

マダガスカル共和国
農業・牧畜・水産省

No.

マダガスカル共和国
アンチラベ農業機械化訓練センター
拡張・機材整備計画基本設計調査
基本設計調査報告書

平成 19 年 9 月
(2007 年)

独立行政法人国際協力機構
太陽コンサルタンツ株式会社

無償

CR(1)

07-152

序 文

日本国政府は、マダガスカル共和国政府の要請に基づき、同国のアンチラベ農業機械化訓練センター拡張・機材整備計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施しました。

当機構は、平成19年2月20日から3月19日まで基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、マダガスカル政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施しました。帰国後の国内作業の後、平成19年8月18日から8月24日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係者各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成19年9月

独立行政法人国際協力機構

理 事 黒木 雅文

伝 達 状

今般、マダガスカル共和国におけるアンチラベ農業機械化訓練センター拡張・機材整備計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴機構との契約に基づき弊社が、平成19年2月より平成19年9月までの6.5ヶ月にわたり実施してまいりました。今回の調査に際しましては、マダガスカルの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成19年9月

太陽コンサルタンツ株式会社
マダガスカル共和国
アンチラベ農業機械化訓練センター拡張・機材
整備計画基本設計調査団
業務主任 塩野 豊

要 約

マダガスカル国（以下、「マ」国と称す）は、アフリカ大陸南東側インド洋上に位置する島国で、総面積が 587,040km²、人口 1,811 万人、1 人当り GNI(2005 年)は US\$290、国民の 61%が絶対的貧困にある。「マ」国は熱帯気候に属するが、気温や雨量は経度、地形、季節風等の影響により経線に沿って東の湿潤な地域から西の乾燥した地域に変化する。

「マ」国における農業は、労働人口の 73%、国内総生産の 29%を占める基幹産業である。主要作物は米、キャッサバ、サトウキビ等であるが、米は主食であり一人当たり年間消費量が 140kg と世界有数の米消費国である。このため、農業生産に占める稲作の比重は極めて高く、「マ」国の基幹作物となっている。米の生産量は 270 万トン程度で増加傾向にあるものの、これは栽培面積の増加によるところが大きく、単位収量は依然として 2.0ton/ha 程度と低い水準に留まっている。このため、人口増加に生産が追いつかず、また生産量の年変動が大きいことと相まって米の輸入量が増加する傾向にあり、現在は消費量の 1 割が輸入に依存する状況となっている。

また、「マ」国では多様な地形の中で、山間部の谷地田、傾斜を切り開いた棚田など小規模な区画の中で営農が行われる一方、丘陵部平原や海岸部低平地の中では企業的農家による大規模農業経営が行われるなど、農業経営の形態も多様である。その中でも、1ha 以下の自給的農家が就業人口の大部分を占めている。

表 1-1 米の生産・消費動向

項 目	1990～1999 年(平均)	2000～2004 年(平均)
生産量 (千トン)	2,464	2,715
輸入量 (千トン)	79	253
収穫面積 (千 ha)	1,172	1,216
単位収量(トン/ha)	2.1	2.2
消費量 (kg/年/人)	139	145

出典: FAO 統計

「マ」国の農業機械化の現状は、広大な平原を有するディアナ地域等で一部機械作業の導入が行われているものの、国全体で見れば 5%程度の面積に対する導入である。機械化の導入は、畜耕と合わせ全農家数の半数程度の導入と想定され、未だ残りの半数がアンガディと呼ばれる鋤等の農具を用いた人力に依存する状況にある。

農業の機械化は、重労働からの開放、生産費の軽減、適期適作への対応、作業効率・精度の向上、耕作面積の拡大等を可能にする。適正技術の下で機械化が導入された場合、大農から小農まで多様な農業形態を有する中で、いずれの階層に対しても農業生産性を高め農家の収入の向上に寄与するものである。このため、農業生産性の改善、農村生活水準の向上及び貧困の軽減のための農業機械化が急務となっている。

「マ」国政府は、国家開発計画を定めた「マダガスカル行動計画 (MAP) 」(2007～2012 年)の中で、貧困削減と食糧安全保障の観点から 2012 年までに米の自給を達成し、さらに現在の水準の 2 倍にまで生産量を引き上げることを目標とし、食糧輸入国から輸出国への転換を目指して、農業の生産性向上のために、①農業機械化、②農民組織化、③種子の改良、④肥料の普及を図っている。また、農業牧畜水産省（以下、「MAEP」と称す）は「農

村開発行動計画」(2005年11月)に基づいて稲作技術の普及、農民の組織化、優良種子の導入、肥料の普及、灌漑施設の整備とともに、農業機械化の推進等を重点課題として農業政策を実施しているが、その中で「マ」国の農業・農村の活性化のために地域にあった適正な機械化農業の推進や小農機具を中心とした開発と普及を目指して「農業機械化政策(2004年7月)」を推進している。本プロジェクトは、上記国家目標を受けて農業生産性の向上に資する計画の一環として位置付けられる。

アンチラベ農業機械化訓練センター(以下、「CFAMA」と称す)は、「マ」国唯一の農業機械に特化したセンターであり、政府の農業政策として推進する農業機械化政策を実施する上で重要な地位を占めている。CFAMAは、1982年に旧ソビエト連邦の援助により設立され、現在は小規模農家から大規模農家まで様々なニーズに対応した農業機械化研修を提供しているが、施設および研修に必要な機材は20年以上を経過し老朽化が進み、研修実施に支障をきたしている。また、国家政策により2000年から独立採算制をとっており、生産物販売による収入、機材のレンタル(周辺農家に対するトラクタ耕耘サービス等)、研修による授業料収入で運営しているが、施設および機材の更新に必要な費用を確保するには困難な状況にある。

かかる背景から、「マ」国政府は2005年6月に我が国に対し、農業機械化推進に重要な位置を占めるCFAMAの施設改修(一部新築)、および機材整備を内容とした無償資金協力を要請した。

これに対し、我が国は①同センターの位置付け及び担うべき役割・機能の確認、②技術協力との連携の必要性確認、更に上記を踏まえた上で、③要請コンポーネントに係る妥当性の検討及び絞込みを行い、基本設計調査実施の可否を判断しうる情報の収集を目的として2006年10月に予備調査団を派遣した。

予備調査の結果、国家政策における本案件の位置付けを確認するとともに、CFAMAの重要性を確認した。またCFAMAには①農業機械研修、②農業機械のレンタル、③農業機械・器具の研究及び開発の機能があることが判明したが、今回の要請においては上記①の研修実施機能に重点を置いて、施設及び機材の要請の絞込みを行った。また、既存の研修実施状況や教員・指導員の体制の確認も併せて行った。

上記予備調査の結果を踏まえ、国際協力機構(以下「JICA」と称す)は要請案件の必要性・妥当性・緊急性を詳細に検証し、無償資金協力案件として適切な基本設計を行い、事業計画を策定し、概算事業費を積算することを目的に、2007年2月19日より2007年3月20日まで基本設計調査団を「マ」国に派遣した。基本設計調査団は帰国後、要請内容及び協力の妥当性を検討し、適切な規模と内容の基本計画を策定し、基本設計概要書として取りまとめ、2007年8月17日から8月25日まで、現地でその説明・協議を行った。

協議の結果、本プロジェクトにおける日本側の協力対象事業は、以下に示す研修コース及び研修内容に基づきCFAMAのイヴォリ、インダフィ地区の研修関連施設の建設、及び研修関連機材の調達とすることが双方により確認された。

研修コース	資格	定員	研修期間 ・講義時間	目的
農業機械操作コース	初等教育修了者以上	30名	2.5ヶ月 250時間	農業機械化に係る即戦力となる中堅農業機械技能者養成
職業資格免状(DOQ)取得農業機械維持管理コース	前期中等教育修了者以上	30名	5.0ヶ月 520時間	農業機械化に係る即戦力となる中堅農業機械技術者養成
農業機械上級技術者免状(BTS)取得コース	後期中等教育修了者以上	1,2年次共 30名	1年次:1,000時間 2年次:872時間	農業機械化に係る即戦力となる上級農業機械技術者養成
アラカルトコース	組織、企業等からの委託訓練	不定	1～3週間	機械化に係る潜在的な需要への対応と機械化政策の推進手段

最終的な基本設計の概要は以下の通りである。

① 施設建設

施設名	構造細目	施設内容	延床面積
イヴォリ地区			
教室棟	鉄筋コンクリート造、2階建	教室、製図室、PCラボ兼教室、電気ラボ兼図書室等	703.98m ²
講堂	鉄筋コンクリート造、平屋建	ホール、ステージ、ロビー、倉庫、便所	313.60m ²
寄宿舎棟	鉄筋コンクリート造、2階建	男子用及び女子用宿舎、便所、洗面所	1,100.90m ²
ワークショップ	鉄筋コンクリート造、平屋建	実習エリア、事務室、工具庫、部品庫、試験室、更衣室等	627.00m ²
トラクタ格納庫	鉄筋コンクリート造、平屋建	各農業機械置場	540.00m ²
竈場	鉄筋コンクリート造、平屋建	調理場、薪庫	31.50m ²
乾燥場	土間コンクリート	米、とうもろこし等の天日干し	225.00m ²
インダフィ地区			
管理・簡易宿舎棟	鉄筋コンクリート造、平屋建	管理室、宿舎、便所	159.60m ²
トラクタ格納庫	鉄筋コンクリート造、平屋建	各農業機械置場	324.00m ²
大型倉庫	鉄筋コンクリート造、平屋建	肥料、種子、収穫物等	324.00m ²
乾燥場	鉄筋コンクリート造、平屋建	ジャガイモ等の陰干し	270.00m ²
延床面積合計			4,619.58m ²
ため池補修	土堰堤、鋼製ゲート	堤体幅4m、法面整形、水量調整ゲート2基	

② 資機材調達

機材名	内容(主な仕様または構成)	数量	用途
耕耘機	1) ディーゼル 10馬力 2) ローターティラー、水田車輪、リバーシブルフック、畝立て機、トレー付	8台	小規模圃場作業用。農機維持管理および操作コースの外部実習、農業機械等で年間154時間使用。
トラクタ	1) 総輪(4x4)駆動、ディーゼル80馬力、 2) 安全フレーム付	8台	大規模圃場作業用。機材維持管理・修理・圃場実習等様々な授業で年間280時間使用。
トラクタ用作業機類			
ジャガイモ収穫	1) 80馬力トラクタ用、動力取出装置駆動	1台	ジャガイモ収穫作業用。営農の他、

機(ホトテディ カー)	2) 作業幅 120cm 以上		農学実習等で年間 40 時間使用。
ホトムプラウ	1) 80 馬力トラクタ用、3 連タイプ	4 台	耕起作業用。圃場実習・機材維持 管理関連授業等で年間 66 時間使 用。
ディスクプラウ	2) 80 馬力トラクタ用、3 連タイプ	4 台	
ディスクハロー	1) 80 馬力トラクタ用	2 台	砕土作業用。圃場実習・機材維持 管理等で年間 120 時間使用。
シーター (条播タイプ)	1) 80 馬力トラクタ用施肥播種機、米、小 麦、大豆播種用	2 台	播種作業用。圃場実習・機材維持 管理等で年間 64 時間使用。
シーター (点播タイプ)	1) 80 馬力トラクタ用施肥播種機、メイズ 播種用	2 台	播種作業用。圃場実習・機材維持 管理等で年間 64 時間使用。
農薬散布機	1) 80 馬力トラクタ搭載用、フォームスプレー 式、PTO 駆動、 2) タンク容量約 1,000 リットル	2 台	農薬散布作業用。圃場実習等で 75 時間使用。
肥料散布機	1) 80 馬力トラクタ搭載用、フロートキャスター 式、PTO 駆動、 2) タンク容量約 1,000 リットル	2 台	農薬散布作業用。圃場実習等で 64 時間使用。
牽引トレー	1) 80 馬力トラクタ牽引用トレー 5 トン積み 2) リアダンク式	2 台	農作物・農業資材運搬用。牽引車 両運転実習を中心に 48 時間使 用。
チェルプラウ	1) 80 馬力トラクタ用、7 爪以上	2 台	中耕除草作業用。圃場実習等で 57 時間使用。
小型バス	1) ディーゼル、左ハンドル 2) 30 人乗り以上	1 台	各種研修におけるイヴォリ〜インダ フィ間の移動、地方への研修に使用 する。年間 103 日使用。
カーゴトラック	1) ディーゼル、左ハンドル 2) 10 トン積み	1 台	イヴォリ〜インダフィ間の研修・営農関 連資機材、修理部品・機材の輸送 に使用。農機維持管理コースのトランス ミッション油圧で 12 時間使用。
セミトレー	1) ディーゼル、左ハンドル 2) 15 トン積み低床タイプ	1 台	イヴォリ〜インダフィ間の建機・トラクタ 等の輸送に使用。
バックホウ	1) バケット容量: 0.28m ³ 2) 転倒防止キャブ	1 台	農機維持管理および操作コースの外部 実習(計 180 時間)等を活用し 研修を通じて CFAMA 独自で水田 造成を行う。他に農道整備、果樹 園、養魚地等の整備に使用する。
ブルドーザー	1) 運転重量: 11 トン以上 2) 転倒防止キャブ	1 台	ディーゼルエンジン燃料噴射ポンプ調 整用。エンジン修理研修にて 60 時 間使用。
ディーゼル燃料 噴射ポンプ試験 台	1) 8 プランジヤ用、80~4,200 回転/分	1 台	ディーゼルエンジン燃料噴射ポンプ調 整用。エンジン修理研修にて 60 時 間使用。
ノズルテスター	1) 圧力範囲: 0 - 50 メガパスカル	1 台	噴射ノズル検査用。エンジン修理研修 にて 27 時間使用。
エンジン性能試 験装置	1) エンジン性能試験実習で小型エンジンの トルク、回転数、燃料消費量測定装置	1 セット	エンジン性能試験実習用。BTS1 年次 トラクタ 1 にて 30 時間使用
力量計セット	1) 力量計、タイアルインディケーター、V ブロック のセット。加重による材料形状の変化 を測定。	1 セット	素材耐性の授業に使用。BTS1 年 次素材耐性および 2 年次計測学 で計 28 時間使用。
油圧プレス	1) 能力 55 トン、油圧マニュアル	1 台	大型部品の整備、金属加工に使用 。BTS2 年次製造技術にて 40 時 間使用
ガス溶接セット	1) 酸素・アセチレン圧力調整器、溶接・切断 トーチ、ガスボンベセット他	1 セット	修理作業、部品製作用。農機維持 管理コース金属加工・組立および BTS2 年次製造技術で計 22 時間使 用
アーク溶接機	1) 直流タイプ、定格電流: 300A	1 台	
エアコンプレッサー	1) 空気圧: 0.93 メガパスカル、吐出量: 600 リットル/分 2) エアインパクトレンチ、エアブローガン、塗装用 スプレーガン他	1 セット	作業用整備工具、塗装器具に使用 する圧縮空気供給源。農機維持管 理関連実習等にて 33 時間使用。

分解用エンジン	1) 小型：ディーゼル4.2馬力、ガソリン3.8馬力／分解組立・エンジン性能試験実習用 2) 中型：ディーゼル8馬力、ガソリン7馬力／分解組立実習用	8台	エンジン分解組立・性能試験実習用。エンジン修理実習を中心に年間171時間使用。
作業台	1) 上記エンジン用作業台 2) キャスター、万力付	8セット	エンジン修理実習を中心に年間171時間使用。
分解組立工具	1) 農機用工具セット：4セット、大型車両用：2セット、建機用：2セット 2) 床移動クレーン、ジャッキ、トラムポンプ各1	8台	農機用をメインに建機用・車両用を含む。各種機材修理・維持管理実習にて延べ664時間使用
圧縮ゲージ	1) 農機ディーゼルエンジン用	1セット	シリンダー内圧力測定用。エンジン修理実習にて15時間使用。
シリンダー精密磨き	1) 口径51、64、70、76mm 2) 電気ドリル付	1セット	シリンダー内研磨用。エンジン修理実習にて15時間使用。
電圧・電流レギュレーター	1) 計測範囲：DC：0-500V、0-500A	1台	電気回路の電流電圧測定用。車両電気、トラクタ1の実習にて45時間使用
ポータブル油圧流量テスター	1) 油圧流量測定範囲：15-350リットル/分	1セット	油圧流量測定用。油圧関連実習にて168時間使用。
トランシット	1) 高度分度：全円1度目盛、水平分度：5分目盛、望遠鏡：12倍反転可 2) アルミ製三脚、ポール・箱尺各2本	5セット	シンプルな測量用機材。BTSコース2年次/測量：実習20時間で使用。
GPS	1) GPS精度：15m以内、ハンディタイプ	1セット	同上
マルチメーター	1) デジタル表示、電圧・電流・抵抗・周波数測定、 2) 基本精度：0.1%以内	10台	電気関連実験の基本的機材。BTSコース電気工学・トラクタ、農機維持管理・操作コース車両電気等で226時間使用。
オシロスコープ	1) デジタルストレージタイプ、帯域幅：100MHz、2チャンネル、 2) 垂直感度：1mV-10V	1台	各種電子回路の診断等に使用。BTSコース電気工学・トラクタ、農機維持管理コース車両電気等で82時間使用。
シグナルジェネレーター	1) 周波数帯域：15MHz、出力振幅：10ピーク間電位差、出力波形：正弦・方形・三角・パルス・ランプ波	2台	各種電子回路の診断等に使用。BTSコース電気工学で7時間使用。
ワットメーター	1) 測定ライン：単相2線、V：15-600V、A：1m-50A、周波数帯域：1Hz-100kHz 2) 基本精度：±0.2%	5台	電気機材の電力量測定用。BTSコース電気工学で6時間使用。
ICテスター	1) 適用IC：TTL、CMOS、ピン接続：最大16ピン	1台	IC回路の故障診断に使用。BTSコース電気工学・トラクタ、農機維持管理コース車両電気等で67時間使用。
クランプテスター	1) デジタル表示、電圧・電流・抵抗・周波数測定 2) 被測定導体径：最大Φ55mm	5台	回路外からの電流・電圧測定用。BTSコース電気工学で6時間使用。
穀物水分計	1) ポータブルタイプ、米麦用 2) 測定範囲：10-20%、精度：±0.5%	2台	籾水分量の測定用。BTS1年次農学実習にて20時間使用
PHメーター	1) 測定範囲：0-14pH	2台	土壌分析用。同上
電子天秤	1) 計量範囲：1,200g/最小表示：0.1gと計量範囲：12kg/最小表示：1gの2種	2台 (各1台)	収量試験等に使用。同上

本計画を我が国の無償資金協力により実施する場合、実施設計期間として4.5ヶ月、施工・調達期間として10.5ヶ月を必要とし、全体工期は約15ヶ月となる。本計画に必要な概算事業費は、総額約5.80億円（日本側事業費：5.79億円、「マ」国側：0.01億円）と見積もられる。

本プロジェクトの事業実施により、2009年までにCFAMAの研修施設及び機材が整備さ

れ、年間 150 名の農業機械技術・技能者が輩出される。また、寄宿舎の建設により現況の約 4 倍の 92 名の研修生の収容が可能となり、自宅通学生以外の研修生の居住費が軽減されることから全国各地からの研修生の入学が期待できる。加えて、本プロジェクトは、農業機械化に係る人材育成が図れるとともに、上位計画である「MAP」、「農村開発行動計画」及び「農業機械化政策」で「マ」国政府が掲げている農業機械化の促進に大きく寄与するものである。

間接的な効果としては、「マ」国の農業生産性及び農民の生活水準の向上に貢献するものである。

本プロジェクトにおける施設建設、及び調達される研修関連機材の運営・維持管理がプロジェクト完了後も持続的かつ円滑に実施され、CFAMA における研修事業が効果的に継続されるためには、以下に示す事項について留意する必要がある。

- ・ 職員の欠員補充の早期確保
- ・ 施設及び機材の更新計画の確立
- ・ 関連諸機関との連携

上記の他、以下の点が改善・整備されることにより、本プロジェクトはより円滑に実施しうると考慮される。

- ・ 「マ」国側による研修生の定員確保のための促進活動
- ・ 農業機械化による農業の生産性及び農民の生活水準の向上キャンペーンの実施

目 次

序 文	
伝達状	
要 約	
目 次	
位置図／完成予想図／写真	
図表リスト／略語集	
	頁
第1章 プロジェクトの背景・経緯	
1-1 当該セクターの現状と課題	1-1
1-1-1 現状と課題	1-1
1-1-2 開発計画	1-1
1-1-3 社会経済状況	1-2
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要	1-2
1-3 我が国の援助動向	1-4
1-4 他ドナーの援助動向	1-5
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	
2-1 プロジェクトの実施体制	2-1
2-1-1 組織・人員	2-1
2-1-2 財政・予算	2-2
2-1-3 技術水準	2-4
2-1-4 既存施設・機材	2-4
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況	2-7
2-2-1 関連インフラの整備状況	2-7
2-2-2 自然条件	2-8
2-2-3 環境社会配慮	2-10
2-2 その他	2-10
第3章 プロジェクトの内容	
3-1 プロジェクトの概要	3-1
3-2 協力対象事業の基本設計	3-3
3-2-1 設計方針	3-3
3-2-2 基本計画（施設計画／機材計画）	3-7
3-2-3 基本設計図	3-32
3-2-4 施工計画／調達計画	3-48
3-2-4-1 施工方針／調達方針	3-48

