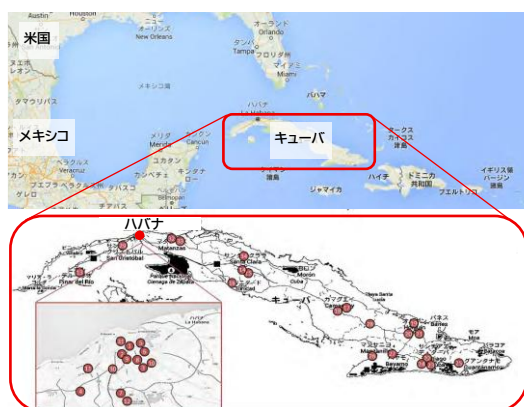


0. 要旨

「主要病院における医療サービス向上のための医療機材整備計画」（以下、「本事業」という）は、キューバ共和国（以下、「キューバ」という）の主要な医療施設において、医療用画像診断システムのデジタル化に必要な機材、病理検査機材、低侵襲治療に必要な機材を整備することにより¹、がんの診断及び低侵襲治療の強化を図り、もって当該国における医療サービスの拡充と質の向上に寄与することを目的に実施された。本事業は計画時、事後評価時ともにキューバの開発計画、開発ニーズ、及び、計画時の日本の開発協力方針と整合する。他のJICA事業との具体的な相乗効果も見られた。以上より、妥当性・整合性は高い。アウトプットは概ね計画どおりで、事業費は計画内に収まったが、事業期間が計画を大幅に上回った。以上より、効率性はやや低い。本事業の機材は十分活用され、迅速で的確な診療に結びついている。本事業の目的はX線画像診断部門（24病院）では十分に達成され、病理検査部門（14病院）では概ね達成され、低侵襲医療部門（6病院）では部分的に達成された。がんその他の疾病の診療に大きなインパクトをもたらした。以上より、有効性・インパクトは高い。政策・制度面、環境社会配慮・リスク対応に持続性の課題はない。しかし、近年の厳しい経済状況を背景に公的部門からの激しい人材流出が起きているため、組織・体制面においては人材不足が、技術面においては養成された人材の流出が課題である。財政面では財政難により交換部品を適時に調達できないことが課題である。このため一部の機器の運営・維持管理が困難である。以上より、持続性はやや低い。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

1. 事業の概要



事業位置図（出典：準備調査報告書） デジタル式 X 線診断装置（マンモグラフィ）²

¹ 低侵襲治療とは体への負担（侵襲）をできるだけ小さく抑える治療方法のこと。

² 本報告書の写真は、特に記載のない限り、全て外部評価者が現地調査時に撮影した。

1.1 事業の背景

キューバの医療制度は国家により運営されており、民間の医療サービスは存在しない。すべての国民は無料で医療を受けることができ、予防医療および地域密着型の家庭医制度が重視されている。

2014年当時、キューバではがんが死亡原因の1位であった。キューバ政府は、1987年に開始された「全国がん対策プログラム」を通じて、がんの発生率と死亡率の低減、患者の生存率向上、生活の質の改善を目指し、がんの予防、早期発見、診断と治療、緩和ケアなどに取り組んできた。また、2014年には「放射線画像デジタル化国家政策」が策定され、放射線診断のデジタル化への取り組みが開始されていた。

しかし、キューバの医療機関では外貨不足による財政難の影響で、医療機材の恒常的な不足や老朽化が常態化し、迅速に適切な診療を行うことが難しかった。特に、経済水準が低い東部地域の診療環境は劣悪で、他の地域への通院・紹介を余儀なくされていた。

以上を背景に、キューバ全国の34主要病院に医用画像診断システムのデジタル化に必要な機材、病理検査機材、低侵襲治療に必要な機材を整備する本事業の贈与契約が2016年9月に調印された。

1.2 事業概要

本事業はキューバの主要な医療施設において医用画像診断システムのデジタル化に必要な機材、病理検査機材、低侵襲治療に必要な機材を整備することにより、がんの診断及び低侵襲治療の強化を図り、もって当該国における医療サービスの拡充と質の向上に寄与する。

供与限度額/実績額	1,273 百万円 / 1,252 百万円	
交換公文締結/贈与契約締結	2016 年 9 月 / 2016 年 9 月	
実施機関	キューバ公衆保健省・医療サービス福祉局（現在は医療技術・消耗品・臨床家具局）及び 12 対象県の保健局	
事業完成	2019 年 12 月	
事業対象地域	ハバナ県、ピナル・デル・リオ県、アルテミサ県、マタンサス県、ラス・トゥーナス県、オルギン県、グランマ県、サンチアゴ・デ・クーバ県、グアンタナモ県、ビジャ・クララ県、シエン・フェゴス県、カマグエイ県の 34 病院	
案件 従事者	本体	丸紅プロテックス株式会社
	コンサルタント	共同企業体アイテック株式会社・有限会社エストレージャ
	調達代理機関	なし
協力準備調査	2016 年 8 月	
関連事業	「医療機材保守管理・がん早期診断能力強化プロジェクト」（2017 年 7 月～2021 年 1 月）、「画像診断における病院のデジタル化促進プロジェクト」（2022 年 4 月～2025 年 4 月）	

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

藪田元（株式会社グローバルグループ 21 ジャパン）

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2024年10月～2026年1月

現地調査：2025年2月18日～3月15日、2025年6月7日～12日

3. 評価結果（レーティング：B³）

3.1 妥当性・整合性（レーティング：③⁴）

3.1.1 妥当性（レーティング：③）

3.1.1.1 開発政策との整合性

キューバが2011年の第6回共産党大会で制定した「経済・社会政策指針」では、優先課題として、需要に応じた保健医療サービス体制の再編、及び、質の高いサービスを患者へ確実に提供することが挙げられていた。

2021年の第8回キューバ共産党大会では、すべての市民に対する無料の医療サービス提供が引き続き国家の優先事項であることが再確認され、医療従事者の教育と訓練の重要性が強調された。その後、キューバの医療システムを現代の課題に適応させ、すべての市民に対する包括的な医療サービスを提供することを目的に、2023年に新しい公衆衛生法が制定された。また、2020年に改訂された「全国がん対策プログラム」では、一次診療レベルでの予防と早期診断活動を強化する必要性が重視されている。

以上から、本事業は計画時、事後評価時のキューバの開発政策と整合している。

3.1.1.2 開発ニーズとの整合性

「1.1 事業の背景」で述べたように、計画時、全国の主要病院で医療機材整備の必要性が大きかった。キューバの二次、三次医療機関には15～20年前に画像診断（CT、MRI）、内視鏡、病理診断の機材が導入されたが、いずれも老朽化し、その多くが機能していなかった。本事業以降、X線画像診断については国連開発計画（UNDP）の援助により多数の機材が調達されたが、それ以外の機材調達は進んでおらず、事後評価時にも医療機材整備の必要性は高い。キューバの国家保健システムでは医療機器の修理や交換に優先順位をつけ、特にがんや主要な健康問題に対応する専門分野を重視する方針が提案されている。また、本事業により調達された機器は、事後評価時にも十分に活用されている。よって、本事業へのニーズは事後評価時も維持されている。

³ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁴ ④：「非常に高い」、③：「高い」、②：「やや低い」、①：「低い」

以上から、本事業は計画時、事後評価時のキューバの開発ニーズと整合している。

3.1.1.3 事業計画やアプローチ等の適切さ

JICAによると、本事業を含む当時の対キューバ協力事業は、オバマ政権下における米国との国交回復（2015年7月）および経済制裁の緩和に後押しされて形成された。しかし、その後の米国の政策転換や新型コロナウイルスの影響により、キューバの経済状況は深刻化している。これに伴い、人材の流出や政府予算の制約が生じており、本事業の持続性は低下している。

