

ルワンダ共和国

ルワンダ国高度医療検査機器導入に向けた
情報収集・確認調査

ファイナルレポート

令和4年4月
(2022年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

ビンコーインターナショナル株式会社

ルワ事
JR
22-001

ルワンダ共和国

ルワンダ国高度医療検査機器導入に向けた
情報収集・確認調査

ファイナルレポート

令和4年4月
(2022年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

ビンコーインターナショナル株式会社

要約

1. 要請の背景、経緯及び概要

ルワンダ共和国（ルワンダ）の疾病構造は、非感染性疾患（Non-Communicable Diseases : NCDs）が死亡の44%と高い¹。NCDsが障害調整生命年（Disability-Adjusted Life Year : DALY）²に占める割合は、1990年の16%から2016年には35%にも増加しており、健康喪失の最も大きな要因となっている³。NCDsの中でもがんによる死亡は心臓血管病に次いで多く、全体の13%（年間約6,000人）⁴であると報告されている。しかしながら、がん疾患の早期発見に必要な放射線検査装置の整備については、現状、CT スキャンを有する病院は国内3施設、MRIを有する病院はキングファイサル病院（King Faisal Hospital : KFH）のみである。このような背景の下、2020年にルワンダ政府は5ヶ年計画である「がん対策計画（National Cancer Control Plan : NCCP）」、「全国がん登録（National Cancer Registry）」及び「国家がんマネジメントガイドライン（National Cancer Management Guidelines）」等を策定し、がんの早期発見体制を構築することを目指している。

なお、2021年4月に同国のトップレファラル病院であるKFHはがん医療サービスの質の向上を目指し次表1に示すがん医療関連機材の整備における要望書簡を日本大使館に提出した。本調査はルワンダ国内のNCDs対策、特にがん医療における検査機能、医療状況の現状と課題を明確にし、KFHからの要望に関する書簡の内容を把握するとともに将来、JICAなど国際機関による協力の可能性について、支援の方向性や導入シナリオを提示するために実施されたものである。

表1：KFHの核医学医療サービス向上にかかる計画機材

機材名
PET-CT
ガリウム・ジェネレーター
医療用サイクロトロン
ガンマカメラ
モリブデン・ジェネレーター
線量監視及び校正装置
ホットラボなど核医学施設一式

出典：調査団作成

2. ルワンダ国のがん医療サービスの概況と医療保険体制

次表2に国内の主な医療施設で提供されているがん医療サービス内容を示す。病理・血液学分析、腫瘍マーカー、画像診断（超音波、一般X線撮影）と外科手術は全施設で提供されている。

¹ WHO - Noncommunicable Diseases (NCD) Country Profiles, 2018

² 病的状態、障害、早死により失われた年数を意味した疾病負担を総合的に示す

³ National Strategy and costed action plan for the prevention and control of NCDs in Rwanda 頁17

⁴ WHO-The Global Cancer Observatory, 2021

表 2：ルワンダ国におけるがん医療サービス提供状況

病院名	がん医療サービス内容
KFH (King Faisal Hospital)	診断：免疫検査、画像診断 (CT、MRI、マンモグラフィー検査) 治療：化学療法
CHUK (Centre Hospitalier Universitaire de Kigali)	診断：免疫検査、画像診断 (CT、マンモグラフィー検査) 治療：緩和ケア
CHUB (Centre Hospitalier Universitaire de Butare)	診断：免疫検査、画像診断 (マンモグラフィー検査) 治療：緩和ケア
BCCOE (Butaro Cancer Center of Excellence)	診断：免疫検査、画像診断 (マンモグラフィー検査) 治療：化学療法、緩和ケア
RMH (Rwanda Military Hospital)	診断：画像診断 (CT、MRI) 治療：ELEKTA 製線形加速器による放射線治療、化学療法、緩和ケア

出典：調査団 (KFH の質問回答をもとに作成)

NCCP の実施計画事項として将来、KFH へのデジタルマンモグラフィー装置、CHUK への MRI、BCCOE への CT が導入予定であり、CHUK、CHUB では化学療法の提供に向けた準備が行われている。これに伴い専門性の高い人材育成を目的に海外へ人を派遣した実績を有する。これらが整備され、がん医療サービスの質の向上が実現した後はトップレファラル病院である KFH を核とした心臓カテーテル治療、腎移植や脳外科手術なども含め周辺国を対象に医療ツーリズム促進を計画している。

国内には 4 種類の公的健康保険が存在する。国民の 87% が加入する地域密着型健康保険 (Community Based Health Insurance) では自己負担 10% で下位の医療施設から受診できる。人口の 10% に当たる公務員や企業に属する人の自己負担額は 15% で同様に下位の医療施設から受診が可能である。KFH が提供する高度な医療サービス (心臓カテーテル治療、腎移植や脳外科手術など) の治療や、海外で治療を受ける必要がある患者は、国が承認した場合には保健省内に設立されている基金が医療費を補填する仕組みがある。

3. キングファイサル病院 (KFH) 概況とがん医療サービス提供概況

サウジアラビアの協力により建設された経緯からサウジアラビアのファイサル国王の名前が病院の名称についている。脳神経外科、心臓血管外科、整形外科、循環器内科、泌尿器科、小児科、腫瘍科等の専門診療科とそれらをサポートする画像診断部門と臨床検査部門等の国内最高レベルの医療を提供する施設である。85 名の専門医が勤務しており、年間平均で約 7 万 2 千人の外来患者、約 8 千人の入院患者を受け入れている。次表 3 にがん診断に使用する画像診断機器と概要を示した。

表 3 : KFH のがん診断に使用する画像診断機器

がん診断に使用する画像診断機器	概要
MRI (1台)	撮影の約半分ががん診断。予約が1カ月先まで埋まっている。約 8,900 件 (2021 年)
CT (1台)	約 3800 件 (2021 年)
一般撮影 X 線撮影装置 (2台)	一般検査の他、がん診断についても利用され、1台はデジタルタイプである。約 11,000 件 (2021 年)
透視撮影装置 (1台)	上部及び下部消化管の検査に使用される。内視鏡と合わせてスクリーニング検査に使用される。約 6,400 件 (2021)
マンモグラフィー装置 (1台)	乳がんの検査に使用される。超音波診断装置と合わせ、生検も行われている。約 880 件 (2021 年)
超音波診断装置 (1台)	約 5,500 件 (2020 年) 2021 年現在、ルワンダでは超音波検査が幅広く受けられるため検査数は約 800 件に減少した。

出典：調査団 (KFH の質問回答をもとに作成)

がん治療は外科治療と化学療法を行っている。

がん関連医療従事者は、海外で修士を取得した腫瘍医師と国内で修士を取得した腫瘍看護師が各 2 名、一般医とコメディカル 29 名が配置されている。画像診断部門には海外で核医学読影を学んだ医師も配置されている。

4. KFH への核医学施設導入計画

現在、ルワンダには核医学施設がなく、海外で核医学検査装置の運用経験を積んだ人材も少ない。PET-CT やサイクロトロンなど核医学診断装置はメーカーによる研修を活用することで 3~6 ヶ月程度の期間で運用技術習得が出来ることから、現在勤務する医療従事者を中心に人材育成を同時平行で進めることが可能である。

核医学施設と機材の整備、3 年分の消耗品と保守などの維持管理と人材育成を含め概算事業費は約 17.8 億円となる。施設運用に係る人材と経費確保のため 2 段階に分けた整備計画を提案する。第一フェーズでは、核医学施設建設に加え、幅広いがんの早期発見に寄与する PET-CT と治療に大きく貢献するサイクロトロンの整備を行う。その後、第二フェーズでは内装工事とより詳細な診断に寄与する SPECT-CT の整備を行う。核医学施設新規設立のプロセスと事業フロー (案) を次表に示す。なお下記は本事業実施に最低限必要な期間である。

表 4 : 核医学施設新規設立のプロセスと事業フロー (案)

業務プロセス／必要とされる期間 (ヵ月)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
設立委員会の立ち上げ／資金調達を含む具体的な方向性の検討	3-6ヶ月																	
資金調達先の選定／融資申し込み							3ヵ月											
専門家調査団の受け入れ									2-2.5ヵ月									
融資審査												1-1.5ヵ月						
融資実行／プロジェクト開始																3-4ヵ月		

出典：調査団作成

5. KFH への核医学検査装置導入シナリオ

核医学施設建設と機材整備、維持管理や人材育成など概算事業費は約 17.8 億円に上る。導入機材のメーカーが保証する有効期限 10 年に配慮すると、核医学施設導入後、この施設稼働によって得られる収入の全てを充てた場合には 9 年後に返済が可能となる。

6. 提言

がんは早期発見と早期治療の開始により、その後 5 年、10 年生存率が上がることは既に広く知られている。ルワンダにおいては化学療法は金銭面での負担から現実的な選択とはならない状況にある。BCCOE では NGO の支援で、無料で化学療法を提供しているが、患者数の増加により、受け入れ数が限られてきている。さらに患者及びその家族にとっては、施設までの移動にかかる経済的負担も大きいものになっている。

化学療法に対する、これらの負担を軽減する意味合いからも、KFH や RMH、CHUK、CHUB 等の大学病院でも公的健康保険診療による化学療法の開始並びに外科手術症例範囲の拡大に向けた設備・機材・人材面での能力強化が実施されることが望ましい。

目 次

位置図

写真

図表リスト

略語表

第 1 章	情報収集・確認調査の概要	1
1.1	調査の背景	1
1.2	調査の目的	2
1.3	調査団の構成.....	2
1.4	調査日程	2
1.5	主要面談者	3
1.6	協議機関および協議内容.....	4
第 2 章	ルワンダ政府の今後のがん医療計画のレビュー	5
2.1	関連する各組織の組織構成、実施体制.....	5
2.2	国家がん対策計画（National Cancer Control Program: NCCP : 2020-2024)の概要.....	7
2.3	NCCP に基づくがん医療政策の実施状況	9
2.4	今後のがん医療施設・機材配置計画.....	9
2.5	医療ツーリズム推進計画概要と当該計画におけるがん医療の位置づけ	10
2.6	他ドナーによるがん医療関連支援動向.....	11
第 3 章	ルワンダ国のがん医療概況	13
3.1	医療概況	13
3.2	がん医療機器市場概況/核廃棄物処理関連に関する法規制の整備状況	16
第 4 章	キングファイサル病院概況	19
4.1	組織・経営体制.....	19
4.2	実施体制・サービス提供内容.....	20
4.3	財務状況	21
第 5 章	キングファイサル病院のがん医療サービス概況	22
5.1	がん医療サービス概況（がん医療設備・機器概況等）	22
5.2	がん検査（サービスの詳細・技術レベル等）	23
5.3	がん治療（サービスの詳細・技術レベル等）	23
5.4	がん関連医療従事者（配置状況や体制、現任教育等）	24
第 6 章	キングファイサル病院への核医学検査機器導入計画	25
6.1	調査プロセスと導入計画概要.....	25

6.2	設備計画	27
6.3	事業計画の概要.....	29
6.4	事業実施フロー（核医学施設新規設立のプロセス）	33
第7章	提言：核医学検査機器導入シナリオ	34
7.1	事業展開と収益バランス.....	34
7.2	実施上の留意事項、提言.....	35

添付資料

1. 面談者リスト
2. 収集資料リスト
3. コンセプトペーパー
4. ルワンダでの過去3年間のがん登録の統計資料
5. ルワンダ及び周辺国のがん対策状況

位置図



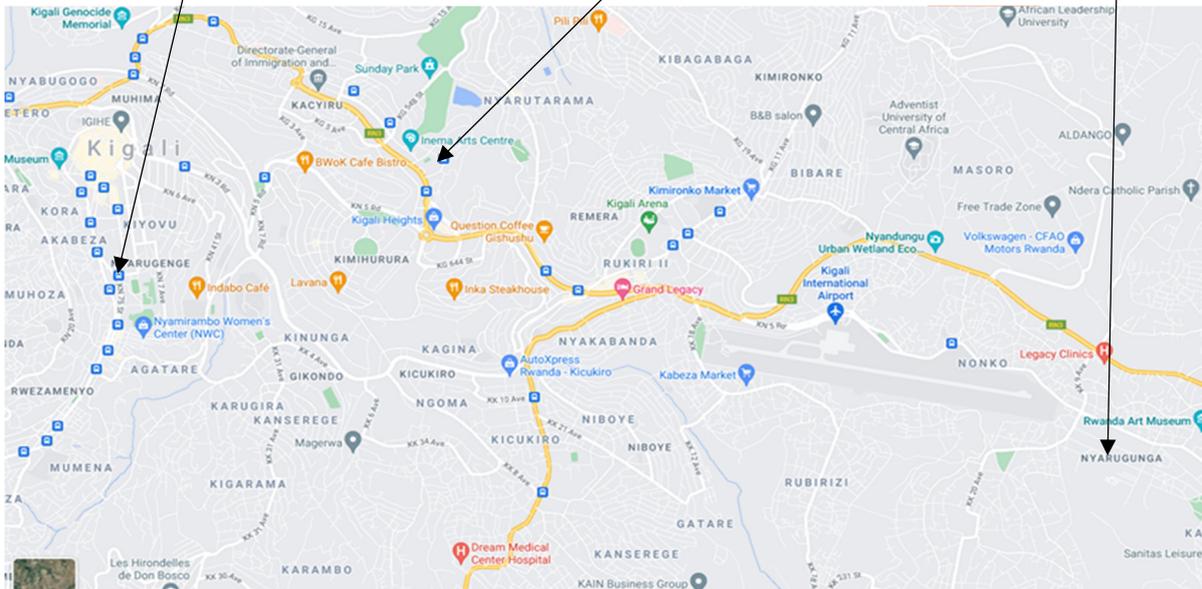
ブタロがんセンター (BCCOE)

ブタレ中央大学病院 (CHUB)

キガリ中央大学病院 (CHUK)

キングファイサル病院 (KFH)

ルワンダ軍病院 (RMH)



出典：調査団作成 (Google map 参照)

写真集



2020年導入されたMRI1.5T 良好稼働



MRI 読影室（平均 800 件/月）



MRI 室の人工呼吸器



一般 X 線撮影装置（院内には 2 台あり、
一台はデジタル方式）



2007年調達ドイツ製マンモグラフィー装置
（生検機能なし）



2006年調達 染色装置、
（不稼働、修理目途は立っていない）



クライオスタット
(術中迅速病理診断に供する)



包埋ステーション (包埋されたパラフィン
を加熱、コールド処置するのに供する)



手動染色セット



電動マイクローム、良好稼働



教育用顕微鏡



臓器保管用ディープフリーザー

図表リスト

表 1 : コンサルタント調査日程表 (2021 年)	2
表 2 : 直営団員の調査日程表 (2022 年)	3
表 3 : 主要面談者一覧.....	3
表 4 : 主な協議機関および協議内容.....	4
表 5 : NCCP (2020-2024) の概要.....	7
表 6 : ルワンダのがん対策の現状・課題・強み.....	8
表 7 : NCCP 項目ごとの進捗状況および課題	9
表 8 : ルワンダにおけるがん分野でのドナー支援.....	12
表 9 : がん医療サービスを提供している施設と主なサービス内容	14
表 10 : RSSB が運用する公的健康保険.....	15
表 11 : PET-CT/SPECT-CT メーカーとルワンダ市場への対応.....	17
表 12 : サイクロトロンメーカーとルワンダ市場への対応.....	17
表 13 : 核医学施設の計画・申請から稼働までのステップ	19
表 14 : KFH の運営方針 (ビジョン、ミッション、価値)	20
表 15 : KFH の収入推移.....	21
表 16 : KFH の 2021 年収入内訳.....	21
表 17 : 主な診断単価.....	22
表 18 : KFH 腫瘍科の臨床活動データ	22
表 19 : がん関連の主な診断機器.....	23
表 20 : がん関連の主な治療機器.....	24
表 21 : がん関連の臨床科の医療スタッフ	24
表 22 : KFH で実施あるいは実施予定のがん関連の現任教育コース一覧.....	25
表 23 : 整備計画 (整備検討依頼内容とコンサルタント推奨の対比)	27
表 24 : PET-CT とガンマカメラの違い.....	27
表 25 : 各フェーズの概算事業費.....	30
表 26 : 各フェーズの概算事業費明細.....	30
表 27 : 核医学施設の運営にかかる人材配置.....	31
表 28 : 核医学施設における医療従事者職種ごとの役割	32
表 29 : 年間運営・維持管理費試算.....	32
表 30 : 日常的に必要な消耗品.....	33
表 31 : 核医学施設新規設立のプロセスに要する期間.....	33
表 32 : PET-CT 検査需要予測 (1 日当たり)	34
表 33 : 核医学施設設立後の事業計画 (第一フェーズ)	35

図 1：保健省の組織図.....	5
図 2：RBC 組織図.....	6
図 3：ルワンダの保健医療体制.....	13
図 4：KFH の組織図（2021 年 12 月、現在）.....	20
図 5：時系列の調査プロセス.....	26
図 6：核医学施設配置図（プロトタイプ）.....	28
図 7：KFH 周辺地図とサイト写真.....	29
図 8：核医学施設新規設立のプロセス 10 ステップ.....	33

略 語 集

略語	正式名称	日本語
AFCRN	African Cancer Registry Network	アフリカがん登録ネットワーク
BCCOE	Butaro Cancer Center of Excellence	ブタロがんセンター
BMT	Biomedical Technician	生物医学技術者
CBHI	Community Based Health Insurance	コミュニティ健康保険
CEO	Chief Executive Officer	最高経営責任者
CHUB	Centre Hospitalier Universitaire de Butare (仏名)	ブタレ中央大学病院
CHUK	Centre Hospitalier Universitaire de Kigali (仏名)	キガリ中央大学病院
COVID-19	Corona Infectious Disease emerged in 2019	新型コロナウイルス感染症
DALY	Disability Adjusted Life-Years	障害調整生命年
DHIS2	District Health Information System 2	郡保健情報システム 2
ENCO	European Nuclear Commission	欧州原子力共同体
FARG	Fund for Support to Genocide Survivors	ジェノサイド生存者支援基金
FDG	Fluorodeoxyglucose	フルオロデオキシグルコース
GLOBOCAN	Global Cancer Observatory	グローバルがん観察
IAEA	International Atomic Energy Agency	国際原子力機関
IARC	International Agency for Research on Cancer	国際がん研究機関
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JBIC	Japan Bank for International Cooperation	国際協力銀行
KFH	King Faisal Hospital	キングファイサル病院
MMI	Military Medical Insurance	軍人医療保険
MOH	Ministry of Health	保健省
MRB	Medical Referral Board	医療レファラル委員会
NCCP	National Cancer Control Plan	がん対策計画
NCDs	Non-Communicable Diseases	非感染性疾患
NCTWG	National Cancer Technical Working Group	がん技術作業部会
NRC	U.S. Nuclear Regulatory Commission	アメリカ合衆国原子力規制委員会
PIH	Partners In Health	パートナーズインヘルス
RAEB	Rwanda Atomic Energy Board	ルワンダ原子力委員会
RAMA	Rwandaise d'Assurance Maladie (仏名)	ルワンダ医療保険スキーム
RBC	Rwanda Biomedical Center	ルワンダバイオメディカルセンター
RDB	Rwanda Development Board	ルワンダ開発庁
RFDA	Rwanda Food and Drug Administration	ルワンダ食品医薬品局

