5-4 施設規模の設定と計画内容

(1) 生活用水関係施設

① (a) 井戸の掘削 (150φ 深さ80m)
(b) 井戸用水中ポンプの新設
② (a) 地上型貯水タンク (120m³沈砂槽付) 及びポンプ小屋 (20m²)
(b) 給水用ポンプ (揚水ポンプ：150ℓ／min 1.5KW,
送水ポンプ：1,000ℓ／min 11KW)
③ (a) 給水塔 (鉄骨製H=10.0m)
(b) 給水塔高架タンク (市販品ポリエステル製9m³) の新設
④ 給水パイプの設置 (既存新設施設への連絡改善)

既存の生活用水施設としては、図5-3プロットNo.1に生活用水貯水タンク (地下型30m³) が配置されており、市水と直結し圧力ポンプにより既存の必要施設に水の供給が行われていたが、水不足のため施設が有効に機能していない。既存の農業用水は隣接するチェケレニ村の深井戸より給水されているが、これも同様に農業用地の拡大・人口の増加等の理由により水使用量が増加した結果、KATC生産農場の農業用水の確保が充分に出来る状態ではなく、新たに生活用水と農業用水の確保のため井戸掘削が必要とされている。当該地域はキリマンジャロ山麓のため地下水は豊富であり、水質も良く飲料用にも適している。現地建設業者からの聴取においても井戸掘削は30m程度で充分な水量が確保されるとの意見もあったが、キリマンジャロ州水質源局が調査・掘削工事を行っており、これらの資料を基礎に生活飲料水用であれば深さ50m、農業用水・生活飲料水兼用であれば深さ80m～90mであると確認された。また、水質も飲料用として良好と知らされている。その他に、井戸の位置は汚水処理施設の浸透ピットから60m以上の距離があること等が条件付けられている。

貯水タンク容量算定の根拠は下記の通りである。

＜貯水量の算定＞ ①生活用水量 (2日分)、②農業用水量 (2日分)

① (400ℓ×40人 (研修生水使用量) ＋ 200ℓ×40人 (職員水使用量)) ×2日＝48,000ℓ ＝48m³

② 3,000m²×5枚 (水田面積 (Dプロット及びBプロット一部)) × 0.0015m (水田の減少量 (蒸発・浸透)) ×2日 ＝45m³

① ＋ ② ＝93m³

＊貯水タンクの容量としては、最低2日分の水量が確保される事がKATC側より条件づけられ、これにより貯水量100m³と井戸水であることを配慮し沈砂槽20m³を加え120m³とした。

これらの打合せ結果と条件に基づき、新設井戸掘削150φ80m (水中ポンプ：100φ 1,000ℓ／min 22KW)、ポンプ小屋20m² (揚水ポンプ：150ℓ／min 15KW、送水ポンプ： 1,000ℓ／min 11KW) 貯水タンク (沈砂槽を含め) 120m³鉄骨長さ10m、高架水槽9m² (市販ポリタンク) とした。貯水タンクは建設コスト・工期・メンテナンス性を考慮し、コンクリートブロック併用構造の地上型とした。図5-4参照。給水パイプの配置については、図5-5参照。

図5-4　給水フロー図

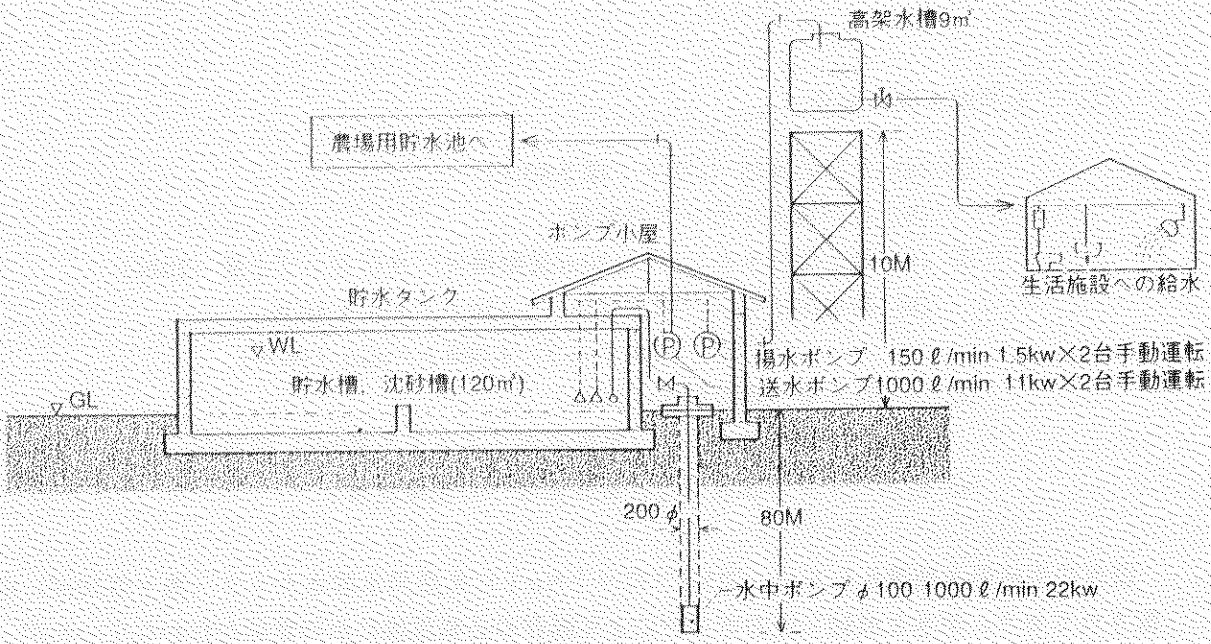
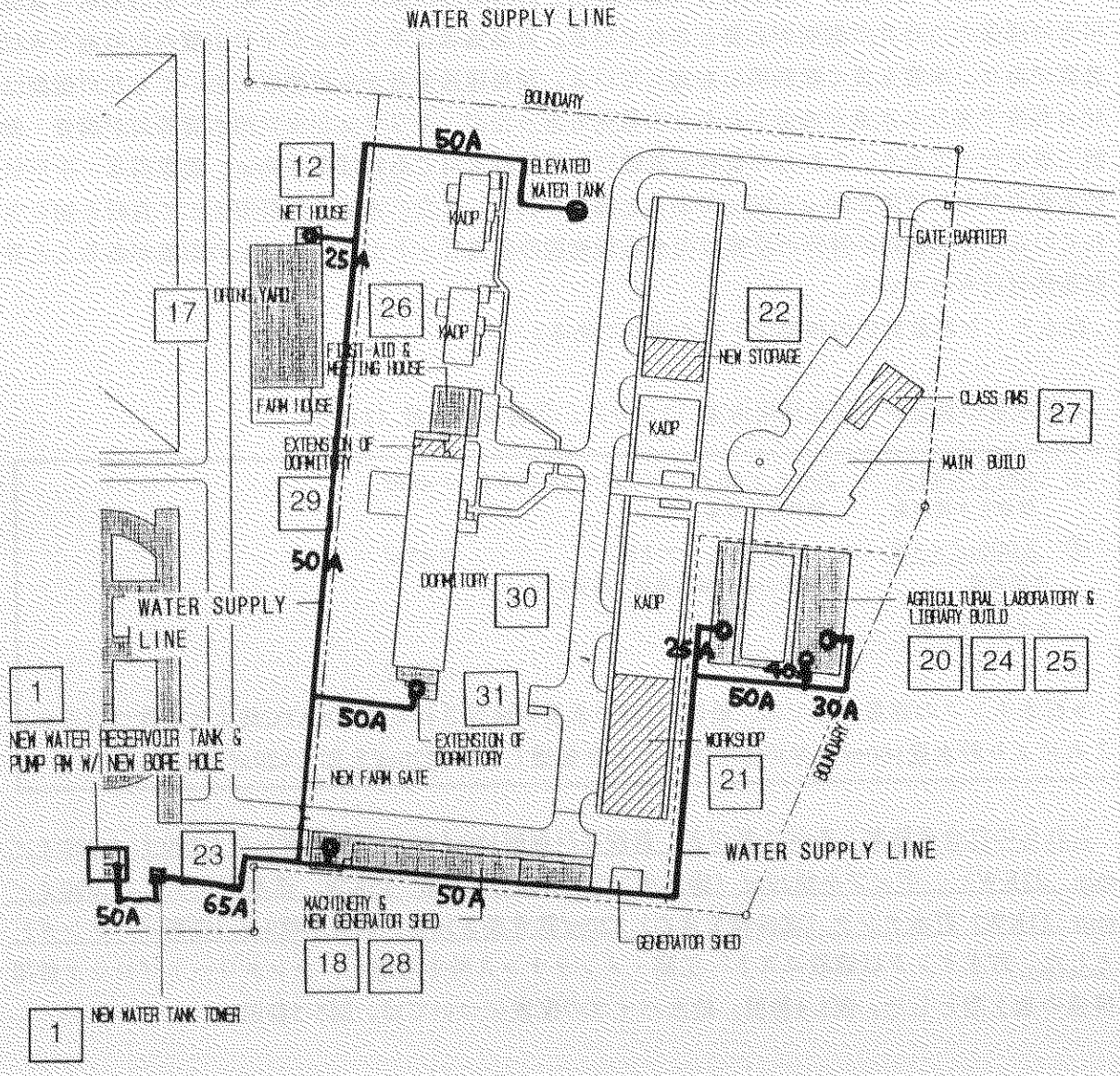


図5-5　生活用給水経路図



（2）生産農場施設関係

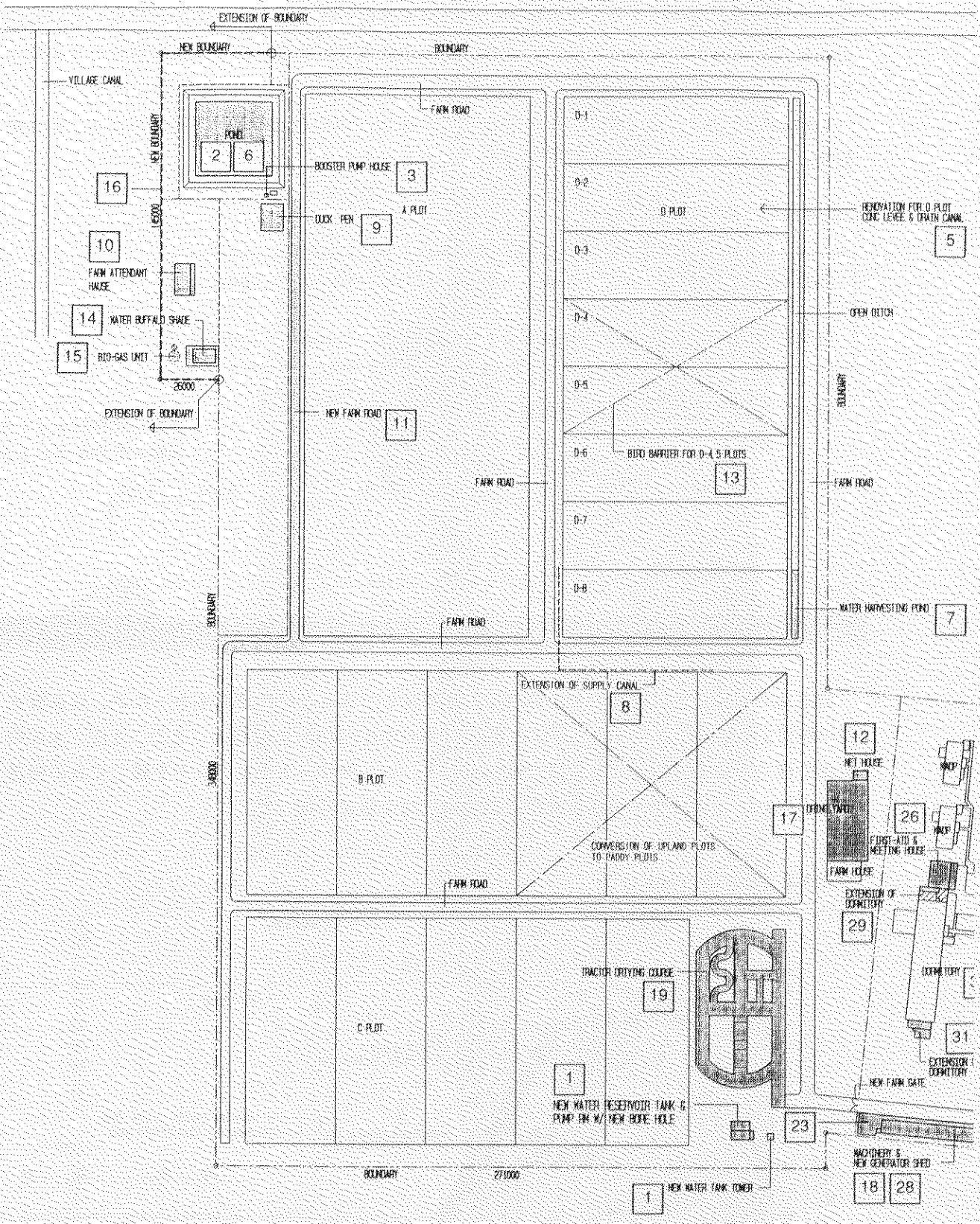
① 既存貯水池の改修（既存1,000㎥の貯水池を2,000㎥に拡張）
② (a) 既存貯水池ポンプ小屋の建て替え
(b) 既存貯水池内のポンプ操作盤の取り替え
③ チェケレニ村既存ポンプ小屋の外装改修
④ (a) 生産農場（D-4プロット畦畔＋給水路）
(b) 生産農場（D-5プロット畦畔＋給水路）
(c) 生産農場（D-1, 2, 3, 6, 7, 8 プロット畦畔＋給水路）
⑤ 既存貯水池改修上にともなう給水パイプの設置
⑥ 既存排水路を排水集水池に改修
⑦ 生産農場Bプロットの給水路の拡張（畑から水田への転換）
⑧ 合鴨小屋の新設（120㎡）
⑨ 農場管理人小屋の新設（98㎡）
⑩ 農場用道路の拡張（巾3.0m、長さ180m）
⑪ ネットハウスの新設（24㎡）
⑫ ドライヤードの建設（635㎡）
⑬ (a) 防鳥ネットの新設（D-4プロット）
(b) 防鳥ネットの新設（D-5 プロット）
⑭ 水牛小屋の新設（50㎡）
⑮ バイオガスシステムの新設
⑯ (a) 既存フェンスの移動補修（農場の拡張）新設（25m）移設（175m）
(b) 2-10拡張農場用道路沿いにフェンス新設（H：2.5×230m）

生産農場施設の配置は図5-2参照

写真5-1　生産農場全景（既存農場貯水池より望む）



図5-6　KATC生産農場施設配置図



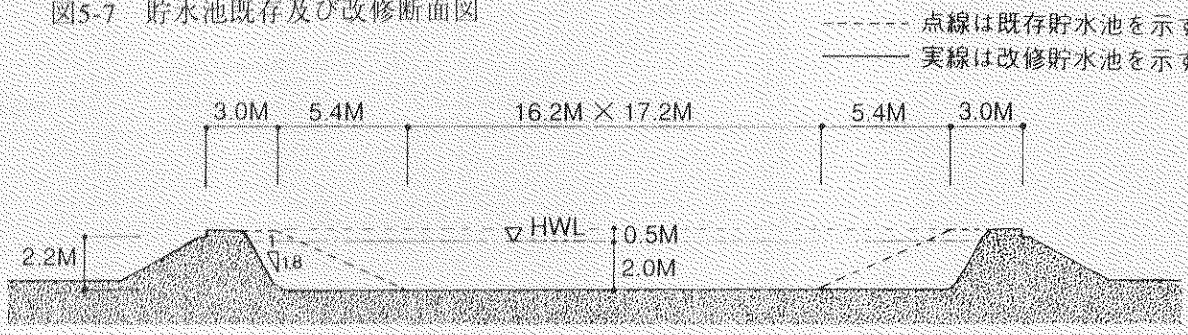
①既存貯水他の改修

既存貯水池は農場北端部に位置し、現在はチェケレニ村深井戸より給水を受けており、27m×28m×深さ2.2m、貯水量約1,000㎥の堤形の貯水池である。周辺地域の農業用水の拡大、人口の増加等の理由により、この深井戸からの水供給も不安定で、水不足が発生しているのが現状である。また、水田の畦畔の改良による浸透水量の低減・排水の再利用等のきめ細かな対応をしても日常使用する絶対量は不足している。さらに、水田は既存D-5プロット（3,000㎡）に加え、D-4プロット（3,000㎡）の水田が研修用水田として追加される。貯水量根拠としては下記がプロジェクト技協チームより示された。

◎農場用貯水池貯水量根拠

既存貯水池（150㎜ ＋ 150㎜）×3,000㎡×1枚＝900㎥≒1,000㎥ 初期浸透水　しろかき用水
改修貯水池（150㎜ ＋ 150㎜）×3,000㎡×2枚＝1,800㎥≒2,000㎥

図5-7　貯水池既存及び改修断面図



貯水池の改修は、既存施設と同様のものを隣接して作るという意見もあったが、既存貯水池の断面を上図の様にカットして貯水量を1,000㎥から2,000㎥に拡張し、また、土圧・水圧の関係を構造上最も経済的になる様に設定した上、コンクリートライニングを施して水の浸透を最小限にとどめ、かつ現地資材のみで施工可能な様に計画した。

図5-8　貯水池改修断面図

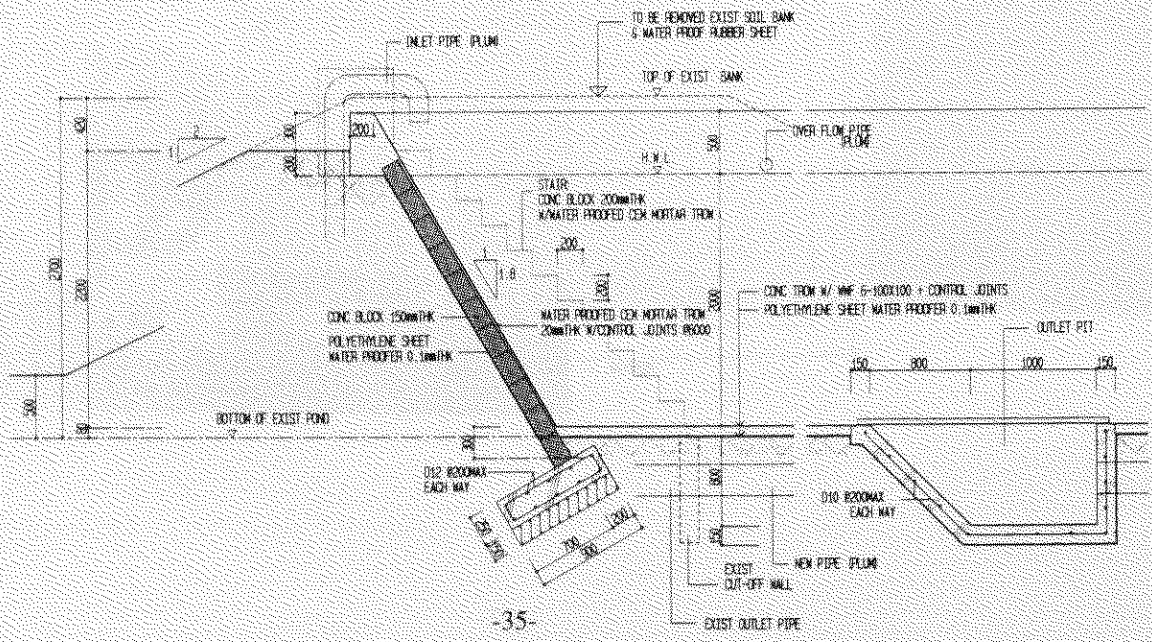


写真5-2　生産農場貯水池の現状



②既存貯水池ポンプ小屋の建替

既存ポンプ小屋は、写真5-3に示す様なスケールプレファブ製の小屋であるが、たびたび盗難にあい、ポンプ操作盤等がなくなっており、現地工法にてしっかりしたものとしたいとの要望があったため、2.1m×1.8m高さ2.0mのコンクリートブロック壁に、屋根は波板鉄板とし扉を木製の堅牢なものとして計画した。

