

ケニア国
公衆衛生省

ケニア国 ワクチン保管施設強化計画 準備調査報告書

平成 23 年 1 月
(2011 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社横河建築設計事務所

人間
JR
10-110

序 文

独立法人国際協力機構は、ケニア共和国のワクチン保管施設強化計画にかかる協力準備調査を実施することを決定し、平成 22 年 1 月から 2 月までおよび 7 月に、株式会社横河建築設計事務所の田代正一氏を総括とする調査団を組織しました。

調査団は、ケニアの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、帰国後の国内作業を経て、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 23 年 1 月

独立行政法人国際協力機構
人間開発部
部長 萱 島 信 子

要約

要 約

国の概要

ケニア共和国（以下「ケ」国）は、アフリカ中部に位置する国で、その国土面積は約 58.3 万平方キロメートル、人口は 3,877 万人（世界銀行 2008）である。赤道直下に位置するが国土の多くは高地であることから気温は比較的低温で、首都ナイロビの月間平均最高気温は 20.6℃～25.6℃であり、月間平均最低気温は 10.1℃～14.0℃である。また「ケ」国は熱帯性気候地帯に属し、3 月～5 月を大雨季、9 月～11 月を小雨季と称する 2 度の雨季がある。

社会的には、農村部および都市部双方における人口増加と貧困層の増大と、それを背景とした近隣諸国からの武器の流入が犯罪率の増加と社会不安を惹起している。さらに、エイズの蔓延などが大きな問題となっている。

交通・通信分野では、ナイロビを中心とした航空、道路・鉄道網が構築されているほか、モンバサ港は「ケ」国のみならずウガンダ、ルワンダ等を後背地として東アフリカ地域の物流の玄関口となっている。

産業面では他の東アフリカ諸国と比較すると工業化が進んでいるものの、園芸作物、紅茶を主要とする農業が最大産業であり、これらの産業が GDP の約 24%および労働人口の約半数を占めている。近年は健全なマクロ経済政策、構造改革の実施により着実な成長を見せており、GDP 実質成長率は 2006 年の 6.4%から 2007 年には 7.0%に上昇し過去最高の伸びを記録した。しかし 2007 年末の選挙後の暴動により一時的に大打撃を受け、さらに暴動の影響と共に世界的な原油および食料価格の高騰の煽りを受けたことにより、2008 年のインフレ率が 13%台と市民の生活を圧迫した。これらの要因が影響し 2009 年以降の経済成長率は落ち込むと見込まれている。

プロジェクトの背景、経緯及び概要

「ケ」国では人口の半数近くが貧困層に属し、2003 年の保健医療に係る家計調査によると人口の約 44%が金銭難を理由に病気時に医療サービスを受けないという回答があり、引き続き貧困は医療サービスへのアクセスを阻害している。そのため、同国における死亡率は高く、特に 5 歳未満児死亡率は 1998 年に出生 1,000 対 105 であったのに対し、2003 年には 115 に増加し、ミレニアム開発目標の達成が危ぶまれている。

また、国民の多くが予防可能な疾病に罹患し、その治療に多大な経費が必要となっている。この現状を改善するため、より予防に重点を置いた医療サービスの提供が課題となっている。

上記状況を打開すべく「ケ」国の長期国家開発計画「ケニア・ビジョン 2030」（Kenya Vision 2030）を制定し、「保健」を重点分野の一つと位置づけ、全国民への手頃で質の良い医療サービスの提供を目標として掲げている。また、2003 年には 59%であった予防接種率が 2007 年には 73%に向上しているものの、2008～2012 年を対象とした中期計画では 1 歳未満児の予防接種率を 95%に向上させることを目標としている。

中央レベルのナイロビ市では、ワクチンがケニヤッタ国立病院敷地内の複数の建物に散在して保管されており、ワクチン・予防接種課（Division of Vaccines and Immunization：以下「DVI」）

も同敷地の別の建物にあるが、スペースも手狭なため、適正な在庫管理や荷積作業ができず、非効率な状況となっている。また地方レベルでは、保管庫の不足から必要量のワクチンが保管できず、近隣州に保管して運搬しているため、運搬回数および運搬距離の増加によってコストがかかる状況になっている。

そのため、より効率的なワクチンの運搬・保管を可能とし、予防接種率の向上に寄与すべく、中央レベルおよび地方レベルのワクチン保管庫の整備について、わが国に対して無償資金協力の要請が提出された。

要請の概要は以下の通りである。

要請施設：

1. ナイロビ中央保管庫：調整事務所、ワクチン倉庫、ワークショップ、小型焼却炉
計約 2,822 m²
2. 地方保管庫（ガリッサ、メルー、カカメガ共）：コールドルーム用建物 各 700 m²
合計 4,922 m²

要請機材：

1. ナイロビ中央保管庫：フォークリフト、手動式パレットリフト、PC 管理システム、
PC 在庫管理システム、他
2. 地方保管庫：ガリッサ、メルー、ニエリ、キスム ー冷凍庫、他
エルドレット、モンバサ、ナクル ーコールドルーム、冷凍庫、他

調査結果の概要とプロジェクトの内容

日本国政府は要請を検討した結果、準備調査の実施を決定し、独立行政法人国際協力機構（以下「JICA」）は準備調査団を 2010 年 1 月 14 日から 2 月 18 日まで派遣した。その後ナイロビ中央保管庫建設敷地として「ケ」国より提案された土地について所有権に関する問題が発生したため、新たにナイロビ市郊外の別敷地を提案された。日本国政府は新提案敷地を確認するため準備調査（2）の実施を決定し、JICA は準備調査団（2）を 2010 年 7 月 4 日から 7 月 10 日まで派遣した。

準備調査および準備調査（2）の協議・調査の結果を踏まえて国内解析により整理された協力準備調査報告書（案）を基に JICA は 2010 年 12 月 5 日から 12 月 11 日まで概略設計概要説明を実施した。日本国側の提示した協力準備調査報告書（案）の内容につき「ケ」国側は合意した。

合意された本プロジェクトの施設建設工事内容は、ナイロビ中央保管庫内の保管倉庫、事務所、ワークショップ及び発電機棟の 4 棟と、地方保管庫 3 サイト（カカメガ、メルー、ガリッサ）の保管倉庫各 1 棟である。

また本プロジェクトの機材整備工事は、ナイロビ中央保管庫内のフリーザールーム、コールドルーム、温度監視システム、フォークリフト及びその他保管機材と、地方保管庫 8 サイト（カカメガ、メルー、ガリッサ、ニエリ、ナクル、エルドレット、キスム、モンバサ）の保管倉庫用のコールドルーム、冷凍庫、パレットリフト及びその他の保管機材である。

以下に協力準備調査時における要請計画の概要を示す。

計画概要

区分	施設構成	構造/規模	施設内容	機材
ナイロビ中央保管庫	倉庫	RC 造、一部 S 造* 床面積：1,612.0m ²	ドライストレージ、コールドストレージ、倉庫、事務室、医療技師室、ワクチン倉庫管理者室、ドライストレージ管理者室、アシスタント室、サポートスタッフ室、消火ポンプ室、守衛室、湯沸室、便所	コールドルーム、フリーザールーム、フォークリフト、パレットリフト
	事務所	RC 造、一部 S 造 床面積：507.0m ²	DVI 課長室、DVI 副課長室、秘書室、事務室、記録室、会議室、サーバー室、サポートスタッフ室、倉庫、湯沸室、便所	—
	ワークショップ	RC 造、一部 S 造 床面積：210.0m ²	ワークショップ、医療技師長室、医療技師室	コールドルーム・フリーザールーム 温度監視システム、パレットリフト、冷媒チャージングステーション、ガス溶接機、窒素ボンベ
	発電機棟	RC 造、一部 S 造 床面積：40.0m ²	発電機室、電気室	—
	延面積	2,369.0m ²		
地方保管庫	カカメガ地方保管庫	RC 造、一部 S 造 床面積：675.0m ²	倉庫、所長室、事務室、秘書・待合室、サポートスタッフ室、倉庫、便所	パレットリフト、冷媒チャージングステーション、ガス溶接機、窒素ボンベ
	メルー地方保管庫	RC 造、一部 S 造 床面積：415.0m ²	倉庫、所長室、事務室、秘書・待合室、サポートスタッフ室、倉庫、便所	冷凍庫、パレットリフト、冷媒チャージングステーション、ガス溶接機、窒素ボンベ、自動電圧調整器
	ガリッサ地方保管庫	RC 造、一部 S 造 床面積：395.0m ²	倉庫、所長室、事務室、秘書・待合室、サポートスタッフ室、倉庫、便所	冷凍庫、パレットリフト、冷媒チャージングステーション、ガス溶接機、窒素ボンベ、自動電圧調整器
	ニエリ地方保管庫		—	冷凍庫、パレットリフト、冷媒チャージングステーション、ガス溶接機、窒素ボンベ、自動電圧調整器
	ナクル地方保管庫		—	コールドルーム、冷凍庫、ワクチン保管戸棚、パレットリフト、冷媒チャージングステーション、ガス溶接機、窒素ボンベ、自動電圧調整器
	エルドレット地方保管庫		—	コールドルーム、冷凍庫、ワクチン保管戸棚、パレットリフト、冷媒チャージングステーション、ガス溶接機、窒素ボンベ、自動電圧調整器
	キスム地方保管庫		—	冷凍庫、パレットリフト、冷媒チャージングステーション、ガス溶接機、窒素ボンベ、自動電圧調整器
	モンバサ地方保管庫		—	コールドルーム、冷凍庫、ワクチン保管戸棚、パレットリフト、冷媒チャージングステーション、ガス溶接機、窒素ボンベ、自動電圧調整器
	延面積	1,485.0m ²		
合計延面積		3,854.0m ²		

*RC 造：鉄筋コンクリート造、S 造：鉄骨造

プロジェクトの工期及び概略事業費

本協力対象事業を我が国の無償資金協力により実施する場合、実施設計には約 7.0 ヶ月、建設工事（機材の調達を含む）には約 12.0 ヶ月必要である。また本プロジェクトに必要な概算事業費は、総額 10.21 億円（無償資金協力 10.19 億円、「ケ」国側負担 0.02 億円）が見込まれる。

プロジェクトの評価

妥当性

本プロジェクトの実施について、以下の妥当性が考えられる。

- －プロジェクトの直接的な裨益対象者は、ワクチン接種を受ける 1 歳未満児と妊産婦であるが、感染症の集団発生の予防につながることで、貧困層を含む一般国民に裨益するものである。
- －ケニア予防接種拡大計画（Kenya Expanded Program on Immunization：以下「KEPI」）は保健医療という社会サービスの一つであり、「ケ」国国民を感染症から保護することを目的としている。KEPI の実施は、人々を「感染症蔓延の恐怖」や「疾病予防手段の欠乏」から解放することになり、人間の安全を保障するものとなっている。さらに、「ケ」国では 2 つの新ワクチンを導入する予定であるが、既存施設は十分なワクチンを保管することができず緊急性が高い。
- －KEPI はその開始から約 30 年が経過し確立したプログラムとなっている。そのため、一部ドナーの支援があるものの、DVI が主体となり独自の資金、人材、技術で運営・維持管理を行っており、今後も自立発展性を確保することが可能である。
- －「ケ」国の中期計画（2008-2012）の目標に、「5 歳未満児死亡率の削減」、「1 歳未満児の予防接種率の増加」がある。本プロジェクトの実施による各保管庫のワクチン保管能力の増加は KEPI 活動を円滑にし、1 歳未満児の予防接種率の増加に寄与することになる。さらに、予防接種率の増加は、5 歳未満児死亡原因である、麻疹、肺炎、下痢性疾患数を減らすことにつながるため、中期計画の目標達成に資することができる。
- －予防接種サービスは「無料」で提供されており収益性はない。
- －本プロジェクトの実施に伴い、既存樹木の伐採、排水処理施設設備の設置、焼却炉の設置による環境の一部変化が発生するが、「ケ」国の環境基準に準拠するとともに、植栽などにより自然破壊や水質汚染等の負の影響を最小限にする努力が払われている。
- －過去に無償資金協力による「西部地域保健センター整備計画」の実績があり、実施における特段の困難はないと判断される。
- －品質の劣化によって人体に被害を与えかねないワクチンを保管する施設であるため、わが国の施設建設技術を用いる必要性・優位性がある。

有効性

本プロジェクトの実施について、以下の（１）定量的効果と（２）定性的効果が考えられる。

（１）定量的効果

本プロジェクト実施により、定量的効果が期待されるアウトプットは以下のとおりである。
1 歳未満児の完全予防接種率は州によって約 50%～85%（平均約 73%）の格差がある。「中

期計画 2008-2012」では、2012 年までに 1 歳未満児の予防接種率を 95%に改善する、という目標を掲げているが、DVI は未使用によるワクチン廃棄量を最小限にするために、実際のワクチン購入量を対象者の約 80%に抑えている。

また、本プロジェクトの実施によって、全国のワクチン配布体制が確立するため、不定期かつ頻繁な配布が定期的に行なわれるようになる。

本プロジェクトの実施により期待される定量的効果を下表に示す。プロジェクト実施前の基準年とプロジェクト完了後約 3 年を目途とした目標年のそれぞれの基準値および目標値を設定する。

定量的効果

指標名	基準値 (2010 年)	目標値 (2016 年)
1 歳未満児完全予防接種率 (平均値%)	73%	80%
ワクチン配布回数 (カカメガ)	12 回／年	4 回／年
ワクチン配布回数 (全サイト)	4 回／年	※4 回／年

※ 新ワクチン (ロタウイルスワクチン、肺炎球菌ワクチン) の導入によって保管容量が増えても、本プロジェクトでは増加分に見合った施設計画を行なっているため、配布回数は普遍であることが期待される。

(2) 定性的効果

本プロジェクトによる定性的効果は以下のとおりである。

- ① 現在のナイロビ中央保管庫では DVI の事務棟、ワクチン倉庫、ワークショップ等がケニヤッタ国立病院敷地内に点在していたが、1 ヾ所に集約されるために、業務の効率化が図られる。
- ② ワクチンの在庫管理の一元化および効率的な荷作業によりワクチンの廃棄量、品質の劣化、作業時間の最小化につながる。
- ③ 運搬回数が減少することにより、コスト削減が図られる。
- ④ コールドルーム、フリーザールーム温度監視システムを導入することにより、温度上昇によるワクチン損害を最小限に抑えることが可能となる。
- ⑤ 新ワクチンの導入が計画どおりに実施される。