計画時には「本事業が円滑に実施され、持続的な効果を発現させるためには、今後も現在の政治・経済状況が極度に悪化しないことが重要である」と指摘されていた。米国の対キューバ政策が同国経済に与える影響の大きさを考慮すれば、こうした懸念は妥当であったと言える。しかし、この前提条件は満たされなかった。近年の経済の混乱と人材流出は、ソ連崩壊後を上回る深刻さと長期化を示しており、当時、このような事態を予見することは困難であったと考えられる⁵。

一方、本事業では持続性の確保に向け、アウトプットには一定量の交換部品・消耗品が含まれていたほか、既存機材に比べて新たな機能を備えた機材については、質の高いサービスを継続的に提供できるよう、ソフトコンポーネントによる研修が実施された。さらに、一部の高額医療機器については本事業の中で保守メンテナンス契約が附帯された。このように、本事業ではJICAとして可能な限りの持続性確保策が講じられていた。

以上から、本事業は外部条件の大きな変化に十分対応できなかったものの、その計画・アプローチに課題があったとまでは言えない。

3.1.2 整合性（レーティング：③）

3.1.2.1 日本の開発協力量針との整合性

計画時の対キューバ共和国国別援助方針（2014年4月）は持続可能な開発への支援を基本方針に、重点分野「持続可能な社会・経済開発」の一環として保健医療分野の支援を行うとしていた。よって、本事業は計画時の日本の開発協力量針と整合している。

⁵ 第1次トランプ政権による経済制裁の強化とコロナ禍による観光業の停滞により、キューバは深刻な社会経済危機に直面した。外貨不足や物資不足、物価上昇、電力不安定などが続く中、2021年末から2023年末にかけて人口の約10%にあたる約112万人が国外へ流出したとされる。現地通貨は大幅に下落し、給与の実質的価値も大きく低下した。医師などの医療従事者も経済的理由から転職や国外移住を選ぶケースが多く、2023年には医師数が1.3万人減少した。医療分野の人材不足は特に首都圏で深刻である。

（出典：いずれも2026年1月23日アクセス）

https://havanatimes.org/features/the-sad-state-of-health-care-in-cuba-for-2024/?utm_source=chatgpt.com

https://www.weareceda.org/en/us-cuba-news-brief/cubas-largest-emigration-in-history-july-25-2024?utm_source=chatgpt.com

https://en.cibercuba.com/noticias/2024-12-24-u1-e199894-s27061-nid294380-cuba-pierde-13300-medicos-2023-duro-golpe-al-sistema?utm_source=chatgpt.com#google_vignette

3.1.2.2 内的整合性

JICA はキューバの医療分野で本事業と関連する以下の 2 つの技術協力を実施した。なかでも「画像診断における病院のデジタル化促進プロジェクト」とは本事業との具体的な相乗効果が確認できる。なお、これらの相乗効果は本事業の計画時には想定されていなかった。

医療機材保守管理・がん早期診断能力強化プロジェクト（2017 年 7 月～2021 年 1 月）

- ・ 標記プロジェクトは本事業と同時に形成され、その成果の一つとして「がんのスクリーニング検査/診断のための医師の能力が強化される」ことが計画された。本事業で医療機材が整備された 3 つの病院を対象に、国際医療センター（東京）における本邦研修、専門家（医師）派遣により、がんの早期診断のための医師の能力強化が行われた。本事業の機材の据付が間に合った一部の対象病院では機材の有効活用が促進されたと考えられるが、具体的な相乗効果は確認できなかった。

画像診断における病院のデジタル化促進プロジェクト（2022 年 4 月～2025 年 4 月）

- ・ 標記プロジェクトは、本事業によりデジタル X 線診断装置が整備された 5 病院で院内ネットワークを整備し、キューバで病院デジタル化を推進するための計画とガイドラインを作成した。
- ・ 本事業による X 線診断のデジタル化は診断の精度向上と効率化に目覚ましい効果があったが、画像を院内ネットワークで共有し蓄積することは、さらなる診断の精度向上と効率化に結びついている（3.3 有効性・インパクトを参照）。
- ・ 本事業では画像診断用のサーバー及び接続用ケーブルが供与され、病院内で部分的なネットワークが設置された。これは同プロジェクトによるパイロット病院内のネットワークの整備にも活用された。
- ・ 同プロジェクトでは本事業のデジタル X 線撮影装置の交換部品が提供され、機器の継続的な活用に結びついた。

3.1.2.3 外的整合性

外務省が実施した令和 2 年度無償資金協力「経済社会開発計画」では移動式 X 線撮影装置（13 台）、可搬型超音波画像診断装置（44 台）および吸引器（1,000 機）が調達された。UNDP は世界エイズ・結核・マラリア対策基金（GFATM）と協力し、全国の医療機関に 251 台のデジタル X 線撮影装置を提供した。これらの装置は、197 のポリクリニック（一次診療機関）と 23 の病院に配備され、診断能力の向上と将来のパンデミックや緊急事態への対応力強化に寄与している。

これらの案件で供与された機器は本事業の一部対象病院にも供与され、本事業の機器とともに対象病院の診療活動に活用され、がんの診断強化や医療サービスの拡充と質の向上に貢献している。よって、他ドナー事業との相乗効果があると考えられる。

このように、本事業は計画時・事後評価時ともにキューバの政策とニーズに合致し、事業計画・アプローチに大きな課題はない。また、本事業は技術協力「画像診断における病院のデジタル化促進プロジェクト」と計画時は想定されていなかった具体的な相乗効果がある。他ドナー事業との相乗効果も見られる。以上より、本事業の妥当性・整合性は高い。

3.2 効率性（レーティング：②）

3.2.1 アウトプット

本事業では全国 34 病院に画像診断部門、病理検査部門、低侵襲医療部門の医療機材を調達する計画であった。合わせて医療機材の保守管理のための研修（ソフトコンポーネント）のほか、一部機材について保守メンテナンス契約を附帯することが計画された。表 1 のとおり、概ね計画通りのアウトプットが実現した。各部門の機材の概要は表 2 のとおりである。

表 1 アウトプットの計画と実績

計画	実績
画像診断部門（24 病院） 病理検査部門（14 病院） 低侵襲医療部門（6 病院）	概ね計画通り
ソフトコンポーネント（研修）：修理・点検、保守管理記録、在庫管理、部品・工具調達管理	概ね計画通り
保守メンテナンス契約	計画通り

