

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

(1) プロジェクトの目的

本件は、ジョモケニアッタ農工大学 (JKUAT) のキャンパス内に、アフリカ人造り拠点 (AICAD) を JKUAT と独立した組織として設立し、AICAD に「共同研究・開発の機能」、「技術研修・普及の機能」、「情報整備・発信の機能」が備わることプロジェクト目標とし、さらにケニア国 (「ケ」国) における人的資源の質的・量的拡大に貢献することを上位目標としている。また、AICAD は、将来的にはタンザニア、ウガンダを含む EAC3 国、さらには、アフリカ全域、アジアとのネットワーク形成 (南々協力) までを視野に入れた国際的人造り拠点を目指すものである。本件は、プロ技協の実施と連携し、AICAD の活動に必要な施設建設および機材供与と、AICAD の活動の当面の基盤としての JKUAT 活動支援に伴う上下水道の整備を無償資金協力で実施するものである。

(2) プロジェクトの基本構想

本件の対象である AICAD は、人造り拠点としてアフリカ社会の開発に関わる農業開発、貧困撲滅、地域に適合した工業技術、民間セクター開発などの種々の問題を解決し、またアフリカ諸国の現下の開発課題のみならず、将来に想定される課題も含めて開発研究、人材育成および情報の収集・加工発信を有機的に関連付けながら関係国、政府機関、民間団体や NGO、さらには受益者の参加も得てその活動を実施する予定である。

AICAD は、関係諸国、関係政府機関との共同研究の実施により、域内 (地域) 機関として成長発展することが想定されている。「ケ」国、タンザニアおよびウガンダの3カ国が1999年11月にEACに合意し、3カ国の市場を対象とした共同経済体制を目指していることに鑑み、さらには産業構造、文化、風土の類似性を勘案すると、AICAD の発展の可能性はきわめて高いものがある。将来的には、アフリカ域内、特に英語圏諸国の人材育成援助、開発研究および情報発信の拠点あるいはコントロールタワーとして、域内関係諸国のオーナーシップにより運営されることが期待される。さらにグローバリゼーションの動きの中で、情報、人材交流ネットワークの東アフリカにおける中核的な機関として機能する予定である。

このような状況を踏まえて、本件は2007年のプロ技協のPhase-IIIの開始時を本件による計画の目標時期と設定するが、2003年のPhase-IIの開始時に支障のない必要最低限の施設および機材の計画を立案する。AICAD で検討されている共同研究・開発の内容、研修・普及および情報発信のプログラムから、研究者数、研修生数を規模算定の基準とし、本無償による施設建設と機材調達およびプロ技協による専門家の派遣、機材整備に伴う必要維持管理費等を考慮したうえで、施設の内容の設定と規模算定を行った。

1) 共同研究・開発の機能

AICAD では地域社会、社会、産業界の需要を踏まえ、アフリカの社会、経済開発に貢献するような実用的な内容を共同研究・開発テーマとして暫定的に以下のように設定している。これらのテーマはプロ技協にて今後詳細に検討され確定される予定である。

農業開発関連： 半乾燥地農林水畜産業の開発、農業行政（統計、普及、流通、研究）、小規模灌漑、園芸農業振興、流通制度、病害対策、環境調和型農業、農薬基準等

工業開発関連： 現地有用資源活用型適正技術の開発、産業開発行政、農村工業、適正農業機械の開発、小規模水力発電、再生エネルギー開発等

社会開発関連： 社会保険制度、農村生活改善、農村女性の教育、農民組織化推進、農村電化計画、寄生虫対策の研究・人材育成、感染症対策、ポリオ・予防接種普及等

経済開発関連： 地図教科書の整備、責務管理、財政・税収、金融・財政制度、農村インフラの整備、道路・湾岸等維持管理・改善、地方電化計画等

これらの共同研究・開発テーマを実行するにあたって、1テーマにつき1名の主任研究員が担当し、その下に一般研究員、さらに研究助手が補佐するチームで取り組む計画とされている。教授レベルの主任研究員を5名と一般研究員である助教授レベルおよび研究助手である大学院生レベルを合わせて10名採用する計画としている。

2) 研修・普及の機能

AICAD は JKUAT、およびその他の研究機関などにおける既存の研究成果や、新たな「共同研究・開発」による成果を研修・普及活動等を通して具体的なノウハウを浸透させ人材育成を実行する。その1つの手法である研修プログラムは現在、第三国研修として7コース（応用食品分析、応用電気電子工業技術、水質汚染・分析技術、園芸作物栽培技術、流体機械工学、農業機械管理、地域開発）、国内研修として1コース（農村女性の生活改善）が実施されている。

AICAD で第3国研修、国内研修、外部 NGO 研修等の研修テーマについて詳細に検討されており、今後さらに研修コースの拡充が図られる計画である。外部 NGO 研修コースに関しては、各 NGO 等貧困関連グループからの要請ベースで実施されるため具体的に開講回数、総定員数等は想定できないが、他のプログラムとの関連で

施設、機材等の空き時間を利用して実施される計画である。これらの計画予定している研修プログラムの内容および定員について表 3-1 に示す。

表 3-1 研修プログラム

項目	第三国研修コース			国内研修コース			外部 NGO 研修コース
	定員数	30 名	30 名	30 名	50 名	30 名から 50 名	
研修コース	5	5	1	3	2	1	
研修期間	45 日	45 日	30 日	30 日	45 日	30 日	検討中
開講回数 / 年	2 回	1 回	2 回	2 回	1 回	1 回	検討中
総定員数 / 年	50 名	30 名	50 名	50 名	30 名	50 名	検討中
講師	5 ~ 10 名	5 ~ 10 名	5 ~ 10 名	5 ~ 10 名	5 ~ 10 名	5 ~ 10 名	検討中

(出典：AICAD 2000)

3) 情報・発信の機能

AICAD は、インターネットによる情報交換の効率化も含めて各研究機関と活用できる共同研究・開発の結果・情報等を共有する等の活動を実施する。

AICAD における情報・発信部門における主要な活動内容を以下に示す。

活動分野	活動内容
通信	<ul style="list-style-type: none"> - インターネット環境のシステム管理総括 - システムのモニタリング - ハードウェアの補修管理総括 - PC トレーニング実施
情報発信	<ul style="list-style-type: none"> - 年度別事業計画の策定 - ホームページ作成総括 - 電子図書事業の推進とデータベース管理 - 海外電子図書館とのリンクの推進 - 地域図書館のデジタル図書の作成・普及 - 海外ネット情報の整備と配信サービスの実施
教材製作	<ul style="list-style-type: none"> - 研修・普及活動教材コンテンツの調査・研究 - 研修・普及活動教材・電子図書コピーの製作 - マイクロフィルムの製作 - フィルム現像サービス
普及活動	<ul style="list-style-type: none"> - ネットユーザーの普及活動総括 - ネット診断サービスの実施 - 地域コンテンツ作成の推進
維持管理	<ul style="list-style-type: none"> - PC・周辺機材のメンテナンス - 建家・施設のメンテナンス - 機材の在庫管理 - ユーザー PC のメンテナンスサービス

(3) 要請内容の検討結果

1) 施設計画

要請内容

本案件で対象とする施設には、基本設計調査時に協議・検討した結果、「ケ」国側と要請内容について合意がなされた。その内容について以下の検討を加え基本設計案をまとめた。

表 3-2 「ケ」国の要請内容（施設）

	1. 管理部門	2. 共同研究・開発部門	3. 研修・普及部門	4. 情報部門
施設	<input type="checkbox"/> 副マネージャー室 <input type="checkbox"/> 所長室 <input type="checkbox"/> 主任アドバイザー室 <input type="checkbox"/> 副所長室 <input type="checkbox"/> コーディネーター室 <input type="checkbox"/> 秘書室 <input type="checkbox"/> 会計監査部 <input type="checkbox"/> 会議室 <input type="checkbox"/> 事務管理室 <input type="checkbox"/> メンテナンス室 <input type="checkbox"/> その他	<input type="checkbox"/> 研究・開発コーディネーター室 <input type="checkbox"/> JICA アドバイザー室 <input type="checkbox"/> アシスタントコーディネーター室 <input type="checkbox"/> 主席研究員室 <input type="checkbox"/> 研究補佐員室 <input type="checkbox"/> 秘書室 <input type="checkbox"/> 会議室 <input type="checkbox"/> その他	<input type="checkbox"/> 研修・普及コーディネーター室 <input type="checkbox"/> JICA アドバイザー室 <input type="checkbox"/> 研修補佐員室 <input type="checkbox"/> 普及補佐員室 <input type="checkbox"/> 秘書室 <input type="checkbox"/> コンピュータ室 <input type="checkbox"/> 会議室(小:30人用) <input type="checkbox"/> 会議室(大:50人用) <input type="checkbox"/> セミナー室(150人用) <input type="checkbox"/> その他	<input type="checkbox"/> 情報コーディネーター室 <input type="checkbox"/> JICA アドバイザー室 <input type="checkbox"/> 秘書室 <input type="checkbox"/> ハードウェアメンテナンス室 <input type="checkbox"/> E-コンテンツ室 <input type="checkbox"/> 電子情報保管庫 <input type="checkbox"/> E-Laboratory、インターネット室、図書室 <input type="checkbox"/> 資機材調達管理事務室 <input type="checkbox"/> 印刷室 <input type="checkbox"/> 写真現像室 <input type="checkbox"/> A/V 編集室 <input type="checkbox"/> 出版物保管庫 <input type="checkbox"/> その他
	5. ドミトリー	6. ガレージ	7. ゲートハウス及びその他	
	<input type="checkbox"/> 宿泊室 <input type="checkbox"/> ラウンジ <input type="checkbox"/> ミニキッチン <input type="checkbox"/> 管理人室 <input type="checkbox"/> その他	<input type="checkbox"/> 運転者控え室 <input type="checkbox"/> ワークショップ <input type="checkbox"/> その他	<input type="checkbox"/> 主任警護員室 <input type="checkbox"/> 警護員室 <input type="checkbox"/> エントランスゲートハウス <input type="checkbox"/> その他	

要請内要の検討（経緯及び詳細協議結果概要）

対象施設について AICAD 側との詳細協議（必要諸室の数、面積等）を行った。各棟についての主要点について以下に述べる。

管理 / 研修 / 研究 / 情報棟

管理 / 研修 / 研究 / 情報棟は、管理部門、共同研究・開発、研修・普及および情報発信部門から構成されている。AICAD の活動計画を十分に吟味し、既存 JKUAT の施設で共用できるものは省き、本案件の対象施設との機能分化と合理的な利用方法についても協議・検討を重ねた。必要な諸室と規模に絞り込み、先方の運営管理能力に合った妥当性のある施設計画を行なった。また、研修プログラムとの関連、機能、研究員、研修生数、スタッフ数等、詳細

の協議・検討を行い、合理的な諸室の設置と妥当性のある規模算定を行った。さらに、これらの機能を集約化し、共用部分の面積を合理化する計画を行なった。

寄宿舍

AICAD はナイロビより 40 km 離れた位置にあり、研究者、研修生がナイロビから通勤、通学するのは時間的、治安の問題等により難しい点が多い。また AICAD 近辺に宿泊施設があるが貧疎な施設であり、長期間での利用には耐えられるものではなく、本施設利用中は寄宿舍利用が不可欠であると判断され、寄宿舍は重要な施設の要素の 1 つであり、非常に必要性が高いことが確認された。

寄宿舍の規模は、合理的な利用方法について協議・検討を重ね、複数の使用方法にも対応できるよう居室タイプを 3 タイプ計画し必要な諸室と規模を絞り込み、先方の運営管理能力に合った妥当性のある施設計画を行なった。将来、室数の不足が生じた場合は、増築可能な施設計画を行うこととした。

「ケ」国側より要請された共同研究を行なう家族帯同が予測される教授レベルのゲストハウスに関しては、寄宿舍の宿泊室にエクステンション・ドアを設置して隣室を連続して利用する計画で「ケ」国側より了承され、ゲストハウスは本プロジェクトから除外された。

その他

「ケ」国側より要請されたゲートハウス、ガレージは「ケ」国の社会状況、治安状況、気候等を考慮し、これらの施設は必要であると判断されたため、必要最小限の範囲で本プロジェクトに含めることとなった。

「ケ」国側より要請されたレクリエーション施設は、施設間にできる外部スペースを中庭等の AICAD にふさわしいアカデミックな空間にデザインすることで了承され、本プロジェクトから除外された。

2) 上下水道計画

要請内容

将来の AICAD の活動に必要な上下水道施設の整備と、既存 JKUAT 上下水道施設の問題点を解決するように「ケ」国側は要請した。

要請内容の検討（経緯及び詳細協議結果概要）

上水道計画

既存上水道の改善計画として、取水口におけるシルトの堆積による取水の困難、貯水池におけるアオコの発生による給水停止、給水量不足、に係わる問題点を改善するように「ケ」国側は要請した。

下水道計画

「ケ」国側は既存下水道の改善計画として、老朽化した下水道施設の改善、既設下水処理プラントの改善、および有害物質を含む実験廃液分別回収の導入などを要請した。

3) 機材計画

AICAD 事業活動内容と必要機材

表 3-3 に AICAD 事業活動と必要機材を示した。

すなわち、「3-1 (2) プロジェクトの基本構想」に示した様に、AICAD はアフリカ地域の貧困解消に寄与するテーマを研究する「共同研究・開発部門」、地方の公的機関職員の政策策定・実施能力向上のための研修・普及活動を実施する「研修・普及部門」、これらの活動の基礎となるコンテンツ制作・配信を業務とする「情報・発信部門」並びにこれらの3部門を統括する役割を担う管理部門からなる。従って AICAD のこれらの部門の活動に必要な機材を第 1 優先として検討した。また、AICAD におけるこれらの活動をより効果的に推進していくためには、IT を活用した環境造りが必須であり、これに関連する機材も検討している。さらに、AICAD の活動を当面、人的物的に支援する JKUAT の既存機材についての更新についても、第 2、第 3 国研修に用いるもの、前無償による機材のうち、AICAD の活動に関連するもので更新の必要性の高いものの順で、必要機材の検討を行った。その要点を以下の表 3-3 に示し、詳細を後述する。

表 3-3 AICAD 事業活動内容と必要機材

		部門	活動内容	必要機材
カテゴリー 1	AICAD	管理	事業の広報活動	PC、印刷・製本機材、 家具、什器備品、事務機材
		共同研究・開発	プロジェクト形成活動 研究活動のコーディネーション	PC、LAN、Web 機材
		研修・普及	プロジェクト形成活動 研修活動のコーディネーション	PC、LAN、Web 機材、 視聴覚・遠隔教育機材
		情報・発信	対象大学の情報双方向交換 各種データベース・教材製作 コンテンツ製作 JICA・海外ドナーの情報提供	PC、LAN、Web 機材、 サーバー、ビデオ機材、図 書
カテゴリー 2	JKUAT	既存の研修プログラム	「園芸作物の応用栽培技術」(園芸) 「農業機械管理」(農業経営) 「応用食品分析」(食品加工) 「水質汚濁と分析」(土木) 「流体機械の設計・製作・保全技術」(機械) 「応用電気・電子工学技術」(電気) 「農村地域の共同組合傘下の女性向け農場 栽培の技術指導」(農場)	実験・研究・研修機材
カテゴリー 3	JKUAT	2001 年度以降の 研修計画プログラ ム	2001 年度以降、理学部 6 学科及び建築学部、 企業開発地域センター、エネルギー・環境技 術研究所が 28ヶの研修プログラムを計画して いる。	実験・研究・研修機材

AICAD 機材

a) AICAD 要請機材

要請機材は、以下に分類される。

- 事務機材；PC、印刷・製本機材、家具、什器備品、事務機材など
- 研修・普及活動機材；車輛、CD セット、白板、PC、LAN、Web 機材
- パソコン；サーバー、インターネットカフェ用、PC トレーニング用など
- 教材製作機材；PC、LAN、Web 機材、現像ユニット、視聴覚・遠隔教育機材など
- 図書；PC、LAN、Web 機材、アフリカ関連図書、マイクロフィルム
- 車輛；研修用、普及活動用、送迎及び機材運搬用
- その他

b) AICAD 組織と活動内容

AICAD の活動内容・組織は一昨年来、協議が行われているが、その内容の概要は表 3-4 の通りとなっている。

表 3-4 AICAD 組織と活動内容

No.	部門	活動分野	内容
1.	管理	総務	-事業総括と年度別計画策定と評価 -「ケ」国、3カ国との連携推進 -地域海外ドナーとの連携推進 -事業のマーケティングの推進
		財務	-財務・経理・会計総括 -事業収入・支出業務 -契約・調達業務
		人事	-人事計画・採用・人事評価 -コンサルタントデータベース -教官データベース -教官・コンサルタント契約マニュアル等
		ホステル	-運用計画 -備品・消耗品等の一次管理
		輸送	-車輛・輸送計画・運用
2.	共同研究・開発	伝統研究	-社会科学研究・年度計画総括 -同セクター情報整備・管理
		先端技術	-地域適用先端技術研究・年度計画総括 -同セクター情報整備・管理
		スクリーニング	-年度別プロジェクト計画策定 -事業推進ホームページの作成・管理 -共同研究プロジェクトの予備調査
		モニタリング	-年度別プロジェクト評価計画策定・実施 -モニタリングの実施・報告書作成 -各種マニュアルの策定
		評価	-PCM 手法の普及 -各種マニュアルの作成 -評価報告書の作成
3.	研修・普及	計画	-年度別研修・普及活動計画の策定 -プロジェクトの予備調査
		業務	-予算一次管理 -報告書管理
		モニタリング	-プロジェクトの推進 -報告書の作成
		評価	-評価マニュアルの作成 -年度別事業計画の策定 -PCM 手法の普及
		分析	-分析手法の研究 -報告書の作成
		普及活動	-年度別事業計画の策定 -事業のマーケティング -ホームページの作成・管理
		研修	-年度別事業計画の策定 -事業のマーケティング -ホームページの作成・管理
4.	情報・発信	通信	-インターネット環境のシステム管理総括 -システムのモニタリング -ハードウェアの補修管理総括 -PC トレーニング実施
		情報配信	-年度別事業計画の策定 -ホームページ作成総括 -電子図書事業の推進とデータベース管理 -海外電子図書館とのリンクの推進 -地域図書館のデジタル図書の作成・普及 -海外ネット情報の整備と配信サービスの実施
		教材製作	-研修・普及活動教材コンテンツの調査・研究 -研修・普及活動教材・電子図書コピーの製作 -マイクロフィルムの製作 -フィルム現像サービス
		普及活動	-ネットユーザーの普及活動総括 -ネット診断サービスの実施 -地域コンテンツ作成の推進
		維持管理	-PC・周辺機材のメンテナンス -建家・施設のメンテナンス -機材の在庫管理 -ユーザー PC のメンテナンスサービス

又、AICAD の研究、研修・普及活動、情報通信活動を推進して行くためには、IT を活用する環境造りが必要と考えられ、その内容は表 3-5 に示した概念である必要がある。

表 3-5 AICAD 構内 LAN システムの基本計画

No.	項目	主要機能	概要	特記事項
1.	管理	予算管理	伝票、簿記、年報、資産管理、	専用サーバー
		人事	採用、評価、給与システム	
2.	共同研究・開発	データベース	研究機関、研究者、研究レポート・出版物、セクター別先端技術、学術ソフトウェア	専用学術サーバー
		配信サービス	図書・報告書・雑誌の重要研究論文の配信	
		研究テーマ公募・選定システム	事前審査、公募、評価、実施容量、報告書マニュアル、予算管理システム	
3.	研修・普及	T/E 管理	マニュアル、評価システム、予算管理、	
		PC トレーニング	教材、スキル評価、	
		データベース	プロジェクト記録、報告書、	
4.	情報・発信	システム管理	メール送受信、インターネット WEB、データベース、セキュリティー、モニタリング等システムの全体管理	100Mbps
		セキュリティシステム	AICAD、JKUAT 内外のセキュリティシステム管理（管理・排除）	
		モニタリングシステム	送受信のモニタリング	
		掲示板システム	AICAD、JKUAT、三国間の掲示・連絡・報告受信システム	
		メールシステム	メール送受信の管理システム	メールサーバー
		連絡・報告システム	AICAD 内業務システム	
		電子図書システム	AICAD、JKUAT、3 か国、サブサハラ、アフリカ、海外電子図書館（検索、ハードコピー、ダウンロード、）	専用サーバー
		教材製作システム	音声、静止画、動画	専用サーバー
		データベース	AICAD 報告書、国別経済・社会統計、JICA 案件プロジェクトインベントリー、国際機関プロジェクトインベントリー、公的教育・研究機関、教材 WEB、T/E・研究機材	データベースサーバー
		情報配信システム	ケ国、三国、サブサハラ諸国、	専用サーバー

c) AICAD の人員計画

AICAD は、2000 年 8 月～2002 年 12 月までを Phase-1、2003 年 1 月～2007 年 12 月までを Phase-2 のプロ技協の協力期間としている。機材計画策定の基となる AICAD のスタッフに関する人員計画は、プロジェクトのコーディネーションを担当する AICAD 職員、JICA から派遣されるアドバイザーの長期専門家を主体としており、プロジェクト毎にアサインされるコンサルタントや教官は含まず、表 3-6 の様になっている。

表 3-6 AICAD の人員計画

No.	部門名	～2002年12月	～2007年12月
1	管理ユニット	13 (13)	23 (77)
2	共同研究・開発ユニット	3 (3)	5 (5)
3	研修・普及ユニット	3 (3)	8 (8)
4	情報通信ユニット	2 (2)	16 (16)
合計		21 (21)	52 (95)

(出典：2000年12月、AICAD 人員計画書より；上記数字は業務従事スタッフ数、括弧内は総職員数を示す。)

以上の計画は、AICAD の活動の性格上、プロジェクトのコーディネーション要員のみの数字であり、共同研究・開発、研修・普及、情報通信の活動に係るプロジェクト要員や外部からの研究者・教官は含んでいない。

従って、機材の数量、仕様の決定に当たっては、以下に留意する。

- 1) LAN システム及びサーバー容量は、2007 年までの人員数をベースとする。
- 2) 管理ユニット、研修・普及、情報通信ユニット職員の使用する PC は、周辺機器を含み第 2 期の中間時点における所要数量とし、共同研究・開発ユニット用は、モニタリング要員のみを対象とし、外部からの教官用 PC は配慮せず、第 1 期末の人員計画による所要数量とする。
- 3) その他、PC 研修、インターネット閲覧室、フィルム現像機、車輛などの固定的品目は、活動計画による仕様とする。

JKUAT 機材

a) AICAD の活動に関連する JKUAT の研修・研究内容

AICAD の活動はその諸活動を対象 8 大学を始め、広く公募することにより、専従スタッフや職員は基本的には、モニタリングのみを行うことになっている。又、AICAD は JKUAT のキャンパスに位置するものの、JKUAT の教官、学生のみならず、外来の研究者、学生も活用することになり、AICAD 自体とこの活動に関連する JKUAT の施設、機材の双方を利用することになる。

