

国名 ブータン	国立病院及び地域中核病院における医療機材整備計画
------------	--------------------------

I 案件概要

事業の背景	ブータンでは、過去10年間で保健指標が改善し、感染症による死亡率は大幅に減少した。一方、非感染性疾患は年々増加し、主要な死因となりつつあった。しかし、政府は十分な予算を確保できず、検査・診断に必要な機材の整備も難航していた。加えて、高度な画像診断機材は首都ティンブーにある国立病院にしか設置されていないため、農村部の患者が受診するには山岳地帯を通過して移動しなければならず、物理的・経済的に困難な状況にあった。					
事業の目的	本事業は、ブータンにおいて、首都ティンブーの国立病院(JDWRH)、モンガル東部地域中核病院(MERRH)及びゲレフ中部地域中核病院(GCRRH)の画像診断用医療機材を整備することにより、各病院の画像診断能力の強化及び地域住民の医療サービスへのアクセスの改善を図り、もって同国の都市部と農村部の医療サービス格差緩和に寄与することをめざす。					
実施内容	1. 事業サイト：ティンブー、モンガル県、及びサルパン県（ゲレフ市所在県） 2. 日本側： (i) 調達機材等の内容： コンピューター断層撮影検査装置（CT）（64スライス、1台）、CT（16スライス、2台）、一般デジタルX線撮影装置（1台）、乳房デジタルX線撮影装置（1台）、スパイロメーター（1台）、心電図ホルターシステム（1台） ¹ 。 (ii) コンサルティング・サービス/ソフトコンポーネントの内容： ソフトコンポーネントとして、調達した64スライスCTを用いた画像診断及び心臓CT検査における機材の適切な使用方法について、JDWRHへの技術指導を行う。 3. 相手国側： JDWRHのCT室と乳房X線撮影室の準備、MERRHのCT室の準備等。					
事業期間	交換公文締結日	2017年3月3日	事業完了日（計画）	2018年8月	事業完了日（実績）	2018年10月（ソフトコンポーネント完了）
	贈与契約締結日	2017年3月27日				
事業費	交換公文供与限度額・贈与契約供与限度額：551百万円			実績額：537百万円		
相手国実施機関	保健省（Ministry of Health：MOH）医療サービス局 ²					
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：株式会社国際テクノセンター					

II 評価結果

【留意点】

補完情報の活用

・事業事前評価表に記載された定性的な効果に加え、「調達した64スライスCTによる画像診断・心臓CT検査が適切に実施される」というソフトコンポーネントの効果の継続状況（補完情報1）、「JDWRHにおけるマンモグラフィ検査件数の増加」（補完情報2）及び「GCRRHにおけるデジタルX線検査件数の増加」（補完情報3）も活用して、調達機材の効果を確認する。

1 妥当性/整合性

<妥当性>

【事前評価時のブータン政府の開発政策との整合性】

本事業は、事前評価時点におけるブータンの開発政策である「第11次国家5カ年計画（2013年～2018年）」と、整合性が高い。同計画では、中核病院の診断機能強化を通じて、医療サービスの更なる向上と農村部住民の医療アクセスの改善をめざしていた。

【事前評価時のブータンにおける開発ニーズとの整合性】

本事業は、上記「事業の背景」に記載したとおり、医療サービスの改善、とりわけ山岳地帯の農村住民に対する医療サービスの改善という、事前評価時におけるブータンの開発ニーズと整合性が高い。

【事業計画/アプローチの適切性】

本事業の計画/アプローチは、非常に適切である。調達した機材の中には、人々、特に遠隔地に住む住民に恩恵をもたらすものがあつた。農村地域の人々は病状が深刻なときも、CTスキャンなどの医療サービスを受けるためには長距離を移動してティンブーまで行くより方法がなかったが、本事業を通してMERRHとGCRRHに機材が設置されたことで、遠く離れたティンブーまで行かなくとも同レベルのサービスを受けられるようになった。加えて、両病院は国立病院であり、すべての人々が平等にサービスを受けられるよう、近隣地区からアクセスしやすい場所にあつた。これにより、農村部の公平な社会参加を阻害されている人々の医療格差が大幅に縮小した。

