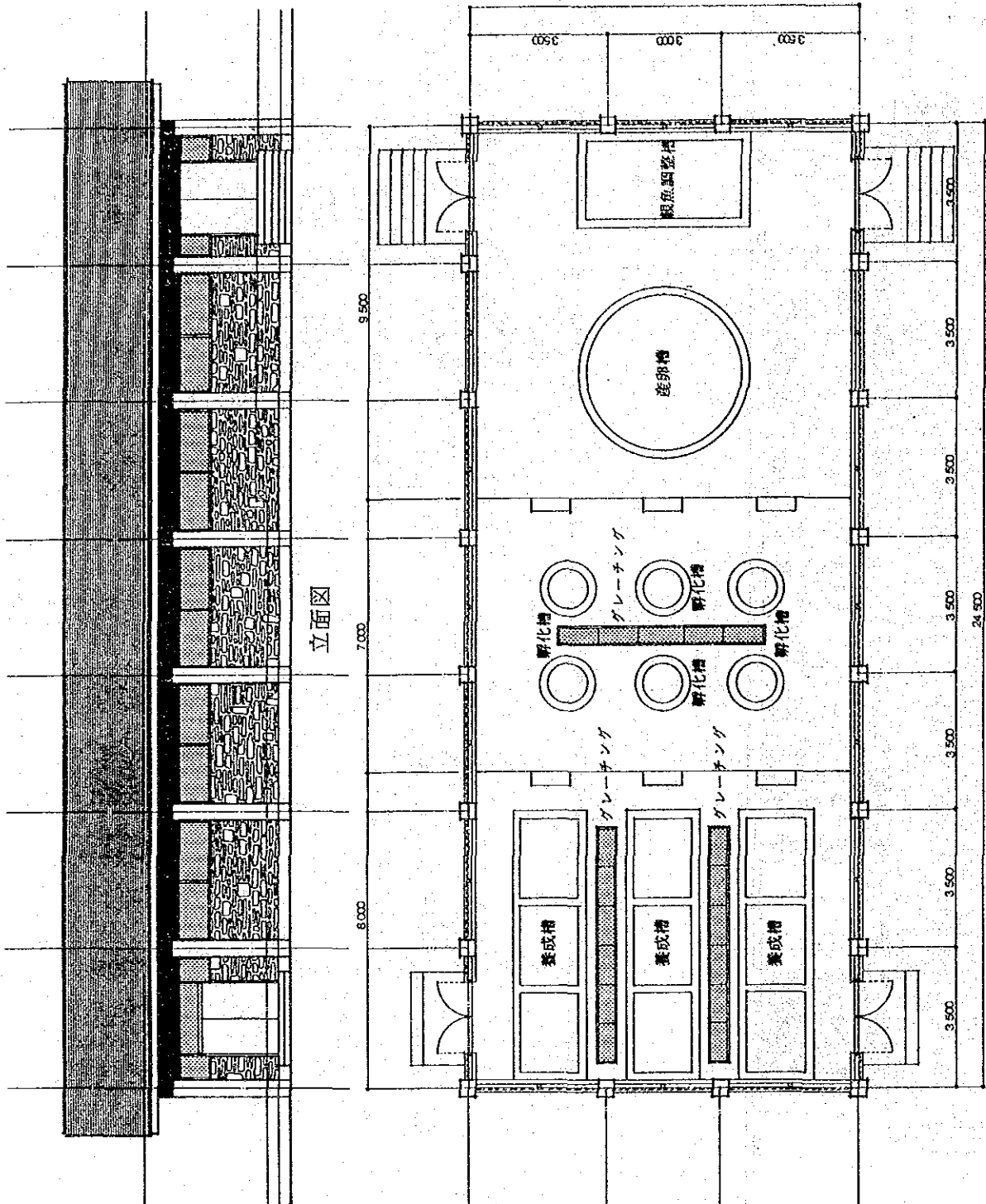
機械室棟（濾過槽）



立面図

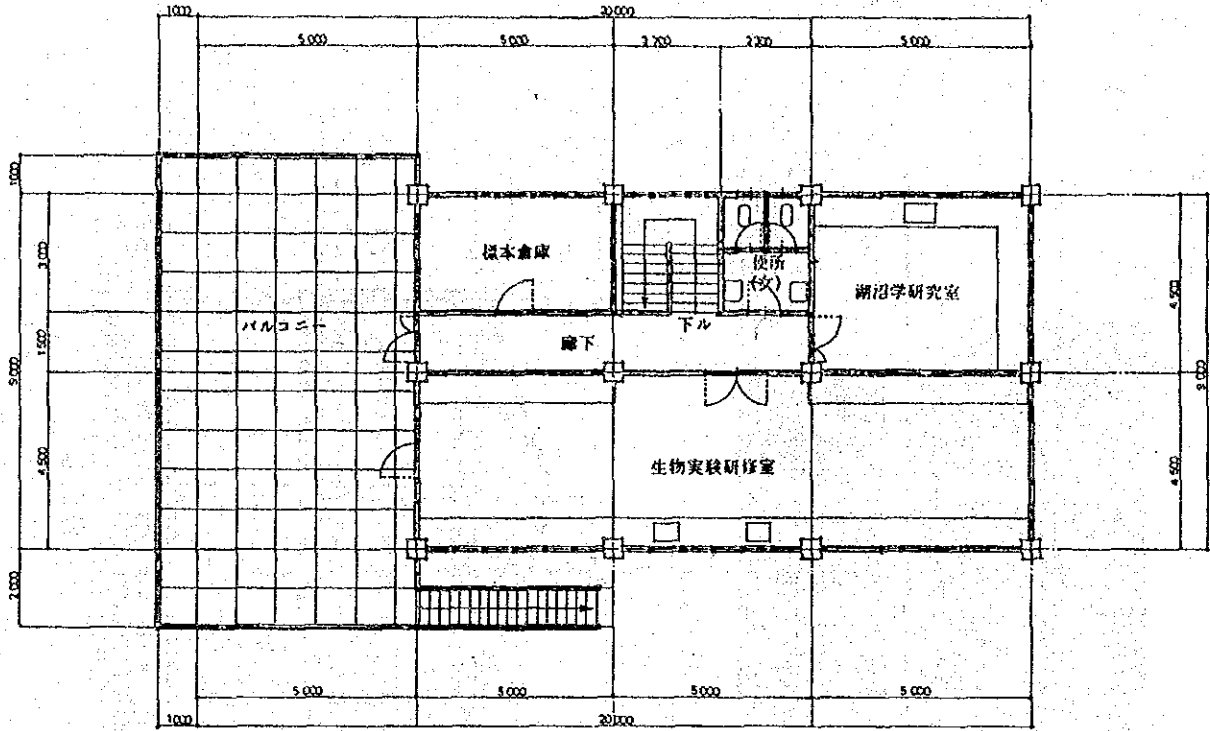
平面図
飼育実験棟

ベグナス種苗生産センター

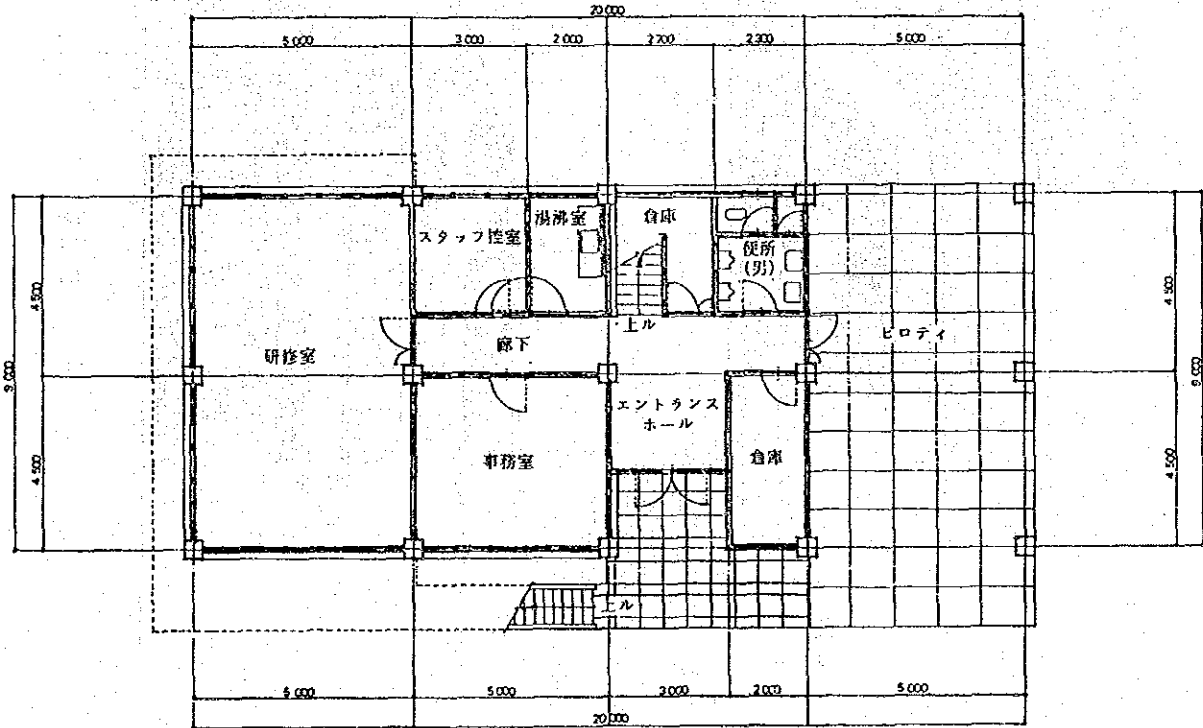


平面図
孵化棟

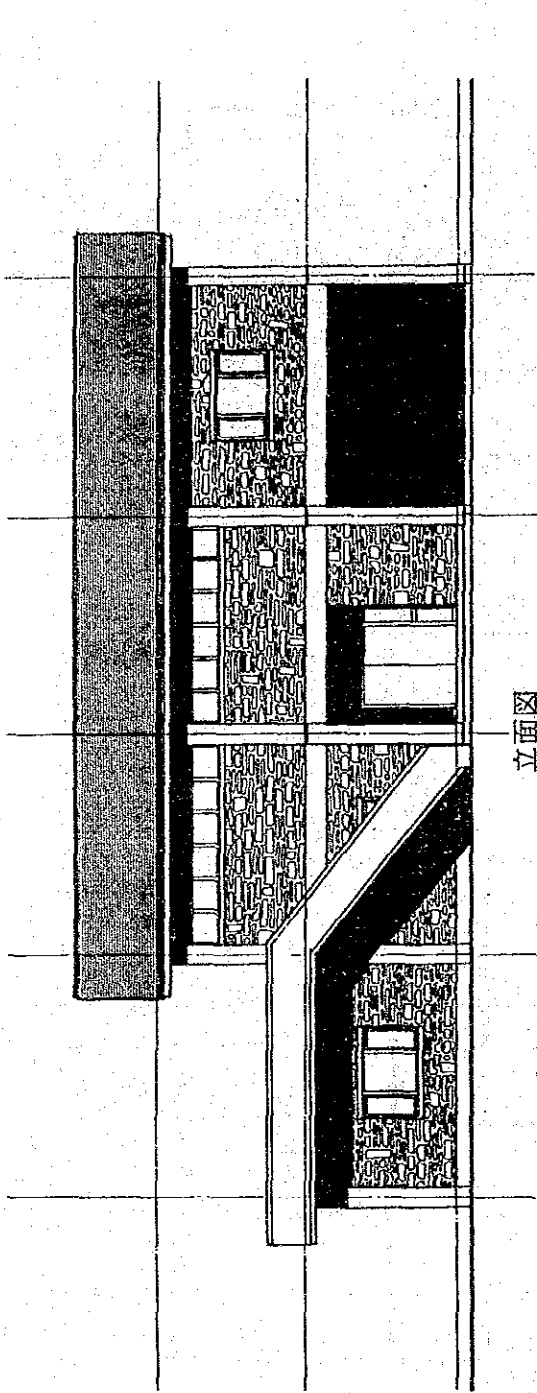
フェワ漁民研修施設



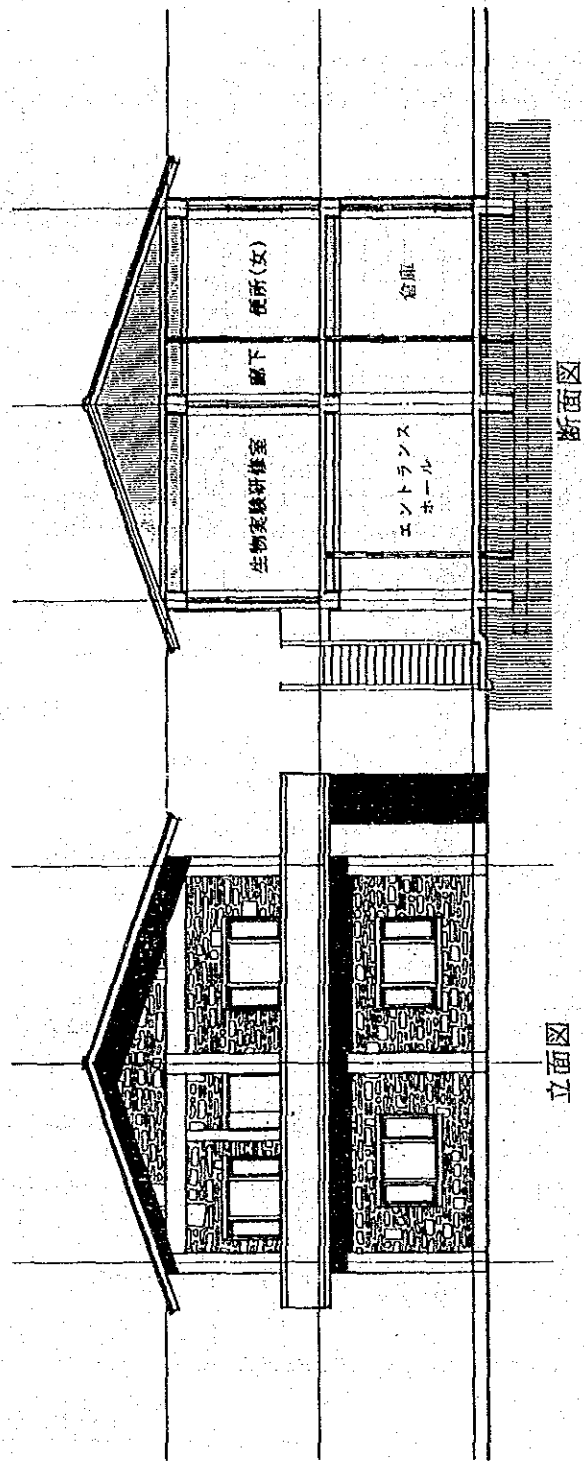
2階平面図



1階平面図



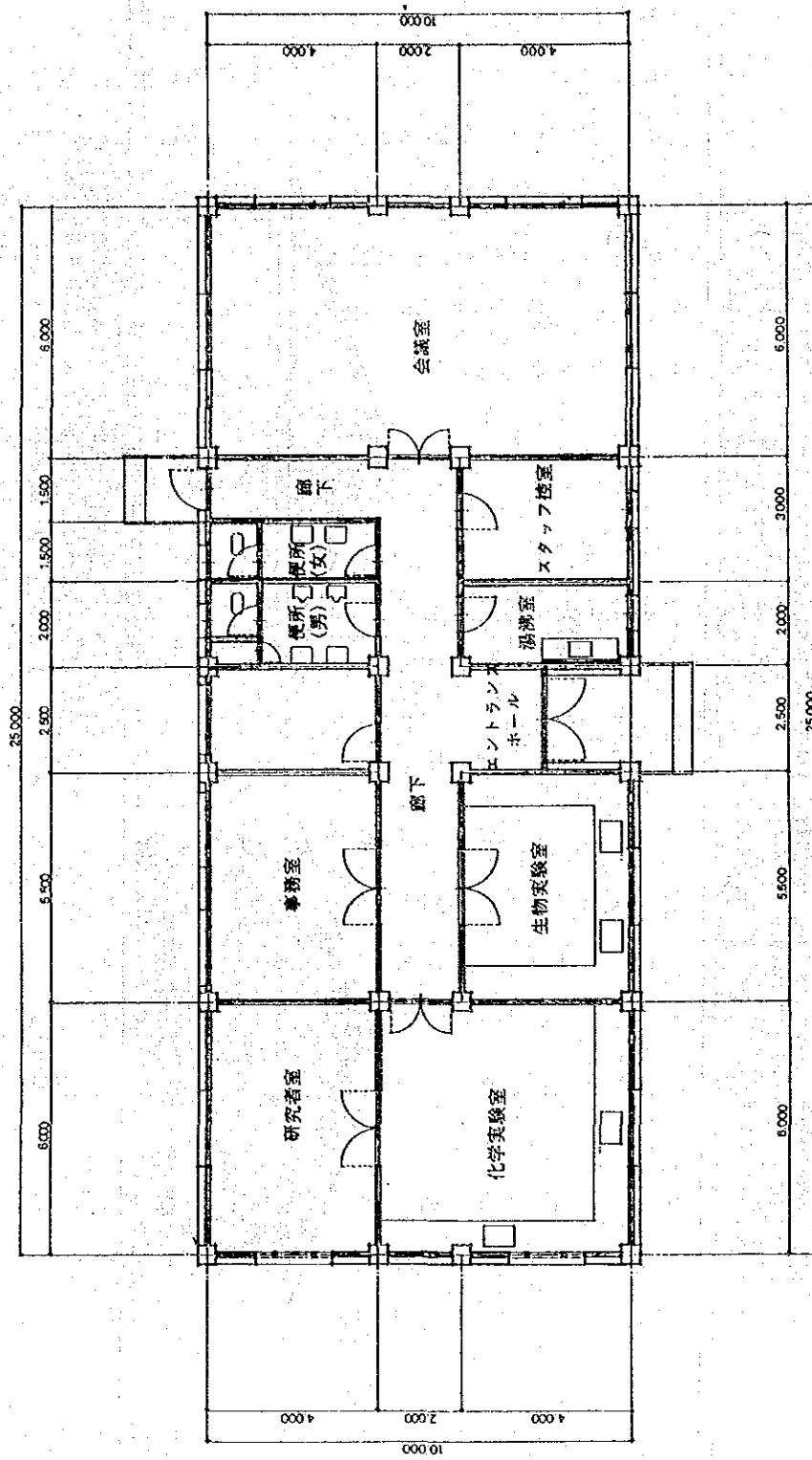
立面図



断面図

立面図

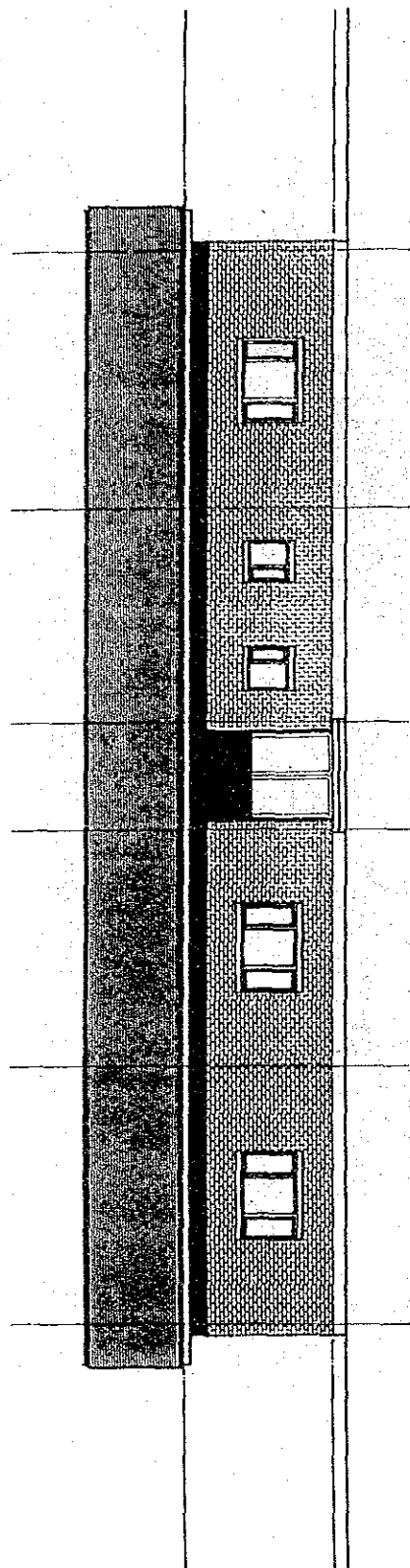
ゴダワリ水産開発センター



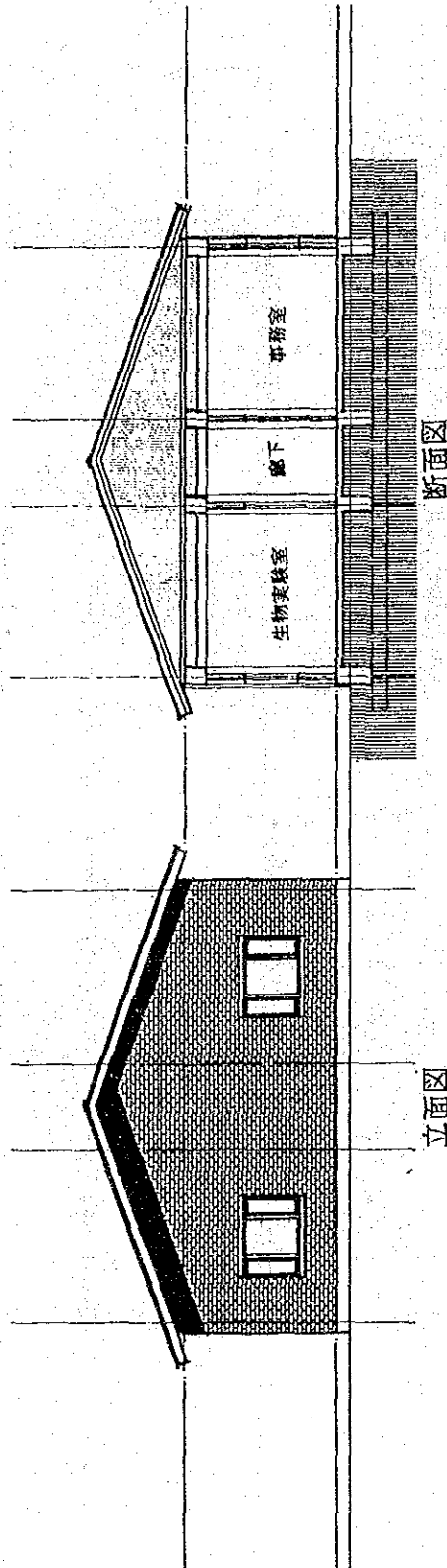
平面図

管理研究棟

ゴダワリ水産開発センター



立面図



断面図

立面図

管理研究棟

4.4 施工計画

4.4.1 施工方針