略語	正式名称	日本語
RMH	Rwanda Military Hospital	ルワンダ軍病院
RMS	Rwanda Medical Supply Ltd.	ルワンダ医医療調達公社
RSSB	Rwanda Social Security Board	ルワンダ社会保険庁
RURA	Rwanda Utility Regulation Authority Utilities Regulatory Authority	ルワンダ公営企業規制庁
UHC	Universal Health Coverage	ユニバーサル・ヘルス・カバレッジ
WHO	World Health Organization	世界保健機関

第1章 情報収集・確認調査の概要

1.1 調査の背景

ルワンダ共和国（ルワンダ）の疾病構造では、非感染性疾患（Non-Communicable Diseases : NCDs）が死亡の44%と高い⁵。NCDsが障害調整生命年（Disability-Adjusted Life Year : DALY）⁶に占める割合は、1990年の16%から2016年には35%にも増加しており、健康喪失の最も大きな要因となっている⁷。加えて、2020年にパンデミックが宣言された新型コロナウイルス（COVID-19）はNCDs等の基礎疾患患者への重症化リスクが高く、COVID-19による死亡数を減らすためにもNCDs対策は極めて重要である⁸。

NCDsの中でもがんによる死亡は心臓血管病に次いで多く、全体の13%（年間約6,000人）⁹であると報告されている。しかしながら、がん疾患の早期発見に必要な放射線検査装置の整備については、現状、CT スキャンを有する病院は国内3病院、MRIを有する病院はキングファイサル病院（King Faisal Hospital : KFH）のみである。ルワンダ国内での放射線検査装置の整備の遅れのため、より高度な核医学検査機器による検査を要する場合は他国に頼らざるを得ない状況である。「ビジョン2050（Rwanda Vision 2050）」の下に策定された国家保健セクター戦略計画（Rwanda Fourth Health Sector Strategic Plan 2018-2024）はユニバーサル・ヘルス・カバレッジ（Universal Health Coverage : UHC）の実現に向けて、予防・治療とサポートケアをすべての国民に届けることを目指しており、がん治療対策は国の保健政策の重要課題の一つである。

かかる状況に対し、2020年にルワンダ政府は「がん対策計画（National Cancer Control Plan : NCCP）」、「全国がん登録（National Cancer Registry）」及び「国家がんマネジメントガイドライン（National Cancer Management Guidelines）」等の5ヶ年計画を策定し、本計画推進のための10の重点分野を定めた。

今後、ルワンダ国内におけるがんの早期発見体制を構築するためには、PET-CT等の核医学検査機器の導入に向けた具体的な計画策定と実施が急務であり、加えて、その実現にあたっては、高度医療検査機器を使いこなせる医師や技術者の育成、検査結果を迅速に治療につなげる医療技術とその体制の整備、機材の維持・管理等、包括的な医療体制の構築と整備が必要である。

2021年現在、保健医療分野は我が国の「対ルワンダ共和国 国別開発協力方針」において重点分野に位置づけられていないものの、JICAは、「アフリカ地域新型コロナウイルス感染拡大を受けた保健医療施設・機材にかかる情報収集・確認調査」を、ルワンダを含むアフリカ22カ国で実施中である（2022年2月末終了）。同調査は途上国への医療施設・機材の整備支援を行なうことを想定した将来の協力パッケージ案の検討を目的としている。また、医療機器協力については、エジプト政府がルワン

⁵ WHO - Noncommunicable Diseases (NCDs) Country Profiles, 2018

⁶ 病的状態、障害、早死により失われた年数を意味した疾病負担を総合的に示す

⁷ National Strategy and costed action plan for the prevention and control of NCDs in Rwanda 頁17

⁸ National Strategy and costed action plan for the prevention and control of NCDs in Rwanda 頁12

⁹ WHO-The Global Cancer Observatory, 2021

ダ軍病院に対して、病棟建設を含む血液透析機器等の導入支援を実施しているものの、NCDs 対策、特にがん医療においてはルワンダ国内では、WHO が NCCP 策定支援を実施しているのみである。がん医療検査機能に関して課題が多いことから、今後、ルワンダにおける保健医療分野の協力プログラムの検討を進める上ではがん医療分野への協力の検討が必要である。

1.2 調査の目的

本調査は、がん医療に関するルワンダ政府の保健政策やルワンダ国内主要病院の医療状況、特にがん医療検査機能の現状と今後の改善計画を把握すると共に、ルワンダ国内のがん医療検査機能の向上をした JICA による協力可能性を検討することを目的とする。

1.3 調査団の構成

タイトル	氏名	所属
放射線医学	外山 宏	藤田医科大学医学部放射線医学教室主任教授
業務主任者／医療設備	浅沼 靖子	ピンコーインターナショナル株式会社
医療機器	金子 昭生	ピンコーインターナショナル株式会社
病院運営	手塚 友美	ピンコーインターナショナル株式会社

1.4 調査日程

表 1：コンサルタント調査日程表 (2021 年)

No.	月 日	曜	活動
1	12月3日	金	移動：成田⇒ドーハ
2	12月4日	土	ドーハ
3	12月5日	日	⇒キガリ着、PCR検査及び結果待ち
4	12月6日	月	保健省へインセプションレポートの説明、調査内容協議 JICARルワンダ事務所打合せ KFH CEO、放射線医師との面談
5	12月7日	火	KFH 放射線、メンテナンス、財務、HR担当者との個別打ち合わせ 医療機材代理店調査
6	12月8日	水	KFH 腫瘍科医師、院内感染対策担当者へのヒアリング調査 ルワンダ社会保険庁 (Rwanda Social Security Board) 調査 KFHメンテナンス部門調査 医療機材代理店調査
7	12月9日	木	主要病院調査 (CHUK) RURA (放射線・核医学関連規制) へのヒアリング調査 GE代理店 (ケニア) とのWEB会議
8	12月10日	金	日本大使館 表敬、中間報告 RBC (がん登録セクション) への調査
9	12月11日	土	RBC Medical Technology Divisionへのヒアリング調査
10	12月12日	日	団内会議、資料整理
11	12月13日	月	KFH 放射線部門ヒアリング調査 KFH CMO ヒアリング調査
12	12月14日	火	PARTERS IN HEALTH (PIH) ブタロセンターのがん診断・治療活動ヒアリング調査
13	12月15日	水	RDB 国家人材育成戦略、海外直接投資税制優遇措置ヒアリング調査 KFH 画像診断部門と病理部門 既存機材活用状況など調査 KFH 財務部門 (有料診療料金、歳入内訳調査) RBC CANCER UNIT NCCP進捗状況 (現状と課題、ヒアリング調査)
14	12月16日	木	RDB, Medical Technology Division 医療機材維持管理の課題、がん関連医療機材投資計画ヒアリング調査
15	12月17日	金	KFH調査、キガリ⇒ドーハ
16	12月18日	土	ドーハ トランジット⇒
17	12月19日	日	成田空港

表 2 : 直営団員の調査日程表 (2022 年)

No.	日付	曜	活動
1	3月10日	木	アジスアベバ空港出発 (ET0811) キガリ着
2	3月11日	金	MOHRBC, KFH, CHUK, RMH 及び PIHへのプレゼンテーション
3	3月12日	土	資料整理
4	3月13日	日	資料整理
5	3月14日	月	KFH's CEOとの会議
			JICA ルワンダ事務所での会議
			医療機器供給業者との会議
			ホテルでWHOとの会議
6	3月15日	火	CHUK調査
			ルワンダ大学・医学部副学長との面談
			日本大使館での会議
9	3月16日	水	KFHとの会議
			RAEBのCEO との会議
10	3月17日	木	ブタロ郡病院 (BCCOE)調査
11	3月18日	金	RMH調査
12	3月19日	土	アジスアベバから出発 (ET0644) バンコク到着
13	3月20日	日	バンコクから出発 (TG0644) 中部空港到着

1.5 主要面談者

表 3 : 主要面談者一覧

組織	役職	氏名
MOH : Ministry of Health	Head of Department of Clinical and Public Health Services Department	Dr.Corneille Killy NTIHABOSE
RBC: Rwanda Biomedical Center	Chief of Cancer Unit under NCD Dept.	Mr. Marc HAGENIMANA
RSSB: Rwanda Social Security Board	Head of Medical Services Dept.	Dr. Umutesi LYSETTE
RDB: Rwanda Development Board	Sector Capacity Building Analyst, Strategic Capacity Development Dept.	Amos MFITUNDINDA
KFH: King Faisal Hospital	Chief Executive Officer	Pr.Miliard DERBEW
	Chief Medical Officer	Dr. Sendegeya AUGUSTIN
	Radiologist	Dr. Jean Paul RUBONEKA
CHUK: Centre Hospitalier Universitaire de Kigali	Chief Consultant/Urologist, Director General	Dr. Prof. Hategekimana THEOBALD
	Radiologist	Dr. Sabine NYIRANEZA
PIH: Partners In Health	Chief Medical Officer Coordinator	Dr. Kateera FREDRICK Ms.,Joanna GALARIS
WHO :World Health Organization	National Program Offier Malaria/HIV AIDS/ NTD Officer	Dr. Jules MUGABO SEMAHORE Ms. Karin MIYAMOTO
UR: University of Rwanda	Deputy Dean, school of medicine and pharmacy	Dr. Innocent HAHIRWA, PhD. (Pharm)

組織	役職	氏名
RAEB(Rwanda Atomic Energy Board)	C.E.O	Dr. Fidel NDAHAYO
MININFRA: Ministry of Infrastructre	Technical Advisor/ NLO(National Liaison Officer) IAEA (International Atomic Energy Agency)	Mr. Jean Bosco MUGIRANEZA
RMH(Rwanda Military Hospital)	Radiotherapy and Oncology specialist at Rwanda Cancer Centre	Capt Dr. FELIX SINZABAKIRA
Butaro District Hospital	General Director	Lt. Col. Emmanuel KAITARE
BCCOE(Butaro Canter Center of Excellence)	Deputy Chief Medical Officer	Dr. Cyprien SHYIIRAMBEHI Mr. Frederic KATEERA
IAEA (International Atomic Energy Agency)	Technical Advisor/ National Liaison Officer	Mr. Jean Bosco MUGIRANEZA

出典：調査団作成（詳細は添付資料 1 参照）

1.6 協議機関および協議内容

表 4：主な協議機関および協議内容

組織	協議結果概要
MOH	<ul style="list-style-type: none"> MOH は政策立案、RBC が医療施設と連携して保健サービスを推進・2 年前に保健人材育成（Human Resources for Health）強化を目的に人材部門を創設し、専門医師やコメディカルの育成を実施
RBC	<ul style="list-style-type: none"> NCCP の進捗と課題についての確認 全国がん登録の仕組みについての確認 主要 5 病院が提供するがん診断・治療の内容の確認 今後のがん診断・治療に関する医療機材調達計画についての確認
RSSB	<ul style="list-style-type: none"> RSSB が提供する健康保険の種類と料率についての確認 化学療法（キモセラピー）はコミュニティ健康保険（Community Based Health Insurance：コミュニティ健康保険、CBHI）¹⁰ではカバーできていない等、現在の健康保険の課題と今後の方針についての確認
KFH	<ul style="list-style-type: none"> 組織、収入（内訳含む）等の運営管理関係の確認 主要機材の稼働状況、がん関連の医療人材の配置状況 がん関連の現任教育コースの現状確認 がん診断・治療内容の確認 PET-CT のニーズ、導入計画の要請書内容についての確認と、コンサルタント提案のコンセプトペーパーについての説明、協議
RDB	<ul style="list-style-type: none"> Nationals Skill's Development & Employment Promotion Strategy 2019-2024（全国技術開発と雇用促進戦略 2019-2024）の保健専門人材に関する現状ギャップ分析に基づく育成計画内容の確認 海外直接投資優遇策についての確認

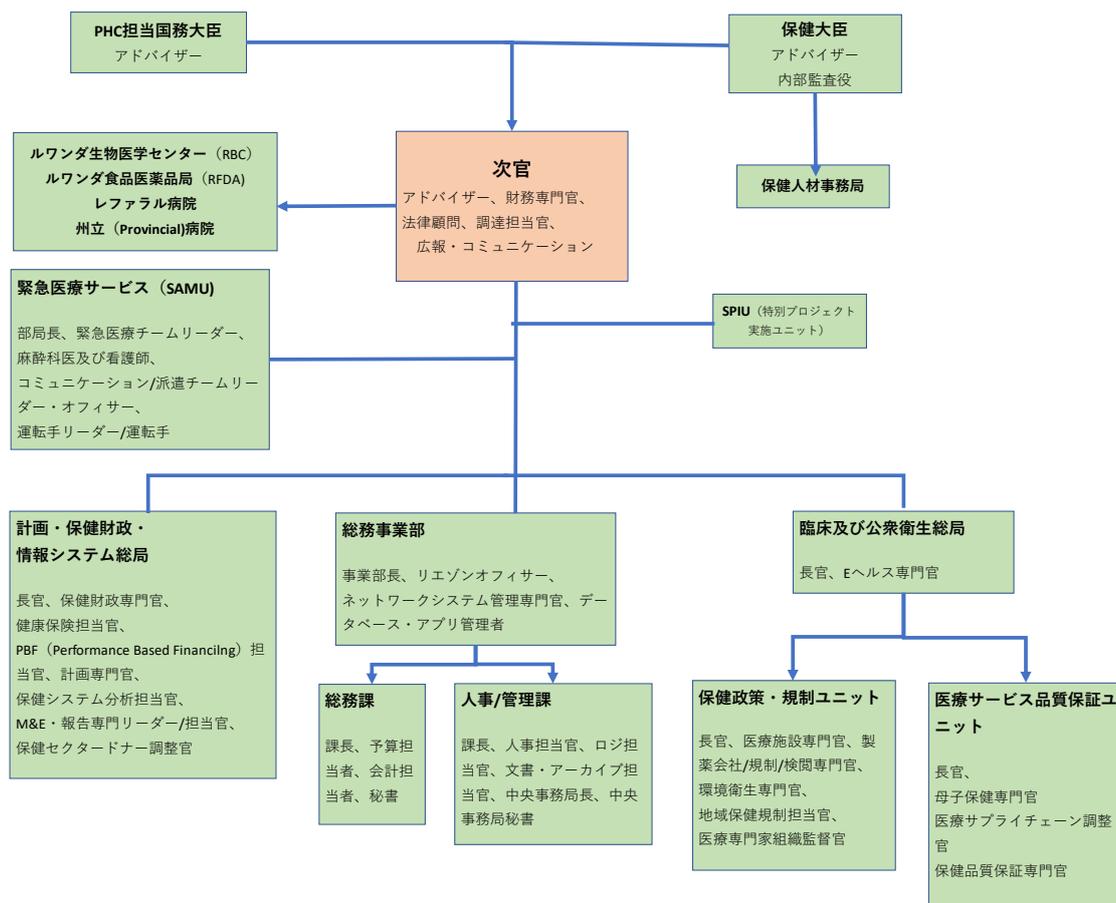
出典：調査団作成

¹⁰ 仏語では Mutuelle de Santé。収入により年間の保険料が異なる。加入者は 200 ルワンダフランまたは医療費の 10% を支払う。カバー範囲：①保健ポストまたは保健センターで提供される医薬品及び医療サービス、②郡または州の病院で提供される医薬品及び医療サービス、③病院または紹介病院レベルで提供される医薬品及び医療サービス

第2章 ルワンダ政府の今後のがん医療計画のレビュー

2.1 関連する各組織の組織構成、実施体制

図1に保健省の組織図を示す。次官直属の機関として本事業実施に関連するRBCやルワンダ食品医薬品局（Rwanda Food and Drug Administration：RFDA）等が組織されている。RFDAは医療機器の承認機関でもある。

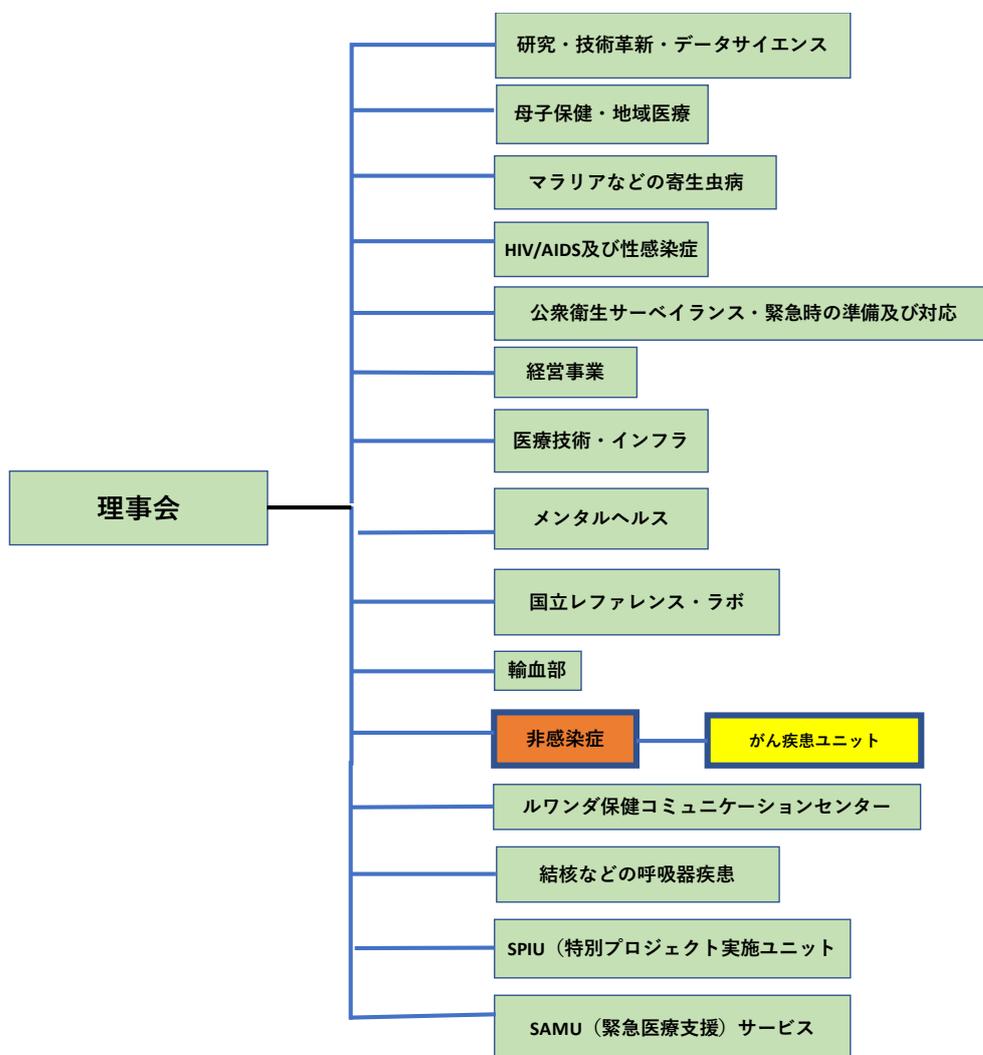


出典：ルワンダ政府（Official Gazette n41 of 21/12/2020）

図1：保健省の組織図

ルワンダの保健システムは、公的医療施設を管理する公共部門と民間医療施設を管理する民間部門の両方で構成されている。MOHが政策や予算の策定を担当し、RBCが中央レベルで公共部門の保健プログラムの実施を調整し、各医療施設と協力して国民に保健医療サービスを提供している。予算申請の流れは、RBCからMOHに行き、最終的に財務・経済計画省の許可が必要となっており、予算が確保されていても実際の支払いには時間を要する。予算年は7月から翌年6月までで、12月に中間レビューを行っている。