写真5-3　既存貯水池ポンプ小屋

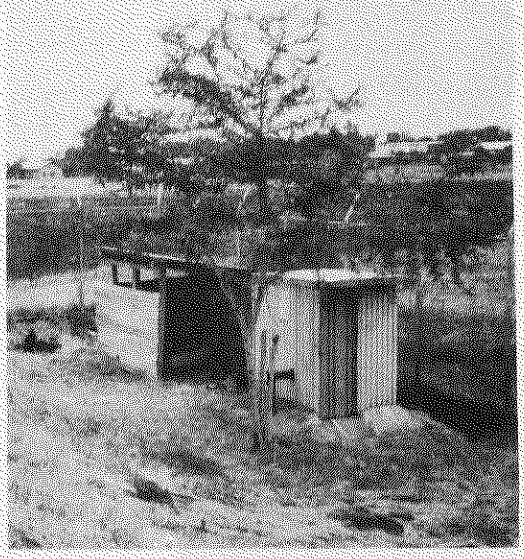
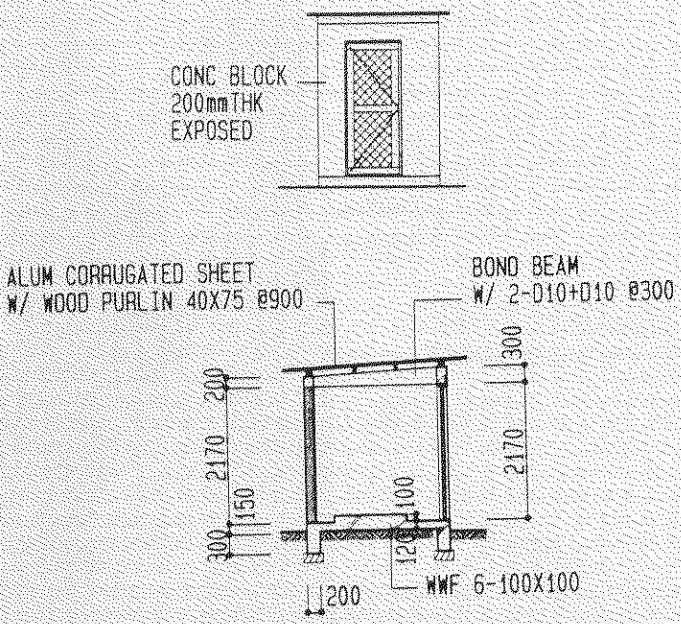


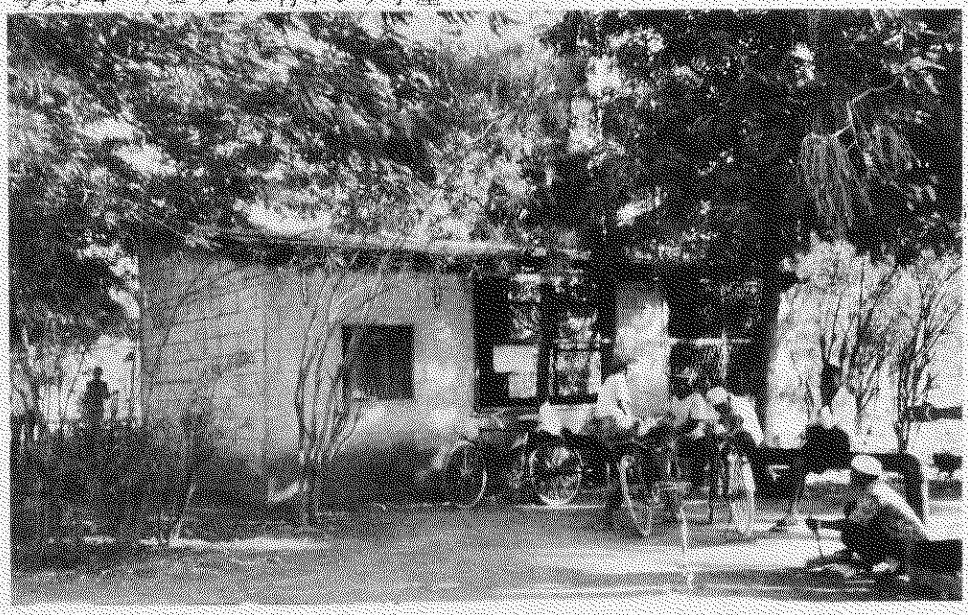
図5-9　貯水池ポンプ小屋建替え図



③チェケレニ村既存ポンプ小屋の外装改修

チェケレニ村ポンプ小屋はKATCが管理を委託されており、上記ポンプ小屋と同様、盗難防止上の対策が求められているため、本計画としては開口部や出入口扉等を堅牢なもに改修する。

写真5-4　チェケレニ村ポンプ小屋



④生産農場（D-4,5プロット）水田畦畔の改修

生産農場内の試験用水田は、数次にわたるプロジェクト技協により、改良が加えられながら使用されてきている。畦畔等はコンクリート部分と土の部分がある。今後は研修用水田として使用され、浸透水量の低減と水管理上の整備が必要とされている。また、給水路・排水路等の改修と合わせ、土の畦畔をPC版畦畔に改修する。

図5-10　生産農場D-4, 5水田既存及び改修断面図

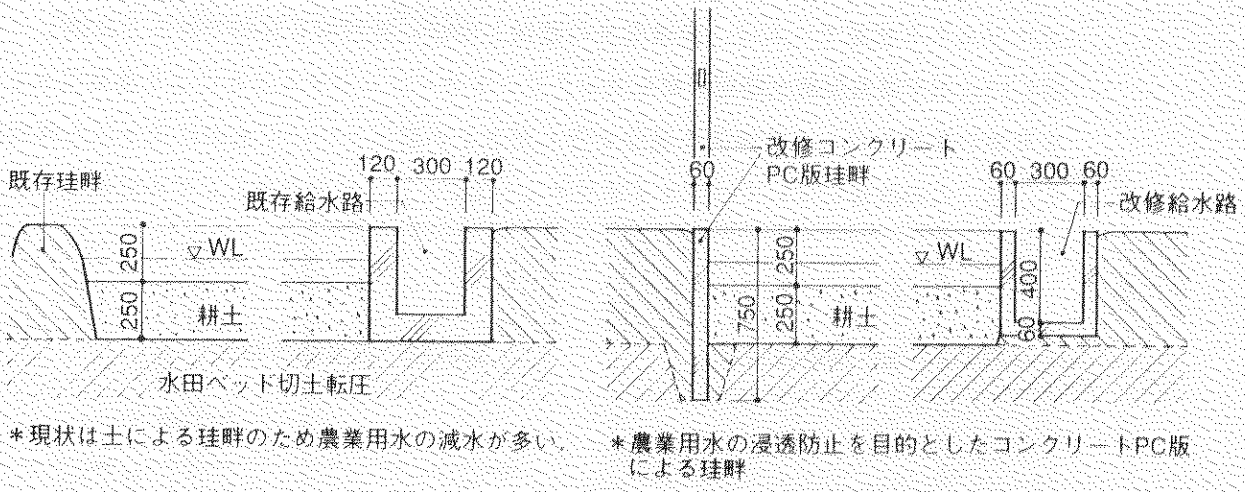
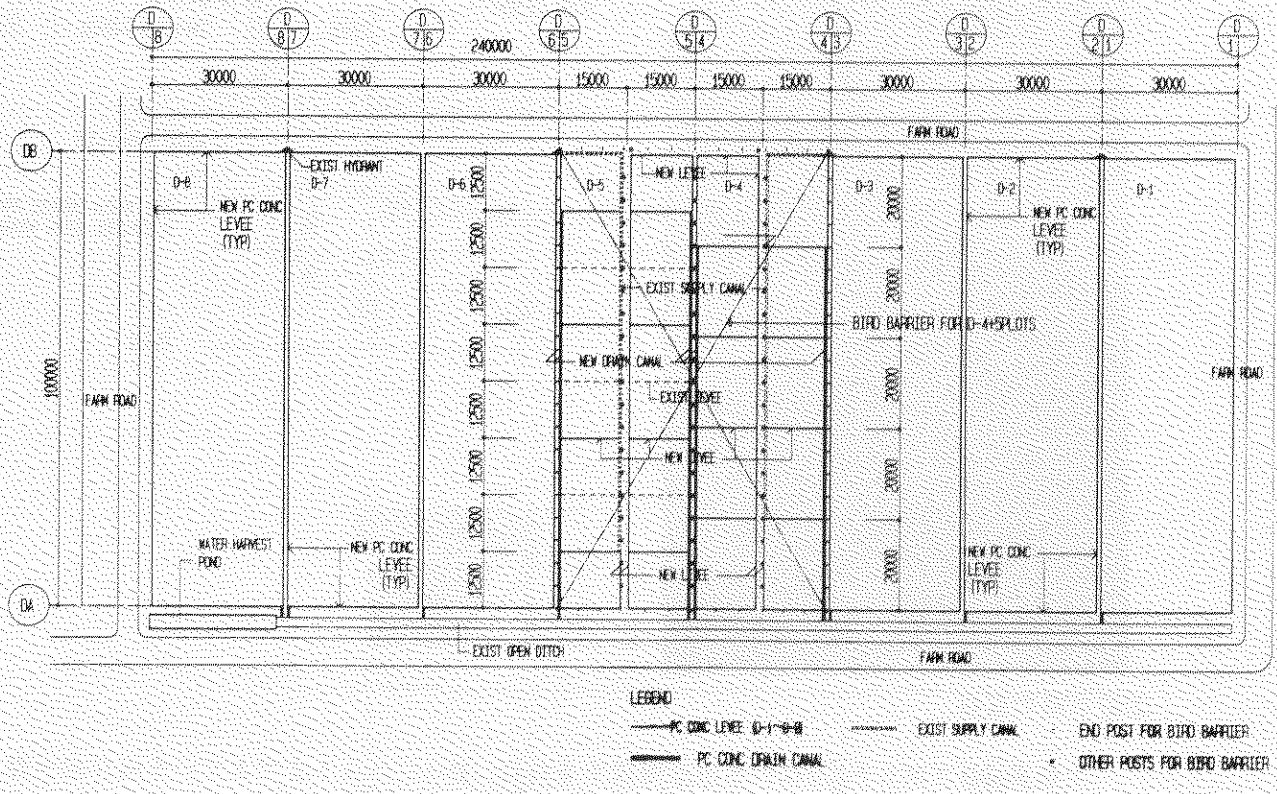


図5-11　生産農場Dプロット配置図



⑤既存貯水池改修にともなう給水パイプの設置

新設井戸（深さ80m）より貯水タンクに貯留された農業用水は、新設ポンプ室内にある送水ポンプ（1,000ℓ／min　11kw手動運転）により、図5-6に示す給水ルートに従って貯水池まで送水される。給水パイプの材料はVPφ150とし、地下埋設とした。

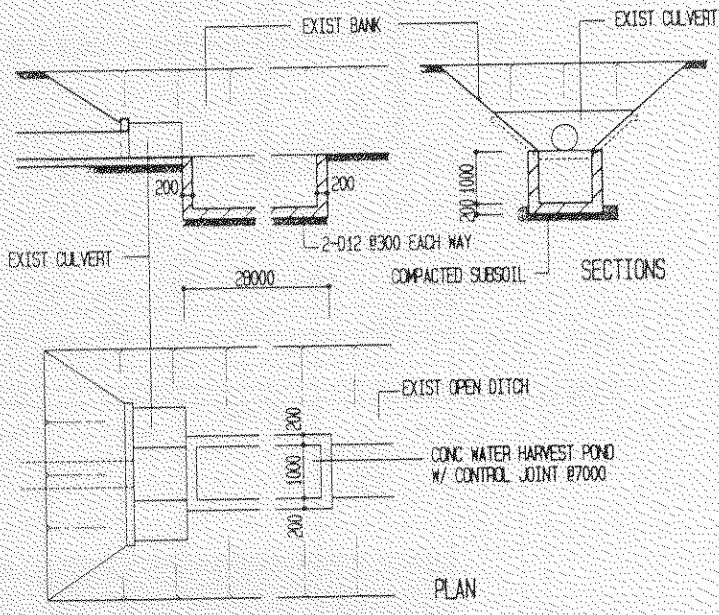
⑥既存排水路の改修

本計画において農業用水の不足は深刻であり、水の確保が最も重要な課題である。KATCプロジェクト技協チームは、農場用水の確保と同様に再利用も有効であると認識している。図5-12に示す農業用排水路端末部をコンクリートライニングすることにより農業用水を溜め、水草等の繁殖を促し、有機的な養分を含んだ水を小型ポンプにて水田に送り込み再利用を計る。尚、この改修についてはプライオリティーをCとし、将来計画として本計画の枠からはずした。

写真5-5　既存排水路現状



図5-12　排水路改修図



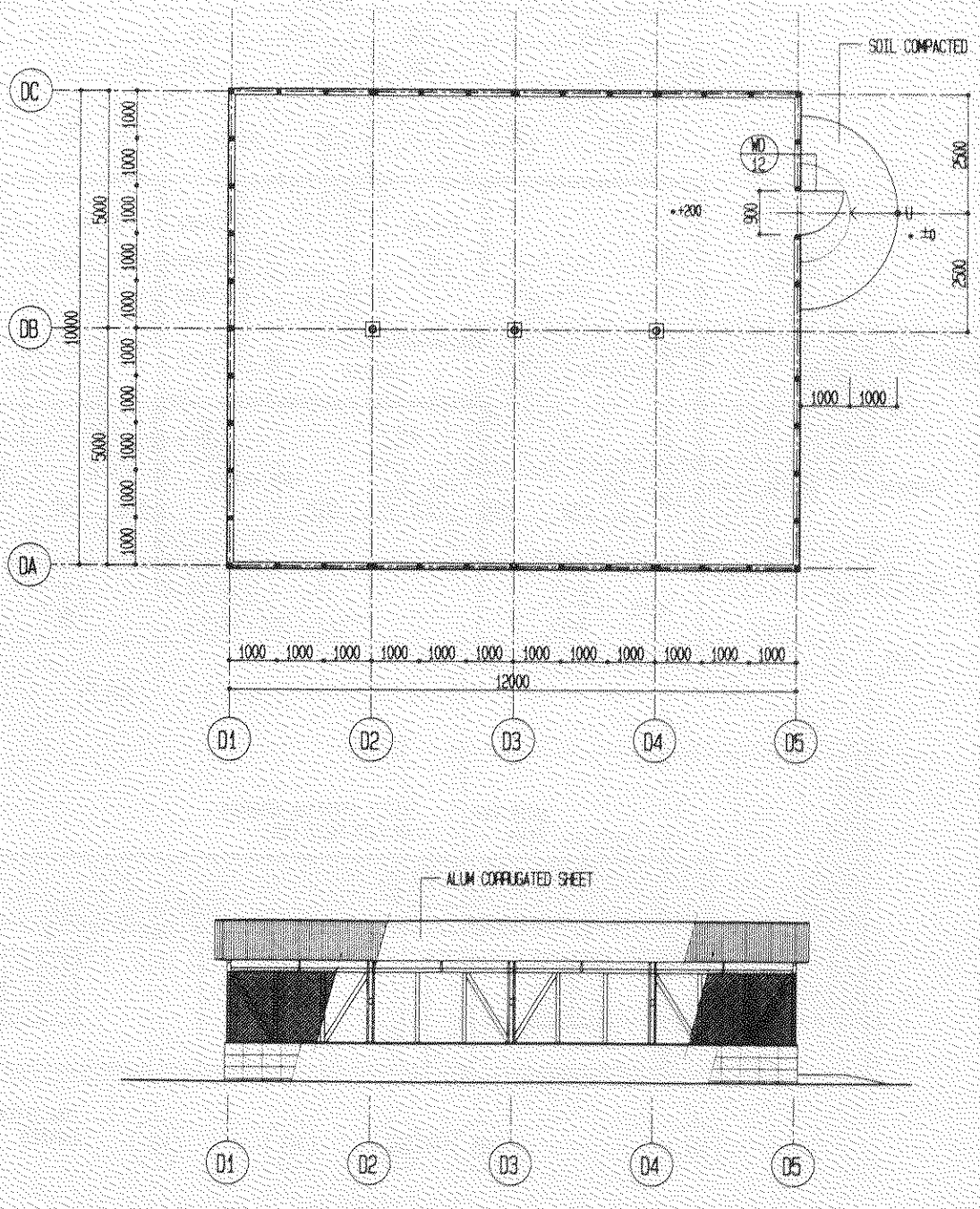
⑦給水路の拡張

生産農場Bブロットに2枚の水田を増設するため、D-5ブロットまできている既存給水路を拡張するものであるが、プライオリティーをCとし、将来計画として本計画の枠からはずした。

⑧合鴨小屋の新設

本計画の研修のテーマである家畜化農業に沿ったものであり、当初200㎡の施設要求があったが、協議の結果120㎡の規模とした。尚、合鴨は初年度に60羽、以降毎年120羽程度まで増やす予定であり、水田で利用しなくなった成鴨の一部を生産用に当てるので、常時150羽程度を飼育することになる。このため周辺に合鴨用の池5m×10m×深さ1m程度を計画する。給水は貯水池より行い、排水は農場排水路に流す。

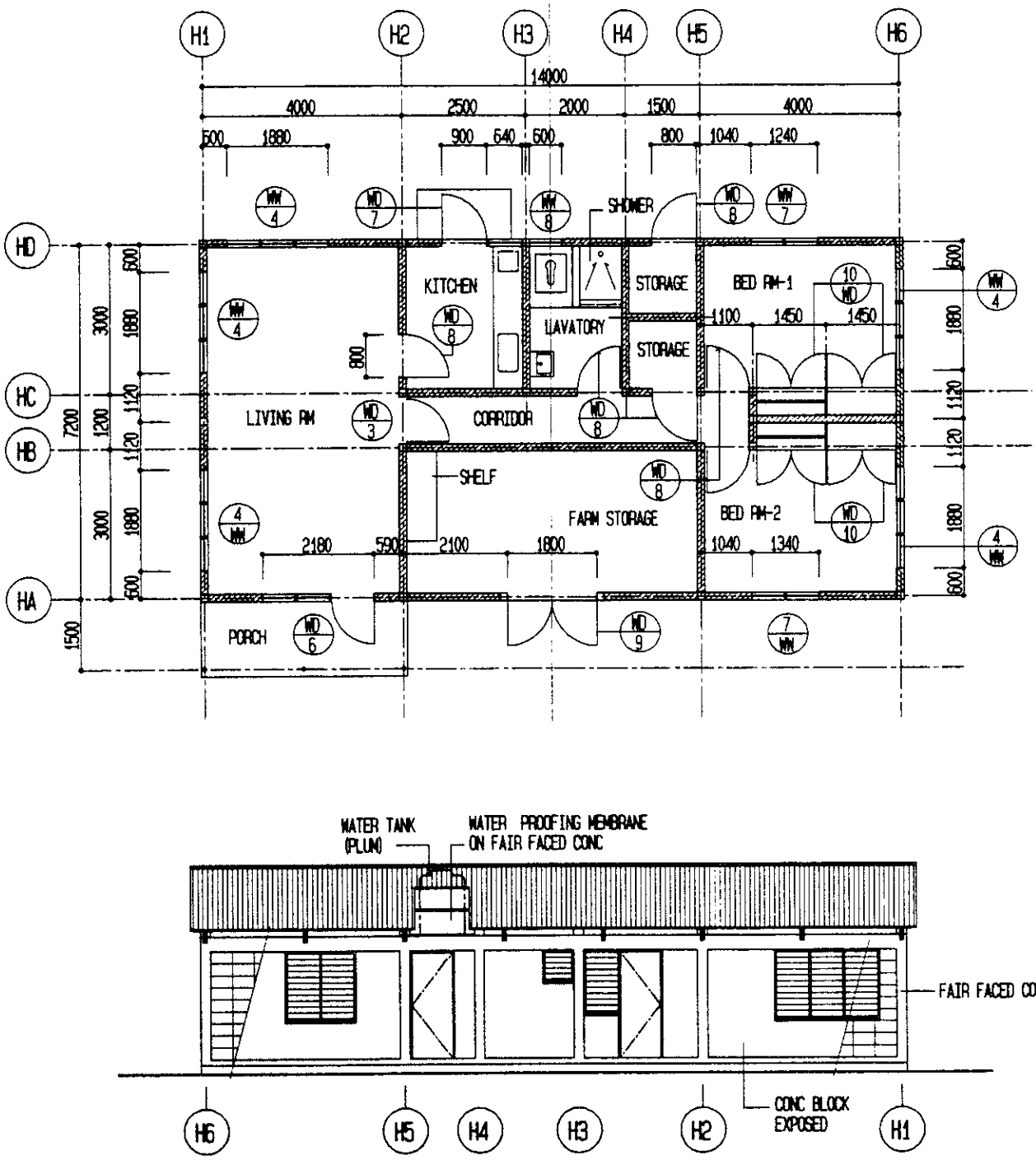
図5-14　合鴨小屋の平面・立面図



⑨農場管理人小屋の新設

管理人小屋は生産農場の管理人の住居が本来の目的であるが、社会的基礎の未成熟なタンザニア農村集落のモデルハウスとしての条件が示された。計画規模は当初150㎡と大きなものであったが、家族構成等を踏まえ、98㎡の規模とした。RCコンクリートブロック造併用構造、屋根は波板鉄板と現地材を主体に計画された。