計画予定地は、ベグナス、ゴダワリ、フェワ、ルバの4地区である。今回計画の主要施設である種苗生産施設の建設が予定されているベグナス地区は、ベグナス灌漑用ダムの下流側に広がる水田地帯の約 6.2haの敷地が確保されている。ゴダワリ、フェワの場合には、既存施設に隣接した敷地であり、既に平坦に整備されており、ルバ地区の敷地は、平坦な水田地帯に確保されている。計画施設の工事の内容は、現地工法で充分対処できるものであり、工程は、建築施設では、基礎工事、躯体工事、仕上げ工事、資機材の納入工事の順に進められる。土木施設の場合には、整地造成、防水シート敷込み、築堤、給排水構、関連道路、連絡橋の順序で進められる。

施工計画にあたって配慮すべき点は以下のとおりと考える。

- (1) 労務関係の調達は、非熟練工の場合は現地で充分可能であるが、設備工、鉄骨工等の特殊熟練工の場合には、人材は首都カトマンズに集中していることから、比較的工事規模が大きく、しかも短期間に多くの熟練工を必要とするベグナスの場合、特別な配慮が必要である。
- (2) 資材については、大半の資材が現地調達となる。主要調達材は、コンクリート、石材、スレート瓦、造成土砂等であるが、いずれも工期内での調達には特に問題となることはないと判断する。しかし、一時期の大量注文による資材不足等の事態を回避するためにも、調達は計画的に進める必要がある。
- (3) 計画地は降雨量が年間 4,000mmを越える多雨地帯であり、その80%は6月から9月の間に集中する。天候の影響を受けやすい建築工程初期の基礎工事、完了期の仕上げ工事と土木工事等の工程計画には、これらを充分考慮し検討を進める。

4.4.2 施工・監理計画

現地工法が全面的に採用された施工計画であり、防水シートを除く建設資材、労務共に大半が現地での調達となる。日本の無償資金協力により実施される計画であることから、順

守、確保すべき品質、施工精度、工期等につき、現地協力業者の理解が不可欠であり、このための十分な打ち合わせ、調整が必要である。

現場管理の組織体制は、土木担当工事責任者に加え、建築担当者の常駐管理体制と設備担当者の短期派遣体制とする。

本計画の実施に関し、日本政府およびネパール王国政府との間の交換公文締結の後、日本国籍を持つコンサルタントとネパール王国政府との間で、実施設計契約が結ばれる。

コンサルタントは計画の実施に必要な詳細設計図、仕様書、事業費積算書および入札、業者契約に必要な図書の作成を行い、ネパール王国政府の承認のもとに、入札資格審査、入札、入札書類の審査等の手続きを経て、請負業者の選定を実施する。