目 次

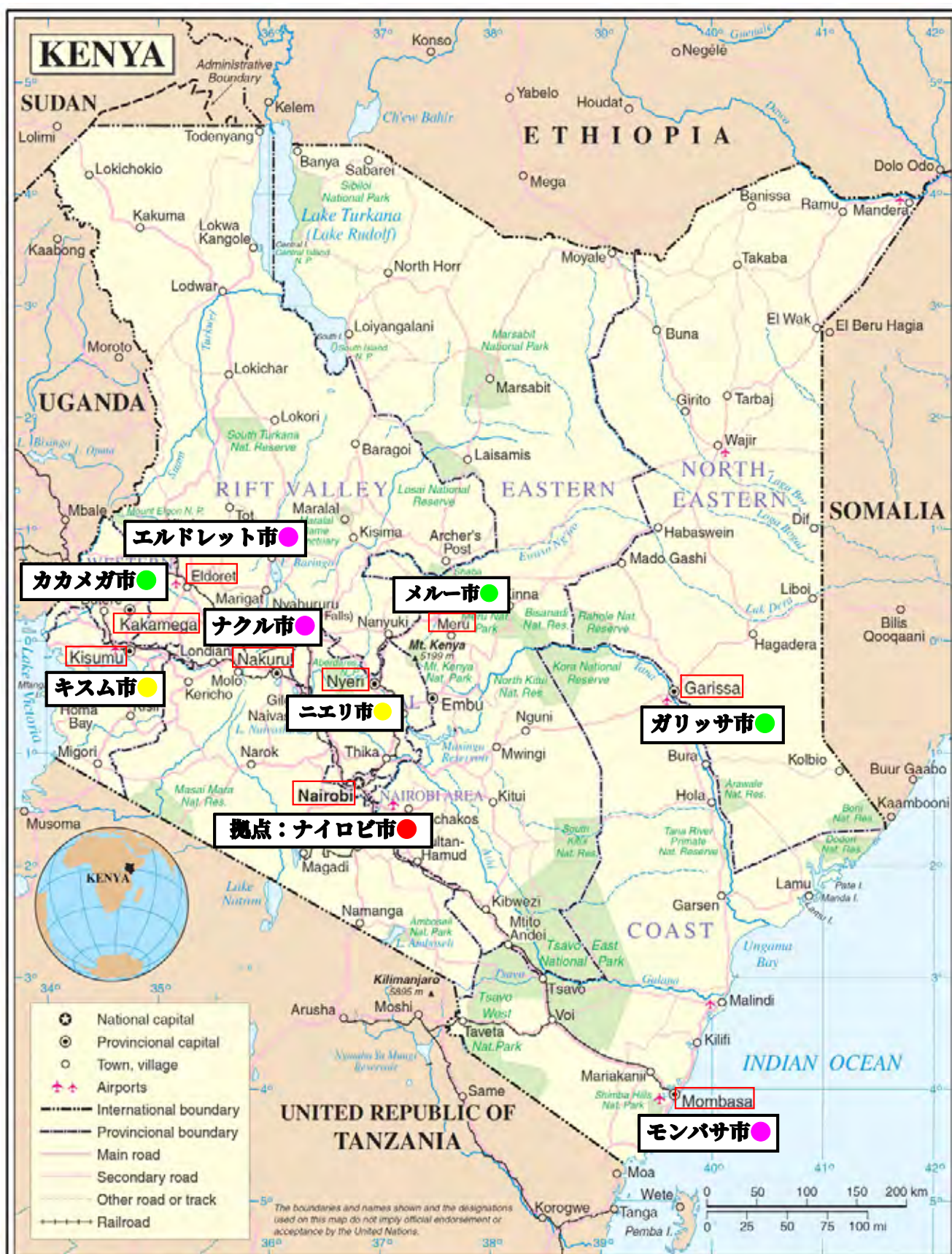
	頁
序文	
要約	
目次	
位置図／完成予想図／写真	
図表リスト／略語集	
第1章 プロジェクトの背景・経緯	
1-1 当該セクターの現状と課題.....	1
1-1-1 現状と課題	1
1-1-2 開発計画	4
1-1-3 社会経済状況	5
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要	6
1-3 我が国の援助動向.....	7
1-4 他ドナーの援助動向.....	8
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	
2-1 プロジェクトの実施体制.....	10
2-1-1 組織・人員	10
2-1-2 財政・予算	15
2-1-3 技術水準	17
2-1-4 既存施設・機材.....	18
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況.....	23
2-2-1 プロジェクトサイトの状況.....	23
2-2-2 関連インフラの整備状況.....	24
2-2-3 自然条件	25
2-2-4 環境社会配慮	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
3-1-1 上位目標とプロジェクト目標.....	29
3-1-2 プロジェクトの概要.....	29
3-2 協力対象事業の概略設計.....	31
3-2-1 設計方針	31
3-2-2 基本計画	35
3-2-3 概略設計図	71
3-2-4 施工計画／調達計画	91
3-2-4-1 施工方針／調達方針	91

3-2-4-2	施工上／調達上の留意事項	93
3-2-4-3	施工区分／調達・据付区分	94
3-2-4-4	施工監理計画／機材調達監理計画	95
3-2-4-5	品質管理計画	97
3-2-4-6	資機材等調達計画	98
3-2-4-7	初期操作指導・運用指導計画	100
3-2-4-8	ソフトコンポーネント計画	100
3-2-4-9	実施工程	101
3-3	相手国側分担事業の概要	102
3-3-1	手続き事項	102
3-3-2	負担事業	103
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	104
3-4-1	運営計画	104
3-4-2	保守管理体制	105
3-5	プロジェクトの概略事業費	107
3-5-1	協力対象事業の概略事業費	107
3-5-2	運営・維持管理費	108
3-6	協力対象事業実施に当たっての留意事項	113
第4章 プロジェクトの評価		
4-1	プロジェクトの前提条件	114
4-1-1	事業実施のための前提条件	114
4-1-2	プロジェクトの全体計画達成のための外部条件	114
4-2	プロジェクトの評価	115
4-2-1	妥当性	115
4-2-2	有効性	116

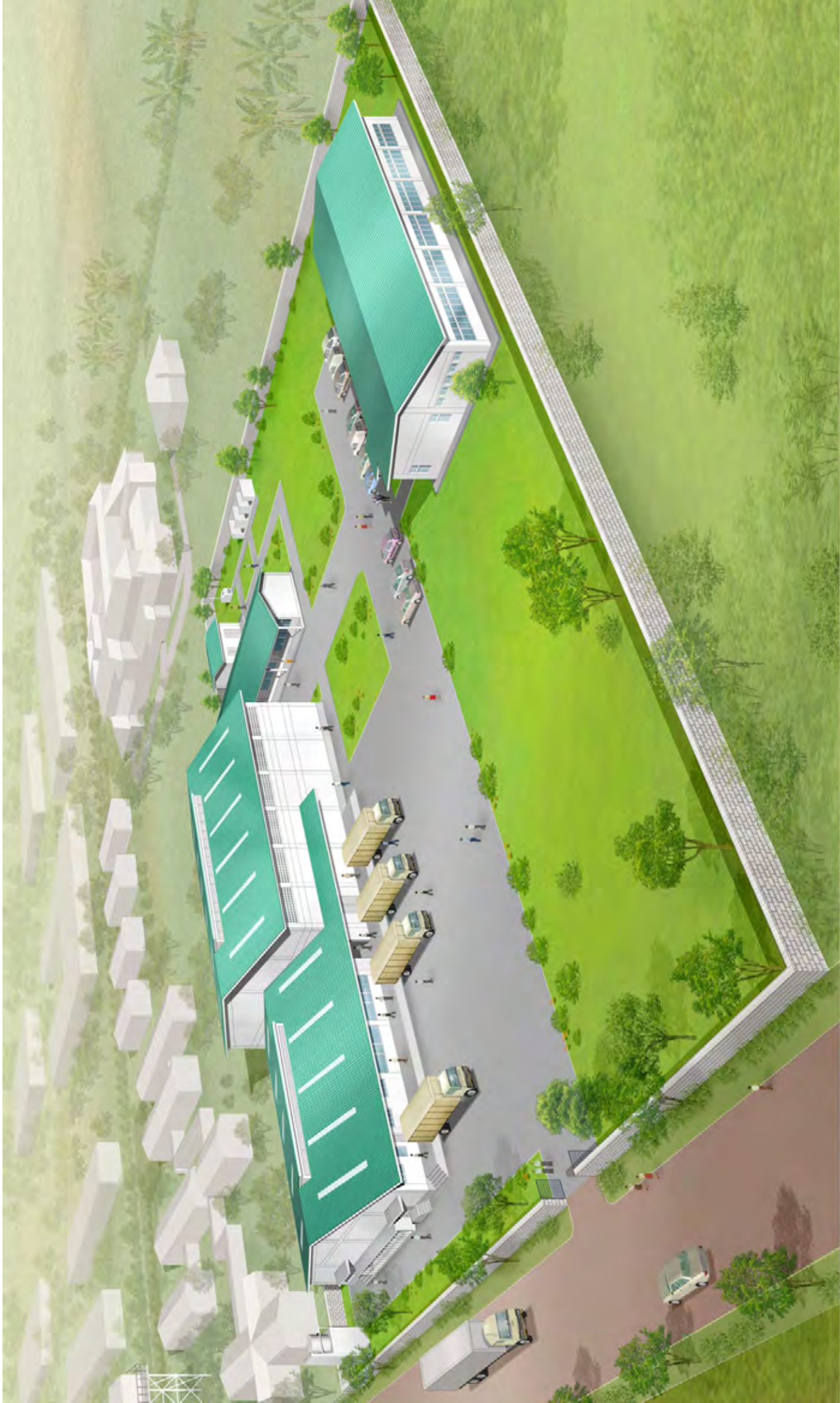
資料編

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 討議議事録（M／D）
5. 参考資料
 - 5-1 既存施設位置図
 - 5-2 設計保管容量計算式
 - 5-3 地形測量図
 - 5-4 地質調査報告書
6. その他の資料・情報
 - 6-1 収集資料リスト

