

ブータン王国
保健省

ブータン王国
国立病院及び地域中核病院における
医療機材整備計画

準備調査報告書

平成29年2月
(2017年)

独立行政法人
国際協力機構（JICA）
株式会社 国際テクノ・センター

人間
CR (1)
17-013

序 文

独立行政法人国際協力機構は、ブータン王国の国立病院及び地域中核病院における医療機材整備計画にかかる協力準備調査を実施することを決定し、同調査を株式会社国際テクノ・センターに委託しました。

調査団は、2016年8月から2017年2月までブータン王国の政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地踏査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

2017年2月

独立行政法人国際協力機構
人間開発部
部長 熊谷晃子

要 約

要 約

1. 国の概要

ブータンはヒマラヤ山脈の南稜に位置し、中国およびインドに囲まれた内陸国である。国土面積（38,394 km²）は日本の九州に匹敵する一方、総人口（約 76.5 万人、2014 年）は熊本市と同等の規模に過ぎない。最大の特徴は国土の激しい標高差（300m～7,000m）で、いわば九州の広さに、亜熱帯性気候からツンドラ気候の地帯までが含まれる急峻な斜面の国である。6 月から 9 月の雨季には、全国的に降水量が増加し、12 月から 2 月の冬季には、標高の高い地域では最低気温が氷点下となり、降雪も見られる。ブータンの道路は地形に沿って山肌に敷設されており、道路状況は悪く、都市間の移動には時間を要する。

民族はチベット系が過半数を占め、その他、東ブータン先住民やネパール系民族もあり、宗教はチベット仏教が広く信仰されている。ゾンカ語が公用語であるが、ネパール語と英語も広く使われている。

世界銀行の統計によれば、2015 年のブータンの GDP は 20.58 億ドルで、一人当たり GDP は 2,656 ドル、GDP 成長率は 6.49%であった。また、日本外務省のブータン基礎データによると、産業別の GDP 構成比（2014 年）は、農林業 16.77%、建設 15.46%、電力・水供給 14.15%、社会福祉 10.84%、運輸・通信 9.63%、製造業 8.12%となっている。就業人口に占める農民の割合は 56.74%（2014 年）であり、農業は依然としてブータンの基幹産業である。ブータンの最大の輸出品目は豊富な水力によって発電した電力であり、インドへの電力輸出によって外貨を得ている。その他の主な輸出品は鉄、合金、セメントなどであり、輸入品は軽油、ガソリン、金属製品、米などである。最大の貿易相手国はインドであり、輸出の約 85%、輸入の約 80%を占める。

2. プロジェクトの背景、経緯及び概要

ブータンでは過去 10 年程の間に保健指標は全体的に改善しており、主要感染症による死亡は大幅に減少した。一方で、非感染性疾患（Non-communicable diseases, NCDs）の患者数は年々増加傾向にあり、現在 NCDs はブータンにおける死因の半数以上を占めている。

ブータン政府は現在、第 11 次 5 ヶ年計画を実施しており、地域中核病院の診断サービス強化を通じて、医療サービスの質の改善および地方住民の医療サービスへのアクセス向上を目指している。また、保健分野の重点課題である NCDs の予防と治療にかかる取り組みも継続して行われており、1 次および 2 次レベルの医療施設において、NCDs 予防対策に必要な最低限の機材整備と人材育成が進められている。NCDs の診断や治療を行う 3 次医療施設には、高度なトレーニングを受けた専門医や検査技師が優先的に配置されているが、検査・診断に必要な機材の整備が予算不足等により遅れており、特に画像診断に必要な高度機材が一部老朽化、もしくは整備されておらず、早期の診断・治療に支障をきたしている。現在、コンピューター断層撮影装置（Computed tomography, CT）等を用いる検査は全て首都

ティンプーのジグメ・ドルジ・ワンチュク国立総合病院（JDWNRH）で受けなければならず、陸路での移動が困難を極めるブータンにおいて、地方から首都ティンプーへの移動が患者に与える負担、家計への影響は大きい。患者負担の軽減および早期の診断・治療のためにも、医療機材整備による国立総合病院および地域中核病院の診断能力の強化は急務である。

かかる状況下、国立総合病院および地域中核病院の診断能力強化および地方部の医療サービスへのアクセス向上を目的とした、無償資金協力事業による医療機材整備がブータン政府より要請された。

3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

ブータン政府の要請を受けて、日本政府は協力準備調査の実施を決定し、独立行政法人国際協力機構（JICA）が2016年8月13日から9月11日までプロジェクトの概略設計のための現地調査団を派遣し、その後、国内作業を経て、2016年11月26日から12月4日まで再度、現地調査団を派遣し、概略設計概要書の説明を行った。

概略設計調査では、対象施設である JDWNRH、モンガル東部地域中核病院およびゲレフ中部地域中核病院を訪問し、現状確認および病院長はじめ医師や技師などの関係者と協議を行った。また、首都ティンプーではブータン国保健省、財務省、国民総幸福委員会（GNHC）と協議を行い、無償資金協力事業として適切な協力計画案を検討した。

現地調査の結果を踏まえ、本計画では JDWNRH、モンガル東部地域中核病院およびゲレフ中部地域中核病院の対象3施設に対し、NCDs や外傷などの診断に必要な不可欠な診断用医療機材を調達する。これにより、国立総合病院および地域中核病院の診断能力を強化し、地域住民の質の高い医療サービスへのアクセスの改善を図る。本計画にて調達する機材は以下の通りであり、放射線機材には1年間の保証期間に加え、4年間の保守契約を付帯する。

機材名	合計数量	JDWNRH	モンガル東部地域中核病院	ゲレフ中部地域中核病院	保守契約
CT (64 スライス)	1	1	0	0	✓
CT (16 スライス)	2	0	1	1	✓
一般デジタル X 線撮影装置	1	0	0	1	✓
乳房デジタル X 線撮影装置	1	1	0	0	✓
肺活量計	1	0	1	0	
ホルター心電計システム	1	0	1	0	

JDWNRH に調達する心臓撮影機能を備えた 64 スライス CT は国内初の導入であり、同機材を用いた心臓 CT 検査やその画像解析・読影には新たな知識や技能が必要となる。そこで、循環器科の医師および放射線科の医師、技師、技術者、看護師など同機材を使用する医療従事者を対象とした、心疾患患者に対する安全で適切な検査および診断のための患者管

理・読影技術の研修をソフトコンポーネント活動として実施する。

4. プロジェクトの工期及び概略事業費

本計画の実施において、入札関連業務に約 5 ヶ月、調達およびソフトコンポーネントの実施に約 12 ヶ月かかると想定される。また、放射線機材については、1 年間のメーカー保証期間後、4 年間の保守契約を付帯するため、全体工程は機材供与後 5 年間(60 ヶ月)で完工する予定である。本計画の実施に必要な概略事業費は、5.56 億円(日本側事業費 5.51 億円、ブータン側事業費 0.05 億円)と見込まれる。

5. プロジェクトの評価

(1) 妥当性

ブータン政府は、国民総幸福量を政策の中心に据え、現在第 11 次 5 ヶ年計画を実施しており、保健分野においては、質の高い医療への平等なアクセスに焦点をおき、ユニバーサル・ヘルス・カバレッジ (Universal Health Coverage, UHC) の達成を目指している。また、ブータンにおける死因の半数以上を占める NCDs の予防対策も同計画で重点課題として取り上げられており、継続的な取り組みが行われている。

本計画は質の高い医療サービスへのアクセスの向上を目的として、NCDs 等の診断に必要な不可欠な医療機材を整備することによって、国立総合病院および地域中核病院の診断サービスを強化するものであり、本計画の目的は第 11 次 5 ヶ年計画における保健分野の開発目標と合致し、重点課題である NCDs 予防対策にも貢献することが見込まれる。目標達成に向けたブータン政府の努力が継続されれば、本計画実施による効果は同国における UHC 達成にも寄与することが期待される。

また、地域住民の医療サービスへのアクセス強化は都市と農村部の社会的格差の是正をもって持続可能な経済成長を後押しするという我が国の対ブータン援助方針にも一致するものであり、本計画の実施は救急車整備計画に続く、ブータンの保健分野に対する日本の一連の支援としても適切であると考えられる。

現在 CT 等を用いる検査は全て首都ティンプーの JDWNRH で受けなければならない、さらに、高度な医療機材・技術を要する心疾患や乳がんの検査はインドの医療施設にて受けなければならない。陸路での移動が困難を極めるブータンにおいて、地方から首都ティンプーやインドへの移動が患者に与える負担、家計への影響は大きく、国立総合病院および地域中核病院の診断サービス強化は人命および地域住民の生活に関わる緊急の課題となっている。本計画実施にて、国立総合病院および地域中核病院の診断用医療機材が整備されることにより、各地域および国内での早期診断・治療が可能となる疾患が増え、移動に伴う患者の身体的・経済的負担が軽減すると考えられる。したがって、本計画は全国民、特に地方部の貧困層に裨益するものであると言える。

以上の内容により、本計画実施の妥当性は非常に高いと判断される。

(2) 有効性

本計画実施にて、NCDs 等の診断に必要不可欠な医療機材が整備されることにより、国立総合病院および地域中核病院の診断サービスが強化され、以下の効果が発現すると考えられる。

1) 定量的効果

	指標名	基準値 (2015 年実績値)	目標値 (2021 年) 【事業完成 3 年後】
1	JDWNRH の CT 検査完全停止日数 (日/年)	16	2
2	JDWNRH の CT 検査数 (件/年)	3,782	5,000
3	モンガル東部地域中核病院の CT 検査数 (件/年)	0	1,500
4	ゲレフ中部地域中核病院の CT 検査数 (件/年)	0	1,500

2) 定性的効果

- ① 医療機材の調達により、NCDs 等の早期診断・治療が可能となり、各病院の提供する診断・治療サービスが改善する。
- ② 地方病院でも CT 検査が受けられるようになり、患者の CT 検査のための待ち時間や移動時間が短縮され、患者負担が軽減する。
- ③ 高度診断機材の導入により、医療従事者がより高度な医療技術を身に付ける。

目次

序文

要約

目次

位置図/写真

図表リスト/略語集

第1章 プロジェクトの背景・経緯	1
1-1 当該セクターの現状と課題	1
1-1-1 現状と課題	1
1-1-2 開発計画	6
1-1-3 社会経済状況	6
1-2 無償資金協の背景・経緯及び概要	7
1-3 我が国の援助動向	7
1-4 他ドナーの援助動向	9
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	10
2-1 プロジェクトの実施体制	10
2-1-1 組織・人員	10
2-1-2 財政・予算	11
2-1-3 技術水準	12
2-1-4 既存施設・機材	12
2-2 プロジェクトサイト及び周辺状況	21
2-2-1 関連インフラの整備状況	21
2-2-2 自然条件	23
2-2-3 環境社会配慮	23
第3章 プロジェクトの内容	24
3-1 プロジェクトの概要	24
3-2 協力対象事業の概略設計	25
3-2-1 設計方針	25
3-2-2 基本計画	27
3-2-3 概略設計図	31
3-2-4 調達計画	38
3-2-4-1 調達方針	38

3-2-4-2	調達上の留意事項	38
3-2-4-3	調達・据付区分	38
3-2-4-4	調達監理計画	41
3-2-4-5	資機材等調達計画	41
3-2-4-6	初期操作指導・運用指導等計画	42
3-2-4-7	ソフトコンポーネント計画	42
3-2-4-8	実施工程	43
3-3	相手国側負担事業の概要	44
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	44
3-4-1	人員配置	44
3-4-2	機材の維持管理	45
3-5	プロジェクトの概略事業費	46
3-5-1	協力対象事業の概略事業費	46
3-5-2	運営・維持管理費	47
第4章	プロジェクトの評価	48
4-1	事業実施のための前提条件	48
4-2	プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項	48
4-3	外部条件	48
4-4	プロジェクトの評価	48
4-4-1	妥当性	48
4-4-2	有効性	49

【資料】

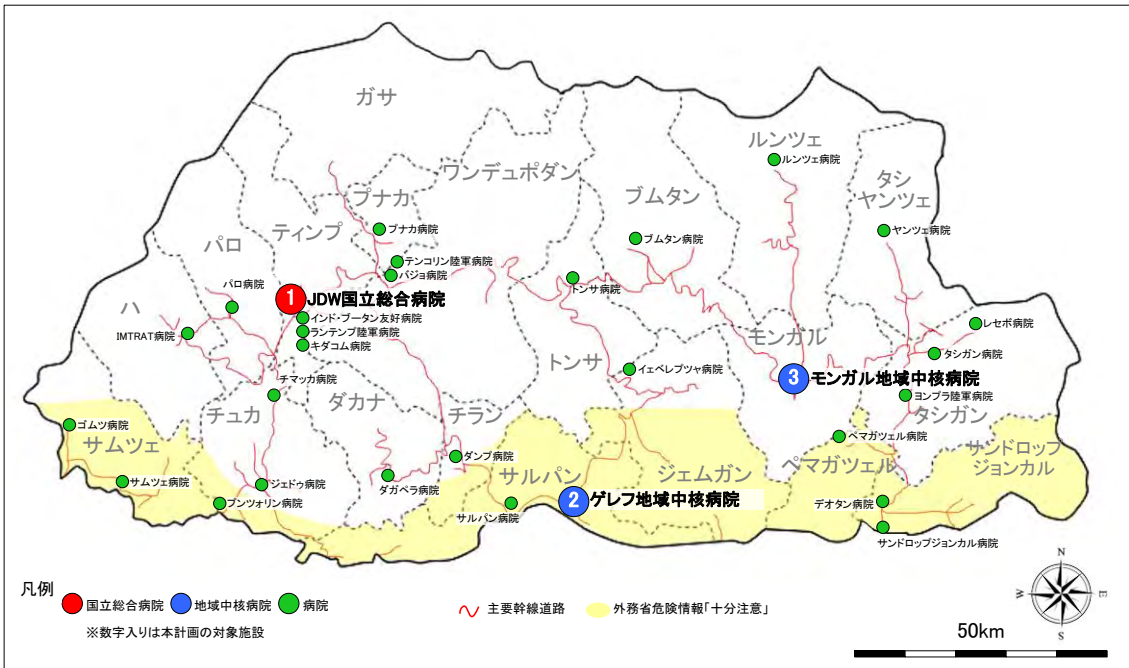
1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 協議議事録（M/D）
5. ソフトコンポーネント計画書

