No. 1

ケニア共和国

ケニア中央医学研究所
感染症及び寄生虫対策施設整備計画

基本設計調査報告書

1174649[2]

平成 14 年 12 月

国 際 協 力 事 業 団

株 式 会 社　日 本 設 計

無 償 二
[redacted]
02－156

序　　文

日本国政府は、ケニア共和国政府の要請に基づき、同国のケニア中央医学研究所感染症及び寄生虫対策施設整備計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施しました。

当事業団は、平成14年1月21日から2月16日まで基本設計調査団を現地に派遣しました。調査団は、ケニア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14年8月11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。

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

平成14年12月

国際協力事業団

総裁　川上隆朗

1174649[2]

伝　達　状

今般、ケニア共和国におけるケニア中央医学研究所感染症及び寄生虫対策施設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、貴事業団との契約に基づき弊社が、平成14年1月より平成14年12月までの10.5ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、ケニア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14年12月

株式会社 日 本 設 計

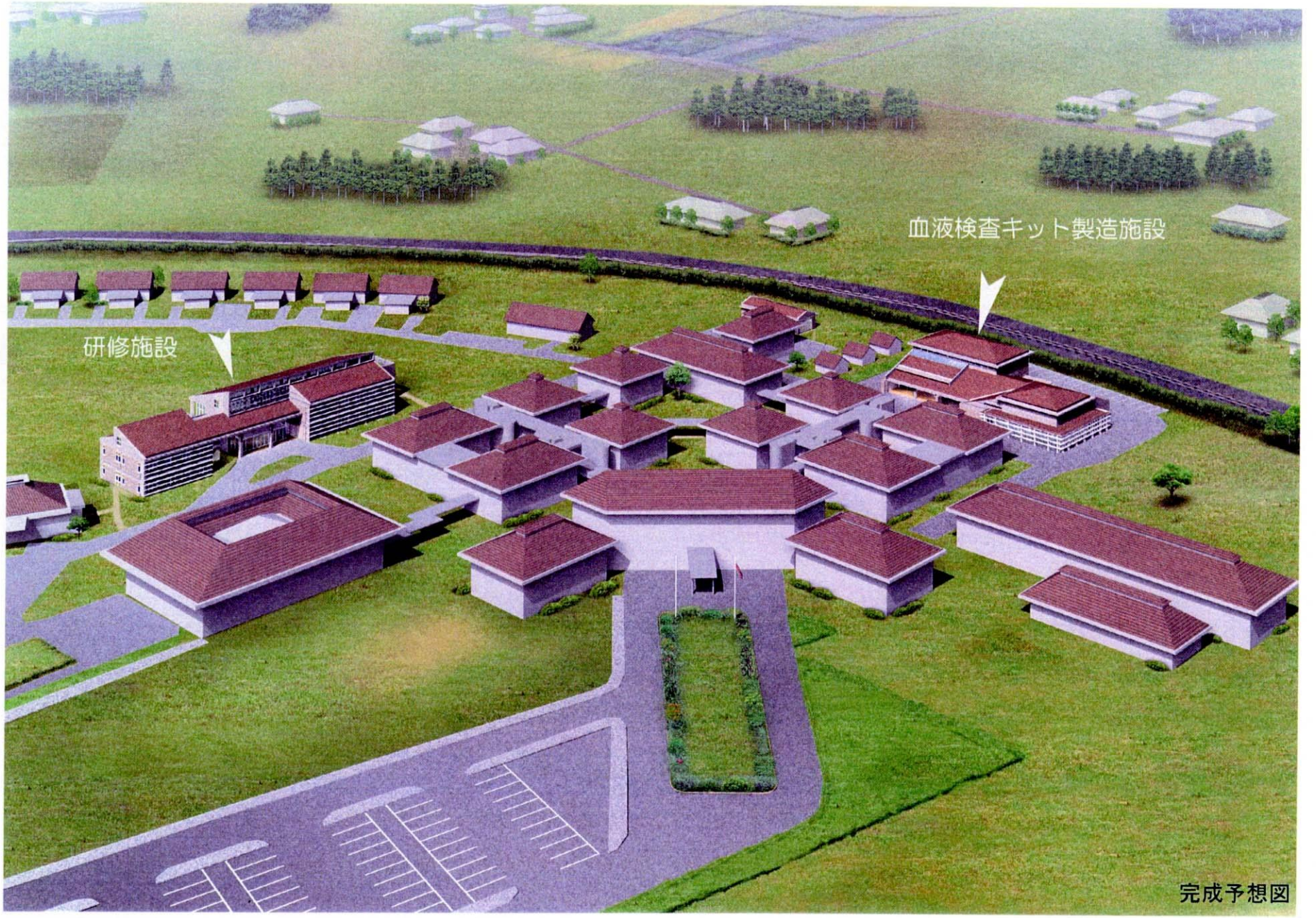
ケニア共和国
ケニア中央医学研究所感染症及び寄生虫対策施設整備計画
基本設計調査団

業務主任　井 川 正 博

プロジェクトの位置図

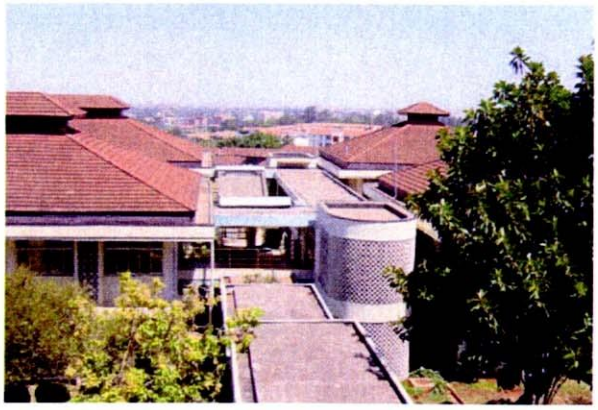
ケニア国周辺地図

ナイロビ市内地図



完成予想図

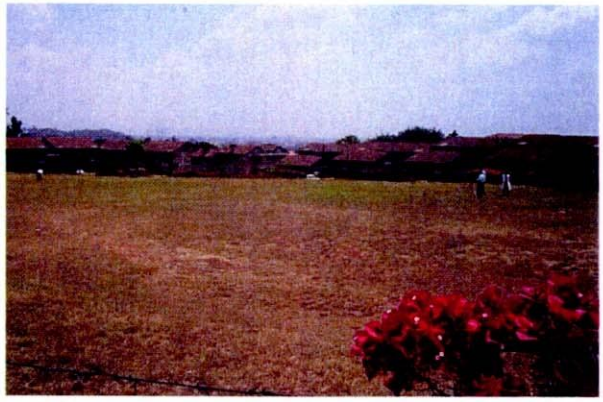
ケニア中央医学研究所既存建物



製造施設建設予定地

研修施設建設の移設予定ガスタンク

研修施設建設予定地



改修予定既存動物舎

同左内観

図表リスト

第1章　プロジェクトの背景･経緯

表 1-1　「ケ」国の経済指標 …… 3
表 1-2　我が国からの KEMRI に対する協力概要 …… 4
表 1-3　要請の概要 …… 5
表 1-4　過去に実施された無償資金協力（保健医療分野） …… 6
表 1-5　KEMRI に対する主要援助 …… 7
表 1-6　感染症／寄生虫症対策に対する主要援助 …… 7

第2章　プロジェクトを取り巻く状況

表 2-1　責任機関と実施機関 …… 9
表 2-2　プロジェクトの運営体制 …… 10
表 2-3　プロジェクトとプロ技の関係 …… 11
表 2-4　KEMRI の職員数 …… 12
表 2-5　プロジェクト運営要員 …… 12
表 2-6　保健省予算、KEMRI 予算 …… 13
表 2-7　KEMRI 予算内訳 …… 13
表 2-8　主要現有機材（ナイロビ） …… 22
表 2-9　主要現有機材（クワレ） …… 23
表 2-10　主要現有機材（キスム） …… 23
表 2-11　主要現有機材（ブシア） …… 24

第3章　プロジェクトの内容

図 3-1　配置計画 …… 53
図 3-2　製造施設の区分図 …… 55
図 3-3　動物舎の区分図 …… 59
図 3-4　研修施設の区分図 …… 59
図 3-5　製造施設の断面図 …… 66
図 3-6　製造施設付属動物舎の断面図 …… 66
図 3-7　研修施設の断面図 …… 67
図 3-8　載荷試験位置図 …… 68
図 3-9　幹線設備ルート計画図 …… 72
図 3-10　単線結線図 …… 73
図 3-11　給水・給湯・排水系統図 …… 76
図 3-12　空調概念図 …… 78
図 3-13　製造工程フロー（PA キット） …… 93
図 3-14　製造工程フロー（HEPCELL キット） …… 94
図 3-15　責任機関･実施機関と契約者 …… 121
図 3-16　プロジェクト推進委員会 …… 122
図 3-17　施工監理体制（案） …… 127

表 3-1　協力対象事業の概要 …… 30
表 3-2　エイズウイルス検査キットの予測市場 …… 32
表 3-3　肝炎ウイルス検査キットの予測市場 …… 32
表 3-4　調査資料によるデータ …… 32
表 3-5　NPHLS、ケニヤッタ病院からの取材情報 …… 32

表 3-6　生物原材料 …… 34
表 3-7　製造スケジュール …… 35
表 3-8　最終要請概要 …… 39
表 3-9　CDC 施設整備計画概要 …… 39
表 3-10　要請の検討結果概要 …… 40
表 3-11　研修計画 …… 42
表 3-12　KEMRI での研修コース（2000 年、将来計画） …… 43
表 3-13　機材検討表 …… 46
表 3-14　製造工程と使用諸室（HEPCELL キット） …… 58
表 3-15　飼育動物と必要数量 …… 58
表 3-16　施設内容及び規模 …… 61
表 3-17　平板載荷試験結果 …… 69
表 3-18　主要諸室の積載荷重 …… 70
表 3-19　空調方式とエリア …… 77
表 3-20　仕上げ材料と工法 …… 80
表 3-21　要請機材の使用目的の検討 …… 81
表 3-22　計画機材リスト …… 88
表 3-23　主要機材の仕様 …… 90
表 3-24　１キットの構成試薬の種類 …… 91
表 3-25　１回の製造工程での製造数 …… 91
表 3-26　製造数と必要機材 …… 92
表 3-27　KEMRI 試算の製造原価 …… 95
表 3-28　調査団試算の製造原価 …… 95
表 3-29　流通品参考価格 …… 95
表 3-30　図面リスト …… 96
表 3-31　工事負担区分 …… 125
表 3-32　主要建設資機材の調達計画一覧表 …… 130
表 3-33　第三国製品の調達を考える必要がある機材 …… 134
表 3-34　工事内容 …… 135
表 3-35　業務実施工程 …… 136
表 3-36　要員計画 …… 139
表 3-37　血液検査キット製造販売に必要な専属人員数 …… 140
表 3-38　日本国負担経費 …… 142
表 3-39　「ケ」国負担経費 …… 142
表 3-40　維持管理費の試算結果 …… 143
表 3-41　想定使用電力量 …… 144
表 3-42　想定使用水道料 …… 145
表 3-43　ブタンガス使用量 …… 146
表 3-44　保健省予算、KEMRI 予算 …… 149
表 3-45　KEMRI 予算内訳 …… 149