さらに、JKUAT は、我が国の長年の無償資金協力事業やプロ技協により、既に、多くの研修プログラムを実施している上、JKUAT が担当しない場合にも、特定プロジェクトにプロジェクト形成や研修、教育に多くの JKUAT の人的資源、施設及び機材が直接的にも間接的にも利用されることが、AICAD の効率的な事業活動に必要と理解される。また、これらの活動への参加を通じて、JKUAT の発展が促進されるという相乗効果も期待される。このような分野を表 3-7 に示す。

表 3-7 AICAD の活動に関連する JKUAT の研修・研究内容

No.	学科・部門名	実験・研修・研究内容	必要機材
1	農学部 園芸学科	研修プログラム 「園芸作物の応用栽培技術」の研修を実施している。	植物生育チャンパー、粉碎機、光合成装置、 蛍光光度計、グリーンハウス機材
2	農学部 農業経営学科	修士課程用環境実験 水質汚濁理論に加え、水質汚濁分析実験を行う。 既供与機材による「農業機械管理」の研修を実施している。	BOD 測定機、原子吸光計 トラクター、タコメーター、3 軸試験機
3	農学部 食品加工学科	「応用食品分析」の研修プログラムを実施している。 学生実験 食品分析、微生物分析、添加物分析を実施している。	原子吸光計、HPLC、赤外分光計、 紫外分光計、色差計、ガスクロ、GC-MS アッペ屈折計、ケルダール装置
4.	工学部 土木工学科	ガスクロ、DO メーターなどで「水質汚濁と分析」の研修を実施している。 学生実験 土壌、コンクリート、舗装、構造、測量などの実験・実習を実施している。	SS 計、pH 計、BOD 計、COD 計 ジョークラッシャー
5.	工学部 機械工学科	「流体機械の設計・製作・保全技術」の研修を実施している。 学生実験 機械工学各分野の実験の中、エネルギー関連実験	機械工具セット、遠心ポンプ、エアーコンプレッサー、配管試験機、 ポンプ熱量計、導電率測定計、ガス熱量計
6.	工学部 電気・電子学科	「応用電気・電子工学技術」の研修を実施している。 学生実験 コンピューターシミュレーター、アンテナ実験	電流・電圧計、3 相ワットメーター、デジタルタコメーター マイクロウェーブトレーナー、アンテナトレーナー、学生実験組み立てセット
7.	建築学科	研修プログラム 「建築製図基礎」及び「建築 C A D」の研修を計画している 学生製図実習	製図台、コンピューター 製図台
8.	理学部動物学科	研修プログラム 「零細漁業」、「保菌者管理技術」「野菜ペースト」などの研修を計画している。	顕微鏡、VIS 吸光光度計、遠心分離機、オートクレーブ、電気泳動装置
9.	理学部化学科	「環境モニタリングにおける分析技術」の研修を計画している。	原子吸光光度計、紫外吸光光度計、
10.	理学部植物学科	「医療微生物」、「伝統的植物」、「植物バイオテクノロジー」などの研修計画がある。	顕微鏡、光度計、遠心分離器、天秤、赤外分光計、炎光光度計
11.	理学部生物化学科	「疫病診断と法科学における分子微生物学の応用」の研修を計画している。	pH 計、培養器、冷凍機、顕微鏡、
12.	理学部物理学科	地下水開発の協同研究（2001 年の研修計画）材料研究	天秤、デジタル温度計、ホットプレート、 オッシロスコープ、チラーユニット
13.	理学部数理学科	「価格指標予測」の研修計画	パソコン、ソフトウェア
14.	コンピューター・ 情報技術研究所	パソコン国内研修を実施している。	IT 主要ツール、メンテナンス機材

No.	学科・部門名	実験・研修・研究内容	必要機材
15.	エネルギー・環境技術研究所	エネルギー及び環境分野の研究	アモルファス太陽電池ユニット、溶接器、水ポンプ、バイオガスダイジェスター
16.	人材開発研究所	中小零細企業・人的資源分野の活動・普及活動をしている。	パソコン (本研究所はその活動の人的物的リソースをJKUATに依存している)
17.	地域企業支援センター	「新卒者起業支援」、「小企業マーケティング」、「僻地立地起業化の可能性」、「退職後の零細ビジネス」などの研修計画	パソコン (本センターもその活動の人的物的リソースをJKUATに依存している)
18.	農場	「農村地域の共同組合傘下の女性向け農場栽培の技術指導」プログラムを実施中	グリーンハウス、トラクター、
19.	図書室	AICAD 図書システム入力支援	パソコン、アフリカ経済・社会セクター関連図書
20.	ワークショップ	木工、機械加工、製缶、溶接、自動車整備、電気整備、コンクリート加工などを通じたAICAD 施設のメンテナンス支援	旋盤、電気ドリル、ボール盤、溶接機、工具、電気炉

b) JKUAT の要請機材

JKUAT 学科別、部門別要請機材と現在の活動状況の概要は以下の通りである。

機材を要請した部門は、

- 1) 農学部、工学部の 6 学科
- 2) 理学部、建築学部の 9 学科
- 3) コンピューター研究所などの学内研究所、農場などの共通部門の 7 部門

以上についての概要を表 3-8 に示し、要請機材リストの詳細を添付資料に示した。

表 3-8 JKUAT の要請機材

学部・部門	内訳	要請機材の概要
農学部、工学部	各々 3 学科計 6 学科	過去の無償協力の関連機材及び既存の研修関連機材など計 583 品目
理学部、建築学部	6 学科及び新設建築学科の 3 学科	新規研修計画に必要な機材など計 167 品目
共通部門	研究所、ワークショップなどの 7 部門	新規研修計画に必要な機材など 151 品目

プロ技協調達予定機材

AICAD に対するプロ技協の支援活動は、2000 年度 8 月より開始されており、2000 年度の機材調達計画が策定されている。

従って、機材計画策定に当たっては、本調達計画との重複を避ける必要がある。基本的には、本建設が完工するまでのほぼ2年間の必要な機材が調達されるものと理解されるが、これらは、以下の機材である。これらの機材は本無償よりは除外している。

表 3-9 プロ技調達予定機材リスト

No.	品名	数量	No.	品名	数量
I.	共同研究・開発		II.	研修・普及	
	PC	8		ビデオプロジェクター	2
	ノート型パソコン	2		OHP	2
	プリンター	2		スライドプロジェクター	2
	スキャナー	1		スクリーン	4
	ソフト	4		業務用コピー機	1
III.	情報・通信			カラーコピー機	1
	衛星通信機	1		印刷機	1
	リース回線機器	1		デジタルカメラ	2
	サーバー	1		テレビ	2
	ソフト	2		ビデオデッキ	2
	製本機	1		白板	22
IV.	共通機器				
	システムデスク	17			
	本棚	10			
	UPS	1			
	車輛	2			

3-2 協力対象事業の基本設計

3-2-1 設計方針

(1) プロジェクトの内容と基本方向づけ

本無償資金協力の内容については、施設に関しては AICAD の管理部門、共同研究・開発部門、研修・普及部門、情報発信部門、宿泊部門の建設を行い、土木工事については JKUAT の上下水道施設の改修工事を行う。機材供与に関しては、AICAD の施設で必要とされる機材、および AICAD の共同研究・開発、研修・普及で利用する JKUAT の施設内に設置される機材について供与を行う。

1) 施設計画

AICAD の新施設建設を対象とし、管理、研究、研修・普及、情報、宿泊、その他の各部門を主内容とする。尚、IT 計画は AICAD の研究、研修・普及、情報・発信機能を効果的に促進することを目的とし、AICAD を第一義とするが、JKUAT についてもインターネット接続のための構内バックボーン整備等を考慮する。

2) 上下水施設計画

AICAD の施設に伴う需要増への対応及び既存 JKUAT 上下水道施設の改善とする。

3) 機材計画

ミニッツに示されるプライオリティー（ AICAD 本体、 JKUAT のうち第二・第三国研修に用いるもの、 前無償による機材のうち AICAD の活動に関連するもので更新性の必要性が高いもの）による機材内容とする。

(2) 基本設計実施上の留意点：基本設計の実施にあたっては、以下の諸点に留意した。

- 1) 施設計画・機材計画の策定にあたっては、AICAD に求められる機能及び活動状況を踏まえ、プロ技協関係者とも協議の上、今後その詳細について検討を進めることとする。
- 2) 新施設、機材の計画にあたっては、運営維持管理費が過大な負担とならないよう留意し、メンテナンスが容易で光熱費の低減化を考慮した設計を進める。
- 3) 無償の実施にあたっての今後の予定は、プロ技の実施予定との連携には十分留意して計画を策定する。
- 4) 調達機材の中で、銘柄指定が必要な機材については、プロ技側で対応可能かどうか検討する。また、管理責任の所在について AICAD か JKUAT かを明確にしておく。

- 5) 上水道施設改修については、これまでの問題（水不足、アオコの発生、シルト堆積の問題等）について十分な分析検討を行い、包括的解決となる代替案を作成し、比較検討した上、最適案を策定する。
- 6) 上下水については今後のメンテナンスを的確に実施するためにソフトコンポーネントを考慮する。特に、JKUAT の実験廃液処理については、別途回収し、保管庫に貯蔵する方法を検討することとなったが、そのための改修方法のマニュアル化、回収体制の確立等が重要であるので、この点の協力も考慮する。
- 7) 本案件に関する敷地準備、インフラ整備（水、電気、電話等）等の「ケ」国側負担工事については、推定額を算定して、その準備手を「ケ」国側に依頼した。また、「ケ」国側に対して、予算確保及び実施スケジュール等を確認し、本案件着工前までに「ケ」国側負担工事が完了されることを確認した。

(3) 設計方針

本計画において提案する施設、上下水道施設、機材の計画に当たっては、現地調査の結果を踏まえ、「ケ」国の自然・社会条件、建設・調達条件、実施機関の維持・管理能力、無償資金協力に基づく建設工期等を勘案し、以下の設計方針に基づいて行うものとする。

- 1) AICAD に求められる機能とこれに基づく活動計画を十分に検討し、その検討結果を基にアフリカの人造りの中枢施設としての目的に即した施設・機材の内容・水準を考慮した設計とする。
- 2) プロ技協と円滑に連携すべく、施設、機材計画を立案し、設計を行う。また、機材選定に当たっては、プロ技協の調達機材との連携調整を十分に図る。
- 3) 既存の JKUAT 施設・機材状況の調査・分析結果を十分考慮し、必要な機能的連携がし易いよう動線、外構計画にも留意した計画とする。
- 4) 既存 JKUAT 施設との連携と同時に、JKUAT より独立した機関である AICAD の独自性と運営管理体制を考慮した配置計画、建築計画とする。
- 5) 「ケ」国の既存関連施設、類似施設及び我が国の無償による類似施設を比較検討し、本件に適合すると考えられる長所については、これを参考とする一方、現有する問題をできる限り改善する方向で設計する。
- 6) 現地の風土（雨、日射、通風）および風習については、十分配慮する。
- 7) 「ケ」国側の技術レベルおよび運営維持管理を踏まえ、維持管理が容易で、メンテナンスコストのかからない施設設計、機材選定を行う。
- 8) ローカル工法、ローカル産材料、近隣第三国産材料をできる限り活用することで、施工の合理化とコストダウンを図る。

3-2-1-1 施設計画

(1) 施設内容・規模選定の方針

施設内容・規模の選定は、各室数および各室規模の検討により確認されるものであるが、施設の機能性を決定するのみならず、建設費、事業費を左右する大きな要素となるものであり、以下に施設規模算定の前提となる方針について述べる。

- 1) 現地調査において「ケ」国側と調査団との間で署名された M/D の内容に基づき、合理的で無駄のない施設内容（必要諸室設定）および施設規模（各室面積算定）の設定を行う。
- 2) 各室の規模設定にあたっては、各室の一人当たりの適正面積は、建築計画上幅のあるものもあるため、主要諸室については、諸室の目的、使い方等について協議した結果を踏まえ、的確に各室の規模を設定する。諸室数については、極力兼用を図るなどして必要最小限の室数とする。また、既存施設における使用状況等の問題点分析結果や「ケ」国におけるその他の類似施設を比較、検討した結果も参考材料とし、本件において必要且つ最適な計画を行う。
- 3) 各室規模の算定に当たっては、本施設に求められる共同研究・開発、研修・普及、情報・発信の 3 機能に基づき各研究室、研修室のユニット、ホステル棟における各室ユニット等の原単位を考慮に入れ計画するものとする。また、安全性、機能性を考慮したスペース計画とする。
- 4) 研修生、スタッフ、機材、サービスなどの内部動線と、外来客、機材搬出入等の外部動線に留意した動線計画、ゾーニング計画、施設計画等を行う。特に、既存 JKUAT の諸施設との連携動線に留意する。
- 5) 共同研究・開発、研修・普及計画（内容、定員等）については、現地調査時に確認された結果に基づいて行われることを前提として施設規模の算定を行うものとする。
- 6) AICAD の要員計画について「ケ」国側にて予定しているスタッフ、組織計画を基に使用勝手を考慮し、合理的な施設規模の算定を行うものとする。

(2) 各室数の検討

本案件における規模、各室数について「ケ」国側と協議・検討を行った。

以下に、各室の詳細検討の結果を示す（前方のメインアプローチより、北側に向かって A 棟、B 棟、C 棟、D 棟、E 棟の順に各棟を配列している。）

1) 管理部門

本施設の管理運営を行うことを目的として建設され、AICAD 施設の管理の中心となる部門である。AICAD の管理運営を合理的かつ高能率で行うために、管理運営機能を全体施設の前面ブロックの A 棟の 1 階と 2 階に集約した計画とした。

主要室

玄関、所長室、チーフ・アドバイザー室、副所長室、プロジェクト・コーディネーター室、秘書室 - 1、2、3、会計監査室、会議室、登記・人事オフィス、リレーションオフィス、会計・経理オフィス、チーフ・管理コーディネーター室、メンテナンススタッフオフィス、便所、その他。主要室数は全て1室とする。

2) 研修・普及部門の室数の検討

研修・普及部門では、研修、IT 訓練、普及活動等の各部門の教育、研修を進展させる目的で、主に研修・実習に使用される。A 棟の北側の B 棟の1階と2階に集約した計画とした。

主要室

研修普及コーディネーター室、JICA アドバイザー室、アシスタント研修コーディネーター室、アシスタント普及コーディネーター室、秘書室、コンピューターラボ、会議室（小）、会議室（大）、セミナー室、便所、その他。主要室のうちコンピューターラボは2室、会議室（小）は3室で、その他の室は1室とする。

現地調査時に AICAD 側より示された本案件の対象となる研修プログラムの各コース数および受講者数は表 3-1 に示す通りである。また、AICAD において実施予定の研修コース数は 28 あり、そのうち、「ケ」国で開催されるものは 17 コースある。これらの研修コース数をもとに必要所室数について検討を行なうが、実際に研修が実施されるコース数についての考察を《付属資料》に示す。

上記研修プログラムの研修コースにあわせて、コンピューターラボ 2 室（30 名収容）、講義室に使用される小会議室 3 室（30 名収容）、大会議室 1 室（50 名収容）、セミナー室 1 室（162 名収容）、大会議室は稼働間仕切りによってさらに各室を半分の収容人数で 2 室使用できるように計画している。

コンピューターラボ

コンピューターラボに関しては、AICAD で実施される全ての正規研修コースにおいて IT 研修を行い、また普及活動の一環として NGO 等の貧困関連グループにおいても要請ベースで IT 研修を行う予定とされている。このような条件から「ケ」国側の要請では 30 名収容のコンピューターラボ 2 室と示されている。この室数を以下に検討する。

コンピューターラボの収容人数 30 名、IT 研修期間は 14 日間、稼働率はコンピューターのメンテナンスに時間が必要とされるため通常の講義室より下がり 65% と設定する。

コンピューターラボが2室の場合は、

$c = 365 \times 0.65 \times 60 / 30 \times 14 \times 2 = 14,235 / 840 = 17$ コース
17の研修コースまで対応可能である。

一方30名収容のコンピューターラボ1室と仮定した場合は、

$c = 365 \times 0.65 \times 30 / 30 \times 14 \times 2 = 7,118 / 840 = 9$ コース
9の研修コースまで対応可能である。

上述したような、研修プログラムのコースの幅を考慮し、コンピューターラボは、最大2室とし、1室での対応も検討する。その場合は、他の1室はコンピュータを使用しない他のコースの教室、会議室等としての活用を図る。

会議室（小）

会議室に関しては、「ケ」国側の要請によると、30名収容会議室3室と50名収容会議室2室と示されていた。表3-1に示すAICADにて開催予定の研修プログラムにおける研修コース数、期間、受講者数を基に室数の検討を行った。要請書に示された会議室の室数でその稼働率を70%と仮定した場合、45日間研修コースでは20コース、30日間研修コースでは27コース開催しなくてはならない。計画されている研修コース17コースに、現在開催されている研修コースを加えても全20コースであり、研修コースが不足しており運営が難しいものと考えられる。50名収容の会議室を1室減らし、30名収容会議室3室と50名収容会議室1室とし、これらの室数で稼働率を70%と仮定した場合、45日間研修コースでは13コース、30日間研修コースでは20コースであり、両コースを合わせて16~17コースの開催となる。

上記研修プログラムを実行する上でこれらの会議室数で十分あり、運営上も可能と考えられるので、「ケ」国側と協議した結果30名収容会議室3室と50名収容会議室1室と計画することで合意された。

会議室（大）

大会議室は計画されている各研修コースおよびNGO、民間等の要請ベースで実施される研修コースの内容、目的、受講生の人数により、フレキシブルな利用を考慮し、多目的な利用に対応できるように可動間仕切を設置し2分割して、25人で使用できる会議室を2室準備できるように計画している。会議室数をできるかぎり省略化、集約し有効利用を勘案した計画とした。

3) 共同研究・開発部門の室数の検討

共同研究・開発部門については、主としての常任の主任研究員（教授レベル）および一般研究員（助教授レベル）、研究助手（大学院生レベル）等の共同研究・開発に使用される施設である。北側のゾーンのD棟に共同研究・開発部門と情報・発信部門をまとめ、この機能を2階に集約する計画とした。

主要室

研究開発コーディネーター室、JICA アドバイザー室、アシスタントコーディネーター室、秘書室、主任研究員室（個室）、研究員室、会議室、便所、その他。主要室のうち主任研究員が使用する個室タイプの研究室は5室で、その他の室は1室とする。

研究員室数の検討にあつたては、共同研究の活動計画、および研究内容、必要機材等を AICAD およびプロ技協と協議した結果、共同研究の対象となる主任研究員には、個室の研究員室を各1室ずつ合計5室、および一般研究員、研究助手には共同で使用する室を1室を計画することになった。共同研究・開発のテーマから判断すると、研究員室の利用率はかなり高くなると考えられ、求められる研究機能を果たせる必要最小限の研究員室数施設であると考えられる。

4) 情報・発信部門の室数の検討

情報部門については、AICAD 施設のコンピューター関連の管理、メンテナンス機能および教育資材の収集、編集機能等に使用される施設である。また、情報を提供する機能としての、インターネット閲覧室、図書室を計画している。D棟に共同研究・開発部門とともにまとめ、この機能を1階に集約する計画とした。

主要室

情報コーディネーター室、JICA アドバイザー室、秘書室、ワークショップ、サーバー室、IT エンジニア室、イー・コンテンツ室、電子情報倉庫、インターネット閲覧室、図書室、図書館員室、事務室、印刷室、編集室、教材作成室-1、2、作成品倉庫、便所、その他。室数は各室1室とする。

イー・コンテンツ室、IT エンジニア室、ワークショップ、サーバー室、電子情報倉庫

ホームページ、ソフト開発を行うイー・コンテンツ室、メンテナンスを行うエンジニアの事務スペースとしての IT エンジニア室、コンピューターの修理、修繕を行うワークショップ、サーバーを収納するサーバー室、コンピューター、スペアパーツを収納する電子情報倉庫。これらの室は AICAD 施設の IT 関連のデータベース作成、管理、メンテナンス、保管等の必要最低限の室であるため各1室ずつ計画している。

編集室、教材作成室-1、2、印刷室、作成品倉庫

研修用レポート、パンフレット等を編集する編集室、マルチメディアのコンテンツおよび視覚教材を作成する教材作成室-1、2、レポート、パンフレット等作成のための印刷室、成果品を収納する作成品倉庫。これらの教育資材、マニュアル等を作成および保管する目的で計画される室を各1室計画している。

インターネット閲覧室、図書室、図書館員室

情報提供機能としてのインターネット閲覧室はインターネットを可能とするコンピューターを設置し、他研究機関のホームページにアクセスし研究成果、研究論文等の検索に使用され、またインターネットの実習室としても使用される。図書室は、AICAD において共同研究・開発された共同研究の成果を中心にアフリカにおける貧困削減に関する図書、雑誌、パンフレット等を収集し、閲覧、收藏する。また図書館員室を付属して設置する。これらの室は AICAD の情報提供機能を支える重要な必要最低限の室であるため各 1 室計画している。

5) 宿泊部門の室数の検討

本計画で建設されるホステルは、AICAD の研究員、研修生用の宿舎として計画されており、その利用率はナイロビからの距離、近接地ホテルのサービス、セキュリティの質等を考慮すると、大半の研究員、研修者が宿泊することが予測される。当初、宿泊室は「ケ」国側より 1 人 1 室とする要望が出されたが、本プロジェクトが日本の無償資金援助であることから、1 人 1 室での計画は過剰設計と判断されるため、宿泊室は 2 人 1 室として計画することで「ケ」国側の合意を得た。また総室数に関して、100 室で計画するように要望が出されたが、AICAD の活動計画の検討の結果、これに整合するように本プロジェクトでは 40 室で計画することとなった。

主要室

宿泊室-A、宿泊室-B、宿泊室-C、食堂、ミニキッチン、宿泊棟管理室、便所、その他。

常任の教授レベルの主任研究員、助教授レベルおよび一般研究員用の宿泊室を 10 室として計画している。ただし、主任研究員は家族帯同での滞在も予想されるのでこれらの宿泊室のうち、6 室をエクステンション・ドアを設置し隣室と繋ぎ、宿泊室 2 室連結して利用できる宿泊室を 3 室確保している。また大学院生レベルの研究助手、研修生用の宿泊室を 29 室とし、身障者用の研究員または研修生の宿泊室も 1 室計画する。当ホステルの宿泊室は 1 室 2 人で計画されており、合計 40 室×2 人 = 80 人の収容規模とする。

対象とされる宿泊者は教授、助教授、講師、大学院生レベルの社会的に高い地位の人たちであり、家族帯同の滞在も考えられ、また、研修生も実務経験者、各企業の管理職クラスの技術者も含まれることが予想される。これらの高いステータスの利用者に適した高品質の居住環境を整えるために、教授、助教授レベルには、浴室、便所付きの宿泊室を計画し、また大学院生レベル、研修生等には、シャワー、便所付きの宿泊室を計画する。女性の宿泊者が寄宿する場合、プライバシーの確保が重要な条件となるがシャワー、便所付きの室を確保しておけば対応が可能である。

食事は既存 JKUAT の食堂の利用または、既存 JKUAT の厨房からのケータリングサービスが予定されており、本宿泊施設には、朝食ができる程度のミニキッチンと

食堂を計画している。また、付属施設として、必要不可欠な宿舎管理室を1室、宿泊者用の洗濯、及びシーツ等の洗濯とアイロンかけのための洗濯室及び共同トイレを男女1室設けることとする。