位置図

対象国位置図



対象施設位置図



写 真



JDWNRH : 外観



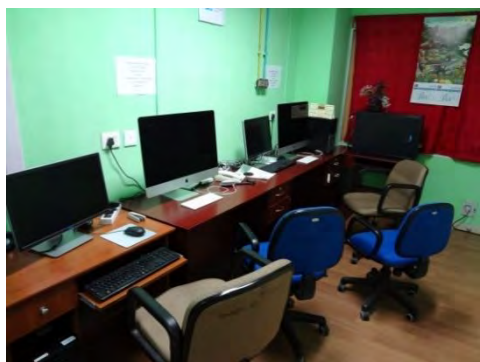
JDWNRH : CT (Philips 製/2006 年導入)



JDWNRH : MRI (GE 製/2006 年導入)



JDWNRH : 乳房 X 線撮影装置設置予定室



JDWNRH : PACS ルーム



JDWNRH : 一般デジタル X 線撮影装置



パロ県病院



ドゥルクゲル BHU II



MERRH : 外観



MERRH : CT 設置予定室



MERRH : 一般 X 線撮影装置



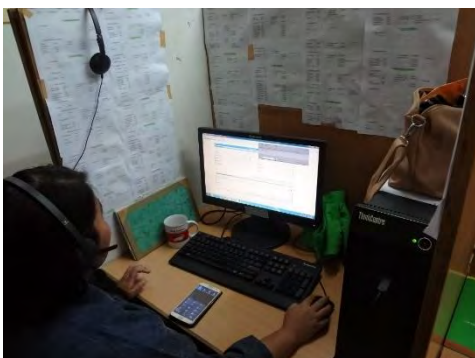
MERRH : 手術室



MERRH : C-アーム型 X 線撮影装置



MERRH : 超音波診断装置



ヘルスヘルプセンター : 救急車オペレーター



救急車整備計画にて供与された救急車



GRRH：外観



建設中の新 GRRH：外観



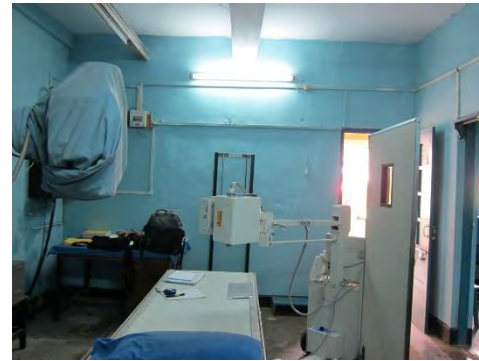
新 GRRH：完成模型



新 GRRH：CT 設置予定室



新 GRRH：デジタル一般 X 線撮影装置設置予定室



GRRH：一般 X 線撮影室
(故障中のため、移動型撮影装置で代用)



道路の落石を除去する重機



道路の落石を除去するブルドーザー

図表リスト

図表番号	図表名	頁
図 1-1	死因の内訳	2
図 2-1	保健省組織図	10
図 2-2	JDWNRH 組織図	13
図 2-3	MERRH 組織図	16
図 2-4	GCRRH 組織図	19
図 2-5	GCRRH 新病院設計図	20
図 2-6	対象施設の電圧測定結果	22
図 3-1	搬送経路の確保 (JDWNRH)	31
図 3-2	CT 室平面図 (JDWNRH)	32
図 3-3	乳房デジタル X 線撮影装置室平面図 (JDWNRH)	33
図 3-4	CT 室平面図 (モンガル東部地域中核病院)	34
図 3-5	CT 室空調設備図 (モンガル東部地域中核病院)	35
図 3-6	CT 室平面図 (ゲレフ中部地域中核病院)	36
図 3-7	一般デジタル X 線撮影装置室平面図 (ゲレフ中部地域中核病院)	37
図 3-8	業務実施工程表	43
表 1-1	保健指標	1
表 1-2	人口統計	2
表 1-3	教育システム	5
表 1-4	保健医療施設従事者数	6
表 1-5	我が国の年度別・援助形態別実績	8
表 1-6	我が国の保健分野における無償資金協力の実績	8
表 1-7	我が国の保健分野における技術協力の実績	8
表 1-8	他ドナーの支援状況	9
表 2-1	保健予算	11
表 2-2	JDWNRH 病床数	13
表 2-3	JDWNRH 医師数	13
表 2-4	JDWNRH 病院スタッフ数	13
表 2-5	JDWNRH 患者数	14
表 2-6	JDWNRH 手術患者数	14
表 2-7	JDWNRH 患者搬送数	14
表 2-8	JDWNRH 放射線部門検査数	14

表 2-9	MERRH 病床数	17
表 2-10	MERRH 医師数	17
表 2-11	MERRH 病院スタッフ数	17
表 2-12	MERRH 患者数	17
表 2-13	MERRH 手術患者数	17
表 2-14	MERRH 患者搬送数	17
表 2-15	MERRH 放射線部門検査および心電図検査数	18
表 2-16	GCRRH 病床数	19
表 2-17	GCRRH 医師数	19
表 2-18	GCRRH 病院スタッフ数	19
表 2-19	GCRRH 患者数	20
表 2-20	GCRRH 手術患者数	20
表 2-21	GCRRH 患者搬送数	20
表 2-22	GCRRH 放射線部門検査数	20
表 2-23	対象施設の電力状況	22
表 2-24	対象施設の水道水検査結果	23
表 2-25	各地域の月別平気温(°C)と降水量(mm)	23
表 3-1	要請機材の変更内容	28
表 3-2	調達機材リスト	29
表 3-3	調達消耗品リスト	30
表 3-4	機材使用にかかる人員配置予定表	45
表 3-5	機材維持管理にかかる人員配置表	46

略語集

AMC	Annual Maintenance Contract	年間保守契約
A/P	Authorization to Pay	支払授權書
AVR	Automatic Voltage Regulator	自動電圧安定装置
B/A	Banking Arrangement	銀行取極
BHU	Basic Health Unit	ベーシック・ヘルス・ユニット
BMED	Bio Medical Engineering Division	医療機材維持管理部
BTN	Bhutanese Ngultrum	ブータンニュルタム
CMC	Comprehensive Maintenance Contract	包括的保守契約
CT	Computed Tomography	コンピュータ断層撮影装置
DH	District Hospital	県病院
E/N	Exchange of Notes	交換公文
EPI	Expanded Program on Immunization	予防接種拡大計画
G/A	Grant Agreement	贈与契約
GAVI	The Global Alliance for Vaccines and Immunization	ワクチンと予防接種のための世界同盟
GCRRH	Gelephu Central Regional Referral Hospital	ゲレフ中部地域中核病院
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GNH	Gross National Happiness	国民総幸福
GNHC	Gross National Happiness Commission	国民総幸福委員会
HA	Health Assistant	医療補助員
HHC	Health Help Centre	ヘルス・ヘルプ・センター
JDWNRH	Jigme Dorji Wangchuck National Referral Hospital	ジグメ・ドルジ・ワンチュク国立総合病院
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
KGUMSB	Khesar Gyelpo University of Medical Science of Bhutan	ケサル・ギヤルポ・ブータン医科大学
MERRH	Mongar Eastern Regional Referral Hospital	モンガル東部地域中核病院
MRI	Magnetic Resonance Imaging	磁気共鳴断層撮影装置
MSPD	Medical Supplies Procurement Division	医療機材調達部
NCDs	Non-Communicable Diseases	非感染性疾患
NRH	National Referral Hospital	国立総合病院
NITM	National Institute for Traditional Medicine	伝統医療学校
ORC	Outreach Clinic	アウトリーチ・クリニック
PACS	Picture Archiving and Communication System	画像保存通信システム
RBHSL	Royal Bhutan Helicopter Service Ltd.,	ブータン王国ヘリコプターサービス会社
RIHS	Royal Institute of Health Science	王立保健医療専門学校
RRH	Regional Referral Hospital	地域中核病院

UHC	Universal Health Coverage	ユニバーサル・ヘルス・カバレッジ
UMSB	Kesar Gyalpo University of Medical Sciences of Bhutan	ブータン医科大学
UPS	Uninterruptible Power Supply	無停電電源装置
WHO	World Health Organization	世界保健機関

第1章 プロジェクトの背景・経緯

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

(1) 国の概要

ブータンはヒマラヤ山脈の南稜に位置し、中国およびインドに囲まれた内陸国である。国土面積（38,394 km²）は日本の九州に匹敵する一方、総人口（約 76.5 万人、2014 年）は熊本市と同等の規模に過ぎない。最大の特徴は国土の激しい標高差（300m～7,000m）で、いわば九州の広さに、亜熱帯性気候からツンドラ気候の地帯までが含まれる急峻な斜面の国である。6 月から 9 月の雨季には、全国的に降水量が増加し、12 月から 2 月の冬季には、標高の高い地域では最低気温が氷点下となり、降雪も見られる。ブータンの道路は地形に沿って山肌に敷設されており、道路状況は悪く、都市間の移動には時間を要する。

民族はチベット系が過半数を占め、その他、東ブータン先住民やネパール系民族もあり、宗教はチベット仏教が広く信仰されている。ゾンカ語が公用語であるが、ネパール語と英語も広く使われている。

(2) 保健指標

ブータンでは過去 10 年ほどの間に保健指標は全般的に改善しており、世界銀行の統計 World Development Indicators によると、5 歳未満児死亡率は出生千対 80.3（2000 年）から 32.9（2015 年）に半減し、同じ期間に乳児死亡率も同 59.4 から 27.2 まで下がり、出生時平均余命は 60.3 年から 69.5 年まで延びた。これらの保健指標はネパールやバングラデシュ、インドなどの近隣国に比べ、やや良好である。

表 1-1 保健指標

指標	ブータン		ネパール	バングラデシュ	インド
	2000 年	2015 年	2015 年		
出生時平均余命（年）	60.3	69.5*	69.6*	71.6*	68.0*
新生児死亡率（出生千対）	31.4	18.3	22.2	23.3	27.7
乳児死亡率（出生千対）	59.4	27.2	29.4	30.7	37.9
5 歳未満児死亡率（出生千対）	80.3	32.9	35.8	37.6	47.7
妊産婦死亡率（出生十萬対）	260	86**	281 (2006)	210 (2011)	170 (2013)
訓練された保健員による出産介助の割合（%）	23.7	74.6**	55.6*	42.1*	52.3 (2008)
合計特殊出生率（女性 1 人あたり）	3.61	2.03*	2.22*	2.18**	2.43*
B 型肝炎予防接種率（%）	98	99	91	94	87
DPT 予防接種率（%）	92	99	91	94	87
麻疹予防接種率（%）	78	97	85	88	87

*2014 年、**2012 年、その他は（ ）内の年のデータ 出典：World Development Indicators

一方で、表 1-2 に示す通り、総人口に占める 15 歳未満人口の割合が減少するとともに、65 歳以上人口の割合は増加傾向にあり、着実に高齢化が進んでいる。また、世界保健機関 (World Health Organization, WHO) の統計 (2014) によれば、国民の死因内訳は外傷 (19%)、心血管疾患 (18%)、慢性呼吸器疾患 (10%)、新生物 (8%)、糖尿病 (3%)、感染症や周産期等の問題 (24%)、その他非感染性疾患 (18%) と続いており、外傷を含む非感染性疾患 (Non-communicable diseases, NCDs) による余命損失の割合が相対的に高いことが見てとれる。Annual Health Bulletin 2016 によると、NCDs の患者数は年々増加しており、アルコール性肝障害も主要な死因の一つとして挙げられている。

現在、ブータンではさらなる対策強化が求められている NCDs や今後も継続的な対策を必要とする HIV/AIDS、結核、性感染症、デング熱などの感染症、さらに着実に進行する高齢化など様々な保健課題に直面している。

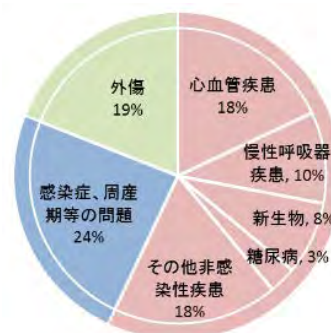


図 1-1 死因の内訳

表 1-2 人口統計

指標	2000 年	2005 年	2010 年	2015 年
総人口 (人)	564,187	651,163	720,246	774,830
粗出生率 (人口千対)	27.6	23.3	19.9	17.7*
粗死亡率 (人口千対)	8.8	7.1	6.4	6.2*
年間人口増加率 (%)	2.8	2.6	1.7	1.3
総人口に占める 15 歳未満人口の割合 (%)	40.6	34.1	30.1	26.9
総人口に占める 15~64 歳人口の割合 (%)	55.6	61.8	65.4	68.1
総人口に占める 65 歳以上人口の割合 (%)	3.8	4.1	4.5	5.1

*2014 年のデータ 出典：World Development Indicators

(3) 保健医療サービス体制

ブータンでは、基本的に公立病院が保健医療サービスを提供しており、首都ティンプーに数カ所ある私立のクリニックでは簡単な検査サービスを提供している。ブータン政府は、村にアウトリーチ・クリニック (Outreach Clinic, ORC) を設置し、末端からベーシック・ヘルス・ユニット (Basic Health Unit, BHU)、県病院 (District Hospital, DH)、地域中核病院 (Regional Referral Hospital, RRH)、国立総合病院 (National Referral Hospital, NRH) へとつながるピラミッド型の医療サービス体制を構築してきた。現在、全国には 1 次医療を担当する 562 カ所の ORC および 235 カ所の BHU、2 次医療を担当する 31 カ所の県病院、そして 3 次医療を担当する 2 カ所の地域中核病院が配備され、首都ティンプーにはトップレファラル病院であるジグメ・ドルジ・ワンチュク国立総合病院 (Jigme Dorji Wangchuck National Referral Hospital, JDWNRH) が存在する。各医療施設の概要は以下の通りである。