略　語　集

AIDS	Acquired Immunodeficiency Syndrome	後天性免疫不全症候群（エイズ）
BS	British Standard	英国標準規格
CDC	Centers for Disease Control and Prevention	国立疾病管理予防センター（米国）
GMP	Good Manufacturing Practices	GMP基準
HB	Hepatitis B	B型肝炎
HBV	Hepatitis B Virus	B型肝炎ウイルス
HIV	Human Immunodeficiency Virus	ヒト免疫不全ウイルス
JIS	Japan Industrial Standard	日本工業規格
KEMRI	Kenya Medical Research Institute	ケニア中央医学研究所
KMTC	Kenya Medical Training College	ケニア医療訓練学校
MOF	Ministry of Finance and Planning	財務・計画省
MOH	Ministry of Health	保健省
NACC	National AIDS Control Council	国家エイズ対策委員会
NPHLS	National Public Health & Laboratory Services	国立公衆衛生試験所
PA	Particle Agglutination	粒子凝集
VCT	Voluntary Counselling and Testing	自発的カウンセリング及び検査

要約

ケニア国（以下「ケ」国という）は、アフリカ大陸の東部に位置し、インド洋に面する赤道直下の国である。国土面積は約58万Km²で日本の約1.5倍、人口は約3,000万人（2000年）である。対象サイトのある首都ナイロビ(人口約180万人)は、海抜1,798mに位置することから、赤道直下にありながら年間平均気温が18℃前後である。しかしながら、日中は30℃になることや、昼夜の温度差が20℃以上になることもある。ナイロビの年間降水量は約1,000mm程度である。雨季は3～5月と10～12月の2回あるが、この時期の雨は比較的朝と夜間に集中し、1日中雨が降り続くことは稀である。このようなことから雨季でも湿度が70%を超えることがなく、比較的乾燥した気候である。

「ケ」国は、アフリカにあって比較的工業化が進んでいるものの、基本的には農業依存の経済構造を示しており、人口の約8割が農業に従事し、GDPの24%、輸出の約6割が農業で占められている。特に紅茶は世界第3位の輸出国である。また、観光はGDPの19%を占め、紅茶に次ぐ第2の有力な外貨獲得源となっている。90年代以降、「ケ」国の社会経済情勢は停滞に陥り、貧困が国民各層に広がる一方で、失業やインフレ等の深刻な課題に直面している。経済が停滞に陥った要因としては、天候不順による農業生産と輸出の不振や治安の悪化等による経済活動の低迷に始まり、国際通貨基金や世銀からの融資中断、海外からの直接投資の減少と多くの要因が考えられている。2000年は旱魃の影響等により経済成長率が独立後、初のマイナス成長(－0.3%)となった。なお、「ケ」国の1999年における1人当りのGNPはUS$360である。

「ケ」国政府は、エイズ(AIDS)の保健医療・社会経済活動に与える影響、エイズ孤児発生の問題等を懸念し、「第8次国家開発計画」（1997－2001）においてエイズウイルス(HIV)感染予防を重点項目に位置付けると共に、大統領自らエイズの流行を国家危機としてとりあげ、その検査、調査体制を確立し、感染予防に万全を期す必要があるとしている。これを受け、「ケ」国政府は、大統領府直轄に国家エイズ対策委員会（NACC）を設立し、13～14%といわれているHIV感染率を2004年を目処に10%にまで低下させることを目標としている。また、B型肝炎ウイルス（HBV）による疾患も深刻であり、特に輸血による感染が増加の一途をたどっている。このようなことから輸血血液のスクリーニングによる感染防止が急務であるとされている。一方、「ケ」国政府は、寄生虫疾患を減少させることを目的に保健省（MOH）内にマラリア対策室を設置し、1999年時点のマラリア感染率及び死亡率を2004年にはそれぞれ30%減ずることを目標としている。なお、1998年のバーミンガムサミット（先進国首脳会議）において、我が国はアジアとアフリカに「人材育成」と「ネットワーク構築」のための拠点を設立し、寄生虫対策への国際的取り組みを強化することを提案しているが、アフリカにおける拠点の1つとしてケニア中央医学研究所（KEMRI）が位置付けられている。

感染症の中でも、エイズに関しては、「ケ」国内で250万人以上がHIVに感染し、毎日520人以上が死亡、さらに毎年20万人以上が新たに感染しているといわれている。これは同国の経済発展に悪影響を及ぼしているのみでなく、国家存続を左右する脅威の病気といわれている。また、B型肝炎（HB）に関しては、1991年から2000年までの期間において、「ケ」国内の8箇所の州立病院付属血液銀行でボランティア供血者（153,029件）を対象に血液検査（KEMRIに

て製造された血液検査キットによる）を実施したところ、その抗原陽性率は3.6％（5,487件）という結果が得られ、輸血に利用されなかった。これは血液検査により、抗原を保有する血液を輸血から除外した結果、同期間に輸血によるB型肝炎ウイルス(HBV)の感染の機会を5,487件阻止できたことを意味するものと考えられる。一方、寄生虫疾患に関しては、「ケ」国内では、マラリア、土壌伝播寄生虫、住血吸虫症、フィラリア症が重大な疾患として存在しているが、このうち特にマラリアに関しては、「ケ」国内の医療施設における外来患者数の１／３を占める重大な疾患と位置付けられている。このようなことから感染症と寄生虫疾患は、依然として「ケ」国における重大な疾患と位置付けられている。

このうち感染症対策としては、輸血及び母子間感染等によるHIV及びHBVの感染予防のため、血液検査による安全な血液確保等が不可欠とされている。現在、「ケ」国（KEMRI）においては、日本のプロジェクト方式技術協力（以下プロ技）により実験室レベルにおける血液検査キットの独自製造に成功しているが、今後は、これらの血液検査キットを広く普及させるため、品質の確保された血液検査キットを安定して供給してゆく必要がある。また、一方では感染症及び寄生虫症対策として、同様に日本のプロ技により、KEMRIにおいて研究並びに研究者の育成等が実施されてきたが、今後は、これら研究成果を、研修等を通じて政策立案者や技術者、臨床検査技師、学生等あらゆるレベルに普及（周辺国を含む）してゆく必要がある。このような背景において、「ケ」国では、上記製造計画や研修計画をより円滑に実施してゆくための施設（血液検査キット製造施設並びに研修施設等）の整備・拡張が急務とされている。

そこで「ケ」国政府は、上位計画で位置づけられた目標を達成するため、現在我が国のプロ技が行われているナイロビKEMRI敷地内において、感染症及び寄生虫対策施設を整備・拡張することによって、「ケ」国並びに周辺国の感染症及び寄生虫対策を強化することを目的とした「ケニア中央医学研究所感染症及び寄生虫対策施設整備計画」を策定した。しかしながら、「ケ」国では財政難等からこの計画を自ら実施することが困難となり、我が国に対して無償資金協力を要請してきた。

これに応えて日本国政府は基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団（JICA）は2002年1月に基本設計調査団を派遣した。同調査団は、「ケ」国関係者との協議、関連施設の調査、必要資料の収集、建設予定地の調査等を行い、その後の国内解析並びに2002年8月に実施した基本設計概要書の現地説明を経て、本基本設計調査報告書のとりまとめを行った。

調査の結果、ケニア中央医学研究所感染症及び寄生虫対策に係る施設整備の必要性が確認され、これを実現するため、ナイロビのKEMRI敷地内において、血液検査キット製造施設、同付属動物舎、研修施設の新築・改修及び関連機材の調達・据付を行うことが必要であるとの結論に至った。「ケ」国側の当初の要請は、ナイロビに加え、地方サイトであるクワレ、ブシアにおける研修及び宿泊施設の整備計画が含まれていた。しかしながら、地方サイトでは、日常的な施設利用計画が現時点で必ずしも明確でなく、利用率が低くなると判断されたことから協力対象外とすることで合意された。

ケニア中央医学研究所感染症及び寄生虫対策施設整備計画の概要は以下のとおりである。

責 任 機 関：ケニア国保健省（MOH）

実 施 機 関：ケニア中央医学研究所（KEMRI）

全 体 工 程：本協力対象事業の全体工程は、交換公文（E／N）締結から工事完了まで18ヶ月を要する。この内、実施設計業務に4ヶ月、入札業務に3ヶ月、建設工事並びに機材調達・据付工事に 11 ヶ月を要する。なお、本協力対象事業は、単年度案件として実施する。

建設予定地：ナイロビ市内 KEMRI 敷地内

建 物 構 造：	血液検査キット製造施設	鉄筋コンクリート造・地上2階建（新築）	
	製造施設付属動物舎	補強コンクリートブロック造・平屋建（改修）	
	研修施設	鉄筋コンクリート造・地上2階建（新築）	
延 床 面 積：	血液検査キット製造施設	1,737 ㎡	（計画敷地面積：3,288 ㎡）
	製造施設付属動物舎	262 ㎡	（計画敷地面積： 612 ㎡）
	研修施設	2,083 ㎡	（計画敷地面積：3,457 ㎡）
	合　計	4,082 ㎡	

計画内容：次のとおり

施設の建設	血液検査キット製造施設 2階： 製造責任者室、販売責任者室、事務室、スタッフ室、等 1階： PA*キット製造室・準備室、Hepcell*キット 製造室・準備室、原材料保管室、分注室、洗浄室、品質管理室、組立室、等 ※機械室、給水施設を含む 製造施設付属動物舎 1階： ウサギ飼育室、ギニアピッグ飼育室、繁殖室、血液採取室、洗浄室、準備室、等 研修施設 2階： 講義室、情報処理実習室、ネットワーク室、便所、プロジェクト管理室、専門家室、講師室、給湯室、倉庫、ラウンジ、給湯室、等 1階： 寄生虫症研究室、伝染症研究室、準備室、顕微鏡室、暗室、更衣室、便所、事務室、秘書室、研修施設長室、給湯室、倉庫、エントランスホール、図書室、等	
機材の調達	上記製造施設の運営に必要な機材（凍結乾燥機、超遠心機、冷却遠心器、保冷庫、超低温冷凍庫、セイフティキャビネット他）	上記研修施設の運営に必要な研修機材（双眼顕微鏡、蛍光顕微鏡、実体顕微鏡、炭酸ガス培養器、クリーンベンチ他）

* PA：Particle Agglutination　　Hepcell：「KEMRI Hepcell」商品名

本プロジェクトに必要な事業費は、総額 11.22 億円（日本側 10.86 億円、ケニア側 0.36 億円）と見込まれる。

本協力対象事業完成後の維持管理費は、年間 7.4 百万ケニア・シリング（以下 KShs）と試算されるが、その内訳は施設維持費が 5.4 百万 KShs、機材維持費が 2 百万 KShs である。これは 2000/2001 年における KEMRI の年間予算（512 百万 KShs）の 1.44％に相当する金額である。一方、本協力対象事業完成後の増加要員は合計 20 名であるが、その人件費は、年間 14 百万 KShs

と試算される。これは同様にKEMRIの年間予算の2.73%に相当する。これら必要な予算、並びに人員の確保については、KEMRI並びにMOHが約束していることから、今後の維持管理に支障をもたらすことはないものと思われる。

本プロジェクト（日本側協力対象事業およびケニア側負担事業）が実施された場合、以下の直接効果が期待される。

① 血液検査キットの製造数及び検査数の増加

本プロジェクトにより、GMP自主基準（製品の品質確保を目的とし「対外診断用医薬品」製造施設等の設計時に採用される基準）に基づいたHIV及びHBV用血液検査キット（対外診断用医薬品）製造施設が建設される。このことにより、安価で品質が保証された血液検査キットの製造体制が整備され、血液検査キットが安定的に供給されると共に、HIV及びHBVの検査数が増加する。

② 輸血用血液スクリーニング率の向上

「ケ」国では、HIV感染率が約13%、HBV感染率が約4%といわれている。血液検査キットが安価で安定的に供給されれば、輸血用血液のスクリーニング率が向上する。またこのことによりHIV及びHBVによる汚染血液の輸血が減少し、更なる感染防止が可能となると考えられる。