出典：JICA 提供資料、実施機関提供資料

注：一部機材の交換部品も併せて調達された。

表2 本事業で調達された医療機材の概要

<p><画像診断部門></p> <p>事業前、各病院ではフィルムを使った「アナログ式 X 線診断装置」が使われていた。これは X 線フィルムと蛍光増感紙を「カセット」に挿入して患者の撮影部位の下あるいは横に置いて撮影し、暗室で現像、定着、水洗、乾燥などの過程を経て処理するものであった。このため X 線撮影室の横には常に暗室が設置されていた。本事業では 24 病院に FPD 方式と CR 方式によるデジタル式 X 線撮影システムが調達された。</p> <ul style="list-style-type: none"> - FPD (Flat Panel Detector) は「カセット」と同様のサイズのパネルで、アナログ式 X 線診断装置に差し込んで使う。画像はケーブルあるいは Wi-Fi で PC に送られ、撮影とほぼ同時に見ることができる。既存のアナログ式 X 線診断装置をそのまま活用できる。15 病院に 1 式ずつ調達された。 - FPD を組み込んだ新たなデジタル式 X 線診断装置：6 病院に一般 X 線診断装置が、3 病院にマンモグラフィが 1 基ずつ調達された。 - CR (Computed Radiography) は専用カセットの中にフィルムに代わるイメージング・プレートを入れ、画像を電氣的に記録し、CR リーダーに装着することでデジタル画像を PC に取り込むことができる。FPD 同様、既存のアナログ式 X 線診断装置を活用できる。撮影ごとに X 線撮影装置からカセットを取り外し、20～30 秒かけて CR リーダーに読み込ませる。19 病院に一般 X 線用 CR が、5 病院にマンモグラフィ用 CR が 1 式ずつ調達された。 - デジタル画像を評価するための高解像度の評価ステーション、画像の蓄積と共有のためのデータサーバー、ネットワーク機材等が各病院に調達された。
<p><病理検査部門></p> <p>病理検査は臓器や組織、細胞などを顕微鏡で観察し、病気（特にがんなど）の有無や進行度を調べる検査である。そのサンプルは生検や手術による臓器の摘出により得られる。一般に、がん手術では必ず病理検査を行い、がんの確定診断、進行度の判断、追加の治療（抗がん剤、放射線など）の必要性などが判断される。本事業では 14 病院を対象に、病理検査に必要な機材一式が調達された。これらの病院では非常に古い機材（20 年以上経過）を用いて病理検査が行われていた。14 病院を対象に、同じ種類・数量の機材が調達された。主な機材は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> - ティッシュプロセッサ：ホルマリン固定された組織の前処理を自動で行う。 - 自動包埋装置：前処理された組織をパラフィンで固めてブロック化する。 - ミクロトーム：パラフィンブロックを 4～5 ミクロンの薄さにカットする。 - 自動染色装置：組織に色をつけて、細胞の構造を見やすくする。 - 光学顕微鏡：染色された組織サンプルを観察して診断する。通常の双眼顕微鏡 6 台に加え、偏光顕微鏡、三眼顕微鏡（カメラを装着できる）、五眼顕微鏡（教育用）が 1 台ずつ調達された。 - クライオスタット：術中生検のため組織を凍結して薄切する。（術中生検では迅速に結果を出す必要があるため、ホルマリン固定及びパラフィン包埋は行わない）
<p><低侵襲医療部門></p> <p>本事業では 3 種類の内視鏡システム（消化管内視鏡システム、腹腔鏡システム、気管支鏡システム）が 6 病院に調達された。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 消化管内視鏡システム：消化管内の病変を発見し、必要な場合はパイオプシー鉗子で生検用の組織片を採取する⁶。上部用及び下部用の 2 本のビデオスコープがある。 - 腹腔鏡システム：腹腔内を観察・手術するための内視鏡システムで、開腹せずに小さな切開だけで行う低侵襲外科手術に用いられる。 - 気管支鏡は気管や気管支の内部を観察するための内視鏡である。 - いずれもビデオスコープ及びモニター付きのビデオプロセッサ等で構成される。

⁶ 鉗子とは検査中に生検を行うためにビデオスコープ内に挿入する道具のこと。



写真1 デジタル式X線診断装置（一般）

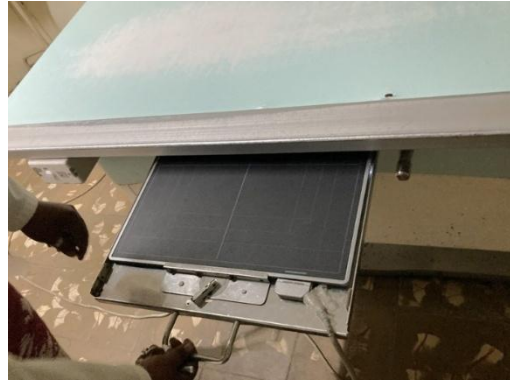


写真2 FPD



写真3 CRリーダーでカセットから画像を読み込んでいる



写真4 読影室



写真5 ティッシュプロセッサ



写真6 顕微鏡による診断



写真7 消化管内視鏡



写真8 CNEの内視鏡修理ワークショップ

当初の計画には3台のアナログ式マンモグラフィが含まれていたが、画像診断のデジタル化を進めるという公衆保健省（以下、「保健省」という）の方針に沿ってデジタル式に変更された。X線画像診断のデジタル化には顕著なメリットがあり、これは適切な変更だったといえる。キューバ側の責任で行われた機材の内陸輸送中にPC2台、NAS（ネットワーク接続ストレージ）2台が紛失し、保健省が所有する代替機材が充てられた⁷。

本事業の実施機関である保健省によると、本事業の対象病院はいずれも重要な拠点病院であるものの機材不足が深刻な病院であり、その選定は適切だった。機材の技術水準は十分に高く、診療のみならず教育へのニーズにも応じて適切に計画された⁸。調達された機材の仕様・品質は十分に高かった。各病院の機材利用者は本事業の機材の性能を非常に高く評価している。ただし、病理検査部門の一部機材は既存機材よりも消耗品（染色試薬・溶剤等）の消費量が多いため、消耗品不足の制約を受けやすいとの指摘があった。

機材調達契約の一部として、維持管理機関である国立医療機器センター（以下、「CNE」という）の技術者に対する本邦医療機器メーカー（3社）による1カ月程度の研修が日本で行われた。これとは別に行われたソフトコンポーネントの日本人技術者による指導は、コロナ禍のため、ハバナ及びキューバ中西部のみとなり、東部では研修を受けたCNEの技術者・機材管理技士によりカスケード研修が行われた。

附帯された保守メンテナンス契約により、デジタル式X線診断装置と内視鏡を対象に、3年度に渡り繰り返しメーカー技術者が派遣され、機材の点検及び維持管理機関の技術者への指導が行われた。コロナ禍により最初の派遣時期が遅れたが、契約どおり、3回派遣された。また、CNEの技術者・機材管理技士を1週間程度日本に招聘してメーカーによる維持管理研修が行われた。さらに、一部機材のための交換部品が提供された。

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

本事業の総事業費は1,491百万円、うち日本側事業費は1,273百万円の計画であった。日本側事業費の実績は1,249百万円（計画比98%）と計画内に収まった。キューバ側事業費の実績情報は得られなかった。

3.2.2.2 事業期間

本事業は2016年7月の贈与契約締結から2017年7月（機材供用開始時）までの計13ヶ月で実施される計画であった。実際には2016年9月に贈与契約が締結され、最後の機材の供用が開始されたのは2019年12月であった。事業期間は40ヶ月（計画比308%）と計画を大幅に上回った。

⁷ 通常の無償資金協力では据え付けまでコントラクターが一貫して責任を持つが、キューバには国内に民間運送会社がないため、通関と内陸輸送はキューバ側の責任となった。

⁸ キューバでは全ての医療機関で組織的に人材育成が行われている。

キューバへの輸出には米国経済制裁による制約があることから、本事業の機材は、これに抵触する可能性がある機材とそれ以外の機材を分けて、2つの契約で調達された。この関連で、一部の機材は欧州から調達する必要が生じた。保健省及び本事業のコンサルタントによると、実施が大幅に遅れた主な理由は以下のとおりである。

- ・ 入札に必要な銀行とのキューバ側手続きが遅れたため、入札の時期が後ろ倒しになった。
- ・ 米国の輸出規制により一部機材は米国商務省や米国財務省の輸出ライセンスを取得する必要があった。その取得に時間を要したり、ライセンスが得られず別のモデルを調達したりする必要が生じたため出荷時期が予定よりも大幅に遅れた。
- ・ 機材の据付時に UPS（無停電電源装置）や X 線管球の不具合が判明したほか、輸送中にデジタル式汎用 X 線診断装置が破損したため、再調達が必要となった。
- ・ 内陸輸送中にデジタル X 線画像診断システム 1 台が行方不明となり、その捜索に時間を要した。

