

ケニア共和国
ケニア中央医学研究所

ケニア共和国
ケニア中央医学研究所
研究機能強化計画

準備調査報告書
(先行公開版)

2023 年 11 月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

株式会社 オリエンタルコンサルタンツグローバル
株式会社 フ ジ タ プ ラ ン ニ ン グ

人間
JR (P)
23-053

ケニア共和国
ケニア中央医学研究所

ケニア共和国
ケニア中央医学研究所
研究機能強化計画

準備調査報告書
(先行公開版)

2023 年 11 月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

株式会社 オリエンタルコンサルタンツグローバル
株式会社 フ ジ タ プ ラ ン ニ ン グ

序 文

独立行政法人国際協力機構は、ケニア国ケニア中央医学研究所研究機能強化計画に係る協力準備調査を実施することを決定し、同調査を株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル及び株式会社フジタプランニングによる共同企業体に委託しました。

調査団は、2021 年 12 月から 2023 年 11 月までの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踏査を実施し、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。

2023 年 11 月

独立行政法人国際協力機構
人間開発部
部長 亀井 温子

要 約

1. 国の概要

東アフリカに位置するケニア共和国（以下、「ケニア」という）は、インド洋に面した 58.3 万 m²（日本の約 1.5 倍）の国土を有し、タンザニア、ウガンダ、南スーダン、エチオピア、ソマリアの 5 か国と国境を接している。ケニアの国土および人口は、国土総面積 569,140km² に対し、5,377 万人（2020 年世界銀行調査）と報告されており、1980 年の 1,642 万人、1990 年の 2,372 万人、2000 年の 3,196 万人、2010 年の 4,203 万人と比べ、継続して人口増加が進んでいる。また、2019 年度出生率は 3.42 人であり、今後も人口増加が予想される。ケニアの一人当たり GNI は 1,878 米ドル（2020 年：世界銀行）、GDP は 2,010 億米ドル（2020 年：世界銀行）である。食品加工やビール、たばこの加工業の工業化が進んでいるもののコーヒー、紅茶、とうもろこしといった農作物生産を中心とする農業行国である。

政治体制は 2017 年に 2 期目当選をしたケニヤッタ大統領が「統一、経済、開放性」の三原則を掲げ、2030 年までに中所得国入りを目指す「ビジョン 2030」の推進を進めている。2022 年 8 月にケニヤッタ大統領の任期満了に伴い実施された大統領選挙では、ルト副大統領が得票率 50.5% の僅差で勝利したが、対立候補のオディンガ元首相は開票結果に対する異議申し立てを最高裁に行っている。

2. プロジェクトの背景、経緯及び概要

ケニア政府は、国家開発計画「Vision2030」において、ユニバーサル・ヘルス・カバレッジ（以下「UHC」という）達成のための重点課題として感染症対策に取り組んでいる。ケニアでは、死因の第 4 位まで感染性や母子・栄養疾患が占めており（Global Burden of Disease 2019）、近年でも公衆衛生対策の整備が不十分なことから、各種感染症の突発的な流行が報告されている。また、新型コロナウイルス感染症（以下「COVID-19」という）の拡大は、新規感染者数の増加に伴う医療体制の逼迫のみならず、夜間外出制限や国内移動制限等、人々の生活や社会経済にも深刻な影響を与えている。

ケニア中央医学研究所（Kenya Medical Research Institute: 以下、「KEMRI」という）は 1979 年に医学研究機関として設立され、我が国は約半世紀にわたり研究部門や実験室等の施設整備や人材育成のための支援を行ってきた。その結果、KEMRI は東アフリカを代表する感染症対策の研究機関となり、外部資金を利用した国外研究機関との共同研究や周辺国を対象とする第三国研修を行うまでに発展している。COVID-19 対応では、ケニアの PCR 検査の中核的役割を担い、ピーク時で約 5 割の検査を行っている。また、アフリカ疾病予防管理センター（Africa Centers for Disease Control and Prevention: 以下「Africa CDC」という）からは、KEMRI の検査水準が評価され、アフリカ域内で使用する検査キットの性能試験を委託されている。

一方、COVID-19 の世界的大流行を受けて、今後も発生しうる新興感染症に対応するためには、現在 KEMRI が担う感染症研究及び緊急時の早期検査・診断の両機能をより強化するた

めの施設及び機材整備の必要性が明らかになった。特に COVID-19 のような新興感染症に関する研究やリスクの高い病原体を扱う検査・診断においては、バイオセーフティーレベル（以下「BSL」という）3 実験室の活用が不可欠であるが、既存の BSL3 実験室（無償資金協力「医療研究所改善計画」にて建設、1997 年）は手狭で収容人数に限られるため、一度に複数の実験や検査・診断を行うことができないことが課題であり、BSL3 実験室の増設が必要である。また、機材は老朽化が進んでいるため更新が必要であると共に、研究分野に横断的に共用可能な機材を優先的に整備することで、KEMRI 全体での機材活用・維持管理の最適化を図る必要性が確認された。

「ケニア中央医学研究所研究機能強化計画」（以下「本事業」という）は、KEMRI の研究施設及び機材の整備を通じ、感染症研究及び世界的大流行時における検査・診断の早期対応の強化に寄与する。これによりケニア及び東アフリカ域内における新興感染症対策を含む健康危機対応能力が強化され、「Vision2030」の実現にも貢献する。

3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

(1) 現地調査時期

調査団は以下の日程で計 2 回の現地調査を実施した。

- 第 1 回現地調査：2022 年 1 月 18 日～2022 年 2 月 7 日
- 第 2 回現地調査：2022 年 7 月 22 日～2022 年 7 月 31 日

(2) 設計方針

KEMRI の所有する複合敷地内の一面をプロジェクトサイト（約 5,800m²）として、新施設内の中核となる 2 つの主要ゾーン（バイオリスクコントロールゾーン、カンファレンスゾーン）を配置し、かつプロジェクトサイトの西側に隣接する既存研修棟の検査・研究部門との動線に配慮した配置計画とする。

新施設内で発生する感染性廃水については、新施設内で滅菌処理後、一部の排水は施設外の中和槽を経由して別系統で、一般排水とともに施設外部に設置した浄化槽にて処理されて公共下水道に接続する。

新施設への人及び車両のアクセスは KEMRI 複合敷地内のメイン正面ゲートから構内道路を活用し、プロジェクトサイトまで導き、プロジェクトサイト内の既存ゲートから新専用駐車エリアを通り、新施設のエントランスにアプローチする計画である。

(3) 施設の基本計画

施設コンポーネントの構成

階	ゾーニング	室 名	面積 [m ²]	計 [m ²]
		研究所棟		
GF	BSL-3 管理エリア	BSL3（動物）実験室（両扉オートクレーブ、前室 3 室含む）	114.4	408.0
		BSL3（細胞培養）実験室 （両扉オートクレーブ、前室 3 室含む）	115.7	
		準備ホール（BSL3）	79.0	
		バイオバンク（BSL3）	22.0	
		サービス廊下（BSL3）（前室 2 室含む）	49.9	
		更衣室（男性）	13.5	
		更衣室（女性）	13.5	
	BSL-2 管理エリア	BSL2 実験室（中央）（前室 1 室、電子顕微鏡準備室 2 室含む）	87.7	651.7
		BSL2 実験室（免疫）（前室 1 室含む）	64.8	
		BSL2 実験室（臨床研究）（前室 1 室含む）	64.8	
		BSL2 実験室（分子生物）（マスターミックス、PCR 室、電気泳動室、前室 1 室含む）	104.3	
		コールドルーム	18.8	
		準備ホール（BSL2）	74.8	
		バイオバンク（BSL2）	31.8	
		検体保管室	50.8	
		更衣室	16.3	
		サービス廊下	39.4	
		洗浄室、ラボキッチン	75.7	
		準備廊下	10.5	
		検体受付	12.0	
GF	バイオリスクコントロールゾーン	エントランスホール	112.4	587.1
		EV	4.6	
		ホール 2	50.6	
		トイレ	26.9	
		オフィス、モニターコーナー	84.9	
		所長室	20.6	
		スタッフ室	31.8	
		物品庫	50.8	
		機材サービスセンター	124.1	
		倉庫 1	6.1	
		パントリー1	5.9	
		授乳室 1	5.3	
		倉庫 2	4.3	
		廊下	40.7	
		EPS	9.5	
		階段	8.6	

階	ゾーニング	室 名	面積 [m ²]	計 [m ²]
1F		ホール 3、廊下	103.2	439.1
		データセンター	103.9	
		リサーチ室 1	20.6	
		リサーチ室 2	19.1	
		リサーチ室 3	17.5	
		リサーチ室 4	17.5	
		リサーチ室 5	53.0	
		リサーチ室 6	35.9	
		倉庫 3	23.8	
		パントリー3	5.1	
		車椅子用トイレ	6.4	
		授乳室 3	4.4	
		トイレ	26.9	
		EPS	1.8	
GF	Conference Zone	メインエントランス、廊下	224.5	712.3
		オフィス 2	23.5	
		カンファレンスルーム 1	70.0	
		カンファレンスルーム 2	73.1	
		カンファレンスルーム 3	73.1	
		カンファレンスルーム 4	65.6	
		カンファレンスルーム 5	52.4	
		バーチャルラボ	52.4	
		パントリー2	6.2	
		授乳室 2	7.0	
		トイレ	58.5	
		階段	5.1	
		EPS	0.9	
		1F		
BF	M&E	機械室	295.7	295.7
1F		空調機械室	504.2	772.6
		電気室	268.4	
研究所棟 計			3,904.1	
GF		ポンプ室、高架水槽	28.6	
		オイルポンプ室	4.8	
合計			3,973.5	

延床面積

	研究所棟				別棟		合計
各階	地下	1 階	2 階	合計	給水室	オイルポンプ	
延べ床面積 [m ²]	295.7	2,359.1	1,249.3	3,904.1	28.6	4.8	3,973.5
建築面積 [m ²]				2,500.5	28.6	4.8	2,533.9

出典：JICA 調査団

(4) 機材計画

計画機材リスト

No	機材名	合計数量	BSL3 実験室 (動物実験)	BSL3 実験室 (細胞培養)	BSL2 実験室 (中央)	BSL2 実験室 (免疫学)	BSL2 実験室 (分子生物学)	BSL2 実験室 (臨床研究)	機材サービス センター	コールド ルーム	バーチャル ラボ	会議室
1	滅菌器、縦型	8	2	2	1	1	1	1				
2	滅菌器、二重扉 A	1	1									
3	滅菌器、二重扉 B	1		1								
4	安全キャビネット A	4			1	1	1	1				
5	安全キャビネット B	2	1	1								
6	安全キャビネット C	2	1	1								
7	BSL3 実験室校正キット	1							1			
8	遠心機、高速	6	1	1	1	1	1	1				
9	クリーンベンチ、卓上	1					1					
10	ドラフトチャンパー	1						1				
11	電子顕微鏡	1			1							
12	グローブボックス A	1	1									
13	グローブボックス B	1		1								
14	LCMS	1			1							
15	ラボシンク	5	1	1		1	1	1				
16	実験台、中央 A	8	1	1	1	1	1	1	2			
17	実験台、サイド A	18	1	1	3	3	4	3	2	1		
18	実験台、サイド B	2					2					
19	実験台、サイド C	1			1							
20	UPS A(1kw)	15	3	3	3	2	2	2				
21	UPS B (1.5kw)	2	1	1								
22	机 A	7									7	
23	机 B	58										58
24	椅子 A	14									14	
25	椅子 B	172										172
	合計	333	14	14	13	10	14	11	5	1	21	230

出典：JICA 調査団

4. プロジェクトの工期及び概略事業費

プロジェクトの実施に必要な工期は、施工規模や気象条件による施工上の制約、現地の建設事情を踏まえて、実施設計 4.5 ヶ月、入札期間 4 ヶ月、施設建設および機材調達 19.5 ヶ月の 28 ヶ月とする。また、本プロジェクトに必要な概略事業費のうち、ケニア国側負担事業費は 16 百万円と見込まれる。日本国側負担事業費は施工・調達業者契約認証完了後に公表する。

5. プロジェクトの評価

(1) 妥当性

以下に示す理由により、我が国無償資金協力による協力対象事業の実施は妥当であると判断できる。

- 事業の裨益と事業目標の妥当性
- ケニアの保健政策との整合性
- 我が国の援助政策との整合性

(2) 有効性

協力対象事業実施による直接効果（アウトプット）及びプロジェクト全体計画の実施により将来達成が期待される効果（アウトカム）に関する効果指標を以下に記す。

1) 定量的効果

定量的指標として、「BSL3 実験室を使用する研究プロジェクト数」と「本無償資金協力事業により実施可能となった6つの研究手法・手技のうち新たに導入された手法・手技の数」を提案し、下表のとおり基準値と目標値を設定する

定量的効果の指標

定量的指標	指標値		目標値 (2028年度) 【事業完成3年後】
	基準年	基準値	
BSL3 実験室を使用する研究プロジェクト数	2022年	4 プロジェクト	KEMRI 計画値 10 プロジェクト
本無償資金協力事業により実施可能となった以下の研究手法・手技のうち、新たに導入された手法・手技の数 ① BSL3 を用いた動物実験による前臨床試験 ② 動物実験による BSL3 病原体の病態生理の実験 ③ 未知の化合物の質量・構造解析 ④ ナノテクノロジー ⑤ 病原体を含む組織・細胞の超微細形態学的解析 ⑥ プロテオーム解析（タンパク質の網羅的解析）	2022年	0/6 手法・手技	KEMRI 計画値 6/6 手法・手技

出典：JICA 調査団

2) 定性的効果

BSL 実験室を活用した分子疫学的技術を用いた高度な感染症動向の監視（サーベイランス）が行われている。

感染症対応能力向上に向けた人材育成や研究交流にバーチャルラボが活用されている。

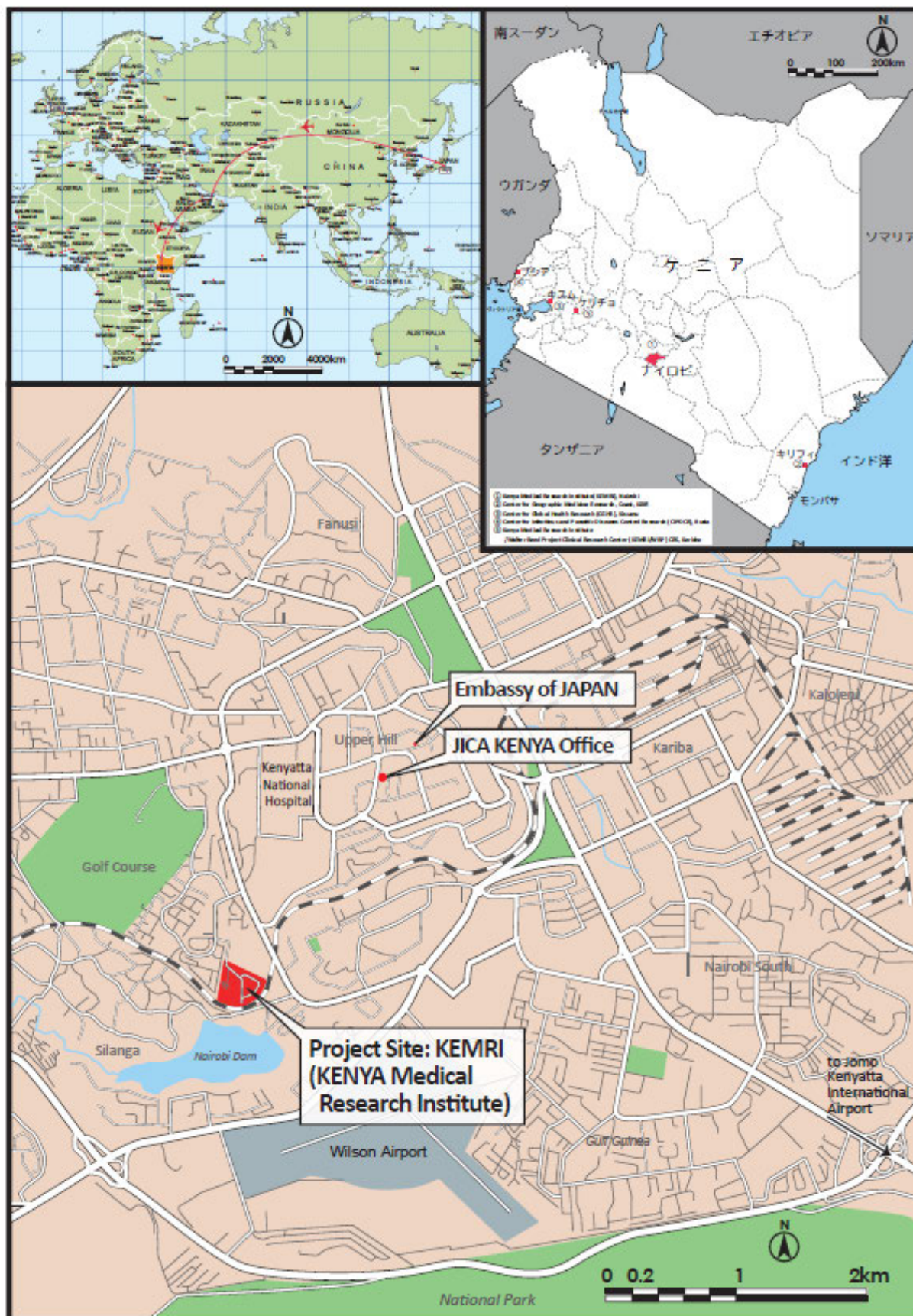
目 次

序文
要約
目次
位置図／完成予想図／写真
図表リスト／略語集

	ページ
第1章 プロジェクトの背景・経緯.....	1-1
1-1 当該セクターの現状と課題.....	1-1
1-1-1 現状と課題	1-1
1-1-1-1 保健分野の現状と課題	1-1
1-1-1-2 ケニア中央医学研究所の機能と課題.....	1-3
1-1-2 開発計画	1-6
1-1-3 社会経済状況	1-8
1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要.....	1-8
1-2-1 無償資金協力の背景・経緯	1-8
1-2-2 無償資金協力の概要	1-9
1-3 我が国の援助動向.....	1-9
1-4 他ドナーの援助動向.....	1-11
第2章 プロジェクトの実施体制.....	2-1
2-1 プロジェクトの実施体制.....	2-1
2-1-1 組織・人員	2-1
2-1-2 財政・予算	2-1
2-1-3 研究計画	2-2
2-1-3-1 主要な活動の現状	2-2
2-1-3-2 研究計画	2-9
2-1-4 研修計画	2-11
2-1-4-1 人材育成と学術振興の現状.....	2-11
2-1-4-2 研修計画	2-12
2-1-5 既存施設・機材	2-13
2-1-5-1 既存施設	2-13
2-1-5-2 既存機材	2-18
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況.....	2-21
2-2-1 関連インフラ整備	2-21
2-2-1-1 排水/水質	2-21
2-2-1-2 電力	2-21
2-2-2 自然条件	2-21
2-2-3 環境社会配慮	2-22

2-2-3-1 環境影響評価	2-22
2-2-3-2 用地取得・住民移転	2-51
2-2-3-3 その他	2-51
第3章 プロジェクトの内容.....	3-1
3-1 プロジェクトの概要.....	3-1
3-2 協力対象事業の概略設計.....	3-1
3-2-1 設計方針	3-1
3-2-1-1 要請内容の検討	3-1
3-2-1-2 基本方針	3-2
3-2-2 基本計画（施設計画／機材計画）	3-7
3-2-2-1 施設計画	3-7
3-2-2-2 機材計画	3-29
3-2-3 概略設計図	3-35
3-2-4 施工計画／調達計画	3-47
3-2-4-1 施工計画／調達計画	3-47
3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項.....	3-48
3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分.....	3-49
3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画.....	3-50
3-2-4-5 品質管理計画	3-51
3-2-4-6 資機材等調達計画	3-53
3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画.....	3-55
3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画.....	3-55
3-2-4-9 実施工程	3-57
3-2-5 安全対策計画	3-57
3-3 相手国側分担事業の概要.....	3-57
3-3-1 相手国負担事業の概要	3-57
3-3-1-1 事業実施前	3-57
3-3-1-2 事業実施中	3-58
3-3-2 事業実施後	3-58
3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画.....	3-58
3-4-1 運営管理方針	3-58
3-4-1-1 組織体制	3-58
3-4-1-2 施設・機材維持管理計画.....	3-60
3-5 プロジェクトの概略事業費.....	3-61
3-5-1 協力対象事業の概略事業費	3-61
3-5-1-1 日本国側負担事業費	3-61
3-5-1-2 ケニア国側負担事業費	3-62
3-5-1-3 積算条件	3-62
3-5-2 運営・維持管理	3-62

第4章 プロジェクトの評価.....	4-1
4-1 事業実施のための前提条件.....	4-1
4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項	4-1
4-3 外部条件.....	4-2
4-4 プロジェクトの評価.....	4-4
4-4-1 妥当性	4-4
4-4-2 有効性	4-5
別添資料-1 調査団員・氏名	
別添資料-2 調査行程	
別添資料-3 関係者（面会者）リスト	
別添資料-4 収集資料リスト	
別添資料-5 討議議事録（M/D）	
別添資料-6 テクニカルノート	



出典：JICA 調査団

サイト位置図



完成予想図

写 真



写真1 KEMRIのエントランスゲート。地元警察によるセキュリティチェックと手の消毒が行われている。



写真2 1985年に無償資金協力によって建設された事務管理棟。各部門のダイレクター室や講堂、図書館等が位置している。



写真3 2005年にJICA無償にて整備された研修棟。KEMRI東側に位置し、建設予定地に隣接する。講義室や感染症、寄生虫症対策に関する研究室が位置する。



写真4 エントランスゲートから建設予定地までの路面状況。路面にクラックはあるものの、資機材の運搬に支障はない。



写真5 建設予定地を隣接する研修棟から望む。新施設の建物配置は、敷地西側にある高低差と記念樹に影響がない範囲とする。奥に見える既存建物3棟とコンテナ1基は先方負担にて撤去を予定。



写真6 建設予定地を東側より望む。敷地内には大きな高低差はなくほぼ平坦である。手前に見える既設のマンホールと配管は先方負担にて移設を予定。



写真 7 高架水槽と受水槽の建設予定地。既存コンテナ 2 基は先方負担にて移設を行う。隣には 1985 年に無償資金協力にて整備された電気室がある。



写真 8 バイオテクノロジー研究開発センター内のリ्यूシュミア研究室。実験室内にはラボシンクや安全キャビネットが設置されている。



写真 9 安全キャビネットを点検する様子。安全キャビネットは多くの実験棟に設置されており、計 39 台が KEMRI 内に設置されている。



写真 10 動物飼育棟の飼育ゲージ。1985 年に JICA 無償にて整備されたのち、2005 年に改修が行われている。現在、ラット、マウス、モルモット、ウサギを使用した実験が行われている。



写真 11 伝統的医療センターに設置されている高速液体クロマトグラフィー（HPLC）装置。採取した植物の分析など、伝統医薬品の研究を行っている。



写真 12 バイオテクノロジー研究開発センターや、ウイルス研究センターに設置されているシーケンサー。KEMRI は合計 7 台所有している。



写真 13 KEMRI で使用されているリアルタイム PCR 装置。微生物研究センターやウイルス研究センター、国際寄生虫対策東南アフリカセンター等に設置されている。



写真 14 事務管理棟のエントランスに位置する管理入室。監視モニターと鍵貸し出しの管理が行われ、総合監視盤が設置されている。



写真 15 事務管理棟内の講堂。座席は約 60 席あり、プロジェクター投影用のスクリーン、音響設備が設置されている。

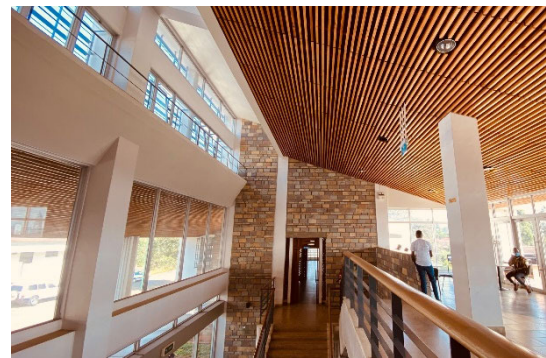


写真 16 研修棟のエントランス吹き抜け。内壁はケニア国産のナイロビストーンが使用され、天井は天然木ルーバーが使用されている。



写真 17 2005 年 JICA 無償にて整備された建物の内外装は統一してナイロビストーンのはつり仕上げが使用されている。現地で安価に入手でき、主要な壁材料として一般的に用いられている。



写真 18 KEMRI の敷地南部に位置する 1985 年に JICA 無償にて建設された電気室。受変電設備、変圧器、非常用発電機、燃料タンク等が設置されている。



写真 19 電気室内に設置されている非常用発電機。KEMRI には 2 台のディーゼル発電機と燃料タンクが設置されており、機械に記載された記録より定期的なメンテナンスの実施が確認された。



写真 20 エントランスゲート脇の駐車場に設置された井戸ポンプ。現施設の給水は市水を利用しているが、供給が不安定なため井戸も利用している。



写真 21 2005 年に JICA 無償にて整備された受水槽。市水と井水を合わせて受水槽に貯水している。6 面点検可能なスペースが設けられている。



写真 22 受水槽に隣接する高架水槽。こちらも 2005 年に JICA 無償にて整備され、受水槽からポンプアップした後、各棟に給水している。

図リスト

ページ

図 1-1	ケニアの死因の順位	1-2
図 1-2	ケニア国内の COVID-19 の新規感染者数と死亡者数の動向（2022 年 3 月 21 日現在）	1-2
図 1-3	KEMRI に対する貴機構の支援変遷と本事業の位置付け	1-10
図 2-1	KEMRI 構内の既存施設配置図.....	2-13
図 2-2	KEMRI 既存施設図.....	2-15
図 2-3	国立公園の位置図	2-23
図 2-4	ケニア地方自治体	2-24
図 2-5	1969 年から 2019 年のケニアの人口推移.....	2-24
図 2-6	ケニアにおける土地利用（2019）	2-26
図 2-7	KEMRI 国法上の EIA プロセス	2-29
図 2-8	環境ライセンス発行に関する公示.....	2-30
図 2-9	環境社会管理及びモニタリング実施機関（案）	2-48
図 3-1	プロジェクトサイト及びメインアクセス.....	3-8
図 3-2	ゾーニング計画	3-10
図 3-3	バイオリスク管理ゾーン	3-13
図 3-4	1 階平面図	3-14
図 3-5	2 階平面図	3-15
図 3-6	地下 1 階平面図	3-15
図 3-7	断面図	3-18
図 3-8	ボーリング柱状図 BH-2.....	3-19
図 3-9	配置図	3-36
図 3-10	ピット図	3-37
図 3-11	地下 1 階平面図	3-38
図 3-12	1 階平面図	3-39
図 3-13	2 階平面図	3-40
図 3-14	屋根伏図	3-41
図 3-15	立面図 1	3-42
図 3-16	立面図 2	3-43
図 3-17	断面図 1	3-44
図 3-18	断面図 2	3-45
図 3-19	高架水槽塔	3-46
図 3-20	実施体制	3-48
図 3-21	業務実施工程表（案）	3-57
図 3-22	KEMRI 組織図（カッコ内は人員数）	3-59

表リスト

ページ

表 1-1	ケニアの主な社会経済及び保健指標.....	1-1
表 1-2	本事業に関連する主な支援.....	1-9
表 2-1	KEMRI 収支 (KES)	2-1
表 2-2	貸借対照表 (2021 年 6 月 30 日)	2-2
表 2-3	KEMRI の研究センター.....	2-3
表 2-4	KEMRI の研究プログラム.....	2-3
表 2-5	研究プログラム内のセンター別のプロジェクト数及び感染症関連プロジェクト数.....	2-4
表 2-6	既存施設で行われている研究内容 (2022 年 2 月時点)	2-5
表 2-7	BSL3 実験室を使用している研究プロジェクト (2022 年 2 月時点)	2-6
表 2-8	センター別発表論文数	2-6
表 2-9	感染症流行に対する緊急対応 (2003 年～現在)	2-8
表 2-10	新設実験室での実施を希望する研究内容 (研究プログラム別)	2-9
表 2-11	KGS 修了者数	2-11
表 2-12	KEMRI で実施された研修 (2019 年～2021 年)	2-11
表 2-13	KEMRI で実施された国際学会及び研修 (2019 年～2021 年)	2-12
表 2-14	既存施設の利用状況	2-16
表 2-15	各ラボの調査	2-18
表 2-16	KEMRI の部署別機材点数.....	2-19
表 2-17	KEMRI が所有する主な機材の点数.....	2-20
表 2-18	対象サイトの気象データ	2-21
表 2-19	環境社会配慮対象事業コンポーネント概要.....	2-22
表 2-20	民族	2-25
表 2-21	宗教	2-25
表 2-22	ナイロビの土地利用における変移 1988 – 2015 年 (%)	2-27
表 2-23	ケニアの世界遺産	2-27
表 2-24	大気質の基準値比較	2-32
表 2-25	排水水質の基準値比較	2-33
表 2-26	振動・騒音の基準値比較	2-33
表 2-27	JICA 環境ガイドラインとケニア国制度の比較	2-34
表 2-28	代替案の比較検討	2-36
表 2-29	本事業による環境社会影響 (スコーピング・マトリクス)	2-37
表 2-30	調査項目及び方法	2-39
表 2-31	汚染対策・自然環境調査結果.....	2-40
表 2-32	社会環境調査結果	2-41
表 2-33	環境社会影響評価	2-43
表 2-34	緩和策及び緩和策実施のための費用 (工事期間中)	2-45
表 2-35	緩和策及び緩和策実施のための費用 (工事期間中)	2-46

表 2-36	環境社会配慮モニタリングの実施体制（案）	2-47
表 2-37	環境社会管理計画の実施に関する機関と役割・責任.....	2-47
表 2-38	モニタリング計画	2-48
表 2-39	ステークホルダー協議概要.....	2-50
表 2-40	モニタリングフォーム案	2-51
表 2-41	環境チェックリスト	2-53
表 3-1	調査前要請内容と調査のヒアリングにおける要請内容.....	3-1
表 3-2	必要諸室	3-5
表 3-3	面積表	3-16
表 3-4	延床面積	3-17
表 3-5	一軸圧縮試験の結果	3-19
表 3-6	換気設備設計条件	3-25
表 3-7	想定負荷容量	3-26
表 3-8	設計照度基準	3-27
表 3-9	KEMRI 要請機材に対する優先順位.....	3-29
表 3-10	要請機材と機材選定	3-31
表 3-11	計画機材リスト	3-33
表 3-12	機材の主な仕様	3-34
表 3-13	無償資金協力及び被援助国間の作業区分.....	3-49
表 3-14	施工監理及び調達監理の要員計画.....	3-50
表 3-15	主要資機材の調達先	3-54
表 3-16	主要機材の調達計画一覧表.....	3-55
表 3-17	ソフトコンポーネントの目標、成果及び活動.....	3-56
表 3-18	KEMRI 収支（KES）	3-60
表 3-19	ケニア国負担事業費	3-62
表 3-20	調達機材に対する維持管理経費.....	3-65
表 3-21	年間想定維持管理費	3-66
表 4-1	定量的効果の指標	4-5

略語集

略語	英語	和訳名称
A/P	Authorization To Pay	支払授權書
Africa CDC	Africa Centers for Disease Control and Prevention	アフリカ疾病予防管理センター
AIDS	Acquired Immunodeficiency Syndrome	後天性免疫不全症候群
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers, Inc.	アメリカ冷凍空調技術者協会
ASTM	American Society for Testing and Materials	米国試験材料協会
AVR	Automatic Voltage Regulator	自動電圧安定装置
B/A	Banking Arrangement	銀行取極
BH	Borehole	掘削孔
BOD	Biochemical Oxygen Demand	生物化学的酸素要求量
BS	British Standard	英国工業規格
BSC	Biosafety Cabinet	生物学的安全キャビネット
BSL	Biosafety Level	バイオセーフティーレベル
CHERP	COVID-19 Health Emergency Response Project	COVID-19 緊急対策計画
COD	Chemical Oxygen Demand	化学的酸素要求量
CPHR	Centre for Public Health Research	公共健康研究センター
E/N	Exchange of Notes	交換公文
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EVD	Ebola Virus Disease	エボラウイルス病
FRP	Fiber Reinforced Plastics	繊維強化プラスチック
G/A	Grant Agreement	贈与契約
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GL	Ground Level	地盤面
HEPA	High Efficiency Particle Air (Filter)	高性能微粒子(フィルター)
HIV	Human Immunodeficiency Virus	ヒト免疫不全ウイルス
HPLC	High Performance Liquid Chromatography	高速液体クロマトグラフ
IFBA	International Federation of Biosafety Association	国際バイオセーフティ学会
IFC	International Finance Corporation	国際金融公社
JASS	Japanese Architectural Standard Specification	日本の建築工事標準仕様書
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JIS	Japanese Industrial Standards	日本工業規格
KEMRI	Kenya Medical Research Institute	ケニア中央医学研究所
KPLC	Kenya Power Lighting Company	ケニア電力会社
LAN	Local Area Network	構内ネットワーク
LCMS	Liquid Chromatography Mass	液体クロマトグラフィー質量分析装置
LED	Light-Emitting Diode	発光ダイオード
Mbps	Megabits Per Second	データ伝送速度の単位
N 値	N-Value	標準貫入試験値
NCWSC	Nairobi City Water and Sewerage Company	ナイロビ水道、下水道局
NGO	Non-Government Organization	非政府組織
NPHL	National Public Health Laboratory	国家公衆衛生検査室

略語	英語	和訳名称
NSF	National Sanitation Foundation	認証・試験・規格開発機関
PCR	Polymerase Chain Reaction	ポリメラーゼ連鎖反応
pH	Potential Hydrogen	水素イオン指数
PHEIC	Public Health Emergency of International Concern	国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態
RC	Reinforced Concrete	鉄筋コンクリート
RMU	Ring Main Unit	変圧器、開閉器
TICAD	Tokyo International Conference on African Development	アフリカ開発会議
UHC	Universal Health Coverage	ユニバーサル・ヘルス・カバレッジ
UPS	Uninterruptible Power-Supply System	無停電電源装置
USD	United States Dollar	米ドル（通貨単位）
VAT	Value Added Tax	付加価値税
VHF	Viral Hemorrhagic Fever	ウイルス性出血熱
WHO	World Health Organization	世界保健機関

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

1-1-1-1 保健分野の現状と課題

東アフリカに位置するケニア共和国（以下、ケニアという）は、インド洋に面した 58.3 万 m²（日本の約 1.5 倍）の国土を有し、タンザニア、ウガンダ、南スーダン、エチオピア、ソマリアの 5 か国と国境を接している。エボラウイルス病（Ebola Virus Disease：以下、「EVD」という）などのウイルス性出血熱（Viral Hemorrhagic Fever：以下、「VHF」という）の流行地域や紛争地域と接していることから、日常的に VHF をはじめとする感染症対策の備えが必要な地域に属している。

ケニアは低中所得国であるが、新型コロナウイルス感染症（以下、「COVID-19」という）の流行前までは 5%前後の GDP 成長率を保持しており、順調に経済発展が進行していた。表 1-1 に示すとおり、サブサハラアフリカ地域の中では母子保健指標や HIV、マラリアなどの指標は良好で年々改善しているものの、依然、世界水準には達していない。

表 1-1 ケニアの主な社会経済及び保健指標

項目	ケニア (2015 年)	ケニア (最新)	サブサハラ アフリカ (最新)	世界 (最新)	最新 データ年
人口（千人）	47,878	53,771	1,136,047	7,761,620	2020
人口増加率（%）	2.49	2.25	2.63	1.02	2020
出生時平均余命（年）	64.8	66.7	61.6	72.7	2019
粗出生率（人口千対）	30.7	28.3	34.8	17.9	2019
粗死亡率（人口千対）	5.9	5.4	8.4	7.5	2019
妊産婦死亡率（出生十萬対）	353	342	534	211	2017
5 歳未満児死亡率（出生千対）	49	42	73	37	2020
新生児死亡率（出生千対）	23	21	27	17	2020
HIV 新規感染者数（未感染人口千対）	1.18	0.67	0.81	0.19	2020
結核感染者数（人口十萬対）	380	259	220	127	2020
マラリア感染者数（リスク人口千対）	72.2	70.1	219.1	57.4	2018
一人当たり国民総所得（USD）	1,300	1,840	1,507	11,068	2020
GDP 成長率（%）	4.97	-0.32	-2.01	-3.29	2020

出典：世界銀行 オープンデータ（<https://data.worldbank.org/>）を基に JICA 調査団作成

図 1-1 に示すとおり、ケニアの 2019 年時点の死因の順位は 2009 年時と比較して、経済発展に伴う疾病構造の変化がみられ、非感染性疾患（Non-Communicable Disease：以下「NCD」という）が増加傾向ではある。しかしながら、変わらず HIV/AIDS、下気道感染症、下痢症、新生児障害といった感染症や母子・栄養疾患が 1 位から 4 位を占めており、ケニアの感染症による疾病負荷と社会的損失は依然高い状況を継続しているといえる。

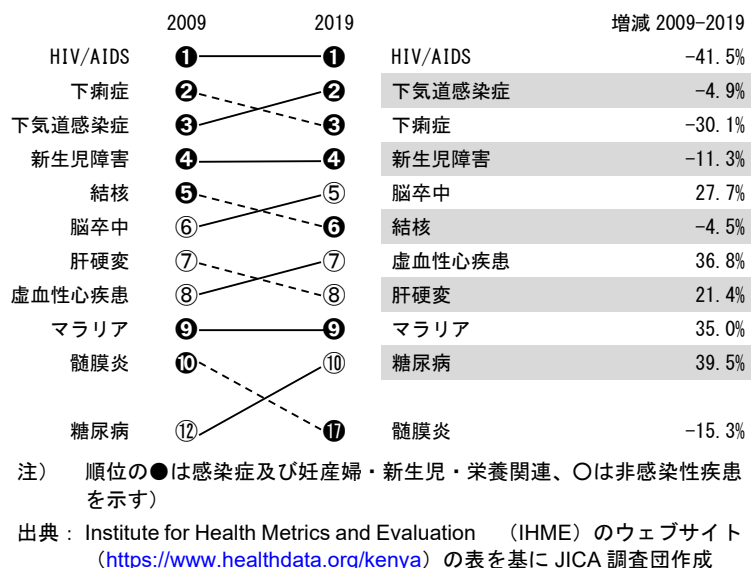


図 1-1 ケニアの死因の順位

加えて、2019 年末からの世界的な COVID-19 の拡大は、ケニアにおいても一例目を確認された 2020 年 3 月 12 日以来、新規感染者の増加に伴う医療体制の逼迫のみならず、ロックダウン政策等による人々の生活や社会経済に深刻な影響を与えている。ケニア国内の 2022 年 3 月 22 日までの新規感染例と死亡例の発生動向を図 1-2 に示す。

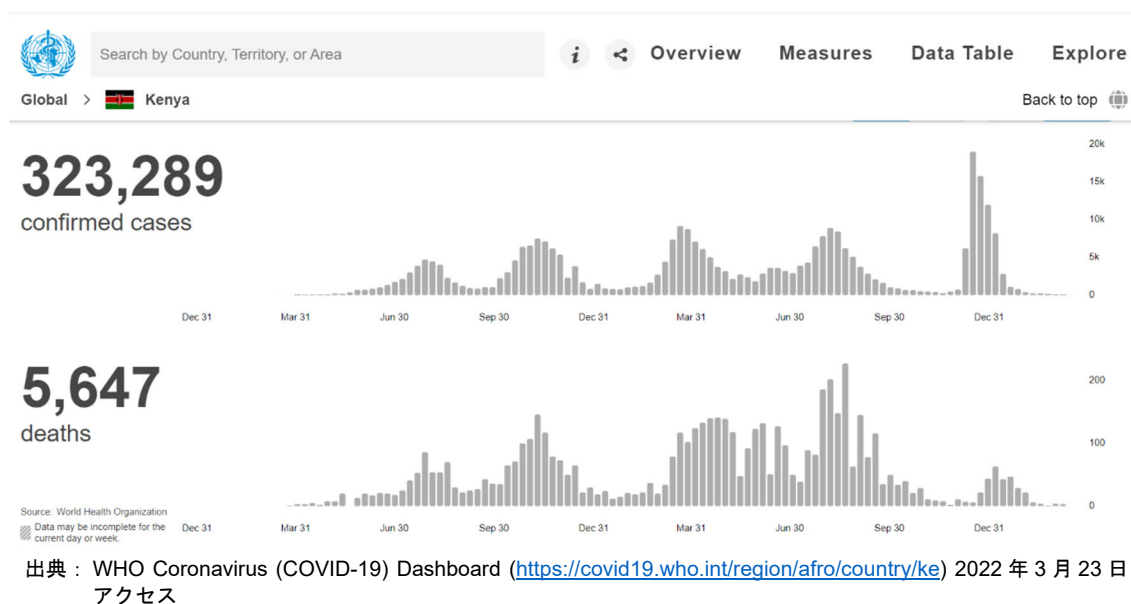


図 1-2 ケニア国内の COVID-19 の新規感染者数と死亡者数の動向
(2022 年 3 月 21 日現在)

2022 年 3 月 23 日ケニア保健省発表によると、累積検査件数は 3,482,807 件、累積新規感染者数 323,319 人、累積死亡者数 5,647 人となっている。1 日当たりの新規感染者数で最も多かったのは、第 5 波時の 2022 年 1 月 2 日の 4,918 人であった。2021 年 9 月 21 日時点で

COVID-19 の PCR 検査を提供する検査室は全国で官民合わせて 52 か所あり¹、保健省の公衆衛生の検査機関である国家公衆衛生検査室（National Public Health Laboratory: 以下、「NPHL」という）が中心となり、PCR 検査を実施している。

ケニアでの COVID-19 ワクチンの接種は、2021 年 3 月から 18 歳以上の成人 2,700 万人を対象に、2021 年 11 月からは 15 歳から 18 歳未満の未成年者 580 万人も対象として、主に COVID-19 Vaccine Global Access (COVAX)² や二国間援助による支援とケニア政府負担でワクチンを調達し、実施が進められている。使用されているワクチンの種類はモデルナ社、アストラゼネカ社、ファイザー社、ジョンソンエンドジョンソン社、中国国家医薬集団（シノファーム）の 5 種類である。ケニア政府は 2022 年 6 月末までに成人の接種完了³ 率を 70%、2022 年末までに全成人の接種完了と 15-17 歳の未成年者の接種完了率 50% を目指している。2022 年 3 月 25 日時点での成人の接種完了者数は 8,014,602 人で接種完了率は 29.3% であり、目標達成には遠い状況にある。また、2022 年初頭からはブースター接種が行われている⁴。

2022 年 3 月 7 日、ケニア政府とモデルナ社はアフリカ初となる最新の mRNA ワクチン製造施設をケニア国内に設立する基本合意書（MOU）を締結した。モデルナ社は年間 5 億回分のアフリカ大陸で使用するためのワクチン製造を目指しており、需要に応じて 2023 年の早期にアフリカで COVID-19 ワクチンの接種を可能にする計画に取り組むとしている⁵。実現すれば、ケニアを含むアフリカ諸国において、ワクチン供給の不均衡の是正が期待できる。

1-1-1-2 ケニア中央医学研究所の機能と課題

(1) 法的位置づけと機能

ケニア中央医学研究所（Kenya Medical Research Institute: 以下、「KEMRI」という）は、1979 年に科学技術法（2013 年科学技術革新法に改正）に基づき独立法人（State Corporation）として設立された、人間の健康に関する医学研究機関である。KEMRI は 14 の研究センターで構成されており、うち 8 センターがナイロビの研究所内、6 センターがキスム、ブシア、キリンヤガ、キリフィ、マンデラ、クワレに位置している。

現在、KEMRI は 2021 年 3 月の法的通知第 35 号に基づき運営されており、その中で定められている KEMRI の使命は、「研究、能力開発、イノベーションとサービス提供を通じた人間の健康と生活の質を向上させる」ことである。任務は下記の 7 点に定められている。

-
- ¹ ケニア保健省ウェブサイト COVID-19 PCR TESTING LABORATORIES AS AT 21.09.2021
<https://www.health.go.ke/wp-content/uploads/2021/09/COVID-19-PCR-LABS-TRAINED-ON-TRUSTED-TRAVEL-AS-AT-21.09.2021-1.pdf> 2022/3/28 アクセス
 - ² 「COVAX ファシリティ」は COVID-19 ワクチンを、複数国で共同購入し、公平に分配するための国際的な枠組みである（参照：UNICEF ウェブサイト <https://www.unicef.or.jp/kinkyu/coronavirus/covax/>）。
 - ³ ケニアにおける接種完了（Fully vaccinated）とは、ジョンソンエンドジョンソン社のワクチンは 1 回、その他のワクチンは 2 回、接種済みであることと保健省で定義されている。
 - ⁴ ケニア保健省ウェブサイト KENYA COVID-19 VACCINATION PROGRAM- Daily Situation Report
<https://www.health.go.ke/wp-content/uploads/2022/03/MINISTRY-OF-HEALTH-KENYA-COVID-19-IMMUNIZATION-STATUS-REPORT-24-TM-MARCH-2022.pdf> 2022/3/28 アクセス
 - ⁵ ケニア保健省ウェブサイト Kenya signs with Moderna to establish its first mRNA manufacturing facility in Africa
<https://www.health.go.ke/kenya-signs-mou-with-moderna-to-establish-its-first-mrna-manufacturing-facility-in-africa/> 2022/3/28 アクセス

- 人間の健康のために健康、生物医学および公衆衛生の研究を実施する。
- 人間の健康に関する研究能力を高める。
- 人間の健康に関する研究と能力開発を実施する上で、他の国内及び国際的な研究組織・機関と組み、協力する。
- 健康研究の方針と優先事項に関する事項について担当省庁に助言する。
- 科学的・技術的イノベーション及び知識の発見・伝達・強化に取り組み、経済的、社会的、文化的、科学のおよび技術的發展における知的な営みを活性化する。
- イノベーションのためのインキュベーションセンターを設立し、研究、政策立案者、学界、産業界を医療用製品のバリューチェーンにリンクさせる。
- その機能を実行するために必要または望ましい全てのことを行う。

KEMRI は、上記任務に基づき、感染症を主とした疾病の基礎研究・臨床研究、治験、診断キット・治療薬・ワクチンなどの医療用製品の開発研究といった橋渡しの研究と、国内及びアフリカ域内の感染症流行時の病原体診断や疾病サーベイランスの支援、医療用製品の実用化と生産、併設の大学院（KEMRI Graduate School：以下、「KGS」という）での医学研究の高度教育等を実施している。また、重要な役割として、これらの研究成果からのエビデンスに基づく政策策定のための提言や助言を行っている。

アフリカ域内においては、KEMRI は WHO アフリカ地域の新興・高危険度病原体⁶ラボラトリーネットワーク（Emerging and Dangerous Pathogens Laboratory Network in the WHO African Region：以下、「AFR EDPLN」という）のアフリカ域内 14 リファレンスラボのうちの一拠点である⁷。AFR EDPLN は様々な病原体の診断サービスを提供することを目指しているが、危険な病原体の診断は、BSL3 実験室などの安全な実験環境下で実施されることが必須である。現在、KEMRI には BSL3 実験室が一つ設定されているが、通常の研究活動で使用されている。しかしながら、2019 年時点での COVID-19 のような未知の感染症への備えとして、KEMRI は AFR EDPLN として適切なウイルスリスク評価等を行うための施設設備を備えておく必要があり、施設内に複数の BSL3 実験室を備えておくことが望ましい。

WHO は 2022 年、グローバル・ゲノムサーベイランス戦略（Global Genomic Surveillance Strategy）を発表し、パンデミック及びエピデミックの可能性のある病原体の遺伝子情報に基づく監視活動（ゲノムサーベイランス）の強化と質の高い適時・適切な公衆衛生対策のために、国内からグローバルのサーベイランスシステムの拡張を目指している。COVID-19 のパンデミックにより、世界的にゲノムサーベイランスの重要性が認識され、促進される流れにあるといえる。

⁶ 新興・高危険度病原体（Emerging and Dangerous Pathogens：EDP）による感染症としては、代表的なものとして EVD、リフトバレー熱、ペスト、サル痘、ラッサ熱、重症急性呼吸器症候群（Severe Acute Respiratory Syndrome：SARS）、野兔病、中東呼吸器症候群（Middle East respiratory syndrome：MERS）、ニパウイルス感染症、レジオネラ症、ライム病、類鼻疽がある。以下を参照。WHO. Emerging and Dangerous Pathogens Laboratory Network (EDPLN) WHO ウェブサイト [https://www.who.int/publications/m/item/emerging-and-dangerous-pathogens-laboratory-network-\(edpln\)](https://www.who.int/publications/m/item/emerging-and-dangerous-pathogens-laboratory-network-(edpln)) 2022/4/15 アクセス

⁷ 2016 年 12 月時点で EDP リファレンスラボがある国は、アルジェリア、カメルーン、中央アフリカ共和国、コートジボアール、コンゴ民主共和国、ガボン、ガーナ、ケニア、マダガスカル、ナイジェリア、セネガル、シエラレオネ、南アフリカ共和国、ウガンダの 14 カ国となっている。以下を参照。WHO AFRO. Report on the Status of EDPLN BSL-3 in Select Countries in the African Region. 2016 年 12 月

(2) 研究機関との連携

KEMRI は国内、アフリカ地域や世界的な研究所及び学術機関との有益な連携を構築している。アフリカ域内では、ガーナの野口記念医学研究所 (Noguchi Memorial Institute of Medical Research)、タンザニアの国立医学研究所 (National Institute of Medical Research)、エチオピアの健康・栄養学研究所 (Health and Nutrition Research Institute) とウイルス学研究所 (Ethiopia Virus Research Institute)、ウガンダのマケレレ大学医学部 (Makerere University Medical School)、ザンビアのザンビア大学医学部 (University of Zambia Medical School)、ジンバブエのブレア研究センター (Blair Research Centre)、南アフリカ共和国の南ア医学研究評議会 (Medical Research Council of South Africa)、エジプトのスエズ運河大学 (Suez Canal University) 等と連携している。

国際機関としては、WHO、JICA、米国疾病対策予防センター (Centers for Disease Control and Prevention: 以下、「CDC」という)、ウォルター・リード軍医学研究所 (Walter Reed Army Institute of Medical Research)、英国 Wellcome Trust、米国国際開発局 (United States Agency for International Development: 以下、「USAID」という)、英国医学研究評議会 (Medical Research Council)、オランダ王立熱帯医学研究所 (Royal Tropical Institute)、世界産業技術研究団体連合会 (World Association of Industrial and Technological Research Organizations) などが主な共同研究先である⁸。

このように、KEMRI では国内外の多数の共同研究者と共同研究を行っており、KEMRI の収入の 6 割近くが共同研究者から拠出された資金である。共同研究プロジェクトの間接経費で雇用されている人材や研究室に設置されている機材はそのプロジェクトのみでの使用に制限されており、基本的に他のプロジェクトとの共有・使用は不可である。

(3) 課題

上記のとおり、KEMRI は国内のみならず、アフリカ地域及び世界的にも、医学研究の優れたセンターのひとつとしてランク付けされており、世界的な公衆衛生危機においても重要な役割を果たす研究機関といえる。しかしながら、その重要な立場と任務を有し、多大な成果の実現にもかかわらず、KEMRI は多くの現状の課題に直面している。

「KEMRI Strategic Plan 2018-2023」の中で、健康研究への不十分な政府資金、ドナー資金への高い依存、専門分野における不十分な人的資源、先端技術の実験室を含む限られた専門研究施設、老朽化したインフラ、研究結果の不十分な理解、弱体な健康研究に係る法的枠組み、が重要課題として示されている。同戦略計画中には、SWOT 分析⁹の結果「研究とイノベーション」、「コーポレート・ガバナンス」、「研究インフラ」、「KEMRI 大学院」、「財政の持続性」を戦略テーマとし、「研究インフラ」については研究インフラと自動化プロセスのアップグレードを戦略目標としている。

⁸ KEMRI ウェブサイト KEMRI <https://www.kemri.go.ke/collaborators-partners/> 2022/4/26 アクセス

⁹ SWOT 分析は、自社の事業の状況等を、強み (Strengths)、弱み (Weaknesses)、機会 (Opportunities)、脅威 (Threats) の 4 つの項目で整理して、分析する方法である。経済産業省ミラサポ plus ウェブサイト (<https://mirasapo-plus.go.jp/hint/16748/>) から引用

調査団が確認した具体的な研究インフラ関連の課題としては、下記の点が挙げられる。

- 現在、BSL3 実験室は 1 室のみであり、KEMRI に課されている任務や高度な研究の遂行には不十分である。既存の実験室は 1997 年に日本の無償資金協力で設置された施設であり、機材も老朽化している。
- 研究所全体として、既存の実験機材は一般的な耐用年数を超えているものが多く、先進的な研究を実施するための最新機材も不足している。また、共同研究者とのプロジェクトで設置している機材は関係者以外の研究者が使用できない。
- 電子データの保存管理が不十分であり、サーバー等 ICT 設備も老朽化している。
- 実験手技のシミュレーションや講義、オンライン会議など、バーチャルで行う人材育成や情報共有の施設が不足している。

KEMRI が今後も発生しうる新興・再興感染症に安定して対応し、その診断や治療の研究を発展させていくためには、医学研究及び緊急対応の両機能のキャパシティの増強と研究レベルの高度化が必要である。特に BSL3 の病原体を扱う実験、BSL3 以上の病原体が疑われる未確認サンプルの取り扱い、細胞培養や動物実験を行う研究・開発においては、BSL3 実験室の増設が必要不可欠である。

1-1-2 開発計画

ケニア政府は、2008 年から開始された長期国家開発計画「Vision2030」において、ケニアを 2030 年までに産業化とともに全国民が高い生活水準を享受する中所得国に変えることを目標としている。第 3 期中期計画 2018-2022（Third Medium Term Plan 2018-2022：以下、「MTP III」という）では、2017 年に示された「Big Four アジェンダ¹⁰」を通じた社会経済開発の推進を軸としている。

保健セクターの長期計画である「ケニア保健政策 2014-2030 (Kenya Health Policy 2014-2030)」は上位目標（ゴール）を「ケニア国民のニーズに対応するかたちで最高水準の健康を達成する」とし、そのための政策目標として、①感染症の排除、②非感染性疾患や精神障害による負荷の増大の停止と減少、③暴力や外傷の負荷の軽減、④必須の医療ケアの提供、⑤健康リスク要因への曝露の最小化、⑥健康に関連する民間およびその他のセクターとの協力の強化の 6 点を掲げている。政策の方向性として、上記政策目標の達成を促進するために投入を行う必要がある 8 つの分野を、「保健財政」、「保健リーダーシップ」、「医療用製品と技術」、「保健情報」、「保健人材」、「サービス提供体制」、「保健インフラ」、「研究・開発」としている。「研究・開発」については、その投入効果を「国民の健康と発展を向上するための政策立案と行動を導くうえで、研究が重要な役割を果たす文化の創造」とし、エビデンスに基づいた政策策定や介入対象の特定のため、優先度を高くしている。

現行の保健セクター戦略計画 2018-2023（Kenya Health Sector Strategic Plan 2018-2023）においては、MTPIIIを踏まえて「UHC 達成の促進」を目指しており、すべての人に公平、安価

¹⁰ Big Four アジェンダとは、①製造業のシェアを GDP の 15%に引き上げ、②2022 年までにすべての国民の食料安全保障と栄養改善、③ユニバーサル・ヘルス・カバレッジ（以下、「UHC」という）の達成、④少なくとも 50 万戸の安価な住宅の提供を主要 4 本柱とする 5 年間の重点経済政策である。

でアクセス可能な質の高い医療を実現することをゴールとしている。政策目標は、①必須の PHC サービスへのアクセス強化と改善、②全レベルの医療サービスへのアクセス増加と質の向上、③緊急時の準備と対応、早期の回復とレジリエンスの制度化、④パートナーシップとセクター調整メカニズムの構築・強化、⑤保健システムの強化、⑥十分な資金調達の提唱・動員の 6 点である。

本戦略計画では、③「緊急時の準備と対応、早期の回復とレジリエンスの制度化」に含まれる戦略方針として「健康安全保障 (Health Security)」が追記されている。健康安全保障の重点分野として、①公衆衛生危機に対する早期警戒、サーベイランスとモニタリング、②全政府レベルにおける緊急対応、緊急公衆衛生チーム、③緊急医療とリファラルサービス、④健康緊急基金の 4 点が定められている。そのうち、①「公衆衛生危機に対する早期警戒、サーベイランスとモニタリング」について、保健省は公衆衛生の緊急事態を予防、検知、対応、モニタリングのための取り組みを調整する国家公衆衛生研究所 (National Public Health Institute : 以下、「NPHI」という) を設立する計画である。より良い調整を確実にするために、NPHI は保健省の公衆衛生の関係部課・機関を傘下にまとめる位置づけとなる。保健省の NPHI の法令通知 (2021 年ドラフト)¹¹によると、NPHI の職務は、公衆衛生検査室とサーベイランスシステム及び緊急時の準備と対応の強化、公衆衛生の人材育成、公衆衛生の調査実施・促進、国民の健康及び保健関連指標の選択・測定、疾病予防とヘルスプロモーションの支援、アドボカシー・コミュニケーション・社会的動員の実施、公衆衛生活動を支援する政策や計画の周知、健康保護と規制及び執行能力の支援の促進、公平な医療サービスの評価と促進、臨床現場における公衆衛生問題の評価・予防・管理の促進と定められており、公衆衛生に関する業務全般に及ぶ。NPHI は米国 CDC の支援の下で既に保健省内で業務を行っており、2021 年 11 月頃から Twitter で公衆衛生に関する情報配信を始めている。②「全政府レベルにおける緊急対応、緊急公衆衛生チーム」については、緊急時や公衆衛生危機時の調整と対応のために、各州に公衆衛生緊急オペレーションセンター (Public Health Emergency Operation Center: PHEOC) を設立する計画である。

研究・開発分野においては、前期の保健セクター戦略計画 2014-2018 の期間の実績として、KEMRI が 1,000 以上の新しい研究プロポーザルを承認し、1,200 以上の論文とその他 8 つの成果品を作成し、毎年 5 つの政策概要 (Policy Brief) を作成したことが記載されている。このことから、KEMRI はケニアの研究・開発分野における代表的な研究機関として位置づけられているといえる。

なお、「国および州レベルで統合された研究計画と能力開発イニシアティブの策定」、「効果的な政策とプログラム開発のための研究とエビデンス生成への投入の強化」、「学術機関との研究連携の強化」の 3 点が本戦略計画の研究・開発分野における方針として示されている。

以上のことから、KEMRI はこれまでの実績に裏打ちされた国内トップの医科学研究所であり、感染症をはじめとする医学研究、その研究成果に基づいたエビデンスベースの政策策定

¹¹ ケニア保健省ウェブサイト The Kenya National Public Health Institute Order, 2021 (Draft).
https://www.health.go.ke/wp-content/uploads/2021/09/Kenya-NPHI-Order-2021_Pre-Zero-Draft.pdf 2022/4/8 アクセス

の助言・提言、緊急時の感染症の検査診断とサーベイランスの支援、医薬品の研究・開発の分野でその位置づけが確立されている。

1-1-3 社会経済状況

ケニアの国土および人口は、国土総面積 569,140 平方キロメートルに対し、5,377 万人(2020 年世界銀行調査)と報告されており、1980 年の 1,642 万人、1990 年の 2,372 万人、2000 年の 3,196 万人、2010 年の 4,203 万人と比べ、継続して人口増加が進んでいる。また、2019 年度出生率は 3.42 人であり、今後も人口増加が予想される。ケニアの一人当たり GNI は 1,878 米ドル(2020 年：世界銀行)、GDP は 2,010 億米ドル(2020 年：世界銀行)である。食品加工やビール、たばこの加工業の工業化が進んでいるもののコーヒー、紅茶、とうもろこしといった農作物生産を中心とする農業行国である。

政治体制は 2017 年に 2 期目当選をしたケニヤッタ大統領が「統一、経済、開放性」の三原則を掲げ、2030 年までに中所得国入りを目指す「ビジョン 2030」の推進を進めている。2022 年 8 月にケニヤッタ大統領の任期満了に伴い実施された大統領選挙では、ルト副大統領が得票率 50.5%の僅差で勝利したが、対立候補のオディンガ元首相は開票結果に対する異議申し立てを最高裁に行っている。

1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

1-2-1 無償資金協力の背景・経緯

ケニア政府は、国家開発計画「Vision2030」において、ユニバーサル・ヘルス・カバレッジ(以下「UHC」という)達成のための重点課題として感染症対策に取り組んでいる。ケニアでは、死因の第 4 位まで感染性や母子・栄養疾患が占めており(Global Burden of Disease 2019)、近年でも公衆衛生対策の整備が不十分なことから、各種感染症の突発的な流行が報告されている。また、新型コロナウイルス感染症(以下「COVID-19」という)の拡大は、新規感染者数の増加に伴う医療体制の逼迫のみならず、夜間外出制限や国内移動制限等、人々の生活や社会経済にも深刻な影響を与えている。

KEMRI は 1979 年に医学研究機関として設立され、我が国は約半世紀にわたり研究部門や実験室等の施設整備や人材育成のための支援を行ってきた。その結果、KEMRI は東アフリカを代表する感染症対策の研究機関となり、外部資金を利用した国外研究機関との共同研究や周辺国を対象とする第三国研修を行うまでに発展している。COVID-19 対応では、ケニアの PCR 検査の中核的役割を担い、ピーク時で約 5 割の検査を行っている。また、アフリカ疾病予防管理センター(Africa Centers for Disease Control and Prevention: 以下「Africa CDC」という)からは、KEMRI の検査水準が評価され、アフリカ域内で使用する検査キットの性能試験を委託されている。

一方、COVID-19 の世界的大流行を受けて、今後も発生しうる新興感染症に対応するためには、現在 KEMRI が担う感染症研究及び緊急時の早期検査・診断の両機能をより強化するための施設及び機材整備の必要性が明らかになった。特に COVID-19 のような新興感染症に関する研究やリスクの高い病原体を扱う検査・診断においては、バイオセーフティーレベル

（以下「BSL」という）3 実験室の活用が不可欠であるが、既存の BSL3 実験室（無償資金協力「医療研究所改善計画」にて建設、1997 年）は手狭で収容人数に限られるため、一度に複数の実験や検査・診断を行うことができないことが課題であり、BSL3 実験室の増設が必要である。また、機材は老朽化が進んでいるため更新が必要であると共に、研究分野に横断的に共用可能な機材を優先的に整備することで、KEMRI 全体での機材活用・維持管理の最適化を図る必要性が確認された。

「ケニア中央医学研究所研究機能強化計画」（以下「本事業」という）は、KEMRI の研究施設及び機材の整備を通じ、感染症研究及び世界的大流行時における検査・診断の早期対応の強化に寄与する。これによりケニア及び東アフリカ域内における新興感染症対策を含む健康危機対応能力が強化され、「Vision2030」の実現にも貢献する。

1-2-2 無償資金協力の概要

本事業は、KEMRI に対し、感染症研究及び検査・診断の早期対応にかかる施設及び機材の整備を行うことにより、COVID-19 を含む各種感染症の研究機能強化を図り、もってケニア及びアフリカ域内（特に東アフリカ地域）における健康危機対応能力の強化に寄与することを目的としている。

1-3 我が国の援助動向

KEMRI の 1979 年の公衆衛生研究機関としての設立以降、我が国は約半世紀にわたり、絶え間なく支援を実施している。また、これらの支援は、施設・機材整備（無償資金協力）と人材育成（技術協力プロジェクトや第三国研修）の組み合わせにより、より高い相乗効果が発揮されている。本事業も COVID-19 を含む感染症対策への貢献と目的を共有し、同時期に技術協力プロジェクトの実施が予定されており、相乗効果を発揮すべく、密な連携が期待されていることがわかる。

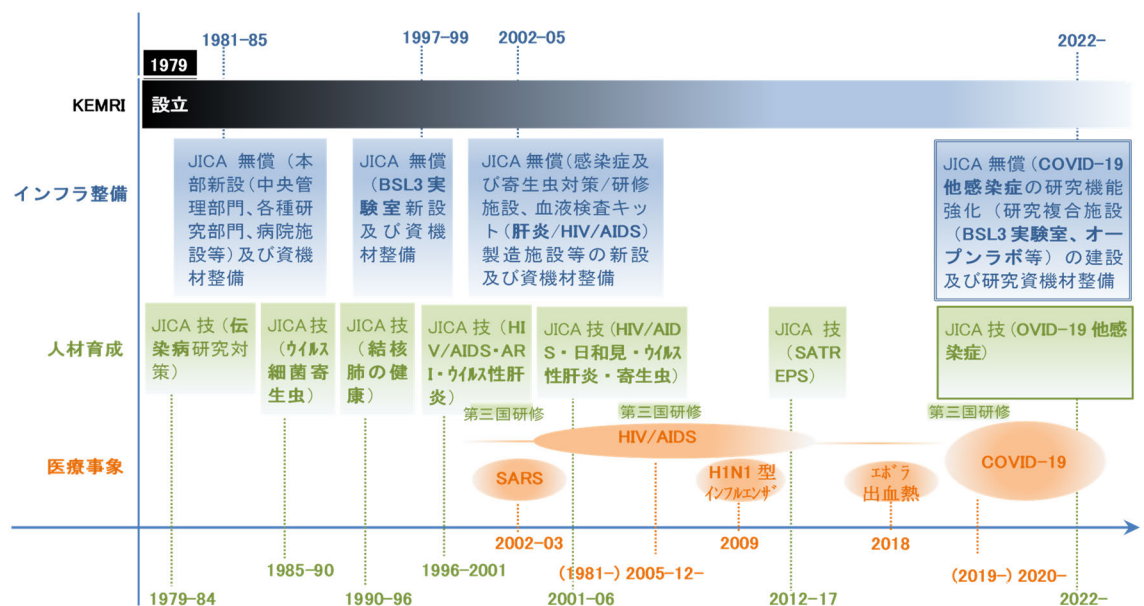
本事業に関連する主な支援を表 1-2 に、KEMRI 設立以降の主な医療事象、これに対する貴機構の支援事業の変遷、及び本事業の位置付けを図 1-3 に示す。

表 1-2 本事業に関連する主な支援

援助機関	実施年	案件名	案件概要
JICA	2019-23	東アフリカ地域における国際的な脅威となる感染症対策に係るラボ能力強化（第三国研修）	KEMRI を核とした地域内の研究協力、研修による人材育成及びネットワーク化（ラボラトリーネットワーク）を推進。
	2012-17	黄熱病及びリフトバレー熱に対する迅速診断法の開発とそのアウトブレイク警戒システムの構築（技プロ）	アルボウイルスによって引き起こされる黄熱病、リフトバレー熱の早期封じ込めを目指し、長崎大学熱帯医学研究所の協力のもと、KEMRI にて検査キットの開発、SNS を活用したアウトブレイク警戒システムの開発を実施。
	2002-05	KEMRI 感染症及び寄生虫症対策施設整備計画（無償）	HIV-1 及び B 型肝炎ウイルス用血液検査キットの製造施設、同付属動物舎、研修施設の新築・改修、関連機材の調達・据え付け。
	2001-06	KEMRI 感染症研究対策プロジェクト（技プロ）	HIV/AIDS、ウイルス性肝炎、日和見感染症の対策のため、KEMRI の実験室ベースの研究能力強化、血液スクリーニングキット製造の技術向上、人的資源開発。

援助機関	実施年	案件名	案件概要
	2003-07 1998-01	血液安全性セミナー（第三国研修）	KEMRI 及び周辺国からの研修生に対し、ウイルス性肝炎及び HIV/AIDS の血液検査技術力向上を目的とした研修。
	1997-99	感染症研究対策プロジェクトⅡ（無償）	感染症研究対策プロジェクトⅡで、主に HIV の培養を行うための高度安全実験施設（BSL3 実験室）の整備。
	1997-99	KEMRI 改善計画（無償）	主に HIV の培養を行うための高度安全実験施設（BSL3 実験室）の整備。
	1990-96	感染症研究対策プロジェクトⅠ（技プロ）	HIV/AIDS、ARI、ウイルス性肝炎にかかる研究開発事業への技術協力。現地生産 B 型肝炎診断キットの改良（凍結乾燥化）、HIV 診断キットの現地生産開始等。
	1985-90	KEMRI プロジェクト(技プロ)	ウイルス学（下痢症、ウイルス性肝炎）、細菌学（下痢症）、寄生虫学（住血吸虫症）の基礎研究・疫学研究、B 型肝炎診断試薬製造にかかる技術協力・移転。
	1981-85	中央医療研究所建設計画（無償）	1979 年、かつて東アフリカ医療研究協会のもとにあった複数の研究所を統合して設立された KEMRI の、ナイロビ本部施設の整備。
	1979-84	伝染病研究対策プロジェクト（技プロ）	下痢症を中心に、ウイルス、細菌、寄生虫学分野に関する協力。機材修理含む。
WHO	2012	Regional Course on Programmatic Management of TB, Tb/HIV and Drug Resistant TB	WHO、KEMRI、民間企業、大学などの研究者が KEMRI にて HIV/AIDS に関する 6 週間の共同研究プログラムを実施。
CDC	2012	The KEMRI/CDC Health and Demographic Surveillance System	HIV や結核、マラリア、下痢症の治療やワクチンの有効性・効果、罹患率や死亡率などの横断的な統計データインフラサービスの構築。
Africa CDC	2016	Evaluation of COVID-19 screening Kits	PCR 検査キットの評価、開発、7,000 件以上の検査実施、及び、検査、準備に関するスタッフのトレーニング。

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 1-3 KEMRI に対する貴機構の支援変遷と本事業の位置付け

1-4 他ドナーの援助動向

研究機能強化に関する他ドナーの支援は確認できなかった。一方、国際機関及び大学等との共同研究は数多く実施されており、2020-2021 年度には感染性及び寄生性疾患に関する共同研究プロジェクトとして 57 プロジェクトが記録されている。共同研究者には WHO、大学、Welcome Trust 等に加えてケニア政府の名前も挙げられている。

第2章 プロジェクトの実施体制

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

上記 KEMRI 組織図の人員数を合計すると、全職員数（正規職員）は 860 人となる。下位の組織の人数が 0 になっている Directorate は、Directorate のボックス内の数字が合計の人員数である（例：Directorate of Research & Capacity Building は下位の 2 課を含めて 17 人の配置）。ボックス内の数字が 0 になっている Directorate は下位の組織に人員が配置されている（例：Directorate of Corporate Services は下位の 7 課にそれぞれ人員配置されており、合計数は 140 人である）。正規職員の他、共同研究者の各研究プロジェクトが雇用する有期契約職員 4,221 人（2021 年）が配置されている。

本事業により整備される新施設は、研究開発局（Directorate of Research and Development）の下で既存の人員によって運営管理される。また本施設の維持管理についてはコーポレートサービス局（Directorate of Corporate Services）のエンジニアリング・メンテナンス部が担当する。3-2-4-8 で述べる通り、新施設で整備される BSL2 及び BSL3 実験室に求められる空調、排気及び陰圧管理、及び感染症廃液排水処理の維持管理能力を強化するためのソフトコンポーネントを検討する。

2-1-2 財政・予算

KEMRI の過去 5 年間の収支を以下に記す。施設及び研究機材の運営維持管理費用は「使用料（電気、水等）」及び「修理維持費」の費目となり、過去 3 年では KES 143 Million（2020-2021）、KES 149 Million（2019-2020）及び KES 106 Million（2018-2019）の支出が計上されている。

表 2-1 KEMRI 収支（KES）

	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021
収入	6,541,954,082	6,669,105,018	6,641,432,179	7,905,650,742	7,595,761,262
国庫/保健省	1,834,962,265	2,087,547,218	1,855,385,079	2,951,288,215	2,577,644,999
共同研究者	4,466,193,289	4,169,514,088	4,326,305,598	4,419,799,734	4,386,313,311
交換取引	102,202,264	136,934,778	-	-	-
賃貸収入	-	-	28,330,708	26,277,250	29,204,188
外部投資	-	-	30,506,394	30,713,177	42,651,930
その他の収入	138,596,264	249,947,975	400,904,390	477,572,347	559,946,835
支出	6,570,519,889	6,830,848,330	6,805,827,288	7,845,861,018	7,867,993,131
使用料（電気、水等）	-	-	84,195,822	125,655,277	95,606,890
従業員給与	1,513,076,142	2,020,391,112	1,638,230,146	2,243,301,00	2,473,540,993
幹部人件費	23,772,966	23,282,023	35,573,046	51,638,012	25,227,518
減価償却費	109,786,985	97,479,325	117,709,304	136,618,808	146,099,260
管理費	325,851,297	452,245,231	-	-	-

	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021
修理維持費	-	-	22,150,415	22,881,295	46,979,460
委託費（警備、掃除）	-	-	53,767,913	54,637,541	49,367,237
共同研究者	4,466,193,289	4,169,514,088	4,326,305,598	4,390,858,010	4,386,313,311
運営費（消耗品含）	131,839,210	67,936,550	63,971,579	202,913,738	220,574,516
一般支出	-	-	463,923,464	617,357,335	424,283,945
その他収支	0	659,750	0	0	54,097
収支合計	(28,565,808)	(161,083,561)	(164,395,118)	59,789,725	(272,177,773)

出典：KEMRI Annual Report and Financial Statements

以下に 2020-2021 年度末の貸借対照表を示す。2020-2021 年度は収支がマイナスとなっており、純資産に繰越利益剰余金としてマイナス計上されている。流動比率は 118%、自己資本比率は 92%、純資産として KES 21 Billion が計上されている。

表 2-2 貸借対照表（2021 年 6 月 30 日）

資産		負債	
流動資産	2,148,210,790	流動負債	1,814,628,978
固定資産	21,110,490,082	負債合計	1,814,628,978
		純資産	
		再評価積立金	21,716,249,667
		繰越利益剰余金	(272,177,773)
資産合計	23,258,700,872	純資産合計	21,444,071,893

注：純資産合計の 1 の位に齟齬があるが原文のまま

出典：KEMRI Annual Report and Financial Statements

新施設の維持管理費用について、過去のナイジェリアの類似研究所施設の維持管理費用を参考に、KES 80 Million 程度になることを KEMRI 側に伝え、KEMRI 側はこれを理解している。KEMRI 側からは、事業費（施設建設及び機材調達）の 10%まで維持管理費用としてケニア政府が予算措置を行い、また事業が完了した後も通常の KEMRI の予算として維持管理費用は確保されとの説明があった。本事業では必要な書類が KEMRI と JICA で締結された後に、KEMRI が予算請求を行う予定となっている。

2-1-3 研究計画

2-1-3-1 主要な活動の現状

KEMRI の主な活動は、「人間の健康の研究」、「感染症流行時の緊急対応とサーベイランスの支援」、「医療用製品の実用化と生産」、「人材育成と学術振興」である。「人材育成と学術振興」については、2-1-4 に記載する。