③ 感染症及び寄生虫症の研修受講者数の増加

本プロジェクトにより、感染症及び寄生虫症に関する研修施設が建設される。このことにより、「ケ」国内及び他国からの研修受講者数が増加し、「ケ」国内はもとより、周辺諸国における寄生虫及び感染症対策の更なる推進が可能となる。

④ 円滑な技術移転の実施

現在実施中のプロ技活動において、血液検査キットの製造技術や、感染症及び寄生虫症に関する研修活動等に対する技術協力が行われる予定であるが、本プロジェクトにより建設される施設等を活用することにより、同活動をより円滑に実施することが可能となる。

以上のことから、本プロジェクトが実施されれば「ケ」国（人口約3,000万人）のみでなく、周辺国（約1億人）の感染症・寄生虫症対策が強化されることとなるため、本計画を我が国の無償資金協力で実施することは大変有意義であり、その妥当性・必要性は極めて高いといえる。

なお、協力対象事業着手に当たっては、「ケ」国側負担工事が適切な時期に実施されることが重要であり、特に建設予定地内にある既存施設の解体、撤去、整地工事等（既存動物舎機能の一時移転を含む）は日本側の建設工事着工前に終了している必要がある。また、本プロジェ

クトがより円滑かつ効果的に運営されるために、さらに以下の点を改善・整備されることが望ましい。

① 現在、「ケ」国では、血液検査キットは実験室レベルで製造されているが、新たに設立される血液検査キット製造施設の運営に当たっては、GMP 自主基準による製造工程及び品質管理方法や、付属動物舎の運営方法等の確立、習得が不可欠である。この点については、プロ技等による技術指導が望まれるが、重要なことは、この技術指導等を通じて育成された人材が中心となり、将来にわたって、更に他の技術者等へも技術移転をしていくという、いわゆる KEMRI 独自の自立発展への努力が不可欠であるという点である。このことにより血液検査キット製造施設等をより有効に活用して、KEMRI 独自による技術開発も可能となる。

② 血液検査キットのうち、HEPCALL キット（HBV 用）については、国家認定（国内販売が認められている）取得と共に保健省による一括購入が約束されているが、PA キット（HIV 用）については、国家認定が得られてはいるものの、現時点では保健省等による一括購入が約束されているわけではない。従って、今後とも保健省等による一括購入が得られるよう努力することが重要である。

③ 日本政府は、1998 年のバーミンガムサミット（先進国首脳会議）において、寄生虫対策に対して、アジアとアフリカに「人材育成」と「ネットワーク構築」のための拠点を設立し、国際的取り組みを強化することを提案した。これを受け世界に３ヵ所、すなわち、ケニア（KEMRI）、ガーナ、タイをその拠点と位置付けている。KEMRI においては、他の拠点と連携をとりながら、ネットワークを構築すると共に、人材育成活動を効果的に推進してゆくことが望まれる。

④ 本協力対象事業によって建設された施設（特に製造施設の空調設備維持管理）及び調達された機材をより良好な状態で継続使用するために、施設及び機材管理に必要な人員を確保することが重要である。

⑤ 機材納入に際して、保守点検マニュアル・操作マニュアル・回路図等の提供に加え、機材調達業者による技術指導も行われる。従って、機材の保守管理を効果的に実施するためにも、これらマニュアル等を有効に活用する必要がある。また、資機材の納入日時、使用頻度、修理履歴等を把握し、機材ごとの台帳（記録帳）を整備し、更に、スペアパーツ購入計画及び機材更新計画を作成し、それに基づいた中長期的予算計画を策定することが望まれる。

⑥ 協力対象施設完成後、毎年その運営状況についての年次報告書を作成することが望ましい。この報告書を作成することにより対象施設の運営状況を把握し、運営改善の参考資料として活用することが可能となる。

⑦ 血液検査キットを使用した効果をモニタリングできるよう、医療現場と連携し、キット性能の指標となる情報入手や輸血後のエイズ、B 型肝炎発生率等の調査が容易に行えるシステムを構築することが望まれる。

目次

序文
伝達状
位置図／完成予想図／写真
図表リスト／略語集
要約

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 現状と課題 1
1-1-2 開発計画 2
1-1-3 社会経済状況 3
1-2 無償資金協力要請の背景･経緯及び概要 4
1-3 我が国の援助動向 6
1-4 他ドナーの援助動向 7

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 9
2-1-1 組織･人員 9
2-1-2 財政･予算 13
2-1-3 技術水準 14
2-1-4 既存施設･機材 15
2-2 プロジェクト･サイト及び周辺の状況 25
2-2-1 関連インフラの整備状況 25
2-2-2 自然条件 27
2-2-3 その他（環境への影響） 28

第 3 章 プロジェクトの内容
3-1 プロジェクトの概要 29
3-2 協力対象事業の基本設計 31
3-2-1 設計方針 31
3-2-2 基本計画（施設計画/機材計画） 39
3-2-2-1 協力対象事業の全体像（要請内容の検討） 39
3-2-2-2 敷地･施設配置計画 53
3-2-2-3 建築計画 55
3-2-2-4 構造計画 68
3-2-2-5 設備計画 72
3-2-2-6 建築資材計画 79
3-2-2-7 機材計画 81
3-2-2-8 製造システム設計 91
3-2-3 基本設計図 96

3-2-4 施工計画/調達計画 121
3-2-4-1 施工方針/調達方針 121
3-2-4-2 施工上/調達上の留意事項 124
3-2-4-3 施工区分/調達・据付区分 125
3-2-4-4 施工監理/調達監理計画 126
3-2-4-5 コンクリートの品質管理計画 128
3-2-4-6 資機材等調達計画 129
3-2-4-7 実施工程 135
3-3 相手国側分担事業の概要 137
3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画 139
3-5 プロジェクトの概算事業費 142
3-5-1 協力対象事業の概算事業費 142
3-5-2 運営・維持管理費 143
3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項 150

第 4 章 プロジェクトの妥当性の検証
4-1 プロジェクトの効果 151
4-2 課題・提言 153
4-3 プロジェクトの妥当性 155
4-4 結論 156

[資　料]
1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 当該国の社会経済状況（国別基本情報抜粋）
5. 討議議事録（M/D）
6. 事前評価表
7. 参考資料/入手資料リスト
8. その他

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

ケニア国（以下「ケ」国という）は赤道上のアフリカ東海岸に位置する。北部にはソマリア、エチオピア、スーダン、西部にはウガンダ、南部にはタンザニアと国境を接している。国土面積は約58万平方kmで、これは日本の約1.5倍の面積である。人口は約3,000万人である。赤道直下とはいえ、ケニア中部一帯では標高が約1,700mあり、年間を通じて過ごしやすい気候である。3～5月と10～12月が雨季である。首都はナイロビで人口は約180万人である。なお、「ケ」国の１人当りのGNPはUS$360（1999年）である。

感染症及び寄生虫疾患は現在においても、重大な疾患として位置付けられている。その概要は以下のとおりである。

(1)　感染症

アフリカ諸国の中で、死に至る疾患の第一位はHIV/エイズであり、その脅威は国家の存続を危うくするところまで来ている。「ケ」国は、ボツワナ、南アフリカ、ザンビア、ジンバブエといった高感染率の諸国に次ぐ感染率となっており、感染者数では、南アフリカ、エチオピア、ナイジェリアに次ぐ数である。「ケ」国内で250万人以上がHIV/エイズに感染し、毎日520人以上が死亡、さらに毎年20万人以上が新たに感染しているといわれている。

一方、HBVによる疾患も深刻である。特に輸血による感染が増加の一途をたどっているが、輸血用血液のスクリーニングが徹底されていないことが原因と考えられている。

(2)　寄生虫症

「ケ」国では、寄生虫疾患に関して、マラリア症、土壌伝播寄生虫症、住血吸虫症、フィラリア症が重大な疾患として存在している。特にマラリア症については、アフリカ諸国の中でも死亡原因疾患の第3位に挙げられ、依然としてHIV/エイズに次ぐ国家の脅威となっているのが現状である。

周辺国（ウガンダ、タンザニア、ザンビア等）では、マラリア対策はHIV/エイズについで優先度が高く置かれているものの、正確な調査が実施されていないこともあり、いまだ具体的な数値は乏しい状況である。また対策に関してはWHO指導による国際機関の援助によるものが中心であるが、それに対応する人材（とりわけ対策計画立案者、実施指導者）が不足しており、併せて顕微鏡などの診断用機材も不足している状況である。 なお、世界的にはマラリアにより毎年100万人以上が死亡しているが、その90％以上がアフリカで起きている。

1－1－2　開発計画

(1)　第８次国家開発計画（1997～2001 年、「ケ」国政府）

保健医療に関連する項目の抜粋は以下のとおりである。

1)　「ケ」国内の疾患の種類について

・ケニア全土においても昆虫（蚊）を媒体とした感染症は相変わらず多く、死因の主たる原因ともなっている。

・1993 年に国家エイズ対策委員会（NACC）からの報告が上がって以来、HIV の感染率、エイズの死亡率は増え続け、今や国家存続の脅威となりつつある。

2)　保健医療に関わる政策

・NACC の設立

・マラリア対策室の設置

3)　特に HIV/エイズ対策については、以下に示す国家レベルの戦略が採択されている。

・HIV/エイズの流行とその影響に対し、国家として拡散阻止と治療進展等に係る保健医療能力を高めること

・HIV/エイズ対策と保健、社会セクターを含む関連プログラムとの連携を強めること

・予算の流動化を図り、HIV/エイズ対策の研究開発を促進すると共に、人材育成を推進すること

・HIV/エイズの流行をモニタリングすること

(2)　国家保健医療戦略計画（1999～2004 年、「ケ」国保健省）

予防接種、HIV/エイズ対策、マラリアを始めとする各種寄生虫症対策に要する国家の費用負担を少しでも軽減させるために、以下に示すような感染症、寄生虫症に関連する具体的な 5 ヵ年目標が立てられている。

・麻疹の現在の感染率を 95％以下とし、死亡率を 90％以下にする

・2005 年までにポリオ感染を根絶する

・HIV/エイズ感染率を現在の 13～14％から 10％に減らし、同様に性感染症の感染率も 50％に減らす

・5 歳未満児の現在の寄生虫感染率及び死亡率を 70％から 40％に減らす

・現在のマラリア感染率及び死亡率を 30％まで減らす

(3)　NACC による HIV/エイズ等に対する対策

NACC が掲げる HIV/エイズ対策の重点政策として、①性行為を通じた感染の予防、②VCT を通じた母子感染予防・婚姻相談、③血液を介した感染の予防、④疫学調査・研究開発、⑤制度整備などが HIV/エイズ対策優先プログラムに掲げられている。これらのプログラムを実施するにあたって、「ケ」国の保健医療サービス関連組織は、全国に約 3,500 ヶ所の病院、ヘルス・センター、出産所、診療所等が存在する。これらの優先プログラムを実施するために必要な予算は、2000～2002 年において約 60 億 KShs と言われている。

また、「血液安全性プログラム」の項目の１つとして、B 型肝炎に関しても、輸血による感染予防（輸血後肝炎、肝硬変、肝がんの発症予防）が掲げられている。

１－１－３　社会経済状況

「ケ」国は 1963 年に英国植民地から独立して以来，アフリカ諸国の中では比較的着実な経済社会の発展を遂げてきた。アフリカの中では比較的工業化が進んでいる国の一つに挙げられるが、コーヒー、紅茶、園芸作物などの農産物の生産を中心とする農業国であり、農業が GDP の約 24%、労働人口の約 80%を占めている。