NCCP の全国レベルの調整は、RBC 内の NCDs 部門のがん疾患ユニットが主導している。がん疾患ユニットは関連する感染症とがんとの関係について証拠に基づく情報を提供し、国家がん技術作業部会（National Cancer Technical Working Group : NCTWG）と緊密に連携している。RBC の組織図を図 2 に示す。



出典： RBC のホームページ等

図 2：RBC 組織図

医療機材の保守は RBC の医療技術・インフラ部（Medical Technology and Infrastructure Dept.）が管轄しており、2021 年 12 月現在、14 名の技術者が配置されている。国内には 52 の公立病院、123 の保健センター等がある。RBC は郡（District）レベルの医療施設に 2 名の技術者、レファラル病院・教育病院に 4 名のバイオメディカル・テクニシャン（Biomedical Technician : BMT）を配置する計画目標を立てている。現在、技術者はレファラル病院・教育病院にしか配置されていない。

2.2 国家がん対策計画 (National Cancer Control Program: NCCP : 2020-2024)の概要

NCCP (2020-2024)の方針、目標、戦略等の概要を次表 5 に示した。

表 5 : NCCP (2020-2024) の概要

項目	概要
方針	予防、検査、治療・ケアの3方向からのアプローチ及び地方分権化 (Decentralization) による地域での予防キャンペーンや早期発見、医療施設への検査・治療へと多層的に繋げる。
目標	がんの死亡率・罹患率を減らすこと。リスク因子予防、早期発見、質の高い診断、緩和ケアを含む治療・ケア、質の高い統計データに基づく評価/モニタリングの包括的なシステムの開発と使用等、全ての側面でのがん対策の強化を行う。
具体的目標及び戦略	<p>① <u>予防可能ながんの罹患率の削減</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) タバコ規制、 2) 過度のアルコール摂取防止、 3) 運動不足、食生活、肥満、 4) ヒトパピローマウイルス (以降、HPV) ワクチン接種、 5) がんにつながる感染症対策や発がん性物質の曝露低減 <p>② <u>がんの早期発見とスクリーニング率の上昇</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) HPV・DNA検査による子宮頸がん検診の改善。熱焼灼装置や自動視覚評価が承認されれば治療の地方分権化の一環として、ヘルスセンターで前がん病変の治療が可能となる。 2) プライマリ・ヘルス・ケア (Primary Health Care: PHC) レベルの臨床乳房検査による乳がんの早期発見とスクリーニング。郡病院での乳房超音波及び、NCCPの後期には人口ベースでマンモグラフィー装置の導入予定 3) PHCレベルでの大腸癌スクリーニング開始、レファラル病院での診断用S状結腸鏡検査及び大腸内視鏡検査へのアクセス改善 4) 地域でがんの兆候や症状に関するセンシタイゼーションによる小児がん等の早期発見とタイムリーな紹介を可能にするPHCレベルの医療従事者への研修実施 <p>③ <u>質の高いがん診断・治療サービスへのアクセスの改善</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 病理学能力向上のため、特定のがん治療での新しい分子検査とフローサイトメトリーを導入 2) 病理学者や技術者の能力強化 3) 郡病院から解剖病理学研究所情報システムを通したラボラトリーへの効果的な検体輸送システム実施 4) 設立予定の核医学ユニットを含む最新の医療画像システムへのアクセス改善 5) 十分な数の放射線科医と技術者の能力強化 <p>④ <u>質の高い疼痛管理と緩和ケアの提供</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 緩和ケアを既存の保健システムへ統合、 2) 経口モルヒネ溶液の現地生産の改善、 3) 緩和ケアを公的社会保障に含める、 4) 在宅緩和ケア強化 <p>⑤ <u>がん情報システムと研究の強化</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) がん登録の強化、 2) 情報技術システムを活用し、全国がん登録の構築、 3) がん研究の推進 <p>⑥ <u>がん対策の調整、パートナーシップ、資金調達の強化</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) RBC内の「がん疾病ユニット」がNCTWGの運営・調整を実施、 2) がん対策に積極的な国内外の組織とのパートナーシップ強化、 3) がん対策の官民パートナーシップの促進とがん対策の国内資金増額
治療に関して	<ol style="list-style-type: none"> 1) 包括的な国立リファレルがんセンターの設立 (ルワンダがんセンター) 2) CHUK、ブタレ大教育病院 (Centre Hospitalier Universitaire de Butare : CHUB) での全身療法能力の確立 3) 外科腫瘍学の能力強化 4) がん管理のための十分な数の人材の能力強化 5) 免疫療法や生物学的製剤等の新治療へのアクセス改善及び患者の経済的負担の軽減

出典：調査団 (NCCP をもとに作成)

ルワンダのがん医療サービスにおける段階ごとの現状、課題と強みを次表 6 に纏めた。

表 6：ルワンダのがん対策の現状・課題・強み

段階	現状	課題	強み
予防	がん予防キャンペーン実施 (例：肝臓がんに関与する B 型肝炎予防接種、子宮頸がん予防の HPV ワクチン接種、運動促進の”Car Free Days”等)	診断・治療に繋がる予防・早期発見に係る「公的機関」の活動が低調であるため、一般住民のがんに関する意識が低い	がんに関する意識向上・早期発見・心理社会的サポートの提供等のアドボカシー・グループ (Rwanda Children’s Cancer Relief, Breast Cancer Initiative East Africa, Conquer Breast Cancer など) が存在することによりがん患者とその家族を支えている。
早期発見	現在、保健センターと郡病院の 52% で子宮頸がん乳がんのスクリーニングを実施	診断・治療の遅れは患者と医療サービスの両方に原因があると考えられる。患者は、多くのロジスティック及び心理社会的理由でケアを求めるのを遅らせ、医療サービス側は診断を行い、治療開始を遅らせる可能性がある。	コミュニティで医療民生員が乳房検査の訓練を受け実施している。
診断、治療及びケア (緩和ケアも含む)	大多数のがんの診断・治療が行われていない (新規全体の約 20% のみの診断・治療と推定されている)。		50% の保健施設にウイメンズがんクリニックが設置され、子宮頸がん乳がんの早期発見を行い、診断・治療に繋げる。全施設に展開予定
	ブタロがんセンター (Butaro Cancer Center of Excellence : BCCOE) で乳がん患者の 20% が診断時にステージ I 又は II、46% が局所進行 (ステージ III)、31% が転移性疾患を有していたと研究結果を発表。	高度診断機器の不足： <ul style="list-style-type: none"> ほとんどの公立・私立病院は従来型またはデジタル X 線撮影。超音波機器は全郡病院にある。 マンモグラフィ検査、CT スキャンは 5 大病院のみで利用可 	私立病院やキガリのクリニックでの医療画像機材の増加により患者の待ち時間が短縮されている。
	診断・手術・化学療法を含むがん治療サービスは CHUK、CHUB、軍事病院 (Rwanda Military Hospital: : RMH)、KFH、BCCOE の 5 医療機関でのみ可能。2020 年 4 月、RMH に開設された国立放射線治療センターは最終レファラル先として包括的ながん治療を実施	<ul style="list-style-type: none"> KFH のみ MRI を有する公的医療施設。MRI のある私立病院はある。 PET/CT や PET/MRI はルワンダにはない。 超音波ガイド下細針吸引生検、ドレーン、及び CT ガイド下生検は、私立病院でのみ利用出来る。 	ルワンダがんセンター (RMH 内) に 2 台の線形加速器放射線治療装置 (リニアック) が設置され海外での治療が大幅に減少した。
	生化学や血液学等標準的検査が全国で利用可能。腫瘍マーカーは、三次病院、教育病院、及び BCCOE で実施。病理学サービスは上記 5 病院。免疫組織化学は CHUK、RMH、KFH、及び BCCOE で利用可能。	現在、診断分子病理学のような高度な病理学サービスはない。	現在、全国のがん患者の登録は第一段階として全ての教育病院 (RMH、CHUB、CHUK、及び KFH)、BCCOE、キガリ市と全ての郡病院といくつかの民間クリニックとラボトリー、Rwinkwavu 病院と Kabgayi 病院からのデータが収集、管理が計画されている。
その他	がんや心臓手術等の生涯にわたる高価な治療に対して公的健康保険加入者は 10% を自己負担する必要がある、低所得者が受けるのは困難。 化学療法は公的健康保険の対象外。	<ul style="list-style-type: none"> 公的健康保険のカバレッジの限度の見直しが必要である。 加入率を増やしても医療費増大により、プールした保険料が追いつかない。 	<ul style="list-style-type: none"> 国民のほとんどが公的健康保険に加入している。 政府の保健セクターへの支出が他国より多い。

出典：ルワンダ保健省 (2020) の国家がん対策計画 2020-2024、国家 NCDs 予防・対策に関する戦略及び行動収支計画書 (2020-2025)、Rubagumya et al (2020) State of Cancer Control in Rwanda: Past, Present, and Future Opportunities)

2.3 NCCP に基づくがん医療政策の実施状況

NCCP (2020～2024) は 2022 年に中間レビューが行われる予定。現時点でのがん医療政策の進捗状況および課題は次表 7 に示した。

表 7：NCCP 項目ごとの進捗状況および課題

項目	進捗状況/課題
スクリーニング	RBC 予算で実施 女性の子宮頸がん、乳がんについて実施している。子宮頸がん実施できるのは 30 郡のうち 12 郡で、子宮頸部細胞診 (Papsmear)、HPV 検査 (WHO 推奨) 等を実施、全体の 2 割をカバーしている。2 割にとどまっているのは財政的限界のためである。乳がんについて、スクリーニングは実施できておらず医師、看護師をトレーニングして触診により疑いのある患者に超音波、マンモグラフィーの検査を受けるように推奨している。マンモグラフィーは CHUK、KFH と RMH で実施可能。男性の前立腺等のスクリーニングは実施できていない。HPV 検査の 5%ほどが陽性。そのうち子宮頸がんと認定するのは 0.5%程度。
診断	病院の病理・画像診断部門で実施されている。病院の費用で実施。RBC の National Reference Lab とも協力して実施している。診断機器 (CT や MRI 等) は RBC の医療技術・インフラ部で決定、調達に至る仕組みである。CHUK の MRI 調達はまだ正式決定していない。BCCOE の CT は PIH が自力調達を決定した。
治療	専門家とプロトコールの開発等を実施。
アドボカシー、アウトreach	ラジオ、コミュニティヘルスワーカー、NCDs Alliance (NGO) による看護師、医学生を通じた啓蒙活動。COVID-19 以前はペーパーの教材も使用していた。
緩和ケア	人々が緩和ケアにアクセスできるように導く。
医薬品供給	現在、KFH と RMH で抗がん剤によるキモセラピーが可能であるが、2つの病院による共同での薬剤調達となっており、ルワンダ医薬品供給機構 (Rwanda medical supply : RMS) を通じた大容量の調達は実施されていない。今後、キモセラピーを CHUK、CHUB でも開始するためには RMS を通じた一括購入ルートシステムの確立が必要。
がん登録	<ul style="list-style-type: none"> Global Cancer Observatory (GLOBOCAN) に国内のがん罹患率等のデータを提出。 がん登録は、各病院の腫瘍学看護師や統計担当者をフォーカルパーソンとして訓練し、各病院から県保健情報システム 2 (District Health Information System 2 : DHIS2) を通じてデータが上がってくる仕組みとなっている。 NCCP 実施の評価にも数値が使われている。子宮頸がんは、以前はステージ 4 での発見が全体の 35%だったが、2020 年には 20%に減少、少しずつ進歩している。 各病院にはがん登録フォーマットが配布されており、がん患者は A.病院、B.ラボレポート、C.死亡登録に登録、更新される。死亡登録はルワンダ全体の死亡登録を使用している (がん専用のフォーマットはない)。

出典：調査団 (RBC がん疾患ユニット、がん登録に関するヒアリング調査結果をもとに作成)

2.4 今後のがん医療施設・機材配置計画

主要 5 病院のがん関連機材の整備としては、NCCP に記述のある整備計画のうちブタロ病院への CT 設置は実現の見込みである。その他の計画については RBC の医療技術インフラ部が整備の妥当性を精査し、MOH に申請しており、最終的には財務・経済計画省の判断で予算執行が行われる。CHUK に MRI を設置する計画は、申請はされているものの、その判断は 2022 年 6 月に結論が出て、2022/23 年度予算での調達になるとされている。

その他、NCCP2020-2024 に記載のある計画として、国立レファラルがんセンターの設立として 2020 年 2 月に 2 台の放射線治療器が導入され、国内での放射線治療が開始できるようになった。2 箇所の大学病院である CHUK と CHUB での化学療法治療開始に向けた準備が MOH/RBC 内で進められているが、開始時期は未定である。今後、ルワンダ政府 2022/23 年度予算で KFH へのがん検査機器として、2021 年 12 月現在マンモグラフィー装置の導入計画がある。

2.5 医療ツーリズム推進計画概要と当該計画におけるがん医療の位置づけ

2.5.1 医療ツーリズム

2021 年 12 月現在、国としての医療ツーリズム政策は発表されていないが、2014 年、民間コンサルタントによって纏められた最終報告書¹¹にはルワンダの治安の良さ、英仏両方の言語への対応、きめ細かな医療サービス等の資源を活かし、コンゴ民・タンザニア・ウガンダ・中部仏語アフリカ圏等からの患者受け入れに意欲的であることが記載されている。その走りとして、KFH はキガリ銀行から融資を受け心血管造影装置を整備、カテーテル治療を国内外の循環器疾患患者に提供、腎不全患者向け透析サービス、腎移植手術等の実施を開始している。

医療ツーリズムの対象として想定される周辺国及びルワンダのがん対策状況を 2020 年の WHO の Cancer Country Profiles (2020) をもとに比較資料として添付資料 5 にまとめた。

2.5.2 医療人材

RDB は「全国技術開発と雇用促進戦略 (National Skill's Development & Employment Promotion Strategy 2019-2024)」を策定し、特定技術分野のギャップ分析に基づく人材育成戦略に言及をしている。保健分野では保健セクター技能評議会 (Health Sector Skill's Council) が戦略の中に含まれている。保健セクター技能評議会の構成メンバーは医療専門職協会としてルワンダ医療歯科評議会 (Rwanda Medical & Dental Councils)、薬剤師評議会 (Council of Pharmacists)、医師・看護師以外の医療専門家評議会 (Allied Health Professions Council) 等がある。

医療分野においては、脳神経外科、心臓血管外科、がん等特別な技術が求められる分野では多くの患者がインド等、国外の医療サービスを受けなければならず、専門性の国内での確立の必要性が述べられている¹²。核医学の人材育成では、海外に人を派遣して、核医学に関する知識をつける等を行っている。すべてのがん症例において、国内で診断や治療ができる人材育成に力を入れる等、がん医療の充実について国を挙げて目指している。

現在、ルワンダ国の医学教育においては、医学部 6 年間では医学全般について学習し、画像診断に特化した授業は行なわれていない。放射線治療は腫瘍科と同じプログラ

¹¹ Entrepreneurial Solutions Partners(2014) Final Report: Consultancy Service for Development of a Health Care Services Strategy for Medical Tourism in Rwanda: Paving the Way for Medical Tourism in Rwanda, February 2014

¹² KFH 及び CHUK に各 1 名、核医学について海外で学んだ人材がいる。

ムで実施されており、画像診断科とは別のプログラムで教育されている。なお、画像診断科の専門教育は前半、後半で3年ずつ実施されている。なお、医学物理士 (Medical Physicist) の養成機関はルワンダ国内にはないため、海外で教育を受けることとなっている。

国内に核医学施設を保有しないルワンダでは、核医学について座学及び実機を使用して学ぶ機会は提供されておらず、全て海外でのトレーニングを受けることとなる。今後 KFH に PET-CT を含む核医学施設が整備されれば、国内での教育も随時開始する運びとなる予定である。

2.5.3 ルワンダの最新のがん対策状況¹³

がん診断・治療関連の医療機材及び設備工事については、KFH では 2021 年に施設内の補修工事を行い、新しい MRI を設置し、カテーテル検査室を整備した。CHUK は 2022 年中に CT スキャンを増設予定である。また、3 年以内にキガリ市内の人口密集地域である Masaka 地区(Kichukiro District of Kigali)に医療施設を新設し移転する予定である。RMH では新しい病棟の建設が予定されている。

RBC は「乳がんのスクリーニング」のガイドラインを作成し、子宮頸がん及び乳がんの予防と早期発見を医療施設と協力して大規模なスクリーニングのキャンペーンを計画し、実施調整を行っている。また、RBC は「内視鏡的粘膜切除術」(Endoscopic mucosal resection : EMR) のスーパービジョンやモニタリングを行っている。

がん登録に関しては 2019 年よりすべての医療施設から、がん診断、治療、検査室からの検査結果、死亡者データベースのデータが収集されている。課題としては人員及び予算の不足と現場からくるデータが不完全であることが挙げられる。

データの不完全性は人材不足に寄る。医療スタッフはがん患者対応の他に様々な事務処理を限られた時間内に行わなければならない。多忙な中、現場の医療スタッフのデータ入力後回しや、入力間違い等が起きている。データの精度を上げてゆくにはデータ管理を行う医療スタッフの増強が必要な状況である。

診断能力強化に関しては、RBC は教育病院でがん診断に必要な画像機器が利用でき、十分に維持されているかの確認作業を行っている。RBC は、教育病院のすべての主要画像機器についてメーカーと保守契約を結んでいる。エンドユーザーである技術者のトレーニングは、新しい機器が設置された後に実施され、病院から要求があれば再教育をおこなうことになっている。画像機器についてのニーズアセスメントを毎年行い、すべての病院でニーズを特定し、予算に応じて新しい機器を調達している。添付資料 4 に過去 3 年間のがん登録統計をまとめた。

2.6 他ドナーによるがん医療関連支援動向

国内のがん関連支援の 9 割は国際保健 NGO の Partners In Health (PIH) が担っている。下表にルワンダにおけるがん分野でのドナー支援を示す。