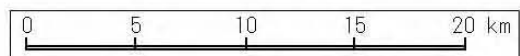
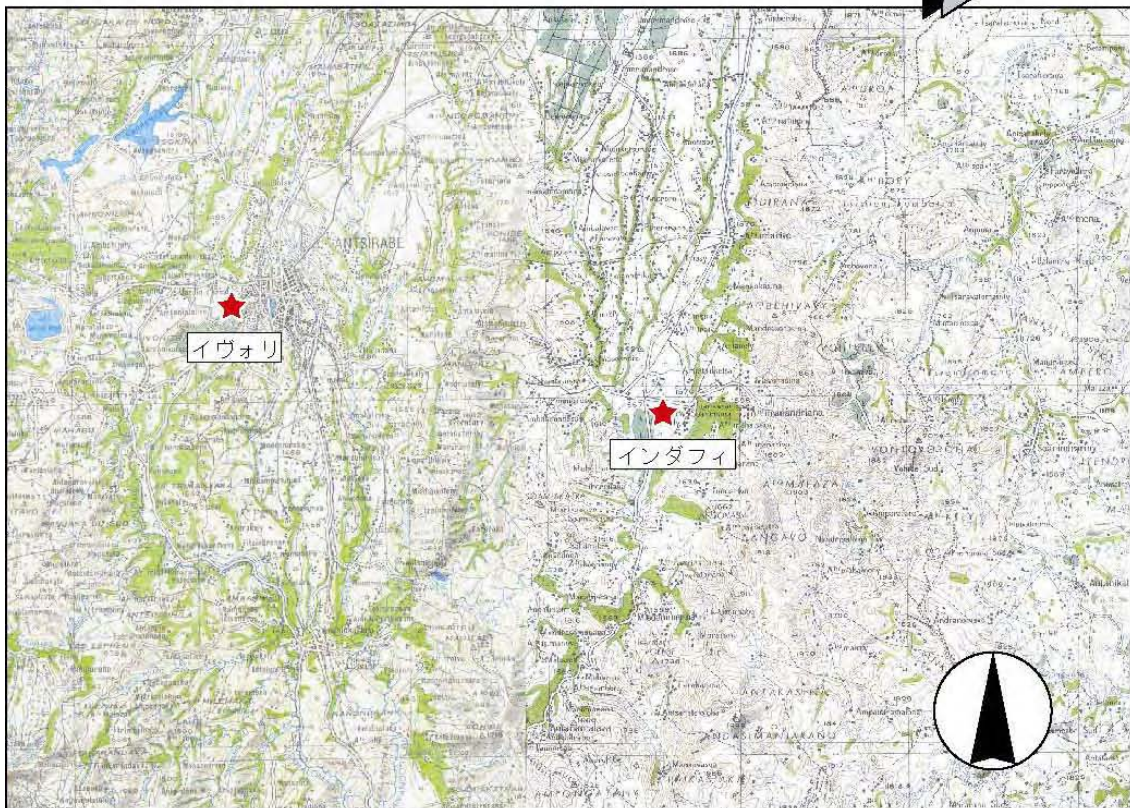
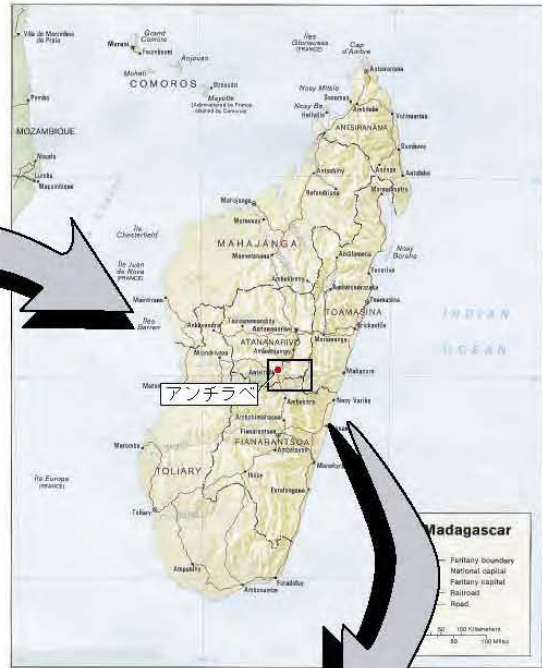
3-2-4-2	施工上／調達上の留意事項	3-49
3-2-4-3	施工区分／調達・据付区分	3-50
3-2-4-4	施工監理計画／調達監理計画	3-51
3-2-4-5	品質管理計画	3-53
3-2-4-6	資機材等調達計画	3-54
3-2-4-7	初期操作指導・運用指導等計画	3-56
3-2-4-8	実施工程	3-56
3-3	相手国側分担事業の概要	3-58
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	3-60
3-5	プロジェクトの概算事業費	3-62
3-5-1	協力対象事業の概算事業費	3-62
3-5-2	運営・維持管理費	3-63
3-6	協力対象事業実施に当たっての留意事項	3-64

第4章 プロジェクトの妥当性の検討

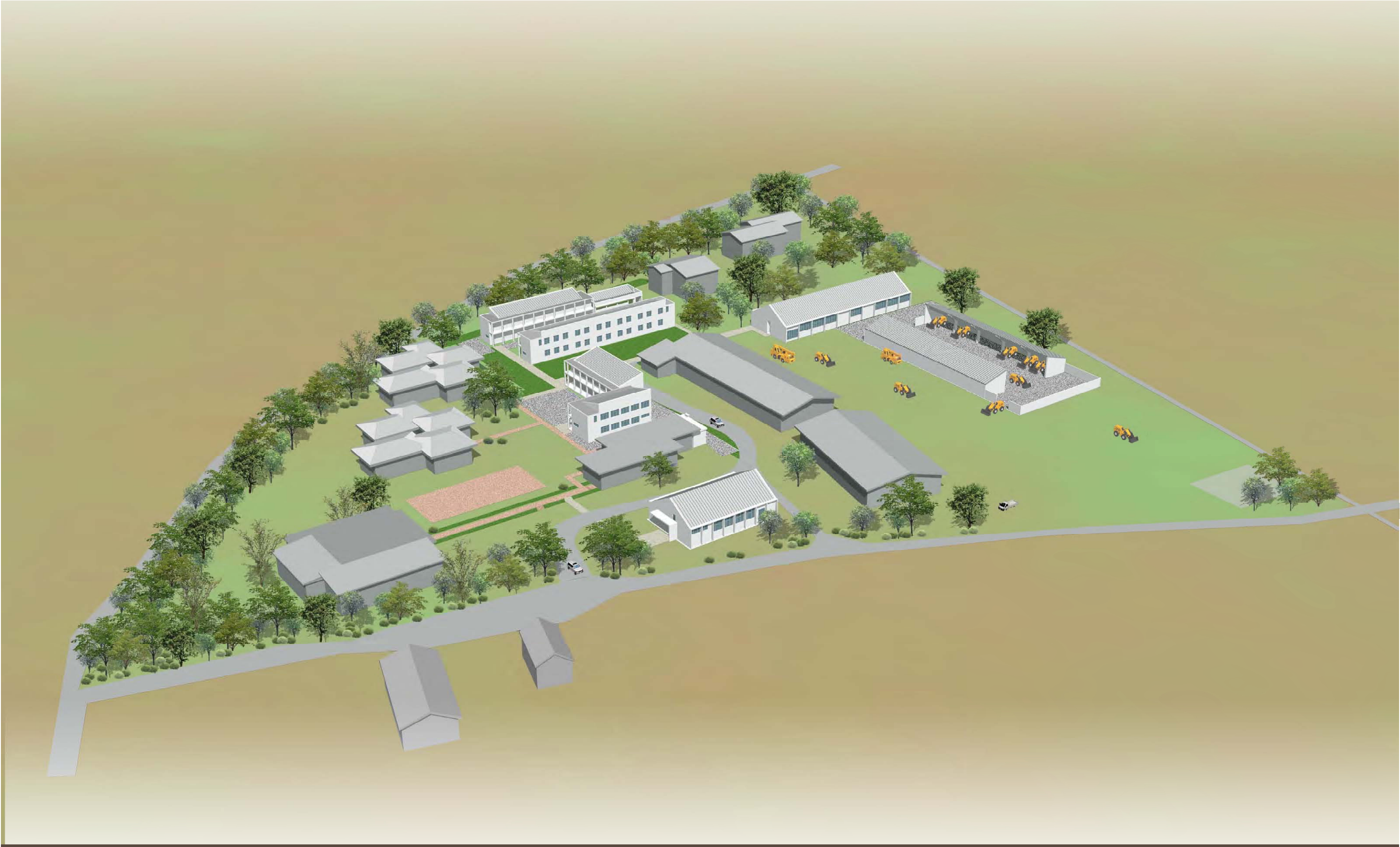
4-1	プロジェクトの効果	4-1
4-2	課題・提言	4-2
4-2-1	相手国側の取り組むべき課題・提言	4-2
4-2-2	技術協力・他ドナーとの連携	4-2
4-3	プロジェクトの妥当性	4-2
4-4	結 論	4-3

【資 料】

1.	調査団員・氏名	A-1
2.	調査行程	B-1
3.	関係者（面会者）リスト	C-1
4.	討議議事録（M/D）	D-1
5.	事業事前計画表（基本設計時）	E-1
6.	参考資料／入手資料リスト	F-1
7.	その他の資料	G-1
7.1	研修プログラム	G-1
7.2	研修ニーズ及び研修修了者追跡調査結果	G-6



プロジェクト位置図



アンチラベ農業機械化訓練センター完成予想図

既存状況写真 (1/2)



イヴォリの事務管理棟には所長室、研修課、会計事務課、総務課、展示室の他に2教室が配置されている。ロビー内の縦樋1ヶ所に雨漏りの跡がある以外は比較的維持管理がされている。



イヴォリ地区左より既設男子寄宿舍、図書室、職員住宅、元々は職員住宅として建設されたがCFAMAの研修コースの拡大により現在は寄宿舍、図書室に使用されている。



イヴォリ地区の既存のワークショップに併設されている教室での研修生の受講の風景、照明設備が不備なため、窓を開放して講義を行っている。



寄宿舍は1室2人部屋、隣屋との間仕切りは床から約1.5mのブロック、部屋にはベッド、机椅子だけで照明は共用のため夜間の勉強などに支障がありプライバシーが保てない。



既存のワークショップに併設されているスペアパーツ部品庫、比較的整然と管理されているが、部品が少ない。



既存ワークショップ内風景、照明設備が不十分のため日中でも暗く、ワークショップ機材が不十分である。

既存状況写真 (2/2)



イヴォリ地区のワークショップ前のトラクタ、
車輛及び建設機材、左側は既設乾燥場、後方の
トラクタはレンタル用のもので比較的新しい
が、車輛及び建設機材はすでに更新時期が過ぎ
て老朽化している。



インダフィ地区の機材部品倉庫、倉庫自体が古
く朽ちかけている。倉庫内の機材部品及びア
タッチメントも老朽化しておりあまり使用されて
いない様子。



インダフィ付属農場の管理事務棟、実習中の講
義等が行われるが部屋は研修 10 人程度の広さ
しかない。



インダフィ付属農場の既存乾燥場の状況、崩れ
そうになった乾燥場の屋根と曲がった柱及び梁
桁、農産物の収穫期にはジャガイモ等の収穫物
の乾燥によく使われている。



インダフィ付属農場の溜池提体部の状況、提体
部の一部は圃場への幹線道路として兼用され
ている。提体幅は約 4m で右端下流部に水田が
展開している。



アンチラベ郊外の煉瓦ブロック工場風景
「マ」国では、煉瓦ブロックは一般住宅の壁材料
として広く使用されている。

図表リスト

	頁
<p><図リスト></p>	
図 2-1	2 - 1
図 2-2	2 - 2
図 3-1	3 - 19
図 3-2	3 - 53
図 3-3	3 - 60
<p><表リスト></p>	
表 1-1	1 - 1
表 1-2	1 - 4
表 1-3	1 - 5
表 2-1	2 - 2
表 2-2	2 - 3
表 2-3	2 - 7
表 2-4	2 - 9
表 3-1	3 - 1
表 3-2	3 - 2
表 3-3	3 - 3
表 3-4	3 - 8
表 3-5	3 - 12
表 3-6	3 - 18
表 3-7	3 - 19
表 3-8	3 - 20
表 3-9	3 - 20
表 3-10	3 - 22
表 3-11	3 - 25
表 3-12	3 - 25
表 3-13	3 - 27
表 3-14	3 - 50
表 3-15	3 - 54
表 3-16	3 - 55
表 3-17	3 - 55
表 3-18	3 - 57
表 3-19	3 - 61

表 3-20	CFAMA の運営・維持管理費（年間）	3 -63
表 4-1	プロジェクト実施による効果と現状改善の程度	4 - 1

略語一覧表

一 般

A/B	: Arrangement Bancaire	銀行取極
A/P	: Autorisation de Paiement	支払授權書
BTS	: Brevet de Technicien Supérieur	上級技術者免状
BM	: Banque Mondiale	世界銀行
CDR	: Conseiller en Developpement Rural	農業牧畜水産省村落開発区長
CFAMA	: Centre de Formation et d'Application au Machinisme Agricole	農業機械化訓練センター
DGR	: Direction du Genie Rural	農業牧畜水産省土木局
DQP	: Diplome de Qualification Professionnelle	職業資格免状
DRDR	: Directions Regionales de Developpement Rural	農業牧畜水産省村落開発地方局
E/N	: Echange de Notes	交換公文
EU	: Union Européenne	欧州連合
GDP	: Gross Domestic Product	国内総生産
GNI	: Gross National Income	国民総収入
JICA	: Agence Japonaise de Cooperation Internationale	独立行政法人国際協力機構
JIRAMA	: Jiro Sy Rano Malagasy	電気水道公社
MAEP	: Ministere de la l'Agriculture de l'elevage et de la Peche	農業牧畜水産省
MAP	: Madagascar Action Plan	マダガスカル講堂計画
M/D	: Minutes of Discussion	討議議事録
O/M	: Opération et Maintenance	運営・維持管理
OPA	: Organisation Paysanne Agricole	農業従事者団体
PADR	: Plan d'Action pour le Developpement Rural	農村開発行動計画
PRSP	: Poverty Reduction Strategy Paper	貧困削減戦略書
PSDR	: Projet de Soutien au Developpement Rural	村落開発プロジェクト(世銀)
UPDR	: Unite de Politique de Developpement Rural	農業牧畜水産省村落開発政策室
ZIA	: Zone économique spéciale d'Investissement Agricole	農業投資特区

長 さ

m	: mètre	メートル
km	: kilomètre	キロメートル

面積、体積、重量

km ²	: kilomètre carré	平方キロメートル
ha	: hectare	ヘクタール
L	: litre	リットル
G	: gallon	ガロン(3.85リットル)
m ³	: mètre cube	立方メートル
kg	: kilogramme	キログラム
t	: tonne	トン

通貨

US\$: Dollar Américain	米国ドル
Ar.	: Ariary	アリアリ
¥	: Yen Japonais	日本円

その他の略号

°C	: degrés	摂氏温度
φ	: diamètre	径
%	: pour cent	パーセント
GPS	: Global positioning System	電波測位システム
Mpa	: Mega Pascal	メガパスカル
N.	: numéro	ナンバー
PS	: Pferde Starke	馬力
PTO	: Power take off	動力取出装置
PVC	: Chlorure Polyvinylique	ポリ塩化ビニール管
Rops	: Role-over Protective Structure	転倒防止装置
Vp-p	: Peak to Peak Voltage	ピーク間電位差

第1章 プロジェクトの背景・経緯

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

マダガスカル国（以下、「マ」国と称す）における農業は、労働人口の73%、国内総生産の29%を占める基幹産業である。主要作物は米、キャッサバ、サトウキビ等であるが、米は主食であり一人当たり年間消費量が140kgと世界有数の米消費国である。このため、農業生産に占める稲作の比重は極めて高く、「マ」国の基幹作物となっている。米の生産量は270万トン程度で増加傾向にあるものの、これは栽培面積の増加によるところが大きく、単位収量は依然として2.0ton/ha程度と低い水準に留まっている。このため、人口増加に生産が追いつかず、また生産量の年変動が大きいことと相まって米の輸入量が増加する傾向にあり、現在は消費量の1割が輸入に依存する状況となっている。

また、「マ」国では多様な地形の中で、山間部の谷地田、傾斜を切り開いた棚田など小規模な区画の中で営農が行われる一方、丘陵部平原や海岸部低平地の中では企業的農家による大規模農業経営が行われるなど、農業経営の形態も多様である。その中でも、1ha以下の自給的農家が就業人口の大部分を占めている。

表 1-1 米の生産・消費動向

項目	1990～1999年(平均)	2000～2004年(平均)
生産量(千トン)	2,464	2,715
輸入量(千トン)	79	253
収穫面積(千ha)	1,172	1,216
単位収量(トン/ha)	2.1	2.2
消費量(kg/年/人)	139	145

出典: FAO 統計

「マ」国の農業機械化の現状は、広大な平原を有するディアナ地域等で一部機械作業の導入が行われているものの、国全体で見れば5%程度の面積に対する導入である。機械化の導入は、畜耕と合わせ全農家数の半数程度の導入と想定され、未だ残りの半数がアンガディと呼ばれる鋤等の農具を用いた人力に依存する状況にある。

農業の機械化は、重労働からの開放、生産費の軽減、適期適作への対応、作業効率・精度の向上、耕作面積の拡大等を可能にする。適正技術の下で機械化が導入された場合、大農から小農まで多様な農業形態を有する中で、いずれの階層に対しても農業生産性を高め農家の収入の向上に寄与するものである。このため、農業生産性の改善、農村生活水準の向上及び貧困の軽減のための農業機械化が急務となっている。

1-1-2 開発計画

「マ」国政府は、国家開発計画を定めた「マダガスカル行動計画(MAP)」(2007～2012年)の中で、貧困削減と食糧安全保障の観点から2012年までに米の自給を達成し、さらに現在の水準の2倍にまで生産量を引き上げることを目標とし、食糧輸入国から輸出国への

転換を目指して、農業の生産性向上のために、①農業機械化、②農民組織化、③種子の改良、④肥料の普及を図っている。また、農業牧畜水産省(以下、「MAEP」と称す)は「農村開発行動計画」(2005年11月)に基づいて稲作技術の普及、農民の組織化、優良種子の導入、肥料の普及、灌漑施設の整備とともに、農業機械化の推進等を重点課題として農業政策を実施しているが、その中で「マ」国の農業・農村の活性化のために地域にあった適正な機械化農業の推進や小農機具を中心とした開発と普及を目指して「農業機械化政策(2004年7月)」を推進している。本プロジェクトは、上記国家目標を受けて農業生産性の向上に資する計画の一環として位置付けられる。

1-1-3 社会経済状況

「マ」国の経済は、2005年度の国民総所得(GNI)は54億米ドル、一人当たりGNIは290USドル、経済成長率4.6%、物価上昇率18.3%を示している(2005年世銀)。主要産業は米、キャッサバ、コーヒー、バニラ、砂糖、クローブ、牛、えび、まぐろ等を対象とする農牧水産業で、同国の基幹産業であり全就業人口の73%が農業に従事している。2004年のGDPに占める産業別の割合は、第一次産業が28.8%、第二次産業が16.0%、第三次産業が55.2%である。1979年以降主要産業の国有化、経済の管理強化、主要輸出品であるコーヒー価格の低迷により深刻な経済困難に直面した。この状況打開のため1983年以降、IMF・世界銀行の指導の下、構造調整計画を策定し、1990年代半ばより自由化等の諸政策が強化され、1997年以降は年平均7%の経済成長を遂げるに至った。2002年前半の政治混乱の影響を受け、同年の経済成長は-12.7%を記録したものの、2003年以降、政府は国内外からの投資を奨励するため設備投資に対する関税、輸入税、付加価値税の免除、外国人に対する条件付都市所有権付与、米作農家を中心に国内生産者保護を目的とした輸入制限、農民・小規模起業家に対する貸付システムの確立等の施策を実施し、2003年の経済成長率は9%と回復した。その後もサイクロンによる被害、主食である米及び原油の国際価格上昇、通貨不安等の影響を受けながらも、建設・公共事業、免税工業地区及び観光セクターの好況に牽引されて年間の経済成長率は5%前後を記録している。

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

(1) 要請の背景・経緯

「マ」国は、アフリカ大陸南東側インド洋上の位置する島国で、総面積が587,040km²、人口1,811万人、1人当たりGNI(2005年)はUS\$290、国民の61%が絶対的貧困にある。「マ」国は熱帯気候に属するが、気温や雨量は経度、地形、季節風等の影響により経線に沿って東の湿潤な地域から西の乾燥した地域に変化する。

「マ」国の農業はGDPの29%、労働人口の73%を占める基幹産業である。主要な農産物は、「マ」国民の主食でありかつ全栽培面積の約50%を占める稲作(水稻、陸稻)であるが、単位面積当りの収量が低いことが問題となっている。また、米だけでなく野菜も含めて農

業生産性が低い。このため、「マ」国政府は国家開発計画を定めた「マダガスカル行動計画（MAP）」の中で、農業の生産性向上のために、①農業機械化、②農民組織化、③種子の改良、④肥料の普及を図ることを挙げている。また、農業・牧畜・水産省も2004年には農業機械化政策を策定し、農業土木局を中心に農業機械化の推進を行っている。営農規模としては、農民のほとんどが耕地面積4ha以下の小規模農家であるが、中規模、大規模農家も存在していることから、「マ」国政府は農業形態に見合った農業機械化の推進を目指している。