【評価判断】

以上より、本事業の妥当性は③³と判断される。

<整合性>

【事前評価時における日本の援助方針との整合性】

¹ 放射線機材を適切に維持管理するため、1年間の保証と4年間の包括的保守契約（CMC）が含まれていた。

² 本事業は、対象病院（JDWRH、MERRH、GCRRH）と協力して実施された。

³ ④：「非常に高い」、③：「高い」、②：「やや低い」、①：「低い」

本事業は、事前評価時の日本の対ブータン援助方針である「対ブータン王国国別援助方針（2015年）」と整合している。同方針の重点分野の1つである「持続可能な経済成長」では、「都市部と農村部の経済的・社会的格差の縮小」が掲げられている。

【JICA他事業・支援との連携/調整】

無償資金協力「救急車整備計画（2011年）」及び「第二次救急車整備計画（2015年）」との連携・調整は、事前評価時に計画され、想定以上に実施された。事後評価時には、想定された正の効果が確認された。農村部の第一次医療施設用に合計55台の救急車が配備されたことで、救急時には全住民が30分以内で搬送が可能となり、中核病院へのアクセスが大幅に向上した。しかしながら、生命の一刻を争う救急時に、搬送先の病院で適切な治療が受けられず、手遅れになるケースもあった。そのような状況の中、本事業で2つの地域中核病院に画像診断装置が設置され、患者が適切な診断に基づく迅速な治療を受けられるようになってきている。ティンブーではなくむしろ地域中核病院に紹介される患者の数が増え、管轄の地域での救急車の利用も増えている。具体的には、MERRHとGCRRHの両方でCT検査の数が増えている。

【他機関との連携/国際的枠組みとの協調】

事前評価時または事業実施中において、ドナー、大学、NGO、国際的な枠組みとの連携/協調は、明確に計画されていなかった。

【評価判断】

以上より、本事業の整合性は③と判断される。

【妥当性・整合性の評価判断】

以上より、本事業の妥当性及び整合性は③と判断される。

2 有効性・インパクト

【有効性】

画像診断用の医療機材を整備することにより、国立中核病院（JDWNRH、MERRH、GCRRH）の画像診断能力を強化し、地域住民の医療サービスへのアクセスを改善するという本事業の目的は、概ね計画どおり達成された。JDWNRHにおけるCT検査の完全停止日数（日/年）の減少は計画を超えて達成され、達成度合いは114.3%であった（指標1）⁴。JDWNRHのCT検査数は増加し、その達成度は113.5%で、計画（2021年）を超えて達成された（指標2）。MERRHの場合、同達成度は85.5%で、おおむね計画どおり達成（指標3）、GCRRHは同48.3%で未達成（指標4）であった⁵。

定性的効果としては、地域住民の医療サービスへのアクセスが改善されたことで、早期診断・早期治療が可能になったことが確認された。MERRHによると、レファラル体制が改善され、患者がタイムリーに病院に到着することができ、早期診断がなされることで、適切な医療サービスを受けられるようになった。脳卒中と内出血の症状の患者2名が、タイムリーな介入で救われた事例があった。もし地域中核病院にCTが設置されていない場合には、丸一日かけてティンブーに搬送しなければならず、その場合は命が助からなかった可能性がある。JDWNRHやGCRRHも、特に外傷、脳卒中、緊急腸閉塞、甲状腺、内出血などの疾患は、タイムリーな介入が必要であるため、早期診断は有用であるとコメントしている。JDWNRHによると、64スライスCTによる画像診断や心臓CT検査は、本事業のソフトコンポーネントで実施したトレーニングで培った技術や知識を用いて適切に行われているとのことである（補完情報1）。また、JDWNRHからは、調達機材であるマンモグラフィによって、検査件数が増加したとのコメントもあった。マンモグラフィの検査数は、本事業開始当初である2018年の111人から、2022年には389人にまで増加した。マンモグラフィによって、JDWNRHでは検査数も増えている（補完情報2）。GCRRHからは、デジタルX線検査は容易で画像が鮮明であるため、検査件数が増加しているとのコメントもあった（補完情報3）。デジタルX線検査数は、2019年には6,468件、2020年に3,408件であったが、2021年に6,766件、2022年には7,920件と徐々に増加し、ゲレフ市の地元住民の疾病の早期発見・早期診断に貢献している。