➤ 国立総合病院

首都ティンブーの JDWNRH は 400 床を有するブータン最大の国立の総合病院であり、西部の地域中核病院であるとともに、ブータン全土のトップレファラル病院の機能を持つ。地域中核病院では行うことのできない磁気共鳴断層撮影 (Magnetic Resonance Imaging, MRI) 検査やコンピューター断層撮影 (Computed tomography, CT) 検査、腫瘍マーカーや特殊な内分泌系の生化学検査を行うことができ、脳外科、腫瘍科、泌尿器科などの手術も行われている。また、教育病院としての役割もあり、医師・看護師・技師等の研修および学生の実習も行われている。

➤ 地域中核病院

国を西部、中部、東部に分け、西部には JDWNRH、中部にはゲレフ中部地域中核病院 (約 70 床)、東部にはモンガル東部地域中核病院 (約 120 床) を配置し、下位医療施設からの患者搬送を受け入れている。各科の専門医がおり、県病院では対応できない疾患の診療や治療、手術が行われている。

➤ 県病院

ガサ県を除く各県に配置されており、20～60 床の病床を有する。少なくとも外科、内科、産婦人科、小児科の基本 4 科がそろっており、放射線検査室や臨床検査室も配備されている。一般 X 線撮影や超音波検査、施設によっては内視鏡検査を行うことができる。手術室もあるが、一般外科や産婦人科の簡単な手術のみが行われている。

➤ ベーシック・ヘルス・ユニット (Basic Health Unit, BHU)

地域中核病院または県病院の管轄下で 1 次医療サービスを提供しており、対象とする人口規模および配属される人員によって 2 つのグレードに分けられている。

- BHU I : サービス対象人口 5,000 人以上としており、10 床程度の病床を有し、看護師、医療補助員 (Health Assistant, HA) に加え、医師が配置されている。
- BHU II : サービス対象人口 5,000 人未満としており、病床数は 5 床以下で、看護師および医療補助員のみが配置されている。

➤ アウトリーチ・クリニック (Outreach Clinic, ORC)

20～100 世帯を対象に配備され、病院または BHU の医療従事者が月に 1 回、定期的に訪問し、予防・啓発や母子保健サービスを提供している。

(4) レファラルシステム

ブータン政府は、ユニバーサル・ヘルス・カバレッジ (Universal Health Coverage, UHC) 達成を目指す上で、保健人材の不足、アクセスの難しさ、国民が医療を受ける際の交通費

の負担という課題に対し、既存の保健人材の有効活用、アクセスの改善と平等性の向上、適切な救急ケアの提供を目的として、2011年にヘルス・ヘルプ・センター (Health Help Centre, HHC) を開設した。HHCは24時間どこからでも電話番号112で繋がり、市民のニーズにあわせて、応急処置の指導やカウンセリング、最寄りの医療施設の紹介を行い、救急搬送が必要と判断されれば速やかに救急車を出動させる。HHCはJDWNRHの敷地内に併設されており、地方支部はなく、一括して全国の緊急電話の対応を行っている。このHHC事業と、日本の無償資金協力事業による「救急車整備計画」(2010年)、「第二次救急車整備計画」(2014年)の相乗効果により、同国における医療施設への物理的なアクセスは飛躍的に改善した。現在、全国にはGPSを搭載した121台の救急車が配置されており、30分以内に患者をピックアップするシステムが整っている。地域住民からの緊急電話は1日約60~70件程、病院間の患者搬送依頼も1日10件程ある。

また、2015年11月からはヘリコプターによる患者搬送サービスも開始しており、国営のヘリコプターサービス会社 (Royal Bhutan Helicopter Service Ltd., RBHSL) へのヘリコプター要請もHHCが担当している。ヘリコプターの出動は月7~8件程度で、国内の搬送にのみ使用される。ヘリコプターサービスにかかった費用は毎月保健省からRBHSLへ支払われることとなっている。

上記の通り、ブータンではHHC事業や救急車整備、ヘリコプター搬送サービスの導入を行うことで、国民の医療サービスへのアクセスを改善してきたが、NCDsの増加など急激に変化する疾病構造に医療水準が追いつかず、高度な医療機材・技術を要する心疾患や脳、腎臓の手術等は国内で行うことができないため、インドの医療施設へ患者を紹介している。JDWNRHにレファラル委員会 (Referral Committee) が設置されており、主要な診療科の医師が集まり、国内で診断・治療できない患者のインドへの紹介について協議し、決定している。インドの医療施設への紹介患者は月60~80人程度で、新規患者のみではなく、心臓や腎臓の術後の経過観察目的の患者も含まれる。保健省の調査団が医療サービスの質や手術費等を確認し、搬送先の病院を決定しており、現在コルカタにある8つの私立病院が紹介先として選定されている。緊急患者はパロ空港から飛行機でコルカタに向かうが、それ以外の患者はバスや電車等で照会先病院へ向かう。インドへの患者照会に伴う交通費や治療費はすべて国費で賄われ、年間約2億ブータンニュルタム (Bhutanese Ngultrum, BTN) (3.4億円) が費やされている。

地域間や国外への患者搬送にかかる費用や、移動に伴う患者負担の削減のためにも、医療サービスを改善し、各地域や国内で診断・治療が完結する疾患を増やしていくことが求められている。

(5) 医学教育と医療従事者

ブータンでは義務教育制度は採られておらず、成績に基づき入学可能な学校の中から、希望する教育機関に進学する。公立学校での教育は無料で受けることができる。1年間の就

学前教育と 6 年間の初等教育および 6 年間の中等教育を一貫させて、それぞれの学年を 1 から 12 までのクラスと称している。中等教育は前期・中期・後期それぞれ 2 年ずつに分かれており、政府は前期中等教育（クラス 10）までの就学率 100%を目指している。クラス 10 およびクラス 12 修了時に行われる全国統一試験の成績によって、上級学校への進学が決まる。また、大学進学は後期中等教育（クラス 12）の修了が条件となっている。

表 1-3 教育システム

	初等教育						中等教育						高等教育						
クラス	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
年齢	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	1	20	21	22	23	24
	準備科																		
	小学校																		
							前期		中期		後期								
													職業訓練校（1～6 年）						
																国内の大学			
																海外の大学（4～6 年）			

いまだ、ブータン国内に医師を育成できる教育機関はなく、医学士を取得するために、海外大学の医学部に進学しなければならない。毎年 5～10 名程度の医学部留学枠が設けられており、留学にかかる費用はすべて教育省が負担する一方で、帰国後は少なくとも留学した期間の倍の年数をブータン国内で働くように義務付けられている。留学枠は医学部だけではなく、様々な分野で毎年 200 名程が留学している。インドやタイ、バングラデシュなど近隣国への留学が多いが、オーストラリアやシンガポール、欧米諸国へ留学することもある。

2013 年 5 月にブータン初の医科大学として、ブータン医科大学 (Kesar Gyalpo University of Medical Sciences of Bhutan, UMSB) が設立され、伝統医療学校 (National Institute for Traditional Medicine, NITM) と王立保健医療専門学校 (Royal Institute of Health Science, RIHS) が統合された。当初、医学部を創る予定であったが、指導医不足などの課題もあり、4 年間の専門医研修プログラムの開設のみに留まっている。医学士修得後、各分野の専門医となるためには、さらに国外で 2～3 年間の専門医研修を受ける必要があるが、外科、内科、小児科、産婦人科、麻酔科、眼科の 6 つの科においては、国内で専門医育成が可能となった。その他、ブータン医科大学では看護師・助産師、麻酔看護、公衆衛生、伝統医療医師の学士と、検査、放射線、歯科、薬剤などの技術者のディプロマを修得することができる。

ブータンの保健医療施設従事者数は表 1-4 に示す通りで、人口 1 万人あたりの医師数は 3.3 人、看護師数は 14.1 人（2015 年）となっている。現在 251 人の医師がいるが、その約 1/3 にあたる医師が首都ティンプーの JDWNRH に配置されており、保健サービスへの平等なアクセスに焦点をあて、保健政策を進めているブータンにおいて、地方の医療施設における医師不足は大きな課題となっている。

表 1-4 保健医療施設従事者数

職種	2013 年	2014 年	2015 年
医師	203	244	251
医務官補	38	36	35
看護師	799	957	1,070
医療補助員	455	514	548
基礎医療従事者	153	118	95
伝統医療医師	35	46	47
伝統医療薬剤師	82	90	100
薬剤師	9	14	15
臨床検査技師	22	20	38
理学療法士	10	12	12
技術者	738	884	900
事務員/補助者	1,194	1,131	1,112
一般業務人材	490	456	432
基礎業務人材	181	166	162
合計	4,409	4,688	4,817

出典：Annual Health Bulletin 2014-2016

1-1-2 開発計画

ブータン政府は、1961年から国家開発5ヵ年計画を実施しており、2000年以降は、第4代国王が提唱した国民総幸福量（Gross National Happiness, GNH）を政策の中心に据えた計画を策定している。現在実施中の第11次5ヵ年計画（2013～2018年）では、「自立的かつ包括的で環境に配慮した社会経済開発」を全体目標に掲げ、保健分野においては、質の高い保健サービスへの平等なアクセスに焦点をおき、UHCの達成に全力を挙げるとしている。また、2009年にはNCDs予防対策にかかる国家政策（National Policy and Strategic Framework on Prevention and Control of Non Communicable Diseases）が策定され、第11次5ヵ年計画においてもNCDs予防対策は重点課題として取り上げられている。

本計画は質の高い医療サービスへのアクセスの向上を目的として、NCDs等の診断に必要な医療機材を整備することによって、国立総合病院および地域中核病院の診断サービスを強化するものであり、本計画の目的は第11次5ヵ年計画における保健分野の開発目標と合致し、重点課題であるNCDs予防対策にも貢献することが期待される。

1-1-3 社会経済状況

世界銀行の統計によれば、2015年のブータンのGDPは20.58億ドルで、一人当たりGDPは2,656ドル、GDP成長率は6.49%であった。また、日本外務省のブータン基礎データによると、産業別のGDP構成比（2014年）は、農林業16.77%、建設15.46%、電力・水供給14.15%、社会福祉10.84%、運輸・通信9.63%、製造業8.12%となっている。ブータン経済

は第1次産業から第2次、第3次産業へ移行しつつあるが、就業人口に占める農民の割合は56.74%（2014年）であり、農業は依然としてブータンの基幹産業である。

ブータンの最大の輸出品目は豊富な水力によって発電した電力であり、インドへの電力輸出によって外貨を得ている。その他の主な輸出品は鉄、合金、セメントなどであり、輸入品は軽油、ガソリン、金属製品、米などである。最大の貿易相手国はインドであり、輸出の約85%、輸入の約80%を占める。ブータンの通貨はインド・ルピーに連動するため、インド経済の影響を強く受ける性質がある。

1-2 無償資金協の背景・経緯及び概要

先述の通り、ブータンでは過去10年程の間に保健指標は全体的に改善しており、主要感染症による死亡は大幅に減少した。一方で、NCDsの患者数は年々増加傾向にあり、現在NCDsはブータンにおける死因の半数以上を占めている。

ブータン政府は現在、第11次5ヵ年計画を実施しており、地域中核病院の診断サービス強化を通じて、医療サービスの質の改善および地方住民の医療サービスへのアクセス向上を目指している。また、保健分野の重点課題であるNCDsの予防と治療にかかる取り組みも継続して行われており、1次および2次レベルの医療施設において、NCDs予防対策に必要な最低限の機材整備と人材育成が進められている。NCDsの診断や治療を行う3次医療施設には、高度なトレーニングを受けた専門医や検査技師が優先的に配置されているが、検査・診断に必要な機材の整備が予算不足等により遅れており、特に画像診断に必要な高度機材が一部老朽化、もしくは整備されておらず、早期の診断・治療に支障をきたしている。現在CT等を用いる検査は全て首都ティンプーのJDWNRHで受けなければならず、陸路での移動が困難を極めるブータンにおいて、地方から首都ティンプーへの移動が患者に与える負担、家計への影響は大きい。患者負担の軽減および早期の診断・治療のためにも、医療機材整備による国立総合病院および地域中核病院の診断能力の強化は急務である。

かかる状況下、国立総合病院および地域中核病院の診断能力強化と地方部の医療サービスへのアクセス向上を目的とした、無償資金協力事業による医療機材整備がブータン政府より要請された。

1-3 我が国の援助動向

2016年は外交関係樹立30周年にあたり、我が国は長年にわたりブータンにおける主要ドナーの一つとして支援を実施してきた。GNHを基本理念とするブータンの開発計画を尊重し、農村と都市のバランスのとれた自立的かつ持続可能な国づくりを支援していくことを対ブータン援助の基本方針としている。近年における我が国の援助実績は以下の通りである。

表 1-5 我が国の年度別・援助形態別実績 (単位：億円)

年度	円借款	無償資金協力	技術協力
2010 年度	-	11.27	7.68(7.60)
2011 年度	21.87	21.59	7.39(7.19)
2012 年度	-	5.09	7.20(6.59)
2013 年度	-	2.50	9.26(9.07)
2014 年度	-	28.24	(10.93)
累計	57.63	351.84	178.67(175.56)

注：円借款・無償資金協力は E/N ベース、技術協力は予算年度の経費実績ベース
 技術協力は日本全体の実績であり、() 内は JICA の実績

出典：政府開発援助 (ODA) 国別データブック 2015

表 1-6 我が国の保健分野における無償資金協力の実績

実施年度	案件名	金額 (億円)	概要
2000 年度	母子保健・基礎医療機材整備計画	2.05	国立総合病院、2 ヲ所の地域中核病院、15 ヲ所の県病院、3 ヲ所の地域保健所、保健省医療機材維持管理部および王立医療学校への医療機材の調達
2010 年度	救急車整備計画	1.61	26 台の救急車および搭載機材の調達
2014 年度	第二次救急車整備計画	1.72	39 台の救急車および搭載機材の調達