発注方式は、本計画は、土木建築施設に加えて、製氷機、ドラフトチャンバー、養殖用材料等の資機材が含まれるが、これらの機材のうち養殖用材料類を除く機材は建築施設と密接な関係にあり、据付や配線配管工事を必要とすること、養殖用材料類は金額的に多額でないことから発注方式は一括発注方式を採用する。

工事契約の後は、国内で施工図のチェック、機材製作検査の業務を行うとともに、現地では工事監理を行い、工事進捗と施工の精度を保障するため、技術者を現地に派遣する計画とした。

4.4.3 資機材の調達計画

(1) 建設資材・機械

1) 主要資材

本計画で使用する建設資材は、ネパール国内で調達可能なものについては、現地調達を原則とした。

セメント、石材、スレート瓦、木材、骨材、一部設備資材等の使用資材の大半が現地生産されている。量的にも、今回程度の計画規模であれば計画的に準備すれば十分に調達は可能であると判断する。

日本からの持ち込み資材は、現地では製造されていないもの、品質、供給の安定性と価格の面から検討し、土木資材の防水シートと配電盤、ポンプ類、照明器具等一部の設備機材とした。

本計画で使用される主要建設資材の調達区分を以下に示す。

主要建築資材	調達先
砂	ネパール
砂利	ネパール
石材	ネパール
セメント	ネパール
鉄筋	ネパール
鉄骨	ネパール
煉瓦、ブロック	ネパール
木材	ネパール
ベニヤ類	日本
建具	ネパール
塗料	ネパール
瓦、スレート	ネパール
タイル	ネパール
主要設備資材	
電線類	ネパール・日本併用
照明器具	日本
スイッチ、コンセント類	ネパール・日本併用
配電盤	日本
冷凍機	日本
非常用発電機	日本
給排水管	ネパール・日本併用
衛生器具	ネパール
ポンプ類	日本
バルブ類	日本

2) 主要建設機械

建設機械は、現地建設業者が所有し、有料で貸し出されているものの、保有機械の種類、量ともに、本工事での需要を満たすほど十分な状態ではない。したがって、施工に必要な建設機械の調達は、現地と日本国内での併用調達方式とする。

本工事が必要とする主要建設機械と調達先は以下のとおりである。

主要建設機械	調達先
ダンプトラック	ネパール・日本併用
ブルドーザー	ネパール・日本併用
バックホー	ネパール・日本併用
発電機	ネパール・日本併用

(2) 試験研究、生産用機材

試験研究、生産用機材については、原則として日本国内調達とする。

4.4.4 実施工程

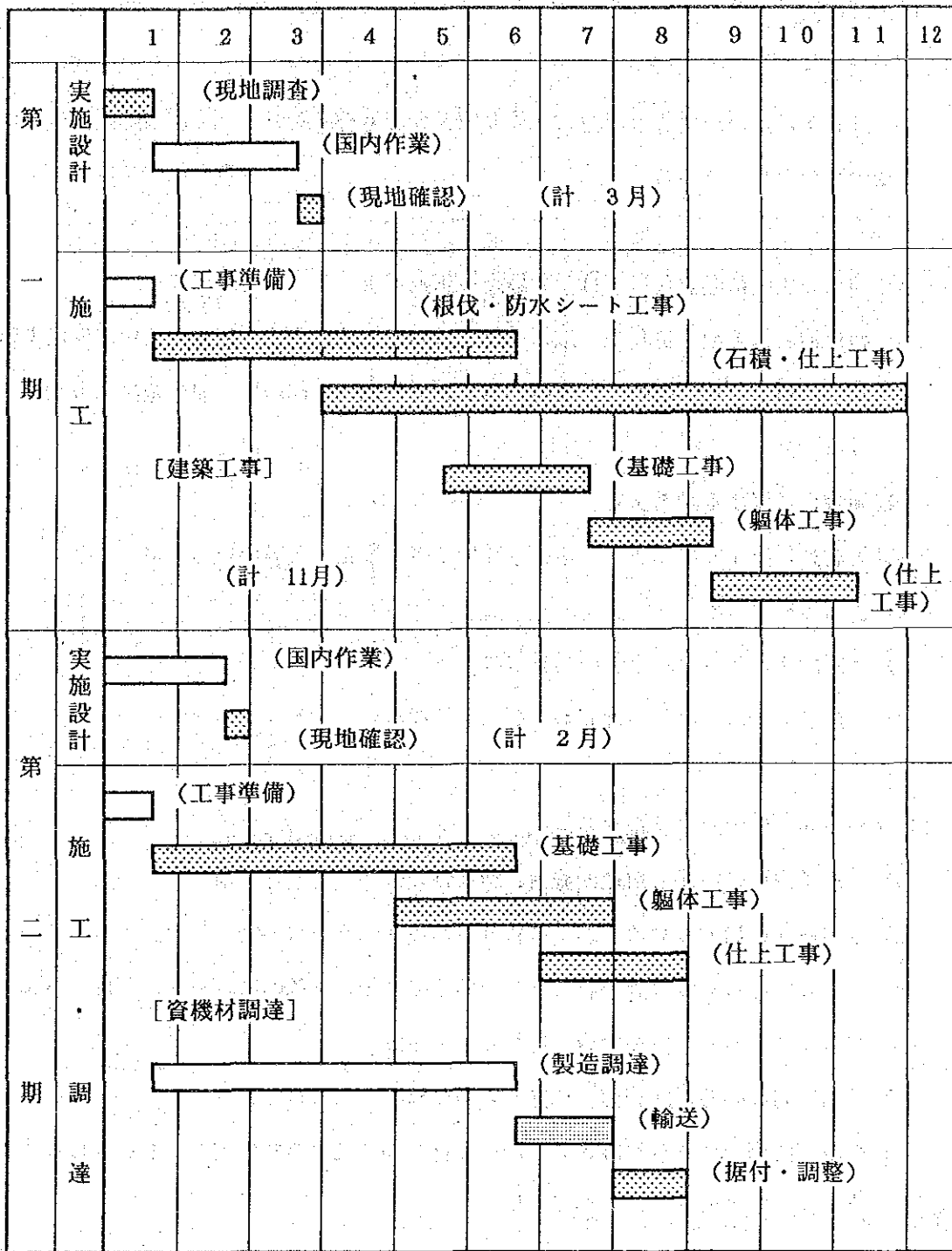
計画は、入札業務を含む実施設計と施設の建設工事、機材の調達等の項目から構成されている。

実施スケジュールの作成に当たっては、各工事項目の実施工程の検討を行い、先行しなければならない工事、並行できる工事または単独で進められる工事など、工事の種類別に分類し仮設計画、材料調達、工費等の観点から検討を加え、最適な工期を設定した。

この結果工期は2期に分け、第1期工事ではベグナス種苗生産センターの種苗生産池、取水施設、連絡橋、堤防などの土木施設および孵化棟について建設を行い、また、第2期工事では研究管理棟、飼育実験棟、飼料製造棟などベグナス種苗生産センターにおけるその他の建築施設、フェワ漁民研修施設、ルバ出荷検量小屋およびゴダワリ水産開発センターの各施設の工事および資機材の調達を行う計画とすることが妥当であると判断した。

次ページに総合工程表を示す。

事業実施工程表



4.4.5 概算事業費

(1) 工事負担区分

1) 日本政府の負担する範囲

本計画が日本の無償資金協力により実施される場合に必要となる日本政府の負担事項は次のとおりである。

a) 種苗の生産に必要な以下に示す施設の建設工事

親魚池、稚魚池、孵化棟、取水施設、ろ過槽、給排水路、飼育実験棟、管理実験棟、飼料製造棟、出荷池、堤防、倉庫、漁具庫、網修理場、製氷施設、仮泊所、外構工事

b) 施設に付属する設備工事

施設に付属する電気工事、給排水衛生工事、換気工事等の設備工事

c) 生産機材の供給

d) 計画関連資機材の海上、内陸輸送の実施

e) 実施設計、入札業務の補助および工事監理等のコンサルタントサービス

2) ネパール王国政府の負担する範囲

a) 建設予定地の確保と用地内施設、障害物の撤去と必要な整地

b) ネパールに輸入されるすべての資機材の通関に必要な関税、賦課金等の支払い

c) 計画の実施に必要な資機材および役務を提供するに際してネパール国内で日本人に課せられるすべての税金、課徴金等の免除

d) 計画実施に必要な許認可、免許その他の権利の取得付与

e) 無償資金協力により建設される施設機材の効果的な維持監理および必要な什器備品、家具等の準備と経費の予算措置

f) 無償資金協力により供与される機材を漁民等に販賦した場合、得られた資金の用途につき日本政府より事前承認を取り、事後報告すること。

(2) 概算事業費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は、約5.21億円となり、先に述べた日本とネパール国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、以下に示す積算条件によれば次のとおりと見積もられる。