6) ガレージ部門、その他

ガレージ部門は、運転者控室、自動車部品庫、ガレージから構成されており、ガードハウスはAICADのメインゲイトに設置される。

(3) 各室規模算定

「(2) 各室数の検討」によって設定した新施設の必要室数及び各施設より床面積を算定する。各室の規模設定にあたっては、「ケ」国の類似既存研究施設、及び「ケ」国教育省の基準（Commission for Higher Education : CHE）の調査結果、及び相手側との協議に基づいて、類似の他の無償資金協力案件を参考に以下のように設定する。

要請書において記載されているのは、施設名とその床面積、施設内の室名のみで、用途は明記されていなかったが、基本設計調査期間中にAICADおよびプロ技協との協議で具体的に室数、面積が検討されたので、この提案を基に各研修コースの研修生数及び講義の形態等を考慮して各室の規模の算定を行った。

1) 管理部門

所長室、副所長室、チーフ・アドバイザー室

「ケ」国における公的オフィス機関の方式、形態を考慮し、事務長以上のクラスは接客スペースを含んだ単独事務スペースとして計画している。また各人が個別の机を所持し業務を行うスペースとして事務機器の配置計画により所長室および副所長室の面積は $6.0\text{m} \times 8.0\text{m} = 48.0\text{m}^2$ と設定した。また、本案件に先行して実施されているプロ技協のチームリーダーのチーフ・アドバイザー室も、その業務内容の重要性から判断して所長と同格とし個室で計画する。面積も $6.0\text{m} \times 8.0\text{m} = 48.0\text{m}^2$ と同様に設定した。これらの室の計画面積は、他の類似案件の所長室 $27\text{m}^2 \sim 54\text{m}^2$ と比較して、妥当な面積と判断される。

チーフ・管理コーディネーター室、プロジェクト・コーディネーター室

「ケ」国における公的オフィス機関の方式、形態を考慮し、事務長以上のクラスは接客スペースを含んだ単独事務室として計画している。また各人が個別の机を所持し業務を行うスペースとして事務機器の配置計画によりチーフ・管理コーディネーター室の面積を $4.0\text{m} \times 8.0\text{m} = 32.0\text{m}^2$ と設定した。

本案件に先行して実施されているプロ技協のプロジェクト・コーディネーター室は、その業務内容の重要性、業務量および短期専門家のスペースから判断し、2~3人用の事務スペースとして計画している。面積は $6.0\text{m} \times 8.0\text{m} = 48.0\text{m}^2$ と設定した。

会計監査室

作業スペースを含んだ 2 人用の事務スペースとして計画している。各人が個別の机を所持し業務を行うスペースとして事務機器の配置計画により面積を $4.0\text{m} \times 8.0\text{m} = 32.0\text{m}^2$ と設定した。1 人当たりの面積は 16.0m^2 である。

会議室

この会議室は、AICAD におけるメインの会議室であり、内部の会議に使用されるだけでなく、共同研究を行う多くの海外の大学スタッフ、政府関連スタッフ、企業等との等との会議に多目的に使用される会議用の室で 26 人収容する規模とする。面積は $6.0\text{m} \times 8.0\text{m} = 48.0\text{m}^2$ と設定した。1 人当たりの面積は 1.85m^2 である。

登記・人事オフィス、会計・経理オフィス

AICAD の管理事務は、総務、人事、広報、会計、財政、給与等の事務から構成されている。登記・人事オフィスは 7 人の事務員の使用する室である。オフィススペースは「ケ」国の通常の個室形式ではなく大部屋方式として職員数の増減に柔軟に対応できる計画としている。 $8.0\text{m} \times 8.0\text{m} = 64.0\text{m}^2$ とし 1 人当たりの面積は 9.14m^2 である。「ケ」国における CHE の基準では、一般事務員は 7.0m^2 / 人以上であり、この基準値に収納スペース、作業スペースを考慮すると、室の計画面積は妥当な面積と判断される。また会計・経理オフィスは 6 人の事務員の使用する室であり、この室も大部屋方式として計画する。これらの室面積は各 $8.0\text{m} \times 8.0\text{m} = 64.0\text{m}^2$ とし、1 人当たりの面積は 10.67m^2 である。

リレーションオフィス、メンテナンススタッフオフィス

リレーションオフィスは、2 人の事務員の使用する室である。オフィスは「ケ」国の慣習に従い、2 人の事務スペースと応接用ソファのスペースを考慮した計画としている。 $4.0\text{m} \times 8.0\text{m} = 32.0\text{m}^2$ とし 1 人当たりの面積は 16.0m^2 である。

メンテナンススタッフスペースは、8 人のメンテナンススタッフが使用する室である。事務室は大部屋方式として職員数の増減に対応できる計画としている。便所を含み $4.0\text{m} \times 8.0\text{m} + 8 \times 1.8 / 2 = 39.2\text{m}^2$ とし 1 人当たりの平均面積は 4.9m^2 である。

2) 研修・普及部門

研修・普及コーディネーター室、JICA アドバイザー室

研修・普及コーディネーター室は、「ケ」国における公的オフィス機関の方式、形態を考慮し、接客スペースを含んだ単独事務室として計画している。また各人が個別の机を所持し業務を行うスペースとして事務機器の配置計画により面積を $4.0\text{m} \times 8.0\text{m} = 32.0\text{m}^2$ と設定した。また、プロ技協で派遣予定の JICA ア

ドバイザー室も、その業務内容の重要性、業務量から判断してコーディネーターと同格とし、個室で計画する。面積も $5.0\text{m} \times 6.0\text{m} = 30.0\text{m}^2$ と同様に設定した。

アシスタント研修コーディネーター室、アシスタント普及コーディネーター室

これら両アシスタントコーディネーター室は、「ケ」国における公的オフィス機関の方式、形態を考慮し、接客スペースを含んだ単独事務室を基本として2室が連続したスペースとして計画している。また各人が個別の机を所持し業務を行うスペースとして事務機器の配置計画により面積を各々 $4.0\text{m} \times 8.0\text{m} = 32.0\text{m}^2$ と設定した。

コンピューターラボ（2室）、準備室

コンピューターラボは IT 研修のための最重要施設であり、パーソナルコンピューターにより操作実習、学習する室である。設置予定のパーソナルコンピューターとプリンター台数およびレイアウトを基に規模を設定した。設置予定のコンピューターについては、各室 30 台で各自 1 台使用する。両室とも 32 人収容可能とし、面積は $8.0\text{m} \times 14.5\text{m} = 116.0\text{m}^2$ と設定している。1 人あたりの面積については、 $3.63\text{m}^2 / \text{人}$ であり、一般的な実習室としては妥当な計画であると考えられる。コンピューターラボ 2 室の中央部に準備室を配置し、スタッフルーム兼研修教育機材の収納、ハブラックの設置等のスペースとして使用する。その面積は $3.0\text{m} \times 8.0\text{m} = 24.0\text{m}^2$ と設定している。コンピューターラボは空調設備、スタビライザー電源等が必要であり、床下配線を自由にするため、フリーアクセスフロアーの配慮を行う。

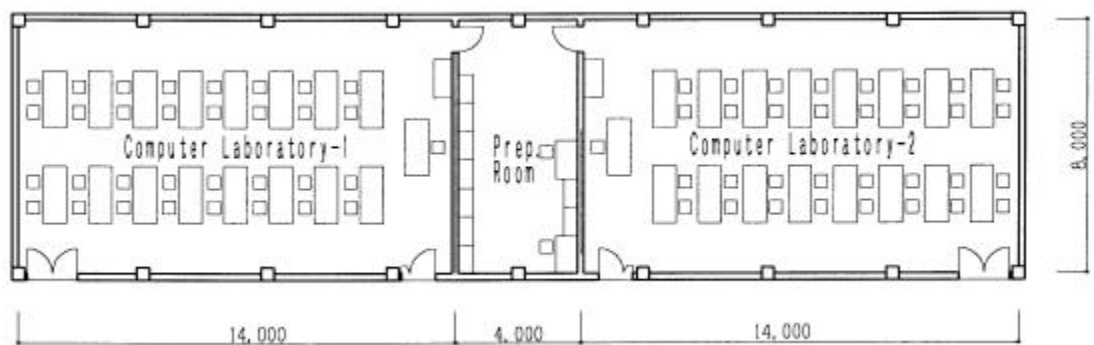


図 3-1 コンピューターラボ

会議室（小）、会議室（大）

AICAD で予定されている 3 つの研修プログラムの講義で使用されるこれらの会議室の 1 クラスあたりの人数については、会議室（小）が 30 名、会議室（大）が 50 人と要望がある。第 3 国研修コース、第 2 国研修コースの各コースの定員にあわせ、30 名のコースは会議室（小）を使用し、50 名のコースは会議室

(大)を使用する。外部 NGO 研修コースは NGO 等の要請ベースで行われるため、定員が各コースとも未定なため、会議室のフレキシビリティを増すために会議室(大)は可動間仕切りで室を2分し、25名で2室使用も可能な計画とした。

通常の講義の他、ディスカッションおよび簡単な実習にも使用されるこの会議室は、1人あたりの適正面積の設定においては、机等の機材のレイアウト等も含めて検討した結果、会議室(小)の面積は $6.0\text{m} \times 8.0\text{m} = 48.0\text{m}^2$ (30名用)を3室および会議室(大)は $10.0\text{m} \times 8.0\text{m} = 80.0\text{m}^2$ (50名用)を1室と計画した。1人あたりの面積は両会議室とも 1.6m^2 で設定している。尚、他の無償案件の事例で設定している普通教室のスタンダードは、 $40\text{m}^2 / 20$ 人であり、1人あたり 2.00m^2 である。これらを考慮すると、この設定は妥当であると考えられる。

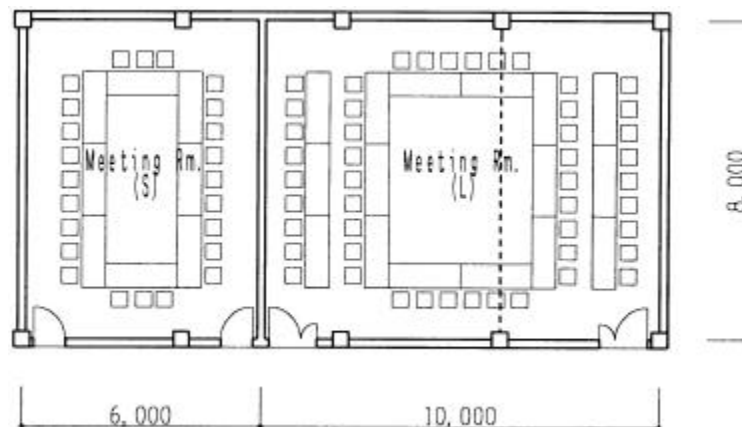


図 3-2 会議室

セミナー室

セミナー室の規模設定についてはその用途が多岐にわたることから、収容予定人数およびその用途等を十分検討する必要がある。本案件の場合、机を利用する講義形式のセミナーに使用することが中心であるため、3人がけの机を使用する場合を基本に検討を行い、162名(椅子のみで220名)を収容することを基本として、客席部分を $14.0\text{m} \times 16.0\text{m} = 224.0\text{m}^2$ と設定している。この場合1名あたりの面積は、 $1.38\text{m}^2 / \text{人}$ である。椅子のみの使用の場合で一人あたり $0.8\text{m}^2 \sim 1.2\text{m}^2$ 程度、3人がけの机を使用する場合で1人あたり $1.5\text{m}^2 \sim 2.0\text{m}^2$ 程度とされている。椅子のみの使用の場合で $1.02 / \text{人}$ 、机付で $1.38 / \text{人}$ となり、本案件の計画規模はほぼ妥当であると判断される。なお本計画案のステージおよびロビー等を含む全体面積は $14.0\text{m} \times 20.0\text{m} = 280.0\text{m}^2$ であることから標準に沿った規模といえる。

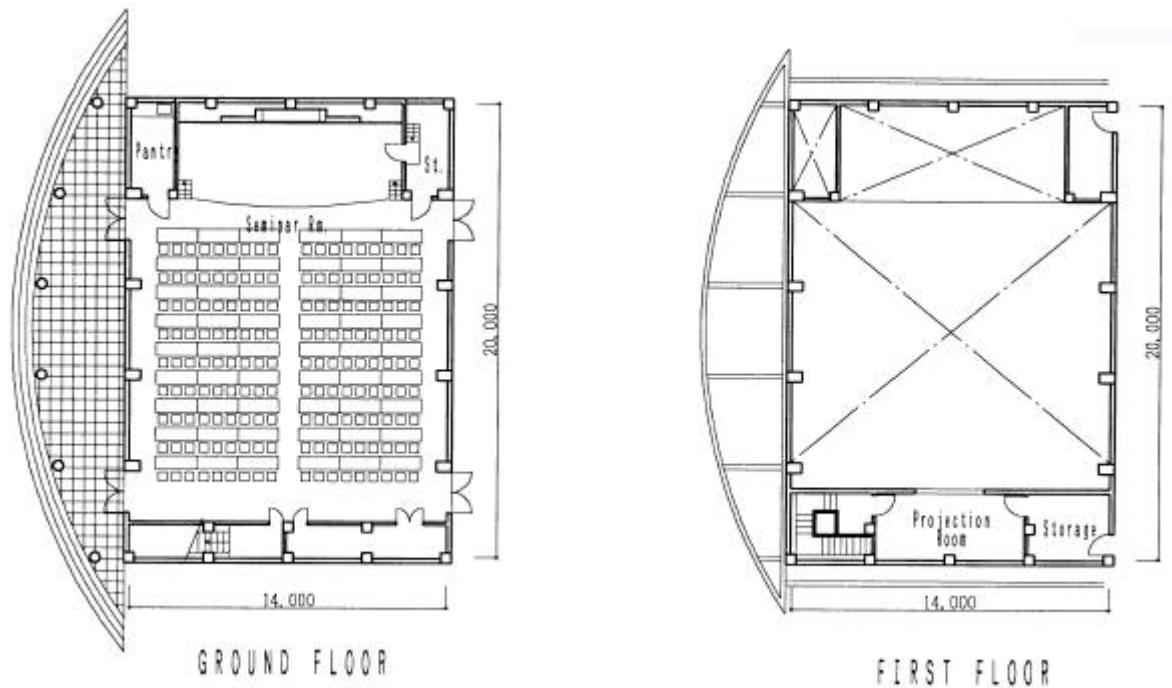


図 3-3 セミナー室

3) 共同研究・開発部門

研究・開発コーディネーター

研究・開発コーディネーター室は、「ケ」国における公的オフィス機関の方式、形態を考慮し、接客スペースを含んだ単独事務室として計画している。また各人が個別の机を所持し業務を行うスペースとして事務機器の配置計画により面積を $4.0\text{m} \times 8.0\text{m} = 32.0\text{m}^2$ と設定した。また、プロ技協で派遣予定されている JICA アドバイザー室も、その業務内容の重要性、業務量から判断してコーディネーターと同格とし、個室で計画する。面積も $4.0\text{m} \times 8.0\text{m} = 32.0\text{m}^2$ と同様に設定した。

アシスタントコーディネーター室

アシスタントコーディネーター室も、「ケ」国における公的オフィス機関の方式、形態を考慮し、接客スペースを含むものの 2 人用の事務室として計画している。また各人が個別の机を所持し業務を行うスペースとして事務機器の配置計画により面積を $6.0\text{m} \times 8.0\text{m} = 48.0\text{m}^2$ と設定しており 1 人 / 24.0m^2 で計画した。

主任研究員室、研究員室

研究室の規模算定にあつたては、研究内容、研究員 1 人の占有する研究作業スペース、機材レイアウト等により算定する必要がある。この主任研究員室は教授クラスの研究用個室であるため、必要最小限の機材、研究作業スペース、打ち合わせスペースを考慮して室面積を算定した。面積は $6.0\text{m} \times 8.0\text{m} = 48.0\text{m}^2$ と設定し、5 室計画している。

講師、院生クラスの研究員室で大部屋形式とし、研究スペース、打ち合わせスペース機材のレイアウトを考慮して室面積を算定した。 $8.0\text{m} \times 8.0\text{m} = 64.0\text{m}^2$ と設定し、研究員 10 名を収容する。1 人 / 6.4m^2 で計画した。

会議室

この会議室は、主に AICAD の内部の会議に使用される目的で設置され、共同研究を行う研究者、研修者、上級管理者等で使用される会議室であり、30 人収容する規模とする。面積は $8.0\text{m} \times 8.0\text{m} = 64.0\text{m}^2$ と設定した。1 人当りの面積は 2.13m^2 である。

4) 情報・発信部門

情報コーディネーター、JICA アドバイザー室

情報コーディネーター室は、「ケ」国における公的オフィス機関の方式、形態を考慮し、接客スペースを含んだ単独事務室として計画している。また各人が個別の机を所持し業務を行うスペースとして事務機器の配置計画により面積を $4.0\text{m} \times 8.0\text{m} = 32.0\text{m}^2$ と設定した。また、本案件に先行して実施されているプロ技協の JICA アドバイザー室も、その業務内容の重要性、業務量から判断してコーディネーターと同格とし、個室で計画する。面積も $4.0\text{m} \times 8.0\text{m} = 32.0\text{m}^2$ と同様に設定した。

ワークショップ、サーバー室、IT エンジニア - 室、イー・コンテンツ室、電子情報倉庫

これらコンピューター関連の室に関して、ワークショップは、コンピューター、スペアパーツの修理等のワークショップとして使用される室で、作業スペース、機器配置を考慮して面積を $4.0\text{m} \times 10.0\text{m} = 40.0\text{m}^2$ と設定している。サーバー室は、コンピューターのサーバーを収容しておく室で、機器配置を考慮して面積を $4.0\text{m} \times 4.0\text{m} = 16.0\text{m}^2$ と設定している。IT エンジニア - 室はコンピューター関連のメンテナンスを行うエンジニア - の使用する室で、執務スペースと機器配置から面積を設定した。 $4.0\text{m} \times 8.0\text{m} = 32.0\text{m}^2$ と設定している。イー・コンテンツ室は、コンピューターによりホームページ、ソフト開発を行う技術者のための室で作業スペースと機器配置を考慮して面積を $4.0\text{m} \times 4.0\text{m} = 16.0\text{m}^2$ と設定している。電子情報倉庫はコンピューター、スペアパーツを収容する倉庫で、面積を $4.0\text{m} \times 6.0\text{m} = 24.0\text{m}^2$ と設定している。

イー・コンテンツ室とサーバー室は空調設備、スタビライザー電源等が必要であり、床下配線を自由にするため、フリーアクセスフロアの配慮を行う。

インターネット閲覧室、図書室、図書館員室

インターネット閲覧室は、パーソナルコンピューターを使用し、インターネットで共同研究結果、研究論文等の検索に使用される室で、設置予定のコンピュ

ーターおよびレイアウトを基に規模を設定した。設置予定のコンピューターについては、4台である。面積は $4.0\text{m} \times 8.0\text{m} = 32.0\text{m}^2$ と設定している。

図書室は、共同研究に関する図書、雑誌、パンフレット、教材等を収集、整理する。閲覧室24席、開架書庫形式で10,000冊の蔵書スペースを計画し、コンピューターを利用し蔵書図書の検索も可能とする。その面積は $12.0\text{m} \times 8.0\text{m} + 8.0\text{m}^2 = 104.0\text{m}^2$ と設定している。図書館員室は3人の執務スペースを確保し、その面積は $4.0\text{m} \times 6.0\text{m} = 24.0\text{m}^2$ と設定している。1人/8.0m²で計画した。

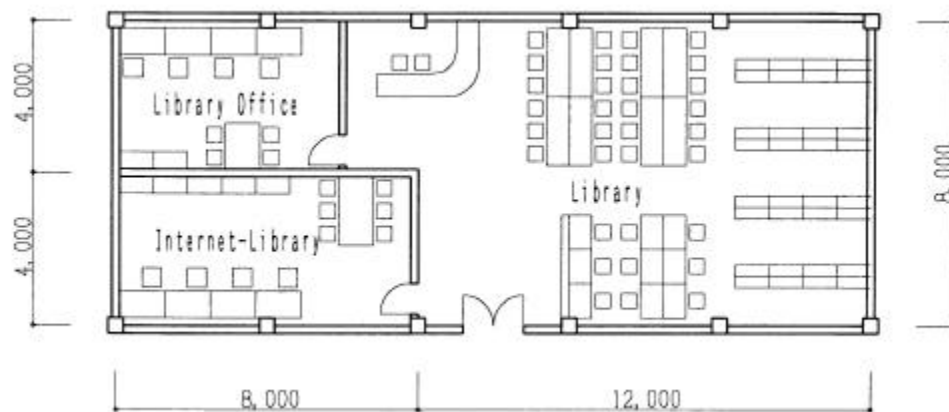


図 3-4 インターネット閲覧室、図書室、図書館員室

印刷室、編集室、教材作成室-1、教材作成室-2、事務室

印刷室は、印刷機、裁断機、バインダー機等の機器配置と5名の作業スペースから面積を算定した。その面積は $4.0\text{m} \times 8.0\text{m} + 8.0\text{m}^2 = 40.0\text{m}^2$ と設定している。編集室は、研究、研修用のレポート、パンフレット等の編集作業スペースを考慮して面積を設定した。その面積は $4.0\text{m} \times 6.0\text{m} = 24.0\text{m}^2$ と設定している。教材作成室-1は視覚教材を作成する上で機器配置と作業スペースを考慮して面積を算定した。その面積は $4.0\text{m} \times 4.0\text{m} = 16.0\text{m}^2$ と設定している。教材作成室-2は、マルチメディアのコンテンツ、教材を作成する室で、機器配置と作業スペースを考慮し面積を算定した。その面積は $4.0\text{m} \times 8.0\text{m} = 32.0\text{m}^2$ と設定している。事務室は、成果品を作成するための材料を購入する事務員の室で、執務スペースと納入品のチェックするスペースから面積を算定した。 $4.0\text{m} \times 4.0\text{m} = 16.0\text{m}^2$ と設定している。

6) ホステル

宿泊室

宿泊室については、「ケ」国側より1人1室で計画するように要望が出された。これに対してこの形式では日本の無償資金援助の案件では、1人当たりの室面積が広くなり、過剰設計と判断されるので、2人1室を提案し、協議した結果2人1室で計画することで合意された。この標準タイプの宿泊室-Aには、シャワー・ルーム（シャワーおよび便器）を設置する計画とした。

また教授クラスが使用する宿泊室-Bは、標準タイプと同様に2人1室で使用するが各室にバス・ルーム（バスタブおよび便器）を設置するように「ケ」国側から強い要望がだされ、全40室中10室についてバス・ルーム付宿泊室を計画することとした。また教授クラスで家族帯同者との使用も想定されるためバス・ルーム付宿泊室にエクステンションドアを設置し隣接した2室を連結して使用できるタイプの宿泊室-Cを10室中6室準備し、最大3家族宿泊できる計画としている。

宿泊室は、全て同一サイズで面積は、 $4.0\text{m} \times 6.0\text{m} = 24.0\text{m}^2$ 、1人あたりの居住面積は 12.0m^2 である。尚、アジア地域における「インドネシア南北スラウェシ医療従事者訓練センター（無償1998年）」の宿舍の宿泊室は2人1室タイプで、1人あたりの面積は 12.0m^2 ある。各室の家具レイアウト等を考慮すると本案件の規模は妥当であると考えられる。