「ケ」国の経済は 1980 年代後半には平均 5%の成長率を記録するなど安定していたが、1990 年代前半にアフリカ東南部を襲った旱魃の影響により主に農業部門が打撃を受け、GDP 成長率も 1%以下に落ち込んだ。1993 年、「ケ」国政府は経済構造改革に着手し、旱魃の影響も和らぐ 1994～1996 年には GDP 成長率も 3～4.6%と順調に成長を遂げた。1997 年前半にケニアを襲った旱魃及び 1997 年末から 1998 年のエルニーニョ現象による大雨のため農作物やインフラに深刻な被害が生ずると共に治安の悪化の影響により、GDP 成長率はその後数年低い水準にとどまっていた。 2001 年には農業生産の回復もあり、2000 年のマイナス成長からプラス 1.2%に転じた。しかしながら、国際通貨基金及び主要ドナー国が「ケ」国政府の汚職問題への対応振り等を理由に財政支援型援助を控えており、「ケ」国経済へのマイナス材料となっている。

以下、「ケ」国の経済指標の概略を示す。

表 1-1　「ケ」国の経済指標

		1990年	1996年	1997年	1998年
人口(千人)		24,368	27,364	28,612	29,295
名目GNP	総額(百万USドル)	8,958	8,661	9,654	10,201
	一人当たり(USドル)	370	320	340	350
経常収支(百万ドル)		-527.1	-73.5	-377.3	-363.0
財政収支(百万ケニア・シリング)		-7,412	589.1	362.7	562.1
消費者物価指数(1995年＝100)		45.4	108.8	121.9	129.0
対外債務残高(百万ドル)		7,057.6	6,931.0	6,602.7	7,009.8
為替レート(年平均、1USドル＝ケニア・シリング)		22.9148	57.1149	58.7318	60.3667

１－２　無償資金協力要請の背景･経緯及び概要

本プロジェクトの実施機関であるKEMRIは、1979年に「ケ」国科学技術省のもとに設立された医学研究機関である。この母体は、ケニア、ウガンダ、タンザニアを対象として1950年代にイギリスにより設立された東アフリカ医学研究所（ナイロビ）に始まるとされている。1981年には、KEMRI本部が旧東アフリカ医学研究所に移転された。

1985年に日本の無償資金協力によりKEMRI本部施設（研究室、実験室、診療施設、管理部門、動物実験室等）の建設工事が完了した。無償援助と並行して日本のプロ技「伝染病対策プロジェクト」が始まり、その後同施設を活用しながら、現在まで４次（１次～４次）のプロ技が実施されてきた。

我が国から過去20年間にわたって実施されたプロ技、および無償資金協力の概要は以下のとおりである。

表1-2　我が国からのKEMRIに対する協力概要

プロジェクト方式技術協力		無償資金協力	
実施期間	案件名等	実施期間	案件名等
1979～84	第１次：伝染病研究対策プロジェクト 下痢症、住血吸虫症	1981～85	中央医療研究所建設計画 KEMRI本部の建設 事業費27.45億円
1985～90	第２次：中央医学研究所プロジェクト ウイルス学（下痢症、肝炎）、寄生虫学（住血吸虫症）、細菌学（下痢症） → Ｂ型肝炎キットの試作		
1990～96	第３次：感染症研究対策プロジェクト 上記に寄生虫学（フィラリア症）を追加 → Ｂ型肝炎キットの現地生産		
1996～01	第４次：感染症研究対策プロジェクト(Ⅱ) 急性呼吸器疾患症、ウイルス性肝炎、HIV/エイズ → Ｂ型肝炎キットの改良とHIVキットの現地生産	1997～99	医療研究所拡充計画 P3レベル実験室への改造 事業費2.34億円
2001～06	第５次：感染症及び寄生虫対策プロジェクト 上記に寄生虫(マラリア、住血吸虫等)を追加		

上表に示すように、1985年より肝炎に関する技術協力が開始され、第３次、４次と続いたプロジェクトでHBV血液検査キット（HEPCELLキット）が開発された。1996年から開始された第４次技術協力では、「P3レベルの物理的封じ込め実験室」と呼ばれる高度無菌実験室（以下P3レベル実験室）が日本の無償資金協力により建設（1999年）されると共に、エイズの研究を通じてHIV血液検査キット（PAキット）が開発された。「ケ」国保健省は、HBV血液検査キット（HEPCELLキット）に対して国家認定を与え、国としてこれを買い上げることを表明した。また、引き続きPAキットも国家認定が与えられた。

今後はこれら血液検査キットを製品化し、「ケ」国内はもとより、第三国研修等の実施により広く東アフリカ諸国にも普及させることにより、HBV及びHIVの感染率を下げることが可能

と考えられている。そのため、これらキットを安定的に供給できる体制を確立することが急務とされている。

現在、第５次の技術協力「感染症及び寄生虫対策プロジェクト」により、主に次の３項目への協力が実施されている。

- HIV／エイズ及びウイルス性肝炎に係る血液安全性への対策
- HIV／エイズに伴う日和見感染症の予防・治療及び伝統薬の応用開発への対策
- 国際寄生虫対策イニシアティブの一環としての寄生虫症対策の人材育成及びネットワーク構築

「ケ」国政府は上記対策へのプロ技をより円滑に実施するため、それに必要とされる施設の建設及び機材の調達を計画している。しかしながら、その実施に必要な資金が不足していることから、我が国政府に対し無償資金協力を要請してきた。

要請の概要は次表のとおりである。

表 1-3　要請の概要

施設建設

	要請内容
ナイロビ	製造施設（血液検査キット用及び伝統医薬品用） 動物舎（血液検査キット用及び伝統医薬品用） 研修施設
クワレ	研修施設 宿泊施設
ブシア	研修施設 宿泊施設

機材調達

対象施設	要請内容
製造施設（ナイロビ）	血液検査キット製造用機材：純水製造装置、真空凍結乾燥器、冷却遠心機、ヘマトクリット遠心器、超低温冷凍庫、セイフティキャビネット、超遠心機、オートクレーブ、超音波破砕装置、分光光度計、炎光光度計、写真撮影装置等 伝統医薬品製造用機材：高速液体クロマトグラフシステム、真空凍結乾燥器、クリーンベンチ、ストリップ包装機、粉体乾燥機、錠剤硬度計、カプセル充填機、チューブ充填機、薄層クロマトグラフシステム、錠剤硬度計等
動物舎（ナイロビ）	オートクレーブ、飼育道具セット、ケージ架台、飼育用ケージ等
研修施設（ナイロビ）	顕微鏡（デモンストレーション用、教育用、双眼、実体、倒立、蛍光、双眼・コンピュータシステム付）、ラボ用テーブル、遠心分離機、分光光度計、電気泳動装置、炭酸ガス培養器、クリーンベンチ、超低温冷凍庫、遺伝子増幅装置、凍結乾燥器、細胞培養装置、ミニバス、サルーンカー、4輪駆動車等
研修施設，宿泊施設（クワレ）	顕微鏡（双眼写真撮影装置付、コンピュータシステム付、蛍光、実体）、遠心分離機、超低温冷凍庫、純水製造装置、4輪駆動車、ミニバス、超音波診断装置、宿泊用ベッド等
研修施設，宿泊施設（ブシア）	同上

1－3　我が国の援助動向

ケニアは、東アフリカでの地政学的な重要性に加え、政治経済面で主要な役割を果たしていること、民主化プロセスを進めていること、我が国と緊密な友好関係を有していること等から、東アフリカにおける我が国援助の重点国の一つとして位置付けられている。

(1)　無償資金協力

保健医療分野については、下表のとおりである。

表 1-4　過去に実施された無償資金協力（保健医療分野）

計　画　名	実施年度	供与額	合　計
西部地域保健センター整備計画	2000 年度(1/2 期) 2001 年度(2/2 期)	1.37 億円 6.53 億円	7.90 億円
予防接種体制強化計画	1999 年度	5.47 億円	5.47 億円
コースト州総合病院改善計画	1997 年度(1/2 期) 1998 年度(2/2 期)	3.57 億円 8.52 億円	12.09 億円
医療研究所改善計画	1997 年度	2.34 億円	2.34 億円
ポリオ撲滅計画	1996 年度(1/2 期) 1997 年度	2.75 億円 2.55 億円	5.30 億円
医療訓練学校改善計画	1995 年度(1/2 期) 1995 年度(D/D 2/2 期) 1996 年度(国債 2/2 期-1) 1997 年度(国債 2/2 期-2)	7.75 億円 0.62 億円 2.48 億円 7.66 億円	18.51 億円
ケニヤッタ国立病院改善計画	1992 年度	14.64 億円	14.64 億円
中央医療研究所建設計画	1982 年度(1/2 期) 1983 年度(2/2 期)	15.00 億円 12.45 億円	27.45 億円
医療器具供給計画	1980 年度	2.00 億円	2.00 億円

(出展：ODA 白書)

(2)　有償資金協力

1999 年度までの我が国の有償資金協力の累計実績は 1,736.25 億円でアフリカ域内第 1 位である。有償資金協力については、運輸・通信分野等の経済インフラ整備をはじめ、農業分野等を含む幅広い分野に対し協力を行っている。

(3)　技術協力

現在、KEMRI において、我が国からの技術協力として「ケニア感染症及び寄生虫症研究対策プロジェクト」が実施されている。HIV/エイズ及びウイルス性肝炎についての血液安全性確保、日和見感染症予防、寄生虫対策の人材育成等への協力活動が展開されている。その他の技術協力については、幅広い分野において実施されており、研修員受入、専門家派遣、調査団派遣の各形態における 1999 年度までの累計人数・件数はアフリカ域内第 1 位である。

１－４　他ドナーの援助動向

本件実施機関であるKEMRIに対する主要援助の概要は下表のとおりである。

表 1-5　KEMRI に対する主要援助

計画名	援助機関	金額（US$）	期間
国連エイズ合同計画、世界ポリオ根絶計画（WHO）、米国国立疾病管理予防センター（CDC）/KEMRI 計画（マラリア研究、HIV/AIDS 研究等）	米国国立疾病管理予防センター、ウオルターリード、ケースウェスタン大学（ナイロビ、キスム）	HIV予防予算 US$8百万 研究予算 US$2百万	1979 ～ 毎年
ナイロビにおけるCDC研究活動のための事務管理施設（実験室含む）建設計画 キスムにおけるCDC研究活動のための事務管理施設及び実験棟建設計画	米国国立疾病管理予防センター（ナイロビ、キスム）	N/A	2002 ～ 2004年
マラリア研究対策	ウェルカムトラスト（ナイロビ、キリフィ）	N/A	～ 毎年
事務管理棟、実験棟、宿泊施設建設計画（キリフィ）	ウェルカムトラスト（キリフィ）	N/A	2002 ～ 2005年
感染症及び寄生虫症研究対策プロジェクト	JICA	US$700,000	2001 ～ 2006年

また、「ケ」国に対する感染症／寄生虫症対策に対する主要援助は下表のとおりである。

表 1-6　感染症／寄生虫症対策に対する主要援助

計画名	ドナー	金額（KShs）	期間
血液安全対策	米国国際開発庁 国連エイズ合同計画　他	65百万	2001　～ 2004年
母子感染予防計画	世界銀行 米国国際開発庁　他	N/A	1997　～ 2002年
エイズによる社会経済への影響緩和計画	米国国際開発庁 国連開発計画　他	130百万	1999　～ 2003年
性感染症研究予防計画	世界銀行 米国国際開発庁　他	267百万	1999　～ 2003年
保健関連機関支援事業および総合調整支援	米国国際開発省 ユニセフ　他	124百万	1999　～ 2003年