¹³ 2022 年 1 月末に回答された RBC からの質問票をもとに記載。

表 8：ルワンダにおけるがん分野でのドナー支援

組織名	支援概要
PIH	<p>北部県ブレラ郡のブタロ病院の中に 2012 年にがんセンターを開設、2021 年 12 月現在、3800 人の患者の治療を行っている。ウガンダやコンゴ民と国境で接しているため、それらの国からの患者も受け入れている。増床のための建設工事、CT、マンモグラフィー装置、デジタル X 線装置等、がん診断機器の導入を進めている。国内で CBHI 患者が無料で化学療法が受けられる唯一の医療施設である。</p> <p>2019 年にブタロがんセンターを設立し、病院敷地内に治療中の患者やその家族が無料で宿泊できる施設を開設した。病院近くに The University of Global Health Equity をビル&メリнда・ゲイツ財団等の支援で設立し、医師、外科医、国際保健の学士/修士プログラムがある（現在 3 年生在学中）。</p>
Clinton Health Access Initiative	<p>HPV/DNA テストによる子宮頸がんスクリーニングの実施支援（子宮頸がんスクリーニング及び治療に必要な器具や消耗品の価格の値下げ交渉等）</p>
World Health Organization	<p>NCCP 2020-2024 の策定支援 子宮頸がんの早期発見についての技術的サポート</p>
American Cancer Society & Hospice Without Borders	<p>ルワンダ緩和ケア/ホスピス（Rwanda Palliative Care and Hospice Organization）を支援。医療施設でのオピオイド（経口モルヒネ）を用いた痛みの管理サポート</p>
NGOs (Rwanda Children's Cancer Relief, Breast Cancer Initiative East Africa, Conquer Breast Cancer)	<p>がん患者と生存者に向けた各種支援、がんに関する意識向上・早期発見・心理社会的サポートの提供等のアドボカシー・グループが存在する。</p>
International Agency for Research on Cancer (IARC) & African Cancer Registry Network (AFCRN)	<p>全国がん登録の支援:がん登録に関わるスタッフの研修や国家がん登録に関する技術的及び科学的支援</p>
国際原子力機関（International Atomic Energy Agency : IAEA）	<p>放射線治療における能力強化、NCCP への技術面での支援、RMH 内にルワンダ初の放射線治療センターの予算計画を策定。現在、2 人の医師と 4 人の放射線療法士が IAEA の長期フェローシップを受けている。</p>
IAEA AFRA (African Regional Cooperative Agreement for Research, Development and Training related to Nuclear Science and Technology) ルワンダにおける事業	<ul style="list-style-type: none"> ・事業名称【放射線治療にかかわる能力向上支援】 Rwanda Military Hospital/ Rwanda Cancer Center に対する放射線治療に関する専門家派遣による研修の提供、Rwanda Cancer Center(RMH 内に併設)の設計・建設支援等 ・事業名称【法整備支援】 RURA（ルワンダ公営企業規制庁・放射線安全規制局）に対し核の平和利用に係る、各種法整備、導入手順、標準仕様の整備について人材交流・専門家派遣・遠隔指導等の支援。 ・事業名称【組織強化】 2021 年に IAEA 理事会にて承認されたばかりの新規プロジェクトで、この支援を受けて、ルワンダ国原子力委員会（Rwanda Atomic Energy Board : RAEB）が、大統領府より独立し 2022 年に設立。
IAEA AFRA (African Regional Cooperative Agreement for Research, Development and Training related to Nuclear Science and Technology) 地域向け事業	<p>【人材育成】</p> <p>① 2022 年 3 月現在、医療従事者 1 名によって核医学分野の学位取得のための留学申請が IAEA にて承認され、アルジェリアの大学へ入学申請手続きの最中である。このプログラムが完了すれば、ルワンダ国内で核医学分野で学位（Ph.D）を取得する最初のケースとなる見込みである。</p> <p>② ルワンダ大学医学学校（College of Medicine）内に放射線医</p>

組織名	支援概要
	(Radiologist) の養成を目指す「新規専修学科」の設立準備が進められており、早ければ1-2年のうちに同学科が開始される見込み。

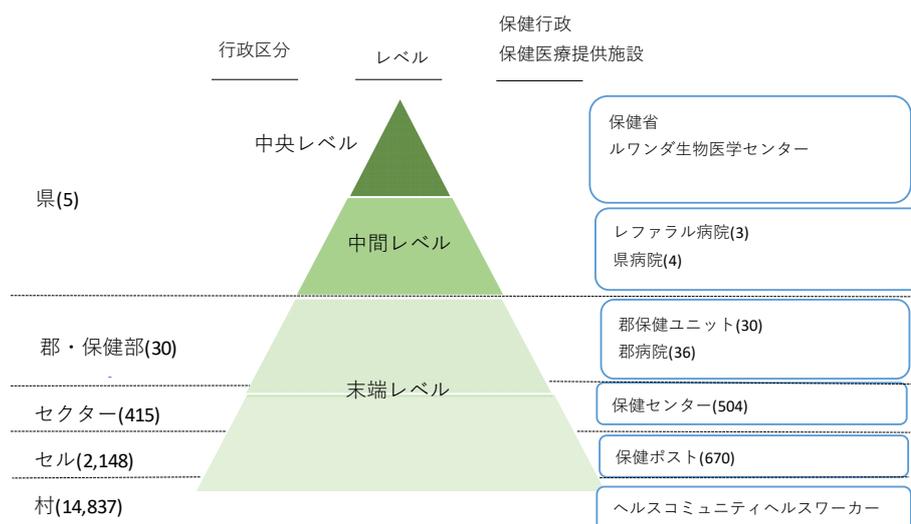
出典：調査団（RBCのNCD部局からの情報及び各機関のHP及びインタビュー調査結果をもとに作成）

第3章 ルワンダ国のがん医療概況

3.1 医療概況

3.1.1 がん医療体制

ルワンダ国内でがんの患者を数多く受け入れ治療している Butaro Cancer Center of Excellence (BCCOE)は、ブタロ病院の敷地に隣接するがん専門の診断及び治療を担うセンターとして、PIHにより運営されている。BCCOEの活動資金である医療人材人件費の約50~60%、医療機器・医薬品購入はPIHにより賄われている。2021年12月10日の報道によれば、ブタロ病院を150床から240から250床に増床する計画がある。現状の郡病院から専門病院として位置づける計画である。また、NCCPではBCCOEへの医療機材の導入計画が作成されており、がん関連の診断機器の整備としてはCT、マンモグラフィー装置、超音波診断装置、デジタルX線診断装置等や、がんに特化した手術室2室も整備される予定である。現在は、CT撮影のためにがん患者をキガリまで送っており、症状によってはナイロビまで検査に送る場合もある。搬送費は全てPIHが負担しているものの、多くの方は地元でのCT撮影を希望しており、上記整備が実施されれば、紹介患者搬送費の節約にもなり、患者の経済的、身体的な負担の軽減につながると期待されている。次図3に保健医療体制を示した。国立レファラル病院を頂点に県病院、郡病院、保健センターなどのレファラル体制が構築されている。



出典：MOH資料

図3：ルワンダの保健医療体制

3.1.2 がん治療の主な関連施設

ルワンダにおけるがん治療の主な関連施設のがん診断と治療サービスの状況を下表9にまとめた。

表 9：がん医療サービスを提供している施設と主なサービス内容

病院名・所在地	聞き取り結果	がん関連サービス内容
KFH (King Faisal Hospital)、キガリ	放射線治療は RMH (Rwanda Military Hospital) へ搬送	(診断) 病理・血液学分析、腫瘍マーカー、免疫検査、画像診断 (超音波、一般 X 線撮影、CT、MRI、マンモグラフィ検査) (治療) 外科手術、化学療法 (適応数少ない)
CHUK (Centre Hospitalier Universitaire de Kigali)、キガリ	小児がん病床は常に満床。化学療法が必要な患者は搬送せざるを得ない。	(診断) 病理・血液学分析、腫瘍マーカー、免疫検査、画像診断 (超音波、一般 X 線撮影、CT、マンモグラフィ検査) (治療) 外科手術、緩和ケア
CHUB (Centre Hospitalier Universitaire de Butare)、南部県ヒュイエ郡ブタレ・セクター	子宮頸がん、乳がん患者は BCCOE へ、それ以外のがん患者は KFH や RMH に搬送	(診断) 病理・血液学分析、腫瘍マーカー、免疫検査、画像診断 (超音波、一般 X 線撮影、マンモグラフィ検査) (治療) 外科手術、緩和ケア
BCCOE (Butaro Cancer Center of Excellence)、北部県ブレラ郡ブタロ・セクター	PIH のプログラムで治療を受けているがん患者は 3500 人、入院は小児 20 人、成人 40 人が収容可能で常時満床の状況	(診断) 病理・血液学分析、腫瘍マーカー、免疫検査、画像診断 (超音波、一般 X 線撮影、マンモグラフィ検査) (治療) 外科手術、化学療法、緩和ケア
RMH (Rwanda Military Hospital)、キガリ	放射線治療数 2019: 246 件 2020: 519 件 2021: 280 件	(診断) 病理・血液学分析、腫瘍マーカー、画像診断 (超音波、一般 X 線撮影、CT、MRI) (治療) 外科手術、ELECTA 製線形加速器による放射線治療、化学療法、緩和ケア

出典：各病院の WEB サイト、NCCP、インタビュー調査結果、RBC 質問回答

2022 年 3 月現在、BCCOE の画像診断部門には一般 X 線撮影装置、移動式 X 線撮影装置が配備されており、放射線技師 1 名で運用している。2022 年末までに CT、マンモグラフィ装置などが追加配備される予定となっており、放射線医が赴任する予定となっている。

ルワンダ軍病院 (RMD) の敷地内にルワンダがんセンター (RCC) が位置している。RMD には CT と MRI が各 1 台配備されており、画像診断医が配属されている。RCC には強度変調放射線治療 (IMRT)¹⁴が可能なリニアック装置 2 台が配備されており、放射線腫瘍医が 6 名、医学物理士 (Medical Physicist) が 3 名配属されている。RCC には画像診断医は配属されていない。リニアックの照射位置を特定するために RMD にある CT 画像が用いられている。リニアック装置を用いての治療は、放射線腫瘍医が照射野を作成、医学物理士と相談の上、治療計画を決定している。

¹⁴ コンピュータの助けを借りて腫瘍のみに放射線を集中して照射できる革新的な照射技術のこと。

3.1.3 医療保険状況

ルワンダには次表 10 に示したとおり RSSB が運用する公的健康保険（ジェノサイド生存者支援基金を含む）と、UAP old mutual holdings、SANLAM insurance, investment and financial planning 等の民間会社が運用する健康保険の大きく 2 種類に分かれている。KFH は国のトップレファラル病院であることから、経済的に恵まれた民間保険加入者の利用も多い。

表 10：RSSB が運用する公的健康保険

名称	対象者	加入率	負担金	受診費負担、便益、その他
RAMA (Rwanda Medical Insurance Scheme)	公務員や企業に属する人々	全国民の 10%程度	雇用者 7.5%、被雇用者 月給の 7.5%	一定の負担額を支払えば KFH 等最高峰医療施設を受診可能。個人負担は 15%。 直接 KFH 等の上部医療施設で受診した場合には 100%の診断・治療費の負担が必要。
CBHI： (Community Based Health Insurance)	企業に属さない人々	全国民の 87%程度	年間一人 3000RF (政府が補助金を出している。)	レファラルシステムから外れたバイパス受診が認められておらず、がん患者であっても保健センター、郡病院、CHUK 等の三次医療施設の診断を経て KFH で受診する必要がある。個人負担 10%。 直接 KFH 等の上部医療機関を受診した場合には 100%の診断・治療費の負担が必要。
MMI (Military Medical Insurance)	軍人とその関係者	全国民の約 2%	雇用者 7.5%、被雇用者 月給の 8.5%	RAMA 同様。
ジェノサイド生存者支援基金 (Genocide Survivors Support and Assistance Fund：以降、FARG)	ジェノサイド被害者	全国民の約 1%	なし	RAMA 同様であるが、個人負担なし (100%無料の診断・治療が受けられる。)

出典：調査団（インタビュー調査）

上記、医療保険運用に際して、国内で KFH のみが提供する医療サービス（循環器カテーテル治療、脳神経外科、腎移植手術等）の受診について、CBHI 加入者は金額的に支払いができないことから、MOH 内に設立されている医療紹介委員会 (Medical Referral Board：MRB) に援助を依頼することになる。MRB は貧困者のために高度医療サービスを提供するために設立された基金を運営する。CBHI 加入者に高度医療が必要となった場合、最終レファラル先として RMH が存在している。RMH が対応出来ず、更には KFH でも対応できず海外に転送して治療を受ける必要がある患者の医療費についても MRB が支払いを補填する。

3.1.4 がん診断/治療の現状

ルワンダにおいてがん診断と治療が行われているのは、表 9 に示す 5 カ所の医療施設である。国民の 9 割弱が加入している CBHI 加入者は、保健センター等で行われる子宮頸がん検査、乳がんの触診検査等で疑いがある場合、上部医療施設での検査 (HPV 検

査、マンモグラフィー撮影、超音波スキャン、生検等)を受け、がん患者と認定されれば治療が行われる。ルワンダで現在可能な治療は外科手術、放射線治療、化学療法、緩和治療である。いずれの処置についても、患者は 10%または 200 ルワンダフランを支払う必要があり、医療施設へのアクセスに必要な交通費や診療時間などを考えると機会費用が大きい。化学療法については公的健康保険の適用がないため、さらに大きな負担となり、収入が潤沢でない CBHI の患者は受診が困難な状況である。現在、ルワンダ MOH 及び RSSB では、CBHI 加入者も化学療法を受けることが出来る環境の整備に向けた議論を行っている。BOOCE では NGO の協力で、無料で治療が可能になっており、治療が必要な多くの患者が化学療法を受け入れているが、それにも限界があるというのが現状である。また、ルワンダ国の地理的な問題もある。ブタロ・セクターは、ルワンダの北部に位置し、道路状況から、キガリからは 3 時間以上の移動時間となるため患者への経済的、肉体的負担が大きな課題となっている。

BOOCE の腫瘍医は、「ルワンダでは、がん診断は、かなりステージが進んでから発見される例が多い。PET-CT が KFH に導入され、所得が低い CBHI 加入者¹⁵でも PET 診断が可能となれば、がんの早期発見につながり、より効率的な治療計画の作成につながる。また、5 年生存率の改善にもつながり、特に、化学療法のリソース配分についても効果がある」とコメントしている。

ルワンダ国では肺がんが少なく乳がんや子宮頸がんが多いという特色が見られる。肺がんが少ない理由は喫煙率が低いことに加えて、各種診断機器及びその体制が整っていないことが挙げられる。他方で乳がんや子宮頸がんは検査機器がなくとも身体診察で診断可能であることが挙げられる。表 6 の「ルワンダのがん対策の現状・課題・強み」のところでも指摘の通り、高度診断機器の不足により部位にかかわらずがん全般の診断と治療に遅れが生じているのが現状である。

3.2 がん医療機器市場概況/核廃棄物処理関連に関する法規制の整備状況

3.2.1 核医学機器メーカー

がんに関連した医療機器は、臨床検査、画像診断、治療にかかる外科やリハビリ機器等と非常に多岐にわたる。本調査では、PET-CT/SPECT-CT を中心とした画像診断機器の医療機器市場の調査を行った。アフリカ市場に対応可能な PET-CT メーカーは主に 5 社で活動状況は下表 11 の通りである。これらメーカーはルワンダでの納入実績はない。中国メーカー (United Imaging Healthcare) も PET-CT を製造しているが、南アなどへの納入実績はあるもののルワンダ国への進出に意欲を示している。

¹⁵ 2022 年 4 月現在、保健省と RSSB との間では CBHI 被保険者に対する高度医療の診断/治療をカバーする追加の保険サービスの設立を検討中である。

表 11：PET-CT/SPECT-CT メーカーとルワンダ市場への対応

製造業者	製品の主たる原産国	ルワンダへの対応
GE メディカルシステム	USA、EU、日本、インド、その他	代理店を通じて供給及びサービスの提供が可能
シーメンスヘルスケア	ドイツ、その他	
United Imaging Healthcare	中国	導入されれば現地に保守点検スタッフを常駐させることも可能
フィリップメディカル	オランダ、その他	今後の進出計画不明
キャノンメディカル	日本	代理店がなく輸出対応困難
島津製作所	日本	乳房用 PET-CT のみ製造、代理店がなく輸出対応困難

出典：調査団（聞き取り調査）

ルワンダ市場に対応可能なサイクロトロンメーカーは主に 3 社で活動状況は下表 12 の通りである。いずれのメーカーもルワンダでの納入実績は有していない。

表 12：サイクロトロンメーカーとルワンダ市場への対応

製造業者	製品の原産国	ルワンダへの対応
イオン・ビーム・アプリケーションズ (IBA)	ベルギー、フランス	シーメンス社の代理店を通じて供給及びサービスの提供が可能
住友重工	日本	代理店は現地になし
GE メディカルシステム	米国	PET-CT と合わせて供給も可能

出典：調査団（聞き取り調査）

3.2.2 核医学機器の運用管理体制

PET-CT 等の核医学機材を有効に使いこなすには機器使用者の養成・訓練が求められる。撮影前後の患者の管理、読影・診断、検査レポートへの対応、放射性薬品の取り扱い、(フルオロデオキシグルコース fluorodeoxyglucose : FDG¹⁶) 試薬原材料の輸入・検査薬の製造、精度検査、放射性廃棄物処理等、それぞれのノウハウが必要となる。核医学施設を安全に運営してゆく管理業務の比重が非常に高い。この運用ノウハウを個別に導入していき、管理体制を統合させて運用することも、技術的には可能であるが、プロジェクト管理者に高い運用能力が必要となる。こうした課題について、GE メディカルシステムやシーメンスヘルスケアは PET-CT 運用システムの構築について、ビジネスとして統合的なサービスの提供に多くの実績がある。この包括的なパッケージを活用すると、機器調達後、すぐに運用を始める体制が整えられる。

シーメンスヘルスケアは販売総代理店である International General Equipment 社 (IGE 社) を通じて、チュニジア国の核医学シェアの 9 割を占め、PET-CT 3 台、12 台のガンマカメラの納入実績がある。IGE 社は、ルワンダで核医学施設を新設する際にはチュニジアの医師の派遣や、ルワンダの医師のチュニジアへの派遣等の人材交流の場を設けてサイクロトロン、付帯設備、FDG 調合器などの包括的な研修を実施することが可能

¹⁶ ブドウ糖に良く似た薬で、もともとは臓器の糖代謝、主には脳の糖代謝機能をみるために用いられていた。今でも脳や心臓の機能をみる目的でも用いられるが、FDG-PET 検査のがん原発部位の特定や浸潤、転移、再発等の診断に非常に有効である。