(1) 人間の健康の研究

1) 研究体制とプログラム

KEMRI の研究体制は表 2-3 に示す 14 の研究センターで構成されている。

表 2-3 KEMRI の研究センター

No.	センター名	略称	所在地	備考
1	Centre For Global Health Research (グローバルヘルス研究センター)	CGHR	キスム	Walter Reed (米軍) と共同研究
2	Centre For Clinical Research (臨床研究センター)	CCR	ナイロビ	ワクチンや治療薬の試験、非感染性疾患
3	Centre For Traditional Medicine and Drug Research (伝統医学・医薬品研究センター)	CTMDR	ナイロビ	天然物由来の医薬品研究
4	Centre For Virus Research (ウイルス学研究センター)	CVR	ナイロビ	ウイルス研究。COVID-19 対応。その他アウトブレイク時の緊急対応。
5	Eastern And Southern Africa Centre of International Parasite Control (東部・南部アフリカ国際寄生虫対策センター)	ESACIPAC	ナイロビ	主に寄生虫疾患の研究
6	Centre For Infectious and Parasitic Diseases Control Research (感染性寄生虫疾病対策研究センター)	CIPDCR	ブシア	ハンセン病研究から発展
7	Centre For Respiratory Diseases Research (呼吸器疾患研究センター)	CRDR	ナイロビ	結核等の呼吸器疾患。
8	Centre For Microbiology Research (微生物学研究センター)	CMR	ナイロビ	ケニヤッタ病院に研究室あり。アウトブレイク時の緊急対応。
9	Centre For Community Driven Research (コミュニティ主導型研究センター)	CCDR	キリンヤガ	公式なスタッフの配置なし
10	Centre For Geographic Medicine Research, Coast (地理医学研究センター、沿岸地域)	CGMR-C	キリフィ	Wellcom Trust の支援
11	Centre For Public Health Research (公衆衛生研究センター)	CPHR	ナイロビ	栄養・環境衛生の研究
12	Centre For Biotechnology Research and Development (バイオテクノロジー研究開発センター)	CBRD	ナイロビ	バイオテクノロジー、動物舎管理
13	Centre For Disease Control & Surveillance (疾病対策サーベイランスセンター)	CDCS	マンデラ	共同研究者単独での研究
14	Centre For Vector Diseases Control (媒介動物疾病対策センター)	CVDC	クワレ	

出典：KEMRI の質問票回答及び聞き取り結果

各研究センターが行っている研究は、表 2-4 のとおり、研究プログラム (Research Program) 7 分野に横断的に分けられている。実質的な研究管理は各センターが行っている。

表 2-4 KEMRI の研究プログラム

研究プログラム名	概要
Non-communicable Diseases Program : NCD (非感染性疾患プログラム)	がん、肥満、糖尿病、高血圧、心血管疾患、薬物および薬物乱用などの NCD に関連する基礎研究や試験を行う。
Natural Products Research and Drug Development Program : NAPREDA (天然物研究・医薬品開発プログラム)	ハーブなど天然物を用いた、簡単にアクセスできて安価なジェネリック薬や安全な医薬品の開発・検証を行う。
Public Health and Health Research Systems Program : PHHRS (公衆衛生及び保健研究システムプログラム)	保健システム、栄養、母子保健、環境衛生、労働衛生、社会科学、保健統計、疫学などの研究を行う。

研究プログラム名	概要
One Health Program (ワンヘルスプログラム)	動物からヒトに感染する病気に対処するため、ヒト、動物及び環境の関連性を研究する。薬剤耐性が主な研究対象。
Infectious and Parasitic Diseases Program : IPD (感染症・寄生虫症プログラム)	感染症及び寄生虫症による疾病負荷低減のためのツールと技術の開発を行う。研究対象は、COVID-19、HIV/AIDS、結核、EVD、マラリア、チクングニア熱、デング熱及び NTDs 等のベクターコントロール、細菌、真菌及びウイルス。未知の病原体への対応。
Biotechnology Program (バイオテクノロジープログラム)	ワクチン開発、診断キット、遺伝子工学、バイオインフォマティクス等を含む医療のためのツール及び戦略の開発。
Sexual Reproduction And Adolescent and Child Health Program : SRACH (性と生殖、 若年者、子どもの健康プログラム)	性行為感染症、婦人科、母子保健、若年者保健、栄養などに関する基礎及び臨床研究。

出典：KEMRI ウェブサイト、質問票、聞き取り調査に基づき JICA 調査団作成

2) 研究プロジェクト承認・採用の手順

全ての研究プロジェクトのプロポーザルはその研究プロジェクトの主任研究員（Principal Investigator: 以下、「PI」という）が科学倫理レビューユニット（Scientific Ethics Review Unit : 以下、「SERU」という）に提出し、その厳正な審査プロセス¹²を経て承認・採用となる。プロポーザル作成ガイドライン¹³によると、研究の目的、期間、手法、データ管理、倫理的配慮、予算、サンプル等バイオリスク管理、期待できる裨益効果、代替手段、ヒトゲノム情報など個人情報の取り扱い等をプロポーザルに記載し、承認の可否を判断される。

3) 研究プロジェクトの現状

KEMRI では現在 510 の研究プロジェクトが進行中であり、そのうち KEMRI から提示のあった 107 件の研究プロジェクトについて、研究プログラムを横軸、センターを縦軸とし、センター別及び感染症関連プロジェクト数を表 2-5 のとおり整理した。感染症関連プロジェクト数には、病原体の研究に加え、感染症サーベイランスや社会調査も含めている。

表 2-5 研究プログラム内のセンター別のプロジェクト数及び感染症関連プロジェクト数

No.	研究プログラム	CCR		CTMDR		CVR		ESACIPAC		CRDR		CMR		CPHR		CBRD		CGHR		CIPDCR		CGMR-C		不明		合計	
		数	感染症	数	感染症	数	感染症	数	感染症	数	感染症	数	感染症	数	感染症	数	感染症	数	感染症	数	感染症	数	感染症	数	感染症	数	感染症
1	NCD	6	0							1	0														7	0	
2	NAPREDA			3	0	1	1															1	1	5	2		
3	PHHRS	3	2	1	0			2	1	1	0	1	1	3	0	1	1	5	4	1	1	11	6	1	30	17	
4	One Health																								0	0	
5	IPD	16	16			1	1	1	1	2	2	6	6			1	1	6	6			1	1		34	34	
6	Biotechnology	1	1									1	1			3	1	4	3			2	1		11	7	
7	SRACH	3	1									4	3				8	4			5	0			20	8	
	合計	29	20	4	0	2	2	3	2	4	2	12	11	3	0	5	3	23	17	1	1	19	8	2	2	107	68

出典：KEMRI の質問票回答に基づき JICA 調査団作成

研究プログラムのうち、One Health は導入から間もないため進行中のプロジェクトはないが、CVR や CCR などのセンターが研究分野として挙げている。研究プロジェクト 107 のうち、感染症関連プロジェクトは 68 あり、全体の 64%を占める。実験を伴う研究の感染症

¹² KEMRI ウェブサイト KEMRI <https://www.kemri.go.ke/wp-content/uploads/2019/11/SERU-Review-process.pdf>

¹³ KEMRI ウェブサイト SERU GUIDELINES FOR WRITING PROJECT PROPOSALS <https://www.kemri.go.ke/wp-content/uploads/2019/11/KEMRI-Proposal-Format.pdf> 2022/2/22 アクセス

の対象疾病で最も多いのは COVID-19 の 17 件で、次いで HIV7 件、マラリア 6 件である。COVID-19 パンデミック後の世界的脅威となる可能性がある薬剤耐性（Antimicrobial Resistance：以下、「AMR」という）に関する研究プロジェクトは結核や腸チフス等を合わせて 12 件である。現在、既存の研究施設で行われているプログラム別の研究内容を表 2-6 に示す。

表 2-6 既存施設で行われている研究内容（2022 年 2 月時点）

No.	研究プログラム	関連センター*	既存施設で行われている研究内容
1	NCD	CCR、CRDR	NCD（心血管疾患、がん、COPD、精神疾患（性暴力やトラウマ含む））の治療薬治験、糖尿病遺伝子解析、鎌形赤血球による潰瘍の治療、疾病サーベイランス。 臨床検査の項目は、血液学、臨床化学、寄生虫学（がん関連）、細胞学・病理学。 感染症のワクチンや治療薬の治験。
2	NAPREDA	CTMDR、CVR	天然物（薬草）を用いた安価なジェネリック薬、安全な医薬品の開発・検証。 ① <i>in vitro</i> での実験。安全性の研究。細胞培養、毒性試験 ② <i>in vivo</i> での動物実験。毒性試験 フィトケミストリー、製薬実験室での創薬研究。 対象の疾病は、主に NCDs、NTDs、マラリア、COVID-19。
3	PHHRS	CBRD、CCR、CGHR、CGMR-C、CIPDCR、CMR、CPHR、CRDR、ESACIPAC、CTMDR	栄養の研究：食品の栄養分析、食品消費のモニタリング。栄養食の開発。 栄養障害の研究：糖尿病や貧血の患者調査やモニタリング。血液検査。 環境衛生の研究：大気汚染調査、食品の残留殺虫剤の検出、水質調査。
4	One Health	CVR、CCR	BSL2 分子生物学：動物の血液や組織サンプルから分離した病原体の遺伝子解析。 BSL2 臨床検査：AMR の検出・同定。
5	IPD	CBRD、CCR、CGHR、CGMR-C、CMR、CRDR、CVR、ESACIPAC	BSL3：緊急対応での未確認検体のウイルス分離（SARS-CoV-2、EVD やマールブルグの事例あり）、細胞培養、リフトバレー熱ウイルス分離・培養。 細菌（炭そ菌やペストなど BSL3 含む）、真菌（コクシジオイデス属 BSL3）、寄生虫、HIV、多剤耐性結核菌などの病原体の分離。薬剤感受性試験。 BSL2：デング熱、黄熱、チクングニア熱の基礎研究。ベクターとなる昆虫の飼育。 ワクチンや診断キットの開発の基礎研究。各種病原体の遺伝子解析。 HIV/AIDS 患者の臨床管理研究。
6	Biotechnology	CBRD、CCR、CMR、CGHR、CGMR-C	バイオテクノロジー、幹細胞研究（再生医療）、迅速診断テスト（RDT）キットの開発、ハーブを用いた治療薬や殺虫剤の開発のための基礎研究。 BSL2：マラリアやリーシュマニアの分子生物学実験による変異株検出と RDT キット開発、幹細胞によるリーシュマニアの創傷治療の <i>in vivo</i> 動物実験、殺虫剤開発のため蚊とサンショウバエの飼育、ELISA による免疫学実験。 住血吸虫の研究。
7	SRACH	CCR、CGHR、CGMR-C、CMR、CPHR	HIV など STDs、垂直感染、子宮がん細胞診、栄養。 小児科のワクチン治験・開発（レンサ球菌、髄膜炎、デング熱）、新しい病原体（薬剤耐性、変異株、マラリア）の検出・診断のための遺伝子解析は現在、Kisumu で行っている。

* 関連センター名は、センターへの聞き取りと研究プロジェクトリストを基に記載

出典：KEMRI での聞き取りと質問票回答を基に JICA 調査団作成

2022年2月時点でBSL3実験室を使用している研究プロジェクトは表2-7の4件であった。

表 2-7 BSL3 実験室を使用している研究プロジェクト（2022 年 2 月時点）

プロトコルナンバー	研究プロジェクト名
SERU 4027	Identification, isolation and characterization of biomarkers for COVID-19 and vaccine development KEMRI
SERU 3184	Laboratory evaluation of TIB ¹⁴ for anti-HIV activity using Kenyan HIV isolates
SERU 3527	Evaluation of green black and purple teas grown in Kenya for anti-oxidant anti-cancer and anti-HIV properties
SERU 005/4216	Laboratory evaluation of TIB for efficacy and suitability for use against SARS-CoV-2

出典：KEMRI からの回答

4) 研究実績

2019年から2021年にかけてのセンター別の発表論文数は表2-8のとおりである。

表 2-8 センター別発表論文数

No.	研究センター	2019 年	2020 年	2021 年
1	CGHR	39	50	55
2	CCR	36	94	90
3	CTMDR	2	8	4
4	CVR	1	7	17
5	ESACIPAC	2	11	11
6	CIPDCR	2	2	1
7	CRDR	5	8	3
8	CMR	26	41	44
9	CCDR	0	0	0
10	CGMR-C	52	69	232
11	CPHR	9	6	10
12	CBRD	4	15	9
13	CDCS	0	0	0
14	CVDC	0	0	0
	合計	178	311	476

出典：KEMRI の質問票回答

共同研究者として Wellcome Trust が支援している CGMR-C が 2021 年に 232 本もの論文を発表しており、2019 年に比べ 2.7 倍に合計論文数が増加している。KEMRI は Strategic Plan 2018-2023 の中で、論文数の増加目標を 2018/2019 年の 250 本をベースに毎年 25 本の増加としている。

¹⁴ TIB とは、「Tian Immunity Booster」の略。HIV/AIDS に対する免疫力を上げる漢方薬で、「Tian」は開発者の中国人医師の名前である。（<https://www.standardmedia.co.ke/index.php/topic/tian-immunity-booster>）

5) 先進的な医学分野の研究実施能力

① COVID-19 のワクチン開発

KEMRI では、SARS-CoV-2 の新しいタンパク質ベースのワクチン候補の開発及び特性解析を目指している。高速液体クロマトグラフ (High Performance Liquid Chromatography : HPLC) および質量分析によるペプチドマッピング分析が非常に役立つとされるが、その分析に必要な液体クロマトグラフ質量分析計 (Liquid Chromatograph Mass Spectrometer : 以下「LCMS」という) が KEMRI にはないため南アの Anatec 社への分析依頼をかけているが非常に時間がかかる。

② 迅速診断検査 (Rapid Diagnostic Test: 以下「RDT」という) キットの開発

現在は、ウサギへの接種で得たポリクローナル抗体から選別した有用な抗体をモノクローナル抗体化することで、免疫クロマト法によるアフリカ・トリパノソーマ症 (アフリカ睡眠病) の RDT の開発を行っている。

③ 治療薬やワクチンの治験

主に CCR が治験を行っている。KEMRI が治験の臨床スタッフは医薬品の臨床試験の実施 (Good Clinical Practice : GCP) 基準に則り、ライセンスを取得する。通常は治験を依頼する製薬会社がスポンサーとなってそのライセンス受講費用を負担する。

薬物血中濃度は既存の臨床研究実験室の高速液体クロマトグラフィー (High Performance Liquid Chromatography : HPLC) で測定している。

④ 幹細胞の研究 (再生医療)

CBRD で行われており、リーシュマニアの創傷治癒 (Wound healing) の *in vivo* 実験を、動物モデルを使って BSL2 実験室で行っている。

(2) 国内及びアフリカ域内の感染症流行時の緊急対応とサーベイランスの支援

KEMRI は政府の医学研究部門であり、医療サービス提供及び主要な感染症 (コレラ、チクングニア熱、H1N1 インフルエンザ、黄熱、リフトバレー熱、EVD、アフラトキシン症など) の流行に対する国内のサーベイランスと緊急対応能力に関するアドバイスを保健省に提供している¹⁵。

KEMRI ではこれまでに、EVD やマールブルグ病などの BSL4 レベルの病原体、COVID-19 やリフトバレー熱など BSL3 レベルの感染症流行時の対応を行ってきた。過去にはペストや炭疽を扱った例があったという。近年の緊急対応は表 2-9 のとおりである。ケニア国内のみならず周辺国での流行にも対応している。

¹⁵ KEMRI. Background. KEMRI ウェブサイト. <https://www.kemri.go.ke/background/> 2022/3/25 アクセス

表 2-9 感染症流行に対する緊急対応（2003 年～現在）

発生年	対応事案	発生場所	備考
2003	黄熱の流行	スーダン	南スーダン WHO 国事務所から検体送付
2004～2005	チクングニア熱の流行	ケニアとコモロ	
2006～2007	リフトバレー熱の流行	ケニア、タンザニア、ソマリア	
2010	デング熱の流行	エリトリア	WHO 国事務所から検体送付
2011	デング熱の流行	ソマリア・モガディシュ	WHO 国事務所から検体送付
2012	デング熱の流行	ケニア・マンデラ	保健省と共同
2013	デング熱の流行	ケニア・モンバサ	保健省と共同
2018	リフトバレー熱の流行	ケニア	保健省と共同
2018～2019	デング熱とチクングニア熱の流行	モンバサ州	モンバサ州
2020～	COVID-19 流行	全世界	
2021	EVD/マールブルグ疑い例	ナイロビ南病院	PCR 検査陰性

出典：KEMRI の質問票回答

COVID-19 の診断検査については、公衆衛生上の臨床検査サービスを行う NPHL が中心となって実施している。全国 52 か所の PCR 検査を行う施設として、KEMRI の施設 7 か所（ブシア、キスム 2 か所、ケリチョ（キスム付近）、ナイロビ 2 か所、キリフィ）が含まれており、KEMRI は国の検査体制を支援している。KEMRI は保健省チームの一員として、病院や検疫所での検体採取と PCR 検査を行い、その高い診断技術と人的能力により、2021 年 8 月までに全国総検査数の 65%以上にあたる 120 万サンプルの PCR 検査を実施した¹⁶。その他、ケニア国内の新型コロナウイルス（Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2：以下、「SARS-CoV-2」という）の全ゲノム解析を行い、122 サンプルの配列を GISAID (Global Initiative on Sharing Avian Influenza Data) ¹⁷に登録し¹⁸、世界の分子疫学的サーベイランスに貢献している。

また、KEMRI は市販の COVID-19 検査キットの評価・検定等を実施している。検査キットの評価・検定については、アフリカ疾病予防管理センター（Africa Centers for Disease Control and Prevention: 以下、「Africa CDC」という）からアフリカ域内で使用する COVID-19 検査キットの評価・検定の優良機関として指定されている。

(3) 医療用製品の実用化と生産

KEMRI は CTMDR の研究により薬草成分を用いた抗ヘルペス薬（薬剤名称：Zedupex）を開発した。現在は Zedupex の HIV や COVID-19 に対する抗ウイルス効果について研究中である。

¹⁶ 本準備調査の質問票回答を参照。

¹⁷ GISAID：GISAID イニシアティブは 2008 年に設立された、全てのインフルエンザウイルスと COVID-19 の原因となるコロナウイルスのデータをオープンアクセスで迅速に共有する取り組みである。GISAID ウェブサイト (<https://www.gisaid.org/about-us/>) 参照。

¹⁸ 質問票回答を参照。KEMRI Wellcome Trust ウェブサイト (<https://kemri-wellcome.org/news/kenya-scientists-release-genome-sequencing-for-the-covid-19-cases-in-kenya/>) で確認。

現在、KEMRI の製造部門（Innovation and Technology Transfer Division：以下、「ITTD」という）では、手指消毒剤（製品名：KEM-rub®）、塩素消毒剤（製品名：Tbcide Premium®）、培地（プレート、チューブ）、ウイルス検体輸送培地（Viral Transport Media：以下、「VTM」という）、迅速診断キット（B型肝炎 Hbs 抗原検査用、製品名：HepCell Rapid®）等の医療用製品を生産、販売している。COVID-19 流行時は国内で不足していた手指消毒剤や VTM の供給を行い、COVID-19 対策に貢献した。また、ITTD では、迅速診断キットや消毒剤等の医療用製品の外部評価及び性能試験を行っている。

ケニア国内でのワクチン開発・生産については、KEMRI が基礎研究を行い、Kenya Biovax という政府系製薬企業が生産を行う役割となっている。Biovax はポリオワクチンや BCG を生産している。

2-1-3-2 研究計画

新設の実験室で行う予定の研究内容を表 2-10 に示した。BSL3 病原体の感染症の治療薬やワクチンの基礎研究のための細胞培養や動物実験、次世代シーケンサーによる病原体の遺伝子解析、病原体の超微細構造の画像解析、治療薬開発における未知の有効成分の分子量の質量分析や化学式の特定、ナノテクノロジーによる医薬品研究、プロテオーム解析など、既存施設には不足している施設と機材を利用する研究手法を要する内容が多く挙げられた。

mRNA ワクチン製造については、mRNA を脂質ナノ粒子（Lipid Nano Particle：LNP）で包む技術が Biovax になく実現性が低いため、KEMRI は現時点では基礎研究を予定していない。

表 2-10 新設実験室での実施を希望する研究内容（研究プログラム別）

研究プログラム	BSL3（動物）	BSL3（細胞培養）	BSL2（中央）	BSL2（免疫学）	BSL2（分子生物学）	BSL2（臨床研究）	備考
1 NCD			治療に関する検査（血中薬物濃度、抗体価など）	ワクチンや治療薬治療の第1相試験。	ウイルスなどの病原体が原因のがんの遺伝子解析	血液学、臨床化学、治療に関する検査（肝機能検査など）	治療は、非臨床試験は各センター、第I相試験は新規ラボ、第II相以降は既存施設及び公立病院で行う。
2 NAPREDA	HIV治療薬、COVID-19治療薬開発の基礎研究	HIV治療薬、COVID-19治療薬開発の基礎研究	治療薬開発の基礎研究、未知の化合物の質量・構造分析	治療薬開発の基礎研究	治療薬開発の基礎研究	血液学、生化学	ナノ医薬品研究
3 PHHRS							栄養や環境衛生は一般のラボで実験可能。
4 One Health	動物サンプルからの人獣共通感染症の病原体の分離・培養		AMR病原体の遺伝子解析	ELISA（抗原、残留薬物定量）	AMR病原体の検出・PCR検査、遺伝子解析		
5 IPD	未確認サンプルの病原体分離、各種病原体（VHF、COVID-19等）の診断用試薬及びワクチン開発の基礎研究	未確認サンプルの病原体分離、各種病原体（VHF、COVID-19等）の診断用試薬及びワクチン開発の基礎研究	病原体の遺伝子解析、病原体の超微細構造の画像解析	病原体の検出・同定、ELISA	病原体の検出・同定、病原体の遺伝子解析	動物実験での解剖	プロテオーム解析、BSL2でのベクターとなる昆虫の飼育
6 Biotechnology		COVID-19のRDTキット開発	病原体の遺伝子解析、病原体の超微細構造の画像解析	幹細胞研究、マラリアやリーシュマニアの細胞培養によるRDTキット開発			
7 SRACH				HIV/AIDS患者のCD4カウント、マラリア・肺炎球菌・チフスなど下痢症のワクチン試験	新しい病原体（薬剤耐性、変異株、マラリア）の検出・診断のための遺伝子解析		ナノ医薬品研究

出典：KEMRI の研究センターへの聞き取りを基に JICA 調査団作成

研究者にとって既存施設で研究環境が確立している実施中の研究については、そのまま既存施設での継続を希望している。CMR では、ケニヤッタ病院に BSL3 実験室があり、既存実験室での研究続行を想定している。また、CCR は治療を行っているが、第 I 相試験は新設の臨床研究

実験室や中央実験室の使用を想定し、第Ⅱ相試験以降はこれまでどおり、既存施設及び公的病院で行うとしている¹⁹。

感染症のアウトブレイク時に大量の検体を処理する場合など、既存施設だけではこなしきれなかった実験を新設施設と併せて行うことで、作業の効率化を図ることができる。

COVID-19 については、現在、PCR 検査キットの開発、PCR 検査よりも簡便で安価な Point of Care Testing (POCT)²⁰スクリーニングキットの開発、ワクチン候補の開発研究、KEMRI の自社医薬品 (Zedupex : ハーブ薬) の COVID-19 治療の効果測定に取り組んでいる。HIV や COVID-19 の効能の *in vitro* 及び *in vivo* の研究においては、BSL3 実験室が必要である。

【既存・オープンラボを含めた施設全体の運用計画（予算）】

KEMRI が想定するオープンラボとは、KEMRI の研究者が、これまでのセンターの縦割りの仕組みや共同研究者との制約を越えて、BSL3 実験室を含めた最新の施設と機材を共同で使える実験室である。言い換えれば、「共同機器室」という位置づけとなる。

オープンラボの利用条件は、①KEMRI の研究者や技師で BSL3 実験室使用の訓練を受け認定された者、②KEMRI と共同研究を行う外部の研究者で BSL3 実験室使用の訓練を受け認定された者かつ事前に SERU から実験室の使用許可を受けた者、とすることを KEMRI は現時点で想定している。なお、BSL3 実験室の使用訓練の認定は 1 年更新である。また、KGS 含め、学生はこのオープンラボへの入室は許可されない。

実験室の予約や使用手順については、既存の BSL3 実験室ガイドライン (P3 Facility Rules and Guidelines) に従う。このガイドラインはまだ最終化されていない。

既存の BSL3 実験室（無償資金協力「医療研究所改善計画」にて建設、1997 年）は狭く作業人数が 2 名と限られるため、複数の実験や多くの検体処理を行うことが困難な状況にある。また設置されている機材が 1 セットでバックアップ機材がないため、故障など不具合が起きた場合は実験が止まることとなる。またケニア国内には BSL4 実験室がないため、BSL4 レベルの病原体の疑い例で緊急度が高い場合、KEMRI で検査を行うことになる。

今後も引き続き、新しい病原体の出現の可能性がある、その超微細形態を確認するために電子顕微鏡の設置を KEMRI は希望している。日本の 1983 年、1985 年の無償資金協力で設置したのは老朽化し既に撤去されており、ケニア国内に電子顕微鏡はない。人材としては、電子顕微鏡での研究経験が豊富な研究者が KEMRI に 1 名在職している。

¹⁹ 治験は第Ⅰ相試験～第Ⅲ相試験までの発売前の臨床試験であり、第Ⅳ相試験は製造販売後調査 (Post Marketing Surveillance : PMS) である

²⁰ POCT (和文では「臨床現場即時検査」という) とは、「被験者の傍らで医療従事者が行う検査であり、検査時間の短縮および被験者が検査を身近に感ずるという利点を活かし、迅速かつ適切な診療・看護・疾病の予防、健康増進などに寄与し、ひいては医療の質、被験者の QOL (quality of life) および満足度の向上に資する検査である」と、日本臨床検査自動化学会 POCT ガイドライン第 3 版で定義を示されている。参照元 : ACUTECARE ウェブサイト.ラジオメーター株式会社 https://www.acute-care.jp/ja-jp/learning/course/immunoassay/poct1/1_1-guideline 2022/5/3 アクセス

2-1-4 研修計画

2-1-4-1 人材育成と学術振興の現状

(1) 医学研究者の育成

KEMRI には 1992 年に創設された KGS が併設されており、主に感染症に関する健康研究の人材を育成している。2003 年に Jomo Kenyatta 農業技術大学（Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology: JKUAT）とパートナーシップ提携し、現在は、公衆衛生、生物医科学、医薬品科学の 3 つの研究科の修士号（MSc）及び博士号（PhD）を付与する。2021 年までに修士・博士合わせて、624 人が修了した。近年の修了状況を表 2-11 に示す。

表 2-11 KGS 修了者数

修了者	2019		2020		2021	
	修士	博士	修士	博士	修士	博士
男性	8	17	5	25	-	-
女性	5	24	3	20	-	-
合計	14	41	8	45	29	3

出典：KEMRI の質問票回答

(2) 研修

KEMRI は表 2-12 のとおり、国内外を対象とした感染症や実験室の使用方法、研究倫理に関する研修を行っている。

表 2-12 KEMRI で実施された研修（2019 年～2021 年）

タイトル	対象者	参加者数（人）			備考
		2019 年	2020 年	2021 年	
Wellcome Trust Training on Molecular Clinical Approaches	研究者	20			Wellcome Trust
Strengthening laboratory preparedness and building resilience against public health emergencies in Eastern Africa	医療従事者		120	21	JICA、ケニア政府 第三国研修
Clinical Ethics Certificate Course	研究者	77	35	31	KEMRI、2～3 パートナー
Fundamentals of Bioethics Certificate Course	研究者	28	36	33	KEMRI、2～4 パートナー
Research Public Health Ethics Certificate Course	研究者	32	49	42	KEMRI、2～4 パートナー
Research Methods Certificate Course	研究者		31	38	KEMRI、3 パートナー

出典：質問票回答

KEMRI は国内の COVID-19 対応の人材育成においても重要な役割を果たしており、これまでに国内 46 州²¹の検査室責任者に対する検体収集とバイオセーフティの研修を提供した。

²¹ ケニアには 47 州あるが、1 州（Vihiga 州）がその研修に参加しなかったため、46 州となった。後日、保健省が州レベルのカスケード式研修を奨励・強化したことで、Vihiga 州もカバーされた。

(3) カンファレンス（学会）

KEMRI は国際学会の開催を行っており、表 2-13 のとおり、これまでに東アフリカ共同体²²（East African Community：以下、「EAC」という）が参加する学会の開催も務めてきた。KEMRI が主催する KEMRI 年次健康科学学会（KEMRI Annual Scientific Health Conference：以下、「KASH」という）は 2011 年から毎年開催されており、健康と生活の質の向上を見据えたパートナーシップ及び共同研究のネットワーク作りと強化を含め、様々な研究成果や成果品の普及、共有、解釈（digesting）により、KEMRI の科学と健康における議論の主流化を目的としている。2021 年は COVID-19 の影響によりオンラインでの開催となったが、2022 年（第 12 回）はオフラインとオンラインの開催となった。

表 2-13 KEMRI で実施された国際学会及び研修（2019 年～2021 年）

タイトル	参加者数（人）			備考
	2019 年	2020 年	2021 年	
International Conference on Neglected Tropical Diseases	300			保健省、ARNTD
KASH	310	450	402	保健省、米国 CDC
1st Conference of Climate Change December 2019	230			保健省、環境森林省、エネルギー・燃料省、国家研究基金（NRF）、Niko Green、ケニアクリーン・クッキング協会（CCAK）、Amref 国際大学が協賛、EAC 参加国で持ち回り開催
East Africa Health & Scientific Conference	700		400	保健省、EAC 参加国で持ち回り開催

出典：質問票回答

2-1-4-2 研修計画

カンファレンス室と共に要請のあった「バーチャルラボ」は、キャパシティ・ビルディングを目的とした研修及びシミュレーションを行うことを想定する仮想実験室と理解することを確認した。施設としてはカメラやスクリーンを備えたオンライン会議（現地ではバーチャル会議という）用会議室である。KEMRI が構想するバーチャルラボでの活動は下記のとおりである。

- e-Learning：オンライン講義で行われる。受講者はモジュールを視聴後、クイズ形式の試験で習熟度を測る。すべてのモジュールを受講かつ試験で規定以上の成績をとれたら修了証（Certificate）をもらえるシステムである。コンテンツは KEMRI の研究者が作成する。
- シミュレーション①：Youtube のようなビデオ配信で、作業のプロセスや手技等を見て学んだ後、実験室で作業を行う。
- シミュレーション②：講師がハンディカメラや実験室に設置したカメラを通して、実験室内の作業をリアルタイムで研修受講者等へ見せて、双方向システムで実習講義を行う。
- WikiLabo：実験室に関連する情報（SOP や新しいスキル、プロトコル、試薬及びコントロール、プライマー、プローブ、リファレンスなど）にアクセスできる Wikipedia のようなサイトを「WikiLabo」として KEMRI が作成する構想を持っている。将来的にはア

²² EAC にはコンゴ民、ブルンジ、ケニア、ルワンダ、南スーダン、ウガンダ、タンザニアの 7 カ国が加盟

フリカ地域の他の研究所と連携し情報の蓄積と共有を進めることで域内実験室ネットワーク強化を目指す。

オンライン会議や講義は現在も行っておりインターネット通信速度に特に問題はないが、今後、研修機能の強化や検索機能を付加していく場合、高速通信環境やサーバー、e-Learning やデータベースのプラットフォームが必要となる。

KEMRI はバーチャルラボを活用した研修及び学術振興の計画を、下記のとおり想定している。

- 研究者や大学院生を対象としたプロテオミクスやゲノム解析の入門編等のe-Learningのコースを導入する。e-Learning のプラットフォーム設定やコンテンツ作成は KEMRI が行う。
- バーチャルラボの導入により、実験の手技をシミュレーションで学ぶ形式の研修手法が可能になる。実験経験の少ない研究者を対象とした、BSL-3 実験室の使用手法・手順やゲノム解析の一連の手技などの短期研修コースを導入する。
- KASH にて、バーチャルラボを活用したセッションまたはシンポジウムを行い、先進的な研修手法を研究者や指導者に広める。

2-1-5 既存施設・機材

2-1-5-1 既存施設

現在 KEMRI 構内には、図 2-1 に示す通り、メインゲートから入って正面に事務管理棟 (Administration building)、検体保管棟 (Sample Management and Receiving Facility)、臨床研究棟 (Centre for Clinical Research, CCR)、伝統医薬学研究棟 (Centre for Traditional Medicine and Drug Research, CTMDR)、バイオテクノロジー棟 (Centre for Biotechnology Research and Development)、ウイルス研究棟 (Centre for Virus Research)、動物



出典：JICA 調査団

図 2-1 KEMRI 構内の既存施設配置図

飼育棟 (Animal House)、ワクチン製造棟 (Production Unit)、研修棟 (Training Centre)、機材メンテナンス棟 (Engineering Building?) 及び関連付属施設 (高架水槽塔、受水槽、電気室、発電機

室など）、そして KEMRI 構内から少し離れたところに微生物学研究棟（Centre For Microbiology Research）の各機能が分散して配置されている。

KEMRI 所長、管理部門は事務管理棟の中に集約されており、研究部門はバイオテクノロジー棟 1、ウイルス研究棟、動物飼育棟に分かれ、研修部門は 2005 年に JICA の無償資金協力で供与された研修棟に配置されている。



出典：JICA 調査団



図 2-2 KEMRI 既存施設図

現在の既存施設の利用状況は、以下の表に示す通りである。

表 2-14 既存施設の利用状況

既存施設名	調査時の状況	主な利用状況写真
<p>事務管理棟 (Administration building)</p> <p>RC,地上 3 階建 1985 年建設 一部改修</p>	<p>事務管理の中枢がある施設であり、各部門のダイレクター室が位置している。</p> <p>階段状の大講義室、図書室、サーバー室、電気交換室がある。</p>	
		
<p>検体保管棟 (Sample Management and Receiving Facility)</p> <p>RC,地上 2 階建 2018 年建設</p>	<p>2018 年に米国の USDTRA の協力で建設された施設で、KEMRI 内の各実験室及び近隣の病院、医療施設から送られてきた検体の保管を行うため、超低温保冷庫が多く備えられており、厳格なセキュリティが導入されている。</p>	<p>内部は写真撮影不可</p> 
<p>臨床研究棟 (Center for Clinical Research, CCR)</p> <p>RC,地上 2 階建 1985 年建設 一部改修</p>	<p>施設内部に病室およびナースステーションがあり、臨床の患者の検体をここで採取している。</p> <p>一部患者用の病室は部屋の不足からスタッフ室に用途が変更されている。</p>	
<p>伝統医薬学研究棟 (Centre For Traditional Medicine and Drug Research, CTMDR)</p> <p>RC,地上 2 階建 2 階部分 1985 年建設 改修</p>	<p>伝統医薬品の研究を行っている。採取した植物を分析する設備が整っている。</p>	

既存施設名	調査時の状況	主な利用状況写真
<p>バイオテクノロジー棟 (Centre for Biotechnology Research and Development)</p> <p>RC、地上 2 階建 1 階部分 1985 年建設 改修</p>	<p>免疫学、リ्यूシェミア、マラリア、昆虫学、住血吸虫の研究室</p>	
<p>ウイルス研究棟 (Center for Virus Research)</p> <p>RC、地上 2 階建 2 階部分 1985 年建設 BSL3 実験室 1999 年改修</p>	<p>この研究棟は BSL2 レベルの実験室でウイルス分離から PCR、分子生物学実験が行われている。陰圧管理は適切に行われていない、パッケージエアコンの温度管理のみであった。施設内には、HIV の培養を行うために 1999 年 KEMRI 改善計画 (JICA 無償) にて供与された唯一の BSL3 実験室がある。ラボは、BSL3 ラボ、前室、付属室 (培養室) で構成されており、温湿度、陰圧管理およびバイオセーフティ管理は適切に行われていた。但し、今回訪問時は稼働していなかった。</p>	
<p>動物飼育棟 (Animal House)</p> <p>RC、地上 1 階建 1985 年建設、2005 年改修</p>	<p>1985 年に JICA の無償資金協力で設置された施設。2005 年に施設の半分が改修されている。 現在マウス、ラット、モルモット、ウサギを飼育している。</p>	
<p>検査キット製造棟 (Production Unit)</p> <p>RC、地上 2 階建 2005 年建設</p>	<p>2005 年に感染症及び寄生虫症対策施設整備 (JICA 無償) にて供与された施設である。HIV 及び B 型肝炎ウイルス用検査キット製造を行っている。</p>	
<p>研修棟 (Training Centre)</p> <p>RC、地上 2 階建 2005 年建設</p>	<p>2005 年に検査キット製造棟と同じく JICA 無償で供与された施設で、感染症及び寄生虫症対策に係る研修施設である。施設内に感染症ラボ 1 室、寄生虫ラボ 1 室が備わっている。</p>	

既存施設名	調査時の状況	主な利用状況写真
<p>機材メンテナンス棟 (Workshop)</p> <p>RC、地上 1 階建 1985 年建設</p>	<p>現在土木、電気・電子部門及び機械の 3 つセクションから構成されており、現在 24 名のスタッフがいる。日業務として研究機器等の定期点検、保守、校正を行っている。</p>	
<p>微生物学研究棟 (Centre For Microbiology Research)</p> <p>RC、地上 1 階建</p>	<p>平屋の小さな施設であるが、寄生虫研究室、細菌学研究室、PCR 検査室を備えている。 DrMuuo の研究室がある。</p>	
<p>高架水槽塔、電気室、受水槽、発電機室</p> <p>1985 年建設 2005 年建設</p>	<p>大きく 2 つのゾーン(製造棟及び研修棟を受け持つゾーンとそれ以外の全体ゾーン)に分けて、それぞれ高架水槽塔がある。</p>	

出典：JICA 調査団

2-1-5-2 既存機材

KEMRI で稼働している以下のラボについて視察を行った。概要は表 2-15 の通りとなる。

表 2-15 各ラボの調査

センター・ラボ名	調査時の状況	主な機材
Centre For Microbiology Research	メインの研究室はケニヤッタ病院にあり、ここは分室となる。細菌分野の研究が行われている。寄生虫研究室、細菌学研究室、PCR 検査室がある。	安全キャビネット、インキュベーター、血液培養装置、リアルタイム PCR 装置 等
Centre For Biotechnology Research and Development	免疫学、リ्यूシェミア、マラリア、昆虫学、住血吸虫の研究室に加えて、PCR 検査室とシーケンサー室がある。	安全キャビネット、シーケンサー、リアルタイム PCR、電子秤、顕微鏡、シェーカー 等
Center for Clinical Research	2005 年に JICA の無償資金協力で供与された。訪問時は使用されていなかった。X 線撮影装置、内視鏡セット、超音波診断装置は老朽化しており使用できない状況。外部医療施設での研究患者から入手したサンプルの分析を行っている。解剖室があり、病理検査も実施している。新医薬品の開発研究も行うが、既存医薬品のマイニング研究が行われている。	X 線撮影装置、内視鏡セット、超音波診断装置、入院病棟機器、ラウンドリー機器、キッチン機器、臨床検査機器 等

センター・ラボ名	調査時の状況	主な機材
Centre For Traditional Medicine and Drug Research (CTMDR)	伝統的医薬品の研究を行っている。採取した植物を分析する設備が整っている。	エバポレーター、pH メータ、浸透圧計、液体クロマトグラフィー、オープン、スプレードライアー、真空凍結乾燥器、分光光度計、サーモサイクラー等
Center for Virus Research	ウイルス分離から PCR、分子生物学実験が行われている。	安全キャビネット、シーケンサー、リアルタイム PCR、CD4 カウンター、マイクロ分光光度計、サーモサイクラー、電気泳動装置、フローサイトメーター、教育用顕微鏡、ゲル可視化装置 等
P3 ラボ	Center for Virus Research の所属施設で JICA の無償資金協力で供与された。訪問時は実験計画がなく稼働していなかった。	恒温水槽、シェーカー、オートクレーブ、各種顕微鏡 等
Eastern And Southern Africa Centre of International Parasite Control	2005 年に JICA の無償資金協力で建設された、トレーニングセンターの 1F で 4 室のラボを運営している。海外からの研究費の投入が多く、多くの検体を取り扱われていた。	ELISA リーダー、マルチプレックスサスペンションアレイシステム、シェーカー、インキュベーター、リアルタイム PCR、マイクロ分光光度計 等
Sample Management and Receiving Facility	2018 年に米国の USDTRA (US Defence Treat Reduction Agency)の協力で建設された。各種検体の永久保管を行う目的で作られている。非常に厳格なセキュリティシステムが導入されている。フリーザーは温度モニタリングが遠隔で行われている。	フリーザー、液体窒素タンク等
Animal House	1983 年に JICA の無償資金協力で設置された施設。2005 年に増設されている。現在は古い施設側で、マウスの系列管理を行った繁殖が行われている。マウスをはじめラット、ハムスター、ウサギを使用した実験が行われている。	各種動物用ケージ、高圧蒸気滅菌器、各種動物管理器具 等

出典：JICA 調査団

各ラボは研究計画に合わせて運用されている。訪問時には人がいないラボもあったが、研究が行われている状況が確認できた。KEMRI の各ラボで使用されている機材状況の確認を行った。部署別にまとめた機材点数としては表 2-16 の通りとなる。

表 2-16 KEMRI の部署別機材点数

部署	機材点数	部署	機材点数
CBRD	49	CPHR	18
CCR	37	CRDR	16
CGHR	74	CTMDR	12
CGMRC	489	CVR	92
CIPDCR	33	ESACIPAC	41
CMR-KNH	38	Production Unit	128
CMR-HQ	11		

出典：質問書回答より JICA 調査団作成

また主な機材数は表 2-17 の通りである。

表 2-17 KEMRI が所有する主な機材の点数

No.	機材名	数量	No.	機材名	数量
1	オートクレーブ	21	23	超微量分光光度計	9
2	バランス	11	24	電子レンジ	4
3	安全キャビネット	39	25	超純水製造装置	4
4	血液培養装置	3	26	遠心機、ドロップダウン用	4
5	遠心分離機	91	27	ミキサー	8
6	CO ₂ インキュベーター	11	28	乾熱滅菌器	5
7	蒸留水製造装置	4	29	ph メーター	13
8	解剖用顕微鏡	2	30	リアルタイム PCR	5
9	乾熱滅菌器	6	31	ローターミキサー	7
10	ELISA リーダー	10	32	シーケンサー	7
11	フローサイトメーター	1	33	シェーカー	13
12	フリーザー	163	34	分光光度計	4
13	冷蔵庫	94	35	攪拌機	10
14	ヒートブロック	14	36	サーモサイ클ラー	29
15	アイスメーカー	5	37	サーモミキサー	7
16	インキュベーター	50	38	イルミネーター	3
17	倒立顕微鏡	5	39	超遠心機	3
18	液体窒素タンク	6	40	尿分析装置	4
19	マグネティックスティラー	14	41	ボルテックスミキサー	21
20	各種顕微鏡	66	42	恒温水槽	34
21	マイクロプレートシェーカー	2	43	蒸留器	8
22	マイクロプレートウォッシャー	3	44	体重計	29

出典：質問書回答より JICA 調査団作成

現在の研究に必要な機材が網羅されている。一方これらの機材には海外の共同研究者の予算で調達されたものが多く含まれている。これらの機材は、所有権は全て KEMRI に移転しているが、共同研究者の許可がなければ、調達目的以外の研究には使用できない状況となっている。新施設における機材計画では、調達機材は KEMRI 側の研究計画承認により、全てのセンターやラボの研究者さらには外部の協力研究者も使用が可能なものとする計画である。

2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

2-2-1 関連インフラ整備

2-2-1-1 排水/水質

現施設の給水は市水を利用しているが、水量が不安定で断水がたびたびおこるために井戸も使用している。既存施設用の高架水槽、受水槽は管理棟ビルの近くと敷地南側の2ヶ所に存在している。

2021年3月から2022年2月までの12ヶ月間、6日間の断水があったと確認された。また井戸水の水質は、フッ化物（Fluoride）含有量が、最大1.5mg/lの基準値に対して7.4mg/lであった。

現施設の排水は公共下水道に放流している。実験室からでる汚染された廃水は薬物による中和処理を行い、検査後に一般排水とともに放流している。

2-2-1-2 電力

電気設備は1000kVAと500kVAを引き込みしており、非常用電源設備は750kVAと500kVAの2台、9,000Lのオイルタンクがある。再委託により2022年2月に10日間電源品質測定をしたところ、電圧変動は、±6%以内都の結果であり、一般電気機器に対しては許容範囲であるが、検査機材機器に対しては±5%を超えるためAVR系統から供給することとする。

2-2-2 自然条件

対象サイトはAthi/Sabaki River Basin地域に属し、雨期は3月から5月（March-April-May、MAM大雨期）と10月から12月（小雨期）であるが、近年ははっきりしなくなっている。雨量のピークは4月で平均10.6インチ（269mm）であるが、2018年には3月1日から17日の間に大雨期に通常降る1.7倍もの雨量を記録した。年間最小雨量は1月の平均2.6インチ（66mm）である。一年間の平均雨量は58.1インチ（1,475.7mm）である。また対象サイトは過去に自然災害の影響はない。

表 2-18 対象サイトの気象データ

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
High (° C)	25.6	26.7	26.7	25.0	23.9	22.8	22.2	22.8	25.0	25.6	23.9	24.4
Average (° C)	20.6	21.1	21.1	20.0	18.9	17.8	17.2	17.2	18.9	20.0	19.4	19.4
Low (° C)	15.0	15.6	16.1	16.1	15.0	13.3	12.8	12.8	13.3	15.0	15.6	15.6
Humidity (%)	69	65	66	79	83	79	73	70	66	67	76	78
Wind (km/hr.)	16.8	16.6	16.8	14.9	12.6	11.0	11.4	12.8	14.9	16.8	17.4	17.4

出典：Ministry of Environment and Forestry

2-2-3 環境社会配慮

2-2-3-1 環境影響評価

(1) 環境社会影響を与える事業コンポーネントの概要

環境社会配慮の対象となる主な事業コンポーネントを下表に示す。

表 2-19 環境社会配慮対象事業コンポーネント概要

項目	事業コンポーネント
大気	土壌掘削・基礎工事、トラック・重機の利用等
水質	土壌掘削・基礎工事、排水溝・側溝・雨水樹工事等
廃棄物	既存建屋の撤去、草木・花壇等の移設、建築廃材等
騒音・振動	トラック・重機の利用等
雇用創出	土木工事等

出典：JICA 調査団

本事業は「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」（2010 年 4 月）（以下、「JICA 環境ガイドライン」）に掲げるその他のインフラ事業のうち大規模なものに該当せず、環境への望ましくない影響は重大でないと判断され、かつ同ガイドラインに掲げる影響を及ぼしやすい特性及び影響を受けやすい地域に該当しないため、本事業の特記仕様書にて「JICA 環境社会配慮カテゴリーB」に分類されている。

(2) ベースとなる環境社会の状況

1) 自然環境

① 気象

2-2-2 を参照。

② 地形・地質

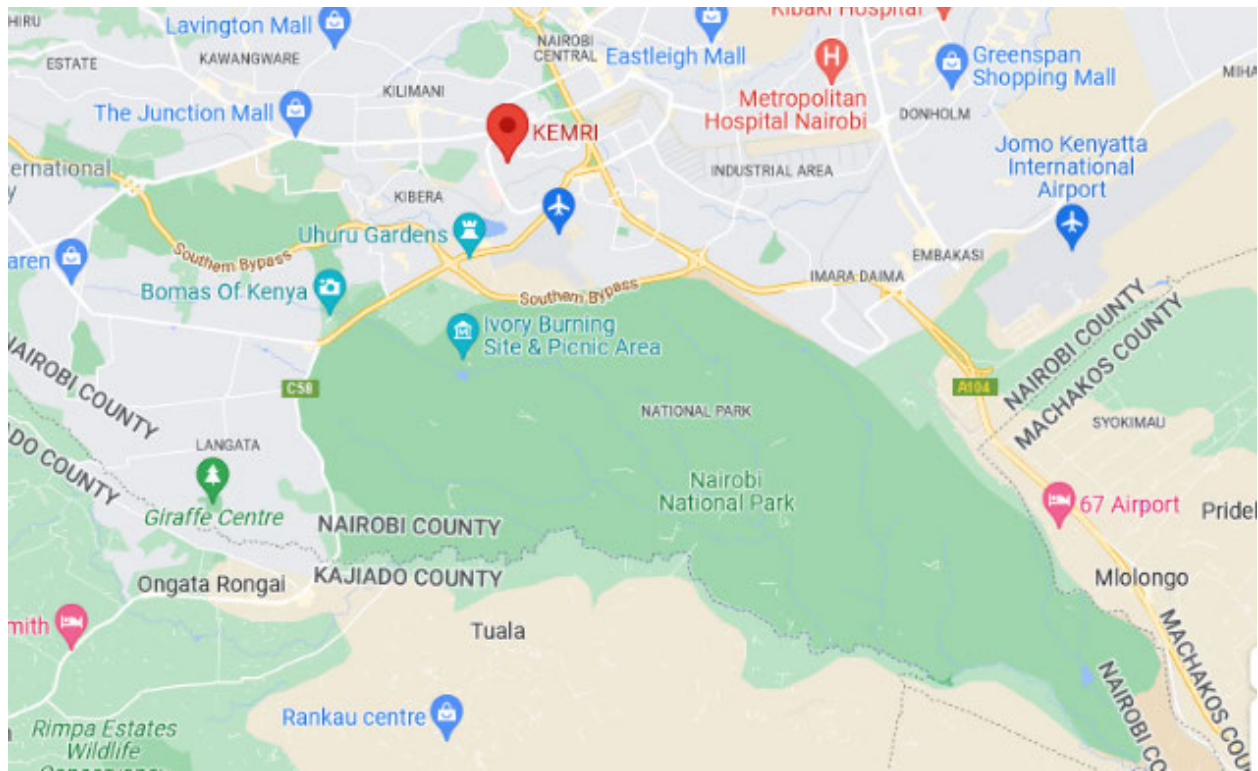
3-2-2-1(3)1)を参照。

③ 植生

事業対象地域は、植生が衰退しすでに都市化した地域である。

④ 保護区

ケニア共和国（以下、ケニア）には、23 の国立公園と 28 の国立保護区がある。事業対象地に最も近い保護区は、1946 年にケニアで最初に設立された国立公園のナイロビ国立公園（117km²）である。同国立公園は都市に隣接しているにも関わらず、本国立公園には 100 種以上の哺乳動物、300 種以上に及ぶ鳥類が生息しており、事業実施国において重要な保護区となっている。以下に事業対象地と同国立公園との位置関係を示す。



出典：Google

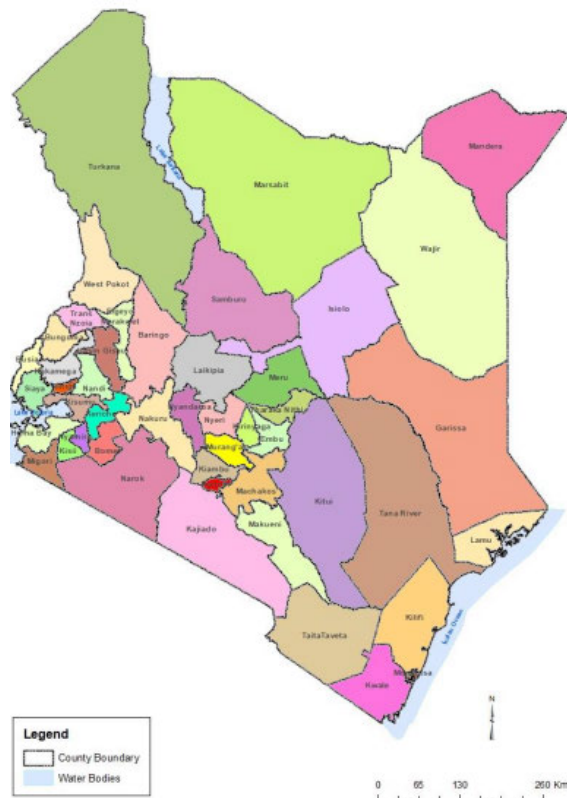
図 2-3 国立公園の位置図

本事業対象地域は、国立公園の北側 2km に位置しており、国立公園の北側はすでに開発が進められてきた地域である。それに加えて、本事業対象地域は既存のケニア中央医学研究所の敷地内であり、本国立公園に対する環境社会に係る影響は最小限であると考えられる。

2) 社会環境

① 地方自治体

ケニアは 5830,000km²、人口約 4760 万人（2019 年国勢調査）であり、47 郡からなる。事業対象地はケニアの首都ナイロビ郡（ナイロビ市と同義）に位置している。

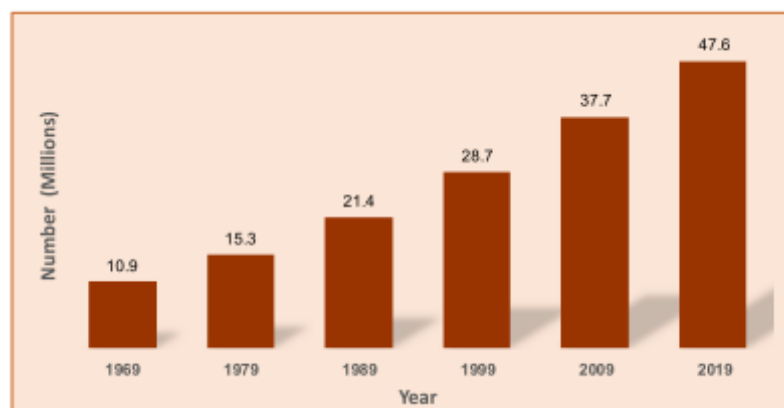


出典：2019 Kenya National Bureau of Statistics

図 2-4 ケニア地方自治体

② 人口

事業対象地が位置するナイロビ郡は、ケニア最大の都市で首都であり、経済の中心となっている。人口は 439 万人（2019 年国勢調査）である。ケニアの総人口は、4756 万人（2019 年国勢調査）であり、2009 年から 2019 年の人口増加率は 2.2%にとどまっております、増加率は降下傾向にある。



出典：2019 Kenya National Bureau of Statistics

図 2-5 1969 年から 2019 年のケニアの人口推移

③ 民族

ケニアには 42 に及ぶ民族が生活しているとされている。人口の多い民族は、キクユ、ルヒヤ、カレンジン、カンバ、キシイ、メルー等である（下表参照）。

表 2-20 民族

民族	人口
キクユ	6,622,576
ルヒヤ	5,338,666
カレンジン	4,967,328
ルオ	4,044,440
カンバ	3,893,157
ソマリ	2,385,572
キシイ	2,205,669
ミジケンダ	1,960,574
メルー	1,658,108
トゥルカナ	988,592
マサイ	841,622
テソ	338,833

出典：2009 Kenya National Bureau of Statistics

その他のアフリカ系民族、少数だが経済的に影響力のあるイギリス系やインド系民族もあり、事業対象地が位置する首都ナイロビでは、様々な民族が混在している。

④ 宗教

キリスト教徒が多数である、次いでイスラム教徒、伝統宗教が続き、少数だがヒンドゥー教徒もいる。下表にて人口と比率を整理する。

表 2-21 宗教

宗教	人口	比率 (%)
プロテスタント	18,307,466	47.7
カソリック	9,010,684	23.5
その他のカトリック	4,559,584	11.9
イスラム	4,304,798	11.2
伝統宗教	635,352	1.7
ヒンドゥー	53,393	0.1
その他の宗教	557,450	1.5
無宗教	922,128	2.4
不明	61,233	0.2

出典：2009 Kenya National Bureau of Statistics

⑤ 識字率

ケニアの識字率は81.54%。公用語は英語とスワヒリ語である。

⑥ 産業

おもな産業としては、第一次産業（農業）であるコーヒー、紅茶、園芸作物、サイザル麻、綿花、とうもろこし、除虫菊等と、第二次産業（工業・製造業）である加工食品、ビール、タバコ、セメント、石油製品、砂糖、（鉱物）ソーダ灰及びほたる石等があげられる。

⑦ 土地利用・土地所有

ケニア全土における土地利用は、2019 年国勢調査結果によれば、農地 48.6%、森林 6.3%、その他が 45.1%となっている。

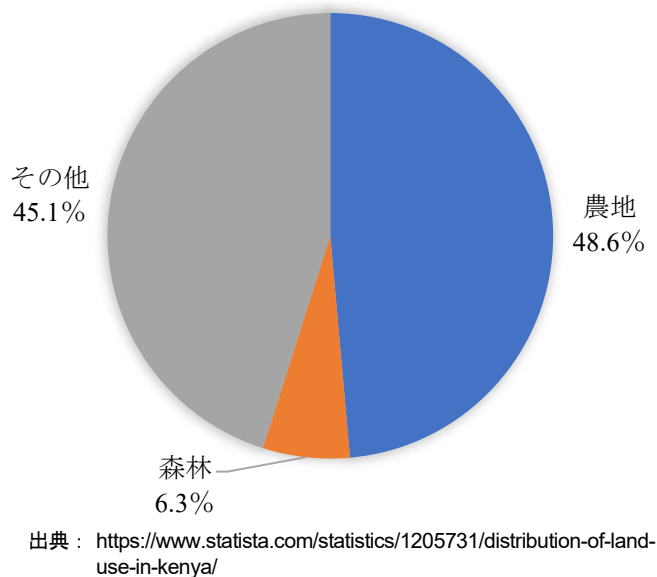


図 2-6 ケニアにおける土地利用（2019）

事業実施地であるナイロビ郡の土地利用を表 2-22 に整理した。森林や緑地の割合が、2000 年には全体の 50%以上を占めていたが、2015 年には約 40%までに減少している。また、都市化が進み、開発地域が年々増加傾向にあることがわかる。

表 2-22 ナイロビの土地利用における変移 1988 – 2015 年 (%)

Land Use and Land Cover Classes		Years											
		1988		1995		2000		2005		2010		2015	
		Area (Km ²)	Percent age	Area (Km ²)	Percent age	Area (Km ²)	Percent age	Area (Km ²)	Percent age	Area (Km ²)	Percent age	Area (Km ²)	Percent age
i.	Agriculture/Grass/Secondary Growth/Riparian Vegetation	126.82	17.71	101.12	14.12	176.76	24.68	143.03	19.97	190.75	26.63	189.73	26.49
ii.	Water Bodies	2.70	0.38	4.72	0.66	4.84	0.68	3.62	0.51	3.04	0.42	4.09	0.57
iii.	Urban Built-Up/Open/Transitional Areas	73.08	10.20	124.36	17.36	155.20	21.67	175.19	24.46	183.97	25.69	228.65	31.93
iv.	Forests	59.63	8.33	122.41	17.09	63.63	8.88	79.14	11.05	83.19	11.62	93.44	13.05
v.	Rangeland and Shrubs	453.99	63.39	363.61	50.77	315.79	44.09	315.23	44.01	255.25	35.64	200.30	27.97
TOTAL		716.22	100.00	716.22	100.00	716.22	100.00	716.22	100.00	716.22	100.00	716.22	100.00

出典：Oyugi, M. O., Odenyo, V. A., & Karanja, F. N. (2017). The implications of land use and land cover dynamics on the environmental quality of Nairobi City, Kenya. American Journal of Geographic Information System, 6(3), 111-127.

⑧ 文化財

ケニアには、下表に示した世界遺産が存在するが、事業対象地の近郊には存在していない。

表 2-23 ケニアの世界遺産

世界遺産名	種類	登録年
ケニア山国立公園/自然林	世界自然遺産	1997 年
トゥルカナ湖国立公園群	世界自然遺産	1997 年
ラム旧市街	世界文化遺産	2001 年
ミジケンダのカヤの聖なる森林群	世界文化遺産	2008 年
モンバサのジーザス要塞	世界文化遺産	2011 年
大地溝帯にあるケニアの湖沼群	世界自然遺産	2011 年
ティムリカ・オヒング考古遺跡	世界文化遺産	2018 年

出典：JICA 調査団

(3) 相手国の環境社会配慮制度・組織

1) 環境配慮に関連する法令や基準等

ケニアにおける環境分野の上位政策及び計画としては、以下が主要な役割を果たしている。

- National Environment Policy 2013
- Solid Waste Management Strategy 2014
- Green Economy Strategy and Implementation Plan 2016 - 2030

しかし、これらの上位政策及び計画は環境社会配慮に関する枠組み及び詳細を定めていない。

① 環境管理調整法 (The Environmental Management and Co-ordination Act 1999)

ケニアの環境社会配慮制度は、環境管理調整法 (The Environmental Management and Co-ordination Act：1999 年施行、2015 年及び 2019 年改定) が根拠法となっている。同法が環境管理の基本的枠組みを定めており、法規制の執行機関 (国家環境管理庁等) の設

立や環境影響評価・監査等の位置づけ、自然保護区関連の規制及び違反行為に対する罰則等を規定している。

2019 年 4 月の改定の結果、同法別添 2 において 3 種類の環境影響リスク（高・中・低）毎に、それぞれ 13 種、14 種及び 15 種の事業種及び規模が規定された。

② 環境影響評価・監査規則（The Environmental (Impact Assessment and Audit) Regulations, 2003）

環境管理調整法に基づき 2002 年に法的拘束力の無い環境影響評価ガイドラインが策定され、それを発展させる形で、同法補足規則として 2003 年に環境影響評価・監査規則（The Environmental (Impact Assessment and Audit) Regulations : 2003 年施行、2013 年、2019 年及び 2022 年改定）が施行された。

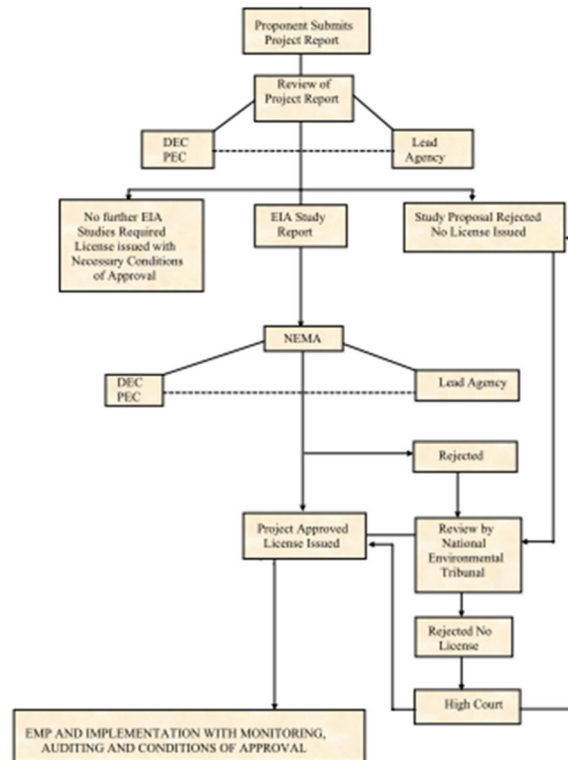
同規則は環境許可証の申請手続きや審査過程、実施業者の責務、事業実施後の監査や環境モニタリング等を規定しており、ケニアの環境影響評価の根拠規則となっている。同規則は環境基準値・排出基準値等は定めていないため、環境影響評価やその後の環境モニタリングにおいて必要となる環境基準値・排出基準値等は関連する個別法・個別規則を適用する法体系となっている（個別法・個別規則に関しては、下記 0 参照）。

JICA 環境社会配慮ガイドライン（2010 年 4 月）に則り、プロジェクト実施中及びプロジェクト完了後に適切な環境社会配慮を行う。環境影響評価に係る必要手続を実施し、関連する許認可をケニア国の法律に則し取得する必要がある。

EIA プロセスの重要な要素は以下の通りである。

- 重大な環境影響を与える可能性が低いプロジェクトまたは活動、または EIA 調査が不要なプロジェクトがある。または国家環境管理庁が EIA 調査が必要であると判断した場合、活動のプロジェクトレポートを作成し提出する必要がある。その後の EIA プロセスを以下に示す。
 - 当局による承認を得るために仕様書（TOR）を作成。
 - 調査および、その後の当局への EIA 調査報告書の提出のための、ベースラインとなるデータと情報の収集。
 - 当局および関連する主要機関による EIA 調査報告書のレビュー。
- EIA 調査報告書については、「承認」、「条件付き承認」、または「却下」の判断が下される。
- アピール
- プロジェクトの実施。
- プロジェクトの監視
- プロジェクトの監査

ケニア国、EIA のプロセスを以下の図に示す。



出典： Environmental Management And Coordination Act
(No 8 of 1999)

図 2-7 KEMRI 国法上の EIA プロセス

また、本事業において、EIA の他に本事業に求められる工事中・供用時の環境社会配慮関連許認可として、排水処理施設の適切なライセンスの取得が求められる。

本事業において同規則に関して特筆すべき点は、事業費に基づいた環境ライセンス費用の再導入である。同費用は、同規則の 2013 年 9 月の改定において導入され、事業費総額の 0.1%を国家環境管理局に納めることが、環境ライセンス発行の条件となった。その後 2016 年 10 月に同費用の適用は停止となったが、国家環境管理庁が 2022 年 5 月下旬、同年 6 月 1 日に再導入を開始するとして、以下のような公示を行ったため、現時点においては環境社会影響評価報告書の提出時に事業費積算書類の提出と事業費総額の 0.1%の支払いが求められる。



Africa's
Environmental
Regulator of
the Year 2022



National Environment Management Authority

PUBLIC NOTICE

REINSTATEMENT OF ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT AND RELATED FEES

Environmental Assessment ensures that appropriate safeguards, management and monitoring plans are put in place to protect Public Health, Environment and enhance Sustainable Development.

The fifth schedule of Environmental (Impact Assessment and Audit) Regulations, 2003 as reviewed vide Gazette Notice No. 13211 of 2013 provides for EIA processing and monitoring fee of 0.1% of the total project cost to a minimum of KSh.10,000, graded fees for registration and licensing of EIA experts among other EIA processing fees.

The Authority notifies the public of the Government's decision to reinstate the following fees with effect from 1st June 2022:

- i. EIA processing and monitoring fees,
- ii. Strategic Environmental Assessment (SEA) processing and monitoring fees
- iii. Environmental Assessment Experts registration and licensing fees

All applications and payments shall be made online through the E-Citizen-NEMA licensing portal. Each EIA application shall be accompanied by a certified Bill of Quantities (BQs) indicating the proposed project cost.

NEMA remains committed to ensuring a Clean, Healthy and Sustainable Environment for all Kenyans.