アンチラベ農業機械化訓練センター（以下、「CFAMA」と称す）は、「マ」国唯一の農業機械に特化したセンターであり、政府の農業政策として推進する農業機械化政策を実施する上で重要な地位を占めている。CFAMAは、1982年に旧ソビエト連邦の援助により設立され、現在は小規模農家から大規模農家まで様々なニーズに対応した農業機械化研修を提供しているが、施設および研修に必要な機材は20年以上を経過し老朽化が進み、研修実施に支障をきたしている。また、国家政策により2000年から独立採算制をとっており、生産物販売による収入、機材のレンタル（周辺農家に対するトラクタ耕耘サービス等）、研修による授業料収入で運営しているが、施設および機材の更新に必要な収益を確保するには困難な状況にある。

かかる背景から、「マ」国政府は農業機械化推進に重要な位置を占めるCFAMAの施設改修（一部新築）、および機材整備を我が国に要請した。

これに対し、我が国は①同センターの位置付け及び担うべき役割・機能の確認、②技術協力との連携の必要性確認、更に上記を踏まえた上で、③要請コンポーネントに係る妥当性の検討及び絞込みを行い、基本設計調査実施の可否を判断しうる情報の収集を目的として2006年10月に予備調査団を派遣した。

予備調査の結果、国家政策における本案件の位置付けを確認するとともに、CFAMAの重要性を確認した。またCFAMAには①農業機械研修、②農業機械のレンタル、③農業機械・器具の研究及び開発の機能があることが判明したが、今回の要請においては上記①の研修実施機能に重点を置いて、施設及び機材の要請の絞込みを行った。また、既存の研修実施状況や教員・指導員の体制の確認も併せて行った。

上記予備調査の結果を踏まえ、本調査では要請案件の必要性・妥当性・緊急性を詳細に検証し、無償資金協力案件として適切な基本設計を行い、事業計画を策定し、概算事業費を積算することを目的とする。

(2) 要請内容

1) 建築施設

- ・ イヴォリ地区
事務棟、食堂棟、教室棟、図書室 - 寄宿舍棟、作業室、講堂、車庫、格納庫、ワークショップ、農産物加工場、発電装置等
- ・ インダフィ地区
管理棟、乾燥場、倉庫、格納庫、簡易宿舎、給水施設、発電施設等

2) 土木施設

- ・ 灌漑用土水路、ため池、水門、水田、温室、農道、養魚池、果樹園

3) 機材

- ・ 事務用品・備品：椅子、机、キャビネット、講堂用音響装置、視聴覚機器、換気設備等
- ・ 教育機材：パソコン、ビデオ映写機、測量機器、ビデオ、ビデオカメラ、音響装置、スライド映写機、OHP 等
- ・ 実習機材：脱穀機、シーダー、トラクタ用作業機、耕耘機、トラクタ、プラウ、田植え機、組立て・分解用工具、分解用エンジン、肥料散布機、オシロスコープ、ワットメーター、マルチメーター等
- ・ 車輛：移動用バス、トラック、バックホー等

1-3 我が国の援助動向

我が国の「マ」国に対する 2005 年までの援助実績は技術協力 115.49 億円、無償資金協力 588.09 億円及び有償資金協力 107.00 億円となっている。

我が国は 1997 年 12 月に無償資金協力及び技術協力に関する政策協議を実施し、基礎生活分野（教育、保健・医療、水供給）、地方開発に資するインフラ分野、農業・水産業・環境分野及び人づくり分野を重点分野として援助を実施することを確認した。その後の我が国と「マ」国政府とのやり取り、現地 ODA タスクフォース及び現地ワーキンググループでの協議を踏まえ、①農業開発、森林・自然環境保全の推進、②母子健康の改善や感染症対策を中心とした保健・医療、③安全な水へのアクセス改善を目的とした水供給、④基礎教育へのアクセス拡大、識字教育の推進を目的とした教育・人的資源開発、⑤経済成長に資する道路等の輸送インフラ整備、⑥持続的な水産開発のための水産業振興を重点分野としている。無償資金協力については、小学校建設、地下水開発、病院施設整備、主要幹線道路建設等を実施しているほか、食糧援助、食糧増産援助、ノン・プロ無償、文化無償及び草の根・人間の安全保障無償を実施している。技術協力については、農業、保健・医療、水産業振興、輸送インフラ整備の分野を中心に各種形態により幅広く行っている。また、農業、水供給の分野で開発調査を実施している。

「マ」国の農業セクターに対する我が国の協力実績は表 1-2 に示すとおりである。

表 1-2 農業セクターへの援助実績

協力形態	件名等	支出等
無償資金協力	貧困農民支援(旧食糧増産援助)	22.20 億円(1997-2004 年)
	食料援助	18.20 億円(1997-2005 年)
技術協力	研修員受入	39 人(1997-2005 年)
	専門家派遣	19 人(1997-2005 年)
	調査団派遣	101 人(1999-2005 年)
	青年海外協力隊	16 人(2002-2005 年)
	開発調査	アロチャ湖南西部地域流域管理及び農村開発計画調査(2003-2007 年)
機材供与		0.06 億円(2000-2003 年)

1-4 他ドナーの援助動向

本プロジェクトの実施機関である CFAMA に対する他ドナーの援助は FAO による小型農機具、ポストハーベスト及び食品加工機材の普及推進事業が実施されている。その他「マ」国の現時点での農業セクターに対する主な援助機関及び援助内容は以下のとおりである。

表 1-3 他ドナーの援助実績

単位：千 US ドル

実施年度	援助機関	案件名	金額	援助形態	援助概要
1990 年	FAO	農機具普及プロジェクト	33.7	技術支援	小型農機具、ポストハーベスト及び食品加工機材の普及推進
1996 年	ルウェー	—	42,000	技術支援	バキナカロチャ地域開発適正技術センターの技術支援
1996 年	中国	機材供与	不明	無償	36 台のトラクタ及び部品の供与
2001-2007 年	世界銀行	村落開発プロジェクト	10,000	有償	村落開発、灌漑整備、洪水対策
2006-2010 年	BADEA	灌漑プロジェクト	2,000	有償	水田開発及び脱穀機設置の調査

BADEA：アラブアフリカ経済開発銀行

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

(1) MAEP

本プロジェクトの主管官庁は MAEP、実施機関は CFAMA である。MAEP は、①「マ」国の農業牧畜水産業全般の開発計画及び諸政策の策定及び推進、②農業セクターに係る国際機関及び二国間の援助受入等の計画を実施しており、その組織構成は行政管理部門と事業実施部門に大別される。本プロジェクトは土木局が管轄することになる。2007年8月現在の MAEP の職員数は3,545名、うち土木局の職員数は78名である。図2-1に MAEP の組織構成を示す。

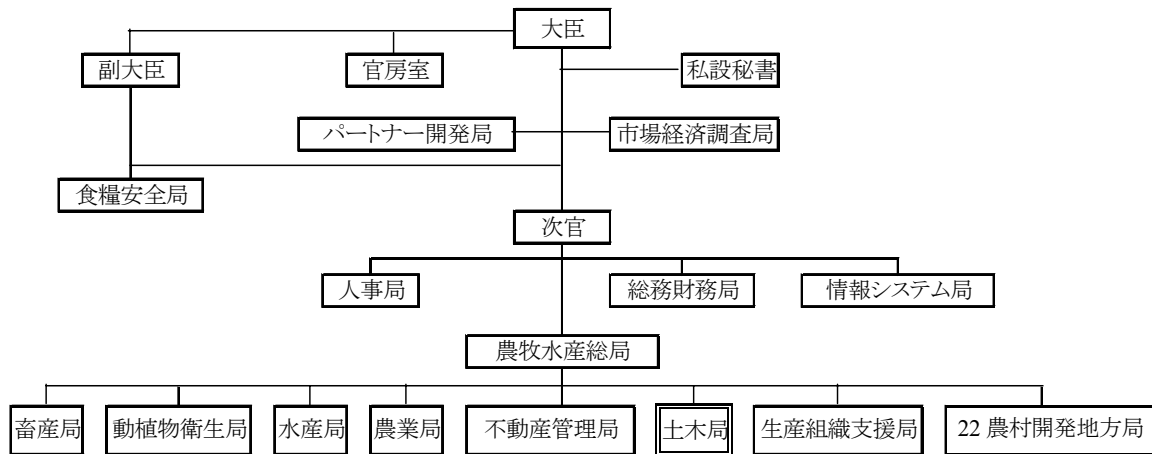


図 2-1 MAEP の組織図

なお、本プロジェクトを円滑に推進するために、MAEP、大統領府、財務省、日本側関係機関からなる運営委員会（議長 MAEP 次官）を設置し、本プロジェクトの実施に際して全体工程計画に先がけた必要な予算措置を始めとする相手国側負担事項を適切かつ円滑に履行することになる。

(2) CFAMA

本計画の実施機関である CFAMA の組織は MAEP の土木局の管轄に属し、毎年の活動計画及び予算等を諮問する運営理事会の下、所長と監査役、及び総務・財務・人事課、会計事務課、研修課、営農課、機材インフラ課の各課で構成されている。（図 2-2 参照）

運営理事会のメンバーは、MAEP 土木局長、財務省職員、監査役、工業省職員で構成され、理事長は MAEP 土木局長である。

スタッフの総勢は 64 人体制で、この内現在公務員資格の職員（MAEP からの派遣）は所長を含めて 13 名である。各種研修には理論担当の講師 5 人、実習担当 4 人、実習補助員 7 人の他、外部講師 13 人で研修授業を実施している。なお、現時点では MAEP から派遣される職員が 6 名欠員となっているが、欠員を補充し、外部講師人数を減らす予定となっている。なお、

研修実施にあたっては支障のない要員を備えている。

各課の職員数は、総務・人事課が4名、会計事務課3名、研修課6名、営農課18名、機材インフラ課27名である。この内事業実施部門は研修課、営農課、機材インフラ課の3課で、各課の活動内容は次の通りである。

- ・研修課 : 資格免状を与えるための各種研修の実施、運営活動
- ・営農課 : イヴォリ地区15ha およびインダフィ地区250haの農場管理、作物栽培管理、生産物販売
- ・機材インフラ課 : 農作業用機械の開発・製作・販売・メンテナンス及び農業機械のレンタル

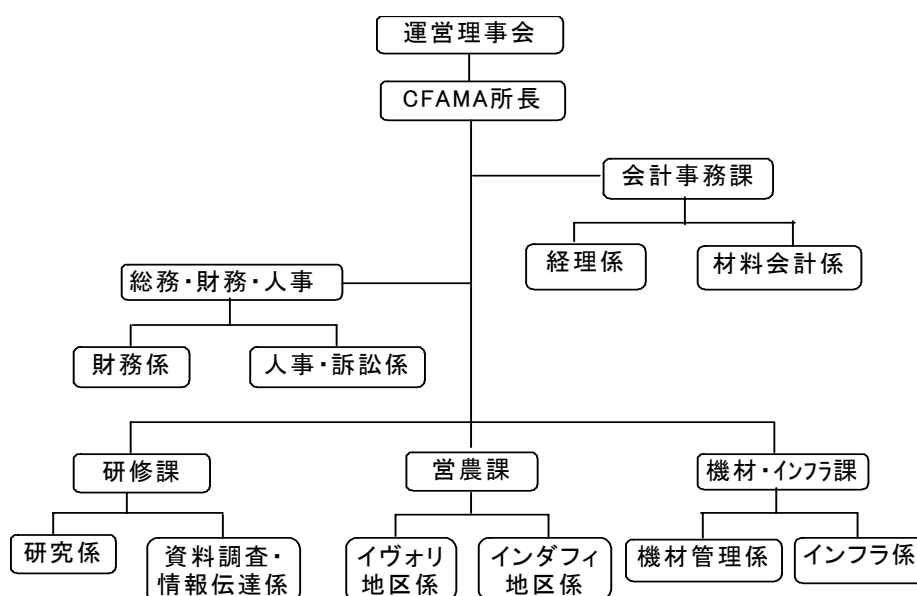


図 2-2 CFAMA の組織体制

2-1-2 財政・予算

(1) MAEP

MAEPの年間経常予算の実績を表2-1に示す。

表 2-1 過去5年間におけるMAEPの予算

(単位:百万 Ariary)

年度	実績額				2006年
	2002年	2003年	2004年	2005年	
収入	31,115	50,243	72,007	99,546	155,936
支出	26,106	41,522	111,705	112,643	107,221

(2) CFAMA

CFAMAの経営は2000年より独立採算制(但し、13名の公務員資格の職員給与は国が補助)

をとっており、現在の主な収入源としては以下の3活動である。

- ① 研修事業による授業料
- ② 近隣農家に対する農業機械・機材のレンタル料
- ③ 農機具の開発・販売、及び農場からの農産物の販売収入

また、主な支出は研修管理費(外部講師雇用料含む)、施設運営維持管理費、機材維持修理費、人件費等である。CFAMAにおける2003年～2009年までの実施額と計上予算額は表2-2の通りである。

表 2-2 CFAMA の実施額と計上予算額

単位: Ariary

項 目 (年)	実績額			計画額 2006	予算額 2007	予想額		
	2003	2004	2005			2008	2009	
収 入	701 最終製品の販売	47,403,597	29,877,284	37,309,110	92,650,000	96,860,000	97,282,500	102,146,625
	706 サービスの販売	18,677,630	17,627,000	41,111,605	60,500,000	20,233,000	63,525,000	66,701,250
	707 商品の販売	7,153,400	11,206,200	3,673,500	10,000,000	600,000	10,500,000	11,025,000
	708 付帯した活動からの収入	41,141,620	116,686,882	160,671,255	154,500,000	226,544,000	162,225,000	170,336,250
	- 在庫の増加	0	0	0	0	0	0	0
	運営による収入(小計)	114,376,247	175,397,366	242,765,470	317,650,000	344,237,000	333,532,500	350,209,125
	76 金融商品	4,136,941	0	30,366	200,000	200,000	210,000	220,500
	77 臨時収入	7,407,920	8,853,872	26,350,036	12,200,000	0	12,810,000	13,450,500
	合計	125,921,108	184,251,238	269,145,872	330,050,000	344,437,000	346,552,500	363,880,125
	支 出	60 消耗品の購入	53,113,223	81,028,571	89,183,063	108,900,000	136,733,000	114,345,000
61 外部からのサービス		3,363,924	15,828,453	13,207,246	21,450,000	20,344,000	22,522,500	23,648,625
62 その他の外部サービス		23,626,720	20,475,331	28,546,185	41,100,000	36,700,000	43,155,000	45,312,750
63 租税、公共料金他支払い		848,808	2,641,912	1,296,627	10,600,000	2,500,000	11,130,000	11,686,500
64 人件費		44,281,585	62,091,361	87,465,207	115,000,000	121,220,000	120,750,000	126,787,500
65 通常活動に係る出費		523,746	975,683	2,893,330	3,000,000	3,500,000	3,150,000	3,307,500
68 減価償却に係る施設賦与		-	-	-	-	9,193,000	-	-
69 収益税		-	-	-	3,000,000	2,000,000	3,150,000	3,307,500
- 在庫の減少		-	1,209,927	45,666,566	18,000,000	-	18,900,000	19,845,000
実施に係る費用(小計)		125,758,006	184,251,238	268,258,224	321,050,000	332,190,000	337,102,500	353,957,625
67 金融に係る費用		163,102	-	887,648	9,000,000	7,500,000	9,450,000	9,922,500
12 臨時支出		-	-	-	-	3,747,000	-	-
合計		125,921,108	184,251,238	269,145,872	330,050,000	343,437,000	346,552,500	363,880,125
(同上ドル換算金額)	65,414	95,715	139,816	171,455	178,409	180,027	189,029	

出典：CFAMA作成の予算書(2007年2月)、1US\$=1925 Ar で換算

年間予算の実績は2003年～2005年は65,000ドル～140,000ドルと最近3年で約2倍の伸びとなっている。この要因としては、2005年から開始されたBTS研修の学費収入の割合が2倍以上伸びたこと、農機のレンタル料及び農産物の販売収入が増えたことにある。また、2007年から2009年にかけては、年1%～5%の予算伸びを予想されている。

研修による学費収入は、2003年実績では5,120,000Ar.(2,660US\$)であるが、2007年には26,000,000Ar.(13,500US\$)と増加している。BTSコースが軌道に乗り毎年30名の研修生が確保されれば、2008年以降は34,160,000Ar.(17,750US\$)の収入が見込め、これは運営による総収入の約10%に当たる金額となる。

CFAMAの予算規模は約170,000US\$/年(2006年)であり、この内人件費の占める割合は35%である。人件費の増加は2005年より開設したBTSコースの非常勤講師の経費等によるものと考えられる。機械部品、研修資材等を含んでいる消耗品の購入費として毎年約33%が計上されている。また、2006年の電気、水道、電話(10月のみ実績)の公共料金は年間約10百万Ar.(約60万円/年)の支出でこれは約3%であり予算的にも計上されている。2007年に

は農業機械・器具および施設に係る減価償却に当てる賦与金も計上しており、本計画実施後においても財政的に独立採算経営として持続的に運営維持管理できると判断する。

なお、CFAMA は 2007 年より全国に農業機械化の発展に資するための広報活動費として約 1,000,000Ar. (520US\$)/月計上しており、同年 3 月よりテレビ(全国放送、地方放送)、ラジオ、新聞等に CFAMA の宣伝及び研修参加の案内広報を実施している。

2-1-3 技術水準

CFAMA が保有する全ての施設及び機材は機材インフラ課が担当部署となり施設・機材の維持管理を行っている。機材インフラ課の職員は 27 名で、そのうち技師・整備士等技術者も多く、またメカニック等維持管理担当の修理技術者は 20 年以上の経験を有する熟練工もあり、技術レベルも高いことから本計画で導入される施設及び調達機材の維持管理についても特に問題はないと判断される。

また、本計画で調達する専門機材(マルチター、オロスコープ、スペクトルライザー等)の維持管理については、1982 年 CFAMA 創立当時に類似機材(現在は老朽化、故障)が導入されており、またロシア・ヨーロッパ諸国にて研修を受けている技術者もあり、機材の操作方法、維持管理方法についても経験者が多く、計画後も調達機材の維持管理は現状の体制で十分対応可能である。

本プロジェクトで調達される機材はイヴォリ地区及びインダフィ地区のプロジェクトサイト内に配置される。インダフィ地区に配置される機材は定期点検および比較的軽微な修理は、インダフィ地区で行われるが、修理が不可能な整備等については、イヴォリ地区で行うこととなる。

2-1-4 既存施設・機材

(1) 計画サイト状況

1) イヴォリ地区

アンチラベ市街のはずれに位置する計画サイトは南側の施設サイト 4ha と北側の農場 15ha の合計 19ha を有している。農場は平地だが、施設サイトは南から続く丘陵が敷地途中まで達しており、最大高低差はおよそ 7m である。また、既存施設建設時に行われた造成のため起伏に富んでいる。

2) インダフィ地区

イヴォリ地区サイトから東方 17km の農村地帯に位置している。アクセス路は大部分が未舗装の悪路で、雨季の降雨時には走行が困難と思われる箇所もある。四輪駆動車で片道 45 分、CFAMA が保有する小型バスで 90 分を要する。サイト一帯は CFAMA の圃場で、総面積 250ha の圃場内の一部に既存研修・圃場施設エリアと圃場作業員のための宿舎エリアがある。一帯は概ね平地だが、施設エリアの東に貯水池と水田があり、施設エリアは水田に向かって僅かに傾斜している。電気・給水共に JIRAMA のインフラ供給はない。圃場作業員は水田脇にある伏流水を飲料水として飲用している。また、施設エリア北端部に浅井戸があり用水として利用されている。

(2) 既存施設の状況

イヴォリ地区

改修要請施設

改修要請の対象とされた管理棟、寄宿舎棟、食堂・厨房棟はいずれも 1969 年に旧農業高校の施設として建設されたもので、建設から 37 年経過しているが施設状態はいずれも良好であり、緊急に改修が必要な状態とはいえない。平面形状や屋根形状は異なるものの、基本的な構造や仕様は共通している。いずれもコンクリートラーメン構造による平屋建てで、床は地面から約 80cm 上がっており、一般的な土間コンクリートではなくジョイストスラブを地盤上部に浮かせた構造となっている。屋根はスラブに露出防水を施した箇所と小屋組を設けて折板屋根を葺いた箇所が混在している。

一方、CFAMA により 1982 年に建設された農業機械ワークショップ棟と農産加工実習棟はコンクリート製の柱梁に木製小屋組と亜鉛鉄板屋根となっているが、施設の仕様、施工品質共に著しく低い。

□ 管理棟

元来は外部中庭であったところに床と半透明の樹脂波板による屋根を設けて光庭とし、光庭を中心にして諸室が配置されている。管理事務諸室 7 室、BTS 用教室 2 室、模型展示室、製図室、便所がある。露出防水屋根面の経年劣化や床仕上げモルタルのクラック等が見られるが緊急に改修が必要な状態とはいえない。