図5-15　農場管理人小屋平面・立面図



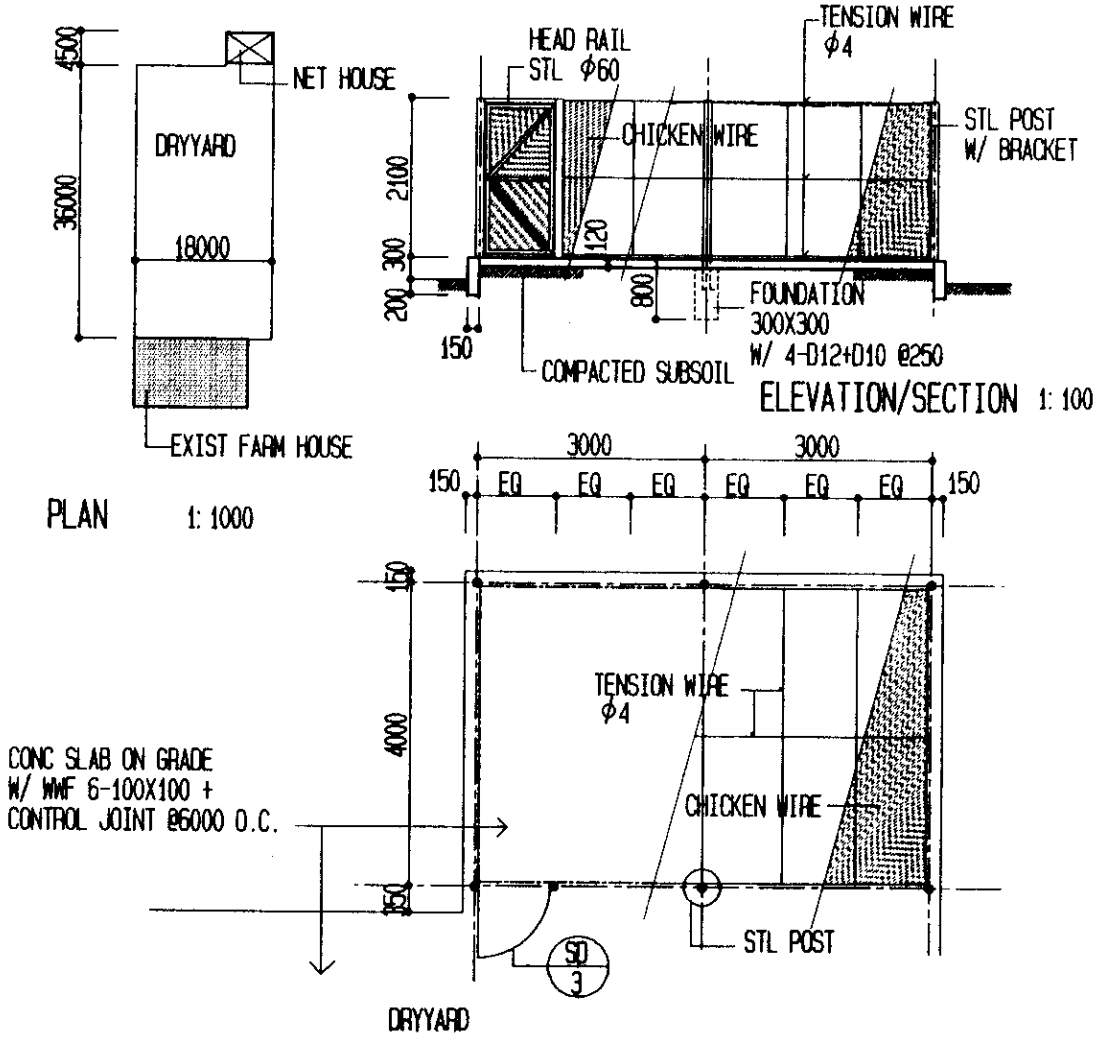
⑩農場用道路の拡張

巾3ｍ長さ180ｍの農場用道路は、図5-3に示す様、合鴨小屋、農場管理人小屋、水牛小屋等の整備要求諸施設が農業用貯水池横より農場Bプロットの間に配置されるために新設される。この道路は既存する6ｍ未舗装道路に接続する（道路は本計画より発生する残土を転圧した未舗装道路とする）。

⑪⑫ネットハウスの建設・ドライヤードの建設

農作物乾燥及び防鳥等の目的で条件が提示された。当初要請は実験実習棟と隣接していたが、必ずしもその必要はなくむしろ既存農場倉庫との関連性が高いため、下図5-16に示すものとした。

図5-16　ネットハウス及びドライヤード平面・立面図



⑬防鳥ネット施設の新設

本計画モデル・インフラ事業に当初含まれていなかった施設であるが、KATCプロジェクト技協チームとの協議により、計画に組み込んだ。KADPの活動を通じ、小鳥による稲作の被害は80%に達しているとの報告があった。これはKATCの研修活動にも大きな支障となるのは明白であり、図5-3に示す水田D-5,6又はD-5をネットで覆うものである。ネットの材質は過去の経験から漁網ではなく、チキンネットで計画する。

尚、この施設の一部は、プライオリティーをCとし、将来計画として本計画の枠かわはずした。

写真5-6　水田の現状と既存防鳥ネット（1）

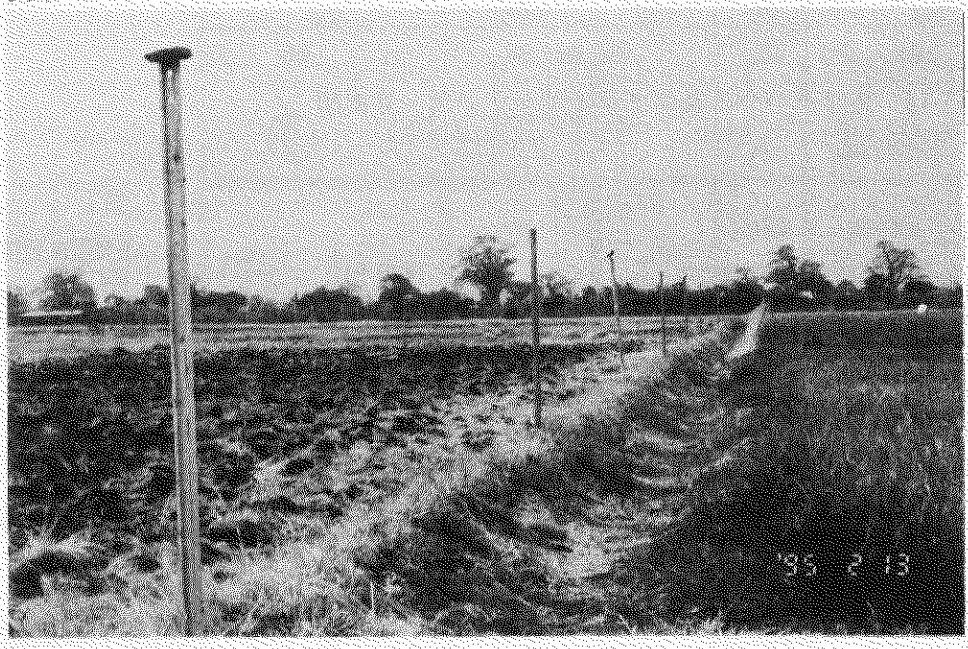


写真5-7　水田の現状と既存防鳥ネット（2）



⑭⑮水牛小屋・バイオガスシステムの新設

本計画モデル・インフラ事業に当初含まれていなかった施設であるが、タンザニア農業上位計画に「牛耕化農業」があり、KATCプロジェクトの研修活動にも牛耕化農業を取り入れることとなり、水牛小屋を建設する必要が生じた。また、KATCは牛舎より発生する牛糞等を利用するバイオガスシステムを試験的に採用する方針であり、そのために牛舎建設を本計画に組み込むこととした。計画規模は、CAMARTEC（Center for Agricultural Mechanization & Rural Technology）等の施設調査の結果50㎡とする。

また、水牛は当初雄1頭・雌3頭を導入し、毎年2頭の仔牛の生産により最終的には8頭程度を飼育する。

図5-17　水牛小屋の平面・立面図

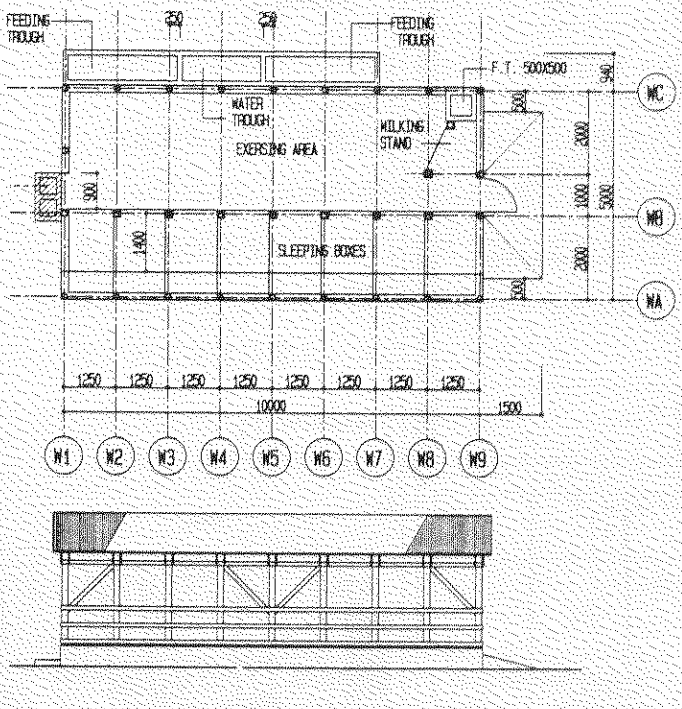


図5-18　バイオガスシステムのサイクル

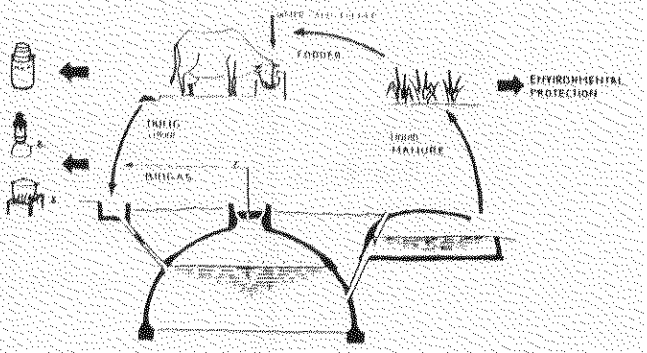
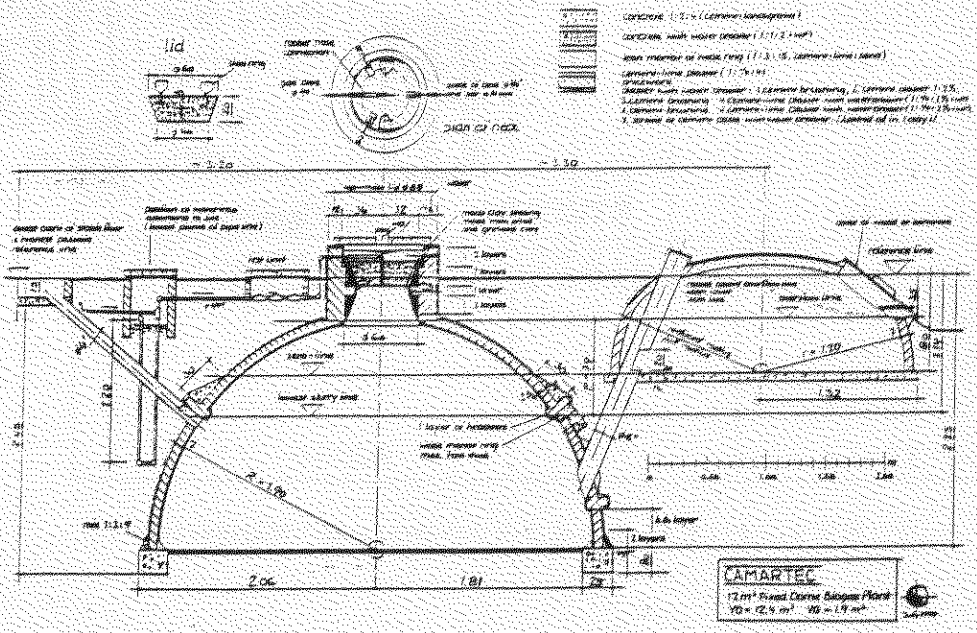


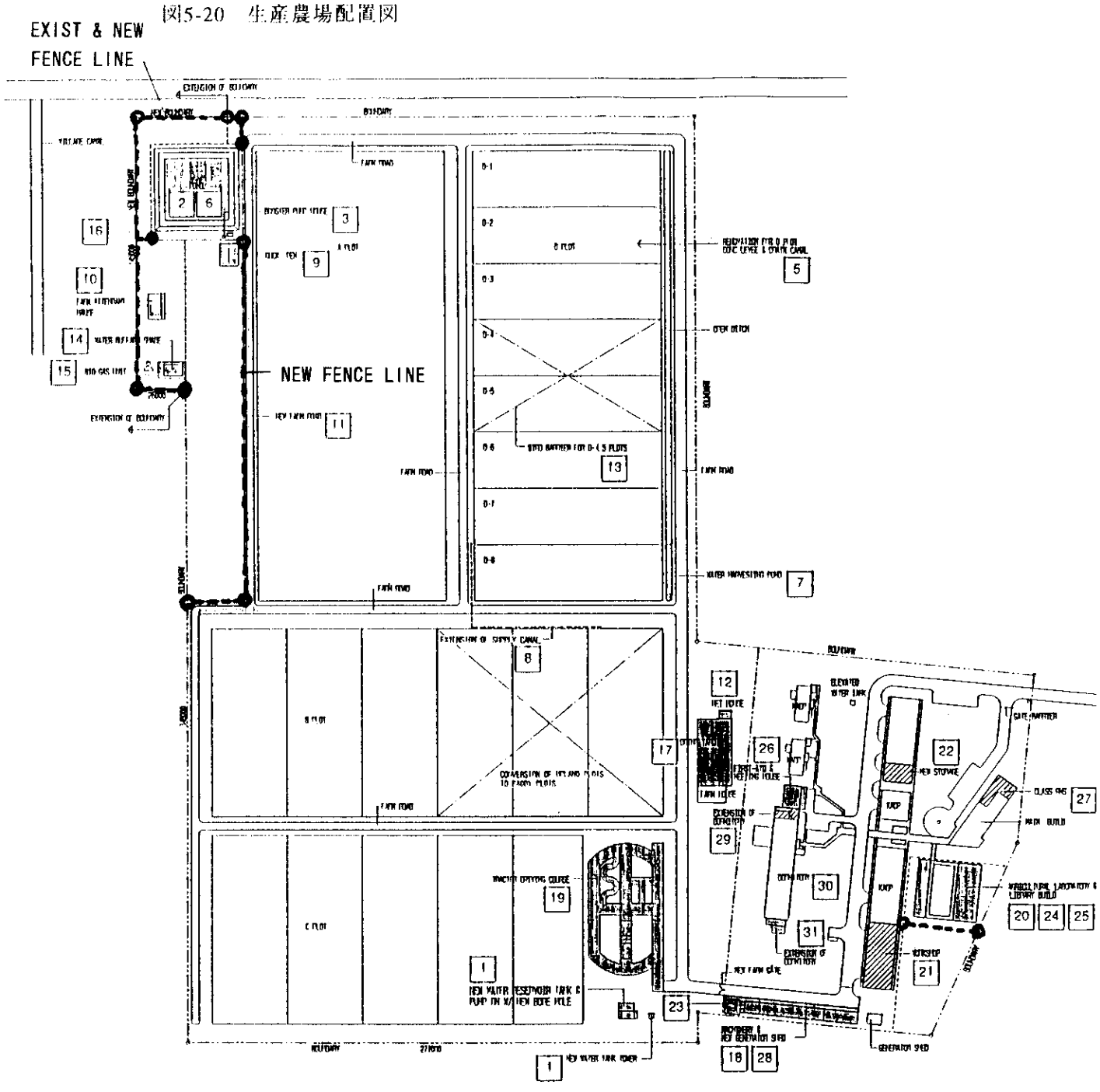
図5-19　バイオガスシステムの断面図



⑯既存フェンスの移動

既存貯水池の改修に伴い農場用地が一部拡大するため、既存フェンスの移動が必要となる。また、水牛の飼育等に関連して新設農場用道路沿いにフェンスを新設する。

図5-20　生産農場配置図



(3) 農業機械施設の改修

① (a) 農業機械格納庫及び自家発電気室の新設 (324㎡)

(b) 自家電気機装置の新設 (3ƒ 70KVA)

② 農業機械運転コースの新設

③ 既存農業ワークショップの一部を農業機械実習室に改装 (スチール棚の配備のみ)

④ 既存農業ワークショップの一部を農業機械倉庫に改修 (150㎡)

地域にあった適正な機械化農業を達成するために、オペレーター・機械管理者・中核農民・普及職員の養成研修が求められており、その研修活動の場として以下の施設が必要となった。

①農業材料格納庫 (ワークショップ・燃料倉庫・洗車場)

農業材料及び作業機械は、KADPから移管されたものとKATCプロジェクトにて新規導入のものから成る。当初計画は220㎡程度であったが格納容量は大型トラクタ換算で16台分であり、農場作業後の洗車場・日常点検に必要な工具及び部品等を保管・修理するワークショップ、潤滑油・燃料等を保管する燃料倉庫から成り、計画面積は324㎡洗車場は87㎡とした。また、自家発電装置も一体にして計画した。

表5-2 格納機材予定一覧

機材名	台数	1台当たりの大きさ 長×幅×高 (cm)
KADP (キリマンジャロ農業開発計画) からの移管機材		
1. トラクタ	1	3.5×1.8×2.0
2. ハンドトラクタ	10	2.5×0.8×1.5
3. コンバインハーベスター	1	2.5×1.4×1.5
4. マニュアスプレッター	3	5.8×2.0×2.0
5. 田植え機	2	2.6×1.6×0.9
6. プラウ等作業機	9	1.4×1.2×1.3
KATC新規機材導入計画 (平成6～8年度導入計画分)		
1. トラクタ	5	3.8×1.9×2.7
2. ハンドトラクタ	2	2.5×0.8×1.5
3. トレイラー	2	5.5×1.5×2.0
4. ロータリー等作業機	7	1.3×2.8×1.0