他ドナーによる援助で、本件協力対象事業と重複する援助はない。

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

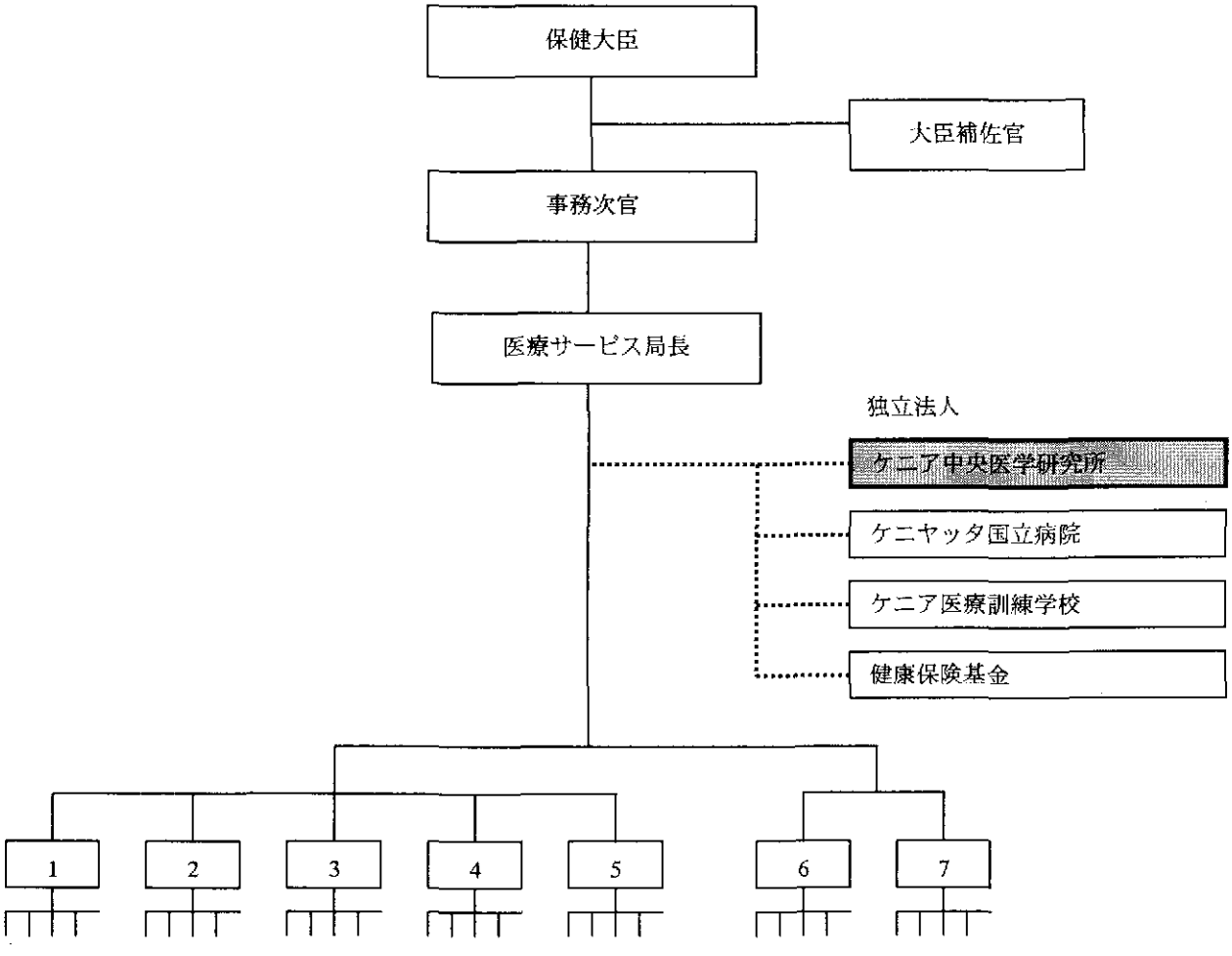
２－１－１　組織･人員

(1)　保健省（MOH）とケニア中央医学研究所（KEMRI）

本件の責任機関は、MOH であり、実施機関は KEMRI である。それらの関係は以下のとおりである。MOH 医療サービス総局長の下に４つの独立法人が設置されているが、KEMRI はその１つに位置付けられている。

KEMRI は、1979 年にケニア国科学技術省のもとに設立された医学研究機関である。この母体は、1950 年代にイギリスにより、ケニア、ウガンダ、タンザニアを対象として設立された東アフリカ医学研究所（ナイロビ）に始まるとされている。

表 2－1　責任機関と実施機関

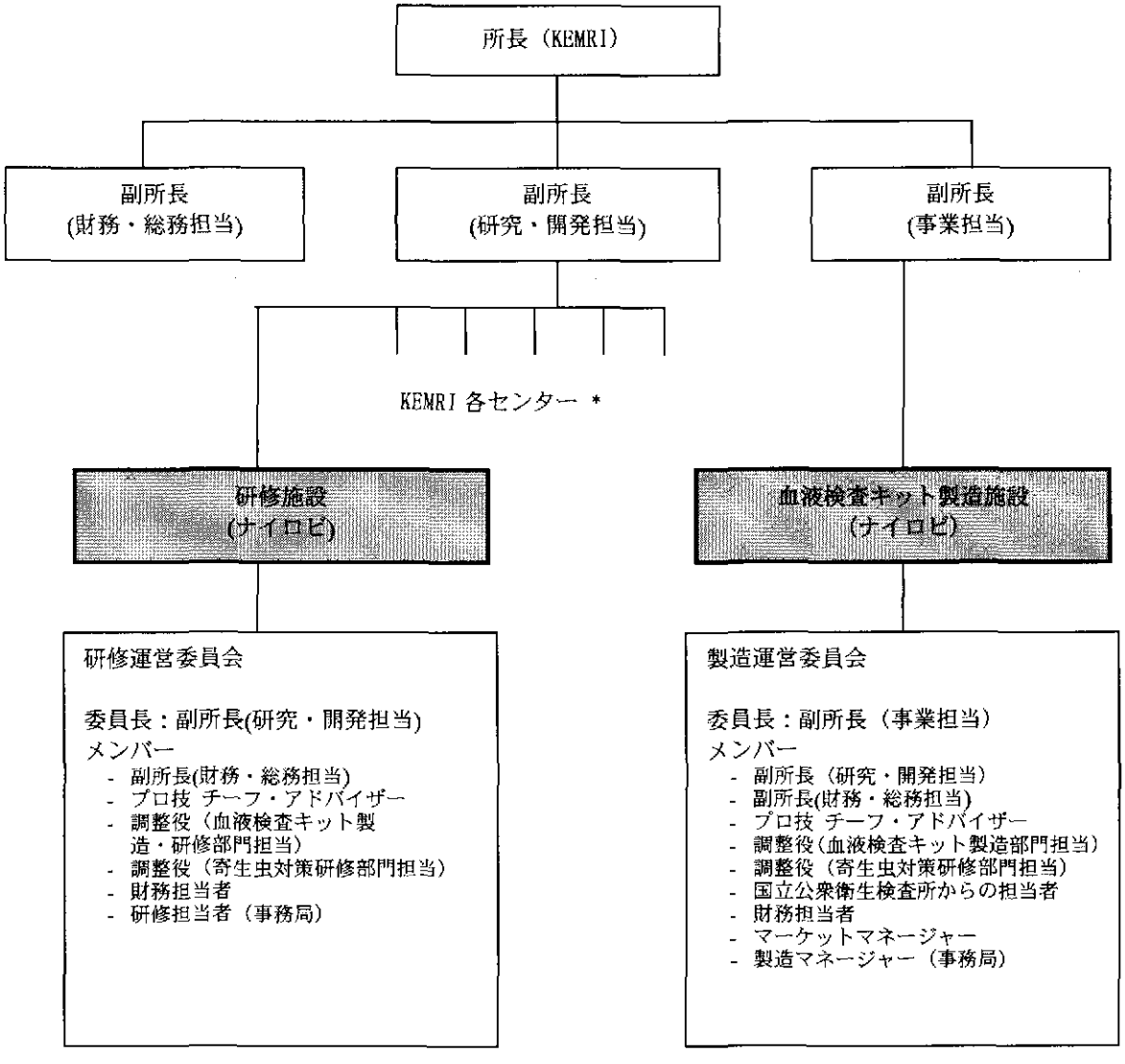


1.　治療・リハビリテーション健康サービス局
2.　健康予防サービス局
3.　健康サービス局
4.　法制基準局
5.　人材開発局
6.　財務・総務局
7.　政策開発局

(2) 本プロジェクトの運営体制

協力対象事業として整備が予定されている血液検査キット製造施設及び研修施設は、下記の組織図に示すように担当副所長の下に位置付けられ、それぞれ専任のスタッフを配置して運営される。また、各施設の運営方針等の政策決定に関しては、それぞれに運営委員会を設置し、そこで意思決定を図る。同運営委員会には、我が国が実施しているプロ技のチーフ・アドバイザーがそのメンバーとして参加する。