であることを確認済である。

3.2.3 核廃棄物処理関連に関する法規制の整備状況

ルワンダ公営企業規制庁 (Rwanda Utility Regulation Authority: RURA) の原子力及び放射線防護課 (Nuclear & Radiation Protection) が核医学の法令の作成及び順守状況の検査を担当している。現在はルワンダ標準委員会 (Rwanda Standard Board) が放射線関連の規制や検査を担当しているが法令が作成されれば、検査はこちらの組織に移譲される可能性がある。

現在、作成中の核医学関係の法令は、IAEA で核医学関連法令の研修を受けた数名の担当官と法学者 (フランスで原子力分野の法律にかかわる訓練を受けている) が作成を進めている。

下記 A から D の文書につき 2022 年 6 月に最終ドラフトを策定し、その後 IAEA 側の精査、ルワンダ国原子力委員会 (Rwanda Atomic Energy Board : RAEB) との協議を通じ、2022 年 12 月末までには、RURA 理事会で承認を得て正式に発効される予定となっている。

- A. 核医学施設建設・機材据え付けに関連する法規制・準拠すべき指針・標準
- B. アイソトープ製造用サイクロトロンを併設した高度検査機器 (PET-CT) 設置に関する行政手続 (輸入等を含み)
- C. アイソトープ製造用サイクロトロンを併設した高度検査機器 (PET-CT) 設置に関する技術的な手続 (設計基準等)
- D. 核医学に関わる核廃棄物の取り扱い、廃棄物貯蔵施設等の有無、関連する法規・規制について

一方で、各事業に応じて準拠すべき規制・標準は、IAEA に準拠して準備されており、上の文書の正式発効を待たずとも、施設建設・高度機器の輸入・設置等は可能である。

RURA の放射線防護課は 2019 年に設立の新しい課で、政府の方針に従い、精力的に核関連法令の作成を進めている。計画されている原子力発電所に対する規制についても担当している。

法律の公布前でも、IAEA のガイドライン等を参照することで核医学関係の施設設計や建築を進めることに問題はなく公布後、ルワンダの法令に合わせて調整することが可能と考えられている。一般的に IAEA のガイドラインの方が、厳しい条件になっているので、それを満たしていれば、問題は生じないと思われる。

関連組織として、ルワンダ原子力委員会 (Rwanda Atomic Energy Board: RAEB) が配置されており原子力政策を進めている。具体的には、各種の研究施設 (農学、環境、核医学等) の設立を推進している。

3.2.4 核医学施設建設・機器設置の手順・手続きについて

施設建設・機器導入とも、エンドユーザー（今回の場合はKFH）からの要請を受けて、RURAの監督のもとで下表13の手順で進められる。サイクロトロンを併設（院内・敷地内）する事業計画であっても、下記の手順に準拠することを確認した。

表 13：核医学施設の計画・申請から稼働までのステップ

Step	事業者（エンドユーザー）	RURA（承認機関：Board）	
1	事業計画の説明	建設（据え付け）用地の踏査・検査	承認
2	計画図等技術仕様書・図書の作成 （RURA標準仕様・規定に準拠して作成）	技術仕様書・図書の内容の検査 必要に応じてRAEBと協議	承認
3	入札・契約交渉・契約	関係なし	
4	調達・据付・建設工事の開始	関係なし	
5	納品・据付完了・竣工 納品・竣工時（Commission）検査	発注者・請負者・RURA：3者立会の元検査結果をRURA委員会へ図る	承認
6	コミッション締結（発注者・請負者・RURAが連署人として署名）		承認
7	施設・機器類引渡 → 稼働		

出典：調査団（RURAへのヒアリング調査を基に作成）

上記の通りであるため、計画の初期段階からRURA放射線安全規制局とは綿密に情報交換を行い、逐次技術支援を仰ぐことが求められている。

3.2.5 核（医学）廃棄物に関連する情報

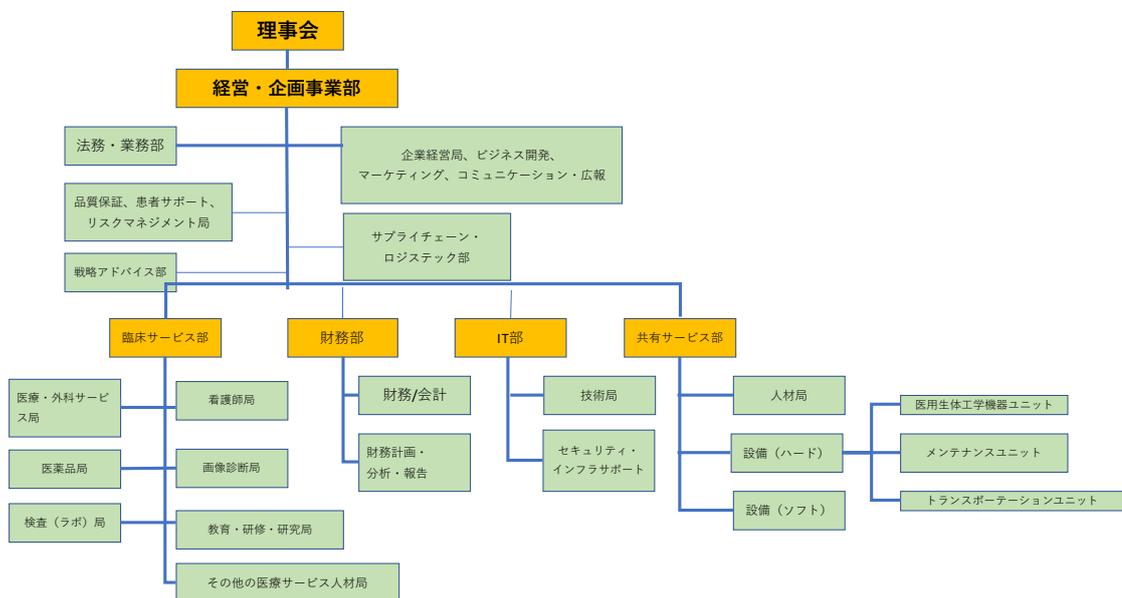
核（医学）廃棄物に関しては、現在、小規模な核廃棄物の仮設貯蔵施設を準備中である。2022年3月時点で、用地収用完了、建設予定地のサイト踏査終了、入札終了、現在IAEA専門家の技術助言により、貯蔵タンク内のシールド構造を設計中である。可能な限り2022年12月末までの設置完了を目指している。

第4章 キングファイサル病院概況

4.1 組織・経営体制

サウジアラビアの協力によりKFHは建設された経緯からサウジアラビアのファイサル国王の名前が病院の名称についている。病院開設のための初期投資についてはルワンダ政府により出資され、また施設についてはサウジアラビアの協力で建設された公的医療施設である。開院以降の施設管理と運営については病院側の責任となっている。収入（公的・民間保険金等）は理事会の管理により、すべてが運用経費として使用され、利益が発生すれば、将来的な病院施設や活動への投資として使用される。

国のトップレファラル病院として、他の医療施設よりも高度な医療やレファレル病院以上の医療サービスが提供できるとされている。そのため、他の公立医療施設と比較して診療費が高く設定されている。海外からの患者も100%の患者負担の診療費で受け入れている（腎移植、循環カテーテル、MRI検査等）。経営・企画事業部は7名により運営されている。2021年12月現在の最新の組織図は以下の通りである。



出典：調査団（KFHからの入手資料をもとに作成）

図 4：KFH の組織図（2021 年 12 月、現在）

4.2 実施体制・サービス提供内容

実施体制は図 4 の組織図の通りで、経営・企画事業部の傘下に臨床サービス部がおかれ医療サービスが提供されている。南アフリカ共和国（南ア）の病院認証取得（Council for Health Service Accreditation of Southern Africa）のための改修工事、医療機器の整備等大規模な資本投資は MOH が政府資金で行っている。他方で、病院収入向上のためのカテーテル治療用の心血管造影装置は KFH が銀行から資金を借り入れて整備を進める等、公的医療施設病院であるが自主的な経営も行っている。

脳神経外科、心臓血管外科、整形外科、循環器内科、泌尿器科、小児科、腫瘍科等の専門診療科とそれらをサポートする画像診断部門と臨床検査部門等の国内最高レベルの医療を提供する施設である。85 名の専門医が勤務しており、年間平均で約 7 万 2 千人の外来患者、約 8 千人の入院患者を受け入れている¹⁷。

KFH 運営方針を表 14 に示した。

表 14：KFH の運営方針（ビジョン、ミッション、価値）

ビジョン	医療サービスの提供、臨床教育及び研究における卓越したセンターを目指す
使命	質の高い専門医療、臨床トレーニング及び研究を提供
価値	質の高いケア、思いやり、説明責任、誠実さ、プロ意識、革新性とチームワーク

出典：調査団（WEB サイトをもとに作成）

¹⁷ KFH の質問票の回答/インタビュー調査

本 PET-CT の導入計画は放射線科の専門医と院長が計画作成にかかわっている。実施段階では、計画実施にかかる人数を増やしたプロジェクトチームを作る必要がある。

KFH は南ア国の病院認証機関（Council for Health Service Accreditation of Southern Africa）による国際認証を受けるために、がん関連以外の手術室機材、ICU 機材等の重点整備、院内の改修・拡張工事（ランドリー建設、外来クリニックの建設等）を進めている。

4.3 財務状況

下表 15 は KFH の直近 4 年間の収入を示す。

表 15：KFH の収入推移

金額：ルワンダフラン

項目/年度	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
歳入金額 (括弧内米ドル)	10,211,659,280 (US\$9,803,192)	11,558,329,608 (US\$11,095,996)	11,503,242,174 (US\$11,943,112)	12,327,140,739 (US\$11,834,055)

出典：調査団（KFH の質問回答及び聞き取り調査をもとに作成）

2020 年及び 2021 年の一部は COVID-19 によりキガリと地方部の行き来が出来ず、患者数が伸び悩んだ。一方、循環器科等で新しく開始したカテーテル治療や MRI 撮影等の伸びにより、収入は継続的に増加傾向にあることが見て取れる。

下表 16 の通り収入は、一部現金支払い分を含めすべて保険診療からのもので、高度医療を提供している病院であるため、民間保険加入者の割合が最も多く、次いで公務員や企業の勤め人が加入している RAMA、ジェノサイド生存者と認定された者が加入している FARG や国民の 87% が加入している CBHI 患者も 15% ほど来ている。KFH では CHUK、CHUB 等のレファラル病院、大学病院が提供できない下表 17 に示すようなサービスを有料で提供、紹介システムに則った CBHI 加入患者が 15% の患者負担で診断や治療を受けることが出来るため、一定数の CBHI 患者が受診している。

表 16：KFH の 2021 年収入内訳

(金額：ルワンダフラン)

項目	収入金額	比率 (%)
RSSB-RAMA	3,121,831,349	25
RSSB-CBHI	1,801,229,372	15
FARG	2,380,194,033	19
MMI	1,026,077,339	8
民間保険	3,997,808,646	33
総収入合計	12,327,140,739	

出典：調査団（KFH からの提供データをもとに作成）

(※ なお、上記民間保険の中には現金自己支払い分も計上されている)

表 17：主な診断単価

(単価：ルワンダフラン)

項目	単価
CT 撮影（造影なし）	6 万～8 万
乳房超音波検査	1 万
乳房超音波ガイド下生検	3 万
単純 X 線撮影	1 万～1 万 5 千
MRI 撮影	約 16 万
フローサイトメータ検査	約 3 万
クライオスタット	6 千
入院費 個室	5 万 5 千
ICU	15 万

出典：調査団（KFH 財務部門からの情報をもとに作成）

第 5 章 キングファイサル病院のがん医療サービス概況

5.1 がん医療サービス概況（がん医療設備・機器概況等）

KFH のがん科の外来及び入院患者や画像診断等の臨床活動状況は下表 18 の通り。2020 年は COVID-19 の影響で入院患者数が減じているが、患者は増加傾向にある。MRI 撮影患者の約半数はがんの疑いのある患者である。

画像診断に関しては、生検は超音波ガイド下で行われており、乳房の生検に限れば、月 25 件程度が実施されている。その他、肝臓や筋・筋肉部位の生検も行われ、院内の病理部門で診断がされている。病理についてはクライオスタット（冷結切片作成装置）を用いる術中検査が月に 2-3 例行われている。民間病院からも病理検査サンプルを受け付けている。公的医療施設からのサンプルは CHUK からの受け付けが多い。

表 18：KFH 腫瘍科の臨床活動データ

調査項目	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
がん関連外来患者	1,087 人	1,753 人	2,328 人	NA
がん関連入院患者	312 人	325 人	265 人	NA
画像診断検査件数（CT）	3,816 件	4,858 件	3,766 件	3,858 件
画像診断検査件数（MRI）	6,290 件	6,667 件	3,676 件	8,901 件
内視鏡検査件数	NA	600 件	2,400 件	NA
超音波検査	5,675 件	5,713 件	5,536 件	818 件
一般 X 線撮影検査	11,570 件	10,555 件	9,876 件	11,931 件
透視撮影検査	NA	NA	556 件	6,416 件
マンモグラフィ検査	NA	NA	704 件	889 件

出典：調査団（KFH の質問回答をもとに作成）（N.A.:データなし）

現在は MRI、CT、一般 X 線撮影等の画像診断や出血、しこり等の自覚症状に基づき、院内にある腫瘍委員会（Tumor board：学際的な組織）が診断と治療方針を決めている。KFH では外科手術と一定レベルの化学療法（抗がん剤治療、免疫療法、ホルモン療法等）治療を行っている。胸部にポートを設けてそこから連続的に抗がん剤を

投与する CV ポート（皮下埋め込み型ポート）治療なども試験的に実施している。

5.2 がん検査（サービスの詳細・技術レベル等）

がん検査に必要な放射線・画像診断機器、病理関連の機器などの一応の配備はされているが、下表 19 に示す通り MRI や CT を除く画像診断機器は機齢が導入後 10 年程度と高く、機能の劣化が進んでおり、早急な更新が望まれる。

医師はベルギー、フランス等の欧州への留学経験を有し、国際レベルに近い医療サービスを提供している。

表 19：がん関連の主な診断機器

放射線科・画像診断

種類・機材名	概要
MRI（1台）	撮影の約半分ががん診断。予約が1カ月先まで埋まっている。ルワンダ政府予算で2020年に調達し、無償保証期間内である。
CT（1台）	2017年に調達、代理店と保守契約を締結している。
一般撮影 X 線撮影装置（2台）	一般的な X 線撮影が行われ、ガン診断についても利用されている。10年以上経過した古い機材であり機能の劣化が懸念されている。2台の内1台はデジタルタイプである。
透視撮影装置（1台）	上部及び下部消化管の検査に使用される。内視鏡と合わせてスクリーニング検査に使用される。10年以上経過した古い機材であり機能の劣化が懸念されている。
マンモグラフィ装置（1台）	乳がんの検査に使用される。生検は超音波診断装置により行われる。10年以上経過した古い機材であり機能の劣化が懸念されている。
超音波診断装置（1台）	10年以上経過した古い機材であり機能の劣化が懸念されている。

病理診断

種類・機材名	概要
病理診断器具	細胞診（前処理、包埋、切片作成、染色、検鏡）に使用される機器はそろっている。学生や研修医の研修にも対応している。免疫染色はできない。

出典：調査団（現地調査結果をもとに作成）

5.3 がん治療（サービスの詳細・技術レベル等）

KFH で対応が難しい症例については患者をインドなどに紹介¹⁸しているが、大半のがん手術は国内で実施している。手術後は化学療法や放射線治療（RMH 提供）を併用して治療を継続し完治治療、緩和ケアを目指している。KFH にあるがん治療に関わる主要な機材は下表 20 に示す通りである。

¹⁸ アポロ病院や FORTIS 病院などが主な搬送先となっている。ケニアへの紹介事例は、添付資料面談録を参照。

表 20：がん関連の主な治療機器

種 類	概 要
外科治療	手術室に必要な、無影灯、手術台、麻酔器、電気メス、吸引器等充実した機材を有し、活用している
化学療法	薬品の調達十分ではなく、限られた範囲の医薬品で医療サービスの提供が行われている。配備機材は限られており、椅子、患者用ベッド、輸液台、輸液ポンプ、シリンジポンプ等である

出典：調査団（現地調査結果をもとに作成）

5.4 がん関連医療従事者（配置状況や体制、現任教育等）

5.4.1 がん関連医療従事者の配置状況等

がん患者と関連のある臨床科の医療人材レベルと配置状況を次表 21 に示した。2021 年 12 月現在、国内で医学教育を行っているのは、ルワンダ大学（University of Rwanda）とグローバル・ヘルス大学（University of Global Health Equity）の 2 校である。

ルワンダ大学の修士号が取得可能な領域は、麻酔科・内科・産婦人科・小児科・外科・解剖病理学・耳鼻咽喉科・整形外科・泌尿器科と脳神経外科である。看護分野では小児看護師、内科外科看護師、腎臓看護師、新生児看護師、腫瘍看護師とリーダーシップとマネジメントのコースがある。

表 21：がん関連の臨床科の医療スタッフ

臨床科	医師数	コメディカルスタッフ数	サポートスタッフ数	医療従事者のレベル
腫瘍科 (がん科)	2 名	腫瘍看護師 2 名 一般看護師 2 名	2 名	腫瘍医師（修士レベル） 腫瘍看護師（修士レベル） 一般看護師（学士レベル）
一般外科	5 名	一般外科看護師 4 名	他の臨床科と共有	医師（修士レベル） 看護師（学士レベル）
画像診断部門	医師 3 名	診療放射線技師 11 名、 超音波技師 2 名	ヘルスケアアシスタント 1 名、 看護師 1 名	医師 3 名のうち、科長はベルギーで核医学の勉強をしており、核医学読影を 2～3 年実施した実績あり 診療放射線技師（学士またはディプロマレベル） 超音波技師（学士レベル）
病理部門	病理医師 4 名	組織病理学技術者（Technician in Histopathology）3 名 他 27 名の臨床検査技師	なし	医師（血液病理学 1 名（Hemato Pathology）、解剖病理学 3 名（Anatomy Pathology）

出典：調査団（KFH の質問回答）

5.4.2 がん関連医療従事者の現任教育

がん関連医療従事者の現任教育は計画的に実施されている。2021 年 12 月現在において開講中、及び今後開講予定のがん関連の現任教育コースは下表 22 の通りである。なお、下記コースは KFH の自主財源により KFH スタッフ向けに実施されているものである。今後、RBC のがんユニットなどの協力を得て、KFH が他の公的医療施設の医療従事者向けに現任教育の研修を展開していく予定である。