注) 機材台数複数の場合1台当たりの大きさは、大きいものを記載した。

②農業機械運転コースの建設

農業機械運転コースについては、研修活動に支障が出ない程度の縮小化と舗装材料の選択を行うこととし、当初計画のコース面積2,213㎡を1,910㎡に縮小し、舗装材を現地で安価に入手出来る火山砂利ムラムにて計画した。

図5-21　農業機械運転コース

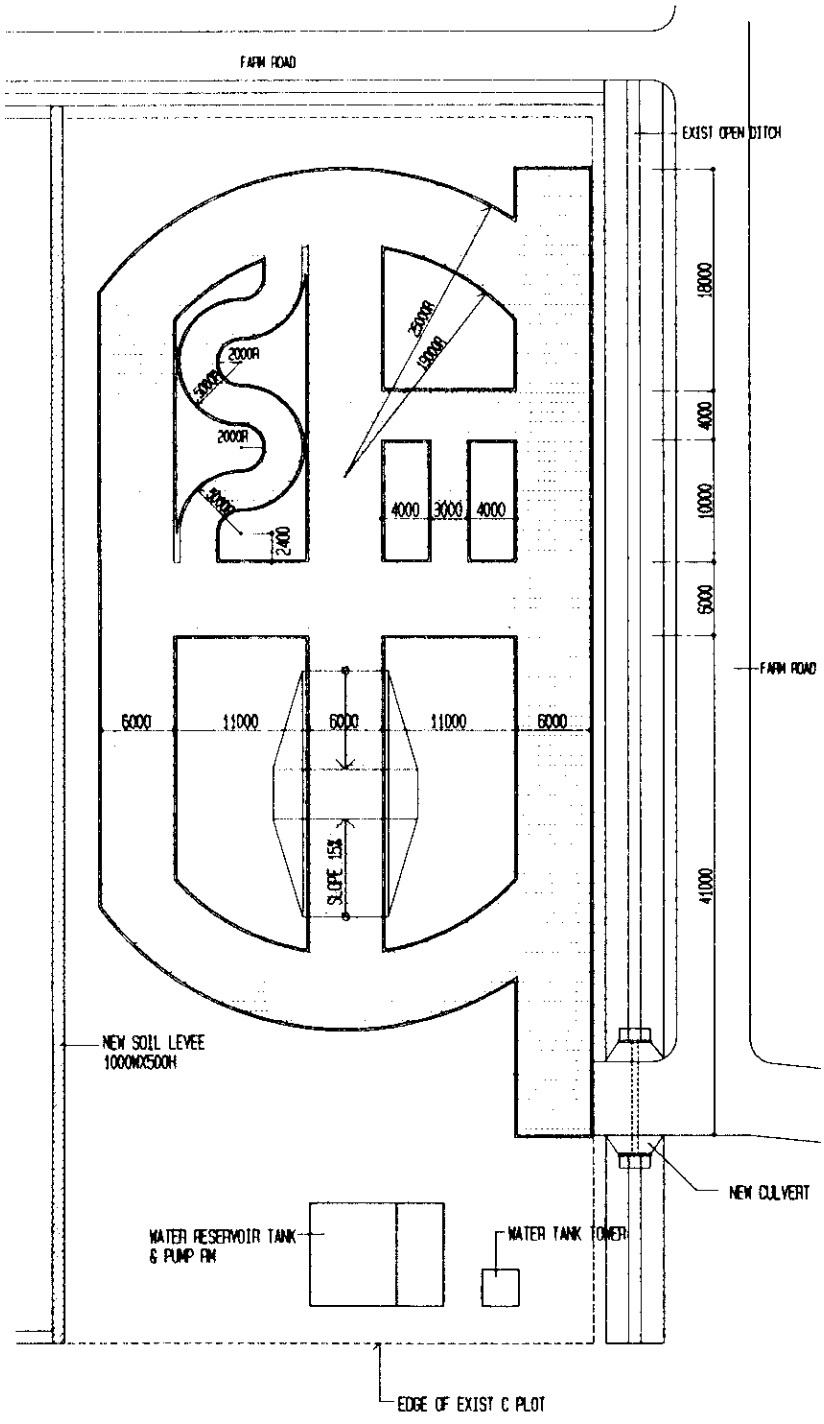
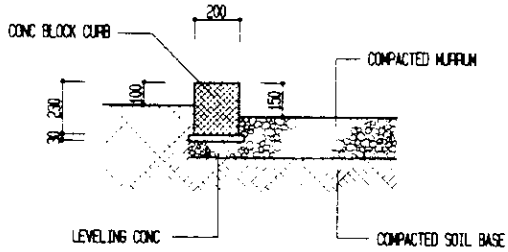


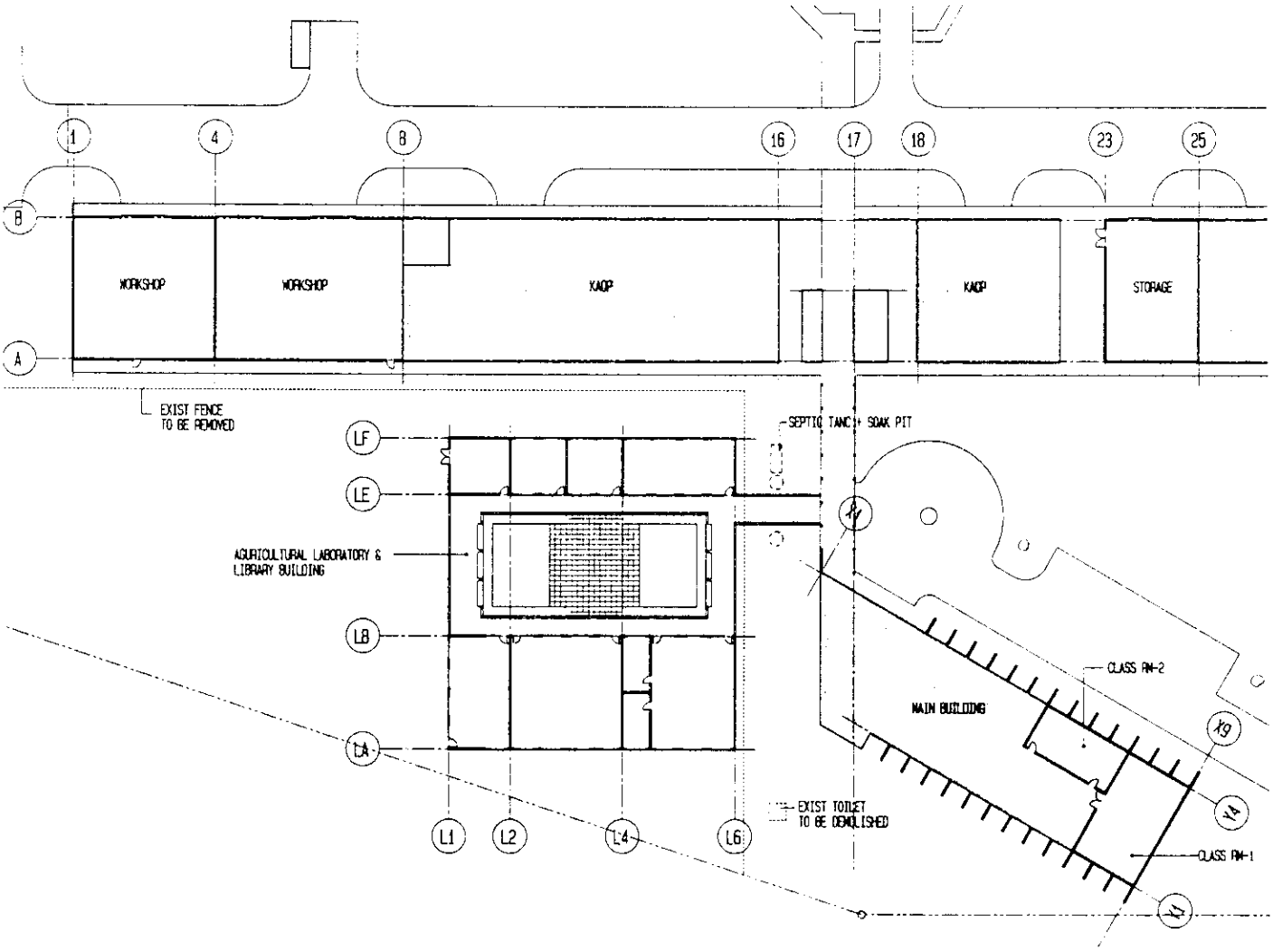
図5-22　農業機械運転コースの舗装詳細図



③農業機械展示室の建設

本計画モデルインフラ整備事業はに当初含まれていなかったが、研修に必要な施設の一部であることが、実験実習棟・図書室等を一箇所にまとめ一棟のして計画した。一棟にすることにより、管理運営セキュリティー等の簡易化を実現するとともに、各要求機能の相互利便性を高め、集約化による設備コストの低減を計った。計画規模は当初100㎡であったが72㎡に縮小して計画した。

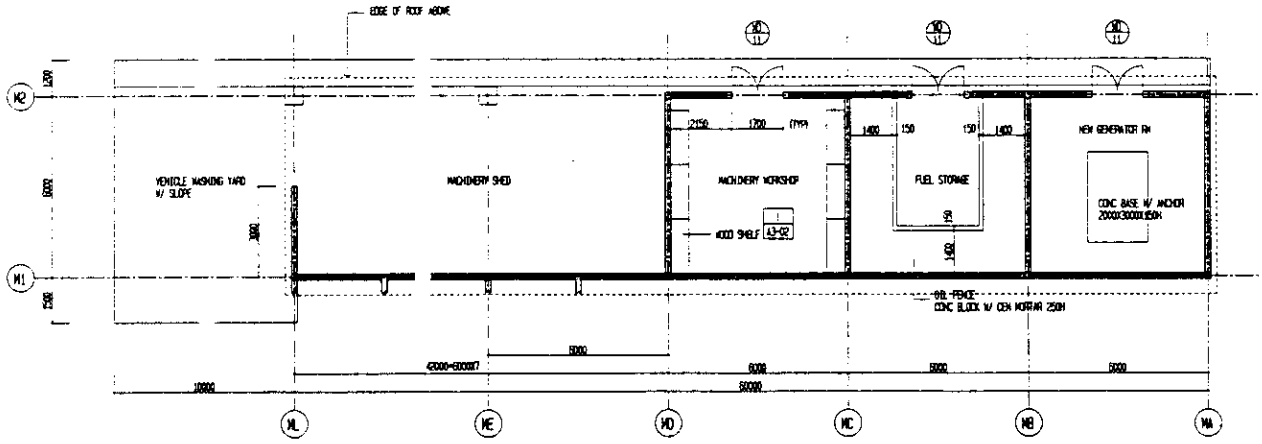
図5-23　農業実験・実習・展示・図書室棟の配置図



④農業機械実習室の改修

既存農業ワークショップ内の一部でKADPより移管を受けた部分である。すでに間仕切り等の整備は、KATCにより実施済である。本計画では図5-24の示す様に農業機械等の棚を配備するにとどめる。

図5-24　農業機械実習室の改修図



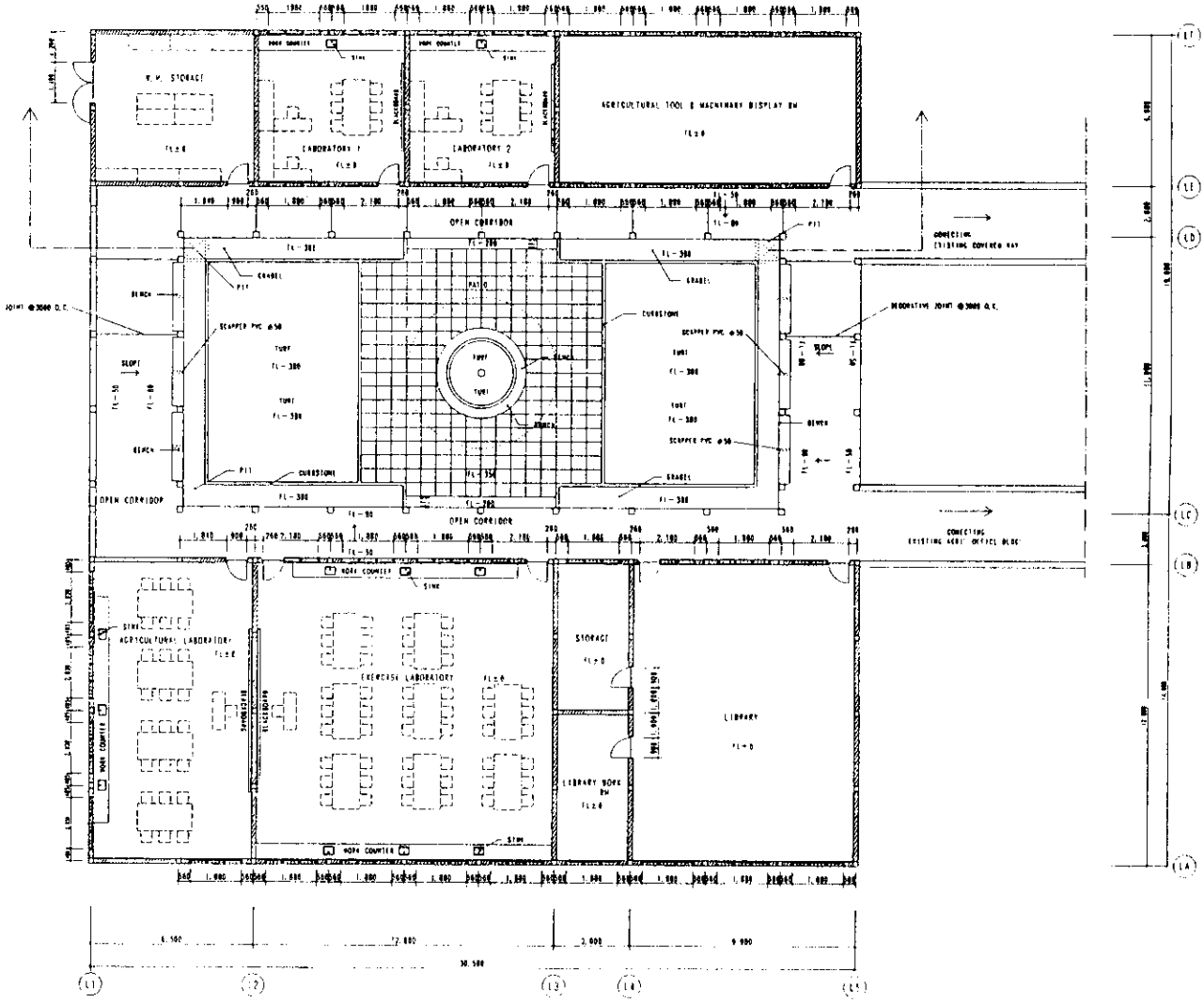
（4）研修及びその他必要施設

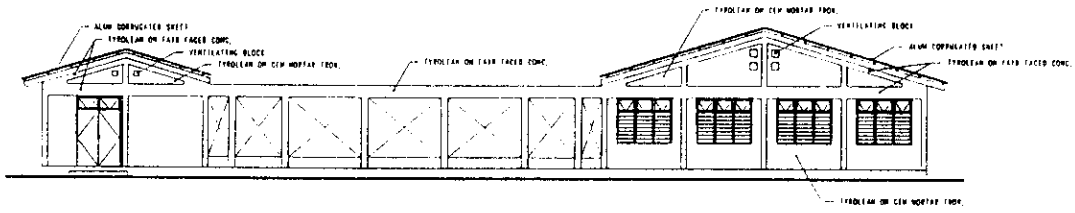
① 農業実験・実習・展示・図書棟の新設
② 医務室・集会室棟の新設（114㎡）
③ 既存事務所棟の一部を研修用教室に改修（家具の配備のみ）
④ 既存フェンスの移設

①農業実験・実習・展示・図書室棟の新設

本施設は当初実験実習棟として550㎡、図書室として154㎡と農業機械展示室として100㎡が異なるプライオリティーで要望されていたものであるが、施設規模・計画位置と既存施設の相互関係・環境等を協議し、図5-25の位置に必要のあった諸施設を1ヶ所にまとめ配置した。これにより延べ804㎡の要請面積が（施設面積549㎡＋開放廊下209㎡）に縮小合理化され758㎡となった。また、手洗い・便所等は半径30m以内に既存施設が2ヶ所にあるためこれを利用することとした。これにより電気・給水等のサービス・ルートの短縮化等のローコスト化が可能となった。

図5-25　農業実験・実習・展示・図書室棟の平面・立面図





②医務室及び集会室棟の新設

本施設は、研修活動の災天下作業、農業ワークショップ・授業中等に気分が悪くなったり、ケガ等をした際の緊急処置を行うための医務室（9㎡）及び多目的に利用できる集会室（90㎡）、倉庫（9㎡＋12㎡）合計120㎡の施設の要望があったものであるが、KATC側で計画されている女子寮（10室20人収容）の位置、利用されるであろう農作業や屋内活動の位置関係を検討し、図5-26の様に配置した。また、施設面積も114㎡と縮小した。