Report incidences and complaints on line: 0786 101 100, 0741 101 100



: @NemaKenya



出典：国家環境管理庁

図 2-8 環境ライセンス発行に関する公示

環境ライセンス費用（以下、審査料）の算出方法に関しては、上述の事業費総額（Project cost）の定義を所轄官庁である国家環境管理局中堅職員 2 名及び同局が認定する環境社会影響評価士（甲種の有資格者）3 名に聞き取ったが、統一した回答が得られなかった。従って、同局の関連部署高官 4 名に複数回の面談を通して問い合わせた。その結果を、時系列的に以下整理する。

- 担当課長：総事業費は工事費のみ（もしくは工事費及び据付費）。機材費を含まない理由は、事業費積算書類（Certified bill of quantity）を作成する公認積算士（Registered quantity surveyor）は、機材費まで調査する専門性を有しないため。
- 担当部長：総事業費には工事費だけでなく、据付費や機材費も含み、それを定義した公的文書が存在する（しかし、その後 1 ヶ月以上同文書の開示を再三にわたり催促し続けたものの、資料は提供されなかったため、同文書は存在しない可能性が高い）。
- 担当局長：総事業費は工事費のみ。その理由は機材費も入れてしまうと、大きな事業においては審査費が高額になりすぎるため。
- 長官：どの費目を総事業費に含むかは事業毎に異なる。事業によっては工事費のみが総事業費となり、別の事業では据付費や機材費も含み得る。

結果として所轄官庁内の担当高官 4 名の間でも共通認識が無い実態が浮き彫りとなった。同制度が 2013 年から導入されてから 2016 年に一時が停止されたまでの運用を複数の甲種環境影響評価士有資格者に問い合わせたところ、どの費目を総事業費に含むかは事業毎に異なっていた可能性が高く、100 万ケニアシリングを超過しない範囲で所轄官庁及び公認積算士が対象とする費目を選択していたと想定される。2022 年 7 月 11 日に KEMRI の本事業責任者から受領したメールではこのレベルの倍額程度までの審査料であれば、KEMRI 側は独自で費用負担できるとの回答を得た。承認手続きと所要時間の目安を以下に記す。

- ① 公認積算士の事業費積算書類作成（3-4 週間程度）
 - ② 環境社会影響評価報告書案と事業費積算書類の提出（1 週間程度）
 - ③ 国家環境管理局から環境ライセンス費用に関する請求書の受領（2 週間程度）
 - ④ 環境ライセンス費用の支払い（2-3 週間程度）
 - ⑤ 審査開始
 - ⑥ 審査結果の通知（6 週間程度）
- その後 1 年余り KEMRI 側で上述①の手続きが停滞したが、2023 年 7 月に KEMRI が公認積算士に積算を依頼し、同年 8 月 17 日付けで積算書が完成した。
 - これを受けて、同 25 日付けで KEMRI の最高経営責任者と環境影響評価士が環境社会影響評価報告書案に署名し、上述②の手続きを完了した。
 - その後、同年 9 月 5 日に所轄官庁が KEMRI 宛てに審査料請求書を発行した（上述③参照）。

- 現在は上述の④の手続き中であり、支払い後、審査に6週間程度が必要と想定されている。

③ 環境基準値・排出基準値等は関連する個別法・個別規則

上述の環境管理調整法に基づき、環境社会影響評価に関連する環境基準値・排出基準値等を定めた主だった個別法・個別規則を以下整理する。

- Environmental Management and Co-ordination (Air Quality) Regulations, 2014
- Environmental Management and Co-ordination (Water Quality) Regulations, 2006
- Environmental Management and Co-ordination (Waste Management) Regulations, 2006
- Environmental Management and Co-ordination (Fossil Fuel Emission Control) Regulations, 2006
- Environmental Management and Co-ordination (Conservation of Biological Diversity and Resources, Access to Genetic Resources and Benefit Sharing) Regulations, 2006
- Environmental Management and Co-ordination (Controlled Substances) Regulations, 2007
- Environmental Management and Co-ordination (Wetlands, River Banks, Lake Shores and Sea Shore Management) Regulations, 2009
- Environmental Management and Co-ordination (Noise and Excessive Vibration Pollution) (Control) Regulations, 2009
- Environmental Management and Coordination (Public Complaints Committee) Regulations, 2012

以下、上記規則に基づくケニア国内基準値と国際的な基準値を比較し、ケニア基準の妥当性を検討する。

a) 大気質に関する基準値

「Environmental Management and Co-ordination (Air Quality) Regulations, 2014」が定めるケニアの大気質の基準値と国際金融公社（IFC）が適用している世界保健機関（WHO）の基準値を以下比較したところ、ケニア基準の妥当性を疑う程の著しい乖離はないものの、CO以外の4項目に関しては、ケニア国内基準は国際的な基準より比較的緩いと言える。

表 2-24 大気質の基準値比較

項目	ケニア国内基準値	世界保健機関基準値
SO ₂	80µg/m ³ (24 時間平均)	40µg/m ³ (24 時間平均)
NO ₂	80µg/m ³ (24 時間平均)	25µg/m ³ (24 時間平均)
CO	4mg/m ³ (1 時間平均)	4mg/m ³ (1 時間平均)
PM _{2.5}	75µg/m ³ (24 時間平均)	15µg/m ³ (24 時間平均)
PM ₁₀	100µg/m ³ (24 時間平均)	45µg/m ³ (24 時間平均)

出典：JICA 調査団

b) 排水に関する基準値

「Environmental Management and Co-ordination (Water Quality) Regulations, 2006」が定めるケニアの排水水質基準と国際金融公社の基準値を以下比較したところ、一般的にケニア国内基準が国際的な基準より厳しいと言える。

表 2-25 排水水質の基準値比較

項目	ケニア国内基準値	国際金融公社基準値
pH	6.5 – 8.5	6 - 9
BOD (mg/l)	30	30
COD (mg/l)	50	125
Oil and grease (mg/l)	Nil	10
Total suspended solids (mg/l)	30	50
Total coliform bacteria (MPN/100ml)*	30	400

* : MPN は most probable number の略。

出典 : JICA 調査団

c) 騒音・振動に関する基準値

「Environmental Management and Co-ordination (Noise and Excessive Vibration Pollution) (Control) Regulations, 2009」が定めるケニアの騒音・振動基準値と国際金融公社 (IFC) が適用している世界保健機関 (WHO) の基準値を以下比較したところ、土地利用の分類の仕方が多少異なるため単純比較はできないものの、ケニア基準の妥当性を疑う程の著しい乖離は見られず、ケニア国内基準は国際的な基準と同等もしくはより厳しい基準と言える。

表 2-26 振動・騒音の基準値比較

土地利用	ケニア国内基準値 (dBA)		世界保健機関基準値 (dBA)	
	昼 (6am-8pm)	夜 (8pm-6am)	昼 (7am-10pm)	夜 (10pm-7am)
住宅地及び商業施設の混在地域*	55	35	55	45
商業施設**	60	35	70	70

* : 国際金融公社の基準は住宅地及び教育施設が対象。

** : 国際金融公社の基準は商業施設及び産業施設が対象。

出典 : JICA 調査団

上述の基準値以外で本事業において留意する必要がある法規制として、Environmental Management and Co-ordination (Waste Management) Regulations 2006 が挙げられる。同規則別添 1 様式 3 (Tracking Document) では、廃棄物の排出源から許認可を受けた最終処分場までの運搬記録を作成し、適切に保管すること等が義務付けられている。

2) 関係機関の役割

以下、環境社会配慮管轄機関、その他関連機関に関して整理する。

- 環境社会配慮管轄機関：国家環境管理庁の環境影響評価担当部署（Compliance and Enforcement Department）
- 環境社会配慮管轄機関の機能：同機関は環境影響評価専門家（EIA Expert）の登録申請を受理し、審査で適正があると判断できる場合は、許可証を発行し、登録する。また、環境影響の簡易報告書（Project Report）を受領した後、45 日間以内に審査を行い、問題がない場合は、環境許可証（EIA License）を発行する。
- その他関係機関：NGO は環境社会配慮においてステークホルダーの一員となりえるが、特に環境社会配慮の手続き上の役割は与えられていない。上述の国家環境管理庁以外の関係機関で重要な個人・機関は国家環境管理庁に登録されている環境影響評価専門家（EIA Expert）である。ケニアでは2 千近くの個人・機関が環境影響評価専門家（EIA Expert）として登録されており、名称、登録番号、住所、E-mail アドレス、電話番号、登録された専門家の種類、登録者の専門等が登録されている。この専門家が環境社会配慮の手続き上、実際に環境影響の簡易報告書（Project Report）を作成し、影響が大きい場合は環境影響評価を実施する。

3) JICA 環境ガイドライン（2010 年 4 月）との乖離及びその解消方法

「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン（2010 年 4 月公布）」及び相手国の制度を比較し、乖離の有無の確認および本事業における解消方法について下表に整理する。

表 2-27 JICA 環境ガイドラインとケニア国制度の比較

対象事項	JICA 環境社会配慮ガイドライン	相手国制度	乖離の有無・解消方法
基本的事項	- プロジェクトを実施するに当たっては、その計画段階で、プロジェクトがもたらす環境や社会への影響について、できる限り早期から、調査・検討を行い、これを回避・最小化するような代替案や緩和策を検討し、その結果をプロジェクト計画に反映しなければならない。	- 事業が及ぼしうる環境社会的影響を調査し、必要に応じて緩和策を提示する（2003 年環境影響評価・監査規則の Part 2）。	JICA 環境社会配慮ガイドラインと比較すると、相手国制度は早期の調査・検討を求めているが、本事業では早期の段階で所轄官庁へ相談し、環境影響評価・監査規則に基づく本事業のリスク評価等を受け、作業を行っている。
情報公開	- 環境アセスメント報告書（制度によっては異なる名称の場合もある）は、プロジェクトが実施される国で公用語または広く使用されている言語で書かれていなければならない。また、説明に際しては、地域の人々が理解できる言語と様式による書面が作成されねばならない。 - 環境アセスメント報告書は、地域住民等も含め、プロジェクトが実施される国において公開されており、地域住民等のステークホルダーがいつでも閲覧可能であり、また、コピーの取得が認められていることが要求される。	- 環境アセスメント報告書は、プロジェクト実施国の公用語（英語）で作成される。 - 2003 年環境影響評価・監査規則の制度上、環境アセスメント報告書は、地域住民等も含め、プロジェクトが実施される国においてステークホルダーが閲覧可能である必要がある。	制度上大きな乖離は存在しない。 現地再委託先はプロジェクト実施国の公用語（英語）で環境社会影響評価書の作成を進めており、ステークホルダーへの情報公開を行っている。また環境社会影響評価書を所轄官庁に提出した後も、同官庁の指示に基づきステークホルダーへの情報公開を継続する予定となっている。

対象事項	JICA 環境社会配慮ガイドライン	相手国制度	乖離の有無・解消方法
住民協議	<ul style="list-style-type: none"> - 環境アセスメント報告書作成に当たり、事前に十分な情報が公開されたうえで、地域住民等のステークホルダーと協議が行われ、協議記録等が作成されていなければならない。 	<ul style="list-style-type: none"> - 本事業では、環境への大きな影響が予想されない中程度のリスク事業と所轄官庁の判断を得ており、2003 年環境影響評価・監査規則に基づき地域住民等のステークホルダーとの協議が求められる。 	<p>制度上大きな乖離は存在しない。</p> <p>所轄官庁と協議の上、公衆関与の一環として住民、周辺地域の各種団体と協議を行っている。</p>
影響評価対象項目	<ul style="list-style-type: none"> - 環境社会配慮に関して調査・検討すべき影響の範囲には、大気、水、土壌、廃棄物、事故、水利用、気候変動、生態系及び生物相等を通じた、人間の健康と安全及び自然環境への影響（越境の又は地球規模の環境影響を含む）並びに以下に列挙する様な事項への社会配慮を含む。非自発的住民移転等人口移動、雇用や生計手段等の地域経済、土地利用や地域資源利用、社会関係資本や地域の意思決定機関等社会組織、既存の社会インフラや社会サービス、貧困層や先住民族など社会的に脆弱なグループ、被害と便益の分配や開発プロセスにおける公平性、ジェンダー、子どもの権利、文化遺産、地域における利害の対立、HIV/AIDS等の感染症、労働環境（労働安全を含む）。 - 調査・検討すべき影響は、プロジェクトの直接的、即時的な影響のみならず、合理的と考えられる範囲内で、派生的・二次的な影響、累積的影響、不可分一体の事業の影響も含む。また、プロジェクトのライフサイクルにわたる影響を考慮することが望ましい。 	<ul style="list-style-type: none"> - 2003 年環境影響評価・監査規則（2019 年改定）では、環境への大きな影響が予想されない中程度のリスク事業において調査・検討すべき影響の範囲として、環境（物理的要素：大気、水、気候、騒音、臭気、土地等、生物的要素：動植物、社会的要素）及び社会経済への影響、潜在的环境影響及び工事・共用期間に実施すべき緩和策、事業において使用する原料や生産物、副産物及び発生する廃棄物とその処理方法、事故の予防措置及び事故発生時の対応策、作業員及び近隣住民の安全衛生計画、環境管理計画、気候変動脆弱性評価と適応・緩和策、国家環境管理庁からの追加項目等が挙げられている。 - また、事業用地、デザイン、技術及びプロセスの代替案を求めている。 	<p>JICA の環境社会配慮ガイドラインと比較すると、相手国制度の環境への大きな影響が予想されない中程度のリスク事業の報告書の影響評価対象項目は網羅性に乏しい点がある。この乖離に関しては、必要に応じて国家環境管理庁と協議の上、調査項目を検討する。</p>
モニタリング、苦情処理等	<ul style="list-style-type: none"> - モニタリング結果を、当該プロジェクトに関わる現地ステークホルダーに公表するよう努めなければならない。 - 第三者等から、環境社会配慮が十分でないなどの具体的な指摘があった場合には、当該プロジェクトに関わるステークホルダーが参加して対策を協議・検討するための場が十分な情報公開のもとに設けられ、問題解決に向けた手順が合意されるよう努めなければならない。 	<ul style="list-style-type: none"> - 2003 年環境影響評価・監査規則は、環境モニタリング・環境監査に関しては規定しているが、その結果の公表や苦情処理などに関しては言及していない。 	<p>JICA の環境社会配慮ガイドラインと比較すると、相手国制度においてはモニタリング結果の公表や苦情処理等が求められていない。この乖離に関しては、必要に応じて国家環境管理庁と協議の上、対応を検討する。</p>

対象事項	JICA 環境社会配慮ガイドライン	相手国制度	乖離の有無・解消方法
生態系及び生物相	プロジェクトは、重要な自然生息地または重要な森林の著しい転換または著しい劣化を伴うものであってはならない。	1985 年野生生物保護管理法及び 2003 年環境影響評価・監査規則の関連規則である 2006 年生物多様性保全規則や 2009 年湿地・河岸・湖畔・海岸管理規則等で生態系及び生物相は保護されている。	制度上大きな乖離は存在しない。
先住民族	プロジェクトが先住民族に及ぼす影響は、あらゆる方法を検討して回避に努めねばならない。このような検討を経ても回避が可能でない場合には、影響を最小化し、損失を補填するために、実効性ある先住民族のための対策が講じられなければならない。	2003 年環境影響評価・監査規則等においては明確な規制は特定されていない。	制度上の乖離は存在するものの、本事業はケニアの既存の公的機関の敷地内で実施され、先住民族への影響は想定されない。

出典：JICA 調査団

(4) 代替案（ゼロオプションを含む）の比較検討

事業を実施しない場合と、事業を実施する場合の複数ケースの代替案検討を行った結果を下表にて整理する。

表 2-28 代替案の比較検討

代替案		評価	
1	事業を実施しない案	ケニアにおける医学的研究分野の実験に関わる範囲が拡大したことやその重要性が増加したことを受けて、今後の研究活動のために十分な施設や機材を確保することが KEMRI の最優先課題となっている。 事業を実施しない選択肢は、ケニアの医療技術の発展にもたらす負の影響が懸念される。また、既存敷地内に利用できる十分なスペースがあるにも関わらず、その土地を有効活用できていない状況も改善されないこととなる。	-
2	KEMRI 本部敷地内の既存の研究施設内を整備・拡張して事業を実施する案	この代替案は、KEMRI が提案している研究所を新たに建設することなく、追加の研究に必要な場所を、既存の施設内に確保することである。 KEMRI の提案は、現状の研究活動範囲を大幅に拡大して実施するため、既存の施設では十分な空間が確保できず、混乱した施設内環境となることが懸念されるため、本代替案は適さない。また、この代替案を採用すると、既存の施設設計を再構成する必要があるため、費用的に高額で及び時間的にも長期間必要になる可能性がある。仮に一時的に、既存の研究施設内の整備・拡張に成功したとしても、時間の経過とともに、新規研究課題は山積みとなっていき、本事業はその山積みとなっている課題を解決するために提案されたため、本代替案では、既存の問題は解決されない。	△
3	既存の KEMRI 本部敷地内に新規研究施設を設置する案	本事業案は、既存の KEMRI 本部の敷地内に新たに研究施設を建設するもので、近隣住民や生態系への影響も最小限に抑えられ、土地を新たに取得する必要もないことから、住民移転等の問題も発生せず、予算も抑えられるため、経済的にも環境的にも最適の事業案であると考えられる。	◎
4	KEMRI 本部に隣接する土地で事業を実施する案	KEMRI 本部の既存の施設との連携・連動性を考慮し、隣接する土地を取得して事業を実施する案もあるが、用地取得に必要な費用調達等、主に経済的側面から実施するのが困難である。それに加えて、この代替案は近隣の商業・医療施設の経営・運営に対する負の影響の懸念から、結果として地域住民との軋轢を引き起こす可能性が高い。住民移転等にかかる補償費用など、様々な負の影響も考えられる。	○

代替案		評価	
5	事業を実施するために、他の事業地において実施する案	他の土地を探す代替案では、KEMRI の LB3 レベルの研究施設の機能要件に準拠している土地の区画を探さなければならない。しかし、そのような土地を探すことは非常に困難であり、土地の確保には多額の資金が必要となる。また、研究所から発生する廃棄物や排気・排水は地域住民から反対される可能性が高く、第3案と比較すると、既存の医療系廃棄物焼却炉等を新たに建設する、もしくは KEMRI 本部まで運搬するなどの費用も発生するため経済的・環境的に優位性が無い。また、第4案と比較した場合も、本案は KEMRI 本部の既存の施設との連携・連動性において困難が伴う。	×

出典：JICA 調査団

以上より、既存の KEMRI 本部敷地内に新規研究施設を設置する案においては、環境社会影響は想定されるものの、同国の喫緊の課題である医療技術の発展にもたらす効果を鑑みると、適切な環境影響緩和策を行うことで影響を最小限に抑えつつ事業を実施することが望ましい。

(5) スコーピング

既存の KEMRI 本部敷地内に新規研究施設を設置する案（以下、本事業案）に対するスコーピング結果を下表に示す。

表 2-29 本事業による環境社会影響（スコーピング・マトリクス）

分類	No.	影響項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	
汚染対策	1	大気汚染	B-	C	工事中 ：工事中の粉塵による大気汚染が想定される。 供用時 ：医療排気により大気質の悪化は確認を要する。
	2	水質汚濁	B-	C	工事中 ：建設現場における掘削作業において、近隣河川の水質汚濁を及ぼす可能性がある。 供用時 ：供用時の医療排水の影響に関しては確認を要する。
	3	廃棄物	C	C	工事中 ：建設残土や廃材の発生が想定されるため、確認を要する。 供用時 ：供用時は新規研究施設から廃棄物が発生し、医療・感染性廃棄物を含むため、管理体制等の確認を要する。
	4	土壌汚染	C	C	工事中 ：重機等から漏れる油等の土壌汚染の可能性は確認を要する。 供用時 ：固形廃棄物や廃液が、土壌を汚染する可能性がある。
	5	騒音・振動	B-	D	工事中 ：重機及び車両の稼働等による騒音及び振動が想定される。 供用時 ：騒音や振動は想定されない。
	6	地盤沈下	D	D	工事中／供用時 ：本事業では地盤沈下を引き起こすような作業や使用などは想定されない。
	7	悪臭	D	D	工事中／供用時 ：本事業では悪臭を発生させるような作業や使用などは想定されない。
	8	底質	D	D	工事中／供用時 ：本事業において底質に影響が及ぶ作業などは想定されていない。
自然環境	9	保護区	D	D	工事中／供用時 ：事業予定地は既存研究施設敷地内で、予定地及びその周辺に保護区は存在せず、保護区への影響は想定されない。
	10	生態系	C	D	工事前・中 ：研究施設建設に際し木及び低木を伐採するため影響を検討する必要がある。 供用時 ：影響は想定されない。
	11	水象	D	D	工事中／供用時 ：本事業が事業対象地域において、河川等の水流や河床の変化を引き起こすような影響は想定されていない。
	12	地形及び地質	D	D	工事中／供用時 ：本事業において、事業対象地域が既存の研究施設敷地内であり、地形または地質への影響は想定されない。

分類	No.	影響項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	
社会環境	13	用地取得・住民移転	D	D	工事中／供用時 ：本事業において、事業対象地域が既存の研究施設敷地内であり、用地取得および住民移転は発生しない。
	14	貧困層	B+	C	工事中 ：土木作業員等の雇用機会増加が期待できる。 供用時 ：研究所の医療技術の進歩により、貧困層が新技術の恩恵を受ける可能性がある等、影響を検討する必要がある。
	15	少数民族・先住民	D	D	工事中／供用時 ：対象地域およびその周辺に少数民族・先住民は存在せず、影響は想定されない。
	16	雇用や生計手段等の地域経済	B+	C	工事中 ：土木作業員や技術者等の雇用機会増加が期待できる。 供用時 ：研究所職員の増員による雇用促進が想定される。
	17	土地利用や地域資源利用	D	D	工事中／供用時 ：本事業では既存研究施設敷地内に施設を建設するため、土地利用および地域資源利用への影響は想定されない。
	18	水利用	D	D	工事中／供用時 ：周辺河川等の水利用は想定されていない。
	19	既存の社会インフラや社会サービス	B-	B+	工事中 ：工事中の交通渋滞が想定される。 供用時 ：医療研究・技術・サービスの向上が見込まれる。
	20	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	工事中／供用時 ：本事業は、既存の研究施設敷地内における新規研究施設の建設であり、社会関係資本や地域の意思決定機関などへの影響は想定されない。
	21	被害と便益の偏在	D	D	工事中／供用時 ：本事業は既存の研究施設敷地内における新規研究施設建設で、周辺地域に被害・便益の偏在を来すことは想定されない。
	22	地域内の利害対立	D	D	工事中／供用時 ：本事業は既存の研究施設敷地内における新規研究施設建設であり、地域内の利害対立を引き起こすことは想定されない。
	23	文化遺産	D	D	工事中／供用時 ：本事業対象地域及びその周辺には文化遺産は存在しないため、文化遺産への影響は想定されない。
	24	景観	C	D	工事中 ：本事業により、敷地内の木及び低木を伐採するため、景観が損なわれる可能性がある。 供用時 ：本研究は2階建てであり、既存の研究施設と共に周辺地域の景観を損ねることは想定されない。
	25	ジェンダー	C	C	工事中／供用時 ：男女の事業参画が十分確保されるように考慮する必要がある。
	26	子どもの権利	C	D	工事中 ：本事業による児童労働の可能性については、確認を要する。 供用時 ：本事業による子どもの権利への特段の影響は想定されない。
	27	HIV/AIDS等の感染症	C	C	工事中 ：工事作業員による、感染症拡大の可能性が考えられる。 供用時 ：研究活動による感染の可能性は、確認を要する。
	28	労働環境	C	D	工事中 ：ケニアの労働安全基準に即して工事を実施する必要がある。 供用時 ：既存研究施設での労働環境からは特に問題は特定されなかったため、供用時に大きく状況が変わることは想定されない。
その他	29	事故	B-	C	工事中 ：工事中の事故が懸念される。 供用時 ：研究施設利用中の事故が想定される。
	30	越境の影響及び気候変動	D	D	工事中 ：本事業は、既存研究施設敷地内における新規研究施設の建設であり、越境の影響及び特別な気候変動影響は想定されない。 供用時 ：新規研究施設からの温室効果ガスの発生は考えられるが、越境の影響及び特別な気候変動影響は想定されない。

A+/-：重大な正／負の影響が想定される

B+/-：ある程度の正／負の影響が想定される

C：影響の有無、その程度・範囲が不明であり、今後の更なる調査が必要

D：影響は皆無、あるいは軽微であり、今後の調査は不要

*本スコーピング案の影響項目は JICA 環境社会配慮ガイドライン等を参考に選定した

出典：JICA 調査団

(6) 環境社会配慮調査の TOR

1) 調査範囲

調査対象範囲は、事業予定地及びその周辺を含む。特に公衆関与に関してはケニア中央医学研究所環境社会配慮担当者及び所轄官庁（国家環境管理庁）と協議・相談の上、同研究所敷地外の配慮すべき範囲も広く対象とした。

2) 調査項目及び方法

スコーピングで絞り込んだ影響項目について、調査内容及び方法を以下記載する。尚、同国の環境影響評価法に基づき、実際の調査は現地で環境影響評価士の資格を有する再委託先を通して実施した。

表 2-30 調査項目及び方法

分類	影響項目	調査項目	調査手法
汚染対策	大気汚染	1. 事業予定地における大気質の測定 2. 大気質の基準値	1. 事業予定地中心部及び予定敷地境界の4隅の合計5地点において、二酸化硫黄（SO ₂ ）、二酸化窒素（NO ₂ ）、一酸化炭素（CO）、吸入可能および呼吸可能な粒子状物質（PM ₁₀ およびPM _{2.5} ）の測定 2. 既存資料調査
	水質汚濁	1. 事業予定地及びその周辺の水質の分析 2. 水質基準値	1. KEMRI 本部敷地内地下水、同敷地内の市水給水管及び近隣河川（ナイロビ側）の合計3箇所において1検体ずつ合計3検体を採水し、認証を受けた分析機関で以下の分析項目に関して分析：pH, Turbidity, Total Suspended Solids, Total Dissolved Solids, Fluoride, Nitrate, Ammonia, Copper, Zinc, Nitrite, Lead, Cadmium, Arsenic, Selenium, Phenols, Permanganate Value 及び E. Coli 2. 既存資料調査
	廃棄物	建設残土や廃材など廃棄物の処理計画及び敷地内の焼却炉の仕様と利用状況	KEMRI の廃棄物管理及び焼却炉関連資料の精査、KEMRI 環境社会配慮担当官に対する聞き取り、現場状況確認（施設内の医療系廃棄物焼却炉の目視等）
	土壌汚染	1. 事業予定地における土壌の分析 2. 土壌の環境・規制基準値	1. 土壌検体採取は、検体採取に関する手法 USEPASOP 従い、手動の土壌サンプリングオーガーを使用して、地表から0～1.5mの深度から採取し、認証を受けた分析機関で、以下の項目に関して分析：重金属（ヒ素、カドミウム、コバルト、クロム、銅、モリブデン、鉛、ニッケル、亜鉛及び水銀）等 2. 既存資料調査（ただしケニアには土壌汚染規制値・環境基準値に関する法規制が無いため、国際的な指標となっているオランダ基準を採用）
	騒音・振動	1. 事業予定地における騒音・振動の測定 2. 騒音・振動の基準値	1. 事業予定地中心部及び予定敷地境界の4隅の合計5地点において、騒音・振動測定器に関する国際規格（IEC 61672：1999等）に準拠した Type 1 騒音・振動測定器を利用し、騒音・振動測定と評価に関する国際規格（ISO 19961：2003とISO 3095：2001）に沿って測定を行った。 2. 既存資料調査
自然環境	生態系	本事業予定地の動物・植物・生態系調査・確認	既存資料調査、現地踏査（伐採予定の木本（低木を含む）の確認）、レッドリストの参照、マッピング、及び必要に応じて関連機関へのヒアリング

分類	影響項目	調査項目	調査手法
社会環境	貧困層	被影響世帯における貧困層の有無	既存資料調査及び公衆関与における周辺住民や関連機関への聞き取り
	雇用や生計手段等の地域経済	雇用に係る調査及び JICA ガイドライン等との比較	関連法やガイドラインの資料調査、および雇用や労働安全衛生に係る既存資料の精査
	既存の社会インフラや社会サービス	道路、水、電気や公共施設の分布状況と利用状況	現地踏査及び公衆関与における周辺住民や関連機関への聞き取り
	景観	現状の景観確認	現地踏査及び公衆関与における周辺住民や関連機関への聞き取り
	ジェンダー	ジェンダーの平等性と役割分担	既存資料調査及び公衆関与における周辺住民や関連機関への聞き取り
	子どもの権利	子どもの権利及び児童労働に関する調査	既存資料調査
	HIV/AIDS 等の感染症	HIV/AIDS 等の感染症に係る調査	既存資料調査
	労働環境	労働安全に係る政策・法調査、国際的なガイドラインとの比較及び労働環境改善の検討	既存資料調査及び公衆関与における周辺住民や関連機関への聞き取り
その他	事故	工事中の労働者に対する安全対策	既存資料調査（ケニアの法令および WHO のガイドライン等）

出典：JICA 調査団

(7) 環境社会配慮調査結果（予測結果を含む）

調査結果の概要を以下に示す。

表 2-31 汚染対策・自然環境調査結果

分類	影響項目	調査結果	調査結果の分析
汚染対策	大気汚染	<p>事業予定地中心部及び予定敷地境界の 4 隅の合計 5 地点において、ベースライン調査を実施した。測定・分析結果を以下に整理する。</p> <ul style="list-style-type: none"> - SO₂ : 27-72 µg/m³ - NO₂ : 25-44 µg/m³ - CO : 0.1-1.3 mg/m³ - PM_{2.5} : 0-14µg/m³ - PM₁₀ : 7-21µg/m³ 	<p>測定結果は、全ての測定項目及び測定箇所において以下のケニア法規制（EMCA、Air Quality Regulations 2014）の基準値未満であった。</p> <ul style="list-style-type: none"> - SO₂ : 80µg/m³（24 時間平均） - NO₂ : 80µg/m³（24 時間平均） - CO : 4.0mg/m³（1 時間平均） - PM_{2.5} : 75µg/m³（24 時間平均） - PM₁₀ : 100µg/m³（24 時間平均） <p>参考として以下の世界保健機構ガイドラインと比較すると、CO、PM_{2.5} 及び PM₁₀ は全ての箇所で基準値未満であったが、SO₂ 及び NO₂ は基準値超過が見られた</p> <ul style="list-style-type: none"> - SO₂ : 40µg/m³（24 時間平均） - NO₂ : 25µg/m³（24 時間平均） - CO : 4.0mg/m³（1 時間平均） - PM_{2.5} : 15 µg/m³（24 時間平均） - PM₁₀ : 45µg/m³（24 時間平均）
	水質汚濁	KEMRI 本部敷地内地下水、同敷地内の市水給水管及び近隣河川（ナイロビ側）の合計 3 箇所において 1 検体ずつ合計 3 検体を採水し、認証を受けた分析機関で 17 の分析項目	<p>測定・分析結果において、以下のケニア法規制（EMCA、Water Quality Regulations 2006）の基準値超過が見られた。</p> <ul style="list-style-type: none"> - pH : 6.5-8.5

分類	影響項目	調査結果	調査結果の分析
		<p>(pH, Turbidity, Total Suspended Solids, Total Dissolved Solids, Fluoride, Nitrate, Ammonia, Copper, Zinc, Nitrite, Lead, Cadmium, Arsenic, Selenium, Phenols, Permanganate Value 及び E. Coli) に関して分析した。</p> <p>地下水においては、pH9.2、濁度 6.7NTU、フッ素 10.4TCU 及び過マンガン酸塩値 0.9 以外は基準値未満で、市水給水管においては、大腸菌群数 2 個/100ml 及び過マンガン酸塩値 0.2 以外は基準値未満であった。近隣河川においては基準値超過は見られなかった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 濁度 : 5NTU - フッ素 : 1.5TCU - 大腸菌群数:0.1/100ml 及 - 過マンガン酸塩値 : 検出下限値未満
	廃棄物	<p>KEMRI への聞き取り結果から、工事中に発生する建設廃材は許可を受けた産業廃棄物運搬業者に委託して適切に収集・運搬・処理されると想定できる。</p> <p>供用期間に発生する医療系廃棄物に関しては、事業予定地は 2020 年前後から日量数百キログラム程度の処理能力の欧米製の医療系廃棄物焼却炉を導入しており、適切に処理される設備は存在するが、視察時もメンテナンス中であったように実際に適切な利用がなされるかは要注意。</p>	<p>KEMRI への聞き取り結果からは廃棄物管理に関して問題は特定されなかった。産業廃棄物の収集・運搬・処理を委託する際には、ケニアの廃棄物管理法の別添 1 様式 3 (Tracking Document) に基づき、排出源から許認可を受けた最終処分場までの運搬記録を作成し適切に保管する必要がある。また発生した医療系廃棄物が敷地内の医療系廃棄物焼却炉で実際に適切に焼却されているか、そして排煙の汚染物質濃度分析結果や焼却灰の管理状況を定期的に確認する必要がある。</p>
	土壌汚染	<p>事業予定地の合計 3 地点において、1 検体ずつ合計 3 検体を採取し、認証を受けた分析機関で 10 の分析項目(ヒ素、カドミウム、コバルト、クロム、銅、モリブデン、鉛、ニッケル、亜鉛及び水銀)に関して分析した。</p> <p>全ての検体採取地点からの検体において、亜鉛とモリブデンの基準値超過が見られた。亜鉛の濃度は 127-145mg/kg で、モリブデンの濃度は 4.8-6.1mg/kg であった。</p>	<p>土壌汚染に関してはケニアに環境基準値も規制値も存在しないため、国際的な基準となっているオランダ基準と比較した。その結果、モリブデンと亜鉛に関して以下の基準値超過が見られた。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 亜鉛 : 20mg/kg - モリブデン : 1.0mg/kg
	騒音・振動	<p>事業予定地中心部及び予定敷地境界の 4 隅の合計 5 地点において、ベースライン調査を実施した。測定分析結果を以下に整理する。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 騒音 : 52.1dBA 以下 - 振動 : 5mm/s 未満 	<p>測定結果は、全ての測定箇所において以下のケニア法規制 (EMCA, (Noise and Excessive Vibration Pollution) (Control) Regulations, 2009)) 基準値未満であった。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 騒音 : 55dBA - 振動 : 5mm/s

出典 : JICA 調査団

表 2-32 社会環境調査結果

分類	影響項目	調査結果	調査結果の分析
汚染対策	大気汚染	<p>事業予定地中心部及び予定敷地境界の 4 隅の合計 5 地点において、ベースライン調査を実施した。測定・分析結果を以下に整理する。</p> <ul style="list-style-type: none"> - SO₂ : 27-72 µg/m³ - NO₂ : 25-44 µg/m³ - CO : 0.1-1.3 mg/m³ - PM_{2.5} : 0-14µg/m³ - PM₁₀ : 7-21µg/m³ 	<p>測定結果は、全ての測定項目及び測定箇所において以下のケニア法規制 (EMCA, Air Quality Regulations 2014) の基準値未満であった。</p> <ul style="list-style-type: none"> - SO₂ : 80µg/m³ (24 時間平均) - NO₂ : 80µg/m³ (24 時間平均) - CO : 4.0mg/m³ (1 時間平均) - PM_{2.5} : 75µg/m³ (24 時間平均) - PM₁₀ : 100µg/m³ (24 時間平均) <p>参考として以下の世界保健機構ガイドラインと比較すると、CO、PM_{2.5} 及び PM₁₀ は全ての箇所で基準値未満であったが、SO₂ 及び NO₂ は基準値超過が見られた</p>

分類	影響項目	調査結果	調査結果の分析
			<ul style="list-style-type: none"> - SO₂ : 40µg/m³ (24 時間平均) - NO₂ : 25µg/m³ (24 時間平均) - CO : 4.0mg/m³ (1 時間平均) - PM_{2.5} : 15 µg/m³ (24 時間平均) - PM₁₀ : 45µg/m³ (24 時間平均)
	水質汚濁	<p>KEMRI 本部敷地内地下水、同敷地内の市水給水管及び近隣河川（ナイロビ側）の合計 3 箇所において 1 検体ずつ合計 3 検体を採水し、認証を受けた分析機関で 17 の分析項目（pH, Turbidity, Total Suspended Solids, Total Dissolved Solids, Fluoride, Nitrate, Ammonia, Copper, Zinc, Nitrite, Lead, Cadmium, Arsenic, Selenium, Phenols, Permanganate Value 及び E. Coli）に関して分析した。</p> <p>地下水においては、pH9.2、濁度 6.7NTU、フッ素 10.4TCU 及び過マンガン酸塩値 0.9 以外は基準値未満で、市水給水管においては、大腸菌群数 2 個/100ml 及び過マンガン酸塩値 0.2 以外は基準値未満であった。近隣河川においては基準値超過は見られなかった。</p>	<p>測定・分析結果において、以下のケニア法規制（EMCA、Water Quality Regulations 2006）の基準値超過が見られた。</p> <ul style="list-style-type: none"> - pH : 6.5-8.5 - 濁度 : 5NTU - フッ素 : 1.5TCU - 大腸菌群数:0.1/100ml 及 - 過マンガン酸塩値 : 検出下限値未満
	廃棄物	<p>KEMRI への聞き取り結果から、工事中に発生する建設廃材は許可を受けた産業廃棄物運搬業者に委託して適切に収集・運搬・処理されると想定できる。</p> <p>供用期間に発生する医療系廃棄物に関しては、事業予定地は 2020 年前後から日量数百キログラム程度の処理能力の欧米製の医療系廃棄物焼却炉を導入しており、適切に処理される設備は存在するが、視察時もメンテナンス中であったように実際に適切な利用がなされるかは要注意。</p>	<p>KEMRI への聞き取り結果からは廃棄物管理に関して問題は特定されなかった。産業廃棄物の収集・運搬・処理を委託する際には、ケニアの廃棄物管理法の別添 1 様式 3（Tracking Document）に基づき、排出源から許可を受けた最終処分場までの運搬記録を作成し適切に保管する必要がある。また発生した医療系廃棄物が敷地内の医療系廃棄物焼却炉で実際に適切に焼却されているか、そして排煙の汚染物質濃度分析結果や焼却灰の管理状況を定期的に確認する必要がある。</p>
	土壌汚染	<p>事業予定地の合計 3 地点において、1 検体ずつ合計 3 検体を採取し、認証を受けた分析機関で 10 の分析項目（ヒ素、カドミウム、コバルト、クロム、銅、モリブデン、鉛、ニッケル、亜鉛及び水銀）に関して分析した。</p> <p>全ての検体採取地点からの検体において、亜鉛とモリブデンの基準値超過が見られた。亜鉛の濃度は 127-145mg/kg で、モリブデンの濃度は 4.8-6.1mg/kg であった。</p>	<p>土壌汚染に関してはケニアに環境基準値も規制値も存在しないため、国際的な基準となっているオランダ基準と比較した。その結果、モリブデンと亜鉛に関して以下の基準値超過が見られた。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 亜鉛 : 20mg/kg - モリブデン : 1.0mg/kg
	騒音・振動	<p>事業予定地中心部及び予定敷地境界の 4 隅の合計 5 地点において、ベースライン調査を実施した。測定析結果を以下に整理する。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 騒音 : 52.1dBA 以下 - 振動 : 5mm/s 未満 	<p>測定結果は、全ての測定箇所において以下のケニア法規制（EMCA, (Noise and Excessive Vibration Pollution) (Control) Regulations, 2009)) 基準値未満であった。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 騒音 : 55dBA - 振動 : 5mm/s

出典 : JICA 調査団

(8) 影響評価

調査対象地において事業が実施された場合、想定される環境社会影響の評価結果を以下に示す。

表 2-33 環境社会影響評価

分類	No	影響項目	スコーピング時における評価		調査結果に基づく評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
汚染対策	1	大気汚染	B-	C	B-	D	工事中 ：工事中の粉塵による大気汚染が想定される。 供用時 ：医療排気対応のフィルター等の設備導入で影響は回避できると考えられる。
	2	水質汚濁	B-	C	B-	D	工事中 ：建設現場における掘削作業において、近隣河川の水質汚濁を及ぼす可能性がある。 供用時 ：供用時の医療排水に関しては既存施設同等の適切な排水処理が行われることで対応可能と考えられる。
	3	廃棄物	C	C	D	B-	工事中 ：工事に発生する建設廃材は所轄官庁から承認を受けた産業廃棄物運搬業者に委託して適切に収集・運搬・処理されると想定できる。 供用時 ：供用期間に発生した医療系廃棄物が敷地内の廃棄物焼却炉で実際に適切に焼却されているか、そして排煙の汚染物質濃度分析結果や焼却灰の管理状況を定期的に確認する必要がある。
	4	土壌汚染	C	C	D	D	工事中 ：本事業においては土壌汚染を引き起こすような作業が発生する可能性は低いと考えられる。 供用時 ：現状からの更なる土壌汚染の影響は想定されない。
	5	騒音・振動	B-	D	B-	D	工事中 ：重機及び車両の稼働等による騒音及び振動が想定される。 供用時 ：騒音や振動は想定されない。
	6	地盤沈下	D	D	D	D	工事中／供用時 ：本事業では地盤沈下を引き起こすような作業や使用などは想定されない。
	7	悪臭	D	D	D	D	工事中／供用時 ：本事業では悪臭を発生させるような作業や使用などは想定されない。
	8	底質	D	D	D	D	工事中／供用時 ：本事業において底質に影響が及ぶことは想定されない。
自然環境	9	保護区	D	D	D	D	工事中／供用時 ：事業予定地は既存研究施設敷地内で、予定地及びその周辺に保護区は存在せず、保護区への影響は想定されない。
	10	生態系	C	D	D	D	工事前・中 ：事業予定地は主に芝生で、花壇と低木を含む木本が数本確認されているが、これらはIUCNのレッドリスト等に指定されておらず、伐採は著しい植生や動物生息地の劣化等、自然環境への影響は伴わない。 供用時 ：影響は想定されない。
	11	水象	D	D	D	D	工事中／供用時 ：本事業が事業対象地域において、河川等の水流や川床の変化を引き起こすような影響は想定されていない。
	12	地形及び地質	D	D	D	D	工事中／供用時 ：本事業において、事業対象地域が既存の研究施設敷地内であり、地形及び地質への影響は想定されない。
社会環境	13	用地取得・住民移転	D	D	D	D	工事中／供用時 ：本事業において、事業対象地域が既存の研究施設敷地内であり、用地取得および住民移転が発生することはない。

分類	No	影響項目	スコーピング時における評価		調査結果に基づく評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
	14	貧困層	B+	C	B+	D	工事中 ：土木作業員等の雇用機会増加が期待できる。 供用時 ：(公衆関与等を通じて)供用時における貧困層への恩恵は限定的と判断した。
	15	少数民族・先住民	D	D	D	D	工事中／供用時 ：本事業対象地域は、既存の研究施設敷地内であり、対象地域およびその周辺に少数民族・先住民は存在しない。
	16	雇用や生計手段等の地域経済	B+	C	B+	B+	工事中 ：土木作業員の雇用機会が期待できる。 供用時 ：研究所職員の増員による雇用促進が想定される。
	17	土地利用や地域資源利用	D	D	D	D	工事中／供用時 ：本事業は既存の研究施設敷地内に新規研究施設を建設であり、土地利用や地域資源利用への影響は想定されない。
	18	水利用	D	D	D	D	工事前・中/供用時 ：周辺河川等の水利用は想定されていない。
	19	既存の社会インフラや社会サービス	B-	B+	B-	B+	工事中 ：工事中の交通渋滞が想定される。 供用時 ：医療研究・技術・サービスの向上が見込まれる。
	20	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	D	D	工事中／供用時 ：本事業は、既存の研究施設敷地内における新規研究施設の建設であり、社会関係資本や地域の意思決定機関などへの影響は想定されない。
	21	被害と便益の偏在	D	D	D	D	工事中／供用時 ：本事業は既存の研究施設敷地内における新規研究施設建設で、周辺地域に被害・便益の偏在を来すことは想定されない。
	22	地域内の利害対立	D	D	D	D	工事中／供用時 ：本事業は既存の研究施設敷地内における新規研究施設建設であり、地域内の利害対立を引き起こすことは想定されない。
	23	文化遺産	D	D	D	D	工事中／供用時 ：本事業対象地域及びその周辺には文化遺産は存在しないため、文化遺産への影響は想定されない。
	24	景観	C	D	D	D	工事中 ：木や低木の伐採は、既存の研究施設の敷地内の極一部を対象にしており、景観に大きな影響はない。 供用時 ：本研究所は2階建てであり、既存の研究施設と共に周辺地域の景観を損ねることはない。
	25	ジェンダー	C	C	B-	D	工事中 ：工事期間中の近隣住民の雇用に関しては男女格差に関する懸念の声が聞かれた。 供用時 ：供用期間中のジェンダーによる雇用の偏りに関しては、KEMRI から偏りをなくす努力をする旨聞き取っており、影響は限定的と判断する。
	26	子どもの権利	C	D	B-	D	工事中 ：工事期間中の児童労働の可能性の懸念はある。 供用時 ：供用時における本事業による子どもの権利への特段の影響は想定されない。
	27	HIV/AIDS等の感染症	C	C	B-	D	工事中 ：工事作業員の流入により、感染症が広がる可能性が考えられる。 供用時 ：供用時に研究活動による具体的なHIV/AIDS感染の可能性は特定されなかった。

分類	No	影響項目	スコーピング時における評価		調査結果に基づく評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
	28	労働環境	C	D	B-	D	工事中 ：工事期間中はケニアの労働安全基準に即して工事を実施する必要があり、現場作業員の労働環境に配慮する必要がある。 供用時 ：既存研究施設での労働環境で問題は特定されなかったため、供用時の労働環境の具体的な懸念は現時点では存在しない。
その他	29	事故	B-	C	B-	D	工事中 ：工事中の事故が想定される。 供用時 ：既存研究施設での事故対策から、供用時の事故に関する具体的な懸念は現時点では特定されていない。
	30	越境の影響及び気候変動	D	D	D	D	工事中 ：本事業は、既存研究施設敷地内における新規研究施設の建設であり、越境の影響及び特別な気候変動影響は想定されない。 供用時 ：新規研究施設からの温室効果ガスの発生は考えられるが、越境の影響及び特別な気候変動影響は想定されない。

A+/-：重大な正／負の影響が想定される

B+/-：ある程度の正／負の影響が想定される

C：影響の有無、その程度・範囲が不明であり、今後の更なる調査が必要

D：影響は皆無、あるいは軽微であり、今後の調査は不要

出典：JICA 調査団

(9) 緩和策及び緩和策実施のための費用

緩和策及び緩和策実施のための費用を以下に記す。

表 2-34 緩和策及び緩和策実施のための費用（工事期間中）

分類	No	影響項目	想定される緩和策	費用	実施および責任機関	
				KES	実施	責任
汚染対策	1	大気汚染	建設開始前に大気汚染への影響を最小限に抑えるための適切なトレーニングを事業従事者に提供*	300,000	建設会社	KEMRI
			排気ガスの排出を最小限にとどめる目的で、重機操縦者は適切な運用・運転を心がけ不要な移動を回避	-	建設会社	KEMRI
			（必要に応じて）粉塵防止フェンスを設置*	250,000	建設会社	KEMRI
			建設機材は常にメンテナンスをし良好な状態を保つことで、排気ガス防止	-	建設会社	KEMRI
			粉塵を防ぐための散水	1,500,000	建設会社	KEMRI
	2	水質汚濁	粉塵を減らすことで、河川の汚濁を軽減	No.1 で計上	建設会社	KEMRI
			簡易トイレの設置と汚物の回収	1,800,000	建設会社	KEMRI
			一時的な排水路の設置*	450,000	建設会社	KEMRI
	3	廃棄物	工事期間中に発生する廃棄物は、所轄官庁の許可を受けた産業廃棄物の収集・運搬・処理業者に委託	3,600,000	建設会社	KEMRI
			廃棄物管理法別添 1 様式 3 に基いた、排出源から最終処分場までの運搬記録を受領・保管	-	建設会社	KEMRI

分類	No	影響項目	想定される緩和策	費用	実施および責任機関	
				KES	実施	責任
	5	騒音・振動	(必要に応じて) 防音壁を設置*	300,000	建設会社	KEMRI
			夜間の工事を回避	-	建設会社	KEMRI
			低騒音車両を利用	-	建設会社 及び 運搬会社	KEMRI
			エンジンのアイドリング最小化	-		KEMRI
			大型トラックは騒音に敏感な地域の走行を回避	-		KEMRI
			騒音が生じる作業時には、労働者に耳栓を配布	-	建設会社	KEMRI
社会環境	19	既存の社会インフラや社会サービス	工事車両による交通渋滞を回避するための交通管理計画の策定*	100,000	建設会社	KEMRI
			迂回路等の案内標識の設置*	300,000	建設会社	KEMRI
			交通管理員の配置	600,000	建設会社	KEMRI
	25	ジェンダー	工事期間中の雇用における男女格差の最小化	-	建設会社	KEMRI
			女性用トイレ・更衣室の設置*	200,000	建設会社	KEMRI
	26	子どもの権利	KEMRI から建設会社への児童労働禁止の通知と監督	-	建設会社	KEMRI
	27	HIV/AIDS 等の感染症	簡易トイレの設置と汚物の回収*	No.2 で計上	建設会社	KEMRI
			定期的な健康診断	600,000	建設会社	KEMRI
			HIV/AIDS 等の感染症防止の周知・トレーニングの実施	300,000	建設会社	KEMRI
	28	労働環境	個人防護具の作業員への提供とトレーニングの実施*	750,000	建設会社	KEMRI
			危険喚起を促す標識の設置*	100,000	建設会社	KEMRI
			労働法に基づく労働時間の遵守	-	建設会社	KEMRI
			良好な労働環境の確保	-	建設会社	KEMRI
その他	29	事故	緊急時対応計画と安全ハンドブックの策定・周知及びトレーニングの実施*	200,000	建設会社	KEMRI
			速度制限標識の設置・監視員の配置を含む交通管理	No.19 で計上	建設会社	KEMRI
			安全標識の設置*	100,000	建設会社	KEMRI
			フェンス・標識を用いた関係者以外の立ち入り制限*	100,000	建設会社	KEMRI
			工事現場の夜間照明の設置*	300,000	建設会社	KEMRI
			工事車両の駐車場の設定	-	建設会社	KEMRI

出典：JICA 調査団

表 2-35 緩和策及び緩和策実施のための費用（工事期間中）

分類	No	影響項目	想定される緩和策	費用	実施および責任機関	
				KES	実施	責任
汚染対策	1	大気汚染	本事業施設に設置される HEPA フィルターを用いた排気ガスの浄化	200,000	KEMRI	KEMRI
			既存焼却炉の煙突に設置されている APCD (大気汚染制御装置) を用いた排煙の吸収	既存焼却炉 運転費用	KEMRI	KEMRI
			既存焼却炉からの排煙モニタリング (Sulphur Dioxide、Nitrogen Dioxide、Nitrogen Oxide、Carbon Monoxide、Carbon Dioxide、Oxygen、Ozone、Methane and Hydrocarbon) の実施と分析結果の法令遵守確認	既存焼却炉 運転費用	KEMRI	KEMRI

分類	No	影響項目	想定される緩和策	費用	実施および責任機関	
				KES	実施	責任
	2	水質汚濁	所轄官庁から適切な認可を得た施設内排水処理施設の運用と維持管理	600,000	KEMRI	KEMRI
	3	廃棄物	医療廃棄物以外は、所轄官庁の許認可を受けた産業廃棄物の収集・運搬・処理業者に委託	400,000	KEMRI	KEMRI
			感染性及びその他の医療系廃棄物は敷地内焼却炉で焼却し、灰は所定のピットで適切保管・管理処理。	900,000	KEMRI	KEMRI

出典：JICA 調査団

(10) 環境管理計画・モニタリング計画（実施体制、方法、費用等）

環境社会管理計画及びモニタリングの実施体制を下表にて提案する。

表 2-36 環境社会配慮モニタリングの実施体制（案）

#	実施機関の分類	組織・部署名
1	事業実施主体	KEMRI
2	事業実施組織（環境セクション）	環境社会安全部
3	工事請負業者	建設会社（入札後に決定。以下 4.2 まで同様）
4	工事管理	工事管理コンサルタント
4.1	施工管理	プロジェクト管理コンサルタント
4.2	環境管理	環境コンサルタント
5	ケニア国環境分野所轄官庁	国家環境管理局（NEMA: National Environmental Management Authority）

出典：JICA 調査団

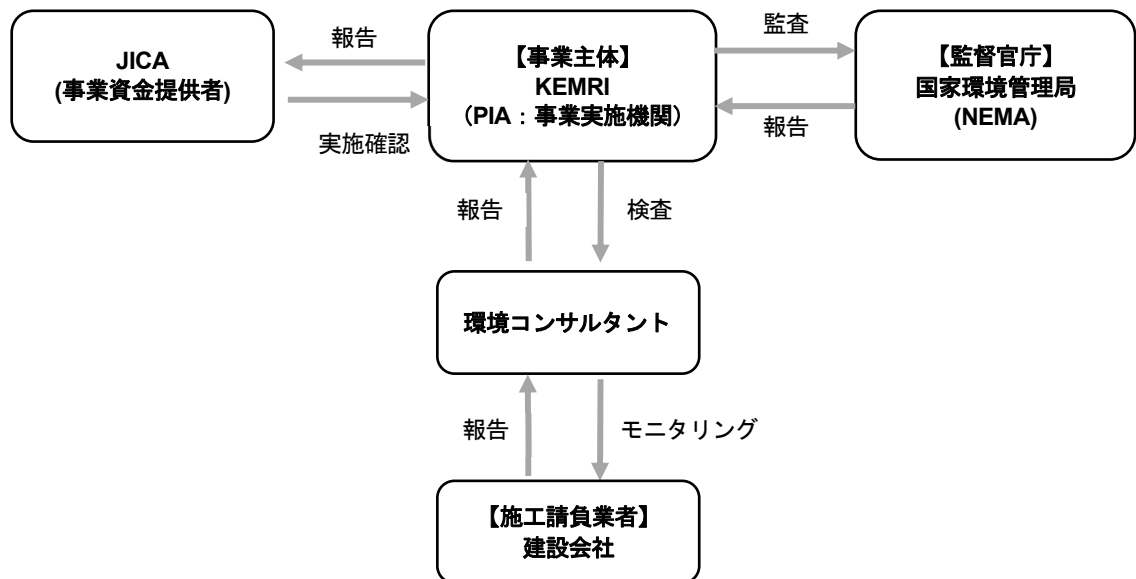
また、環境社会管理計画の実施に関する機関とその役割・責任を下表にて整理する。

表 2-37 環境社会管理計画の実施に関する機関と役割・責任

段階	機関名	役割及び責任
工事前 および 工事中	事業実施主体	
	KEMRI	<ul style="list-style-type: none"> 環境社会管理計画実施のために各関連機関との調整を行う。 工事請負業者の環境社会管理計画の実施を監理する。 環境コンサルタントが提出する環境モニタリング報告書を確認・承認し、必要な対応を指示する。承認後、国家環境管理局に報告書を提出する。
	プロジェクト管理コンサルタント	<ul style="list-style-type: none"> 事業現場事務所で、工事請負業者を監理し、環境コンサルタントが提出する環境モニタリング報告書を事前確認する。 事業の技術、スケジュール、安全監理を行う。
	環境コンサルタント	<ul style="list-style-type: none"> 現場で実施される承認済み環境緩和策を監理し、環境モニタリングを実施し、環境モニタリング報告書案を作成する。 各関連機関からのデータ及び指摘事項を反映させて環境モニタリング報告書を完成させる。
	工事請負業者	
	建設会社（コントラクター）	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクト管理コンサルタント及び環境コンサルタントからの指示を受け、承認済みの環境社会管理計画を実施する。 実施したすべての緩和策についての報告書を毎週・毎月等定期的に環境コンサルタントに提出する。
	行政	
	国家環境管理局	<ul style="list-style-type: none"> 環境社会管理計画実施及び環境モニタリング計画を含む環境社会影響評価書の審査、環境ライセンス発行及び環境モニタリング報告書の確認。

段階	機関名	役割及び責任
供用時	事業実施主体	
	KEMRI	<ul style="list-style-type: none"> 環境コンサルタント（環境影響評価有資格者）に環境モニタリングの委託。 環境コンサルタントが提出する環境モニタリング報告書を確認・承認し、必要な対応を指示する。承認後、国家環境管理局に報告書を提出する。
	行政	
	国家環境管理局	<ul style="list-style-type: none"> 環境モニタリング報告書及び年次環境監査報告書の確認。 （必要に応じて）強制監査の実施。

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 2-9 環境社会管理及びモニタリング実施機関（案）

事業実施期間中（工事前・工事中）及び事業完了後（供用時）のモニタリング計画を下表にて整理する。

表 2-38 モニタリング計画

環境項目	項目	地点	頻度	年間費用 (KES)
工事中（注：工事前のモニタリング項目は無し）				
大気質	ベースラインの調査項目： NO ₂ 、SO ₂ 、CO、PM _{2.5} 及び PM ₁₀	ベースライン調査を実施した事業予定地の敷地境界の 4 隅各 1 地点の合計 4 地点	四半期に 1 回	600,000
水質	ベースラインの調査項目： pH, Turbidity, Total Suspended Solids, Total Dissolved Solids, Fluoride, Nitrate, Ammonia, Copper, Zinc, Nitrite, Lead, Cadmium, Arsenic, Selenium, Phenols, Permanganate Value 及び E. Coli	ベースライン調査を実施した 3 地点	四半期に 1 回	600,000
廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> KEMRI と産業廃棄物収集業者の委託契約書の確認 廃棄物収集・適正処理の証憑となる運搬・処理等の記録の確認 	KEMRI 本部環境安全衛生部	月 1 回	200,000

環境項目	項目	地点	頻度	年間費用 (KES)
騒音・振動	ベースラインの調査項目： 騒音・振動	ベースライン調査を実施した事業予定地の敷地境界の4隅各1地点及び合計4地点	四半期に1回	600,000
子どもの権利	・ 児童労働の実態調査（現場での身分証明書の確認・雇用者リストとの照合等）	2箇所（工事現場とヤード）	毎日（報告は月1回）	200,000
労働環境	・ 個人防護具の着用実態調査 ・ 現場の危険物の標識等の設置状況確認 ・ 勤務表等の労働時間の確認	2箇所（工事現場とヤード）	毎日（報告は月1回）	350,000
事故	・ 事故の記録資料確認 ・ 緊急対応計画及び安全ハンドブック作成、活用及びトレーニング実施記録の確認 ・ 速度制限標識や危険物標識等の設置状況確認 ・ 立ち入り禁止地域のフェンスや標識確認 ・ 工事現場の夜間照明設置確認 ・ 建機・重機用の駐車場設置確認	2箇所（工事現場とヤード）	毎日（報告は月1回）	350,000
供用期間				
大気質	ベースラインの調査項目： NO ₂ 、SO ₂ 、CO、PM _{2.5} 及びPM ₁₀	ベースライン調査を実施した事業予定地の敷地境界の4隅各1地点及び研究棟のBSL2&3ラボからの排気ガス放出箇所1地点の合計5地点	四半期に1回 （供用期間中継続）	600,000
	既存焼却炉からの排煙モニタリング（Sulphur Dioxide, Nitrogen Dioxide, Nitrogen Oxide, Carbon Monoxide, Carbon Dioxide, Oxygen, Ozone, Methane and Hydrocarbon）結果の確認	KEMRI 本部環境安全衛生部（モニタリング地点は既存焼却炉1箇所）	月1回（供用期間中継続）	既存焼却炉 運転費用
	本事業施設に設置されるHEPAフィルター及び既存焼却炉の煙突に設置されているAPCD（大気汚染制御装置）の定期点検結果の確認	KEMRI 本部環境安全衛生部	四半期に1回 （供用期間中継続）	既存焼却炉 運転費用
水質	ベースラインの調査項目： pH, Turbidity, Total Suspended Solids, Total Dissolved Solids, Fluoride, Nitrate, Ammonia, Copper, Zinc, Nitrite, Lead, Cadmium, Arsenic, Selenium, Phenols, Permanganate Value 及び E. Coli	ベースライン調査を実施した3地点及びBSL2&3ラボからの排水が敷地内の既存排水処理装置で処理された直後の1地点を加えた合計4地点	四半期に1回 （供用期間中継続）	700,000
廃棄物	・ 事業地内で廃棄物の適正分別状況の確認 ・ 医療系及び産業系廃棄物の敷地内での焼却状況（もしくは認可産業廃棄物収集業者への委託状況） ・ 焼却灰の適切保管・管理・処分に関する記録の確認	2箇所（敷地内焼却炉及びKEMRI 本部環境安全衛生部）	四半期に1回 （2年間）	200,000

出典：JICA 調査団

(11) ステークホルダー協議

ステークホルダー協議は、2022 年 3 月 17 日から 4 月 6 日にかけて開催された。ステークホルダーの種類、参加者の属性及び人数を下表にて整理する。

表 2-39 ステークホルダー協議概要

ステークホルダーの種類	参加者属性	参加数
政府、地方自治	Chief- Golf Course Location, National Police Service, Ministry of Health (Public Health Department at Mbagathi County Hospital)	3
コミュニティ・リーダー	Estate Management Committees, MCA representative, Business Associations, Youth Representative, Heads of Neighbouring Schools	6
自治体	Department of Environment, Public Health Department-Head of Environmental Health Division, Ward Administrator)	3
KEMRI 研究員	Staff (Biotechnology-4; Microbiology- 3; Traditional Medicine-3; & Virus-8)	18
KEMRI その他職員	Environment & Safety – 5; Engineering - 2	7
合計		37

出典：JICA 調査団

ステークホルダー協議における本事業への反映は概ね肯定的で、事業実施への反対がないことが確認できた。同協議において、参加者から寄せられた主な意見を以下整理する。

予想されるプラスの影響

- ・ プロジェクトは、建設及びその供用段階で雇用機会を創出
- ・ 国と郡の政府は、ライセンスを通じて収入を得ることが可能
- ・ 若者や無職者等弱者にとっても雇用が生まれる可能性がある。

考えられる悪影響

- ・ 工事中における大気汚染と騒音
- ・ 水質汚染の可能性
- ・ 火災の危険性や身体的傷害などの職業上の危険
- ・ 工事期間および供用段階での交通渋滞

上記 4 点の考えられうる悪影響に対する事業実施機関から参加者への応答を、以下に整理する。

- ・ 工事中における大気汚染と騒音に関する対応
 - 必要に応じて粉塵防止フェンスの設置
 - 粉塵を防ぐための散水
 - 必要に応じて防音壁を設置
 - 夜間の工事を回避と低騒音車両の利用
 - 大型トラックは騒音に敏感な地域の走行を回避
- ・ 水質汚染の可能性に関する対応
 - 散水等で粉塵を減らし、河川への流入及び河川汚濁を軽減
 - 簡易トイレの設置と汚物の回収
 - 工事期間中の一時的な排水路の設置

- 火災の危険性や身体的傷害などの職業上の危険に関する対応
 - フェンス・標識を用いた関係者以外の立ち入り制限及び危険喚起を促す標識の設置
 - 工事現場の夜間照明の設置
 - 個人防護具の作業員への提供とトレーニングの実施
 - 緊急時対応計画と安全ハンドブックの策定・周知及びトレーニングの実施
- 工事期間および供用段階での交通渋滞
 - 交通管理計画の策定と迂回路等の案内標識の設置
 - 必要に応じた交通管理員の配置
 - 工事車両の駐車場の設定

事業実施機関側の環境影響評価士は、上述の対応策を緩和策として環境社会影響評価報告書に記載し、事業実施機関は同緩和策の実施の義務を負うことを承諾した。

また、工事中および供用中に予想される問題を効果的に管理する目的で、KEMRI は本事業全体で機能する、コミュニティとの連携システムを確立することが望まれる。

2-2-3-2 用地取得・住民移転

本事業においては、用地取得・住民移転ともに不要であるため該当しない。

2-2-3-3 その他

(1) モニタリングフォーム案

表 2-40 モニタリングフォーム案

1. Responses/Actions to Comments and Guidance from Government Authorities and the Public

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
ex.) Responses/Actions to Comments and Guidance from Government Authorities will be filled here at the time of monitoring.	Monitoring results will be filled here at the time of monitoring.

2. Pollution Control

- Air Quality (Emission Gas / Ambient Air Quality)

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards	Referred International Standards (WHO)	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
SO ₂	µg/m ³	To be filled	To be filled	80	40	4 locations (corners of the project site boundary) and quarterly based on the method of the baseline survey. All the standards are for measurement of 24 hours except for CO for one-hour measurement.
NO ₂	µg/m ³	To be filled	To be filled	80	25	
CO	mg/m ³	To be filled	To be filled	4	4	
PM _{2.5}	µg/m ³	To be filled	To be filled	75	15	
PM ₁₀	µg/m ³	To be filled	To be filled	100	45	

Remark: Exhaust gas measurement results from the existing onsite medical waste incinerator for Sulphur Dioxide, Nitrogen Dioxide, Nitrogen Oxide, Carbon Monoxide, Carbon Dioxide, Oxygen, Ozone, Methane and Hydrocarbon should be also monitored on a monthly-basis.

- Water Quality (Effluent/Wastewater/Ambient Water Quality)

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards	Referred International Standards	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
pH	-	To be filled	To be filled	6.5-8.5	6-9	3 locations like baseline survey and quarterly based on the method of the baseline survey.
Turbidity	NTU	To be filled	To be filled	<5.0	-	
Total Suspended Solids (TSS)	mg/l	To be filled	To be filled	-	50	
Total Dissolved Solids (TDS)	mg/l	To be filled	To be filled	1,000	-	
Fluoride (F)	TCU	To be filled	To be filled	1.5	-	
Nitrate (NO ₃)	mg/l	To be filled	To be filled	45	-	
Ammonia (NH ₃)	mg/l	To be filled	To be filled	0.5	-	
Copper (Cu)	mg/l	To be filled	To be filled	102	-	
Zinc (Zn)	mg/l	To be filled	To be filled	5	-	
Nitrite (NO ₂)	mg/l	To be filled	To be filled	-	-	
Lead (Pb)	mg/l	To be filled	To be filled	0.5	-	
Cadmium (Cd)	mg/l	To be filled	To be filled	3	-	
Arsenic (As)	mg/l	To be filled	To be filled	1,200	-	
Selenium (Se)	mg/l	To be filled	To be filled	Absent	-	
Phenol	mg/l	To be filled	To be filled	1.5	-	
Permanganate Value (PV)	mg/l	To be filled	To be filled	Absent	-	
e. coli	mpn/100ml	To be filled	To be filled	30	400	

Note: MPN stands for most probable number.

- Waste

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
<ul style="list-style-type: none"> Inspection of the waste collection contract between KEMRI and its licensed waste handler. Inspection of the waste collection records. Monitoring of proper use of onsite medical waste incinerator based on the environmental audit report. Adequately managed storage of bottom and fly ash in the controlled ash pit of the incinerator and inspection of the external disposal record of the ash. 	To be filled during the monitoring.

- Noise / Vibration

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards	Referred International Standards	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
Noise level	dBA	To be filled	To be filled	55	55	4 locations (corners of the project site boundary) and quarterly based on the method of the baseline survey.
Vibration level	mm/s	To be filled	To be filled	5	-	

3. Natural Environment

No monitoring was programed.

4. Social Environment

- Children's rights

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
<ul style="list-style-type: none"> Child used as labor for construction (i.e. checking the ID and staff record of the construction firm). 	

- Working Conditions

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
<ul style="list-style-type: none"> Number of personal protective equipment (PPE) availed and used. On-site hazard signs / signals Inspection of the working records 	

- Accident

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
<ul style="list-style-type: none"> Accident records Inspection of emergency response plan, safety handbook; and safety training record Sings / signals for speed limit, safety and hazard Fence and/or sings boards for access control to the construction area. Security light for night Parking arrangement for construction vehicles 	

出典：JICA 調査団

(2) 環境チェックリスト

環境チェックリストを下表に示す。

表 2-41 環境チェックリスト

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由・根拠、緩和策等)
1 許認可・説明	(1) EIA および環境許認可	(a) 環境アセスメント報告書 (EIA レポート)等は作成済みか。 (b) EIA レポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIA レポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 (d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) 2022 年 7 月 3 日時点で未完成。7 月 15 日頃完成予定。 (b) EIA レポート及び事業費積算書類を National Environment Management Authority (NEMA) に提出し、事業費の 0.1% の手数料を支払った後に承認手続きが行われる。6 週間程度が承認手続きの目安となっている。 (c) 現時点では付与されることが明らかな付帯条件は無く、環境社会影響評価報告書に対する審査後に明らかになる。 (d) 廃水処理設備についてライセンスは必要だが、他の環境社会配慮に関する許認可は必要ない。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由・根拠、緩和策等)
	(2) 現 地 ス テークホル ダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および 影響について、情報公開を含 めて現地ステークホルダー に適切な説明を行い、理解を 得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プ ロジェクト内容に反映させ たか。	(a) Y (b) Y	(a) ケニアでは事業実施機関が委託する（国家 環境管理局から認定を受けた）有資格の環 境社会配慮コンサルタントがステークホル ダー会議を実施しており、本事業において は参加者からの理解を得たと報告を受けて いる。 (b) 本事業内容の変更が必要となる、環境及び 社会に対する重大な影響に関するコメント はなかった。その他のコメントは今後環境 社会影響評価報告書の最終化を経て、プロ ジェクトの環境社会配慮に反映する。
	(3) 代替案の 検討	(a) プロジェクト計画の複数の 代替案は（検討の際、環境・ 社会に係る項目も含めて）検 討されているか。	(a) Y	(a) 本事業を実施しない案も含めて複数の代替 案を検討した。
2 汚 染 対 策	(1) 大気質	(a) 対象となるインフラ施設及 び付帯設備等から排出され る大気汚染物質（硫黄酸化物 （SOx）、窒素酸化物（NOx）、 媒じん等）は当該国の排出基 準、環境基準等と整合する か。大気質に対する対策は取 られるか。 (b) 宿泊施設等での電源・熱源は 排出係数（二酸化炭素、窒素 酸化物、硫黄酸化物等）が小 さい燃料を採用しているか。	(a) Y (b) N	(a) 建設予定の研究施設から大量の大気汚染物 質が排出される見込みはない。工事中の粉 塵に対する対策を検討した。供用時の実験 室からの排気にかかる汚染対策として、実 験室からの排気はHEPA フィルターでろ過 される。 (b) 電源・熱源は公共電力を利用しており、宿 泊施設等で別途燃料を採用することはない。
	(2) 水質	(a) インフラ施設及び付帯設備 等からの排水または浸出水 は当該国の排出基準、環境基 準等と整合するか。	(a) Y	(a) 研究施設からの廃水は高圧滅菌処理され公 共下水に放流する。毎年 NEMA による監査 が行われる。一般雑排水は直接公共下水に 放流する。
	(3) 廃棄物	(a) インフラ施設及び付帯設備 からの廃棄物は当該国の規 定に従って適切に処理・処分 されるか。	(a) Y	(a) 研究施設からの廃棄物は研究所内の焼却施 設で処理される。毎年 NEMA による監査が 行われる。監査項目には焼却灰及び排煙の 分析が含まれる。
	(4) 土壌汚染	(a) インフラ施設及び付帯設備 からの排水、浸出水等によ り、土壌・地下水を汚染しな い対策がなされるか。	(a) Y	(a) 研究施設からの廃水は高圧滅菌処理され公 共下水に放流する。毎年 NEMA による監査 が行われる。
	(5) 騒音・振 動	(a) 騒音、振動は当該国の基準等 と整合するか。	(a) Y	(a) 工事中の騒音及び振動は重大なレベルでは ない。騒音及び振動に対する対策を検討し た。供用時の騒音振動影響は想定されない。
	(6) 地盤沈下	(a) 大量の地下水汲み上げを行 う場合、地盤沈下が生じる恐 れがあるか。	(a) N	(a) 地下水の汲み上げは計画されていない。
	(7) 悪臭	(a) 悪臭源はあるか。悪臭防止の 対策はとられるか。	(a) N	(a) 悪臭源はない。
3 自 然 環 境	(1) 保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際 条約等に定められた保護区 内に立地するか。プロジェク トが保護区に影響を与える か。	(a) N	(a) サイトは既存研究所敷地内であり保護区内 ではない。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由・根拠、緩和策等)
	(2) 生態系	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等）を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。 (c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (d) プロジェクトによる水利用（地表水、地下水）が、河川等の水域環境に影響を及ぼすか。水生生物等への影響を減らす対策はなされるか。	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a)(b)(c)(d) サイトは既存研究所敷地内であり生態系への重大な影響は想定されない。
	(3) 水象	(a) プロジェクトによる水系の変化に伴い、地表水・地下水の流れに悪影響を及ぼすか。	(a) N	(a) 本事業によって水系の変化はもたらされない。
	(4) 地形・地質	(a) プロジェクトにより、サイト及び周辺の地形・地質構造が大規模に改変されるか。	(a) N	(a) 本事業によって地形・地質構造が大規模に改変されない。
4 社会環境	(1) 住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 (b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。 (c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 (d) 補償金の支払いは移転前に行われるか。 (e) 補償方針は文書で策定されているか。 (f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民族等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。 (g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。 (h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。 (i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。 (j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。	(a) N (b) N (c) N (d) N (e) N (f) N (g) N (h) N (i) N (j) N	(a)(b)(c)(d)(e)(f)(g)(h)(i)(j) サイトは既存研究所敷地内であり住民移転は生じない。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由・根拠、緩和策等)
	(2) 生活・生計	(a) プロジェクトによる住民の生活への悪影響が生じるか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。	(a) N	(a) 本事業により住民の生活への悪影響は生じない。
	(3) 文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a) N	(a) サイトは既存研究所敷地内であり、本事業により貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはない。
	(4) 景 観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策は取られるか。 (b) 大規模な宿泊施設や建築物の高層化によって景観が損なわれる恐れがあるか。	(a) N (b) N	(a) サイトは既存研究所敷地内であり特に配慮すべき景観はない。 (b) 建設予定の研究施設は 2 階建てであり景観が損なわれる恐れはないと想定される。
	(5) 少 数 民 族、先住民族	(a) 少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。 (b) 少数民族、先住民族の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	(a) N (b) N	(a)(b) 本事業による少数民族、先住民族への影響はない。
	(6) 労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されるか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。 (d) プロジェクトに係る警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) 事業者がケニア国の法律に基づいて事業を実施する計画である。 (b) 事業者が工事期間の安全の確保を徹底する計画である。 (c) 事業者が安全に係る教育や研修の機会を設ける計画である。 (d) 事業者が警備要員に対する研修の実施等の適切な措置を講じる計画である。
5 その他	(1) 工事中的の影響	(a) 工事中的の汚染（騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。 (b) 工事により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	(a) Y (b) N (c) N	(a) 工事中的の汚染に対する対策を検討し、EMPを策定する。 (b) 本事業による自然環境（生態系）への悪影響は想定されない。 (c) 本事業による社会環境への悪影響は想定されない。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由・根拠、緩和策等)
	(2) モニタリング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b) 当該計画の項目、方法、頻度等はどのように定められているか。 (c) 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性）は確立されるか。 (d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) ケニア国環境関連基準及び JICA ガイドラインに基づく EMP により、事業者のモニタリング（EMoP）が実施される。 (b) ケニア国環境関連基準及び JICA ガイドラインに基づき、モニタリングの項目、方法及び頻度等が定められる。 (c) ケニア国環境関連基準及び JICA ガイドラインに基づく EMP により、事業者のモニタリング体制が確立される。 (d) ケニア国環境関連基準及び JICA ガイドラインに基づく EMP により、所管官庁棟への報告の方法及び頻度等が規定される。
6 留意点	他の環境チェックリストの参照	(a) 必要な場合、道路、鉄道、橋梁に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（インフラ施設に関連して、アクセス道路等が設置される場合等）。 (b) 電話線敷設、鉄塔、海底ケーブル等については、必要に応じて、送変電・配電に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること。	(a) N (b) N	(a) 該当しない。 (b) 該当しない。
	環境チェックリスト使用上の注意	(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する（廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等）。	(a) N	(a) 本事業は越境または地球規模の環境問題を引き起こすものではない。

出典：JICA 調査団

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

ケニア中央医学研究所（Kenya Medical Research Institute：以下「KEMRI」という）は1979年に医学研究機関として設立され、我が国は約半世紀にわたり研究部門や実験室等の施設整備や人材育成のための支援を行ってきた。その結果、KEMRIは東アフリカを代表する感染症対策の研究機関となり、外部資金を利用した国外研究機関との共同研究や周辺国を対象とする第三国研修を行うまでに発展している。COVID-19対応では、ケニアのPCR検査の中核的役割を担い、ピーク時で約5割の検査を行っている。また、アフリカ疾病予防管理センター（Africa Centers for Disease Control and Prevention: 以下「Africa CDC」という）からは、KEMRIの検査水準が評価され、アフリカ域内で使用する検査キットの性能試験を委託されている。

「ケニア中央医学研究所研究機能強化計画」（以下「本事業」という）は、KEMRIの研究施設及び機材の整備を通じ、感染症研究及び世界的大流行時における検査・診断の早期対応の強化に寄与する。これによりケニア及び東アフリカ域内における新興感染症対策を含む健康危機対応能力が強化され、「Vision2030」の実現にも貢献する。

3-2 協力対象事業の概略設計

3-2-1 設計方針

3-2-1-1 要請内容の検討

ケニア側からの要請内容は、ケニアにおける感染症対策の中心的役割を果たしているケニア中央医学研究所（KEMRI）の敷地内に、COVID-19のような新興感染症、及びリスクの高い病原体を扱う検査・診断においてBSL3の実験室の活用が不可欠であることにより、BSL3実験室の増設、及び老朽化した機材の更新し、研究分野に横断的に活用できる体制を優先的に整備するための施設整備及び機材調達である。

要請書と調査のヒアリングにおける要請内容は下表の通りである。

表 3-1 調査前要請内容と調査のヒアリングにおける要請内容

	要請書内容	調査におけるヒアリングでの要請内容
実験室エリア	BSL3 実験室（1 室）	BSL3 実験室（動物実験） BSL3 実験室（細胞培養）
	BSL2 実験室（中央）	BSL2 実験室（中央）
	BSL2 実験室（分子生物学）	BSL2 実験室（分子生物学）
	BSL2 実験室（免疫学）	BSL2 実験室（免疫学）
	BSL2 実験室（臨床研究）	BSL2 実験室（臨床研究）
	コールドルーム	コールドルーム
	マシンルーム	検体保管室
	バイオバンク	バイオバンク（BSL2/BSL3）

	要請書内容	調査におけるヒアリングでの要請内容
一般部分	事務室	事務室
	機材サービスセンター	機材サービスセンター
	倉庫 (Warehouse)	倉庫
	バーチャルラボ及び会議室	バーチャルラボ及び会議室
	データセンター	データセンター
その他	—	EV
	—	授乳室
	—	コロナ対策用手洗いコーナー

出典：JICA 調査団

2022 年 1 月現地調査の結果、施設の要請内容の詳細は以下であることが確認され、テクニカルノートに整理し先方の合意を確認した。

- 実験室の構成は、BSL3 実験室 2 室（動物実験及び細胞培養）、及び BSL2 実験室 4 室（中央、分子生物学（PCR 室を含む）、免疫学及び臨床研究）とする。
- BSL3 実験室（動物実験）にて取り扱う動物はマウス、ラット及びモルモットを考慮し、その飼育用スペースは、既存動物施設の内部を利用することで確認した。
- バイオバンクは BSL2 用及び BSL3 用各 1 室が必要なことを確認した。なお、BSL3 用バイオバンクには、BSL3 実験室にて研究されるリスク不確定な感染性検体等のためのスペースを考慮し、所要室は冷凍室仕様ではなく冷凍機を設置する計画とする。
- 焼却炉設備は、既存焼却炉設備を利用することを確認した。
- データセンターは、サーバー室及びスタッフ室の 2 室の要請を受けた。サーバー室は空調設備等の設備工事及び建築工事は日本側工事で、ラック 1 式及びシステム及びソフトデータ等については KEMRI 側工事で行うことを確認した。
- 要請されたマシンルームについては、設備機器のマシンルームの名称と間違え易いので、室名称を検体保管室 (Sample storage) と変えることで確認した。
- カンファレンスゾーンは不特定多数の研修者が来ることを想定して、車椅子対応 WC、段差 2cm 以下とした車椅子可能とする。更に、KEMRI 側より実験室ゾーン内の 2 階のリサーチエリアにも身体障害者対応の要請を踏まえて、車椅子対応 EV（油圧式）、車椅子 WC 等の対応を計画する。
- 保健省の Health Act (2017) の基準を踏まえて、授乳室及びコロナ対策用洗面台コーナーの設置を計画する。

3-2-1-2 基本方針

(1) 施設設計の基本方針

1) 配置・動線

KEMRI の所有する複合敷地内の一画をプロジェクトサイト（約 5,800m²）として、新施設内の中核となる 2 つの主要ゾーン（バイオリスクコントロールゾーン、カンファレンスゾーン）を配置し、かつプロジェクトサイトの西側に隣接する既存研修棟の検査・研究部門との動線に配慮した配置計画とする。

新施設内で発生する感染性廃水については、新施設内で滅菌処理後、一部の排水は施設外の中和槽を経由して別系統で、一般排水とともに施設外部に設置した浄化槽にて処理されて公共下水道に接続する。

新施設への人及び車両のアクセスはKEMRI複合敷地内のメイン正面ゲートから構内道路を活用し、プロジェクトサイトまで導き、プロジェクトサイト内の既存ゲートから新専用駐車エリアを通り、新施設のエントランスにアプローチする計画である。

2) 主要構造・規模

新築、2階建て（一部平屋及び地階を含む）の鉄筋コンクリート構造（RC造）の3層構造とする。基礎形式は直接基礎、上部躯体は基本8.0m×8.0m及び一部8.0m×4.0mのモジュールを組み合わせた柱梁ラーメン構造とする。地階には、主にバイオリスクコントロールゾーン用の感染性廃水処理設備用の機械室、2階に空調換気機械室、電気室、自家発電機室を計画する。

また、平屋部分にあたるカンファレンスゾーンはバイオリスクコントロールゾーンと密接な連携が可能になるように、バイオリスクコントロールゾーンと1階部分で接続可能な計画とする。しかし、バイオリスクコントロールゾーンはバイオセーフティ及びバイオセキュリティ対策の観点より、専用エントランスホールを設け、外部よりバイオリスクコントロールゾーンに直接アクセスが可能な計画とした。

新施設の規模設定は、各実験室の利用上の想定適正人員数及びKEMRIから聞き取りした人員配置、施設利用内容を踏まえて設定し、各実験室の特性に準じた最適の作業面積と動線の確保に留意する。

3) 諸室・ゾーニング・平面計画

新施設内のバイオリスクコントロールゾーンは、バイオセーフティ対策のため、一般管理区域（主としてサービスエリア、事務管理エリア）、BSL2及び3管理区域（主として実験室エリア）の2つにゾーニングを行い、管理区域毎に空調換気、排水設備システムも含め、完全に物理的に分離・隔絶した計画とする。

バイオリスクコントロールゾーン（特にBSL3実健室に動物実験を含むため）において、研究者の安全性を最大限に考慮し、ヒト動線に“シャワーアウト”を考慮した“前室”の構成として「更衣室」→「シャワー」→「更衣室」の流れを計画し、更衣室で専用の衣服・防護服の着脱が可能にする。更に前室にインターロック扉を設置する計画とする。BSL2及び3実験室内で発生した感染性廃棄物・汚物は、各々実験室内で滅菌処理のうえの管理区域外に搬出する計画とする。

BSL3実験室は2室（動物実験及び細胞培養用）を設置し、BSL2実健室は、中央、分子生物学、免疫学、臨床研究の4室にて構成し、バイオリスクコントロールゾーンの1階に計画する。なお、BSL2実験室（中央）には電子顕微鏡室、またBSL2実験室（分子生物学）にはPCR室を計画する。2階には研究者の研究活動とオープンな交流のために2タイプの研究室（個室タイプ、多目的タイプ）を計画する。

4) 設備

BSL2 及び 3 実験室からの排水、排気について周辺施設、地域への環境汚染対策に配慮した計画とする。また各系統は完全に物理的に分離・隔絶し、バイオセーフティを踏まえた計画とする。

バイオセキュリティ及び防災の観点から、新施設への入退館監視管理、バイオリスクコントロールゾーン（特に BSL2 及び 3 実験室）の入退室監視管理、そして新施設廻り監視に留意した計画とする。

5) ソフトコンポーネント

本案件で整備される BSL2 及び 3 実験室の空調換気システムの運転・維持管理指導及び感染性廃液排水処理及び廃棄物管理指導を行い、新施設の KEMRI 側の維持管理能力の強化を図る。

(2) 施設規模の設定に関する方針

1) 研究機能強化の規模設定方針

KEMRI の優先度・運営維持管理能力・KEMRI の役割・ニーズ・既存の施設も含めたオープンラボとしての全体の運用計画等を調査し、無償資金協力の対象とする BSL2 及び 3 実験室の数や各実験室の配置等を含め、施設・研究機材の計画・選定を行った。その計画及び選定内容の優先順位とともに調査結果を踏まえて、KEMRI 側と施設計画（案）のプランを合意した。詳細は 3-2-2-1(2) 建築計画に記す。

本案件は、検体からの細菌、ウイルスなどの分離、培養、遺伝子抽出等の主要作業を、バイオセーフティの観点から安全、迅速、正確に行うために必要な規模とし、将来的な病原体管理及び研究強化を見据えた配慮をもって施設の規模計画を行う。

研究・実験対象の病原体、研究・プログラムの内容・数、検査の内容、検体数等の具体的な計画は、KEMRI 側が今後策定していく過程において、他ドナー、共同研究者、国際機関との協力を通して行われる。調査団は、COVID-19 を含む各種感染症の脅威の高い検体等を扱う上での主要作業に必要な最小限の実験室内容及び規模を計画する。