□ 寄宿舎棟

5 つの独立した部屋（ブロック）があり、男子寄宿舎 2 室、アラカルト研修生用寄宿舎 1 室、図書室、シャワー・便所となっている。

男子寄宿舎は部屋内部をモルタル仕上げの固定壁（h=1.6m）により 6 つに仕切られ、シングルベッドが各 2 台、合計 12 台設置されているが、各ブースを仕切るカーテン類は設けられていない。アラカルト研修生用寄宿舎は同じ構成の部屋に 2 段ベッドが 12 台設置されているが、カーテンはなく男女兼用である。シャワー・便所ブロックにはシャワー 6 ブース、トルコ式水洗便所 6 ブース、小便器 2 人分、洗濯可能な大型洗面器 11 器が設置されている。シャワーには薪を熱源とする給湯ボイラーが設置されているが、薪を燃やす作業負担が大きすぎるため使われていない。また施設中央部の廊下には固定式の水洗い場が設置されており、リネン類は CFAMA のハウスキーパー 2 名により週 2 回、この水洗い場で手洗いをしている。今年 1 月に BTS および維持管理コースに在籍している女子研修生各 1 名のために職員宿舎棟の一部に簡易な木製間仕切り壁を設けて女子用個室 2 室が設けられた。しかしシャワー・便所はないため、男子寄宿舎の設備を使用している。

図書室はモニタリング評価担当職員が司書として配置され、管理している。蔵書数は少ないが専門書を備えており、タナ大学などからも閲覧者が訪れているとのことである。半開架式でカウンター越しに司書が貸し出し管理を行っている。また、開口部には全て鉄格子が設置されている。

□ 食堂・厨房棟

100 人収容規模の食堂と厨房および付属室がある。食堂は入学・卒業式や研修等に使用されており、セレモニーの際は 150 人まで収容可能である。外部の結婚式等に貸し出される

こともある。研修・寄宿生に対する食事サービスは現在行われておらず、主にアラカルト研修の際に食事が提供されている。2001年に改修が行われており、施設状態は良好で、電気、給排水も正常に機能しているが、厨房のガステーブルは燃料費負担が高すぎるために1984年以来使用されていない。調理が必要な際は厨房に隣接した竈が使用されている。寄宿生は各自調理用の炭と食材を持ち込み、この竈を使って自炊しているが、竈場は狭いために順番待ちを強いられるなど日常生活に支障をきたしている。附属室2室は旧農業高校時代に洗濯室とアイロン室として使われていたもので、現在は営農課およびインフラ課の事務室として使用されている。営農課事務室は職員不在の合間にハウスキーパーがアイロン室として使用している。

□ 農業機械ワークショップ棟

ワンフロアの主室と附属室があり、現状の施設内容は保有車両の車庫、大型農業機械格納庫、農業機械ワークショップ、操作コースと維持管理コース用の教室1室、倉庫事務室、エンジンワークショップ、バッテリーワークショップ、スペアパーツ保管庫である。本来明確に区分されるべき内容が施設スペースの不足により混在を強いられた状態となっている。主室は出入用の開口部が1箇所設置されているだけで、本来格納庫や車庫として利用する造りにはなっていない。大型コンバイン2機が内部独立柱の合間にかろうじて格納されているが、運転を誤れば柱を倒壊するおそれもある。開口部が少ないために内部は暗く、研修ワークショップとしての環境を保持していない。

□ 農産加工実習棟

内部は主に穀物・肥料倉庫、農業機械格納庫として使用されている。一部が壁によって区画されて精米場となっており、1996年に日本から供与された精米機と乾燥機が設置されている。

インダフィ地区

施設は250haの圃場の一角に集中して配置されている。いずれも低品質で老朽化も著しい。

□ 管理棟

小さな木造小屋で、圃場管理スタッフのミーティングや研修生の作業用スペースとなっている。クラス単位での実習時の講義も行われている模様だが、あまりにも狭すぎる。

□ 大型倉庫

穀物や肥料のための倉庫である。駆体はコンクリート柱梁と素焼きレンガ、屋根は木製小屋組と亜鉛鉄板、床は土間コンクリートである。コンクリートの柱は1本が全壊、他の1本は破損して中央から折れ曲がっており、他の柱も損傷がひどい。本来水平に連続すべき梁のレベルは一致しておらず、素焼きレンガは充填モルタルもなく単に積み重ねられただけで、規模が大きいだけに危険である。

□ 乾燥場・格納庫

レンガ柱に木製トラスと亜鉛鉄板の屋根が架けられているが、柱は傾き、木製トラスは大部分が朽ちて変形している。いつ崩落してもおかしくない危険な状態である。

□ 格納庫

木造の農業機械用格納庫だが、いつ倒壊してもおかしくない状態である。

(3) 既存機材の状況

CFAMA が現在所有している農業機械、車輛及び建設機械は表 2-3 の通りである。

表 2-3 CFAMA 所有の主要機材リスト

機材名	台数	導入年	状態
トラクタ MTZ52Hp	3	1980	1 台故障、2 台稼動中
トラクタ MTZ80Hp	2	1981/82	1 台故障、1 台稼動中
トラクタ MTZ82Hp	3	1982	稼動中
トラクタ DT75-130CV	2	1985	故障
耕耘機 (ヤンマー)	2	1998	稼動中
コンバイン (ヤンマー CA700)	1	1998	稼動中
コンバイン (Class)	1	1993	稼動中
田植え機 (ヤンマー)	1	1998	稼動中
刈り取り機 (ヤンマー)	2	1998	1 台故障、1 台稼動中
精米機	2	1998	1 台故障、1 台稼動中
ディーゼルエンジン	5	1998	稼動中
動力ポンプ (KDPS30R)	1	1998	稼動中
バックホー	2	1987	1 台故障、1 台稼動中
ブルドーザー (コマツ)	1	1995	稼動中
ブルドーザー (キャタピラ 630)	1	1990	インジェクションポンプ 故障
ブルドーザー (T130)	1	1987	エンジン故障
ランドクレーザー	2	1993	稼動中
Car Asia	1	1998	稼動中
ピックアップ (三菱)	1	1996	稼動中
大型トラック MAZ Benne	1	1992	稼動中
大型トラック MAZ Plateau	1	1992	稼動中
Porte Engine	1	1988	稼動中
Niva 1200	2	1982	エンジン故障

いずれの建設機械も老朽化が進み、本来の研修事業及び維持管理業務を遂行する上で実質的には不足気味の傾向にある。特に、農業機械ワークショップ機材に関しては、既存機材の多くが導入後 25 年以上を経過して老朽化し、工具類も不足する状況である。農産加工実習場用機材に関しては穀物脱穀機が 1 台あるが、老朽化が著しい。

2-2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

(1) 道路

首都アンタナナリボから調査対象サイトへの入口であるアンチラベ市までのアクセスは、幹

線道路（アスファルト舗装）で比較的良好に維持管理されており、通年通行に支障をきたすことはない。調査対象地域内の道路網は市町村道クラスに属しており、整備水準は3.5mの幅員を持つ未舗装道（土道）であるが、幅員は路線の設置位置に応じて2～7mに変化する。現況における路面状況は、道路側溝および排水用横断工の未整備に起因する雨水の表面流出によって生じる路面のポットホール（凹凸）が多く、上流域においては材料が粘土分を含むため劣悪な状況下にある。

(2) 電力

イヴォリ地区にはサイト東側の電柱にJIRAMA（電気水道公社）の高圧線（20,000V）が架空で引き込まれており、100kvaの柱上トランスが設置されている。トランスからはサイト内の既存各施設に架空で供給されているが、一部地中埋設となっている箇所もある。正確な敷設位置は不明なため、工事の際に注意する必要がある。

インダフィ地区には電気・給水共にJIRAMAのインフラ供給はない。圃場作業員は水田脇にある伏流水を飲料水として飲用している。また、施設エリア北端部に浅井戸があり生活用水として利用されている。

電話回線に関しては、サイト東側から管理棟へ架空で引き込まれ、2回線を使用している。

(3) 水道

既設管はサイト東側にJIRAMAの45mm径で引き込まれ、各施設に供給されている。これとは別にサイト西側の施設エリアと農場との境界に沿って200mm本管が埋設されており、JIRAMAによれば西側本管からの新規引き込みも可能とのことである。各施設の給水状況に支障は見られない。共同水栓を含めた上水道施設は、2000年において30集落あたり6集落の整備であったが、2004年における整備は12集落に増加している。現在実施中である施設を含めると、対象地域の給水施設整備率は56%程度であるが、これは中・下流域における整備の高さに起因するものであり、上流域における整備は実施されていない。

2-2-2 自然条件

(1) 気象

「マ」国は地理的・地形的特性から東部地域、西部地域、北西部の海岸地域および中央高原地域の4気候地域に分類される。本計画地であるアンチラベ市は中央高原に位置するが、その気候的特徴として年間平均降雨量は900～1,400mm程度で雨期と乾期に明確に分かれる。4月から10月は乾期に当たり晴天の日が多い。また、11月から翌3月までは雨期で雷を伴う短時間降雨の日が多く、この期間には年間降雨量の約85%の降雨がある。

気温は標高1,500mの高原地域であることから、年間を通して平均最高気温は25℃～31℃、平均最低気温は0℃～12℃で推移し、季節による気温較差より一日の較差の方が大きい。

なお、雨期には東海岸沖に発生したサイクロンが上陸し、中央高原を通過する際に大雨の被害を被ることもある。最近5ヵ年（2002～2006年）のアンチラベ市の気象データは表2.4の通りである。

表 2-4 計画地(アンチラベ)の気象状況

気象項目	年	unite:°C											
		Jan.	Fev.	Mar.	Avr.	Mal	Jui.	Juil.	Aou.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
降雨量(mm)	2006	113.8	106.8	139.6	70.0	38.8	7.5	43.3	5.1	1.6	11.1	114.4	266.5
	2005	112.4	289.9	208.7	71.9	62.3	0.9	8.5	0.0	1.7	42.6	77.9	309.9
	2004	210.4	233.1	102.4	26.4	21.9	1.5	6.1	15.4	31.7	228.8	148.8	400.7
	2003	393.6	142.0	312.8	41.0	22.0	10.4	1.6	5.8	10.8	19.0	107.9	258.2
	2002	234.0	338.8	169.7	11.1	44.8	2.6	2.7	0.3	14.8	55.4	160.5	180.4
	平均	212.8	222.1	186.6	44.1	38.0	4.6	12.4	5.3	12.1	71.4	121.9	283.1
平均最高気温 (°C)	2006	29.2	28.0	29.8	30.2	28.4	26.1	25.0	25.6	29.4	32.5	32.9	29.6
	2005	28.7	29.0	28.1	26.8	26.2	24.7	24.6	Nil	28.6	29.7	32.8	29.5
	2004	29.3	27.8	27.6	27.5	25.7	23.8	24.4	31.6	28.5	29.0	28.6	28.4
	2003	28.0	27.9	27.2	28.8	28.2	25.2	25.1	26.4	28.3	32.7	30.6	29.7
	2002	29.2	27.4	27.3	26.7	26.8	23.5	24.4	25.7	29.4	29.4	30.6	29.2
	平均	28.9	28.0	28.0	28.0	27.1	24.7	24.7	27.3	28.8	30.7	31.1	29.3
平均最低気温 (°C)	2006	10.4	11.0	9.4	7.8	3.8	-0.6	2.3	1.8	1.2	4.2	6.0	12.8
	2005	12.6	11.7	9.9	5.0	3.9	2.5	-0.4	Nil	1.1	4.7	4.6	11.2
	2004	13.8	9.3	4.3	7.4	1.6	0.0	0.8	0.0	4.7	8.8	9.5	11.2
	2003	13.2	10.0	12.8	4.8	5.1	1.4	0.7	0.2	2.3	1.4	9.3	11.8
	2002	10.0	12.0	8.4	7.4	3.8	0.9	0.4	1.9	2.4	3.8	5.9	10.0
	平均	12.0	10.8	9.0	6.5	3.6	0.8	0.8	1.0	2.3	4.6	7.1	11.4

出典：運輸気象省、観測地点：アンチラベ空港観測所

(2) 地質

アンチラベ市街の西郊外に位置するイヴォリ地区の計画サイトは南側の施設サイト 4ha と北側の農場 15ha の合計 19ha を有している。農場は平地だが、施設サイトは南から続く丘陵が敷地途中まで達しており、最大高低差はおよそ 7m である。また、既存施設建設時に行われた造成のため起伏に富んでいる。

サイト内の建設予定ポイント 4 箇所で試掘を行い、目視による調査を行った結果、丘陵斜面端部にあたる既存ワークショップ南と西の 2 箇所は雑草地で、ポゾランの表土が 30~50cm あり、その下はラテライトであることが確認された。丘陵斜面の敷地南端部のとうもろこし畑では軽石まじりのポゾランで、丘陵斜面一帯は地面下 2m 程度まで同様の土質である。4 ポイントの位置とレベルから、丘陵斜面部の地層は概ね水平に連続しているものと推測されるが、建設にあたっては基礎底盤をラテライト層まで掘削する必要がある。丘陵斜面の麓にあたる箇所には直径 1m ほどの岩石が表出しており、同様の岩石が地中に散在している可能性も高い。現地ラテライトの地耐力はアンタナナリボの公共事業省試験所 (LNTP) によれば $10t/m^2$ とのことであるが、これは過去の類似実施経験とも一致するため地耐力 $10t/m^2$ が期待できる。

一方、イヴォリサイトから東方 17km の農村地帯に位置しているインダフィ地区は、アクセス路は大部分が未舗装の悪路で、雨季の降雨時には走行が困難と思われる箇所もある。四輪駆動車で片道 45 分、CFAMA が保有する小型バスで 90 分を要する。サイト一帯は CFAMA の圃場で、総面積 250ha の圃場内の一部に既存研修・圃場施設エリアと圃場作業員のための宿舎エリアがある。一帯は概ね平地だが、施設エリアの東に貯水池と水田があり、施設エリアは水田に向かって僅かに傾斜している。

施設エリアの大部分はラテライトが表出している。中央部 1 箇所で試掘調査を行った結果、地面下 1m まで全てラテライトで地耐力 $10t/m^2$ は期待できる。

2-2-3 環境社会配慮

「マ」国環境法によれば、本プロジェクトは「マ」国側手続きに沿って環境影響評価が必要となる。施設計画調査の進捗に応じて本プロジェクトによる環境への影響を具体的に把握すると同時に、適切な緩和策を提言し、「マ」国が実施する環境影響評価の支援を行う。

本件実施にあたっては、「マ」国側が責任を持って国立環境局に対して申請手続きを行い、調査実施の上、許可を取得する旨約束した。手続きとしては初期審査に1週間、その後必要性が認められれば、更に60日間の審査が行われる。基本設計概要説明調査時に日本側より提示する概算費用、設計図等の関係書類をもとに初期審査の申請手続きを行い、E/N署名前に初期審査を終了させる必要があるため、初期審査結果が判明次第、「マ」国側はJICAマダガスカル事務所に結果を連絡することとなっている。

2-2-4 その他

CFAMAの研修事業は「マ」国全土からの研修生のみならず、南東アフリカ、インド洋周辺地域からの研修参加実績もあり、近隣諸国からの広域的な人材育成を求められている側面もある。また、研修生には女性も参加しているため、寄宿舍、トイレは男女別かつプライバシーを確保できる部屋の構成及び規模の計画を考慮する。

第3章 プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

3-1-1 上位目標とプロジェクト目標

マダガスカル国(以下、「マ」国と称す)では国家開発計画である「マダガスカルアクションプラン:MAP(2007-2012)」の中で貧困削減と食糧安全保障の観点から 2012 年までに米の自給を達成し、さらに現在の米の生産量(270 万トン/年)を 2 倍にまで引き上げることを目標にしている。また、この目標を達成するため、「マ」国政府の MAEP は「農村開発行動計画」(2005 年 11 月)の中で稲作技術の普及、優良種子の導入、灌漑施設の整備とともに農業の機械化を推進することを目標としている。この中で本プロジェクトは、同国唯一の農業機械に特化したセンターで「マ」国政府が推進する農業機械化政策を実施する上で重要な地位を占めている CFAMA における研修事業を通して農業機械化に係る人材を育成することを目標とするものである。

本プロジェクトは、上記農業開発計画の優先課題のうち農業・機械化整備計画の中に位置付けられる。加えて、本プロジェクトの施設建設及び調達機材は、「マ」国が計画している農業機械化分野の人材育成に大きく貢献し、同国の農業セクターの現況の改善に寄与する。

3-1-2 プロジェクトの概要

本プロジェクトは、農業機械化を達成するために、CFAMA の実施している①農業機械研修、②農業機械のレンタル、③農業機械・器具の研究及び開発の事業のうち、①の研修事業に重点を置いて研修事業の運営に必要な施設・資機材の整備を行うことである。本プロジェクトの実施により、CFAMA において農業機械研修が実施され年間約 120 人の農業機械技術・技能者が輩出されるとともに、同国の農業機械化が促進されることが期待される。「マ」国側の要請に対して、国内解析により妥当性を検討した結果、日本側の協力内容は表 3-1 に示すとおりとする。

表 3-1 日本側協力内容

協力対象内容	
施設	<p><u>イヴォリ地区</u> 教室・実習棟(教室 3、製図室、PC ラボ、電気・電子ラボ兼図書室) 講堂 寄宿舎棟 ワークショップ棟 トラクタ格納庫</p> <p><u>インダフィ地区</u> 管理・簡易宿舎 乾燥場、倉庫、トラクタ格納庫 給水槽及びポータブルポンプ、ソーラーシステム ため池堤体補修、水門調整ゲート 2 ヶ所</p>
機材	<p><u>教育・実習機材</u> 耕耘機、トラクタ、ポテトディガー、プラウ、ハロー、シーダー、農薬散布機、肥料散布機、ディーゼル燃料噴射ポンプ試験台、ノズルテスター、エンジン性能試験装置、力量計セット、油圧プレス、溶接機、エアークンプレッサー、分解組立工具、分解用エンジン、圧縮ゲージ、シリンダー精密磨き、電圧・電流レギュレーターテスター、ポータブル油圧流量テスター、トランシット、GPS、マルチメーター、オシロスコープ、シグナルジェネレーター、ワットメーター、IC テスター、クランプテスター、PH メーター、穀物水分計、電子天秤等</p> <p><u>車輜・建設機材</u> 小型バス、貨物トラック、セミトレーラー、バックホー、ブルドーザ</p>

また、無償資金協力事業の円滑な実施、モニタリング・評価に資する目的でプロジェクトの概要として本事業の PDM を表 3-2 に示す。

表 3-2 プロジェクトデザインマトリックス (PDM)

プロジェクト名: マダガスカル国アンチラベ農業機械化訓練センター拡張・機材整備計画

対象地域: マダガスカル国アンチラベ市

ターゲットグループ: アンチラベ農業機械化訓練センター職員、訓練生

プロジェクト期間: 2007 年～2009 年(予定)

プロジェクトの要約	指 標	指標データ入手手段	外部条件
<u>上位目標</u> マダガスカル国の農業機械化が促進される	マ国農業機械台数の増加	MAEP 農業統計資料	
<u>プロジェクト目標</u> アンチラベ農業機械化訓練センターにおける農業機械化研修をとおし農業機械化に係る人材が育成される	CFAMA の研修生数 BTS コース 30 名 DOQ コース 30 名 農業機械操作コース 30 名 アラカルトコース不特定多数の卒業生の輩出	CFAMA 研修受講者数資料 研修実績資料	- MAEP の農業機械化政策が継続される - 人材の需要が激減しない
<u>期待される成果</u> アンチラベ農業機械化訓練センターに係る施設・機材が整備される	CFAMA の施設及び機材の維持管理状況	CFAMA 資料 整備活動記録	
<u>活 動</u> CFAMA の研修事業に必要な施設及び機材を整備する	<u>投 入</u> 《日本側》 施設建設 - 教室棟、実習棟、講堂、寄宿舍、トラクタ格納庫、農業機械ワークショップ、倉庫、乾燥場、給水塔、ソーラーシステム、ため池堤体補修、ゲート 2 ヶ所 機材調達 - 農業機械 - 車輛・建設機械 - ワークショップ機材 - 研修用機器	《マダガスカル側》 - 建設用地の確保、整地 - 既存施設の撤去 - 研修実施計画の作成 - 研修の実施 - 施設・機材の維持管理 - コンピュータ等の機材の整備 - 教員の増員 - 事業実施に必要な予算、人材の確保	<u>前提条件</u> - 研修生が確保される(研修に参加する)

注: BTS コース 農業機械上級技術者免状取得コース
DOQ コース 職業資格免状取得農業機械維持管理コース

3-2 協力対象事業の基本設計

3-2-1 設計方針

(1) 施設に係る基本方針

現在 MAEP において農業機械化政策が推進されていることを踏まえ、協力対象施設である CFAMA の研修事業計画が農業機械化政策指針との整合性を検証するとともに、現地調査での協議内容ならびに入手資料に基づく国内解析、国内関係機関との協議内容に基づいた計画とする。以下に設計の基本方針を示す。

- 1) 本プロジェクトは、CFAMA の研修実施体制の強化を目的としており、既存の研修機能を効率的かつ効果的にするために必要最低限の施設及び機材の整備を対象とする。
- 2) 施設規模設計のための対象人員数は、基本的に表 3-3 に示す研修コース及び研修内容に基づき既存人員(1クラス人数 30名)とする。