図5-26　医務室及び集会室棟の配置図

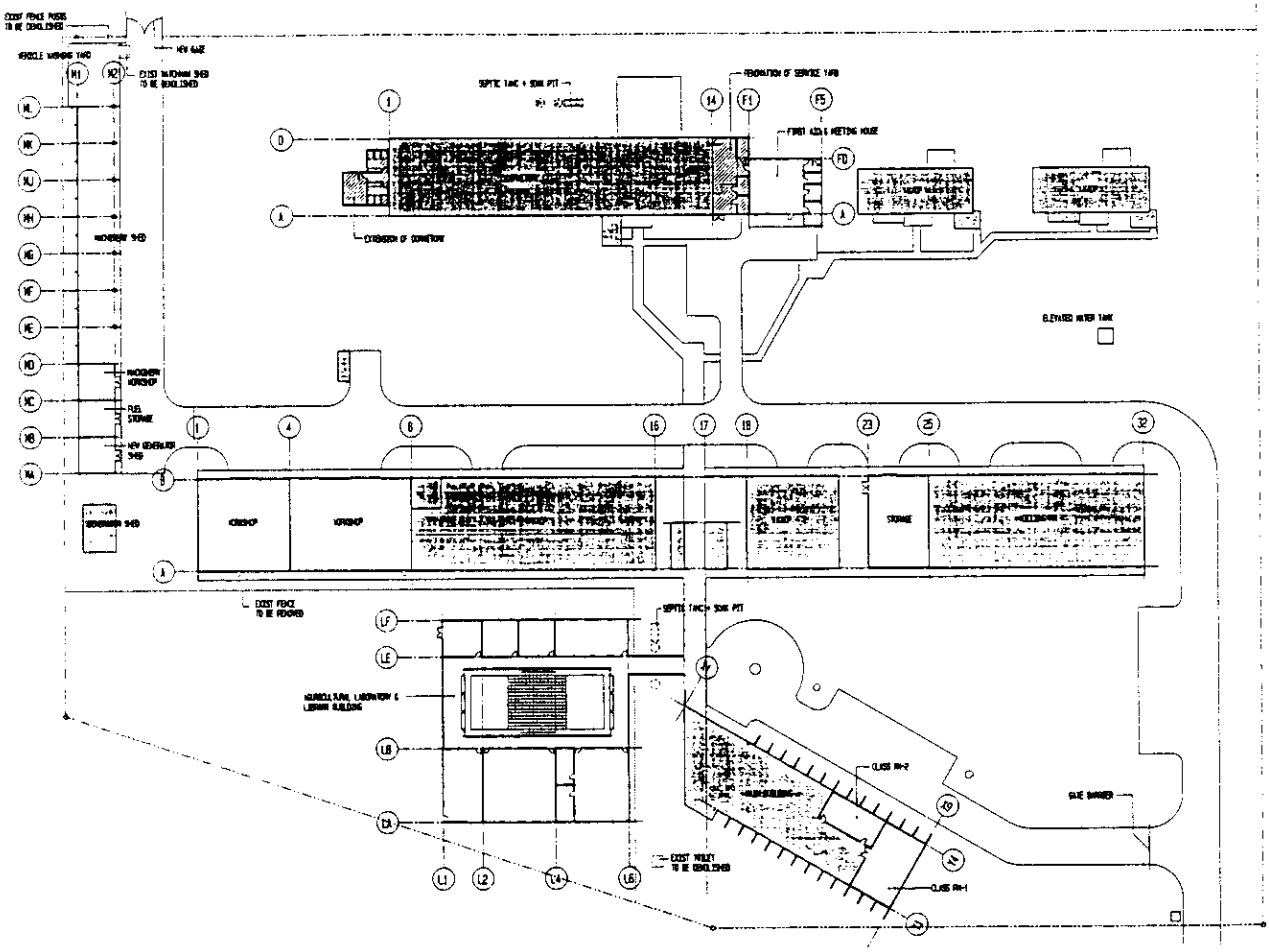
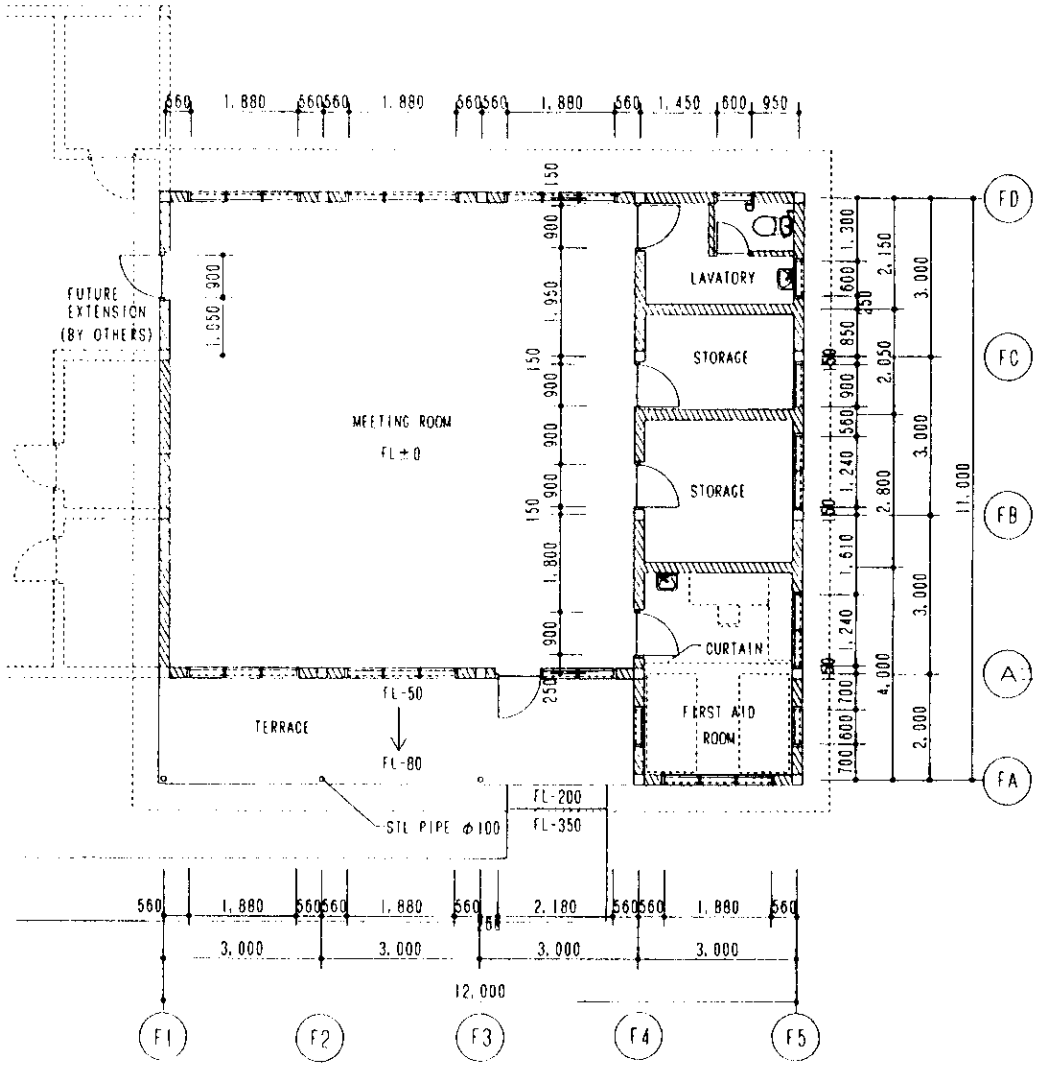
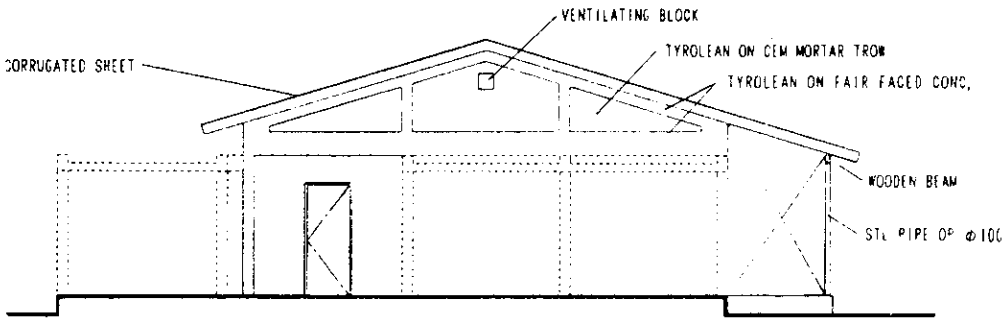
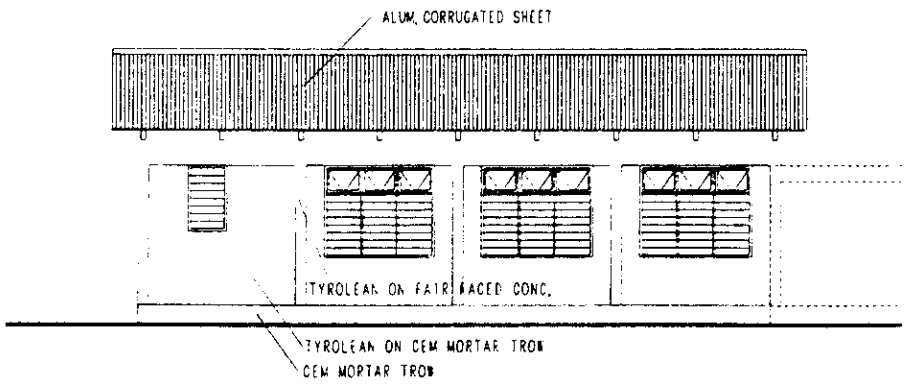


図5-27　医務室及び集会室棟の平面・立面図



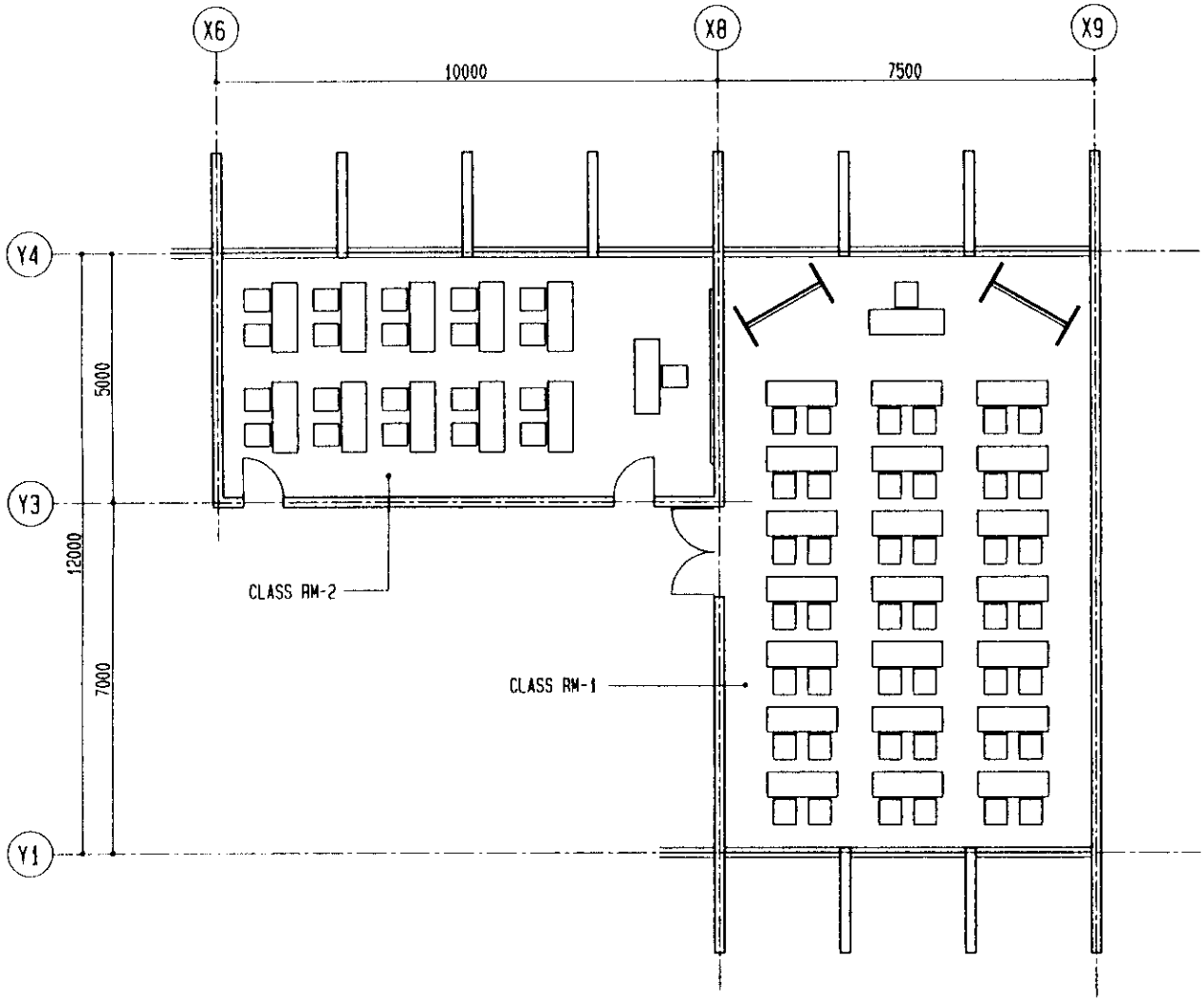




③研修用教室（事務所棟）の改修

既存事務所棟内にある図5-28の2室は、40人又は20人用の研修用教室として使用される。既存の机・椅子等は、老朽しており使用出来ない。内装改修工事は発生しないが、黒板・机・椅子等を図5-28のように整備する。

図5-28　研修用教室（事務所棟）の改修



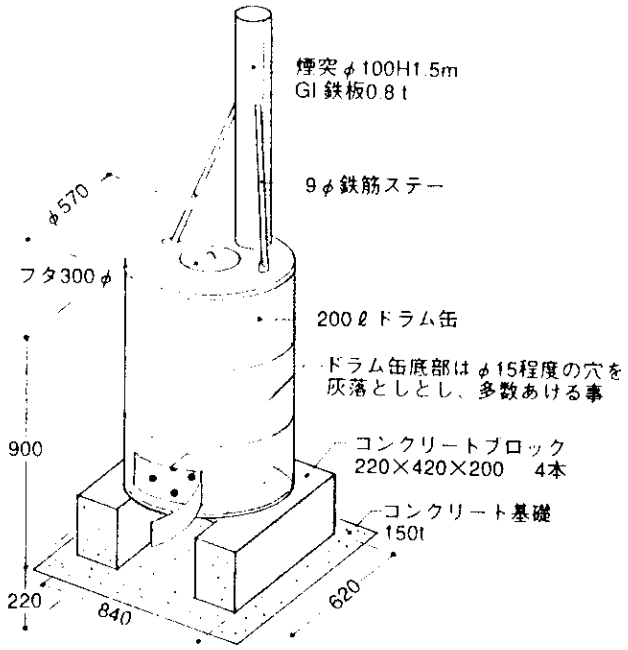
④既存フェンスの移動

既存フェンスは本計画において、現状空き地である部分に農業実験・実習・展示・図書室棟が配置されるため、図5-20に示すよう移設する。

⑤ゴミ処理施設

KATC側の要望するゴミ処理施設とはゴミ焼却炉であり、現地打合せを通し、右図5-29の様にドラム缶等の廃材を加工する事により比較的簡易に現地で製作可能なのではと提案し、了解された。

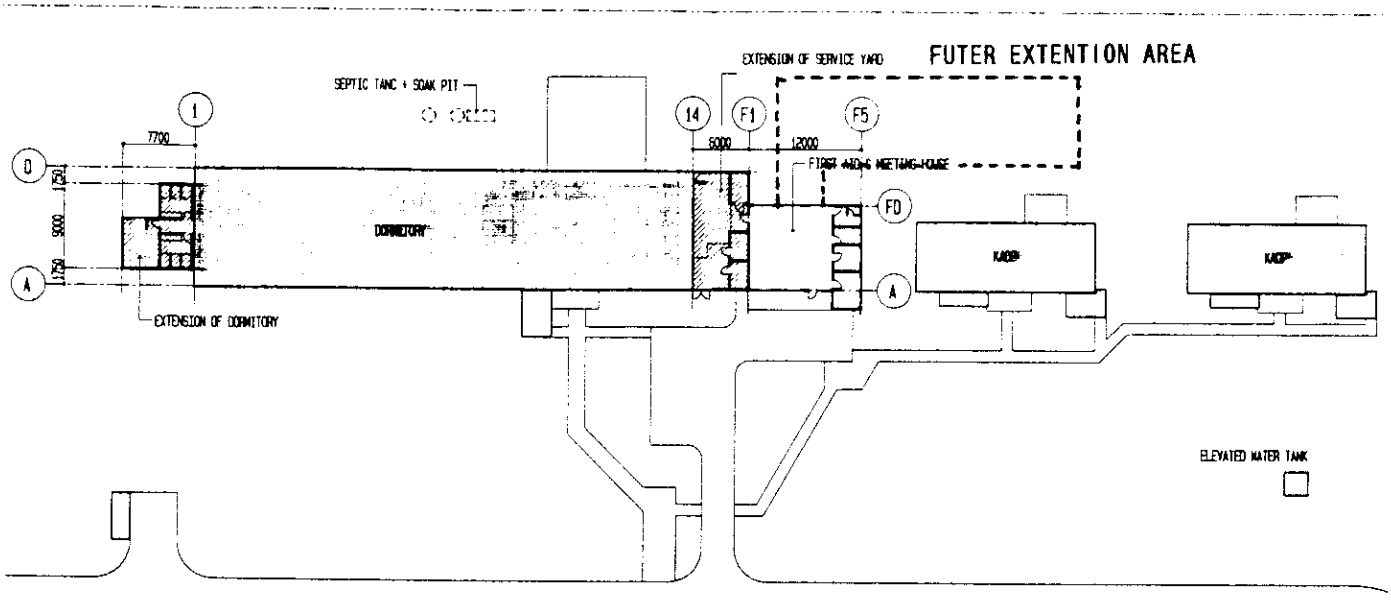
図5-29　ゴミ焼却炉



⑥農民研修用施設及び女子寮の建設

本計画に当初から含まれていなかった施設であり、下図5-30の様な配置計画のみ行った。また、これらの施設はタンザニア側により将来整備されるべきものとした。

図5-30 増設計画図



(5) 寮施設の改修

① 既存寮施設に接する女性用シャワー、トイレ、ランドリーの増設

② 既存寮施設厨房に接するサービスヤードの改修

①調理器具・食品庫・冷蔵施設等の厨房及びサービスヤードの改修

既存厨房設備はすでに老朽化しており、また、調理はLPGガスを燃料としていたが、現地ではLPGガスの入手が困難かつ高価であることから、木炭・レン炭等を燃料とし屋外のサービスヤード内で調理を行っていた。この様な事情を判断し、サービスヤード内の平面計画を提案した。また、本施設はKATC側により改修準備がなされている。

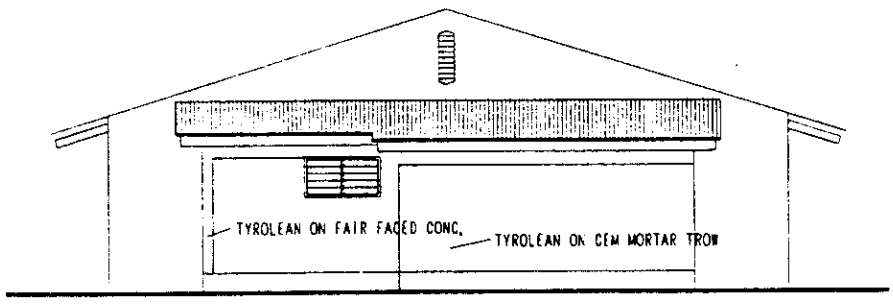
②内装（マットレス・蚊帳）の修復

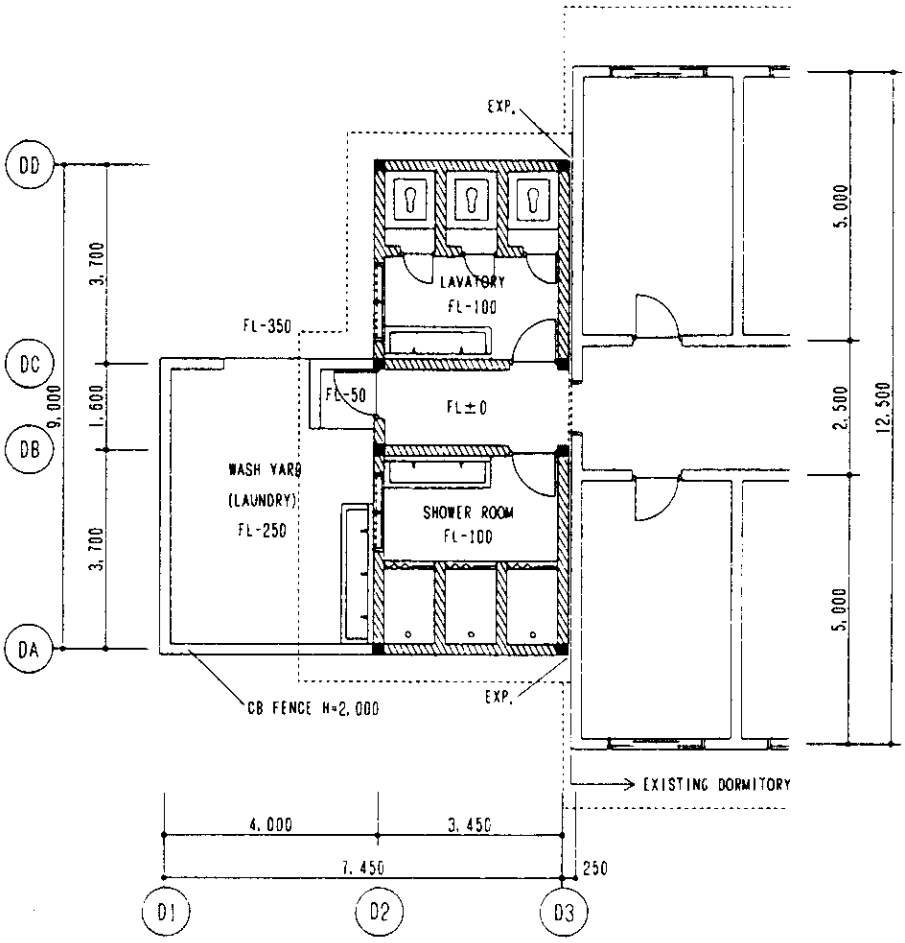
老朽化の激しいこれら内装及び備品は、すでにKATC側により改修がなされている事を確認した。