特に BSL3 の COVID-19 や出血熱のウイルスを扱う実験、BSL3 以上の病原体が疑われる未確認サンプルの取り扱い、細胞培養を行う研究においては、BSL3 実験室が必要不可欠である。以上により、バイオセーフティ管理の考えを踏まえて、細胞培養の取扱室として BSL3 実験室と、動物検体の取扱・動物実験が行える BSL3 実験室の 2 室構成とする。

本案件の中心となる BSL2 及び BSL3 実験室をもった新施設を計画するのにあたり、現在ケニア及び KEMRI で採用している研究施設基準基準は、下記の通りである。

- KEMRI Biorisk Manual : 2016 年作成のもので現在使用していない。
- Biorisk Management Association of Kenya (BMAK) という協会が KEMRI の Safety Officer にトレーニングを実施している。

- BMAK のトレーニングは International Federation of Biosafety Association (IFBA) のガイダンス及び MOH の Kenya Laboratory Biorisk Management Curriculum を基としている。

以上により、KEMRI の研究施設基準は KEMRI Biorisk Manual があるが現在使用していないため、WHO の Laboratory Biosafety Manual Fourth Edition を基準とするように KEMRI 側から希望があり、調査団はその基準を踏まえて、施設・機材計画することで合意した。なお、この基準の中に次の施設基準が含まれている。

- WHO Laboratory Design and Maintenance
- WHO Decontamination and Waste Management

授乳室については、保健省 Guidelines for Securing a Breastfeeding Friendly Environment at the Work Place (May 2018)、the Health Act (2017) に設置義務が明記されていること踏まえて計画する。

コロナ対策用手洗いコーナーについては、保健省 Environmental and Social Management Framework for Kenya COVID-19 Health Emergency Response Project (CHERP) (P173820) (June 2021) の中の 4.1.17 Labour and Working Conditions に、労働者の保護のためのサニタイザーを含む手洗いスペースの確保が明記されていることを踏まえて計画する。

2) 研究機能の規模設定方針

カンファレンス室としては、座学中心の講義室として 36 名規模の会議室 3 室、24 名室規模の会議室 1 室を計画する。会議室は研修用途の他、所内会議、TV 会議システムを活用したラボネットワーク、サーベイランス活動にも利用する計画とする。

バーチャルラボは、キャパシティ・ビルディングを目的とした研修活動及びシミュレーションが可能であるカメラやスクリーンを備えたオンライン会議室であり、対象人数は 14 名程度規模を計画する。

3) 駐車場の規模算定

所長、VIP 来訪者等のために 12 台（障がい者用スペースを含む）の駐車場を新施設入り口側に計画する。また新施設裏側に職員用の駐車場を 14 台計画する。

4) 必要諸室及び計画人員数

KEMRI の人員配置計画、施設利用計画を踏まえて、必要諸室及び計画利用・収容者数を以下の計画とする。

表 3-2 必要諸室

ゾーン	諸室名	配置職員 [人]	諸室収容 [人]
バイオリスクコントロールゾーン	BSL3 実験室（動物実験）	2-3	4-5
	BSL3 実験室（細胞培養）	2-3	4-5
	BSL2 実験室（中央）	2-3	3-4
	BSL2 実験室（分子生物学）	2-3	3-4

ゾーン	諸室名	配置職員 [人]	諸室収容 [人]
	BSL2 実験室（免疫学）	2-3	3-4
	BSL2 実験室（臨床研究）	2-3	3-4
	コールドルーム	1-2	2
	検体受付室	0-1	2
	洗浄室	(KEMRI 検討中)	10
	機材サービスセンター	23	25
	事務室（モニターコーナーを含む）	10	10
	チーフ室	1	1
	スタッフ室	10	10～15
	2 階研究室(個室タイプ)	-	1-5
	2 階研究室（多目的タイプ）	-	6-15
	2 階データセンター	(KEMRI 検討中)	4-5
カンファレンス ゾーン	研修・会議室(1-4)	36/室	36-40
	研修・会議室(5)	24/室	24-30
	バーチャルラボ	14	14-20
	事務室 2	2	1--5

出典：JICA 調査団

(3) 機材設計の基本方針

検査室機材は BSL2 及び 3 実験室運用に適切な水準の機材を選定する。要請機材については、優先度及び機材選定基準により、その必要性と妥当性を分析し、機材計画を作成する。

機材の仕様については以下の項目を検討したうえで計画する。

- 電源については、施設側で設置される AVR を活用し、電圧変動に対応する。
- 停電については、施設側で設置される発電機を活用する。
- 発電機からの電力供給が行われるまでの短時間の停電や瞬間停電に運用上の問題が発生する機器については、UPS（無停電装置）を付属する。
- 高圧蒸気滅菌器に供給水については、フィルター及び軟水器を付属する。
- 研究に使用される水は KEMRI 側で超純水、純水等、実験・使用目的に適したものが調達される。

調達された機器の保守管理については以下の方針とする。

- 機材引き渡し後、原則メンテナンス部が機器の保守管理及び校正や認証を行う。
- 保守管理、校正、認証に必要な消耗費及び交換部品は KEMRI が調達を行う。KEMRI がこれらの調達が可能になるよう、現地または近隣国に代理店があるメーカーの製品を採用する。
- メンテナンス部で保守管理が困難な機器については KEMRI 側がメーカー代理店と保守管理契約を締結し、保守管理に問題が発生しないようにする。

3-2-2 基本計画（施設計画／機材計画）

3-2-2-1 施設計画

(1) 敷地・施設配置計画

1) 敷地条件

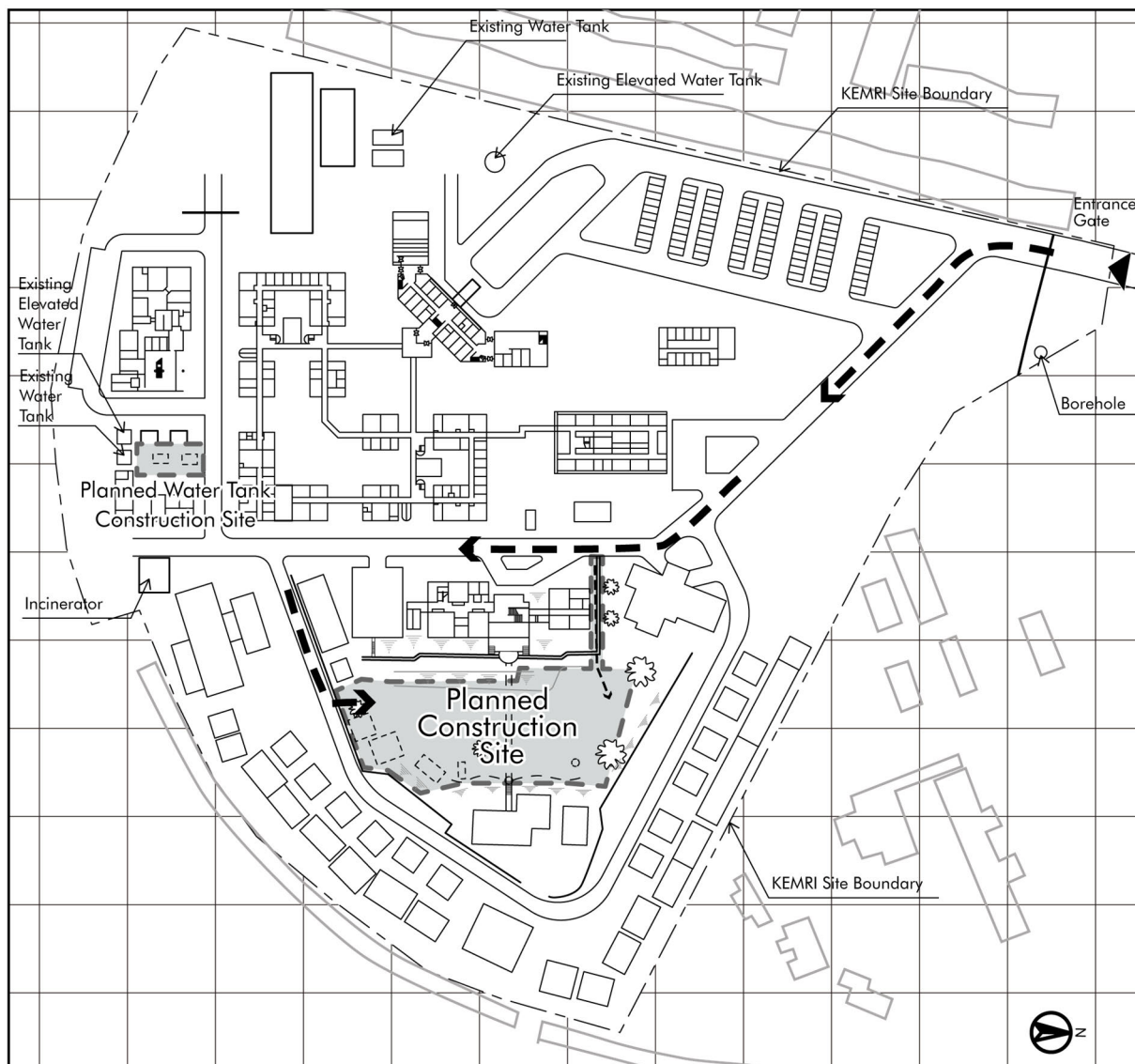
新施設のプロジェクトサイトは、現地調査にて検証を行い、最終的に KEMRI より提示された建設予定地に代替地 A を加えた敷地をプロジェクトサイトとして、KEMRI 側の合意を得た。

このプロジェクトサイトは、全体が下記に示す既存構内道路で囲われており、敷地全体的には大きな高低差がない緩やかな傾斜でほぼ平坦な地形であるため、新施設の建設には地形の面の問題はないと判断した。しかし、プロジェクトサイト内は既存メインゲートより約 600 mm 程度低くなっているため、新施設の正面エントランス周辺部に雨水の侵入を防ぐため、ゲート付近から正面エントランス付近まで盛土による整地を計画する。盛土は地下工事の際の発生土を再利用する。

なお、プロジェクトサイトの周囲状況は、

- 西側：既存研修棟（日本 ODA 無償にて実施）及び構内道路（道路幅員約 6m、歩道幅員約 1.2m）
- 東側：既存施設及び構内道路（道路幅員約 4m、歩道幅員約 1.2m）
- 南側：前面道路（正面ゲート側、道路幅員約 4m、歩道幅員約 1.2m）
- 北側：構内道路（道路幅員約 4m、歩道幅員約 1.2m）

で囲まれ、アクセス面の問題はないと判断できる。



出典：JICA 調査団

図 3-1 プロジェクトサイト及びメインアクセス

2) 配置・ゾーニング計画

新施設は研究施設という特殊な性格上、バイオセーフティ及びバイオセキュリティ対策によって守られた「バイオリスクコントロールゾーン」と、不特定多数の研修者及び研究者が対象の一般エリアの「カンファレンスゾーン」の 2 つの主要ゾーンによって構成されたゾーニングプランを KEMRI 側と合意を得た。

この 2 つの性格の異なったゾーンは構造的かつ安全管理区画上でも独立した施設としてゾーニングを計画し、特にオープンラボを活用する研究者の場所（研究室）としてのリサーチセンターエリアは、カンファレンスゾーンと切り離し、研究・実験活動と密接に連携が取れるようにバイオリスクコントロールゾーンに属する計画とする。

また、縦のゾーニング計画として、バイオリスクコントロールゾーン内の主要な実験室ゾーン（BSL2 及び BSL3 実験室）の直上階に実験室専用空調・電気関係の機械室を配

置し、また直下階に実験室専用滅菌及び排水/廃水処理関係の機械室を配置するゾーニングは、バイオセーフティ対策上から非常に有効と考えられ、工期、工事費の面からも無駄の少ない適切なゾーニング計画と判断できる。

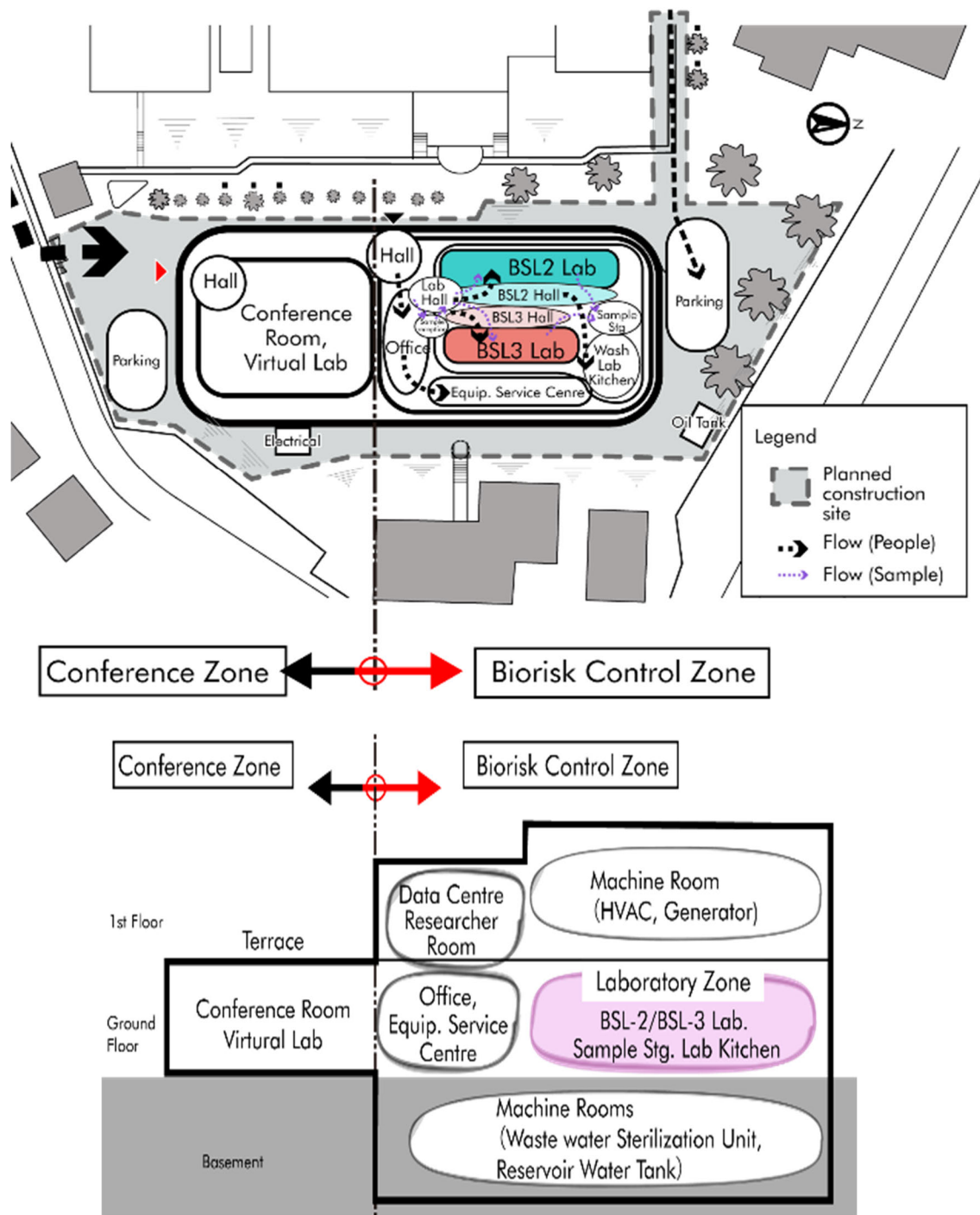
以上により、新施設のゾーニングプランは、次の各施設コンポーネントにて構成され、図 3-2 に示す通りである。

① バイオリスクコントロールゾーン

- BSL3 管理エリア
- BSL2 管理エリア
- 実験室内サービスエリア
- リサーチエリア
- データセンターエリア
- 実験室事務管理エリア
- 機材サービスセンター
- 実験室共用部分

② カンファレンスゾーン

- カンファレンスセンター
- バーチャルラボ
- 共用部分



出典：JICA 調査団

図 3-2 ゾーニング計画

(2) 建築計画

1) 基本構成

建築計画については、KEMRI の研究機能を強化するという方針に基づき、Minutes of Discussion (M/D) に示されるように、調査団は KEMRI 側にとって優先順位の高い施設コンポーネント及び機材リストに基づき施設計画を行った。

新施設の 2 つの主要ゾーニング（バイオリスクコントロールゾーン、カンファレンスゾーン）の施設コンポーネントの内容は、以下の通りである。

① バイオリスクコントロールゾーン

a) BSL3 管理エリア

- BSL3 実験室 2 室（動物実験及び細胞培養）：COVID-19 などのリスクの高い病原体や未知の感染症の研究に関する研究を行い、分子生物学実験室との相互関係も期待される。
- BSL3 用のバイオバンク：BSL3 実験室にて実験された感染性検体の一時的保管を安全に行う。

b) BSL2 管理エリア

- BSL2 実験室 4 室
 - BSL2 実験室（中央）：KEMRI 全体で最先端機材等を共有し、KEMRI 研究者に広く共有し、研究協力を強化促進させる。
 - BSL2 実験室（分子生物学）：細胞培養、DNA 結合、遺伝子解析、分子クローニング、医薬品開発のためのプロテオミクス解析の研究、BSL3 実験室との研究協力が期待される。
 - BSL2 実験室（免疫学）：感染症検出のための免疫プロファイリング、自己免疫疾患や癌のメカニズム解明、及び免疫療法のモデル開発を行う。
 - BSL2（臨床研究）：地方における臨床研究や治験から得られた検体を分析し、安全性と有効性を検証する
- コールドルーム：低温（4 度程度）を必要とする実験を行う
- BSL2 用のバイオバンク：BSL2 実験室に確定した検体を安全に一時的保管する。
- 検体保管室：他の病院、その他で採取された検体を超低温冷凍庫で保管を行う。

c) 実験室サービスエリア

- ラボキッチン
- 洗浄室等
- サービス廊下等

d) リサーチエリア

- リサーチ室（研究室）1～6

e) データセンターエリア

KEMRI の研究開発データを適切なセキュリティ対策のもとで一元化した管理を行い、研究者が安全かつ容易に研究用のデータへのアクセスできるようにする。

- サーバー室
- スタッフ室

f) 実験室事務管理エリア

- 実験室エリア専用エントランス：事務室（センター長室、スタッフ室、モニターコーナー）：新施設の実験室エリア内の事務管理、研究者及び、客員研究者やシニア客員関係者の受け入れ管理を行い、新施設のバイオリスクコントロールを行い、つまり実験室内のモニタリング、施設内のセキュリティ管理全てをここで一元化して行う。
また、外部から来る人を目視監視できるように、1 階（日本における 2 階）に行く階段入口及び EV 入口は実験室専用エントランスホールに面して事務管理室を配置し、ホール側に受付カウンターを設ける。更に、ホール 1 及びホール 2、EV 内部にはテレビ監視装置等を設置し、セキュリティ対策の万全を図る。
- スタッフ室：研究者の医局に当たる部屋で、部屋の窓は外部に面し、実験以外の研究及び休憩スペースの役割をもつ。収容人数は、1～5 人程度を想定。また、外部から人を対象に、ここで簡単な打ち合わせ等を行う。なお、多目的な使用や多人数で行う研究会議等については、2 階のリサーチ室（No.5、6）を利用する計画である。
- 地下機械室：主に廃水处理装置が設置される機械室。内部で BSL2 機械室と BSL3 機械室とは明確に管理区画し、極力バイオセーフティリスクを避ける計画とする。
- 1F 機械室、電気室及び屋上機械室：2 階機械室及び電気室は、主に空調・換気機器が設置され、屋上にはスクラバー等の機器等が設置される。地下機械室と同様に、BSL2 機械室と BSL3 機械室とは明確に管理区画し、極力バイオセーフティリスクを避ける計画とする。

g) 機材サービスセンター

KEMRI 内の研究機器等の定期点検、保守、校正を行い、研究の持続可能性を補助する。また、基本的な構成は、土木部門、電気・電子部門及び機械部門の 3 つセクションとなる。

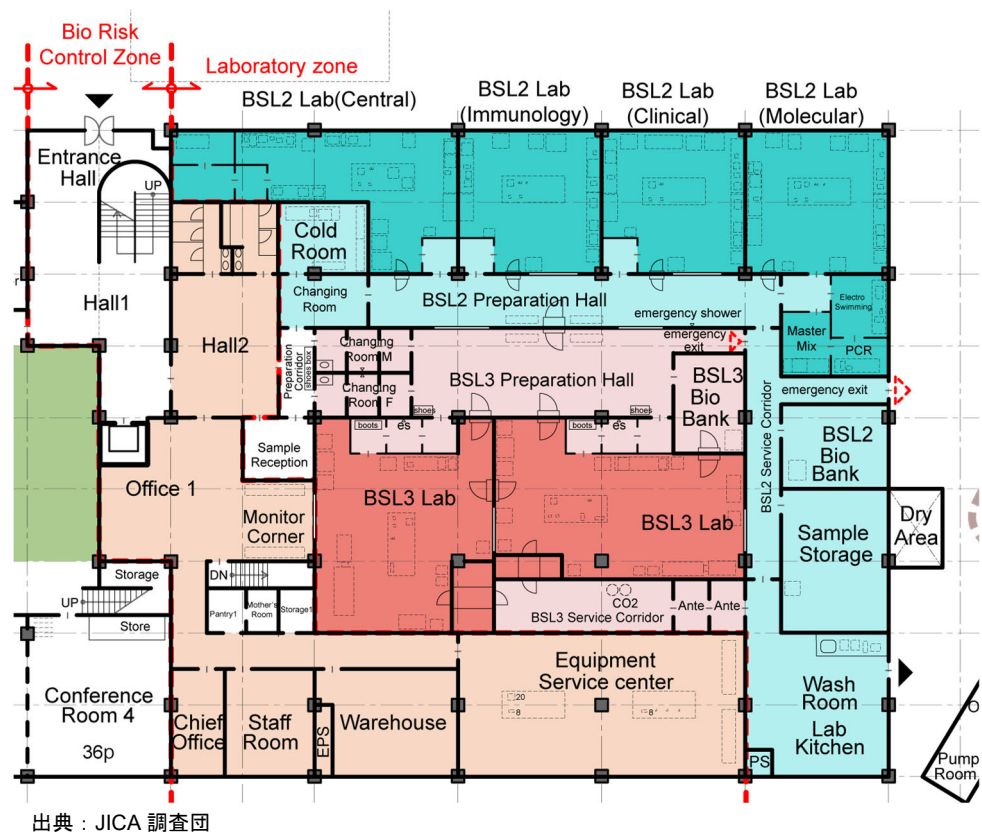
h) 倉庫

消耗品、試薬、機器、備品の短期保管のための倉庫

i) 実験室共用部分（実験室エリア専用エントランスホール、実験室専用 WC、パントリー、授乳室、倉庫）

以上の各エリアの施設コンポーネントのもとで、動線計画を次の通り計画する。

- BSL3 実験室と BSL2 実験室の各実験室への動線上に前室、準備ホールを計画し、特に、BSL3 実験室の汚染物の搬出においては、各検査室に設置された滅菌装置（パススルー型オートクレーブ）を利用し、汚染物からの感染リスクを防止する計画とする。各実験室の研究員は各室 3 名（テクニシャンを 1 名を含む）が予定されている。
- 事務管理部に事務管理室、スタッフ室、便所、機械室を計画する。なお新施設内への検体の扱いについては、バイオリスクコントロールゾーン内の検体受付室にて受け付けた検体を、専属担当スタッフが直接 BSL3 または BSL2 実験室の研究者に各準備ホール 1 に設置されたパスボックスより受け渡しを行う計画である。
- 実験室サービスエリア：この部分のバイオセーフティ管理エリアは、BSL2 管理エリアに含める計画とし、設備機械室（空調換気、滅菌排水処理等）においても BSL2 管理エリアに含める計画とする。



出典：JICA 調査団

図 3-3 バイオリスク管理ゾーン

② カンファレンスセンターゾーン

a) カンファレンスセンター

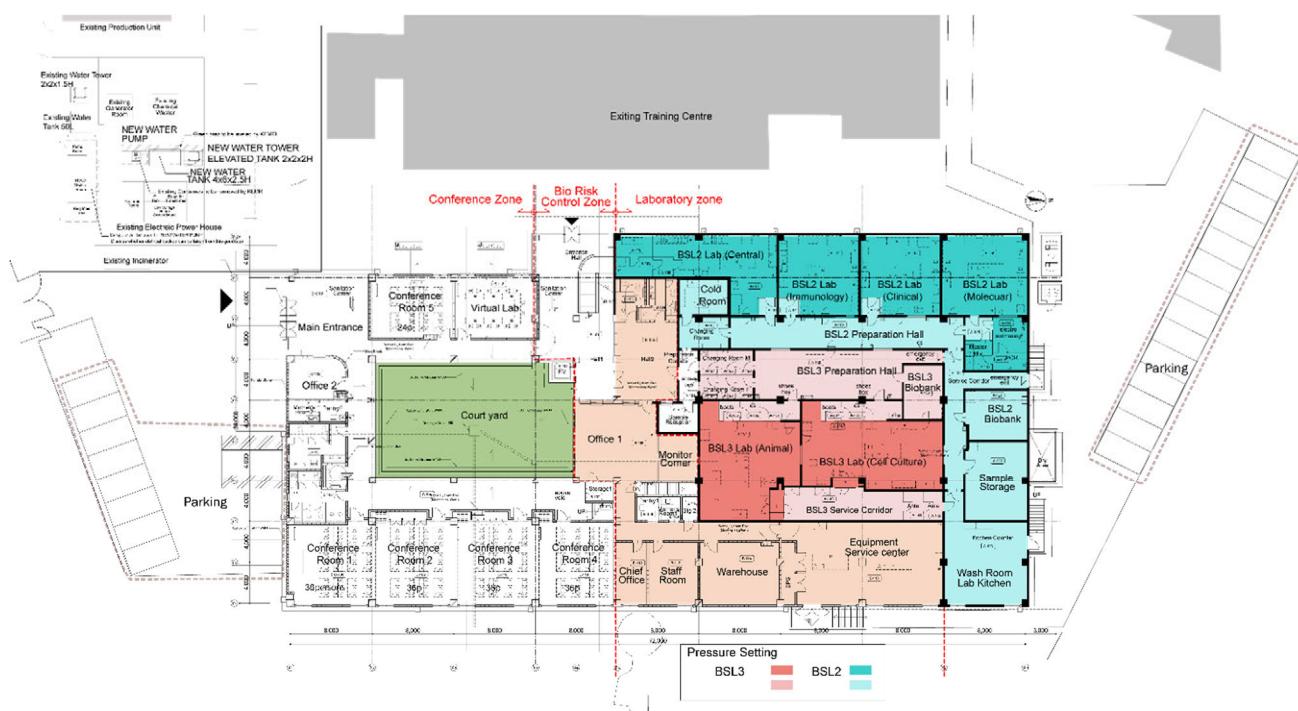
内外部の研究者及び研修生に対して、会議及び研修時の座学用教室の役割をもつカンファレンス室を計画し、各カンファレンス室の使用人数は 36 人用を 4 室、24 人用を 1 室計画する。

なお、4 室のカンファレンス室のみ、会議及び研修時の使用状況に応じて、可動間仕切りを収納させることによって、収容人数 144 人数程度の多数の会議としてプロジェクターを活用できる大会議室として計画する。

b) バーチャルラボ

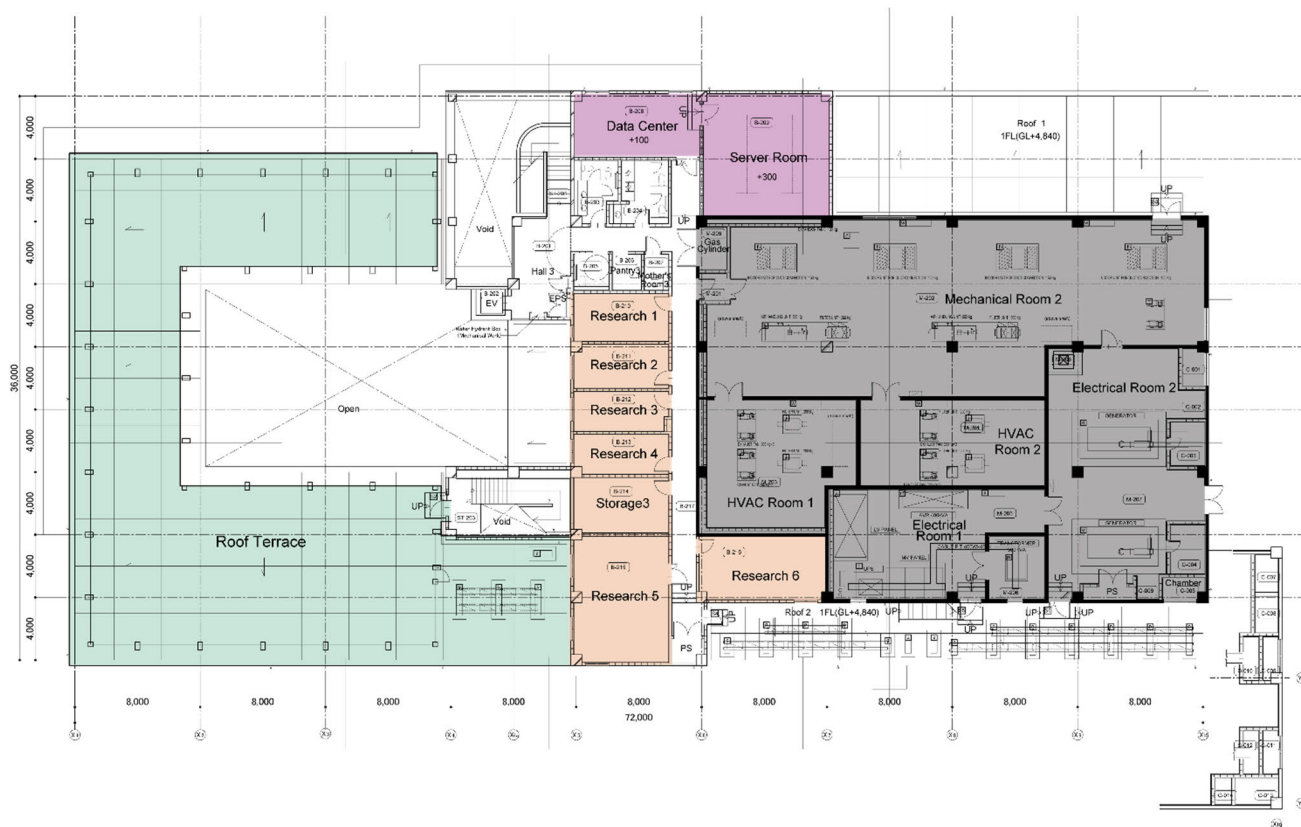
視聴覚機材（大型モニター、プロジェクター、マイク、その他音響機器等）を利用して、実験知識のトレーニングを通して、研修等を行う。特にバーチャルラボはソフトデータの有効利用を行うためデータセンターとの相互依存性が高い。なお、バーチャルラボ室の使用人数は 14 人用程度を計画する。

c) 共用部分（エントランスホール、事務室、WC、車椅子 WC、パントリー、授乳室、倉庫）



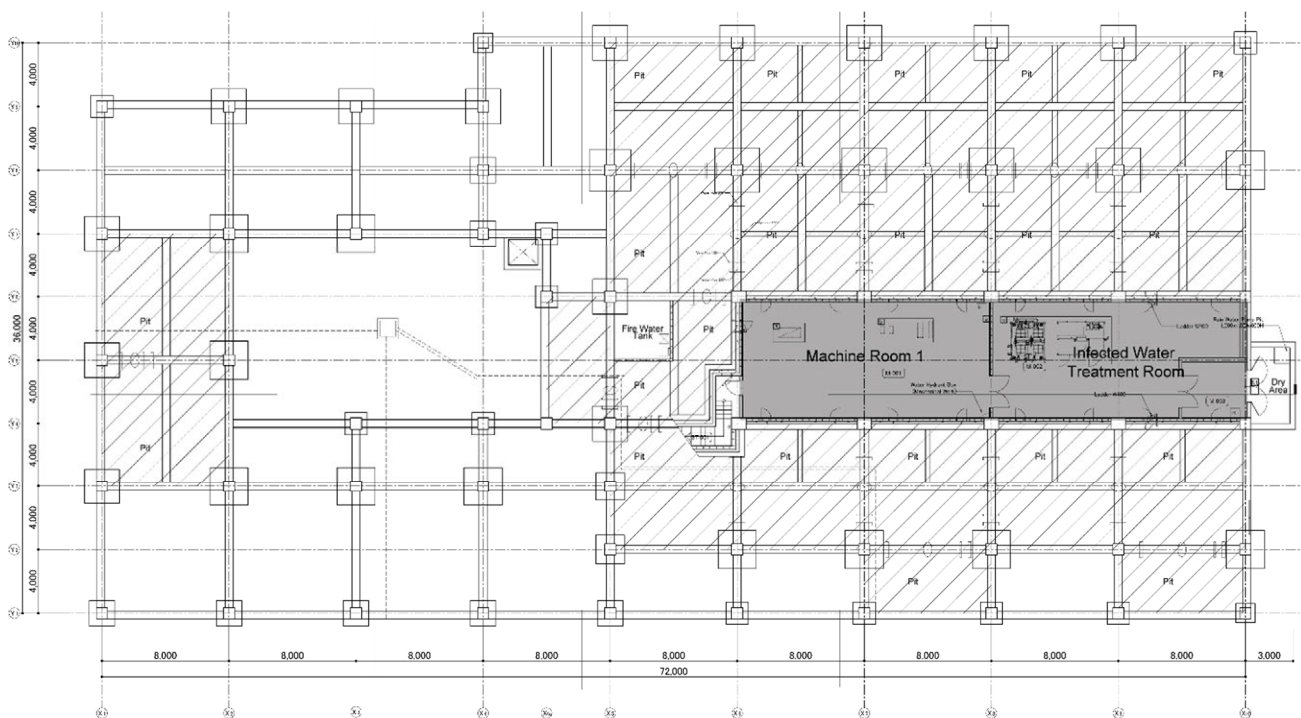
出典：JICA 調査団

図 3-4 1 階平面図



出典：JICA 調査団

図 3-5 2 階平面図



出典：JICA 調査団

図 3-6 地下 1 階平面図

2) 面積表

新施設の各諸室の面積は以下の表 3-3 による。

表 3-3 面積表

階	ゾーニング	室 名	面積 [m ²]	計 [m ²]
		研究所棟		
GF	BSL-3 管理エリア	BSL3（動物）実験室 （両扉オートクレーブ、前室 3 室含む）	114.4	408.0
		BSL3（細胞培養）実験室 （両扉オートクレーブ、前室 3 室含む）	115.7	
		準備ホール（BSL3）	79.0	
		バイオバンク（BSL3）	22.0	
		サービス廊下（BSL3）（前室 2 室含む）	49.9	
		更衣室（男性）	13.5	
		更衣室（女性）	13.5	
	BSL-2 管理エリア	BSL2 実験室（中央）（前室 1 室、電子顕微鏡準備室 2 室含む）	87.7	651.7
		BSL2 実験室（免疫）（前室 1 室含む）	64.8	
		BSL2 実験室（臨床研究）（前室 1 室含む）	64.8	
		BSL2 実験室（分子生物）（マスターミックス、PCR 室、電気泳動室、前室 1 室含む）	104.3	
		コールドルーム	18.8	
		準備ホール（BSL2）	74.8	
		バイオバンク（BSL2）	31.8	
		検体保管室	50.8	
		更衣室	16.3	
		サービス廊下	39.4	
		洗浄室、ラボキッチン	75.7	
		準備廊下	10.5	
		検体受付	12.0	
GF	バイオリスクコントロールゾーン	エントランスホール	112.4	587.1
		EV	4.6	
		ホール 2	50.6	
		トイレ	26.9	
		オフィス、モニターコーナー	84.9	
		所長室	20.6	
		スタッフ室	31.8	
		物品庫	50.8	
		機材サービスセンター	124.1	
		倉庫 1	6.1	
		パントリー 1	5.9	
		授乳室 1	5.3	
		倉庫 2	4.3	
		廊下	40.7	
		EPS	9.5	
		階段	8.6	

階	ゾーニング	室 名	面積 [m ²]	計 [m ²]
1F		ホール 3、廊下	103.2	439.1
		データセンター	103.9	
		リサーチ室 1	20.6	
		リサーチ室 2	19.1	
		リサーチ室 3	17.5	
		リサーチ室 4	17.5	
		リサーチ室 5	53.0	
		リサーチ室 6	35.9	
		倉庫 3	23.8	
		パントリー3	5.1	
		車椅子用トイレ	6.4	
		授乳室 3	4.4	
		トイレ	26.9	
		EPS	1.8	
GF	Conference Zone	メインエントランス、廊下	224.5	712.3
		オフィス 2	23.5	
		カンファレンスルーム 1	70.0	
		カンファレンスルーム 2	73.1	
		カンファレンスルーム 3	73.1	
		カンファレンスルーム 4	65.6	
		カンファレンスルーム 5	52.4	
		バーチャルラボ	52.4	
		パントリー2	6.2	
		授乳室 2	7.0	
		トイレ	58.5	
		階段	5.1	
		EPS	0.9	
		1F		
BF	M&E	機械室	295.7	295.7
1F		空調機械室	504.2	772.6
		電気室	268.4	
研究所棟 計			3,904.1	
GF		ポンプ室、高架水槽	28.6	
		オイルポンプ室	4.8	
合計			3,973.5	

出典：JICA 調査団

表 3-4 延床面積

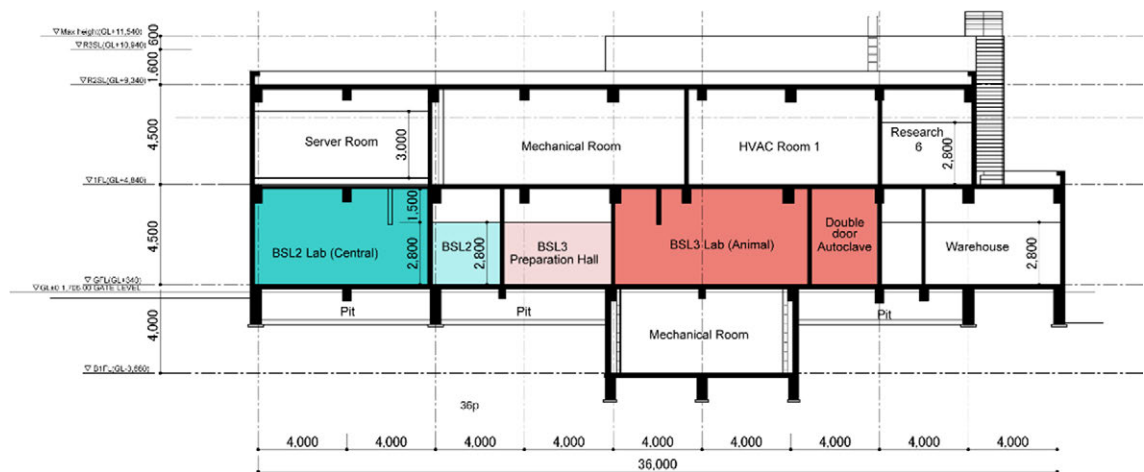
各階	研究所棟				別棟		合計
	地下	1 階	2 階	合計	給水室	オイル ポンプ	
延べ床面積 [m ²]	295.7	2,359.1	1,249.3	3,904.1	28.6	4.8	3,973.5
建築面積 [m ²]				2,500.5	28.6	4.8	2,533.9

出典：JICA 調査団

3) 断面計画

断面計画にあたっては、適切にバイオセーフティ及びバイオセキュリティ対策が確保された BSL2、3 実験室が、十分に機能するような施設条件と、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。

- 新施設は基本的に全館機械空調による管理とする。
- 新施設は将来的な雨水被害を考慮して、床レベルの検討、外構排水計画に反映させる。
- 新施設の屋根形状は設備機器の搬出入、維持管理作業時の屋上の利用を考慮して陸屋根を基本とし、水勾配は十分に取り、雨漏りが起きない設計とする。同時に小屋裏空気層の断熱効果を利用し、建物全体の熱負荷の低減を図る。
- 新施設は強烈な日差し及び雨季における激しい雨の吹き込みを遮るため、メインの出入り口には適切なキャノピーの設置を計画する。
- 新施設のバイオリスクコントロールゾーンは 1 階基準階高 4.5m、2 階は 4.5m、居室基準天井高さを 2.8m とし、主に天井を設けないスラブ直仕上げとし、規模が大きい空調換気用及び安全キャビネット用の給排気ダクトを露出で計画できる断面とする。またカンファレンスゾーンにおいては 1 階基準階高 3.9m、居室基準天井高さを 2.8m とし、天井裏で設備配管等が容易に設置できる計画とする。また、BSL2 管理区域の直下階及び直上階に専用設備機器の機械室を設け、機器の設置、維持管理作業に支障のない空間を確保する計画とする。



出典：JICA 調査団









図 3-7 断面図

(3) 構造計画

1) 地質

ボーリング調査によると、土質構成は現況地盤-1.0m が砂礫を含む粘土層、GL-1.0m 以深は中程度に風化した凝灰岩層が分布している。敷地全体については砂礫を含む粘土層が GL-1.0m~3.0m で分布している。凝灰岩の一軸圧縮試験結果は BH-1 で支持力 700kN/m²、BH-2 では 1,782kN/m² となっている。

Figure 2.4 Borehole 2 Sheet 1 of 2

Project: Strengthening the Research Capacity of KEMRI Location: Mbagathi Road, Nairobi County Client: Oriental Consultants Global Co. Ltd				<div><div></div><div>APEX</div></div>		Elevation (m)		1705.7	
						Coordinates (UTM WGS 84)		E 1025073 N 0834073	
						Date(s) of Coring		Start 04/02/2022 End 04/02/2022	
BOREHOLE LOG									
Drilling Method: Rotary				Logged By: Gregory Odawo			Borehole No: BH 2		
Drill Rig Type: GY 150T				Augur: 150 mm			Total Cored Depth: 15 m		
Water rest Level: n/a				Drilled By: Sam			Inclination From Vertical: 0°		
Sheet 1 of 2									
Depth (m)	Elevation (m)	Recovery		ROD (%)	Graphic Log	Lithology Description	Weathering Grade	Fracture Index	SPT N-Value
		Run (m)	TCR (%)						
0									
1	1705	1.5	-	-		Reddish Brown, gravelly, stiff	VI	-	
2	1704	1	97	52.5		Grey, moderately weathered and discolored, moderately hard, fractured	III	6	
3	1703	1.5	64.6	8		Grey, moderately weathered and discolored, moderately hard, high fracture	III	>20	
4	1702	1	96	49.4		Grey, moderately weathered and discolored, moderately hard, fractured	III	6	
5	1701	1.5	53	0		Grey, moderately weathered and discolored, moderately hard, high fracture	IV	>20	
6	1699	1.5	47	0		Grey, moderately weathered and discolored, moderately hard, high fracture	IV	>20	
7	1698	1	99	86		Grey, moderately weathered and discolored, moderately hard, fractured	III	3	
8	1697	1	100	91.5		Grey, moderately weathered and discolored, moderately hard, fractured	III	3	
9	1696								
10									
WEATHERING GRADES									
COHESIONLESS SOILS									
COHESIVE SOILS									
Consistency Undrained Shear Strength, kPa N - Value									
I: Fresh & Hard									
II: Slightly Weathered									
III: Moderately Weathered									
IV: Highly Weathered									
V: Completely Weathered									
Very Soft 12 - 25 2 - 4									
Soft 25 - 50 4 - 8									
Stiff 50 - 100 8 - 16									
Very Stiff 100 - 200 16 - 32									
Hard >200 >32									

出典：JICA 調査団

図 3-8 ボーリング柱状図 BH-2

表 3-5 一軸圧縮試験の結果

Sample BH No.	Depth (m)	Density (kg/m ³)	UCS (N/mm ²)	Safe Bearing Capacity (KN/m ²)	Rock Classification (BS 5930)
BH 1	3.0-6.0	1801	10.1	700	Moderately Weak
	6.0-9.0	1796	17.3	1209	Moderately Strong
	9.0-12.0	1765	7.6	525	Moderately Weak
	12.0-15.0	1706	23.1	1616	Moderately Strong
Average			14.5	1012.6	Moderately Strong
BH 2	15.-5.0	1593	25.5	1782	Moderately Strong
	5.0-8.0	1438	19.6	1368	Moderately Strong
	8.0-11.0	1433	38.8	2720	Moderately Strong
	11.0-15.0	2456	67.0	4709	Strong
Average			37.7	2644.9	Moderately Strong

出典：JICA 調査団

2) 構造計画

計画している建物は2階建（一部、平屋）であることから、構造種別は現地で一般的な鉄筋コンクリート造とする。建物の気密性が要求される事から、外周部及び実験室周りの壁はRC造とし、その他の壁はコンクリートブロック造及び軽鉄間仕切りとする。

実験機器及び重量物が配置されている部屋があり、床変形・床振動対策として十分な床版・梁剛性を確保する。

基礎形式は直接基礎（独立基礎）、長期許容地耐力は 500kN/m^2 とし、凝灰岩層に達していない基礎下にはラップルコンクリートを設ける。平面的に建屋の南側と東側は斜面に近接しているため、基礎は十分な根入れになるような計画とする。

3) 設計条件

① 準拠する設計条件

ケニア国の建築基準法を基本とするが、BS 基準及び日本基準を参考とする。

② 設計強度

a) コンクリート強度

- ラップルコンクリート : $\text{Grade15 (N/mm}^2\text{)}$
- 土間コンクリート : $\text{Grade20 (N/mm}^2\text{)}$
- 躯体コンクリート : $\text{Grade25 (N/mm}^2\text{)}$
- コンクリートブロック : $\text{Grade5 (N/mm}^2\text{)}$

b) 鉄筋強度

- $\text{BS4449 < D16 GR460 (N/mm}^2\text{)}$
- $\text{BS4449 > D16 GR425 (N/mm}^2\text{)}$

③ 設計荷重

a) 材料重量

- コンクリート : 24kN/m^3

b) 固定荷重

- 防水シート : 0.15kN/m^2
- 天井材 : 0.20kN/m^2
- 床仕上げ材 : 1.00kN/m^2

c) 積載荷重

- 屋根 床用 900 N/m^2 、架構用 650 N/m^2 、地震用 300N/m^2
- 歩行屋根 床用 $1,800\text{ N/m}^2$ 、架構用 $1,300\text{ N/m}^2$ 、地震用 600 N/m^2
- 事務室、実験室 床用 $2,900\text{ N/m}^2$ 、架構用 $1,800\text{ N/m}^2$ 、地震用 800 N/m^2
- ホール 床用 $3,500\text{ N/m}^2$ 、架構用 $3,200\text{ N/m}^2$ 、地震用 $2,100\text{ N/m}^2$
- 倉庫 床用 $3,900\text{ N/m}^2$ 、架構用 $2,900\text{ N/m}^2$ 、地震用 $2,000\text{ N/m}^2$
- 機械室 床用 $5,000\text{ N/m}^2$ 、架構用 $4,000\text{ N/m}^2$ 、地震用 $3,000\text{ N/m}^2$

d) 風荷重

- BS 基準に準拠し、基準風速 33.1m/sec とする。

e) 地震荷重

- ケニア国の耐震基準によると低層建物（4～6 階）については地震荷重を考慮する必要が無い旨が記述されているが、JICA 案件で一般的に使われている日本基準の半分であるベースシャー係数 $C0=0.10$ を採用する。

(4) 設備計画

1) 既存インフラ及び既存施設の状況

電力配電会社 Kenya Power Lighting Company (KPLC)、水道局 及び下水道局 Nairobi City Water and Sewerage Company (NCWSC)、KEMRI 施設エンジニア等との協議及び既存 KEMRI 構内の現地調査を通じ、計画敷地の周辺インフラ及び既存施設の状況について下記の結果を得た。

① 給水

既存水源はナイロビ市水道局（Nairobi City Water Company）の市水と敷地内にある井戸水であり、市水の水圧が低く安定していないため井水と合わせて受水槽に貯水し高架水槽にポンプアップした後、既存建屋へ供給する設備になっていることを確認した。以下に既存設備の状況を記す。

- 市水配管径：80mm ϕ
- 井水配管径：80mm ϕ （深さ 310m）
- 西側地上受水槽タンク容量：150 トン×2
- 西側高架水槽容量：24 トン（高さ約 30m）
- 南側地上受水槽タンク容量：50 トン
- 南側高架水槽容量：6 トン（高さ約 25m）
- 井戸ポンプの容量：10m³/h
- KEMRI の給水量実績データは、2022 年 1 月で、約 6,140m³
- 排水管は 150mm ϕ 、東側道路の下水道本管は 250mm ϕ
- 既存図面は「2004 年ケニア中央医学研究所感染症及び寄生虫症対策施設整備計画」等

② 生活系排水及び感染系排水について

ナイロビ市内では、Nairobi City Water and Sewerage Company (NCWSC) の公共下水道が整備されている。生活系排水（污水及び雑排水）は通常、直接下水道本管へ放流している。KEMRI 構内の既存棟では、実験系の廃水は中和槽又は滅菌装置によって処理後、生活系排水（污水及び雑排水）と合流して下水道本管へ放流している。

③ 電力

既存施設は KPLC 中圧配電網（11KV）より架空で引き込み、柱上に設置された断路器を経由して、電気室建屋内に設置されている、受電設備に受電している。受変電設備は 2 箇所設置されている。

a) 既存 KPLC の電気方式及び配電状況

中圧電力引き込み（電力会社 KPLC）11kV 3 相 3 線 50Hz

既存受変電設備

- 受電形式：屋内変圧器容量
- 500kVA（変圧器は 2004 年製造）、11kV/415V/240V
- 変圧器 2 次側に屋内低圧開閉器盤（800A）を設置している
- 1,000kVA（変圧器は 2005 年製造）、11kV/415V/240V
- 変圧器 2 次側に屋内低圧開閉器盤（1,600A）を設置している

低圧側配電形式

- 3 相 4 線、415V/240V、接地方式 TN-S 方式（中性線、保護導体分離方式）
- 低圧幹線は変圧器 2 次側に設置された屋内低圧開閉器盤より既存棟の動力分電盤まで埋設ケーブルで配電されている。

既存 KEMRI の最大需要電力は、380kW である（ヒアリングによる）

b) 非常用発電機

現地調査中は殆ど停電がなく発電機が起動するような事はなかった。停電の起こる頻度は少ないが、KEMRI 電気エンジニアとのヒアリングでは 3～5 時間程度停電が起こることもあるとの事だった。既存 KEMRI には 2 台のディーゼル発電機と地上置型の燃料タンク（9,000L）容量を設置している。

発電機は 2 箇所の変電所と同じ系統に接続されており、全体負荷に応じで使い分けをしている。また、既存電源設備には、電圧変動対策のため低圧主配電盤の入力部分に自動電圧調整器（AVR）を設置しており、KEMRI 施設電気エンジニアとのヒアリングでは、電圧変動は±10%以内であるが、実験室機材への電源供給には AVR を計画する。

④ 電話・情報通信

既存 KEMRI では、既存管理棟に電話回線及びネットワークサービスの光回線が引込まれており、構内に通信回線を供給している。KEMRI 施設通信エンジニアとのヒアリングでは、管理事務棟から新施設へ通信回線を供給することが可能であることを確認した。

現在 KEMRI では、サファリコム（Safaricom）及びケンネット（KENET）のプロバイダーと契約しており、現状の通信速度仕様は 100Mbps のサービスとなっている。

2) 衛生設備計画

① 給水設備

a) 水源

水道事業者 Nairobi City Water and Sewerage Company (NCWSC) はナイロビ市内の給水事業（給水及び排水）をおこなっている。計画敷地北側道路 (Mbagathi way) に布設されている 150mm 水道本管からから KEMRI に引き込まれており、敷地内は 100mm φ で受水槽まで配管が敷設されている。KEMRI の水源は市水と敷地内にある井水であり、市水の水圧は低く安定していないため井水と合わせて受水槽に貯水しており、新施設への給水も、構内の市水及び井水配管から分岐し受水槽＋高架水槽方式とすることを KEMRI 側と合意した。

- 水道本管径：300mm φ（既存）
- 給水圧力：0.02MPa（ヒアリングによる）
- 構内給水管径：市水 80mm φ、井水 80mm φ

b) KEMRI 想定 1 日使用水量

- 使用者数：スタッフ 40 人＋来客者（研修室）170 人＝合計 210 人、一人当平均日使用水量（生活用水） $70 \frac{\text{リットル}}{\text{人日}}$ 、 $210 \text{ 人} \times 70 \frac{\text{リットル}}{\text{人日}} = 14,700 \frac{\text{リットル}}{\text{日}}$
- シャワー室：P3：3 人×2 部屋＝6 人、 $6 \text{ 人} \times 150 \frac{\text{リットル}}{\text{回}} = 900 \frac{\text{リットル}}{\text{日}}$
- 実験室（オートクレーブ用蒸気補給水等）： $2 \text{ 台} \times 50 \frac{\text{リットル}}{\text{台}} \times 6 \text{ 回転} = 600 \frac{\text{リットル}}{\text{日}}$
- 合計： $16,200 \frac{\text{リットル}}{\text{日}}$

c) 給水方式と主要機器容量

新施設への給水は、構内に埋設されている給水管からの取出しでは安定した供給が困難であることから、KEMRI 施設管理担当者と協議し、既存と同様に地上に受水槽を設置し高架水槽にポンプアップした後、供給する方式とする。新施設への受水槽及び高架水槽については、KEMRI 施設管理担当に現地立ち合いを要請し、南側既存電気室建屋近くに設置することを確認し、高架水槽から新施設までの給水管工事は日本側工事範囲で行うことを確認した。

受水槽及び高架水槽は衛生面に配慮し地上置き型 FRP 製とし、使用中の清掃も可能なように中仕切りを設け 2 槽式とする。受水槽容量は、KEMRI 側の要請により 3 日間使用量とし、高架水槽容量は半日の使用量を確保する容量を設置する。

- 受水槽：容量 $16.2\text{m}^3/\text{日} \times 3 \text{ 日} = 48.6\text{m}^3 \Rightarrow 50\text{m}^3$ 、外形寸法 $3\text{m} \times 9\text{m} \times 2.0\text{m}$ （高さ）
- 高架水槽：容量 $16.2\text{m}^3/\text{日} \times 1/2 \text{ 日} = 8.1\text{m}^3 \Rightarrow 8\text{m}^3$ 、外形寸法 $2\text{m} \times 3\text{m} \times 1.5\text{m}$ （高さ）、設置高さは $H=25\text{m}$

- 揚水ポンプ：2 台（自動交互運転）

d) クロスコンタミネーションの防止

BSL2 及び BSL3 実験室への給水系統には配管内負圧による逆流を防止するため、逆流防止弁（Backflow prevention valve）を設置する。

② 排水設備（生活系排水及び実験系排水）

新施設の排水系統は BSL2 及び BSL3 実験室エリア外で発生する生活排水（汚水、雑排水）系統と BSL2 及び BSL3 実験室エリア内から発生する感染の恐れのある実験系排水系統はそれぞれ単独排水とする。

生活排水は直接下水道本管へ放流する。一方、BSL2 及び BSL3 実験室エリア内の実験排水系統は実験室内のラボシンク、手洗い、緊急シャワーからの排水とし、BSL2 及び BSL3 実験室を分離した排水系統とする。バッチ式滅菌処理排水システムを設け、蒸気による高温滅菌排水処理装置により滅菌消毒をし、その後下水道本管へ放流することとする。また、滅菌排水処理装置は BSL2 及び BSL3 実験室下部の区画された機械室内に設置する。

③ 消火設備

ケニア国では建築物の使用者の安全のために設ける防災設備等を規定する建築基準法、労働安全衛生法の整備がある。消火設備については、国際規格等に準じ計画する。

本件では建物用途、規模から判断し、初期消火に有効な屋内消火栓及び消火器を設けることとする。特に、BSL2 及び BSL3 実験室はその入退室が管理されており、迅速な消火が可能なよう各実験室出入口に消火器を設ける。

また、データセンターには、ガス消火設備（FM200）を設置する。

3) 空調換気設備計画

① 空調設備

本プロジェクト対象サイトであるナイロビ市はほぼ赤道直下、南緯 4°、標高約 300m に位置する。気候は熱帯性気候であるが乾燥したサバンナ気候に近い。年間を通してそれほど暑くなく、過ごしやすい気候である。3 月から 5 月が大雨期となるが、それ以外の月は比較的降水量も少ない。世界各都市の空調設備の設計条件が整備されているアメリカ冷凍空調技術者協会（ASHRAE : American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers, Inc.）のハンドブックによると設計外気条件（冷房のみ）は以下の通りである。

- 設計外気条件：乾球温度 28.1℃、湿球温度 15.8℃（出典：ASHRAE Fundamentals 2013 : at Nairobi）

このような気候と計画建物の室用途に配慮し、塵埃や高温多湿な環境条件が望ましくない諸室や業務の効率化を図るために適切な室内環境保持が必要な諸室に空調設備を計画する。

一般空調設備として、各室個別に運転操作できるスプリット型エアコンを計画する。一般空調設備を設ける諸室は、事務室、管理室、会議室、スタッフ室とする。データセンターのサーバー室は二重床を利用して床面から調節空気を送り込む床吹き出し空調方式（アンダーフロア空調システム）を計画する。

② 換気設備

臭気や、熱、湿気を排除するために下記の諸室については機械換気設備を設ける。前述の ASHRAE 基準や、日本国国交省設計基準を参考に本件で適用する換気設備設計基準を下表に示す。

表 3-6 換気設備設計条件

室名	換気種別	単位換気量	備考
一般空調対象居室	給気ファン	25m ³ /人・時間	新鮮空気導入のため
診断室、処置室等	給排気ファン	2～3 回/時間	新鮮空気導入及び臭気除去のため
倉庫	排気ファンのみ	5 回/時間	
便所	排気ファンのみ	10 回/時間	臭気除去のため
受水槽室	排気ファンのみ	3 回/時間	
電気室	排気ファンのみ	10 回/時間	発熱量除去のため
発電機室	給排気ファン	25～30 回/時間	燃焼用空気供給と発熱量除去

出典：ASHRAE 基準、国交省設計基準

③ BSL2 及び BSL3 実験室の空調換気設備

本計画の主目的である BSL2 及び BSL3 実験室整備における施設設計では下記の国際基準及び日本での基準に準拠し、施設の国際認証を得ることが可能なよう計画する。

- WHO（World Health Organization）：Laboratory Biosafety Manual
- CDC（Centers for Disease Control）：Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories
- 国立感染症研究所：病原体等安全管理規定

特に、封じ込め実験室として感染リスクの高い（WHO リスク群 2 及び 3 に該当）感染性微生物を取り扱う BSL3 実験室の空調換気設備には陰圧管理、室内気流制御、室内清浄度の確保、排気系統の HEPA（High Efficiency Particle Air filter）濾過、室内温度の維持などが要求される。また、実験室内に設置され感染系材料を取り扱う生物学的安全キャビネット（BSC）の排気に対して空調換気設備は適正な陰圧管理を維持しなければならない。

これらの要件をみたすため、前室、シャワー室、更衣室等の付帯室を含む各 BSL3 実験室は、それぞれ単独のパッケージ型空調機、HEPA フィルターユニット、排気ファン、風量制御ユニット等で構成される空調換気機器及びダクトを設ける。

また、BSL3 実験室各室へのサポート空間も単独の空調換気系統を設置する。これらの空調換気機器類は実験室直上に計画する 1 階（日本における 2 階）機械室に設置する。BSL2 実験室についても封じ込め要件は、BSL3 実験室ほど厳密としないもののそれに準じた空調換気システムを計画する。

これら実験室空調換気システムの管理するため、各機器の運転状態、HEPA フィルター静圧、管理区域内の各室室内圧力の監視等ができるよう運転制御監視盤を新施設のモニターコーナーに設置する。

4) 電気設備計画

① 受変電設備

新施設への電力供給について KPLC 電気エンジニア及び KEMRI 電気エンジニア同席のもと協議を行い、本計画概要及び想定容量（500kVA）を説明し、受電方式について確認した。

既存施設は電力公社 KPLC より 11KV 中間電圧受電をしており受変電室に設けられた変圧器により低圧とし、各建物に配電している。新施設への配電について KPLC 及び KEMRI 施設電気エンジニアと協議した結果、KEMRI 敷地内は 1 引込みとなるため、計画建物への電力供給は既設電気室に RMU（Ring Main Unit）を追加し、新たに 500KVA 容量相当の 11kV 電力地下埋設ケーブルを設け供給することを KEMRI 側と合意した。

また、新施設までの電力供給に要する費用は KEMRI 側負担であることを併せて確認した。

- 受電電力：11kV3 相 3 線、50Hz

受変電設備の想定容量算定は下記により算出した合計容量とする。

表 3-7 想定負荷容量

負荷名称	負荷密度 (VA/m ²)	床面積 (m ²)	負荷容量 (KVA)	備考
照明コンセント負荷	30	4,000	120	
BSL2 検査室空調設備機器・機材	60KVA	4 室	240	
BSL2 検査室空調設備機器・機材	100KVA	2 室	200	
データセンター機器			50	想定
空調設備機器	100	1,500	150	一般空調
衛生設備機器	-	-	20	
計			780	

出典：JICA 調査団

想定設備容量合計は 780KVA であり、需要率を 50%と想定すると最大需要電力は以下の通り。

- $780\text{KVA} \times 0.5 = 390\text{KVA} \rightarrow 390\text{KW}$

② 非常用発電機設備

新施設には電源停止が致命的な安全キャビネット、インキュベーター、フリーザー、冷蔵庫等の機材が設置される。また、厳格なバイオリスク管理が要求される BSL2 及び BSL3 実験室の空調換気設備は停電においても継続運転が必須であることから、非常用発電機を新設する。

停電によりが中断されないよう必要最低限の負荷を対象とした発電機の新設を計画する。非常用発電機の容量は最大需要電力の 80%程度を見込む。また、長時間に渡る連続停電はないものの 24 時間の運転時間を考慮した屋外燃料タンクを設置する。

- 形式：低騒音ラジエータ冷却式 屋内設置型パッケージタイプ
- 容量：3 相 3 線 415V 50Hz 200KVA×2 台（燃料消費量：80L/時間）
- 運転時間：24 時間（長時間運転仕様）×80L=1,920L
- 燃料タンク：2,000L 軽油

電力変動に敏感な検査・実験機器等の機材については無停電装置 (UPS) を機材ポジションとして計画する。また、定電圧装置 (AVR) は、実験室エリア全体を対象として設備側で計画する。

③ 幹線設備

受変電盤から 3 相 4 線 415/240V 50Hz で、負荷用途及び施設の区分を考慮して系統分けを行い、各々の分電盤を経て各所に配電する。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する。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。配電方式は以下の通りとする。

- 配電方式・幹線：3 φ 4W 240V/415V
- 単相負荷：1 φ 2W 240V
- 動力負荷：3 φ 3W 415V

④ 照明設備

各諸室、廊下等は保守、ランニングコストに配慮し LED (Light emitting diode) 直管型を主体とした照明計画を行う。照度基準（全般照度）として国際規格、JIS 規格の平均照度を参考にし、また、ケニア国内の現状も加味し下記の通りとする。

表 3-8 設計照度基準

事務室、管理室、スタッフ室	350lux
会議室	400lux
研修室	500lux
BSL2、BSL3 実験室	500lux
廊下、階段	150lux
便所、倉庫	100lux
機械室、電気室	150lux

出典：JICA 調査団

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る。電灯、コンセント回路へは単相 2 線 240V で配電する。入退室管理される BSL2 及び BSL3 実験室や階段等の避難経路には適宜誘導灯を設置し、各部屋には非常照明を計画する。

⑤ 電話・情報通信設備

新施設では各室間の連絡や対外的な連絡が必要とことから構内電電話設備及び情報通信（コンピューターネットワーク）の設置を計画する。新施設では、データセンター運用の観点からより改善される通信網を利用できるよう検討が必要である。

ナイロビ市内では現在、携帯電話、データ通信サービスをおこなう民間通信キャリアが数社あるが、その中でも電話、データ通信を複合したサービスを提供する会社は限られている。計画建物では、既存管理棟から新設建屋まで、電話設備及びネットワーク用光ケーブル及び埋設配管を KEMRI 側で敷設するよう依頼した。電話設備として下記仕様の IP 電話交換機及び諸室には電話器の設置を計画する。

- IP 電話交換器（無停電装置 UPS 付）1 台
- 引き込み回線数 3 回線、内線 30 回線

⑥ 放送設備

新施設には放送設備設置の要請が KEMRI からあり、火災報知設備と連動する非常放送設備を計画する。

また、バーチャルラボ及び会議室にプロジェクター、音響設備等の計画を行う。

⑦ LAN（Local Area Network）設備

海外及びケニア国内の各検査機関、研究機関とインターネットを通じた連携やデータセンター構築のための LAN（Local Area Network）を設置する。

構内ネットワークの構成は、計画建物のデータセンターにバックボーンスイッチを設置し、各フロアにはフロアスイッチング HUB を設置し諸室へ LAN ケーブル (UTP CAT6A) を接続する。データセンターのネットワーク機器は別途とし、データセンターに設置する 19 インチラック、事務室に設置するスイッチング HUB、各フロアのスイッチング HUB から諸室に設置する LAN アウトレットまでの LAN 配線は日本側工事で行う。

- LAN 規格：シングルモード光ケーブル、UTP（CAT6）
- データ通信速度：100Mbps～1000Mbps

⑧ 入退室管理設備

新施設の BSL2 及び BSL3 管理区域への入退室は厳格に管理されなければならないので BSL2 実験室及び BSL3 実験室への主要動線には許可された人間のみ限定しその入退室記録が可能な入退室管理システムを設ける。虹彩認証などの生体認証方式を採用し、システム制御盤はモニターコーナーに設置する。

⑨ 監視テレビ設備

新施設の BSL2 及び BSL3 管理区域内の各実験室内、準備ホール、滅菌室に監視カメラを設置し、モニターコーナーでそれらの表示ができる監視テレビ設備を計画する。

⑩ 非常呼び出し設備

検査研究センターの BSL2 及び BSL3 管理区域内の各実験室内、準備ホール、滅菌室に非常ボタンを設置し、モニターコーナーでそれらの表示ができる非常呼び出し設備を計画する。

⑪ テレビ共同受信設備

新施設には、会議室を設けるため TV 共同受信設備を設置する。TV アンテナは UHF 型とし、端子盤内に増幅器を設置し、諸室 TV アウトレットまでの配管配線を行う。

⑫ 火災報知設備

新施設には、研究及び研修を目的としたバーチャルラボ、会議室及びデータセンターを設置するため、早期の火災覚知が可能なよう建物全体で自動火災報知設備を設ける。KEMRI からの要請で自火災報知設備と連動し非常放送による非常警報を計画する。また、火災受信機は新施設のモニターコーナーに設置する。

⑬ 避雷針設備

雷による被害を避けるため、避雷設備を設けて新施設全体を防護する。

また、近年各国で内部雷による電子機器、コンピューター等の故障の被害が大きな問題となっている。落雷した場合、直撃雷、誘導雷によって、電力、電話線等を通じて異常電流・電圧が電子機器に侵入し、機材の故障を引き起こす。このためコンピューター、電話交換機、機材が電力線、電話線等からの異常電流・電圧の影響を受けず、かつ、安定した電力の供給が可能な計画とする。

3-2-2-2 機材計画

(1) 要請機材の分析

要請機材と KEMRI 側としての優先順位を表 3-9 の通り確認し協議を行った。

表 3-9 KEMRI 要請機材に対する優先順位

優先順位	基準
1	BSL2 及び 3 実験室の機能を確保するために必須の機材。または KEMRI として調達優先度の最も高い機材
2	BSL2 及び 3 実験室の機能を確保・維持するために必要性が高い機材。または KEMRI として調達優先度の高い機材
3	KEMRI の研究活動において調達の必要性がある機器。（やや高い優先度）
4	KEMRI の研究活動において調達の必要性がある機器。（中程度の優先度）
5	KEMRI の研究活動において調達の必要性がある機器。（低めの優先度）

出典：JICA 調査団

優先順位 3、4 及び 5 については、現有機材の活用や、KEMRI 側予算での調達により、本計画に含まなくても、新施設に対して機材が手配される可能性が高いことが協議の中で明らかになった。また本計画では優先順位 1 の機材を中心に機材計画を検討することが適当と判断されている。なお優先度 1 機材のうち、特に高価で高額となる 2 品目については、以下の通り検討を行った。

1) 電子顕微鏡

現在電子顕微鏡は KEMRI で稼働していない。1983 年、1985 年の 2 回、日本が供与した顕微鏡（日本製）が 2016 年まで 30 年以上稼働していた。現在は、老朽化し、スペアパーツも製造終了となり、使用できなくなっている。当時は、現在も KEMRI、CVR に所属する 1 名の研究者が電子顕微鏡の運用を担当していた。現在は主にロタウイルスの研究を行っている。またこの研究者は日本で電子顕微鏡に対する 1 年間の研修を受けている。ケニア国内には現在 KEMRI が利用できる電子顕微鏡はなく、電子顕微鏡を利用するには海外に行く必要がある。その結果、現在は電子顕微鏡が必要な研究計画は作成されていない状況である。病原体を含む組織・細胞の超微細形態学的解析（CVR で関心が高いウイルスは、出血熱ウイルス、ポリオ、SARS-CoV-2）、新しい病原体の発見、組織像の撮影（ミトコンドリアなど）、ナノ研究などの分野において、電子顕微鏡の需要があり、KEMRI において優先度の高い機材として要請された。実際の使用に当たっては、使用する研究者への指導が必要となる。以前使用していた研究者からは、新しい研究者に対して 3 カ月程度の研修が必要とのコメントがあった。これは無償資金協力における、初期操作指導やソフトコンポーネントでの対応は困難な研修内容である。KEMRI では研究者のトレーニング制度とその予算が確保されており、毎年、マスターやドクター、その他特定分野での国内海外への留学を含む研修を実施している。機材の調達が確実になれば、この制度を利用して、新研究者の研修を行うことを KEMRI から提案されている。機材の保守管理については、ナイロビに日本メーカーを含む電子顕微鏡の代理店の存在が確認されているため、代理店を通じた保守管理が可能である。調達においては、検体を作成するための機器、超遠心分離機及びウルトラミクロトームを合わせて調達する。設置場所については、新施設に適切な場所を用意することが可能である。以上の状況から、電子顕微鏡の導入は需要が高く、運用と保守管理についても問題がない状況である。

2) LCMS (Liquid Chromatography Mass)

医薬品研究における本機材の必要性から要請がなされている。現在 KEMRI には HPLC (High Performance Liquid Chromatography) があり、活用されている。この装置でも現在実施されている医薬品分析は可能である。一方、今後研究分野として期待されている、未知の化合物の質量・構造解析、ナノテクノロジー、プロテオーム解析などについては、LCMS による分析が必要となる。LCMS は研究者にとってはこれらの分析を比較的容易に行える使いやすい装置であり、この研究目的には必須の装置と言える。一方、非常に繊細な装置でもあり、安定した測定を行うには、24 時間装置を稼働させるとともに、部屋の温度も 24 時間一定に保つ必要があり、空調の 24 時間運転が必要となる。新施設で

はこの環境設定は可能であり、適切な設置スペースも確保が可能である。現在使用していない機材であるため、検査技師のトレーニングが必要となる。HPLC は数名の検査技師で運用されているため、この検査技師の能力向上を行うことにより、LCMS の運用が可能となる。1 週間程度のアプリケーショントレーニングを機材引渡し時に実施し、本装置を運用できる検査技師を育てることが可能である。機材の保守管理については、ナイロビに日本メーカーを含む LCMS の代理店の存在が確認されているため、代理店を通じた保守管理が可能である。LCMS の運転に必要な消耗費やガスの調達もナイロビで可能である。設置場所については、新施設に適切な場所を用意することが可能である。以上の状況から、LCMS の導入は需要が高く、運用と保守管理についても問題がない状況である。

(2) 計画機材の選定

機材計画に対して以下の機材選定基準を作成し、表 3-10 の通り各要請機材の検討を行った。この分析結果から計画機材として◎及び○の判定となった機材を、本案件での調達機材として計画する。

- ① 要請機材リストの優先順位が 1 の機材である。
- ② 機材を運用し、保守管理できる人材がいる。またはその体制が構築可能である。
- ③ 機材の運用に必要な研究費の確保が可能である。
- ④ 機材を適切に運用するための設置場所が新施設内に確保できる。

表 3-10 要請機材と機材選定

(◎：特に適合度が高い、○：適合している)

No.	機材名	①	②	③	④	機材計画	計画台数	KEMRI 側優先度	合計要請台数
1	オートクレーブ、縦型	◎	○	○	○	◎	8	1	8
2	オートクレーブ、ダブルドア A	◎	○	○	○	◎	1	1	1
3	オートクレーブ、ダブルドア B	◎	○	○	○	◎	1	1	1
4	生化学分析装置	×	○	○	○	×	-	4	1
5	安全キャビネット	◎	○	○	○	◎	8	1	8
6	血球カウンター	×	○	○	○	×	-	4	1
7	血液培養装置	×	○	○	○	×	-	3	1
8	BSL3 ラボ校正セット		○	○	○	◎	1	1	2
9	遠心分離機、高速	○	○	○	○	○	6	1	6
10	遠心分離機、低速	×	○	○	○	×	-	4	6
11	遠心分離機、スピンドアウン	×	○	○	○	×	-	4	6
12	クリーンベンチ、卓上	○	○	○	○	×	1	1	1
13	CO ₂ インキュベーター	×	○	○	○	×	-	3	2
14	データロガー、温度	×	○	○	○	×	-	2	30
15	パソコン	×	○	○	○	×	-	5	6
16	DNA/RNA 抽出・浄化システム	×	○	○	○	×	-	4	2
17	ドラフトチャンパー	○	○	○	○	○	1	1	1
18	ドライバス	×	○	○	○	×	-	5	2

No.	機材名	①	②	③	④	機材 計画	計画 台数	KEMRI 側 優先度	合計 要請 台数
19	電子天秤 2kg/0.01g	×	○	○	○	×	-	5	4
20	電子天秤 200g/0.0001g	×	○	○	○	×	-	2	1
21	電子顕微鏡	○	△	○	○	○	1	1	1
22	電気泳動装置	×	○	○	○	×	-	4	1
23	ELISA セット	×	○	○	○	×	-	4	1
24	ESR 分析装置	×	○	○	○	×	-	4	1
25	フローサイトメーター	×	○	○	○	×	-	3	1
26	フリーザー -30℃	×	○	○	○	×	-	4	7
27	フリーザー -80℃	×	○	○	○	×	-	3	8
28	ゲルドキュメンテーションシステム	×	○	○	○	×	-	4	1
29	グローブボックス A	◎	○	○	○	◎	1	1	1
30	グローブボックス B	◎	○	○	○	◎	1	1	1
31	乾熱滅菌器	×	○	○	○	×	-	5	5
32	アイスメーカー	×	○	○	○	×	-	4	1
33	インキュベーター	×	○	○	○	×	-	5	6
34	ラボ用冷蔵庫	×	○	○	○	×	-	4	6
35	LCMS	○	△	○	○	○	1	1	1
36	顕微鏡、双眼	×	○	○	○	×	-	2	6
37	顕微鏡、蛍光、カメラ付き	×	○	○	○	×	-	2	1
38	顕微鏡、倒立、カメラ付き	×	○	○	○	×	-	2	2
39	マイクロ分光光度計	×	○	○	○	×	-	4	2
40	ナノドラッグ形成装置	×	○	○	○	×	-	2	1
41	pH メーター	×	○	○	○	×	-	4	4
42	ピペットセット、シングル	×	○	○	○	×	-	5	13
43	ピペットセット、マルチ	×	○	○	○	×	-	5	2
44	プロテインシンセサイザー	×	○	○	○	×	-	2	1
45	リアルタイム PCR	×	○	○	○	×	-	4	1
46	シーケンサー	×	○	○	○	×	-	4	1
47	シェーカー	×	○	○	○	×	-	4	1
48	分光光度計 UV-VIS	×	○	○	○	×	-	4	2
49	標準温度計	×	○	○	○	×	-	4	1
50	標準ウエイト	×	○	○	○	×	-	4	1
51	サーモサイクラー	×	○	○	○	×	-	4	1
52	超遠心機	×	○	○	○	×	-	2	3
53	超音波ホモジナイザー	×	○	○	○	×	-	4	1
54	ボルテックスミキサー	×	○	○	○	×	-	5	6
55	恒温水槽	×	○	○	○	×	-	5	6
56	蒸留器	×	○	○	○	×	-	4	1
57	超純水製造装置	×	○	○	○	×	-	2	1
58	ラボシンク	◎	○	○	○	◎	5	1	5
59	棚	×	○	○	○	×	-	2	7
60	実験台、中央 A	◎	○	○	○	◎	8	1	8
61	実験台、サイド A	◎	○	○	○	◎	18	1	18