JICA 及びコンサルタントによると、キューバへの機材調達には米国の経済制裁による様々な制約があることは計画時に認識されていた。しかし、本事業はキューバにおける初めての無償資金協力であり、JICA には具体的な経験がなく、実際に事業を開始するまでは、どれほどの期間を要するのか想定することが難しかった。

以上をまとめると、本事業では概ね計画通りのアウトプットが実現し、事業費は計画内に収まったが、事業期間は計画を大幅に上回った。よって、効率性はやや低い。

3.3 有効性・インパクト⁹（レーティング：③）

3.3.1 有効性

本事業では、全対象病院を対象に、一般 X 線撮影枚数、乳房撮影枚数、上下部内視鏡検査数、腹腔鏡下手術数、生検検査数が指標とされ、各指標の基準値（2013～2015 年実績平均値）と目標値（2020 年）が設定されていた。しかし、準備調査報告書には各指標の目標値の設定根拠が明示されておらず、準備調査を実施したコンサルタントへのヒアリングによっても、それを明らかにできなかった。

各指標の実績値を得るために、本事後評価では質問票調査及び訪問・電話インタビューにより、各病院から指標値実績について情報収集を試みたが¹⁰、対象病院数が多くかつ遠隔であることから、完全な情報収集・確認は困難であった。

他方、保健省及び各病院でのヒアリングによると、本事業には上記指標では把握できない幅広い、重要な定性的効果がある。以上を踏まえ、本事後評価では指標実績を参考情報とし

⁹ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

¹⁰ 保健省を通じて対象 34 病院から質問票への回答を得るとともに、22 病院を訪問し、12 病院に電話インタビューを実施した。

て扱うにとどめ、本事業の有効性は機材の利用状況及び様々な定性的効果を考慮して総合的に判断した。以下、部門別に機材の概要・利用状況及び事業効果を整理する。

3.3.1.1 X線画像診断部門

(1) 機材の稼働と利用

本事業の主なX線画像診断機器の稼働・利用状況は以下のとおりである。据付後5年以上を経過し壊れたものもあるが、稼働している機器はいずれも十分に利用されている。

表3 機材の機能・利用状況 (X線画像診断部門)

	数量	機能 「正常」「概ね正常」 の機器の比率*	利用程度 「非常に高い」「高い」 機器の比率**
FPDシステム	15	53%	73%
CRシステム (一般X線)	19	89%	89%
CRシステム (マンモグラフィ)	5	100%	100%
一般X線診断装置 (FPD付)	6	83%	100%
マンモグラフィ (FPD付)	3	100%	100%

出典：各対象病院への質問票調査・ヒアリング結果

注：* 本事業で調達された機材の状況（技術協力が供与した機材は除く）：

「正常」「概ね正常」「部分的に機能」「機能しない」の4段階から選んで回答。

** 技協が供与した機材とともに利用されている場合を含む：

「非常に高い」「高い」「低い」「非常に低い」の4段階から選んで回答。

一部の対象病院にはCT、MRIが設置されているが、その多くは経年劣化のために稼働していないため、X線撮影装置は画像診断で重要な役割を担っている。特に、患者の多い診療部門（小児病院の外来、救急外来など）に設置された一般X線診断機器は酷使されている。本事業のFPDシステム及びCRシステムの故障の多くは酷使を背景に発生したと見られる。

FPDは移動時の落下による破損、ケーブルの破損、ソフトウェアの不具合などが発生した。バッテリーや充電器の劣化も進んでいる。これまでに15病院中7病院のFPDが使えなくなったが、技術協力「画像診断における病院のデジタル化促進プロジェクト」により10病院にFPD1枚、及び、バッテリーと充電器が数点ずつ供与された。これらは本事業のFPDシステム（PC等）に接続され、活用されている。

CRの専用カセットは撮影のたびにCRリーダーに差し込むため、通常の利用を繰り返しただけでもプラスチック製のラッチ機構が劣化する。不注意で落下させることもあり、使える専用カセットの数は次第に減少している。イメージング・プレートの劣化も進んでいる。JICA技協により10病院に新たな専用カセットとイメージング・プレートが供与され、本事業のCRリーダーを用いて撮影に利用されている。

FPD と CR 専用カセットは従来型のカセットと同様の形状をしており、据付直後は精密機械であることが十分に理解されずに乱暴な取り扱いによる破損が発生していた。多
 方、FPD を失った後に技協により新たな FPD を得た病院では、貴重な機材を破損させた
 経験を踏まえ、極力移動させずに使うなど十分に注意を払うようになった。

ディスプレイ・ステーション（診断・読影用）及び複数の評価ステーション（参照・説
 明用）が各病院に調達されたが、その一部は経年劣化及び電圧変動の影響により使えな
 くなっている。一部の対象病院では利用できる機材を他の機材（PC 等）と組み合わせて
 利用している。電圧変動から機器を守るための UPS が併せて調達されていたが、激しい
 電圧変動と頻発する停電によりバッテリーが急速に劣化し、既に、ほとんど使えなくな
 っている。一部の病院では利用できる本事業外の UPS を使っている。

（2）定量的効果（指標：参考情報）

計画時には一般 X 線とマンモグラフィの撮影数が指標に設定された。事業前の各病院
 での撮影数をもとに、予測される人口増加に基づき予測撮影枚数を算定し、さらに、撮影
 の効率化により潜在的な撮影ニーズに対応できるとして最終的な目標値を設定した。予
 測撮影枚数の算出過程は一部、確認できたが、目標値の算出根拠は確認できなかった¹¹。

本事業で調達された一般 X 線撮影機器及びマンモグラフィは、稼働している限り、対
 象 24 病院の全てで活用されている。各病院の 2024 年の一般 X 線撮影枚数の情報は 24 病
 院中 20 病院で、マンモグラフィ撮影枚数は 8 病院中 7 病院で得られた。計画時の基準値
 との比較は以下のとおりである。

表 4 X 線撮影枚数の変化

	2012-2014 年平均 (①)	2024 年 (②)	比率 (②÷①)
一般 X 線	668 千枚/年	843 千枚/年	126%
マンモグラフィ	90 千枚/年	98 千枚/年	109%

出典：2012-2014 年は準備調査報告書、2024 年は各病院への質問票・ヒアリング

注：一般 X 線はデータの得られた 20 病院、マンモグラフィは同 7 病院の合計値

計画時の想定では、撮影ニーズは人口増加とともに増加し、各病院で調達される機材
 数はそのニーズを満たすように計画された。計画時、2024 年の撮影枚数は 2012～2014 年
 の約 117～118%に増加することが想定されていた。実績は、計画時の想定にくらべ、一
 般 X 線の撮影枚数はやや多く、マンモグラフィの撮影枚数はやや少ない。

¹¹ 準備調査では「予測値に対して、医療機材の整備による故障頻度の低減、業務の効率化、迅速化等をか
 んがみ、目標値を設定する」として、潜在的な撮影ニーズが実際の撮影枚数の 4 割程度であると想定して目
 標値が設定された。しかし、保健省及び対象病院によると、対象病院は高次医療機関であり、医師が必要
 と判断した場合、たとえ 1～2 週間待つことがあったとしても、必ず X 線診断が行われる。よって、そのよ
 うな潜在的撮影ニーズがあったとは考えにくく、設定された目標値は高すぎると考えられる。