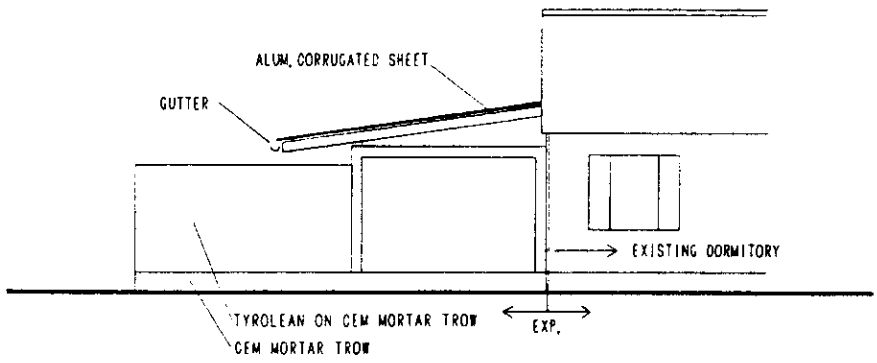
③女性用トイレ、シャワー、ランドリーの増設

既存KADP寮施設は男子専用となっている。新たにKATC活動が開始された場合、女子概ね20名程度の研修生が見込まれており、女子寮は整備されていないため、最小限女子用のトイレ、シャワー、ランドリーの増設が要請された。これらはすでにKATC側で増設準備がなされているが、将来女子寮の新設が計画されている等を判断し、準備していた増設面積106㎡を検討した結果、52.3㎡に縮小して実施案とし、図5-32のように提示した。

図5-32　既存寮施設増設図



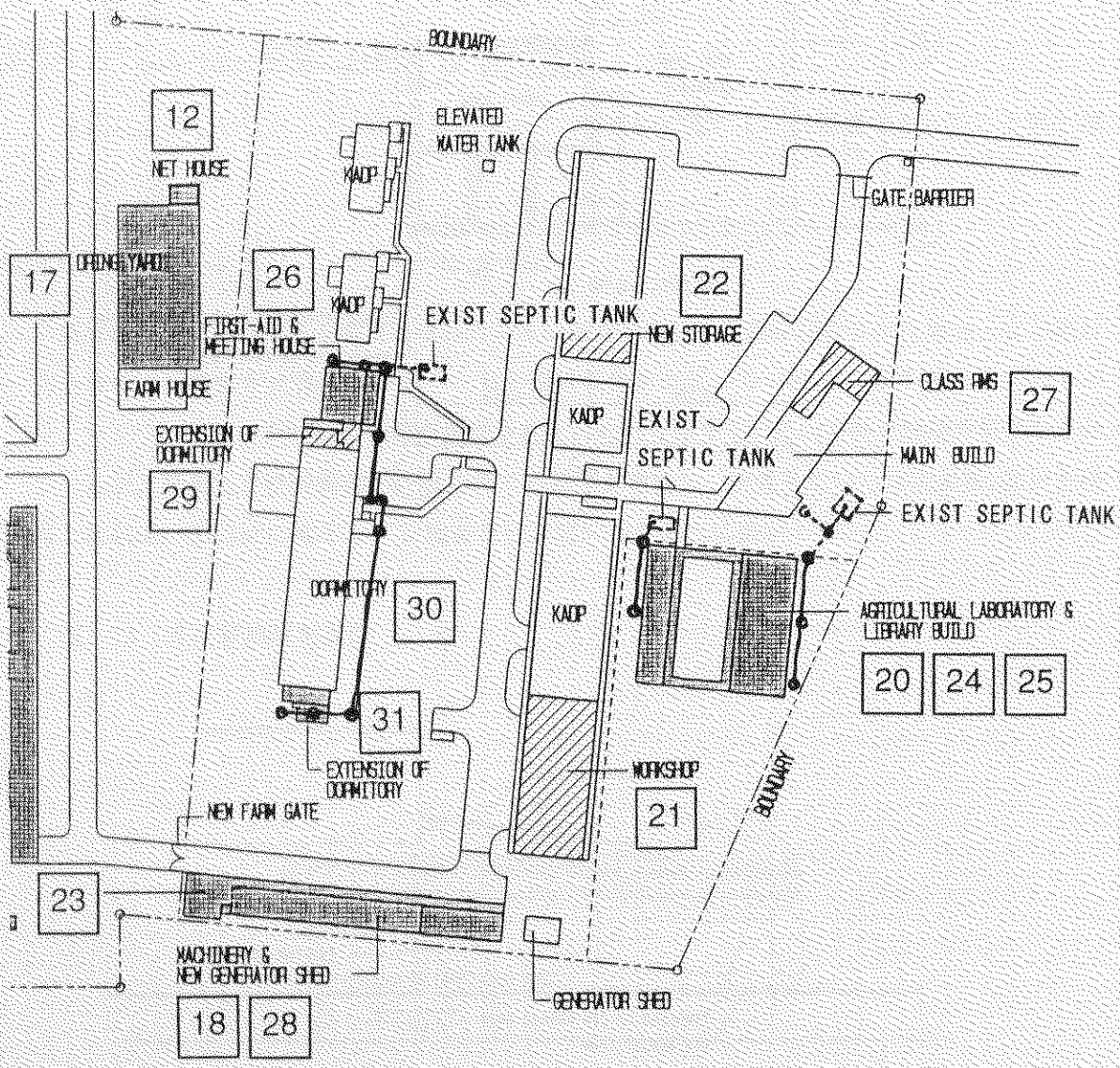

EXP.
DD
DC
DB
DA
3,700
1,600
3,700
9,000
LAVATORY
FL-100
FL-350
FL-50
FL±0
WASH YARD
(LAUNDRY)
FL-250
SHOWER ROOM
FL-100
5,000
2,500
5,000
12,500
CB FENCE H=2,000
EXP.
EXISTING DORMITORY
4,000
3,450
7,450
250
D1
D2
D3


ALUM. CORRUGATED SHEET
GUTTER
EXISTING DORMITORY
TYROLEAN ON CEM MORTAR TROW
CEM MORTAR TROW
EXP.

5-5　排水設備計画

本計画で新たに給水が必要となる施設は、下図5-33に示す寮施設の（女子トイレ、シャワー）部分、医務室及び集会棟の医務室洗面所及び便所、農業実験室・図書室棟の実験流し等の部分であるが、汚水雑排水関係については、生活人口が増加するものではないので排水量は増加しないと判断し、既存の浄化槽に接続して処理する。雨水については既存するオープンディッチに接続する。

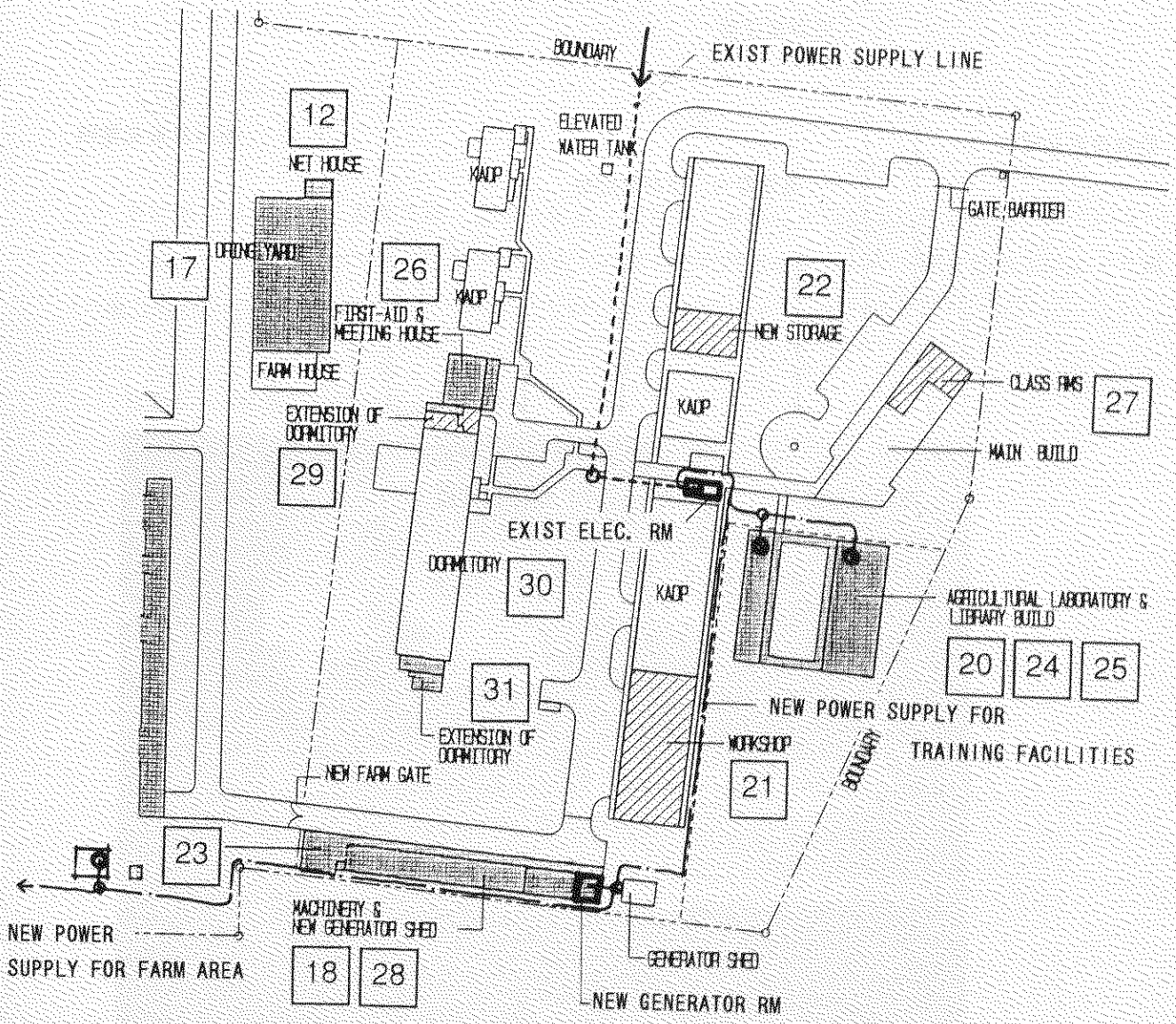
図5-33　排水計画



5-6　電気設備計画

既存の電力供給システムは、図5-34に示す敷地内の変圧器（タンザニア側で屋外に設置されたもの）より、既存農業ワークショップ内にある電気室に3φ4W400／230V50HZで引き込まれ、電気室の配電盤から地中埋設ケーブルにて各施設へ供給されており、停電時にはKADPプロジェクト技協で整備された2台ある自家発電機（100KVA、110KVAでバックアップされる様になっている。通常電源と自家発電機電源の切り替えは、電気室の配電盤にて行っているが、自家発電機内の110KV自家発電機は故障して使用されていない。通常電力供給が慢性的停電状態にあるこの地区では農業ワークショップ等で機械の運転を行うとブレーカーが作動し、施設全体に支障が発生する状況にあり、研修活動の円滑化が望めない状態にある。

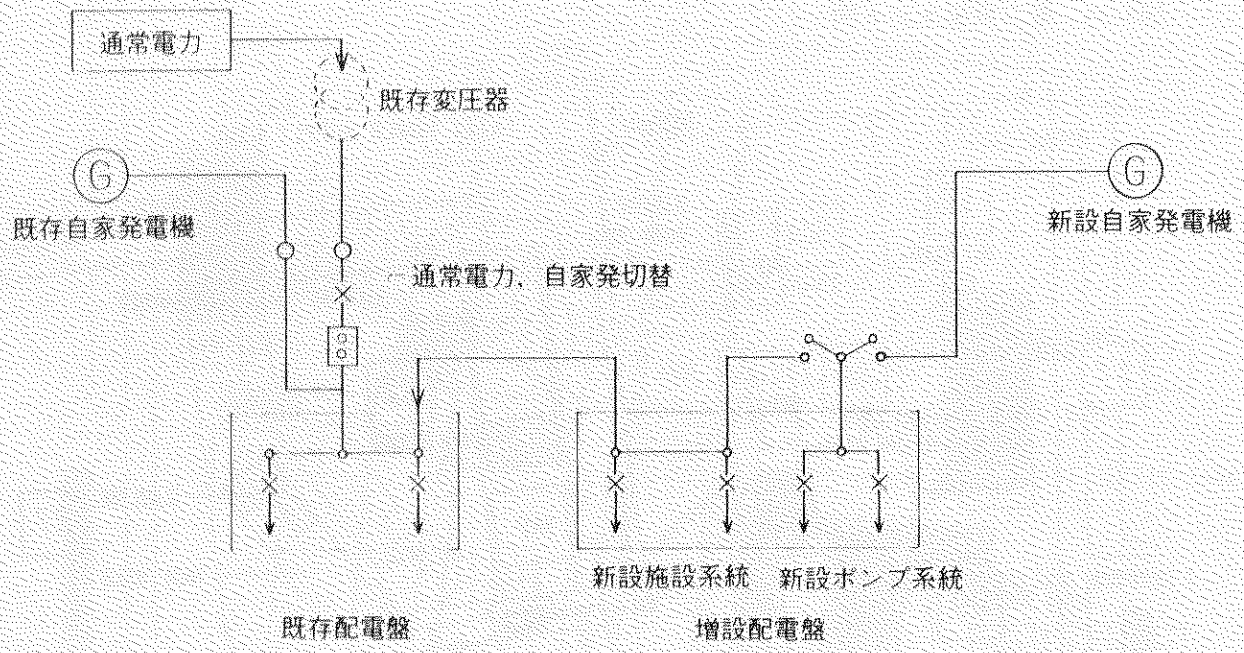
図5-34　電力供給ルート図



以上の様な状態を改善するため、下記の様に対処する。

既存農業ワークショップ内の電気室、既存配電盤の主ブレーカーは300Aとなっており、これは今回増設される負荷に対しても容量的には充分である。ただし、分岐のブレーカーの容量が不足しているために支障が発生するのでサブ配電盤を増設し、これより各施設に供給する。本計画で増設する自家発電機（70KVA）は、停電時の新設井戸ポンプ、揚水ポンプ、ブースターポンプのバックアップ用に供されるが、同時運転は容量的に過大となり不経済なため、操作盤にて手動で負荷選択を行い、順次運転を行う計画とする。自家発電機室は農業機械格納庫棟の端部に6m×6mで配置した。

図5-35　電力供給ダイヤグラム



第6章　建設事情

本計画は現地工法により、現地施工業者により施工されることが条件づけられている。従って、現地で調達可能な材料を選定し、現地の仕様によって施工されなければならない。

6-1　現地工法

本計画地キリマンジャロ地方のローカル工法としては、住宅等の低層で小規模な建築については、コンクリート及びコンクリートブロック併用の躯体に、木造トラスの架構、屋根は瓦屋根あるいは波型鉄板屋根というのが一般的である（写真6-2～4）。また、公共建築物等の大規模で3階以上の建築は鉄筋コンクリートのラーメン構造となっているが、やはりコンクリートブロックは多用されている（写真6-5）。現地工法の概略建設コストは条件によって相違があるが、以下のようになっている。

倉庫・・・・・18,000円／㎡
工場・・・・・23,000円／㎡
住宅・・・・・28,000～35,000円／㎡

本計画においては、農業実験・実習・展示・図書棟を除けば大規模なものは計画されていないことから、ローカルコントラクターの技術力に見合った写真6-2～4に示す様な現地工法により計画した。