位置図



- 事務所・倉庫・ワークショップ・発電機棟建設
- コールドルーム増設
- コールドルーム用建物建設
- 施設建設なし・機材提供のみ



ケニア国ワクチン保管施設強化計画準備調査 ナイロビ中央保管庫

完成予想図





事務所外観：複数の組織／機関が共用で使用している。



冷凍庫収納倉庫外観：国立感染症研究所の一部の室を借用して冷凍庫等を収納している。



コールドルーム、フリーザールーム収納倉庫外観：国立感染症研究所の一部の室を借用している。



コールドルーム、フリーザールーム収納倉庫内部：既存のコールドルームとフリーザールームは老朽化により移設不能である。



コールドルーム内部：鋼製収納棚を設置してワクチン等を保管している。



民間貸倉庫外観：事務所より数kmの距離にある空港近くの民間貸倉庫の一角を借用している



民間貸倉庫内部：鋼製棚とフォークリフト利用し、効率化を図って保管している。



KEMSA倉庫外観：KEMSA倉庫の一角を借用し、保冷库、保冷ボックス等の大型ドライストレージ物品を保管している。



計画敷地前面道路(西側):道路は西側方向に緩い勾配があり未舗装である。



計画敷地中央部(南西側):敷地は西側方向に緩い勾配がついており、西側境界はクリークに接している。



計画敷地中央部(南東側):新病院用污水管が敷地中央部を斜めに横切って埋設されている。



ヘルスセンター外来診療棟外観:現在使用されているヘルスセンター外来診療棟入り口。



新病院外観:準備調査時は韓国の援助で建設工事中であった。



ヘルスセンター職員宿舎外観:ヘルスセンタースタッフ用宿舎で3棟建っている。



ヘルスセンター敷地内高架水槽:本計画施設もこの高架水槽から上水の供給を受ける。



隣接トランスフォーム:本計画施設のこのトランスフォームより電源の供給を受ける。



計画敷地（西側）：州立病院敷地の一角を借用し、本計画敷地としている。



計画敷地（東側）：計画敷地はほぼ平坦であり、草地となっている。



計画敷地（西側）：敷地内の一部に低木が植えられている。



計画敷地（南側）：計画敷地の北側隣地に建つ既存建物。



KEMSA倉庫内部：計画敷地の脇に位置し、DVI用コールドルームが設置されている。



KEMSA所有発電機：本計画施設の電源を受ける。



前面取付け道路：舗装されていない急勾配の取付け道路。



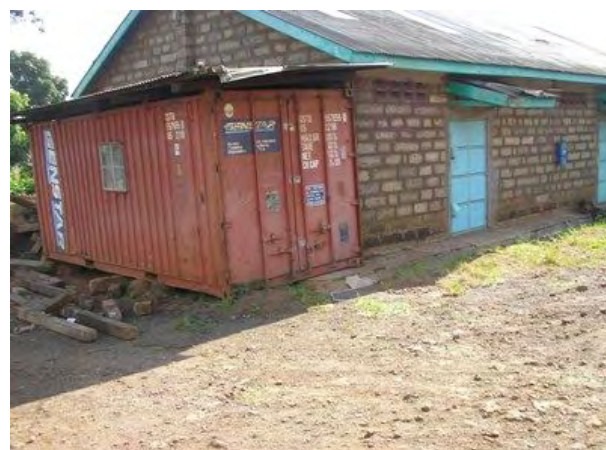
計画敷地（北側）：道路境界は石造塙で仕切られており、鉄製門扉が設置されている。



計画敷地（西側）：計画敷地内に建つ既存倉庫2棟。現在使用されておらず、現地側で解体・撤去予定である。敷地は緩い勾配がついている。



計画敷地（東側）：計画敷地内に建つ病院職員用宿舎は現地側で解体・撤去予定である。



DVI倉庫外観：計画敷地近くに位置しており、ドライストレージ倉庫として利用されている。



既存冷凍庫：老朽化により他の保管庫で使用予定。



前面取付け道路(南西側)：計画敷地は公道(未舗装)に面している。



計画敷地(南西側)：県公衆衛生局敷地の一角を借用して本計画敷地としている。



計画敷地(北西側)：計画敷地内に建つ仮設倉庫は現地側で解体・撤去予定である。



県公衆衛生局施設外観：計画敷地に隣接する県公衆衛生局事務所と便所棟。



仮設住民登録事務所外観：計画敷地に隣接する仮設住民登録事務所。



既存冷蔵庫等：本計画で整備する施設内に移設予定。



KEMSA事務所外観(東側):KEMSA施設の一部を借用してDVI用機材を収納している。



KEMSA事務所外観(西側):KEMSA事務所全景を視る。



フリーザールーム:老朽化により他の保管庫で使用予定。



コールドルーム:KEMSA倉庫内に収納されているDVIコールドルーム。

エルドレット地方保管庫 既存施設



KEMSA倉庫外観:KEMSA倉庫のローディングベイ状況を視る。



倉庫内部:DVIコールドルーム1台が収納されている。



倉庫内部:DVI冷凍庫5台が収納されている。



コールドルーム:老朽化しており医薬品保管に使用予定。



KEMSA倉庫外観:KEMSA倉庫のローディングベイを視る。



倉庫内の事務所:搬入口側を視る。DVI用コールドルーム2台が設置されている。



倉庫内部:倉庫内に搬送用自転車置き場が設置されている。



コールドルーム:引き続き当該保管庫で使用予定。

モンバサ地方保管庫 既存施設



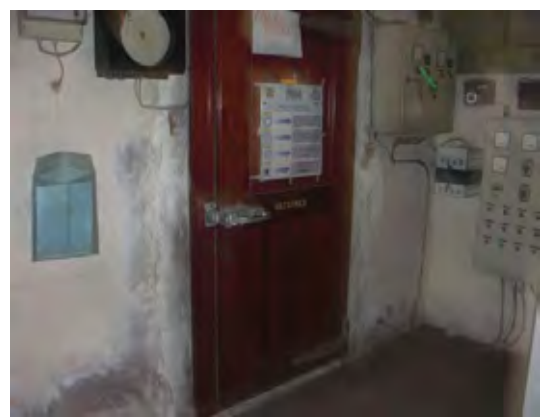
KEMSA倉庫外観:KEMSA倉庫入り口にローディングベイは設置されていない。



倉庫内の事務所:KEMSA事務所は倉庫内に設置されている。



倉庫内部:鋼製棚を使用してドライストレージ物品を収納している。



コールドルーム:老朽化しておりワクチンの保管は不能である。



KEMSA倉庫外観：KEMSA倉庫と駐車場。



KEMSA事務所外観：KEMSA事務所と便所棟の外観。



倉庫内部：倉庫搬入扉とDVIコールドルーム2台の設置状況。



コールドルーム：引き続き当該保管庫で使用予定。

図表リスト

	頁
表-1 5歳未満児死亡率後退国（AARR<0.5%）11 カ国	1
表-2 「ケ」国 5歳未満児死亡原因 2002-2003.....	1
表-3 「ケ」国における定期予防接種スケジュール（1歳未満児）	2
表-4 「ケ」国における TT 予防接種スケジュール（妊婦）	2
表-5 州別のワクチン接種率（完全接種、未接種）	3
表-6 ワクチン接種で予防可能な疾患の報告数（1990-2008 年）	4
表-7 「ケ」国の主要経済指標	6
表-8 主な OECD 加盟国の対「ケ」国経済協力実績（2002-2006 年）	7
表-9 本案件に関連する無償資金協力実績	8
表-10 本案件に関連する技術協力実績	8
表-11 過去 3 年間（2007-2009 年）における主要ドナーの KEPI 支援内容	9
表-12 州別、レベル別医療施設数（2009 年）	13
表-13 国家予算と公衆衛生省予算（2007-2010 年）	16
表-14 DVI 予算（2007-2010 年）	16
表-15 各地方保管庫の年間予算（2007/08-2009/10 年）	16
表-16 GAVI 支援（2007-2010 年）	17
表-17 既存機材リスト	21
表-18 ガリッサの月別気象データ（2005～2009 年）	26
表-19 「ケ」国の主要都市の月別気象データ（気温、湿度、降水量）	27
表-20 協力準備調査時の要請計画概要	30
表-21 発電機出力表	45
表-22 各室の照明器具	46
表-23 仕上表	50
表-24 追加要請機材	55
表-25 最終要請機材	55
表-26 計画機材リスト	69
表-27 主要機材の仕様等	70
表-28 建設資機材の調達区分	98
表-29 機材調達先	99
表-30 実施工程表	101
表-31 増員予定の部署、職員人数ならびに人件費	104
表-32 DVI 予算（2007～2010 年）	105
表-33 年間運営・維持管理費の概算	108

表-34	年間電力基本料金	108
表-35	1 ヶ月の電力使用量	109
表-36	年間従量料金	109
表-37	各保管庫の上下水道使用量	110
表-38	各倉庫の発電機燃料費	110
表-39	コンプレッサーの交換が必要になる冷凍庫の台数(想定).....	111
表-40	DVI 予算要求計画書(案) (2010/11-2013/14 年)	111
表-41	定量的効果	117

図-1	定期予防接種率の推移（1990-2008 年）	3
図-2	「ケ」国開発計画概観	4
図-3	公衆衛生省組織図	10
図-4	予防接種課組織図	10
図-5	基礎的な保健パッケージの介入レベル	13
図-6	保健管理チームの構成と人数	14
図-7	在庫管理チームの構成と人数	14
図-8	ナイロビ中央保管庫 事務所 平面計画	38
図-9	ナイロビ中央保管庫 コールドストレージ 断面計画	40
図-10	ナイロビ中央保管庫 ドライストレージ 断面計画	41
図-11	ナイロビ中央保管庫 事務所 断面計画	41
図-12	地方 3 保管庫 断面計画	42
図-13	本プロジェクトにおける事業実施体制	97
図-14	新予防接種課組織図	104

略 語 集

略 語	英 語	日 本 語
AARR	Average Annual Reduction Rate	平均年間減少率
BCG	Bacillus Calmette-Guerin	結核予防ワクチン (カルメット/ゲラン菌の略)
DANIDA	Danish International Development Assistance	デンマーク国際開発援助活動
DHS	Demographic and Health Survey	人口保健調査
DVI	Division of Vaccines & Immunization	予防接種課
DPT	Diphtheria, Peruses and Tetanus	三種混合ワクチン(ジフテリヤ、百日咳、破傷風)
EPI	Expanded Programme on Immunization	予防接種拡大プログラム
EU	European Union	欧州連合
GAVI	Global Alliance for Vaccines and Immunization	GAVI アライアンス (ワクチンと予防接種のための世界同盟)
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
Hib	Hemophilus influenza Type b	インフルエンザ菌 b 型
HpB	Hepatitis B	B 型肝炎
HIV/AIDS	Human Immunodeficiency Virus Acquired Immunodeficiency Syndrome	ヒト免疫不全ウィルス 後天性免疫不全症候群
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
KEMRI	Kenya Medical Research Institute	ケニア中央医学研究所
KEMSA	Kenya Medical Supply Agency	ケニア医薬品供給機関
KEPI	Kenya Expanded Programme on Immunization	ケニア予防接種拡大活動
KShs	Kenya Shilling	ケニアシリング
MOPHS	Ministry of Public Health & Sanitation	公衆衛生省
NIDs	National Immunization Days	ワクチン全国一斉投与
OPV	Oral Polio Vaccine	経口ポリオワクチン
PC	Personal Computer	パーソナル・コンピューター
PCV	Pneumococcus vaccine	肺炎球菌ワクチン
SIA	Supplemental Immunization Activities	追加予防接種活動
SMS	Short Message Service	ショートメッセージサービス (携帯電話や PHS 同士で短文を送受信するサービス)
TB	Tuberculosis	結核
TT	Tetanus Toxoid	破傷風トキソイド

UNICEF	United Nations Children's Fund	国連児童基金
VAT	Value Added Tax	付加価値税
VCT	Voluntary Counselling and Testing Centre	VCT センター (自発的カウンセリングと検査)
WB	World Bank	世界銀行
WHO	World Health Organization	世界保健機関
WMF	Wastage Multiplication Factor	(ワクチンの) 廃棄率係数

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

ケニア共和国（以下「ケ」国）では、人口の半数近くが貧困層に属している。2003年の保健医療に係る家計調査によると、人口の44%が金銭難を理由に病氣時に医療サービスを受けないと回答しており、貧困が医療サービスへのアクセスの阻害要因の一つになっている。その結果、ミレニアム開発目標4は「2015年までに5歳未満児の死亡率（出生1,000対）を1990年の水準の3分の1に削減する」としているが、「ケ」国では5歳未満児死亡率が1990年の97から2002年の122に増加した。2008～2009年に実施された人口保健調査（Demographic and Health Survey：以下「DHS」）の事前報告書によれば、5歳未満児死亡率は74に改善しているものの、目標数値である32の達成が危ぶまれている。また、「ケ」国は1990年から2002年にかけて5歳未満児死亡率が後退した平均年間削減率（Average Annual Reduction Rate：以下「AARR」）が0.5%未満の11カ国の1つにあげられている。（UNICEF 2004）。

表-1 5歳未満児死亡率後退国（AARR<0.5%）11カ国

	国名	1990年	2002年
1	ボツワナ	58	110
2	カンボジア	115	138
3	カメルーン	139	166
4	コートジボアール	155	176
5	イラク	50	125
6	カザフスタン	67	76
7	ケニア	97	122
8	南アフリカ	60	65
9	スワジランド	110	149
10	ウズベキスタン	62	68
11	ジンバブエ	80	123

出典：UNICEF Progress for Children 2004

「ケ」国の5歳未満児の死因は表-2のとおりである。

表-2 「ケ」国5歳未満児死亡原因 2002-2003

	死因	割合(%)
1	新生児に関する原因	24
2	肺炎	20
3	下痢性疾患	16
4	HIV/AIDS	15
5	マラリア	14
6	麻疹	3
7	傷害	3
8	その他	5
合計		100

出典：WHO Mortality Country Fact Sheet 2006

5 歳未満児の主な死因の中に、ワクチンで予防可能な肺炎、下痢性疾患ならびに麻疹が含まれている。

「ケ」国は 5 歳未満児死亡率の低下に向けて種々の取り組みを行ってきているが、その一つが予防接種である。同国は、1980 年からワクチンで予防可能な 6 疾患（結核、ポリオ、ジフテリア、百日咳、破傷風ならびに麻疹）に対し「ケニア予防接種拡大計画（Kenya Expanded Program on Immunization：以下「KEPI」）」を開始した。その後、上記 6 疾患に、B 型肝炎とヘモフィルスインフルエンザ b 型菌に対するワクチン、一部流行地域においては黄熱病ワクチンが加えられた。

表-3 は、「ケ」国の 1 歳未満児に対する定期予防接種スケジュールである。

表-3 「ケ」国における定期予防接種スケジュール（1 歳未満児）

ワクチン	生後 0 日	6 週間	10 週間	14 週間	9 ヶ月
BCG	X				
ポリオ	X	X	X	X	
五種混合*		X	X	X	
麻疹					X
黄熱**					X

出典：WHO 2009

* ジフテリア、百日咳、破傷風、B 型肝炎ならびにヘモフィルスインフルエンザ b 型菌

**リフトバレー州のバリンゴ、コイバテック、ケイヨならびにマラクウェット県

また、新生児破傷風予防のために、妊婦に破傷風トキソイド（Tetanus Toxoid：以下「TT」）を表-4 のスケジュールに沿って接種することになっている。

表-4 「ケ」国における TT 予防接種スケジュール（妊婦）

接種回数	接種時期
TT1	初回診察時
TT2	TT1 の 1 ヶ月後
TT3	TT2 の 6 ヶ月後
TT4	TT3 の 1 年後
TT5	TT4 の 2 年後

出典：WHO 2009

「ケ」国は、遅くとも 2011 年までに肺炎球菌ワクチン、2012 年にロタウイルスワクチンを表-3 の定期予防接種スケジュール（1 歳未満児）に加えることを予定している。2011 年の肺炎球菌ワクチンの全国導入に向けて、調査時点（2010 年 2 月）には、海岸州キリフィ県、ニャンザ州ボンド県の 2 県で肺炎球菌ワクチンのパイロットプロジェクトが実施されていた。

なお 1990 年から 2008 年までの各ワクチンの接種率は図-1 に示すとおりである。



注) OPV3 とはポリオワクチン 3 回投与、五種混合 3 とは五種混合ワクチン 3 回接種の意味である。
 ただし、1990 年、2000 年の数値は、五種混合ワクチン導入以前のため三種混合ワクチン 3 回接種である。TT2+は破傷風トキソイド 2 回接種以上の意味である。
 出典：WHO 2009

図-1 定期予防接種率の推移 (1990-2008 年)

1990 年から 2008 年にかけて予防接種率は緩やかな改善傾向を示しており、麻疹ワクチンに関しては大きな改善が見られる。このように、ワクチン別接種率は比較的高い数値を示しているものの、前出 DHS 事前報告書では、「ケ」国全体で、2 歳未満児のうちすべてのワクチンを接種していた割合（完全接種）が 77.%であったのに対し、すべてのワクチンを接種していなかった割合（未接種）は 3.2%であった、と報告されている。表-5 は、州別のワクチン接種率を示したものである。同表が示すように州間で格差が見られている。完全接種率は中央州 85.8%と最も高く、遊牧民が州人口の 80~90%以上を占める北東州は 48.3%と最も低くなっている。

表-5 州別のワクチン接種率（完全接種、未接種）

州 名	完全接種率 (%)	未接種率 (%)
ナイロビ	73.1	03.9
中央	85.8	07.3
海岸	75.8	03.0
東部	84.2	02.5
ニャンザ	64.6	04.4
リフトバレー	85.0	00.8
西部	73.1	04.2
北東	48.3	12.8

出典：Kenya DHS 2008-09 Preliminary Report

中期計画 2008-2012 では、2012 年までに 1 歳未満児の予防接種率を 95%に改善することになっている。また、公衆衛生省の戦略計画 2008-2012 では、完全な予防接種を受けた 1 歳未満児の割合を、2010 年に 80%、2011 年に 90%、2012 年に 100%にするという目標を設定しており、目標達成に向けて更なる取り組みが必要である。