1) 日本側負担経費

事業費区分	第1期	第2期	合計
(1) 建設費	2.75 億円	1.69 億円	4.44 億円
a. 直接工事費	(2.02)	(1.35)	(3.37)
b. 現場経費	(0.18)	(0.10)	(0.28)
c. 共通仮設費等	(0.55)	(0.24)	(0.79)
(2) 機材費	-	0.29 億円	0.29 億円
(3) 設計・監理費	0.24 億円	0.24 億円	0.48 億円
合計	2.99 億円	2.22 億円	5.21 億円

2) ネパール国負担経費

- (1) 外構工事費 400,000 NRS (約 2百万円)
 - (2) 監視人小屋建設費 400,000 NRS (約 2百万円)
- 計 800,000 NRS (約 4百万円)

3) 積算条件

- a. 積算時点 平成2年6月
- b. 為替交換レート 1 US \$ = 151.83 円
1 NRS = 5.36 円
- c. 施工期間 2期による工事とし、各期に要する詳細設計、工事の期間は、施工工程表に示したとおり。
- d. その他 本計画は、日本国政府の無償資金協力の制度に従い実施されるものとする。

第 5 章 事業の効果と結論

5.1 事業評価

5.1.1 計画実施による便益

(1) 種苗売り上げ計画

ベグナス種苗生産センターで生産された種苗は、漁民に販売される。予算制度上販売収入は直接センターの運営経費に回せるわけではないが、ここでは種苗販売収入がセンターの運営経費のどれだけを補充できるか検討する。

本センターで販売する種苗は、3g~5gの中国鯉およびインド鯉小型種苗が84,000尾、中国鯉およびインド鯉大型種苗が360,000尾、コイ小型種苗が150,000尾である。

中国鯉およびインド鯉の大型種苗のうち、80%に当たる288,000尾を稚魚用網生簀で20~25gまで育成し、残る20%を6~10gで販売すれば、種苗の売り上げは下記のとおりとなる。なお、魚価は基本設計調査時点(1990年3月)のものである。

中国・インド鯉	3-5g	45 Rs/100尾	84,000尾	37,800 Rs
〃	6-10g	55 Rs/100尾	72,000尾	39,600 Rs
〃	20-25g	80 Rs/100尾	288,000尾	230,400 Rs
コイ	1-2g	22 Rs/100尾	150,000尾	33,000 Rs
合計				340,800 Rs

これは、本センターで使用する光熱費および餌料費の合計307,350Rsを上回るものであり、人件費を除けば直接経費を満たすものと考えられる。

(2) 網生簀養殖の収益

ポカラ水産開発センターでは、ポカラ地区の各湖において漁民が50m³の網生簀5面を使用し、養殖事業を行った場合の経済効果について、次のとおり試算している。

(D. B. Swar & T. B. Gurung, 1988年)

費 目	フェウ湖	ベグナス湖	ルバ湖
初期設備投資	(Rs)	(Rs)	(Rs)
網生簀 5セット (④4,000)	20,000	20,000	20,000
ロープ・アンカー	1,000	1,000	1,000
初期投資合計	<u>21,000</u>	<u>21,000</u>	<u>21,000</u>
年間運営経費			
減価償却費	4,000	4,000	4,000
種苗購入費	990	1,650	1,650
材料費(竹)	500	500	500
労務費(75人日, ④40/日)	3,000	3,000	3,000
銀行利子(12%)	659	659	659
諸雑費	1,000	1,000	1,000
年間経費合計	<u>10,149</u>	<u>10,888</u>	<u>10,888</u>
魚の販売による収入	19,550	23,600	25,000
年間経費	10,149	10,888	10,888
純 益	9,401	12,712	14,112

現在の物価水準は1988年当時とは若干異なるが、魚価の上昇により相殺されるものと考えれば、同上の網生簀を使用した場合、3湖平均で12,075Rsの純益が得られることになる。本計画で供与される網生簀だけをとってみても、その数量は成魚用が152面分であり、上記の試算は5面分であるので、

$$152 \div 5 \times 12,075 = 367,080 \text{ Rs / 年}$$

の純益がボカラ地域の漁民にもたらされることになる。

(3) ペン養殖および放流事業の効果

本計画においては、またペン養殖および放流事業用の種苗生産も行われる。ペン養殖は9.5haの水面で実施され、生産性は年間2ト/haが見込まれるので、生産量は

19トンとなる。放流による漁業生産量は83トンと見込まれており、合計102トンの漁業生産量を上げることができる。この生産量より得られる便益は、全部を最も魚価の安いハクレンおよびコクレンとしても、

$$102\text{ト} \times 30 \text{ Rs/kg} = 3,060,000\text{Rs}$$

の魚類生産額増となる。

これら網生簀養殖、ペン養殖、放流事業により得られる便益は、ベグナス種苗生産センターの運営経費をはるかに上回るものであり、計画生産量359トンが達成されれば、少なくとも年間10,770,000Rsの便益がボカラ地区にもたらされ、これは同地区の住人一人当たり約31.4Rs、動物蛋白摂取量にして1.05kgの裨益となる。

5.1.2 事業実施の効果

ネパールにおける養殖生産は、国民生活の中で重要な役割を果たしており、第8次5ヶ年計画の中でも、その成長に期待がもたれている。しかし、タライ地方の養殖生産は、これまでのような急速な成長が見込まれないため、中部岳稜地帯の天然水体の開発を早急に行うことが求められている。

本計画の実施により、以下の事業効果が期待できる。

- (1) ベグナス種苗センターが稼働し、ボカラ地方の網生簀養殖、ペン養殖に必要な種苗が供給されるようになれば、養殖生産量が增大する。また、種苗の放流事業により漁業生産量が增大する。こうして魚類生産量が增大すれば、動物蛋白源の確保が図られ、住民の栄養状況の改善に貢献することが可能となる。
- (2) フェワ漁民研修施設が建設され、生簀養殖用資材、ペン養殖用資材、漁業用資材が供給されることにより、伝統的に社会的地位の低い階層の住民が、養殖業、漁業へ参入し易くなり、雇用と収入の機会が与えられる。また、すでに養殖に携わっている漁民は、より効率的な技術を身に付け、生産性を高めることができる。
- (3) ルパ出荷検量所が設置されることにより、これまでアクセスが不便なため把握しにくかったルパ湖での漁業、養殖生産の実態や今後進めていく放流事業の効果が把握できるようになり、より効果的な種苗生産計画が立てられるようになる。

- (4) ゴダワリ水産開発センターの研究施設が整備され、ボカラ水産開発センターおよびトリスリ水産開発センターで行われている湖沼や河川の調査研究、ならびに在来有用魚種の養殖研究が統括されれば、より効率的な調査研究体制の整備と研究成果の急速な普及を図ることができる。

以上の考察から、本計画の実施により、ボカラ地方での魚類生産の増大と中部岳稜地帯の天然水体の水産開発のより急速な進展が実現できることになり、本計画はネパールの国民生活に多大に貢献するものと評価できる。。

5.2 結論と提言

ネパールには多くの河川、湖沼があり、魚類生産量そのものは大きくはないものの、水産業にかけられている期待は大きい。これは水産業、特に養殖業が自然破壊をせずに、生態系と調和した形で資源利用ができることもあるが、生産価格が低廉で、しかも高品質のタンパク質が供給できることに起因するものである。

根強い魚類需要にも関わらず、天然水体における漁業生産量は自然条件に阻まれ、増大できないため、魚類生産量の増加は養殖生産の増大に依存している。これまでの養殖生産量の伸びは、タライ地帯にあるため池での養殖池面積の拡大に負うところが大きい。しかし、タライにある利用可能な水域面積の大部分がすでに養殖に利用されているといわれており、今後増産する上では、生産性の向上と新たな水域の開発の必要がある。このため、ネパール政府は、中部岳稜地帯の広い天然水体の水産開発を急務としている。