出典：政府開発援助 (ODA) 国別データブック

表 1-7 我が国の保健分野における技術協力の実績

援助形態	実施年度	案件名/その他	概要
技術協力 プロジェクト	2004～ 2004 年度	プライマリーヘルスケア (水と公衆衛生)	飲料水の水質管理と水源管理の提言、住民に対する健康教育活動と衛生行動に関する課題点の抽出と対策作り
	2009～ 2012 年度	感染症対策プロジェクト	中央と県レベルの EPI マネジメント能力強化を通じた予防接種サービスの質の向上
研修員受入	2013 年度	食品衛生のための行政能力強化研修 (集団研修) 人数:1 名	中央・地方政府機関の技術系行政官の所属組織の食品保健行政に関する課題に対する業務改善計画の策定
	2014 年度	食品衛生のための行政能力強化研修 (集団研修) 人数:1 名	同上
	2015 年度	リプロダクティブヘルスのための行政強化とコミュニティー連携 (集団研修) 人数:1 名	日本政府の国際保健政策の中の焦点「母子の安全を守る」に係る行政サービスを学ぶ
	2016 年度	院内感染管理指導者養成 (集団研修) 人数:1 名	院内感染対策の基礎から実践までの知識、技術の習得

出典：JICA ブータン事務所での聞き取り

1-4 他ドナーの援助動向

第11次5ヵ年計画（2013～2018年）に対する保健医療分野における他ドナーの主な支援状況は以下の通りである。

表 1-8 他ドナーの支援状況 (*単位：千 US ドル)

実施年度	機関名	案件名	金額*	援助形態	概要
2016-2017年	世界保健機関	保健プログラム支援	3,000	資金協力	感染症、NCDs、健康増進、保健システム、サーベイランスと緊急時対応など各プログラムへの支援
2016-2017年	国連児童基金	必須社会サービス支援	1,544	資金協力	母子保健、栄養、予防接種、水と衛生、障害、HIV/AIDSへの支援
	国連人口基金		473		
2009年～	南アジア地域協力連合	必須社会サービス支援	180	資金協力	インフラ整備、機材供与、母子保健への支援
2008年～	インド政府	保健施設の建設計画	13,635	資金協力	ゲレフ地域中核病院、県病院、医科大学の建設等
2008年～	GAVI アライアンス	保健システム強化計画	193	資金協力	王立保健医療専門学校の機材整備、村落ヘルスワーカーの支援
2000年～	世界エイズ・結核・マラリア対策基金	エイズ・結核・マラリア対策	165	資金協力	エイズ・結核・マラリア対策

出典：質問票回答

また、政治的・経済的にも繋がりの深い隣国インドからは様々な援助を受けており、これまでにインドからの資金協力によってJDWNRHおよびモンガル東部地域中核病院の拡充計画が実施され、現在、ゲレフ中部地域中核病院の拡充工事も行われている。

- ・ JDWNRH 拡張計画（2008年完工） 金額：3,617千USドル
- ・ モンガル東部地域中核病院拡張計画（2008年完工） 金額：1,817千USドル
- ・ ゲレフ中部地域中核病院拡張計画（2017年9月完工予定） 金額：1,100千USドル*
(*2016年12月時点)

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

(1) 主管官庁

本計画実施における主管庁は、保健省で担当部署は同省医療サービス局の医療・診療部である。本計画の対象3施設のうちJDWNRHは2014年7月に独立採算制が導入されて以来、保健省からは独立して運営管理されている。その他2つの地域中核病院は、医療サービス局の管轄下にある。

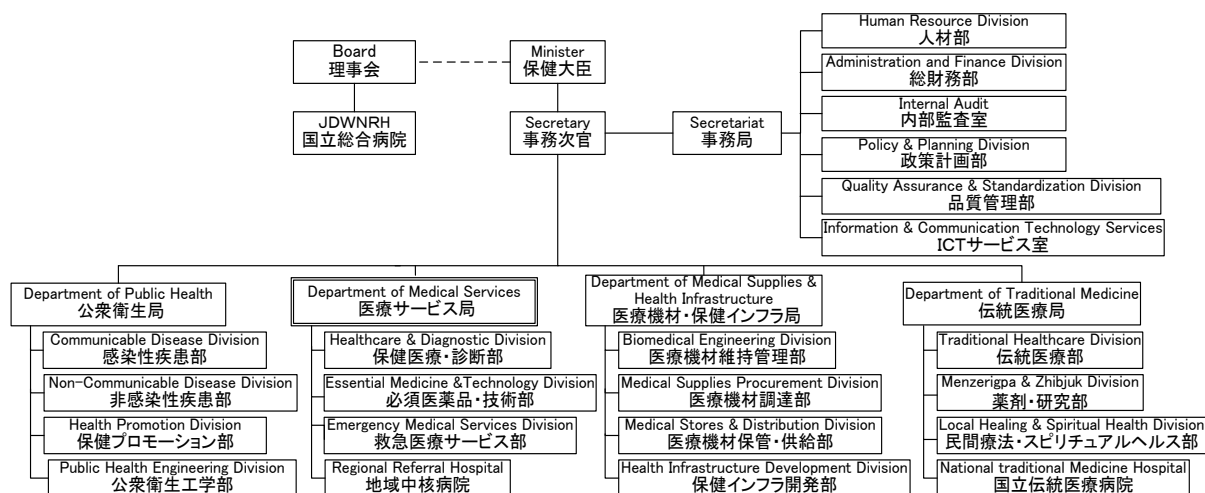


図 2-1 保健省組織図

出典：質問票回答

(2) 医療機材の維持管理機関

保健省管轄下の全国48カ所の医療施設の医療機材の管理は、保健省医療機材維持管理部（Bio Medical Engineering Division, BMED）が行っており、各機材に番号をつけ、導入年、製造業者、製造番号、支援機関などの情報を資産台帳で管理している。医療機材の保守を行う人材として、学士を修得している医療工学技師（Bio Medical Engineer）と職業訓練校の2年コースを修了した医療工学技術者（Bio Medical Technician）がおり、30年以上の業務経験を持つ医療工学技術者は熟練医療工学技術者（Assistant/Bio Medical Junior Engineer）と呼ばれている。JDWNRHには、資格はないが、現場で機材の保守管理や修理を学び、10年以上の業務経験を持つ医療工学技術者補助が配属されている。これらの技師、技術者がBMED（ティンブー保健省内）、JDWNRH、ゲレフ中部地域中核病院、モンガル東部地域中核病院に配属され、配属先の病院および各地域（西部・中部・東部）の下位施設の医療機材の保守管理を行っている。

医療機材に不具合が生じた場合、まずは病院内の医療工学技師、技術者が状態を確認し、修理を行う。院内の技師、技術者では修理が難しい場合、病院長に報告するとともに、BMEDに技師の派遣を要請する。ブータン国内には医療機材の代理店がないため、大型の機材や精密な機材に問題が生じ、国内の技師、技術者では対応できない場合、インドの医療機材製造業者もしくは代理店に技術者派遣・修理を依頼している。技術者は飛行機にて移動し、緊急の場合、翌日にはブータンに来て修理に取りかかることが可能である。インドへの技術者要請は通常 BMED が担当するが、故障した機材が保証期間である場合、保健省医療機材調達部（Medical Supplies Procurement Division, MSPD）がインドへ技術者を要請することとなっている。

2-1-2 財政・予算

ブータンの保健予算および本計画の対象3施設の予算は表2-1に示す通り、年々増加傾向にある。また、保健支出の大半が人件費と医療施設整備にかかる費用であり、必須医薬品および医療機材の購入にかかる費用は毎年約5億BTN（約8.5億円）が拠出されている。WHOの統計（2014年）によると、日本の保健支出の一般政府支出における割合は約20%、GDPに占める割合は約10%であるのに対し、ブータンでは一般政府支出における割合は8%弱、GDPに占める割合は4%弱と決して高くはない状況である。このような背景もあり、国民が家計から負担する医療費は原則無料とされているものの、救急搬送以外の交通費や患者家族の交通費、歯科用資材や差額ベッド代は患者自身の負担となっている。ブータン国保健省が発行しているNational Health Accounts 2012-13によると、保健支出総額に占める支出割合は政府60%、開発パートナー14%、患者自己負担25%、民間組織1%となっている。

ブータンの予算年度は7月から翌年の6月であり、毎年1～2月に翌年度の予算編成を行っている。対象施設である2つの地域中核病院を含め、公立病院は保健省から予算が配分されているが、JDWNRHは2014年に独立採算制が導入されて以降、直接財務省から予算を得ている。想定外の支出が必要となった場合、追加予算を申請することもできる。

表2-1 保健予算 (単位：百万BTN)

	2013-14	2014-15	2015-16
保健予算			
保健予算総額*	3,139	3,206	3,934
一般政府予算における保健支出の割合*	7.94%	7.94%	7.76%
保健支出のGDPに占める割合**	3.83%	3.57%	-
必須医薬品・医療機材購入費*	-	514	550
対象施設の予算***			
JDWNRH	560	890	993
モンガル東部地域中核病院	113	124	132
ゲレフ中部地域中核病院	81	104	104

出典：*National Budget 2013-14, 2014-15, 2015-16、**WHO 統計 2013, 2014 年、***質問票

2-1-3 技術水準

ブータンでは、簡単な検査のみを行っている私立クリニックを除き、基本的には公立病院が保健医療サービスを提供しており、本計画の対象施設は 3 次医療を提供する病院として、各地域の医療の要となっている。首都ティンプーの JDWNRH は国のトップレファラル病院であり、国内で唯一 MRI や CT を有し、最も高度な検査や治療を行っているが、さらに高度な医療機材・技術を要する心疾患や脳、腎臓の手術等は国内では行うことができず、インドの医療施設へ患者を照会している。ブータン政府はより多くの疾患の診断・治療を国内で完結できるように、医療機材や人材の整備を進めている。

本計画で調達する一般 X 線撮影装置、肺活量計、ホルター心電計はこれまでもブータン国内で使用されてきた機材であり、使用者の技術レベルに問題はない。乳房デジタル X 線撮影装置は国内初の導入となるが、この機材を扱える放射線医および技術者がすでに海外での研修を経て JDWNRH に配属されている。同病院には腫瘍科の医師も配置されているため、機材導入後は国内で乳がんの診断・治療が行えるようになる見込みである。

また、本計画では 64 スライス CT も調達するが、これまで、ブータンでは 16 スライス CT が使用されてきたため、CT の基本的な使用方法やほとんどの疾患に対する撮影および読影技術に問題はない。しかし、心臓撮影機能を備えた 64 スライス CT は国内初の導入であり、同機材を用いた心臓 CT 検査やその画像解析・読影には新たな知識や追加的な技能が必要となる。そこで、循環器科の医師および放射線科の医師、技師、技術者、看護師など同機材を使用する医療従事者を対象とした、心疾患患者に対する安全で適切な検査および診断のための患者管理・読影技術の研修をソフトコンポーネント活動として実施する。

2-1-4 既存施設・機材

本計画の対象 3 施設の概要および関連機材や設備の現状を以下に示す。

(1) ジグメ・ドルジ・ワンチュク国立総合病院 (JDWNRH)

1) 概要

JDWNRH は 1956 年にティンプー総合病院として設立され、1972 年に現在の場所に移設される際に、三代目国王であるジグメ・ドルジ・ワンチュク元国王の名を冠することとなった。その後、2008 年にインド政府の支援により 350 床の新病棟が増設された。ブータン最大の病院で、西部の地域中核病院であると共に、ブータン全土のトップレファラル病院の機能を持つ。また、教育病院としての役割もあり、医師・看護師・技師等の研修および学生の実習も行われる。JDWNRH の組織図は図 2-2 の通りである。

現在、病床数は 400 床であり、診療科は内科、外科、循環器、消化器、整形外科など 18 診療科に分かれ、全体で 81 名の医師、約 350 名の看護師・助産師を有する。2014 年 7 月に独立採算制が導入されて以来、同病院は保健省からは独立して運営管理されている。それまでは他の公立病院同様、保健省から予算が配分されていたが、独立採算制導入後は直接財務省から予算を得ており、予算規模は年間約 9.5 億 BTN (約 16 億円) にものぼる。

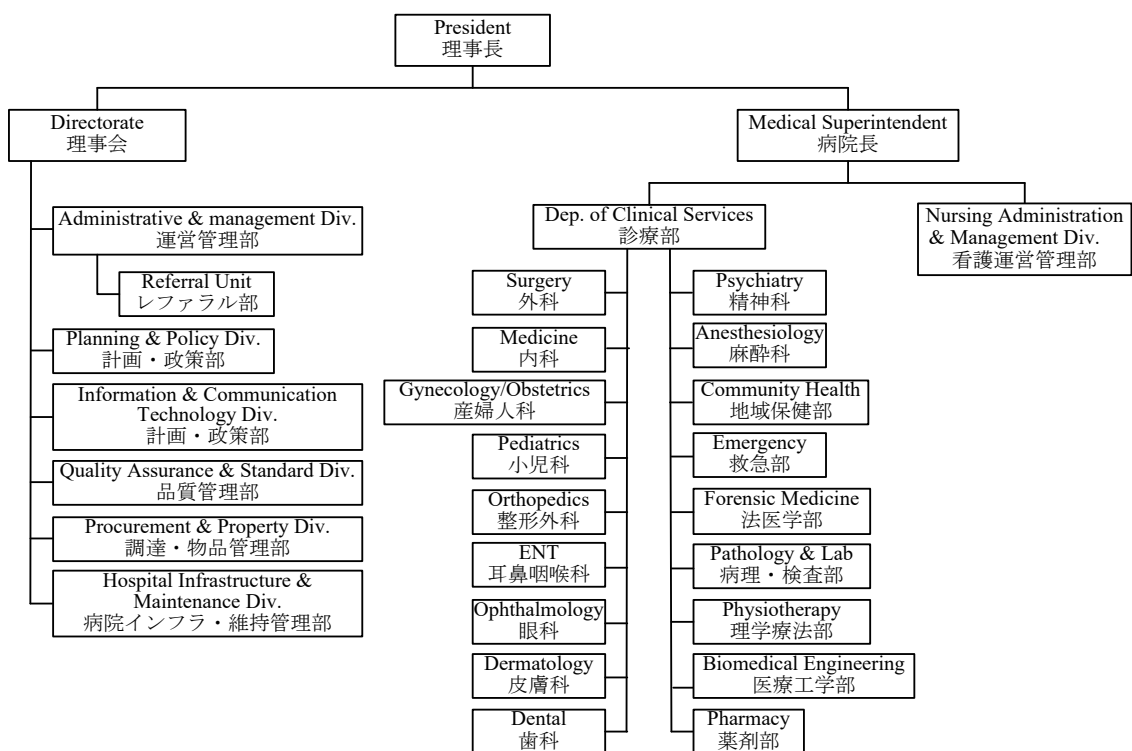


図 2-2 JDWRH 組織図
出典：質問票回答

表2-2 JDWRH病床数

病棟	病床数
外科	36
内科	36
産婦人科	36
小児科	36
整形外科	36
耳鼻咽喉科/皮膚	36
集中治療室	49
救急部	12
透析部	10
腫瘍科	7
特別室	22
その他	84
合計	400