(3) 定性的効果

保健省及び対象病院によると、本事業は対象病院の X 線画像診断部門に以下のような変化をもたらした。

撮影効率の向上：FPD は従来型（アナログ式）や CR のように 1 枚撮影する度にカセットを入れ替える必要がなく、迅速に撮影できるため、1 日により多くの患者を撮影することができる。FPD・CR は撮影後すぐに確認できるので、撮り直しが必要な場合もその場で撮影することができる。これに対して、従来型は現像してから確認し、撮り直しが必要な場合は患者を呼び戻して撮影する必要があったほか、現像・定着・乾燥のプロセスが必要であり、自動現像機が設置されている一部の病院以外では、その実施がネックとなり迅速な撮影ができなかった。

画質の向上：従来型に比べて画質が良く、安定している（従来型は現像により不安定な面があった）。さらに、デジタル画像は容易に画質（明度、コントラスト等）を調整したり拡大したりできるため、従来型では見つけられなかったディテールを読み取ることができる。

診断の迅速化：従来型は現像に 30 分以上要するのに対し、デジタル式は即時に画像を見ることができる。画像診断の専門医はすぐに読影し画像診断報告書を作成できる。院内ネットワークがあれば、別の場所にいる担当医もすぐに画像を見ることができる。

アーカイブの改善：撮影した画像はデータサーバーに蓄積され、すぐに参照することができる。従来型の X 線フィルムは保管場所から探し出して持ってくるのが大変だったので、容易に参照できなかった。また、保存環境次第でフィルムは早く劣化するため長期保存が難しかった。デジタル化により経過分析や症例の比較等が容易にできるようになった。これは診療だけでなく研究・教育にも有用である。多くの病院では教育目的のデジタル・アーカイブが整備されている。

消耗品の費用削減：X 線フィルムや現像のための消耗品が不要となり、そのための費用が削減された。これらの供給不足が制約となることもなくなった。

撮影環境の改善：従来型で必要とされていた各種の有毒な液体を使った現像作業が不要となった。現場の医療従事者によると、汚染された環境での現像作業がなくなり、業務がより「人間的」になった。

院内ネットワークの整備：本事業のデータサーバー及びネットワーク機材は各病院のデジタルネットワーク整備の一助となっている。現在、対象 24 病院のほとんどには画像を病院全体あるいは一部で共有できる院内ネットワークがある。キューバの医療機関にデジタル X 線撮影診断を本格的に導入した本事業をきっかけに、そのような院内ネットワークが整備されたと言える。5 病院では JICA 技協「画像診断における病院のデ

デジタル化促進プロジェクト」によりネットワークが強化され、その成果を生かしてさらに他の 5 病院でネットワークの強化が進められる予定である。また、いくつかの病院では他病院と画像を共有できるネットワーク、あるいは、ウェブを通じて画像を共有できる仕組みが作られている。

画像共有の改善：ネットワークの整備により、容易に画像を共有しながら担当医が他の医師の意見を求めたり、症例検討を行えるようになった。いくつかの病院ではウェブ経由で画像を共有し、在宅の医師と画像を見ながらの協議が可能となった。

コロナ禍への対応：FPD はカセット等の移動が不要なため、医療従事者は患者とほとんど接触せずに撮影できる。迅速な撮影により患者の病院滞在時間が少なくなった。画像共有により非接触で複数の医師による協議ができるようになった。コロナ禍で大勢の患者を受け入れた一部の病院では、これが院内感染防止に大いに役に立った。

放射線被ばくの減少：デジタル式は従来式に比べて撮影あたりの放射線被ばく量が半分以上以下である。患者及び医療従事者の被ばく量が減少したと考えられる。

待ち時間の短縮：本事業前、従来型では迅速に撮影できない、あるいは、機器数の不足、フィルム及び現像のための消耗品の供給不足により撮影枚数が限られるなどの理由で、主治医が検査依頼をしてから実際に撮影するまでに数日から最大 2 週間程度の待ち時間があった。本事業後はどの病院でも即日～5 日程度で撮影できる。さらに、撮影してから診察を受けるまでの時間も、現像プロセスがなくなったこと、現像してからの取り直しが減ったこと等により、大幅に短縮された。

3.3.1.2 病理検査部門

(1) 機材の稼働と利用

本事業の主な病理検査機器の稼働・利用状況は表 5 (次頁) のとおりである。ティッシュプロセッサとクライオスタットに故障が多い。その理由として、経年劣化した部品を輸入・交換できない、電圧不安定によると思われる不具合を修理できない (UPS があつたが劣化して機能しなくなった) などが挙げられた。

ティッシュプロセッサ、自動包埋装置、自動染色装置はパラフィンや各種試薬、染色液を消耗するが、本事業の機材は従前の機材にくらべてその消費量が多い。消耗品の供給量が限られるため、一部の病院では新たな機材を使わず従前の方法で作業している。このため、自動包埋装置、自動染色装置の利用程度は稼働状況に比べて低い。

各種顕微鏡は活用されているが、ソフトウェアのライセンスが切れたために、多くの病院でデジタル画像を記録・保存することができない。

表5 機材の機能・利用状況（病理検査部門）

	数量	機能 「正常」「概ね正常」 の機器の比率*	利用程度 「非常に高い」「高い」 機器の比率**
ティッシュプロセッサ	14	64%	43%
自動包埋装置	14	93%	57%
ミクロトーム	14	86%	71%
自動染色装置	14	93%	57%
双眼顕微鏡	84	100%	100%
三眼顕微鏡	14	92%	100%
五眼顕微鏡	14	100%	92%
偏光顕微鏡	14	92%	69%
クライオスタット	14	79%	64%

出典：各対象病院への質問票調査・ヒアリング結果

注：* 本事業で調達された機材の状況：

「正常」「概ね正常」「部分的に機能」「機能しない」の4段階から選んで回答。

** 「非常に高い」「高い」「低い」「非常に低い」の4段階から選んで回答。

(2) 定量的効果（指標：参考情報）

計画時には14の対象病院における生検検査数が指標とされていた。本事後評価では全対象病院から2024年の生検実施数を得ることができた。

表6 生検実施数の変化（病理検査）

	2012-2014年平均 (①)	2024年 (②)	比率 (②÷①)
生検実施数	114,917	45,671	40%

出典：2012-2014年は準備調査報告書、2024年は各病院への質問票・ヒアリング

2024年の生検実施数は2012～2014年の4割に減少した。計画時には、生検数は人口増加とともに増加し、2024年には2012～2014年の約143%に増加することが想定されていた。保健省及び対象病院によると、生検数の減少は、主に、人材・物資不足等による手術数の減少による。手術数はコロナ禍の時期にいったん大きく落ち込み、その後も以前ほどには回復していない¹²。

多くの病院では病理検査のための消耗品の供給が制約され、可能な範囲で再利用したり、入手のために医師らが個人的に手を尽くしたりしていることが報告された。ただし、病理検査の制約により手術が延期・中止されたとの報告はなかった。以上から、生検数は大きく減少したものの、本事業の機器は、全般に、各病院の病理検査ニーズを適切に満たしていると考えられる。

¹² 保健統計年鑑によると、2022年の手術数は2013年の59%にとどまる。また、保健省によると、2024年には医療用酸素製造装置が故障し半年にわたり稼働できなかったため、長期にわたり緊急性の高い手術のみが行われるようになり、手術数が大幅に減少した。

(3) 定性的効果

保健省及び対象病院によると、本事業は対象病院の病理検査部門に以下のような変化をもたらした。

検査の迅速化: 手作業で行っていた作業の多くが自動化され、一度に多数のサンプルを処理できるため、検査を迅速に行えるようになった。結果を得るまでの時間が2週間～2カ月程度から数日～1週間に短縮された。

検査の質向上: ホルマリンによる固定、パラフィン包埋、微細な薄切の適切なプロセスが整備され、高品質な標本を準備できるようになった。老朽化した既存の顕微鏡に比べて本事業の顕微鏡は性能が非常に高い。多くの病院の病理専門医は病理検査の質が飛躍的に向上した、質は以前とは比べ物にならないほど良くなったと報告している。