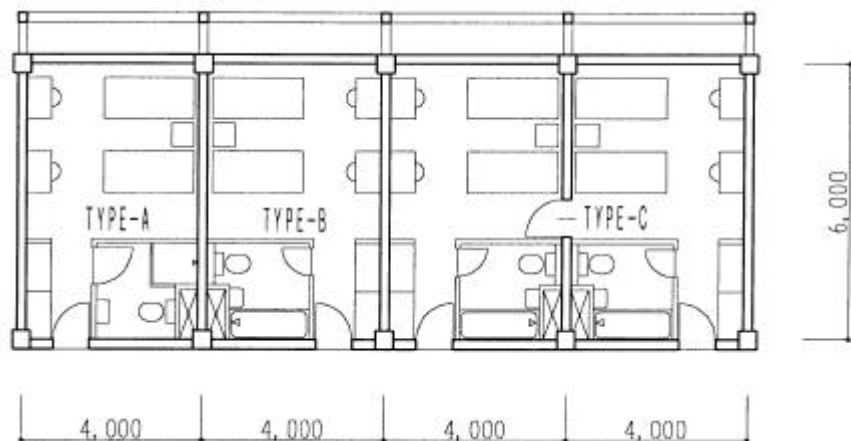


図 3-5 宿泊室

食堂

本ホステルの食事は、当面、JKUATの既存食堂を使用する方式か、既存キッチンからのケータリングサービスの方式が検討されているので、ホステルには、簡単な食事（朝食）ができる程度のミニキッチンを設置し、食堂は2回転で食事のとれる程度の計画とする。食堂の規模の設定にあたっては、収容予定人数、

設置予定家具、食事に関する現地の風習等を考慮して検討する必要がある。本案件においてはホステルが80人の収容であることから、2交代での食事を考慮し、36人収容の食堂として $8.0\text{m} \times 8.0\text{m} = 64.0\text{m}^2$ （ミニキッチンの面積を含む）とする。1人あたり 1.78m^2 であり、妥当な規模であると考えられる。

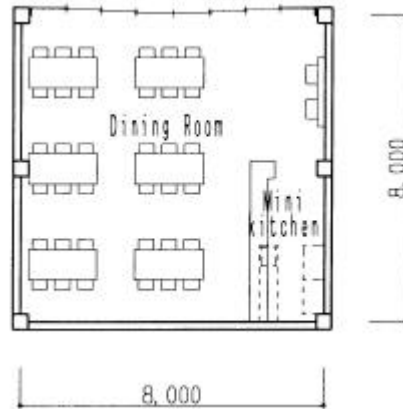


図 3-6 食堂

3) ガレージ、その他

ガレージ、自動車部品庫

ガレージは「ケ」国の社会性、治安等を考慮し、プロ技協で供与される外部への普及用の自動車3台が駐車できるスペースを計画した。その面積は $7.5\text{m} \times 6.0\text{m} = 45.0\text{m}^2$ である。

また自動車部品庫は自動車の修理用品、工具等を保管する。面積は $2.5\text{m} \times 6.0\text{m} = 15.0\text{m}^2$ と算定した。各室の計画面積は妥当な面積と判断される。

(4) 必要諸室および面積

現地調査時における「ケ」国側との協議および現地調査の結果を踏まえ、上記検討結果に基づく必要諸室における面積を表 3-10 に示す。

表 3-10 必要諸室及び面積

施設名	部門名/室名	室面積 (㎡)	室数	合計室 面積(㎡)	備考	
A 管理/ 研修/ 研究/ 情報棟	1. 管理部門					
	1-1 所長室	48.0	1	48.0		
	1-2 副所長室-1	48.0	1	48.0		
	1-3 チーフ・アドバイザー室	48.0	1	48.0		
	1-4 チーフ管理コーディネーター室	32.0	1	32.0		
	1-5 プロジェクト・コーディネーター室	48.0	1	48.0		
	1-6 秘書室-1	32.0	1	32.0		
	1-7 会計監査室	32.0	1	32.0		
	1-8 会議室	48.0	1	48.0	26人収容	
	1-9,10,19 総務・人事事務オフィス	64.0	1	64.0	コピー室、倉庫各8㎡を含む	
	1-11 リレーションオフィス	32.0	1	32.0		
	1-12-14, 会計・経理オフィス	64.0	1	64.0		
	1-21-26 メンテナンス事務オフィス	39.2	1	39.2		
	1-16 秘書室-2	32.0	1	32.0		
	1-27 秘書室-3	32.0	1	32.0		
	1-28 共有部(廊下、階段、便所等)				611.2	
	小計				1,210.4	
	2. 研究・開発部門					
	2-1 R&Dコーディネーター室	32.0	1	32.0		
	2-2 JICAアドバイザー室	32.0	1	32.0		
	2-3 アシスタントコーディネーター室	64.0	1	64.0		
	2-4 秘書室	32.0	1	32.0		
	2-5 主任研究員室	48.0	5	240.0		
	2-6 研究員室	64.0	1	64.0	10人収容	
	2-7 会議室	64.0	1	64.0	30人収容	
	2-9 共有部(廊下、階段、便所等)				256.0	
	小計				784.0	
	3. 研修・普及部門					
	3-1 研修普及コーディネーター室	32.0	1	32.0		
	3-2 JICAアドバイザー室	30.0	1	30.0		
	3-3 アシスタント研修コーディネーター室	24.0	1	24.0		
	3-4 アシスタント普及コーディネーター室	24.0	1	24.0		
	3-5 秘書室	18.0	1	18.0		
	3-6 コンピュータラボ	128.0	2	256.0	32人収容可能、準備室含む	
	3-7 会議室(小)	48.0	3	144.0	30人収容	
	3-8 会議室(大)	80.0	1	80.0	50人収容	
	3-9 セミナー室	336.0	1	336.0	162人収容。ステージ、倉庫等含む	
	3-10 共有部(廊下、階段、便所等)				523.2	
	小計				1,467.2	
	4. 情報・発信部門					
	4-1 情報コーディネーター室	32.0	1	32.0		
	4-2 JICAアドバイザー室	32.0	1	32.0		
	4-3 秘書室	16.0	1	16.0		
	4-4 ワークショップ	40.0	1	40.0		
	4-5 サーバー室	16.0	1	16.0		
	4-6 ITエンジニア室	32.0	1	32.0		
4-7 イー・コンテンツ室	16.0	1	16.0			
4-8 電子情報倉庫	24.0	1	24.0			
4-9-1/2/3 インターネット閲覧室/図書室/図書館員室	160.0	1	160.0	閲覧室24席、10,000冊の蔵書スペース		
4-10 事務室	16.0	1	16.0			
4-11 印刷室	40.0	1	40.0			
4-12 編集室	24.0	1	24.0			
4-13 教材作成室-1	16.0	1	16.0			
4-14 教材作成室-2	32.0	1	32.0			
4-15 作成品倉庫	24.0	1	24.0			
4-16 共有部(廊下、階段、便所等)				293.6		
小計				813.6		
B 寄宿舎	5. 宿泊施設部門					
	5-1-1 宿泊室-A	24.0	30	720.0	研修者用29室、身障者用1室	
	5-1-2 宿泊室-B	24.0	4	96.0	研究者用	
	5-1-3 宿泊室-C	24.0	6	144.0	研究者用コネクショントア付	
	5-2 ラウンジ	56.0	1	56.0		
	5-3 ミニキッチン	8.0	1	8.0		
	5-4 宿泊棟管理室	24.0	1	24.0		
	5-5 共有部(廊下、階段、ランドリー、便所、機械室等)				910.0	
	小計				1,958.0	
	合計				6,353.2	
C その他	6. ガレージ部門					
	6-1 ガレージ	45.0	1	45.0		
	6-2 自動車部品庫	15.0	1	15.0		
	6-3 ME室	60.0	1	60.0		
	小計				120.0	
	7. その他					
	7-1 ガードハウス	20.0	1	20.0		
	7-2 渡り廊下				896.0	
	7-3 その他				503.0	テラス等を含む
	小計				1,419.0	

3-2-1-2 上水道計画

(1) 計画条件

既存 JKUAT 上水道施設の機能を回復し、また新規に建設される AICAD 施設への給水を行なう施設を整備する。計画年次は 2007 年 7 月とする。

1) 水需要

計画給水人口

2000 年における JKUAT の学生数は 2810 人（寄宿舍：2315 人、通学者：495 人）、スタッフの人数は 1103 人（スタッフハウス：595 人、通勤者：984 人）、AICAD のスタッフの人数は 8 人（通勤者）である。

JKUAT は 2007 年の学生数を 4860 人（寄宿舍：3320 人、通学者：1540 人）と予測しているが、計画年次 2007 年の JKUAT の学生数とスタッフ数は以下の観点から現状維持とする。現在収用人数約 950 人の寄宿舍が建設途中であるものの予算措置がいつ立つか未定なため工事完成時期が目標年内となるか疑わしい。現在の寄宿舍に余裕がない。よって、将来の学生数の伸びが現実的と思われないからである。しかし、建設途中の寄宿舍が完成した場合は JKUAT が予測する学生数を収用することがほぼ可能となるため補足的にこの場合についても検討を含めた。前者を CASE 1（本計画条件）、後者を CASE 2 とする。

計画年次における AICAD の利用者数は 430 人（寄宿舍：80 人、通学者：350 人）、スタッフの人数は 95 人（通勤者）である。

以上をまとめたものを下表に示す。

表 3-11 給水人口の現況と予測 (単位：人)

年	JKUAT						AICAD					
	学生			スタッフ			利用者			スタッフ		
	寮	通学	合計	寮	通勤	合計	寮	通学	合計	寮	通勤	合計
2000	2,315	495	2,810	595	984	1,103	0	0	0	0	8	8
2007 (CASE 1)	2,315	495	2,810	595	984	1,103	80	350	430	0	95	95
2007 (CASE 2)	3,320	1,540	4,860	595	984	1,103	80	350	430	0	95	95

(CASE 1) : JKUAT における学生数の将来の伸びを考慮しないケースについて本計画は行なう。

(CASE 2) : JKUAT における学生数の将来の伸びを考慮するケースは、補足的に検討する。

添付資料 A に詳細な JKUAT と AICAD の利用者人数、水需要量、給水量の過去と将来の推移を示す。

水需要予測

a) 水使用原単位

ケニア水資源省の設計マニュアルによると生活用水の原単位は、表 3-12 の通りである。

表 3-12 水使用原単位 (単位：L/c/d)

分類	原単位	分類	原単位	分類	原単位
都市家屋（高級）	250	ホテル（高級）	600	全寮制生徒	50
都市家屋（中級）	150	ホテル（中級）	300	通学者（トイレ有り）	25
		ホテル（低級）	50		

今回計画する用途別原単位は、このマニュアルを参考にしたが、ここにある全寮制の生徒の原単位 50 リットル/人/日は、小中学校の生徒を含めた原単位となっているため本件で採用するには小さすぎると判断できるので参考値として扱わなかった。今回採用した用途別原単位を表 3-13 に示す。現地調査で、浄水施設からの給水量を調べた結果、1 日の給水量は約 700m³であった。2000 年の給水人口とこの原単位等から求まる給水量は約 700m³/日となり調査結果と整合が取れることから、この原単位が妥当と判断できる。

表 3-13 水使用原単位 (単位：リットル/人/日)

JKUAT				AICAD			
学生		スタッフ		利用者		スタッフ	
寮	通学	スタッフハウス	通勤	寮	通学	スタッフハウス	通勤
160	30	200	30	200	30	200	30

b) 水需要予測

水需要量は、2007 年での給水人口と水使用原単位から求めた。表 3-14 に計算結果を示す。

表 3-14 水需要予測 (2007 年) (単位：人)

	単位	JKUAT					AICAD				合計
		学生		スタッフ		実験 用水他	利用者		スタッフ		
		寮	通学	スタッフハウス	通勤		寮	通学	寮	通勤	
給水人口 (CASE 1)	人	2315	495	595	984		80	350	0	95	-
給水人口 (CASE 2)	人	3320	1540	595	984		80	350	0	95	-
水使用原単位	L/人/日	160	30	200	30		200	30	200	30	-
水需要量 (CASE 1)	m ³ /日	370	15	119	30	50	16	11	0	3	614
水需要量 (CASE 2)	m ³ /日	531	46	119	30	50	16	11	0	3	806

2) 計画給水量

計画給水量は、水需要量に漏水率を考慮して求めた。漏水率は、基本設計調査で行なった浄水池からの日給水量（700m³/日）、深夜給水量（180m³/日）、深夜の推定使用量（60m³/日）から漏水率（180 - 60）/ 700 = 17.5%）17.5%を求めた。日計画給水量を表 3-15 に示す。

「ケ」国水資源省が定めたの設計マニュアルに従い、上記計画給水量は、計画1日平均給水量であり、かつ計画1日最大給水量とした。これは、現地の気温は年平均で約 19.3 で、平均月間気温の最高と最低の差が 3.8 と小さいようにケニアの気候が年間を通して変動が少ないため、季節変動に伴う水の消費量の変動も少ないからと推測される。

表 3-15 給水量予測（2007年）（単位：m³/日）

	水需要量 (A)	漏水量 (B) = 0.175 x C	計画給水量 (C) = A / (1 - 0.175)
(CASE 1)	614	130	744
(CASE 2)	806	171	977

(2) 既存施設の改善計画

既存施設の改善方法を以下に記す。

1) 取水施設の改善

問題点と改善案

既存取水施設の問題点は、過去 15 年間に河床が 1m 上昇しているののでそれに対応するよう過去に改修を行ってきた経緯があり今後既存取水施設が河床上昇に構造的に対応できるかどうか難しい、ポンプピットにシルトが堆積するため洪水期にはポンプの使用ができない、既存ポンプ室が過去 2 回浸水し今後も浸水を受ける恐れがある、などが挙げられる。

このように、既存の取水施設の位置は、河床の上昇、シルトの堆積などが生じる場所にあり取水口として適した場所ではない。既存取水口周辺に取水口として適した場所があれば取水口の位置をそこにずらすのが望ましいが、現地調査の結果、既存取水口からそれぞれ上流下流 200m の範囲には取水施設として適した河川形状および河床が安定している適地はなかった。よって、取水施設の改善対策として取水口付近のシルト堆積を防ぐための河川改修を含めた以下の 3 つの代替案について検討した。

- | |
|--|
| A 案：既存取水施設を改良する
B 案：既存取水施設の横に新規取水施設を整備する
C 案：新規水源を整備する |
|--|

以下に各代替案の整備内容と特徴を記す。

A 案：既存取水施設を改良するための整備

既存取水施設を改良するための整備として、取水口付近の河川の改修および河床の上昇に対応するようにポンプピットの嵩上げ、ポンプピットの止水性を確保するために止水性のある角落しの整備、取水ポンプ室の改善として低部からの水の進入を防止するためのポンプ据え付け基礎の改良などが必要となる。しかし、今のポンプ形式のままではポンプ吸込み口のフート弁にシルトが溜まることによるポンプ運転の停止を防ぐことは難しい。また、ポンプはすでに 15 年間運転しているので老朽化も激しく、近年中にポンプの更新が必要になると思われる。

B 案：既存取水施設の隣りに新規取水施設を整備

取水口付近の河川の改修及び既存取水施設の隣りに新規取水施設を整備する。これは、既存の取水施設に隣接する位置に、新規の取水施設、ポンプ施設を整備するものである。本施設は今後 30 年耐用されることを条件とし、30 年後に河床が今までと同様に上昇したとして 2030 年には河床は現在よりも約 2m 上昇する。取水口、ポンプピットの階高を 3.5m にすることにより河床上昇に対応できるように計画する。ただし、30 年後にはポンプピットの嵩上げ等の補修が必要と思われる。ポンプピットの止水性を確保するために角落しを整備し、施設の維持管理が容易にできるようにする。ポンプは浸水にも対応可能でかつ、ある程度のシルトも水と一緒に揚水が可能な水中ポンプとする。また、ポンプピットにシルトが堆積してもその排除が可能なように排泥ポンプを整備する。ポンプの操作盤は、浸水被害を受けない高さの位置に設置する。

C 案：新規水源の整備

新規水源の整備としては、現地調査の結果次の 2 つの代替案について検討した。

C1 案：ンダルグ川上流から自然流下による導水を受けるための整備

C2 案：大ナイロビ給水事業からの給水を受けるための整備

これらの位置関係を図 3-7 に示す。

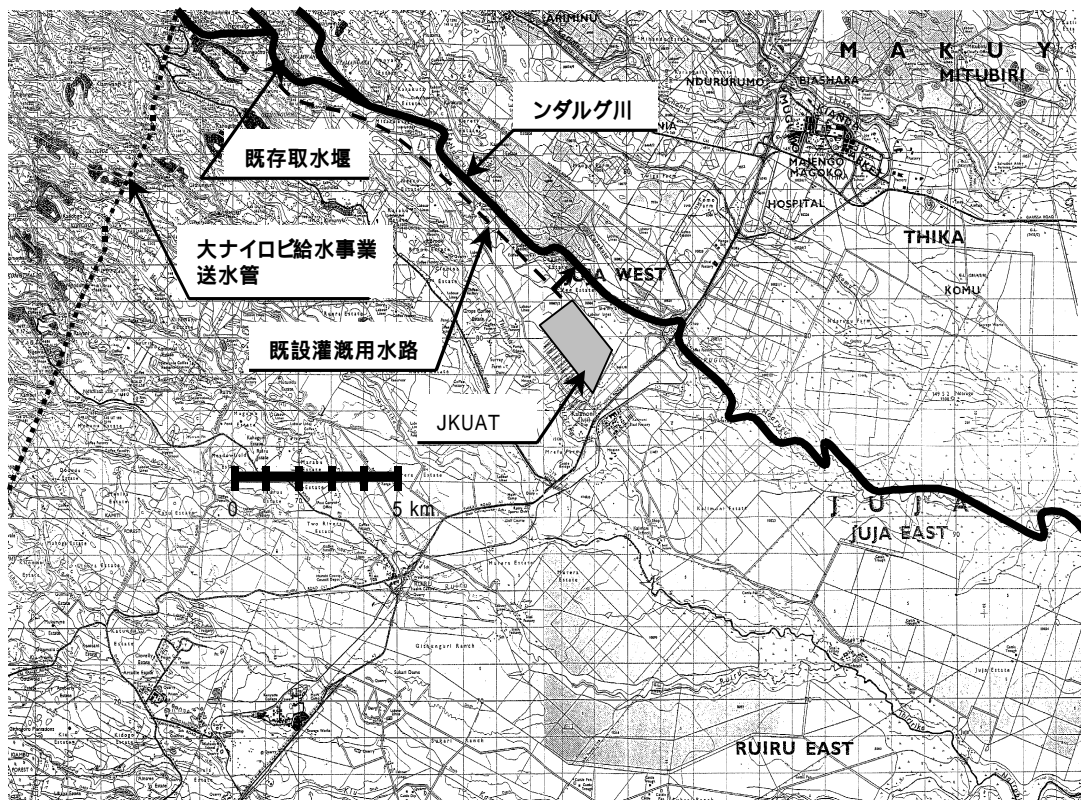


図 3-7 新規水源候補の位置図

-1 C1 案：ンダルグ川上流から自然流下にする導水を受けるための整備

ンダルグ川上流から自然流下による導水を受けるための整備は、既存の取水堰（植民地時代に整備されたもの）から JKUAT 貯水池までの導水施設約 15-20km の整備が必要となる。この取水堰から JKUAT の約 1km の所までは植民地時代に整備された灌漑用水路があるので、技術的には大学まで延長することは可能と思われる。本案の特徴としては、自然流下による導水となるため維持管理費が安くなるメリットがある。ただし、導水施設整備費は高くなり、またルートが未定なため技術的に大学まで導水できるか検討が必要である。また、既設の灌漑用水路は民間コーヒー農場を通過しているためこの既設灌漑用水路に沿って JKUAT 用の導水施設を整備するための土地取得に関わる手続きが必要となるなど確認する事項が多く現時点では不明な点が多い。よって、本無償資金協力で整備するのは難しいが、今後技術的、社会的問題点が解決すればンダルグ川上流から導水を引込む方法は検討の価値が有るとと思われる。

-2 C2 案：大ナイロビ給水事業から給水を受けるための整備

大ナイロビ給水事業から給水を受けるための整備は、延長約 20km のパイプラインの布設が必要である。本案の特徴としては、浄水の給水を受けられるので JKUAT には浄水施設が不用となるメリットはあるが、管路整備費は高い。また、大ナイロビ給水事業の給水量は現在の需要量に対して十分に供給できてい

ない現況を考慮すると、JKUAT への給水量を確保することは難しいと思われる。

各代替案の評価結果

以上の各代替案の評価結果は表 3-16 に示すとおりで、既設取水施設の改善対策として B 案)の「既存取水施設の横に新規の取水施設を整備する」対策方法を採用することとする。

表 3-16 取水施設の改善案に関わる代替案比較

代替案	評価
A 案) 既存取水施設を改良する	×
B 案) 既存取水施設の横に新規取水施設を整備する	
C 案) 新規水源を整備する	
C1 案) ンダググ川上流から自然流下による導水	×
C2 案) 大ナイロビ給水事業からの給水	×

2) 貯水池にアオコが発生した場合の対策

問題点

現在、貯水池にアオコが発生すると、浄水施設能力が低下するため浄水施設の運転を止め、貯水池からアオコを除去してから運転を再開している。復旧するには、まず貯水池の排水ゲートを開けて、アオコを含んだ水を貯水池から排水し、ンダググ川取水ポンプを稼働し貯水池に水をため、浄水施設の運転を開始して給水を再開している。その作業に約 1 週間要し、その間給水が停止するため給水事情に支障をきたしている。排水ゲート底盤高より低い地形があるためそこに溜まった水はポンプで排水せざるをえないことが排水に時間が掛かる原因となっている。

対応策

アオコ対策整備手法は、以下に挙げる既存の貯水池の長所を利用できるように計画した。

- 貯水池は長期間(約 50 日)の貯水能力があり、渇水期での対応能力が高い。
- 貯水池にはシルト等の沈殿効果があり、浄水施設への負荷を削減できる。
- 紫外線による原水の殺菌効果を期待できる。
- 農業用水についても今までと同様な利用を図れる。
- 貯水池がバッファーとなるためンダググ川の取水ポンプを毎日運転する必要はなく期間を限定して集中的に運転が行えるので、運転管理が容易である。

アオコ対策としての貯水池の改修として、以下の対策を講じる。

- 排水ゲートを設置している底盤高さをなるべく下げることにより、貯水池に溜まった水の排水を容易にする。
- 排水ゲート底盤高より低い地面に盛土をし、貯水池の排水ゲート開口後に貯水池に滞水が残らないようにする。また、それに伴いダルグ川取水ポンプの放流先である既設受水口高は盛土地面と当るため既設受水口を改修する。

以上の対策により貯水池の水をスムーズに排水できるようになるが、それでも貯水池の水を排水するには以下のように1日以上掛かり、清掃を含めると最低2日は必要と推測される。