No.	機材名	①	②	③	④	機材 計画	計画 台数	KEMRI 側 優先度	合計 要請 台数
62	実験台、サイド B	◎	○	○	○	◎	2	1	2
63	実験台、サイド C	◎	○	○	○	◎	1	1	1
64	UPS	◎	○	○	○	◎	18	1	18
65	テーブル A	○	○	○	○	○	7	1	7
66	テーブル B	○	○	○	○	○	58	1	58
67	椅子 A	○	○	○	○	○	14	1	14
68	椅子 B	○	○	○	○	○	172	1	172
合計							334		500

出典：JICA 調査団

以上の検討から計画機材と機材の配置場所は表 3-11 の通りとなる。

表 3-11 計画機材リスト

No.	機材名	合計数量	BSL3 実験室 (動物実験)	BSL3 実験室 (細胞培養)	BSL2 実験室 (中央)	BSL2 実験室 (免疫学)	BSL2 実験室 (分子生物学)	BSL2 実験室 (臨床研究)	機材サービス センター	コールド ルーム	バーチャル ラボ	会議室
1	滅菌器、縦型	8	2	2	1	1	1	1				
2	滅菌器、二重扉 A	1	1									
3	滅菌器、二重扉 B	1		1								
4	安全キャビネット A	4			1	1	1	1				
5	安全キャビネット B	2	1	1								
6	安全キャビネット C	2	1	1								
7	BSL3 実験室校正キット	1							1			
8	遠心機、高速	6	1	1	1	1	1	1				
9	クリーンベンチ、卓上	1					1					
10	ドラフトチャンバー	1						1				
11	電子顕微鏡	1			1							
12	グローブボックス A	1	1									
13	グローブボックス B	1		1								
14	LCMS	1			1							
15	ラボシンク	5	1	1		1	1	1				
16	実験台、中央 A	8	1	1	1	1	1	1	2			
17	実験台、サイド A	18	1	1	3	3	4	3	2	1		
18	実験台、サイド B	2					2					
19	実験台、サイド C	1			1							
20	UPS A(1kw)	15	3	3	3	2	2	2				
21	UPS B (1.5kw)	2	1	1								
22	机 A	7									7	
23	机 B	58										58
24	椅子 A	14									14	
25	椅子 B	172										172
合計		333	14	14	13	10	14	11	5	1	21	230

出典：JICA 調査団

(3) 機材の主な仕様

計画機材の主な仕様は以下のとおりである。

表 3-12 機材の主な仕様

No.	機材名	主な仕様	数量
1	滅菌器、縦型	有効容量 68～110L を含む、滅菌温度 100～137℃を含む	8
2	滅菌器、二重扉 A	内槽寸法 1,200×660×1,000mm±10%、滅菌温度 105℃～134℃を含む、扉 両扉式 ハンドル締め付け式、蒸気発生器、コンプレッサー、軟水器付属	1
3	滅菌器、二重扉 B	内槽寸法 500×500×900mm±10%、滅菌温度 105℃～134℃を含む、扉 両扉式 ハンドル締め付け式、蒸気発生器、コンプレッサー、軟水器付属	1
4	安全キャビネット A	Class II、内寸幅 1,300mm±10%、HEPA フィルター付属	4
5	安全キャビネット B	Class II、内寸幅 1,300mm±10%、HEPA フィルター、キャノピー付属	2
6	安全キャビネット C	Class II、内寸幅 1,300mm±10%、HEPA フィルター、キャノピー、パスボックス接続機能付属	2
7	BSL3 実験室校正キット	風速計、デジタルフォトメーター、エアロゾルジェネレーター、フローフードキット、スタンドセット、ホルマリン検知セット、工具セット、マルチメーター、フルフェイス型ガスマスク、燻蒸装置、ホルマリン分解ユニット、ホットプレート、エアーサーキュレーター、排気ダクトセット	1
8	遠心機、高速	自立式冷却高速遠心機、回転数 15,000rpm 以上、ローター、シールキャップ付き付属	6
9	クリーンベンチ、卓上	卓上式、HEPA フィルター付属	1
10	ドラフトチャンバー	排気式、スクラパー付属	1
11	電子顕微鏡	透過式電子顕微鏡、倍率 200～650k を含む、電圧 20～120kV を含む、カメラ、マイクロ遠心器、ウルトラマイクローム付属	1
12	グローブボックス A	寸法 2,080～2,130×980～1,000×690～780mm、グローブ数 4 ペア以上、HEPA フィルター、排気ファン、ケージセット（マウス、ラット用）付属	1
13	グローブボックス B	寸法 1,750～1,850×530～580×680～720mm、グローブ数 2 ペア以上、HEPA フィルター、排気ファン、CO ₂ インキュベーター、倒立顕微鏡付属	1
14	LCMS	トリプル四重極質量分析計、質量範囲 5～2,000mz を含む	1
15	ラボシンク	シンク寸法 1,000～1,700×450～700×400mm 以上、材質 フルステンレス	5
16	実験台、中央 A	中央実験台、寸法 3,000×1500×850mm±10%、試薬棚、椅子付き	8
17	実験台、サイド A	サイド実験台、寸法 3,600×750×850mm±10%、椅子付き	18
18	実験台、サイド B	サイド実験台、寸法 3,000×750×850mm±10%、椅子付き	2
19	実験台、サイド C	サイド実験台、寸法 1,200×750×850mm±10%、シンク、椅子付き	1

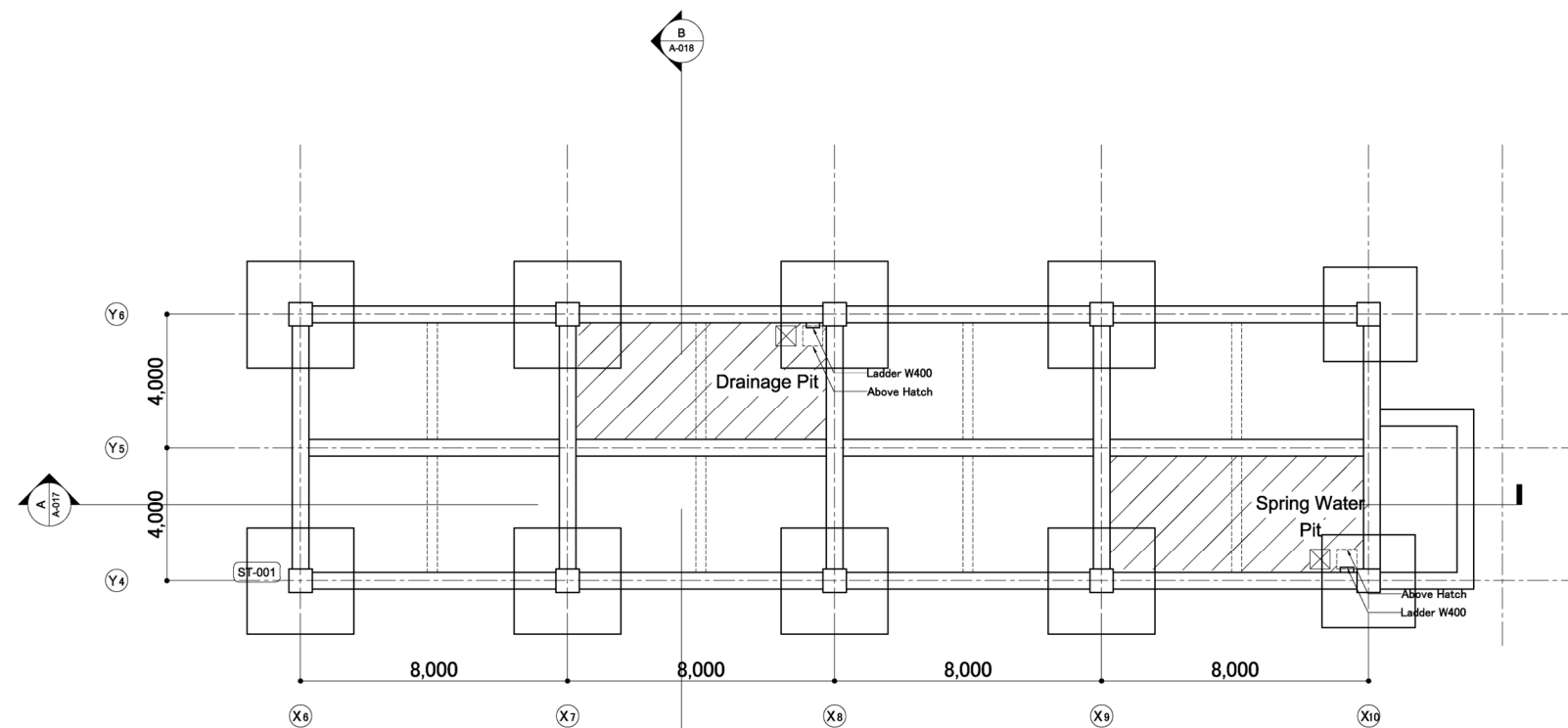
出典：JICA 調査団

3-2-3 概略設計図



出典：JICA 調査団

図 3-9 配置図



PROJECT TITLE

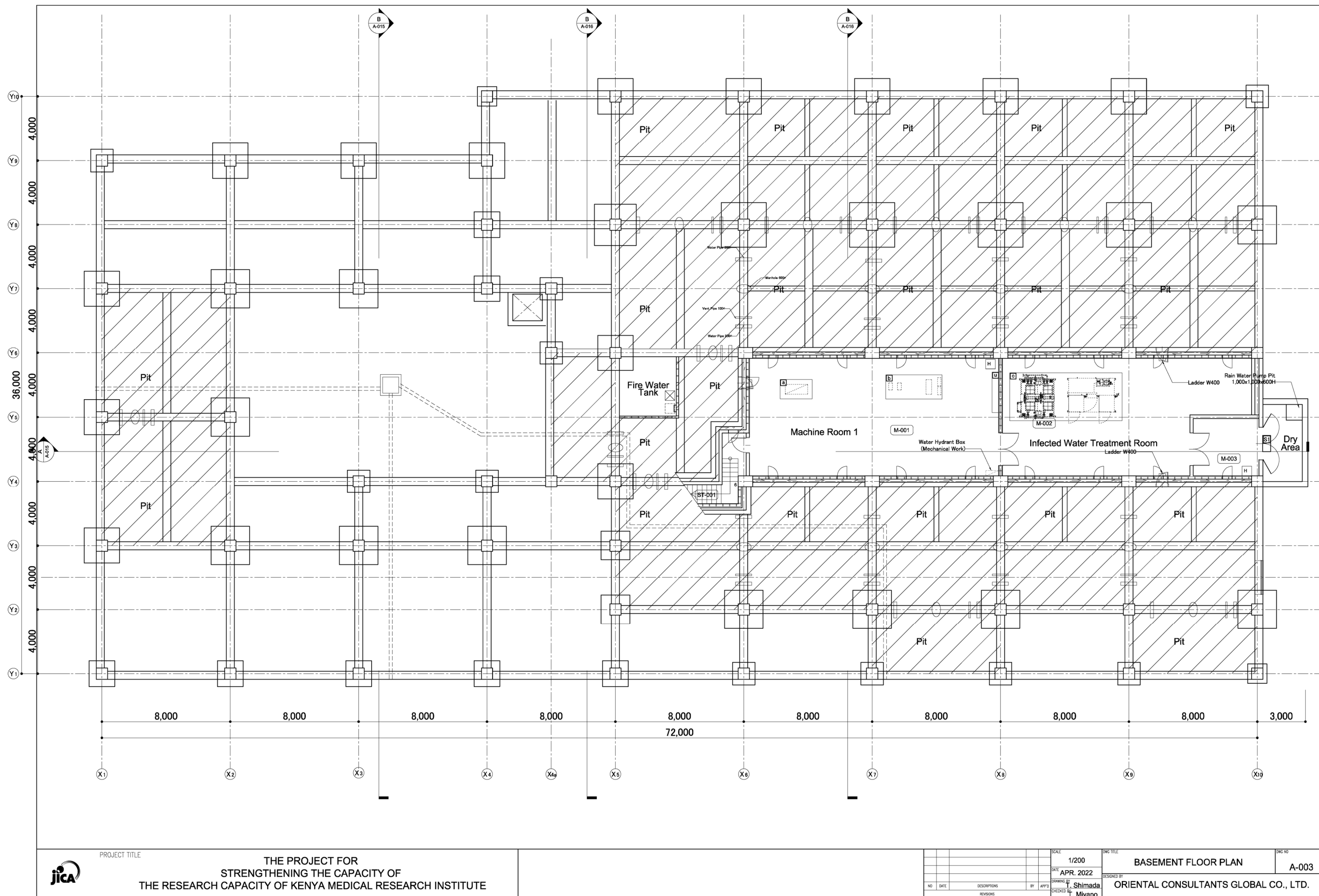
THE PROJECT FOR
STRENGTHENING THE CAPACITY OF
THE RESEARCH CAPACITY OF KENYA MEDICAL RESEARCH INSTITUTE

NO.	DATE	DESCRIPTIONS	BY	APPROV'D	SCALE	1/200
					DATE	APR. 2022
					DRAWING BY	T. Shimada
					CHECKED BY	T. Miyano

ORIG. TITLE	PIT FLOOR PLAN	DWG. NO.	A-002
DESIGNED BY	ORIENTAL CONSULTANTS GLOBAL CO., LTD.		

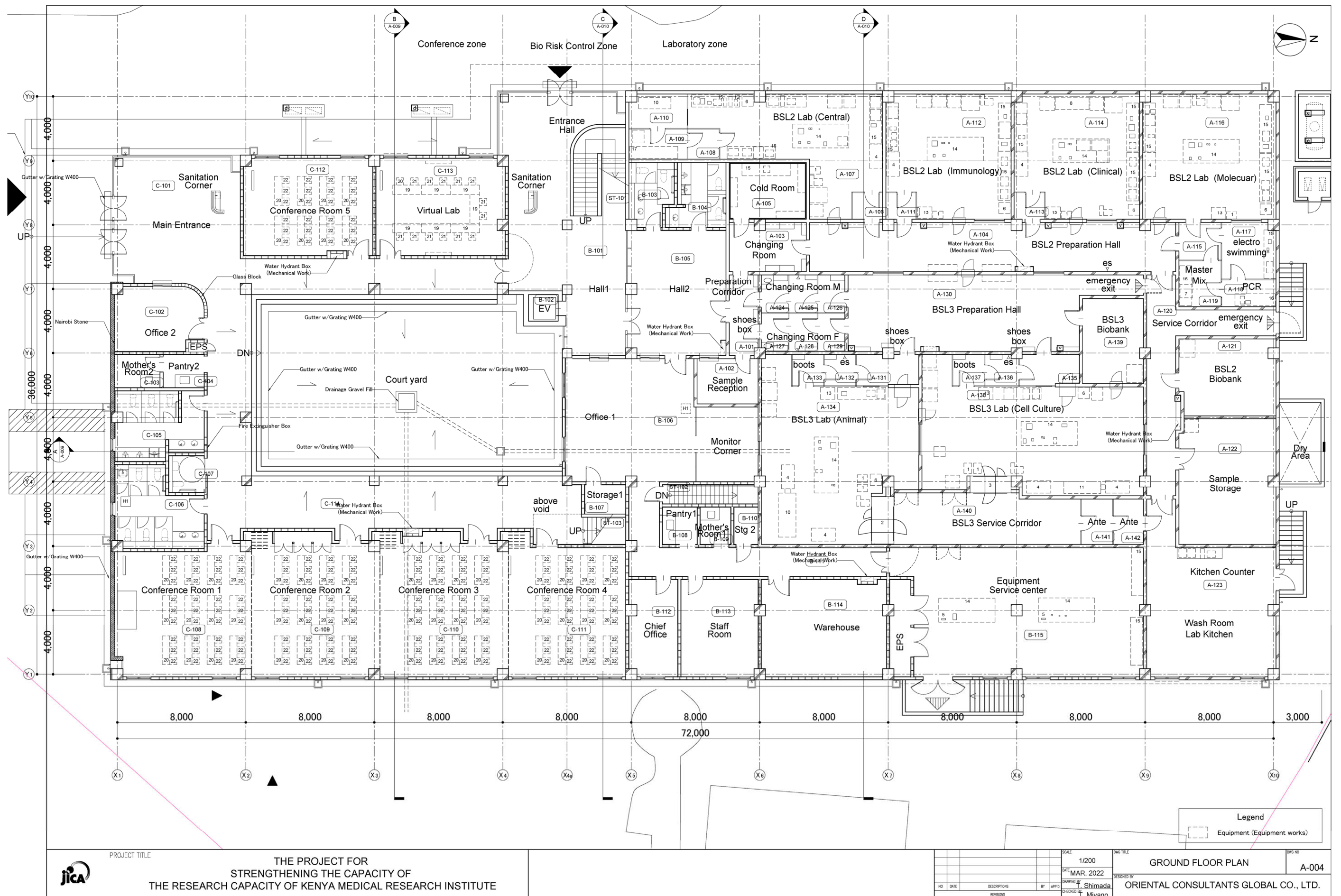
出典：JICA 調査団

図 3-10 ピット図



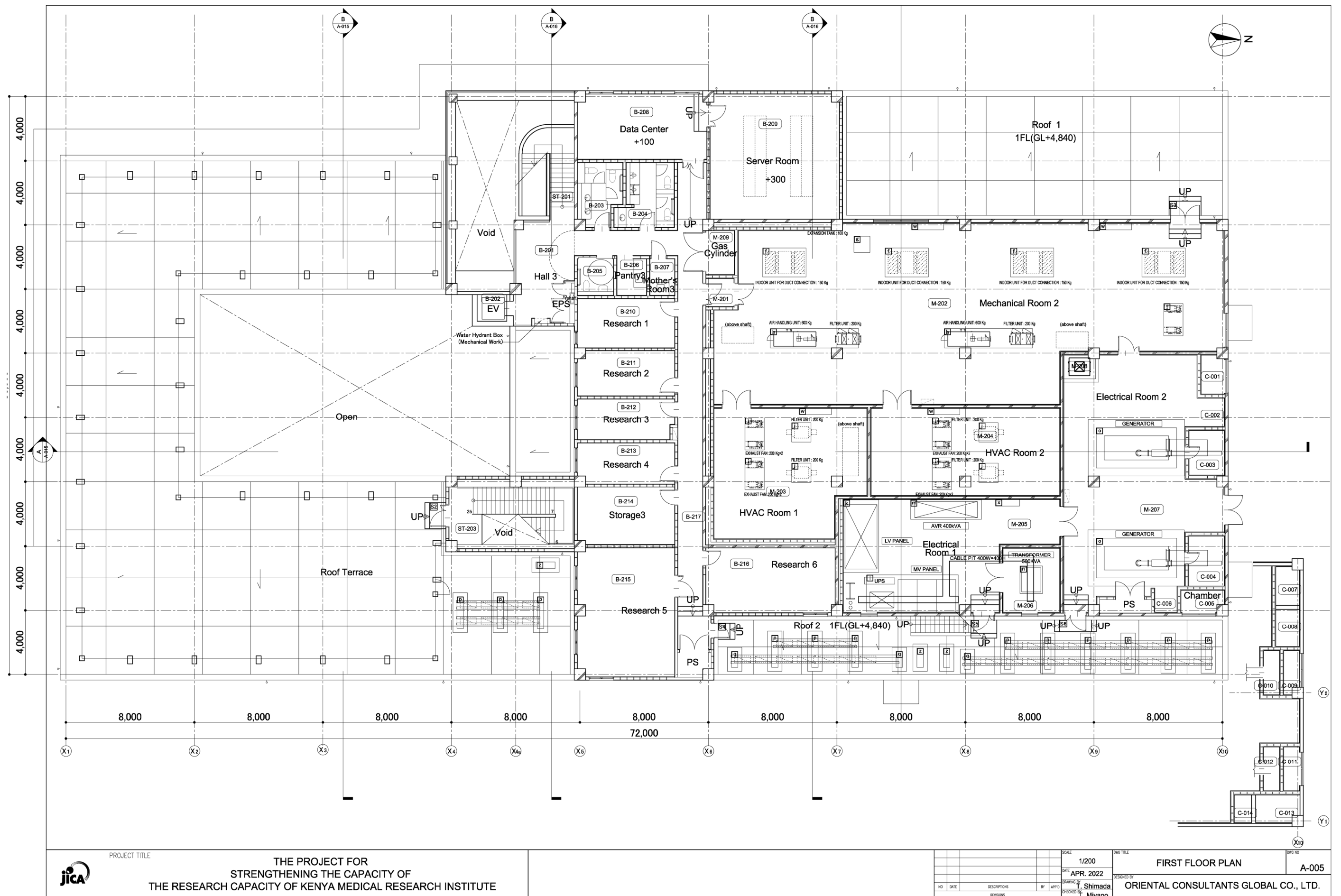
出典：JICA 調査団

図 3-11 地下 1 階平面図



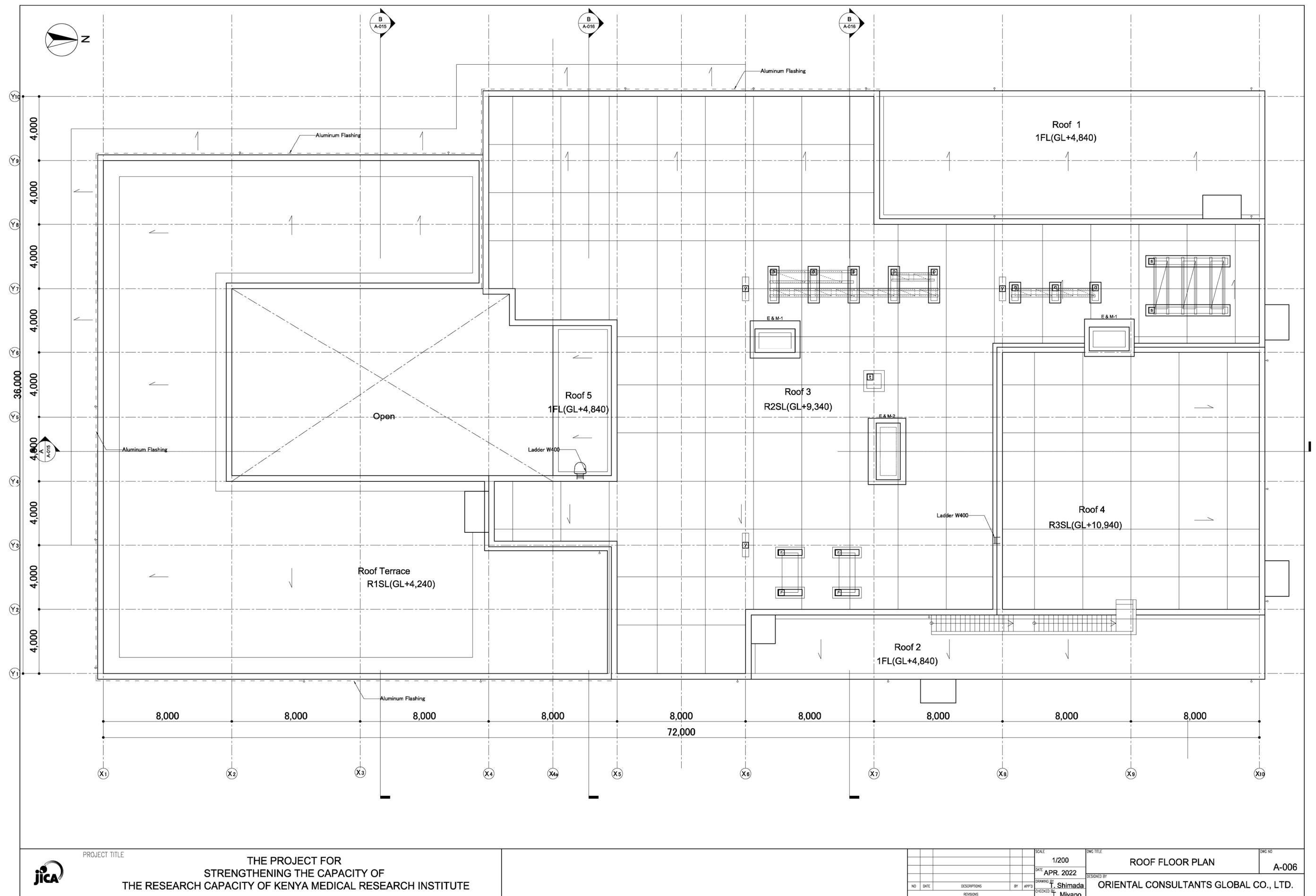
出典：JICA 調査団

図 3-12 1 階平面図



出典：JICA 調査団

図 3-13 2 階平面図



出典：JICA 調査団

図 3-14 屋根伏図

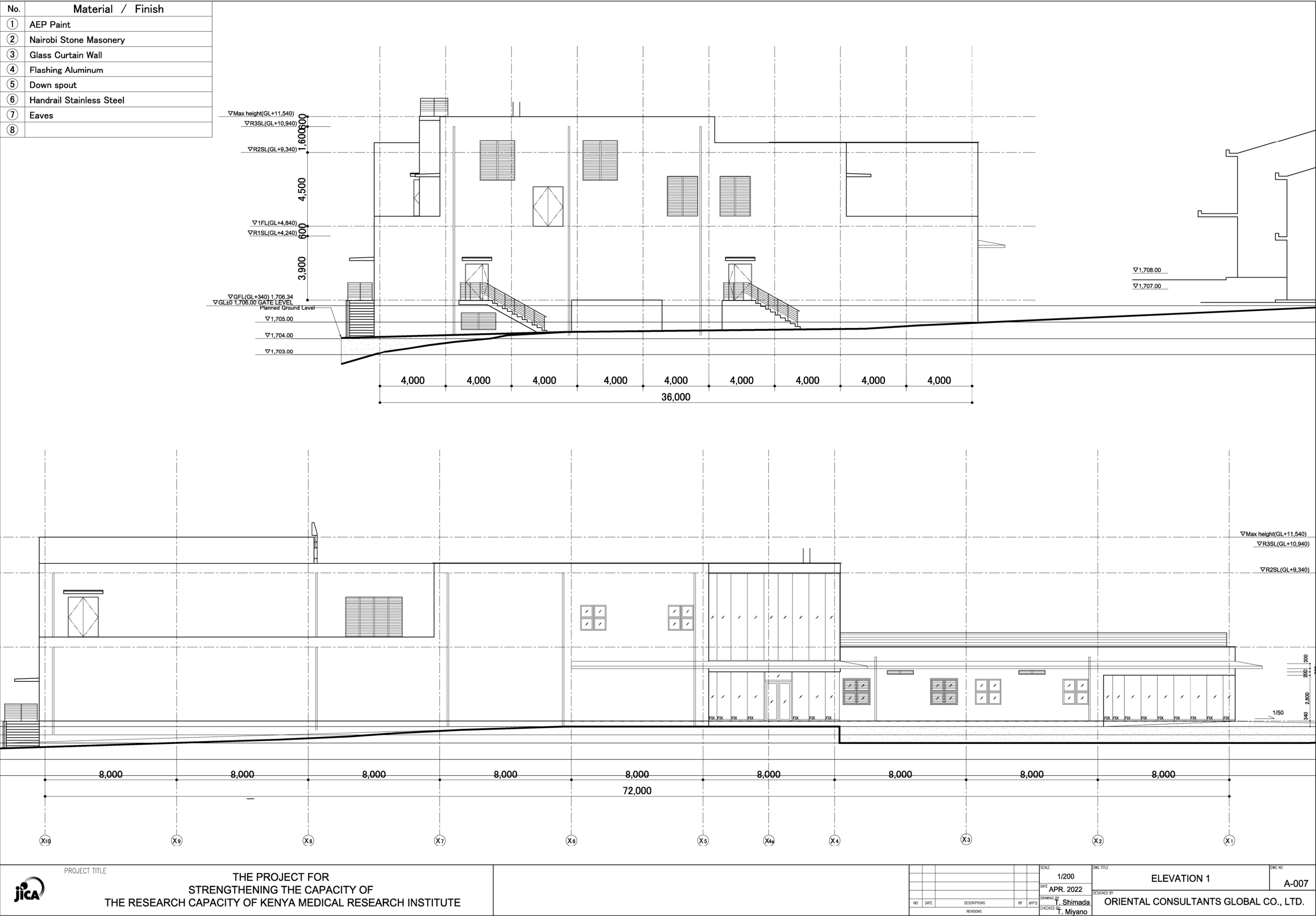
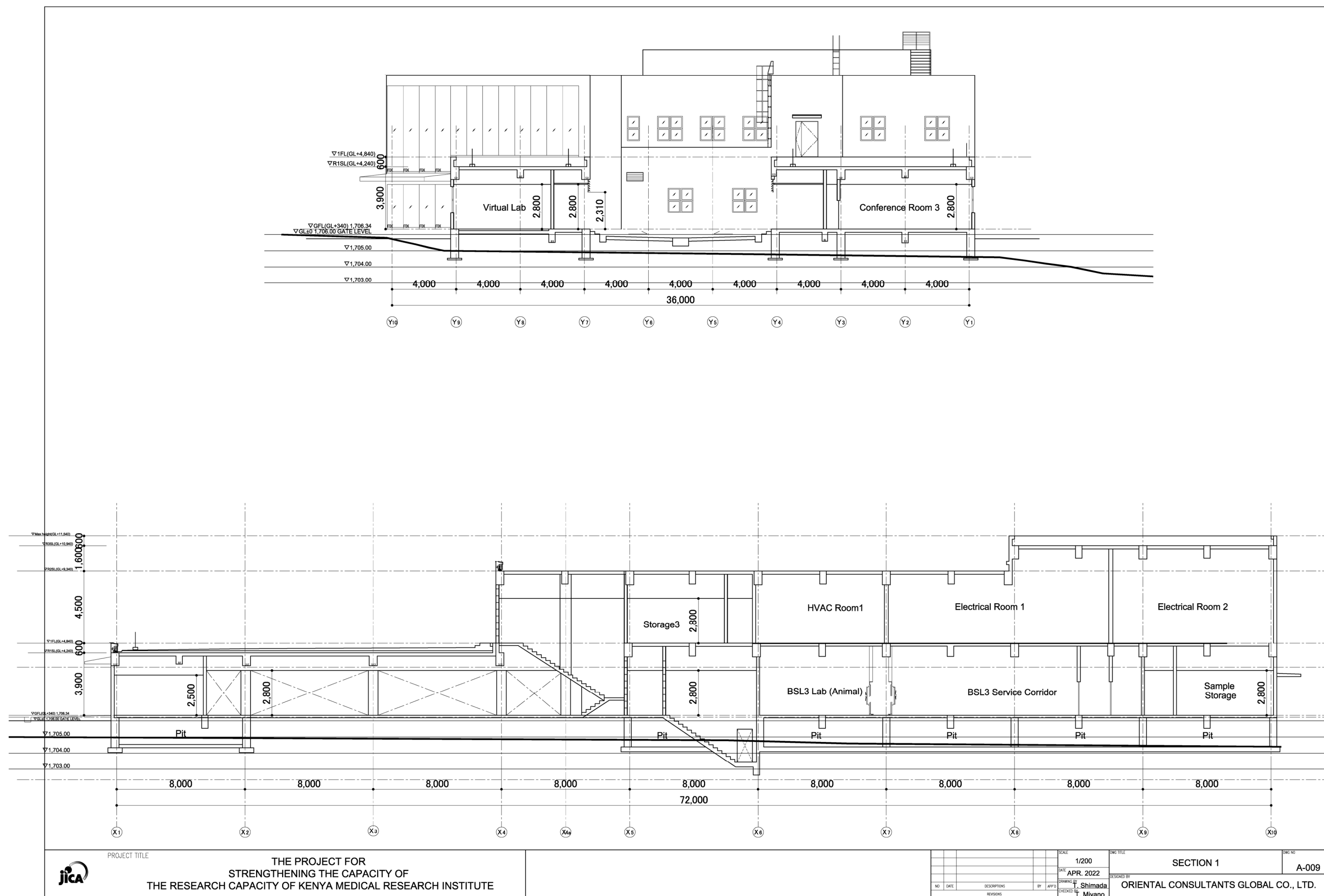


図 3-15 立面図 1

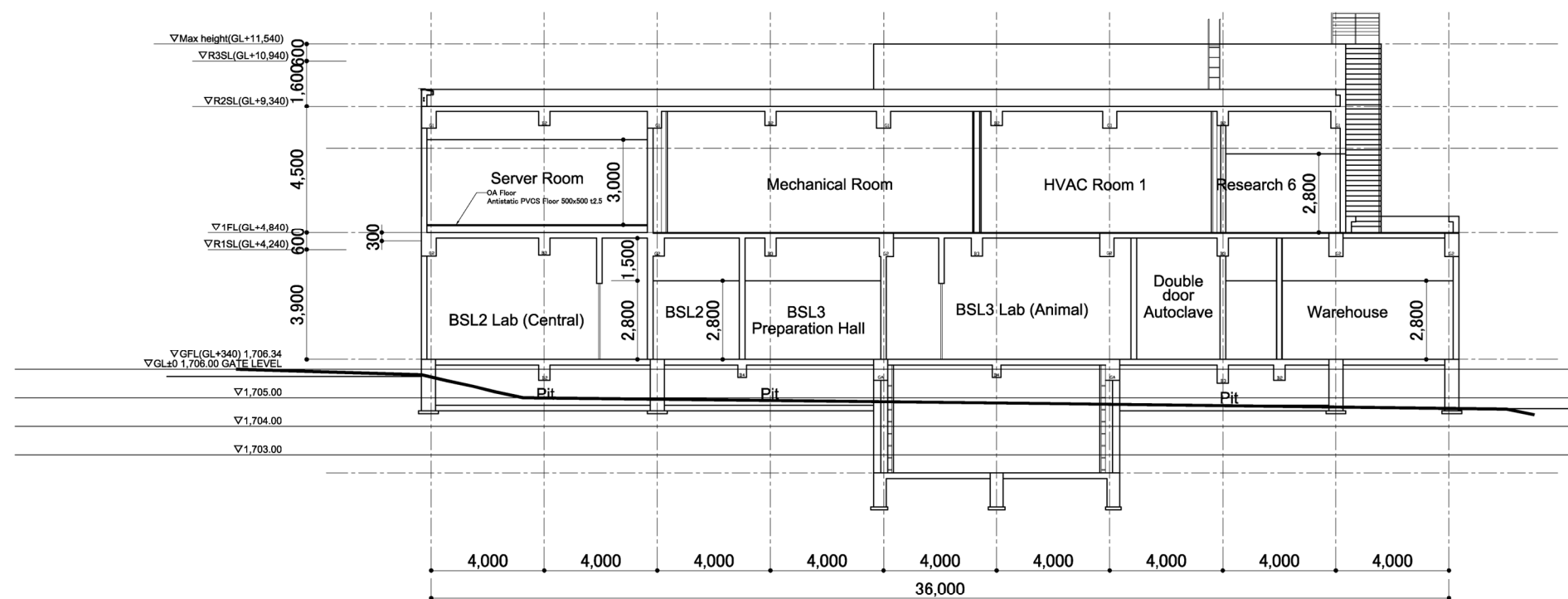
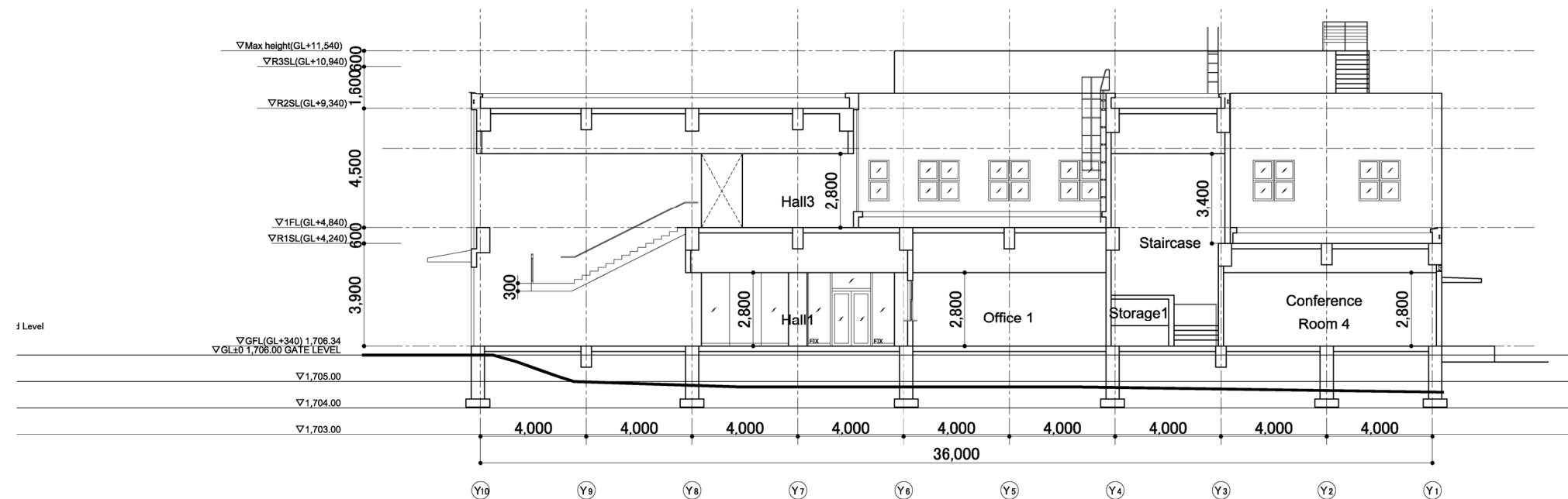


3-43



出典：JICA 調査団

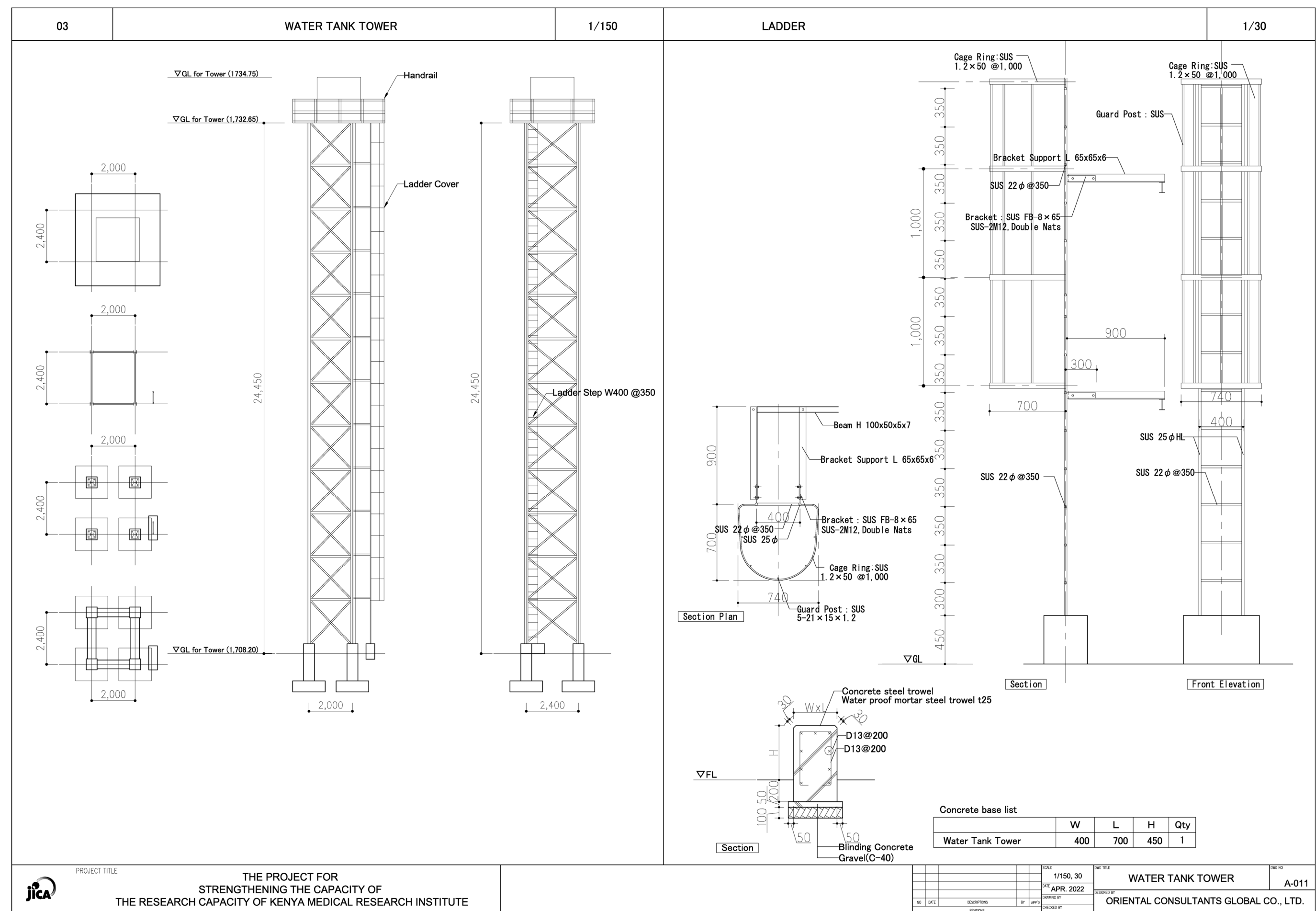
図 3-17 断面図 1



	PROJECT TITLE	THE PROJECT FOR STRENGTHENING THE CAPACITY OF THE RESEARCH CAPACITY OF KENYA MEDICAL RESEARCH INSTITUTE									
NO.	DATE	DESCRIPTIONS	BY	APP'D	SCALE 1/200 DATE APR. 2022 DRAWING BY T. Shimada		DWG TITLE SECTION 2			DWG NO. A-010	
REVISIONS					CHECKED BY Mivano	DESIGNED BY ORIENTAL CONSULTANTS GLOBAL CO., LTD.					

出典：JICA 調査団

図 3-18 断面図 2



出典：JICA 調査団

図 3-19 高架水槽塔

3-2-4 施工計画／調達計画

3-2-4-1 施工計画／調達計画

(1) 基本事項

- 日本政府の閣議・決定を経て、無償資金協力に関し、日本国政府とケニア政府との間で交換公文（E/N）が締結される。
- E/N の締結後、被援助国政府と独立行政法人国際協力機構（JICA）が贈与契約（G/A）を締結する。JICA は G/A に基づき、被援助国に対して案件の進捗に応じて支払いを行う。
- E/N 及び G/A の締結により、正式に日本が援助をコミットすることとなり、具体的な実施に移る。
- 締結後は日本国籍を有するコンサルタントとケニア政府との間で実施設計・監理契約を結び、ただちに詳細設計作業に入る。

(2) 実施設計

- 設計にあたっては、まず施設及び機材等に関して、実施機関と概略設計の詳細な確認業務から始めることが効率的である。
- 設計期間中に、日本国内及びケニア国内にて十分な技術的協議を重ねる。
- 設計期間は約 3 カ月とし、効率良くまとめる。

(3) 入札

- 入札は、JICA の入札業務ガイドラインに沿って行われる。
- 入札方式については、①日本法人による建設会社への施設建設・機材調達の一括発注、②施設建設は建設会社、機材調達は商社へそれぞれ発注、または、③施設建設と機材調達を合わせた形式で建設会社と商社のコンソーシアムを対象とする発注の 3 つの形態があり、案件の特殊性等を十分に確認した上で検討する。
- 入札執行者は実施機関であるが、独立行政法人国際協力機構の立会いを得て、コンサルタントが適切に支援する

(4) 建設

- ケニア国での現地調査結果から、品質及び生産量ともに問題のない建設資機材に関しては、可能な限りケニア国内での調達を検討し、コスト低減、維持管理の容易性を図る。
- 建設労務計画にあたっては、現地建設業者の技量及び熟練工、半熟練工の労務水準について考慮する。日本の建設会社が元請けとして施工管理することにより本工事の品質を保つことが重要である。

(5) 実施体制（事業実施主体）

本無償資金協力事業のケニア国側監督機関は保健省で、実施機関は KEMRI である。各機関と日本側コンサルタント及び請負業者との関係は図 3-20 のとおりである。

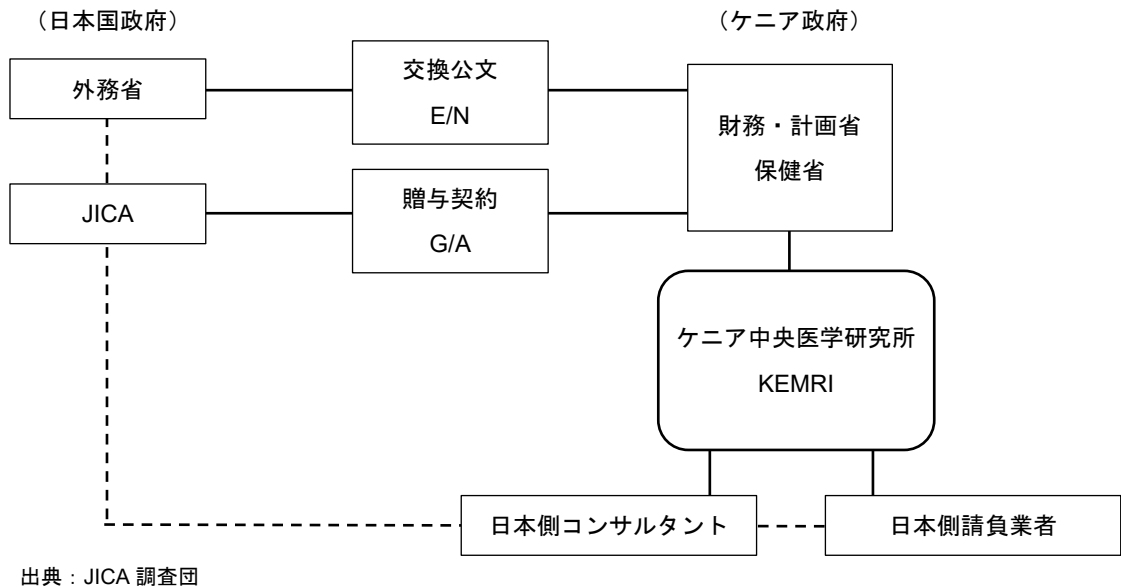


図 3-20 実施体制

3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項

- ナイロビ市の雨期は 1 年に 2 回あり、3～5 月は大雨期、10～12 月は小雨期となる。地下水位の変動、降雨の降り込み防止、雨水の場内処理、地下階等の計画に留意する。
- 建設に関する基準及び法規は、ケニア国の建築基準法を基本とするが、BS 基準及び日本基準も参考とする。
- 機材の搬入及び据え付けについては施設建設工事及び各種設備機器の据付、設置時期と詳細な工程調整が必要である。
- 本プロジェクトが、KEMRI の諸施設が所在する敷地における建設であることから、施工にあたっては以下に示すような周辺環境に対する配慮が必要である。
 - 既存敷地・建屋への影響を最小限とする施工方法を採用し、特に施工時に発生する騒音対策が必要とされる。工事車の出入り、及びその他騒音を含め、工事公害による影響の起こらない施工計画を策定する。
 - 資機材を運搬する工事車輛の通行に対する安全対策を徹底し、また既存道路等の破損を防止するため養生を行う。
 - 資機材置場、仮設建物等の配置計画は、敷地の一部を利用することになるため、敷地内の他施設利用者等に支障が起きないような安全計画を策定する。
- ケニアにおける付加価値税、関税、その他ケニア国内で徴収される税は免税の対象となるが、現地調達資機材及び外注サービスの VAT に関する免税許可を得るのに最大 7 ヶ月かかるため、実際に免税とするためには業者契約から 7 ヶ月後に着工する必要がある。業者契約後すぐに着工するためには施工業者が現地調達資機材及び外注サービスの VAT を支払う必要がある。免税許可が下りた後に VAT を歳入庁から還付してもらうため、日本側及びケニア側で合意する必要がある。

3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分

日本国政府の無償資金協力が実施された場合、全体事業のうち日本側が負担する範囲とケニア側が負担する範囲を表 3-13 に示す。

表 3-13 無償資金協力及び被援助国間の作業区分

日本側負担分	ケニア側負担分
(1) 建築工事 構造躯体、建築仕上、駐車場等 (2) 電気設備工事 電気室内の受電盤以降の配管配線工事（受電盤含む）、避雷針設備、電灯・コンセント設備、通信設備等 (3) 給排水設備工事 a) 給水工事 給水設備工事 b) 排水工事 敷地内最終枘までの配管工事 c) 排水処理設備 d) 受水槽、高架水槽 e) 消火設備 等 (4) 計画地境界線内の外構工事 構内通路 (5) 機材工事 a) 機材の調達 b) 海上及び国内輸送 c) 機材納入及び据付 d) 試運転及び取扱操作説明 (6) ケニアが定める環境管理計画の遵守 (7) 特殊設備及び機材、医療廃棄物・廃水処理設備に関する技術指導 (8) 施設・設備・機材の維持管理に関する基礎的な技術指導	(1) 整地工事 a) 敷地準備工事（整地、撤去物（床、壁、屋根、基礎等の解体、残材搬出を含む） b) 工事用仮設電力、給水等の取口確保 (2) 基幹工事 a) 給水 市水網から計画施設専用の給水引き込み配管、接続ポイント敷地境界線まで敷設、準備 b) 一般排水 対象敷地内最終枘より既存排水接続枘までの排水管敷設工事 c) 雨水排水工事 対象敷地内最終枘より既存排水接続枘までの排水管敷設工事 d) 電力引込工事 商用電力網から計画施設専用の電力引き込み配線、接続ポイントを敷地境界線まで敷設、準備 e) 電話、インターネット接続工事 市内回線網から計画施設専用の電話回線、通信用光ファイバー回線引き込み、接続ポイントを、所定の位置まで敷設、準備 (3) その他手続き 建築許可申請手続き、環境社会配慮関連手続き、各設備接続申請手続き、建設用資機材の通関手続き及び免税措置等 (4) 新施設の維持、管理、運営に要する費用 (5) 日本人及び第三国工事関係者に対する関税国内税などの課徴金の免除措置 (6) 日本人技術者の出入国に対する便宜供与 (7) 日本側負担分以外の全ての工事 (1) B/A 及び A/P 等の支払手続き (2) 機材輸入に関する免税措置 (3) 機材取扱操作説明への参加 (4) 維持管理を担当する人材配置と技術指導への参加 (5) 機材検収後の完工証明の発行 (6) ソフトコンポーネント参加者の維持管理を担当する人材配置と技術指導への参加

出典：JICA 調査団

3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画

(1) 基本方針

本計画においては、現場における建築及び設備工事の品質管理及び調整業務を徹底して行うため、常駐施工監理者（建築を専門分野とする）1名を配し、工事全体の調整を図る。また、専門の施工監理者が各種工事（躯体工事、建築設備工事等）の進捗状況にあわせて各工事の重要な時期にスポット監理を行い、工事全体における主要な工事時点（着工時、躯体工事完了時、竣工検査時）には業務主任が検査・監督を行う施工監理体制とする。

表 3-14 施工監理及び調達監理の要員計画

監理者名（専門分野）	期間（現地）
常駐施工監理技術者	18.0 ヶ月
スポット監理者	
（施工監理）	
・ 業務主任者/施工監理技術者（建築）	1.5 ヶ月
・ 施工監理技術者（建築）	0.73 ヶ月
・ 施工監理技術者（電気）	1.0 ヶ月
・ 施工監理技術者（給排水・空調換気設備）	1.5 ヶ月
監理者名（専門分野）	期間（現地・国内）
（機材調達監理）	
・ 常駐調達監理技術者	1.0 ヶ月
・ 検査技術者 1（製作図確認・照合）	0.40 ヶ月
・ 検査技術者 2（立会検査）	0.30 ヶ月
・ 検査技術者 3（瑕疵検査）	0.23 ヶ月

出典：JICA 調査団

建設工事の品質を確保し、適正な建設費により安全面の充足も満たした上で、工期内に竣工できるように計画する。施工方法の選定、労働力や施工機械の確保、資材の発注・搬入、安全面の確認等、総合的に判断しながら工程管理を行う。また、相手国側負担工事の遅延が本工事の進捗に影響するような場合は、必要に応じて相手国側負担工事の促進を図る。

さらに、で記述したケニアにおける施工上／調達上の留意事項を踏まえて、適切な工事工程・施工監理計画を策定する。

(2) 業務担当内容

常駐施工監理者は、建築工事及び現地での機材調達・据付工事との工程確認・調整、及び施工計画書・施工図承認等の業務を担当する。また、東京本社側の監理体制は、モニタリング・定期報告等による設計監理業務の品質管理、JICA 本部に対する工事進捗状況等の報告・諸手続き及び日本調達機材等の工場・船積み前検査等の実施を担当する。

機材にかかる常駐調達監理技術者は、商社により調達された計画機材の搬入・開梱、据付工事、調達・試運転、初期操作指導、運用指導に立ち合い、据付管理と検査報告書の確認を行う。また調達監理技術者は現地での引き渡し検査の最終確認をし、施主から承認レターを取

得する。検査技術者 1 及び 3 は、調達業者より提出される機材の機器製作図の確認・照合及び機材引き渡し後 1 年以内に実施するメーカー保証期間満了前検査を担当する。また、検査技術者 1 は各施設機材受入の為の特記事項を満たしているかの確認についても各施設にて行う。検査技術者 2 は、製品（工場）検査立会、船積み前機材照合検査監理業務を担当する。

(3) 証明書の発行

建設資材、機器などの輸出、施工業者への支払い、工事の完了、瑕疵担保期間の終了等にあたって必要な証明書を発行する。

(4) 報告書等の提出

施工業者が作成する工事の月報、完成図書、完成写真等进行检查し、ケニア政府及び JICA 等に提出する。また、工事終了後、JICA ガイドライン「完了届の記載要領」に従って完了届を作成し、JICA に提出する。

(5) その他調整事項の処理

相手国側負担工事等との工程上、技術上の調整等対処すべき課題について、必要な調整を行う。

3-2-4-5 品質管理計画

(1) 基本方針

詳細設計時においては、概略設計の内容を踏まえケニアの建設事情及び維持管理経費を考慮した現地材料の納まり、工法について詳細な検討を加えた実施設計図を作成する。また、仕様書については、工事の高品質を確保するため、日本の建築工事標準仕様書（Japanese Architectural Standard Specification : JASS）、BS、ASTM 等を参考・補足し、作成する。

工事期間中においては、施工業者より提出される工事計画書、工程表、施工図について契約書、仕様書に適合しているかを審査し、承認を与える。

機材に関しては競争性及び公平性を阻害しないレベルで主な調達先国を想定し、詳細設計時において想定される機材の製造国及び主な調達先を再度確認して入札に臨む。業者選定時には再度製造国及び調達先の確認を行い、適切な品質が確保されるよう留意する。

(2) 品質検査（施設）

現場において建設材料及び施工の品質が仕様書に適合しているか、各種工事着工前に施工業者より提出される施工計画書を審査し、施工計画書について承認を与える。また、各種工事着手後は施工計画書に基づき適宜、検査を実施し承認を与える。施工計画書に基づき重点監理項目を定めて、適宜、検査する。

本プロジェクトにおいては現地調達可能な材料が多いが、メーカー保証書の確認の他に、適宜、抜き打ち検査等を実施し品質を確保する。

1) 土工事

協力準備調査時に実施したボーリング調査結果を踏まえ、地階、基礎の根切りについてはオープンカット工法及び親杭横矢板工法を前提に、地下水位及び雨季に考慮した工程計画、養生計画を策定する。掘削残土の処分、客土の品質に留意する。

2) 鉄筋工事

施工業者より提出されるミルシート等を確認するとともに、品質を確保するため、適宜、抜き打ち検査による引張り試験等を行う。

3) コンクリート工事

ナイロビ市内の生コンクリート工場よりレディーミクストコンクリートを搬入する。コンクリート工事についての主な監理方法（監理項目、検査方法等）を以下に示す。

① コンクリート材料

材料	管理項目	検査方法
セメント	水和熱など	溶解熱方法
砂・砂利・碎石	粒度	ふるい分け
	絶乾比重	比重及び吸水率試験
	アルカリ反応性	アルカリ反応性試験
水	有機不純物など	水質試験

② 試し練り時検査管理項目

管理項目	検査方法
構造体のコンクリート強度の推定試験	圧縮強度試験機
スランプ	スランプコーン
コンクリート温度	温度計
空気量	圧力計
塩化物量	塩分測定器

③ コンクリート打設前検査管理項目

管理項目	検査方法
練り混ぜから打設終了までの時間	練り混ぜ完了時刻照合
スランプ	スランプコーン
コンクリート温度	温度計
空気量	圧力計
塩化物量	塩分測定器

④ 工程内検査の管理（コンクリート打ち上がり精度検査）

管理項目	検査方法
構造体のコンクリートの推定試験	圧縮強度試験機
仕上がり精度（建入れ）	スケール
仕上がり精度（スラブ水平度）	レベル・スケール
仕上がり状態	目視

(3) 品質検査（機材）

機材の調達及び据付監理時において、工期、作業内容、配置計画等についてケニア側及び調達業者との詳細な協議を行い、本計画に最適な調達計画を策定する。また調達機材の確定後は建築計画との綿密な摺り合わせを行いつつ、業務全般の円滑な進行を図る。調達監理上の留意点は以下のとおりである。

- 業者契約締結後すみやかに調達機材内容、配置計画、製造国、調達先、ユーティリティにつき、コンサルタント側建築・設備担当者、ケニア側本施設担当者、調達業者と確認を行う。
- 調達業者は、コンサルタント立会いのもと、メーカーの製作工場における特注機材の製品（工場）検査、輸出梱包に先立つ出荷前検査を行う。
- 日本国出荷製品については第三者機関に委託しコンサルタント立会いのもと、出荷前検査を行う。
- 調達業者の設置工事に際しては、コンサルタントから調達監理担当者を派遣し、現場作業に立会い、配置計画に基づき施設・設備との取り合い、調整を行う。
- 最終引渡し検査では契約機材の員数、齟齬の有無、要求仕様・機能、取り扱い説明の有無等を確認し、引渡し業務を遂行する。

3-2-4-6 資機材等調達計画

(1) 調達計画

建築工事に必要となる主要建設資材はケニア国内で調達が可能である。ただし、躯体及び仕上げ材のほとんどはナイロビ市内の代理店経由で入手する近隣諸国からの輸入材料であることから、製品の均質性と品質の確保には十分注意する必要がある。

ナイロビ市内には生コン製造工場があり、レディーミクストコンクリートを使用する計画とする。

ただし、ナイロビ市内では出勤ラッシュ時の朝と夕方は非常に渋滞しているため、特にレディーミクストコンクリートの打設時には余裕を持った施工計画を策定する。

内外装資材のタイル、塗料、アルミ製品、設備工事の配電盤類、電線・ケーブル、スイッチ類、照明器具、天井扇、配管材、ポンプ、貯水タンク、衛生器具等も現地生産品、輸入品も含め、市場に広く出回っているが、製品の均質性と品質の確保には十分注意する必要がある。

アルミ笠木、建具類、防水材（ゴムアスファルト系、ポリウレタン樹脂）、鋼製パネル（インターロッキングシステム含む）、長尺塩ビシート、パスボックス、銘板、設備工事に必要となる感染系廃水処理装置、緊急洗眼・シャワーユニット等は日本調達を計画する。

また、機材調達先は原則としてケニアもしくは日本とする。しかしながら、これら両国製品に限定してしまうことで入札における競争を阻害し公正な入札の実施の妨げとならないよう、日本では製造されていない、もしくは製造業者が限られている機材として、BSL3 実験室校正キット、遠心機（高速）、電子顕微鏡、クリーンベンチ（卓上）、LCMS 等が想定され、これらの機材については、第三国調達を計画する。

主要資機材の調達先は以下のとおりとする。

表 3-15 主要資機材の調達先

資機材名	調達先			備考
	現地	日本	第三国	
[資材]				
ポルトランドセメント	○			
砂	○			
碎石	○			
異形鉄筋	○			
型枠用材	○			
コンクリートブロック	○			
木材	○			
金属金物類	○	○		アルミ笠木は日本調達
建具類		○		
ガラス類	○			
塗装用材	○			
防水材料	○	○		ゴムアスファルト系塗膜防水材、ポリウレタン樹脂塗膜防水材は日本調達
塩ビ長尺シート		○		耐薬品性塩ビ長尺シート含む
鋼製パネル		○		インターロッキングシステム含む
パスボックス		○		
銘板		○		
配電盤類	○			
電線・ケーブル	○			
コンセント、スイッチ	○			
コンジットパイプ	○			
照明器具	○			
空調機			○	近隣国もしくは日本調達
給排気ファン（制気口類、ダンパ類）	○			
受水槽	○			
ポンプ類	○			
衛生器具	○		○	現地もしくは日本調達
管材	○	○		塩ビライニング鋼管、ステンレス鋼管等は日本調達
バルブ・配管付属金物	○	○		感染系排水用のバルブ、配管付属金物等は日本調達
給排気フィルターユニット（HEPA）		○		
可変定風量装置		○		
自動制御機器類		○		
感染系廃水処理装置		○		
緊急洗眼・シャワーユニット		○		

出典：JICA 調査団

表 3-16 主要機材の調達計画一覧表

機材名	調達先			備考
	現地調達	日本調達	第三国調達	
滅菌器、二重扉		○		
安全キャビネット		○		
BSL3 実験室校正キット		○	○	*
遠心機、高速		○	○	*
ドラフトチャンバー		○		
電子顕微鏡		○	○	*
グローブボックス		○		
LCMS		○	○	*
実験台、中央		○		

* 適正な競争入札を実施するため、第三国調達を計画する。

出典：JICA 調査団

3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画

(1) 施設初期操作指導

施設（建築、設備及び電気）の初期操作指導は、施設工事を請け負った建築工事業者によって、竣工時まで建築工事業者及び設備工事業者の派遣する技師・技術者により使用者を対象に、施設の安全で適切な稼働及び維持管理が行われることを目的に行われる。

(2) 機材初期操作指導

機材の初期操作指導は、調達機材の搬入・据付時に、機材調達業者の派遣する技術者により、使用する研究者、検査技師及びエンジニアリング・メンテナンス部の技術者を対象に、全機材について行う。指導内容は操作方法、取り扱いに関する注意事項、日常点検、トラブルシューティング、また定期的な保守管理等も含まれるものとする。機材が長期に渡り良好な状態に保つよう使用前後の日常点検内容については十分に指導を行う。

3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画

(1) ソフトコンポーネントを計画する背景

KEMRI の施設・設備機器に係る維持管理は、コーポレートサービス局のエンジニアリング・メンテナンス部が担当している。当部は土木課、電気・電子課及び機械課に分かれており、総勢 23 名（Engineer：4 名、Engineering Technologist：8 名、Engineering Technician：9 名、その他：2 名）の職員が在籍している。既存施設設備機器及び機材の維持管理は適切に実施されているものの、新施設で整備される BSL2 及び BSL3 実験室に求められる空調、排気及び陰圧管理、及び感染症廃液排水処理の経験は少ないため、これらの設備の維持管理能力を強化することが必要である。

このような状況の下、KEMRI 側から以下の技術支援を検討するよう依頼があった。本プロジェクトにて整備する BSL2 及び BSL3 実験室の適切な利用を促すためにも、ソフトコンポーネントを活用した日本側の技術支援が有効と考えられる。

(2) ソフトコンポーネントの目標、成果及び活動

本ソフトコンポーネントの目標、成果及び活動は以下のとおりである。

表 3-17 ソフトコンポーネントの目標、成果及び活動

目標	成果		活動
本プロジェクトで整備される BSL2 及び BSL3 実験室の空調、排気及び陰圧管理を適切に運転・維持管理できるようにする。	BSL2 及び BSL3 実験室の空調、排気及び陰圧管理が適切に運転・維持管理される。	空調、排気及び陰圧管理の運転・維持管理のための技術指導書等が作成される。	<ul style="list-style-type: none"> 技術指導書に記載する運転・保守点検・維持管理アイテム・内容を整理する。 <ul style="list-style-type: none"> システム概要、気流管理、差圧管理の概要、設備機器等 技術指導書、チェックリスト、台帳、帳票等を作成し、それに基づく指導訓練計画を立案する。 技術指導書、指導訓練計画の説明を行う。
		運転・維持管理要員が運転・維持管理に係る基礎的な知見及び技術を習得する。	<ul style="list-style-type: none"> 技術指導書等を使用して、 <ul style="list-style-type: none"> 設備システム及び運転・維持管理に係る概要、計画・立案（予算策定含む） 具体的な運転・維持管理実務（アイテム・手順・方法） 等に係る座学、実習を行う。 気流・差圧管理については、本邦業者が行う試運転・調整作業の内容（対象機器、目的、作業アイテム、調整値等データ）を記録・文書化し標準業務手順書を整理のうえ座学、実技指導（実機使用）を行う。
本プロジェクトで整備される感染性廃液排水処理設備が適切に運転・維持管理できるようになる。	感染性廃液排水処理設備が適切に運転・維持管理される。	感染性廃液排水処理設備の運転・維持管理のための技術指導書等が作成される。	<ul style="list-style-type: none"> 技術指導書に記載する運転・保守点検・維持管理アイテム・内容を整理する。 <ul style="list-style-type: none"> 感染性廃液排水処理設備に係る概要、計画・立案（予算策定含む） 技術指導書、チェックリスト、台帳、帳票等を作成し、それに基づく指導訓練計画を立案する。 技術指導書、指導訓練計画の説明を行う。
		運転・維持管理要員が運転・維持管理に係る基礎的な知見及び技術を習得する。	<ul style="list-style-type: none"> 技術指導書等を使用して、 <ul style="list-style-type: none"> 感染性廃液排水処理設備の運転・維持管理に係る概要、計画・立案（予算策定含む） 具体的な運転・維持管理実務（アイテム・手順・方法） 等に係る座学、実習を行う。 感染性廃液排水処理設備の高圧蒸気管理については、本邦業者が行う試運転・調整作業の内容（対象機器、目的、作業アイテム、調整値等データ）を記録・文書化し標準業務手順書を整理のうえ座学、実技指導を行う（実機使用）。

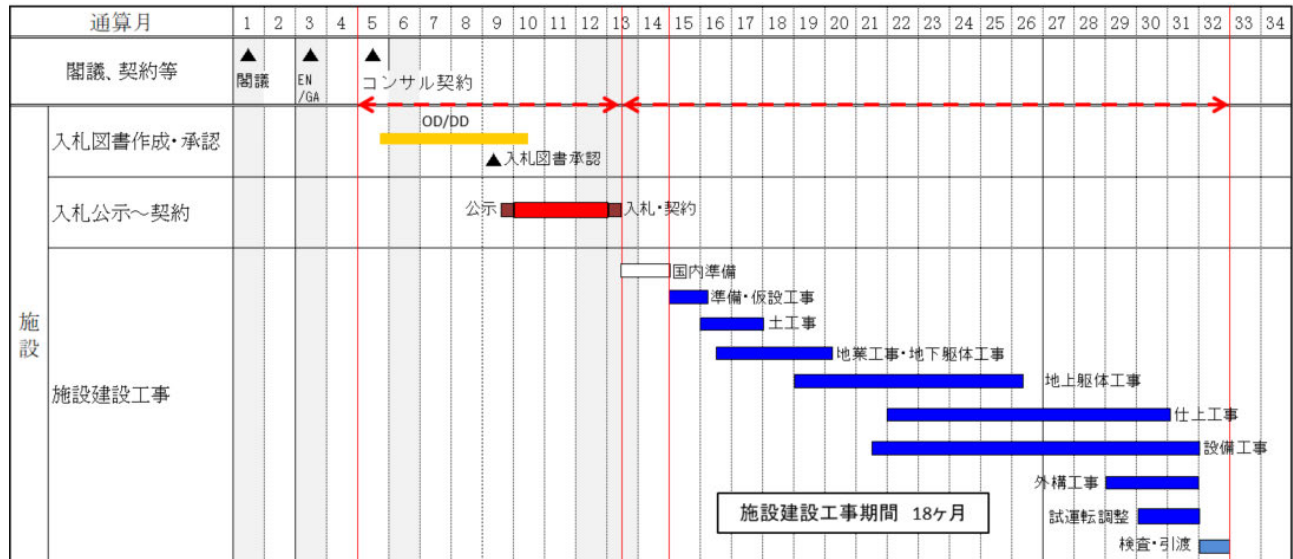
出典：JICA 調査団

上記活動を行うために以下の専門家の投入を行う。施工監理期間中に現地派遣が予定されているコンサルタント日本人技術者（業務主任、空調換気設備）との連携を図り、ソフトコンポーネントの対象となる先方の運営維持管理体制の確認を行い、技術指導等の活動をより効果的に実施できるように留意する。

- 空調換気設備運転維持管理指導専門家 1 名
- 廃水処理設備運転維持管理指導専門家 1 名

3-2-4-9 実施工程

事業実施工程表（案）を図 3-21 に示す。



出典：JICA 調査団

図 3-21 業務実施工程表（案）

3-2-5 安全対策計画

本案件のサイト内全般の安全管理上の監視、サイト内への入出管理、資機材置き場等の盗難防止、機械作業に伴う労働災害事故防止等のために日中は警備員 3 名（3 ゲート）、夜間は警備員 1 名（1 ゲート）を配置し、24 時間体制で警備する

3-3 相手国側分担事業の概要

3-3-1 相手国負担事業の概要

プロジェクト実施におけるケニア側の分担事業は、表 3-13 で述べたとおりである。以下に主要な項目を記述する。

3-3-1-1 事業実施前

- 建設工事の開始前に、工事の支障となる既存施設（基礎を含む）、構造物・機材、樹木等を撤去、移設し、整地を行う。
- 建設工事用の仮設電力、及び仮設給水管の敷設工事を行い、取口を確保する。
- 建築許可手続きを行い、関連する許認可を取得する。
- 環境影響評価にかかる必要な手続きを行い、関連する許認可を取得する。
- 本プロジェクトの実施に必要な給水、電力、通信等ユーティリティの計画敷地までの引き込みを行う。

- 実施設計及び入札管理業務期間においてコンサルタントの日本人技術者の査証取得手続き支援（招聘状の発行）を行う。

3-3-1-2 事業実施中

- 本プロジェクトの実施に必要な許可、免許等を遅滞なく発行する。
- 環境関連許認可の内容に従って、必要な環境モニタリング活動等を実施する。
- 必要に応じ施設内の一般家具、カーテン・カーペット等の購入及び設置工事を行う。
- 必要に応じ敷地内の造園工事、植樹工事を行う。
- 工事期間においてコンサルタント及び施工・機材調達業者の日本人技術者及び第三国技術者の査証取得手続き支援（招聘状の発行等）を行う。
- ソフトコンポーネント期間において KEMRI の研修受講者を選出、任命する。また、研修参加に伴い発生する関連費用（旅費、日当、宿泊費）を負担する。

3-3-2 事業実施後

- 環境関連許認可の内容に従って、必要な環境モニタリング活動を実施する。
- 施設、機材の維持、管理、運営に要する実施体制を構築する。
- 施設、機材の維持、管理、運営に要する費用を確保する。

本事業の相手国側分担事業については、本プロジェクトを円滑に実施するため、その内容、スケジュール等について、ケニア側へ十分な説明を行い、理解を求める。

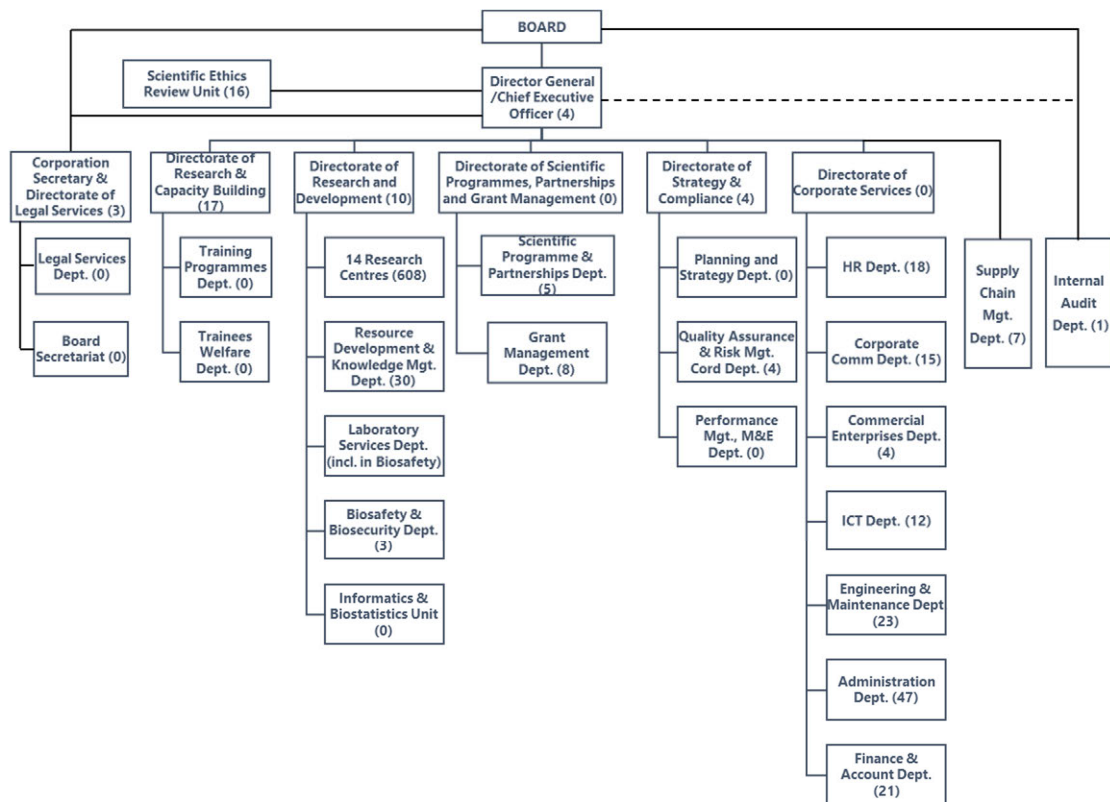
事業実施前の各種準備に要する予算は、保健省、KEMRI によって確保される予定である。本プロジェクトを事業実施工程計画通りに進めるためには、ケニア側の負担事項が予定通りに実施されることが前提になっており、この重要性については協力準備調査時にコンサルタント側からも具体的に説明している。この件に関しては日本側からも進捗状況をモニタリングしていく必要がある。

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3-4-1 運営管理方針

3-4-1-1 組織体制

本事業の実施機関は KEMRI であり、図 3-22 に KEMRI の組織図を示す。最高責任者のもとに、法務局（Corporation Secretary & Directorate of Legal Services）、能力強化局（Directorate of Research & Capacity Building）、研究開発局（Directorate of Research and Development）、科学プログラム・パートナーシップ・助成金管理局（Directorate of Scientific Programmes, Partnerships and Grant Management）、戦略・コンプライアンス局（Directorate of Strategy & Compliance）、及びコーポレートサービス局（Directorate of Corporate Services）の 6 局で構成されている。