教育・研究の推進: 本事業により顕微鏡写真を撮影できるようになった。高品質の生検サンプルの写真が撮影できるようになったことで、質の高い細胞学的・組織学的研究論文の作成・出版が促進された。また、教育用の五眼顕微鏡は医療人材の育成に大変有用である。細胞組織の細部まで教えることができるようになった¹³。

3.3.1.3 低侵襲医療部門

(1) 機材の稼働と利用

本事業の主な低侵襲医療部門の医療機器の稼働・利用状況は以下のとおりである。

表7 機材の機能・利用状況（低侵襲医療部門）

	数量	機能		利用程度	
		「正常」	「概ね正常」 の機器の比率*	「非常に高い」	「高い」 機器の比率**
消化管内視鏡システム	6	83%		83%	
腹腔鏡システム	6	67%		67%	
気管支鏡システム	5	60%		60%	

出典：各対象病院への質問票調査・ヒアリング結果

注：* 本事業で調達された機材の状況：

「正常」「概ね正常」「部分的に機能」「機能しない」の4段階から選んで回答。

** 「非常に高い」「高い」「低い」「非常に低い」の4段階から選んで回答。

消化管内視鏡と気管支鏡に用いる柔軟性のあるビデオスコープの故障が多い。無理な操作や患者のリアクション（思わず噛んでしまうなど）、不適切な洗浄（乱暴な取り扱い、乾燥不足、不適切な洗剤の使用）等による穴あき、ケーブルや光ファイバーの切断が起きやすい。

¹³ 医学生・研修医等の教育の他、複数の病院で、ラテン・アメリカ、中東、アフリカ等からの留学生に対して教育が行われている。

ビデオスコープの故障はメーカーの研修を受けたCNEの技術者が修理するが、修理できないものは日本のメーカーに送って修理している。これまでに8本のビデオスコープが国内修理不能となり、日本で修理・交換された。一部の病院では、検査ニーズが多く酷使されたことや慣れない研修医が扱ったことが故障の背景になったことから、修理後は検査件数を抑制し、研修医には扱わせない、適切な洗剤や純正鉗子の利用を徹底するなどの対策をとっている。一部の機器ではビデオプロセッサの故障も起きている。

(2) 定量的効果 (指標：参考情報)

表8 内視鏡による検査・手術数の変化¹⁴

	2012-2014年平均 (①)	2024年 (②)	比率 (②÷①)
上・下部内視鏡検査数	24,536	10,794	44%
腹腔鏡下手術数	7,816	3,143	40%

出典：2012-2014年は準備調査報告書、2024年は各病院への質問票・ヒアリング

2024年の検査数・手術数はいずれも2012～2014年の4割程度に減少した。計画時の想定では、検査数・手術数は人口増加とともに増加し、2024年には2012～2014年の約130%に増加することが想定されていた。対象病院によると、検査数の減少は、主に、修理中で長期間使えない機器があったこと、適切な洗浄液等の消耗品の供給不足による。手術数の減少は、前述の理由により手術数が減少したことによる。

内視鏡検査については、国内にある内視鏡の数が限られているため、他病院から検査の要請がくることもあり、需要に十分に答えきれていない。

(3) 定性的効果

保健省及び対象病院によると、本事業は対象病院の低侵襲医療部門に以下のような変化をもたらした。

高画質・高性能：対象病院で使われていた既存の内視鏡（消化管用、気管用）のほとんどはビデオモニターがなく、医師は内視鏡を直接のぞき込んで診断していた。視野角は狭く、画像には光学的な制限があった。医師本人しか見ることができず、画像の記録・保存はできなかった。これに対し、本事業で調達された内視鏡はビデオ式で、高解像度カメラにより鮮明な画像が得られる。必要に応じてモニター上で拡大することもできる。また、狭帯域光観察（特定の波長の光だけを使って微細な血管や粘膜構造の変化を鮮明に見る方法）により初期の病変を見つけることができるようになった。

¹⁴ 準備調査及び事前評価表では「上・下部内視鏡、腹腔鏡下検査数」「上・下部内視鏡、腹腔鏡下手術数」が指標とされていたが、コンサルタントに確認したところ、正しくは「上・下部内視鏡検査数」「腹腔鏡下手術数」であった。事後評価では6つの対象病院から実績データを収集した。

ビデオ・ディスプレイ式：モニター画面を見ながらの検査で、操作性が良い。複数人が同時に観察可能で、静止画・動画を簡単に記録することができることは、診療目的だけでなく、教育目的にも非常に有用である。

生検が容易：疑わしい病変（ポリープ、潰瘍、色調異常など）がある場合、専用の鉗子で組織の一部をつまんで採取し、病理検査を行ってがんかどうかの確定診断を行う。従来の内視鏡でも生検は行えたが、視野角が狭く、病変の全体像が見られないことなどから、生検の正確な場所を決めることが難しかった。また、新たな機材では組織採取後の出血状況を良く確認できるため、より安全に実施できる。

3.3.1.4 有効性のまとめ

以上から、各部門の目的達成状況は以下のように整理される。

X線画像診断部門：酷使されて劣化したものもあるが、全般に、機材は十分活用されている。より早く、正確な画像診断が可能となった。よって同部門の目的は十分に達成された。

病理検査部門：一部に故障して使えなくなったものもあるが、機材は全般に活用され、各病院でより迅速で正確な検査が行われている。人材・物資不足による手術数減少に伴い、検査需要は計画時の予測より大幅に減少したが、必要な生検が行われている。よって同部門の目的は概ね達成された。

低侵襲医療部門：機材は高機能・高性能で、がんやその他の疾患の的確な診療に結び着いている。ビデオスコープ等の故障により約3分の1の機材は稼働しておらず、消耗品の供給が制約されることもあり、検査需要を満たせていない。また、手術数減少に伴い腹腔鏡下手術件数は予測より大幅に減少した。よって同部門の目的は部分的に達成された。

以上から有効性についてまとめると、X線画像診断部門（24病院）は目的を十分に達成し、病理検査部門（14病院）は目的を概ね達成し、低侵襲医療部門（6病院）は目的を部分的に達成した。各部門の目的達成状況と対象病院数を総合し、「がんの診断及び低侵襲治療の強化を図る」という本事業の目的は概ね達成されたと判断される。

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

対象病院によると、本事業を通じてより迅速、より正確な診断が可能となったことが適切な治療に結びつき、がん及びその他の疾患の診療に大きなインパクトが見られる。具体的には以下のような報告があった。

X線画像診断部門

- 多くの悪性疾患の早期診断が可能となり、早期治療と生存率向上につながった。
- 乳がんの早期発見と、診断後のタイムリーな病期分類に大きく役立った。
- 結石症などの泌尿器科疾患の診断、リウマチ性疾患、神経疾患、内分泌代謝性疾患、腎臓病、筋疾患、その他の外科的疾患の診断に非常に有用である。画像の質の高さにより、肺や骨の小さな病変を早期に発見し、適切な治療を行うことができる。縦隔病変、脊椎や頭蓋骨の転移性病変の診断も可能になった。

病理検査部門

- がん患者のがん進行度、再発可能性、生存率など、将来の病状の見通しに影響を与える要素の評価が可能になった。
- がん、炎症性疾患、感染性疾患など多様な疾患の細胞学的・組織学的診断が実施可能になった。
- がんの陽性例を数日以内に診断できるため、迅速な治療開始が可能になった。
- ハンセン病のスクリーニングとして、皮膚科疾患の診断件数が増加した。甲状腺萎縮症などの症例でも、外科的病理か否かの判断が可能となった。