貯水池の諸元

水面積 (A)	:	41000m ²
HWL (H1)	:	1548.5m
LWL (H2)	:	1546.5m
貯水池の底盤高 (H3)	:	1546.2m
排水地点の管底高	:	1545.5m (排水管: d = 0.8 (a=0.5m ³))

貯水池の排水時間

$$T (\text{秒}) \Rightarrow 2 \sqrt{\frac{(H1 - H3)[(A/a \cdot c)^2 - 1]}{2g}}$$

$$= 93.074 \quad 25.9 \text{ 時間}$$

(流量係数 C = 0.6)

よって、先に記した貯水池の改修のほかに、貯水池の灌漑用・上水用取水ポンプを囲むように堤防を築いて既存貯水池を分割し、非常用貯水池を整備する。また、非常用貯水池に直接導水できるようにバイパス管を整備する。

非常用貯水池は幅 20m、長さ 80m、深さ 2m、容量約 3,200m³とし、そこからの排水は既存の灌漑用ポンプ 4.3m³/分で行なう。排水時間は約 12 時間要すが、清掃を入れても 1 日以内でバイパス管を通して非常用貯水池に導水し、浄水施設の運転再開が可能となる。浄水池の容量は 1 日分の給水量を今回計画するので、浄水施設の運転停止期間が 1 日以内ならば給水に支障をきたすことはなくなるので将来アオコが発生しても給水事情に支障をきたすことはないと思われる。

貯水池の制御方法

アオコが発生していない通常時における貯水池の運転は、今までどおりダルグ川から貯水池に導水し、非常用貯水池堤防にある連通管をとおして非常用貯水池に水が流れ上水用と灌漑用の貯水池取水ポンプの運転が可能となる。(図 3-9 参照)。アオコが発生した場合は以下の手順で対応する。

- i) 浄水施設の運転を止め、ンダलग川取水ポンプの運転を止め、非常用貯水池堤防の連通管のゲートを閉じ、貯水池灌漑用の取水ポンプで非常用貯水池の水を排水し、清掃する。
- ii) 貯水池の水も排水ゲートを開けることにより排水し、清掃する。
- iii) i)が終了したらバイパス管を通して非常用貯水池に導水できるようにバルブを操作し、ンダलग川取水ポンプを運転し導水を再開する。
- iv) 貯水池上水用取水ポンプを始動し浄水施設の運転を開始し、給水を再開する。
- v) ii)が完了したら非常用貯水池堤防の連通管のゲートを開け、通常の運転を再開する。

貯水池の主な諸元

貯水池の主な諸元は以下の通りである。

表 3-17 貯水池の諸元

	面積	体積（有効水深 = 2m）
分割前の貯水池（現状）	41,000m ²	87,000m ³
分割後の貯水池	41,000 - (30 x 90) = 38,300m ²	76,600m ³
非常用貯水池	20 x 80 = 1,600m ²	3,200m ³
		合計 80,000m ³

参考として各池を貯水するのに要する時間、排水するの要する時間を記す。

非常用貯水池の LWL まで滞水するのに要する時間

$$(1,600\text{m}^2 \times 0.15\text{m}) / 4.4\text{m}^3/\text{分} = \text{約 } 1 \text{ 時間}$$

ンダलग川取水ポンプの容量：4.4m³/分

非常用貯水池を満水にするのに要する時間

$$(1,600\text{m}^2 \times 2\text{m}) / 4.4\text{m}^3/\text{分} = \text{約 } 12 \text{ 時間}$$

分割後の貯水池を満水にするのに要する時間

$$(76,600\text{m}^3) / 4.4\text{m}^3/\text{分} = \text{約 } 12 \text{ 日間}$$

非常用貯水池建設後に貯水池を空にするのに要する時間

$$T = 2 \sqrt{\frac{2 - 3 \times [(38,300 / 0.5 \times 0.6)^2 - 1]}{2 \times 9.8}} = \text{約 } 23 \text{ 時間}$$

$$= 86.945 \text{ 秒} = > 24.1 \text{ 時間}$$

3) 上水道整備計画

本計画により整備される施設と既存の施設を合わせた上水道施設のフローは図 3-8 のようになる。また、本計画実施内容を表 3-18、図 3-9 に示す。

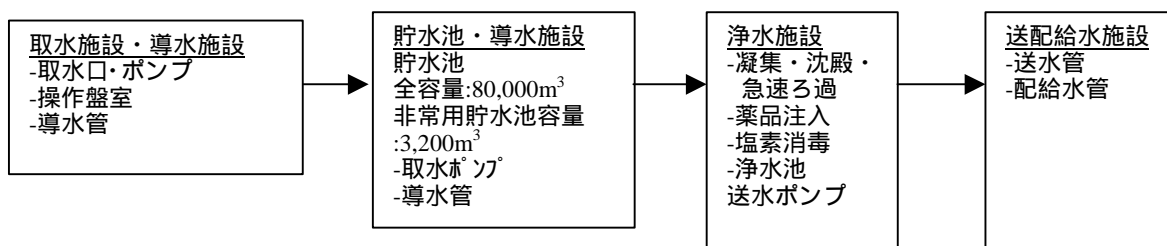


図 3-8 上水道施設のフロー

表 3-18 計画実施内容

施設名	実施内容
取水施設及び導水施設	河川の改修（延長80m、切土、盛土） 取水口 + ポンプピットの新設 ンダルグ川取水ポンプ制御盤室の新設 圧送管新設（Dia 300mm、25m）
貯水池及び導水施設	既設排水ゲートの改修 貯水池底部の改修（底部の盛土） 既設受水口の改修 非常用貯水池用の堤防の新設 （高さ2.5m、100m、ゲート・余水吐き付き） バイパス管の新設 貯水池護岸の改修（ラバーシート破損部の修繕、覆土） 貯水池取水ポンプの新設 圧送管の新設
浄水施設	浄水施設の新設 浄水池の新設 送水ポンプの新設
送水施設	送水管の新設 水管橋の新設

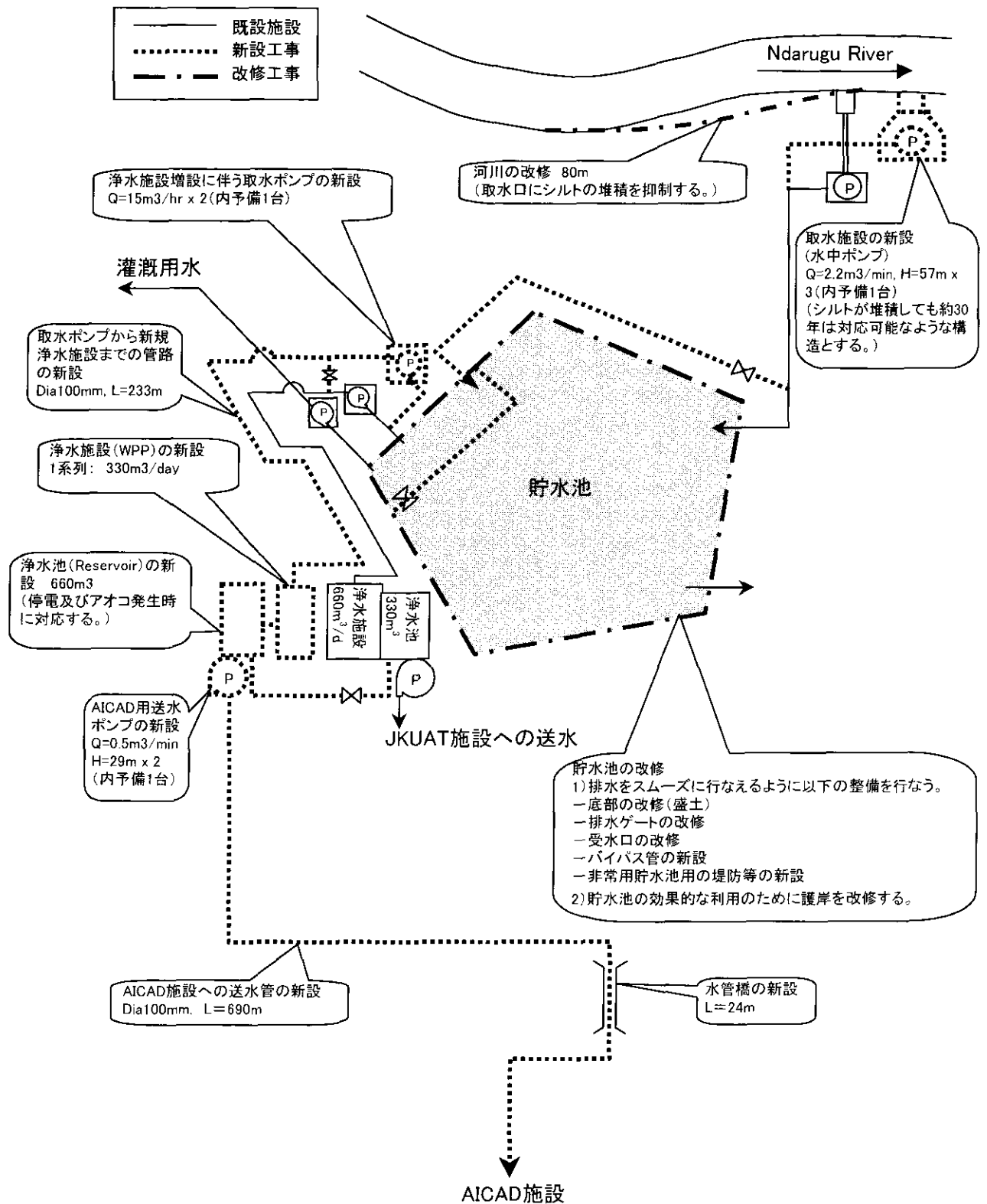


図 3-9 上水道整備概念図

3-2-1-3 下水道計画

(1) 計画条件

既存下水道施設は、当初計画の能力・機能を回復し、また、新規に建設される AICAD 施設からの下水を受入れ・処理するために改善を必要とする。この施設改善のための基本条件は下記の通りとする。

1) 施設の基本形式

下水道施設は、施設の維持・管理性、及び、改善建設工事の費用効率を考慮して、AICAD 施設、及び、JKUAT 施設から発生する下水を共同で処理する共有型とする。

AICAD 施設からの下水は、AICAD 施設周りに設置される下水管を介して収集した後、既設下水貯槽手前のマンホールにおいて JKUAT 施設からの下水と合流させることとする。

2) 計画下水量、及び、流入 BOD

AICAD 施設からの計画下水量は、2007 年 7 月（プロ技第 2 期完了時）の対象人員を基礎として定める。また、JKUAT 施設の下水道施設については、現状の計画下水収集量、及び、移送量を前提として、下水収集施設の能力・機能回復に必要とするリハビリを行うこととする。ただし、中継ポンプ、移送ポンプなど今回の改善計画に直接関与する装置については、個別に将来予測される下水量の増加に対して配慮した設計を行う。

計画下水量は、上水道施設からの水需要量に対して下水発生率を 100%、また、地下水浸入量を発生下水量の 10% として求める。また、単位 BOD 発生量を居住者については 50g/cap.day、通学・通勤者については 15g/cap.day とする。これより、今回改善に関する計画条件は表 3-19 のとおり、日最大下水量は 675m³/day、流入 BOD 268mg/l である。

表 3-19 計画下水量、及び、流入 BOD

	単位下水 発生量 (l/cap.day)	単位 BOD 発生量 (g/cap.day)	対象人員 (people)	発生 下水量 (m ³ /day)	BOD 排出量 (kg/day)	BOD 濃度 (mg/l)
1. JKUAT 施設						
1.1 生活・雑排水						
居住学生	160	50	2,315	370	115.8	313
通学学生	30	15	495	15	7.4	500
居住職員	200	50	595	119	29.8	250
通勤職員	30	15	984	30	14.8	500
1.2 実験室排水				50	2.5	50
1.3 JKUAT 施設小計				584	170.2	292
2. AICAD 施設						
2.1 生活・雑排水						
居住学生	200	50	80	16	4.0	250
通学学生	30	15	350	11	5.3	500
居住職員	200	50	0	0	0	0
通勤職員	30	15	95	3	1.6	500
2.2 AICAD 施設小計				30	10.8	365
3. 発生下水量合計				613 (m ³ /day)		
4. BOD 流入量					181 (kg/day)	
5. 地下水浸入量 (10%)				61 (m ³ /day)		
6. 日最大下水量				675 (m ³ /day)		
7. 流入 BOD 濃度						268 (mg/l)

(2) 施設改善計画の概要

1) 改善項目

下水道施設の改善は、既存 JKUAT 施設、新設 AICAD 施設、及び、これらに関連する施設から発生する下水を発生源より速やかに排除・処理し、キャンパス内の衛生環境を保全するとともに下水の外部環境への放流に伴う環境悪化を未然に防止することを目的とする。

既存下水道施設についての調査結果、並びに、AICAD 施設に関する今後の活動計画に基づいてケニア側と協議・確認した改善アイテムは次の通りである。

AICAD 施設から発生する下水を収集するための下水管路（必要な付属施設を含む）の新設。

既存 JKUAT 下水道施設の移送ポンプ、中継ポンプ、並びに、付帯施設を含む下水管路施設のリハビリ。

既存下水処理プラント（酸化池）の改善。これは熟成池の増設、敷地外周への中木の植樹、他を含む。

実験廃液の分別回収システムの導入、及び、有害廃液保管ヤードの設置、並びに、廃液収集コンテナなど関連機材の供給。

2) 下水道施設の全体系統

改善後の下水道施設の全体系統を図 3-10 に示す。

JKUAT、及び、AICAD 施設の便所、厨房、実験室から発生する下水は、学生寮、職員宿舎などからの生活・雑排水と混合し下水貯槽に流入する。下水は下水貯槽から下水処理プラントへ移送し酸化池（既設を拡張する）において処理した後、雨水排水溝へ放流する。

JKUAT 施設の実験室において発生する有害物質を含む濃厚実験廃液は各実験室において分別回収した後、有害廃液保管ヤードに貯留し、将来は、外部委託、或いは、自前による処理・処分を行う。尚、実験廃液を取り扱う実験容器の洗浄排水は有害物質の濃度が低いので生活・雑排水に混合・処理する。

キャンパスへの降雨による雨水排水は、下水とは別途に雨水排水溝へ排水する。

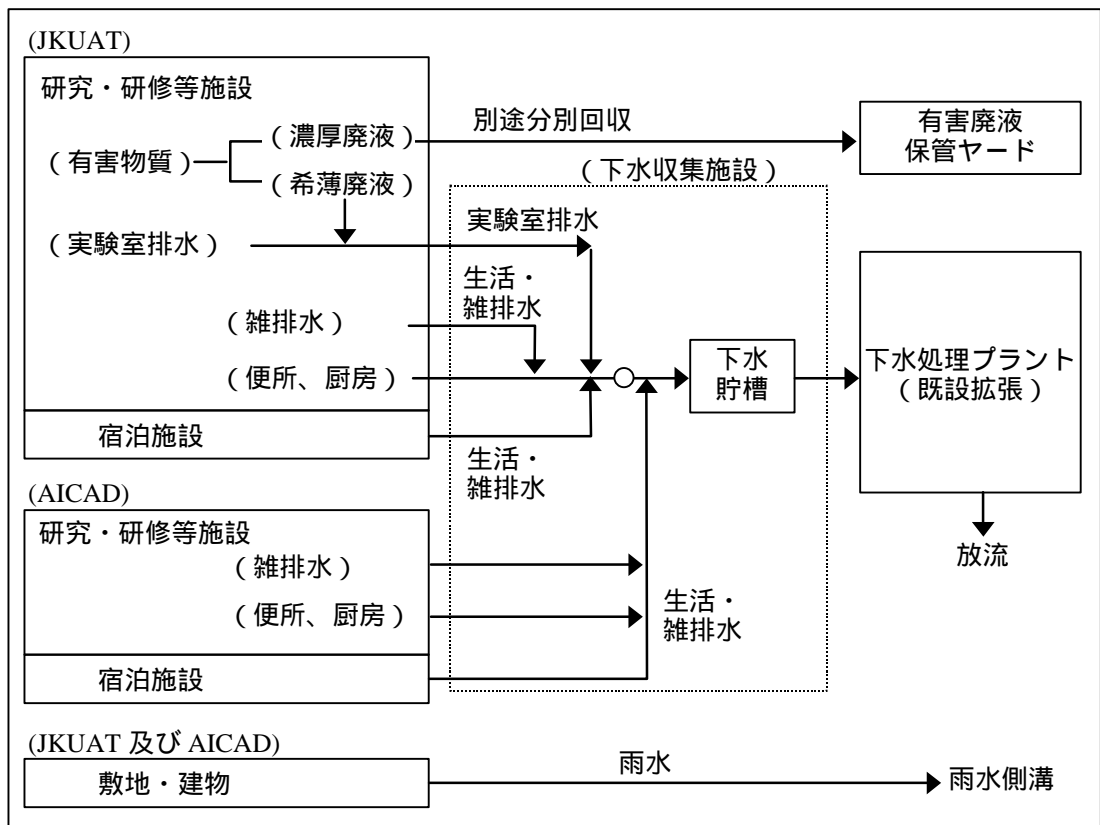


図 3-10 下水道施設改善 系統図

(3) 下水道施設の全体配置

本下水道施設の改善は、基本的には既存施設の現在の設置場所において行われる。下水処理プラントについてもキャンパス外にある既存処理プラントの敷地を利用して酸化池の拡張を行う。

新設の AICAD 施設からの下水は、あらたに設置される下水収集管により集めた後、既存下水貯槽手前のマンホールに導き、JKUAT 施設からの下水と混合し酸化池において処理する。

有害廃液保管ヤードは農業機械ワークショップの北側に設置し、JKUAT 施設において発生する実験廃液を受入・保管する。

下水道施設の全体配置図を「3-3 基本設計図・機材リスト」の図 W-1 および図 S-1 に表す。

3-2-1-4 機材計画

AICAD の機材計画は、「ケ」国、ウガンダ、タンザニア 3 国を手始めに、広くサブ・サハラ諸国の貧困の解消、僻地農村における所得の向上、BHN への貢献に寄与するプロジェクトの実施を通じて、そこに参画する人材の育成を行い、自立的解決能力の向上を図るところ、2 つのコンポーネント、すなわち、AICAD の機材整備とこの活動を間接・直接的に支援する JKUAT の研修・普及活動及び研究に必要な基礎的機材を策定する。

なお、機材の選定にあたっては、現地調査で合意した以下表 3-20 に示す機材選定基準に準拠した。

表 3-20 機材選定方針

分類	機材分類 (MD による)	対象学科又は部門
カテゴリー 1	IT 機材を含む AICAD 用機材	管理・研究・研修/普及・情報部門
カテゴリー 2	第二・第三国研修に使用される JKUAT 向け IT を含む機材	農学部 3 学科及び工学部 3 学科向機材
カテゴリー 3	過去の無償資金協力で供与された機材のうち、修理又は更新を要し AICAD の活動に関連する機材	農学部 3 学科及び工学部 3 学科、ワークショップ向機材
		2001 年度以降の研修プログラム計画中の理学部 6 学科及び建築学部、企業開発地域センター、エネルギー・環境技術研究所向け機材

(1) AICAD 機材の選定方針

表 3-21 AICAD 機材計画方針

No.	部門名	機材計画方針	品目数
1	管理	- センター管理業務遂行に必要な什器備品、パソコン、車輛等を整備する。	12 品目
2.	共同研究・開発	- 特定研究テーマに係る施設・機材を除き、研究開発プロジェクトのスクリーニング、計画に必要なコーディネーション機材を整備する。	8 品目
3	研修・普及活動	- 研修・普及活動計画、教材・マニュアル作成、コンピュータトレーニング実施等に必要な什器備品、パソコン等を整備する。	15 品目
4	情報・発信	- AICAD 内 LAN システム、メール、インターネット通信に必要なサーバー、パソコン、教材製作機材を整備する。	16 品目
5.	その他	- ホステル等の施設に必要な什器・備品を整備する。	2 品目
6.	合計		53 品目

1) 管理部門

総務、財務、人事部門はそれぞれ、年度別事業計画、財務管理、教官及びローカルコンサル等人材のデータベース作成・管理などの管理業務・通信連絡業務用のパソコンの整備を行い、インターネット環境を整備する。

2) 共同研究・開発部門

本共同研究・開発部門には、本センター開所に前後して、研究・開発コーディネーター、JICA アドバイザー、アシスタントコーディネーター及び秘書が配置される予定であるので、パソコン、プリンター等の整備を行い、新センターにおける活動が開始されるにともない、研究室に中長期の大学教官、ローカルコンサルが招聘される予定であるが、合計 4 台のパソコン、会議室用として、可動式 TV セット(1 台)を整備する。

3) 研修・普及活動部門

コンピューターラボ室用、常設パソコンを 1 コース分整備し、セミナー室には、映写機、電動スクリーン、モニター、音響装置、を整備し、大小会議室用として、可動式 TV セット(2 台)、PC 用プロジェクター、オーバーヘッドプロジェクター、ホワイトボード、可動式スクリーンを整備する。

AICAD 職員用のパソコンとしては、研修普及コーディネーター、JICA アドバイザー研修、及び普及活動アシスタントコーディネーターを含む職員用として、整備し、外部とのインターネット交信が可能なインターネット環境を整備する。

4) 情報・発信部門

AICAD センターの LAN システムのコアとなるサーバールームには、システム全体管理、セキュリティシステム管理、インターネット・メール管理を行う計 3 台のサーバーを整備し、PC、周辺機器、接続ケーブル等の補修機材を整備する。

又、図書閲覧用 PC を設備し、図書検索を行える環境整備を行い、インターネットカフェに外部のホームページにアクセス、メール交信可能な PC を整備する。

本情報・発信部門には、情報コーディネーター、JICA アドバイザー、専属システム管理者、IT エンジニア、図書職員、図書データ入力者などを含む職員用の PC、プリンターを整備する。

5) AICAD に設置される PC の運用方法

以上の様に AICAD には、PC が整備されるが、PC の仕様の考え方は以下の通りとする。

イ) コンピューターラボ、インターネットカフェ用 PC は、セキュリティ上、AICAD の LAN 基幹システムにはリンクせず、メール接続のみを行うものとする。

ロ) AICAD 職員用の PC は、パスワード管理を行い、セキュリティ対策を行った上で、AICAD の LAN にリンクする。

6) その他

AICAD は、常時研修生 30 名の 1 組のトレーニングができる設定であり、これら研修生の送迎及びサイト研修見学用として、補助席付き 20 名用ミニバス 1 台を整備する。

また、AICAD は、「ケ」国の遠方及び 3 国又は、サブサハラ諸国からの研修生、教官、講師、研究者の招聘が予定されているので、寄宿用ホステルのためのベッドを整備する。管理は、管理部門が担当する。

(2) JKUAT 機材の選定方針

JKUAT 向け整備機材の選定に係る全体方針は以下の通り。

- 1) 要請機材の内、現地調査で合意された MD の方針に従い、AICAD 第二国、第三国研修・普及活動支援機材、過去の無償資金協力事業で整備された機材の内の修理または更新を要する機材とした。
- 2) パソコンについては、要請があったものの、一部、旧式 PC を現在でも使用中とは言え、約 250 台有余のパソコンを保有しているので、学生実験・教育、研究及び社会・地域への貢献に係る IT 技術応用方法の検討を行って、コンピューター・情報技術研究所を中心とした運用方法の改善を行う必要があること、さらに、現在、海