表 3-3 研修コース及び研修内容

研修コース	資格	定員	研修期間 ・講義時間	目的
農業機械操作コース	初等教育修了者 ¹ 以上	30名	2.5ヶ月 250時間	農業機械化に係る即戦力となる中堅農業機械技能者養成
職業資格免状(DOQ)取得農業機械維持管理コース	前期中等教育修了者以上	30名	5.0ヶ月 520時間	農業機械化に係る即戦力となる中堅農業機械技術者養成
農業機械上級技術者免状(BTS)取得コース	後期中等教育修了者以上	1,2年次共 30名	1年次:1,000時間 2年次:872時間	農業機械化に係る即戦力となる上級農業機械技術者養成
アラカルトコース	組織、企業等からの委託訓練	不定	1~3週間	機械化に係る潜在的需要への対応と機械化政策の推進手段

- 3) 施設計画に当っては、①農業機械研修に係る既存施設を可能な限り活用する、②日常的な維持管理負担を軽減しうる整備内容とすることを念頭に以下の事項に十分留意して各施設の基本設計を行うこととする。

- ・ 整備水準・設計基準は原則として「マ」国のものを使用する。なお、建築基準については「マ」国はフランスの基準に準拠しているため、本計画もフランスの基準に基づくものとする。
- ・ 既存施設と研修動線に留意した配置計画とする。
- ・ 現地にて入手可能な資機材による設計をすると共に、「マ」国で多く採用されている工法を取り入れる。

これら施設の基本設計計画にあたっては、現地の気象・水文、自然条件に係わる調査・解析結果をもとに研修内容の検討を十分行い、計画対象施設が将来にわたって健全かつ安定な運営が行われるように、技術的および経済的に適切な規模・機能をもつ施設を設計する。また、計

¹ マダガスカルの教育制度は、小学校(5年間、6~10歳)、前期中等教育(コレージュ4年間、11~14歳)、後期中等教育(リセー3年間、15~17歳)があり、その後の高等教育機関が大学を含め3~7年間ある。リセー修了者はバカロレア取得者を意味する。

画対象施設はCFAMAにより運営・維持管理されることから、これらの組織の技術・資金面を反映した施設を計画する。

(2) 機材に係る基本方針

機材計画に当っては、基本的に表 3-3 に示す研修コースと研修内容に則した最も効率的かつ効果的な機材調達計画を立案することを目的として、以下に示す基本方針に基づき機材を選定する。

- ① CFAMA が実施する研修事業に必要なかつ使用頻度の高い機材計画
- ② CFAMA の現状と将来計画に照らし合わせた適正な計画内容
- ③ CFAMA の予算規模及び維持管理能力に適した機材計画及び数量
- ④ 当該国の自然・環境事情を念頭においた機材仕様計画
- ⑤ 研究・開発用の高度な技術を要する高価な機械及び汎用性機材は除外

(3) 自然条件に対する方針

1) 地質調査結果に対する方針

サイト内は 10t/m²の地耐力が期待できることから建物の基礎形式はコンクリートの直接基礎とする。

2) 「マ」国の地震に対する方針

サイトは「マ」国の耐震基準でゾーン 3 に属し、日本の地震係数 $C0 = 0.1$ に相当することから、 $C0 = 0.1$ を採用し日本の構造計算基準に基づき構造計算を行う。

3) サイト内地盤高に対する方針

サイト内の地盤高は、現況では雨水の影響はなく、排水設備も設けられていないことから、本計画においてもサイト内の盛り土及び排水設備の敷設は行わない。

4) 「マ」国の気象条件に対する方針

「マ」国は地理的・地形的特性から東部地域、西部地域、北西部の海岸地域および中央高原地域の4気候地域に分類される。本計画地であるアンチラベ市は中央高原に位置するが、その気候的特徴として年間平均降雨量は 900～1,400mm 程度で雨期(11～3 月)と乾期(4～10 月)に明確に分かれ、雨期に年間降雨量の約 85%の降雨がある。気温は標高 1,500m の高原地域であるため、年間を通して比較的温暖な気候であることから、設計に際しては自然採光と自然通風を最大限活用した計画とし、空調設備は設けない。

(4) 社会条件に対する方針

CFAMA が位置するアンチラベ市を含むバキナカロチャ県は同国農業の先進地域であるとともに、アンチラベ市は同国の東西南北の交通の要衝であることから、「マ」国政府はアンチラベ市を

農業開発の重要拠点として位置付け、将来アグロテクノポール²都市として計画している。CFAMA の研修事業は「マ」国全土からの研修生のみならず、南東アフリカ、インド洋周辺地域からの研修参加実績もあり、近隣諸国からの広域的な人材育成を求められている側面もある。また、研修生には女性も参加しているため、寄宿舍は男女別かつプライバシーを確保できる部屋の構成及び規模を計画する。

(5) 建設事情/調達事情に対する方針

1) 工事用資機材

セメント、骨材、コンクリートブロック、鉄筋、木材、軽鋼製品等の建設資材は「マ」国内での調達が可能であり、アンタナナリボ市にて調達し輸送する。また、外部仕上げ材や内部仕上げ材も現地での入手が可能であることから、現地調達材料の使用を原則とする。建設機材に関しては、「マ」国内で調達可能であるが、アンチラベ市では十分に整備されていないため、アンタナナリボ市にて調達する。コンクリートはアンチラベ市周辺では生コンプラントがないため、本計画では小型コンクリートミキサーをアンタナナリボ市の業者より現地リースして現場練りコンクリートとする。

2) 機材調達

本計画で調達される機材については、機材仕様、価格、アフターケア等により、「マ」国内での調達が可能なものと日本や第三国からの調達が有利なものに分別する。なお、ワークショップ機材及び研修用機器に関しては、品目も多種多様にわたりかつ専門性の高い機材を含み、これらの機材を専門に扱っている業者は「マ」国内にはないため日本調達とする。

(6) 現地業者の活用に係る方針

現地建設業者は、基本的な建設工事、土木工事、設備工事に関する技術を有している。本プロジェクトによる施設建設では特殊な工法や工事がいないため、現地業者、現地作業員を可能な限り活用する。

(7) 実施機関の運営・維持管理能力に対する方針

運営・維持管理は CFAMA が行う。本計画で整備される施設・機材は、特別高度な維持管理を必要とするものではなく CFAMA が保有する既設のものと同様なものであること、機材の減価償却・更新費用の予算措置も計画していることから、CFAMA 独自で運営・維持管理することに支障はない。ただし、調達したワークショップ機材については多種多様な機材が含まれること及び修理作業の一貫性を図る必要性から初期操作指導と使用頻度の高い機材についての運用操作指導を計画する。

(8) 施設・機材等のグレードの設定に係る方針

本プロジェクトで建設する施設及び調達する機材の整備水準は、以下の事項に留意して機能

² 「テクノ」は技術を、「ポール」は中核を表し、特定技術の集積を目的として地域開発により生まれた新街区を意味する。

を優先し必要最低限の素材、グレード、仕様及びデザインを持つ最適な施設及び機材を計画する。

- ①良好に運営・維持管理されているアンチラベ市内の類似センター
- ②対象地域の自然条件及び地域特性
- ③CFAMA の運営・維持管理内容及び能力

(9) 工法/調達方法、工期に対する方針

「マ」国の建築基準に準じた設計を原則とする。建設工事の許認可手続きは CFAMA がアンチラベ市に申請し、アンチラベ市が審査し許可することとなる。建設工法は概ね RC の躯体構造とコンクリートブロック造にスチール折版屋根を基本とする。調達方法に関してはアンタナナリボ市及びトアマシナ港からプロジェクト・サイトまで整備された国道が通過していることから、トラック輸送が最適であり、これを採用する。

本計画はイヴォリ及びインダフィの 2 地区にそれぞれ複数の建物を建設することになる。教室棟及び寄宿舎は 2 階建てであるが、その他の建物は平屋建てで延べ床面積は 4,395m² である。サイト内の地盤は堅固であり、特別な基礎工事の必要もなく現地の一般工法で建設可能である。建設工期は約 10.5 ヶ月程度が想定されるため単年度事業として実施する。従って、実施設計期間中に先方負担工事で既存施設の撤去、敷地の整地を行い、施工はそれらの完了後に開始する。

また、施設建設および機材調達期間と「マ」国側の本プロジェクトに対する準備態勢を検討し、無理のない実施工程を提案する。

3-2-2 基本計画

3-2-2-1 協力対象事業の概要

(1) 要請内容の確認

2006年11月付予備調査時の「マ」国側からの要請書によると、要請は以下に示す内容からなる。

ー 建築施設

・ イヴォリ地区

事務棟、食堂棟、教室棟、図書室-寄宿舎棟、作業室、講堂、車庫、格納庫、ワークショップ、農産物加工場、発電装置等

・ インダフィ地区

管理棟、乾燥場、倉庫、格納庫、簡易宿舎、給水施設、発電施設等

ー 土木施設

灌漑用土水路、ため池、水門、水田、温室、農道、養魚池、果樹園

ー 機材

・ 事務用品・備品:椅子、机、キャビネット、講堂用音響装置、視聴覚機器、換気設備等

・ 教育機材:パソコン、ビデオ映写機、測量機器、ビデオ、ビデオカメラ、音響装置、スライド映写機、OHP等

・ 実習機材:脱穀機、シーダー、トラクタ用作業機、耕運機、トラクタ、プラウ、田植え機、組立て・分解用工具、分解用エンジン、肥料散布機、オシロスコープ、ワットメーター、マルチメーター等

・ 車輛:移動用バス、トラック、バックホー等

2006年11月の予備調査及び2007年2月の基本設計調査において「マ」国側要請内容の確認・協議を行った。この協議をもとに最終的に「マ」国側から提出された最終要請(2007年2月29日)内容は表3-4に示すとおりである。

表 3-4 最終要請内容(1/4)

要請内容	*	数量	優先順位 (予備調査時)	優先順位 (基本設計 調査時)	備考
1. 講堂	N	1	B		N:新築、H:改修
1-1 折りたたみテーブル付き椅子		100	A		
1-2 折りたたみ椅子		100	A		
1-3 講堂用の音響装置一組		1	A		
1-4 ビデオプロジェクター(UPS付き)		1	B		
1-5 換気設備		1	A		
2. 教室棟	N	1			
2-a. 教室		6	A		
2-1 白板		6	A		
2-2 教員および管理職員用の机と椅子		6	A		
2-3 椅子		180	A		
2-4 二人用机		90	A		90→180、2人用机→1人用机
2-b. 図書室		1	A		
2-5 司書用の机と椅子		1	B		
2-6 4人用テーブル		8	B		
2-7 椅子		32	B		
2-8 TVとDVDセット		1	B		
2-9 コピー機		1	D	-	
2-10 PCデスクトップ(台、OS、ワープロ・表計算ソフト、UPS)		1	C	-	
2-11 ビデオプロジェクター(スクリーン、UPS付き)		1	B		
2-12 教材用書籍		1	D	-	
2-c. 製図室		1	A		
2-13 教員および管理職員用の机と椅子		1	A		
2-14 A1サイズ製図用机		30	A		30→31サイズはA1で統一
2-15 製図用スツール		31	A		
2-16 A0サイズ製図用机		1	A		1→0
2-17 トランシット		5	B		
2-18 GPS		1	B		
2-d. LL教室		1	C	-	
2-19 教員および管理職員用の机と椅子		1	C	-	
2-20 LL教室機材一式(30名分)及び指導員用機材		1	C	-	
2-21 CDRomインタラクティブ		3	C	-	
3. 学生寄宿舎	N	2			
3-a. 男子学生用		1	A		
3-1 2段ベッド		30	A		30→60、シングルベット
3-2 整理ダンス(2段)		30	A		30→60、整理ダンス(1段)
3-3 テーブル4人用		15	A		15→60、1人用テーブル
3-4 椅子		60	A		
3-5 マットレス		60	A		
3-b. 女子学生・来客用		1	A		
3-6 2段ベッド		10	A		10→20、シングルベット
3-7 整理ダンス(2段)		10	A		10→20、整理ダンス(1段)
3-8 テーブル4人用		5	A		5→20、4人用テーブル→1人用テーブル
3-9 椅子		20	A		
3-10 マットレス		20	A		
4. トラクタ格納庫	N	1	A		
4-1 田植え機(4条植)		2	C	-	
4-2 リーパー		1	D	-	
4-3 ロータリーモア		1	C	-	
4-4 作業機付き耕耘機		2	A		2→8、分解実習にも使用。分解工具の台数と整合性を持たせる。
4-5 フォークトラクター		1	C	-	
4-6 ヘイベーター		1	C	-	
4-7 80馬力トラクタ		4	A		
トラクタ用作業機					
4-7-1 ブラウ(犁刃3枚)		2	A		
4-7-2 ディスクブラウ		2	A		
4-7-3 シーダー①(種・肥料2列)米、コムギ、大豆用		1	A		
4-7-4 シーダー②(種・肥料2列)メイズ用		1	A		
4-7-5 農薬散布機		1	A		
4-7-6 肥料散布機		1	A		
4-7-7 トレーラー・リアダンプ5トン		1	A		
4-7-8 チェルブラウ		1	A		
4-8 農機部品		1	D	-	
4-9 コンバインハーベスタ		1	C	-	
5. 温室	N	2	B		
6. 乾燥場	N	1	B		
7. 事務棟(トイレを含む)	H	1			
7-a. 所長室・秘書室		1	B		
7-1 事務所備品		2	D	-	
7-2 トイレ(洗面台、鏡)		1	B		
7-b. 総務課・財務課		1	B		
7-3 事務所備品		1	D	-	

表 3-4 最終要請内容(2/4)

要請内容		*	数量	優先順位 (予備調査 時)	優先順位 (基本設計 調査時)	備考
7-c.	経理課		1	B		
7-4	事務所備品		2	D	-	
7-d.	研修課		1	B		
7-5	教員および管理職員用の机と椅子		3	B		
7-6	来客用椅子		6	B		
7-7	キャビネット		2	B		
7-8	PCデスクトップ(台、OS、ワープロ・表計算ソフト、UPS)		1	B		
7-9	ビデオカメラ		2	B		
7-10	デジタルカメラ		2	B		
7-11	持運式音響装置		1	C	-	
7-e.	営農課		1	B		
7-12	教員および管理職員用の机と椅子		3	B		
7-13	来客用椅子		4	B		
7-14	キャビネット		2	B		
7-15	PCデスクトップ(台、OS、ワープロ・表計算ソフト、UPS)		1	B		
7-f.	機材・設備課		1	B		
7-17	教員および管理職員用の机と椅子		4	B		
7-18	来客用椅子		5	B		
7-19	キャビネット		2	B		
7-20	PCデスクトップ(台、OS、ワープロ・表計算ソフト、UPS)		1	B		
7-g.	職員室・教務室(学生課)		1	B		
7-21	机		1	B		
7-22	キャビネット		2	B		
7-23	書類入れ		3	B		
7-24	椅子		3	B		
7-h.	保健室		1	C	-	
7-i.	守衛室		1	C	-	
8.	幹部用住宅	N	1	D	-	
9.	実習棟	H				現存建築物は図書室と学生宿舎として使用されており、日本側は国内解析において使用目的等を再検討し、実習室の確保につき提案することを説明した。
9-a.	模型展示室		1	B		
9-1	教員および管理職員用の机と椅子		1	A		
9-2	学生用机(2人用)		15	A		15→30、2人用机→1人用机
9-3	学生用椅子		30	A		
9-4	棚2m2段(高さ、幅は教室に合わせて)		4	B		
9-5	農機模型		16	C	-	
9-b.	PC室		1	A		日本側は無償資金協力によって汎用性の高いコンピューターの供与は困難である旨マダガスカル側に説明した。マダガスカル側は供与が困難である点については理解したものの、コンピューターはBTSコースの中でも必修科目であり、論文作成に不可欠であることから再度非常に強い要請が示された。
9-6	教員および管理職員用の机と椅子		1	B		
9-7	PCデスクトップ(台、OS、ワープロ・表計算ソフト、UPS)		31	B		
9-8	プリンター(PC5台に1台程度)		6	B		
9-9	(コピー、スキャナー)		1	D	-	
9-10	サーバー(ローカルネット形成)		1	B		
9-11	エアコンディショナー(室温保持用)		1	B		
9-12	異常電圧防御装置(必要数)		35	B		
9-13	辞書機能ソフト(仏⇄英)		3	B		3→7、教員用に1台、生徒用としては5台に1台の割合で据付。
9-14	技術用語ソフト(仏⇄英)		3	B		3→7、同上
9-15	PCソフト(AUTOCAD最新版)		10	B		10→7、同上
9-c.	電気・電子ラボ		1	B		
9-16	教員および管理職員用の机と椅子		1	C	-	
9-17	6人用テーブル		5	C	-	
9-18	椅子		30	C	-	
9-19	マルチメーター(デジタル)		10	B	A	実習における必要性の高さから優先順位を変更した。しかし数量については精査する。
9-20	マルチメーター(アナログ)		10	B	A	
9-21	オシロスコープ(220V)		5	B		
9-22	スペクトラムアナライザー		2	B		
9-23	シグナルジェネレーター		5	B		
9-24	ワットメーター		5	B		
9-25	ICテスター		1	B		
9-26	電流計		5	B		
9-27	電子部品(抵抗、ダイオード等)		1	D	-	
9-28**	キャビネット					基本設計時の追加要請機材
9-d.	自習室		1	B		
10.	食堂・厨房棟	H				
10-a.	食堂・厨房		1	B		
10-b.	洗濯・乾燥室		1	C	-	
10-c.	裁縫室(アイロン室)		1	C	-	
10-d.	資料保存室		1	C	-	
11.	牛小屋	N	1	C	-	
11-1	搾乳機(牛乳保管容器)		1	C	-	

表 3-4 最終要請内容(3/4)

要請内容	*	数量	優先順位 (予備調査 時)	優先順位 (基本設計 調査時)	備考
12. 鶏小屋	N	1	B	C	
13. 車庫	N		C	-	
13-1 小型バス(35席)		1	B		日本側は無償資金協力による車両供与は困難である旨説明したが、マ側からイヴォリ〜インダフィ間の学生実習の送迎用として高いニーズがあり、現有車両が老朽化していることから再度強い要請が示された。
13-2 4輪駆動車(ステーションワゴン)		2	D	-	
13-3 4輪駆動車(ピックアップ・ダブルキャビン)		2	B		
13-4 トラック(10トン)		1	B		
13-5 バックホウ(60馬力)		1	B		
13-6 牽引トラック(20トン)トレーラー		1	B		
13-7 ブルドーザー		1	B		
14. トラクター 練習場	N	1	C	-	
15. 屋外トイレ	N	1	C	-	
15-1 トルコ式トイレ		8	B		
15-2 便器トイレ		4	B		
15-3 男性用便所		1	B		
15-4 洗面台		4	B		
16. 防塵柵	N	1	D	-	
17. ソーラーシステム	N	1	C	-	
18. 農業機械ワークショップ	H	1	A		H→N、既存の施設の老朽化が著しく、改修による対応が困難である。しかしながら、研修実習用としての使用頻度が高く、重要性もあることから新築での対応の要請があった。
18-1 教員および管理職員用の机と椅子(実習室)		1	B		
18-2 二人用机		15	B		15→30、2人用机→1人用机
18-3 椅子		30	B		
18-4 教員および管理職員用の机と椅子(トラクターラボ)		1	C	-	
18-5 燃料インジェクター工具付き試験台		1	A	B	
18-6 インジェクター内圧力工具付き機軸試験台		1	A		
18-7 エンジン調整器試験装置		1	A		
18-8 金属張力試験		1	A	B	
18-9 素材たわみ試験機材		1	A	B	
18-10 素材耐力試験機材(2点固定および1点固定)		1	A	B	
18-11 力量計		1	B		
18-12 バランスセット(7種類)		7	B		
18-13 油圧プレス機(圧力4〜5トン)		1	B		
18-14 ハンマー		5	C	-	
18-15 金床		2	C	-	
18-16 折り曲げ機		1	A		
18-17 TIG、MIG溶接機		1	A		
18-18 アーク溶接機		1	A		
18-19 電気溶接機		1	A	B	
18-20 鍛冶・加工具一式		1	A		
18-21 エアークンプレッサー(簡易機材付き)		1	A		
18-22 分解用エンジン		8	A		
18-23 作業台		8	A		
18-24 組立・分解工具(農機用ヘビーデューティー)		8	A		
18-25* 圧縮ゲージ				A	基本設計時の追加要請機材
18-26* シリンダー精密磨き				A	基本設計時の追加要請機材
18-27* 電圧・電流レギュレーターテスター				A	基本設計時の追加要請機材
18-28* ポータブル油圧流量テスター				A	基本設計時の追加要請機材
19. 農産加工実習場	H	1	B		既存施設の老朽化から改修による対応が困難であるため、農産物加工の実習に必要な部分のみ新築による要請があった。
19-1 穀物脱穀機		1	B		
19-2** 穀物水分計				A	基本設計時の追加要請機材
19-3** PHメーター				A	基本設計時の追加要請機材
19-4** 電子天秤				A	基本設計時の追加要請機材

表 3-4 最終要請内容(4/4)