写真6-1　現地工法における仮設機材

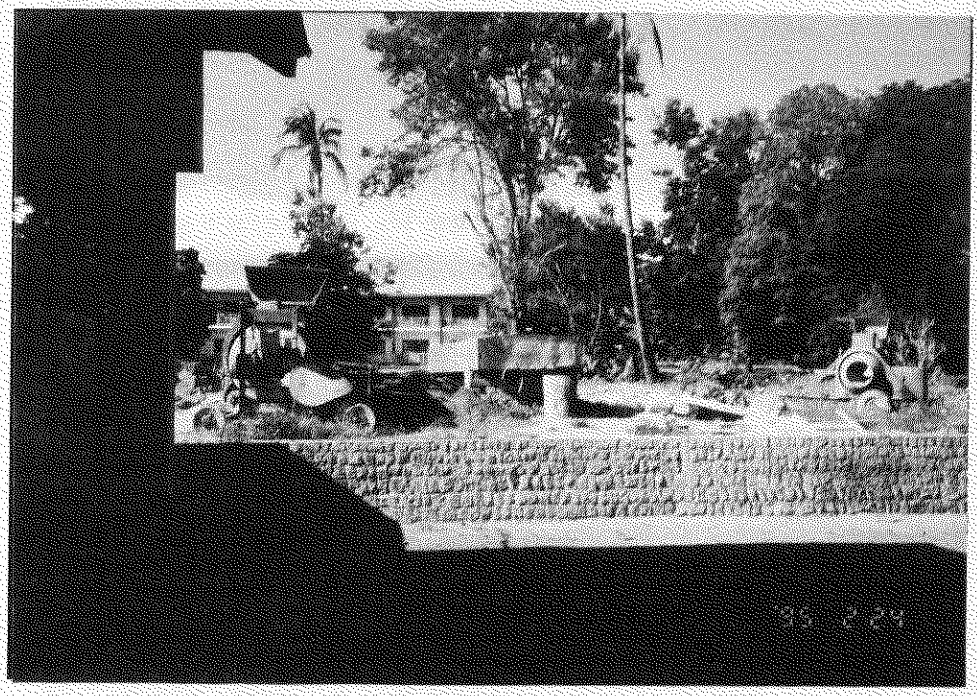


写真6-2　現地工法による木造トラス



写真6-3　現地工法による木造トラス



写真6-4　現地工法による小屋裏

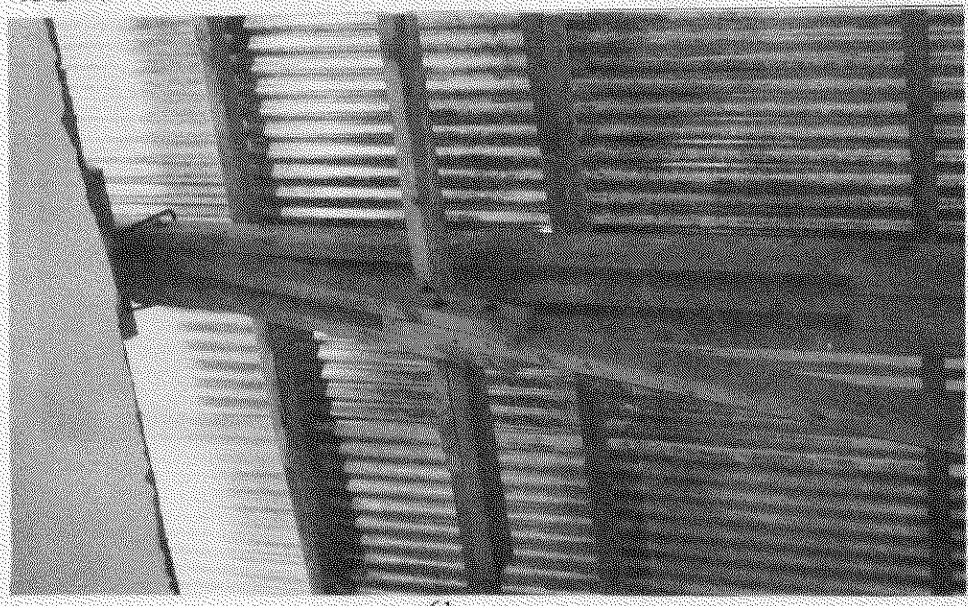


写真6-5　現地工法による屋根

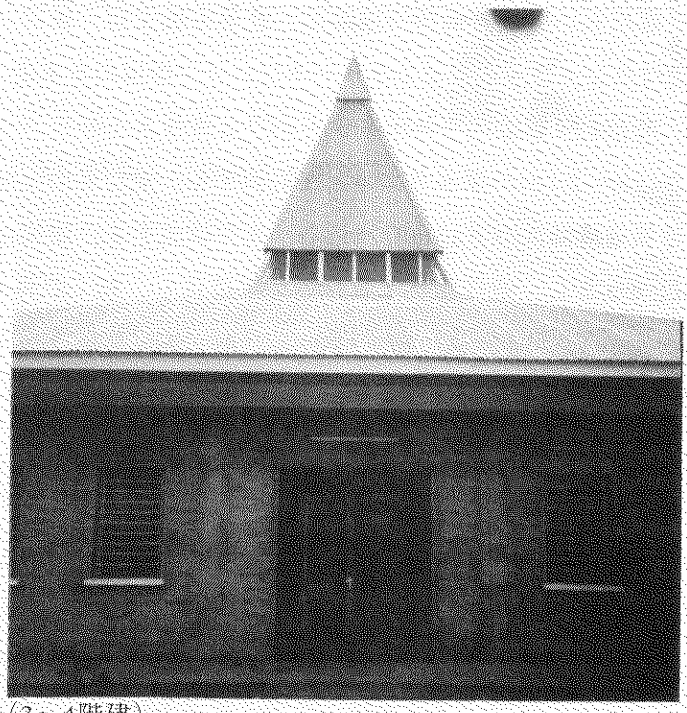


写真6-6　現地工法による足場（3～4階建）



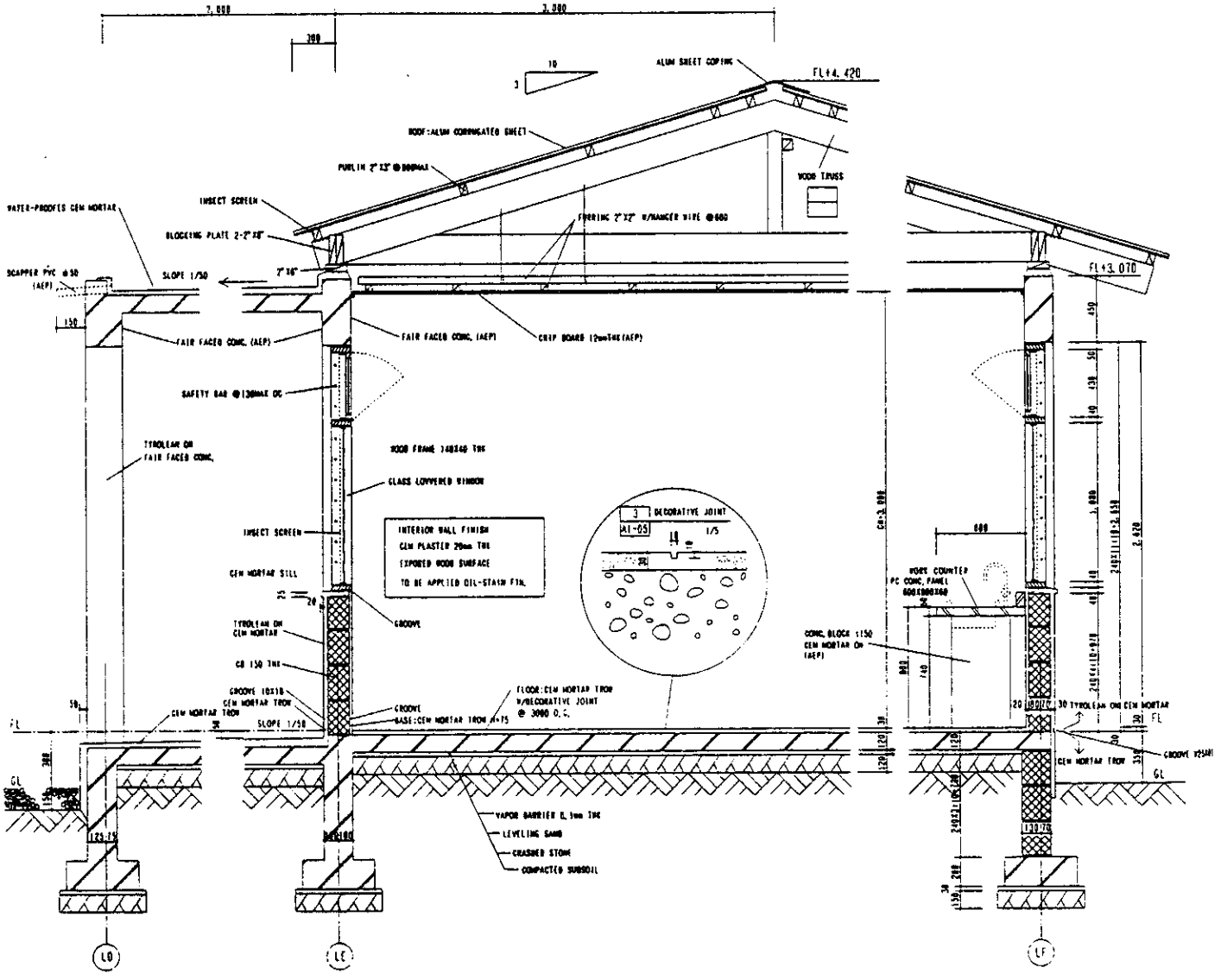
写真6-7　現地工法による外壁・屋根



本計画において最大規模の施設は、農業実験実習・展示・図書棟である。

基礎はコンクリートとコンクリートブロック併用の布基礎、躯体構造はコンクリート補強ブロック造、窓は12φ鉄筋のセキュリテーバーとガラス・ルーバーウィンドとの組み合わせからなり、窓高さはH＝2,100の扉高さに揃えて計画する。更にその上部は換気用の内倒しガラス窓が組み込む。屋根架構はスパン12mの木造トラスで構成する。屋根材は波型鉄板とする。計画モジュールを3m、6mとし、造作建具・窓枠等を規格化し、施工の容易さを図った。

図6-1　農業実験・実習・展示・図書棟の断面詳細図



6-2 建築資機材

本計画の施設の建設を現地工法で実施する場合、使用する主要建設資機材は基本的に全て現地調達が可能であり、かつ、現地工法に馴染んだ資材を使用する。

(1) 建築躯体工事

セメント　：　タンザニア製（Tanzania Poltland Cement Co., Ltd　Tanzania Cement Corporation）50kg袋が市場に出回っている。

・・・・・Tsh　4,000／袋

砂　：　計画地区ではカランガ川、キサンゲロ川産のものが入手可能

・・・・・Tsh　2,500～3,000／㎥

砂利　：　計画地区ではカワワ及びカランガに砕石プラントがあり、入手可能

（花崗岩砕石）　・・・・・Tsh　2,000～3,500／㎥

火山礫　：　軽量骨材やその他敷砂用の安価な材料として使用されている。

火山礫ムラムがカワワ・マブンブ地区で入手可能

・・・・・Tsh　2,000／㎥

コンクリート：　計画地区周辺では通常現場内に小型コンクリートミキサーを据えコンクリート打設を行っている。調合計画と品質管理がポイントとなる。コンクリート強度にしたがって、セメント・砂利・砂の比率を容量に換算して計量している。コンクリートの材工共の単価は下記のようになっている。

180kg／㎠（躯体用）	Tsh　50,000／㎥
120kg／㎠（捨てコン用）	Tsh　40,000／㎥　～35,000／㎥

コンクリートブロック　：　セメントブロックとコンクリートブロックに大別され、それぞれ現場生産品と工場生産品とがある。品質の点から見れば現場生産品の方が良質である。本計画ではコンクリートブロック、セメントブロックとも2級品を使用する計画とする。

コンクリートブロック		セメント		砂利		砂	
2級品	＝	1	：	3	：	6・・・・・Tsh	450／個
セメントブロック							
2級品	＝	1	：	－	：	4・・・・・Tsh	300／個

(2) 木材・木製品及び内装材

木材は大別するとSoft Wood／Hard Woodに分かれ、材料の性質により構造材・化粧材・家具材・建具材等に適宜使用されている。

Soft Wood・・・・・・	Syplas	構造材・化粧材・家具等
	White Pine	
Hard Wood・・・・・・	Muninga	扉枠・化粧板・フローリング・高級家具
	Mhuhu	
	Panga Panga	
	Mahogany	

また、木材の含水率は自然乾燥で18％程度までは可能である。木材の鋸引状態での単価は下記に示す。

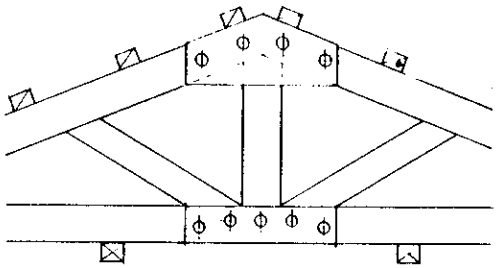
Soft Wood材工共Tsh　100,000／㎥

Hard Wood材工共Tsh　200,000／㎥

また、プレーナー掛を行う場合30％、防蟻処理をした場合30％のアップとなる。現地モシでは、TROPICAL TIMBER Co., LTD等の製材所がある。一般的に構造材としては鋸引面で下記サイズが使用されている。

2"×4", 6", 8"
3"×4", 6", 8"
　木材の長さは6ｍで生産されており、。プレーナー処理も可能

図6-3　トラス接合部締結図

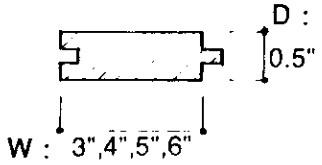


＊トラス等の接合部は一般に短冊・ジベル等の金物は使用せず、木材の補強材をボルトにより締結している。

母屋、野縁材等は、2"×2"鋸引面が使用されている

木板　：　木板は、下図6-4に示す形状のものがプレーナーがけで使用されている。仕上はオイペイント、ワニス等の塗装仕上げがなされ、一般的に天井や壁の内装材として使用されている。

図6-4　木板仕上断面図



合板　　：　現地産と輸入品が市販されているが、Normal Plywood（一般品）は、計画地モシにCrate Manufacture Co.,Ltd.の工場がある。使用に際しては、在庫に留意しなければならない。Marine Plywood（スムーズ）は、輸入品に依らなければならない。製品サイズは下記に示す。

Normal Plywood・・・・・・厚さ4, 6, 8, 12㎜　W:1.2m×L:2.4m

Marine Plywood・・・・・・厚さ3, 6, 12㎜　W:1.2m×L:2.4m

内装材　　：　天井仕上材等は　現地産のチップボード（木片セメント板）
厚さ8, 10,12㎜　W:1.2m×L:2.4m
現地産のハードボード（セメント板）
厚さ4～6㎜　W:1.2m×L:2.4m

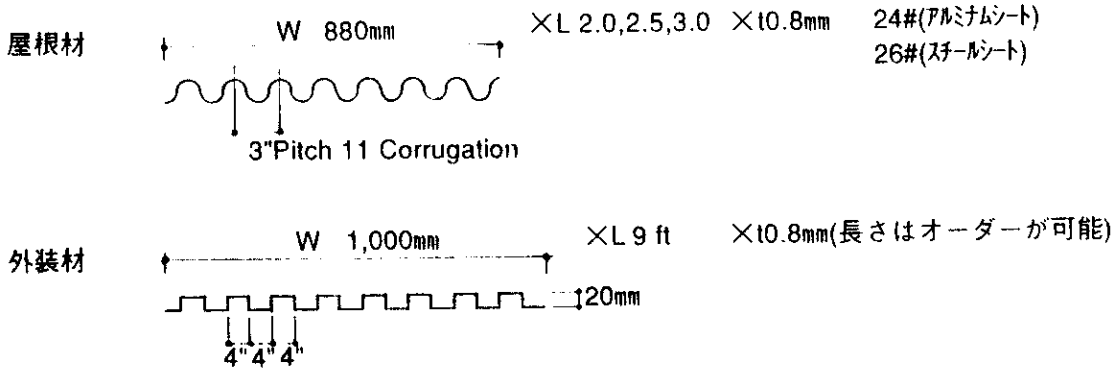
：　半磁器タイルは輸入品（イタリア・ケニヤ・インド・中国産）が現地市場に出廻っている。
半磁器タイル（150×150×3㎜）・・・Tsh　150～200／枚

(3) 屋根材・外装材

屋根材は現地産の瓦もあるが、メンテナンス・施工の簡便さからアルミまたは鉄板の波型シートを使用する。外壁はそのほとんどがコンクリートブロック化粧積または、モルタル塗であるが農業ワークショップの一部が、農業機械倉庫に改修される部分を想定し、外装材を下記の様にした。

屋根材・外装材　　：　アルミまたは鉄板による波型シートは現地ALUMINUM AFRICA LTDで生産されている。サイズは下記に示す。

図6-5　屋根材・外装材のサイズ

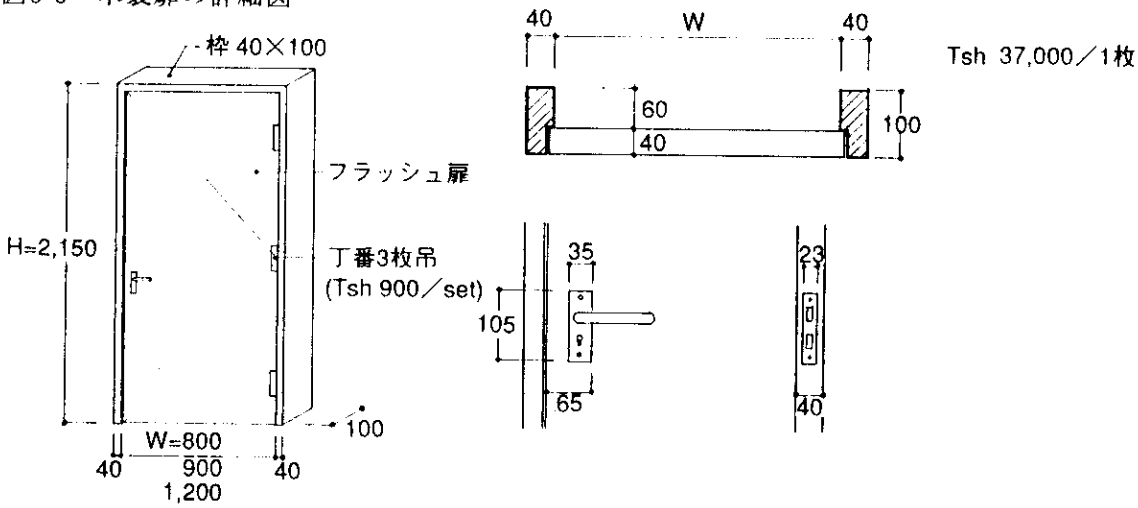


(4) 建具

本計画では建具は現地製とする。木製・アルミ・鋼製等の扉やルーバーウィンドの窓が一般的に製作されているが、本計画で使用されるものを下記に示す。

木製扉　　：　材料はHard Wood Muningaのフラッシュ扉が一般的で下記サイズが市販されている。金物類はクロムメッキの丁番・レバーハンドル・鍵を使用する。

図6-6　木製扉の詳細図



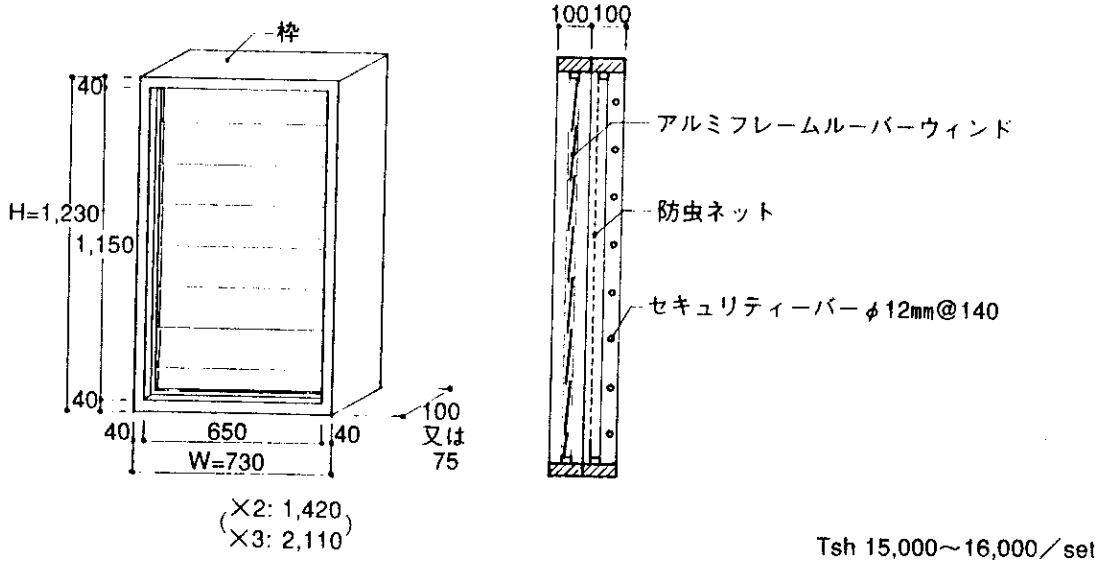
建具金物（鍵）は輸入品（イギリス・イタリア・中国製）が市場に出ている。イギリス製Unionが最も一般的で故障が少ない。

鍵	・・・・・Tsh　15,000～20,000／set
その他戸当たりゴム製	・・・・・Tsh　500／ピース
木製扉1枚当たりの合成単価は	・・・・・Tsh　55,000／扉

ルーバーウィンドウ及びセキュリティーバー

：　現地製のルーバーウィンドは、アルミC型フレームに厚さ6㎜、巾140㎜のガラスルーバーが取り付けられている。概ね定尺寸法が定まっているが、長さ・高さは調整可能である。

図6-7　ルーバーウィンドウ及びセキュリティーバーの詳細図（標準品）



Tsh 15,000～16,000／set

(5) 左官及びペンキ工事

1) 現地工法におけるモルタル塗の調合は、セメント1：砂5の割合で比較的貧調合である。壁などの立上がり部分は、モルタルを壁に叩き付け木ゴテまたは金ゴテで均す工法がとられている。塗厚は外部20～30㎜内部が15～20㎜程度で、貧調合のため目地は設けていない。

・・・・・材工共Tsh　1,000～1,200／㎡

2) 外壁部の塗装は、砂1：セメント2.5に水性顔料を加えたTyroleanと現地で呼ばれている砂状ペイントをブラッシングにより仕上げる方法がある。

・・・・・材工共Tsh　1,200／㎡

3) 床の仕上げはモルタル塗りが一般的で、単価は壁と同様である。グレードをアップする場合には、テラゾー（大理石砕石）を採用する。

・・・・・材工共Tsh　15,000／㎡

(6) 給排水衛生設備関係

1) 現地では下図に示す市販のポリタンク（COTEX INDUSTRIES LTD）を高架水槽や受水槽に利用している。

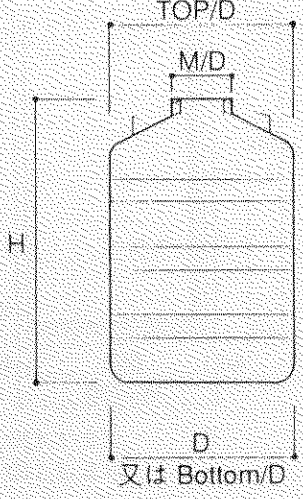
表6-1　ポリタンク（COTEX INDUSTRIES LTD）

Code No.	Normal Capacity (LTS)	H	D	M / D	Price (Txh)
PTB 5,000 CYL	5,000	2,120	1,800	400	234,000
			Bottom / D	Top / D	
PT1,000 NST	1,000	1,370	870	1,140	55,000
	1,500	1,400	1,080	1,330	82,000
	2,000	1,530	1,200	1,460	150,600

写真6-8　既存の高架水槽（ポリタンク）



図6-8　市販のポリタンク



2）配管類は排水用は塩ビ管、給水用は塩ビ管または白ガス管で行われている。現地市場流通材料で十分使用可能である。白ガス管サイズは1/2", 3/4", 1", 1 1/4"ｆ等が一般的である。

3）衛生陶器は現地に、イギリス・イタリア・スペイン・インド等の製品が多く流通している。安価なものは、故障や使用中の破損率が高いといわれている。本計画では英国トライフフード社製程度が望ましいと判断される。