表 2－2 プロジェクトの運営体制



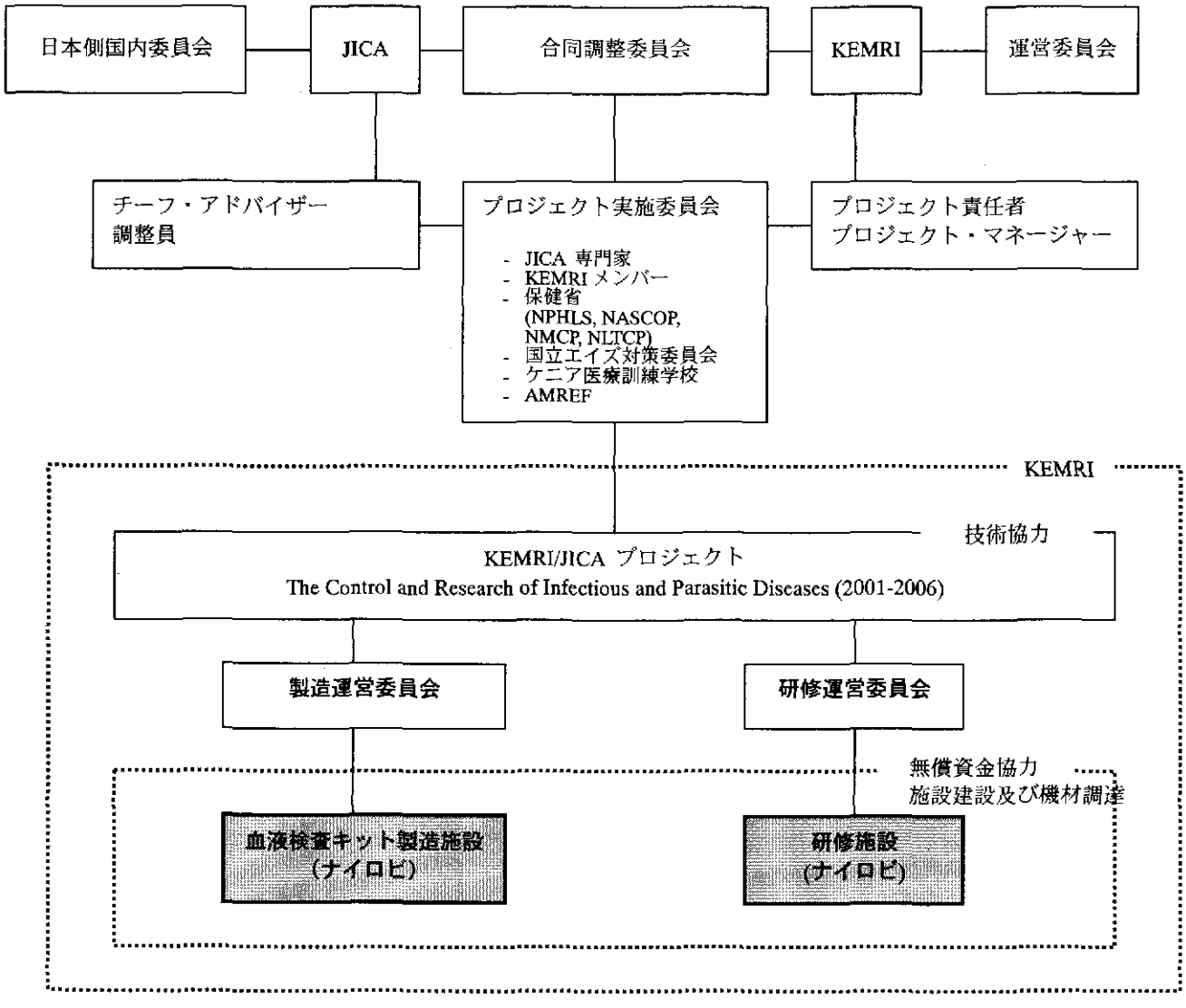
* KEMRI 各センター

1) Centre for Biotechnology Research and Development : Nairobi
2) Centre for Traditional Medicine and Drug Research : Nairobi
3) Centre for Virus Research : Nairobi
4) Centre for Clinical Research : Nairobi
5) Centre for Microbiology Research : Nairobi + Kenyatta National Hospital
6) Centre for Public Health Research : Kenyatta National Hospital
7) Centre for Respiratory Diseases Research : Kenyatta National Hospital
8) Centre for Geographic Medicine Research : Kilifi（Branch : Kwale, Marindi, Taveta）
9) Centre for Vector Biology and Control Research : Kisumu
10) Centre for Infectious and Parasitic Diseases Control Research : Busia

(3) 我が国のプロ技との関連

KEMRI 本部施設（研究室、実験室、診療施設、管理部門、動物実験室等）は、日本の無償資金協力により 1985 年に建設されたものである。これと並行してプロ技「伝染病対策プロジェクト」が始まり、その後同施設を活用しながら、今日まで４件（１次～４次）のプロ技が実施されてきた。現在は、2006 年 4 月終了予定として第 5 次プロ技「感染症及び寄生虫対策プロジェクト」が実施中である。このプロ技と本プロジェクトの関連は以下のとおりである。基本的には、このプロ技がより円滑に実施されることを目的として無償資金協力が要請された。

表 2－3　プロジェクトとプロ技の関係



NPHLS : National Public Health Laboratory Services
NASCOP : National AIDS/STD Control Program
NMCP : National Malaria Control Programme
NLTCP : National Leprosy and Tuberculosis Programme
NACC : National AIDS Control Council
KMTC : Kenya Medical Training Collage
AMREF : Africa Medical Research Foundation

(4) 人員

KEMRI の 2002 年における職員数は以下のとおりである。

表 2－4 KEMRI の職員数

KEMRI 職員数	
研究者	124
技術職員	255
事務職員	266
支援スタッフ	264
計	909

プロジェクトにおける現在の人員数と完成後の人員計画は以下のとおりである。

表 2－5 プロジェクト運営要員

	血液検査キット製造施設		研修施設		合 計	
	現在	完成後	現在	完成後	現在	完成後
管理責任者	2	2	1	1	3	3
副管理責任者	1	2	2	2	3	4
研究者	0	0	0	2	0	2
技術者	2	2	0	6	2	8
技能者	7	7	0	6	7	13
事務員	2	4	2	5	4	9
合計	14	17	5	22	19	39

２－１－２　財政・予算

「ケ」国の予算年度は、毎年７月１日より始まり翌年６月30日で終わる。

国家予算（支出ベース）は、下表に示すように1997～99年までは減少しているが、2000年では前年に比べ約30％も大幅に増加しており、2,700億KShs（約5,000億円）である。MOH予算の経年変化は、国家予算と同様の傾向を示しており、2000年予算が、135億KShs（約250億円）で前年の約35％増となっている。しかしながら、KEMRI予算を見ると、国家予算やMOH予算の変化にかかわらず、一定して予算が増加していることが分かる。KEMRI予算は2000年で5.12億KShs（約9億円）であり、保健省予算の約４％を占めている。なお、KEMRIは、MOH管轄の独立法人であることから、保健省予算とは直接関連せず、独自に財源（援助を含む）を確保することが可能な組織である。

表 2-6　保健省予算、KEMRI予算

(Unit:Million KShs)

支出ベース	1997/98	1998/99	1999/2000	2000/2001
国家予算	291,064	222,650	205,795	270,038
MOH予算	12,883	10,449	10,054	13,500
MOH / 国家　× 100%	4.43%	4.69%	4.89%	5.00%
KEMRI予算	290.20	306.80	436.03	512.04
KEMRI / MOH × 100%	2.25%	2.94%	4.34%	3.79%

(出展:KEMRI, Economic Survey 2001, Ministry of Finance and Planning)

過去５年間、KEMRI予算は毎年増加している。その内訳を見ると、人件費（約50％）と研究費（約47％）で、全予算の約97％を占めていることがわかる。

表 2-7　KEMRI予算内訳

(Unit:Million KShs)

支出ベース	1997/98	1998/99	1999/2000	2000/2001
人件費	187.40	195.40	197.00	258.60
研究費	94.80	99.70	229.00	239.00
資機材等調達費	4.70	7.20	6.50	10.40
研修費	1.30	1.50	0.83	0.64
維持管理費	2.00	3.00	2.70	3.40
計	290.20	306.80	436.03	512.04

(出展:KEMRI)

２－１－３　技術水準

(1)　血液検査キット製造部門

血液検査キット製造担当者は、技術スタッフといわれる人員で、職制上は「Technologist：技術者」と「Technician：技能者」とに分類される。「技術者」は生物学系の大学を修了した教育的背景を有し、「技能者」は医療技術短大等を修了した人材である。

技術協力による日本での研修受入により技術導入がなされたことと、永年にわたる技術協力の結果、血液検査キット製造に関する技術水準は、比較的高いといえる。キット製造に関連する「蛋白化学」、「免疫化学」、「試験検査」、「品質管理」、キット製造のGMP：自主基準運用に関しては、経験も少なく日本と同等のレベルとは言えず、キット性能の改良、製法改良などに対応できる程の技術レベルはない。

血液検査キットを使用する保健医療現場では、測定機器、用具、器具などは完備されており、技術水準は一見高く見えるものの、機器使用法、保守点検、器具使用、キット取扱、結果判定に関しては、プロ技等による技術者指導が必要と言える。

(2)　寄生虫症対策部門

これまでKEMRIでは、主に「ケ」国内を中心に寄生虫症に対する研究活動が独自に実施されてきたことから、その技術レベルは決して低くはないものの、疫学調査や寄生虫対策の普及活動等に関しては十分に実施されてきたとはいえない状況である。このような状況をより改善するため、KEMRIでは、寄生虫症対策に関して日本から技術協力が実施されている。また、この技術協力の一環として、KEMRI研究者等の日本での技術研修等が実施され、これら研究者が現在ではKEMRIの研究活動において重要な位置を占めるに至っている。このようにKEMRIにおいても、優秀な人材が育ってきたことから、今後は、KEMRIを中心として、「ケ」国内のみでなく周辺諸国をも対象とした研修、研究活動が展開されることが期待されている。

2－1－4　既存施設・機材

(1)　既存施設の現状（全体）

現地調査対象地は、ナイロビ、クワレ、ブシア、キスムの４ヶ所であり、それぞれの現状を以下に示す。

① ナイロビ（Nairobi）

1984年に第１期工事が、翌1985年に第２期工事が竣工した既存施設は、竣工後約18年が経過しているものの、現在もなお研究施設として十分に活用されている。

施設全体としては管理部門棟、研究部門棟、病院部門棟と大きく３つのブロックに分けられており、渡り廊下で連結されている。施設の維持管理状況は良好といえる。長い間使われずに放置されたままになっている施設、機材等は特に見受けられず、長い年月を経ても全ての施設が有効に活用されている。施設の中では唯一屋根防水が耐用年数を超え、一部漏水している箇所も見受けられる。また外装材で強い日差しを遮るための、コンクリート製の水平ルーバーも老朽化により一部破損が散見された。しかし、建物本来の機能上特段問題となる程ではない。

1999年には無償資金協力により、既存研究棟の一部をP3レベル実験室とする改修工事が行なわれた。このP3レベル実験室完成に伴い、HIVの抗原を「ケ」国内で扱うことが可能となった。

② クワレ（Kwale）

クワレでは、クワレ地区病院敷地内にKEMRI研究棟があり、近接敷地にKEMRIの宿泊施設がある。KEMRI研究棟はこれまで寄生虫症の研究・実験室として使用されてきており、使用状況は良好である。宿泊施設は研究・実験室から徒歩５分程度の位置にあり、10人分（二人部屋で５室）のベッドと簡易なキッチン、食堂がある。主としてKEMRI本部からの出張者や、日本からの専門家などに利用されている。

③ ブシア（Busia）

ブシアにおけるKEMRI施設は、ハンセン病・皮膚疾患センターを本年より感染症・寄生虫症対策センターと改名し活動を新たにしている。しかし施設の老朽化は進行しており、一部屋根防水が機能しなくなっている。

④ キスム（Kisum）

キスムにおけるKEMRI施設においては、CDCによる本格的な施設改善計画が始動している。屋根の防水補修工事に始まり、今後事務棟、研究・実験棟の新築へと、機能拡張を計画している。

(2)　2KR見返り資金による計画

KEMRIでは2KR見返り資金による改修計画が進行中である。ナイロビ本部も建物竣工後18年を超えており、特に設備電気系の老朽化が進行している。KEMRI本部によると、本部

及び地方施設において、インフラ整備も含め、設備電気を中心とした各種改修計画が進められるとの事である。

2KR 見返り資金*による計画の主な内容は、KEMRI ナイロビを含め井戸新設、電話用 PABX 交換、通信回線の改良、ボイラーの交換、コンピュータ関連機器補強、車両や研究機材の調達および施設改修工事である。なお、本プロジェクトと重複して実施される内容のものはない。

*2KR 見返り資金： 被援助国政府は、我が国が援助資金（外貨）を供与することにより生じる内貨の余剰のうち一定額を内貨立ての銀行口座に積み立てることとしている（見返り資金）。被援助国政府は、在外公館を通じて我が国と使途につき協議の上、見返り資金を経済・社会開発に資する事業や物資の調達等に使用することができる。

(3) 既存施設の現状（インフラ、電気設備、機械設備）

① ナイロビ

・電気

敷地西側道路(バカティ通り)架空電力線 11kV から地中にて１回線引込まれている。容量が 1000kVA の油入式トランスを屋内電気室に設け 3φ - 415V／1φ - 240V に変電して配電されている。ただしトランスは 18 年を経過し老朽化が進んでいると思われる。自家発電機は停電時のバックアップとし、アメリカ（CDC）の援助による 500kVA 発電機より施設全体を対象に電源供給が行われている。また、500kVA 発電機に故障が起きた場合に備え、200kVA 及び 150kVA 発電機が重要度の高い設備をバックアップ出来るよう個別に設けられている。ただし 500kVA 発電機は電圧設定調整不定による起動不良が発生することがあり、点検中とのことである。また 200kVA は２次側絶縁不良により停止することがあり、メンテナンススタッフによる絶縁不良の調査が行われていた。