要請内容	*	数量	優先順位 (予備調査時)	優先順位 (基本設計調査時)	備考
1. 管理棟	N	1	A		
1-1 教員および管理職員用の机と椅子		1	A		
1-2 二人用机		15	A		15→30、2人用机→1人用机
1-3 椅子		30	A		
2. 乾燥場	N	1	B		
3. 大型倉庫	N	2	B		
4. 格納庫	N	1	A		
4-1 ジャガイモ用作業機		1	A		
4-2 80馬力トラクタ		4	A		
トラクタ用作業機					
4-2-1 プラウ(犁刃3枚)		2	A		
4-2-2 ディスクハロー		2	A		
4-2-3 畝立て機		2	A		
4-2-4 シーダー①(種・肥料2列)米、コムギ、大豆用		1	A		
4-2-5 シーダー②(種・肥料2列)メイズ用		1	A		
4-2-6 農薬散布機		1	A		
4-2-7 肥料散布機		1	A		
4-2-8 トレーラー・リアダンブトン		1	A		
4-2-9 チェルプラウ		1	A		
4-3 2輪車(125cc)		1	B		
5. 幹部用住宅	N	1	D	-	
6. 簡易宿泊施設	N	1	B		
6-1 2段ベッド		8	A		
6-2 マットレス		16	A		
7. 給水塔	N	1	B		携帯ポンプおよび水タンクの設置で対応する可能性もあることで双方で確認した。
8. ソーラーシステム	N	1	A		マダガスカル側は電気のないインダフィにおける発電施設の必要性を説明した。日本側はバッテリーの盗難を懸念したが、インダフィには常時4人の警備員がおり、盗難についてはマ側より万全の体制をとる旨説明があった。
9. 牧草置場	H	1	C	-	
10. 堆肥施設	H	1	C	-	
11. 農道	H	3	C	-	
12. 貯水池	H	2	A		具体的な事業としては①堤体の整備1箇所、②水位調整のできる水門施設2箇所。
13. 水路	H	2	C	-	
14. 水田	H	1	A	B	日本側は無償資金協力による水田造成は困難であり、マ側に自助努力により水田実習等を通じて造成を行ってほしい旨説明したが、マ側は引き続き4ha規模の水田造成にかかる強い要請がある旨説明があった。
15. 温室	N	1	C	-	
16. 養魚池	N	1	D	-	
17. 果樹園	N	1	D	-	

(2) 計画の概要

上記表 3-4 にて確認された「マ」国側からの最終要請内容をもとに、「3.2.1 設計方針」に基づき要請内容の妥当性、必要性等について評価、検討した後、政府関係機関との協議を経て別表 3-5 のとおり、協力対象事業の内容が決定された。

表 3-5 要請内容と基本設計内容の比較 (1/6) 施設

施設名	要請					協力案					
	工事種別	優先順位 予備調査	基本設計	室数	収容人数 (+欠員)	工事種別	室数	収容人数	備考	面積(m ²)	
イヴォリ地区											
管理施設	管理棟	所長・秘書室	改修	B	1	2	継続使用				
		総務・財務課		B	1	2(+3)					
		経理課		B	1	5					
		研修課		B	1	3(+2)					
		営農課		B	1	6				食堂棟から管理棟へ移転	
		機材・インフラ課		B	1	6(+1)				食堂棟から管理棟へ移転	
		職員室		B	1						
		保健室		C							
守衛室	C										
研修施設	教室棟	教室	新設	A	6	30	新設	3	30	703.98	
		図書室		A	1	30		1	-		書庫及び司書室
		製図室		A	1	30		1	30		
		IT教室		C							
	実習棟	模型展示室	改修	B	1	30	新設	1	-	機材倉庫	
		PCラボ		A	1	30		1	30	アラカルト教室兼用	
		電気・電子ラボ		B	1	30		1	30	自習室兼用	
		自習室		B	1						
	講堂		新設	B	1	200	新設	1	200	313.60	
	農業機械ワークショップ		改修	A	1	30	新設		-	627.00	
農産加工実習場		改修	B	1		継続使用		機械類を格納庫に移動			
共用施設	寄宿舎	男子用	新設	A	1	60	新設	17	68	4人室/シングルベッド	1100.90
		女子用		1	20						
		アラカルト用				3					
	食堂／厨房	食堂	改修	B	1		継続使用				
		厨房		B	1						
		洗濯乾燥室		C							
		裁縫室		C							
資料保存室		C									
籠場	-	-	-	-		新設	1		給食用	31.50	
倉庫・畜産小屋他	トラクター格納庫	新設	A	1		新設	1		調達機械及び現有機械用	540.00	
	乾燥場(タタキ)	移築	B	1		新設	1		既存と同規模	-	
	温室	新設	B	1							
	鶏小屋	新設	B	C	1						
	乳牛小屋	新設	C								
	車庫	新設	C								
	ソーラー発電施設	新設	C								
	屋外トイレ	新設	C								
	防護柵	新設	D								
インダフィ地区											
共用	管理棟(教室)	新設	A	1	30	新設	1	30		159.60	
	簡易宿舎	新設	B	1	16	新設	1	32			
	幹部用住居	新設	D								
倉庫・畜産小屋他	乾燥場	新設	B	1		新設	1		既存と同規模	270.00	
	大型倉庫	新設	B	1		新設	1		既存と同規模	324.00	
	トラクター格納庫	新設	A	1		新設	1		新規機械用	324.00	
	ソーラーシステム	新設	A	1		新設	1		管理・簡易宿舎棟の照明用、簡易宿舎に設置	-	
	給水槽	新設	B	1		新設	1		管理・簡易宿舎棟の用水用、簡易宿舎に設置	-	
	牧草置場	改修	C								
	堆肥施設	改修	C								
										4,394.58	



 協力対象外
 既設の継続使用

表 3-5 要請内容と基本設計内容の比較(2/6)機材

施設名		要請(2月28日付M/D)		協力案	
機材番号	機材名	規模・仕様	数量	数量	選定理由/数量根拠
1.講堂					
1-1	折りたたみテーブル付き椅子		100	1	200名収容の講堂を新設
1-2	折りたたみ椅子		100	54	研修関連利用の学生用として100、200人規模の式典時に折りたたみテーブル付椅子54、折り畳み椅子150を新規調達する。古い既存折りたたみ椅子は事務棟乗客用、ワークショップ研修等に利用。
1-3	講堂用の音響装置一組		1	1	汎用性の高い機材であり協力対象外
1-4	ビデオプロジェクター		1	1	同上
1-5	換気設備		1	1	施設で検討
2.教室棟					
2-a.教室			6	3	必要最低限の3教室(30人用)を新設
2-1	白板		6	7	白板は折り畳み式の黒板に変更、製図室、PCラボ、電気ラボ、インクア管理棟と合わせ7セットとする
2-2	教員および管理職員用の机と椅子		6	3	新設する3教室に各1セット
2-3	椅子		180	90	3教室×30名=90名分
2-4	1人用机		180	90	同上
2-b.図書室			1	1	新設する図書室の閲覧室は電気・電子ラボと共用
2-5	司書用の机と椅子		1	1	司書用の机は無く、椅子は老朽化。教員用と合わせ2セット。
2-6	4人用テーブル		8	5	6人用テーブル5とする
2-7	椅子		32	18	現状の木製椅子は老朽化しているため18人分
2-8	TVとDVDセット		1	1	汎用性の高い機材であり協力対象外
2-9	コピー機		1	1	現状で1台保有、汎用性の高い機材であり協力対象外
2-10	PCデスクトップ(台、OS、ワープロ・表計算ソフト)		1	1	同上
2-11	ビデオプロジェクター		1	1	汎用性の高い機材であり協力対象外
2-12	教材用書籍		1	1	同上
2-c.製図室			1	1	30名収容の製図室を新設
2-13	教員および管理職員用の机と椅子		1	1	新設する製図室に1セット
2-14	A1サイズ製図用机		31	30	学生30名分
2-15	製図用スツール		31	30	同上
2-16	A0サイズ製図用机		1	1	同上
2-17	トランシット	測量実習用簡易タイプ、箱尺、巻き尺を含む	5	5	保有機材はなく現状では教員の私物を使用している。BTSコース2年次/測量:実習20時間で使用する基本的な機材であり、6人1チーム当たり1セットを調達
2-18	GPS	測量実習用ハンディタイプ	1	1	ハンチマーク位置等確認のため、必要最低限の1セットの調達
2-d.I.L.教室			1	1	
2-19	教員および管理職員用の机と椅子		1	1	優先度が低いため協力対象外
2-20	1人用机		1	1	
2-21	CDROMインクジェットプリンター		3	3	
3.学生宿舎					
3-a.男子学生用宿舎			1	1	学生用寄宿舎(男女)17室(4人部屋)68名分とする
3-1	シングルベッド		60	68	68名分
3-2	整理ダンス		60	68	同上
3-3	1人用机		60	68	同上
3-4	椅子		60	68	同上
3-5	マットレス		60	68	同上
3-b.女子学生・来客用			1	1	77名用宿舎(8人部屋、2段ベッド各4個)24名分とする
3-6	シングルベッド		20	12	収容人員を確保するため二段ベッドとする
3-7	整理ダンス		20	12	宿泊人数により2名での共有を考慮
3-8	1人用机		20	12	同上
3-9	椅子		20	12	2名宿泊の際には折り畳み椅子を使用
3-10	マットレス		20	24	24名分
4.トラクタ格納庫					
4-1	田植機(4条植)		1	1	本件調達および既存主要農業機械類の格納庫を新設
4-2	リーバ		2	1	優先度が低いため協力対象外
4-3	ロータリーモーター		1	1	

表 3-5 要請内容と基本設計内容の比較 (3/6) 機材

施設名		要請 (2月28日付M/D)		協力案	
機材番号	機材名	規模・仕様	数量	数量	選定理由/数量根拠
4-4	作業機付き耕耘機	10PS、ローリ、水田車輪、フワリ、畝立て機、ローラ付	2	8	96年導入の既存機材は老朽化し更新が必要。インフラでの使用(4台)を考慮し計8台を調達。農機維持管理および操作コースの外部実習、農業機械等で年間154時間使用。
4-5	フォークトラクタ		1	-	必要性は低いため協力対象外
4-6	ヘイペイラー		1	-	同上
4-7	80馬力トラクタ	4WD、80PS、安全フレーム付、ローリ	4	4	84年導入の既存機材は老朽化し更新が必要である。96年導入の機材(トラクタ2台)等も老朽化しているが菅農に使用中。機材維持管理・修理・圃場実習等様々な作業で年間280時間を4台同時使用
4-7-1	トラクタ用作業機	80PSトラクタ用、3連	2	2	耕起作業実習、圃場実習・機材維持管理関連授業等で年間66時間使用
4-7-2	デイスカプラ	80PSトラクタ用、3連	2	2	同上
4-7-3	シード①(種・肥料2列)米、コムギ、大豆用	施肥播種機、米、コムギ、大豆用(条播タイプ)	1	1	播種作業研修用、圃場実習・機材維持管理関連授業等で年間64時間使用
4-7-4	シード②(種・肥料2列)メイズ用	施肥播種機、トウモロコシ用(点播タイプ)	1	1	同上
4-7-5	農薬散布機	アームスプレー式、PTO駆動、タンク容量約1,000L	1	1	農薬散布研修用、圃場実習等で75時間使用
4-7-6	肥料散布機	アームスプレー式、PTO駆動、タンク容量約1,000L	1	1	肥料散布研修用、圃場実習等で64時間使用
4-7-7	トラクターリアアダプ5トン	リアアダプ5トン積	1	1	牽引車両運転研修用、運転実習を中心に48時間使用
4-7-8	チゼルプラウ	7爪以上	1	1	中耕除草作業研修用、圃場実習等で57時間使用
4-8	農機部品		1	-	無償資金協力での調達は困難
4-9	コンバインハンベスタ		1	-	96年導入の機材を使用。必要性は低い。
5. 温室			2	-	
6. 乾燥場			1	1	
7. 事務棟(管理棟)			1	-	
7-a. 所長室・秘書室			2	-	必要性は低いため協力対象外
7-1	事務所備品		1	-	同上
7-2	トイレ(洗面台、鏡)		1	-	同上
7-b. 総務課・財務課			1	-	必要性は低いため協力対象外
7-3	事務所備品		1	-	必要性は低いため協力対象外
7-c. 経理課			2	-	必要性は低いため協力対象外
7-4	事務所備品		2	-	必要性は低いため協力対象外
7-d. 研修課			3	-	既存施設への新規の家具導入の必要性は低いため協力対象外
7-5	教員および管理職員用の机と椅子		6	-	必要性は低いため協力対象外
7-6	来客用椅子		2	-	既存施設への新規の家具導入の必要性は低いため協力対象外
7-7	キャビネット		1	-	汎用性の高い機材であり協力対象外
7-8	PCデスクトップ(台、OS、ワープロ・表計算ソフト)		2	-	同上
7-9	ビデオカメラ		2	-	同上
7-10	デジタルカメラ		1	-	同上
7-11	持運式音響装置		3	-	既存施設への新規の家具導入の必要性は低いため協力対象外
7-e. 営農課			4	-	必要性は低いため協力対象外
7-12	教員および管理職員用の机と椅子		5	-	必要性は低いため協力対象外
7-13	来客用椅子		2	-	既存施設への新規の家具導入の必要性は低いため協力対象外
7-14	キャビネット		1	-	汎用性の高い機材であり協力対象外
7-15	PCデスクトップ(台、OS、ワープロ・表計算ソフト)		4	-	既存施設への新規の家具導入の必要性は低いため協力対象外
7-f. 機材・設備課			5	-	必要性は低いため協力対象外
7-17	教員および管理職員用の机と椅子		2	-	既存施設への新規の家具導入の必要性は低いため協力対象外
7-18	来客用椅子		1	-	汎用性の高い機材であり協力対象外
7-19	キャビネット		1	-	既存施設への新規の家具導入の必要性は低いため協力対象外
7-20	PCデスクトップ(台、OS、ワープロ・表計算ソフト)		1	-	汎用性の高い機材であり協力対象外
7-g. 職員室・教務室(学生課)			1	-	既存施設への新規の家具導入の必要性は低いため協力対象外
7-21	机		2	-	同上
7-22	キャビネット		3	-	同上
7-23	書類入れ		3	-	同上
7-24	椅子		3	-	同上
7-h. 保健室					
7-i. 守衛室					
8. 幹部用住宅					

表 3-5 要請内容と基本設計内容の比較(4/6)機材

施設名		要請(2月28日付M/D)		協力案	
機材番号	機材名	数量	規模・仕様	数量	選定理由/数量根拠
9.実習棟					
9-a.模型展示室					
9-1	教員および管理職員用の机と椅子	1		1	模型収納室(機材倉庫)として新設
9-2	学生用机(2人用)	15		1	模型収納室として新設であるため基本的に机・椅子は必要ない
9-3	学生用椅子	30		1	模型収納室として新設であるため基本的に机・椅子は必要ない
9-4	棚2m2段(高さ、幅は教室に合わせて)	4		4	農機模型等の収納に使用する
9-5	農機模型	16		4	農機模型の必要性は低い
9-b.PC室					
9-6	教員および管理職員用の机と椅子	1		1	PC室を新設(7人が用教室と共用)
9-7	PCデスクトップ(台、OS、ワープロ、表計算ソフト)	31		1	新設するPC室の教員用机
9-7-1	学生用机(2人用)			15	汎用性の高い機材であり協力対象外
9-7-2	学生用椅子			30	2人用机30名分
9-8	プリンター(PC5台に1台程度)	6		1	汎用性の高い機材であり協力対象外
9-9	(コピー、スキヤナー)	1		1	同上
9-10	サーバー(ローカルネット形成)	1		1	同上
9-11	エアコンディショナー(室温保持用)	35		1	同上
9-12	異常電圧防御装置(必要数)	3		1	同上
9-13	辞書機能ソフト(仏⇄英)	3		1	同上
9-14	技術用語ソフト(仏⇄英)	3		1	同上
9-15	PCソフト(AUTOCAD最新版)	10		1	同上
9-c.電気・電子ラボ				1	電気・電子ラボを新設(図書閲覧室と共用)
9-16	教員および管理職員用の机と椅子	1		1	電気ラボ用の教員用として調達
9-17	6人用テーブル	5		5	各種実験用に学生30人分の6人用テーブル
9-18	椅子	30		30	学生30人用の椅子
9-19	マルチメーター(デジタル)	10		10	電流、電圧、抵抗、周波数値測定用
9-20	マルチメーター(アナログ)	10		10	マルチメーターの必要性は低いため協力対象外
9-21	オシロスコープ(220V)	5		1	各種回路の診断等に使用、専門機材でありデモンストラシヨンのような利用を考慮し1台の調達とする。95年韓国製の既存機材を保有・研修利用しており、使用・維持管理に問題はない
9-22	スペクトラムアナライザー	2		1	各種電子回路の診断に使用する。比較的高度な専門機材であり使用及び維持管理に不安があり対象外とする
9-23	シグナルジェネレーター	5		2	オシロスコープの台数(既存と合わせ2台)、電気専門機材であり研修使用時間数は少ないが授業内容を考慮すると必要な機材である
9-24	ワットメーター	5		5	電流・電圧の同時測定可能、5名に1台。研修使用時間数は少ないが授業内容を考慮すると必要な機材である
9-25	ICテスター	1		1	様々なIC回路の故障診断に使用
9-26	クランプテスター	5		5	回路外からの電流・電圧測定用、5名に1台。研修使用時間数は少ないが授業内容を考慮すると必要な機材である
9-27	電子部品(抵抗、ダイオード等)	1		1	優先度は低いため対象外
9-28**	キャビネット	2		2	高価なラボ機材の収納に鍵付キャビネットは必要
9-d.自習室				1	
10.食堂・厨房棟					
11.牛小屋					
11-1	搾乳機(牛乳保管容器)	1		1	
12.鶏小屋					
13.車庫					
13-1	小型バス(35席)	1		1	既存バス(26人乗り)は177x330名の移動には容量不足で、老朽化し故障が多い。各種研修への必要性は高い
13-2	4輪駆動車(ステーションワゴン)	2		2	汎用性の高い機材であり協力対象外
13-3	4輪駆動車(ピックアップ・ダブルキャビン)	2		2	同上
13-4	トラック(10トン)	1		1	イカリ〜インガ7/間及び地方への研修に必須であるとともに管農園運算機材・修理部品・機材の輸送に使用。研修のみならずCFAMIAの運営にとっても重要な機材。84年旧ソ連製の既存機材は老朽化し故障しており、更新の必要性は高い。
13-5	バックホウ	1		1	既存車両は老朽化し、研修への必要性は高い。付属農場での実習作業用を考慮して177x小型の機材とする
13-6	牽引トラクタトレーラー	1		1	建設機材の輸送に使用、177x小型の機材とする。
13-7	ブルドーザー	1		1	既存車両は老朽化し、研修への必要性は高い。付属農場での実習作業用を考慮して177x小型の機材とする

表 3-5 要請内容と基本設計内容の比較(5/6)機材

施設名		要請(2月28日付M/D)		協立案	
機材番号	機材名	規模・仕様	数量	数量	選定理由/数量根拠
14.トラクタ練習場					
15.屋外トイレ			1	1	
15-1	トイレ式トイレ		1	1	
15-2	便器トイレ		8	8	施設で検討、必要性は低い
15-3	男性用便所		4	4	同上
15-4	洗面台		4	4	同上
16.防護柵					
17.ソーラーシステム			1	1	
18.農業機械ワークショップ					
18-1	教員および管理職員用の机と椅子(実習室)		1	1	農業機械ワークショップを新設
18-2	一人用机		30	30	ワークショップ事務室用に3セットとする
18-3	椅子		30	30	実習室は設置せず、教室等にて理論授業を実施
18-4	教員及び管理職員用机と椅子(トラクターラボ)		1	1	同上、実習は必要に応じて既存折畳み椅子を使用
18-5	ディーゼル燃料噴射ポンプ試験台	7.5kW、87ラジヤード対応	1	1	必要性は低い
18-6	ノズルテスター	圧力ゲージ:0-50Mpa	1	1	82年旧ノズル製機材のみで使用可能な更新が必要。比較的専門性の高い機材であるが既存機材が
18-7	エンジン性能試験装置	研修用モデル、トルク・回転数・燃料消費測定	1	1	98年導入の既存機材は古く、更新が必要
18-8	金属張力試験		1	1	エンジン性能試験用、研修用で小型エンジン専用のシンプルな内容とする。
18-9	素材たわみ試験機材		1	1	素材耐性の授業用。通常専門の大学、試験場等で使用される機材類である。現状では首都アンタナナリポの国立試験場で実習を行っている。高度な専門機材で技術レベルが高く、維持管理が難しい。使用頻度は限定される
18-10	素材耐性試験機材(2点固定及び1点固定)		1	1	
18-11	力量計	加重による材料形状の変化測定用	1	1	素材耐性の授業に使用、加重による材料形状の変化を測定
18-12	パランスセット(7種類)		7	7	
18-13	油圧プレス機	能力:55t、油圧:マニュアルタイプ	1	1	金属加工、機材修理に使用する基本的な機材
18-14	ハンマー		5	5	必要性は低い
18-15	金床		2	2	必要性は低い
18-16	折り曲げ機		1	1	必要性は低い
18-17	TIG、MIG溶接機	ガス溶接セット、ガスボンベ、キャリアー	1	1	ガス溶接セットに変更
18-18	アーク溶接機	DC 300A	1	1	84年中国製機材の更新が必要
18-19	電気溶接炉		1	1	必要性は低い
18-20	鍛冶・加工一式		1	1	必要性は低い
18-21	エアークンプレッシャー(簡易機材付き)	5.5kW、0.93Mpa	1	1	84年中国製機材の更新が必要
18-22	分解用エンジン	分解組立・性能試験研修用、ディーゼル・ガソリン各2種	8	8	ディーゼル、ガソリンの大小各2台
18-23	作業台	上記エンジン作業台、キヤスター付	8	8	上記エンジンの作業台
18-24	組立・分解工具(農機用ペー・チューター)	農機用4、大型車両用2、建機用2	8	8	既存工具は不足、農機用をメインに建機用・車両用を含める
18-25**	圧縮ゲージ	農機用モデル	1	1	既存機材はなく機材修理研修に必要、シリンダー内圧力測定用
18-26**	シリンダー精密磨き	シリンダー研磨用、電気ドリル付	1	1	同上、シリンダー内精密加工用
18-27**	電圧・電流レギュレーター・テスター	測定範囲:DC 0-500V、0-500A	1	1	同上、電気回路の電流電圧測定用
18-28**	ポータブル油圧流量テスター	測定範囲:15-350 lit./min	1	1	同上、油圧測定用
19.農産加工実習場					
19-1	穀物脱穀機		1	1	既存機材、コンバインもあり必要性は低い
19-2**	穀物水分計	ポータブルタイプ米麦用、測定水分範囲:10-20%	2	2	粉水分量の測定
19-3**	PHメーター	土壌・水質分析用、測定範囲:0-14pH	2	2	土壌分析用
19-4**	電子天秤	収量試験用、測定範囲別に大小2種	2	2	収量試験等に使用