特にボカラ地方では、養殖生産量が近年急速に伸びているにも係わらず、必要な種苗が供給できないために天然水体の生産力を充分利用できていない。「淡水養殖振興計画」は、ボカラ地方に質の高い、十分な量の養殖用種苗を供給するとともに、これまで各地の水産開発センターで個別に進められてきた河川や湖沼の研究調査、天然水体での在来種の養殖研究をより効率的に推進する機能を持つものであり、種苗生産、調査・研究、研修などを通じ、ネパール国の水産増養殖振興に、直接あるいは間接的に、大きく貢献できるものであると確信する。

種苗センター計画地のベグナスは、ポカラ地方のフェワ湖、ベグナス湖、ルバ湖の中心にあり、灌漑用ダムと水路が整備されていて、種苗生産供給を行う環境としては良好である。敷地は平坦であり、地盤条件も池の底盤の遮水処理さえ行えば問題がない。フェワの漁民訓練施設は、既存のポカラ水産開発センター内に計画されており、既存の養殖池、網生簀や孵化施設が利用できるため、漁民の研修訓練には最適であり、敷地や地盤にも問題がない。ルバはポカラ三湖のうち最も生産性が高く、今後の養殖生産や放流事業を進めるためには、出荷検量所の設置が欠かせない。また、天然水体研究の統括研究施設計画地のゴダワリは、豊富な湧水に恵まれている上、首都カトマンズの近郊にあり、研究統括機関の所在地として適している。敷地、地盤にも問題がない。

本計画によるベグナス種苗生産センター、フェワ漁民研修施設、ルバ出荷検量小屋はポカラ水産開発センターが管轄し、ゴダワリに建設される施設はゴダワリ水産開発センターに管轄され、双方とも、農業省水産開発部の責任で運営維持管理がなされる。これら施設の運営に必要な年間費用は、計画の実施に伴う人員の補強分および予備費等のその他の経費を見込むと、ポカラ水産開発センター分約100万ルピー、ゴダワリ水産開発センター分約10万ルピー程度になると考えられる。水産開発部全体の1990/91年予算は37,596,000ルピーであり、本計画による経費増額分の全体予算に占める割合はおよそ3%と軽微であることから、新たな予算の確保に関する問題はないと判断する。また、要員の増強についても問題はない。

養殖、漁業生産用資材も水産開発部の管理により、研修を受けた漁民に対し販売され、収入は水産開発基金として積み立てられ、日本政府の事前承認を得て、養殖、漁業生産用資材の再購入のために使用されることになっており、そのための規程作りを現在進めている。

本計画が実施に移され、ベグナス種苗生産センター、フェワ漁民研修施設、ルバ出荷検量小屋が建設されれば、ポカラ地方における種苗生産量の増大と養殖生産性の向上が図られ、ひいては住民への動物性蛋白質食料の供給増加が図られる。種苗の販売収入は、直接、種苗生産センターの運営費に回せないが、種苗生産による便益は、ポカラ水産開発センターの運営経費を上回ると予想されている。また、ゴダワリ水産開発センターに天然水体水産開発の統括研究施設が建設されれば、トリスリ、ポカラでの研究成果がより効率的に水産

開発に反映され、天然水体の漁業、養殖生産の増大への寄与が期待される。さらに、同時に実施される養殖、漁業資材の供給により、漁業、養殖生産量の増大と漁民の所得の増大が期待できる。

本計画はこれまで中部岳稜地方での水産振興に重要な役割を果たしてきた我が国技術協力を基礎にこれをより一層発展させるものであり、本計画を我が国の無償資金協力で実施する意義は大きいと判断する。

計画の実現に向け、基本設計調査団は水産開発部および関係水産開発センターに対し、以下の提言を行いたい。

- (1) 本計画の種苗生産施設は、1995/96年までにポカラ地区で必要となる種苗に対応するため、その生産に必要な規模が設定されている。しかし、養殖技術の向上によって単位面積当たりの生産性を高め、より多くの種苗を生産することは充分可能である。稚魚の選別を適宜行うことは、種苗の品質を高めるとともに、生産性の向上をも図ることができることから、今後の運営においては是非取り込むべき技術であると考えらる。
- (2) 長期的な視野に立てば、産卵用親魚の選抜育種を行うことは優良な種苗を生産する上で重要な課題である。また、育種による産卵時期の調整、多産親魚の固定など、この分野がもたらす効果は大きく、技術協力が実施されている間に多くの基礎技術を修得することが望まれる。
- (3) 本計画の実施に伴い新たに必要となる年間経費は、ポカラ水産開発センターおよびゴダワリ水産開発センターを併せると110万ルピー程度になることが推定されている。したがって、今後の予算編成に関しては、これら増額分を含めた措置を講じる必要がある。

資 料 編

- I. 協議議事録（写）
- II. 調査団の構成
- III. 調査日程表
- IV. 面談者リスト
- V. 付属資料
 - V-1 ボーリング位置図
 - V-2 ボーリング柱状図
 - V-4 現場透水試験結果
 - V-3 地震について
 - V-5 機材リスト
- VI. 写真

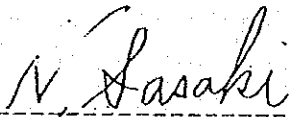
I. 協議議事録 (写)

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE PROJECT FOR NATURAL WATER FISHERIES DEVELOPMENT
IN
NEPAL

In response to the request of His Majesty's Government of Nepal (HMG), the Japan International Cooperation Agency (JICA) sent to Nepal the Project Formulation Team from November 28 to December 10, 1989. In accordance with the recommendations of the Team, the Government of Japan decided to conduct a basic design study on the Project for Natural Water Fisheries Development and entrusted the study to JICA. JICA sent to Nepal the Study Team headed by Naoyoshi SASAKI, Deputy Director of Fisheries Technical Cooperation Division, Forestry & Fisheries Development Cooperation Department, JICA, from March 18 to April 6, 1990.

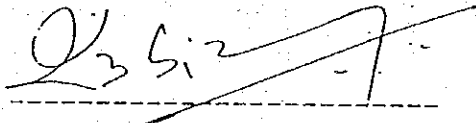
The Study Team had a series of discussions on the Project with the officials concerned of the HMG headed by Mr. Rameshwar Bahadur SINGH, Joint Secretary, Ministry of Agriculture, HMG of Nepal and conducted a field survey in Pokhara, Trisuli and Godawari.

As a result of the study, both parties agreed to recommend to their respective Governments that the major points of understanding reached between them, attached herewith, should be examined towards the realization of the Project.



Naoyoshi SASAKI
Team Leader,
JICA

Kathmandu, March 27, 1990



Rameshwar Bahadur SINGH
Joint Secretary,
Ministry of Agriculture
HMG of Nepal

N.S

Attachment

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to improve Pokhara Fisheries Development Centre for the center for seed production and supply to the Pokhara Valley and the central institute for limological study, to improve facilities and equipment of Godawari Fisheries Development Centre for the integration of research activities in Pokhara and Trisuli, and to improve facilities in Rupa to increase fish production, in line with the 8th National Development Plan of HMG having development policies to increase the fish production from lakes and reservoirs in the Mid-Land, and to promote the fisheries in the natural water bodies.

2. Executing Agency

Fisheries Development Division, Department of Agriculture is responsible for the implementation of the project as well as the operation and maintenance of the facilities and equipment.

3. Request for HMG

The contents of the Project required by the HMG are listed in Annex I. The Team will convey the request of the HMG to the Japanese Government that the latter will take the necessary measures to cooperate by providing the items listed in Annex I within the scope of the Japan's Grant Aid Program.

4. Project Site

The sites of the Project for the basic design study are located at Pokhara and Godawari as respectively shown in Annex II.

5. Undertaking of the HMG

The HMG will take necessary measures listed in Annex III on condition that the Grant Aid of the Government of Japan would be extended to the Project.

N.S

6. Understanding of Japan's Grant Aid System

HMG side has understood Japan's Grant Aid System explained by the Team which includes a principle of use of a Japanese Consulting Firm and a Japanese firm(s) for construction and supply of equipment using as much as possible locally available material and resources.

7. The Final Report (10 copies in English) will be submitted to the Nepal side around August, 1990.

8. During the course of discussion, MOA mentioned about the minutes of first discussion held in 8th of December 1989, regarding objective No. 2 of the project and further consideration for expanding the scope of activities of the same, which appears in Annex IV. Besides, few problems related to the natural water resources development were also mentioned to be considered by the project. The Basic Design Team assured the MOA that it would convey the request to the authorities in Japan and that these matters could be further discussed and resolved with Preliminary Team for technical assistance which is scheduled to visit Nepal in June 1990.

Q.