出典：質問票回答

表2-3 JDWRH医師数

医師の専門	人数
外科	6
内科	8
循環器内科	1
消化器内科	1
産婦人科	5
小児科	5
整形外科	4
耳鼻咽喉科	4
救急医	3
腫瘍科	1
眼科	5
脳外科	1
精神科	3
皮膚科	3
歯科	5
麻酔科	5
法医学科	1
放射線科	5
病理科	5
一般総合医	5
一般歯科医	5
合計	81

出典：質問票回答

表2-4 JDWRH病院スタッフ数

職種	人数
看護師・助産師	356
医療補助員	271
薬剤師	4
検査技師・技術者	88
放射線技師・技術者	25
事務員/補助員、その他	60
合計	804

出典：質問票回答

新規入院患者は1日40～50人程度、外来患者は1,200～1,400人にのぼる。アルコール性の精神・行動障害や肝障害、胃がんや慢性腎不全など、NCDsの外来患者が多く、死因も同様にNCDsに起因するものが多い。同病院には各科の専門医がそろっており、手術は年間7,000件以上行われている。他の地域中核病院ではできない脳外科、腫瘍科、泌尿器科などの手術も行われている。なお、JDWNRHで対応できない疾患については、インドの医療施設へ患者を搬送している。

表2-5 JDWNRH患者数

	2015年
入院患者数	16,487
外来患者数	483,381

出典：質問票回答

表2-6 JDWNRH手術患者数

診療科	2015年
一般外科	1,382
産婦人科	2,292
小児科	337
整形外科	1,306
耳鼻咽喉科	762
眼科	960
脳外科	61
腫瘍科	60
泌尿器科	356
歯科	63
合計	7,579

出典：質問票回答

表2-7 JDWNRH患者搬送数

	2013年	2014年	2015年
JDWNRHへの患者搬送数			
下位施設からの受け入れ	1,491	1,195	1,309
JDWNRHからの患者搬送数			
インド医療施設への搬送	1,012	1,230	1,279

出典：質問票回答

2) 機材・検査

全国で唯一、JDWNRHにはMRI(1.5テスラ)とCT(16スライス)がそれぞれ1台ずつあり、全国の医療施設から数多くの患者が搬送されてくるため、予約検査だけでもMRI検査、CT検査は1～3週間待ちの状態である。MRI、CTは共に2006年に導入されて以降10年が経過しており、故障が多く、特にCTは2015年には12回も故障し、そのうち2回は1週間程の動作停止を要する大規模な故障であった。その他、一般X線撮影装置3台、一般デジタルX線撮影装置1台、超音波診断装置は8台以上有する。JDWNRH放射線部門での検査数は表2-8の通り。MRIは主に脳や脊椎、関節などの撮影に用いられ、CTは胸部や腹部の撮影に用いられることが多い。

表2-8 JDWNRH放射線部門検査数

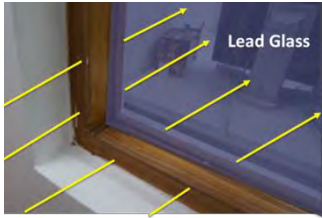
検査名	2013年	2014年	2015年
MRI検査	1,707	1,973	2,146
CT検査	2,499	3,268	3,782
X線撮影	21,990	22,136	25,873
超音波検査	15,421	16,130	19,927

出典：質問票回答

3) 施設・設備状況

JDWNRH は鉄筋コンクリート造 6 階建の建物で、緩い傾斜地に建築されているため 1 階と 2 階に入口があり、1 階は一般外来、2 階は救急外来の入口としてそれぞれ利用されている。本計画で調達する放射線機材を設置する放射線部門は 2 階にあり、救急部門と隣接している。調達機材設置予定場所の現状と問題点は以下に示す通りである。

➤ CT

設置予定場所	放射線部内の既存の CT 室。現在、フィリップス社製 16 スライス CT が稼働している。	
設置スペース	部屋の内法寸法は 6.73m×4.27m、天井高さは 2.86m であり、64 スライス CT を導入しても問題ない大きさである。床の配線ピットもある。	
放射線の遮蔽	CT 撮影室の壁は、厚さ 30cm の煉瓦モルタル塗で築造されており問題ないと考えられる。出入口扉と操作窓には鉛板や鉛ガラスが用いられているが、枠が木製であるため枠廻りから放射線が漏洩しているという調査結果が出た。また、出入口扉の上部の壁厚は 18cm しかなく、放射線遮蔽壁としての基準を満たしていないことから、建具周りの改修措置が必要となる。	
機材の搬出入	CT を搬出入するには、扉の高さが 2.1m 以上必要であるが、搬送経路に高さ 2.0m の扉があり障害となっている。また、曲がり角の転回に障害となる扉がある。	
電源	CT 撮影室に隣接した電気室に、3 相 440V、125kVA の電源が引かれており、自動電圧安定装置 (AVR) と無停電電源装置 (UPS) を介して装置に電力を供給している。64 スライス CT を導入する場合、電源容量を 150kVA に増加する必要がある。この際、AVR と UPS の交換が必要となる可能性がある。	
空調	CT 撮影室には、一般の中央空調システムのほかに 3 台の壁掛け式エアコンが設置されており、冷房能力は問題ない。	
その他設備	医療ガス(酸素、吸引)、一般コンセント、LAN 配線が敷設されている。	

➤ 乳房 X 線撮影装置

設置予定場所	一般 X 線撮影室として使用している既存の部屋。隣接したトイレがある。	
設置スペース	部屋の内法寸法は 4.76m×4.87m、天井高さは 3.0m であり、十分な広さがある。	
放射線の遮蔽	撮影室の壁は、厚さ 30cm の煉瓦モルタル塗で築造されているが、屋外や隣室に面した通常の窓や扉がある。出入口扉には鉛板が用いられているが、枠が木製であるため放射線が漏洩している可能性がある。また、トイレ側の壁の厚さも 14cm ならず、遮蔽性能が不足していると考えられ、窓部分と同様に遮蔽性能を上げる措置が必要となる。さらに、隣接したトイレを機材導入後も使用したいという要望があり、トイレの扉も鉛入り鋼製扉に改修する必要がある。	
機材の搬出入	幅 1.39m、高さ 2.05m の扉があり、搬入に問題ない。	
電源	3 相 415V の電源が室内に来ており、現在一般 X 線撮影装置 (最大出力 125kV 300mA) が支障なく作動していることから電源に問題はないと考えられる。	
空調	中央空調システムのダクト吹き出し口がある。部屋の気積が大きく、機材の発熱も少ないことから空調設備に問題はない。	
その他設備	医療ガス(酸素、吸引)、一般コンセント、LAN 配線が敷設されている。	

(2) モンガル東部地域中核病院 (Mongar Eastern Regional Referral Hospital, MERRH)

1) 概要

1955年小さな診療所として開設され、1972年にイギリスのミッション系団体にハンセン病の病院として引き継がれた。その後、1993年にブータン政府は同病院を県病院とし、1996年には東部地区6県をカバーする地域中核病院として位置付けた。2008年にインド政府の支援により、150床の病院が新設され、現在は医師13名、看護師約80名を有し、総数約300人のスタッフで病院を運営している。さらに現在、敷地内に伝統医療部門の建物を建設しており、2016年12月に完成する予定である。保健省から配分される予算は年間約1.3億BTN(約2億円)である。

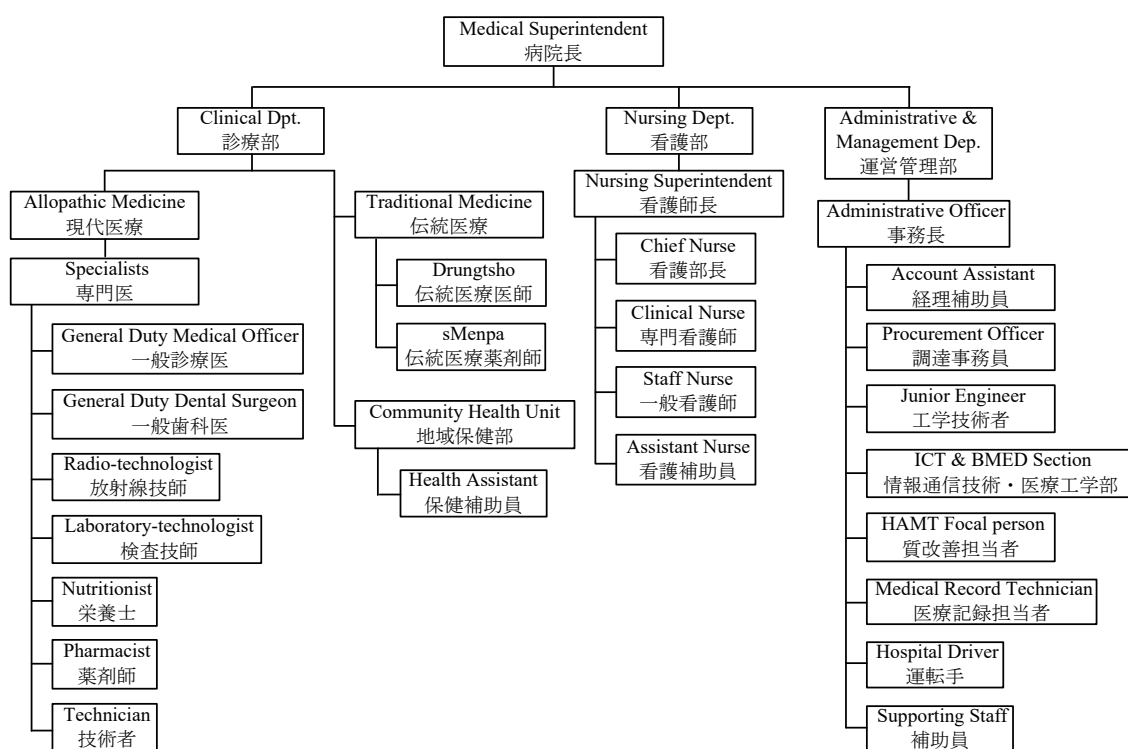


図 2-3 MERRH 組織図

出典：質問票回答

表2-9 MERRH病床数

病棟	病床数
外科	10
内科	28
産婦人科	20
小児科	18
整形外科	10
耳鼻咽喉科	4
眼科	6
感染症科	6
集中治療室	5
新生児集中治療室	6
救急部	6
合計	119

出典：質問票回答

表2-10 MERRH医師数

医師の専門	人数
外科	1
循環器内科	1
産婦人科	1
小児科	1
整形外科	1
眼科	1
一般総合医	6
一般歯科医	1
合計	13

出典：質問票回答

表2-11 MERRH病院スタッフ数

職種	人数
看護師	81
薬剤師	2
検査技師・技術者	18
放射線技師・技術者	7
その他医療従事者	68
事務員/補助員、その他	142
合計	318

出典：質問票回答

同病院には外科、産科、小児科、整形外科に加え、循環器内科の専門医もおり、1日約200~300人の外来患者および入院患者の診療を行い、同時に年間約1,500件の手術を行っている。NCDsの外来患者が多いJDWNRHと比べると、同病院の外来患者は風邪や虫歯、皮膚の感染症など一般的な症状で受診するケースが多い。患者の死因はJDWNRH同様、アルコール性肝障害や循環器系疾患などのNCDsに起因するものが上位に挙げられる。

同病院で対応できない患者はティンプーのJDWNRHへ搬送される。ティンプーへの道りは通常で2日間かかる上、道路拡幅工事や土砂崩れなどにより道路が封鎖されることが頻発しており、同病院にて診断・治療を完結できる疾患を増やすことは急務である。

表2-12 MERRH患者数

	2015年
入院患者数	3,533
外来患者数	77,143

出典：質問票回答

表2-13 MERRH手術患者数

診療科	2015年
一般外科	337
産婦人科	555
整形外科	349
耳鼻咽喉科	142
眼科	72
合計	1,455

出典：質問票回答

表2-14 MERRH患者搬送数

	2013年	2014年	2015年
MERRHへの患者搬送数			
管轄下6県の医療施設	572	683	726
その他の医療施設	597	286	791
合計	1,169	969	1,517
MERRHからの患者搬送数			
JDWNRH	228	258	382
その他国内の医療施設	4	2	4
インドの医療施設	1	1	1
合計	233	261	387

出典：質問票回答

2) 機材・検査

同病院は一般X線撮影装置、Cアーム型X線撮影装置、超音波診断装置を各2台、その他、上部消化管内視鏡や心電計も有している。放射線部門の主な検査および心電図検査の件数は表2-15の通りである。X線撮影装置は胸部や腹部、骨折確認の撮影に用いられ、Cアーム型X線撮影装置は手術室や外来で用いられる。また、超音波診断装置は腹部や産婦人科の検査に使用される。