表 3-5 要請内容と基本設計内容の比較(6/6)機材

施設名	要請(2月28日付M/D)		協力案	
	機材番号	機材名	規模・仕様	数量
				数量
				選定理由/数量根拠
1.管理棟				学生30人収容の管理・簡易宿泊棟を新設
1-1		教員および管理職員用の机と椅子		1セット
1-2		一人用机		6人用テーブル6つとする
1-3		椅子		学生数に合わせて30人分
2.乾燥場				
3.大型倉庫				
4.格納庫				本件調達農業機械類の格納庫建設
4-1		ジャガイモ用作業機	80PS、PTO駆動、作業幅120cm以上	1
4-2		80馬力トラクタ	4WD、80PS、安全フレーム付、ロータ	4
4-2-1		プラウ(犁刃3枚)	80PSトラクタ用、3連	2
4-2-2		ディスクハロー	80PSトラクタ用、3連	2
4-2-3		ディスクプラウ	80PSトラクタ用	2
4-2-4		シーダー①(種・肥料2列)米、小麦、大豆用(条播タイプ)	施肥播種機、米、コムギ、大豆用(条播タイプ)	1
4-2-5		シーダー②(種・肥料2列)メイス用	施肥播種機、トウモロコシ用(点播タイプ)	1
4-2-6		農薬散布機	アームズブレイ式、PTO駆動、タンク容量約1,000L	1
4-2-7		肥料散布機	アームズブレイ式、PTO駆動、タンク容量約1,000L	1
4-2-8		牽引トラクター	リアダンピング各種	1
4-2-9		チゼルプラウ	7爪以上	1
4-3		2輪車	125cc	1
5.幹部用住宅				汎用性の高い機材であり調達は難しい
6.簡易宿泊施設				
6-1		2段ベッド		1
6-2		マットレス		16
				32
7.給水槽				
8.ソーラーランシステム				1
9.牧草置場				
10.堆肥施設				
11.農道				3
12.貯水池				2
13.水路				2
14.水田				1
15.温室				1
16.養魚池				1
17.果樹園				1

3-2-2-2 施設計画

(1) 施設配置計画

イヴォリ地区

既存施設の配置を踏まえ、機能別ゾーニングに基づき計画する。サイトのほぼ中央に座学研修用の教室棟を配置し、南側既存職員住居に隣接して寄宿舍、西側の空地进行を農業機械ゾーンとしてワークショップと格納庫を配置する。講堂は既存パーキングエリアに面して配置し、外部からの大人数の利用に適した位置とする。

インダフィ地区

既存施設エリアの周囲は水田や畑の圃場に囲まれており、建設可能エリアは既存施設エリア内に限られる。施設エリアは中央部から東にかけて傾斜しているため、施設はエリアの西側を主体に配置する。建設に際して既存施設の一部を撤去する必要があるが、穀物倉庫は工事期間中の利用が想定されることから本工事完了まで存置することとし、木造倉庫2棟はCFAMAの活動に対する支障も少ないと思われるため着工前に撤去する。また、既存乾燥場も撤去する必要があるが、撤去にあたっては利用時期を考慮した工程を検討する。

(2) 平面計画

□ 教室棟

要請された教室棟と実験棟の諸室は教室棟としてまとめ、研修座学用の諸室を配置する。施設は2階建てとし、L型の平面構成として既存バスケットボールコートに隣接してキャンパス用空地を確保すると共に、片側外部廊下により各室の両面に自然採光用の開口部を設置する計画とする。梁間7m×1スパン2.8mを基本モジュールとして各室を計画する。

● 教室

3教室を整備する。新設されたBTSコースは高等専門学校と同等レベルであることを考慮し、1クラス定員30名と教師1名に対して7m×3スパンの室面積を確保する。無償案件類似施設としてケニア理数科技術教育センター(CEMASTE)との比較を示す。

表 3-6 教室面積の比較

	床面積(m ²)	収容人員(人)	単位面積/人(m ²)
計画案	58.8	30	1.96
ケニア理数科・技術教育センター	96	50	1.92

● 図書室

書庫と司書用スペースとして7m×1スパンの室面積を確保する。電気ラボに隣接して配置することにより、電気ラボを閲覧室として兼用できる計画とする。

● 製図室

A1サイズ製図板(600mm×900mm)の周囲に10cmの定規突き出し代を見込んで、定員30名と教師1名分の室面積7m×4スパンとする。

● 電気ラボ室

実験用6人テーブルで1クラス30名収容可能な規模とする。本電気ラボ室は図書閲覧室と自習室を兼ねることとし、準備室は設けず実験用機材は機材倉庫に保管する。また、大型模型2台用のスペースを確保する。室面積7m×4スパンとする。

- 機材倉庫

本室は当初模型展示室として要請されたが、使用目的から教材模型用倉庫とし、電気ラボで使用する機材類も保管することとし、7m×1 スパンとする。

- PC ラボ

2人で1台のPCを使用することとし、PC本体を下部に収納する2人用専用机と椅子による定員30名と教師1名分のスペースとして7m×4 スパンを確保する。また、アラカルトコース用教室としても兼用できる計画とする。

□ 寄宿舍

CFAMA の女子利用者は非常に少なく、また毎年の女子利用者数も異なることから、明確に男女別棟とするのは施設利用上、非効率的とならざるを得ない。したがって、施設は男女共用とし、男女別の利用は部屋単位で行うこととする。

施設は2階建てとして建設予定地の斜面形状に適した計画を行うと共に、片側外部廊下として日中は照明設備の必要ない計画とする。部屋は4人室とし、間仕切りとカーテンによってプライバシーを確保しうる平面構成とする。ベッドサイズは1.15m×2mとし、机、椅子、戸棚を整備する。また各ブースに専用照明を設ける。必要最小限のコンポーネントとし、ロビー等の整備は行わない。

定期コース用は現状と同じくシングルベッドとし、17室68ベッドを整備する。アラカルトコースは1回あたりの研修期間が短いことから現状と同じく2段ベッドとし、3室24ベッドを整備する。全体規模は92人とする。

表 3-7 寄宿舍面積の比較

	床面積(m ²)	収容人員(人)	単位面積/人(m ²)
既存寄宿舍(大部屋)	72	12	6
計画案(4人室)	32.3	4	8.1
タナ大学学生寮(個室)	11	1	11
ケニア理数科技術教育センター(2人室)	24	2	12
セネガル日本職業訓練センター(2人室)	20	2	10
エジプトダマンフル農業機械化センター	24	3	8

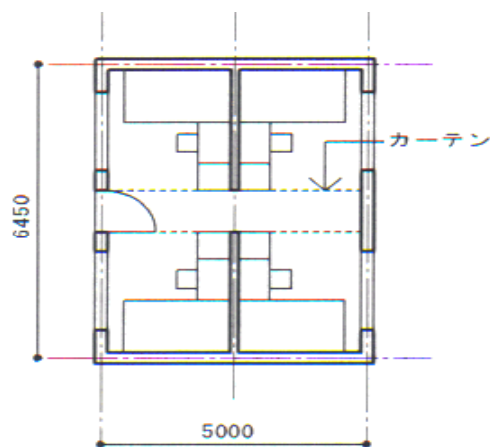


図 3-1 寄宿舍(4人室)

● 便所・シャワー棟

便所・シャワーブースは現状では8人に対して1個の割合で設置されているが、国際設備規格における最小値は便所(大便器換算)は10人に1個、シャワーは8人に1個であるため、対象規模80人に対して大便器8個、シャワー10個となる。本計画では寄宿生の大部分が男子と想定されることから、男子用は大便秘器6+小便器5、シャワー10とし、女子用として各1個を整備する。

□ 講堂

研修と式典用にアームデスク付椅子とデスクなし可動椅子を必要数算出し、200人を収容できる規模とする。様々なアラカルト研修や集会等の際には椅子やテーブルの配置が異なることから、家具用倉庫を設置する。反響音に留意し、十分な室内高さを確保する。

表 3-8 講堂面積(ステージを除く)の比較

	床面積(m ²)	収容人員(人)	単位面積/人(m ²)
計画案	196	200	0.98
ケニア理数科技術教育センター	288	300	0.96

□ 竈場

既存竈場を撤去の上、新設する。隣接する厨房棟の床レベルは地盤面より0.8m高くなっているため同レベルとし、厨房棟デッキを介して既存厨房と接続する。薪用の倉庫を隣接して設ける。

□ 農業機械ワークショップ

内容に応じてワークショップ諸室を機能的に配置する。各種小型農業機械類の製作・加工エリアとトラクタ等大型農業機械類の維持・修理エリアは同一フロア内に隣接して配置し、十分な高さを確保する。エンジンワークショップ、バッテリーワークショップ、スペアパーツ庫、倉庫事務室は各々区画して配置する。

研修は1クラス30名が10名×3グループに別れて行うのが基本パターンである。各研修エリアについて必要スペースを検討し、施設規模を設定する。

表 3-9 類似施設との比較

	メインエリア	エンジンワークショップ	燃料噴射ポンプ試験室
計画案	410	54	27
既存施設	440	-	27
エジプトダマンフル農業機械化センター	810	47	30

□ トラクタ格納庫

サイトには外塀がないため、CFAMAからは保安上扉を設けたい旨要請があった。効率的な施設規模とするため、側面と背面に壁を設け、前面をオープンにした平面形式として対象機材の格納に必要なスペースを確保し、格納庫エリアにゲートを設置して保安を確保する計画とする。現有コンバイン類も含めて格納規模を設定する。

□ 乾燥用土間

現在の乾燥場は教室棟の建設予定地に位置しているため、同規模をサイト北西部に整備する。CFAMAからはインダフィ地区の乾燥場と同様に屋根付き施設としたい意向が示されたが、イヴォリ地区の農場は小規模であり、トウモロコシ等の乾燥が主でこれまでも屋根なしのたたきのみで対応できていることから屋根設置の必要性は低いと判断される。現状と同規模の土間コンクリートを

整備する。

インダフィ地区

□ 管理宿舎棟

● 管理室／教室

圃場実習の際の座学や食事と圃場管理人(11名)の日常的な事務作業やミーティングのための部屋を1室整備する。多様な用途での利用が想定されるため、6人用テーブルで1クラス30人収容可能な規模とする。

● 簡易宿舎

各コースのクラス単位で短期間利用する場合と、学生が卒論等のために長期間利用する場合がある。平屋建て大部屋内に1クラス+教員用として2段ベッド16台を並べた構成とし、大部屋は2つに区画して、卒論等の少人数長期研修生が男女混成の場合でも対応できるようにする。流しとシャワーブース2個を整備するが、便所は「マ」国側工事とする。

□ 乾燥場

圃場で収穫された農産物を乾燥させるための施設である。インダフィ地区の圃場は総面積250haを有し、米、ジャガイモ等収穫物の品種及び収穫量も多い。このため既存施設(270㎡)と同規模の整備とし、既存と同様にコンクリートのタタキに屋根を載せた簡易な仕様とする。

□ 大型倉庫

圃場で収穫し乾燥させた農産物の保存のほか種子、肥料、農薬等の農業生産資材を保管する施設である。保存期間は作物によっては9ヶ月に及ぶため、外壁は通気ブロックとして自然通風を確保し、湿気が溜まりにくい仕様とする。既存施設(324㎡)と同規模を整備する。

□ トラクタ格納庫

イヴォリ地区と同じ仕様で必要規模を整備する。

□ ため池堤体補修及び調整ゲート

マダガスカルにおいて稲は最重要な農産物である。不安定な降雨による水田補給かんがいのための水源確保としてのため池は重要な施設である。

インダフィ農場にある既存のため池は水位調整機能がないため、かんがい水の有効利用が図れる水位調整施設を計画する。なお、ため池の堤体の一部が崩壊・陥没しているため、ため池施設の安全性を確保するため、併せて補修する。

- ・ ため池の整備については、現在水位調整施設がないため無効放流等灌漑水として有効に活用できないため、池の取水口に水位調整ゲート(幅0.8m×高さ1.0m)を設置・計画する。
- ・ ため池の堤体部分が農道として利用されており、その一部が崩壊しているため、調整ゲート設置工事と合わせて堤体盛土(幅4.0m、高さ0.5m、長さ40m)を計画する。

□ 水田開発

インダフィ付属農場には、ため池下流地区および低地に約1haの既設小区画水田があるが、さらにその周辺の約3haの低地の水田造成の整備を要請している。しかしながら、水田一筆の面積が小さいこと、CFAMAは水田造成の施工技術を有していること、研修コースの実習を通してCFAMA側にて実施可能であること等により本計画には入れない。しかし、CFAMAは独立採算制

のため民間業者に水田造成(圃場整備)を発注するほどの予算はなく、また現状の所有機械(ブルドーザ)は耐用年数が過ぎているため、本件で機材を更新して水田造成を実習を通じて行うこととする。

表 3-10 諸室面積表

施設名	収容 人数	室面積	室数	床面積(m ²)		備考
				室	棟別	
イヴォリ地区						
教室棟					703.98	
	教室	30	58.8	3	176.4	
	PCラボ／アラカルト教室	30		1	78.4	
	製図室	30		1	78.4	
	電気ラボ／閲覧室	30		1	78.4	自習室兼用
	図書室	-		1	19.6	書庫+司書
	機材倉庫	-		1	19.6	模型+ラボ用機材
	便所				19.6	
寄宿舎					1100.90	
	定期コース用	68	32.25	17	548.3	4人室／シングルベッド
	アラカルト用	24	32.25	3	96.8	8人室／2段ベッド
	便所・シャワー棟				106.4	
竈場					31.50	給食用
	竈場			1	21.0	
	薪庫			1	10.5	
講堂					313.60	
	エントランスロビー			1	28.0	
	ホール	200		1	235.2	
	倉庫			1	25.2	
	便所			1	25.2	
農業機械ワークショップ					627.00	
	メインワークショップ			1	414.0	
	エンジンワークショップ			1	54.0	
	燃料噴射ポンプ試験室			1	27.0	
	工具庫			1	27.0	
	部品庫			1	27.0	
	事務室			1	27.0	
	更衣室			1	18.0	
	便所			1	6.6	
トラクター格納庫					540.00	
乾燥用土間					-	
インダフィ地区						
管理・簡易宿舎棟					159.60	
	教室／管理室	30		1	54.0	
	簡易宿舎	32		1	72.0	2段ベッド
	シャワー棟				15.6	
乾燥場					270.00	
大型倉庫					324.00	
トラクター格納庫					324.00	
					4,394.58	

(3) 断面計画

□ 教室棟・寄宿舎

2階建てとし、片側廊下として自然採光・通風を確保し易い計画とする。施設居室上部の屋根は片流れとし、2階廊下上部の庇を軒樋として雨水を処理する。居室は3m以上の室内高さを確保する。

□ 講堂・ワークショップ

梁間14mであることから、鉄骨トラスによる切り妻屋根とし、コンクリート製軒樋を両側に設ける。鉄骨トラスは水平横架材を軒レベルより高くすることにより必要室内高に対して軒高を抑える架構とする。

□ トラクタ格納庫

柱をセットバックさせ、前面を片持ち梁による片流れ屋根とすることによりトラクタ類の出入りがし易い架構とする。

□ 管理・簡易宿舎棟

鉄骨トラスによる切り妻屋根とし、居室は3m以上の室内高さを確保する。

□ 大型倉庫

鉄骨トラスによる切り妻屋根とし、屋根面からの輻射熱による穀物類への影響に留意して十分な室内高さを確保する。周囲は圃場であることから軒樋は設けない。壁面はベンチレーションブロックとして防犯機能と共に最小限の自然採光と十分な通風を確保する。

□ 乾燥場(インダフィ地区)

土間スラブ上部に鉄骨トラスによる切り妻屋根を載せた構成とし、スラブ周囲に腰壁を設ける。

(4) 構造計画

□ 構造方式

現地では一般的に地震はないとされているが、アンタナナリボ州においては年間を通じてマグニチュード3～5の地震が過去に数回発生している。マダガスカル建設工事適用技術法規要覧によれば同州は「地震のある地域」に属しているため、同基準に従った地震に対する考慮を行う。

施設は鉄筋コンクリート造によるラーメン構造とし、1階床は土間スラブ、2階床はコンクリートスラブ、屋根は鉄骨下地による鋼板屋根とする。支持地盤はラテライト層とし、設計許容支持力は10t/m²とする。基礎底盤は平坦部でGL-1m、イヴオリ地区の斜面地ではGL-2m程度が想定される。工事実施前に各建設位置において再度地耐力の確認を行う。

□ 設計荷重

● 積載荷重

フランス設計基準に準拠し、以下とする。

屋根(RC)	1.0kN/m ²
屋根(鉄骨)	0.3kN/m ²
教室	2.5kN/m ²
寄宿舎	1.5kN/m ²

廊下、階段 4.0kN/m²

- 地震力

マダガスカル建築基準地震規定に準拠してベースシアを 0.082 (マダガスカル国設計基準の最大値)とし、高さ方向の分布係数は、日本設計規準を使用する。フランス設計基準による荷重の組合せ係数を用いて終局度設計を行う。

- 風圧力

マダガスカル耐風設計基準に準拠し、速度圧 1.0 kN/m² (=40.0m/sec)とする。高さ方向の分布係数は、日本設計規準を使用する。

□ 構造材料及び許容応力度

- コンクリート強度 $F_c28 = 24\text{N/mm}^2$
- 鉄筋 異型鉄筋、溶接金網 (JIS SD390 相当 Fe400 Fe=400N/mm²)
- 鋼材 H 型鋼、角型鋼管、溝型鋼、リップ溝型鋼、丸鋼 (JIS SS400 相当、降伏強度 235MPa)

(5) 設備計画

1) 電気

イヴォリ地区

計画の実施に伴い必要電力量は増加するが、敷地内既存トランス (100KVA) で賄える範囲であるため、既存トランスを使用する。新施設まではトランスから新規に架空配線を行うが、計画施設の配置上、一部既存配線 (架空及び地中) を切断し、新設する必要がある。

インダフィ地区

電気水道公社 (JIRAMA) の電力供給はない。簡易宿舎と管理棟の夜間照明用としてソーラーシステムを設置する。

避雷針

アンチラベ市は雨季の落雷が多く、現地では 2 階建て以上の家屋の多くに避雷針が設置されている。落雷による被害がないトラクタ格納庫を除いた全施設に避雷針設備を整備する。

2) 給排水

イヴォリ地区

サイト西側の JIRAMA 給水本管 (φ200) から新規に引き込み、新設される各施設へ直結給水する。排水は地中浸透方式とし、汚水は簡易浄化槽を設ける。

インダフィ地区

JIRAMA の給水はない。簡易宿舎での用水は屋根上に高架水槽を設置し、移動式ポンプで既存井戸もしくは伏流水を必要に応じて汲み上げて使用する方式とする。シャワー棟排水は地中浸透方式とする。

3) 給湯

現状では薪ボイラーの作業負担が大きいため既存寄宿舎のシャワーでは給湯されていない。アンチラベ市は冬季には気温が 0℃近くまで下がることもあり、給湯設備が望まれるが燃料費による運営負担が大きすぎる。冬期には昼休み等の日中にシャワーを利用してもらうこととし、給湯設備は設けないこととする。

(6) 建築資材計画

各部の仕様は現地で一般的な仕様を踏まえた上で、長期的な使用に耐えうる材料を選定する。

躯体： 現地では躯体材料として素焼きレンガが広く使われているが、アンチラベ市近郊では小規模な家内工業的製品しかなく、適切な品質管理はできない。非耐力壁はコンクリートブロックを使用する。

屋根： 現地では長尺塗装亜鉛鉄板が一般的だが、耐久性の点で優れたガルバリウム鋼板とする。

建具： 「マ」国では近年現地加工によるアルミサッシが普及してきている。耐久性を考慮して窓はアルミサッシとし、一般扉は現地産堅木、ワークショップ等の大型扉は鉄製とする。