外ドナーによる通信インフラ整備が進行中であるとのことから、JKUAT への PC 整備は、これを対象としないこととした。

- 3) 多くの学科より要請のあったプリンター、オーバーヘッドプロジェクター、複写機などについては、それらの必要性は認められるものの、大学の運営経費の増加に繋がるところ、最小限の整備に留めるべきとの観点から、各学部単位又は、研究棟ごとの整備に留めることとした。
- 4) 機材の選定・仕様については、上記 1)の方針から、維持管理が容易で、大量の光熱費を要せず、教官・技官による運用・補修が可能なものとした。

各学科・部門の機材選定・計画方針は表 3-22 の通り。

表 3-22 JKUAT 機材計画方針

No.	学科・部門名	機材計画方針	計画機材品目数
1	農学部園芸学科	<ul style="list-style-type: none"> - 本学科の研究内容は、AICAD 活動にリンクし、関連諸国のリーダーシップを取れる活動となっており、「園芸作物の応用栽培技術」の研修を実施しているため、光合成装置、プレッシャーチャンバー、分光光度計等の関連機材を整備する。 - 又、農学部用複写機、プロジェクター等を整備する。 	学生実験用；2 品目 研修用；4 品目 研究用；0 品目 合計；6 品目 カテゴリー-③：6 品目
2	農学部農業経営学科	<ul style="list-style-type: none"> - 修士課程に入り多くなる環境関連教科の整備と水質汚濁研究機材の要請あり、下水処理場の支援強化の為に、要請のあった BOD 測定器を整備する。 	学生用；1 品目 研修用；0 品目 研究用；0 品目 合計；1 品目 カテゴリー-③：1 品目
3	農学部食品加工学科	<ul style="list-style-type: none"> - 熱帯果物の特性研究、米作、椎茸の研究、ポストハーベスト技術などの研究活動を行う一方、特に、過去に整備された豊富な保有機材を使用する食品分析、食品加工機材を基礎として、関連諸国を含めた「食品分析技術」の研修活動を実施中であり、色差計、原子吸光計、高速液体クロマトグラフィーなどの関連分析機材を整備する。 	学生用；3 品目 研修用；13 品目 研究用；1 品目 合計；17 品目 カテゴリー-②：17 品目
4.	工学部土木工学科	<ul style="list-style-type: none"> - 過去は灌漑技術、道路技術、水質汚濁防止技術などの幅広い土木セクターの研修・研究活動実績があるが、要請は、少ないので、「水質汚濁と分析」の研修を実施し、環境研究強化の方向にもあり、評価も高い所、要請も絞られた水質分析、pH メーター、濁度計、孵卵器など水質分析機材、本学科用複写機、プロジェクター等を整備する。 	学生実験用；5 品目 研修用；3 品目 研究用；0 品目 合計；8 品目 カテゴリー-②：8 品目
5.	工学部機械工学科	<ul style="list-style-type: none"> - 伝統的鍛冶屋セクター、地場産複雑形状合金のバッチ鋳造研究以外は純学術的研究テーマが多く、エネルギー関連の研究が少ないので、温度式導電率測定機、ポンプ熱量計などの熱関連機材を整備する。 - 「流体機械の設計・製作・保全技術」の研修を実施しているため、遠心ポンプ、機械物性測定機などの関連機材を整備する。 - 本学科用複写機、プロジェクター等を整備する。 	学生用；12 品目 研修用；3 品目 研究用；0 品目 合計；15 品目 カテゴリー-②：6 品目 カテゴリー-③：9 品目

No.	学科・部門名	機材計画方針	計画機材品目数
6.	工学部電気・電子学科	<ul style="list-style-type: none"> - 本学科はレベルが高くケニアを含めた東アフリカ諸国の電気・電子学会のリーダーシップを取っており、理数科教材の試作・拡販 活動を実施し、「応用電気・電子工学技術」の研修を実施しているため、関連機材を整備する。 - AICAD 活動内容に密接に関係する所、マイクロウェーブトレーナー、アンテナ実験機材等の最優先機材を選定する。 - 本学科用複写機、プロジェクター等を整備する。 	学生用；9 品目 研修用；2 品目 研究用；0 品目 合計；11 品目
			ｶｺﾞﾘｰ-②: 8 品目 ｶｺﾞﾘｰ-③: 3 品目
7.	建築学科	<ul style="list-style-type: none"> - 既に整備されている機材の老朽化と2学科の新設により、学生用製図台の要請があったものの、まだ、工夫の余地があると思料され、今回の対象としないこととした。 	学生用；0 品目 研修用；0 品目 研究用；0 品目 合計；0 品目
8.	理学部動物学科	<ul style="list-style-type: none"> - ペスト、地域免疫特性、養殖などの研究を行っており、2001 年度より医師・保健セクター職員への寄生虫病、マラリアなどの「零細漁業」、「保菌者管理技術」、「野菜ペスト」研修コース計画しているため、関連機材を整備する。 - 学生実験用機材、分析機材及び理学部用事務機材を整備する。 	学生実験用；3 品目 研修用；2 品目 研究用；1 品目 合計；6 品目
			ｶｺﾞﾘｰ-③: 6 品目
9.	理学部化学科	<ul style="list-style-type: none"> - 医用天然物質、植物油の探索研究、土壌分析などの研究を実施し、「環境モニタリングにおける分析技術」の研修を計画しているため関連機材を整備する。 - 学生実験、研究用分析機材と別棟用理学部事務機材を整備する。 	学生実験用；2 品目 研修用；2 品目 研究用；1 品目 合計；5 品目
			ｶｺﾞﾘｰ-③: 5 品目
10.	理学部植物学科	<ul style="list-style-type: none"> - 有用樹林、熱帯性疾病免疫物質などの開発研究を行っており、「医療微生物」、「伝統的植物」、「植物バイオテクノロジー」などの研修計画あり、関連機材を整備する。 	学生実験用；3 品目 研修用；1 品目 研究用；0 品目 合計；4 品目
			ｶｺﾞﾘｰ-③: 4 品目
11.	理学部生物化学科	<ul style="list-style-type: none"> - 保菌者と寄生虫の相関、トリパノソーマ原体、作物の遺伝子生物学などの研究を行っており、「疫病診断と法科学における分子微生物学の応用」の研修を計画しており、関連機材を整備する。 	学生実験用；1 品目 研修用；1 品目 研究用；0 品目 合計；2 品目
			ｶｺﾞﾘｰ-③: 2 品目
12.	理学部物理学科	<ul style="list-style-type: none"> - 地下水開発の協同研究(2001 年の研修計画)の実績あり、エネルギー・環境・電子材料研究を行っており、AICAD の再生エネルギー研究とのリンクも考えられるため、研究用真空蒸着チラーユニットを整備する。 	学生実験用；0 品目 研修用；0 品目 研究用；1 品目 合計；1 品目
			ｶｺﾞﾘｰ-③: 1 品目
13.	理学部数理学科	<ul style="list-style-type: none"> - 流体挙動、幾何学、統計解析等の研究を行う一方、私立大学学生の PC 研修を実施し、「価格指標予測」の研修計画があるが、研修事務機材を整備する。 	学生実験用；0 品目 研修用；2 品目 研究用；0 品目 合計；2 品目
			ｶｺﾞﾘｰ-③: 2 品目
14.	コンピューター・情報技術研究所	<ul style="list-style-type: none"> - パソコン国内研修を実施し、JKUAT 内インターネットの主力サポート部門であり、サーバー室用空調機、本学科用複写機、プロジェクター等を整備する。 	学生実験用；0 品目 研修用；3 品目 研究用；0 品目 合計；3 品目
			ｶｺﾞﾘｰ-③: 3 品目

No.	学科・部門名	機材計画方針	計画機材品目数
15.	エネルギー・環境技術研究所	- 太陽電池、バイオエネルギー利用の研究を実施し、研修計画もあるが、人的物的リソースは、JKUAT の学科部門に依存していると理解されるので、今回は対象外とした。	学生実験用；0 品目 研修用；0 品目 研究用；0 品目 合計；0 品目
16.	人材開発研究所	- 主として、中小零細企業家の育成・指導プログラムを保有しているが、上記同様、今回は対象外とした。	学生実験用；0 品目 研修用；0 品目 研究用；0 品目 合計；0 品目
17.	企業支援地域センター	- 「新卒者起業支援」、「小企業マーケティング」、「僻地立地起業化の可能性」、「退職後の零細ビジネス」などの研修計画があるが、上記同様、今回は対象外とした。	学生実験用；0 品目 研修用；0 品目 研究用；0 品目 合計；0 品目
18.	農場	- 「農村地域の共同組合傘下の女性向け農場栽培の技術指導」プログラムを実施しているため、関連機材を整備する。 - 200ha の農場を保有し、220 頭の豚、70 頭の牛を有し、JKUAT の食料基地となり、多くの農業協同組合向けの研修プログラムを実施している。 - 研修実績大であり、最優先機材を整備する。	学生実験用；0 品目 研修用；2 品目 研究用；0 品目 合計；2 品目
			カゴリ- <u>3</u> : 2 品目
19.	図書室	- 要請のあったアフリカ経済・社会セクター図書は、今回は、対象外とした。	学生実験用；0 品目 研修用；0 品目 研究用；0 品目 合計；0 品目
20	ワークショップ	- JICA 案件と専門家派遣により、メンテナンス能力が整備されてきているが、機材の老朽化が顕著である。 - JKUAT 内各学科の保有技術の統合化・協力体制の整備を行えば、ケニア国の多くのプロ技協案件の機材・施設支援体制の整備が可能であり、AICAD への支援チームとして活動可能である。	学生用；6 品目 研修用；6 品目 研究用；0 品目 合計；12 品目 (便宜上、学生実験と研修用に等分する。)
			カゴリ- <u>3</u> : 12 品目
	合計		学生用；47 品目 研修用；44 品目 研究用；4 品目 合計；95 品目 カゴリ- <u>2</u> : 45 品目 カゴリ- <u>3</u> : 50 品目

注；カゴリ-2：農学部、工学部学科向け機材の内、現在実施中の第2・第3国研修関連機材

カゴリ-3：過去に無償資金協力事業で供与した機材で更新を要する機材又はその他の学科又は部門機材で、2001年度以降の研修計画機材

3-2-2 基本計画

3-2-2-1 施設配置計画

プロジェクト・サイトの状況（自然条件、敷地の状況、敷地周辺の状況等）を十分に考慮し、後述する施設全体構成および既存施設の分析を踏まえて、前述した諸問題を改善する方向で以下の事項を基本的留意点とし、本施設についての配置計画を策定した。

AICAD の施設建設にあたっては、AICAD が独立した研究所としての機能を発揮できるように配置し、また既存 JKUAT の大学キャンパスのゾーニングと施設配置との連携を考慮して動線上、機能上、合理的な計画とする。

AICAD の新施設と既存 JKUAT 施設の外部空間の取り方及び連結方法を十分考慮し、意匠・構造・設備計画上問題のない最も合理的な配置を検討する。

「ケ」国の気候・風土を考慮し、年間を通して良好な通風・採光防音を保てるよう隣棟間隔、建物の向きを考慮する。具体的には、現施設のレイアウト上の長所を生かし、強烈な陽射しによる授熱を減らし、自然通風を取り入れるよう建物を東西軸に配置する。

正面ゲートより AICAD 施設へのアクセスが安全でわかりやすいアプローチ方法、セキュリティチェックポイントを考慮する。

強烈な陽射しの下での各施設間の移動、および雨季を考慮し、雨にぬれずに移動できるように渡り廊下等を設置する。

AICAD 施設は、既存 JKUAT 図書館と近接して建設する計画であるが、既存図書館及び他の既存建物との関係に十分注意した動線計画とし、また景観的にも調和するような配置計画とする。

既存 JKUAT 施設と AICAD 宿泊施設の各々のプライバシーが保たれる配置計画とする。

外部空間（中庭等）を有効に利用し、研究所に相応しい落ち着いたアカデミックな雰囲気演出する。また、これらのスペースを通風、採光スペースとして利用する。

3-2-2-2 建築計画

(1) 平面計画

平面計画に当たっては、前項で述べた配置計画および各所室の規模算定、機能を踏まえて、以下の点に考慮して計画する。

各施設間の関係を考慮し、整合性のある平面計画を考慮する。各ゾーン毎の施設内容・機能分担を考慮すると共に、施設全体として整合性のある計画とする。

JKUAT キャンパスの既存施設のゾーニングと動線に留意して、新施設の配置、既存施設との関係方法等について留意する。

所用室・設備機器の集約化を促進すると共に、フレキシビリティへの対応として、各室の柱間を統一し、モジュール化を図る。モジュールはコンピュータ機器、機材や什器・備品を考慮した上で、「ケ」国における経済的スパンと各施設目的に適した標準寸法（モジュール）の採用を検討し、コスト削減を図る。

建設予定地における気候・風土を考慮し、通風良く、強い日射にも影響少なく、雨に濡れず、施設間が結ばれるよう計画する。

施設計画においては、自然採光、自然換気を最大限考慮する。ただし、研究・研修施設としての必要最小限度の空調を検討し、空調効果が保ちやすく、同時に有効な通風により室内環境が保たれるよう計画する。

機材・家具・什器の寸法およびレイアウトを考慮した平面計画とする。

(2) 断面計画

種々の点で、断面計画に当たっては、この地方の風土・気候を十分に考慮し、以下の点に留意して計画する。

敷地と既存施設の状況分析に基づきフロアレベル、全体断面の整合性を考慮する。特に敷地における高低差及び既存施設とのレベル関係についての検討を十分に行う。

1 階床面は地面からの輻射熱を考慮して、現状地盤より高床とする。

屋根は、勾配屋根として強烈な直接日光よりの輻射熱への対処と、降雨に対しての速やかな処理を考慮する。また、陸屋根の場合は十分な防水性を考慮する。

軒の出を深くし、またルーバー、バルコニー等を設けること等の工夫によって、日射および降雨を遮るものとする。

廊下部分への雨水の吹き込みを考慮し、通風・採光も可能なルーバーまたは、穴あきブロックなどによる遮蔽方法について検討する。

開口部はできるだけ広く取り、室内への自然採光と通風の導入によりランニングコートの低減を図る。

(3) 建築計画上のコスト削減方策

建築計画にあたっては、以下の方策に基づき、華美な設計は行わず、対費用効果、完成後の維持管理などを十分勘案して、無駄のない計画とし、コスト削減を図ることを提言する。

諸室の機能を十分検討し、各諸室、設備および機材の共有化を図るとともに、各室の利用率を高めることにより無駄を無くし、全体規模の絞込みを行う。

施設のフレキシビリティを増すためには、空間の標準化が不可欠であり、その基本となるモジュールおよびその組合せ方法についての検討が重要である。「ケ」国における経済的なスパンおよび教室の標準寸法（モジュール）を検討し、本件に最も適したモジュールを設定する。

平面計画、断面計画の工夫により、自然換気および自然採光を主体とし、機械換気および人工照明を少なくすることを原則とする。また、室の特性上、各施設備機器によるシステムを必要とする場合は、中央方式より、局所方式および個別方式を採用し、建設コストとランニングコストの低減を図る。

建設資機材については、最大限ローカル材を利用すると共に、ローカルコントラクターの技量を充分活用したローカル工法を採用し、コスト削減を図ると共に、仕上材については、完成後のメンテナンスコスト等を勘案し、メンテナンスフリーなものを採用する。

既存施設と同様、「ケ」国の気候・風土を考慮し、施設は片廊下型の平面計画として計画するが、中廊下型に比べ、廊下に対する面積効率が悪くなる。廊下部分に関しては、「ケ」国で一般的な屋外廊下とし、コストの削減を図る。

光熱費の削減のために、省エネ効果の高い設備機器の導入および断熱材料の積極的採用を検討する。

上述したように可能な限りのコスト削減方策を検討するが、イニシャルコストの削減が維持管理費の上昇を伴わないように留意する。

3-2-2-3 構造計画

(1) 基本設計

本計画の設計にあたり、計画敷地の地盤状況を的確に把握し、安全で合理的な構造計画を策定する。特に、長期荷重時における、たわみ、振動等も考慮して、使用上支障のない構造形式とし、また、短期荷重時に置いても地震や強風に対して建物の耐力を損なうことなく十分な安全性を持たせることを基本とする。

さらに現地にて施工容易となる単純明快な耐久性のある工法・構造計画とする。

(2) 構造設計基準

構造計算は、「ケ」国のビルディング・コードに準拠して行うことを原則とするが、耐震設計基準、工事共通仕様書に準拠し、構造材料の許容応力度、構造の解析方法、設計手法はこの他、必要に応じて「ケ」国で比較的使用頻度の高いBS基準を補足として適用する。鉄骨造部分の設計等については、日本建築学会の構造設計基準も参考とし、合理的かつ安全性を確保するとともに、建設コストの低減化を図る。

(3) 工法と使用材料

工法は既存施設と同様、現地にて一般的かつ経済的な鉄筋コンクリート造ラーメン構造を主体とし、壁体は自然石積みとする。また、一部鉄骨構造を併用する。鉄筋、コンクリート、鉄骨等の使用構造材料は現地にて入手可能であるが、施工時の品質管理に充分留意する必要がある。

コンクリート： 設計基準強度 (F_c) = 210kg/cm^2
(シリンダー状の供試体による 28 日圧縮強度)

(4) 地盤及び基礎構造

既存 JKUAT 施設は、底盤深さ約 1.5 ~ 2.5m の RC 直接基礎となっている。本件においても、同敷地内に建設するものであり、地質調査の結果に基づき、直接基礎で計画する。

(5) 設計荷重

- 1) 風圧力 : 「ケ」国のビルディング・コードに基づき算定する。計画敷地周辺は、過去において、建物に影響を及ぼすような激しい風は生じていない。
- 2) 地震力 : 「ケ」国の耐震設計基準“Code of Practice for the Design & Construction of Buildings & Other Structures in relation to Earthquakes (1973)”を中心にこれに関連した「ケ」国の基準および BS の規準も併用して設計を行うものとする。また細部においてこれらのコードで不適切な場合は、必要に応じて日本の基準も参考にする。
- 3) 固定荷重 : 建物の強度を損なうことのないように断面を確保し、安全性と経済性を考慮した柱、梁、床断面に留意する。
- 4) 積載荷重 : 「ケ」国におけるビルディングコードに従って積載荷重の計算を行い、荷重条件は本案件における設備、機材等の重量を考慮し設定する。

3-2-2-4 設備計画

(1) 衛生設備

1) 給水設備

既存 JKUAT は生活用水、農業用水のすべてをウダルグ川より取水し、浄化した水を水源としている。本プロジェクトでは上水道計画において、JKUAT の既存上水道設備の更新および AICAD への給水を配慮した浄水能力増設を計画している。

上水道計画において既存浄水設備から AICAD まで送水するための送水ポンプ、配管が用意される。設備計画ではその配管から取り出し、高置水槽までの揚水配管と

それより AICAD の必要各所までの給水配管工事をおこなう。一日最大給水量の算定を以下を行う。

本施設占有人員数	常勤職員	106 人
	利用者	350 人（見込み）
	宿泊者	80 人

一人当りの給水量を職員、外来者 30 L/日、宿泊者 200 L/日とすると			
給水量	職員、外来者	456 人 × 30 L/日/人 =	13,680L/日
	宿泊者	80 人 × 200 L/日/人 =	16,000L/日
	合計		29,680L/日 30m ³ /日

高架水槽は衛生面を考慮し、材質は FRP 製で定期的に水槽内清掃ができるように 2 槽式とする。また、水槽容量は約半日分を見込む。

$$30\text{m}^3 \times 1/2 = 15.0\text{m}^3 \text{ (3m} \times \text{3m} \times \text{2mH、FRP 製隔壁付)}$$

2) 排水設備

既存 JKUAT からの生活排水のすべては中継ポンプ槽を経由し JKUAT 敷地から北に約 1.5km に設置されている排水処理施設で処理され、その後浸透あるいは河川に放流される。本プロジェクトでの下水道計画において、JKUAT のこの既存排水処理設備の更新および AICAD からの汚水も処理できるように能力増強を計画している。

AICAD からの生活排水は敷地北側の既存 JKUAT 排水ポンプ槽手前の既存排水樹に接続しその後 JKUAT 排水処理設備により処理される。汚水量はほぼ給水量と同等とし、30m³/日を見込む。

また、AICAD の建物、駐車場のからの雨水は敷地西側に沿ってある既存オープンディッチに放流する。

3) 給湯設備

「ケ」国においては一般的に小規模な洗面所、流し等は個別の瞬間式電気温水器が給湯に使われている。また、「ケ」国内の施設では太陽熱利用温水パネルもかなり見受けられたが耐久性に問題があるようである。

今回計画の宿舍 40 室のうち 30 室にはシャワー、また 10 室には浴室が設けられる。これらに対する給湯方式として安定して多量の給湯が可能な中央給湯方式を採用する。この中央給湯方式で採用するボイラの熱源として電気、オイル、LPG ガスが選択肢としてあるが供給も安定し最も安価なオイルを採用する。

電気	熱量単価	2.2 シリング/1,000KJ
オイル	熱量単価	1.6 シリング/1,000KJ
LPG ガス	熱量単価	1.9 シリング/1,000KJ

4) 衛生器具設備

既存 JKUAT 施設内の大便器は、主に洋風タイプが使用されていたが一部、ローカルタイプが使用されている。本計画では洋風タイプを設置する。

衛生機器は現地にて入手可能であり、水栓等の部品調達を含めた維持管理は問題ないと判断できる。

5) 消火設備

消火設備として初期消火が可能なよう屋内消火栓（ホースリール）設備及び消火器を設置する。これらは「ケ」国で一般的に使用されている BS 規格に合致したものとする。また、「ケ」国公共省の Electrical and Mechanical Department との協議の中で消火設備の申請及び審査については本件が日本国の援助案件であることから、市、所轄消防署に代わり Electrical and Mechanical Department の主任エンジニアが公共省として審査、承認するとのことである。

(2) 空調換気設備

1) 空調設備

ナイロビはほぼ赤道直下であるものの標高約 1,500m に位置することから年間を通して非常に穏やかな気候である。空調外気条件として広く用いられる American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE) によればナイロビの空調外気条件は

冷房期 乾球温度 27、湿球温度 18 日平均温度変化 13

暖房期 乾球温度 10

(ASHRAE Fundamentals 1997:at Nairobi)

このような条件と現地での他施設からも、自然換気が可能な一般居室には冷暖房設備は必要がないと判断される。

室内に設置する機器の発熱が大きく塵埃を嫌い自然換気が望ましくないサーバー室、コンピューターラボ等は冷房設備を検討する。

2) 換気設備

一般居室は自然換気を原則とする。電気オープンを設置する給湯室、浴室、トイレ（自然換気が取れない場合）などは臭気、湿気など除去のために機械換気設備を設ける。

換気基準は下記とする。

室名	換気方式	換気量	備考
便所	排気のみ	10 回/時間	
浴室、シャワー室	排気のみ	5 回/時間	
給湯室	排気のみ	10 回/時間	
ボイラ室	給気及び排気	15 回/時間	燃焼ガス量による
電気室	排気のみ	10 回/時間	発熱量による