出典：KEMRI

図 3-22 KEMRI 組織図（カッコ内は人員数）

(1) 人員配置

上記 KEMRI 組織図の人員数を合計すると、全職員数は 860 人となる。下位の組織の人数が 0 になっている Directorate は、Directorate のボックス内の数字が合計の人員数である（例：Directorate of Research & Capacity Building は下位の 2 課を含めて 17 人の配置）。ボックス内の数字が 0 になっている Directorate は下位の組織に人員が配置されている（例：Directorate of Corporate Services は下位の 7 課にそれぞれ人員配置されており、合計数は 140 人である）。

本事業により整備される新施設は、研究開発局（Directorate of Research and Development）の下で既存の人員によって運営管理される。また本施設の維持管理についてはコーポレートサービス局（Directorate of Corporate Services）のエンジニアリング・メンテナンス部が担当する。3-2-4-8 で述べた通り、新施設で整備される BSL2 及び BSL3 実験室に求められる空調、排気及び陰圧管理、及び感染症廃液排水処理の維持管理能力を強化するためのソフトコンポーネントを検討する。

(2) 予算及び財源

KEMRI の過去 5 年間の収支を以下に記す。施設及び研究機材の運営維持管理費用は「使用料（電気、水等）」及び「修理維持費」の費目となり、過去 3 年では KES 143 Million（2020-2021）、KES 149 Million（2019-2020）及び KES 106 Million（2018-2019）の支出が計上されている。

表 3-18 KEMRI 収支 (KES)

	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021
収入	6,541,954,082	6,669,105,018	6,641,432,179	7,905,650,742	7,595,761,262
国庫/保健省	1,834,962,265	2,087,547,218	1,855,385,079	2,951,288,215	2,577,644,999
共同研究者	4,466,193,289	4,169,514,088	4,326,305,598	4,419,799,734	4,386,313,311
交換取引	102,202,264	136,934,778	-	-	-
賃貸収入	-	-	28,330,708	26,277,250	29,204,188
外部投資	-	-	30,506,394	30,713,177	42,651,930
その他の収入	138,596,264	249,947,975	400,904,390	477,572,347	559,946,835
支出	6,570,519,889	6,830,848,330	6,805,827,288	7,845,861,018	7,867,993,131
使用料（電気、水等）	-	-	84,195,822	125,655,277	95,606,890
従業員給与	1,513,076,142	2,020,391,112	1,638,230,146	2,243,301,00	2,473,540,993
幹部人件費	23,772,966	23,282,023	35,573,046	51,638,012	25,227,518
減価償却費	109,786,985	97,479,325	117,709,304	136,618,808	146,099,260
管理費	325,851,297	452,245,231	-	-	-
修理維持費	-	-	22,150,415	22,881,295	46,979,460
委託費（警備、掃除）	-	-	53,767,913	54,637,541	49,367,237
共同研究者	4,466,193,289	4,169,514,088	4,326,305,598	4,390,858,010	4,386,313,311
運営費（消耗品含）	131,839,210	67,936,550	63,971,579	202,913,738	220,574,516
一般支出	-	-	463,923,464	617,357,335	424,283,945
その他収支	0	659,750	0	0	54,097
収支合計	(28,565,808)	(161,083,561)	(164,395,118)	59,789,725	(272,177,773)

出典：KEMRI Annual Report and Financial Statements

新施設の維持管理費用について、過去のナイジェリアの類似研究所施設の維持管理費用を参考に、KES 80 Million 程度になることを KEMRI 側に伝え、KEMRI 側はこれを理解している。KEMRI 側からは、事業費（施設建設及び機材調達）の 10%まで維持管理費用としてケニア政府が予算措置を行うとの説明があった。

3-4-1-2 施設・機材維持管理計画

(1) 施設

KEMRI の施設・設備機器に係る維持管理は、KEMRI 内に所属する機材サービスセンター電気・電子部門の技術者が中心となり実施している。既存施設には、新施設に類似する特殊な技術を要する設備、システム（既存 BSL2 及び 3 実験室がある）が設置されていることから、一般建築・設備及び機材の保守点検以外に、感染系実験室から排出される感染系廃棄物等の保守点検について実務経験がある。

しかし、新施設には最新の BSL2 及び 3 実験室設置に伴う建築仕様、設備機器が導入されることから、その運転、維持管理には更なる専門的な技術、経験が求められる。検査機材担当技術者に加えて、建築、空調、電気、給排水衛生に関する専門技術者で構成される施設・設備維持管理チームを構築し、日常の運転操作・点検、定期点検、感染防止管理区域内の予防的維持管理に十分対応できる体制とする。バイオセーフティの観点から特に適切な管理が要求される、検査室の空調換気システム、感染性廃液処理・廃棄物処理システムについては、

ソフトコンポーネントにより、運営・維持管理に必要な基礎的な知識と技術を習得する支援を行う。

(2) 機材

現在エンジニアリング・メンテナンス部が検査機器を含む、施設全体の管理を行っている。新棟についてもエンジニアリング・メンテナンス部が施設及び機器維持管理の担当となる。23名のスタッフのうち6名が機器維持管理を担当し、定期点検を含む機器の校正と故障時の修理を担当している。

安全キャビネット及びBSL3ラボについては、NSFの認定を受けた技術者が過去KEMRI職員におり校正や修理業務を行っていたが、この技術者はすでにリタイアしている。現在機器の校正（定期点検を含む）と故障時の修理を行っている6名の技術者は、リタイアしたNSF認定技術者により指導された技術者である。その他バランスやラボ冷蔵庫、フリーザー、インキュベーター等のラボ機材についても、この6名の技術者が校正（定期点検を含む）と故障時の修理を実施している。

エンジニアリング・メンテナンス部の技術的能力を超えている機器については、各検査室が独自に代理店と定期保守管理契約を結び、保守管理を実施している。この対象機器としては、シーケンサー、リアルタイムPCR、サーモサイクラー、フローサイトメーター、各種分光光度計等多くの分析装置が含まれている。

校正（定期点検を含む）については、安全キャビネット（風速、HEAP フィルターリーク、気流、その他機能チェック）、バランス（重量校正）、冷蔵庫、フリーザー、インキュベーター（温度校正）等の機器に対し、スケジュールを決め、年1回の校正を実施している。検査記録も保管されている。また校正中に確認された故障や、ユーザーからの指摘で実施する故障も、この6名の技術者が対応している。スペアパーツが必要な場合にはKEMRIが調達するが、調達手続きや予算の関係もあり、調達期間には1カ月から数カ月かかっている。スペアパーツを調達する代理店はすべてケニア国内に存在している。

3-5 プロジェクトの概略事業費

3-5-1 協力対象事業の概略事業費

3-5-1-1 日本国側負担事業費

施工・調達業者契約認証まで非公表。

3-5-1-2 ケニア国側負担事業費

表 3-19 ケニア国負担事業費

費 目	概算事業費 (KES)	備考
(1) 敷地準備などに必要な費用		
1) 敷地準備(解体撤去、移設、整地)	1,750,000	既存建築物、樹木・植栽等
2) 水道引き込み工事	1,000,000	排水管 225φ
3) 電気引き込み工事	1,500,000	引込線 3φ3W11KV50Hz、リングメインユニット
4) 通信引き込み工事	1,200,000	CPEV0.65-30P (PVC50φ)
5) インターネット引込工事	1,200,000	Optical Cable SM-24C (PVC50φ)
(2) 建設関連各種申請手続き	676,000	床面積約 3,977m ² ×KES 170
(3) 環境社会配慮申請手続き	3,000,000	事業費の 0.1%
(4) 家具調達・設置工事	2,324,000	机・椅子×83 セット
(5) 銀行取極めにかかる手数料	3,000,000 63,000	Advising Commission: 総事業費の 0.1% Payment Commission: 支払額の 0.1% かつ上限 4,500 円 (コンサルタント 7 回、施工業者 4 回、機材商社 3 回想定)
合計 換算レート: 1KES=1.0234 円	15,713,000	16,081 千円

出典: JICA 調査団

3-5-1-3 積算条件

積算時点 : 2022 年 2 月

為替交換レート: 2021 年 11 月 1 日から 2022 年 1 月 31 日までの 3 か月平均レート

1 ケニアシリング=1.0234 円

1 米ドル=115.26 円

施工期間 : 19.5 ヶ月 (国内準備期間を含む)

その他 : 本計画は、日本国政府の無償資金協力制度に基づき実施される。積算は、日本国政府の無償資金協力の制度を踏まえて行うこととする。なお、本事業は予備的経費を想定した案件となっている。但し、予備的経費の適用及びその経費率については外務省によって別途決定される。

3-5-2 運営・維持管理

(1) 光熱費

本施設における各設備のランニングコスト (水道光熱費等) を試算すると、下記のとおりとなる。

1) 電気料金

条件

最大需要電力	390 kw
負荷率	0.5

電力会社料金体系（ケニア電力会社 KPLC 料金表 11KV 受電）

基本料金	520 KES/kw
従量料金	10.9 KES/kwh
燃料エネルギーコスト	3.97 KES/kwh
課徴金	電力量 kwh × 1.25 KES
調整額	従量料金 × 0.05 KES

月間電気料金

基本料金	390kw × 520 KES/kw	=	202,800 KES/月
従量料金	390kw × 720 時間/月 × 0.3 × 10.9 KES/kwh	=	918,216/月
燃料コスト	84,240kwh × 3.97 KES/kwh	=	334,432/月
課徴金	84,240kwh × 1.25	=	151,109 KES
調整額	918,216 × 0.05	=	45,910 KES
加税金	（従量料金+課徴金+調整額） × 16%		216,616 KES
合計	1,869,083 KES/月	⇒	1,870,000 KES/月

年間電気料金

1,870,000 KES/月	×	12 月/年	=	22,440,000 KES/年
-----------------	---	--------	---	------------------

2) 電話・情報料金

100Mbps 使用量	250,000 KES/月
年間電話・情報料金	250,000 KES/月 × 12 ヶ月 = 3,000,000 KES/年

3) 上水道料金

最大日使用水量

日最大使用水量	16.2 m ³ /日
---------	------------------------

料金表（水道局 Nairobi City Water and Sewerage Company (NCWSC) による）

水道料金	64 KES/m ³
------	-----------------------

年間上水道料金

16.2m ³ /日 ×	360 日/年 ×	0.7 ×	64 KES/m ³	÷	270,000 KES/年
-------------------------	-----------	-------	-----------------------	---	---------------

4) 下水道料金

最大日使用水量

日最大使用水量	16.2 m ³ /日
---------	------------------------

料金表（下水道局 Nairobi City Water and Sewerage Company (NCWSC) による）

下水道料金 水道料金×75%	48 KES/m ³
----------------	-----------------------

年間上水道料金

16.2m ³ /日 ×	360	日/年 ×	0.7	×	48	KES /m ³	÷	202,500 KES/年
-------------------------	-----	-------	-----	---	----	---------------------	---	---------------

5) 発電機用燃料料金

発電機仕様	出力 270KVA×2 台 3 相 4 線 415V 50HZ (ディーゼル軽油)	
燃料使用量	80.0L/時間	
想定使用量	月間想定運転時間 (5 時間/日) × 10 日	50 時間/月
ディーゼル軽油単価	115.21KES/L	
年間燃料費用	80L/時間 × 50 時間/月 × 12 ヶ月/年 × 115.21KES/L = 5,530,080KES/年	

6) CO₂ ガス料金

交換頻度	CO ₂ インキュベーター用 10 回/台・月	
CO ₂ ガス使用量	内槽容量 167 L × 10% × 10 回 =	167 L/台・月
年間 CO ₂ ガス使用量	167 L/本・月 × 6 本 × 12 か月 =	12,024 L/年
シリンダ (30kg/台) 換算	12,024 L/年 ÷ 15,272 L/本 = 0.79 本	1.0 本/年
CO ₂ ガス単価	270 USD/本	
年間 CO ₂ ガス料金	1.0 本/年 × 270 USD/本 = 270 USD/年	

(2) 施設維持管理経費

本施設の維持管理費を試算すると、下記のとおりとなる。

1) 浄化槽メンテナンス費

浄化槽メンテナンス費は下水道利用のため発生しない。

2) 施設修繕費

	月間修繕費 (USD)				年間修繕費 (USD)
	交換部品	消耗品	点検	合計	
照明機器	200	600	100	900	10,800
一般空調機器	400	600	120	1120	13,440
衛生機器	300	400	600	1300	15,600
内外装補修	20 USD/m ² /年 × 4,000m ² =				80,000
合計					119,840USD/年

交換レート : 1.0USD = 112.62 KES → 13,496,381KES/年

3) HEPA フィルター等交換費

交換頻度及び単価

中性能フィルター	P3 検査室用 1 回/年程度	360 USD/個
----------	-----------------	-----------

HEPA フィルター	P3 検査室用 0.5 回/年程度	900 USD/個
------------	-------------------	-----------

年間交換費用

中性能フィルター	360 USD/個 × 10 個 × 1 回/年 =	3,600 USD/年
HEPA フィルター	900 USD/個 × 26 個 × 0.5 回/年 =	11,700 USD/年
合計		15,300 USD/年

交換レート : 1.0USD = 112.62 KES → 1,723,086 KES/年

4) 感染性廃液廃水処理設備

フィルター、パッキン等	300,000 円 × 1 回/年 =	300,000 円/年
年間費用		300,000 円/年

交換レート : 1.0 円 = 0.98 KES → 294,000 KES/年

5) エレベーター維持管理

定期検査及び故障対応	定期検査 12 回/年	3,000 USD/年
------------	-------------	-------------

交換レート : 1.0USD = 112.62 KES → 337,860 KES/年

(3) 機材維持管理経費

本プロジェクトで調達される機材に対して、維持管理費用が想定される機材の年間維持管理費は表 3-20 のとおりである

表 3-20 調達機材に対する維持管理経費

No.	機材名	維持管理部品・費用		調達 台数	合計金額
1	滅菌器、縦型	ドアパッキン	80,000 円 × 1 回	8	80,000 円
2	滅菌器、二重扉 A	排気フィルター	108,000 円 × 2 本 × 1 回	1	1,115,000 円
		ドアパッキン	25,000 円 × 2 本 × 1 回		
		エアフィルター	140,000 × 1 回		
		プレフィルター	14,000 円 × 2 回		
		記録紙及びインクリボン	45,000 円 × 2 箱		
		レジン（イオン交換樹脂）	15,000 × 1 回		
		定期点検・認証費用	500,000 円		
3	滅菌器、二重扉 B	排気フィルター	108,000 円 × 2 本 × 1 回	1	1,115,000 円
		ドアパッキン	25,000 円 × 2 本 × 1 回		
		エアフィルター	140,000 × 1 回		
		プレフィルター	14,000 円 × 2 回		
		記録紙及びインクリボン	45,000 円 × 2 箱		
		レジン（イオン交換樹脂）	15,000 円 × 1 回		
		定期点検・認証費用	500,000 円		
4	安全キャビネット A	HEPA フィルター等	329,000 円 × 1 回	4	1,316,000 円
5	安全キャビネット B	HEPA フィルター等	329,000 円 × 1 回	2	658,000 円
6	安全キャビネット D	HEPA フィルター等	329,000 円 × 1 回	2	658,000 円

No.	機材名	維持管理部品・費用	調達 台数	合計金額
7	BSL3 実験室校正 キット	測定器校正費用 250,000 円×1 回	1	250,000 円
8	ドラフトチャンバー	活性炭フィルター 230,000 円×1 回	1	230,000 円
9	電子顕微鏡	フィラメント 10,000 円×24 個 定期点検費用 1,000,000 円×1 回	1	1,240,000 円
10	グローブボックス A	HEPA フィルター 123,000 円×1 回 定期点検・認証費用 300,000 円	1	423,000 円
11	グローブボックス B	HEPA フィルター 123,000 円×1 回 定期点検・認証費用 300,000 円	1	423,000 円
12	LCMS	定期点検費用 1,500,000 円	1	1,500,000 円
			合計	9,008,000 円

交換レート：1.0KES=1.0234 円 → 8,802,032 KES/年

出典：JICA 調査団

(4) 年鑑想定維持管理費

上記から、年鑑想定維持管理費は以下のとおりである。

表 3-21 年間想定維持管理費

項目	年間料金 (KES)	VAT (16%) (KES)	合計 (KES)
(1) 光熱費			
1) 電気料金	22,440,000	3,590,400	26,030,400
2) 電話・情報料金	3,000,000	480,000	3,480,000
3) 上水道料金	270,000	43,200	313,200
4) 下水道料金	202,500	32,400	234,900
5) 発電機用燃料料金	5,530,080	884,813	6,414,893
6) CO ₂ ガス料金	30,407	4,865	35,272
		小計(1)	36,508,665
(2) 施設維持管理経費			
1) 浄化槽メンテナンス費	0	0	
2) 施設修繕費	13,496,381	2,159,421	15,655,802
3) HEPA フィルター等交換費	1,723,086	275,694	1,998,780
4) 感染系廃液廃水処理設備	294,000	47,040	341,040
5) エレベーター維持管理	337,860	54,058	391,918
6) ホルマリン燻蒸	1,045,564	167,290	1,212,854
		小計(2)	19,600,394
(3) 機材維持管理経費	8,802,032	1,408,325	10,210,357
		小計(3)	10,210,357
		合計(1)+(2)+(3)	66,319,416

出典：JICA 調査団

第4章 プロジェクトの評価

4-1 事業実施のための前提条件

本事業を円滑に進めるに当たり、3-3-1 に記したケニア側による分担事業が、協力対象事業の工事開始前及び工事期間中の適切な時期に確実に実施されることが重要である。

4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

協力対象事業の実施により、BSL3 及び BSL2 実験室を含む研究施設とカンファレンス施設が増設され、関連する実験・研究機材が整備される。これらの日本側の投入を活用し、KEMRI が保有する研究機能及び研修機能を向上させ、国内外における地域的・国際的研究拠点として十分にその役割を果たすために、ケニア側が投入し取り組むべき事項は以下の通りである。

(1) 増設される施設の整備に伴う職員配置

本計画施設は、KEMRI に在籍する既存人員及び KEMRI が将来雇用する人員によって運営される。本計画施設運営の直接の責任者として所長を配置する。研究の実施においては、既存の研究者が行うため研究職の増員の予定はない。また維持管理についても既存のエンジニアリング・メンテナンス部での対応を予定している。既存人員の兼任・再配置、新規雇用者の資格要件、人数、配属等の詳細な人員配置を計画し、確実に実行される必要がある。

(2) 施設・機材の運営維持管理予算の確保

本計画施設及び機材の運営維持管理予算は KEMRI が確保する。KEMRI の運営予算は、ケニア政府予算及び共同研究者からの拠出と KEMRI の内部収益から構成されている。協力準備調査期間にケニア民側より示された 2018 年度から 2020 年度までの年次収支報告書から、本計画施設・機材の運営維持管理に不足のない収支が期待できることを確認できた。協力対象事業完了年の 2025 年以降も継続して良好な予算措置が行われる必要がある。

(3) 施設・機材の運営維持管理の実施

本計画施設及び機材の運営維持管理には、これまでどおり、BSL3、BSL2 実験室の設置に伴う特殊な建築仕様、設備機器の運転、維持管理に対応できる専門的な技術、経験が求められる。KEMRI では技術・維持管理課が施設及び機材の維持管理を担当しており、土木部門、電気・電子部門及び機械部門に分かれている。実験室の空調換気システム、医療廃棄物・廃水処理システムの運転操作・点検、定期点検、感染防止管理区域内の予防的メンテナンスに十分対応できる体制の維持が求められる。BSL2 及び BSL3 実験室の空調管理、排気管理及び陰圧管理とビル管理システムについてはソフトコンポーネントによる訓練を行う予定である。機材においては、技術・維持管理課と外部委託メンテナンスの活用を組み合わせる維持管理を行う。一般的な機材は、良好な状態を継続して保全するために操作マニュアル等に従った日常点検の実施が求められる。ユーザーと技術・維持管理課による日常点検、外部委託による専門業者の定期点検、部品交換・調整の実施が求められる。必要に応じて年間維持管理契約を締結のうえ、安全かつ効率的な機材の稼働に留意することが求められる。

(4) 研究計画及び研修計画の実現

研究の対象病原体及び研究プロジェクトのプロポーザルは、従来どおり KEMRI の各 PI が KEMRI 内及び共同研究者との協議を通じて作成し、SERU の承認を受けて、研究・実験を行う。2022 年 2 月現在、進行中の承認済研究プロジェクト数は 510 件と報告されており、協力対象事業完成後は BSL2、BSL3 実験室を含む本計画施設及び機材を十分に活用し、研究プロジェクトや共同研究者、査読済み論文等の増加促進に係る継続的な努力が求められる。また、本計画による機材供与は、検査・研究及び研修に必須となる最小限の内容としており、現有機材の活用が可能なものは含んでいない。したがって、シーケンサーやリアルタイム PCR、分光光度計等は既存施設からの確実な移設が求められる。

研究者の育成としては、本事業で設置するバーチャルラボによる人材育成と情報共有の方式の最新化と質の向上を KEMRI 側は希望している。E-Learning や実験手技のシミュレーション、WikiLabo の導入といった KEMRI 側の構想が協力準備調査期間中に示され、オンライン・オフラインでの会議やセミナー等についても、カンファレンス施設全体の利用を予定している。協力対象事業完成後はバーチャルラボとカンファレンス施設を含む本計画施設と機材を十分に活用した質の高い研修プログラム、受講者の確保、カンファレンス等の開催に係る継続的な努力が求められる。またバーチャルラボを稼働するための高速通信環境及びサーバーの設置、研修コンテンツの開発、データベースなどのプラットフォームの整備が求められる。

(5) BSL3 実験室増設に伴うバイオセーフティ及びセキュリティの強化

BSL3 実験室の増設に伴い、KEMRI が作成中の BSL3 実験室使用ガイドラインの完成、適切な BSL2 及び BSL3 実験室管理システムの更新が必須である。BSL3 実験室は危険度の高い病原体を取り扱うため、万が一、病原体の漏出や感染事故が発生すれば、研究施設の閉鎖や長期に亘る外部調査などにより、研究の中断・中止を余儀なくされる。本計画施設及び機材の安全かつ適正な稼働を継続するために、非意図的暴露あるいは漏出事故の防止といったバイオセーフティの面と病原体等の紛失、盗難、不正流用、意図的放出の防止といったバイオセキュリティ²³の面を強化し、加えて、防災及び周辺への環境汚染対策が確実に取られることが求められる。

(6) 環境モニタリングの実施

ケニア側の策定する環境影響評価とその環境管理計画を踏まえ、汚染対策に係る環境モニタリングを継続的に実施のうえ、JICA に定期的に報告することが求められる。モニタリングは、JICA が定める環境社会配慮ガイドラインに合致する影響項目、モニタリング項目、測定方法、確認内容に従って実施し、本計画施設及び機材が感染防止管理上適切に使用され、周辺地域に対して重大な環境汚染脅威となっていないことを確認する。

4-3 外部条件

プロジェクトの効果が発現、持続するための外部条件は以下の通りと考えられる。

²³ 国立感染症研究所 NIID ウェブサイト 病原体等安全管理規程（改訂第三版）
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/byougen-kanri.html> 文言参照

(1) ケニアの国家開発計画及び保健セクターの政策・方針が大幅に変更しない

ケニアの長期国家開発計画「Vision2030」の第3期中期計画2018-2022（MTP III）の中のBig Four アジェンダの4本柱のひとつがUHCの達成であり、保健セクターはケニアの開発計画において重要視される位置づけとなっている。

保健セクターの長期計画である「ケニア保健政策2014-2030（Kenya Health Policy 2014-2030）」では、「感染症の排除」が6つの政策目標の筆頭になっており、政策目標の達成を促進するために投入を行う必要がある8つの分野には「研究・開発」が含まれている。現行の「保健セクター戦略計画2018-2023」には上記の政策目標及び投入分野に加え、健康安全保障の強化も戦略のひとつとして言及されている。協力対象事業の枠組みは、これらの開発計画や保健政策の要請に従って組み立てられており、本計画の目標達成のためには、感染症対策分野及び研究・開発への施策の継続が重要となる。

2002年以降5年おきに行われてきた大統領選挙が2022年8月に予定されている。選挙結果により、保健政策の大幅な方針転換がなされないことが重要である。

(2) JICAを含む他ドナーや共同研究者による支援が中断しない

ケニア及び周辺国では危険度の高い新興・再興感染症の感染症の流行が度々報告されており、2020年3月に一例目が確認されたCOVID-19のケニア国内の流行は2022年2月時点で第5波まで確認されている。またHIV/AIDSによる死亡は依然、ケニアの死因のトップにある。これらの危険度の高い新興・再興感染症流行の早期検出と病原体解析、診断治療の研究の基盤となるJICAのBSL3実験室整備支援は保健省からの期待が非常に高い。日本は1979年以降、KEMRIへの技術協力や無償資金協力を続けてきており、2022年に開始される「ケニア中央医学研究所研究能力強化プロジェクト」（技術協力プロジェクト）は本事業との相乗効果が期待されている。

また、KEMRIはWellcome Trust、米国CDC、WHO、Walter Reedといった共同研究者を中心とする協力を受けている。共同研究者からの拠出はKEMRIの歳入の6割弱を占めており、今後も既存の共同研究者からの支援を継続的に得るとともに新規の共同研究者を開拓していくことが重要となる。

(3) 世界全体における極端かつ長期の流通阻害や物資不足が発生しない

現時点で、世界の情勢不安や原油高など、世界全体における物資の流通の阻害や不足を招く要因があることは否定できず、そのような事態に陥った場合は事業実施に影響が出る可能性がある。

(4) ケニアの政治経済状況が極度に悪化しない

ケニアは議会制民主主義の国家であり、現時点では政治・社会は安定している。2022年8月に大統領選挙が予定されているが、過去にも発生した選挙結果を不服とする暴動や治安の悪化があれば、事業実施への影響は否めない。経済面では、ケニアは東アフリカ地域経済の中心として発展しており、COVID-19による経済成長率への悪影響は諸外国に比較して小さい状況にある。今後、政治経済状況が極度に悪化しないことが必要である。

4-4 プロジェクトの評価

4-4-1 妥当性

本事業に期待される効果及びその妥当性は以下の通りである。

本事業で KEMRI に対し感染症研究及び検査・診断の早期対応にかかる施設及び機材整備を行うことにより、COVID-19 を含む各種感染症の研究機能強化を図り、もってケニア及びアフリカ域内（特に東アフリカ地域）における健康危機対応能力の強化に寄与することが効果として期待できる。また、以下に示す理由により、我が国無償資金協力による協力対象事業の実施は妥当であると判断できる。

(1) 事業の裨益と事業目標の妥当性

本事業は、KEMRI の研究及び研修実施のための施設・機材拡充を実施することにより、新興・再興感染症等の診断・治療のための研究、パンデミック時の検査・診断や病原体解析における迅速な対応、研究者の育成促進に寄与する。これにより、ケニア及び東アフリカ域内における新興・再興感染症対策を含む健康危機対応力が強化されることは、国際保健規則の遵守、すなわち国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態（Public Health Emergency of International Concern : PHEIC）への備えの必要性から発生する国際的及びケニア国内のニーズと一致する。その裨益対象はケニア人口の 5,377 万人と考えられる。

KEMRI は現在、感染症に係る研究・診断・人材育成における中核的役割を担い、研究成果からのエビデンスに基づいた政策策定のための提言や助言を行っている。本事業により BSL3 実験室を含む研究施設とカンファレンス施設の増設を含む KEMRI の機能強化を行うことで、ケニアにおける感染症対策能力を強化し、保健サービスへのアクセスの改善や適正な政策策定に寄与するものと考えられる。また、近年、COVID-19 や VHF 等の危険度の高い病原体による感染症流行の脅威への対応がケニア及び周辺国の緊急課題であり、これらの感染症対策の重要拠点として KEMRI に期待される役割は大きく、将来的にケニア及び周辺国への裨益も期待できる。

(2) ケニアの保健政策との整合性

「Vision2030」、「ケニア保健政策 2014-2030（Kenya Health Policy 2014-2030）」、KEMRI の役割を定めた「法的通知第 35 号」に記載がある通り、ケニアでは感染症の排除を重点政策目標と位置付け、感染症における研究と人材育成の中核的役割を KEMRI が担う方針である。また、「KEMRI 戦略計画 2018-2023」では、インフラ及び機材のアップグレードが戦略目標のひとつとして明記されている。本事業はこれらの政策及び戦略目標を具現化するのである。

(3) 我が国の援助政策との整合性

我が国は対ケニア国別開発協力方針（2020 年）で、①経済インフラ整備、②産業開発、③農業開発、④UHC、⑤環境、⑥地域の安定化の 6 つを重点分野（中目標）に掲げている。事業展開計画（2020 年）では、中目標④UHC の開発課題 2 に「健康危機準備対応」を挙げ、感染症対策の人材育成や域内のラボネットワーク構築について協力を展開し、持続可能な開

発目標 3（保健）、4（教育）、9（インフラ、産業化、イノベーション）等の達成に貢献するとしている。2016 年の第 6 回アフリカ開発会議（TICAD VI）での成果文書である「ナイロビ実施計画²⁴」の中では、ピラー 2 として「質の高い生活のための強靱な保健システム促進」を掲げ、①保健システムの強化、②公衆衛生上の危機への対応、③UHC、④栄養を重点項目としている。①保健システムの強化では国際保健規則（IHR）に関するコア能力の構築（国家、地域、大陸レベルでサーベイランス及び研究能力を強化）、様々な疾病への対策や研究開発の強化、②公衆衛生上の危機への対応においては、各国の健康危機リスクを管理する能力の強化等が今後の具体的な取り組みとして示されている。2022 年 8 月に開催予定の TICAD VIII に向けて、「COVID-19 への対応能力の強化」「強靱で包摂的な保健・医療システムの構築」が日本の具体的な取り組みとして進められている。よって、本事業の実施により期待される KEMRI の研究機能及び緊急対応能力強化は我が国の援助政策と整合している。

4-4-2 有効性

協力対象事業実施による直接効果（アウトプット）及びプロジェクト全体計画の実施により将来達成が期待される効果（アウトカム）に関する効果指標を以下に記す。指標の基準年は 2022 年とし、目標年は施設建設及び機材供与完了予定の 2025 年から 3 年後の 2028 年として、定量的指標と定性的指標を提案する。

(1) 定量的効果

定量的指標として、「BSL3 実験室を使用する研究プロジェクト数」と「本無償資金協力事業により実施可能となった 6 つの研究手法・手技のうち新たに導入された手法・手技の数」を提案し、表 4-1 のとおり基準値と目標値を設定する。

表 4-1 定量的効果の指標

定量的指標	指標値		目標値（2028 年度） 【事業完成 3 年後】
	基準年	基準値	
BSL3 実験室を使用する研究プロジェクト数	2022 年	4 プロジェクト	KEMRI 計画値 10 プロジェクト
本無償資金協力事業により実施可能となった以下の研究手法・手技のうち、新たに導入された手法・手技の数 ① BSL3 を用いた動物実験による前臨床試験 ② 動物実験による BSL3 病原体の病態生理の実験 ③ 未知の化合物の質量・構造解析 ④ ナノテクノロジー ⑤ 病原体を含む組織・細胞の超微細形態学的解析 ⑥ プロテオーム解析（タンパク質の網羅的解析）	2022 年	0/6 手法・手技	KEMRI 計画値 6/6 手法・手技

出典：JICA 調査団

「BSL3 実験室を使う研究プロジェクト数」：BSL3 実験室を 2 室整備することから、既存 1 室を含め 3 室となるため、BSL3 実験室で行われるプロジェクト数は現在よりも 3 倍程度増

²⁴ 外務省 TICAD VI ナイロビ実施計画 2016 https://www.mofa.go.jp/mofaj/af/af1/page3_001789.html#section2

加するものと予測できる。第一次現地調査時に KEMRI は期待するプロジェクト数を 10 としており、それに準じ 10 プロジェクトを目標値として設定した。BSL3 実験室が 1 室しかなく手狭であることが KEMRI にとっての最重要課題であり、本事業での増室による効果を測定することは適切といえる。

「本無償資金協力事業により実施可能となった 6 つの研究手法・手技のうち新たに導入された手法・手技の数」：表 4-1 の①から⑥の研究手法・手技のうち、①②について、動物実験は危険度が低い病原体で現状行っており、BSL3 実験室が完成次第、導入可能である。③⑤⑥は研究を始めてはいるものの、必要な機材がなく、その手法・手技が実施できないため KEMRI 内で実験を完結できない状況である。事業が完了次第これら手法・手技を導入し、実験の全工程を実施できる。④も電子顕微鏡の設置により、導入が可能である。事業完了 3 年後には全手法・手技を導入できるとの KEMRI 側の見通しであったため、目標値を 6 手法・手技とした。

(2) 定性的効果

1) BSL 実験室を活用した分子疫学的技術を用いた高度な感染症動向の監視（サーベイランス）が行われている。

本事業により、BSL3 含む病原体の分離・培養が実施可能となり、中和試験の実施能力及び病原体のゲノム解析の処理能力が強化されるため、分子疫学分野での調査・研究機能が大きく向上すると考えられる。これらの技術や施設を活用することで感染拡大のリスク因子や伝播経路の推定が可能となり、より高度な感染症動向の分子疫学的サーベイランスの継続や、科学的根拠(エビデンス)に基づいた具体的対策の提案が期待できる。

2) 感染症対応能力向上に向けた人材育成や研究交流にバーチャルラボが活用されている。

バーチャルラボはオンラインでの会議・研修や e-Learning、情報共有の場となる予定である。国内外の研究所や検査機関を対象に感染症の新たな診断法や検体取り扱いなどのシミュレーションを含めたオンライン研修の実施が可能となり、先端的な研修をケニア全国及び周辺国を対象に提供することで、対象地域における感染症対策の人材育成の強化が見込める。また、国内外の多数の研究者や学生とのオンラインでの交流が促進され、国内外での感染症アウトブレイクやパンデミック時の最新の情報共有や研究交流等を期待できる。

別添資料-1 調査団員・氏名

名前	担当	所属
伊藤 美和	総括／団長	JICA 人間開発部 保健第一グループ第一チーム企画役
磯野 光夫	技術参与	JICA 人間開発部 国際協力専門員
宮野 智希	業務主任者／建築計画1	株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル
島田 隆次	副業務主任／建築計画2	株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル
宮武 直子	建築設計／サイト状況調査	株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル
後藤 俊三	構造計画	株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル (補強: 有限会社後藤構造設計事務所)
鈴木 正彦	設備設計	株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル (株式会社システムプランニングコーポレーション)
鴨川 靖史	施工計画／積算	株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル
金子 昭生	機材計画／維持管理計画	フジタプランニング株式会社 (補強: 合同会社 AHMN)
村井 俊康	調達計画／積算	フジタプランニング株式会社
高宮 亜紀子	研究計画(D 枠)	株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル (補強: 株式会社日本開発サービス)
井上 洋一	研究計画(D 枠)	株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル (補強: 株式会社日本開発サービス)
渋井 直人	環境社会配慮	株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル (補強: Environmental Technology Africa Ltd.)
宮下 登麻	業務調整／建築設計・積算 補佐(自主負担)	株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル

出所：調査団作成

別添資料-2 調査行程

第1回現地調査は2022年1月18日から2022年2月7日に実施した。

表1 第1回現地調査の各調査団員の現地渡航期間

氏名	担当業務	現地渡航期間
伊藤 美和	総括／団長	2022年1月22日～2022年1月30日
磯野 光夫	技術参与	2022年1月22日～2022年1月30日
宮野 智希	業務主任者／建築計画1	2022年1月18日～2022年2月7日
島田 隆次	副業務主任／建築計画2	2022年1月18日～2022年2月7日
宮武 直子	建築設計／サイト状況調査	2022年1月18日～2022年2月7日
鈴木 正彦	設備設計	2022年1月22日～2022年2月5日
鴨川 靖史	施工計画／積算	2022年1月21日～2022年2月5日
金子 昭生	機材計画／維持管理計画	2022年1月18日～2022年2月7日
村井 俊康	調達計画／積算	2022年1月21日～2022年2月5日
高宮 亜紀子	研究計画(D 枠)	2022年1月18日～2022年2月7日
渋谷 直人	環境社会配慮	現地滞在
宮下 登麻	業務調整／建築設計・積算補佐(自主負担)	2022年1月18日～2022年2月7日

出所：調査団作成

現地調査日程は下記の通りである。

表2 第1回現地調査日程

日程	行程	所在地
1月18日(火)～ 1月19日(水)	成田発、ドーハ経由、ナイロビ着	(7名)東京→ナイロビ
1月20日(木)	KEMRIにてインセプションレポート説明、既存施設、サイト視察	(8名)ナイロビ
1月21日(金)	既存施設視察、JICA ケニア事務所訪問	(8名)ナイロビ (2名)東京→ナイロビ
1月22日(土)	資料整理、団内協議、現地再委託先面談(環境社会配慮)	(10名)ナイロビ (1名)東京→ナイロビ
1月23日(日)	資料整理、現地コンストラクターに施工事情の聞き取り、現地再委託先面談(サイト状況調査)	(11名)ナイロビ (2名)東京→ナイロビ
1月24日(月)	既存施設視察、ボーリング位置の確認、	ナイロビ
1月25日(火)	研究計画聞き取り、長崎大学熱帯医学研究所視察、	ナイロビ
1月26日(水)	M/D 協議、現地施工事情聞き取り、	ナイロビ
1月27日(木)	M/D 調印	ナイロビ
1月28日(金)	施工単価収集、機材調達事情聞き取り	ナイロビ
1月29日(土)	資料整理、団内協議	(11名)ナイロビ (2名)ナイロビ→東京
1月30日(日)	資料整理、団内協議	(10名)ナイロビ (1名)ナイロビ→東京
1月31日(月)	施設、機材、研究計画検討、施工単価収集、機材調達事情聞き取り	(10名)ナイロビ
2月1日(火)	施設、機材、研究計画検討、長崎大学熱帯医学研究所訪問、	(10名)ナイロビ
2月2日(水)	JICA 本部とオンライン会議、施設、機材、研究計画検討	(10名)ナイロビ
2月3日(木)	現地データセンター視察、ワークショップ実施、T/N 協議	(10名)ナイロビ

日程	行程	所在地
2月4日(金)	T/N 調印、PCR 検査	(7名)ナイロビ (3名)ナイロビ→東京
2月5日(土)	PCR 検査後、隔離	(6名)ナイロビ
2月6日(日)～2月7日(月)	ナイロビ発、ドーハ経由、成田着	(6名)ナイロビ→東京

出所：調査団作成

概略設計概要説明調査は2022年7月22日から2022年7月31日に実施した。

表3 概略設計概要説明調査の各調査団員の現地渡航期間

氏名	担当業務	現地渡航期間
伊藤 美和	総括／団長	2022年7月22日～2022年7月31日
磯野 光夫	技術参与	2022年7月22日～2022年7月31日
宮野 智希	業務主任者／建築計画1	2022年7月22日～2022年7月31日
宮武 直子	建築設計／サイト状況調査	2022年7月22日～2022年7月31日
金子 昭生	機材計画／維持管理計画	2022年7月22日～2022年7月31日

出所：調査団作成

現地調査日程は下記の通りである。

表4 概略設計概要説明調査日程

日程	行程	所在地
7月22日(金)～7月23日(土)	成田発、アディスアベバ経由、ナイロビ着	東京→ナイロビ
7月24日(日)	団内協議	ナイロビ
7月25日(月)	JICA ケニア事務所訪問、KEMRI 協議	ナイロビ
7月26日(火)	ミニッツ協議	ナイロビ
7月27日(水)	ミニッツ協議	ナイロビ
7月28日(木)	ミニッツ協議	ナイロビ
7月29日(土)～7月31日(日)	ナイロビ発、アディスアベバ、バンコク経由、成田着	ナイロビ→東京

出所：調査団作成

別添資料-3 関係者（面会者）リスト

1. JICA ケニア事務所
吉井 佑三子 : 次長

2. KEMRI
Prof. Sam Kariuki : Ag. Director General
Dr. Evans Amukoye : Ag. Director Research and Development
Anthony S Wachira : Ag. Director Corporate Services
Prof. Elijah M Songok : Director Research and Capacity Building
Dr. Kizito M Lubano : Ag. Director Scientific Programs, Partnerships, and Grants Management

Dr. Muuo Nzou : Assistant Principal Research Scientist
Ms. Grace Munoru : Deputy Director Engineering & Maintenance
Mr. Nicolas Mwikwabe : Assistant Principal Research Scientist
Mr. Safari Agure : Senior Research Scientist
Dr. Damaris Matoke : Principal Research Scientist
Dr. Evans Chadeka : Research Scientist
Dr. Ernest Wandera : Research Scientist
Mr. Milkah Mwangi : Senior Research Scientist
Mr. Sharon Gatwiri : Grants Management Officer
Mr. Patricia Nzioki : Human Resource Management Officer
Mr. Edwin Webala : Principal Engineering Technologist
Ms. Jesse M Waitherero : Bio-medical Engineer
Mr. Elizabeth W Mbugua : Senior Engineer

3. ローカルコントラクター
SEYANI BROTHERS & CO (K) Ltd
Mr. Hirji Seyani : Managing Director
Mr. Micheal O. Kosuri : Cost Estimator

AFCON AFRICA LIMITED
Mr. Ravi M. Vekaria

CEMENTERS
Mr. Ramesh Vishram : Managing Director
Mr. Ashish Vishram : Project Manager

EpcO
Mr Mayur R. Varasani : MEng. (Civil) Director

4. ローカルコンサルタント
Batch Consulting Engineers
Mr. Michael O. Ogola : Managing Director

Kenya National Cleaner Production Center
Dr. Jane B. Nyakango'o : Director
Mr. Nyamori Steve Onserio : Deputy Director

Clean Tech East Africa Ltd

Mr. Andrew Moseti : Project Director

Avenir Engineering & Associates Consulting Ltd

Mr. John Munene MDUMIA : Project Engineer

Mr. Joemark Mureithi Gichuki : Staff

Ms. Scholasthica Wambui Wangamwa : Staff

Mr. Ian Migwi Mwangi : Staff

5. 機材関連

Chemoquip Ltd

Mr. Franklin Wekesa : Sales representative/ Medical Tech

Ultralab East Africa Ltd

Ms. Caroline Nyaga : Staff

Sam-Tech Diagnostics Co Ltd

Mr. Samson Maina : Director

Crown Healthcare Kenya Ltd

Mr. Benson Kuria : Head of Lab Department

Mr. James Masitsah : Service Manager

Hass Scientific and Medical Supplies Ltd

Mr. Benjamin Njeru : Business Development Manager

Mr. Kiprop Timothy Taxus : Diagnostic Sales Executive

Bioscope Laboratory Supplies Ltd

Ms. Gladys Mwangi : Marketing Consultant

ApicalMed Ltd

Mr. Willis Kimani : Managing Director

Meditec Systems Ltd

Mr. Johnson Charanah : Staff

Ms. Mary Mbete : Staff

Bioquest Kenya Ltd

Mr. Philip Talamson : General Manager

Biotec Laboratories Ltd

Mr. Moses C. O. Lorre : Business Director

Sciencescope Ltd

Mr. Joackim Marring : Staff

Mr. Wyclife Odhiambo : Staff

Mr. Bruce Mutua : Staff

Mr. Sachin Bakrauia : Staff

Toda Medical Supplies Ltd

Mr. Mwita David : Director

Endevour Instrument Africa Ltd

Mr. Sharad Kothari : Technical Strategy Manager

Faram East Africa Ltd

Mr. Erastus Momanyi : Managing Director

Ms. Loise Mnyambu : Business Development

Mr. Peter Malika : Operations Manager

Biozeq Kenya Ltd

Mr. Mahmoud Ng'ang'a : Director

Mr. Shamim Wambui : Marketing Manager

Nairobi X-Ray Supplies Ltd

Mr. Mohammed Asfak : Application Specialist

Africa Biosystems Ltd

Ms. Amy Wahome : Field Application and Sales Specialist

Mr. William Chege Kiaie : Field Application Specialist

別添資料-4 収集資料リスト

番号	概要	資料の名前	発行機関	形態	収集日
1	2020 年度決算報告書	2020-2021_KEMRI 決算報告書	KEMRI	電子媒体	21/01/2022
2	2019 年度決算報告書	2019-2020_KEMRI 決算報告書	KEMRI	電子媒体	21/01/2022
3	2018 年度決算報告書	2018-2019_KEMRI 決算報告書	KEMRI	電子媒体	21/01/2022
4	2012 年に KEMRI が作成したマスタープラン	2012_KEMRI Master Plan	KEMRI	電子媒体	27/01/2022
5	KEMRI 大学院に関する資料	KEMRI Graduate School ppt 資料	KEMRI	電子媒体	25/01/2022
6	Research Capacity Building からの要望	Status of Charter Proposal ppt 資料	KEMRI	電子媒体	25/01/2022
7	CPHR の部署説明資料	CPHR Personnel and Staffing needs	KEMRI	電子媒体	25/01/2022
8	DRCB のプレゼン時の配布資料	Request by KGS_DRCB	KEMRI	電子媒体	25/01/2022
9	長崎大学熱帯医学研究所の機材仕様リスト(案)	長崎大学ケニア拠点 P3 実験室仕様書(案) {20060607}	長崎大学	電子媒体	25/01/2022
10	長崎大学熱帯医学研究所の機材仕様リスト(最終案)	NUITM ケニア拠点 P3 実験室仕様書(最終案)	長崎大学	電子媒体	25/01/2022
11	長崎大学熱帯医学研究所にある BSL3 実験室のメンテナンス手順書	NUITM-P3 Lab., Design and maintenance 2017 presentation{20220125}	KEMRI	電子媒体	25/01/2022
12	WHO バイオセーフティマニュアル第 4 版の実験室のデザイン、維持管理に関する資料	WHO LABORATORY DESIGN - 2020.pdf	KEMRI	電子媒体	27/01/2022
13	WHO バイオセーフティ、バイオセキュリティガイドライン	WHO GUIDANCE - Biosafety and Biosecurity _ 2022	KEMRI	電子媒体	27/01/2022
14	国際バイオセーフティ学会のバイオリスクマネジメントに関するガイドライン	IFBA-Certification-Candidate-Handbook-2020v3	KEMRI	電子媒体	27/01/2022
15	ISO35001 に規定される実験室のバイオリスクマネジメント規定	ISO 35001 -2020 _ Biorisk Management	KEMRI	電子媒体	27/01/2022
16	KEMRI のバイオリスクマネジメントのマニュアル	KEMRI Biorisk Manual _ V2016 _ Rev	KEMRI	電子媒体	27/01/2022
17	KEMRI のバイオリスクマネジメントのチェックリスト	Kenya Laboratory Biorisk Management Checklist_2021	KEMRI	電子媒体	27/01/2022
18	IFBA と Sandia National Laboratories が共同作成したバイオセキュリティ、バイオセキュリティガイドライン	Laboratory-Biosafety-and-Biosecurity-Risk-Assessment Technical Guidance Document	KEMRI	電子媒体	27/01/2022
19	ケニア国保健省作成のバイオリスク管理手順書	MOH Final_Kenya Laboratory Biorisk Management Curriculum_Nov 2019	KEMRI	電子媒体	27/01/2022
20	ケニア国保健省が作成した医療従事者向けの安全管理ガイドライン	OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY POLICY GUIDELINES _ HEALTH SECTOR IN KENYA	KEMRI	電子媒体	27/01/2022
21	WHO 作成の国際健康規定のモニタリングチェックリスト	WHO IHR_Monitoring_Framework_Checklist_and_Indicators	KEMRI	電子媒体	27/01/2022

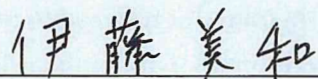
番号	概要	資料の名称	発行機関	形態	収集日
22	WHO バイオセーフティマニュアル第4版 のバイオセーフティマニュアル	WHO Biosafety Manual _ 4th Edition 2018	KEMRI	電子媒体	27/01/2022
23	2017 年度決算報告書	2017-2018_KEMRI 決算報告書	KEMRI	電子媒体	27/01/2022
24	2016 年度決算報告書	2016-2017_KEMRI 決算報告書	KEMRI	電子媒体	27/01/2022
25	2015 年度決算報告書	2015-2016_KEMRI 決算報告書	KEMRI	電子媒体	27/01/2022
26	KEMRI の人事計画	Human Resource Plan-2019 Appendix1	KEMRI	電子媒体	31/01/2022
27	KEMRI の BSL3 実験室の使用規定	BSL3 Facility Manual_July 2020	KEMRI	電子媒体	31/01/2022
28	2021 年時点の KEMRI 各部署の所属ス タッフ数	HR_No of Staff	KEMRI	電子媒体	03/02/2022
29	KEMRI の登記簿謄本	The Land Registration Act No.3 of 2012_78302	KEMRI	電子媒体	02/02/2022
30	KEMRI の登記簿謄本	The Land Registration Act No.3 of 2012_82774	KEMRI	電子媒体	02/02/2022

出所：調査団作成

**Minutes of Discussions
on the Preparatory Survey for the Project for
Strengthening the Research Capacity of Kenya Medical Research Institute**

Based on the series of preliminary discussions between the relevant authorities of the Government of the Republic of Kenya (hereinafter referred to as “Kenya”) and Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”), with reference to the Final Report on Data Collection Survey on Capacity Development for Infectious Diseases including COVID-19 in Kenya in 2021, JICA dispatched the Preparatory Survey Team for the Outline Design (hereinafter referred to as “the Team”) of the Project for Strengthening the Research Capacity of Kenya Medical Research Institute (hereinafter referred to as “the Project”) to Kenya. The Team held a series of discussions with the officials of the Government of Kenya and conducted a field survey. In the course of the discussions, both sides have confirmed the main items described in the attached sheets.

Nairobi, 27th January 2022



Ms. Ito Miwa

Leader

Preparatory Survey Team

Japan International Cooperation Agency

Japan



Prof. Sam Kariuki

Director General & CEO

Kenya Medical Research Institute

The Republic of Kenya

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to strengthen the research capacity of Kenya Medical Research Institute (hereinafter referred to as “KEMRI”) for infectious diseases including COVID-19 by constructing additional laboratories at KEMRI and providing equipment for those laboratories, thereby contributing to strengthening of response capacity to health crises in Kenya and East Africa.

2. Title of the Preparatory Survey

Both sides confirmed the title of the Preparatory Survey as “the Preparatory Survey for the Project for Strengthening the Research Capacity of Kenya Medical Research Institute”.

3. Project site

Both sides confirmed that the site of the Project is on the grounds of KEMRI, which is shown in Annex 1.

4. Responsible authority for the Project

Both sides confirmed the authorities responsible for the Project are as follows:

4-1. KEMRI will be the executing agency for the Project (hereinafter referred to as “the Executing Agency”). The Executing Agency shall coordinate with all the relevant authorities to ensure smooth implementation of the Project and ensure that the undertakings for the Project shall be properly managed in a timely manner by relevant authorities. The organization charts are shown in Annex 2.

4-2. The line ministry of the Executing Agency is the Ministry of Health. Ministry of Health shall be responsible for supervising the Executing Agency on behalf of the Government of Kenya.

5. Items requested by the Government of Kenya

5-1. As a result of discussions, both sides confirmed that the items requested by the Government of Kenya are described in Annex 3 and Annex 4.

5-2. JICA will assess the feasibility of the requested items through the survey and will report the findings to the Government of Japan. The final scope of the Project will be decided by the Government of Japan.

5-3. The Government of Kenya shall submit an official request to the Government of

SK

2

ml

Japan through diplomatic channel before the appraisal of the Project, which is scheduled in July 2022.

6. Procedures and Basic Principles of Japanese Grant

6-1. The Kenyan side agreed that the procedures and basic principles of Japanese Grant (hereinafter referred to as “the Grant”) as described in Annex 5 shall be applied to the Project.

As for the monitoring of the implementation of the Project, JICA requires the Kenyan side to submit the Project Monitoring Report in the form as attached in Annex 6.

6-2. The Kenyan side agreed to take the necessary measures, as described in Annex 7, for smooth implementation of the Project. The contents of measures described in Annex 7 will be elaborated and refined during the Preparatory Survey and be agreed during the mission dispatched for explanation of the Draft Preparatory Survey Report.

The contents of Annex 7 will be updated as the Preparatory Survey progresses, and eventually, will be used as an attachment to the Grant Agreement.

7. Schedule of the Survey

7-1. The Team will proceed with further survey in Kenya until November 2022.

7-2. An official request to the Government of Japan will be submitted before May 2022.

7-3. JICA will prepare a draft Preparatory Survey Report in English and dispatch a mission to Kenya in order to explain its contents around July 2022.

7-4. If the contents of the draft Preparatory Survey Report are accepted and the undertakings for the Project are fully agreed by the Kenyan side, JICA will finalize the Preparatory Survey Report and send it to Kenya around November 2022.

7-5. The schedule as described is tentative and subject to change.

8. Environmental and Social Considerations

8-1. The Kenyan side confirmed and agreed to give due environmental and social considerations before and during implementation, and after completion of the Project, in accordance with the JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010).

8-2. The Project is categorized as “B” from the following considerations:

The project is not located in a sensitive area, nor has sensitive characteristics, nor

SK

ml

falls into sensitive sectors under the JICA guidelines for environmental and social considerations (April 2010), and its potential adverse impacts on the environment are not likely to be significant.

The Kenyan side confirmed to conduct the necessary procedures concerning the environmental assessment (including stakeholder meetings, Environmental Impact Assessment (EIA) / Initial Environmental Examination (IEE) and information disclosure, etc.) and prepare the EIA/IEE report of the Project, if the EIA/IEE of the Project is necessary in Kenya. The EIA/IEE approval shall be received from the responsible authorities and submitted by KEMRI to JICA by June 2022.

9. Other Relevant Issues

9-1. Maintenance of Facilities and Equipment

The Kenyan side agreed to secure and allocate the necessary staff and budget to properly and effectively operate and maintain the facilities and the equipment to be provided under the Project.

9-2. Maintenance Services

The team explained the importance of the routine maintenance and periodical maintenance service of some major equipment. Keeping this in mind, both sides agreed to consider inclusion of maintenance service contract to the major equipment that need frequent maintenance into the Project.

The Kenyan side also agreed to secure maintenance cost after expiry of the maintenance contract and/or manufacturer guarantee to be covered by the Grant. The period of maintenance contract and /or manufacturer guarantee depends on the equipment, therefore, JICA will inform the result of the maintenance service of each equipment to be covered by the Grant at the mission dispatched for explanation of the Draft Preparatory Survey Report.

9-3. Soft Components

The Kenyan side took note of the importance of operational training for equipment and requested to consider incorporating soft components into the Project. The team agreed to plan to include operational trainings as soft components. The concrete content would be considered continuously.

9-4. Tax Exemption

The Japanese side explained that Customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in Kenya with respect to the purchase of the products and/or the services shall be exempted, and, Value Added Tax (VAT) shall be borne by its designated authority without using the Grant. And the Kenyan side agreed with that



KEMRI shall apply for necessary procedure for tax exemption. The detailed procedure for tax exemption shall be provided by the Kenyan side by June 2022.

9-5 Gender Mainstreaming

Both sides confirmed that following gender elements shall be duly reflected in the scope of Preparatory Survey.

- (a) Collection of information and gender disaggregated data for assessment of gender needs, including disease burden and access to health services.
- (b) Examination of gender-responsive measures based on the assessment, such as:
 - ✓ Facility design that reflects gender-specific needs.
 - ✓ Selection of equipment that reflects gender-specific needs and ensure usability by women.

Annex 1 Project Site

Annex 2 Organization Chart

Annex 3 Facility List

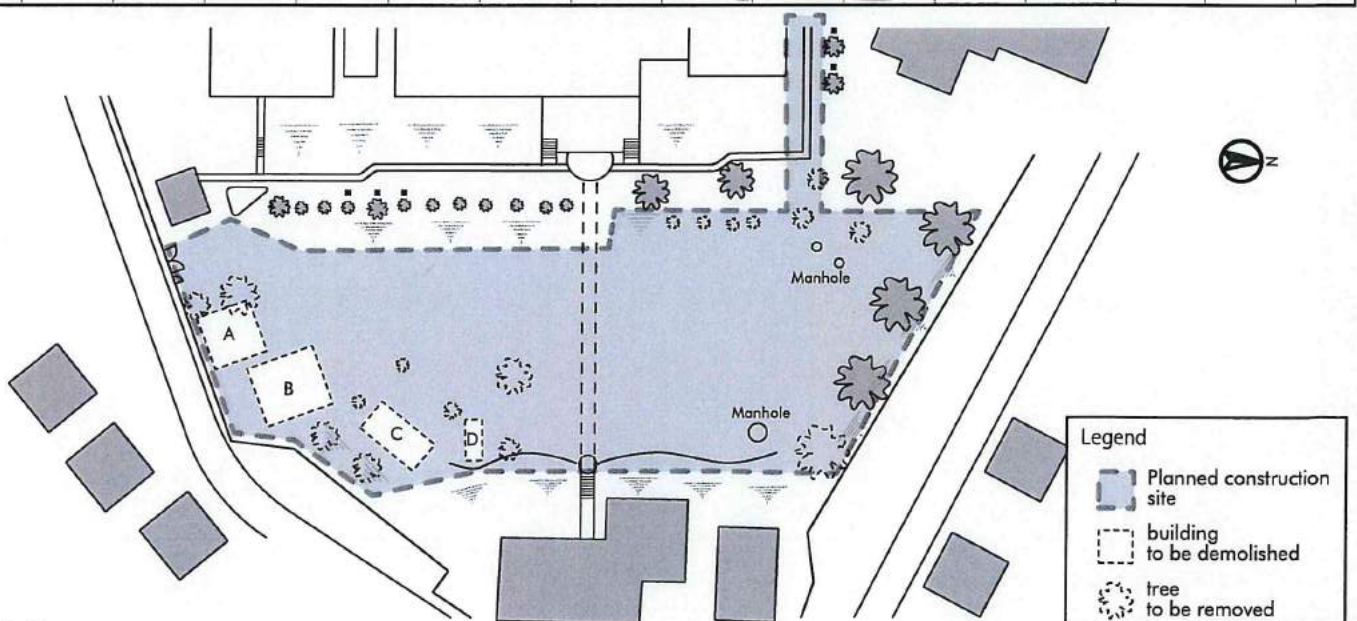
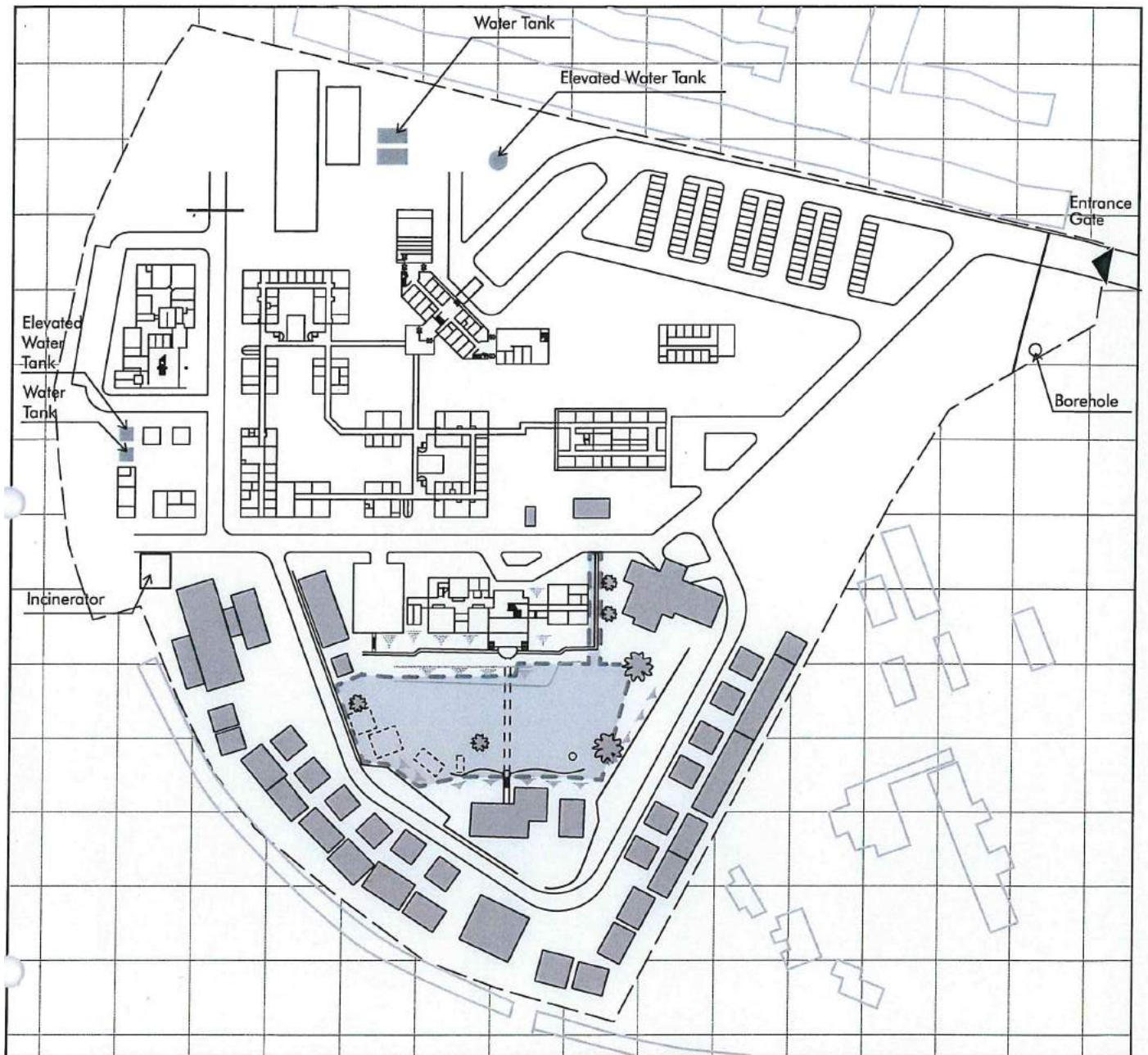
Annex 4 Equipment List

Annex 5 Japanese Grant

Annex 6 Project Monitoring Report (template)

Annex 7 Major Undertakings to be taken by the Government of Kenya



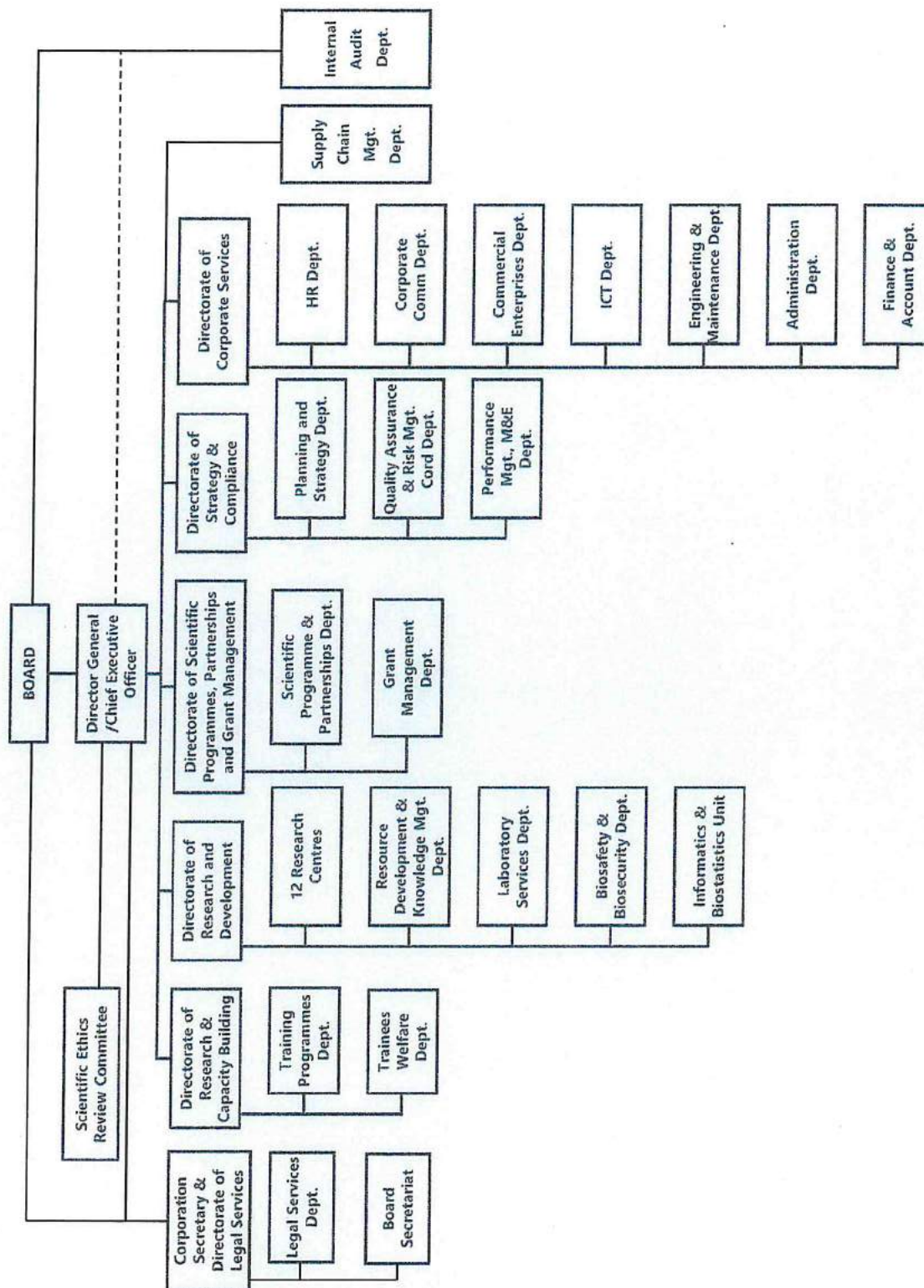


Site Plan

Preparatory Survey

The Project for Strengthening the Research Capacity of Kenya Medical Research Institute

Annex 2 Organization Chart



(DRAFT) Facility List

Components (in order of priority)		Rationale
1	P3 laboratory (one lab)	Allows research on L3 lethal pathogens & unknown pandemics (e.g., SARS-COV-2); expected to have high interdependence with studies in molecular laboratory
2	P2 Central laboratory	Fosters access to high-end, multidisciplinary equipment to be shared KEMRI-wide, enhancing scientific collaboration
3	P2 Molecular laboratory	Enables analysis of cell cultures, combination DNA, gene analysis, molecular cloning, and proteomics for accelerated discovery & drug testing; high interdependence expected with P3 lab
4	P2 Immunology laboratory	Increases immune profiling to detect infectious diseases; also helps researchers examine mechanisms of autoimmune diseases and cancers, and develop models for immunotherapy
5	Offices	Provides space to work for scientists whose work is in the facility as well as host visiting scientists or senior visiting stakeholders due to proximity to HQ and high-end facilities
6	Virtual lab & conference center	Convenes scientists for knowledge transfer (e.g., training) and discussions (e.g., SOPs) in a virtual and physical space; high interdependence with data centre, particularly for virtual lab
7	Equipment service center	Conducts routine checks, maintains, and calibrates scientific equipment received by KEMRI, ensuring sustainability & credibility of research output
8	Machine room	Ensures proper storage of equipment not dedicated to a particular laboratory such as freezers and liquid nitrogen tanks. It supports ideal conditions for samples collected for scientific research
9	Data centre	Enables centralization of KEMRI's R&D data with adequate security measures, facilitating access to data for analysis and informed decision making
10	P2 Clinical laboratory	Analyzes samples from clinical studies and trials treatments on local populations to validate safety and efficacy in local settings
11	Cold room	Experiments requiring cold temperatures
12	Warehouse	Short storage of consumables, reagents, equipment and supplies

No1-10 were listed, based on 'Data Collection Survey on Capacity Development for Infectious Diseases including COVID-19 in Kenya Final Report, April 2021'.

No11 and 12 were added by KEMRI in December 2021.




(DRAFT)Equipment List

1 P2 and P3 laboratory equipment**Cross-cutting equipment (across P3 lab and P2 labs)**

- Thermocyclers
- Ultracentrifuges
- Biosafety cabinets
- Freezers – different temperatures
- Shakers and balances
- CO2 incubators & incubators
- Autoclave
- Microscopes and accessories
- PCR workstations and clean bench
- Gel documentation systems
- Water purification and deionizing
- Pipettes and Pipette aids
- Thermostatic chamber
- PH meters
- Microplate washers and readers
- Multi item automatic haemocytometer
- Life and death cell count system
- Liquid Nitrogen tanks
- Bead crushers and accessories

P2 Central lab equipment

- Mass spectrophotometer
- Electron microscopes
- Sequencing machines
- Bio Analyzer
- Qubit machine
- Ice machine

P2 Immunology lab equipment

- Flow cytometer
- Eliza machine

P2 Molecular lab equipment

- Aluminium block
- Florescence and chemiluminescence imaging
- Electroporation system
- Water bath
- E-gel precast agarose electro-mulmering system
- Ultrasonic homogenizer
- Ultra-trace ultra-violet visible photometer
- Nucleic acid extraction and purification system
- Mini-gel electro swimming device

P3 laboratory equipment

- Low speed moisture proof staller
- Trace high speed centreline
- Low and high-speed cooling centriser

SK

ml

2 Cross-cutting equipment

- Air conditioning systems
- Stand-by power generators
- Water reservoir system
- Access systems e.g., biometrics
- Calibration equipment

3 Data centre equipment

- Computers
- Data servers
- UPS
- Voltage stabilizers (AVR)

4 P2 Clinical laboratory equipment

- Biochemistry analyzer
- Full hemogram analyzer
- Freezers (-30)
- Refrigerators (+4)
- Microscopes
- Real time PCR
- Conventional PCR
- Autoclaves
- Hoods
- Blood culture machines
- Centrifuges
- Biosafety cabinets Incubators
- Vortex
- Hot air oven
- Water baths
- Flow cytometry
- Gene expert
- ESR analyzer
- Prothrombin time index (PTI) / Activated partial thrombin time (APTT) machine
- Hormonal profile analyzer
- ELISA machines
- HBA1C machine
- Urinalysis analyzer
- Weighing scales
- Measuring cylinders
- Drug testing biochemistry analyzer

5 Cold room equipment

- Tables
- Shelves
- Shakers

6 Warehouse/ Consumable/supplies room equipment

- -30°C Freezers
- -80°C Freezers
- Refrigerators (+4)
- Shelves
- Cabinets
- Desks

No1-3 were listed, based on 'Data Collection Survey on Capacity Development for Infectious Diseases including COVID-19 in Kenya Final Report, April 2021'.

No4-6 were added by KEMRI in December 2021.

JAPANESE GRANT

The Japanese Grant is non-reimbursable fund provided to a recipient country (hereinafter referred to as “the Recipient”) to purchase the products and/or services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. Followings are the basic features of the project grants operated by JICA (hereinafter referred to as “Project Grants”).

1. Procedures of Project Grants

Project Grants are conducted through following procedures (See “PROCEDURES OF JAPANESE GRANT” for details):

(1) Preparation

- The Preparatory Survey (hereinafter referred to as “the Survey”) conducted by JICA

(2) Appraisal

- Appraisal by the government of Japan (hereinafter referred to as “GOJ”) and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet

(3) Implementation

Exchange of Notes

- The Notes exchanged between the GOJ and the government of the Recipient

Grant Agreement (hereinafter referred to as “the G/A”)

- Agreement concluded between JICA and the Recipient

Banking Arrangement (hereinafter referred to as “the B/A”)

- Opening of bank account by the Recipient in a bank in Japan (hereinafter referred to as “the Bank”) to receive the grant

Construction works/procurement

- Implementation of the project (hereinafter referred to as “the Project”) on the basis of the G/A

(4) Ex-post Monitoring and Evaluation

- Monitoring and evaluation at post-implementation stage

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the Survey is to provide basic documents necessary for the appraisal of the the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of




relevant agencies of the Recipient necessary for the implementation of the Project.

- Evaluation of the feasibility of the Project to be implemented under the Japanese Grant from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.
- Confirmation of Environmental and Social Considerations

The contents of the original request by the Recipient are not necessarily approved in their initial form. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japanese Grant.

JICA requests the Recipient to take measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the executing agency of the Project. Therefore, the contents of the Project are confirmed by all relevant organizations of the Recipient based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA contracts with (a) consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the feasibility of the Project.

3. Basic Principles of Project Grants

(1) Implementation Stage

1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as “the E/N”) will be signed between the GOJ and the Government of the Recipient to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Recipient to define the necessary articles, in accordance with the E/N, to implement the Project, such as conditions of disbursement, responsibilities of the Recipient, and procurement conditions. The terms and conditions generally applicable to the Japanese Grant are stipulated in the “General Terms and Conditions for Japanese Grant (January 2016).”



2) Banking Arrangements (B/A) (See “Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)” for details)

- a) The Recipient shall open an account or shall cause its designated authority to open an account under the name of the Recipient in the Bank, in principle. JICA will disburse the Japanese Grant in Japanese yen for the Recipient to cover the obligations incurred by the Recipient under the verified contracts.
- b) The Japanese Grant will be disbursed when payment requests are submitted by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Recipient.

3) Procurement Procedure

The products and/or services necessary for the implementation of the Project shall be procured in accordance with JICA's procurement guidelines as stipulated in the G/A.

4) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the Recipient to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

5) Eligible source country

In using the Japanese Grant disbursed by JICA for the purchase of products and/or services, the eligible source countries of such products and/or services shall be Japan and/or the Recipient. The Japanese Grant may be used for the purchase of the products and/or services of a third country as eligible, if necessary, taking into account the quality, competitiveness and economic rationality of products and/or services necessary for achieving the objective of the Project. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm, which enter into contracts with the Recipient, are limited to "Japanese nationals", in principle.

6) Contracts and Concurrence by JICA

The Recipient will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be concurred by JICA in order to be verified as eligible for using the Japanese Grant.

7) Monitoring

The Recipient is required to take their initiative to carefully monitor the progress of the Project in order to ensure its smooth implementation as part of their responsibility in the G/A, and to regularly report to JICA about its status by using the Project Monitoring Report (PMR).

8) Safety Measures

The Recipient must ensure that the safety is highly observed during the implementation of the Project.

9) Construction Quality Control Meeting

Construction Quality Control Meeting (hereinafter referred to as the “Meeting”) will be held for quality assurance and smooth implementation of the Works at each stage of the Works. The member of the Meeting will be composed by the



Recipient (or executing agency), the Consultant, the Contractor and JICA. The functions of the Meeting are as follows:

- a) Sharing information on the objective, concept and conditions of design from the Contractor, before start of construction.
- b) Discussing the issues affecting the Works such as modification of the design, test, inspection, safety control and the Client's obligation, during of construction.

(2) Ex-post Monitoring and Evaluation Stage

- 1) After the project completion, JICA will continue to keep in close contact with the Recipient in order to monitor that the outputs of the Project is used and maintained properly to attain its expected outcomes.
- 2) In principle, JICA will conduct ex-post evaluation of the Project after three years from the completion. It is required for the Recipient to furnish any necessary information as JICA may reasonably request.

(3) Others

1) Environmental and Social Considerations

The Recipient shall carefully consider environmental and social impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the Recipient and JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010).

2) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient

For the smooth and proper implementation of the Project, the Recipient is required to undertake necessary measures including land acquisition, and bear an advising commission of the A/P and payment commissions paid to the Bank as agreed with the GOJ and/or JICA. The Government of the Recipient shall ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Recipient with respect to the purchase of the Products and/or the Services be exempted or be borne by its designated authority without using the Grant and its accrued interest, since the grant fund comes from the Japanese taxpayers.