低侵襲医療部門

- 前がん病変や悪性疾患をより早期に発見でき、タイムリーな診断・治療により患者の生存率向上につながった。
- 病変を目視しながら組織を正確に採取できるため、診断の精度が向上し、その後の治療方針の最適化に寄与した。
- 気管支鏡で肺がん、気管支がん、肺炎、結核等のよりの確な診療が可能となった。
- バレット食道、食道静脈瘤、上部消化管出血などの的確な診療に有用である。一部の病変は内視鏡下で治療可能となり、開腹手術が不要になり、患者の身体的負担が軽減した。

計画時には、他のがん診療管区への通院・紹介を余儀なくされることが課題の一つに挙げられていた¹⁵。保健省及び対象病院によると、本事業により医療機材が整備されたことにより、他のがん診療管区への紹介・通院が減少した可能性がある。ただし、キューバの西部・中部・東部のそれぞれには設備の整った拠点病院があり、診療は、特殊な診療を除いて、基本的に各地域内（西部・中部・東部）で完結する。これは貧困層が多い東部地域においても同様である。

全ての対象病院は、本事業が患者の満足度向上に結びついたと回答した。特に、X線画像診断の待ち時間（撮影日までの待ち時間、撮影後診断までの時間）の減少は患者の負担軽減

¹⁵ がん診療管区はキューバ全土に8つある。

につながった。従来方式からデジタル方式への転換は、患者が直接体感できる変化であり、対象病院等で話を聞くことができた患者は、例外なく、この変化を歓迎している。

保健省によると、コロナ禍によるがん診断数・手術数の大幅な減少、及び、その後の医療サービスを取り巻く人材・物質的な制約から、乳がんと大腸がんの早期発見率・5年生存率はいずれも事業前に比べて低下した。コロナ禍により約2年間、人々は診察に行くことができず、その結果、早期発見が減少し、その後は進行期の患者の診断が増加したものである。近年のキューバにおける厳しい経済状況が医療サービスの維持に深刻な制約を与えていることもあり、上位目標である「医療サービスの拡充と質の向上」が実現したとは必ずしも言い切れない。しかし、本事業が実施されなければ状況はさらに深刻化していたと考えられ、本事業が医療サービスの拡充と質の向上に一定の貢献を果たしていることは疑いない。

3.3.2.2 その他、正負のインパクト

(1) 環境社会面のインパクト

計画時、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月公布）上、環境への望ましくない影響は最小限であると判断された。保健省・対象病院から環境への望ましくない影響は報告されなかった。X線画像診断のデジタル化は、有害物質を用いるレントゲンフィルムの現像プロセスを取り除いたほか、患者と医療従事者の放射線被ばく量の減少にも結び付いた。以上は環境への望ましいインパクトである。

(2) ジェンダー、公平な社会参加を阻害されている人々、社会的システムや規範・人々の幸福・人権へのインパクト

マンモグラフィの調達は乳がん等の適切な検査に貢献し、女性への望ましいインパクトがあると考えられる。本事業は全国の主要病院をカバーしている。本事業は公平な社会参加を阻害されている人々や貧困層にフォーカスした介入ではないが、キューバでは全ての医療サービスは無料であり、全国民が公平に裨益していると考えられる。

(3) その他正負のインパクト

キューバの全ての医療機関で組織的に医療人材育成が行われている。本事業の医療機器は画像アーカイブの整備（画像診断デジタル化）、検査画像の共有（病理検査：五眼顕微鏡）、画面の共有（低侵襲医療：検査画像のモニター表示）等を通じて、より効率的・効果的な人材育成を可能としている。より精度の高い検査が行われるようになったことや、検査画像の撮影が可能となったことは、研究面でも大きなインパクトであった。

有効性・インパクトについてまとめると、本事業の機材は十分活用され、迅速で的確な診療に結びついている。「がんの診断及び低侵襲治療の強化を図る」という本事業の目的は概ね達成された。診療面で望ましいインパクトが発現し、上位目標「医療サービスの拡充と質の向上」に寄与していると考えられる。以上より、本事業の有効性・インパクトは高い。

3.4 持続性（レーティング：②）

3.4.1 政策・制度

「3.1.1 妥当性」で述べた通り、キューバではすべての市民に対する無料の医療サービス提供が国家の優先事項である。よって、本事業の持続性について政策・制度面の課題はない。

3.4.2 組織・体制

キューバの医療機関は全て政府の下にあり、民間医療機関は存在しない。保健省の医薬品・医療技術総局の下にある医療技術・消耗品・臨床家具局（以下簡単に「医療技術局」）が全ての医療機材の状態を監視し、医療機材・消耗品・医療家具を計画的に調達・供給する。各州の保健総局の下に病院局があり、医療技術局とともに、州所属の対象病院（34 病院中 29 病院）に調達された医療機器の運用を監督し、医療機器と交換部品、病院のデジタル化に関する計画・優先順位を決定する。それ以外の病院は保健省が直接監督している。

保健省傘下にある CNE は国の医療システムのすべての医療機器の設置、試運転、修理、メンテナンスを行うための統括部門である。キューバが必要とするスペアパーツや技術投入の計画、及び、全国 37 カ所の州センター（CPE）・地域センター（CTE）の指揮を行う。キューバには医療機器の修理を請け負うメーカーの出先は存在せず、全ての修理は CNE/CPE/CTE が実施する。CPE/CTE が修理できない医療機器はハバナの CNE に送られ、そこで各分野の専門技術者が修理を行う。CNE でも修理できない場合は国外のメーカーに送って修理を依頼する。

各病院では画像診断部門が画像診断機器を、病理検査部門が病理検査機器を運用する。内視鏡は消化器内科・消化器外科・呼吸器内科などが運用する。各病院には電気医療機器部門があり、必要に応じて CNE/CPE/CTE の支援を受けつつ、電気医療機器の点検・修理を行う。同部門が修理できない機器は CPE/CTE あるいは CNE に送られて修理される。

近年の人材流出により、対象病院の電気医療機器部門では定員の数分の 1 の人材しかいない病院、中には、誰もいない病院が見られる。また、CNE/CPE/CTE も人材不足で、全体で約 3,700 名の定員があるが、その 4 分の 1 が欠員である。CNE では半分が欠員している。これへの対応として、CNE は職員の高い技術力を生かし、保健セクター以外の公的組織やホテル等の民間企業を対象に有料でサービスを提供する中小・零細企業を立ち上げて、財務的な自立と人材定着を促進することを検討している。

以上から、組織・体制は確立しているものの、人材流出を背景として人材配置不足が課題である。

3.4.3 技術

本事業では、機材据付時の初期指導、機材調達契約に含まれた日本でのメーカーによる研修、コンサルタントによる研修（ソフトコンポーネント）、保守メンテナンス契約を通じて病院の機材運用スタッフ、CNE/CPE/CTE の技術者等に研修が行われた。

対象病院へのヒアリング及び現地視察によると、本事業により調達された機器の運用について技術面の課題は見られない。対象病院の人材は、適切に機器を運用し、診療を行うための十分な知識と経験を持っている。

CNE は国外メーカーから新たな医療機材を調達する際に、必ずメーカー技術者による工場での研修を契約に含め、該当機材の修理について高度な能力を身に着けた専門人材を育成する。本事業でも、機材調達契約の一部として、画像診断デジタル化（FUJI フィルム）、内視鏡（オリンパス）、病理検査（サクラファインテック）による研修が行われた。特に、オリンパスでは2名の技術者が研修を受けてメーカー認証を受け、CNE 内にオリンパス製品を専門に修理する部門が設置された。CNE の専門技術者の能力は総じて高く、ある対象病院ではCNE 技術者が（メーカーを頼ることなく）CTの修理・試験運転を行っていたり、壊れた既存機器を組み合わせて新たなX線撮影装置を考案したりした事例が見られた。