天井材： 軽鉄下地によるボード天井とする。

表 3-11 主な外部仕上げ

屋根	ガルバリウム鋼板／防水モルタル	
外壁	モルタル＋ペンキ	
建具	窓	アルミサッシ
	扉	木製(現地産堅木)／鉄製(大型扉)

表 3-12 主な内部仕上げ

施設名	床	壁	天井
イヴォリ地区			
教室棟	コンクリート直押え＋塗床剤	モルタル＋ペンキ	コンクリート打放し補修＋ペンキ ボード天井
寄宿舎	〃	〃	〃
講堂	〃	〃	ボード天井
ワークショップ	コンクリート直押え	〃	屋根材露し ボード天井
トラクター格納庫	〃	〃	屋根材露し
竈場	〃	〃	コンクリート打放し補修＋ペンキ
乾燥場(タタキ)	〃	-	-
インダフィ地区			
管理・簡易宿舎棟	コンクリート直押え＋塗床剤	〃	ボード天井
大型倉庫	コンクリート直押え	〃	屋根材露し
トラクター格納庫	〃	〃	屋根材露し
乾燥場	〃	-	屋根材露し
便所・シャワー	セラミックタイル	セラミックタイル	
		モルタル＋ペンキ	

3-2-2-3 機材計画

(1) 全体計画

本計画で供与される機材は CFAMA に配備される。本件の調達機材は、使用目的、CFAMA の活動内容、保有機材及びその状態、維持管理能力及び将来の使用計画等を考慮するとともに、特に農業機械関連の訓練・研修における必要性・使用頻度を重視して、以下のとおり計画する。

農業機械類

- ・ 農業機械関連研修、圃場実習等に使用される基本的な機材である。84 年に導入された既存機材の多くが使用できない状態であり、これら機材の更新が必要である。
- ・ トラクタ、耕耘機の数量はイヴォリ地区本校およびインダフィ付属農場における1クラス 30 名の研修に各4台、計8台を基本とし、これに必要な付属作業機を加えた内容とする。

車輛類

- ・ 既存機材が老朽化し新規導入の必要性はあるが、ピックアップ、オートバイ等汎用性の高い機材に関しては対象外とする。
- ・ ミニバスに関してはイヴォリ～インダフィ間の移動、他地方への研修等に使用されることから優先度は高く、対象とする。
- ・ トラックは直接の研修利用に加え、営農を含めた CFAMA が実施する様々な事業への必要性が高く対象とする。

建設機械

- ・ 84 年に導入された旧ソ連製の既存機材は老朽化し、ほとんどが使用できない状態であるため更新の必要性はある。
- ・ 運転操作研修および研修を通じての水田造成等に使用される点を考慮するとバックホウ、ブルドーザおよび輸送用セミトレーラの建設機械類の優先度は高く対象とする。

ワークショップ機材

- ・ 既存機材類は老朽化し工具類も不足する状況であるため、研修利用・機材維持管理面から各種機材の更新が必要である。
- ・ ディーゼル燃料噴射ポンプ試験機材に関しては比較的専門性の高い機材であるが既存機材(82年導入の旧ソ連製で老朽化、ソ連製機材のみで使用可能)があり、熟練工を有しており維持管理の問題はないことから対象とする。
- ・ 材料試験機材に関しては、専門性が高く使用頻度も限られることから対象外とする。

研修用機器類

- ・ トランシット、GPS 等の測量用機材に関しては CFAMA に現有機材が無く、測量実習に必須の機材であり対象とする。
- ・ 電子ラボ用機材は 30 名クラスで6名ずつのグループ分けを考慮し、必要最低限の数量とする。
- ・ マルチメータはデジタル・アナログ両タイプの必要性は低いことからデジタルタイプのみを対象とする。
- ・ スペクトラムアナライザーは比較的高度な専門機材であり、使用・維持管理に不安があるため対象外とする。
- ・ 穀物水分計、PH メーター、電子天秤は保有機材が無く、農学実習に必要な機材であるため対

象とする。

その他機材

- ・ 家具および研修用備品類は建設コンポーネントにて調達を行う。
- ・ PC コンピューター、ビデオプロジェクター等の電気機器類は汎用性が高く本案件での調達は対象外とする。

(2) 機材計画

1) 計画対象機材

上記を踏まえ、保有設備・機材、既存機材の状況(老朽度、仕様、容量)、研修内容および技術レベル・能力を検討して本案件における調達対象機材の基本仕様、数量を決定した。

計画機材の基本仕様、数量、使用目的等を表 3-13 に示す。

表 3-13 計画機材リスト

番号	機材名	内容(主な仕様または構成)	数量	使用目的／研修内容との整合
A	農業機械			
A-1	耕耘機	1) ディーゼル 10PS 2) ロータリーティラー、水田車輪、リバーシブルプラウ、畝立て機、トレーラ付	8 台	小規模圃場作業用。農機維持管理および操作コースの外部実習、農業機械等で年間 154 時間使用の他アラカルトコースで随時使用。
A-2	トラクタ	1) 総輪(4x4)駆動、ディール 80PS、 2) 安全フレーム付	8 台	大規模圃場作業用。機材維持管理・修理・圃場実習等様々な授業で年間 280 時間使用の他アラカルトコースで随時使用。
トラクタ用作業機類				
A-3	ジャガイモ収穫機 (ポテトディガー)	1) 80PS トラクタ用、PTO 駆動、 2) 作業幅 120cm 以上	1 台	ジャガイモ収穫作業用。営農の他、農学実習で年間 40 時間使用の他アラカルトコースで随時使用。
A-4	ホトムプラウ	1) 80PS トラクタ用、3 連タイプ	4 台	耕起作業用。圃場実習・機材維持管理関連授業で年間 66 時間使用の他アラカルトコースで随時使用。
A-5	ディスクプラウ	2) 80PS トラクタ用、3 連タイプ	4 台	
A-6	ディスクハロー	1) 80PS トラクタ用	2 台	砕土作業用。圃場実習・機材維持管理で年間 120 時間使用の他アラカルトコースで随時使用。
A-7	シーター① 施肥播種機	1) 80PS トラクタ用施肥播種機、米、小麦、大豆播種用	2 台	播種作業用。圃場実習・機材維持管理で年間 64 時間使用の他アラカルトコースで随時使用。
A-8	シーター② 施肥播種機	1) 80PS トラクタ用施肥播種機、メイズ播種用	2 台	播種作業用。圃場実習・機材維持管理で年間 64 時間使用の他アラカルトコースで随時使用。
A-9	農薬散布機	1) 80PS トラクタ搭載用、ブームスプレーヤー式、PTO 駆動、 2) タンク容量約 1,000L	2 台	農薬散布作業用。圃場実習等で 75 時間使用の他アラカルトコースで随時使用。
A-10	肥料散布機	1) 80PS トラクタ搭載用、プロードキャスター式、PTO 駆動、 2) タンク容量約 1,000L	2 台	農薬散布作業用。圃場実習で 64 時間使用の他アラカルトコースで随時使用。
A-11	牽引トレーラ	1) 80PS トラクタ牽引用トレーラ 5t 積み 2) リアダンブ式	2 台	農作物・農業資材運搬用。牽引車両運転実習に 48 時間使用の他アラカルトコースで随時使用。
A-12	チゼルプラウ	1) 80PS トラクタ用、7 爪以上	2 台	中耕除草作業用。圃場実習等で 57 時間使用の他アラカルトコースで随時使用。
B	車両・建設機械			

B-1	小型バス	1) ディーゼル、左ハンドル 2) 30人乗り以上	1台	各種研修におけるイヴォリ〜インタフィ間の移動、地方への研修に使用する。年間127日使用の他アラカルトコースで随時使用。
B-2	カーゴトラック	1) ディーゼル、左ハンドル 2) 10t積み	1台	農機維持管理コースのトランスミッション油圧で12時間使用の他イヴォリ〜インタフィ間の研修・営農関連資機材、修理部品・機材輸送と使用頻度は高い。
B-3	セミトレーラ	1) ディーゼル、左ハンドル 2) 15t積み低床タイプ	1台	イヴォリ〜インタフィ間の建機・トラクタ等の輸送に使用。
B-4	バックホウ	1) バケット容量: 0.28m ³ 2) 転倒防止キャブ	1台	農機維持管理および操作コースの外部実習(計180時間)等を活用し、研修を通じてCFAMA独自で水田造成を行う。他に農道整備、果樹園、養魚地等の整備に使用する。
B-5	ブルドーザー	1) 運転重量: 11t以上 2) 転倒防止キャブ	1台	
C	ワークショップ機材			
C-1	ディーゼル燃料噴射ポンプ試験台	1) 8プランジヤ用、80〜4,200回転/分	1台	ディーゼルエンジン燃料噴射ポンプ調整用。BTS、DOQコースのエンジン修理研修にて60時間使用の他調整作業やアラカルトコースで随時使用。
C-2	ノズルテスター	1) 圧力範囲: 0 - 50Mpa	1台	噴射ノズル検査用。エンジン修理研修にて27時間使用の他アラカルトコースで随時使用。
C-3	エンジン性能試験装置	1) エンジン性能試験実習で小型エンジンのトルク、回転数、燃料消費量測定装置	1セット	エンジン性能試験実習用。BTS1年次トラクタ1にて30時間使用の他修理完了後の能力試験及びアラカルトコースで随時使用
C-4	力量計セット	1) 力量計、ダイヤルインディケータ、Vブロックのセット。加重による材料形状の変化を測定。	1セット	素材耐性の授業に使用。BTS1年次素材耐性および2年次計測学で計28時間使用の他アラカルトコースで随時使用。
C-5	油圧プレス	1) 能力55トン、油圧マニュアル	1台	BTS2年次製造技術にて40時間使用の他大型部品の整備、金属加工及びアラカルトコースで随時使用
C-6	ガス溶接セット	1) 酸素・アセチレン圧力調整器、溶接・切断トーチ、ガスボンベセット他	1セット	農機維持管理コース金属加工・組立およびBTS2年次製造技術で計22時間使用の他修理作業、部品製作用として利用。アラカルトコースで随時使用
C-7	アーク溶接機	1) 直流タイプ、定格電流: 300A	1台	
C-8	エアコンプレッサー	1) 空気圧: 0.93Mpa、吐出量: 600lit./min 2) エアインパクトレンチ、エアブローガン、塗装用スプレーガン、エアチャックゲージ他	1セット	作業用整備工具、塗装器具に使用する圧縮空気供給源。農機維持管理関連実習等にて33時間使用の他タイヤの空気調整にほぼ毎日使用するとともにアラカルトコースで随時使用。
C-9	分解用エンジン	1) 小型:ディーゼル 4.2PS、ガソリン 3.8PS/分解組立・エンジン性能試験実習用 2) 中型:ディーゼル 8PS、ガソリン 7PS/分解組立実習用	1式 (計8台)	エンジン分解組立・性能試験実習用。エンジン修理実習を中心に年間171時間使用の他タイヤの空気調整にほぼ毎日使用、アラカルトコースで随時使用。
C-10	作業台	1) 上記エンジン用作業台 2) キャスター、万力付	8セット	エンジン修理実習を中心に年間171時間使用の他アラカルトコースで随時使用。
C-11	分解組立工具	1) 農機用工具セット: 4セット、大型車両用: 2セット、建機用: 2セット 2) 床移動クレーン、ジャッキ、ドラムポンプ各1	1式 (計8式)	農機用をメインに建機用・車両用を含む。各種機材修理・維持管理実習にて延べ664時間使用の他アラカルトコースで随時使用
C-12	圧縮ゲージ	1) 農機ディーゼルエンジン用	1セット	シリンダー内圧力測定用。エンジン修理実習にて15時間使用の他アラカルトコースで随時使用。
C-13	シリンダー精密磨き	1) 口径 51、64、70、76mm	1セット	シリンダー内研磨用。エンジン修理実習

		2) 電気ドリル付		にて15時間使用の他アラカルトコースで随時使用。
C-14	電圧・電流レギュレ-ータテスター	1) 計測範囲: DC: 0-500V、0-500A	1台	電気回路の電流電圧測定用。車両電気、トラクタ1にて45時間使用
C-15	ポ-ータブル油圧流量テスター	1) 油圧流量測定範囲: 15-350 lit/min	1セット	油圧流量測定用。油圧関連実習にて168時間使用の他アラカルトコースで随時使用。
D	研修用機器			
D-1	トランシット	1) 高度分度: 全円1度目盛、水平分度: 5分目盛、望遠鏡: 12倍反転可 2) アルミ製三脚、ポ-ール・箱尺各2本	5セット	シンプルな測量用機材。BTSコース2年次/測量: 実習20時間、アラカルトコースで随時使用の他水田造成等で使用。
D-2	GPS	1) GPS精度: 15m以内、ハンディタイプ	1セット	同上
D-3	マルチメーター	1) デジタル表示、電圧・電流・抵抗・周波数測定、 2) 基本精度: 0.1%以内	10台	電気関連実験の基本的機材。BTSコース電気工学・トラクタ、農機維持管理・操作コース車両電気等で226時間使用。
D-4	オシロスコープ	1) デジタルストレ-シタイプ、帯域幅: 100MHz、2チャンネル、 2) 垂直感度: 1mV-10V	1台	各種電子回路の診断等に使用。BTSコース電気工学・トラクタ、農機維持管理コース車両電気等で82時間使用。
D-5	シグナルジェネレーター	1) 周波数帯域: 15MHz、出力振幅: 10Vp-p、出力波形: 正弦・方形・三角・パルス・ランプ波	2台	各種電子回路の診断等に使用。BTSコース電気工学で7時間使用の他アラカルトコースで随時使用。
D-6	ワットメーター	1) 測定ライン: 単相2線、V: 15-600V、A: 1m-50A、周波数帯域: 1Hz-100kHz 2) 基本精度: ±0.2%	5台	電気機材の電力量測定用。BTSコース電気工学で6時間使用の他アラカルトコースで随時使用。
D-7	ICテスター	1) 適用IC: TTL、CMOS、ピン接続: 最大16ピン	1台	IC回路の故障診断に使用。BTSコース電気工学・トラクタ、農機維持管理コース車両電気等で67時間使用。
D-8	クランプテスター	1) デジタル表示、電圧・電流・抵抗・周波数測定 2) 被測定導体径: 最大Φ55mm	5台	回路外からの電流・電圧測定用。BTSコース電気工学で6時間使用の他エンジン実習、アラカルトコースで随時使用で使用。
D-9	穀物水分計	1) ポ-ータブルタイプ、米麦用 2) 測定範囲: 10-20%、精度: ±0.5%	2台	籾水分量の測定用。BTS1年次農学実習にて20時間使用の他乾燥・調整作業やアラカルトコースで随時使用
D-10	PHメーター	1) 測定範囲: 0-14pH	2台	土壌分析用。同上の他実習農場での土壌改良に使用。
D-11	電子天秤	1) 計量範囲: 1,200g/最小表示: 0.1g と計量範囲: 12kg/最小表示: 1g の2種	2台 (各1台)	収量試験等に使用。同上の他実習農場での収量検査に使用。

2) 主要機材の必要性和数量根拠

計画対象機材のうち主要機材に関する調達必要性および仕様・数量等の決定根拠は以下のとおりである。

A. 農業機械

A-1 耕耘機

耕耘機は1ha未満の比較的小規模な圃場作業実習用として使用される。「マ」国の農家の大部分は1ha未満の小規模農家であり、将来の「マ」国における農業機械化において耕耘機をはじめとする小型農業機械の普及は当面の課題である。CFAMAの研修生の中でも小規模農家の子弟は多く、耕耘機および付属作業機の運転・操作・維持管理の修得は重要である。

CFAMAは96年に導入された耕耘機を5台所有しているが老朽化し、稼働しているのは2台のみで主に営農に使用されており、研修用の耕耘機の導入が必要である。イヴォリ本校およびインダフィ付属農場における1クラス30名の研修に各4台、計8台の調達とする。水田および畑作用の作業機

を装着しての作業を考慮し 10PS クラスを導入する。付属作業機はロータリティラー、水田車輪、リバーシブルプラウ、畝立て機、牽引トレーラとする。

A-2 トラクタ

畑作における農業機械化の基本的機材である。CFAMA は 82 年頃導入された旧ソ連製トラクタを 8 台、85 年導入の日本製トラクタを 2 台所有しているが、老朽化し故障中である。また、県より新しいトラクタを 6 台貸与され CFAMA が保管しているが、これは農業投資特区へのレンタルサービスを優先することが貸与条件となっている。これらの事情により研修用のトラクタの導入は必要である。調達数量は耕耘機と同様 8 台とし、仕様規模は既存のトラクタおよび農業特区で使用されているトラクタに合わせ 80PS クラスとする。

トラクタ用作業機(A3～A12)

ジャガイモ収穫機、プラウ・ハロー等の耕耘整地用作業機、播種機、農薬・肥料散布機、牽引トレーラ等のトラクタ用作業機は要請内容およびトラクタの仕様規模(80PS)・調達台数(イヴォリ本校およびインダフィ付属農場に各 4 台)、既存作業機との整合性、圃場条件、対象作物等考慮して各機材の仕様・数量を決定した。

B. 車輛・建設機械

B-1 小型バス

小型バスはイヴォリ本校～インダフィ付属農場間の研修に関わる学生の輸送および地方への学生の研修旅行に使用されている。現在 CFAMA では 96 年に導入された 26 人乗りの小型バス(韓国製)を所有しているが、導入後 10 年以上を経過し老朽化しており、エンジン、ブレーキシステムを含む足回り等に故障が多く研修に支障をきたしているため機材の更新が必要である。また、現在の 26 人乗りの小型バスでは BTS 入学定員の 30 名の学生数に対しては容量不足である。30 人乗り以上の小型バスを計画する。

B-2 カーゴトラック

カーゴトラックの使用目的は以下が上げられる。

- ・ 農業機械維持管理コースにおけるトランスミッション・油圧システムに係る実習
- ・ イヴォリ本校～インダフィ付属農場間の農業資材および修理部品の移動
- ・ 農業収穫物等の輸送

CFAMA は現在 85 年に導入された旧ソ連製のカーゴトラック 10t を 1 台保有しているが導入後 20 年以上を経過し、常に故障している状態であり機材の更新は重要である。仕様は既存トラックと同クラスの積載可能重量 10t とする。

B-3 セミトレーラ

セミトレーラの仕様目的は以下のとおりである。

- ・ イヴォリ本校～インダフィ付属農場間の重機(ブルドーザ、バックホウ)の移動
- ・ トラクタ等の機材輸送

CFAMA は現在 84 年に導入された旧ソ連製のトラクタトレーラ(20t 積み)を 1 台保有しているが導入後 20 年を以上経過し、常に故障している状態である。研修に使用する重機の移動には必須の機材であり新規機材の導入が必要である。仕様は本件で調達する建設機械の輸送を優先し 15t 積み

クラス以上とする。

B-4 バックホウ

バックホウの使用目的は以下のとおりである。

- ・ 農業機械維持管理コースおよび操作コースにおける機材操作研修
- ・ インダフィ付属農場の新規水田造成に係る工事
- ・ 農場の水路の維持管理

CFAMA は現在 86 年に導入された旧ソ連製のバックホウを1台保有しているが導入後 20 年を以上経過し、常に故障している状態である。インダフィ付属農場の新規水田造成を含む学生研修に使用する機材であり新規機材の導入が必要である。仕様は研修での利用を考慮し要請の標準バケット容量 0.45m³ より1ランク小型の 0.28m³ クラスとする。

B-5 ブルドーザ

ブルドーザの使用目的は以下のとおりである。

- ・ 農業機械維持管理コースおよび操作コースにおける機材操作研修
- ・ インダフィ付属農場の新規水田造成
- ・ イヴォリ本校～インダフィ付属農場間の道路整備

CFAMA は現在 96 年に MAEP より移管されたブルドーザ 15t を1台保有しているが移管後 10 年以上を経過し老朽化しており、常に修理が必要な状況である。CFAMA は研修の一環としてインダフィ地区の水田造成を行うとしていることもあり、機材の更新は必要である。仕様は研修での利用を考慮し要請の 15t より1ランク小型の運転重量 11t クラスとする。

C. ワークショップ機材

C-1 ディーゼル燃料噴射ポンプ試験台

CFAMA は 82 年に導入された旧ソ連製の機材を有しているが、旧ソ連製エンジンの専用機で他の機材には使用できない。また、老朽化し本来の機能を十分に果たせない状況である。燃料噴射ポンプはディーゼルエンジンの心臓部とも言える機材であり、本機を導入することで研修を通じて使用法を修得することは CFAMA の研修生にとって非常に重要である。また、CFAMA のワークショップは既存機材は老朽化しているものの、その規模・内容からアンチラベ市においての中核修理工場であることから本機導入の意義は大きい。比較的専門性の高い機材であるが既存機材があり熟練工を有していることから使用・維持管理に問題はない。仕様は既存機材および新規導入機材に対応可能な 8 プランジャー燃料噴射ポンプ対応タイプとする。

C-3 エンジン性能試験装置

82 年導入の既存の旧ソ連製の大型機材を有するが、故障して修理不能の状況である。分解修理実習によりエンジンの構造を理解することとともに、研修でエンジン性能試験を実際に行いエンジントルク、回転数、燃料消費量等を測定し、運転データを解析して性能曲線を描くことはエンジンの仕組みを理解する上で非常に重要である。一体型のエンジンアナライザーは機材本体とともに様々な施設工事をとまない高価になるとともに維持管理が困難になる恐れがあるため、簡易な機材を組み合わせた試験装置とする。