MERRHのスパイロメーターと心電図ホルターシステムの使用頻度が低いことを除けば、整備した機材のほとんどは適切な状態にあり、当初の目的どおり適切に利用されている。なお、MERRHでスパイロメーターが使用可能なのは、訓練された看護師が配属されている短期間に限られるため、同機材は訓練された看護師が常駐している病院に移した方がよいとMERRHから提案があった。JDWNRHとGCRRHに設置されているCTは、インジェクターなどの問題でしばらく使用されていない時もあったが、事後評価時は、修理され通常運転に戻っていた。

【インパクト】

本事業は、ブータンの都市部と農村部の医療サービス格差緩和にも貢献している。本事業は、CT検査の待ち時間の削減及び場合によってはCT検査のためにティンブーに移動する時間を削減すると同時に、ティンブーまでの旅費をも節約することにもなり、それは農村部の患者の経済的負担軽減にもなっている。MERRHの医療従事者によると、患者はこれまで、診断と治療のために、3日間を費やしてサムドップ・ジョンカルからティンブーまで移動してきていたが、現在は2つの中核病院で診断と治療を受けられる。ゲレフ市までは4時間、モンガルまでは1日の移動のみで、タイムリーに診断と治療を受けることができるようになった。GCRRHとMERRHでは、レファラルの体制の改善が進んでいる。

【評価判断】

以上より、本事業の有効性・インパクトは③と判断される。

⁴ 2022年にJDWNRHのCT使用停止日数（指標1）が急激に増加したのは、CT機器の故障で断続的に61日間使用できなかったことによる。修理に長期間を要した理由は、新型コロナウイルス感染症の影響による航空便の減少のため、交換部品の調達やシンガポールからの技術者の派遣に時間を要したためである。2022年のJDWNRHのCT検査件数（指標2）が若干減少したのも、同様の理由によるものである。機器の修理が完了した2022年4月以降、CTはCMC期間終了まで順調に稼働している。

⁵ 指標4が未達成の理由は、パンデミック中、ゲレフはインドとの国境を接していることから、高リスクエリアとみなされ、特に厳しい行動制限が課されたためである。

定量的効果

指標	基準年 2015年 計画年	目標年 2021年 事業完成 3年後	実績値 2019年 事業完成 1年後	実績値 2020年 事業完成 2年後	実績値 2021年 事業完成 3年後	目標達成度 (%) 目標年 2021年	実績値 2022年 事後評価年	情報源
指標 1:JDWRH の CT 検査完全停止日 数 (日/年)	16	2	0	0	0	114.3%	61	CMC コンサル タント報告書
指標 2:JDWRH の CT 検査数 (件/年)	3,782	5,000	8,057	5,611	5,676	113.5%	4,824	CMC コンサル タント報告書
指標 3:MERRH の CT 検査数 (件/年)	0	1,500	821	1,029	1,283	85.5%	1,413	CMC コンサル タント報告書
指標 4:GRRH の CT 検査数 (件/年)	0	1,500	267	576	724	48.3%	1,353	CMC コンサル タント報告書

出所: JICA 資料、JDWRH、MERRH 及び GRRH へのインタビュー

3 効率性

事業費は計画内に収まり (計画比 97%)、事業期間はわずかに計画を上回った (計画比 111%)。事業期間が超過したのは、機材の輸送に時間を要したためである。アウトプットは計画どおり産出された。

	事業費(日本側のみ、円)	事業期間 (月数)
計画 (事前評価時)	551 百万円	18 カ月
実績	537 百万円	20 カ月
対比 (%)	97%	111%

以上より、効率性は③と判断される。

4 持続性

【制度・体制面】

2023年1月、保健省医療サービス局は、省庁から切り離され、新たに設立されたナショナル・メディカル・サービス (NMS) の一部署となった。NMSの医療機材エンジニア部 (DBME) は、本事業が対象とする3つの病院を含む、NMS傘下のすべての医療施設の医療機材管理に関する総合的な責任を担っている。医療機材の維持管理 (O&M) を担当するのは、医療工学技師 (BME) と医療工学技術者 (BMT) である。これらの技師と技術者は、DBME、JDWRH⁶、MERRH、GRRHに配属され、各地域における傘下の施設にある医療機材を維持・管理している。医療機材に不具合が生じた場合、これらの技術者や技師が状況を確認し、機材を修理する。修理が困難な高度な機材の場合は、DBMEに対して技術者や専門家の派遣を申請する。3つの病院では、過去5年間に大きな組織変更はなく、3病院すべてに十分な数のスタッフが配置されていることが確認された。