しかし、本事業についてソフトコンポーネントによる研修を受けた人材は、ハバナの病院では約2割、地方では約半分しか残っていない。また、内視鏡についてオリンパスにより養成された専門技術者はいずれも離職した。本事業の医療機器のマニュアルはCNE/CPE/CTEと各病院の電気医療機器部門が利用する。きちんと保管された例も確認できたが、人材流出を背景に失われたものも多いと考えられる。

交換部品は保健省が調達し、CNE/CPE/CTEに配布される。これは計画的に行われているが、政府予算の制約や米国経済制裁の影響により必要とされる交換部品がすぐに利用できるとは限らない。輸入する必要がある場合は申請から供給までに半年～1年以上を要する。

他方、CNE は、全国の医療機関の電気医療機器の運用・維持管理情報を集約したデータベースを整備し、改良しつつ、その活用を進めている。これは、医療機器・交換部品を計画的に調達するためのものであり、各医療機器は関連する医療プログラム（例えばがんプログラム、母子保健プログラムなど）に紐づけられ、各医療プログラムの優先度に沿った戦略的な調達が可能となる。CNE では、このデータベースを活用して予防保守、修理に加えて、予知保全（predictive maintenance）を導入しようとしている。ただし、全国で頻発する停電や人材不足を背景に、必ずしも迅速な情報の入力・更新が行われていない。

以上から、深刻な人材流出と予算制約を背景に本事業の技術面の持続性には課題がある。

3.4.4 財務

医療技術局によると、厳しい財政状況と外貨不足を反映し、医療機器及び交換部品の調達のための予算は、ここ数年、漸減している。本事業の医療機器の運営・維持管理に配分された具体的な予算額、及び、医療技術局の予算額について具体的なデータは得られなかった。

米国の経済制裁の影響により、キューバに交換部品を輸入する際には選択肢が限られるほか、輸出元の国から直接輸送、送金することが難しく、複数の第三国を経由するなどにより価格が大幅に上昇する。貿易保険が利用できないことが価格の上昇につながることもある。予算の制約に加え、このような事情が交換部品の調達をさらに難しくしている。

以上から、本事業の財務面の持続性には課題がある。

3.4.5 環境社会配慮・リスクへの対応

本事業の持続性に関して、環境社会配慮及びリスクへの対応について、特段の懸念事項は見られない。

3.4.6 運営・維持管理の状況

本事業の医療機材の運営・維持管理状況は「有効性」に記載した通りであり、稼働状態にある機材は十分に活用されている。他方、画像診断デジタル化部門では FPD、病理検査部門ではティッシュプロセッサ、低侵襲部門では内視鏡・気管支鏡のビデオスコープに不具合が多く、約 2～3 割の機器が機能しないか、大きな問題を抱えている。また、UPS や PC の不具合も頻繁に起きている。過剰な利用による機器の劣化や不適切な取り扱いにより故障したケースが多いが、交換部品の不足、及び、技術能力・人材の不足により修理できないことが多い。以上から、本事業の運営・維持管理状況には課題がある。

以上をまとめると、本事業の持続性について政策・制度面、環境社会配慮・リスク対応に課題はない。しかし、近年の厳しい経済状況を背景に公的部門からの激しい人材流出が起きていることから、組織・体制面においては人材不足が、技術面においては養成された人材の流出が課題である。財政面では政府予算の制約等により交換部品を適時に調達できないことが課題である。このため一部の機器の運営・維持管理が困難である。よって本事業によって発現した効果の持続性はやや低い。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業はキューバの主要な医療施設において、医用画像診断システムのデジタル化に必要な機材、病理検査機材、低侵襲治療に必要な機材を整備することにより、がんの診断及び低侵襲治療の強化を図り、もって当該国における医療サービスの拡充と質の向上に寄与することを目的に実施された。本事業は計画時、事後評価時ともにキューバの開発計画、開発ニーズ、及び、計画時の日本の開発協力方針と整合する。他の JICA 事業との具体的な相乗効果も見られた。以上より、妥当性・整合性は高い。アウトプットは概ね計画どおりで、事業費は計画内に収まったが、事業期間が計画を大幅に上回った。以上より、効率性はやや低い。本事業の機材は十分活用され、迅速で的確な診療に結びついている。本事業の目的は X 線画像診断部門（24 病院）では十分に達成され、病理検査部門（14 病院）では概ね達成され、低侵襲医療部門（6 病院）では部分的に達成された。がんその他の疾病の診療に大きなインパクトをもたらした。以上より、有効性・インパクトは高い。政策・制度面、環境社会配慮・リスク対応に持続性の課題はない。しかし、近年の厳しい経済状況を背景に公的部門からの激しい人材流出が起きているため、組織・体制面においては人材不足が、技術面においては養成された人材の流出が課題である。財政面では財政難により交換部品を適時に調達できないことが課題である。このため、一部の機器の運営・維持管理が困難である。以上より、

持続性はやや低い。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

・保健省は本事業の機器の一層の有効活用に向け、必要な消耗品・交換部品の計画的な供給に努めるとともに、各部門の機材の維持管理について以下に取り組むことが望ましい。

▶ 画像診断デジタル化については、これまでに FPD や CR カセットが多数破損した経緯を踏まえ、その適切な取り扱いについての注意事項をとりまとめて対象病院に徹底する。これは、UNDP により同様の機材が供給された全国のその他の医療機関とも迅速に共有する。

▶ 内視鏡についてはメーカーにおける新たな人材養成について、メーカー代理店に働きかける。機材の適切な取り扱いについてこれまでの経緯を踏まえた教訓をとりまとめ、対象病院に共有する。

▶ 保守メンテナンス契約の対象に含まれていなかった病理検査部門でティッシュプロセッサ等がボトルネックとなっていることを踏まえ、全国の機器を一斉に点検して対応を検討する。

・保健省は本事業及び「画像診断における病院のデジタル化促進プロジェクト」の経験を活かし、全国の病院における画像診断のデジタル化を適切に推進する。同プロジェクトで要請されたコアとなる人材を十分に活用し、各病院の既存インフラやニーズに適したネットワークの整備を進めるとともに、病院間の画像情報の共有に向けた取り組みを検討する。

4.2.2 JICA への提言

JICA は実施機関による上記提言の実施状況をモニタリングし、必要に応じて、その実施を促進するための助言を行う。

4.3 教訓

無償資金協力と技術協力の連携による相乗効果を引き出す事業計画

本事業に関連して二つの技術協力が実施された。最初の技術協力は本事業と同時に形成・開始されたが、相乗効果を得るための具体的な計画や連携・調整はなかった。本事業の実施が遅れたこともあり、相乗効果は限定的だった。もう一つの技術協力は本事業の完成後に形成され、本事業の成果の技術協力への活用、技術協力の活動を通じた本事業の有効性・インパクト及び持続性の強化など、具体的な相乗効果が見られた。画像診断デジタル化という課

題に絞った協力であったこと、対象病院では既は無償事業の機材が利用され、その運用・維持管理上の課題が明確になっていたこと等が、相乗効果を高めた背景であった。

以上から、無償資金協力と技術協力で高い相乗効果を得るためには、取り組む課題を適切に絞り込んだうえで、両事業の活動とアウトプット間の連携を具体的に計画することが重要である。また、高い相乗効果を得るためには、両事業が同時に実施されることは必須ではない。一方の事業が完了してからもう一方を形成することで高い相乗効果を得ることも可能である。

5. ノンスコア項目

5.1 適応・貢献

5.1.1 主体的な観点による振り返り

なし

5.2 付加価値・創造価値

なし

以上