照明は主として蛍光灯が使われているが、部分的に白熱灯も見られる。照度は相当暗く、日本の基準に比べると半分以下と思われる。構内は外灯が完備しており、水銀灯が使われている。また P3 レベル実験室に設置されている UPS はサージ電圧およびメンテナンス等の原因により故障中であり、修理が行われる予定になっているとの事である。

・電話

電話は敷地西側構内道路の幹線から、電話交換機室の電話交換機に引込まれている。外線は 10 回線引込まれ、電話交換機から内線 100 回線が使われている。電話交換機室に中継台が設置されており、交換業務がなされている。ただし電話交換機は機能が低下しており交換する予定との事である。また構内には追加で専用線が 50 回線程度引きこまれており、また各所に公衆電話が設置されている。

構内には CDC が供給したパラボラアンテナがあり、サーバーと LAN が構築され、研究用インターネットとしてこの LAN が利用されている。

・弱電

館内放送設備、ナースコール設備、自動火災警報設備、及びインターホン設備が設けられて有効に使われている。

・避雷針

高架水槽に避雷設備が設置されている。

・給水設備

敷地西側道路(バガティ通り)に水道本管が埋設されており、容量 150m³×２基の FRP 製受水槽に口径 100mmφの水道管１本で引込まれている。

市水は２台の揚水ポンプにて 20m の高さにある容量６m³×４基の FRP 製高架水槽に揚水され、重力式により研究所全体及び当初計画になかったスタッフ用住宅にも給水されている。

非常用に深井戸 200m が設置されており、一旦井戸用 FRP 製受水槽に貯留されポンプにて一般受水槽に送られている。しかし近年井戸に隣接する軍施設にて新しく深井戸が設置されたことにより、井戸の能力が低下し現状使用されていない。

また、毎月３回程度の計画停電により、給水されないこともあり、研究に支障をきたしているとの事である。現在新しく深井戸を設置する計画を進めている。

・排水設備

研究所からの汚水・雑排水は、屋外にて合流し敷地東側に埋設されている下水本管に放流されている。

検査系および実験用の排水は、希釈槽・中和槽で処理した後、汚水・雑排水と共に公共下水道へ放流されている。なお、中和用の薬液が供給されていないため、十分に機能していないとの事である。

トイレは洋式のロータンクタイプが使われている。

・ガス

LP ガスはセントラル方式で各実験室へ供給することになっているが、埋設管(鋼管)が腐食のために漏気していると言われ、現状では必要箇所に個別の LP ガスシリンダーを置いて使っている。ただし病院施設用厨房にはセントラル方式にてガスが供給されている。ガスの漏洩感知は特に設置されていない。

・消火設備

屋外消火栓設備は、市水本管より給水を分岐し敷地内に屋外消火栓（65 mmφ×20m ホース×２本）を配置している。市水の断水や水圧の低下により、機能しない場合があるとの事である。

屋内消火栓は、重力式給水設備よりブースターポンプにより給水され施設各所に設置されているホースリール（20 mmφ×30m ホース×１本）に連絡されている。必要箇所に消火器が設置されている。

・廃棄物処理

一般廃棄物は、市が週に１回収集しているが、医療系廃棄物は敷地東南端にある焼却炉で処理されている。数年前に煙突の修理工事が実施されている。

また P3 レベル実験室専用の焼却炉が既設焼却炉の横に設置されている。

・空調／換気

換気は自然換気を原則としているが、各種実験室には換気扇等による機械換気及び排気ファンが設置されている。

実験室、研究室に設置されている空調機は故障中で使用されていないものが多い。また動物舎では動物が飼育されているが、設置されている個別空調機は全て故障し、室内機は撤去されている。

病院施設に設置されているボイラーは故障しており、使用されていない。

② クワレ

ゲストハウス

・電気

敷地前面道路の架空幹線から、低圧 415/240V にて引込まれている。非常用の自家発電機は設備されていない。照明は主として蛍光灯が使われている。

・電話

敷地前面道路の架空幹線から引込まれている。また、敷地の 50m 先に電話局があり、通信用鉄塔が設置されている。

・弱電

特に設備はない。

・給水

水道は敷地前面道路より 20 mmφの水道管で引込まれ、２階建ての建物に直接給水されている。非常用として入り口側の庭に FRP 製受水槽約１m^3が設置されている。

・排水

敷地内に腐敗槽が設置されており、うわ水及び雨水は敷地内で浸透式にて処理されている。

・空調

基本的には自然換気であり、機械換気はキッチンのみに設置されている。冷房設備は設置されていない。

クワレ地方病院及び KEMRI 研究施設

・電気

敷地前面道路に高圧（11kVA）と低圧の架空幹線があり，高圧変圧器より低圧 415/240V にて引込まれている。非常用の自家発電機 50kVA が病院専用に設置されている。照明は主として蛍光灯が使われている。

・電話

敷地前面道路の架空幹線から引込まれている。KEMRI 研究施設には電話は設置されていない。

・弱電

特に設備はない。

・給水

給水水源は３km 先の涌き水より水道本管 425 mmφにて給水されている。クワレ地区には 45m^3と 90m^3の水槽があり重力式にて各建物に給水されている。病院と研

究施設用には45m³の受水槽があり、ポンプにて高架水槽10m³×２ヶ所に給水され、重力式にて各建物に給水されている。

・排水

敷地境界近くに腐敗槽が設置されており、うわ水は敷地内で浸透式にて放流されている。排水本管は本プロジェクトの敷地内中央を横断している。雨水も同様排水管はなく、敷地内で浸透式にて処理されている。

・廃棄物処理

敷地境界に設置されている簡易廃棄物集積所で野焼きにて焼却され地中に埋設されている。

・空調

基本的には自然換気であり、冷房設備は設置されていない。

③ キスム

・電気

敷地前面道路の架空電力線（11kV）から架空にて１回線引込まれている。容量が465kVAの外部露出型トランスで415V／240Vに変電して配電されている研究棟廊下に配電盤があり、415Vはオートクレーブ用、他は220Vにて供給されている。自家発電機は500kVA、150kVA、及び50kVAの３台が設置されており停電時のバックアップが行われている。

照明は主として蛍光灯が使われているが、部分的に白熱灯も使用されている。照度は、日本の基準に比べると低い。構内には外灯が設置されている。

・電話

敷地前面道路の架空幹線から、電話交換機室に引込まれている。外線は４回線線引込まれ、電話交換機から内線50回線が分岐されている。受付に親機が設置されており、そこで交換業務がなされている。KEMRI研究施設とCDC関連施設に構内専用LANが布設されている。

・弱電

自動火災警報設備とテレビが設置されいる。

・避雷針

避雷設備が設置されている。

・給水設備

道路反対側にある敷地に200mの深井戸が設置されており、容量80m³のコンクリート製地下受水槽に口径100mmφの引込配管にて給水されている。

受水槽より２台の揚水ポンプにて15mの高さにある容量30m³のコンクリート製給水塔に揚水され、重力により研究所内の各施設に給水されている。

配管は鋼管が使われており、柱・床などのコンクリート躯体の中に埋込配管されている。老朽化に伴ない一部漏水が発生し、床スラブの鉄筋を腐食させるなどの原因にもなっている。そのため、本管については全面的に改修工事が行われている。塩化ビニール管を露出で配管している部分もある。

・排水設備

汚水・雑排水に関しては、敷地内に腐敗槽が設けられており、排水は浸透式にて処理されている。しかし地質がブラックコットンであるため浸透性が悪く、新しく施設全体用の排水処理プラントを設置する計画があるとの事である。従って研究所全体の汚水配管の盛替え工事が行われている。雨水は、雨水側溝が研究所建物周りに設置されており、敷地末端にて放流されている。

検査系および感染系排水などは処理されずに放流されている。

トイレは洋式のロータンクタイプが使われている。

・ガス

LP ガスが使用されている。外部の LP ガスボンベ室からセントラル配管方式にて供給されている。ガスの漏洩感知は行われていない。

・消火

屋内消火栓として、25mm のホースリールタイプの消火栓が設置されている。

火災報知器、消火器などの消火設備が設置されている。

・廃棄物処理

研究所裏手に設置されている廃棄物集積所に貯留され、焼却炉にて焼却されている。現状焼却炉が老朽化しているため新しい焼却炉を設置中であった。

・空調

基本的に自然換気となっており、天井扇にて対応している。しかし清潔度の必要な研究施設及び重要な事務室には、天吊り或いはウインドウ型クーラーが設置されている。特別に排気が必要な箇所及び発熱箇所には機械換気が行われている。

④ ブシア

・電気

敷地西側にある架空電力線（11kV）から架空にて Alupe（アルプ）地区（KEMRI 研究施設、地域病院及び関連施設）に１回線引込まれている。容量が 150kVA の外部露出型トランスを通して 415V／240V にてアルプ地区全体と地域病院、KEMRI 研究所に配電されている。研究所外壁に配電盤があり、415V はオートクレーブ用、他は 240V にて供給されている。自家発電機は 50kVA１台が病院用に昨年設置されたが、KEMRI 研究所には発電機は設置されていない。停電は一ヶ月に４、５回有り、12 時間程度停電するとの事である。照明は主として蛍光灯が使われているが、部分的に白熱灯も見られる。照度は、日本の基準に比べると低い。構内は部分的に外灯が設置されている。

・電話

敷地東側の架空幹線から電話交換機室の電話交換機に引込まれている。外線は２回線引込まれ、電話交換機から内線として約 30 回線が分岐されている。

・弱電

研究所には弱電設備は設置されていない。

・避雷針

避雷設備は設置されていない。

・給水設備

敷地南側にアルプ地区の浅井戸が設置されており、研究所、病院、住宅および関連施設用に、高さ約15mの鉄板製高架水槽（容量24m³）が3層設置されている。一層は、漏水により使用されていない。

高架水槽より重力式により研究所、病院、住宅および関連施設に給水されている。配管は鋼管が使われており、柱・床などのコンクリート躯体の中に埋込配管されている。老朽化に伴ない一部漏水が発生している。

ブシア地区水道局によると、当初はダムから給水されていたが、ダムの崩壊と共に水源がなくなり、現在は浅井戸により対応しているとの事であった。給水能力は一日40m³であるが不足しているとの事である。

・排水設備

各研究所からの汚水・雑排水は、個別処離されずに、アルプ地区の公共簡易処理場に排水されている。雨水は、雨水側溝が研究所建物周りに設置されており、各敷地末端にて自然放流されている。検査系および病院排水などは処理されずに放流されている。トイレは洋式のロータンクタイプが使われている。

・ガス

LP ガスが各ラボにセントラル配管方式にて供給されている。ガスの漏洩感知は行われていない。

・消火

消火器が設置されている。

・空調

基本的に自然換気となっており、天井扇にて対応している。清潔度の必要な研究施設及び重要な事務室には壁掛け型クーラーが設置されている。

(4) 血液検査キット製造システムの現状

KEMRI（ナイロビ）における血液検査キット製造の現状は下記のとおりである。

・キットの製造は、HIV/エイズ部が担当している。
・Hepcell キットの製造は、ウイルス性肝炎部が担当している。
・各キットの製造は、実験室内で製造していることから、製造工程別の清浄度を要する製造室には分かれていない。
・製造工程を繋ぐ動線が重なり合う場合が多い。
・各キットの製造に必要な機材は、研究用機材と殆ど共通に使用されている。
・各キットの製造要員は、技術者、技能者である。
・各キット製造時の製造要員の役割分担は明確になっている。
・キット製造要員は、各部の実験、依頼検体測定サービス、研修生指導の業務も担当しており、専任ではない。
・キット性能の再現性を規定する QC 基準（合格基準）が厳密に設定されていない。