表-6 に示す数字は、1980 年から 2008 年までのワクチン接種で予防可能な疾患の報告数である。

表-6 ワクチン接種で予防可能な疾患の報告数（1990-2008 年）

疾 患	1990	2000	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ポリオ	1,528	0	0	0	2	0	0	18
ジフテリア	1	15	0	-	-	-	-	n.a.
百日咳	7,404	424	-	-	-	-	-	n.a.
破傷風（新生児）	1,612	1,278	78	56	38	52	30	n.a.
破傷風（総数）	1,692	628	-	56	-	52	30	n.a.
麻疹	77,072	21,002	20	153	1,847	1,516	1,282	27
黄熱	-	0	0	0	0	0	0	0

出典：WHO 2009

予防接種率の改善により、ワクチン接種で予防可能な疾患の報告数は減少傾向を示しているものの、新生児破傷風と麻疹は毎年その発生が報告されている。

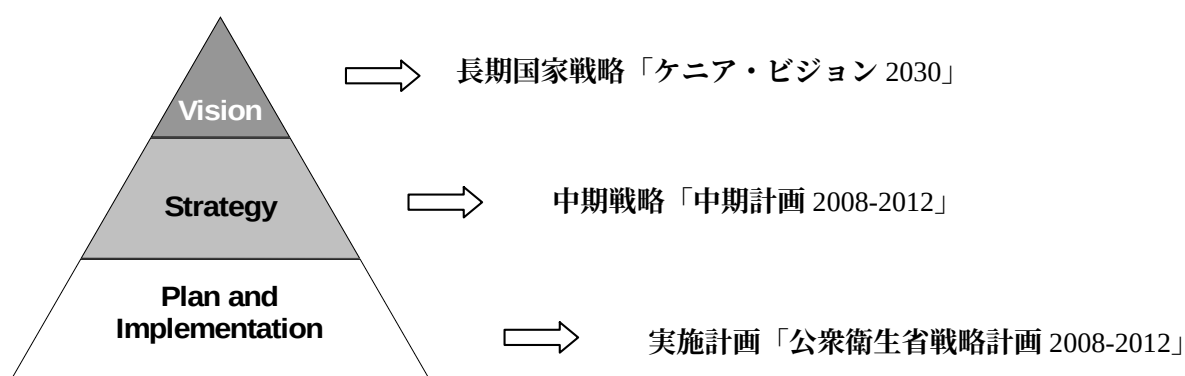
麻疹に関しては、定期予防接種以外に 5 歳未満児を対象とした追加予防接種活動（Supplemental Immunization Activities：以下「SIA」）が 3 年毎に実施されている。同活動は 2009 年に実施されており、今後 2012 年、2015 年ならびに 2018 年に実施される予定になっている。

「ケ」国では、ポリオワクチンの全国一斉投与（National Immunization Days：以下「NIDs」）は実施されていない。しかし、2009 年にリフトバレー州トゥルカナ県で 18 件のポリオ発症が確認されたため、同県で計 8 回の一斉投与が実施された。

このように、「ケ」国では定期予防接種率の改善およびポリオ撲滅のほか、今後導入が予定されている 2 つの新ワクチンのための保管庫容量の確保が急務の課題となっている。

1－1－2 開発計画

「ケ」国の国家開発計画の概観は図-2 のとおりである。



出典：Kenya Vision 2030

図-2 「ケ」国開発計画概観

（1）ケニア・ビジョン（Kenya Vision）2030

ケニア・ビジョン 2030 は、「ケ」国の長期開発戦略である。同戦略の目標は、「世界的に競

争力があり、2030 年までに高い生活の質を伴う繁栄した国」を作ることであり、2030 年までに中所得国入りを目指している。同ビジョンは、相互関連性のある経済、社会、政治を三本柱として「ケ」国の将来像を包括的に描いている。保健分野は三本柱の中の「社会：清潔で安全な環境における公正かつ公平な社会開発」、に位置づけられている。

（２）中期計画（Medium-Term Plan）2008-2012

中期計画 2008-2012 は、上記ビジョンの目標を達成するために策定されたものである。中期計画における保健分野の目標は以下のとおりである。

- ・ 5 歳未満児死亡率（出生 1,000 対）が 120 から 33 に減少する
- ・ 妊産婦死亡率（出生 10 万対）が 410 から 147 に減少する
- ・ 専門技能者立会い分娩率が 42%から 90%に増加する
- ・ 1 歳未満児の予防接種率が 71%から 95%に増加する
- ・ 人口 10 万当たりの結核件数が 888 件から 444 件に減少する
- ・ マラリア入院患者の死亡率が 3%に減少する
- ・ 成人の HIV 感染率が 2%に減少する

（３）公衆衛生省戦略計画 2008-2012

公衆衛生省戦略計画 2008-2012 は、ケニア・ビジョン 2030 と中期計画 2008-2012 に沿って策定された計画であり、次の 5 つの戦略が設定されている。

- ・ 公衆衛生サービスの公平なアクセスが改善する
- ・ 公衆衛生サービスの質と対応が改善する
- ・ 公衆衛生サービスの効率が改善する
- ・ パートナーシップを醸成する
- ・ 公衆衛生省の財政状態が改善する

予防接種の関連事項は、「公衆衛生サービスの質と対応が改善する」に含まれており、完全な予防接種を受けた 1 歳未満児の割合を、2010 年に 80%、2011 年に 90%、2012 年に 100% するという目標が掲げられている。

1－1－3 社会経済状況

（１）社会状況

農村部および都市部双方における人口増加と貧困層の増大と、それを背景とした近隣諸国からの武器の流入が犯罪率の増加と社会不安を惹起している。さらに、エイズの蔓延などが大きな問題となっている。

（２）経済状況

交通・通信分野では、ナイロビを中心とした航空、道路・鉄道網が構築されているほか、モンバサ港は「ケ」国のみならずウガンダ、ルワンダ等を後背地として東アフリカ地域の物流の玄関口となっている。

産業面では他の東アフリカ諸国と比較すると工業化が進んでいるものの、園芸作物、紅茶を主要とする農業が最大産業であり、これらの産業が GDP の約 24% および労働人口の約半数を占めている。近年は健全なマクロ経済政策、構造改革の実施により着実な成長を見せており、GDP 実質成長率は 2006 年の 6.4% から、2007 年には 7.0% に上昇し、過去最高の伸びを記録した。しかし、2007 年末の選挙後の暴動により一時的に大打撃を受け、さらに暴動の影響と共に世界的な燃油および食料価格の高騰の煽りを受けたことにより、2008 年のインフレ率が 13% 台と市民の生活を圧迫した。これらの要因が影響し、2009 年以降の経済成長率は落ち込むと見込まれている。表-7 は、「ケ」国の主要経済指標を示したものである。

表-7 「ケ」国の主要経済指標

指 標	2006 年	1990 年
経済成長率 (%)	6.1	4.2
経常収支 (百万ドル)	-525.66	-527.08
対外債務残高 (百万ドル)	6,534.12	7,055.14
保健の政府支出中の比率 (%)	7 (1995-2005 年) *	
教育の政府支出中の比率 (%)	26 (1995-2005 年) *	
防衛の政府支出中の比率 (%)	6 (1995-2005 年) *	
政府予算規模 (百万ケニアシリング)	—	—
財政収支 (百万ケニアシリング)	—	—
援助受取総額 (支出純額百万ドル)		

出典：ODA 国別データブック：ケニア（外務省） *のみ「世界子供白書 2009」（UNICEF）

1－2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

「ケ」国は、アフリカ中部に位置する国で、その国土面積は約 58.3 万平方キロメートル、人口は 3,877 万人（世界銀行 2008）である。「ケ」国では人口の半数近くが貧困層に属し、2003 年の保健医療に係る家計調査によると人口の約 44% が金銭難を理由に病気時に医療サービスを受けないという回答があり、引き続き貧困は医療サービスへのアクセスを阻害している。そのため、同国における死亡率は高く、特に 5 歳未満児死亡率は 1998 年に出生 1,000 対 105 であったのに対し、2003 年には 115 に増加し、ミレニアム開発目標の達成が危ぶまれている。また、国民の多くが予防可能な疾病に罹患し、その治療に多大な経費が必要となっている。この現状を改善するため、より予防に重点を置いた医療サービスの提供が課題となっている。上記状況を打開すべく「ケ」国の長期国家開発計画「ケニア・ビジョン 2030」（Kenya Vision 2030）を制定し、「保健」を重点分野の一つと位置づけ、全国民への手頃で質の良い医療サービスの提供を目標として掲げている。また、2003 年には 59% であった予防接種率が 2007 年には 73% に向上しているものの、2008～2012 年を対象とした中期計画では 1 歳未満児の予防接種率を 95% に向上させることを目標としている。

中央レベルのナイロビ市では、ワクチンがケニヤッタ国立病院敷地内の複数の建物に散在して保管されており、ワクチン・予防接種課（Division of Vaccines and Immunization：以下「DVI」）も同敷地の別の建物にあるが、スペースも手狭なため、適正な在庫管理や荷積作業ができず、

非効率な状況となっている。また地方レベルでは、保管庫の不足から必要量のワクチンが保管できず、近隣州に保管して運搬しているため、運搬回数および運搬距離の増加によってコストがかかる状況になっている。

そのため、より効率的なワクチンの運搬・保管を可能とし、予防接種率の向上に寄与すべく、中央レベルおよび地方レベルのワクチン保管庫の整備について、わが国に対して無償資金協力の要請が提出されたものである。

1－3 我が国の援助動向

(1) わが国の対「ケ」国 ODA 基本方針・重点分野

ODA の基本方針は、「ケ」国の自助努力を促すための費用対効果、質の向上を重視し、政府の汚職対策も注視する。また、重点分野に的を絞り、周辺諸国にも効果が及ぶような地域的なアプローチも考慮していく、ことである。

重点分野は、2000 年に策定された国別援助計画に基づく以下の 5 分野と大統領選挙後の暴動の影響に対する緊急人道支援である。

- ・人材育成
- ・農業・農村開発
- ・経済インフラ
- ・保健・医療
- ・環境保全
- ・緊急人道支援

保健・医療分野に関しては、エイズ対策支援、輸血血液安全性確保等感染症対策、西部地域等における地域保健医療サービスの向上、広く東南部アフリカ地域の人材を対象とした人材育成等、草の根・人間の安全保障無償資金協力の活用による学校保健室の建設、VCT センター（Voluntary Counselling and Testing Centre）や診療所等の整備に対する支援を行っている。

(2) わが国の対「ケ」国援助協力

主な OECD 加盟国の対「ケ」国経済協力実績は表-8 のとおりである。

表-8 主な OECD 加盟国の対「ケ」国経済協力実績（2002-2006 年）
（支出純額ベース、単位：百万ドル）

暦年	1 位		2 位		3 位		4 位		5 位
2002 年	米国	102.43	英国	54.39	ドイツ	27.12	フランス	17.60	日本 17.36
2003 年	米国	111.22	英国	79.41	ドイツ	35.44	スウェーデン	25.56	フランス 20.49
2004 年	米国	140.87	日本	70.89	英国	45.81	ドイツ	41.69	フランス 32.17
2005 年	米国	153.26	英国	86.28	日本	60.88	ドイツ	49.55	スウェーデン 42.12
2006 年	米国	282.38	英国	107.80	日本	105.10	スウェーデン	51.94	ドイツ 45.41

出典：OECD/DAC

対「ケ」国の経済協力において、わが国は上位を占めている。

わが国の「ケ」国に対する支援は、無償資金協力および技術協力が中心である。本案件に関

連する無償資金協力、技術協力の実績はそれぞれ表-9、10 のとおりである。わが国は、「ケ」国に対し、無償資金協力は 957.90 億円、技術協力は 886.10 億円（いずれも 2007 年度まで E/N ベース）の援助を行っている。

表-9 本案件に関連する無償資金協力実績

(単位：億円)

実施年度	種類	案件名	供与限度額
1996-1997	一般	ポリオ撲滅計画	5.30
1999	一般	予防接種体制強化計画	5.47
2000-2001	一般	西部地域保健センター整備計画	7.90
2003-2005	一般	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	10.70
2006-2009	一般	西部地域病院整備計画	13.60
2007-2011	一般	HIV/AIDS 対策計画	13.02(2010 迄)
2001	草の根	モグーン診療所拡張計画	—
2001	草の根	ニヤマティ診療所改築計画	—
2001	草の根	チェプンゴロール・ヘルスセンター設立計画	—
2001	草の根	エムシレ・ヘルスセンター建設計画	—
2002	草の根	イリギロ診療所建設計画	—
2003	草の根	キュアシニ地区診療所整備計画	—
2004	草の根	マハヤ・ヘルスセンター拡張計画	—
2006	草の根	ホラ市総合医療施設拡張計画	—
2007	草の根	ムワタティ・ヘルスセンター修築・拡張計画	—
2007	草の根	オロンガ・ロンガイ総合医療センターおよび自発的カウンセリング・検査施設建設計画	—
2008	草の根	チウス・バー診療所拡張計画	—

出典：外務省国際協力政府開発援助ホームページ

表-10 本案件に関連する技術協力実績

実施年度	案 件 名
1990-2002	青年海外協力隊（ポリオ対策）計 20 名派遣
2005-2008	西部地域保健医療サービス向上プロジェクト
2009-0000	ニャンザ州保健マネージメント強化プロジェクト

出典：外務省国際協力政府開発援助ホームページ、JICA ケニア事務所

1-4 他ドナーの援助動向

KEPI の主要ドナーは、WHO、UNICEF、GAVI、DANIDA ならびに赤十字社である。表-11 は、各ドナーの過去 3 年間（2007-2009 年）における支援内容である。WHO および UNICEF は KEPI に対する技術支援、GAVI はワクチン調達支援、DANIDA および赤十字社は KEPI 活動支援を主に行っており、比較的支援の区分が明確になっている。

WHO/UNICEF が供与したコールドチェーン機材は、県保管庫およびコミュニティが対象であり、本案件の要請は中央保管庫および地方保管庫が対象となっているため重複はない。ま

た、本案件で要請のあった「PC 在庫管理システム」に関しては、2010 年に WHO が SMS システムの全国拡大支援、UNICEF がソフトウェアの供与をすることが判明したため要請内容から削除した。いずれの国際機関およびドナーも、原則的に、今後も施設およびコールドチェーン機材の支援を行わない方針であり、本案件との重複はない。