3) Proper Use

The Recipient is required to maintain and use properly and effectively the products and/or services under the Project (including the facilities constructed and the equipment purchased), to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Japanese Grant.



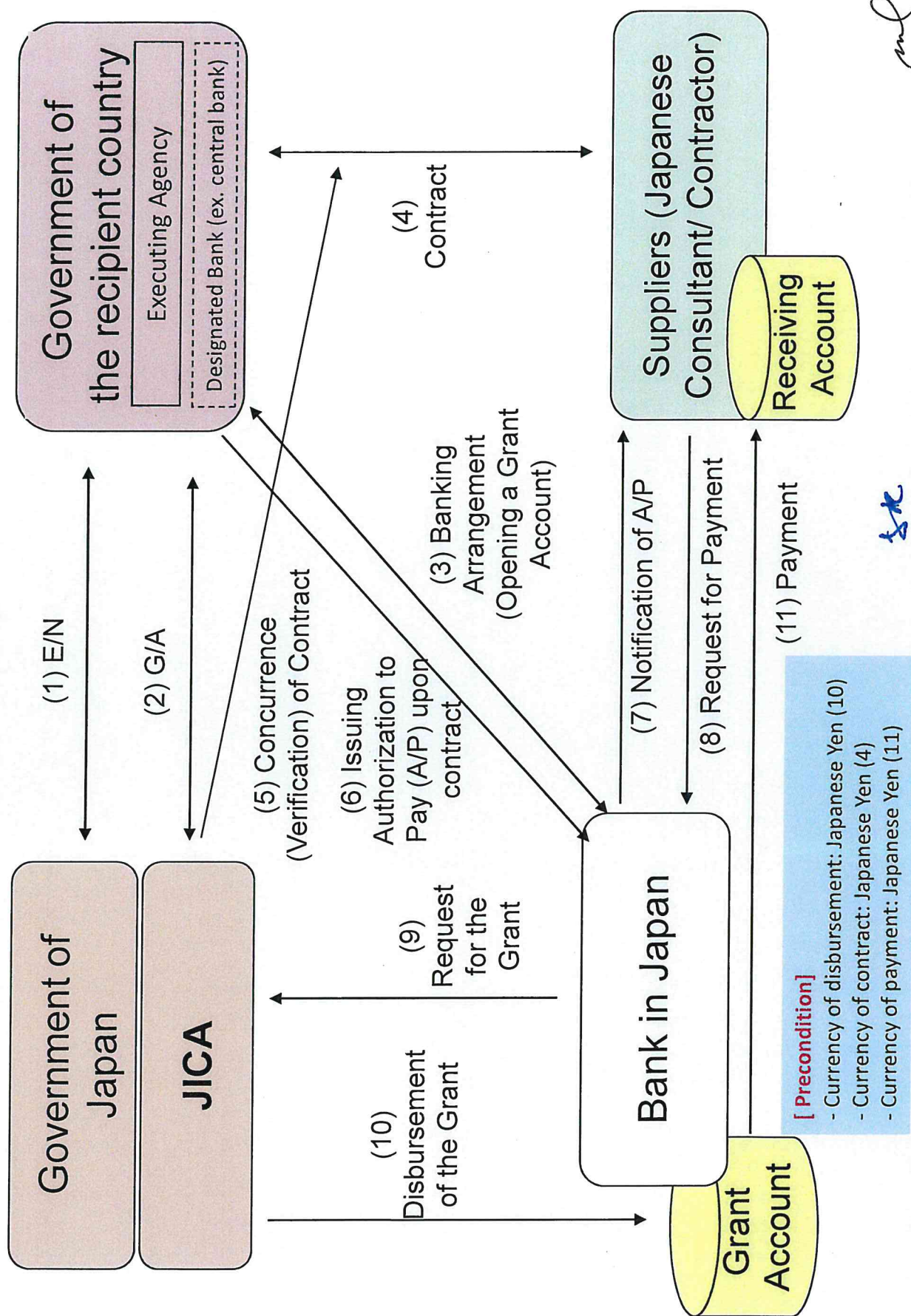
4) Export and Re-export

The products purchased under the Japanese Grant should not be exported or re-exported from the Recipient.

SK

ml

Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)



PROCEDURES OF JAPANESE GRANT

Stage	Procedures	Remarks	Recipient Government	Japanese Government	JICA	Consultants	Contractors	Agent Bank
Official Request	Request for grants through diplomatic channel	Request shall be submitted before appraisal stage.	x	x				
1. Preparation	(1) Preparatory Survey Preparation of outline design and cost estimate		x		x	x		
2. Appraisal	(2) Preparatory Survey Explanation of draft outline design, including cost estimate, undertakings, etc.		x		x	x		
	(3) Agreement on conditions for implementation	Conditions will be explained with the draft notes (E/N) and Grant Agreement (G/A) which will be signed before approval by Japanese government.	x	x (E/N)	x (G/A)			
	(4) Approval by the Japanese cabinet			x				
3. Implementation	(5) Exchange of Notes (E/N)		x	x				
	(6) Signing of Grant Agreement (G/A)		x		x			
	(7) Banking Arrangement (B/A)	Need to be informed to JICA	x					x
	(8) Contracting with consultant and issuance of Authorization to Pay (A/P)	Concurrence by JICA is required	x			x		x
	(9) Detail design (D/D)		x			x		
	(10) Preparation of bidding documents	Concurrence by JICA is required	x			x		
	(11) Bidding	Concurrence by JICA is required	x			x	x	
	(12) Contracting with contractor/supplier and issuance of A/P	Concurrence by JICA is required	x				x	x
	(13) Construction works/procurement	Concurrence by JICA is required for major modification of design and amendment of contracts.	x			x	x	
	(14) Completion certificate		x			x	x	
4. Ex-post monitoring & evaluation	(15) Ex-post monitoring	To be implemented generally after 1, 3, 10 years of completion, subject to change	x		x			
	(16) Ex-post evaluation	To be implemented basically after 3 years of completion	x		x			

notes:

1. Project Monitoring Report and Report for Project Completion shall be submitted to JICA as agreed in the G/A.
2. Concurrence by JICA is required for allocation of grant for remaining amount and/or contingencies as agreed in the G/A.

SN

ml

<p><u>Project Monitoring Report</u></p> <p>on</p> <p><u>Project Name</u></p> <p><u>Grant Agreement No. XXXXXXXX</u></p> <p>20XX, Month</p>
--

Organizational Information

Signer of the G/A (Recipient)	<div style="border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"></div> Person in Charge (Designation) <div style="border-bottom: 1px solid black; margin-top: 10px;"></div> Contacts <div style="border-bottom: 1px solid black; margin-top: 5px; margin-left: 20px;">Address:</div> <div style="border-bottom: 1px solid black; margin-top: 5px; margin-left: 20px;">Phone/FAX:</div> <div style="border-bottom: 1px solid black; margin-top: 5px; margin-left: 20px;">Email:</div>
Executing Agency	<div style="border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"></div> Person in Charge (Designation) <div style="border-bottom: 1px solid black; margin-top: 10px;"></div> Contacts <div style="border-bottom: 1px solid black; margin-top: 5px; margin-left: 20px;">Address:</div> <div style="border-bottom: 1px solid black; margin-top: 5px; margin-left: 20px;">Phone/FAX:</div> <div style="border-bottom: 1px solid black; margin-top: 5px; margin-left: 20px;">Email:</div>
Line Ministry	<div style="border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"></div> Person in Charge (Designation) <div style="border-bottom: 1px solid black; margin-top: 10px;"></div> Contacts <div style="border-bottom: 1px solid black; margin-top: 5px; margin-left: 20px;">Address:</div> <div style="border-bottom: 1px solid black; margin-top: 5px; margin-left: 20px;">Phone/FAX:</div> <div style="border-bottom: 1px solid black; margin-top: 5px; margin-left: 20px;">Email:</div>

General Information:

Project Title	
E/N	Signed date: Duration:
G/A	Signed date: Duration:
Source of Finance	Government of Japan: Not exceeding JPY _____ <u>mil.</u> Government of (_____): _____

Su

ml

1: Project Description

1-1 Project Objective

--

1-2 Project Rationale

- Higher-level objectives to which the project contributes (national/regional/sectoral policies and strategies)
- Situation of the target groups to which the project addresses

--

1-3 Indicators for measurement of "Effectiveness"

Quantitative indicators to measure the attainment of project objectives		
Indicators	Original (Yr)	Target (Yr)
Qualitative indicators to measure the attainment of project objectives		

2: Details of the Project

2-1 Location

Components	Original (proposed in the outline design)	Actual
1.		

2-2 Scope of the work

Components	Original* (proposed in the outline design)	Actual*
1.		

Reasons for modification of scope (if any).

(PMR)

--

Su

ml

2-3 Implementation Schedule

Items	Original		Actual
	(proposed in the outline design)	(at the time of signing the Grant Agreement)	

Reasons for any changes of the schedule, and their effects on the project (if any)

--

2-4 Obligations by the Recipient

2-4-1 Progress of Specific Obligations

See Attachment 2.

2-4-2 Activities

See Attachment 3.

2-4-3 Report on RD

See Attachment 11.

2-5 Project Cost

2-5-1 Cost borne by the Grant(Confidential until the Bidding)

Components			Cost (Million Yen)	
	Original (proposed in the outline design)	Actual (in case of any modification)	Original ^{1),2)} (proposed in the outline design)	Actual
	1.			
Total				

Note: 1) Date of estimation:

2) Exchange rate: 1 US Dollar = Yen

2-5-2 Cost borne by the Recipient

Components			Cost (1,000 Taka)	
	Original (proposed in the outline design)	Actual (in case of any modification)	Original ^{1),2)} (proposed in the outline design)	Actual
	1.			

Note: 1) Date of estimation:
2) Exchange rate: 1 US Dollar =

Reasons for the remarkable gaps between the original and actual cost, and the countermeasures (if any)

(PMR)

2-6 Executing Agency

- Organization's role, financial position, capacity, cost recovery etc,
- Organization Chart including the unit in charge of the implementation and number of employees.

Original (at the time of outline design)

name:

role:

financial situation:

institutional and organizational arrangement (organogram):

human resources (number and ability of staff):

Actual (PMR)

2-7 Environmental and Social Impacts

- The results of environmental monitoring based on Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- The results of social monitoring based on in Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- Disclosed information related to results of environmental and social monitoring to local stakeholders (whenever applicable).

3: Operation and Maintenance (O&M)

3-1 Physical Arrangement

- Plan for O&M (number and skills of the staff in the responsible division or section, availability of manuals and guidelines, availability of spareparts, etc.)

Original (at the time of outline design)

Actual (PMR)

3-2 Budgetary Arrangement

- Required O&M cost and actual budget allocation for O&M

Original (at the time of outline design)

Actual (PMR)

4: Potential Risks and Mitigation Measures

- Potential risks which may affect the project implementation, attainment of objectives, sustainability
- Mitigation measures corresponding to the potential risks

Assessment of Potential Risks (at the time of outline design)

Potential Risks	Assessment
1. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:
2. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:
3. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:

SK

ml

	Contingency Plan (if applicable):
Actual Situation and Countermeasures (PMR)	

5: Evaluation and Monitoring Plan (after the work completion)

5-1 Overall evaluation

Please describe your overall evaluation on the project.

--

5-2 Lessons Learnt and Recommendations

Please raise any lessons learned from the project experience, which might be valuable for the future assistance or similar type of projects, as well as any recommendations, which might be beneficial for better realization of the project effect, impact and assurance of sustainability.

--

5-3 Monitoring Plan of the Indicators for Post-Evaluation

Please describe monitoring methods, section(s)/department(s) in charge of monitoring, frequency, the term to monitor the indicators stipulated in 1-3.

--

SM

ml

Attachment

1. Project Location Map
2. Specific obligations of the Recipient which will not be funded with the Grant
3. Monthly Report submitted by the Consultant
- Appendix - Photocopy of Contractor's Progress Report (if any)
 - Consultant Member List
 - Contractor's Main Staff List
4. Check list for the Contract (including Record of Amendment of the Contract/Agreement and Schedule of Payment)
5. Environmental Monitoring Form / Social Monitoring Form
6. Monitoring sheet on price of specified materials (Quarterly)
7. Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries) (PMR (final) only)
8. Pictures (by JPEG style by CD-R) (PMR (final) only)
9. Equipment List (PMR (final) only)
10. Drawing (PMR (final) only)
11. Report on RD (After project)

su

ml

1. Initial Conditions (Confirmed)

Items of Specified Materials		Initial Volume A	Initial Unit Price (¥) B	Initial total Price C=A×B	1% of Contract Price D	Condition of payment	
						Price (Decreased) E=C-D	Price (Increased) F=C+D
1	Item 1.	●●t	●	●	●	●	●
2	Item 2	●●t	●	●	●		
3	Item 3						
4	Item 4						
5	Item 5						

2. Monitoring of the Unit Price of Specified Materials

(1) Method of Monitoring : ●●

(2) Result of the Monitoring Survey on Unit Price for each specified materials

Items of Specified Materials		1st month, 2015	2nd month, 2015	3rd month, 2015	4th	5th	6th
1	Item 1						
2	Item 2						
3	Item 3						
4	Item 4						
5	Item 5						

(3) Summary of Discussion with Contractor (if necessary)

Su

ml

Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries)
(Actual Expenditure by Construction and Equipment each)

	Domestic Procurement (Recipient Country) A	Foreign Procurement (Japan) B	Foreign Procurement (Third Countries) C	Total D
Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Direct Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
others	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Equipment Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Design and Supervision Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Total	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	

Major Undertakings to be taken by the Government of Kenya

1. Specific obligations of the Government of Kenya which will not be funded with the Grant**(1) Before the Tender**

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To sign the banking arrangement (B/A) with a bank in Japan (the Agent Bank) to open bank account for the Grant	within 1 month after the signing of the G/A	KEMRI	Nil	
2	To issue A/P to the Agent Bank for the payment to the consultant	within 1 month after the signing of the contract(s)	KEMRI		
3	To bear the following commissions to the Agent Bank for the banking services based upon B/A				
	1) Advising commission of A/P	within 1 month after the signing of the contract(s)	KEMRI		
	2) Payment commission for A/P	every payment	KEMRI		
4	To approve IEE/EIA(Conditions of approval should be fulfilled, if any) and secure the necessary budget for implementation for EMP and EMoP (and fulfilling conditions of approval, if any).	within 1 month after the signing of the G/A	KEMRI		
5	To secure the necessary budget and implement land acquisition and resettlement (including preparation of resettlement sites), and compensation with full replacement cost in accordance with RAP	before notice of the bidding documents	KEMRI		
6	To secure and clear the following lands	before notice of the bidding documents	KEMRI		
	1) project sites for Multi Laboratory Facility				
7	To obtain the planning, zoning, building permit	before notice of the bidding documents	KEMRI		
8	To clear the following sites	before notice of the bidding documents	KEMRI		
	1) existing facilities (including buildings A, B, C and D shown in Annex 1)				
	2) trees shown in Annex 1)				
9	To submit Project Monitoring Report (with the result of Detailed Design)	before preparation of the bidding documents	KEMRI		

SK

ml

(2) During the Project Implementation

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To issue A/P to the Agent Bank for the payment to the supplier and the contractor	within 1 month after the signing of the contract(s)	KEMRI		
2	To bear the following commissions to the Agent Bank for the banking services based upon the B/A				
	1) Advising commission of A/P	within 1 month after the signing of the contract(s)	KEMRI		
	2) Payment commission for A/P	every payment	KEMRI		
3	to ensure prompt unloading and customs clearance at ports of disembarkation in the country of the Recipient and to assist the Supplier(s) with internal transportation therein	during the Project	KEMRI		
4	To accord Japanese physical persons and/or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the country of the Recipient and stay therein for the performance of their work	during the Project	KEMRI		
5	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the products and/or the services be exempted as follows, - Custom duty - Corporation tax - Income tax The following shall be borne by its designated authority without using the Grant] - Value Added Tax (VAT)	during the Project	KEMRI		
6	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project	during the Project	KEMRI		
7	To notify JICA promptly of any incident or accident, which has, or is likely to have, a significant adverse effect on the environment, the affected communities, the public or workers.	during the construction	KEMRI		
8	To submit Project Monitoring Report				
	1) To submit Project Monitoring Report	every month	KEMRI		
	2) To submit Project Monitoring Report (final) (including as-built drawings, equipment list, photographs, etc.)	within 1 month after issuance of Certificate of Completion for the works under the contract(s)	KEMRI		
9	To submit a report concerning completion of the Project	within 6 months after completion of the Project	KEMRI		
10	To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities necessary for the implementation of the Project outside the site(s)				
	1) Electricity The distributing line to the facility	before start of the construction	KEMRI		
	2) Water Supply The city water distribution main to the facility	before start of the construction	KEMRI		

SAC

ml

	3) Drainage The city drainage main (for storm, sewer and others) to the facility	6 months before completion of the construction	KEMRI		
11	To provide equipment, furniture, facilities necessary for the implementation of the Project in the site(s)	during the Project	KEMRI		
12	To ensure the safety of persons engaged in the implementation of the Project	during the Project	KEMRI		
13	To take necessary measures for security and safety of the Project site (measures for security) 1)Security facilities 2)Deployment of security guard at the Project site 3)Proper gate control of the Project site (measures for safety) 4) maintaining the safety of workers and the general public by thorough implementation of safety measures and immediate action in the case of accident 5)installation of fences around the site(s)	during the construction	KEMRI		
14	To implement EMP and EMoP	during the construction	KEMRI		
15	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report	during the construction	KEMRI		

(3) After the Project

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To implement EMP and EMoP	for a period based on EMP and EMoP	KEMRI		
2	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, semiannually - The period of environmental monitoring may be extended if any significant negative impacts on the environment are found. The extension of environmental monitoring will be decided based on the agreement between KEMRI and JICA.	for 3 years after the Project	KEMRI		
3	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant Aid 1) Allocation of maintenance cost 2) Operation and maintenance structure Routine check/Periodic inspection	After completion of the construction	KEMRI		

SK

and

Minutes of Discussions
on the Preparatory Survey for the Project for
Strengthening the Research Capacity of Kenya Medical Research Institute
(Explanation on Draft Preparatory Survey Report)

With reference to the minutes of discussions signed between Kenya Medical Research Institute (hereinafter referred to as "KEMRI") and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") on 27th January, 2022 and in response to the request from the Government of the Republic of Kenya (hereinafter referred to as "Kenya") dated 21st June, 2022, JICA dispatched the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") for the explanation of Draft Preparatory Survey Report (hereinafter referred to as "the Draft Report") for the Project for Strengthening the Research Capacity of Kenya Medical Research Institute (hereinafter referred to as "the Project").

As a result of the discussions, both sides agreed on the main items described in the attached sheets.

Nairobi, 28th July, 2022



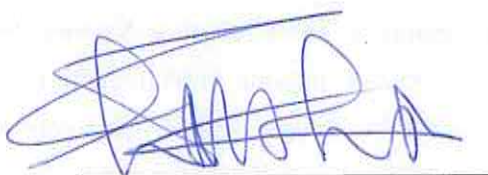
Ms. Ito Miwa

Leader

Preparatory Survey Team

Japan International Cooperation Agency

Japan



Prof. Sam Kariuki

Director General & CEO

Kenya Medical Research Institute

The Republic of Kenya

ATTACHEMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to strengthen the research capacity of KEMRI for infectious diseases including COVID-19 by constructing additional laboratories at KEMRI and providing equipment for those laboratories, thereby contributing to strengthening capacity for response to health crises in Kenya and East Africa.

2. Title of the Preparatory Survey

Both sides confirmed the title of the Preparatory Survey as “the Preparatory Survey for the Project for Strengthening the Research Capacity of Kenya Medical Research Institute”.

3. Project site

Both sides confirmed that the site of the Project is on the grounds of KEMRI, as shown in Annex 1.

4. Responsible authority for the Project

Both sides confirmed the authorities responsible for the Project are as follows:

4-1. KEMRI will be the executing agency for the Project (hereinafter referred to as “the Executing Agency”). The Executing Agency shall coordinate with all the relevant authorities to ensure smooth implementation of the Project and ensure that the undertakings for the Project shall be taken care of by relevant authorities properly and on time. The organization charts are shown in Annex 2.

4-2. The line ministry of the Executing Agency is the Ministry of Health. The Ministry of Health shall be responsible for supervising the Executing Agency on behalf of the Government of Kenya.

5. Contents of the Draft Report

After the explanation of the contents of the Draft Report by the Team, the Kenyan side agreed to its contents. JICA will finalize the Preparatory Survey Report based on the confirmed items. The final report will be sent to the Kenyan side around December 2022.

6. Cost estimate

Both sides confirmed that the cost estimate including the contingency explained by

the Team is provisional and will be examined further by the Government of Japan for its approval. The contingency would cover the additional cost against natural disaster, unexpected natural conditions, etc.

7. Confidentiality of the cost estimate and technical specifications

Both sides confirmed that the cost estimate and technical specifications of the Project should never be disclosed to any third parties until all the contracts under the Project are concluded.

8. Timeline for the project implementation

The Team explained to the Kenyan side that the expected timeline for the project implementation is as attached in Annex 3 .

9. Expected outcomes and indicators

Both sides agreed that key indicators for expected outcomes are indicated in the following table. The Kenyan side will be responsible for the achievement of agreed key indicators targeted in year 2028 and shall monitor the progress for Ex-Post Evaluation based on those indicators.

[Quantitative indicators]

Quantitative Indicators	Value of indicators		Target value (FY 2028) (3 years later of completion of the Project)
	Year of baseline	Baseline value	
The number of research projects using BSL3 laboratories (per year)	2022	4 projects	Planned value by KEMRI 10 projects
The number of newly introduced research methods and/or techniques out of those made possible by the inputs of the Project below. ① Preclinical studies by animal experiments in BSL3 laboratory ② Pathophysiological studies for BSL3 pathogens by animal experiments ③ Development of new candidate markers for vaccine and diagnosis agents against high risk pathogen ④ Microbiological and immunological basic researches in low temperature setting ⑤ De novo assembly	2022	0/5 methods and/or techniques	Planned value by KEMRI 5/5 methods and/or techniques

[Qualitative indicators]

- 1) Advanced surveillance of infectious disease trends with molecular epidemiological techniques utilizing the BSL laboratories is being performed.
- 2) The virtual laboratory is being used for nurturing personnel and academic

exchange with sufficient capacity for responding to outbreaks of infectious diseases and pandemics.

10. Ex-Post Evaluation

JICA will conduct ex-post evaluation after three (3) years from the project completion, in principle, with respect to six evaluation criteria (Relevance, Coherence, Effectiveness, Efficiency, Impact, Sustainability). The result of the evaluation will be publicized. The Kenyan side is required to provide necessary support for the data collection.

11. Technical assistance ("Soft Component" of the Project)

Considering the sustainable operation and maintenance of the products and services granted through the Project, the following technical assistance is planned under the Project. The Kenyan side confirmed to deploy necessary number of counterparts who are appropriate and competent in terms of its purpose of the technical assistance as described in the Draft Report.

- 1) Operation and maintenance for air conditioning, ventilation, negative pressure equipment for the BSL2 and BSL3 laboratories
- 2) Operation and maintenance for the infectious medical effluent treatment facilities for the BSL2 and BSL3 laboratories
- 3) Operation and maintenance for the double door autoclave for the BSL3 laboratories

12. Undertakings of the Project

1) Necessary budget for the Project

The Kenyan side assured to take the necessary measures and coordination including allocation of the necessary budget which are preconditions of implementation of the Project. It is further agreed that the costs are indicative, i.e. at Outline Design level. More accurate costs will be calculated at the Detailed Design stage.

Both sides also confirmed that the Annex 4 (major undertakings by the Government of Kenya) will be used as an attachment of the Grant Agreement (G/A).

2) Tax exemption issue

Both sides confirmed the undertakings of the Project as described in Annex 4. With regard to exemption of customs duties, internal taxes and other fiscal levies as stipulated in 1. (2) 5 of Annex 4, both sides confirmed that such customs duties, internal taxes and other fiscal levies shall be clarified in the bid documents by

KEMRI during the implementation stage of the Project.

JICA explained that the tax exemption issue for corporate tax and income tax is being discussed between the Governments of Japan and the Government of Kenya, and is expected to be concluded by the end of August 2022 in order for the Project to be approved by the cabinet of the Japanese Government on the anticipated schedule. And both sides confirmed to review the situation of the tax exemption issue before proceeding to the next step.

If the cabinet approval of the Japanese Government is postponed, the cost estimation will be reconsidered and possibly component revisions may be made, because there is a risk of cost fluctuation/rising.

13. Change of Scope

The project cost could increase depending on the foreign exchange rate being used for the cabinet approval. Considering such a case, both sides agreed with the possible reduction options for facilities and equipment as indicated in Annex 5. And both sides confirmed that KEMRI would secure the budget and procure the equipment that shall be deleted from the Project, in order to maximize the project outcome. The scope will be finalized in accordance with the project cost approved by the Japanese Government, based on the Annex 5.

14. Monitoring during the implementation

The Project will be monitored by the Executing Agency and reported to JICA by using the form of Project Monitoring Report (PMR) attached as Annex 6. The timing of submission of the PMR is described in Annex 4.

15. Project completion

Both sides confirmed that the project completes when all the facilities constructed and equipment procured by the Grant are in operation. The completion of the Project will be reported to JICA promptly by the Executing Agency, but in any event not later than six months after completion of the Project.

16. Environmental and Social Considerations

16-1 General Issues

16-1-1 Environmental Guidelines and Environmental Category

The Team explained that 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April 2010)' (hereinafter referred to as "the Guidelines") is



applicable for the Project. The Project is categorized as B because the Project is not located in a sensitive area, nor has sensitive characteristics, nor falls into sensitive sectors under the JICA guidelines for environmental and social considerations (April 2010), and its potential adverse impacts on the environment are not likely to be significant.

16-1-2 Environmental Checklist

The environmental and social considerations including major impacts and mitigation measures for the Project are summarized in the Environmental Checklist attached as Annex 7. Both sides confirmed that in case of major modification of the content of the Environmental Checklist, the Kenyan side shall submit the modified version to JICA in a timely manner.

16-2 Environmental Issues

16-2-1 Environmental Impact Assessment (EIA)

Both sides confirmed that the EIA report prepared by KEMRI will be approved by National Environment Management Authority (NEMA) in November, 2022.

16-2-2 Environmental Management Plan and Environmental Monitoring Plan

Both sides confirmed Environmental Management Plan (EMP) and Environmental Monitoring Plan (EMoP) of the Project is as Annex 8, respectively. Both side agreed that environmental mitigation measures and monitoring shall be conducted based on the EMP and EMoP, which may be updated during the detailed design stage.

16-3 Environmental Monitoring

16-3-1 Environmental Monitoring

Both sides agreed that the Kenyan side will submit results of environmental monitoring to JICA with PMR by using the monitoring form attached as Annex 9. The timing of submission of the monitoring form is described in Annex 4.

16-3-2 Information Disclosure of Monitoring Results

Both sides confirmed that the Kenyan side will disclose results of environmental monitoring to local stakeholders through their website / in their field offices.

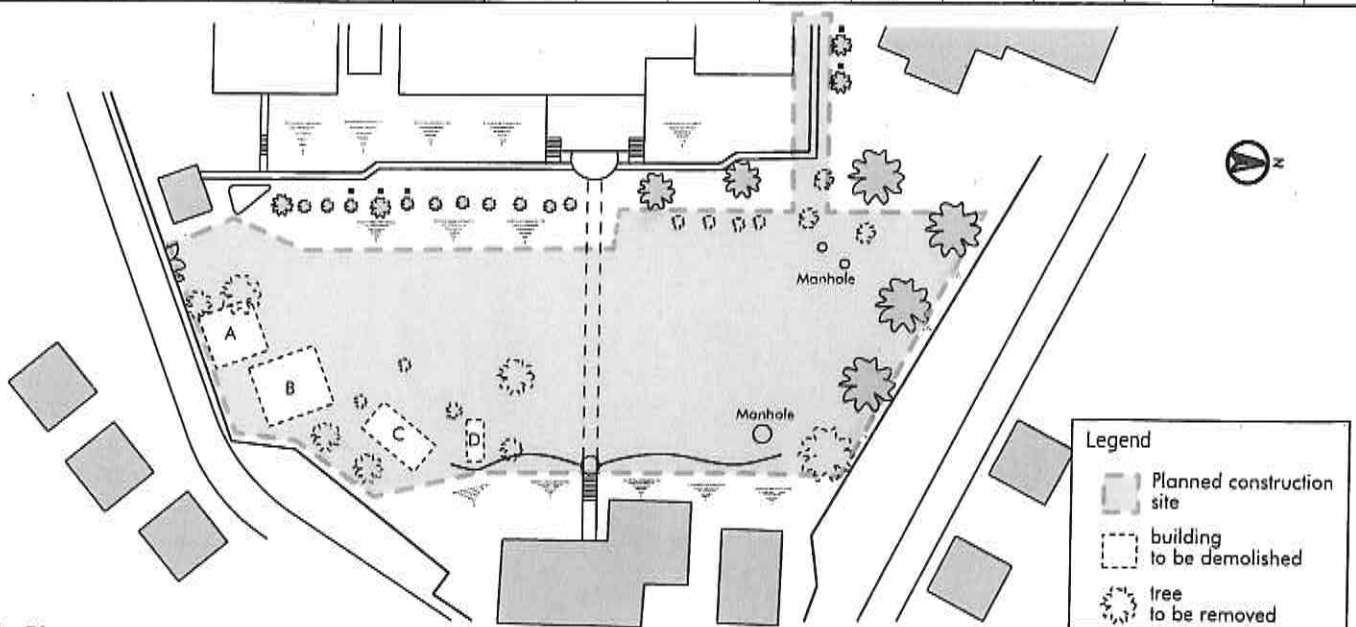
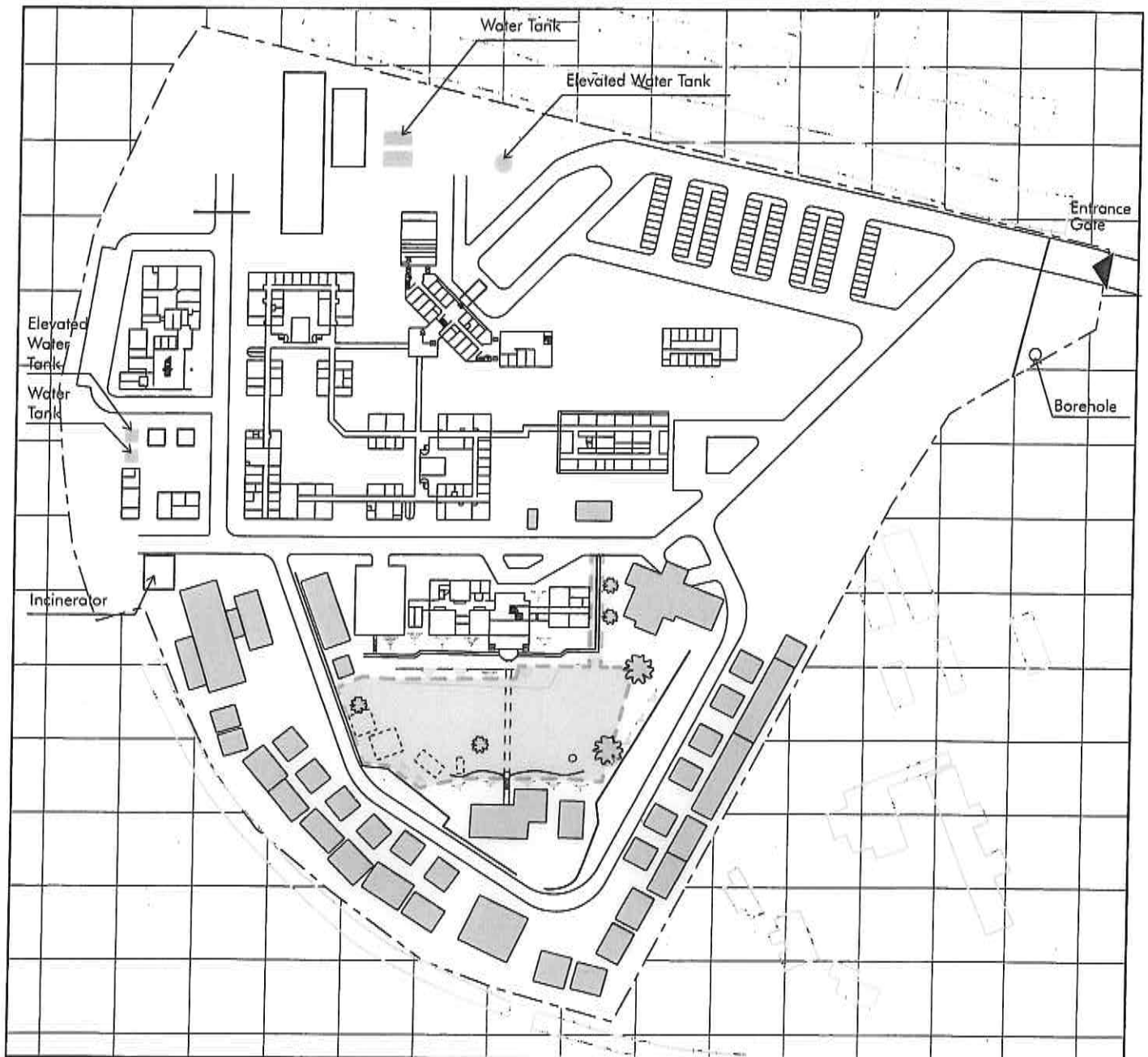
The Kenyan side agreed JICA will disclose results of environmental monitoring submitted by the Kenyan side as the monitoring forms attached as Annex 9 on its website.

Other Relevant Issues

17-1. Disclosure of Information

Both sides confirmed that the Preparatory Survey Report from which project cost is excluded will be disclosed to the public after completion of the Preparatory Survey. The comprehensive report including the project cost will be disclosed to the public after all the contracts under the Project are concluded.

Annex 1 Project Site
Annex 2 Organization Chart
Annex 3 Project Implementation Schedule
Annex 4 Major Undertakings to be taken by the Government of Kenya
Annex 5 Possible Reduction Option
Annex 6 Project Monitoring Report (template)
Annex 7 Environmental Check List
Annex 8 Environmental Management Plan/Environmental Monitoring Plan
Annex 9 Environmental and Social Monitoring Form



Site Plan

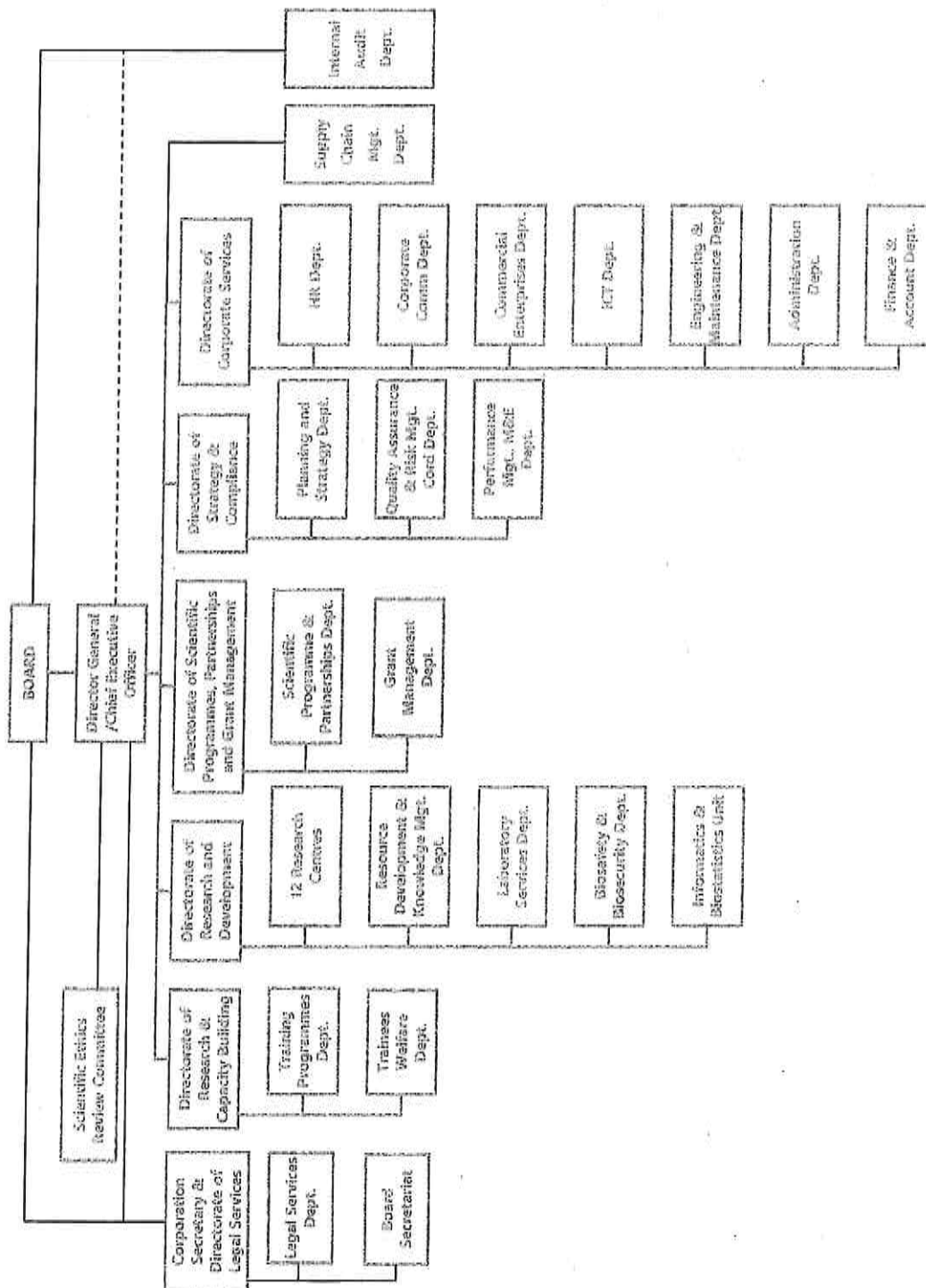
Preparatory Survey

The Project for Strengthening the Research Capacity of Kenya Medical Research Institute

Handwritten signature/initials

Handwritten signature/initials

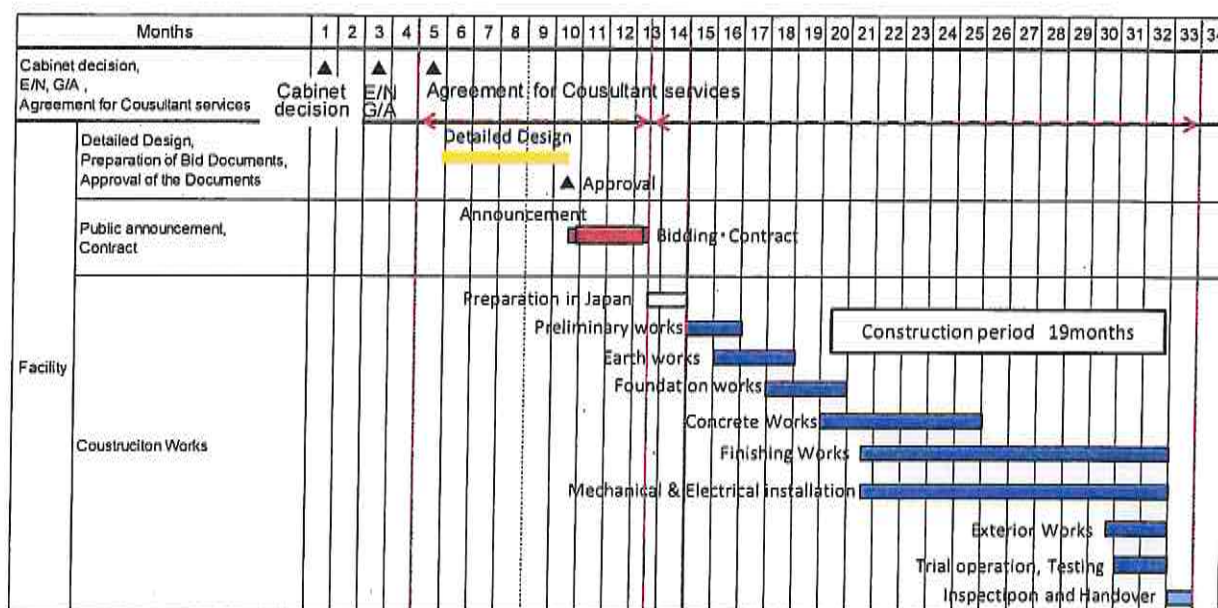
Annex 2 Organization Chart



[Handwritten signature]

me

Project Implementation Schedule



ml

Major Undertakings to be taken by the Government of Kenya

1. Specific obligations of the Government of Kenya which will not be funded with the Grant

(1) Before the Tender

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To sign the banking arrangement (B/A) with a bank in Japan (the Agent Bank) to open bank account for the Grant	within 1 month after the signing of the G/A	KEMRI	N/A	
2	To issue A/P to the Agent Bank for the payment to the consultant	within 1 month after the signing of the contract(s)	KEMRI	N/A	
3	To bear the following commissions to the Agent Bank for the banking services based upon B/A				
	1) Advising commission of A/P	within 1 month after the signing of the contract(s)	KEMRI	KES 3,000,000	
	2) Payment commission for A/P	every payment	KEMRI	KES 63,000	
4	To approve IEE/EIA (Conditions of approval should be fulfilled, if any) and secure the necessary budget for implementation for EMP and EMoP (and fulfilling conditions of approval, if any).	November 2022	KEMRI	KES 3,000,000	
5	To secure the necessary budget and implement land acquisition and resettlement (including preparation of resettlement sites), and compensation with full replacement cost in accordance with RAP	before notice of the bidding documents	KEMRI	N/A	
6	To secure and clear the following lands	before notice of the bidding documents	KEMRI	N/A	
	1) project sites for Multi Laboratory Facility				
7	To obtain the planning, zoning, building permit	before notice of the bidding documents	KEMRI	KES 676,000	
8	To clear the following sites	before notice of the bidding documents	KEMRI	KES 1,750,000	
	1) existing facilities (including buildings A, B, C and D shown in Annex 1)				
	2) trees shown in Annex 1)				
9	To submit Project Monitoring Report (with the result of Detailed Design)	before preparation of the bidding documents	KEMRI	N/A	

(2) During the Project Implementation

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To issue A/P to the Agent Bank for the payment to the supplier and the contractor	within 1 month after the signing of the contract(s)	KEMRI	N/A	
2	To bear the following commissions to the Agent Bank for the banking services based upon the B/A				
	1) Advising commission of A/P	within 1 month after the signing of the contract(s)	KEMRI	KES 3,000,000	
	2) Payment commission for A/P	every payment	KEMRI	KES	

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
				63,000	
3	to ensure prompt unloading and customs clearance at ports of disembarkation in the country of the Recipient and to assist the Supplier(s) with internal transportation therein	during the Project	KEMRI	N/A	
4	To accord Japanese physical persons and/or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the country of the Recipient and stay therein for the performance of their work	during the Project	KEMRI	N/A	
5	<p>To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the products and/or the services be exempted.</p> <p>The tax exemption issue for corporate tax and income tax is being discussed between the Governments of Japan and the Government of Kenya, and supposed to be concluded by the end of August 2022 in order for the Project to be approved by the cabinet on the anticipated schedule.</p> <p>If the cabinet approval of the Japanese Government is postponed, the cost estimation will be reconsidered and possibly component revisions may occur, because there is a risk of cost fluctuation/rising.</p>	during the Project	KEMRI	To be confirmed	
6	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project	during the Project	KEMRI	Not determined	
7	To notify JICA promptly of any incident or accident, which has, or is likely to have, a significant adverse effect on the environment, the affected communities, the public or workers.	during the construction	KEMRI	N/A	
8	To submit Project Monitoring Report				
	1) To submit Project Monitoring Report	every month	KEMRI	N/A	
	2) To submit Project Monitoring Report (final) (including as-built drawings, equipment list, photographs, etc.)	within 1 month after issuance of Certificate of Completion for the works under the contract(s)	KEMRI	N/A	
9	To submit a report concerning completion of the Project	within 6 months after completion of the Project	KEMRI	N/A	
10	To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities necessary for the implementation of the Project outside the site(s)				
	1) Electricity The distributing line to the facility	before start of the construction	KEMRI	KES 1,500,000	
	2) Water Supply The city water distribution main to the facility	before start of the construction	KEMRI	KES 1,000,000	

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
	3) Drainage The city drainage main (for storm, sewer and others) to the facility	6 months before completion of the construction	KEMRI	N/A	
11	To provide equipment, furniture, facilities necessary for the implementation of the Project in the site(s)	during the Project	KEMRI	KES 2,324,000	
12	To ensure the safety of persons engaged in the implementation of the Project	during the Project	KEMRI	N/A	
13	To take necessary measures for security and safety of the Project site (measures for security) 1)Security facilities 2)Deployment of security guard at the Project site 3)Proper gate control of the Project site (measures for safety) 4) maintaining the safety of workers and the general public by thorough implementation of safety measures and immediate action in the case of accident 5)installation of fences around the site(s)	during the construction	KEMRI	N/A	
14	To implement EMP and EMoP	during the construction	KEMRI	N/A	
15	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report	during the construction	KEMRI	N/A	

(3) After the Project

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To implement EMP and EMoP	for a period based on EMP and EMoP	KEMRI	USD 9,500/year	
2	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, semiannually - The period of environmental monitoring may be extended if any significant negative impacts on the environment are found. The extension of environmental monitoring will be decided based on the agreement between KEMRI and JICA.	for 3 years after the Project	KEMRI	N/A	
3	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant Aid 1) Allocation of maintenance cost 2) Operation and maintenance structure Routine check/Periodic inspection	After completion of the construction	KEMRI	KES 66M/year	



Possible Reduction Option

Facility

- Change in the Specification of Coping
- Change in the Courtyard Floor finishing from Tile to Concrete
- Cancellation of the Perimeter Floor Finishing except the Entrance
- Change in the Main Entrance Ceiling from Aluminium to Rockwool Acoustic Board
- Change in the Parking Lots/Driveway Finishing from Asphalt Concrete to Interlocking Pavement
- Change in the Roof Handrail from Stainless Steel to Concrete

Equipment

- Autoclave, vertical
- Centrifuge, high speed
- Biosafety cabinet A
- Clean bench, tabletop
- Draft chamber
- Electron microscope
- LCMS
- Table A
- Table B
- Chair A
- Chair B



<p><u>Project Monitoring Report</u> on <u>Project Name</u> <u>Grant Agreement No. XXXXXXXX</u> 20XX, Month</p>
--

Organizational Information

Signer of the G/A (Recipient)	Person in Charge <u>(Designation)</u> <hr/> Contacts <u>Address:</u> <u>Phone/FAX:</u> <u>Email:</u>
Executing Agency	Person in Charge <u>(Designation)</u> <hr/> Contacts <u>Address:</u> <u>Phone/FAX:</u> <u>Email:</u>
Line Ministry	Person in Charge <u>(Designation)</u> <hr/> Contacts <u>Address:</u> <u>Phone/FAX:</u> <u>Email:</u>

General Information:

Project Title	
E/N	Signed date: Duration:
G/A	Signed date: Duration:
Source of Finance	Government of Japan: Not exceeding JPY _____ mil. Government of (_____): _____



ml

1: Project Description

1-1 Project Objective

--

1-2 Project Rationale

- Higher-level objectives to which the project contributes (national/regional/sectoral policies and strategies)
- Situation of the target groups to which the project addresses

--

1-3 Indicators for measurement of "Effectiveness"

Quantitative indicators to measure the attainment of project objectives		
Indicators	Original (Yr)	Target (Yr)
Qualitative indicators to measure the attainment of project objectives		

2: Details of the Project

2-1 Location

Components	Original (proposed in the outline design)	Actual
1.		

2-2 Scope of the work

Components	Original* (proposed in the outline design)	Actual*
1.		

Reasons for modification of scope (if any).

(PMR)

--

2-3 Implementation Schedule

Items	Original		Actual
	(proposed in the outline design)	(at the time of signing the Grant Agreement)	

Reasons for any changes of the schedule, and their effects on the project (if any)

--

2-4 Obligations by the Recipient

2-4-1 Progress of Specific Obligations

See Attachment 2.

2-4-2 Activities

See Attachment 3.

2-4-3 Report on RD

See Attachment 11.

2-5 Project Cost

2-5-1 Cost borne by the Grant(Confidential until the Bidding)

Components			Cost (Million Yen)	
	Original (proposed in the outline design)	Actual (in case of any modification)	Original ^{1),2)} (proposed in the outline design)	Actual
	1.			
Total				

Note: 1) Date of estimation:

2) Exchange rate: 1 US Dollar = Yen

2-5-2 Cost borne by the Recipient

Components			Cost (1,000 Taka)	
	Original (proposed in the outline design)	Actual (in case of any modification)	Original ^{1),2)} (proposed in the outline design)	Actual
	1.			



ml

Note: 1) Date of estimation:
2) Exchange rate: 1 US Dollar =

Reasons for the remarkable gaps between the original and actual cost, and the countermeasures (if any)

(PMR)

2-6 Executing Agency

- Organization's role, financial position, capacity, cost recovery etc,
- Organization Chart including the unit in charge of the implementation and number of employees.

Original (at the time of outline design)

name:

role:

financial situation:

institutional and organizational arrangement (organogram):

human resources (number and ability of staff):

Actual (PMR)

2-7 Environmental and Social Impacts

- The results of environmental monitoring based on Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- The results of social monitoring based on in Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- Disclosed information related to results of environmental and social monitoring to local stakeholders (whenever applicable).

3: Operation and Maintenance (O&M)

3-1 Physical Arrangement

- Plan for O&M (number and skills of the staff in the responsible division or section, availability of manuals and guidelines, availability of spareparts, etc.)

Original (at the time of outline design)

Actual (PMR)

3-2 Budgetary Arrangement

- Required O&M cost and actual budget allocation for O&M

Original (at the time of outline design)

Actual (PMR)

4: Potential Risks and Mitigation Measures

- Potential risks which may affect the project implementation, attainment of objectives, sustainability
- Mitigation measures corresponding to the potential risks

Assessment of Potential Risks (at the time of outline design)

Potential Risks	Assessment
1. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:
2. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:
3. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:

	Contingency Plan (if applicable):
Actual Situation and Countermeasures (PMR)	

5: Evaluation and Monitoring Plan (after the work completion)

5-1 Overall evaluation

Please describe your overall evaluation on the project.

--

5-2 Lessons Learnt and Recommendations

Please raise any lessons learned from the project experience, which might be valuable for the future assistance or similar type of projects, as well as any recommendations, which might be beneficial for better realization of the project effect, impact and assurance of sustainability.

--

5-3 Monitoring Plan of the Indicators for Post-Evaluation

Please describe monitoring methods, section(s)/department(s) in charge of monitoring, frequency, the term to monitor the indicators stipulated in 1-3.

--



Attachment

1. Project Location Map
 2. Specific obligations of the Recipient which will not be funded with the Grant
 3. Monthly Report submitted by the Consultant
- Appendix - Photocopy of Contractor's Progress Report (if any)
- Consultant Member List
 - Contractor's Main Staff List
4. Check list for the Contract (including Record of Amendment of the Contract/ Agreement and Schedule of Payment)
 5. Environmental Monitoring Form / Social Monitoring Form
 6. Monitoring sheet on price of specified materials (Quarterly)
 7. Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries) (PMR (final) only)
 8. Pictures (by JPEG style by CD-R) (PMR (final) only)
 9. Equipment List (PMR (final) only)
 10. Drawing (PMR (final) only)
 11. Report on RD (After project)




Monitoring sheet on price of specified materials

1. Initial Conditions (Confirmed)

Items of Specified Materials		Initial Volume A	Initial Unit Price (¥) B	Initial total Price C=A×B	1% of Contract Price D	Condition of payment	
						Price (Decreased) E=C-D	Price (Increased) F=C+D
1	Item 1	●●t	●	●	●	●	●
2	Item 2	●●t	●	●	●		
3	Item 3						
4	Item 4						
5	Item 5						

2. Monitoring of the Unit Price of Specified Materials

(1) Method of Monitoring : ●●

(2) Result of the Monitoring Survey on Unit Price for each specified materials

Items of Specified Materials		1st month, 2015	2nd month, 2015	3rd month, 2015	4th	5th	6th
1	Item 1	●	●	●			
2	Item 2						
3	Item 3						
4	Item 4						
5	Item 5						

(3) Summary of Discussion with Contractor (if necessary)

Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries)
(Actual Expenditure by Construction and Equipment each)

	Domestic Procurement (Recipient Country) A	Foreign Procurement (Japan) B	Foreign Procurement (Third Countries) C	Total D
Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Direct Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
others	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Equipment Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Design and Supervision Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Total	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	



Annex 7. Environmental Check List

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
1 Permits and Explanation	(1) EIA and Environmental Permits	(a) Have EIA reports been already prepared in official process? (b) Have EIA reports been approved by authorities of the host country's government? (c) Have EIA reports been unconditionally approved? If conditions are imposed on the approval of EIA reports, are the conditions satisfied? (d) In addition to the above approvals, have other required environmental permits been obtained from the appropriate regulatory authorities of the host country's government?	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) Not completed as of 25 July 2022. Scheduled to be completed by 31 July 2022. (b) After submitting the ESIA report and project cost estimation documents to NEMA and paying a fee of 0.1% of the project cost, the approval procedure will be carried out. About 6 weeks is a guideline for approval procedures. (c) It will become clear after the NEMA's review of the ESIA report. (d) No other approvals related to the environmental and social considerations will be likely required under the assumption that KEMRI holds appropriate licenses / permits for wastewater treatment equipment and onsite incinerator.
	(2) Explanation to the Local Stakeholders	(a) Have contents of the project and the potential impacts been adequately explained to the local stakeholders based on appropriate procedures, including information disclosure? Is understanding obtained from the local stakeholders? (b) Have the comment from the stakeholders (such as local residents) been reflected to the project design?	(a) Y (b) Y	(a) In Kenya, a qualified environmental and social consideration consultant (certified by NEMA) commissioned by the project implementation organization holds stakeholder meetings, and it was reported that the understanding was obtained from the local stakeholders. (b) There were no significant comments on the environmental and social impacts that would require changes to the project. Other comments were reflected in the EMP and EMoP.
	(3) Examination of Alternatives	(a) Have alternative plans of the project been examined with social and environmental considerations?	(a) Y	(a) Multiple alternatives were considered including a zero option.
2 Pollution Control	(1) Air Quality	(a) Do air pollutants, (such as sulfur oxides (SOx), nitrogen oxides (NOx), and soot and dust) emitted from the proposed infrastructure facilities and ancillary facilities comply with the country's emission standards and ambient air quality standards? Are any mitigating measures taken? (b) Are electric and heat source at accommodation used fuel which emission factor is low?	(a) Y (b) N	(a) Air pollutants emitted from the research facility comply with the country's emission standards and ambient air quality. During the operational phase, laboratory exhaust will be filtered by HEPA filter. (b) Electricity is used as the power source and heat source, and no power generation is planned at the laboratory facilities.
	(2) Water Quality	(a) Do effluents or leachates from various facilities, such as infrastructure facilities and the ancillary facilities comply with the country's effluent standards and ambient water quality standards?	(a) Y	(a) Wastewater from the research facility is sterilized under high pressure and neutralized before being discharged into public sewage. Environmental audit is understood to be conducted every year. General miscellaneous wastewater is discharged directly into public sewage.
	(3) Wastes	(a) Are wastes from the infrastructure facilities and ancillary facilities properly treated and disposed of in accordance with the country's regulations?	(a) Y	(a) Waste from the research facility is treated at the onsite incinerator. Environmental audit is understood to be conducted every year. Audit items include analysis of incinerator ash and exhaust gas.
	(4) Soil Contamination	(a) Are adequate measures taken to prevent contamination of soil and groundwater by the effluents or leachates from the infrastructure facilities and the ancillary facilities?	(a) Y	(a) Wastewater from the research facility is sterilized under high pressure and discharged into public sewage. Environmental audit will be conducted by NEMA every year.

Annex 7. Environmental Check List

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
3 Natural Environment	(5) Noise and Vibration	(a) Do noise and vibrations comply with the country's standards?	(a) Y	(a) Noise and vibrations comply with the country's standards. During the construction, the noise and vibration will unlikely be serious. No noise or vibration effects during operation are expected.
	(6) Subsidence	(a) In the case of extraction of a large volume of groundwater, is there a possibility that the extraction of groundwater will cause subsidence?	(a) N	(a) No extreme use of groundwater is expected for this project. Thus, the subsidence is not anticipated.
	(7) Odor	(a) Are there any odor sources? Are adequate odor control measures taken?	(a) N	(a) No odor sources were identified.
	(1) Protected Areas	(a) Is the project site or discharge area located in protected areas designated by the country's laws or international treaties and conventions? Is there a possibility that the project will affect the protected areas?	(a) N	(a) The project site or discharge area is not located in protected areas designated by the country's laws or international treaties and conventions. There is highly unlikely that the project will affect the protected areas.
	(2) Ecosystem	(a) Does the project site encompass primeval forests, tropical rain forests, ecologically valuable habitats (e.g., coral reefs, mangroves, or tidal flats)? (b) Does the project site encompass the protected habitats of endangered species designated by the country's laws or international treaties and conventions? (c) Is there a possibility that changes in localized micro-meteorological conditions, such as solar radiation, temperature, and humidity due to a large-scale timber harvesting will affect the surrounding vegetation? (d) Is there a possibility that the amount of water (e.g., surface water, groundwater) used by the project will adversely affect aquatic environments, such as rivers? Are adequate measures taken to reduce the impacts on aquatic environments, such as aquatic organisms?	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) - (d) The project site is located within the existing medical research institute premises surrounded by urbanized areas.
	(3) Hydrology	(a) Is there a possibility that hydrologic changes due to the project will adversely affect surface water and groundwater flows?	(a) N	(a) This project will not bring any changes in the water system at the site.
	(4) Topography and Geology	(a) Is there a possibility the project will cause large-scale alteration of the topographic features and geologic structures in the project site and surrounding areas?	(a) N	(a) The topography and geological structure will not be significantly altered by this project.
	(1) Resettlement	(a) Is involuntary resettlement caused by project implementation? If involuntary resettlement is caused, are efforts made to minimize the impacts caused by the resettlement? (b) Is adequate explanation on compensation and resettlement assistance given to affected people prior to resettlement?	(a) N (b) N (c) N (d) N (e) N (f) N	(a) - (f) This project will be held within the existing medical research institute premises. Because of that, there is no resettlement.
	4 Social Environment			

Annex 7. Environmental Check List

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
4 Social Environment		<p>(c) Is the resettlement plan, including compensation with full replacement costs, restoration of livelihoods and living standards developed based on socioeconomic studies on resettlement?</p> <p>(d) Is the compensations going to be paid prior to the resettlement?</p> <p>(e) Is the compensation policies prepared in document?</p> <p>(f) Does the resettlement plan pay particular attention to vulnerable groups or people, including women, children, the elderly, people below the poverty line, ethnic minorities, and indigenous peoples?</p> <p>(g) Are agreements with the affected people obtained prior to resettlement?</p> <p>(h) Is the organizational framework established to properly implement resettlement? Are the capacity and budget secured to implement the plan?</p> <p>(i) Are any plans developed to monitor the impacts of resettlement?</p> <p>(j) Is the grievance redress mechanism established?</p>	<p>(g) N</p> <p>(h) N</p> <p>(i) N</p> <p>(j) N</p>	
	(2) Living and Livelihood	<p>(a) Is there a possibility that the project will adversely affect the living conditions of inhabitants? Are adequate measures considered to reduce the impacts, if necessary?</p>	(a) N	(a) There is a no possibility that the project will adversely affect the living conditions of inhabitants.
	(3) Heritage	<p>(a) Is there a possibility that the project will damage the local archaeological, historical, cultural, and religious heritage? Are adequate measures considered to protect these sites in accordance with the country's laws?</p>	(a) N	(a) There is no possibility that the project will damage the local archaeological, historical, cultural, and religious heritage as none of those exists at or near the project site.
	(4) Landscape	<p>(a) Is there a possibility that the project will adversely affect the local landscape? Are necessary measures taken?</p> <p>(b) Is there a possibility that landscape is spoiled by construction of high-rise buildings such as huge hotels?</p>	<p>(a) N</p> <p>(b) N</p>	<p>(a) There is no possibility that the project will adversely affect the local landscape.</p> <p>(b) The research facility in this project is two stories, which can spoil the local landscape.</p>
	(5) Ethnic Minorities and Indigenous Peoples	<p>(a) Are considerations given to reduce impacts on the culture and lifestyle of ethnic minorities and indigenous peoples?</p> <p>(b) Are all of the rights of ethnic minorities and indigenous peoples in relation to land and resources respected?</p>	<p>(a) N</p> <p>(b) N</p>	(a) - (b) There is no negative impacts on the culture and lifestyle of ethnic minorities and indigenous peoples.
	(6) Working Conditions	<p>(a) Is the project proponent not violating any laws and ordinances associated with the working conditions of the country which the project proponent should observe in the project?</p> <p>(b) Are tangible safety considerations in place for individuals involved in the project, such as the installation of safety</p>	<p>(a) N</p> <p>(b) Y</p> <p>(c) Y</p> <p>(d) Y</p>	<p>(a) Project proponent is not violating it. It also plans to observe the relevant Kenyan laws and regulations in the project, too.</p> <p>(b) Tangible safety considerations are planned in the EMP and EMoP of this project.</p> <p>(c) Intangible measures are planned properly in the EMP and EMoP of this project.</p>

Annex 7. Environmental Check List

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
		equipment which prevents industrial accidents, and management of hazardous materials? (c) Are intangible measures being planned and implemented for individuals involved in the project, such as the establishment of a safety and health program, and safety training (including traffic safety and public health) for workers etc.? (d) Are appropriate measures taken to ensure that security guards involved in the project not to violate safety of other individuals involved, or local residents?		(d) Appropriate measures will be taken to ensure that security guards involved in the project will not violate safety of other individuals involved, or local residents.
	(1) Impacts during Construction	(a) Are adequate measures considered to reduce impacts during construction (e.g., noise, vibrations, turbid water, dust, exhaust gases, and wastes)?(b) If construction activities adversely affect the natural environment (ecosystem), are adequate measures considered to reduce impacts?(c) If construction activities adversely affect the social environment, are adequate measures considered to reduce impacts?	(a) Y (b) NA (c) NA	(a) Those measures are included in EMP. (b) This project will highly unlikely cause negative impact to the natural resource and ecosystem. (c) This project will highly unlikely cause negative impact to the social environment.
5 Others	(2) Monitoring	(a) Does the proponent develop and implement monitoring program for the environmental items that are considered to have potential impacts? (b) What are the items, methods and frequencies of the monitoring program? (c) Does the proponent establish an adequate monitoring framework (organization, personnel, equipment, and adequate budget to sustain the monitoring framework)? (d) Are any regulatory requirements pertaining to the monitoring report system identified, such as the format and frequency of reports from the proponent to the regulatory authorities?	(a) Y (b) - (c) Y (d) Y	(a) EMoP will be implemented by the proponent based on Kenya's environmental standards and JICA guidelines. (b) Monitoring items, methods, frequency, etc. are described in the EMoP, but they are based on the Kenyan environment-related standards and JICA guidelines. (c) It is described under EMoP, but the proponent establishes an adequate monitoring framework. (d) The EMoP is based on the Kenyan environment-related standards and JICA guidelines stipulating the format and frequency of reports from the proponent to the regulatory authorities.
6 Note	Reference to Checklist of Other Sectors	(a) Where necessary, pertinent items described in the Roads, Railways and Bridges checklist should also be checked (e.g., projects including access roads to the infrastructure facilities). (b) For projects, such as installation of telecommunication cables, power line towers, and submarine cables, where necessary, pertinent items described in the Power Transmission and Distribution Lines checklists should also be checked.	(a) NA (b) NA	(a) NA (b) NA
	Note on Using Environmental Checklist	(a) If necessary, the impacts to transboundary or global issues should be confirmed (e.g., the project includes factors that may cause problems, such as transboundary waste treatment, acid rain, destruction of the ozone layer, or global warming).	(a) NA	(a) This project will not bring environmental issue for cross border or worldwide.

Note: NA in this table stands for "Not Applicable"

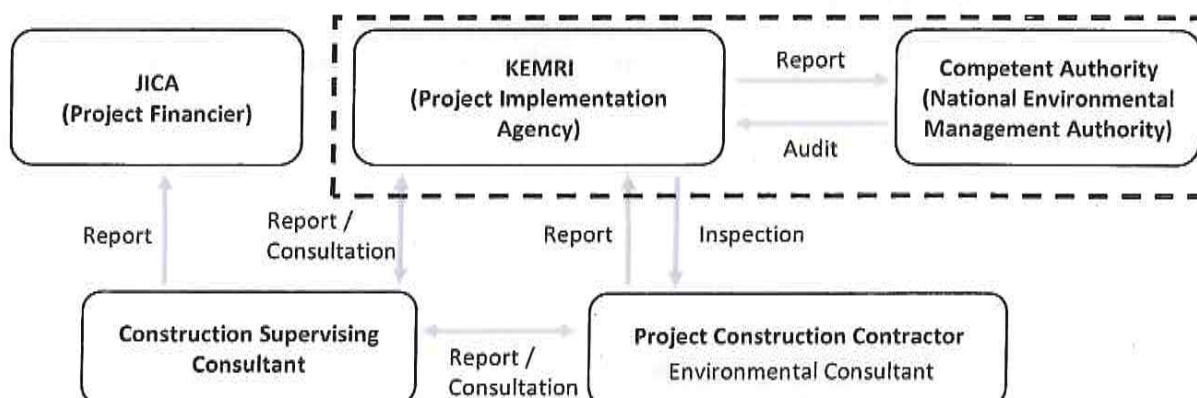
Annex 8 Environmental Management Plan / Environmental Monitoring Program

List of Institutions of Environmental and Social Monitoring Program (Construction Phase)

#	Type of functions / institutions	Name of institution (and/or department)
1	Project implementation Agency (PIA)	KEMRI
2	Project implementation unit for environmental and social management	Division of Health, Safety and Environmental of KEMRI
3	Construction contractor	Project construction contractor (PCC)
4	Construction management	Construction supervising consultant (CSC)
5	Implementation management	Project management consultant (PMC)
6	Environmental management	Environmental consultant (EC)
7	Environmental government agency	National Environmental Management Authority (NEMA)

List of Institutions of Environmental and Social Monitoring Program (Operational Phase)

#	Type of functions / institutions	Name of institution (and/or department)
1	Project implementation Agency (PIA)	KEMRI
2	Project implementation unit for environmental and social management	Division of Health, Safety and Environmental of KEMRI
3	Environmental management	Environmental consultant (EC)
4	Environmental government agency	National Environmental Management Authority (NEMA)



Organizational Chart for Environmental and Social Monitoring Program

(Note: The organizational structure in the dashed box is for the operational phase)

Annex 8 Environmental Management Plan / Environmental Monitoring Program

Roles and Responsibilities of Institutions for Environmental Monitoring Program

Phase	Institution	Role and Responsibility
Before and During Construction Phase	Project Implementing Institutions	
	KEMRI: Project implementation Agency (PIA)	<ul style="list-style-type: none"> - Overall coordination with all the stakeholders for EMoP. - Supervision of EMoP of Project Construction Contractor (PCC). - Review of environmental monitoring report (EMR) and its submission to NEMA.
	Project management consultant (PMC)	<ul style="list-style-type: none"> - Supervision of PCC and coordination with environmental consultant (EC). - Preliminary review of EMR.
	Environmental consultant (EC)	<ul style="list-style-type: none"> - Preparation of EMR after conducting environmental monitoring activities. - Finalization of EMR based on the comments from PIA, PMC and PCC.
	Project Construction Contractor (PCC)	
	Construction firm	<ul style="list-style-type: none"> - Implementation of EMP and support / facilitation of EMoP for EC. - Weekly / monthly report of all implemented mitigation measures to EC / PMC.
	Government Agency	
	NEMA	- Approval of EIA license (incl. EMP and EMoP) and review of EMR.
Operational Phase (two years)	Project Implementing Institutions	
	KEMRI: Project implementation Agency (PIA)	<ul style="list-style-type: none"> - Implementation of EMoP through licensed consultant. - Review of environmental monitoring report (EMR) and submission of annual audit reports to NEMA.
	Government Agency	
	NEMA	<ul style="list-style-type: none"> - Review of EMR and annual audit reports. - Implementation of inspection / audit (when/if necessary).




Annex 3 Environmental Management Plan / Environmental Monitoring Program

Mitigation measures (incl. budgeting and responsible agencies)

Item	No	Impact	Mitigation Measures		Cost per unit / term (USD)	Annual cost (USD)	Agency	
			Construction Phase	Operation Phase			Implementation	Responsibility
Pollution Control	1	Air Quality	[Dust] A. Appropriate training to heavy equipment operators B. Watering on temporary and construction yard C. Dust prevention screens (if needed)	[BSL2&3 exhaust] D. Use of HEPA filter	A. 2,000 once B. 250 per week C. 1,500 once D. 1,000 (Operation cost only) per unit	A. 2,000 B. 12,000 C. 1,500 D. 1,000 per unit	Construction phase: Contractor (Construction firm) Operation phase: KEMRI	KEMRI
	2	Water Quality	A. Temporary rainwater and waste water drainage (and temporary settling sand basin if needed) B. Temporary toilet and filth collection	[BSL2&3 waste water] C. Appropriate operation of on-site wastewater treatment facility with valid license	A. 3,000 once B. 1,000 monthly C. 4,000 (operation and maintenance cost) and annual operation cost	A. 3,000 B. 12,000 C. 4,000	Construction: Contractor (Construction firm) Operation phase: KEMRI	KEMRI
	3	Waste Management	A. Collection of construction waste by a licensed waste handler to avoid illegal dumping. B. Record keeping of the manifest (or similar documents) of the collected construction waste.	C. Collection, segregation and disposal of waste through licensed waste collector D. Infectious and other medical waste to be treated on-site by auto-clave and incinerator at appropriate temperature.	A. 2,000 monthly B. 100 once C. 200 monthly D. 500 monthly	A. 24,000 B. 100 C. 2,400 D. 6,000	Construction: Contractor (Construction firm) Operation phase: KEMRI	KEMRI
	4	Noise and Vibration	A. Use of low noise heavy equipment without night work B. Sound insulation wall (if needed)	N/A	A. - B. 2,000 once	A. 0 B. 2,000	Construction phase: Contractor (Construction firm)	KEMRI
Social Environment	5	Existing Social Infrastructure and Social Services	Traffic management based on construction plan (e.g. development of traffic plan and placement of traffic control staff)	N/A	500 once (if the traffic control staff can be sourced by KEMRI or included in the contractor's budget).	500	Construction phase: Contractor (Construction firm)	KEMRI
	6	Gender	A. Equal employment opportunity and pay between men and women (where possible)	N/A	A. - B. 2,000 once	A. 0 B. 2,000	Construction phase: Contractor	KEMRI

Annex 8 Environmental Management Plan / Environmental Monitoring Program

Item	No	Impact	Mitigation Measures		Cost per unit / term (USD)	Annual cost (USD)	Agency	
			Construction Phase	Operation Phase			Implementation	Responsibility
			B. Establishment of women's toilets				(Construction firm)	
7		Children's rights	Notification of child labour prohibition to the contractor and monitoring the implementation of no child labour practice	N/A	-	0	Construction phase: Contractor (Construction firm)	KEMRI
8		HIV/AIDS and other infection	A. Installation of sanitary facilities such as toilets B. Regular medical check-up C. Awareness-raising events to prevent HIV-AIDS, C19 and other infections.	N/A	A. 2,000 once B. 1,000 quarterly C. 1,000 every six months	A. 2,000 B. 4,000 C. 2,000	Construction phase: Contractor (Construction firm)	KEMRI
9		Working Conditions	A. Supply of personal protective equipment (PPE) and training of the appropriate usage B. Installation of on-site hazard signs / signals C. Compliance with working hours based on the labour law D. Compliance with working environment based on other IFC regulations (PS2 working conditions)	N/A	A. 5,000 once B. 500 once C. - D. -	A. 5,000 B. 500 C. 0 D. 0	Construction phase: Contractor (Construction firm)	KEMRI

Annex 8 Environmental Management Plan / Environmental Monitoring Program

Item	No	Impact	Mitigation Measures		Cost per unit / term (USD)	Annual cost (USD)	Agency	
			Construction Phase	Operation Phase			Implementation	Responsibility
Others	10	Accident	A. Development of (i) emergency response plan and (ii) safety handbook; its announcement; and implementation of training B. Traffic management based on set speed limit on signs and placement of traffic control staff C. Safety sign installation D. Access control to the construction area through fence or sign boards E. Security light at night at construction area F. Parking arrangement for construction vehicles	N/A	A. 1,500 once B. 500 once (if the traffic control staff should be assigned from KEMRI). C. 500 once D. 500 once E. 1,500 once F. -	A. 1,500 B. 500 C. 500 D. 500 E. 1,500 F. 0	Construction phase: Contractor (Construction firm)	KEMRI

Annex 8 Environmental Management Plan / Environmental Monitoring Program

Environmental and Social Monitoring Program (Construction phase)

Category	Monitoring Item	Sampling Point	Frequency	Responsible Agency	Supervising Authority	Annual cost estimate (USD)
Air Quality	Some five parameters: NOx, SOx, CO, PM10 and PM2.5	4 locations (corners of the project site boundary)	Quarterly	Contractor	KEMRI / NEMA	4,000
Water Quality	Some 16 parameters: pH, Turbidity (NTU), Total Suspended Solids (TSS) (mg/l), Total Dissolved Solids (TDS) (mg/l), Fluoride (F) (mg/l), Nitrate (NO3) (mg/l), Ammonia (NH3) (mg/l), Copper (Cu) (mg/l), Zinc (Zn) (mg/l), Nitrite (NO2) (mg/l), Lead (Pb) (mg/l), Cadmium (Cd) (mg/l), Arsenic (As) (mg/l), Selenium (Se) (mg/l), Surfactants, Anionic (mg/l MBAS), and Phenols (mg/L C6H6O)	3 locations like baseline survey	Quarterly	Contractor	KEMRI / NEMA	4,000
Waste	<ul style="list-style-type: none"> • Inspection of the waste collection contract between KEMRI and its licensed waste handler. • Inspection of the waste collection and on-site incineration records (e.g. volume of infectious and other medical waste being treated on-site by incinerator at appropriate temperature and analysis of ash and exhaust). 	Division of Health, Safety and Environmental of KEMRI	Monthly	Contractor	KEMRI / NEMA	1,000
Noise and Vibration	<ul style="list-style-type: none"> • Ambient noise & vibration levels 	4 locations (corners of the project site boundary)	Quarterly	Contractor	KEMRI / NEMA	4,000
Children's rights	<ul style="list-style-type: none"> • Child used as labour for construction (i.e. checking the ID and staff record of the construction firm). 	2 locations (construction site and yard)	Daily by Contractor and monthly by KEMRI's consultant	Contractor	KEMRI / NEMA	1,200
Working Conditions	<ul style="list-style-type: none"> • Number of personal protective equipment (PPE) availed and used. • On-site hazard signs / signals • Inspection of the working records 	2 locations (construction site and yard)	Daily by Contractor and monthly by KEMRI's consultant	Contractor	KEMRI / NEMA	2,400

Annex 8 Environmental Management Plan / Environmental Monitoring Program

Category	Monitoring Item	Sampling Point	Frequency	Responsible Agency	Supervising Authority	Annual cost estimate (USD)
Accident	<ul style="list-style-type: none"> • Accident records • Inspection of emergency response plan, safety handbook; and safety training record • Signs / signals for speed limit, safety and hazard • Fence and/or signs boards for access control to the construction area. • Security light for night. • Parking arrangement for construction vehicles. 	2 locations (construction site and yard)	Daily by Contractor and monthly by KEMRI's consultant	Contractor	KEMRI / NEMA	2,400

Environmental and Social Monitoring Program (Operational phase)

Category	Monitoring Item	Sampling Point	Frequency	Responsible Agency	Supervising Authority	Annual cost estimate (USD)
Air Quality	Some five parameters: NOx, SOx, CO, PM10 and PM2.5	5 locations (corners of the project site boundary and exhaust gas point from BSL2&3 laboratories)	Quarterly for the entire lifetime of the constructed / installed facility	KEMRI (its environmental consultant)	NEMA	4,000
Water Quality	Some 16 parameters for the 3 locations: pH, Turbidity (NTU), Total Suspended Solids (TSS) (mg/l), Total Dissolved Solids (TDS) (mg/l), Fluoride (F) (mg/l), Nitrate (NO3) (mg/l), Ammonia (NH3) (mg/l), Copper (Cu) (mg/l), Zinc (Zn) (mg/l), Nitrite (NO2) (mg/l), Lead (Pb) (mg/l), Cadmium (Cd) (mg/l), Arsenic (As) (mg/l), Selenium (Se) (mg/l), Surfactants, Anionic (mg/l MBAS), and Phenols (mg/L C6H6O) Plus two additional parameters such as biochemical oxygen demand (BOD) and chemical oxygen demand (COD) for the effluent	In total 4 locations incl. 3 locations like baseline survey and 1 location right after the newly installed onsite wastewater treatment facility at the project site.	Quarterly for the entire lifetime of the constructed / installed facility	KEMRI (its environmental consultant)	NEMA	4,500

Annex 8 Environmental Management Plan / Environmental Monitoring Program

Category	Monitoring Item	Sampling Point	Frequency	Responsible Agency	Supervising Authority	Annual cost estimate (USD)
	of the newly installed onsite wastewater treatment facility at the project site.					
Waste	<ul style="list-style-type: none"> • Inspection of the waste collection contract between KEMRI and its licensed waste handler. • Inspection of the waste collection and on-site incineration records (e.g. volume of infectious and other medical waste being treated on-site by incinerator at appropriate temperature and analysis of ash and exhaust). 	Division of Health, Safety and Environmental of KEMRI	Monthly for the entire lifetime of the constructed / installed facility	KEMRI (its environmental consultant)	NEMA	1,000




A. Monitoring Form for Construction Phase**1. Responses/Actions to Comments and Guidance from Government Authorities and the Public**

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
ex.) Responses / Actions to Comments and Guidance from Government Authorities will be filled here at the time of monitoring.	Monitoring results will be filled here at the time of monitoring.