【技術面】

本調査により、3病院とも機材の O&M に従事するスタッフは、基礎的な技術はあるものの CT のような高度な機材を扱うには十分ではないことが確認された。この点から、このような高度な機材に対する包括的保守契約 (CMC) の必要性は高い。また、本事業が提供したデジタル X 線などのマニュアルが機材の操作知識の向上に役立っていることも確認された。MERRH と GRRH の場合、機材の維持管理を担当するスタッフは、DBME から O&M の基礎スキルのトレーニングを受けており、本事業で調達した機材の維持管理は、現地代理人との 5 年間の CMC が締結されていた。

【財務面】

調達した機材の適切な O&M に必要な予算は確保できる見込みである。NMS の医療工学技師長によると、財務省からの資金を活用し、現地代理店と CMC を継続することになっているとのことである。

【環境・社会面】

環境・社会面の問題は確認されず、対応策を講じる必要はなかった。

【運営・維持管理の状況】

機材の維持管理は、ほとんどが現地の代理店が対応しており、保守管理は標準操作手順書に従って計画どおり年 2 回行われている。日常点検は、各病院の担当者が効率的に行っており、CT 使用前の低温保持とウォームアップを日々行っている。

【評価判断】

以上より、技術面に軽微な問題があるが、本事業によって発現した効果の持続性は③と判断される。

5 総合評価

本事業は、ブータンにある JDWRH、MERRH、GRRH の画像診断能力を強化し、画像診断用の医療機材を調達することで地域住民の医療サービスへのアクセスを改善するという事業目的をおおむね計画どおり達成した。その結果、都市部と農村部の医療サービスの格差は縮小した。持続性は、技術面で軽微な問題があったが、その他の側面は問題がないため高い。効率性も高い。

以上より、総合的に判断すると、本事業の評価は非常に高い。

⁶ JDWRH には、有資格者ではないが、現場で機材の維持管理を学び、10 年以上の業務経験がある医療技術者アシスタントも存在する。

III 提言・教訓

実施機関への提言：

1. 機材の持続性の観点から、適切な維持管理と操作手順の遵守を継続していく必要がある。技術スタッフのスキルを強化するため、NMS と DBME は、国内業者と連携して医療関係者を対象とした研修を随時実施するとよい。その際には、JICA 事業で研修を受けた技術者を活用し、他のスタッフへの必要な研修の提供を推奨する。
2. 調達機材の日々の保守点検と維持管理は、各病院の担当スタッフによって適切に行われている。故障を早期に発見し、機材を良好な状態に維持することは極めて重要であるため、この実践を継続していくべきである。
3. スパイロメーターと心電図ホルターシステムは、MERRH から JDWNRH へ、または設置が必要な医療施設に移設し、機材を最大限有効活用するように保健省と NMS に提案する。

JICA への教訓：

1. スパイロメーターと心電図ホルターシステムは、これらの機材を使うスキルをもつ看護師が他院に異動したため、あまり活用されてこなかった。このことから、機材整備を検討する際には、機材を扱える医療スタッフの数について事業計画段階で考慮しておくことが重要であるほか、機材活用のための看護師向けのマニュアル整備等も事業計画時に織り込むことも検討する。
2. 医療機材を含む精密機械の調達では、CMC が重要である。先進的な医療機材の修理はメーカーが行う必要があり、ブータンの 3 病院の医療機材は、新型コロナウイルス感染症流行によるロックダウンの影響を受けた時期があったものの、CMC があったことで良好な状態を維持することができた。したがって、医療機材を調達する際には、引き続き CMC を活用することが極めて重要である。
3. 機材の深刻な故障はメーカーの技術者が対処する必要があるが、ブータンの BME や BMT の能力向上も重要である。各病院の BME や BMT が日常的に点検を行い、機材の故障を早期に発見することで、MOH は機材を持続的に活用することができている。医療機材の停止日数を減らすためには、モニタリングのための標準マニュアルの作成と全病院でのトレーニングが必要である。加えて、医療機材の維持管理には、マニュアルに基づいた能力開発のための研修も必要である。



モンガル東部地域中核病院で稼働中の 16 スライスの CT 機材セット



ゲレフ中部地域中核病院にあるデジタル X 線撮影装置