・キット製造は、NPHLS からのオーダーによる生産で計画的製造は行っていない。

(5) 既存機材の状況

① ナイロビ

血液検査キット及び伝統医薬品製造用機材

現在 KEMRI で所有している製造機材は、いずれも PA・HEPCELL キットの試験的あるいは伝統医薬品の調査目的のための機材であり、製造能力は低い。また現有機材については、今後とも試験あるいは調査のために使用されることから、本案件で対象としている施設への移設は行わない事が確認された。

表 2-8 主要現有機材（ナイロビ）

血液検査キット製造機材	数量	製造年	状態
超遠心機	1	1995	使用可能
セイフティキャビネット	1	1990	使用可能
超音波ホモジナイザー	1	1996	良好
純水製造装置	1	1996	良好
冷却遠心器	2	1995	良好
ウォーターフィルトレーションユニット	1	不明(10 年以上)	使用可能
恒温水槽	1	不明(10 年以上)	使用可能
マイクロプレートミキサー	1	1997	良好
ボルテックスミキサー	1	1997	良好
マクネチックスタイラー	1	不明(10 年以上)	使用可能
電子天秤	1	不明(10 年以上)	使用可能
写真撮影装置	1	1998	使用可能
冷蔵庫	1	1995	良好
凍結乾燥機	1	不明	良好
超低温冷凍庫(-80℃)	1	1994	良好
伝統医薬品　製造機材			
打錠器	1	2000	良好
凍結乾燥機	1	1985	使用可能
電気泳動装置	1	1995	良好
分光光度計	1	1985	良好
電子天秤	1	1994	良好
ペーハーメータ	2	1990	良好
ガンマカウンター	1	1993	使用可能
冷蔵庫	4	1994	良好
攪拌器	1	1996	良好
冷凍庫(-20℃)	1	1986	使用可能
卓上遠心分離機	1	1986	使用可能

研修用機材

現在 KEMRI では研修生の受入れを行っているが受け入れ時は、各研究室を使用しているためその機材を用いて研修が行なわれている。一例として、病原菌などの研修を行う場合、細菌培養に使用する CO_2 インキュベータや恒温器、また、培養した菌を分

離する遠心分離器、観察に使用する双眼顕微鏡など、研究目的で使用されている機材を使っている。

② クワレ

クワレの研究所では、地域患者から血液などを採取し、恒温器などを用い、病原症菌の培養を行っている。顕微鏡で、菌の確認などを行って疫学調査を中心とした研究を行っている。しかし機器の老朽化（温度調整の精度が不十分であったり、顕微鏡のレンズのゆがみなどにより象が不鮮明になる）や容量等の不足により十分な活動を行うことができない。

表 2-9　主要現有機材（クワレ）

現有機材	数量	製造年	状態
遠心分離器	2	1980 以前	使用可能
マグネチックスタイラー	1	不明(10 年以上)	使用可能
恒温水槽	1	不明(10 年以上)	使用可能
恒温器	1	不明(10 年以上)	使用可能
乾熱滅菌器	1	1978	使用可能
冷凍庫	1	不明(10 年以上)	使用可能
顕微鏡	4	不明(10 年以上)	使用可能
天秤	1	不明(10 年以上)	使用可能

③ キスム

現有機材のほとんどは、現在 CDC により調達・管理されているものが中心である。

表 2-10　主要現有機材（キスム）

現有機材	数量	製造年	状態
蒸留水製造装置	1	不明	使用可能
顕微鏡	4	不明	使用可能
液体クロマトグラフ	1	不明	使用可能
CDC が所有している主な機材			
超低温冷凍庫	10 台以上		良好
蒸留水製造装置	2		良好
セイフティキャビネット	3		良好
薬用保冷庫	10 台以上		良好
血球計数装置	1		良好
炭酸ガス培養器	3		良好
ポリメラーゼ連鎖反応装置	2		良好

④ ブシア

ブシア研究所では、病原菌などの調査を行っている。老朽化が進行している機材が多く、使用不能となっている機材が多い。

表 2-11　主要現有機材（ブシア）

現有機材	数量	製造年	状態
冷凍庫	1	不明(10 年以上)	使用可能
ガスバーナー	1	不明(10 年以上)	使用可能
恒温水槽	2	不明(10 年以上)	使用可能
双眼顕微鏡	5	不明(10 年以上)	良好
恒温器	1	不明(10 年以上)	良好
電子天秤	1	不明(10 年以上)	使用可能
ペーハーメータ	1	不明(10 年以上)	使用可能
冷蔵庫	1	不明(10 年以上)	良好
分光光度計	1	不明(10 年以上)	使用可能
超低温冷凍庫(-80℃)	1	不明(10 年以上)	良好
オートクレーブ	1	不明(10 年以上)	使用可能
血球計数器	1	不明(10 年以上)	使用可能
蒸留水製造装置	1	不明(10 年以上)	使用可能

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)　電力

電力はケニア電力会社（KPLC：Kenya Power and Lighting Co.Ltd.）より供給されている。電力仕様は高圧側 3φ3W 11kV 低圧側 3φ4W 415V/240V であり、周波数は 50Hz である。

発電源は 77％が水力、18％が火力および 5％が地熱発電である。従って、発電能力は年間の降雨量に依存している。世銀他の援助により、発電能力の増強計画があるが、機能的には月に数回の停電が発生している。

電圧変動を現地調査にて 24 時間調査したが、±2.0％の範囲に入っていた。今回の電源は別電源とし、別のサブステーションより引込むことを考えている。

(2)　電話

「ケ」国には国営ケニア通信があり、都市の電話は自動化されており、電話機台数は 40 万台である。公衆電話機も都市の中心部では普及している。ただし、時間帯により通信常態が非常に悪い時があり、インターネット通信は非常に難しい。携帯電話は Safcricom と Kencall という 2 社があり、全土に通信網を広げている。各民間企業では携帯電話が普及している。

(3)　上水道

給水は水資源開発省により公共水道の供給を行っている。また都市部の公共水道の普及率は 70%である。

ナイロビでは 4 つの水源(Kikuyu spring, Ruiru River, Sasumua River, Chania-Kimakia-Thika Project)があり、大型給水ポンプアップステーション 2 ケ所(GIGIRI, KABETE)とその他数ヶ所のサブステーションによりナイロビ市内に給水している。しかし、渇水時(乾期)には供給が制限されることもあり、各建物には大きめの貯留槽が設けられている。

(4)　下水道

排水は公共下水道はナイロビ市で管理されており、下水処理場で集中処理を行っている。ナイロビ市内の約 70 万人を対象として 125ha の地域に下水道が供給されている。市内には 14 個所の下水道処理場があり、最も大きな Dantora と Kariobangi 処理場では、1 日 30,000m³ の排水が処理され、ナイロビ川あるいはマタ川等に放流されている。ただし、「ケ」国全体では下水道普及率が 6%、浄化槽が 4%程度、またナイロビでは同様に 60%と 20%である。

KEMRI 本敷地に接して、公共下水道本管が埋設されており、生活排水は本管に直接放流できる。

(5) 廃棄物処理

公設の廃棄物処理場が市中心部より 10～15km 離れたところに 2 ケ所（東部 DONTORA と南部 DAKORETI）あり、市の 45%の廃棄物を収集・処理している。1 日の収集量は、約 600 トンであるが、殆どが埋設処理されている。なお、検査・医療系廃棄物の処理は行われていない。KEMRI では、一般廃棄物を市にて収集処理し、検査廃棄物は既設焼却炉 2 台にて処理を行っている。

２－２－２　自然条件

(1)　風

「ケ」国全体で２つの風向がある。１つは１月前後に吹く乾いた北東の風である。もう１つは３月～５月の雨期に吹く南東風である。

(2)　雨

年間雨量は平均で500～700mmであり、雨期は３月～５月と10月～12月である。年間降雨量はナイロビ約 700mm、東部ブシア付近で約 1,200mm、また南西部のクワレでは約1,500mmである。

(3)　各地の気候

「ケ」国の気候は0～2,000mの小潅木のサバンナ地帯であり、各地の気候は高原地帯、海岸地帯、湖岸地帯、砂漠地帯とそれぞれ異なる。

・ナイロビ

高度1,798mに位置し、35年間(1955～1990)の記録によると年間月平均最高気温は17度、湿度の月平均は40～50%であり、比較的過ごしやすく快適な気候である。

ただし、年間の月別最高気温は30度、最低気温は3.3度であり、１日の温度変化は非常に大きい。年間雨量は765mmであり、４月、５月及び11月の３ヶ月で100mm以上を記録しており、雨期・乾期がはっきりしている。

・ブシア

高度1,220mにあり、17年間(1973～1990)の記録によると年間月平均最高気温は28.6度である。湿度の月平均は53～75%で、年間雨量は1,674mmであり、年間を通じてほぼ月平均100mm以上の降雨量がある。このようにブシアは高温多湿の気候である。

・クワレ

クワレには気象台がなく、正確なデータは入手できなかったが、クワレより約 25km離れたモンバサのモイ空港（高度57m）での入手資料によると次のとおりである。44年間（1946～1990)の記録によると、年間月平均最高気温は30.2度である。湿度は年間平均で80～90%であり、高温多湿地域である。雨量は年間平均で1,059mmであり、１月、２月、３月以外はほぼ月平均100mm程度の降雨量がある。クワレは高度が500m程度であることから、上記気温よりは多少低いと思われる。

(4)　採光・紫外線

ナイロビは南緯１度18分、ブシアは北緯０度28分、ワクレは南緯約４度２分にあり、ほぼ赤道近くにあるため太陽高度は高い。また、ナイロビは、海抜 1,798mの高地にあるため紫外線が比較的強い。

(5)　地震

「ケ」国では、震度３から４程度の地震が極希に発生する程度である。

２－２－３　その他（環境への影響）

開発途上国への援助を実施する場合、公害問題などマイナスの影響は、周辺住民はもとより地球環境にとって多大な損害を与えることになるため、本協力対象事業を提案するにあたり、環境に影響すると考えられる要因について検討し、対策を講ずる必要がある。

(1)　大気汚染

本協力対象事業においては、ボイラーからの排気ガスが大気汚染の対象となるが、計画しているものは小型のボイラーであり大量の排気ガスを放出するものではない。

(2)　排水処理

ナイロビ市では市の下水処理場が完備していることから、下水本管が整備されている地域では下水を直接放流出来る。計画地周辺では下水本管がほとんど完備されており、基本的には独自の排水処理設備を本協力対象事業に含む必要はない。

実験・検査系と動物舎の排水については、滅菌や中和・希釈などの一次処理をする必要がある。なお、地方サイトについては浄化槽を設置する必要がある。

(3)　廃棄物処理

本施設からの廃棄物は、検査系廃棄物、動物舎廃棄物、厨芥、その他一般廃棄物である。厨芥、その他一般廃棄物および検査系一般廃棄物は従来通りケニア市により収集される。この中でも、特に問題となるのは検査系の特殊廃棄物と動物舎廃棄物であるが、既設焼却炉にて焼却処理される。今のところ、既設焼却炉では黒煙・煤塵・臭気などの問題はおきていない。ダイオキシンについて、今のところ法的な規制がなく、自主的な運用に任されている状態である。

(4)　オゾン層破壊・地球温暖化対策

フロンによるオゾン層破壊、二酸化炭素による地球温暖化問題が叫ばれているが、本協力対象事業に関係する設備として、エアコン等の冷媒がある。エアコン等の機種選択に際しては、オゾン層破壊・地球温暖化に影響の少ないものを原則として採用する。