さらに、本案件の要請根拠の一つである新ワクチン（肺炎球菌ワクチン、ロタウィルスワクチン）の導入は、GAVI による一部購入資金の支援によって数年内に実施される見通しとなっている。

表-11 過去 3 年間（2007-2009 年）における主要ドナーの KEPI 支援内容

国際機関・ドナー名	支援内容
WHO	・機材供与（冷蔵庫 4 台、コールドボックス 3 個、ワクチンキャリア 50 個、温度計 300 個） ・インベントリー調査
UNICEF	・機材供与（県倉庫、保健施設） ・インベントリー調査
GAVI	・SMS システム（PC 在庫管理システム）の導入支援 ・五種混合ワクチン購入資金の 90%、五種混合ワクチン接種に要する注射器およびセーフティボックスの供与 ・黄熱病ワクチン購入資金の 50%、黄熱病ワクチン接種に要する注射器およびセーフティボックスの供与
DANIDA	・北東州の遊牧民に対する移動診療所（KEPI 活動含む）の財政支援
赤十字社	・ポリオ発生時のポリオワクチン一斉投与（NIDs）支援 ・麻疹予防のための追加予防接種活動（SIA）支援

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

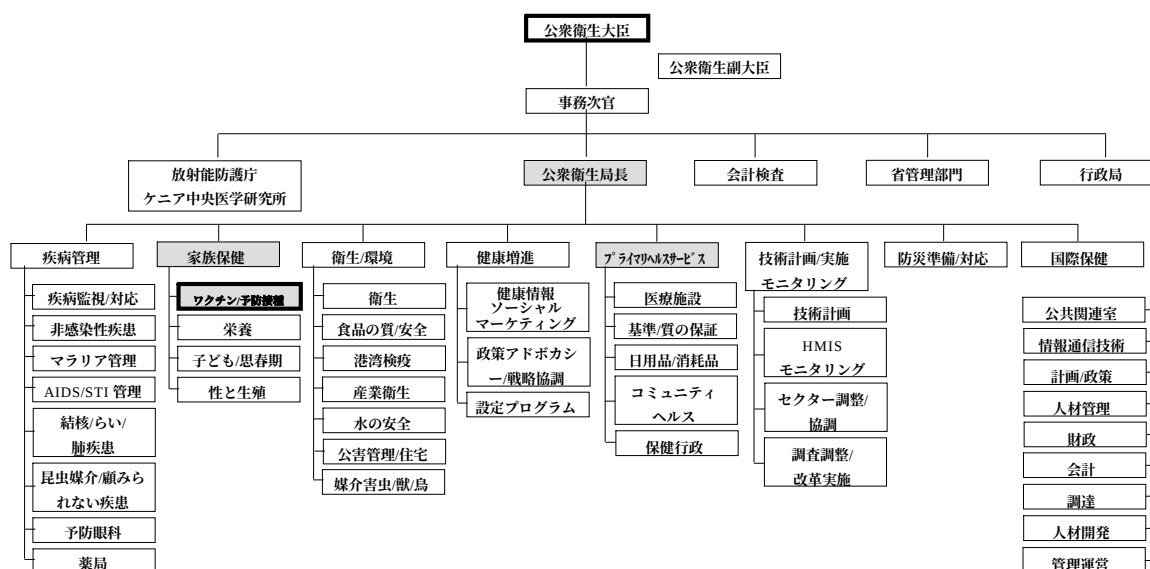
2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

(1) 実施機関

本計画実施の責任機関および実施機関は公衆衛生省である。図-3 は、KEPI 実施機関であるワクチン/予防接種課とプライマリヘルスサービスの関係を示したものである。

KEPI に必要なワクチンをワクチン/予防接種課が配布し、プライマリヘルスサービス課（実際には医療施設）が予防接種サービスを提供している。

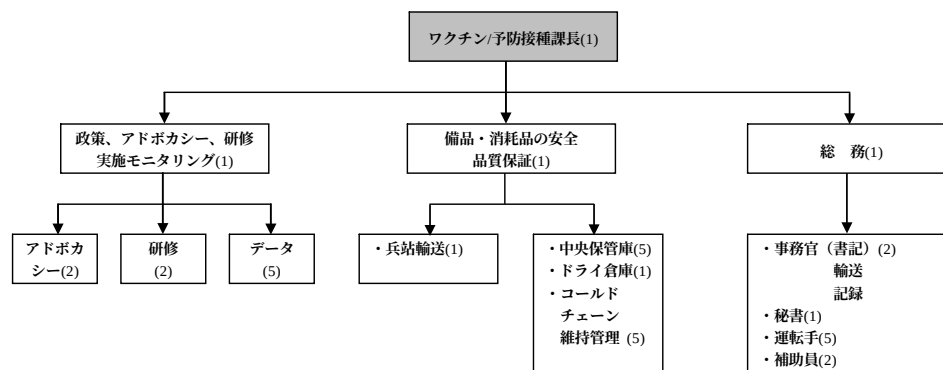


出典：公衆衛生省

図-3 公衆衛生省組織図

(2) ユーザーユニット

本計画のユーザーユニットである DVI の構成と人数（カッコ内）は図-4 のとおりである。計 36 人の職員で構成されている。



出典：公衆衛生省

図-4 予防接種課組織図

(3) 実施体制

1) ワクチン配布体制

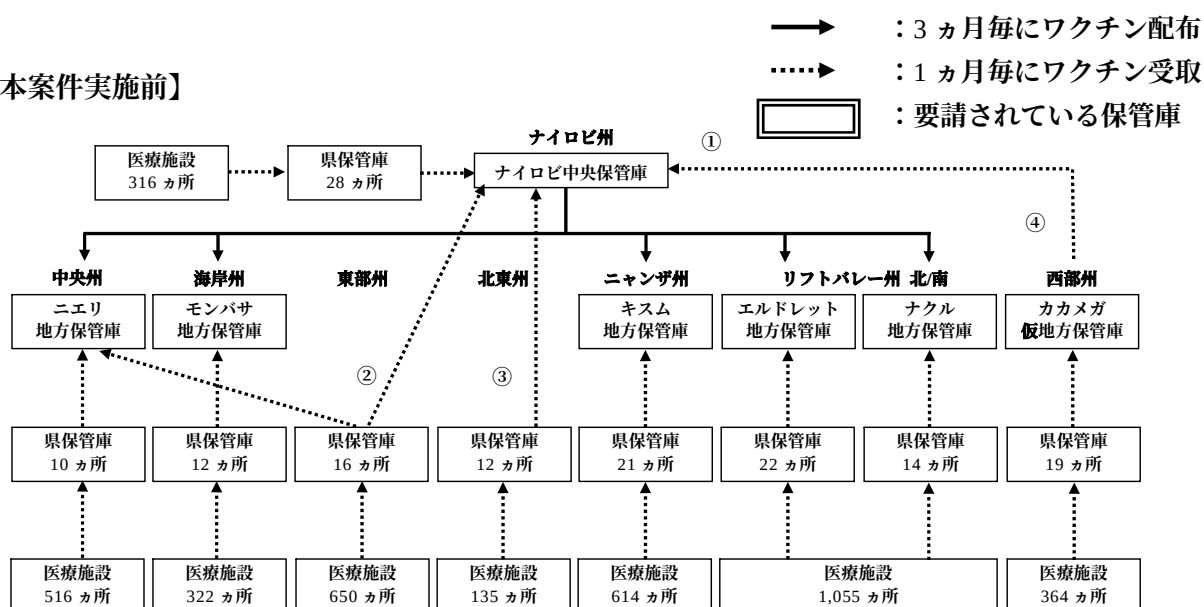
海外のワクチン製造工場から空輸されたワクチンは、空港内にあるコールドルームに一旦保管され通巻手続きを経た後、車輦で 30 分ほどのところに位置するナイロビ中央保管庫まで輸送される。ナイロビ中央保管庫は、3 ヶ月毎にワクチンを地方保管庫に輸送するが、その際使用するのはアイスパックを入れたアイスボックスと一般のトラックである。DVI はワクチンおよび医療資機材運搬用のトラックを 2 台保有している。

製造会社によりアイスボックスの保冷時間は異なるが、最短 48 時間、最長 145 時間のワクチン保冷が可能である。ナイロビ中央保管庫から地方保管庫までの所要時間は最長で 8 時間、気温の高い北東州までは 5 時間である。そのため、WHO/UNICEF は「ケ」国において保冷車の必要性はないと判断していた。

県保管庫は、1 ヶ月毎に地方保管庫にワクチンを受取りに行き、各医療施設は同じく 1 ヶ月毎に県保管庫にワクチンを取りに行く。ワクチン製造工場から末端の医療施設の冷蔵庫に至る保冷輸送において、ワクチンが適切な温度管理の下で輸送されているかどうか（高温暴露によるワクチンの劣化がないかどうか）は、アイスボックス内のコールドチェーンモニターカードやバイアルに貼付されているワクチンバイアルモニターによって管理されている。「ケ」国において、これまでのところ輸送中の高温暴露によるワクチン劣化は発生していない。

ナイロビ中央保管庫には職員 5 人、地方保管庫および県保健庫には職員 1 人が配置されており、ワクチンおよび医療資機材の出入庫管理や温度管理を行っている。温度管理は週末を含め、1 日 2 回定期的に行われている。

【本案件実施前】

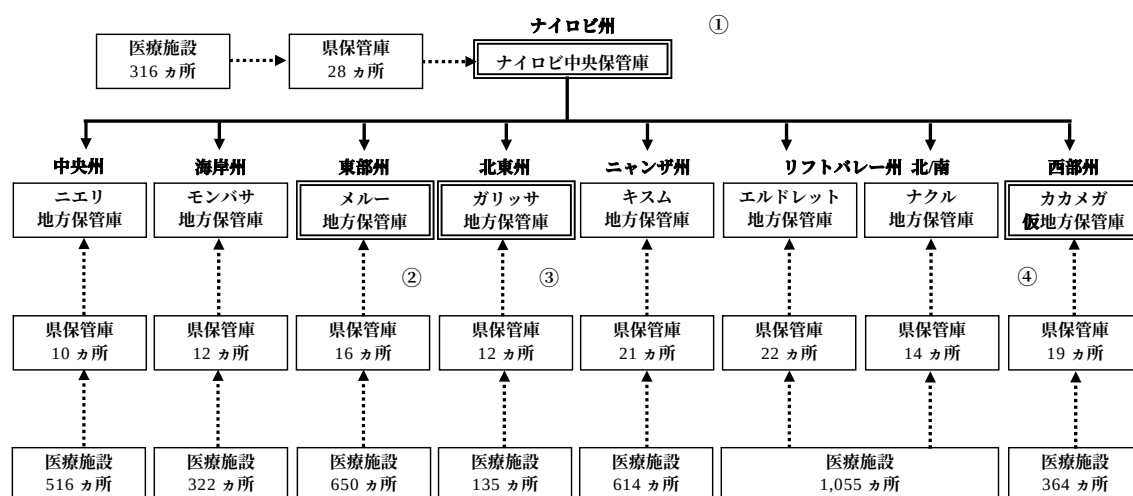


- ① DVI には KEPI に必要なワクチンや医療資機材を保管する独自の中央保管庫がない。そのためこれらの保管は、事務所棟近くの国立感染症研究所の建物や、事務所棟から離れた空港近くのケニア医薬品供給機関（Kenya Medical Supply Agency：以下「KEMSA」）や民間倉庫を利用している。DVI は、このように点在する計 5 ヶ所の建物によって KEPI を運営しており

非効率な状況を強いられている。

- ② 東部州内に地方保管庫がないため、各県保管庫が遠方のナイロビ中央保管庫やニエリ地方保管庫にワクチンを受け取りに行っている。
- ③ 北東州内に地方保管庫がないため、各県保管庫が遠方のナイロビ中央保管庫にワクチンを受け取りに行っている。
- ④ 西部州では、州立総合病院敷地内の倉庫を臨時のカカメガ地方保管庫として運営しており、完全稼働してからわずか4ヵ月であった（2010年1月の調査時点）。地方保管庫は通常3ヵ月分のワクチンを保管することになっているが、カカメガ地方保管庫は、コールドルーム数の不足と冷凍庫の故障のため1ヵ月分のワクチン量しか保管できず、ナイロビ中央保管庫まで毎月ワクチンを受け取りに行っている。ナイロビ中央保管庫までのワクチン受け取り費用は、1回につき43,400KShs（職員の日当・宿泊、燃料費）である。カカメガ地方保管庫の建設によってナイロビ中央保管庫からのワクチン配布が可能になれば、年間520,800KShs（＝43,400Kshs x 12）の負担が軽減される見込みである。

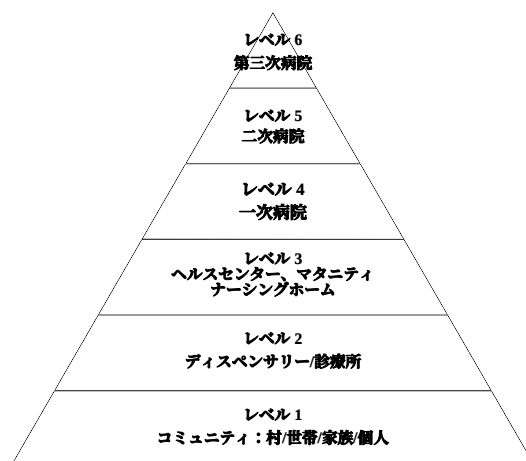
【本案件実施後】



- ① DVI が独自の事務所棟とワクチンや医療資機材の保管庫を持つことにより、KEPI 運営が効率的に行われるほか、これまで支払っていた KEMSA 倉庫や民間倉庫の保管委託料の経費節減が図られる。2008 年の保健省分割以後、2009/10 年（2009 年 7 月～2010 年 6 月）に国家予算から充当された保管委託料は 12,190,000KShs である。保管した商品価格の 6%を、この預入金から差し引いていく方式を取っており、残高が少なくなると国家予算から再び充当されることになっている。
- ② 東部州内にメルレー地方保管庫が建設されることにより、各県保管庫がワクチンを受け取りに行く時間（または距離）が短縮され、燃料費、職員の日当費の軽減が図られる。
- ③ 北東州内にガリッサ地域保管庫が建設されることにより、各県保管庫がワクチンを受け取りに行く時間（または距離）が短縮され、燃料費、職員の日当費の軽減が図られる。
- ④ 西部州内にカカメガ地方保管庫が建設されることにより、ナイロビ中央保管庫から3ヵ月分のワクチンが配布されるため、これまでワクチン受け取りに要していた費用が節約される。