表 22 : KFH で実施あるいは実施予定のがん関連の現任教育コース一覧

コース	ターゲット	期間	ゴール
化学療法、分子標的療法、免疫療法の毒性を特定し、適切に管理するコース（開始済）	腫瘍医師 腫瘍看護師	1 週間	全身療法とその管理に関連する主な副作用を理解する。
腫瘍学の緊急事態コース（開始済）	腫瘍看護師	1 週間	腫瘍学的緊急事態のタイムリーな管理を認識し、理解する。
放射線治療関連の副作用の導入コース（今後開講予定）	腫瘍看護師	1 週間	放射線治療関連の毒性を認識、管理、参照する。
がん患者の心理社会的支援コース（今後開講予定）	腫瘍科医師 腫瘍看護師 ソーシャルワーカー	1 週間	がんの診断と管理に関連する心理的問題を理解し、適切に処理し、参照する。
化学療法用ポータブルインプラントの配置とメンテナンスコース（今後開講予定）	腫瘍医師 腫瘍看護師	1 週間の研修後、検証の期間が設けられている。	ポータブルインプラントの挿入方法、合併症、及びそれらの管理方法の理解

出典：調査団（KFH の質問回答をもとに作成）

第 6 章 キングファイサル病院への核医学検査機器導入計画

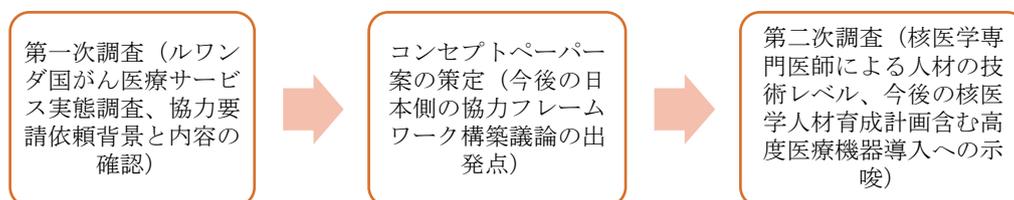
6.1 調査プロセスと導入計画概要

今般の調査は、今後医療ツーリズム政策を立案するにあたり同政策の拠点病院として医療サービスを向上させたいという考えに基づくものである。ルワンダ国は、我が国が核医学診断については核廃棄物の処理も含めて、極めて多くの知見を有する国であるとの認識を持っていることから、在ルワンダ日本大使館に 2021 年 4 月に要請依頼書簡が提出されている。

本調査では、要請依頼書簡に記載されている整備計画機材、核医学施設運営費必要な人材、整備コストの支払い計画などを踏まえ、調査団がルワンダ国のがん医療の実態調査を行った結果に基づき、機器の優先的導入計画、人材教育、投資必要コスト、年間支出、など個別の側面についてコンセプトペーパーとして纏めた。このコンセプトについて、要請依頼書簡の取りまとめを行った KFH の CMO（チーフメディカルオフィサー）と放射線科長の 2 名に対し、コンサルタントはコンセプトペーパーに基づき今後 PET-CT を中心とした高度医療機器を整備するにあたって必要となる投入コスト、想定患者数などを説明した。

コンサルタントからは説明したコンセプトペーパーは、第二次調査団として派遣が予定されている核医学専門医・放射線医師でもある外山教授からの現場視察結果から更に更新が必要なものであり、今後の日本側の協力フレームワーク構築議論の出発点として更なるブラッシュアップを行い、具体化していく必要があるものであると説明していた。特に、ルワンダ側の関心が高い核医学人材育成については、第二次調査で外山教授が専門医師のお立場から KFH を中心とした現在のルワンダ国がん関連医療従事者の医療技術レベルを調査、評価し、日本側（本邦大学）と協力してどのように人材育成を図っていくことが妥当であるか、核医学医療機器の整備をどの

ように進めていくことが望ましいか、などについての具体的な示唆を行って頂いた。
下図に時系列での調査プロセスを示した。



出典：調査団作成

図 5：時系列の調査プロセス

第二次調査の結果、PET-CT をルワンダ国に導入した場合には、がん診断の向上のみならず、原因不明熱、結核、アメーバ赤痢、ブルセラ熱、腫瘍などアフリカに多く見られる感染症・炎症性疾患の病巣の全身診療や活動性の評価が行えるようになり、適切な診療に有益であることが再確認された。加えて、東アフリカにおいて核医学施設はケニアにのみ存在していることから、近隣諸国のがん医療の診断拠点ともなりうる可能性も高い。

人材育成という観点からは、ルワンダ国の核医学施設で勤務する可能性のある医師が日本政府の奨学金留学生となれば本邦医科大学のマスターコース（2年）やドクターコース（4年）に入学し、画像診断科で研修を行なうことも可能である。あるいは、IAEA（国際原子力機構）が今後実施予定の核医学関連の人材育成プログラムの資金支援により核医学人材を育成することも可能である。

協力コンセプトは、KFH が最も優先して取り組むべきと考えているがん領域に特化した PET-CT 及びサイクロトロンを導入から開始する想定とした。一台のサイクロトロンから抽出可能な FDG を無駄にしないため、PET-CT は 2 台導入する事を提案する。ガンマカメラは骨領域のがんの診断や脳神経外科領域に威力を発揮することから、第二フェーズでの導入として整理した。

機材整備、設備整備（敷地内の核医学施設配置場所の提案含む）、人材配置、年間維持管理費、各フェーズに必要な投資額を下表 26 に示した。更に、核医学施設設立までに必要となるプロセスを時系列で業務フローを示している。

整備計画

表 24 に PET-CT とガンマカメラの違いを示した。PET-CT は全身のがんに幅広く適用可能なのに対し、ガンマカメラは主に骨部分のがんに適用される。

がんの罹患率が高く、ステージが進んでからの発見が多いことに鑑み、がん診断に優先順位を置き、下表 23 に示した二フェーズで機材と施設の整備を行うことが妥当である。

表 23：整備計画（整備検討依頼内容とコンサルタント推奨の対比）

KFH からの整備検討依頼内容	コンサルタントの推奨
PET-CT 装置 ガリウム・ジェネレーター 医療用サイクロトロン ガンマカメラ モリブデン・ジェネレーター 線量監視及び校正装置	第一フェーズ PET-CT 装置 2 台 医療用サイクロトロン 1 式 線量監視及び校正装置 1 セット 上記設置に必要な建設工事（含む第二フェーズ分の上屋工事） 第二フェーズ ガンマカメラ（SPEC-CT）1 台 モリブデン・ジェネレーター 1 台 上記設置に必要な内装工事

出典：調査団（KFH からの要請依頼書簡を基に作成）

表 24：PET-CT とガンマカメラの違い

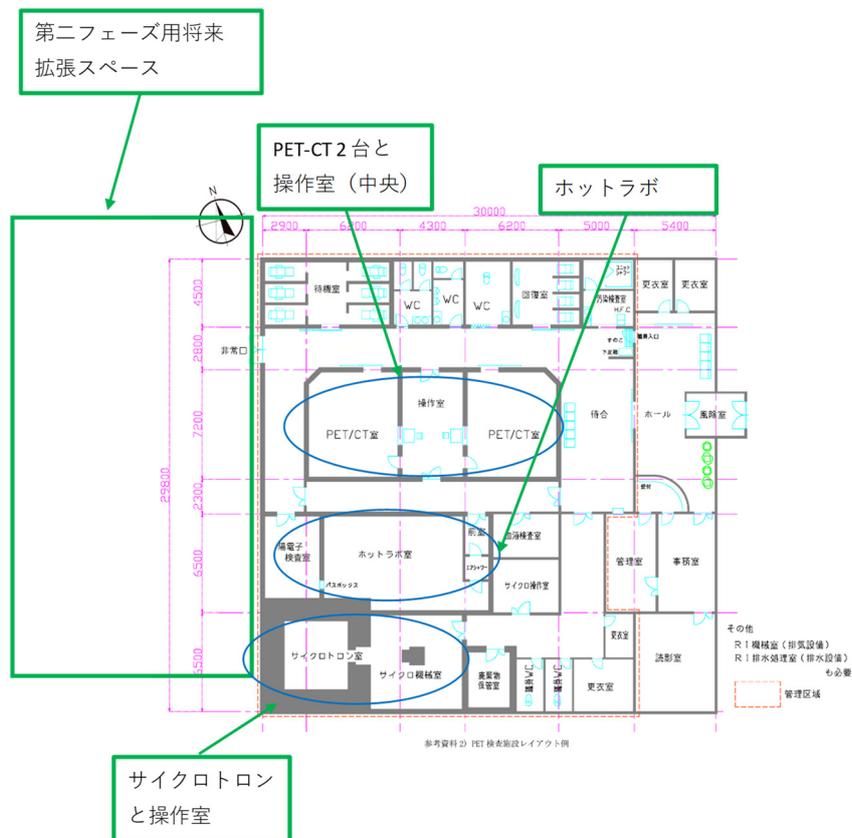
項目	PET-CT	ガンマカメラ (SPECT-CT)
撮影原理	ポジトロン断層法	単一光子放射断層撮影
適用疾患	生体の機能を観察 腫瘍、てんかん、虚血性心疾患等	生体の機能を観察 脳血管障害、心臓病、腫瘍、骨等
撮影時間	約 30 分	数分から数十分
撮影に使う代表的なアイソトープ	18F-FDG	99mTc
半減期	109.771 分	6.015 時間
製造方法	・サイクロトロンによる現場での製造。近隣にサイクロトロンがあれば、外部からの購入も可能。	・モリブデン・ジェネレーターによる現場での製造。使用するモリブデンの半減期は 65.9 時間であるため、輸入も可能
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・全身範囲での撮影が可能。断層画像が得られる。 ・投与直前サイクロトロン等で放射性同位体を製造する必要がある。 ・ガンマ線（光子）が 2 個放出される。 ・人体の周囲を取り巻くように配列された多数のガンマ線検出器により計測 	<ul style="list-style-type: none"> ・全身範囲での撮影が可能。断層画像が得られる。 ・安価で取り扱いが容易な一般の放射性同位体を使用する。 ・ガンマ線（光子）が 1 個放出される。 ・2～3 つの検出器で構成される。患者の周囲を回るように移動しながら計測
対応疾患	・がんが中心、その他（てんかん、アルツハイマー、虚血性心疾患、大型血管炎）等	・脳血管障害、パーキンソン病、レビー小体型認知症、心筋交感神経機能、骨シンチ（骨のがん）、甲状腺がん等

出典：調査団作成

6.2 設備計画

プロトタイプ核医学施設（ガンマカメラ設置の将来拡張エリアも提示）

プロトタイプ図を図 6 に示したとおり、施設整備の実施は表 23 に示した通り二フェーズに分け、第一フェーズでは PET-CT2 台とサイクロトロン、ホットラボ等を整備し、増築部分の上屋のみを建設する。第二フェーズではガンマカメラ (SPECT-CT) を中心とした付帯設備の内装工事計画を提案する。



出典：日本画像医療システム工業会規格（2008年12月制定、2018年10月31日改定）より引用

図 6：核医学施設配置図（プロトタイプ）

建設候補敷地とコンサルタントの推奨

KFHは現在、病院整備マスタープランをRBCと協働で作成中であり、核医学施設の建設候補地をマスタープランに盛り込む予定となった。図7に示したとおり、CEOはサイトAに建設したい意向であるが、既存の画像診断部門や医療施設との距離を考え、コンサルタント側はサイトBを推奨した。



出典：調査団 (<https://mapcarta.com/33150286> を基に作成。2021年12月11日アクセス)

サイト A

サイト B



出典：調査団（2021年12月撮影）

図 7：KFH 周辺地図とサイト写真

核医学棟の建設に当たっては、核医学棟に加えて、電源施設（電力会社からの電力分電盤及び発電機、ソーラー発電施設、無停電装置等を含む）、一般給水設備、医療・特殊ガス供給設備、一般排水処理施設、放射性汚染排水一時保管タンク、放射性廃棄物一時保管エリア等の導入が必要である。

6.3 事業計画の概要

6.3.1 施設・機材整備計画

医療サービスの対応は自国のがん患者に加えて近隣諸国からの医療ツーリズム患者の受け入れ体制の整備である。ルワンダ国に初めての核医学医療サービスの施設と診断・検査機材の配備計画である。事業の規模、投資効率、裨益効果などを考察し事業を第一フェーズと第二フェーズの二期に分けて実施、専用施設の建設と PET-CT 装置 2 台、ガンマカメラ (SPECT-CT)1 台、医療用サイクロトロンおよび関連機材一式などの

整備を目指すものである。

6.3.2 事業費の概算と内訳

本事業の概算事業費（投資額）は約 17.8 億円と試算される。フェーズごとの概算事業費は表 25、内訳は表 26 の通りである。

表 25：各フェーズの概算事業費

US \$ 1.00=115 円

事業フェーズ	米ドル (US \$)	日本円 (億円)
第一フェーズ	13,659,000	約 15.7
第二フェーズ	1,802,052	約 2.07
合 計	15,461,052	約 17.8

出典：調査団試算

表 26：各フェーズの概算事業費明細

第一フェーズ

No.	機材名	数量	単価 (米ドル)	合計 (米ドル)
1	PET-CT 装置	2	1,909,091	3,818,182
2	医療用サイクロトロン	1	3,072,727	3,072,727
3	建設コスト (含む第二フェーズ分の上屋工事)	1	4,881,818	4,881,818
4	FDG シリンジ装置	1	272,727	272,727
5	ディスペンサーアイソレーター	1	90,909	90,909
6	自動ディスペンシングシステム	1	59,091	59,091
7	品質管理システム	1	136,364	136,364
8	ラボ機材一式	1	90,909	90,909
9	人材育成コスト	-	209,091	209,091
10	PET とサイクロトロンの複数年次保守費 (引き渡しから 3 年間)	-	909,091	909,091
11	医療消耗品 (引き渡しから 3 年間)	-	109,091	109,091
12	施設保守費 (引き渡しから 3 年間)	-	9,000	9,000
合 計				13,659,000

第二フェーズ

No.	機材名	数量	単価 (米ドル)	合計 (米ドル)
1	ガンマカメラ (SPECT-CT)	1	1,131,880	1,131,880
2	モリブデン・ジェネレーター	1	10,000	10,000
3	ガンマカメラの複数年次保守 (引き渡しから 3 年間)	-	272,727	272,727
4	医療消耗品	-	100,000	100,000

No.	機材名	数量	単価 (米ドル)	合計 (米ドル)
5	人材育成コスト	-	104,545	104,545
6	施設保守費 (引き渡しから3年間)	-	9,000	9,000
7	施設内装工事費	-	173,900	173,900
合 計				1,802,052

出典：調査団試算（試算根拠は医療機器・消耗品及び保守費はコンサルタント知見）

6.3.3 要員計画

核医学施設に配置すべき人材と職種ごとの役割

ルワンダには核医学施設が無く、PET-CT等の機材に運用経験を有する人材は海外での経験者のみと少ない。本事業で核医学施設の整備を進める場合、当該医療人材の確保が重要なポイントとなる。人材確保の方法としては、①KFHがすでに雇用している人材を教育訓練し、核医学施設への配置転換を行う、②新しい人材を外部からリクルートし、訓練する、③一部の人材の一部をメーカー等から支援（派遣）を得る、など3つのアプローチが考えられる。①及び②を組み合わせた人材配置を進める。放射線科や腫瘍科の医師は兼務が可能であることから診療科間の横断的な人材配置を行う。新規雇用や人材の育成が不調となった場合③の方法を組み合わせ、現場での人材育成を進める。

教育訓練は機材の整備実施時期と同時並行的に機材メーカーの協力を得て進めることが合目的である。基本的な科学技術の知識を有する人材であれば、核医学の基礎知識を含めて3カ月から半年程度のメーカー研修でPET-CTサイクロトロンの一通りの運用技術は習得が可能である。ただし教育訓練は一過性のものとせず医療サービスの継続的な向上を目指し、メーカー技術者の支援を受けスタッフの技術能力の向上を図るなど③の方法も考慮することが肝要である。

本事業計画で求められる人材計画を次表27に示した。

表 27：核医学施設の運営にかかる人材配置

KFHの人材配置計画（人）	本事業の人材配置計画（人）
核医学専門医（2） 核医学技術士（4） 放射線 薬剤師（4） ナースディスペンサー（3） バイオメディカルエンジニア（2） 核専門医（2）	第一フェーズ 施設管理マネージャー（1） 核医学専門医（1） 核医学技術士（3） 放射線 薬剤師（1） 核医学看護師 （看護師及び看護師助手）（2） 核物理技術士（1） バイオメディカルエンジニア（2） 清掃員（4） セキュリティ（9） 第二フェーズ 核医学専門医（1） 核医学技術士（1） 核医学看護師（1） 清掃員（1） セキュリティ（3） バイオメディカルエンジニア（1）

出典：調査団（KFHからの要請依頼書簡を基に作成）

本事業で配備が求められる医療人材の職種・役割/担当業務を次表 28 に示した。

表 28：核医学施設における医療従事者職種ごとの役割

職 種	役割/担当業務
設備監督者	施設、設備の管理全般に責任を持つ。
核医学専門医	画像解析、画像診断を行う。
核医学技術士	PET-CT の操作を行う。
放射線 薬剤師	FDG の準備とその品質管理を担当する。
看護師ディスペンサー	FDG を患者に注入、健康観察などを担当する。
看護師ディスペンサー補佐	受付、ガイド、診療から帰宅までの患者診療サービス全般を支援する。
バイオメディカルエンジニア	核医学施設の医療機材の保守を代理店などと協力して実施する。
核物理技術士	サイクロトロン操作、運営、安全管理などを担当する。
清掃担当者	核医学施設清掃の専門指導を受け清掃を安全に行う。
守衛	核医学施設守衛の専門指導を受け警備を安全にかつ適切に行う。

出典：調査団（KFH からの要請依頼書簡を基に作成）

6.3.4 運営・維持管理費

年間支出（人件費とその他支出）

次表 29 に本事業にかかる運営・維持管理費の試算値の内訳を示した。年間支出は下表のように予測される。初期運営費用を抑えるために、当初 3 年間のサイクロトロン、PET-CT のメンテナンス費用、施設維持費、消耗品費を調達費用に含めることも、財政的自立発展性の足場を固める方法として検討することも合目的であると考えられる。

表 29：年間運営・維持管理費試算

US \$ 1.00=115 円

費目	予測費用(米ドル)	日本円換算
人件費	726,400	83,536,000
維持管理費(PET-CT とサイクロトロン)	200,000	23,000,000
医療消耗品	738,636	84,943,140
電気代	20,000	2,300,000
医療ガス代	10,000	1,150,000
施設維持管理費	3,000	345,000
合計	1,698,036	195,274,140

出典：調査団試算（人件費は KFH 協力要請依頼書簡、それ以外はコンサルタントの調べ）

上記以外に、核医学検査施設を運営するには次表 30 などの消耗品などの配備が必要となる。変動費一患者につき 87 ドルで年間患者 3,000 人と仮定した場合、約 26 万ドル（約 3,000 万円）程度が必要と試算する。