N.S

ANNEX I

ARTICLES REQUESTED BY HIS MAJESTY'S GOVERNMENT OF NEPAL IN
PRIORITY ORDER

1. Pokhara/Begnas

- 1) Brood ponds/nursery ponds
- 2) Hatchery for Chinese and Indian Major Carp
- 3) Hatchery for indigenous fish species
- 4) Laboratory
- 5) Equipment for Laboratory
- 6) Office cum meeting room
- 7) Protection dike
- 8) Water supply and drainage canals
- 9) Feed production shed
- 10) Materials for cage fishculture & pen-culture
- 11) Materials for capture fisheries
- 12) FRP boats with outboard engine
- 13) Vehicles with fish container
- 14) Floating watch house
- 15) Ice making facility
- 16) Store room
- 17) Net shed
- 18) Motor cycles
- 19) Garrage

2. Godawari

- 1) Laboratory
- 2) Equipment for Laboratory
- 3) Race ways

3. Pokhara/Rupa

- 1) Small fish collection shed
- 2) Equipment for the above

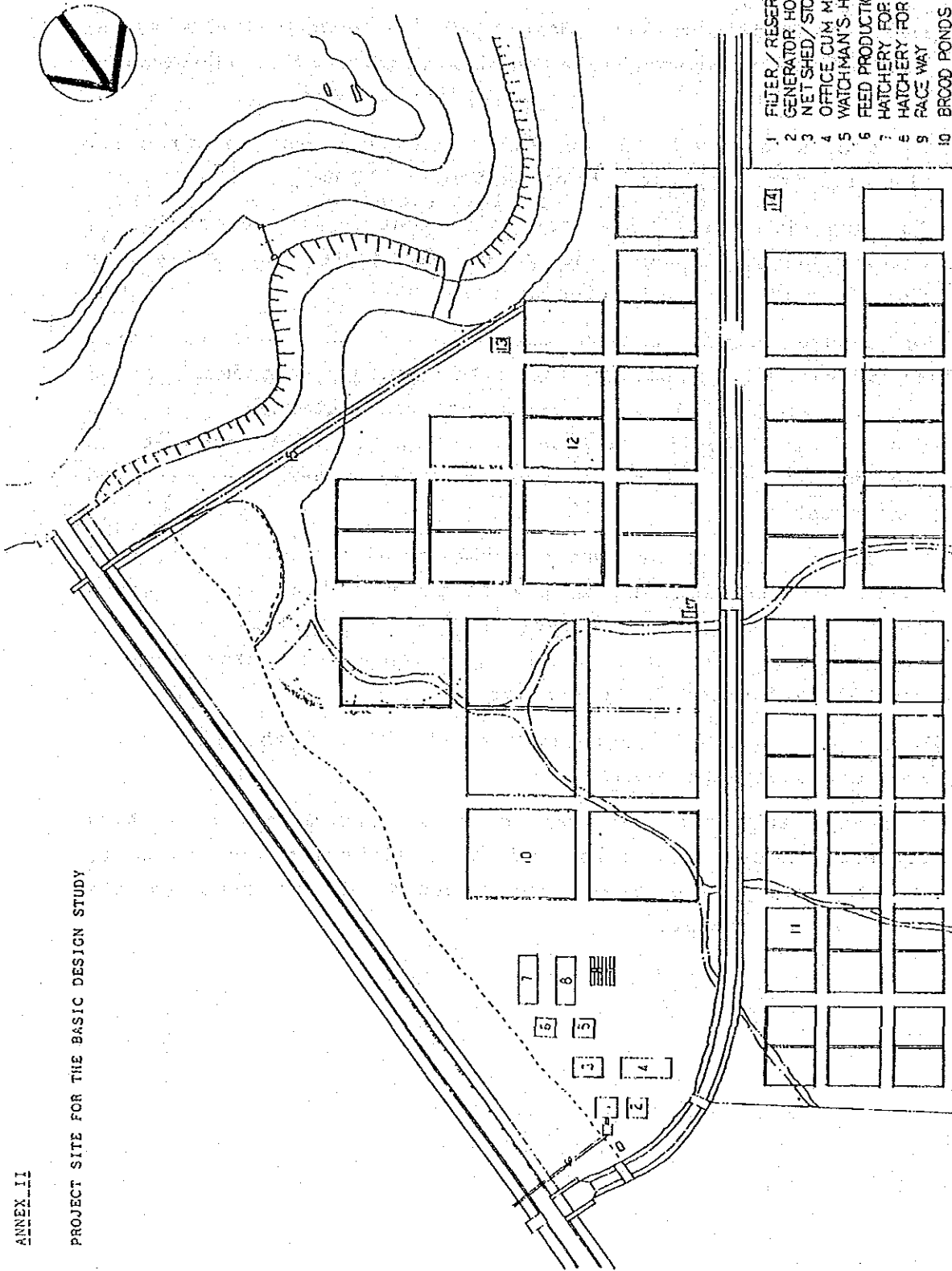
4. Pokhara/Phewa

- 1) Training facility for fish farmers

OL.

ANNEX II

PROJECT SITE FOR THE BASIC DESIGN STUDY



- 1 FILTER / RESERVOIR
- 2 GENERATOR HOUSE
- 3 NET SHED / STORE / GARAGE
- 4 OFFICE CUM MEETING / LABORATORY
- 5 WATCHMAN'S HOUSE
- 6 FEED PRODUCTION SHED
- 7 HATCHERY FOR CHINESE CARP
- 8 HATCHERY FOR INDIGENOUS FISH
- 9 RACE WAY
- 10 BROOD PONDS
- 11 NURSERY PONDS (S)
- 12 NURSERY PONDS (L)
- 13 WATCHMAN'S HOUSE
- 14 GATEKEEPER'S HOUSE
- 15 PROTECTION DIKE
- 16 WATER INTAKE
- 17 STOCK PONDS

20

N.S.

ANNEX III

UNDERTAKING OF HIS MAJESTY'S GOVERNMENT OF NEPAL

1. To take administrative coordination necessary for ensuring support of the concerned authorities involved in the Project implementation.
 2. To secure cleared 10 ha land necessary for constructing the facilities by the end of September, 1990
 3. To provide facilities for distribution of electricity, water supply, sewage and other incidental facilities to the sites of the facilities construction.
 4. To ensure prompt custom clearance at the port of entry in Nepal and to secure that the Japanese nationals shall not be subject to any custom duties, internal taxes and other fiscal levies imposed in Nepal, with respect to the supply of materials and services under the verified contracts.
 5. To accord Japanese Nationals whose services may be required in connection with the supply of products and the services under the verified contract and such facilities as may be necessary for their entry into Nepal and stay therein for the performance of their work.
 6. To maintain and use properly and effectively the facilities purchased under the grant.
 7. To ensure that the fund raised by selling material to fish farmers should be allocated for fisheries development, and to report the expenditure record of the fund to the Japanese Government.
- Q.

N.S

ANNEX IV

1. As river system comprises majority of natural water bodies therefore it should not only be concentrated in Trishuli river but also include one or two other possible rivers under the project activities.
2. Ways and means of solving siltation problems in order to check decreasing depth of lakes, reservoirs, etc.
3. To suggest techniques of increasing natural food for fish in natural water bodies.
4. Provide appropriate design of fish ladder to be constructed in the dam. .

Handwritten signature

協議議事録（仮訳）

ネパール淡水魚養殖振興計画
協議議事録

ネパール王国政府の要請を受けて、日本国政府の経済・技術協力の実施機関である国際協力事業団（JICA）は、プロジェクト形成調査団を1989年11月28日から12月10日までネパールに派遣した。

プロジェクト形成調査団の報告に基づき、日本国政府は淡水魚養殖振興計画に関する基本設計調査を行うことを決定した。この調査を実施するため、国際協力事業団（JICA）は、1990年3月18日より4月6日までネパール王国に、国際協力事業団 林業水産開発協力部 水産業技術協力室 室長代理 佐々木直義氏を団長とする基本設計調査団を派遣した。

基本設計調査団は、本計画に関し、農業省ジョイントセクレタリー、ラムワシュワル・バハドル・シン氏を長とするネパール王国政府関係者と一連の討議と意見の交換を行い、ポカラ、トリスリおよびゴダワリの現地調査を実施した。

調査の結果、両者は双方の政府に対しここに添付する調査結果を検討し、本計画の実施に必要な措置を講ずることを進言することに合意した。

カトマンズ、1990年3月27日

（署 名）

佐々木直義
基本設計調査団長
JICA

（署 名）

ラムワシュワル・バハドル・シン
ジョイントセクレタリー
ネパール王国農業省

付属書

(1) 計画の目的

本計画はネパール政府の第八次開発計画に基づき、中部岳稜地帯の湖沼での魚類生産の増大と天然水体での水産開発を推進することを目的としたものであり、そのために必要なポカラ地域における養殖用種苗不足を解消するための種苗生産センター、河川、湖沼および在来魚種の基礎的調査研究施設、養殖漁民への教育訓練施設をポカラ水産開発センターに、ポカラとトリスリでの天然水体の調査研究を統括するための施設機材をゴダワリ水産開発センターに、魚類生産増大のための施設をルパに、それぞれ供与しようというものである。