表 2-15 MERRH 放射線部門検査および心電図検査数

検査名	2013 年	2014 年	2015 年
X 線撮影	4,505	5,237	4,796
超音波検査	8,107	8,833	7,761
心電図検査	-	2,204	1,276

出典：質問票回答

3) 施設・設備状況

モンガル東部地域中核病院は鉄筋コンクリート造地上 4 階、地下 2 階建の建物である。1 階の玄関を入ると広いホールがあり、左側に外来診察部門、右側に救急や放射線部門等が配置されている。本計画で調達する CT は放射線部門に、肺活量計および心電計は外来診察部門に設置される。CT 設置予定場所の現状と問題点は以下に示す通りである。

設置予定場所	放射線部門に作られた既存の CT 室。現在は機材が設置されておらず、健康教育等を行う部屋として使用されている。
設置スペース	部屋の内法寸法は 5.93m×4.94m、天井高さは 3.0m であり、16 スライス CT を導入しても問題ない大きさである。床の配線ピットは無い。
放射線の遮蔽	CT 撮影室の壁は、厚さ 30cm の煉瓦モルタル塗で築造されており問題ないと考えられる。操作窓には通常のガラスが設置されている。出入口扉には鉛板が用いられているが、枠が木製であるため放射線が漏洩する可能性がある。
機材の搬入	CT 装置を搬入するには、扉の高さが 2.1m 以上必要であるが、出入り口の扉の高さは 2.0m であり障害となっている。
電源	CT 撮影室に 3 相 415V、51kVA の電源が引かれている。16 スライス CT を導入する場合、電源容量を 75 k VA に増加する必要がある。
空調	CT 撮影室の空調は、中央空調システムで管理されているが、装置冷却用の専用冷房設備が必要である。
その他設備	医療ガス(酸素、吸引)、一般コンセント、電話、LAN 配線が敷設されている。

(3) ゲレフ中部地域中核病院 (Gelephu Central Regional Referral Hospital, GCRRH)

1) 概要

ブータン南部に位置し、インドと国境を接するゲレフにある同病院は 1967 年に医師 1 人、ヘルスワーカー 3 人のみの小規模な診療所として開設された。現在、病床数は 65 床で、医師 12 名、看護師は 78 名を有し、ブータン中部の地域中核病院として中部地区 6 県をカバーしている。保健省から年間約 1 億 BTN (約 1.5 億円) の予算が配分されている。

現在、インド政府の支援のもと、病床数 150 床の新病院の建設が行われている。インド政府は資金面で参画しているのみであり、この建設工事は保健省医療機材・保健インフラ局の管理下で、ブータンの建設会社によって行われている。2017 年 9 月の完工を目指して建設が進められているが、水害の影響により、インドからの労働者が一時期減少していたこともあり、3~6 ヶ月程完工が遅れる可能性がある。調達機材は建設中の新病院に設置する予定であり、引き続き建設状況を確認していく必要があるため、保健省から JICA ブータン事務所に対して、病院全体および機材設置部屋の工事進捗状況に関する報告書を毎月提出するよう要請している。

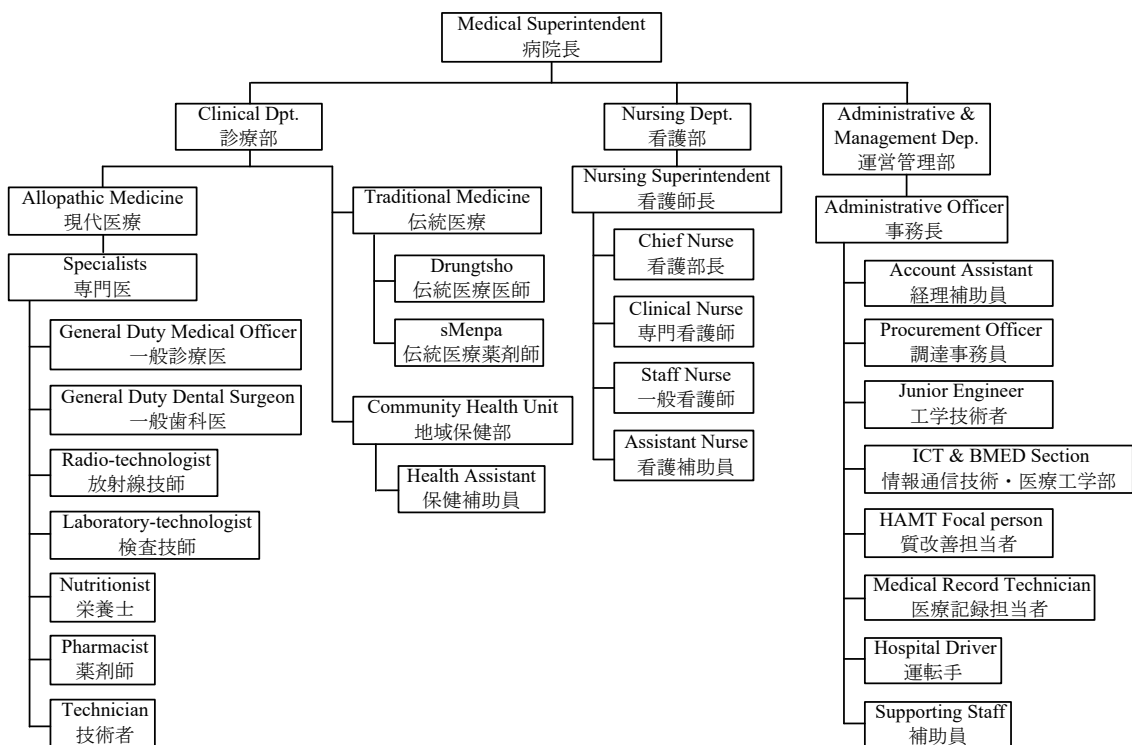


図 2-4 GRRH 組織図
出典：質問票回答

表2-16 GRRH病床数

病棟	病床数
外科	8
内科	23
産婦人科	15
小児科	12
新生児科	2
観察室	2
分娩室	3
合計	65

出典：質問票回答

表2-17 GRRH医師数

医師の専門	人数
外科	1
内科	1
産婦人科	1
小児科	1
眼科	1
歯科	1
麻酔科	1
一般総合医	4
一般歯科医	1
合計	12

出典：質問票回答

表2-18 GRRH病院スタッフ数

職種	人数
看護師	78
薬剤師	2
検査技師・技術者	21
放射線技師・技術者	8
その他医療従事者	64
事務員/補助員/その他	88
合計	261

出典：質問票回答

外来患者数は JDWNRH に次いで全国で 2 番目に多く、ブータン国内の建設工事等を担うインド人労働者の健康診断も行っており、手術は年間 1,000 件程行われている。外来患者はモンガル東部中核病院と同様で、風邪や虫歯、皮膚の感染症など一般的な症状で受診するケースが多いが、ブータン国内に多い消化器系疾患による受診も多い。患者の死因は他病院と同様で、アルコール性肝障害や循環器系疾患などの NCDs が半数以上を占める。同病院で対応できない患者は JDWNRH に搬送されるほか、緊急時は JDWNRH の許可を得てインドへ直接搬送される。

表2-19 GCRRH患者数

	2015年
入院患者数	3,485
外来患者数	131,370

出典：質問票回答

表2-20 GCRRH手術患者数

診療科	2015年
一般外科	402
産婦人科	458
整形外科	11
耳鼻咽喉科	39
眼科	133
合計	1,043

出典：質問票回答

表2-21 GCRRH患者搬送数

	2013年	2014年	2015年
GCRRHへの患者搬送数			
管轄下6県の医療施設	525	584	587
その他の医療施設	130	129	125
合計	655	713	712
GCRRHからの患者搬送数			
JDWNRH	393	415	443
インドの医療施設	2	2	8
合計	395	417	451

出典：質問票回答

2) 機材・検査

同病院には、一般 X 線撮影装置が 1 台、移動型の X 線撮影装置が 2 台、超音波診断装置は移動型を含め 4 台ある。一般 X 線撮影装置は 1 台しかないため、不具合が生じた場合、移動型 X 線撮影装置を代用することもある。X 線撮影装置は胸部や腹部、骨折確認の撮影に用いられ、超音波診断装置は腹部や産婦人科の検査に用いられている。放射線部門の検査件数は表 2-22 の通りである。

表 2-22 GCRRH 放射線部門検査数

検査名	2013年	2014年	2015年
X 線撮影	4,756	5,115	5,088
超音波検査	7,377	7,674	7,465

出典：質問票回答

3) 施設・設備状況

現在使用されているゲレフ中部地域中核病院は鉄筋コンクリート造 2 階建てで約 50 年前に建てられたものであり、老朽化が進んでいる。現在、道路を挟んだ向かい側の敷地に地上 4 階建て 150 床、床面積約 26,600 m² の新病院を建設している。本計画で調達する CT および一般デジタル X 線撮影装置は新病院 1 階の放射線部門に設置される。調達機材設置予定場所の施工状況と問題点は以下に示す通り。



図 2-5 GCRRH 新病院設計図
出典：保健省保健インフラ開発部

➤ CT

設置予定場所	1階の放射線部門に計画されているCT室。
施工状況	2016年11月時点で躯体工事は終了しており、室内の間仕切壁(煉瓦積)を施工中。主要な壁は上階の床下まで到達しているが、それ以外は中途に留まっている。
設置スペース	部屋の内法寸法は6.85m×4.67m、階高3.75mであり、16スライスCTを導入しても問題ない大きさである。床の配線ピットは無い。
放射線の遮蔽	当初設計図では厚さ25cmの煉瓦モルタル塗の壁を計画していたが、現況は半分の厚さの煉瓦しか積み上がっていない。完成時には少なくとも厚さ30cmの煉瓦モルタル塗で築造する必要がある。操作窓や出入口扉は未施工である。
機材の搬入	CT装置を搬入するには、扉の幅1.4m以上、高2.1m以上が必要であるが、搬入経路の扉でこれよりも小さいものが計画されている箇所がある。
電源・空調・その他設備	現時点では未施工だが、3相3線380-480V、75kVAの電源を要する導入機材に対して、十分な電源供給が計画されている。機材そのものの発熱等も考慮して、冷房装置の設置が必要である。

➤ 一般デジタルX線撮影装置

設置予定場所	1階の放射線部門にX線撮影用の部屋は2室計画されており、そのうちの1室(X-ray Room 2)
施工状況	2016年11月時点で躯体工事は終了しており、室内の間仕切壁(煉瓦積)を施工中。主要な壁は上階の床下まで到達しているが、それ以外は中途に留まっている。一部仕上げのモルタル塗と塗装に取り掛かっている状況。
設置スペース	部屋の内法寸法は4.0m×5.0m以上、階高3.75mであり、一般デジタルX線装置を導入しても問題ない大きさである。床の配線ピットは無い。
放射線の遮蔽	設計図では厚さ25cmの煉瓦モルタル塗の壁を計画しているようであるが、完成時には少なくとも厚さ30cmの煉瓦モルタル塗で築造する必要がある。仕上がりの厚さを確認したところ28cmであったため、煉瓦をもう一列足して壁厚30cmを確保し、また、遮蔽壁については上部スラブまで到達させるように修正する必要がある。
機材の搬入	装置を搬入するには、扉の幅1.0m以上、高さ2.0m以上が必要だが、当初計画の開口巾・高さで対応可能と考えられる。
電源・空調・その他設備	当初設計図の電気系統図によると、X線撮影用の部屋は2室とも3相3線だが、電圧・容量に差のある計画となっている。3相400~480V、50kVAの電源供給を要する機材が導入されるため、機材設置予定のX-ray Room 2の開閉器の容量を当初計画の63Aから100Aに増加する措置が必要である。また、一部電気配管も施工されているが、遮蔽性能確保の修正を行う際、取り合いを十分に考慮して措置することが求められる。

2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

(1) 電力状況

ブータンは豊富な水力で発電を行っており、電力供給は比較的安定している。夏場は週に2回30~40分、冬場は週に1回30分程度の停電がある。発電所から地中ケーブルを経由して、対象施設敷地内のエネルギーセンターに電力が供給され、そこから病院全体に配電される。対象施設はそれぞれ、ディーゼル使用の発電機を有しており、停電時にはこの発電機へ切り替えて、電力供給を行っている。各施設の電力状況は表2-23に示す通りである。また、現地調査にて各施設の電圧変動についても調査した。調査結果は図2-6に示す通り、モンガル東部地域中核病院では、電圧測定中に一度停電があったが、すぐに復旧しており、その他、各施設とも大きな電圧の変動は見られなかった。これらの電圧状況から、医療機材を使用する上での大きな問題はないと考えられるが、停電等の影響を考慮して、

放射線機材に対しては UPS を設置する。

表 2-23 対象施設の電力状況

調査項目	JDWNRH	モンガル東部 地域中核病院	ゲレフ中部 地域中核病院*
電力引込仕様	3相 400～415/240V	3相 415/230V	3相 415/230V
トランス容量	1,500 kVA×2台	1,250 kVA	2,000 kVA
発電機	750 kVA×3台	750 kVA	1,000 kVA