2) 予防接種サービス提供体制

「ケ」国では、予防接種サービスを含む「基礎的な保健パッケージ（Kenya Essential Package for Health：以下「KEPH」）」を、6つのレベルに分けて提供している（図-5 参照）。レベル1では、村落保健委員会が、世帯や個人の健康に対する取り組みを促進している。レベル2と3は医療施設で、主に健康増進や予防のためのケアを提供し、同じく医療施設であるレベル4～6では主に治療や機能回復のためのケアを提供している。



出典：公衆衛生省

図-5 基礎的な保健パッケージの介入レベル

予防接種サービスは、レベル2～6の医療施設で「無料」で提供されている（ただし、民間、宗教関係団体等が運営する医療施設では、サービス料を徴収している）。医療施設へのアクセスが困難な地域に住む住民、遊牧生活を営み定住しない住民に対しては、アウトリーチやノマディッククリニックを通じて予防接種サービスを提供している。

表-12は、州別、レベル別の医療施設数を示したものである。

表-12 州別、レベル別医療施設数（2009年）

州名	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5	レベル6	その他*	合計
ナイロビ	240	87	2	0	2	75	406
中央	1,008	89	37	1	0	67	1,202
海岸	629	62	17	1	1	29	739
東部	811	117	46	1	0	30	1,005
ニャンザ	497	166	55	2	0	32	752
リフトバレー	1,348	237	64	1	1	51	1,702
西部	263	92	32	1	0	8	396
北東	191	17	21	1	0	0	230
合計	4,987	867	274	8	4	292	6,432

出典：公衆衛生省

*「その他」とは、眼科等の専門病院、VCTセンターなどの専門医療施設である。

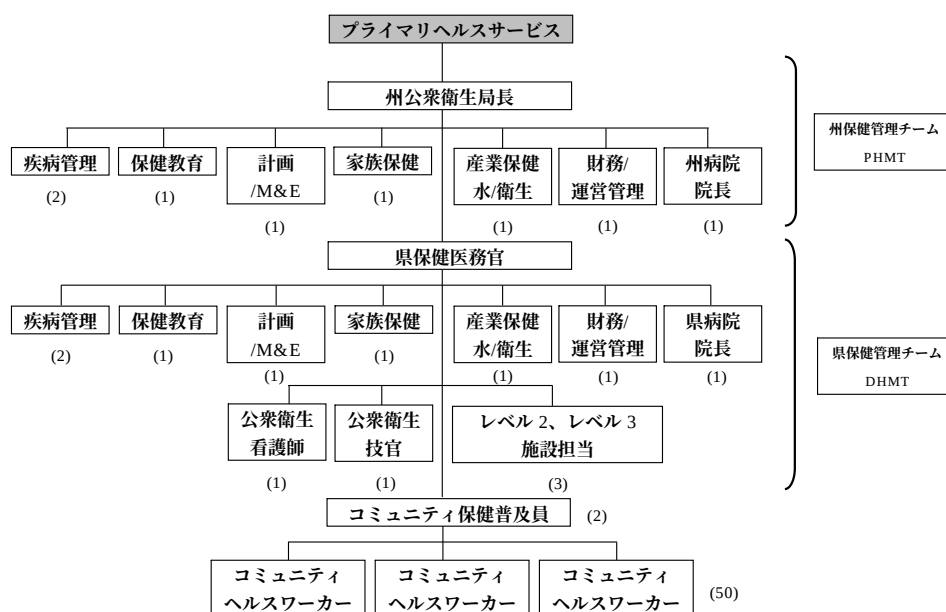
全医療施設 6,432 カ所のうち、3,972 カ所（全体の 62%）で予防接種サービスが提供されていた。病院では2～3人、ヘルスセンターやディスペンサリーでは1人の看護師が予防

接種サービス提供を行うために配置されていた。

3) モニタリング体制

KEPI のモニタリングは、州保健管理チーム（Provincial Health Management Team：以下「PHMT」）、県保健管理チーム（District Health Management Team：以下「DHMT」）によって実施されている。図-6 は、各保健管理チームの構成と人数（カッコ内）を示したものである。

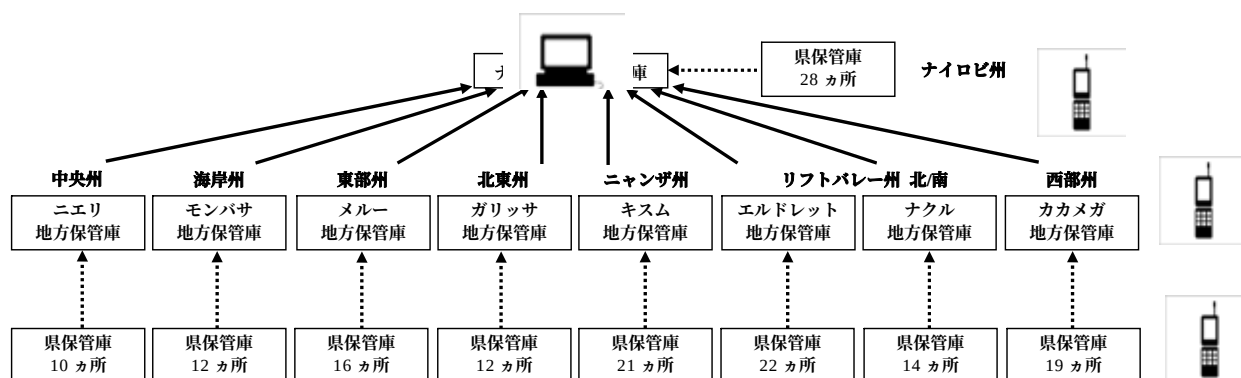
PHMT は州内の各県保管庫、DHMT は県内の各医療施設を少なくとも月 1 回巡回し、ワクチン保管および予防接種サービスについて指導を行っている。



出典：公衆衛生省

図-6 保健管理チームの構成と人数

4) 在庫管理体制



出典：公衆衛生省

図-7 在庫管理チームの構成と人数

「ケ」国の各保管庫、医療施設は、「ワクチン管理ガイドライン」に沿って紙（所定の様式）を媒体とした在庫管理システムを行ってきたが、2009年にGAVIによってSMSシステムが試験的に2州19県に導入された。SMSシステムとは携帯電話の電子メール機能を用いて、地方保管庫からナイロビ中央保管庫に毎月、県保管庫から地方保管庫に毎週、ワクチンの種類別在庫量を報告し、各保管庫においてワクチンの不足や余剰を調整しようとするシステムである。1回の通信にかかる費用は3KShsである。2010年に、WHOは同システムを全国に拡張する支援を行う予定であり、UNICEFは、ナイロビ中央保管庫においてコンピューターによる在庫管理ができるよう、ソフトウェアを供与する予定である。

5) 廃棄物処理

医療施設などで発生する廃棄物の処理に関し、「ケ」国は2008年に、公衆衛生法、環境管理関係法等に基づき「ヘルスケア廃棄物管理計画」を策定した。

本調査で視察した地方保管庫、県保管庫ならびに医療施設の多くは、同計画に基づいて医療廃棄物を分別し焼却処理を行っていた。焼却炉のない保管庫や医療施設は、空き地に穴を掘り、そこで医療廃棄物を焼却し焼却灰で満たされると埋め立てを行うという処理を行っていた。または、ナイロビ中央倉庫に輸送するという方法もとられていた。

本案件で焼却炉の要請のあったナイロビ中央保管庫では、医療廃棄物の処理を半官半民組織であるケニア中央医学研究所（Kenya Medical Research Institute：以下「KEMRI」）に委託していた。過去3年間にKEMRIに処理を委託した回数は1回のみで、その費用は15万KShsであった。このように、処理回数、処理費用が少ないため、今後も医療廃棄物の処理をKEMRIに委託する方針である。要請された焼却炉は、梱包など一般廃棄物処理用であるが、同計画に基づけば供与の必要性はある。

2-1-2 財政・予算

表-13は、「ケ」国の過去3年間における国家予算、公衆衛生省予算を示したものである。同国の会計年度は7月～翌年6月のため、年をまたいだ表記になっている。また、2008年に保健省が公衆衛生省と医療サービス省に分割され、適切な予算の比較ができないため、2007/08年度予算は明記していない。開発途上国の政府予算に占める保健分野の支出割合は、平均3%である（子供白書2009, UNICEF）。「ケ」国における公衆衛生省の全体予算は政府予算の約1～2%であるが、予防対策に重点を置き2009/10年の全体予算は前年の約2倍になっている。

表-13 国家予算と公衆衛生省予算（2007-2010 年）

（単位：百万 KShs）

			2007/08	2008/09	2009/10
国家予算			—	800,000	900,000
公衆衛生省予算	經常費		—	4,553	6,972
	開発費	政府支出金	—	1,061	3,234
		援助支出金（贈与/貸付金）	—	1,354	2,186
		歳入（贈与/貸付金）	—	3,355	7,081
合 計			—	10,323	19,473

出典：公衆衛生省

表-14 は、過去 3 年間ににおける DVI 予算を示したものである。DVI 予算は、公衆衛生省予算から直接支給されている。

表-14 DVI 予算（2007-2010 年）

（単位：KShs）

DVI 予算		2007/08	2008/09	2009/10
経常費	電気代	200,000	200,000	200,000
	上下水道代	100,000	100,000	100,000
	ワークショップ用工具・部品費	4,158,384	4,158,384	5,000,000
	日当費	4,000,000	4,000,000	4,500,000
	燃料費	5,000,000	5,000,000	5,000,000
	整備費	2,000,000	2,000,000	1,600,000
	その他	103,828,167	107,578,167	108,637,600
開発費		578,350,000	635,617,818	774,095,035
合 計		697,636,551	758,654,369	899,132,635

出典：公衆衛生省

電気代、上下水道代は経常費から支出されている。コールドチェーン機材の整備・修理費は、同じく経常費の「ワークショップ用工具・部品費」から支出されている。人件費は各州の予算から支出され、経常費には含まれていない。

表-15 は、過去 3 年間ににおける、既存 5 ヶ所の地方保管庫（完全稼動が半年未満のカカメガ仮地方保管庫は除く）の予算を示したものである。年間予算は、3 年間同額であった。

表-15 各地方保管庫の年間予算（2007/08-2009/10 年）

（単位：KShs）

	中央州	海岸州	ニャンザ州	リフトバレー州		合 計
	ニエリ	モンバサ	キスム	エルト・レット	ナクル	
巡回指導日当	160,000	100,000	240,000	130,000	240,000	870,000
巡回用燃料費	20,000	20,000	30,000	45,000	150,000	265,000
発電機燃料費	40,000	20,000	60,000	40,000	80,000	240,000
機材修理費	240,000	120,000	360,000	240,000	400,000	1,360,000
合 計	460,000	260,000	690,000	455,000	870,000	2,735,000

出典：公衆衛生省

巡回指導日当は経常費の「日当費」、巡回用燃料費および発電機燃料費は経常費の「燃料費」、

コールドチェーン機材修理費は経常費の「整備費」から支出されていた。

2004 年以降、DVI は KEPI に必要な BCG、ポリオワクチン、麻疹ワクチンと医療資機材（注射器やセーフティボックス）を購入している。購入費は開発費（表-14 参照）から支出されているが毎年不足しており、政府の追加予算と UNICEF の信用貸付によって自己調達を維持している。

五種混合ワクチンと黄熱病ワクチンは DVI と GAVI が共同で購入している。DVI がワクチン費用の一部を自己負担し、GAVI はワクチン費用の残金と医療資機材（注射器とセーフティボックス）を支援している。

2012 年までに導入が予定されている新ワクチン（肺炎球菌ワクチン、ロタウイルスワクチン）に関しても、DVI が費用の一部を自己負担し、残りの費用を GAVI が支援する予定である。

表-16 は、過去 3 年間における GAVI の支援である。

表-16 GAVI 支援（2007-2010 年）

品 目	単 位	2007/08	2008/09	2009/10
五種混合ワクチン	ドース	3,746,000	4,279,400	4,345,900
AD 注射器	本	3,741,100	4,332,400	4,393,600
溶解用注射器	本	2,079,100	2,375,100	2,412,000
セーフティボックス	個	64,625	74,475	75,500
黄熱病ワクチン	ドース	32,530	15,300	27,000
AD 注射器	本	33,231	14,800	23,100
溶解用注射器	本	3,611	1,700	3,000
セーフティボックス	個	409	200	300

出典：公衆衛生省

五種混合ワクチン、黄熱病ワクチンは 1 ドース当たりそれぞれ 3.6 米ドル、0.95 米ドルで、DVI はドース当たり、五種混合ワクチン 0.38 米ドル（全体の約 11%）、黄熱病ワクチンは 0.5 米ドル（全体の約 53%）を負担している。

2－1－3 技術水準

KEPI に関わる行政職員・技術職員のほとんどが、医師、準医師、看護師で、保健医療分野の学歴、経歴を有している。

「ケ」国の教育制度は、初等教育 8 年、高等教育 4 年、大学 4 年の 8-4-4 制である。医師、準医師、看護師は、高等教育終了後それぞれ 6 年、4 年、3～4 年の専門課程を修めている。この専門課程に予防接種拡大計画（Expanded Program on Immunization：以下「EPI」）の教科が含まれているほか、聞き取り調査の結果、KEPI に関わる州保健局、県保健局、地方保管庫職員の半数以上が、運営レベル研修、中級レベル研修、注射の安全性研修、コールドチェーン機材メンテナンス研修などの各種 EPI 現任研修を受講しており、供与機材の使用、維持管理に必要な十分な知識・技術を有していた。

対象施設のコールドチェーン機材の維持管理は主としてナイロビ中央保管庫に所属する 5 名の技術者によって行われている。この 5 名の技術者の技術レベルは高く、交換部品さえあれ

ばほとんどの既存機材の修理を行うことができる。またこれらの技術者は、冷凍・冷蔵庫等に関する優れた技能を有しており、地方保管庫、県保管庫及び医療施設のコールドチェーン機材に携わっている医療従事者に対して、維持管理についての研修を定期的に行っている。