(2) 実施機関

本計画の事業実施および施設機材の維持運営については、農業局水産開発部が責任を持つ。

(3) ネパール政府の要請項目

ネパール王国政府が要請するプロジェクトの内容はアネックスIに列挙する。調査団は日本の無償資金協力の範囲内でアネックスIに記載される項目を日本政府が供与するために必要な措置をとることをネパール王国政府が要請していることを日本政府に伝達する。

(4) プロジェクト・サイト

本計画の基本設計を行う敷地は、ポカラとゴダワリであり、それぞれアネックスIIに示されている

(5) ネパール王国政府の取るべき措置

日本国政府が本計画に対し、無償資金協力を供与した場合、ネパール王国政府はアネックスIIIに示される必要な措置をとるものとする。

(6) 日本の無償資金協力制度への理解

ネパール王国側は、調査団によって説明された、日本のコンサルタントを使用し、建設及び資機材の供給に関しては、可能なかぎり現地の資材と資源を活用し、日本の業者を使用するという原則の日本の無償資金協力制度を理解した。

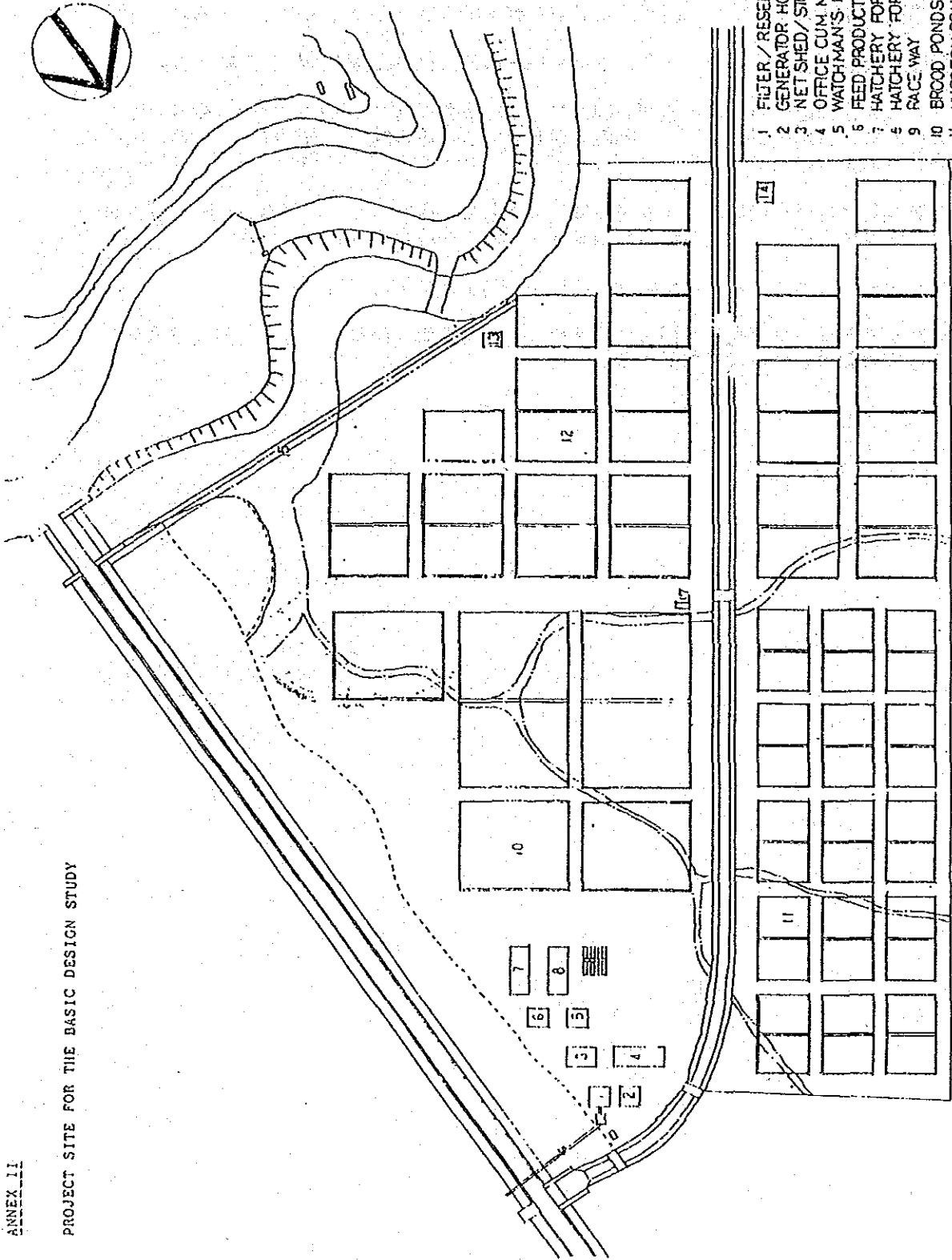
(7) 最終報告書（英文 10部）はネパール側に1990年8月ごろ引き渡される。

アネックス I

1. ポカラ／ベグナス湖
 - 1) 親魚池および稚魚池
 - 2) 中国鯉およびインド鯉孵化施設
 - 3) 在来魚種飼育実験研究施設
 - 4) 各種研究室
 - 5) 研究用機材
 - 6) 管理事務室・会議室
 - 7) 護岸
 - 8) 取水及び給排水路
 - 9) 餌料製造棟
 - 10) 生簀養殖、ペン養殖用資材
 - 11) 漁業資材
 - 12) 船外機付きFRPボート
 - 13) 車両及び魚運搬容器
 - 14) 生簀監視小屋
 - 15) 製氷施設
 - 16) 倉庫
 - 17) 漁網倉庫
 - 18) 魚運搬用自動二輪車
 - 19) 車庫
2. ゴダワリ
 - 1) 各種研究室
 - 2) 研究機材
 - 3) 流水池
3. ポカラ／ルパ湖
 - 1) 出荷検量小屋
 - 2) 同上機材
4. ポカラ／フェウ湖
 - 1) 養殖漁民訓練施設

アネックス 11

基本設計に係わるプロジェクト・サイト



- 1. FILTER / RESERVOIR
- 2. GENERATOR HOUSE
- 3. NET SHED / STORE / GARAGE
- 4. OFFICE CUM MEETING / LABORATORY
- 5. WATCHMAN'S HOUSE
- 6. FEED PRODUCTION SHED
- 7. HATCHERY FOR CHINESE CARP
- 8. HATCHERY FOR INDIGENOUS FISH
- 9. FACE WAY
- 10. BROOD PONDS
- 11. NURSERY PONDS (S)
- 12. NURSERY PONDS (L)
- 13. WATCHMAN'S HOUSE
- 14. GATEKEEPER'S HOUSE
- 15. PROTECTION DIKE
- 16. WATER INTAKE
- 17. STOCK PONDS

ANNEX 11

PROJECT SITE FOR THE BASIC DESIGN STUDY

20

ネパール王国政府の責務

1. プロジェクト実施に際し、関係する諸機関の必要な援助がえられるよう、行政的な調整を実施する。
2. 1990年9月末までに施設建設に必要な整地済み敷地10haを確保する。
3. 施設建設敷地まで、電力、水道、下水及びその他の付帯設備を配管、配線する。
4. ネパール入国地での敏速な通関を確保し、認証契約に基づく資材の供給、役務の提供に関して、日本国民がネパール国内で課せられる何等の関税、内国税、その他の税をかけられぬよう保証する。
5. 認証契約に基づく機材供給、役務提供に関連して、必要とされる日本国民及び設備がネパールに入国し、業務遂行のため滞在することを許容する。
6. 無償援助により購入された施設を、適切かつ効果的に維持使用する。
7. 資材を養殖漁民に販売して得られる基金は、水産振興に使用し、基金の用途記録が日本政府に報告されるよう保証する。

アネックス IV

1. 河川が天然水体の大半を占めるため、プロジェクトの対象のなかにトリスリ河のみでなく、他の一、二の河川も含めること
2. シルテーション問題を解決し、湖、貯水池への堆積を防ぐための手段方法の提言
3. 天然水体の魚類の天然餌料を増大させるための技術の提言
4. ダムに建設されるべき適正な魚道のデザインの提供