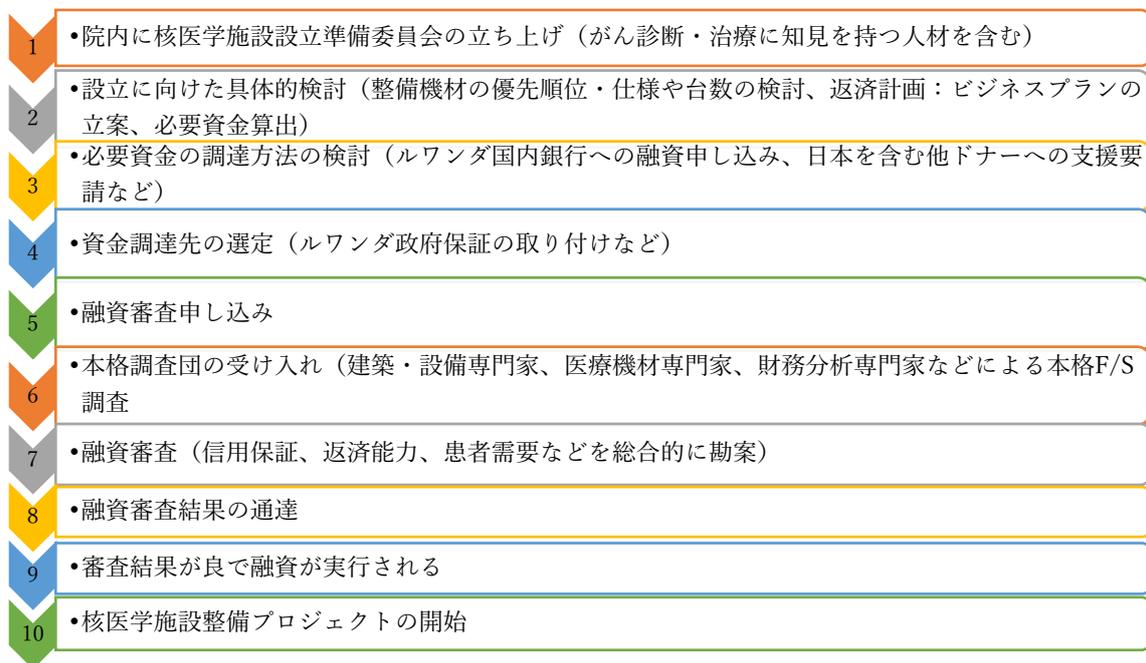
表 30：日常的に必要な消耗品

FDG ¹⁹ 製造	FDG 注入	廃棄物処理
FDG 製造用材料 医ガス FDG 検査材料	特別な注射器 サイクロトロンから抽出 するためのチューブ (GE 650 米ドル/セット)	廃棄バッグ 廃棄ボックス ドラム缶 核物質を仮保管する土地

出典：調査団作成（コンサルタント調べを基に作成）

6.4 事業実施フロー（核医学施設新規設立のプロセス）

各種開発金融などの活用を軸として核医学施設整備事業を進めると想定した場合、業務プロセスは以下のステップで進められる。



出典：調査団作成

図 8：核医学施設新規設立のプロセス 10 ステップ

各プロセスに必要となる期間を下表に示した。

表 31：核医学施設新規設立のプロセスに要する期間

プロセス対応番号	必要と想定される期間	留意点
ステップ1から3	3～6ヶ月程度	委員会立ち上げが迅速に行なわれ具体的な検討が迅速になされることが前提となる。
ステップ4及び5	3ヶ月程度	財務・経済計画省も含めた検討を行なう場合には、省庁を跨いで国として融資先を確定するために更なる時間を要することも考えられる。

¹⁹FDG: FDG とは、F（フッ素）と DG（デオキシグルコース：ブドウ糖に非常によく似た糖の一種）の2つの部分から成り立っている。F（フッ素）はサイクロトロンで作られ、合成装置で DG と合体され、患者に投与、検査に用いられる。

プロセス対応番号	必要と想定される期間	留意点
ステップ6	2～2.5ヶ月程度	左記期間は、受け入れ準備と実際の調査期間を指す。
ステップ7	1～1.5ヶ月程度	左記期間は、調査団の調査結果の解析、特に、財務的に返済計画が立てられるような事業内容であるか否かの分析期間を指す。
ステップ8から10	3～4ヶ月程度	融資申込先により、融資審査、審査結果の通知に必要となる期間は異なる。
合計期間	12～17ヶ月程度	

出典：調査団作成

従ってプロジェクト立案から、プロジェクト開始までには少なくとも約1年～1.5年程度の期間を見込む必要があると考える。

第7章 提言：核医学検査機器導入シナリオ

7.1 事業展開と収益バランス

7.1.1 想定する年間患者受け入れ数

国内主要病院からの紹介患者、海外からの患者も含め、本事業で核医療検査施設が開院となった場合、下表32のとおり10人/日程度のPET-CT検査患者需要が見込まれる。ルワンダ側の計画ではPET-CT検査体制を構築し、医療ツーリズム患者の受け入れの促進を目指しており、同検査体制が整備されれば近隣諸国からの受診患者数の増加は期待できると考えている。KFHは現在でも国内外の外国人がん患者を受け入れている。

表32：PET-CT検査需要予測（1日当たり）

No.	患者が来る可能性のある施設	患者数（人）
1	KFH (MRI撮影患者数から推定) 含むCHUKからの患者	5
2	CHUB (KFH患者の10%と推定)	0.5
3	郡病院 (KFH患者の50%と推定)	3
4	BCCOE (KFH患者の10%と推定)	0.5
5	医療ツーリズム患者 (外国人)	1
合 計		10

出典：調査団（現地調査をもとに作成）

7.1.2 返済計画

機器メーカーが想定しているPET-CTの機械寿命は10年である。したがって、10年間の返済計画でビジネスプランが成立することが望ましい。PET-CTの運用には、核医学専門医をはじめとする人件費や各種消耗品等の運営経費がかかることは上記に示した通りである。PET-CT検査収入から関連経費支出を引き、プラスに転じた分を返済に充てることになるが、現在の想定患者数では、核医学の施設の収入の全てを返済に充てた場合導入から9年目に調達コストを償却が可能である。こうした考察の下、本事業計画（ビジネスプラン）を次表33に示した。

表 33：核医学施設設立後の事業計画（第一フェーズ）

年月	検査単価	検査人数/年	A. 検査収入	B. 運営費	C. (A-B) 返済金	支払い累計金額
1年目	\$800.00	3,000	\$2,400,000.00	\$1,698,036.00	\$701,964.00	\$701,964.00
2年目	\$800.00	3,300	\$2,640,000.00	\$1,698,036.00	\$941,964.00	\$1,643,928.00
3年目	\$800.00	3,630	\$2,904,000.00	\$1,698,036.00	\$1,205,964.00	\$2,849,892.00
4年目	\$800.00	3,630	\$2,904,000.00	\$1,867,839.60	\$1,036,160.40	\$3,886,052.40
5年目	\$800.00	4,500	\$3,600,000.00	\$2,054,623.56	\$1,545,376.44	\$5,431,428.84
6年目	\$800.00	5,400	\$4,320,000.00	\$2,260,085.92	\$2,059,914.08	\$7,491,342.92
7年目	\$800.00	6,000	\$4,800,000.00	\$2,486,094.51	\$2,313,905.49	\$9,805,248.42
8年目	\$800.00	6,000	\$4,800,000.00	\$2,734,703.96	\$2,065,296.04	\$11,870,544.46
9年目	\$800.00	6,000	\$4,800,000.00	\$3,008,174.35	\$1,791,825.65	\$13,662,370.10
10年目	\$800.00	6,000	\$4,800,000.00	\$3,308,991.79	\$1,491,008.21	\$15,153,378.31
					\$15,153,378.31	

年間稼働日を300日と仮定

年間支出は第一フェーズのみを想定

出典：調査団（試算の前提は以下に示した）

試算の前提：

<p>① 検査単価： ケニアなど近隣アフリカ諸国の PET-CT 検査料をもとに US\$800.00 で計算した。（ケニア国の PET-CT 検査費は US \$ 700 ドルである）</p> <p>② 検査人数/年： 年間検査日数は 300 日、初年度は 10 人/日、2 年目～3 年目は 1 割増、4 年目以降は医療ツーリズム患者や国内のフォローアップ患者の検査増も期待されることから、12 人～20 人/日程度と見込み試算した。</p> <p>③ 検査収入： 検査料にかかるインフレ率は物価変動などの予測が困難なことから便宜上考慮せず、一定単価で計算した。</p> <p>④ 運営費： 機器導入 4 年目以降には経年劣化のため施設・機材の維持管理コストも増加することが想定されることから、運営費は 4 年目以降、毎年前年の 1 割増しとした。</p> <p>⑤ 返済金： 機器寿命を目途に核医学施設導入後 9 年目で調達コスト(US\$13,659,000)の返済を計画した。本返済計画は PET-CT を導入する第一フェーズのみを対象に検討した。</p>

7.2 実施上の留意事項、提言

7.2.1 放射線同位元素の安全な取り扱いへの十分な配慮

核医学の施設を新規に設立し、運用開始するには、同位元素を適切に処理し、職員及び環境の被ばくを避けるための教育訓練が欠かせない。これらの環境整備、人材育成を適切に行い、国内の核医学施設が患者安全、医療者安全に配慮した適切な形で運用されるための海外からの技術支援が必要である。

7.2.2 提言

KFH に PET-CT 導入が実現した場合、治療システムの中で、早急な整備が必要と思われる分野は、化学療法であり、公的健康保険診療に取り込むべく、その議論がなされている。化学療法治療については、公的健康保険では医薬品がカバーされていないことから、全額自己負担となる。また現在、KFH を含む公的医療施設で実施されている化学療法は、限られた医薬品による化学療法治療となっている。

化学療法は金銭面での負担から現実的な選択とはならない状況にある。BCCOE では NGO の支援で、患者に無料で化学療法を提供しているが、患者数の増加により、受け入れ数が限られてきている。さらに患者及びその家族にとっては、施設までの移動にかかる経済的負担も大きいものになっている。

化学療法に対する、これらの負担を軽減する意味合いからも、KFH や RMH、CHUK、CHUB 等の大学病院でも公的健康保険診療による化学療法の開始並びに外科手術症例範囲の拡大に向けた設備・機材・人材面での能力強化が実施されることが望ましい。

添付資料

1. 面談者リスト
2. 収集資料リスト
3. コンセプトペーパー
4. ルワンダでの過去3年間のがん登録の統計資料
5. ルワンダ及び周辺国のがん対策状況

添付資料 1 : 面談者リスト

組織名	役職	氏名
MOH	Head of Department of Clinical and Public health Services Department	Dr.Corneille Killy NTIHABOSE
RBC	Cancer unit manager	Dr. Marc HAGENIMANA
RBC	Cancer registry in charge	Ms. Businge Lydia
RBC	Medical Technology Division Manager	Eng.Francine UMUTESI
RSSB	Head of medical services department	Dr. Umutesi Lysette
King Faisal Hospital	Chief Executif officer	Pr.Miliard DERBEW
King Faisal Hospital	Chief medical officer	Dr. Sendegeya Augustin
King Faisal Hospital	Unit manager of biomedical unit, hard facility department	Mr. Diogene Nsabimana
King Faisal Hospital	Finance in charge	Mr. Jean de Dieu BARAHIRA
King Faisal Hospital	HRH in charge	Mrs. Umufide Patience
King Faisal Hospital	Oncologist	Dr. Achielle Manirakiza
King Faisal Hospital	ICP manager	Mrs. Gladys Kayonde
King Faisal Hospital	Unit manager, general aintenance	Mr. Philemon IYAMUREMYE
King Faisal Hospital	Radiologist (focal person of PET-CT project)	Dr. Jean Paul Ruboneka
RDB	Sector capacity building analyst, strategic capacity development department	Mr. Amos MFITUNDINDA
RDB	Sector marketing analyst	Mr. Chantal R. Atukunda
RURA	Senior manager /Nuclear & radiation protection	Mr. Jean de Dieu TUYISENGE
CHUK	Chief consultant/urologist , director general	Prof. Dr. HATEGEKIMANA
Partner's in health	CMO	Dr. Kateera Fredrick
Partner's in health	Strategy Implementation and resource mobilization advisor	Mrs. Joanna Galaris
Future Health & Technologies Ltd. (Philips)	Executive chairman	Mr. Ramba Afrique
Future Health & Technologies Ltd. (Philips)	General manager	Mr. Gideon Kemboi
IGE(Siemens)	General manager	Mr. Mehdi Cheikh
IGE(Siemens)	General manager	Mr. Essai Walid
MEDISYST LTD.	Managing director	Mr. Oscar Rurangwa
World Health Organization	Officer	Ms. Karin Miyamoto
University of Rwanda	Deputy Dean, school of medicine and pharmacy	Dr. Innocent Hahirwa, MPharm, PhD.
Rwanda Atomic Energy Board	C.E.O	Dr. Fidel
International Atomic Energy Agency	NLO (National Liaison Officer)	Mr. Jean Bosco Mugiraneza
Rwanda Military Hospital	Radiotherapy and Oncology specialist at Rwanda cancer centre	Capt Dr. FELIX SINZABAKIRA
BCCOE(Buraro Cancer Center of Excellence)	Oncologist	Dr. Cyprien

添付 2 収集資料

S/N	資料名	著者/発行機関	発行年
1	Application of ionizing radiation for diagnostic purposes	RURA	2021
2	Common Application Nuclear Technology	RURA	2021
3	(Draft) REGULATION No..../.../RURA/2021 OF..../...../2021 GOVERNING RADIOLOGICAL AND NUCLEAR EMERGENCY PREPAREDNESS AND RESPONSE	RURA	2021
4	LAW N°59/2017 OF 24/1/2018 GOVERNING RADIATION PROTECTION	RURA	2017/2018
5	REGULATION N° 004/R/RS-RP/RURA/2021 OF 04/05/2021 GOVERNING RADIATION PROTECTION IN DIAGNOSTIC AND INTERVENTIONAL RADIOLOGY	RURA	2021
6	REGULATION N°003/R/RS-NRP/RURA/2021 OF 25/02/2021 GOVERNING RADIATION PROTECTION IN RADIOTHERAPY IN RWANDA	RURA	2021

添付資料 3
コンセプトペーパー

Cooperation Framework proposed to Rwanda side
(Reference Only)

As of 16 Dec., 2021
Binko International ltd.
JICA Data Collection Survey Team

【Overall recommendation】

Under this cooperation framework, it is recommendable to improve Cancer diagnosis with top priority, then move on to future extensions for flammability detection etc. This means that it is better to divide procurement into two phases for easier repayment.

1. Recommendation of medical equipment/other related facilities
(Medical equipment)

Even though KFH made a request to have 1 unit of Gamma camera along with molybdenum generator and 1 unit of PET-CT along with cyclotron, it is better to have 2 units of PET-CT along with cyclotron for improvement of cancer diagnostic in the country. It is because Gamma camera can be used only for cancer in bone area, and other cardiac/neurological diseases. Thus, the shortest and more economically improvement plan divided into two phases are shown in below table.

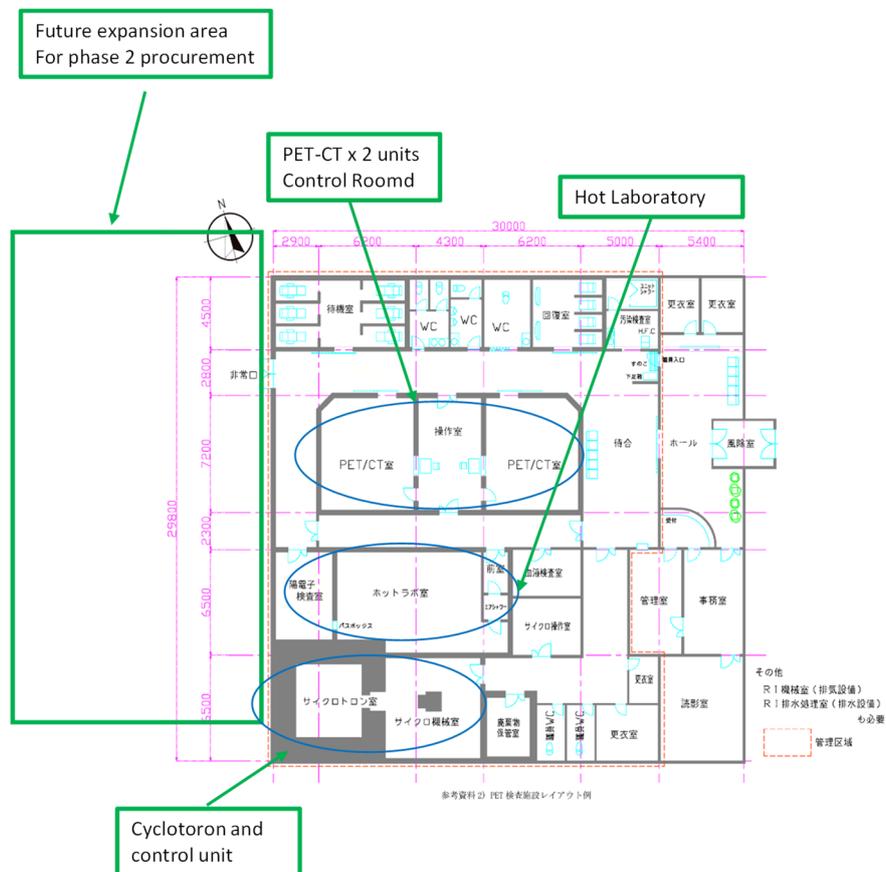
Table 1 : Improvement Plan

Proposal from KFH	Recommendation from Consultant
PET-CT Gallium Generator Medical cyclotron Gamma camera Molybdenum Generator Dose monitoring & calibration device	(First investment phase) PET-CT 2 units Medical cyclotron 1 unit Dose monitoring & calibration device 1 set Future expansion space (Second investment phase) Gamma Camera (SPEC-CT) 1 unit Molybdenum Generator 1 unit

Source: request letter from KFH to embassy in April, and prepared by the consultant

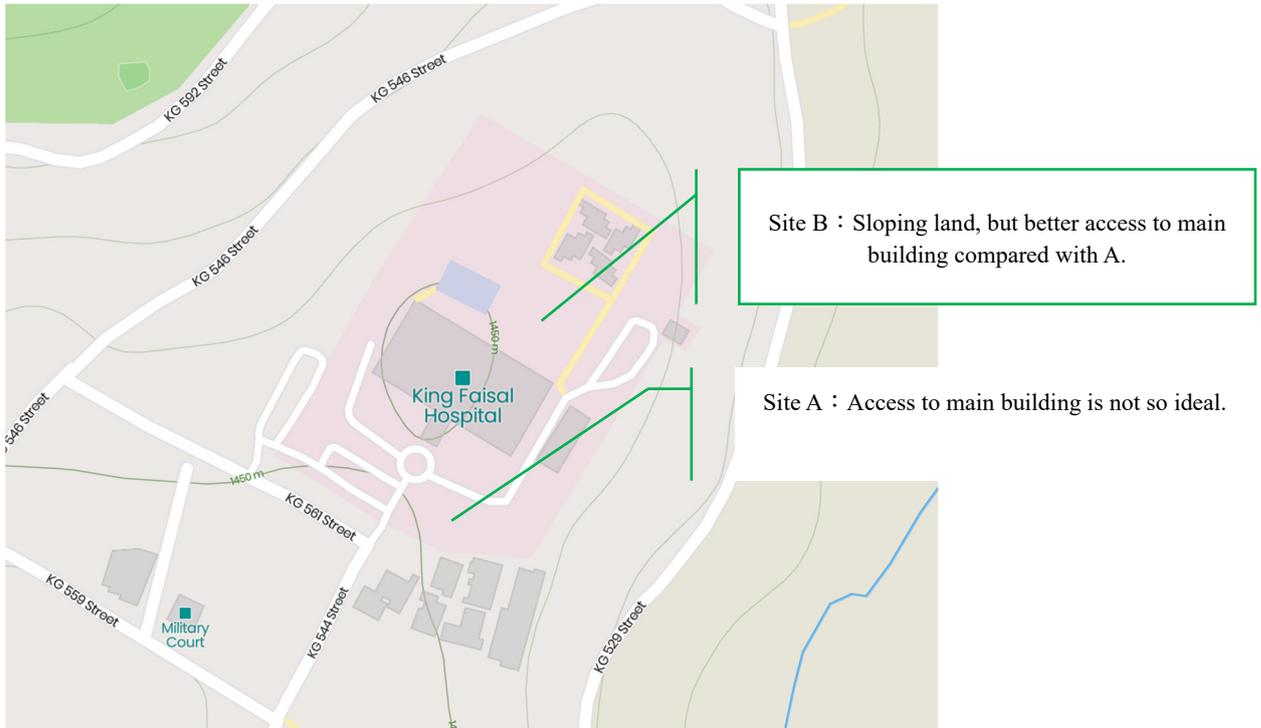
(Facilities including 2 PET-CT rooms, Hot Lab, Cyclotron room) Approx. 900m2

-Following facility needs to be established separately as a nuclear medicine department.