*ゲレフ中部地域中核病院は現在の建物の電力状況
出典：質問票回答

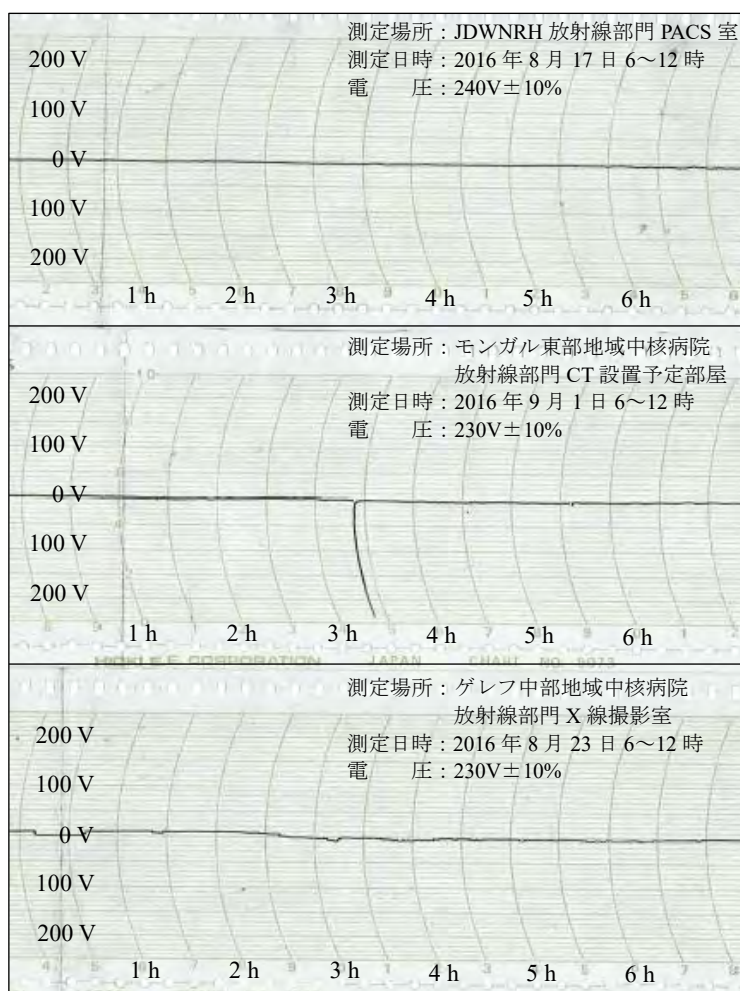


図 2-6 対象施設の電圧測定結果

(2) 水道

対象3施設は水道給水であり、下水道への排水が行われている。簡易キットによる各施設の水道水検査の結果は以下の通りである。日本の厚生労働省の水質基準と比較すると、モンガル東部地域中核病院のpH値およびゲレフ中部地域中核病院の鉄の含有量がやや高いという結果が得られた。本計画にて調達する機材の使用に影響はない。

表 2-24 対象施設の水道水検査結果 (2016年8月実施)

検査項目	JDWNRH	モンガル東部 地域中核病院	ゲレフ中部 地域中核病院
pH	7.5	9.0	8.0
遊離残塩	0.1 mg/l	0.1 mg/l	0.1 mg/l
亜硝酸	0.02 mg/l	0.02 mg/l	0.02 mg/l
鉄	0.3 mg/l	0.3 mg/l	0.5 mg/l
全硬度	20 mg/l	10 mg/l	50 mg/l

2-2-2 自然条件

ブータンは国土の標高差が激しく、対象病院が位置する都市の標高はティンパー約2,300m、モンガル約1,500m、ゲレフ約500mと大きく異なる。各地域の年間の月別気温と降水量は表2-25の通りである。6月から9月の雨季には、全国的に降水量が増加し、12月から2月の冬季には、標高の高いティンパーでは最低気温が氷点下となる。

また、ブータン国内の道路は地形に沿って山肌に敷設されており、現在、至るところで行われている拡張工事の影響もあり、道路状況は悪く、都市間の移動には時間がかかる。機材調達の際にはこれらの厳しい自然条件を配慮する必要がある。

表 2-25 各地域の月別平気温(°C)と降水量(mm)

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
ティンパー	最高気温	10.6	12.1	15.3	18.1	20.0	21.2	21.6	21.3	20.6	18.7	15.0	12.1
	最低気温	-2.8	-0.8	2.5	6.3	9.5	12.6	13.8	13.4	12.1	6.9	1.6	-1.7
	降水量	11	21	50	90	164	306	364	284	215	76	14	4
モンガル	最高気温	16.1	18.0	21.5	23.8	24.7	25.9	26.2	26.0	25.5	23.7	20.2	17.3
	最低気温	3.1	5.6	9.1	12.6	15.3	17.8	18.8	18.5	17.4	13.1	8.0	4.3
	降水量	13	13	65	121	323	562	519	395	292	117	17	7
ゲレフ	最高気温	22.4	24.7	28.7	30.2	30.1	30.5	30.9	30.9	30.6	29.5	26.4	23.3
	最低気温	10.2	12.3	16.1	19.6	21.9	23.7	24.7	24.9	23.9	20.8	16.0	11.6
	降水量	18	12	89	196	574	883	818	527	414	171	19	11

出典：CLIMATE-DATA.ORG (1982-2012年にかけて集計されたデータ)

2-2-3 環境社会配慮

本計画は医療施設に診断用医療機材を調達するものであり、JICA 環境社会配慮ガイドラインの 카테고리C に分類され、本計画の実施によって、大気や水、土壌、地域住民の人権など環境や社会的への影響が生じる可能性は極めて低いと考えられる。

第3章 プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

ブータンでは過去 10 年程の間に保健指標は改善しており、世界銀行の統計 World Development Indicators によると、5 歳未満児死亡率は出生千対 80.3 (2000 年) から 32.9 (2015 年) に半減し、同じ期間に乳児死亡率も同 59.4 から 27.2 まで下がり、出生時平均余命は 60.3 年から 69.5 年までのびた。しかし一方で、NCDs の患者数は年々増加傾向にあり、現在 NCDs はブータンにおける死因の半数以上を占めている。

ブータン政府は、1961 年から国家開発 5 ヶ年計画を実施しており、2000 年以降は、第 4 代国王が提唱した GNH を政策の中心に据えた計画を策定している。現在実施中の第 11 次 5 ヶ年計画 (2013~2018 年) では、「自立的かつ包括的で環境に配慮した社会経済開発」を全体目標に掲げ、保健分野においては、質の高い医療への平等なアクセスに焦点をおき、UHC の達成に全力を挙げるとしている。また、NCDs の予防対策も同計画で重点課題として取り上げられている。

UHC 達成を目指す上で、ブータン政府は、保健人材の不足、アクセスの難しさ、国民が医療を受ける際の交通費の負担という課題に対し、既存の保健人材の有効活用、アクセスの改善と平等性の向上、適切な救急ケアの提供を目的として、2011 年に HHC を開設し、患者搬送サービスを整備した。さらに、我が国の二度にわたる救急車整備の無償資金協力事業 (2010、2014 年度) との相乗効果により、同国における医療施設への物理的なアクセスは飛躍的に改善した。

しかし、各地域の患者搬送の受け皿となる国立総合病院および地域中核病院のサービスの充実なくしては、医療サービスへのアクセスが改善されたとは言えない。地域中核病院でも NCDs の予防、診断、治療体制の構築は必須であるが、現在 CT 等を用いる診断は全て首都ティンプーの JDWNRH に搬送されている。陸路での移動が困難を極めるブータンにおいて、地方から首都ティンプーへの移動が患者に与える負担、家計への影響は大きい。患者負担の軽減、および早期の診断・治療のためにも、医療機材整備による国立総合病院および地域中核病院の診断能力の強化は急務であり、第 11 次 5 ヶ年計画の中でも具体的な保健施策として挙げられている。

本計画では、質の高い医療サービスへのアクセスの向上を目的として、国立総合病院および地域中核病院の診断サービスを強化するための医療機材を調達する。本計画の実施は救急車整備計画に続く、ブータンの保健分野に対する日本の一連の支援としても適切であると考えられる。また、本計画の目的は第 11 次 5 ヶ年計画における保健分野の開発目標と合致し、目標達成に向けたブータン政府の努力が継続されれば、本計画実施による効果は同国における UHC 達成に寄与することが期待される。

3-2 協力対象事業の概略設計

3-2-1 設計方針

(1) 基本方針

本計画では、JDWNRH、モンガル東部地域中核病院、ゲレフ中部地域中核病院の3施設を対象とし、NCDsや外傷などの診断に必要な不可欠な診断用医療機材を調達する。これにより、国立総合病院および地域中核病院の診断能力を強化し、地域住民の質の高い医療サービスへのアクセスの改善を図る。

(2) 自然環境条件に対する方針

ブータンは国土の標高差が激しく、対象病院が位置する都市の標高はティンプー約2,300m、モンガル約1,500m、ゲレフ約500mと大きく異なる。標高2,000mを超える高地では、CTのX線管球の冷却効率が低下する可能性もあるため、調達後の運転指導の際には、留意事項について説明する。

また、ブータン国内の道路は地形に沿って山肌に敷設されており、現在、至るところで行われている拡幅工事の影響もあり、道路状況は悪く、都市間の移動には時間がかかる。6月から9月の雨季には全国的に降水量が増加し、土砂崩れや道路崩落の危険があり、12月から2月の冬季には、標高の高いティンプーなどでは最低気温が氷点下となり、道路が凍結したり、積雪することがある。調達機材はインドのコルカタ港から陸路で輸送するため、雨季および冬季を避け、安全に配慮し、余裕をもった調達スケジュールを策定する。

(3) 社会経済条件に対する方針

ブータンでは、国民に対する保健医療サービスは原則として無料で提供されているが、救急搬送以外の交通費や患者家族の交通費、歯科用資材や差額ベッド代等は患者の自己負担となっている。CT検査等は首都のJDWNRHでしか行えず、地方部では交通費等を捻出することが困難な患者もおり、地域中核病院での迅速な診断および治療サービスが必要とされている。本計画では、地域中核病院の診断能力の強化に重点を置き、機材整備を行う。

(4) 調達事情に対する方針

無償資金協力事業のスキームに従い、原則としてブータンおよび日本の製品が調達対象となるが、本計画で調達を予定する機材はブータンでは製造されていないため、日本製品を調達する。ただし、製造業者が限定されることにより、入札における競争が見込めない場合、第三国製品も調達対象として検討する。

なお、現在ブータンには医薬品の登録制度はあるが、医療機材の登録制度はないため、本計画にて日本製品を調達するにあたり、登録手続きを行う必要はない。

(5) 機材のグレード、仕様に関する方針

本計画で調達を予定している機材のうち、既存機材があるものは、その仕様およびグレードを参考に設計する。また、既存機材がないものは、使用を予定しているブータンの医療従事者がタイ、インドなどの周辺国で研修を受けた際に使用していた医療機材と同等の仕様とする。

(6) 運営・維持管理に対する方針

本計画では、主に放射線機材が調達されるが、放射線科の医師、技師、技術者は国内外で養成されており、調達機材の使用が開始されるまでには十分な人材を確保できる見込みである。

また、資源の限られているブータンでは、持続的な機材の活用は非常に重要視されており、保健省のガイドラインでも 1,000 万 BTN (約 1,700 万円) 以上の機材および使用不能によって診療サービスへ著しく影響を及ぼす機材に対しては、購入時に最低 5 年間の包括的保守契約 (Comprehensive Maintenance Contract, CMC) を付帯する必要があると定められている。したがって、本計画にて調達する CT、一般デジタル X 線撮影装置、乳房デジタル X 線撮影装置には 1 年間の保証期間に加え、4 年間の保守契約を付帯し、これらの機材はブータンもしくはインドに代理店のある製造業者から調達することとする。機材調達後 6 年目以降は、ブータン政府が保守契約を継続し、機材を維持管理していくため、対象施設の予算内で維持管理可能な機材計画を策定する。

(7) 消耗品・交換部品に関する方針

ブータンでは、保健省が管轄下の医療施設で使用される医療機材を一括して調達している。管轄下の医療施設は、毎年 12 月に翌年度に必要な医療機材を保健省に要請する。その後、保健省が要請を取りまとめ、翌年 4 月に入札を行い、医療機材を調達する。同年 7 月頃に各医療施設に医療機材が配給される。上記システムのもと、保健省管轄下の医療施設は、保健省より直接医療機材が配給されるが、その他人件費や施設管理費など、運営に必要な予算も保健省に申請している。また、対象 3 施設のうち、JDWNRH は独立採算制をとっているため、保健省を介さず、直接財務省より予算を得て、独自に入札を行い、医療機材の調達を行っている。

調達機材の円滑な稼働開始を目的とし、機材調達後、ブータン政府の予算にて消耗品が調達されるまでの期間に必要な、最小限の消耗品の調達を本計画に含めることとする。また、交換部品は、原則として調達対象には含めないが、放射線機材については、交換部品を含めた保守契約を付帯する。

(8) 機材据付後の指導に関する方針

無償資金協力事業の原則に従い、本計画では日本製品が調達される可能性が高いが、現在、ブータンには日本製の医療機材は少なく、日本製品の取り扱いには慣れていないことが想定される。これまでに使用経験のある機材や既存機材の仕様やグレードを参考に、機材計画を策定するが、各機材の特徴や操作パネルの配置など異なる点もあることから、操作方法や始業点検などは、確実に指導する必要がある。したがって、対象施設の医療従事者が調達機材を適切に取り扱えるよう、据付時には十分な期間を設け運転指導を実施する。

(9) ソフトコンポーネントに関する方針

本計画で調達を予定している機材のうち、心臓撮影機能を備えた 64 スライス CT は国内初の導入であり、同機材を用いた心臓 CT 検査や画像解析、読影等には特殊な技能が必要となる。そこで、循環器医、放射線医、放射線技師、放射線技術者、CT 看護師など同機材を使用する医療従事者約 30 名を対象とし、心疾患患者に対する安全で適切な検査および診断のための患者管理・読影技術研修の実施をソフトコンポーネント活動として計画する。

(10) 全体工程に関する方針

機材調達は交換公文 (E/N) 署名後、贈与契約 (G/A) 締結からおよそ 17 ヶ月で完了する見込みであり、土砂崩れなどによる道路閉鎖が想定される当該年の雨季の前までの完了を目指す。また、本計画にて調達する大型放射線機材にはすべて 1 年間の保証期間に加え、4 年間の保守契約を付帯するため、事業は機材供与後 5 年間 (60 ヶ月) で完了する予定である。