(3) 電気設備

1) 受電設備

JKUAT と AICAD は共に独立した組織であることから、電力の引き込みは AICAD 単独で新規に引き込むよう計画する。KPLC (ケニア電力会社) の供給規定では需要家の敷地内に設置する地上型変圧器(11KV 3相4線 415V/240V)までが電力会社の責任工事範囲でその後低圧の引き込み以降が需要家の工事範囲である。また、この引き込みに要する費用が「ケ」国側負担であることを「ケ」国側と確認した。

本施設の設備負荷は次のように予想される。

電灯コンセント負荷	40VA/m ²	×	6,000m ²	=	240KVA
空調機器負荷	15VA/m ²	×	6,000m ²	=	90KVA
IT 関連その他機材	負荷				80KVA
計					410KVA

従って、設備容量は 410KVA であり、最大需要電力は需要率を 0.5 と想定し、

$$410\text{KVA} \times 0.5 = 205\text{KVA} \quad 200\text{KW}$$

また、JKUAT 施設担当技術者、公共省施設担当者のヒヤリングや JKUAT で調査中、日常的に体験する計画停電等からも現地の電力事情は非常に不安定である。これは「ケ」国の電力事情が水力発電に大きく依存しており渇水期には発電量の不足をきたすためである。したがって、AICAD の定常的な活動の維持のためには発電機の設置は必須である。特に、機材のうち電圧変動、瞬時停電に敏感なコンピューター類は個別に無停電装置 (UPS: Uninterrupted Power Supply)、自動電圧調整器 (AVR: Automatic Voltage Regulator) を機材側で用意する。

2) 発電機設備

非常に不安定な電力供給を補完し AICAD の活動が定常的に行われるように発電機を設置する。運転時間は 10 時間程度を見込む。この非常用発電機は非常電源を要求される消火栓ポンプ動力としても使われるが、発電機容量を有効に使うために火災時の切り替え回路を用意する。

発電機容量は想定設備負荷(410KVA)の約50%を見込み200KVAとする。発電機は長時間運転仕様でかつ周囲への騒音を考慮して低騒音型のディーゼル発電機とする。

3) 幹線設備

幹線設備は、低圧配電盤から三相4線 415 / 240V 50Hz で送り出し、負荷用途および施設の区分を考慮して系統分けを行い、各々分電盤を経て各施設には配電する。幹線容量は接続される設備容量にあわせて適正な電圧降下、許容電流値を満足するよう設定される。配線方式は、シャフト内はケーブルラック方式を原則とし、その他は配管配線とする。配電方式は以下とする。

幹線	三相4線 240V/415V
電灯コンセント	単相2線 240V
動力設備	三相3線 415V

4) 照明設備

各室、ホール、廊下等はすべて保守、ランニングコストを配慮し蛍光灯を主体とした照明計画をおこなう。照度基準(全般照度)としては既存 JKUAT での照明機器配置で特に問題がないことから JIS 規格の平均照度に準拠しつつ JKUAT で採用されている照度基準を参考に下記の通りとする。

エントランスホール、廊下	100 lux
会議室、研究室	300 lux
図書室、コンピューターラボ	400 lux
執務室、事務室	300 lux
宿舎	150 lux
倉庫	50 lux

照明の点滅は各室を原則とし、必要な小区画ごとに点滅できるように点滅回路をわけける。電灯、コンセント回路へは単相2線 240V で配電する。階段、避難口には適宜、誘導灯を設置する。

5) 電話設備

JKUAT と AICAD は独立した組織であることから、電話の引き込みは電力と同様、AICAD 単独で KENYA TELEKOM(ケニア電話会社)より新規に引き込むよう計画する。引き込みは AICAD 敷地の北側道路より計画し、本工事で設置する引き込みポール及び建物内 MDF(主端子盤)までの管路を利用し KENYA TELEKOM により MDF までの配線がされる。これに要する申請料金、加入金は「ケ」国側の負担であることを確認した。

本施設に対する電話回線としてダイレクトライン 2 回線、トランクライン 3 回線、内線数 70 回線程度が見込まれる。この回線数を収容できるデジタル電子交換機を設置するものとする。

6) 放送設備

本施設においてスタッフ及び研修者の連絡、呼び出しができるように主に廊下、ホール等の共用部にスピーカーを設置した放送設備を検討する。この放送設備は火災時の全館の一斉放送が行えるように配慮する。

7) 非常呼び出し設備

メインビルディングの 1 階 2 階およびホステルの 1 階に設置計画している身障者用便所には体調等の異変を知らせるための非常呼び出し設備を設ける。警報盤は常時人のいる事務室に設置する。

8) TV 共聴設備

UHF、VHF 波の受信アンテナを設置し宿舍の一部やその他の各室に TV アウトレットを設ける。

9) 自動火災報知設備

火災感知器を各室に設置しベル、赤色灯、押しボタン一体型総合盤を各階、各警戒区域に一箇所設置する。また、火災受信機は昼間常時人のいる 1 階事務室に設置する。また、夜間の対応のため宿舍事務室に副受信機を併せて設置する。

10) 避雷設備

雷による被害を避けるため避雷設備を設けて AICAD の建物全体を防護する計画とする。

(4) IT 設備

AICAD、JKUAT の IT インフラ整備において、基本原則を以下のとおりとする。

- AICAD 設立の 3 つの基本理念である“研究、研修、情報発信”を十分体現するものであること。
- 技術的進歩が早く、従って陳腐化も早い IT 技術に対応できるような柔軟性、拡張性のあるキャンパス内ネットワークインフラの構築を目指す。
- 本プロジェクトのプライオリティは AICAD である。JKUAT への支援は AICAD の活動を補完する機能の更新、新設に限る。
- 本 IT 計画においては IT インフラであるキャンパス内ネットワーク (LAN) の整備を行うものとし、サーバー、PC 端末、それらネットワーク OS、アプリケーションソフトについては機材計画にて行う。

- ネットワークの概要を「3-2-3 基本設計図・機材リスト」の図 IT-1、IT-2、IT-3 に表す。

1) AICAD の LAN システム

AICAD 内 LAN の構成は AICAD の共同研究・開発、研修・普及、情報・発信の機能および管理機能に合わせた 4 つのサブグループから構成する。情報発信部門内に設けられたサーバールームを中心としたスター型配線を各グループのレイヤー 3 スイッチに対して行う。これにより各サブグループ間のトラフィックの輻輳を軽減し、かつネットワークの管理を容易なものとする。

LAN の使用は今後、データ容量の大きい音声、映像データなどのマルチメディア対応ができるよう各サブグループへの光ケーブルを用いた 100Mbps イーサネット仕様（伝送速度 100Mbps）で行う。また、各サブグループ内は UTP ケーブル（カテゴリ 5）を用いた 100 Base-T（伝送速度 100Mbps）とする。インターネットへの接続はルーターを介し、プロ技協での AICAD フェーズ I で導入されるマイクロウエーブ利用のデジタル専用線をそのまま移設し用いる。

2) JKUAT における IT インフラの整備

他大学と比較しても遅れている JKUAT の IT 化の基礎を本プロジェクトで支援し、AICAD の大きな目的の一つである域内共同研究の機能保管ができるものとする。

現在、各学部、各学科に分散された数台～30 台程度の LAN を統合できるキャンパス内ネットワークの整備を行い、それと AICAD キャンパス内ネットワークを結ぶことで共通の IT インフラを整備するものとする。JKUAT 内、旧図書館にネットワーク管理センターをおく予定をしていることから、旧図書館を中心とし、バックボーン配線をスター型配線で各学部、建物に光ケーブルで行う。AICAD 内サーバールームからこのネットワーク管理センターまでも同様に光ケーブルで接続する。これらのネットワーク仕様は AICAD 同様 100Mbps イーサネット仕様とする。

各建物内の既存 LAN、コンピュータ端末へのネットワーク化は JKUAT で行うものとする。

(5) 塵芥処理

既存 JKUAT は大学からのごみは特に分別を行ってはいない。JKUAT 内病院の一部のごみ（感染性のごみ等）のみ病院に設置された小型焼却炉で焼却処分されている。その他一切のごみは JKUAT 内施設担当部署である Estate Department の職員が施設内各所に設けられたごみ容器を収集し農場脇に用意されているごみ集積地に埋めて処分している。AICAD においても、ごみは JKUAT キャンパス内のごみ集積地への搬送することで対応する。

3-2-2-5 建設資材計画

(1) 基本方針

建設資材計画については、気候、風土、現地建設事情、工期、建設費および維持管理費等を考慮し、また「3-3-2 建築計画 (3)建築計画上のコスト削減方策」に示した内容を勘案して、以下の点を基本方針とする。

建設資材については、現地の工法を主体とした現地調達品の採用を原則として、建設費の低減化と工期の短縮化を図る。

現地の気候・風土に適合し、耐候性に優れ、メンテナンスフリーな建設資材を選択し、維持管理費の低減化に努める。

研究所施設という本施設に求められる機能性に適応でき、設備計画、機材計画と整合し、これらの成果を十分に出せる合理的な建設資材選択を行う。

既存施設の状況を十分に分析し、現地工法・現地調達品についての適用にあたっての参考とする。

(2) 既存施設の検討に基づく資材選定

上記の基本方針に基づき、無駄なく合理的な建設資材計画をより具体的に策定するために、既存 JKUAT 施設についての分析を参考とする。

既存 JKUAT の全施設は、日本の無償資金協力により 3 期にわたり日本のコンサルタントの設計で日本のコントラクターにより建設された建物である。1978 年に始まる第 1 期に、管理棟、講堂、図書館、共通教室棟、厚生施設、農学部および工学部の実験室棟、実習室棟、学生寮等が建設され、第 2 期にはワークショップ、倉庫等が建設され、第 3 期には、農学部および工学部の新実験室棟、農業工学の実験棟、実習室棟、土壌殺菌棟、土木工学・機械工学実験棟、新共通講義棟、図書室、新管理棟、食堂棟等の建物が建設され、現在に至っている。

既存施設の方法は、第 1 期、第 2 期は、屋根材：屋根セメント瓦葺き、波形スレート葺き、外壁：モルタルの上塗装、ナイロビ石積み、床：テラゾー仕上げ、タイル貼りである。第 3 期は、屋根材：屋根セメント瓦葺き、外壁：レンガ積み、モルタル塗装、床：テラゾー打込み磨き仕上げ、タイル貼りである。本案件においては既存施設との調和を配慮するとともに、AICAD の独立性をも考慮し、ローカル材料の最大限の利用を計画方針とする。

本案件の建設資材計画にあたっては、現地工法を前提とした現地調達材料を主体とすることにより、建設コストの低減化を図ることを方針とするが、既存施設の方法及び維持管理状況調査・検討に基づき、日本の無償案件である特質を活かして既存施設に内在する問題点を改善するための対策も含め、以下のような検討を加えた。

1) 構造材

既存施設は、典型的な現地工法である鉄筋コンクリート造の柱・梁、床スラブによる躯体とコンクリートブロック壁を組み合わせた工法で、勾配屋根部も鉄筋コンクリート造を主に、一部鉄骨構造を採用している。

本案件においては、鉄筋コンクリート造の柱・梁、床スラブによる躯体とコンクリートブロックまたはナイロピストンの壁を組み合わせた工法で、勾配屋根部は鉄筋コンクリート造のフラットスラブの上に軽量鉄骨屋根構造を採用している。

2) 外部仕上材

外壁仕上材

外壁の仕上については、現地で標準的なナイロピ石の化粧積みを主体とし、一部コンクリート打放しはつり仕上げ、ペイント仕上を採用する計画とする。コンクリート打放しはつり仕上げは、ナイロピで MOE 等の公共建築の柱・梁等のコンクリート打放し部分に採用されており、現地でも一般的に使用されている仕上げである。左官工事と外部ペイントの採用は極力少なくする方針であるが、現地工法、現地材料を採用する場合の品質の確保は、検討すべき大きな課題である。特に、塗装剤の剥離、カビ、クラックの発生は、竣工後のメンテナンス費用を増加させるのみならず、浸水等による躯体の劣化の問題も発生しやすくなるので、本案件においては、日本のゼネコンの総合施工管理という無償案件の枠組みを活かし、左官工事の品質の確保を図ると共に、外装ペイント材料については、コスト面と耐久性の両面を考慮して、現地調達可能なエポキシ系の吹付塗装とする。

屋根材

本案件においては既存施設との景観的な調和への配慮と共に、熱射対策、降雨時の防音、維持管理等を考慮して、屋根を既存施設と同材質のセメント瓦葺きの勾配屋根を主体とし、軽量鉄骨下地構造として屋根自体の耐久性と漏水防止を図るようにする。既存施設の屋根は雨漏りした形跡もあり、瓦の形状、フラッシングについてはディテールを十分検討する必要がある。また瓦の色については、AICAD の独自性とメンテナンスを最小とする色を考慮する。

外部サッシュ

本案件では、外部に面している窓、出入口ドア等の開口部で耐久性、気密性を求められる開口部には、近年「ケ」国で極めて汎用的なサッシュ材料となっている現地調達可能なアルミサッシュを採用する。外部に面する開口部で一部鉄製ドア等も採用する。既存施設でも外部に面している窓、出入口ドア等の開口部は同様の材料を使用している。

外部廊下等の床材

外部廊下の仕上げ材料は、現地にて一般的な床仕上げ材料である現場打ちテラゾー磨き仕上げを採用するが、雨がかり時のスリップ防止のため、磨きの程度で調節する。

3) 内部仕上材

床材

一般的な室の床仕上げとして、現場打ちテラゾー磨き仕上げを採用する。この仕上げは現地において一般的な床仕上げ材料である。既存施設の室内の床仕上げはおおむねこの材料を使用している。コンピューター用配線のために2重床を採用した室は、カーペットタイルおよび防音性が求められる室にはPVCタイルを採用する計画とする。また便所は磁器質タイルを採用する。機械室、倉庫等の床仕上げは、モルタルを用いる。

壁材

本案件では、「ケ」国において極めて標準的な材料であるモルタル下地の上にペイント仕上げを採用する。既存施設の内壁は同様の材料で仕上げられている。セミナー室、プロジェクション室の壁面については、遮音壁の上に吸音性を考慮した材料で仕上げる。

天井

本案件での天井仕上げ材料は吸音ボード材貼りを主体にし、一部モルタルペイントも採用する。既存施設でも、同様に岩綿吸音板を使用している。セミナー室の天井面については、吸音性を考慮した材料で仕上げる。

(3) 主要材料計画

以上、既存施設の状況分析に基づく、本案件の建設資材の選定についての考察を述べたが、この結果を踏まえて、主要材料計画を行った結果を表 3-23 に示す。

表 3-23 主要材料計画

		管理 / 研究 / 研修 / 情報棟	ホステル
外 部 仕 上	構造	鉄筋コンクリート造一部鉄骨造	
	階高	4,000mm	4,000mm
	屋根	セメント瓦葺き、一部陸屋根塗膜防水	
	軒天	エポキシ系吹付けペイント仕上げ	
	外壁	ナイロピ石化粧積み、コンクリート打放しはつり仕上げ モルタルコテ押さえ、エポキシ系吹付けペイント仕上げ 穴アキブリック仕上げ	
	建具 1)窓 2)ドア	アルミ製 アルミ製、スチール製	
	外部床	モルタル下地 現場打ちテラゾー磨き仕上げ(ノンスリップ)	
外廊下天井		セメントボード(V.P.)	
内 部 仕 上	床	モルタル下地現場打ちテラゾー磨き仕上げ 幅木：現場打ちテラゾー磨き仕上げ 2重床カーペットタイル貼り 幅木：木製(V.P.) PVCタイル 幅木：ソフト幅木 モルタル、 幅木：モルタル	モルタル下地現場打ちテラゾー磨き仕上げ 幅木：現場打ちテラゾー磨き仕上げ PVCタイル 幅木：ソフト幅木 モルタル 幅木：モルタル
	壁	モルタル下地 ペイント仕上げ	モルタル下地 ペイント仕上げ
	天井	岩綿吸音板、石膏ボード(E.P.)	岩綿吸音板、石膏ボード(E.P.)
便所	床 壁 天井	磁器質タイル 磁器質タイル 石膏ボード(V.P.)	

3-2-2-6 上水道施設計画

上水道施設における施設概要を「3-1-2 上水道計画」に述べたが、各施設の内容を以下に示す。

(1) 取水施設および導水施設

1) 河川改修

現在の河川形状は図 3-9 のように既設取水口の上流約 120m から上流 30m にわたって左へ曲がっており、その後緩やかに右に曲がってきているため、取水口周辺の右岸（下流に向かって右側の岸）に瀬が出来ている。取水口は州の生じにくい場所に設置するのが望ましいが、周辺には適地がない。取水施設の設置されるンダルグ川右岸を改修し、取水施設の周辺にシルトが溜まり難いようにする。

取水口上流約 50m から下流約 30m にわたって右岸の河川改修を行ない、河川の左へ曲がる曲線形を取水口的位置まで延長させることにより、取水施設の回りを州の出来にくい河川形状としシルトが溜まり難いようにする。取水口にシルトが溜まり難くなることにより、取水施設の維持管理が容易になる。

「ケ」国の法律では河川から 10m の幅は国に所有権があると定められており、本工事もその範囲内に収まっているため法律上工事に対する支障はない。ただし、ンダルグ川はティカ地方事務所（DC）が管轄しているので、河川改修と次に記す取水施設工事の申請を「ケ」国側は行なう必要がある。

2) 取水口・ポンプ施設

取水施設の階高を河床高から 3.5m とする。取水口の前面には、角落しを整備することにより、ポンプピット内の止水性を確保する。ポンプの閉塞を防止するためスクリーンを設置する。ポンプ施設は河川の洪水範囲内に整備するため、浸水しても支障のない水中ポンプを整備する。また、水中ポンプは既設のフート弁付きのポンプよりもシルトを含んだ河川水の揚水能力は高い。ポンプは全揚水量の 50% 容量のものを 3 台整備し、1 台予備とする。河川水と共にシルト等がポンプピットに堆積し、ポンプの吸込みに支障を及ぼす恐れがあるので、3 台のポンプの設置高さに最大 30cm の差を設けることによりシルトの堆積に対応する。また、ポンプピットの維持管理用に、ポンプピットに排水ピットを設け排泥ポンプで排水できるようにする。

シルトを含んだ河川水を圧送できるようにポンプは、既設圧送管（Dia300mm）の管内流速が約 1m/秒となるように、2.2m³/分を 3 台（内予備 1 台）設置する。

3) 制御盤室の新設

ンダルグ川取水ポンプの制御盤室の床高は、河川の洪水水位(100年確率:1505.1m)より高い位置(1,507.0m)とする。制御盤室は、ポンプピット排泥用ポンプと角落しの倉庫としても利用する。

4) 圧送管の新設

既設のポンプ場から貯水池まで約1,350mの延長に300mmのダクトイル鑄鉄管が布設されているので、この管を利用して今後も揚水する。新規に整備するポンプ施設からこの既設管路に接続する管路(Dia300mm、25m)を敷設する。

5) サージタンクの新設

ポンプ施設に整備する水中ポンプの水撃対策用にワンウエイサージタンクを2基設置する。

(2) 貯水池と導水施設

1) 排水ゲートの改修

既存の排水ゲートの位置が高く貯水池に滞水が出来やすい形状になっているので、排水ゲートの床高を下げて排水がスムーズに行なえるようにする。

2) 貯水池底部の改修

排水ゲートの底部高よりも低い地面に盛土を施し、排水ゲート開口後に貯水池に滞水が残らないようにする。

3) 受水口の改修

貯水池底部の盛土による改修を行なうと、既設の受水口の位置が盛土部分に当たってしまうので、受水口の回りに高さ約1.3mの擁壁で盛土部分を留めるように受水口を改修する。

4) 非常用貯水池用の堤防の新設

アオコ発生時に利用する非常用貯水池を整備する。堤体にはゲートを付けた連通管と余水吐きを設置する。

5) バイパス管の新設

アオコ発生時に非常用貯水池に導水するためのバイパス管(Dia=300mm、L=467m)を新設する。

6) 貯水池の護岸改修

現在貯水池の内面はラバーシートで防水対策が施されているが、部分的に破損があり漏水の発生、堤体の破壊の恐れがあるので設計水深は 2m であるが、現在約 1m の水深までしか貯水できない状況である。取水制限のある乾期に飲料水と農業用水の水源を確保する観点から、水深 2m までの貯水が可能なように破損したラバーシートを修繕する必要がある。

ラバーシートの破損は侵入者による悪戯によるものと推定されている。今回ラバーシートの補修を行っても今後も同様に悪戯による被害を受ける恐れがあるのでラバーシートを防護するためにシートの上に客土を施す。

現在 JKUAT が取得している水利権（乾期における取水制限）は飲料用、灌漑用合わせて $861\text{m}^3/\text{日}$ である。この水利権の水量では貯水池の容量（ $80,000\text{m}^3$ ）を使っても乾期（1月～3月）の水需要量は賄うことはできない。従って水利権を少なくとも $1,500\text{m}^3/\text{日}$ に増やす必要がある。

7) 取水ポンプの新設

新設する浄水施設に導水する取水ポンプを、貯水池にある既存の水道用取水ポンプに併設するように新設する。貯水池取水ポンプとして $15\text{m}^3/\text{時間}$ を 2 台（内予備 1 台）設置する。

8) 圧送管の新設

上記新設する取水ポンプから新設する浄水施設まで圧送管を新たに敷設する。管径は、ポンプ 2 台運転した場合でも対応できるように Dia100mm とし、管路延長は 233m である。

(3) 浄水施設

1) 浄水施設

既存の浄水施設能力は $660\text{m}^3/\text{日}$ であるが、現在の給水量は $700\text{m}^3/\text{日}$ であり、浄水能力を超えた給水が続いている。既に余裕のない運転を行っており、今後給水量が増大すれば浄水施設能力の余裕を超過し、需要に対して満足に供給できない事態が生じる恐れがある。

本プロジェクトでは、JKUAT の将来の給水量は現況固定とし（CASE1）、AICAD の 2007 年の需要量を考慮して計画給水量は $744\text{m}^3/\text{日}$ となる。既存の浄水施設では対応できないため浄水施設の増設が必要である。

既存の浄水施設は $330\text{m}^3/\text{日}$ の施設が 2 系列あり合計で $660\text{m}^3/\text{日}$ である。現在と同じ施設を整備すれば運転が容易で維持管理上も効率的となるので、既存と同じシステムを 1 系列（ $330\text{m}^3/\text{日}$ ）増設することとする。浄水施設の配置は将来の増設に対応できるように計画した。

今回の整備により浄水施設の容量は、全体で $990\text{m}^3/\text{日}$ となり、2007 年での給水量が $744\text{m}^3/\text{日}$ であるので、3 系列の浄水施設はそれぞれ約 75% の負荷で運転を行なうことになる。

また、補足として求めた JKUAT の延びを考慮した場合の 2007 年時点の計画給水量 (CASE2) は $977\text{m}^3/\text{日}$ であるから仮に JKUAT の学生の延びが予定通り増加しても、浄水施設の合計容量の $990\text{m}^3/\text{日}$ に収まるため水不足の問題は生じない。