2-1-4 既存施設・機材

(1) 既存施設の現状

現在 DVI はケニヤッタ国立病院敷地内の建物の一部を共用利用している事務所棟、感染症研究所内建物の一部を間借りしてコールドルームとフリーザールームを設置し利用している倉庫、同じく国立感染症研究所内建物の一部を間借りしてフリーザーを設置し利用している倉庫、空港近くの民間大型倉庫、および KEMSA が所有する大型倉庫の計 5 ヶ所の施設を利用して活動を行っている。(資料 5-1 既存施設位置図参照)

事務所は他の 4 機関と共同で施設を利用しており、各事務室の面積も狭くその配置もばらばらなため、効率的な運営が出来ず、また DVI 各担当者間の連絡も思うように出来ない状況にある。また書類や医療資機材用品を収納する倉庫も少なく、各機関が共同で倉庫を利用しているため DVI 用収容品の管理が良く行えず、在庫管理に苦慮している。

事務所とワクチン保管用コールドルームとフリーザールームを設置し利用している倉庫は数百m離れており、迅速な施設間の連絡もできない状況にある。またコールドルームとフリーザールームの配置は、既存建物を借用して設置しているための確になっておらず、ワクチン入荷の際、迅速に荷を解き整理してそれぞれを所定の室に収納出来ない状況にある。且つドライストレージの面積も不足しているため、コールドボックスなどの中型品の収納が出来ずに入り口近くの屋外に積み重ねられたままになっている。DVI は倉庫の不足から、民間の大型倉庫と数キロ離れた KEMSA の大型倉庫の 2 ヶ所を借用して物品を収納しているため、的確な集積・保管・発送といった物品在庫管理が難しい状況にある。

(2) 機材

対象施設の主要既存機材は、コールドルーム、フリーザールーム、冷凍庫及びアイスボックスである。なお、ナイロビ中央保管庫ではこれらの機材以外に、地方保管庫にワクチンを運ぶためのワクチン運搬用トラック 2 台が使用されている。既存機材の調達時期と稼動状況は次のとおりである。

1) コールドルーム及びフリーザールーム

1985～1995 年に調達した機材 (計 10 台)：耐用年数を過ぎているため故障頻度が高くワクチンの保管に支障をきたしている。

2008～2009 年に調達した機材 (計 5 台)：よく活用されており、今後も引き続き使用することができる。

2) 冷凍庫

1987 年以前に調達した機材 (計 8 台)：耐用年数を超過している。一部の機材は現在も修理を繰り返しながら使われているが、使用限界に達している。

1987年に調達した機材（計16台）：耐用年数を超過しているため故障頻度が高い機材が多い。また、一部の機材については冷凍庫の主要部分であるエバポレータ等が破損して修理が不可能となっている。これらの機材は大量のワクチンを保管する対象施設には適さないため、今後引き続き使用可能な機材については、先方で新設する県保管庫で使うことになっている。

2000年に調達した機材（計20台）：耐用年数を過ぎて数台故障している。今後引き続き使用可能な機材については、上述と同様に新県保管庫で使用する事になっている。

2003～2009年に調達した機材（計23台）：対象施設で引き続き使用可能である。

3) アイスボックス

1985年ごろ～2009年に調達した機材：引き続き使用することができる。

4) ワクチン運搬用トラック

2002年に調達した機材（2台）：引き続き使用することができる。

以下に、対象施設ごとの既存機材状況を示す。

1) ナイロビ中央保管庫

コールドルーム：計6台の機材のうち、1985年頃整備した2台は老朽化が著しくワクチンの保管には使用できなくなっている。修理を行いながら使用している1990年代前半に整備した2台は老朽化により移設することができない。なお2009年始めに整備した2台（2室一体型）については、既存建物の一部を解体しないと搬出することができないため、今後は国立研究所（National Public Laboratory）にて輸血、TBプログラム及びHIV/AIDSプログラムで使う試薬等を保管するために引き続き使用することになっている。

フリーザールーム：1990年代前半に整備した1台が現在稼動しているが、老朽化しているため移設することはできない。

冷凍庫：計25台のうちの18台が2000年以前に調達された機材である。これらの18台の機材のうち、今後引き続き使用可能なものについては、先方でこれから整備する新県保管庫で活用することになっている。なお、2003年～2005年に調達した7台の機材については、本計画で整備する新施設に移設して引き続き使用することができる。

2) ニエリ地方保管庫

コールドルーム：1994年に整備した機材が老朽化してワクチンの保管に支障をきたしていたため、先方政府の予算で2008年に新しい機材を1台整備している。

冷凍庫：7台のうちの6台が2000年以前に調達された機材である。これらの6台のうち今後引き続き使用可能な機材については新県保管庫で使うことになっている。なお、2005年に整備した1台は引き続き同保管庫で使用する事ができる。

3) ナクル地方保管庫

コールドルーム：1991年に整備した機材は耐用年数に達しており、交換部品が入手できないため故障時の修理が困難になっている。また、この機材の容量は小さく（16m³）、ワクチンの保管に支障をきたしていることから整備が急務となっている。

冷凍庫：1987年に調達した4台と2000年に調達した2台の機材がある。これらの機材は老朽化により故障頻度が高いため、今後引き続き使用可能なものについては新県保管庫で使うことになっている。

4) エルドレッド地方保管庫

コールドルーム：上記の「ナクル地方保管庫」のコールドルームと同時期に同じプロジェクトで整備された機材である。老朽化等によりワクチンの保管に支障をきたしており整備が急務となっている。

冷凍庫：1987年に調達した4台と2000年に調達した1台の機材があるが、老朽化により修理が困難になっている。今後引き続き使用可能な機材については新県保管庫で活用することになっている。

5) キスム地方保管庫

コールドルーム：1985年に整備した機材が老朽化しワクチンの保管に支障をきたしていたため、2008年に先方政府の予算で新しい機材を1台整備している。

冷凍庫：1987年に調達した1台は故障して修理ができなくなっている。2000年に調達した3台も老朽化が進んでいるため、今後引き続き使用可能なものについては新県保管庫で使用する事になっている。なお、2005年に整備した1台と2008年に整備した3台の計5台については、同保管庫で引き続き使用することができる。

6) モンバサ地方保管庫

コールドルーム：1985年に整備した機材は老朽化が著しい。ワクチンの保管に支障をきたしており、新機材の整備が急務となっている。

冷凍庫：2000年に調達した3台の機材のうち1台は故障して修理不可能である。残りの2台も故障しておりコンプレッサの交換が必要である。なお、2005年に整備した2台については、今後も同保管庫で引き続き使用可能である。

7) メルー地方保管庫

コールドルーム：先方政府の予算で調達される機材が今年の6月頃から使用されることになっている。この機材は本計画で整備する新施設に移設することになる。

冷凍庫：2000年に整備した2台は耐用年数を過ぎているため今後新保管庫で使用する事になっている。2005年に整備した1台については、本計画で整備する新施設に移設して引き続き使用することができる。

8) カカメガ地方保管庫

コールドルーム：先方政府の予算で2008年に調達した機材が仮設建物に設置されて現

在使われている。この機材は本計画で建設する新施設に移設することになる。

冷凍庫：2009年に新しい機材6台が整備されている。これらの機材は本計画で整備する新施設に移設して引き続き使用することができる。

9) ガリッサ地方保管庫

コールドルーム：先方政府の予算で調達される機材が今年の6月頃から使用されることになっている。この機材は本計画で整備する新施設に移設することになる。

冷凍庫：2009年に調達した機材1台が本計画で整備する新施設で使用する事ができる。

表-17 に対象施設ごとの既存機材、メーカー、台数、稼働状況等を示す。

表-17 既存機材リスト

機材名	製造業者	型式	製造国	台数	調達年	稼働状況	今後使用可否	使用する施設等
(1) ナイロビ中央保管庫								
1 フリーザールーム	—	—	デンマーク	1	1994	稼働している	△	国立研究所
2 コールドルーム 1	—	—	同上	1	1994	稼働している	△	国立研究所
3 コールドルーム 2	—	—	ケニア	2	2009	稼働している	△	国立研究所
4 コールドルーム 3	—	—	デンマーク	1	1987 以前	稼働している	△	国立研究所
5 コールドルーム 4	—	—	同上	1	1987 以前	修理中	△	国立研究所
6 コールドルーム 5	—	—	同上	1	1987 以前	稼働している	△	国立研究所
7 冷凍庫 1	Electrolux	TC883	同上	4	2003	稼働している	◎	対象施設
8 冷凍庫 2	Electrolux	TCW1151	同上	1	1987	稼働している	○	新県保管庫
9 冷凍庫 3	Electrolux	TCW1151	同上	1	1987	稼働している	○	新県保管庫
10 冷凍庫 4	Electrolux	TCW1151	同上	1	1987	故障している	×	—
11 冷凍庫 5	Electrolux	TCW1152	同上	6	2000	稼働している	○	新県保管庫
12 冷凍庫 6	Electrolux	TCW1152	同上	1	2000	修理中	○	新県保管庫
13 冷凍庫 7	Vestfrost	MF314	同上	3	2005	稼働している	◎	対象施設
14 冷凍庫 8	Vestfrost	—	同上	4	1987 以前	稼働している	○	新県保管庫
15 冷凍庫 9	Frigidaire	—	フランス	1	1987 以前	稼働している	○	新県保管庫
16 冷凍庫 10	Frigidaire	—	同上	1	1987 以前	故障している	×	—
17 冷凍庫 11	Bosh	—	ドイツ	1	1987 以前	稼働している	○	新県保管庫
18 冷凍庫 12	Kelvinator	—	米国	1	1987 以前	稼働している	○	新県保管庫
19 ワクチン運搬用トラック	Mitsubishi	FH	日本	2	2002	同上	◎	対象施設
(2) ニエリ地方保管庫								
1 コールドルーム 1	—	—	デンマーク	1	1994	稼働している	△	KEMSA
2 コールドルーム 2	—	—	ケニア	1	2008	稼働している	◎	対象施設
3 冷凍庫 1	Electrolux	TCW1151	デンマーク	1	1987	故障している	×	—
4 冷凍庫 2	Electrolux	TCW1151	同上	3	1987	修理中	○	新県保管庫

	機材名	製造業者	型式	製造国	台数	調達年	稼働状況	今後使用可否	使用する施設等
5	冷凍庫 3	Electrolux	TCW1152	同上	2	2000	稼働している	○	新県保管庫
6	冷凍庫 4	Vestfrost	MF314	同上	1	2005	修理中	◎	対象施設
(3) ナクル地方保管庫									
1	ユールトールム	—	—	デンマーク	1	1991	稼働している	△	KEMSA
2	冷凍庫 1	Electrolux	TCW1151	同上	1	1987	稼働している	○	新県保管庫
3	冷凍庫 2	Electrolux	TCW1151	同上	1	1987	修理中	○	新県保管庫
4	冷凍庫 3	Electrolux	TCW1151	同上	1	1987	修理中	○	新県保管庫
5	冷凍庫 4	Electrolux	TCW1151	同上	1	1987	修理中	○	新県保管庫
6	冷凍庫 5	Electrolux	TCW1152	同上	2	2000	稼働している	○	新県保管庫
(4) エルドレッド地方保管庫									
1	ユールトールム	—	—	デンマーク	1	1991	稼働している	△	KEMSA
2	冷凍庫 1	Electrolux	TCW 1151	同上	2	1987	稼働している	○	新県保管庫
3	冷凍庫 2	Electrolux	TCW 1151	同上	1	1987	修理中	○	新県保管庫
4	冷凍庫 3	Electrolux	TCW 1151	同上	1	1987	故障している	×	—
5	冷凍庫 4	Electrolux	TCW 1152	同上	1	2000	稼働している	○	新県保管庫
(5) キスム地方保管庫									
1	ユールトールム 1	—	—	デンマーク	1	1985	稼働している	△	KEMSA
2	ユールトールム 2	—	—	ケニア	1	2008	稼働している	◎	対象施設
3	冷凍庫 1	Dometic	TCW3000	ルクセンブルク	3	2008	稼働している	◎	対象施設
4	冷凍庫 2	Vestfrost	SB300	デンマーク	2	2000	稼働している	○	新県保管庫
5	冷凍庫 3	Vestfrost	MF314	同上	1	2005	修理中	◎	対象施設
7	冷凍庫 4	Electrolux	TCW1152	同上	1	2000	修理中	○	新県保管庫
8	冷凍庫 5	Electrolux	TCW1151	同上	1	1987	故障している	×	—
(6) モンバサ地方保管庫									
1	ユールトールム	—	—	デンマーク	1	1985	稼働している	△	KEMSA
2	冷凍庫 1	Vestfrost	MF314	同上	2	2005	稼働している	◎	対象施設
3	冷凍庫 2	Vestfrost	SB300	同上	1	2000	故障している	×	—
4	冷凍庫 3	Electrolux	TCW1152	同上	2	2000	修理中	○	新県保管庫
(7) メルー地方保管庫									
1	冷凍庫 1	Vestfrost	MF314	デンマーク	1	2005	稼働している	◎	対象施設
2	冷凍庫 2	Electrolux	TCW1152	同上	2	2000	稼働している	○	新県保管庫
(8) カカメガ地方保管庫									
1	ユールトールム	—	—	ケニア	1	2008	稼働している	◎	対象施設
2	冷凍庫 1	Vestfrost	MF314	デンマーク	2	2009	稼働している	◎	対象施設
3	冷凍庫 2	Vestfrost	MF314	同上	2	2009	修理中	◎	対象施設
4	冷凍庫 3	Dometic	TCW3000	ルクセンブルク	2	2009	稼働している	◎	対象施設

機材名	製造業者	型式	製造国	台数	調達年	稼働状況	今後使用可否	使用する施設等
(9) ガリッサ地方保管庫								
1 冷凍庫 1	Vestfrost	MF314	デンマーク	1	2009	稼働している	◎	対象施設

備考： ◎ 正常に稼働しているコールドルーム、冷凍庫。今後対象施設で引き続き使用する。

○ 耐用年数を過ぎている冷凍庫。先方で新しく整備する県保管庫で使用する。

△ 今後 EPI 以外の目的で引き続き使用する。(国立研究所での血液や試薬等の保管、
地方保管庫における KEMSA の医薬品の保管)