写真6-9　衛生陶器-1



写真6-10　衛生陶器-2

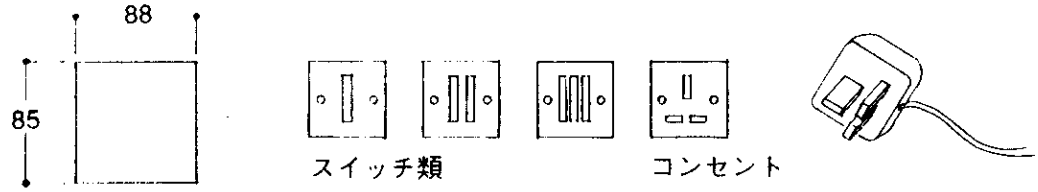


(7) 電気設備関係

1) 配線配管材は現地Tanzania Cable Co., LTD製ので、PVCコンジットパイプ、ビニール被覆ワイヤー等が市場に出ている。

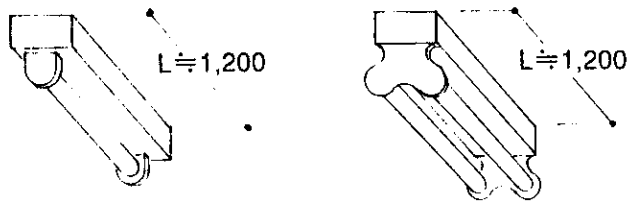
2) スイッチ、コンセント類は輸入品であり、英国（図6-9に示す）VOLEX社製のものが市場に出ている。

図6 9　スイッチ、コンセント



3) 照明器具は、耐久性に優れ、ランニングコストの安い蛍光灯を採用する計画である。現地ではヨーロッパの（図6-10に示す）PHILLIPS社や THORN社の製品が市場に出ている。

図6-10　照明器具



4) 盤類は英国製またはケニヤ製が市場に出回っているが、計画地の近くアリューシャ市街で分電盤の加工製作を行っており、本計画ではこれを使用する。

6-3 労務調達

熟練工の数は非常に少なく、一般労務者は技術レベルがかなり低い。労働省により最低賃金法が定められており、Tsh 10,000／月、1ヶ月26日間労働、1日8時間労働となっている。年間約30％のインフレで、労働賃金はこの4年間で約4倍に上昇した。

主要な職工の日当を下記に示す。

表6-2 職工の日当

職工	政府賃金	民間賃金
土工	Tsh 392／日	Tsh 800／日
大工	Tsh 650／日	Tsh 2,000／日
配管工	Tsh 650／日	Tsh 2,500／日
電工	Tsh 650／日	Tsh 2,500／日
運転手	Tsh 650／日	Tsh 2,000日

＊政府賃金と民間賃金の差が大きく、自由経済への過渡期では、公共事業への熟練度のある労務調達がなされず、工期の延長・品質の低下等を引き起こしている。

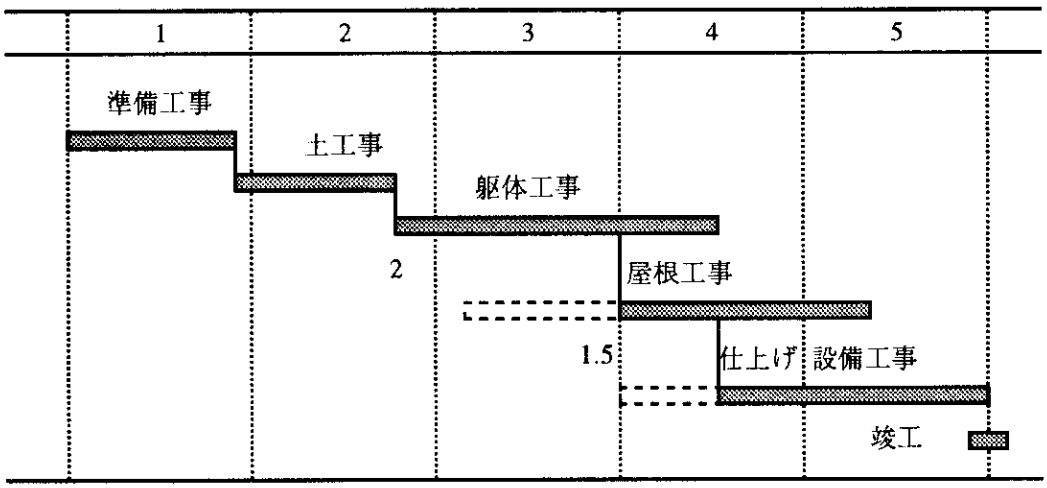
円滑な工事を行うためには、予測出来ないインフレへの対応のため、予備費を事前に組み込むことが必要である。

6-4 施工計画

本計画は既存施設を研修活動に使用しながら工事を行う事になり、施設内に一般人と工事関係者が混在することになるので、工事上の安全、特に資機材の管理・盗難に注意を払わなければならない。また、生産農場の改修や土工事の比率が高い本計画では、雨期の工事を避け7月～12月頃に施工することが望ましい。円滑な工程の実施のためには、資材の調達能力が大きく影響するので、コンクリートブロック・セメント・鉄筋・屋根材等の多量の調達資材はもとより、金物・金具等の小物に対しても早めに決定し発注することが肝要である。

本計画で最大の施設となる農業実験実習・展示・図書棟を標準工程として下表に示す。

表6-3 工程表



(1) 必要仮設資機材

計画建物は全て平屋建で、建設規模も小さいこともあり、仮設用重機類は殆ど必要としないが、特に必要とするものを下記に示す。

－運搬用車両（2～4ton）
－仮設支保材（仮枠、足場とも丸太角材等）
－小型ウィンチ
－小型コンクリートミキサー
－コンパクター（出来ればエンジン付）
－小型ジェネレーター
－溶接機
－小型水中ポンプ
－井戸掘削機械（キリマンジャロ州水資源局の施工となる）
－測量機械

(2) 現地施工会社

モシ地方は建設の需要がそれ程大きくないことから、小さなコントラクターが数社見られる程度であり、その技術レベルも高いものではない。本計画はそのコントラクターの技術レベルで充分施工可能な計画としてある。

モシ地区の主要な施工会社を下記に示す。

①J.S.KHAMBAHAITA LTD

②PENFOLD & CO., LTD (モシ市内プロテスタント系教会施設施工中)

③RAVJI CONSTRUCTION LTD (KADCプロジェクトの無償資金協力工事での現地下請け施工会社)

④PATRICE ASSOCIATION BUILDING CONTRACTORS

⑤M.A.ZANGIE LYAMUYA CONSTRUCTION CO., LTD (モシ市内YWCA施工中であるが問題あり)

⑥B.S.CONSTRUCTION LTD (KATCプロジェクトで雑工事を施工)

その他日系施工会社を下記に示す。

①KONOIKE CONSTRUCTION CO., LTD (KADC無償資金協力工事施工会社)

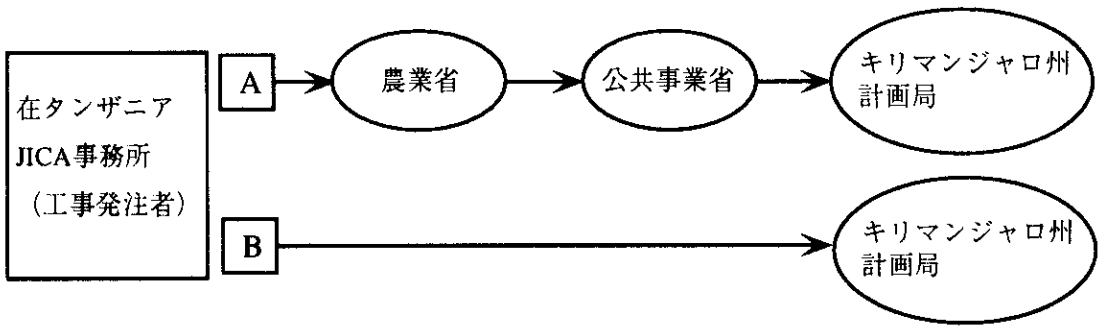
②KAJIMA CONSTRUCTION Co.,LTD

6-5 建築関連法規・建築許認可

一般的に開発許可（Development Permit）と建築許可（Building Permit）がある。開発許可は建設用地の確保、インフラ等との関係をチェックするもので、本計画については、KADPの用地を使用し建設する計画であるため問題はない。建築許可は建物の内容を人の使用・安全等の基準に合致しているかをチェックするものである。タンザニアは歴史的に英国の統治下にあった関係から、英国基準（British Standard：BS）に準拠した東アフリカ基準に基づいて判定されている。しかしながら、この基準は確実に遵守されているわけではなく、指導行政庁である公共事業省の担当機関の裁量に任されている部分が多い。本計画では、キリマンジャロ州計画局と事前業協議が必要となるが、許認可の取得方法としては二つの方法がある。

一つは、日本国内で公共建築を行う場合なされる計画通知と同様のものであり、もう一つは民間等で行なわれている一般的な手続きである。

図6-11　許認可取得方法の経路図



前者の場合は農業省から公共事業省、キリマンジャロ州計画局と機関が多く介在する。また、関係機関の所在地はダルエスサラームとモシとに分かれ事務処理が非常に繁雑となる。特に入札時に公共入札委員会が介在するため多くの時間が費やされる恐れがある。本計画においては、農業省研修研究局と協議の結果、建築許認可図書類をコンルタントで作成し、在タンザニアJICA事務所の最終チェックを受けてキリマンジャロ州計画局に提出・許可を得ることとした。

6-6 入札図書の作成

入札図書については類似プロジェクトであるTHE SAME NURSERY CONSTRUCTION PROJECTの契約図書を参考とし、以下の構成とすることとした。

PART Ⅰ TENDERING PROCEDURE
- 1. INSTRUCTION OF TENDERERS
- 2. FORM OF CONTRACT
- 3. GENERAL CONDITIONS
- 4. SPECIAL CONDITION

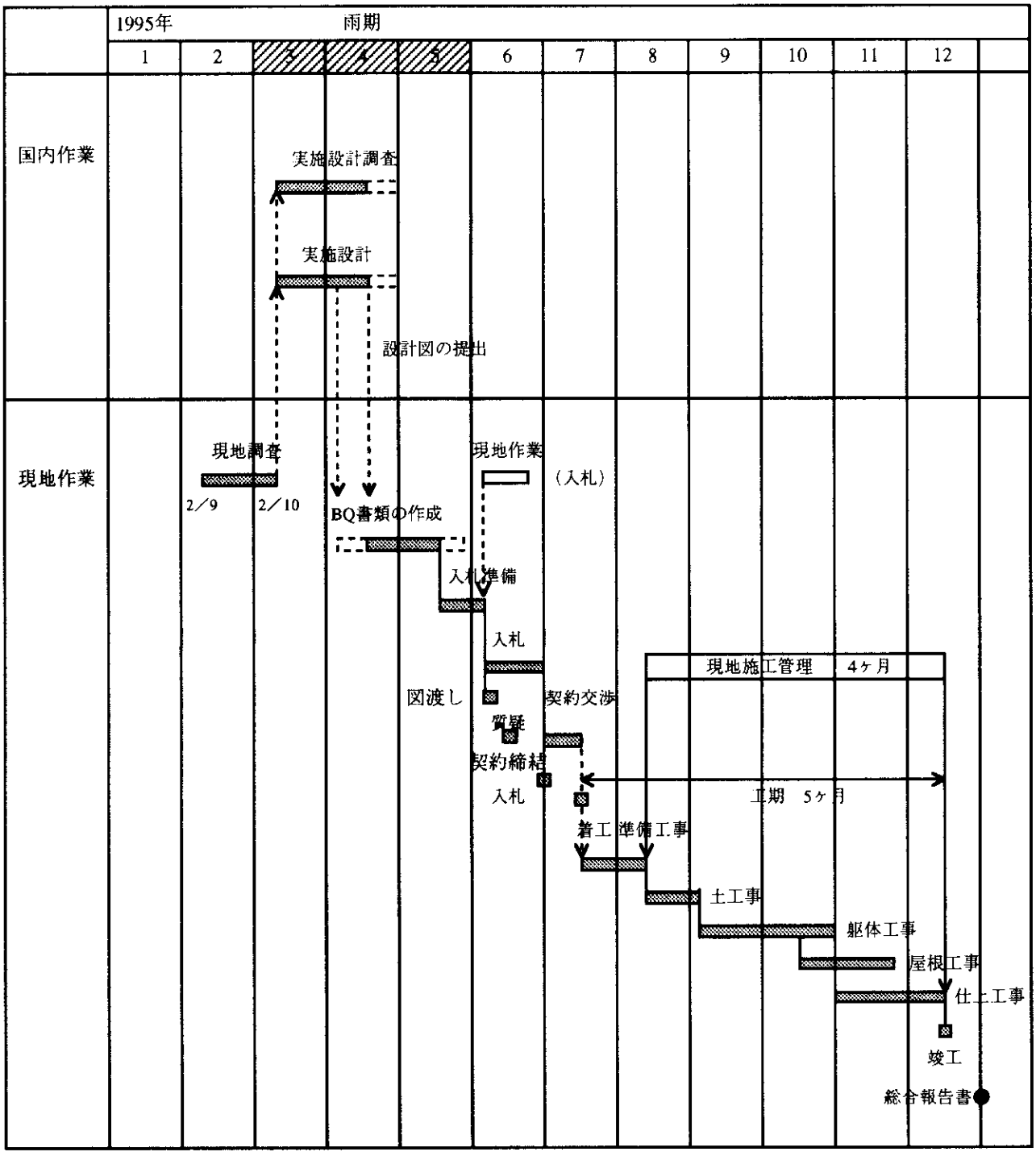
PART Ⅱ TECHNICAL SPECIFICATIONS
- 1. CONSTRUCTION SPECIFICATIONS

PART Ⅲ BILL OF QUANTITIES

PART Ⅳ DRAWINGS

本計画は現地入札により現地の建設業者が施工にあたることとなるため、BILL OF QUANTITIESを作成し、これにより入札を行う。この見積り数量表は公認積算士事務所Q.S.CONSULTANTS社（所在地ダルエスサラーム）が書類作成にあたる。また、施工業者の選定については、第6章-4施工計画現地施工会社で示した範囲で指名入札とする。公開入札はタンザニア公共事業省の入札委員会を通す事となり、選定に多くの時間と労力を費やす事になるため、所轄機関である農業省研修研究局も指名入札を推薦している。

6-7　プロジェクト実施工程



(3) 積算条件

① 積算時点

1995年3月

②為替交換レート

1US$：￥98.504、1US$：Tsh535.8546、1￥：Tsh5.44

＊為替交換レートは、1994年10月1日～1995年3月31日までの平均を取りました。

③間接工事費

本計画にある直接工事費に対する間接工事費（現場経費6％＋一般管理費4％）の割合は、現地における公共事業の場合と同様10％とし総工事金額を算出した。また、本計画の実施にあたっては、US$：Tshの通貨切り下げが近々行われ、10月に選挙が実施される等の経済的不安と現地資機材及び人件費の上昇等が予想されるので、概ね10％程度の予備費が必要と判断される。

番号		施設整備項目・内容	日本側予算							タンザニア側予算	備考
			数量又はユニット	単価	モデル・インフラ事業費	機械供与	応急対策費	安全対策費	現地業務費		
1. 給水施設の改修											
1−1	(a)	井戸の掘削（150φ，深さ80m）	80M	@107,875	8,630,000						
	(b)	井戸用水中ポンプの新設（φ100，1000ℓ／min，22KW）	一式								
1−2	(a)	地上型貯水タンク（120m³沈砂槽付）及びポンプ小屋（20m²）			8,440,000						
	(b)	給水用ポンプ（揚水ポンプ：150ℓ／min,1.5KW×2台）（送水ポンプ1,000ℓ／min,11KW×2台）									
1−3	(a)	給水塔（鉄骨製H＝10.0m）の新設			3,830,000						
	(b)	給水塔高架タンク（市販品9m³）の新設									
1−4		給水パイプの設置（既存新設施設への連絡改善）	450m	@4,800	2,160,000						
		1の小計			23,060,000						
2. 生産農場施設の改修											
2−1		既存貯水池の改修（1,000m³より2,000m³に改修）	一式	−	32,294,000						
2−2	(a)	既存貯水池ポンプ小屋の建替	一式	−	500,655						
	(b)	既存貯水池ポンプ小屋内のポンプ操作盤の取り替	一式	−	450,000						
2−3		チェケレニ村既存ポンプ小屋の外装改修	一式	−	543,820						
2−4	(a)	生産農場Dブロットの改修（D-4ブロット畦畔＋給水路）	一式	−	7,763,500						
	(b)	生産農場Dブロットの改修（D-5ブロット畦畔＋給水路）	一式	−	9,748,500						
	(c)	生産農場Dブロットの改修（D-1，2，3，6，7，8畦畔）	一式		21,073,000						△ 協議によりプライオリティーCとし将来工事とする
2−5		既存貯水池改修にともなう給水パイプの設置	730m	@7,340	5,358,200						
2−6		既存排水路を排水集水池に改修	一式	−	3,740,890						△ 協議によりプライオリティーCとし将来工事とする
2−7		生産農場Bブロットへの給水路の拡張（畑から水田への転換）									△ 協議によりプライオリティーCとし将来工事とする
2−8		合鴨小屋の新設（120m²）	120m²	@24,384	2,926,170						
2−9		農場管理人小屋の新設（98m²）	98m²	@148,000	14,504,000						
2−10		農場用道路の拡張（巾3.0m，長さ180m）	180m								
2−11		ネットハウスの新設（24m²）	24m²		902,200						
2−12		ドライヤードの新設（635m²）	635m²		10,308,160						△ 協議によりプライオリティーCとし将来工事とする
2−13	(a)	防鳥ネットの新設（D-4ブロット）	一式		23,205,900						
	(b)	防鳥ネットの新設（D-5ブロット）	一式		23,205,900						△ 協議によりプライオリティーCとし将来工事とする
2−14		水牛小屋の新設（50m²）	50m²	@58,415	2,920,750						
2−15		バイオガスシステムの新設	一式		1,500,000						
2−16	(a)	既存フェンスの移動補修（農場の拡張）新設（25m）、移設（175m）	200m								
	(b)	2-10拡張　農場用道路沿いにフェンス新設（H:2.5×230m）	230m								
		2の小計			160,945,645						

番号	施設整備項目・内容	数量又はユニット	単価	モデル・インフラ事業費	機械供与	応急対策費	安全対策費	現地業務費	コンザニア側予算	備考
3. 農業機械施設の改修										
3−1 (a)	農業機械格納庫及び自家発電気室の新設（324㎡）	324㎡	@84,700	27,442,800						
(b)	自家電気機装置の新設（3φ,70KVA）									
3−2	農業機械運転コースの新設			10,527,000						
3−3	既存農業ワークショップの一部を農業機械実習室に改修（スチール棚の配備のみ）			1,210,000						
3−4	既存農業ワークショップの一部を農業機械倉庫に改修（150㎡）	150㎡	@69,600	10,440,000						
	3の小計			49,619,800						
4. 研修施設の改修										
4−1	農業実験・実習・展示・図書棟の新設（333㎡+開放廊下215㎡）	548㎡	@146,300	80,172,400						
4−2	医務・集会棟の新設（114㎡）	114㎡	@148,000	16,872,000						
4−3	既存事務所棟の一部を研修用教室に改修（家具の配備のみ）			(6·4)						
4−4	既存フェンスの移設	150㎡								
	4の小計			97,044,400						
5. 寮施設の改修										
5−1	既存寮施設に接する女性用シャワー、トイレット、ランドリーの増設									
5−2	既存寮施設厨房に接するサービスヤードの改修									
	5の小計									
6. その他										
6−1	既存事務所棟前車寄部分のゲート	一式								
6−2	研修施設回り保安外灯の設置			900,000						
6−3	既存農業ワークショップ内電気室の配電盤の改修及び新設	一式		3,000,000						
6−4	家具の新設配備（農業機械施設3·3、研修施設4·1,2,3）	一式		3,900,000						
	6の小計			7,800,000						
(A)	合計　直接工事費（1〜6の合計）			338,469,845						
(B)	間接費（A×10%）			33,846,985						
(A)＋(B)	単位（Tsh）			372,316,830						
(A)＋(B)	単位（$）　（1$＝535.854Tsh）			694,810						
(A)＋(B)	単位（円）　（1$＝98.504円）			68,438,805						