1998 年から 2000 年までの停電発生記録によると、停電継続時間が過去最長 22.5 時間であり、頻度も小規模のものを含めるとおよそ 1 週間に 1 度の割合で停電が発生している。これに対応できるように、24 時間分の運転が可能ないように自家発電装置を設置する。

2) 浄水池

既存の浄水池の容量は 330m^3 であるが、1 日分の給水量 ($990\text{m}^3/\text{日}$) を確保する必要があるので、本プロジェクトで 660m^3 の浄水池を増設する。これにより給水に支障をきたすことがないようにできる。

新設する浄水池と既設の浄水池を管で接続し、既設と新設浄水施設から作られる浄水を一体化した浄水池に貯水できるようにする。

3) 送水ポンプ

AICAD 施設に送水するポンプを新設する浄水池に設置する。AICAD 施設内に設ける給水量 ($30\text{m}^3/\text{日}$) の半日分を貯水する高架水槽を、30 分で満水できるようにポンプは、 $0.5\text{m}^3/\text{分}$ を 2 台 (内予備 1 台) 設置する。

(4) 送水施設

1) 送水管

浄水池に整備する上記送水ポンプから AICAD 施設まで Dia100mm の送水管、延長 690m を布設する。

2) 水管橋

送水管布設ルート上にある浄水施設南側の雨水排水路をまたぐ延長 24m の水管橋を敷設する。

(5) 機材計画

本計画で必要な機器について表 3-24 に取りまとめた。必要な機器の用途は、簡便な水質測定、漏水調査に必要なものである。

表 3-24 機材調達概要

機材名	数量	機材の必要性
pH 計	1 台	日常の水質測定に必要
濁度計	1 台	日常の水質測定に必要
残留塩素計	1 台	日常の水質測定に必要
超音波流量計	2 台	上流側、下流側に設置し、漏水量を測定する。
漏水探知機	1 台	漏水箇所を発見する。

3-2-2-7 下水道施設計画

下水道施設の各施設の内容を以下に示す。

(1) AICAD 施設用下水収集管の新設

新設される AICAD 施設から発生する下水（日最大 30 m³/day）を自然流下により収集する下記の下水収集管を設置する。この下水収集管は、既存下水貯槽の手前のマンホールに繋ぎこむものとする。

(2) 既存下水収集・移送施設のリハビリ

1) 移送ポンプ（下水貯槽用）、及び、ポンプ室

移送ポンプは JKUAT、及び、AICAD 施設から発生する全下水を下水貯槽から下水処理プラントに移送する重要な施設であるが、現在、次のような問題を抱えている。

3 台の移送ポンプ（内 1 台予備）が設置されているが 2 台は故障している。
 移送管の管径が下水量に対して過小（150 mm）であるため高揚程（50 mAq）で高馬力（54 kw）のポンプ型式となっており電力使用量が大きい。
 ポンプがモータ直結型縦軸ポンプと特殊型式であるため保守・修理が難しい。
 ポンプが約 7 m の地下室に設置されているため保守・点検が難しい。
 非常電源系統に接続されていないので、頻発する停電に対応できない。

この状況を考慮して、移送ポンプに対して後述の移送管の増設とあわせて下記の対策を講じることとする。

「3-2-3 基本設計図・機材リスト」の図 S-3 に移送ポンプおよびポンプ室の概要を表す。

移送ポンプの更新

全台数の移送ポンプを次のように更新する。

台 数：3 台（内 1 台予備）
 形 式：着脱式水中ポンプ
 能 力：125 mm 径 × 1.4 m³/min × 22 m 揚程 × 11 kw

付属品 : 電磁流量計 (1 台)
保守用ホイストクレーン (1 台)
制御盤及び付帯電気工事 (非常電源装置を設ける)

移送ポンプ室の増築

移送ポンプ、制御盤、他を収容する移送ポンプ室を既存下水貯槽に隣接して増築する。

2) No.1 中継ポンプ (職員宿舍用)

既存 No.1 中継ポンプ (2 台) は、ポンプ室が長期間、浸水したため故障している。これを水中ポンプに更新し、既存地下室をポンプピットとして使用する。また、このポンプに対する非常電源装置を設ける。この非常電源室は既設機械実験室の西側空地に建設する。

台数 : 2 台 (内 1 台予備)
形式 : 着脱式水中ポンプ
能力 : 80 mm 径 × 0.4 m³/min × 15 m 揚程 × 3.7 kw
付属品 : 制御盤及び付帯電気工事 (非常電源装置の設置)
非常電源室

3) No.2 中継ポンプ (農場管理棟用)

既存 No.2 中継ポンプ (1 台) は、既に長期間故障し放置されているのでこれの更新を行う。吐出口径 50 mm に相当する最小能力のポンプとする。

台数 : 1 台
形式 : 着脱式水中ポンプ
能力 : 50 mm 径 × 0.05 m³/min × 13 m 揚程 × 0.75 kw
付属品 : 制御盤及び付帯電気工事

4) No.3 中継ポンプ (農場棟コンプレックス用)

既存 No.3 中継ポンプ (1 台) は、既に長期間故障し放置されているのでこれの更新を行う。吐出口径 50 mm に相当する最小能力のポンプとする。

台数 : 1 台
形式 : 着脱式水中ポンプ
能力 : 50 mm 径 × 0.05 m³/min × 13 m 揚程 × 0.75 kw
付属品 : 制御盤及び付帯電気工事

5) 下水移送管の増設

下水貯槽から下水処理プラントまでの既存下水移送管の管径は 150 mm であるが、移送量に対し過小である。このため、既存移送ポンプの揚程は 50 mAq もの高揚程

になっている。移送ポンプ2台運転時の管内流速を標準流速以内にするために下記の移送管を既存管のルートに沿って設けるものとする。

下水管 : VP 150 mm 径 × 940 m 長
付帯施設 : 切替弁、ヘッダ - パイプ

6) 下水収集管の増設

農場管理棟の下水圧送管は腐食により破損しており、また、農業ワークショップ棟は実験・実習に伴い下水が発生するにも係わらず下水収集管が設置されていない。これらに対して下記下水収集管の更新・新設を行う。

下水収集管 :
(農場管理棟用) VP 50 mm 径 × 200 m 長
(農業ワークショップ棟) VP 100 mm 径 × 150 m 長
付帯施設 : 仕切弁、逆止弁、マンホール

7) マンホールカバーの復旧

既存 JKUAT 下水収集管用マンホールのカバーが紛失、或いは、破損している分に対して下記の復旧を行う。

型式 : 600 mm 径 (鋳鉄製)
数量 : 10 組

(3) 下水処理プラントの改善

1) 改善方針

既存下水処理プラントは4池の酸化池から構成され、有効容積は合計 15,000 m³ である。酸化池からの処理水は処理場敷地内に設置した土壌浸透装置に導かれているが、表層付近に岩盤が存在すること、また、浸透管が破損していることより殆ど機能していない。

既設酸化池は、運転開始以来、約 20 年間、汚泥の除去がなされておらず、水質管理もなされていない状況で適切な維持・管理がなされていない。また、実験室から排出される有害物質の阻害作用によって微生物による健全な浄化機能が発揮されておらず悪臭を発している。

下水処理水の排水基準に関して、現在、「ケ」国においては実際に適用されている基準はないので本プロジェクトにおける処理水水質の目標値は D/D 段階において管理当局と個別に協議されることとなる。また、この段階において、1999 年に施行された「環境管理及び調整法」に基づいて環境影響評価の実施を要求される可能性がある。(但し、本法の詳細な実施運用については、本法が施行されたばかりで実際の適用例が少ないので不明である)。

以上の調査結果に基づいて「ケ」国側と協議した結果、処理プラントの改善はBOD除去率を概ね80%以上を目標として実施し、このための主要な対策は次の通りとすることを確認した。

処理性能を改善するために、酸化池底部に堆積した汚泥の除去を行い、また、土壌浸透装置に使われている空地を利用して酸化池を拡張する。

悪臭発生への対策として、下水処理場外周に中木による（チ力道路側を除く）植樹を行う。

現在、処理プラントからの処理水は排水溝を通過してチ力道路を越えた位置にある湿地に流入しており、途中、排水溝には付近住家の生活排水が流れ込んでいる。この湿地付近で生じる可能性のある地下水汚染を防ぐ意味で、将来はンダルグ川へ放流の可能性を検討すべきであること、また、このための排水溝建設は周辺の地域プロジェクトとして実施されるべきであることを確認した。

2) 酸化池の改善検討

既存酸化池の性能を向上させる方策として、下記の代案を比較検討した。

代案（A）：既存酸化池の後に、現在、土壌浸透装置に使われている空地を利用して酸化池を増設する（酸化池の拡張）。

代案（B）：既存酸化池に曝気装置を設置することにより曝気ラグーン池に改造する（曝気ラグーン池への改造）。

両案の特質を表3-25に比較する。代案（B）は高い処理性能を期待できるが、曝気装置を運転するための電力を必要とする。「ケ」国側と協議の結果、JKUAT、及び、AICADの維持・管理費の供出能力を考慮し、BOD除去率を約80%と設定した上で代案（A）を採用することとした。

表 3-25 下水処理プラント改善方案の比較

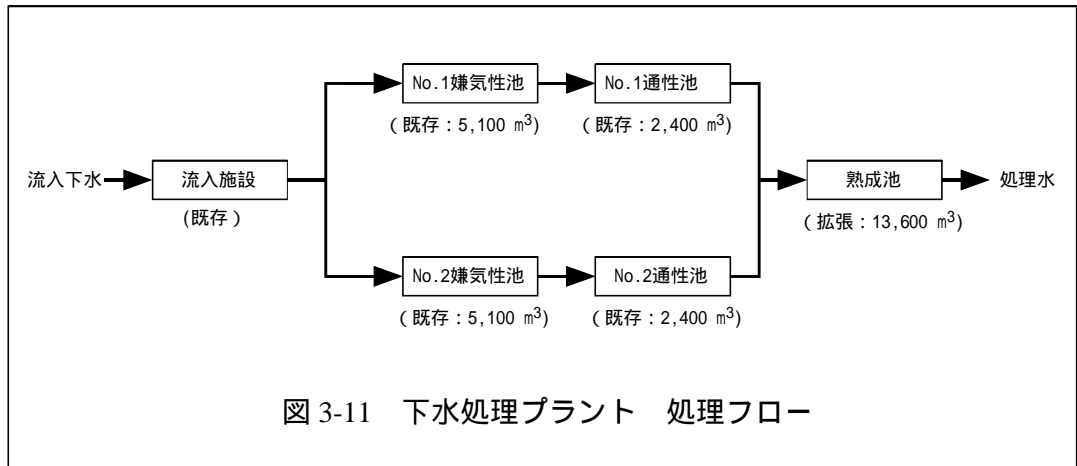
項目	代案（A） （酸化池の拡張）	代案（B） （曝気ラグーン池への改造）
1. 曝気	なし	曝気装置（1.5kw×8台）
2. 酸化池全容積	28,600 m ³	15,000 m ³
3. BOD 除去率	75～85 %	80～90 %
4. 運転要員	1日一度点検	1日24時間常駐
5. 維持・管理費	低	高 （240 kwh/day）
6. 建設費	低	高

尚、将来においては、電力エネルギーとして風力、或いは、太陽熱を使うことによって代案（B）に移行することが可能であるが、これは「ケ」国側の今後の研究課題である旨、確認した。

3) 酸化池の改善対策

既存酸化池の後に、敷地内空地を利用してさらに酸化池（1池）を増設し、全体の処理プロセスを図 3-11 のように嫌気性池、通性池、熟成池よりなる 3 段階処理とする。

排水処理プラントの概要を「3-2-3 基本設計図・機材リスト」の図 S-2 に表す。



酸化池の改善工事は下記の通りである。

熟成池の増設

形式：土堤造（側面コンクリートパネル張り、底面粘土仕上）

寸法：60 m 幅 × 170 m 長 × 2.0 m 深（水深 1.5 m）

容積：有効 13,600 m³

付帯工事：流入管、及び、流入ピット、流出管、及び、流出ピット

既存酸化池の浚渫、及び、汚泥処分

既存酸化池の浚渫を行う。この作業は、酸化池を空にしポンプ、バキューム車、或いは、ショベルカーなどにより堆積汚泥を除去し、車輛によって搬出する。除去汚泥は、JKUAT 農園の空地に運び、天日により乾燥した後、埋立処分する。定期的に埋立処分場の周囲の地下水の水質分析を行い、有害物質の流出を監視する。

植樹、他

臭気の外部への放散を緩和するため、処理場敷地外周（チカ道路側を除く）に中木（樹高約 4 m）を植樹する。また、処理場施設保全のために処理場敷地外周にフェンスを設置し、入口にはゲートを設ける。

(4) 実験廃液の回収

1) 実験廃液の分別回収、及び、保管

実験室からの有害物質が生活・雑排水や他排水へ混入することを防ぐために「実験廃液の分別収集システム」を導入する。

JKUAT 研究・研修施設に関する調査の結果、農学部、工学部、理学部およびその他関連諸機関に所属する実験室内、22 の実験室において有害・危険性化学物質を取り扱う可能性がある。これらの実験室ごとに、実験廃液を6種類の区分(重金属系、シアン系、フッ素系、酸系、アルカリ系、及び、有機溶媒系など)に仕分して、約20リッターのコンテナに回収する。

実験室ごとに回収した実験廃液は、農業工学ワークショップの北側に設置する有害廃液保管ヤードに運搬し、ケミカルドラム缶(約200リッター)に移して保管庫に貯留する。酸系、及び、アルカリ系廃液のように自前で処理可能な廃液は有害廃液保管ヤード内のワークショップにおいて処理・処分する。

2) 有害廃液保管ヤード、及び、関連機材

実験廃液の分別回収を実行するに必要となる施設、及び、機材は下記の通りである。保管庫面積は、保管年数を概ね8年から10年として計画する。

有害廃液保管ヤード

i) 保管庫：

構造：鉄筋コンクリート造(床面耐酸・耐食仕上)

寸法：10m幅×14m長×4.0m高(1棟)

付帯物：出入口(1ヶ所)

換気扇(1ヶ所)

コンテナ保管棚(1ヶ所)

ii) ワークショップ：

構造：垂れ壁付上家(床面耐酸・耐食仕上)

寸法：6.0m幅×10m長×4.0m高(1棟)

付帯物：ホイストクレーン(1台)

廃液ピット(1.0m幅×1.0m長×1.5m深、1ヶ所)

排水管、及び、バルブ(PVC 100mm口径)

回収コンテナ

個数：120個(予備を含む)

容積：20リッター

保管用ケミカルドラム缶

個 数 : 21 個 (3 年間運転分とする)

容 積 : 200 リッター

運搬用カート : 8 台

ドラム缶ポーター : 2 台

3-2-2-8 機材計画

機材計画の方針とそれに基づく計画策定の条件 (AICAD の活動内容の分析等) については、前述したとおりであるが、以下にこれに基づき選定された主要機材についてその使用目的と、それに対する機材の仕様概要につき説明する。以下に、現地調査時の MD で合意された機材分類毎に主要計画機材の内容を述べる。

(1) IT 機材を含む AICAD 用機材 (カテゴリ-1)

1) 車輛

AICAD 構内における研修活動は、30 名定員コースを 2 コース実施する計画であり、研修関連機関への訪問、研究及び研修・普及活動に関連するサイト踏査、送迎などに必要な所から、20 名乗り (補助 5 席) のミニバス 1 台を整備する。

2) インターネット閲覧室用 PC

「ケ」国を始めとして、アフリカ諸国のインターネットの普及度が低く、インターネット環境の普及、トレーニングは緊急を要すると理解されるので、AICAD の図書室内にコンピュータを 4 台整備し、インターネット研修コースだけでなく、研修コース参加者、AICAD 施設利用者、見学者など広く一般の参画を図り、インターネットの実体験及び海外インターネット情報の収集経験を習熟せしめる。なお、これらの PC は、セキュリティのため、AICAD の LAN とのリンクはしないものとする。

(2) 第二・第三国研修に使用される JKUAT 向け機材 (カテゴリ-2)

1) 簡易光合成システムモニター

「ケ」国では、花卉園芸栽培が輸出産業となって、農村地域での女性の収入拡大策として検討されており、園芸学科が実施している「園芸作物の応用栽培技術」研修コース学生用実験機材として使用する。

本機材は、テストチャンバーに対象植物サンプルを挿入、温度、湿度、光強度を設定し、環境条件による植物生育の特性を測定し、この結果を温室等の栽培条件の設定に応用するものであり、普及活動の一環として、農村地域サイトでのデモンスト

レーションとしても使用されるので、携行可能な機材とし、地域電源とバッテリーの2電源使用可能な仕様とする。

2) 原子吸光光度計

本機材は、食品中の金属分析に日常的に使用されているが、過去に整備された同装置の老朽化に伴い今回更新を行う。食品加工・ポストハーベスト技術学科がこれまで実施きた「応用食品分析技術」、「食品安全性」研修プログラムで使用され、本研修コースは長年、第三国研修の中心的プログラムとなっており、オートサンプラー付きフレーム、ファーンズ自動切り替え式装置を整備する。

3) 高速液体クロマトグラフィー

食品分析のうち、アミノ酸、有機酸、糖類、食品添加物等の分析に使用しているが、現在保有している1台は、ポンプ、カラムの老朽化に伴い更新する。食品加工・ポストハーベスト技術学科がこれまで実施している「応用食品分析技術」、「食品安全性」の第三国研修に有効に活用される。

4) 紫外可視分光光度計

食品加工・ポストハーベスト技術学科がこれまで実施してきた「応用食品分析技術」、「食品安全性」の研修プログラムで使用され、食品分析のうち、食品添加物、ビタミン類、糖分、酵素等特殊成分の分析に使用する目的で、使用しているが、保有機材の老朽化の為更新する必要がある。

5) pH メーター

土木工学科では、「水質汚濁防止技術と水質分析法」の第三国研修を実施しているが、水質分析計類の整備が不十分であるので、標準液自己判断機能とデータ保存機能を備えたデスクトップ型を整備する。本学科は、農業経営学科とともに、これまで、JKUAT の酸化池のトラブル解析にも貢献し、本プロジェクトで整備される下水道施設の定期分析、研修及び学生実験としても有効に活用される。

6) 濁度計

現在は、重量式の手分析によるSS測定及び透視度で測定しているが、上記5)と同様理由により、分析計の整備が必要であるので、コンセント・バッテリー併用のポータブル型濁度計を整備する。

7) 折り曲げ/引っ張り試験機

機械工学科では、「流体機械の設計・製作・保全技術」の第三国研修を実施している。本研修で使用している既存の捺じれ試験機の老朽化にともない、本機を整備する。本機材は、又、学生のグループ実験としても有効に使用される。

8) 交直流電圧計、電流電圧計

電気・電子学科では、「応用電気・電子工学技術」の第三国研修を実施しているが、過去に整備されてきた機材の老朽化にともない数も少なくなったので、整備する必要がある。本機材は、同研修プログラムのデモ用機材として使用される他、学生の「電磁気学基礎実験」、「電動機」、「整流器」などの学生実験にも使用される。

(3) 過去の無償供与機材で修理又は更新対象機材（カテゴリ-3）

1) BOD 測定装置

農業経営学科の修士課程では、環境工学の実験科目があるものの BOD 測定用機材がなく、学生実験が不可能な状況である上、2000 年度より、水質汚濁研究を開始しているが、ガラス器具による手分析機材が主流となっているので、原・排水の BOD 分析でさえ障害となっている状況に鑑み、BOD 計の整備を図る。又、本プロジェクトで完成する廃水処理施設の維持管理上も強力な武器となり、有効活用がなされる。

2) 温度式導電率測定計

機械工学科では、熱物性測定及び熱移動実験装置がなく、学生実験に障害をきたしているため、固定の熱伝導率測定及び伝熱特性実験装置を整備する。近年、アスベスト保温保冷材の発ガン性物質の代替の開発など、広く応用が可能な機材である。

3) ポンプ熱量計

上記と同様な事由により、ガス熱量測定実験装置を整備する。

4) 教育用ロボット学習装置

機械工学科では、過去に知識とデモ用のロボット機材を保有していたが、応用実験が出来ない機材であったため、有効に活用されることがなかったため、同学科の自動制御の技術向上とパソコンの普及にともない、動作実験が可能となったため、本機を整備する。「ケ」国の他の大学や、職業訓練学校では、本機材類似の教育用機材が設置されており、この意味でも導入の必要がある。

5) 可視分光光度計

動物学科では、2001 年度より医師・保健セクター職員への寄生虫病、マラリアなどの「零細漁業」、「保菌者管理技術」、「野菜ペスト」など研修コースを計画するとともに、ペスト、地域免疫特性、養殖などの研究を行っているが、過去に整備された分光光度計の老朽化のため更新を行う必要がある。学生及び研修用として、グループ実験で使用する。

6) 赤外分光光度計

理学部化学科では、「環境モニタリングにおける分析技術」の研修を計画している一方、「ケ」国及びアフリカ諸国に特有な天然化学物質やエッセンシャルオイル、ビタミン類の同定研究、医用天然物質、植物油の探索研究、土壌分析などの研究を実施しており、JKUAT の中では、分析技術レベルも高いので、そのためにも、本機材が必要である。

7) ドラフトチャンバー

植物学科では、2001 年度より、「民族植物学」、「植物微生物学」、「環境科学」及び「作物ペストの疾病同定と予防」の第三国研修を計画しているが、実験用フードがなく室内環境上及び細菌汚染上も問題となっているので、整備する必要がある。

8) チラー

理学部物理学科では、従来真空蒸着の研究を行ってきており、成果も上がっており、AICAD が計画している 2001 年度以降の「再生エネルギーの共同研究プログラム」とのリンケージと支援体制を整備する必要上、チラーを整備する。

9) 蛍光分光光度計

理学部生化学科では、「ケ」国及びアフリカ諸国に特有な天然化学物質やエッセンシャルオイル、ビタミン類の同定研究を行っており、医用天然物質、植物油の探索研究、土壌分析などの研究を実施し、有機物質の同定のために本機を必要としているが、現在使用している比色計の老朽化による更新を行う。

10) パイプ折り曲げ機

「ワークショップ」では、構内の上水の学内配管補修工事量、外部委託配管工事の増加に伴い、小口径配管用の本機を増強する必要がある。

11) 溶接機

近年ワークショップ内の作業量は学内機材の老朽化による補修工事が増加しているのに加え、本ワークショップの保全・修理能力の向上にともなって外部からの依頼も増加し、その機械加工・工事額は月間百万シリングに達する勢いであるが、溶接機の老朽化に伴い、ガス溶接機と食品加工用の TIG 溶接機を整備する。

12) 演示映写顕微鏡

農場部門では、200ha の農場を保有し、220 頭の豚、70 頭の牛を有し、JKUAT の食料基地となっていると同時に、近隣農村地域の多くの農業協同組合向けの研修プログラムを実施している。特に、「ケ」国及び東アフリカで研著に観察される野菜の寄生虫、病原菌などをビジュアルに講義することが困難であり、講師が、演台で、サンプル中の寄生虫、病原菌を演示できる演示映写顕微鏡を整備する。

13) コピー機

多くの学科よりコピー機の要請があったものの、コピー用紙の使用量の増加に繋がることから、スキャナーなどの利用を奨励するとともに、コピー機は、各学部単位または、学部棟別の整備を行う。