× 老朽化が著しく修理が困難な機材

2-2 プロジェクト・サイトおよび周辺の状況

2-2-1 プロジェクト・サイトの状況

(1) ナイロビ中央保管庫

1) 計画敷地の位置と現況

ナイロビ中央保管庫の計画敷地は、ナイロビ市中心地より約 30Km の距離にあるキテンゲラ・ヘルスセンター敷地内にある。同キテンゲラ・ヘルスセンター敷地は、東より西に緩い傾斜になっており、北、東及び南側の 3 辺は公道に面し、西側は雨季に周囲の雨水が流れると思われるクリーク状の低地に接している。

計画敷地はヘルスセンターの北側中央部の、舗装されていない北側道路（幅員約 15m）に面しており、土地内に既存建物はなく、一部が畑として耕作されている平地である。

2) 計画敷地の面積と形状

ヘルスセンター全体敷地の大きさは長辺約 230m、短辺約 150m、幅約 210m であり、台形の形状をしている。敷地全体の面積は約 3.6 ヘクタールであり、建設中である新病院もその中に含まれる。

本計画敷地は幅 85m、奥行き 125m の長方形で、面積は 10,625m²である。

3) 計画敷地の現状と問題点

① 既存施設とその影響

ヘルスセンター敷地内の北東部には、外来診療棟、病室及び便所等のヘルスセンター施設 7 棟と、職員のための宿舍 3 棟が建っており、南東部には韓国政府援助の新病院が建設中である。その新病院用の汚水浄化槽として、敷地で最も低い地盤である北西端部にある既存浄化槽（腐敗槽）2 基と浸透槽数基を利用する計画になっている。その既存浄化槽には開口部を覆うマンホールや、臭気を強制排気する設備が設けられていないため、新病院建設後に強い悪臭を発生する可能性がある。

また新設病院と既存浄化槽間の汚水排水管は、本計画敷地中央部を斜めに横断して埋設されており、本計画施設の配置に対し大きな障害となっている。

② 前面道路

本計画敷地の北側に接する前面道路幅は約 15m であり、中央保管庫に資材を搬入する大型車両（長さ約 6m）の運行や出入りに支障をきたすことはない。しかし道路の表層が舗装されていないことから、乾季時の車両通行時や風により砂塵が相当舞い上がることが考えられ、清潔保管が重要視されるワクチンの保管に対して悪影響を受ける可能性がある。

（２）地方３サイト保管庫

１）カカメガ地方保管庫

計画敷地は州立病院施設内の敷地に位置しており、敷地は平坦で現在畑として利用されており、敷地内に建物や樹木は無いが、敷地中央付近に既存下水管が埋設されている。隣接道路は南に向かい緩やかな勾配があり水捌けは良い。道路の反対側に KEMSA の倉庫が建っている。

２）メルー地方保管庫

計画敷地は傾斜地に建つ県立病院の最下段の一角に位置している。地盤は緩い傾斜をしており、県立病院外周の道路に接し既存の門がある。敷地内には現在使用されていない倉庫 2 棟、スタッフ用宿舍 1 棟及び便所 2 棟が建っているが、「ケ」国関係者から本計画の施設建設開始前に全て解体撤去するとの明言を得ている。また、敷地中央部には樹木があるが、同じく本計画開始前に伐採・伐根撤去する確約を得ている。

３）ガリッサ地方保管庫

本計画敷地は、県公衆衛生局の既存施設と県登録仮設事務所が立っている敷地内に位置する。本計画敷地内には県衛生局の仮設倉庫 1 棟、仮設トイレ 2 棟及び既存浄化槽 2 基、既存樹木も多数あるが、「ケ」国側より本計画工事着手前に既存建物と既存樹木は全て解体撤去すると明言を得ている。敷地の西面と北面の境界は高さ約 2m の石造の塀、東・南面の境界は木製杭と有刺鉄線による塀で囲まれており、南側は幅員約 8m の公道に接している。

２－２－２ 関連インフラの整備状況

（１）ナイロビ中央保管庫

ナイロビ中央保管庫の電気は、ヘルスセンター主出入口脇のトランスより受ける。そのトランスと計画敷地との距離は約 100m である。停電時のための発電機設備は本計画施設に必要な容量の発電機が整備されていないため、本計画にて必要な容量の発電機を設置する。給水は、ヘルスセンター主出入口近くの大型高架水槽より受ける。その高架水槽と計画敷地との距離は約 80m である。排水は浄化処理後に敷地内浸透処理とする。

(2) 地方3サイト保管庫

1) カカメガ地方保管庫

電気は州病院敷地内に隣接する既存発電機から供給可能である。給水は前面道路に埋設されている本管から引き込む。排水は敷地内に埋設されている下水道管に接続し放流する。

2) メルー地方保管庫

電気は県立病院敷地内のトランスより分岐して受電する。停電時には県立病院が所有する 150KVA の大型発電機を、週末などに本計画施設のためだけに運転される事は、燃料費が大幅に無駄になることから、本計画用に必要な電力を発電できる小型の発電機を設置する。給水は計画敷地内に埋設されている県立病院敷地内の配管より分岐して供給を受ける。排水は浄化処理後に敷地内浸透処理とする。

3) ガリッサ地方保管庫

電気は前面道路に配線されている電柱より受ける。停電対策として本計画用に必要な電力を発電できる小型の発電機を設置する。給水は県公衆衛生局敷地内に給水管が引き込まれており、その給水管より分岐可能である。雑排水は前面道路側溝に放流可能であるが、汚水は放流できないので、浄化処理後に敷地内で浸透させる。

2-2-3 自然条件

(1) 現地再委託による自然条件調査

2010 年 1 月 18 日、現地測量会社 4 社に対して地形測量を、現地地質調査会社 3 社に対して地質調査の委託業務に関する説明を行い、見積書の提示を求めた。

その結果、地形測量、地質調査共に Britech 社の見積金額は調査費用の予定範囲であり、且つ最低金額であること、また業務実績から技術面に問題が無いことが確認できたため、同社に再委託することとした。

2 月 25 日ナイロビ中央保管庫用計画敷地の地形測量の開始時に、同計画敷地の所有権に関して問題が発生し、同敷地について両調査共中断されたものの、地方 3 サイトについては地形測量、地質調査共に実施された。

4 月 14 日「ケ」国側よりキテンゲラ市の別敷地を提案されたことに伴い、7 月 4 日から 7 月 10 日に準備調査 (2) が派遣され同提案敷地の調査を行なった。また同時に Britech 社に同提案敷地の地形測量と地質調査の見積書の提示を求め、見積り金額が予定範囲であったため同社と再委託の契約を取り交わし、その後両調査共に契約通り実施された。

1) 地質調査

① ナイロビ中央保管庫

ナイロビ中央保管庫の計画敷地は、敷地東側から西側に緩い傾斜になっている。高い東側においては深さ 2.45m で N 値 37 であり、深さ 7.5m で 100t/m^2 の圧縮強度であり、深さ 11m より下部は $1,000\text{t/m}^2$ と極端に硬い岩盤である。敷地中央部は深さ 2.45m で N

値 58 であり、深さ 5.75m から下部は 750t/m² と極めて硬い岩盤である。最も標高の低い西側は、表層近くの深さ 2.5m から 1,000t/m² とやはり極端に硬い岩盤である。

② カカメガ及びメルー地方保管庫

カカメガ地方保管庫とメルー地方保管庫敷地の地盤の地質は通常「赤コーヒー色土」と呼ばれている赤粘土である。地盤の強度は表層より 1.95m の深さで N 値 11～13、2.95m～5.95m までの深さにおいては N 値 14 程度である。

③ ガリッサ地方保管庫

ガリッサ地方保管庫敷地の地盤の地質は「砂混じりの粘土」である。地盤の強度は表層より 1.45m の深さで N 値 19、また 2.45m の深さで一旦弱い N 値 16 を示すものの、3.35m で N 値 18、4.45m では N 値 20 と徐々に大きくなっており、それ以下の深さにおいても N 値 20 以下の地層はない。

(2) 気象条件調査

以下、調査時にガリッサ気象局より入手したガリッサにおける 2005 年～2009 年の気象データと、「ケ」国の主要都市の月別気象データ（気温、湿度、降水量）を示す。

表-18 ガリッサの月別気象データ（2005～2009 年）

① 月間平均気温 (°C)

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
2009	29.8	30.4	31.4	31.3	29.9	28.3	27.5	27.8	28.7	27.1	29.8	30.5
2008	28.7	29.6	30.8	29.3	28.6	26.9	26.9	27.4	28.7	30.2	28.9	29.8
2007	30.6	30.6	31.5	31.5	29.4	27.8	27.5	27.6	28.1	29.1	27.3	27.8
2006	29.7	30.5	31.5	30.3	29.3	28.1	27.2	27.8	27.8	28.9	28.4	28.1
2005	--	--	--	--	--	--	--	27.1	27.9	27.5	29.7	29.5

② 月間最高気温と最低気温 (°C)

		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
2009	最高	37.4	38.1	38.9	38.9	37.0	38.9	34.3	34.4	35.9	36.3	37.2	36.2
	最低	20.9	21.6	23.8	22.7	22.8	21.1	19.9	21.4	21.8	22.5	23.0	23.0
2008	最高	37.0	37.9	39.2	36.4	35.6	34.4	34.6	34.5	36.1	37.6	35.5	37.0
	最低	22.3	20.9	22.1	21.6	21.9	19.1	20.0	18.7	20.8	21.9	21.0	21.1
2007	最高	37.5	44.0	39.2	38.1	37.2	34.8	34.4	34.9	35.6	36.0	35.8	36.0
	最低	22.1	21.5	22.4	24.5	22.1	20.4	20.5	21.1	20.4	21.3	21.5	20.9
2006	最高	37.2	38.9	38.7	38.0	36.2	35.5	33.7	36.3	36.0	36.1	36.2	34.5
	最低	22.9	22.4	27.4	20.5	20.5	20.6	16.4	18.4	20.0	21.6	20.4	22.4
2005	最高	--	--	--	--	--	--	--	--	36.4	36.3	36.5	37.1
	最低	22.1	21.6	24.1	24.2	21.8	21.6	19.2	16.1	21.2	21.2	23.0	21.8

③ 月間最高湿度と最低湿度 (%)

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
2009	最高	82	80	76	77	93	84	77	71	81	97	80	91
	最低	29	33	30	32	34	34	29	26	31	29	36	42
2008	最高	93	78	75	90	94	83	75	76	84	83	95	81
	最低	35	20	33	32	35	31	27	32	25	35	32	26
2007	最高	85	84	78	78	89	83	73	88	79	82	89	88
	最低	33	31	29	32	35	30	31	31	31	33	38	32
2006	最高	81	91	95	92	89	79	90	81	94	83	98	90
	最低	34	33	32	39	30	32	35	35	33	31	48	49
2005	最高	90	80	77	83	97	80	88	81	80	90	85	93
	最低	28	19	26	31	35	30	30	29	30	30	37	26

④ 月間降水量 (mm)

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
2009	降水量 (mm)	0.1	0.5	0	21.3	9.8	6.7	0	0	0.2	98.2	18.0	132.4
	降水日数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1
2008	降水量 (mm)	29.0	0	43.6	60.9	8.3	18.3	0	3.0	0.3	3.0	106.7	7.2
	降水日数	1	0	2	3	0	1	0	0	0	0	3	0
2007	降水量 (mm)	0.7	0	12.6	2.0	28.7	2.4	0.6	9.1	12.2	254.5	189.5	35.8
	降水日数	0	0	0	0	2	0	0	0	0	7	7	0
2006	降水量 (mm)	28.2	5.6	32.4	107.2	24.1	4.8	7.7	2.1	6.9	31.1	270.4	77.3
	降水日数	2	0	1	4	1	0	0	0	0	1	7	4
2005	降水量 (mm)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	降水日数	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

注：「降水日」とは一日に 10mm 以上の降雨があった日を示す。

出典：協力準備調査 No.1 ガリッササーバイチェックリスト回答

表-19 「ケ」国の主要都市の月別気象データ（気温、湿度、降水量）

地名	月別	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
ナイロビ	平均最高気温 (°C)	24.5	25.6	25.6	24.1	22.6	21.5	20.6	21.4	23.7	24.7	23.1	23.4
	平均最低気温 (°C)	11.5	11.6	13.1	14	13.2	11	10.1	10.2	10.5	12.5	13.1	12.6
	降水量 (mm)	64	57	93	219	177	35	18	24	28	55	154	10
モンパサ	平均最高気温 (°C)	32	32.3	32.6	31.2	29.3	28.4	27.7	27.9	28.8	29.6	30.6	31.6
	平均最低気温 (°C)	23.2	23.6	24.2	23.9	22.7	21.3	20.4	20.3	20.8	22	23.1	23.3
	降水量 (mm)	33	15	56	163	240	80	70	66	72	97	92	75
メル	平均最高気温 (°C)	25.6	26.6	27	26.1	26.1	25.6	24.9	24.8	25.4	25.6	24.4	24.5
	平均最低気温 (°C)	9.4	9.6	10.6	11.8	10.8	9.3	9.8	9.6	9	10.2	10.8	9.9
	降水量 (mm)	58	57	117	312	244	55	71	71	54	256	296	117
ナクル	平均最高気温 (°C)	27.3	27.9	28	25.8	24.8	24.4	23.8	24.1	25.5	25.3	24.4	25.8
	平均最低気温 (°C)	8.7	9.2	9.9	11.6	11.2	10.2	10.1	9.8	8.9	9.1	10	8.9
	降水量 (mm)	29	45	69	141	130	79	92	105	89	70	70	44

出典：2008 世界気象データ

2－2－4 環境社会配慮

(1) 廃棄物処理について

現在ナイロビ中央保管庫のごみは KEMRI に委託して処理している。ワクチンや注射器などの医療資機材が入荷した後、開梱し数量を定めて各地方保管庫に発送しているが、その際に梱包物のごみが発生するほか、有効期限切れによって廃棄されるワクチンや注射器の処理も必要になる。本計画により DVI が一体となった後に発生するごみの処分量は多くなり、分別ごみ置き場の必要性は高いと思われることから、分別置き場を設置し、梱包用ダンボールや事務用紙などの有害ガスを発生しないゴミを燃やせる焼却炉を設置した。尚、ごみの分別処理は国家廃棄物処理計画（The National Health Care Waste Management Plan）によって定められている。