2. Mitigation Measures**- Air Quality (Ambient Air Quality)**

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards	Referred International Standards	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
SO ₂	µg/m ³	To be filled	To be filled	60* and 80**	20**	4 locations (corners of the project site boundary) and quarterly based on the method of the baseline survey.
NO ₂	µg/m ³	To be filled	To be filled	60* and 80**	40*	
CO	mg/m ³	To be filled	To be filled	4***	4***	
PM _{2.5}	µg/m ³	To be filled	To be filled	35* and 75**	-	
PM ₁₀	µg/m ³	To be filled	To be filled	50* and 100**	50**	

* is annual average, ** 24-hour average and *** hour average for residential areas (except for PM_{2.5} for the industrial area, where the residential area standards do not exist).

- Water Quality (Ambient Water Quality)

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards*	Referred International Standards	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
pH	-	To be filled	To be filled	6.5-8.5	6-9	3 locations like the baseline survey and quarterly based on the method of the baseline survey.
Turbidity	NTU	To be filled	To be filled	5	-	
Total Suspended Solids (TSS)	mg/l	To be filled	To be filled	30	50	
Total Dissolved Solids (TDS)	mg/l	To be filled	To be filled	1,200	-	
Fluoride (F)	mg/l	To be filled	To be filled	1.5	-	
Nitrate (NO ₃)	mg/l	To be filled	To be filled	10	-	
Ammonia (NH ₃)	mg/l	To be filled	To be filled	0.5	-	
Copper (Cu)	mg/l	To be filled	To be filled	0.05	-	
Zinc (Zn)	mg/l	To be filled	To be filled	1.5	-	
Nitrite (NO ₂)	mg/l	To be filled	To be filled	3	-	
Lead (Pb)	mg/l	To be filled	To be filled	0.05	-	
Cadmium (Cd)	mg/l	To be filled	To be filled	0.01	-	
Arsenic (As)	mg/l	To be filled	To be filled	0.01	-	
Selenium (Se)	mg/l	To be filled	To be filled	0.01	-	
Phenol	mg/l	To be filled	To be filled	BDL	-	
Permanganate Value (PV)	mg/l	To be filled	To be filled	1.0	-	
e. coli	mpn /100ml	To be filled	To be filled	Nil	-	

*: Country's Standards are based on the first schedule of the Environmental Management and Co-Ordination (Water Quality) Regulations, 2006 except for turbidity based on KS05-459 and TSS based on the third schedule.

Note: BDL stands for "below detection limit" and MPN "most probable number".



- Waste

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
<ul style="list-style-type: none"> • Inspection of the waste collection contract between KEMRI and its licensed waste handler. • Inspection of the waste collection and on-site incineration records (e.g. volume of infectious and other medical waste being treated on-site by incinerator at appropriate temperature and analysis of ash and exhaust). 	To be filled during the monitoring.

- Noise / Vibration

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards	Referred International Standards	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
Noise level	dBA	To be filled	To be filled	55	55	4 locations (corners of the project site boundary) and quarterly based on the method of the baseline survey.
Vibration level	mm/s	To be filled	To be filled	5	-	

3. Natural Environment

No monitoring was programmed.

4. Social Environment**- Children's rights**

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
• Child used as labor for construction (i.e. checking the ID and staff record of the construction firm).	

- Working Conditions

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
<ul style="list-style-type: none"> • Number of personal protective equipment (PPE) availed and used. • On-site hazard signs / signals • Inspection of the working records 	

- Accident

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
<ul style="list-style-type: none"> • Accident records • Inspection of emergency response plan, safety handbook; and safety training record • Signs / signals for speed limit, safety and hazard • Fence and/or signs boards for access control to the construction area. • Security light for night • Parking arrangement for construction vehicles 	




B. Monitoring Form for Operational Phase**1. Responses/Actions to Comments and Guidance from Government Authorities and the Public**

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
ex.) Responses/Actions to Comments and Guidance from Government Authorities will be filled here at the time of monitoring.	Monitoring results will be filled here at the time of monitoring.

2. Mitigation Measures**- Air Quality (Emission Gas / Ambient Air Quality)**

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards	Referred International Standards	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
SO ₂	µg/m ³	To be filled	To be filled	60* and 80**	20**	5 locations (corners of the project site boundary and exhaust gas point from BSL2&3 laboratories)
NO ₂	µg/m ³	To be filled	To be filled	60* and 80**	40*	
CO	mg/m ³	To be filled	To be filled	4***	4***	
PM2.5	µg/m ³	To be filled	To be filled	35* and 75**	-	
PM10	µg/m ³	To be filled	To be filled	50* and 100**	50**	

* is annual average, ** 24-hour average and *** hour average for residential areas (except for PM2.5 for the industrial area, where the residential area standards do not exist).

- Water Quality (Ambient Water Quality)

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards*	Referred International Standards	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
pH	-	To be filled	To be filled	6.5-8.5	6-9	3 locations like the baseline survey and quarterly based on the method of the baseline survey.
Turbidity	NTU	To be filled	To be filled	5	-	
Total Suspended Solids (TSS)	mg/l	To be filled	To be filled	30	50	
Total Dissolved Solids (TDS)	mg/l	To be filled	To be filled	1,200	-	
Fluoride (F)	mg/l	To be filled	To be filled	1.5	-	
Nitrate (NO ₃)	mg/l	To be filled	To be filled	10	-	
Ammonia (NH ₃)	mg/l	To be filled	To be filled	0.5	-	
Copper (Cu)	mg/l	To be filled	To be filled	0.05	-	
Zinc (Zn)	mg/l	To be filled	To be filled	1.5	-	
Nitrite (NO ₂)	mg/l	To be filled	To be filled	3	-	
Lead (Pb)	mg/l	To be filled	To be filled	0.05	-	
Cadmium (Cd)	mg/l	To be filled	To be filled	0.01	-	
Arsenic (As)	mg/l	To be filled	To be filled	0.01	-	
Selenium (Se)	mg/l	To be filled	To be filled	0.01	-	
Phenol	mg/l	To be filled	To be filled	BDL	-	
Permanganate Value (PV)	mg/l	To be filled	To be filled	1.0	-	
e. coli	mpn /100ml	To be filled	To be filled	Nil	-	

*: Country's Standards are based on the first schedule of the Environmental Management and Co-Ordination (Water Quality) Regulations, 2006 except for turbidity based on KS05-459 and TSS based on the third schedule.

Note: BDL stands for "below detection limit" and MPN "most probable number".

- Water Quality (for Effluent Discharge into Public Sewers)

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards*	Referred International Standards	Remarks (Measure point, Frequency, Method, etc.)
pH	-	To be filled	To be filled	6-9	6-9	1 location right after the newly installed onsite wastewater treatment facility at the project site.
Turbidity	NTU	To be filled	To be filled	50	-	
Total Suspended Solids (TSS)	mg/l	To be filled	To be filled	250	50	
Total Dissolved Solids (TDS)	mg/l	To be filled	To be filled	2,000	-	
Fluoride (F)	mg/l	To be filled	To be filled	1.5	-	
Nitrate (NO ₃)	mg/l	To be filled	To be filled	20	-	
Ammonia (NH ₃)	mg/l	To be filled	To be filled	4	-	
Copper (Cu)	mg/l	To be filled	To be filled	1	-	
Zinc (Zn)	mg/l	To be filled	To be filled	5	-	
Nitrite (NO ₂)	mg/l	To be filled	To be filled	3	-	
Lead (Pb)	mg/l	To be filled	To be filled	1	-	
Cadmium (Cd)	mg/l	To be filled	To be filled	0.5	-	
Arsenic (As)	mg/l	To be filled	To be filled	0.02	-	
Selenium (Se)	mg/l	To be filled	To be filled	0.2	-	
Phenol	mg/l	To be filled	To be filled	10	-	
Permanganate Value (PV)	mg/l	To be filled	To be filled	1.0	-	
e. coli	mpn /100ml	To be filled	To be filled	30	-	
Biochemical oxygen demand (BOD ₅)	mg/l	To be filled	To be filled	500	-	
Chemical oxygen demand (COD)	mg/l	To be filled	To be filled	1,000	-	

*: Country's Standards are based on the fifth schedule of the Environmental Management and Co-Ordination (Water Quality) Regulations, 2006 except for turbidity based on the tenth schedule, fluoride, NO₂, and PV based on the first schedule and e. coli on the third schedule.

Note: BDL stands for "below detection limit" and MPN "most probable number".

- Waste

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
<ul style="list-style-type: none"> • Inspection of the waste collection contract between KEMRI and its licensed waste handler. • Inspection of the waste collection and on-site incineration records (e.g. volume of infectious and other medical waste being treated on-site by incinerator at appropriate temperature and analysis of ash and exhaust). 	To be filled during the monitoring.

別添資料-6 テクニカルノート

Technical Notes on the Preparatory Survey for the Project for Strengthening the Research Capacity of Kenya Medical Research Institute

In addition to the discussion held by the officials of the Government of Kenya and the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as “the Team”) for the Outline Design of the Project for Strengthening the Research Capacity of Kenya Medical Research Institute (hereinafter referred to as “KEMRI”) (hereinafter referred to as “the Project”) dispatched by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) which minutes was signed on 27th January 2022, KEMRI and the consultants of the Team (hereinafter referred to as “the Consultant”) have confirmed the technical matters described in the attached sheets.

Nairobi, 4th February 2022

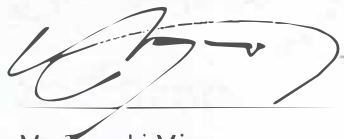


Prof. Sam Kariuki

Director General & CEO

Kenya Medical Research Institute

The Republic of Kenya



Mr. Tomoki Miyano

Chief Consultant

Preparatory Survey Team

Oriental Consultants Global

Japan

ATTACHMENT

1. Project Site

- (1). The Consultant explained the construction site planned for new facilities by the Project as indicated in the **Annex 1**, and KEMRI agreed with the location of construction site.
- (2). The Consultant explained that the obstacles to the construction of new facilities such as existing building, fences and trees indicated in **Annex 1** shall be removed prior to the notice of tender which is expected in the middle of 2023, and KEMRI agreed with it.

2. Utilities for the Project

2.1. Electrical power line

- (1). The Consultant confirmed that KEMRI receives 11 kV electrical power from Kenya Power Lighting Company (KPLC) at the electrical building and distributes to the each buildings in KEMRI site after transforming to lower voltage. According to the power supply regulation, KEMRI can have only one power incoming line so that the power supply line to the new facility shall be diverged from the electrical building through an underground cable. The Consultants proposed that KEMRI shall install an additional Ring Main Unit (RMU) at the electrical building and lay 11kV underground cable up to the new electrical building for the new facility as indicated in **Annex 2**, and KEMRI agreed with it.
- (2). The Consultant explained the scope of works which shall be undertaken by KEMRI, as indicated in the **Annex 3**, and KEMRI agreed with it.
- (3). The Consultants explained that KEMRI shall obtain an estimated cost of electrical work explained in (1) and (2), and secure a budget for it, and KEMRI agreed with it.

2.2. City water supply line

- (1). The Consultant confirmed that the water source of KEMRI is both city water from Nairobi City Water Company and a deep well in KEMRI site since city water is not stable, and KEMRI stores both water in the existing water receiver tank and the elevated water tank. KEMRI requested the Consultant to construct new water receiver tank and the elevated water tank, next to the



existing elevated water tank which site will be provided by KEMRI, to distribute water to the new facility as indicated in **Annex 2**, and the Consultant will consider it.

- (2). The Consultant explained that KEMRI shall obtain an estimated cost of water supply work explained in (1) and secure a budget for it, and KEMRI agreed with it.

2.3. Drainage

- (1). The Consultant confirmed that KEMRI discharges sewage water to the public sewage of Nairobi City Sewerage Company. The Consultant proposed the relocation of sewage line in the project site since the existing sewage line and the manhole is located in the new facility building area as indicated in **Annex 2**, and KEMRI agreed with it.
- (2). The Consultant explained that KEMRI shall obtain an estimated cost of new sewage line explained in (1) and secure a budget for it, and KEMRI agreed with it.

2.4. Telecommunication network

- (1). The Consultant confirmed that KEMRI has a telecommunication incoming line connected at the switching equipment and IT server in the Administration Building and distributes to the each buildings in KEMRI site. KEMRI signed up for internet with SAFARICOM and KENET and the current internet speed is 100Mbps. The Consultant proposed that KEMRI shall lay underground telephone and telecommunication cable to the new facility from the Administration Building as indicated in **Annex 2** and consider an improved internet access for the operation of the new data center to be located in the new facility, and KEMRI agreed with it.
- (2). The Consultant explained that KEMRI shall obtain an estimated cost of telecommunication work explained in (1) and secure a budget for it, and KEMRI agreed with it.

3. Building and Facility Planning

3.1. Architectural planning

The Consultant explained the draft architectural planning including the zoning layout and floor plan as shown in the **Annex 4 and 5** respectively. KEMRI requested



to apply universal design, and the Consultant will consider it.

3.2. Infectious waste management

The Consultant explained the handling flow for the infectious waste disposals as shown in the **Annex 6**, and KEMRI agreed on the explanation.

4. Equipment Planning

- (1). The Consultant explained that the requested equipment was examined and prioritized by KEMRI and the Consultant as indicated in the **Annex 7**, and the Consultant will finalize the equipment list to be procured by the Project based on the priority.
- (2). The Consultant requested that KEMRI shall make the maintenance contract(s) with the external specialized agent(s) for analytical equipment in case they are procured by the Project, and KEMRI acknowledged it.

5. Construction Planning

- (1). The Consultant explained the construction planning on temporary occupation during the construction for the following purposes as indicated in the **Annex 8**, and KEMRI understood the explanation.
 - 1) Site temporary office, toilets, storage etc. for the contractor at the construction area
 - 2) Stock yards and workshop of materials/equipment at the existing open area
 - 3) Temporary enclosure and gates for the construction area with fencing
- (2). The Consultant requested the following considerations during the construction, and KEMRI understood the explanation.
 - 1) The Consultant shall basically be allowed to work at the site office every day of the week and weekend.
 - 2) The Contractor shall be allowed to utilize the existing water supply in KEMRI free of charge on the purpose of the construction. KEMRI Management will discuss about water provision.

6. Soft Component

KEMRI requested, after confirming the importance of operation and maintenance



of the new facilities and equipment to be provided by the Project, a further study on the possibility of the following technical assistance, and the Consultant understood it.

- 1) Training on the operation and maintenance of the air conditioning and ventilation system including negative pressure control for the BSL-2 and 3 laboratory
- 2) Training on the operation and maintenance of the building management system.

7. Other relevant issues

7.1. Land certificate

The Consultant received confirmed a copy of land certificate of KEMRI site as **Annex 9**.

7.2. Building permit

The Consultant explained that the building permit for the construction of new facilities shall be obtained prior to the notice of tender which is expected in the middle of 2023, and KEMRI agreed with it.

- 7.3. The Consultant explained that the occupancy certificate of new facility shall be obtained after the completion of construction, and KEMRI agreed with it.

7.4. Environmental Impact Assessment

The Consultant explained that Environmental Impact Assessment (EIA) report shall be prepared and approved with support from the Consultant with in one month after the Grant Agreement, and KEMRI agreed it.

7.5. Support to sub-consultants

The Consultant requested KEMRI to provide support to the sub-consultants who will undertake the project site survey and the environmental and social considerations survey, and KEMRI agreed it.

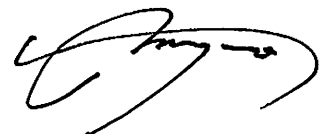
7.6. Operation and Maintenance Cost

The Consultant explained that annual operation and maintenance cost of the new facility will be about KES 80 Million based on the similar project in another country in Africa, and KEMRI acknowledged it.

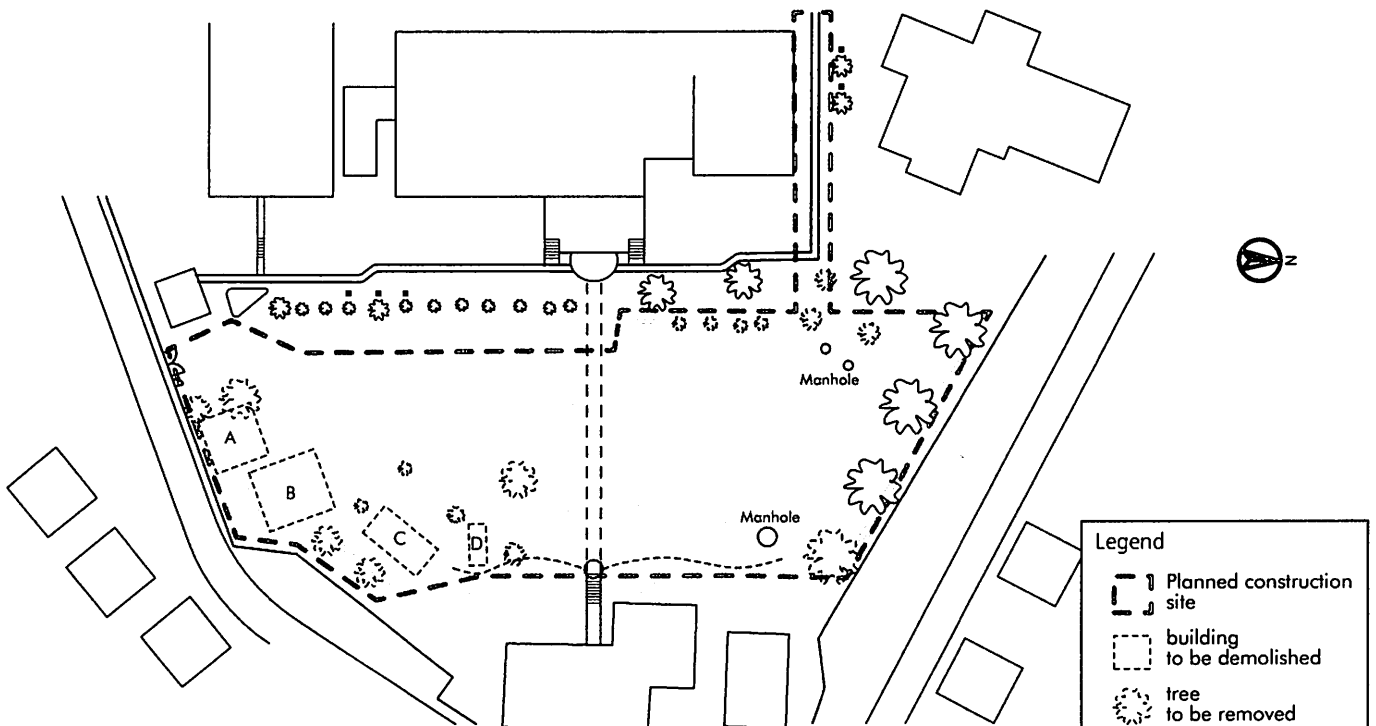
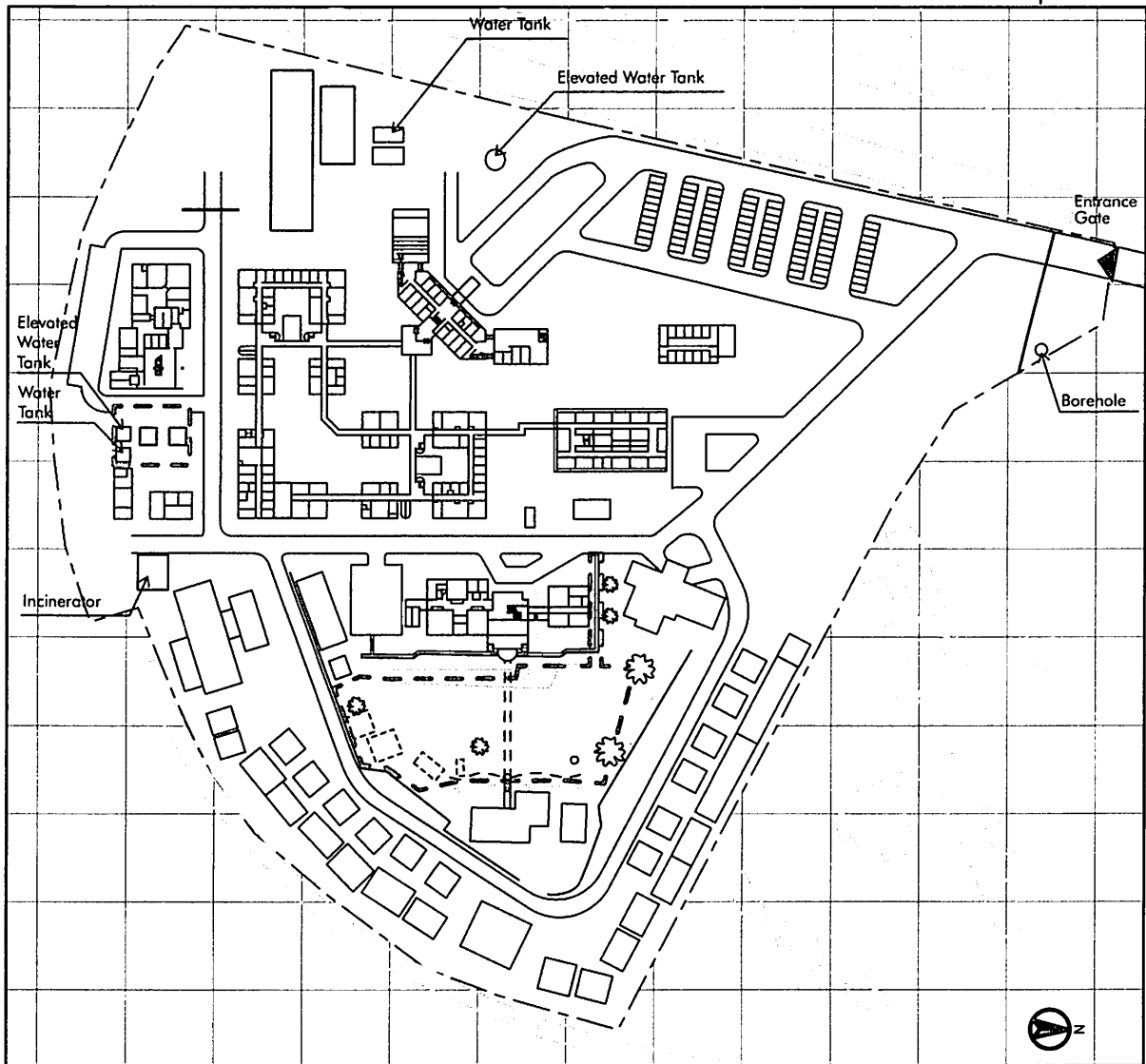


Annex 1: Project Site
Annex 2: Location of the utility connection
Annex 3: Scope of works for the utility connection
Annex 4: Zoning layout
Annex 5: Floor plan
Annex 6: Infectious waste management flow
Annex 7: Equipment list with priority
Annex 8: Construction planning
Annex 9: Land certificate

End.

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, flowing cursive letters.

Annex 1: Project Site



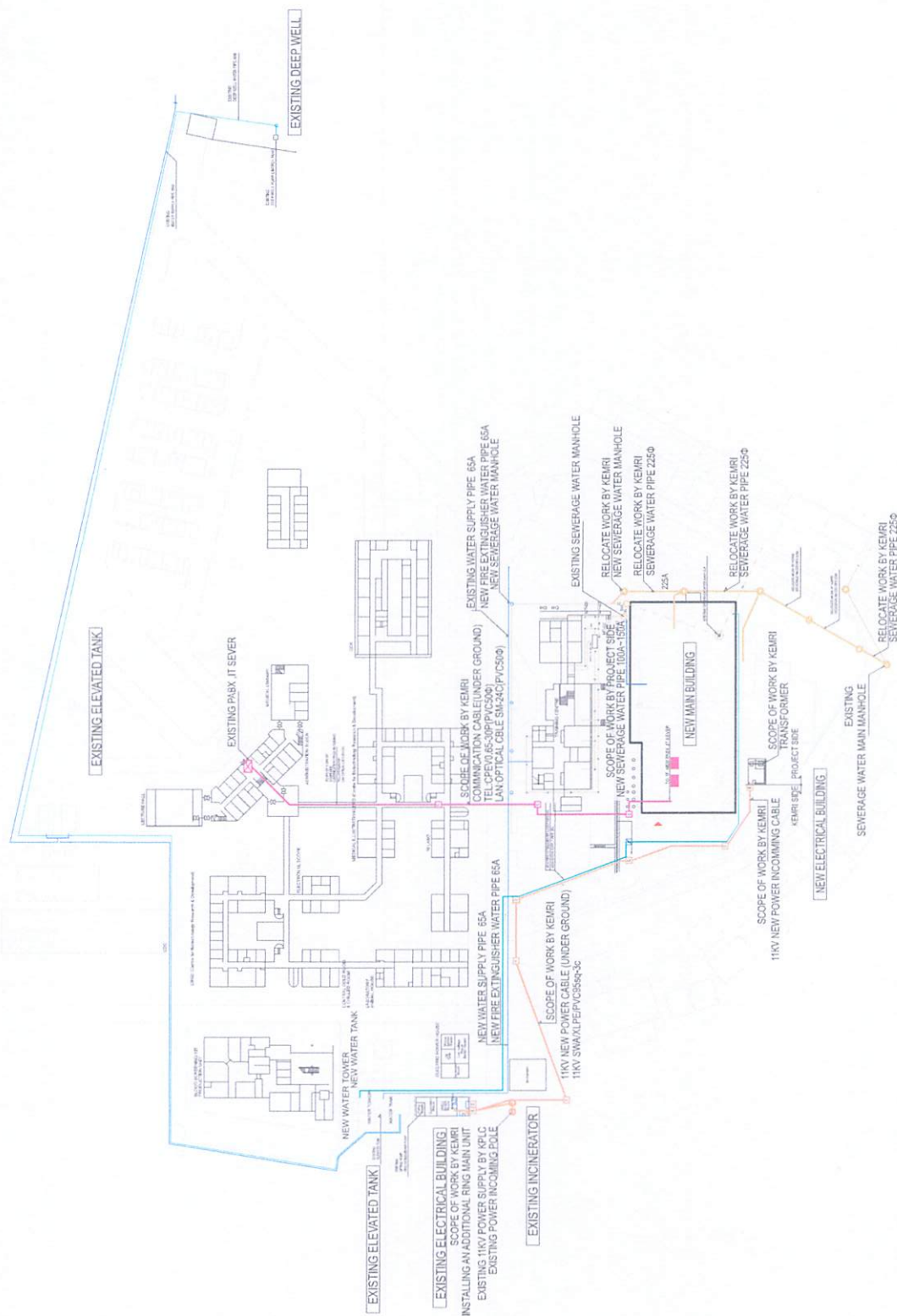
Site Plan

Preparatory Survey

The Project for Strengthening the Research Capacity of Kenya Medical Research Institute

Ym x

別添資料 6-7

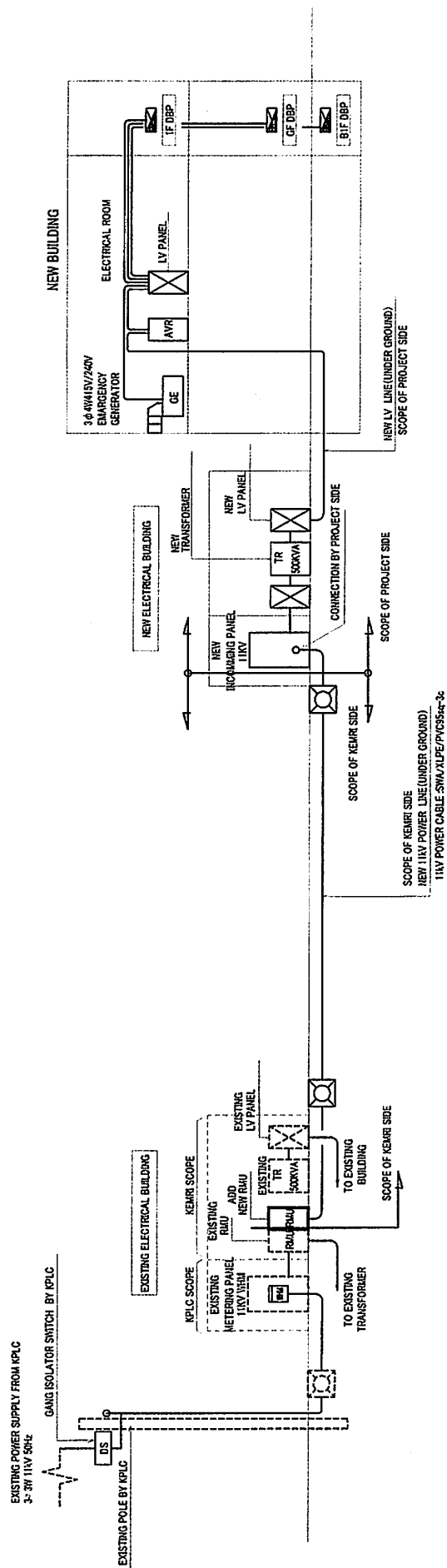


KEMRI UTILITY SERVICE PLAN FOR SCOPE OF THE WORK

Preparatory Survey

The Project for Strengthening the Research Capacity of Kenya Medical Research Institute

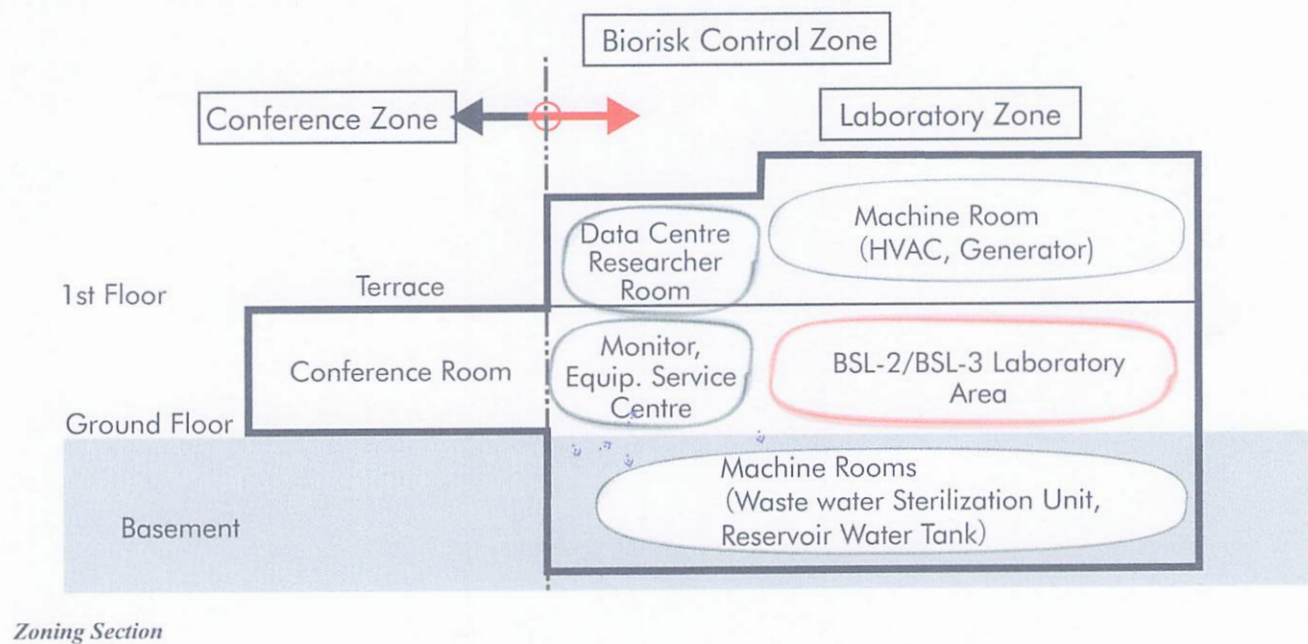
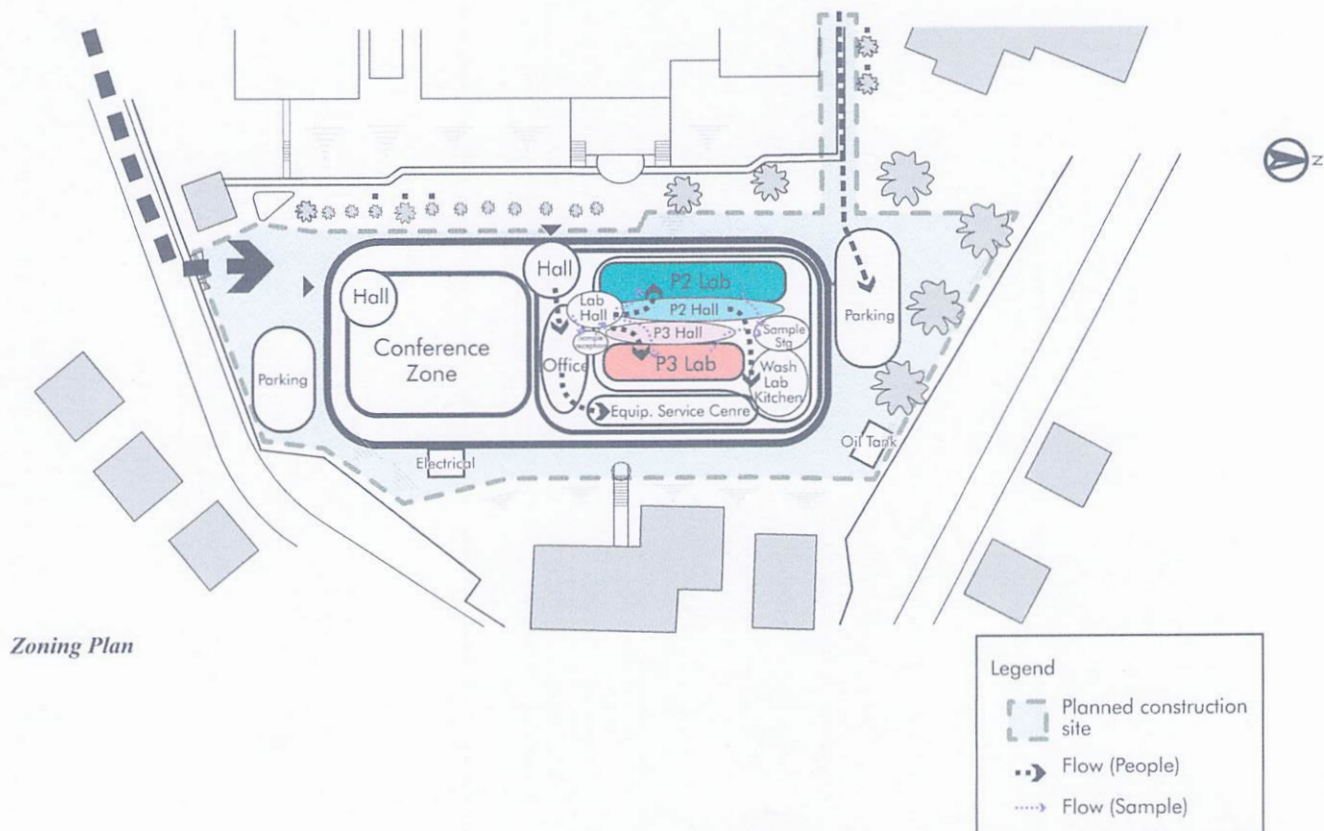


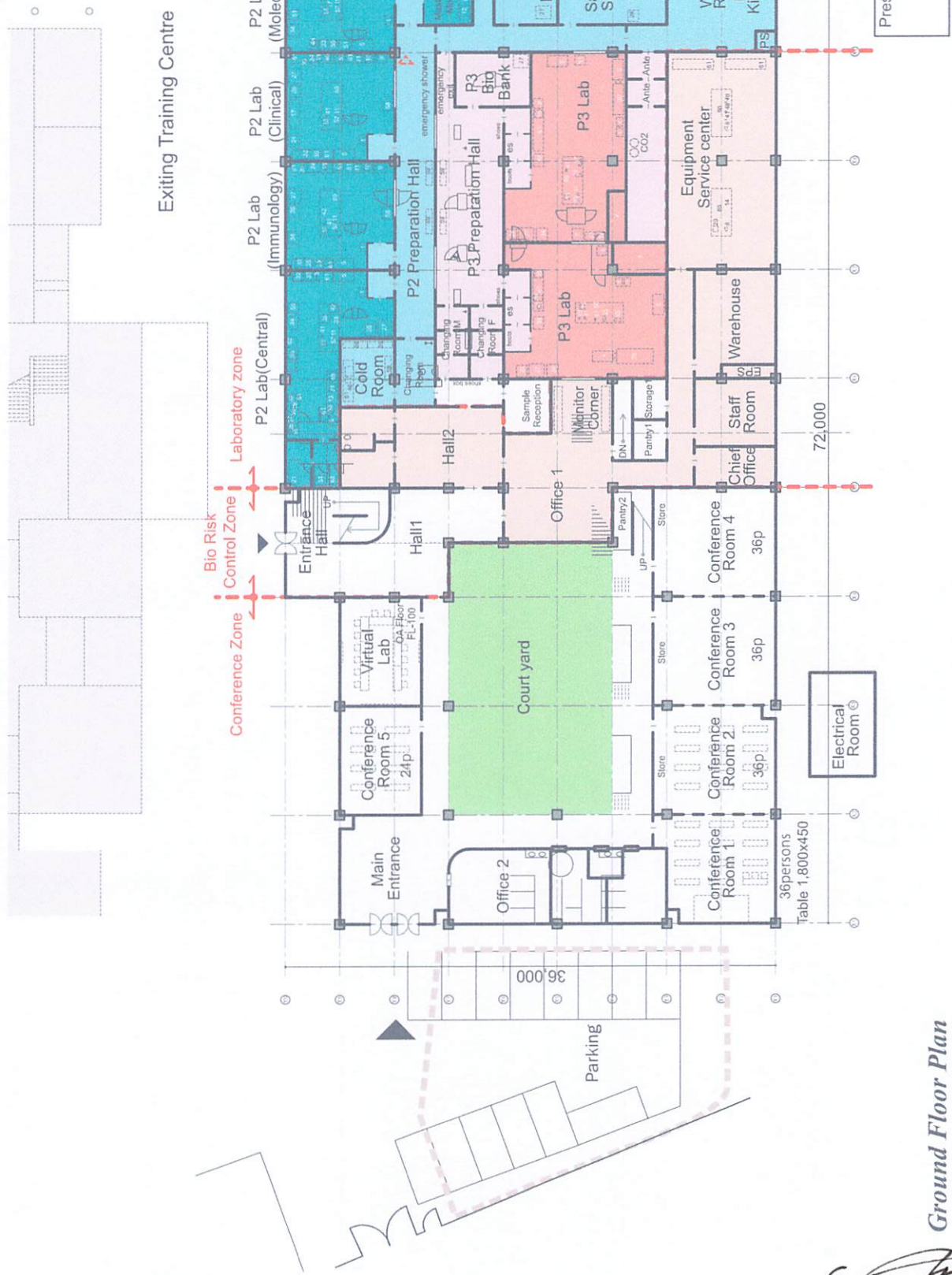


ELECTRICAL POWER SUPPLY SYSTEM

SCHEMATIC DIAGRAM OF MAIN FEEDER DIAGRAM





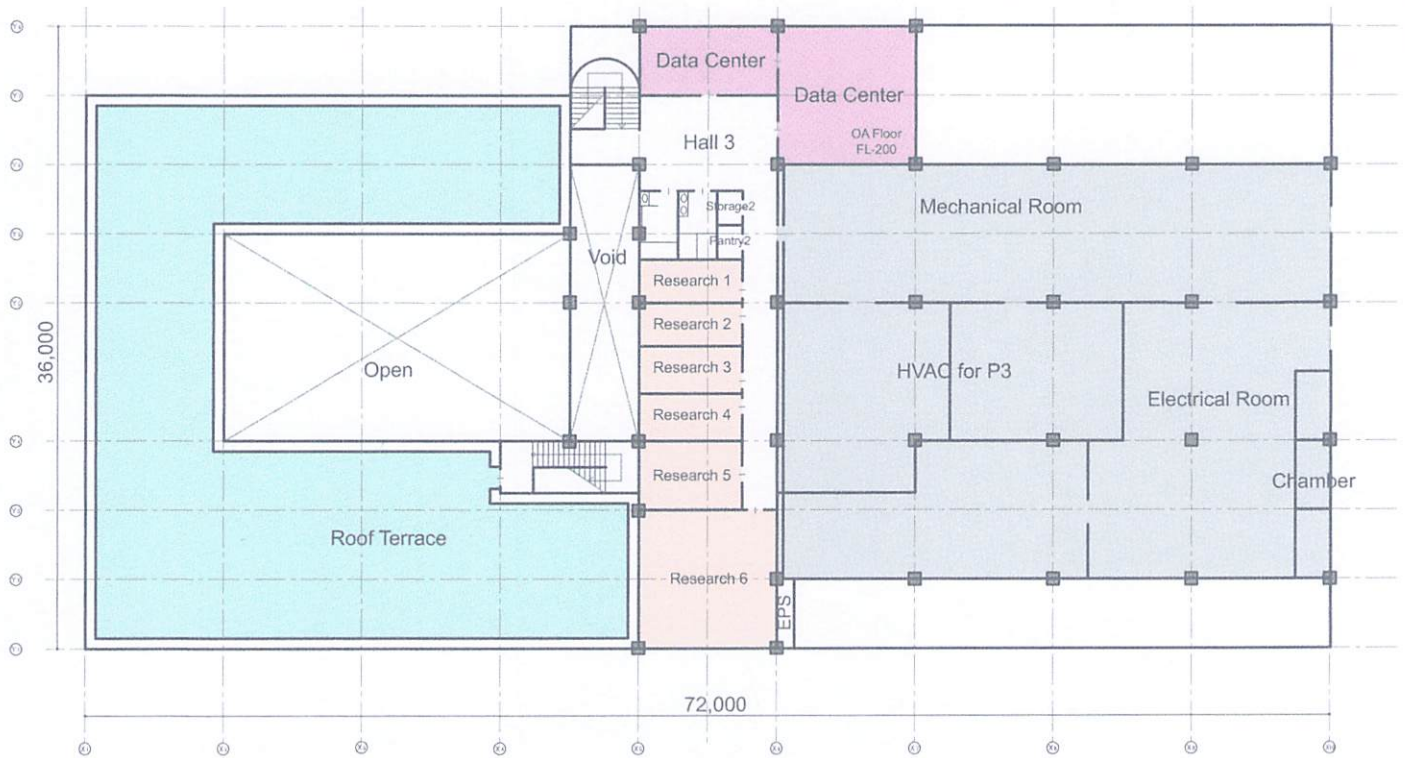


Ground Floor Plan

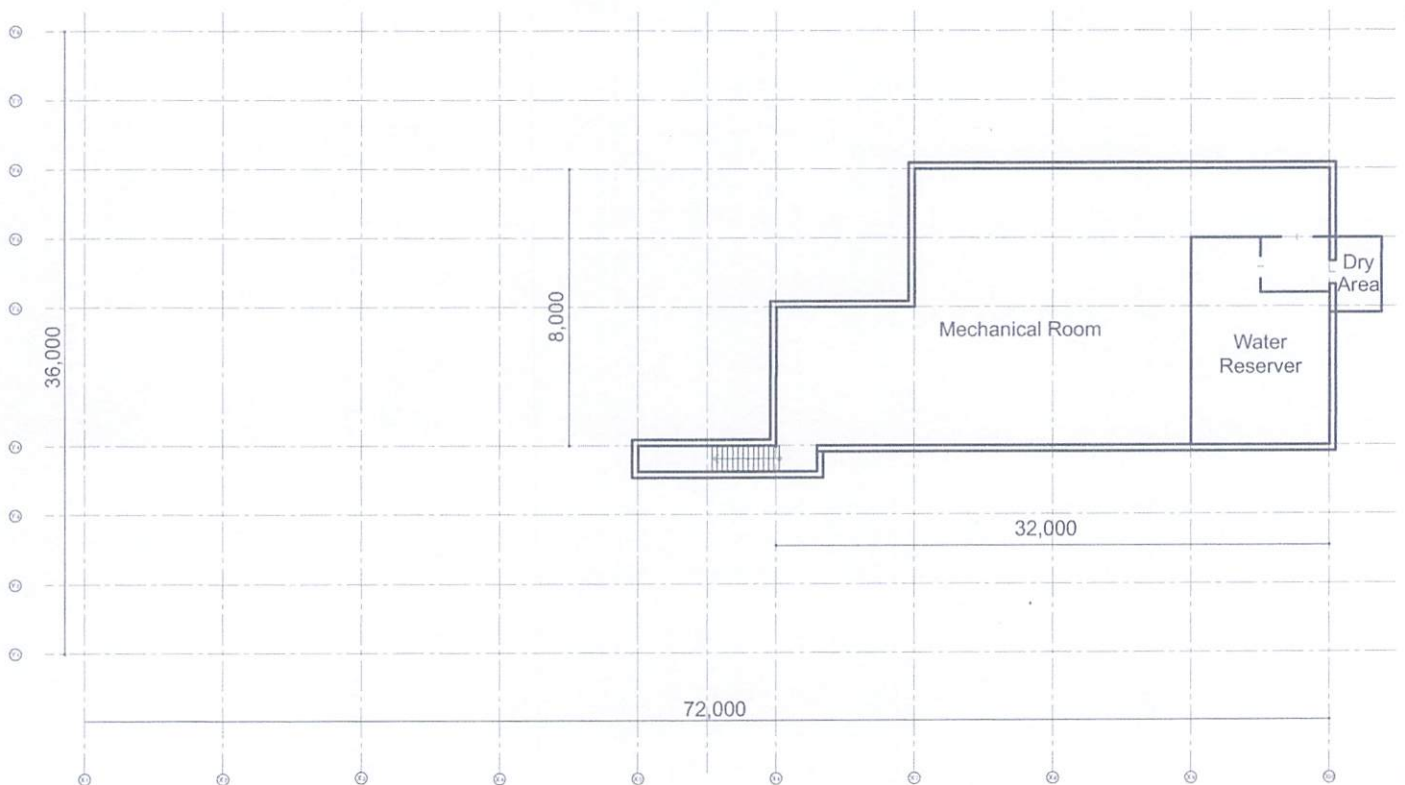
Preparatory Survey

The Project for Strengthening the Research Capacity of Kenya Medical Research Institute

[Signature]



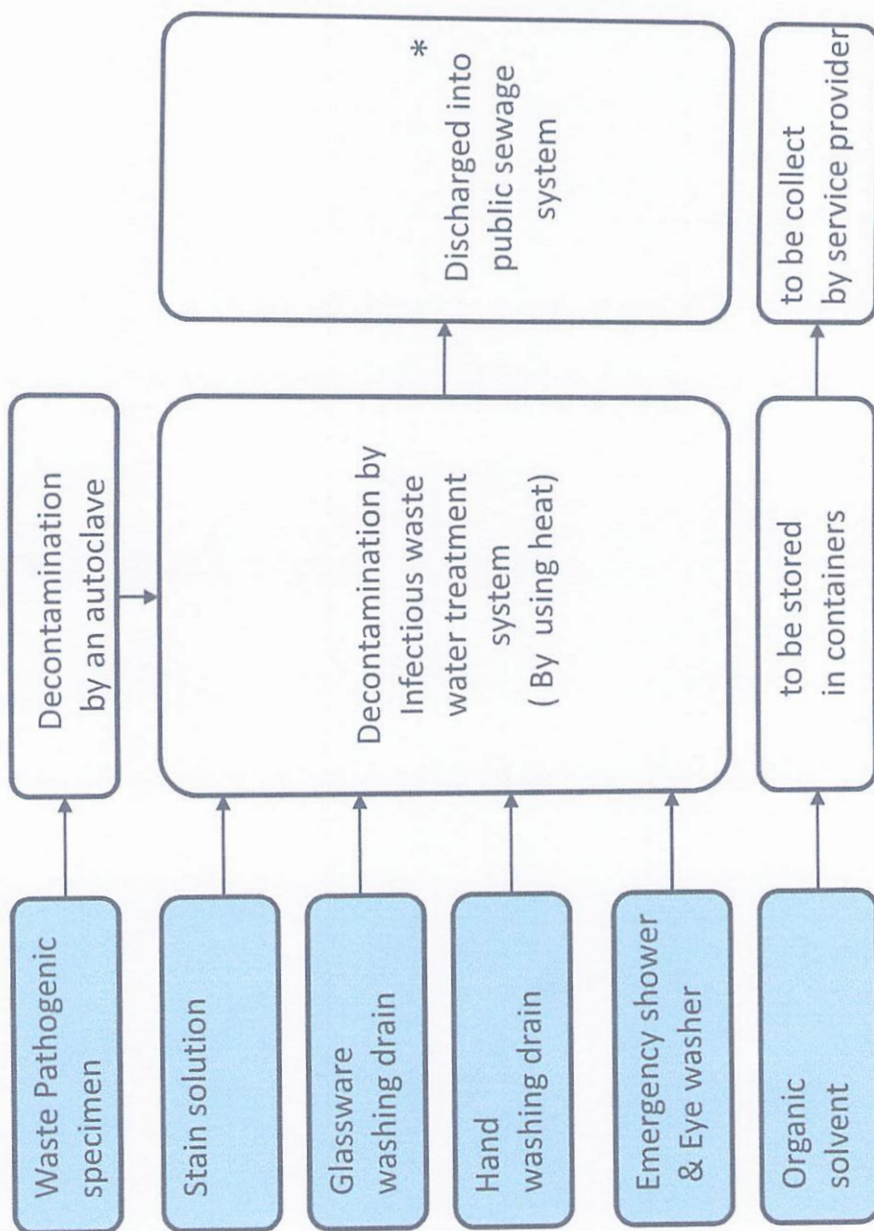
First Floor Plan



Basement Floor Plan

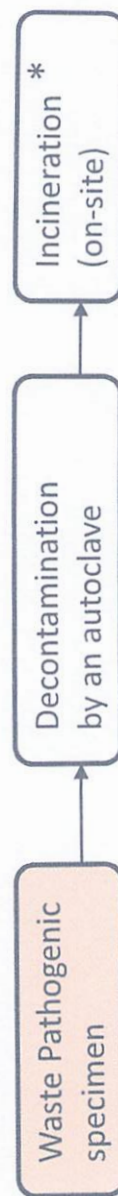
P2, P3 LABORATORY WASTE HANDLING

Liquid waste



* Discharged/ Incinerated waste shall be analyzed and reported to National Environment Management Authority

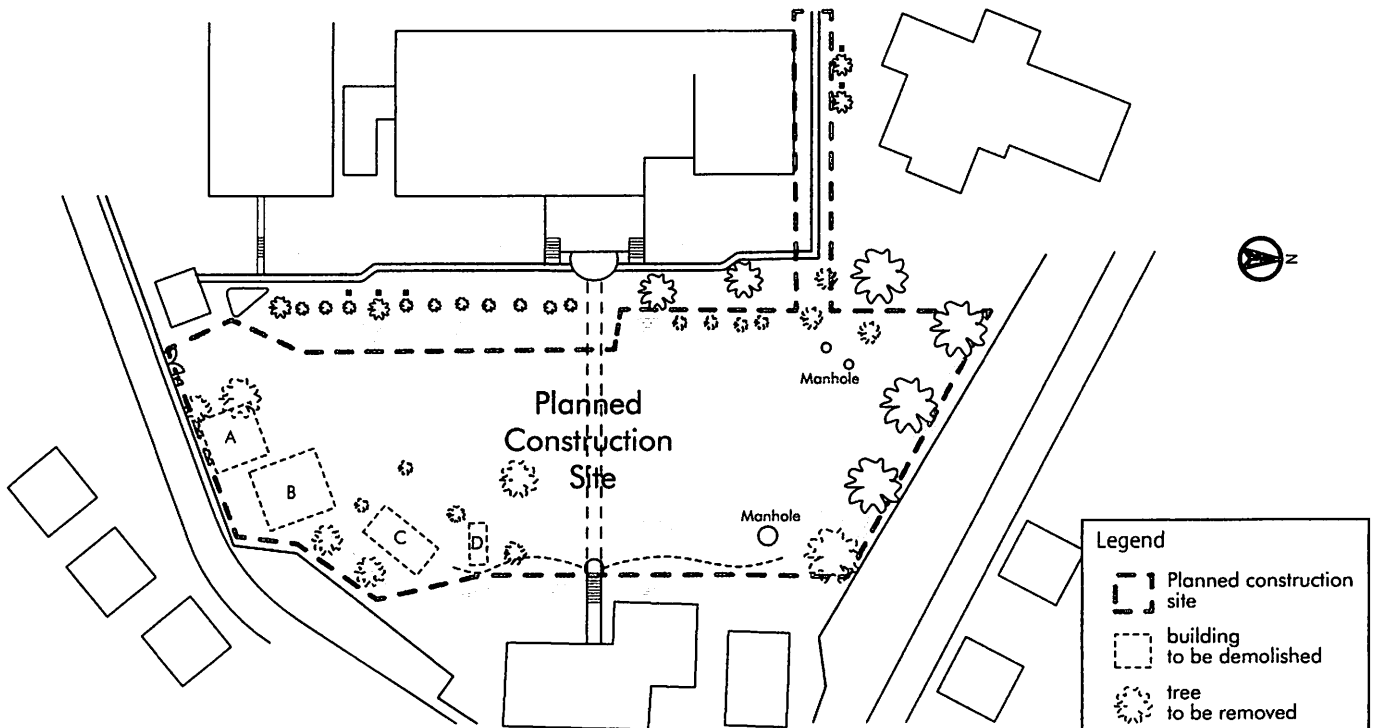
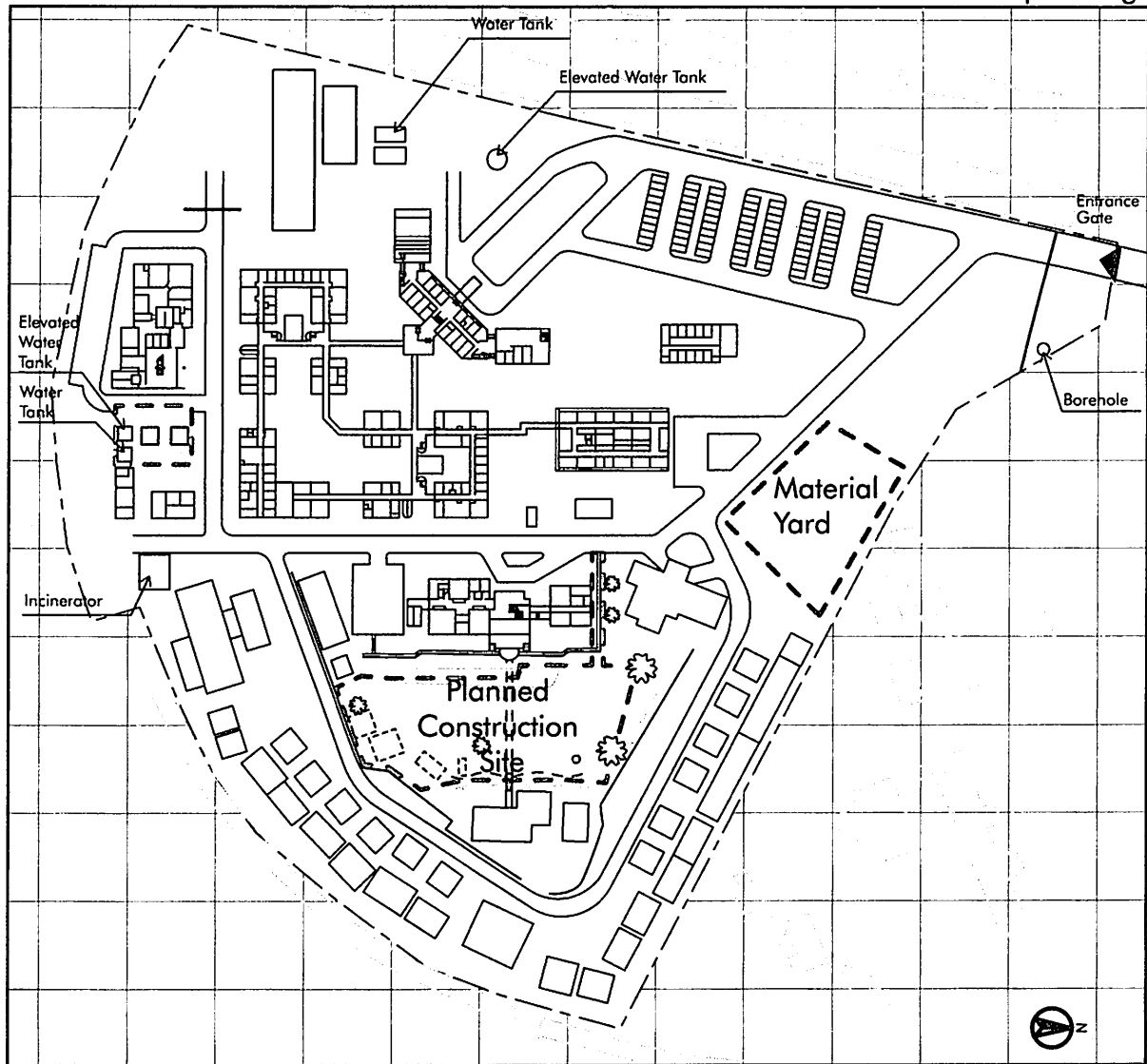
Solid waste



Equipment requested

No.	Equipment	Priority	Total	P3 laboratory A (Animal)	P3 laboratory B (Cell culture)	P2 Central laboratory	P2 Immunology laboratory	P2 Molecular laboratory	P2 Clinical Research laboratory	Laboratory kitchen	Equipment service center	Bio-bank P2/P3	Sample Storage	Cold room	Virtual Lab.	Conference room
1	Autoclave, vertical	1	8	2	2	1	1	1	1							
2	Autoclave, double door A	1	1	1												
3	Autoclave, double door B	1	1		1											
4	Biochemistry analyzer	4	1						1							
5	Biosafety cabinet	1	8	2	2	1	1	1	1							
6	Blood cell counter	4	1						1							
7	Blood culture machine	3	1		1											
8	BSL3 laboratory calibration kit	1	2								2					
9	Centrifuge, high speed	1	6	1	1	1	1	1	1							
10	Centrifuge, low speed	4	6	1	1	1	1	1	1							
11	Centrifuge, spin down	4	6	1	1	1	1	1	1							
12	Clean bench, label top	1	1					1								
13	CO2 incubator	3	2		1	1										
14	Data logger, temperatur	2	30								30					
15	Computer	5	6	1	1	1	1	1	1							
16	DNA/RNA extraction and purification system	4	2		1			1								
17	Draft chamber	1	1						1							
18	Dry heat bath	5	2	1				1								
19	Electric balance 2kg/0.01g	5	4			1	1	1	1							
20	Electric balance 200g/0.0001g	2	1								1					
21	Electron microscope	1	1			1										
22	Electrophoresis	4	1					1								
23	ELISA set	4	1				1									
24	ESR analyzer	4	1						1							
25	Flowcyte meter	3	1				1									
26	Freezer -30°C	4	7	1	1	1	1	1	1				1			
27	Freezer -80°C	3	8	1	1	1	1	1	1			2				
28	Gel documentation system	4	1					1								
29	Globe box A	1	1	1												
30	Globe box B	1	1		1											
31	Hot air oven	5	5			1	1	1	1	1						
32	Ice machine	4	1							1						
33	Incubator	5	6		1	2	1	1	1							
34	Laboratory refrigerator	4	6	1	1	1	1	1	1							
35	LCMS	1	1			1										
36	Microscope, bioncular	2	6	1	1	1	1	1	1							
37	Microscope, fluorescent with camera	2	1			1										
38	Microscope, inverted with camera	2	2		1	1										
39	Microspectrophotometer	4	2			1		1								
40	Nano drug formulation equipment	2	1			1										
41	pH meter	4	4			1	1	1	1							
42	Pipette set, single	5	13	2	2	2	2	2	2		1					
43	Pipette set, multi	5	2				1	1								
44	Protein synthesizer	2	1			1										
45	Real time PCR	4	1					1								
46	Sequencer	4	1					1								
47	Shaker set	4	1											1		
48	Spectrophotometer, UV-VIS	4	2			1			1							
49	Standard thermometer	4	1								1					
50	Standard weight	4	1								1					
51	Thermocycler	4	1					1								
52	Ultracentrifuge	2	3		1	1		1								
53	Ultrasonic homogenizer	4	1			1										
54	Vortex mixer	5	6	1	1	1	1	1	1							
55	Water bath	5	6	1	1	1	1	1	1							
56	Water distiller	4	1			1										
57	Water purification and deionizing system	2	1							1						
58	Laboratory sink	1	5	1	1		1	1	1							
59	Shelf	2	7		2	2								3		
60	Work bench, Central A	1	8	1	1	1	1	1	1		2					
61	Work bench, Side A	1	18	1	1	3	3	4	3		2			1		
62	Work bench, Side B	1	2					2								
63	Work bench, Side C	1	1			1										
64	UPS	1	18													
65	Table A	1	7												7	
66	Table B	1	58													58
67	Chair A	1	14												14	
68	Chair B	1	172													172
Total			500	22	29	38	26	37	28	3	40	2	1	5	21	230

Vmx



Site Plan

Preparatory Survey

The Project for Strengthening the Research Capacity of Kenya Medical Research Institute

Vm 12



REPUBLIC OF KENYA

THE LAND REGISTRATION ACT NO. 3 OF 2012

REGISTRATION OF TITLE ACT CHAPTER 281

SECTION 71 (REPEALED)

PROVISIONAL CERTIFICATE OF TITLE IR 78302

I HEREBY CERTIFY THAT by reason of the fact that the **Grant** registered as IR 78302/1 has been lost this Provisional Certificate of Title is issued under Section 71 shall serve and be valid for all purposes in lieu of the lost **Grant**.

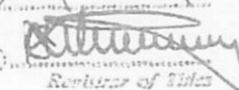
IN WITNESS WHEREOF I have hereunto set my hand and seal this.....^{9th}
Day of.....July.....Two thousand and Fourteen.


REGISTRAR OF TITLES

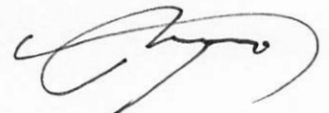
LAND TITLES REGISTRY - NAIROBI
REGISTRATION OF TITLE ACT

REGISTERED AS NO. IR.....78302/2.....

PRESENTED.....9th July 2014.....

TIME.....0900hrs.....
Registrar of Titles

Vmk





REPUBLIC OF KENYA

THE REGISTRATION OF TITLES ACT
(Chapter 281)

GRANT: Number I.R. 78302

ANNUAL RENT: ShS. 72/-

(REVISABLE)

TERM: Ninety-nine (99) years from 1.1.1985

KNOW ALL MEN BY THESE PRESENTS that THE PRESIDENT OF THE REPUBLIC OF KENYA
Grants unto KENYA MEDICAL RESEARCH INSTITUTE a body corporate duly established under
the provisions of Chapter 250 of the Laws of Kenya and having its registered office
in Nairobi (Post Office Box Number 54840)

(hereinafter called "The Grantee") ALL that piece of land situate in the City of Nairobi in the Nairobi
District containing by measurement Eight decimal eight eight three (8.883)
hectares or thereabouts that is to say L.R. 109/10362

which said piece of land with the dimensions abutments and boundaries thereof is delineated on the plan annexed
hereto and more particularly on Land Survey Plan Number 220440 deposited in the Survey Records
Office at Nairobi

TO HOLD

for the term of Ninety nine (99) years from theFirst (1st) Day of September One thousand nine hundred and
eighty fiveSUBJECT to (a) the payment in advance on the first day of January in each
year of the annual rent of Shillings Seventy two (ShS. 72/-) (Revisable)(b) the provisions of the Government Lands Act (Chapter 280) and (c) the following Special Conditions
(namely):

Vmx

FORM 6 (Residential)

SPECIAL CONDITIONS

1. No buildings shall be erected on the land nor shall additions or external alterations be made to any buildings otherwise than in conformity with plans and specifications previously approved in writing by the Commissioner of Lands and the Local Authority. The Commissioner shall not give his approval unless he is satisfied that the proposals are such as to develop the land adequately and satisfactorily.

2. The Grantee shall within six calendar months of the actual registration of the Grant submit in triplicate to the Local Authority and the Commissioner of Lands plans (including block plans showing the positions of the buildings and a system of drainage for disposing of sewage surface and sullage water) drawings elevations and specifications of the buildings the Grantee proposes to erect on the land and shall within 24 months of the actual registration of the Grant complete the erection of such buildings and the construction of the drainage system in conformity with such plans drawings elevations and specifications as amended (if such be the case) by the Commissioner PROVIDED that notwithstanding anything to the contrary contained in or implied by the Government Lands Act if default shall be made in the performance or observance of any of the requirements of this condition it shall be lawful for the Commissioner of Lands or any person authorized by him on behalf of the President to re-enter into and upon the land or any part thereof in the name of the whole and thereupon the hereby created shall cease but without prejudice to any right of action or remedy of the President or the Commissioner of Lands in respect of any antecedent breach of any condition herein contained.

3. The Grantee shall maintain in good and substantial repair and condition all buildings at all time erected on the land.

4. Should the Grantee give notice in writing to the Commissioner of Lands that it is to complete the buildings within the period aforesaid the Commissioner of Lands shall (at the Grantee's expense) accept a surrender of the land comprised herein:

- (i) Provided further that if such notice as aforesaid shall be given within 12 months of the actual registration of the Grant term the Commissioner of Lands shall refund to the Grantee 50 per centum of the stand premium paid in respect of the land, or
- (ii) at any subsequent time prior to the expiration of the said building period the Commissioner of Lands shall refund to the Grantee 25 per centum of the said stand premium. In the event of notice being given after the expiration of the said building period no refund shall be made.

5. The land and the buildings shall only be used for ~~XXXXXX~~ the purposes of a Medical Research Institute with residential accommodation.

6. The buildings shall not cover more than fifty per centum of the area of land or such lesser area as may be laid down by the Local Authority in its by-law.

7. The land shall not be used for any purpose which the Commissioner of Lands considers to be dangerous or offensive.

8. The Grantee shall not subdivide the land, without the prior consent in writing of the Commissioner of Lands.

9. The Grantee shall not sell transfer sublet charge or part with the possession of the land or any part thereof or and buildings thereon except with the prior consent in writing of the Commissioner of Lands. No application for such consent (except in respect of a loan required for building purposes) will be considered until Special Condition No. 2 has been performed.

10. The Grantee shall pay to the Commissioner of Lands on demand such sum as the Commissioner of Lands may estimate to be the proportionate cost of constructing all roads and drains and sewers serving or adjoining the land and the proportionate cost for the supply of both the water and the electric power and shall on completion of such construction and the ascertainment of the actual proportionate cost either pay (within 7 days of demand) or be refunded the amount by which the actual proportionate cost exceeds or falls short of the amount paid as aforesaid.

11. The Grantee shall from time to time pay to the Commissioner of Lands on demand such proportion of the cost of maintaining all roads and drains serving or adjoining the land as the Commissioner may assess.

12. Should the Commissioner of Lands at any time require the said roads to be constructed to a higher standard the Grantee shall pay to the Commissioner on demand such proportion of such construction as the Commissioner may assess.

13. The Grantee shall pay such rates taxes charges duties assessments or outgoings of whatever description as may be imposed charged or assessed by any Government or Local Authority upon the land or the buildings erected thereon including any contribution or other paid by the President in lieu thereof.

14. Notwithstanding anything to the contrary contained herein or implied by the said Government Lands Act (Cap. 133) the Grantee shall on receipt of six months notice in writing in that behalf surrender all or any part of the land required for public purposes without payment of compensation save in respect of such of the approved buildings as may have to be evacuated or demolished. No compensation shall be payable in respect of surrender of part of the land by reason of such evacuation.

Vmk



REPUBLIC OF KENYA

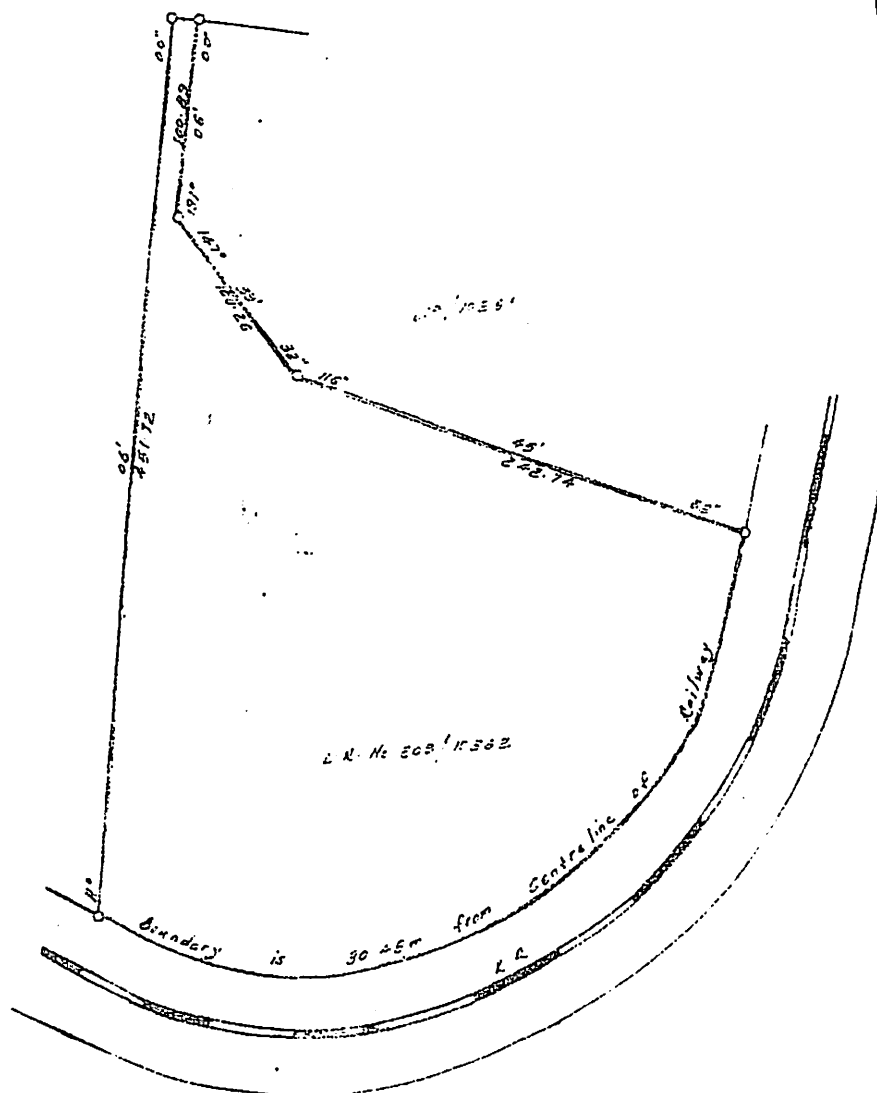
DISTRICT OF NAIROBI AREA

Locality *City of Nairobi*Reference Map *South A 37 / 6.11.2*

Spring	Distance Metres

Land Reference No. *203 / 12362*

(Orig No.)

Sub division No. (Orig No.)
of Section NoArea = *8.083 Ha (Approx.)*

*Set out
by Surveyor*

for Director of Surveys

Vmx

14.- If the said land shall not be used for the purpose herein the same shall revert to Government free of cost except the building erected thereon.

15.- ~~14.~~ The President or such person or authority as may be appointed for the purpose shall have the right to enter upon the land and lay and have access to water mains service pipes and drains telephone or telegraph wires and electric mains of all descriptions whether overhead or underground and the Grantee shall not erect any buildings in such a way as to cover or interfere with any existing alignments of main or service pipes or telephone or telegraph wires and electric mains.

~~15.~~ The Commissioner of Lands reserves the right to revise the annual ground rent payable hereunder on the 1st January, 1989 and thereafter at the expiration of every ten years of the term. Such rental shall be at a rate to be determined by the Commissioner of Lands, of the unimproved freehold value of the land as at 31st December, 1988 as assessed by the Commissioner of Lands or at the rate in force on the 31st December, 1988 whichever is the greater.

~~16.~~ The Commissioner of Lands reserves the right to revise the annual ground rent payable hereunder at the expiration of every ten years of the term. Such rental shall be at a rate to be determined by the Commissioner of Lands of the unimproved value of the land as at the end of every tenth year of the term.

16. The Commissioner of Lands reserve the right to revise the annual ground rent payable hereunder on the 31st December, 1996 and thereafter at the expiration of every ten years of the term.

IN WITNESS WHEREOF I WILSON GACANJA
the Commissioner of Lands have by order of
the President hereunto set my hand this 26th
day of October
One thousand nine hundred and ninety eight
in the presence of:

REGISTRAR OF TITLES

RECEIVED
REGISTRATION OF TITLES
REGISTERED AS No. LR. 78302/1
PRESENTED 27th October 1998
TIME 11:55 PM

THE FOLLOWING INSTRUMENT IS REGISTERED AGAINST
Provisional Certificate of Title issued vide
Gazette Notice No. 2729 of 25th
April 2014.

Presentation No: 950 of Registration: 09-07-2014

Register

Vmx

INCOME TAX DEPARTMENT

PERSONAL IDENTIFICATION NUMBER CERTIFICATE



PIN:

P051092793H

NAME:

KENYA MEDICAL RESEARCH
INSTITUTE

DATE OF BIRTH:

*

PLACE OF BIRTH:

*

Date:

11.3.93

Signature

FORM PIN 1

Ymk.