Space for Future extension area for diagnosis as Gamma Camera and Molybdenum Generator etc. planned to be procured by phase 2 need to be added on above drawings.

★ Consultant recommends to have above facilities just closed to the main building in consideration with work flow of radiology department and other related medical staff.



Source : <https://mapcarta.com/33150286> (Access: 11th Dec.2021)

Site A

Site B



※Master plan of hospital is under development. It is better to take into consideration where to construct nuclear medicine facilities.

(Human resource)

For proper operation of nuclear medicine facilities, not only medical staff but also other personnel are necessary to be assigned.

Table 2: Human Resource to be assigned for nuclear medicine facility

KFH staffing plan (persons)	Project staffing plan (persons)
Nuclear medicine physicians (2) Nuclear medicine technologists (4) Radiation pharmacists (4) Nurse dispensers (3) Biomedical engineers (2) Nuclear physicians (2)	(First Phase) Facility manager (1) Nuclear medicine physician (1) Nuclear medicine technologists (3) Radiation pharmacist (1) Nuclear medicine nurse (nurse and nursing assistant) (2) Nuclear physics technician (1) Biomedical engineers (2) Cleaners (4) Security guards (9) (Second Phase) Nuclear medicine physician (1) Nuclear medicine technologist (1) Nuclear medicine nurse (1) Cleaner (1) Security guards (3) Biomedical engineer (1)

Source: request letter from KFH to embassy in April, and prepared by the consultant

* Role of each cadre is mentioned in the below table;

Table 3: Role of each cadre

Job Title	Role/Responsibility
Facility manager	Responsible for the overall management of the facility and equipment.
Nuclear medicine physician	Perform image analysis and diagnostic imaging.
Nuclear medicine technologist	Perform PET-CT operations.
Radiation pharmacist	Responsible for the preparation of FDG and its quality control.
Nurse/dispenser	Responsible for injecting FDG into patients, health observation, etc.
Assistant nurse/dispenser	Assists in all aspects of patient care services, from reception, guidance, and examination to going home.
Biomedical engineer	Maintains the medical equipment in the nuclear medicine facility in cooperation with the agency and others.
Nuclear physic technician	Responsible for cyclotron management, operation, and safety.
Cleaner	Receives specialized instruction in nuclear medicine facility cleaning and ensures safe cleaning.
Security guard	Provide professional guidance for the security of the nuclear medicine facility and perform security safely and appropriately.

✘ It may possible to re-educate existing radiologist /oncology nurses to become nuclear medicine physicians or nurses/dispensers.

✘ The important points are to assign specially trained facility manager, cleaner and security in terms of safety and security of patients and medical personnel.

Table 4: Annual personnel expenses (USD)

No.	Position	Salary	Number	Total
First Phase				
1	Facility manager	84,000	1	84,000
2	Nuclear Medicine Physician	84,000	1	84,000
3	Nuclear Medicine Technologist	50,400	3	151,200
4	Radio Pharmacist	50,400	1	50,400
5	Nuclear Nurse	42,000	2	84,000
6	Nuclear physicist	42,000	1	42,000
7	Cleaner	10,000	4	40,000
8	Security	10,000	9	90,000
9	Biomedical engineer	50,400	2	100,800
Total			24	726,400
Second Phase (additional personnel)				
1	Nuclear Medicine Physician	84,000	1	84,000
2	Nuclear Medicine Technologist	50,400	1	50,400
3	Nuclear Nurse	42,000	1	42,000
4	Cleaner	10,000	1	10,000
5	Security	10,000	3	30,000
9	Biomedical engineer	50,400	1	50,400
Total				266,800

(Training components)

Special training is needed to handle cyclotron, inject to patients, take PET-CT images, interpretation of images, proper nuclear waste management and safety operation for both patients and medical personnel by monitoring exposure doses. While training including danger of radio-isotope and management of exposure dose for medical personnel will be done by Japanese medical university or other sources, equipment and facility maintenance training will be done by supplier, which means manufacturer's local agents.

Human resource exchange is mandatory for proper management of nuclear medicine facility including provision of medical services with good quality.

2. Business plan (Scenario)

2-1 Needs of PET-CT Diagnosis and Current situation of Overseas diagnosis/treatment

Cancer deaths account for the second largest number of NCDs after cardiovascular disease, accounting for 13% of the total (about 6,000 people annually). Regarding availability of image diagnostic examination, at present, only 3 hospitals have CT scans and King Faisal Hospital (KFH) is the only hospital equipped with MRI, and introduction of advanced medical equipment such as image diagnostic equipment in Rwanda has been delayed. When those examinations are

required, it is necessary to dispatch patients abroad including PET-CT scanning. According to Medical Referral Board (MRB) which is funded to dispatch patients to abroad for diagnosis and treatment, followings are summary of MRB activities.

Medical Referral Board

- Annual budget is approx.. 500,000USD in total.
- 25% for kidney transplant, 18% for cardiac diseases (open heart surgery, catheter intervention: this figure will drop after introduction of angiography at KFH), 10% Cancer
- As for 2019, 76 cases (consisting of 15 cancer cases including 4 PET-CT cases), all PET-CT examinations were performed in India.
- PET-CT cost is 700 USD in Kenya, while India offers it by USD 500 which is cheap with quality.

C.M.O of KFH who is also working as a chairman of medical referral board mentioned that once PET-CT technology is introduced in the country, there is a great demand to be diagnosed by PET CT for detecting the cancer and following up patients. (As an example of MRI, before introduction, MRI examination referral to abroad was only 3 cases /year, but currently, MRI examination cases of KFH is approx. 800 cases in a month including patients coming from Republic of Congo or others.)

2-2 Annual Expected Number of PET-CT patients

Annual patient numbers can be expected based on the current situation and interviews with relevant counterparts were shown in below table.

Table 5: Expected number of patients for PET-CT

No.	Source of patient	Per day
1	KFH (Estimation from MRI patient) including CHUK	5
2	CHUB (10% of KFH number)	0.5
3	Military hospital (50% of KFH number)	3
4	BCCOB (10% of KFH number)	0.5
5	Foreigners	1
Total		10

** At KFH, there is no proper data about patients who came from overseas. Because it is difficult to differentiate foreign nationals who live in Rwanda, and foreign nationals who came from abroad.

2-3 Capital Investment Cost

Following investment cost is needed to open nuclear medicine facility newly.

Table 6 : Capital Investment Cost for First phase procurement (PET-CT, cyclotron and equipment for hot laboratory) in USD

(First Phase)

No.	Description	Quantity	Unit price (USD)	Amount (USD)
1	PET-CT	2	1,909,091	3,818,182
2	Cyclotron	1	3,072,727	3,072,727
3	Construction cost including future expansion	1	4,881,818	4,881,818
4	FDG syringes apparatus	1	272,727	272,727
5	Dispenser isolator	1	90,909	90,909
6	Automatic dispensing system	1	59,091	59,091
7	Quality control system,	1	136,364	136,364
8	Laboratory equipment etc.	1	90,909	90,909
9	Training fees	1	209,091	209,091
10	Multiple year warranty for PET & Cyclotron (three years)	1	909,091	909,091
11	Medical consumables (syringes) for three years	1	109,091	109,091
12	Multiple year warranty for facility (three years)	1	9,000	9,000
Total				13,659,000

Table 7: Capital Investment Cost for second phase procurement (Gamma Camera and affiliated equipment/facility) in USD

(Second Phase)

No.	Description	Quantity	Unit price (USD)	Amount (USD)
1	Gamma Camera (SPECT-CT)	1	1,131,880	1,131,880
2	Molybdenum Generator	1	10,000	10,000
3	Maintenance cost of Gamma camera (three years)	1	272,727	272,727
4	Medical consumables	1	100,000	100,000
5	Training fees	1	104,545	104,545
6	Maintenance cost of facility (three years)	1	9,000	9,000
7	Facility interior construction costs		173,900	173,900
Total				1,802,052

Prepared by the consultant based on estimated cost by supplier

※It is ideal to procure equipment and medical consumables for three years along with main unit to minimize initial running costs to save the initial operation and maintenance cost.

Table 8: Summary table of capital investment

1. First phase cost	: USD 13,659,000
2. Second phase cost	: USD 1,802,052
Total :USD 15,461,052 (Approx.JPY 1.78 billion)	

2-4 Expenditure

As for the daily operation, the following medical consumables/ PPE materials are required in addition with cost of medical gas and electricity cost etc.

Table 9 : List of daily expenditure items

(for FDG production)	(for FDG injection)	(for Waste Management)
FDG production material	Special syringes	Waste bags
Medical gas	Extracting tubes from cyclotron to syringes (GE 650USD/set)	Waste boxes with protection
FDG inspection material		Drum cans
		Land for isotope temporary storage

Source: Prepared by the consultant

(For Patient)

- Examination ware
- Slipper
- Drinking water after examination

Table 10 : Annual Expenditure (USD) after three years for first phase

Category	Estimated cost(USD)
Personal expenses	726,400
Maintenance cost (PET CT and Cyclotron)	200,000
Consumables	738,636
Electricity cost	20,000
Medical gas cost	10,000
Facility maintenance cost	3,000
Total	1,698,036

Source: estimated by the consultant

END

添付資料 4 ルワンダでの過去3年間のがん登録の統計資料

項目	2018	2019	2020	2021 (10月まで)
発生場所別のがん 発症件数 (件)	3177	4764	4755	データ無し
発生場所別のがん 死亡件数 (人)	703	1255	946	データ無し
生存率	データ無し	データ無し	データ無し	データ無し
外来患者数 (人)	1884	2153	1821	データ無し
診断確定件数 (件)	3203	4948	4547	データ無し
外科手術件数 (件)	606	673	595	データ無し
放射線治療件数 (件)	17	246	519	280
がん関連の医師数 (人) (腫瘍医、総合診療医 等)	4	7	8	データ無し
がん関連の看護師 (人)	25	35	40	データ無し
がん関連の技術者				

出典：調査団（RBCからの質問票の回答をもとに作成）

添付資料5 ルワンダ及び周辺国のがん対策状況

	ケニア	ウガンダ	コンゴ民	タンザニア	ブルンジ	中央アフリカ	カメルーン	ルワンダ
人口 (2019)	52,573,967	44,269,587	86,790,568	58,005,451	11,530,577	4,745,179	25,876,387	12,626,938
年間新規がん発生件数 (2018)	47,887	32,617	48,890	42,060	8,682	2,618	15,769	10,704
年間がん死亡者数 (2018)	32,987	21,829	36,691	28,610	6,792	2,122	10,533	7,662
年間新規がん発生上位5位 (2018)	乳がん、子宮頸がん、食道がん、前立腺がん、大腸がん	子宮頸がん、カボジ肉腫、乳がん、前立腺、非ホジキンリンパ腫	乳がん、子宮頸がん、前立腺がん、肝臓がん、大腸がん	子宮頸がん、前立腺がん、乳がん、大腸がん、カボジ肉腫	子宮頸がん、カボジ肉腫、前立腺がん、乳がん、食道がん	乳がん、前立腺がん、子宮頸がん、大腸がん、肝臓がん	乳がん、子宮頸がん、前立腺がん、大腸がん	子宮頸がん、乳がん、大腸がん、胃がん、肝臓がん
年間がん死亡者上位5位 (2018)	食道がん、子宮頸がん、乳がん、胃がん、前立腺がん	子宮頸がん、カボジ肉腫、食道、肝臓、非ホジキンリンパ腫	子宮頸がん、前立腺がん、肝臓がん、乳がん、大腸がん	子宮頸がん、前立腺がん、食道がん、大腸がん、肝臓がん	子宮頸がん、カボジ肉腫、食道がん、前立腺がん、肝臓がん	乳がん、子宮頸がん、前立腺がん、大腸がん、肝臓がん	乳がん、子宮頸がん、前立腺がん、大腸がん	子宮頸がん、胃がん、肝臓がん、乳がん、大腸がん
最新がん登録 (レジストリー)	質が高い (2019)	質が高い (2019)	情報無し (2019)	有 (2019)	情報無し (2019)	情報無し (2019)	登録活動中 (2019)	有 (2019)
体外照射療法 (光子線、電子線) の数 ^a	2.3 (2019)	0.3 (2019)	0.0(2019)	1.2 (2019)	0.0(2019)	0.0(2019)	0.5(2019)	1.9 (2019)
マンモグラフィ検査の数 ^a	15.0 (2020)	6.4 (2020)	1.2 (2020)	25.9 (2020)	2.3 (2020)	3.8 (2020)	23.5 (2020)	8.4 (2020)
CTスキャナーの数 ^{aa}	34.5 (2020)	7.1 (2020)	2.5 (2020)	5.9 (2020)	4.6 (2020)	3.8 (2020)	17.8 (2020)	10.3 (2020)
MRIスキャナーの数 ^a	10.4 (2020)	0.9 (2020)	0.0 (2020)	1.2 (2020)	0.0 (2020)	0.0 (2020)	0.6 (2020)	0.9 (2020)
PETまたはPET/CTスキャナーの数	0.2 (2020)	0.0 (2020)	0.0 (2020)	0.2 (2020)	0.0 (2020)	0.0 (2020)	0.0 (2020)	0.0 (2020)
保健省内のがん担当官	有 (2019)	有 (2019)	不明 (2019)	有 (2019)	有 (2019)	有 (2019)	有 (2019)	有 (2019)
放射線腫瘍医師の数 ^a	不明 (2019)	不明 (2019)	不明 (2019)	不明 (2019)	0.0 (2019)	0.0 (2019)	不明 (2019)	不明 (2019)
医学物理医師の数 ^a	0.8 (2019)	0.0 (2019)	不明 (2019)	1.0 (2019)	不明 (2019)	不明 (2019)	不明 (2019)	不明 (2019)
外科医師の数 ^a	66.0 (2014)	62.5 (2012)	11.0(2013)	23.8(2010)	不明 (不明)	34.4 (2014)	52.6 (2013)	39.2 (2014)

	ケニア	ウガンダ	コンゴ民	タンザニア	ブルンジ	中央アフリカ	カメルーン	ルワンダ
放射線科医師の数 ^a	62.6 (2019)	13.5 (2019)	19.4(2019)	14.3(2019)	6.9 (2019)	不明 (2019)	25.4 (2019)	不明 (2019)
核医学物理医師の数 ^a	0.6 (2019)	0.9 (2019)	0.6(2019)	1.2(2019)	0.0 (2019)	0.0(2019)	不明 (2019)	0.0 (2019)
医学／病理学ラボ専門家 (Scientists) ^a	1,252.9 (2004)	不明 (2015)	不明 (2009)	22.1(2014)	18.4 (2010)	不明 (2009)	不明 (2004)	不明 (2015)
NCCP (がんの種類別の記述がある)	運用中 (2019)	策定中 (2019)	不明 (2019)	運用中 (2019)	運用中 (2019)	不明 (2019)	策定中 (2019)	不明 (2019)
がん治療のガイドライン	有 (2019)	有 (2019)	有 (2019)	有 (2019)	有 (2019)	無 (2019)	無 (2019)	有 (2019)
治療サービス数 (外科・放射線・化学療法)	2 (2019)	2 (2019)	0 (2019)	3(2019)	0 (2019)	0 (2019)	3(2019)	0 (2019)
乳がんスクリーニングプログラム	有 (2019)	無 (2019)	不明 (2019)	無 (2019)	無 (2019)	無 (2019)	無 (2019)	無 (2019)
乳がんスクリーニングプログラム 開始年齢	35 歳	無 (2019)	不明 (2019)	無 (2019)	無 (2019)	無 (2019)	無 (2019)	無 (2019)
公立のがん医療センター数 ^a	0.4 (2019)	0.9 (2019)	不明 (2019)	1.0(2019)	不明 (2019)	不明 (2019)	1.3 (2019)	2.8 (2019)
病理学サービス	通常利用可 (2019)	通常利用不可 (2019)	通常利用不可 (2019)	通常利用可 (2019)	通常利用不可 (2019)	通常利用可 (2019)	通常利用可 (2019)	通常利用不可 (2019)
骨髄移植ができる	通常利用不可 (2019)	通常利用不可 (2019)	不明 (2019)	通常利用不可 (2019)	通常利用不可 (2019)	通常利用不可 (2019)	通常利用不可 (2019)	通常利用不可 (2019)
子宮頸がん予防接種 (HPV) カバー率	不明 (2018)	71.5% (2018)	不明 (2018)	15.7% (2018)	不明 (2018)	不明 (2018)	不明 (2018)	84.1% (2018)
子宮頸がんスクリーニング	有 (2019)	無 (2019)	不明 (2019)	無 (2019)	無 (2019)	無 (2019)	無 (2019)	無 (2019)
年間小児がん件数 (0 歳から 14 歳)	2,791 (2020)	2,833 (2020)	5,109 (2020)	3,501(2020)	723 (2020)	261 (2020)	1,390 (2020)	687 (2020)

- ^a は、がん患者 1 万人に対しての数値を意味する。出典：WHO Cancer country profiles (2020)