3-2-2 基本計画

(1) 全体計画

本計画では、各地域の三次医療施設である JDWNRH、モンガル東部地域中核病院、ゲレフ中部地域中核病院の 3 施設を対象とし、NCDs や外傷などの疾患に対する診断能力の強化を目的に、CT、一般デジタル X 線撮影装置、乳房デジタル X 線撮影装置、肺活量計、ホルター心電計を調達する。調達時の道路状況は自然条件にも大きく左右されるため、適切な時期を選んで機材を調達する。また、64 スライス CT の導入にあたり、ソフトコンポーネント活動を実施する。さらに、放射線機材には 1 年間の保証期間に加え、4 年間の保守契約を付帯し、契約期間終了まで、適切に保守管理が行われるよう監理する。

(2) 機材計画

保健省および各病院の担当者との協議を経て、一般デジタル X 線撮影装置や乳房デジタル X 線撮影装置、その他、内視鏡や生理検査機材の要請が加えられ、要請機材と優先順位は表 3-1 の通り変更となった。

表 3-1 要請機材の変更内容

No.	機材項目	合計 数量	JDWNRH	モンガ ル東 部 地 域 中 核 病 院	ケレ フ中 部 地 域 中 核 病 院
1	MRI (1.5テスラ)	1	1	0	0
2	CT (64スライス)	1	1	0	0
3	CT (16スライス)	2	0	1	1
4	3D超音波診断装置	3	1	1	1
5	Cアーム型X線撮影装置	3	1	1	1
6	血管造影装置	3	1	1	1



No.	機材項目	合計 数量	JDWNRH	モンガ ル東 部 地 域 中 核 病 院	ケレ フ中 部 地 域 中 核 病 院	保守契約	優先度
1	CT (64スライス)	1	1	0	0	✓	A
2	CT (16スライス)	2	0	1	1	✓	A
3	MRI	1	1	0	0		B
4	一般デジタルX線撮影装置	1	0	0	1	✓	B
5	乳房デジタルX線撮影装置	1	1	0	0	✓	B
6	肺活量計	1	0	1	0		B
7	ホルター心電計システム	1	0	1	0		B
8	3D超音波診断装置	3	1	1	1		C
9	Cアーム型X線撮影装置	3	1	1	1		C
10	血管造影装置	1	1	0	0		C
11	移動型デジタルX線撮影装置	1	1	0	0		C
12	移動型超音波診断装置	1	0	1	0		C
13	上部消化管内視鏡	1	0	1	0		C
14	血液ガス分析装置	1	0	1	0		C

本計画では、表 3-2 に示す通り、優先度の高い機材の中から緊急時の診断や近年増加する NCDs の診断に不可欠な CT、一般デジタル X 線撮影装置、乳房デジタル X 線撮影装置、肺活量計、ホルター心電計の調達を計画することとした。国のトップレファラル病院である JDWNRH には、これまでインドに搬送していた心疾患の診断が可能となるよう心臓撮影機能を備えた 64 スライス CT を整備する。また、表 3-3 に示す通り、調達機材に必要な約 3 ヶ月分の消耗品の調達も本計画に含める。

一般 X 線撮影装置、乳房 X 線撮影装置はデジタル仕様とする。ブータンではコスト削減のためフィルムレス化が進んでおり、MRI や CT のデジタル画像をモニターで確認し、診断を行い、患者搬送時にはデジタル画像を CD-R に書き込み、搬送先の病院に共有している。その他、デジタル化の長所として、低線量であり、患者および医療従事者の被曝量が抑えられることや、画像が鮮明であるため診断精度が向上することが挙げられる。これらの理由から X 線撮影装置をデジタル仕様にすることは、費用面、技術面からみても妥当である。

MRI も導入後約 10 年が経過しており、CT 同様優先度の高い機材であるが、既存の機材を搬出入することなく、室内でパーツを交換し、新規購入よりも安価に機能をアップグレードすることが可能であることから、ブータン側の予算にて対応できるとし、本計画においては調達対象外とした。

表 3-2 調達機材リスト

番号	機 材 名	主な仕様または構成	台数	使用目的
1	CT (64スライス)	1. CT本体 ガントリー開口径 : 700mm以上 最短スキャン回転速度 : 0.40秒以下 スライス数 : 64列以上 X線管球 陽極蓄積熱量 : 7.0MHU以上 X線発生装置 管電圧 : 80～135kV以上 X線発生装置 管電流 : 10～500mA以上 撮影テーブル : 装備 コンソール : 装備 2. ワークステーション : 付属(心臓解析パッケージを含む) 3. インジェクター : 付属 4. 心電図モニター : 付属 5. カラープリンター : 付属 6. 放射線防護用エプロン : 付属 7. UPS : 150kVA以上 8. 放射線遮蔽窓 : 付属 9. 放射線遮蔽扉 : 付属 10. 放射線遮蔽ボード : 付属	1	X線撮影を360度全方向から行い、コンピュータ処理で人体の横断像を得る装置。 心血管疾患の診断が可能となるよう心臓撮影機能を備えた仕様とする。
2	CT (16スライス)	1. CT本体 ガントリー開口径 : 750mm以上 最短スキャン回転速度 : 0.75秒以下 スライス数 : 16列以上 X線管球 陽極蓄積熱量 : 5.0MHU以上 X線発生装置 管電圧 : 80～135kV以上 X線発生装置 管電流 : 10～400mA以上 撮影テーブル : 装備 コンソール : 装備 追加ワークステーション : 装備 2. インジェクター : 付属 3. カラープリンター : 付属 4. 放射線防護用エプロン : 付属 5. UPS : 75kVA以上 6. 冷却用空調ユニット : 付属 (MERRHのみ) 7. 放射線遮蔽窓 : 付属 (MERRHのみ) 8. 放射線遮蔽扉 : 付属 (MERRHのみ)	2	X線撮影を360度全方向から行い、コンピュータ処理で人体の横断像を得る装置。
3	一般デジタル X線撮影装置	1. 一般デジタルX線撮影装置本体 X線発生装置 管電圧 : 40～125kV以上 X線発生装置 管電流 : 10～500mA以上 X線管球 陽極蓄積熱量 : 200kHU以上 X線保持装置 : 床走行式 撮影スタンド : 装備 撮影テーブル : 装備 フラットパネルディテクター : デュアルタイプ、17×14インチ コントロールコンピューター : 装備 2. カラープリンター : 付属 3. 放射線防護用エプロン : 付属 4. UPS : 50kVA以上	1	多目的(四肢・胸腹部など)のX線診断に使用する汎用のX線装置。デジタル仕様にし、フィルムレス化することで、データをサーバーに保存して管理することができる。
4	乳房デジタル X線撮影装置	1. 乳房デジタルX線撮影装置本体 X線発生装置 管電圧 : 40kV以上 X線発生装置 管電流 : 200mA以上 X線管球 陽極熱容量 : 250kHU以上 撮影スタンド : 床置き式 フラットパネルディテクター : デュアルタイプ、17×14インチ コントロールコンピューター : 装備 トモシンセシスシステム : 装備 生検ユニット : 装備 コンピュータ診断支援(CAD) : 装備 ワークステーション : 装備 その他付属品 : 装備 2. カラープリンター : 付属 3. 放射線防護用エプロン : 付属 4. UPS : 20kVA以上 5. 放射線防護扉 : 付属 6. 放射線遮蔽ボード : 付属	1	乳房専用のX線撮影装置。乳がんを診断するために用いられる。デジタル仕様にし、フィルムレス化することで、データをサーバーに保存して管理することができる。

番号	機材名	主な仕様または構成	台数	使用目的
5	肺活量計	1. 肺活量計本体 測定項目 : SVC、FVC、MV、MVV、他 フロー検出範囲 : 0~14.0L/s ボリューム検出範囲 : 0~10.0L 2. フローセンサー : 装備 3. フローセンサーヘッド : 装備 4. 較正器 : 装備 5. フィルター : 装備 6. マウスピース : 装備 7. ノーズクリップ : 装備 8. 記録用紙 : 装備	1	呼吸機能検査に用いられる。肺活量や残気量を測定し呼吸器疾患の診断に用いる装置。
6	ホルター心電計システム	1. 心電計本体 記録時間 : 24時間以上 記録チャンネル : 2または3チャンネル以上 電源 : 単4アルカリ乾電池 2. コントローラー : 装備 3. 解析用ソフトウェア : 装備 4. デスクトップコンピューター : 付属 5. カラープリンター : 付属	1	24時間心電図を測定することができる簡便な検査装置。不整脈や虚血性心疾患の診断に用いられる。

表 3-3 調達消耗品リスト

機材	項目	単価 (円)	数量	合計 (円)
CT (64 スライス)	シリンジ、エクステンションチューブセット	2,092	200 セット	418,360
	CT 用心電図電極	129	300 個	38,700
	カラープリンター用インクカートリッジ	11,760	10 セット	117,600
CT (16 スライス)	シリンジ、エクステンションチューブセット	2,092	200 セット×2 施設=400 セット	836,800
	カラープリンター用インクカートリッジ	11,760	10 セット×2 施設=20 セット	235,200
一般デジタル X 線撮影装置	カラープリンター用インクカートリッジ	11,760	10 セット	117,600
乳房デジタル X 線撮影装置	カラープリンター用インクカートリッジ	11,760	10 セット	117,600
肺活量計	記録紙	1,500	10 本	15,000
	マウスピース	16	200 個	3,200
	フィルター	250	100 個	25,000
	フローセンサーヘッド	1,800	10 個	18,000
ホルター心電計システム	電極	129	300 個×5 台=1,500 個	193,500
	カラープリンター用インクカートリッジ	11,760	10 セット	117,600
消耗品費総額 (約 3 ケ月分)				2,254,160

(3) 改修計画

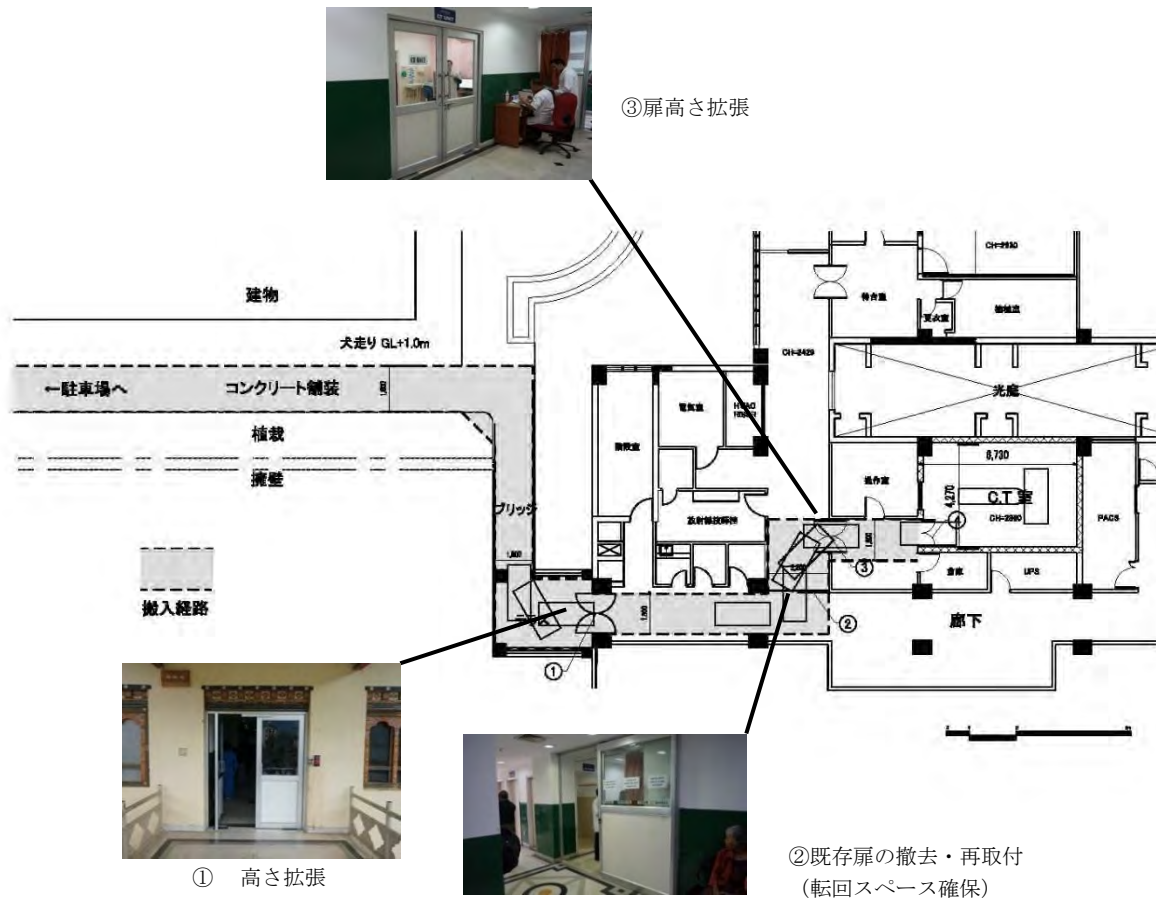
既存施設に放射線機材を導入する際に、搬入の障害となる扉の撤去・拡張、放射線機材の作動に必要な電源や空調設備の整備、および設置する部屋の放射線防護の改善を行う。JDWNRH の CT 室で放射線漏洩測定を行ったところ、30cm の厚さの煉瓦壁や上下階からは漏洩が検出されなかったが、鉛入りの扉や窓の周辺から漏洩を検出した。これは、扉や窓を取り付けている木製の枠からの漏洩が原因であるため、当該部分は扉本体と共に鉛を裏打ちした鋼製の枠に交換する。モンガル東部地域中核病院についても同様とする。また、JDWNRH の CT 室には壁厚が一部不十分なところがあり、乳房デジタル X 線撮影装置を設置する部屋には放射線が漏洩する窓があるため、これらの箇所は放射線遮蔽ボードで遮蔽する。改修工事はブータン国側の負担とするが、鋼製の放射線遮蔽扉や放射線遮蔽ボードは同国で入手困難なことから、日本製品を本計画にて調達することとする。

3-2-3 概略設計図

本計画で調達する主な放射線機材の配置および改修工事は以下の通りである。

(1) JDWNRH

➤ CT

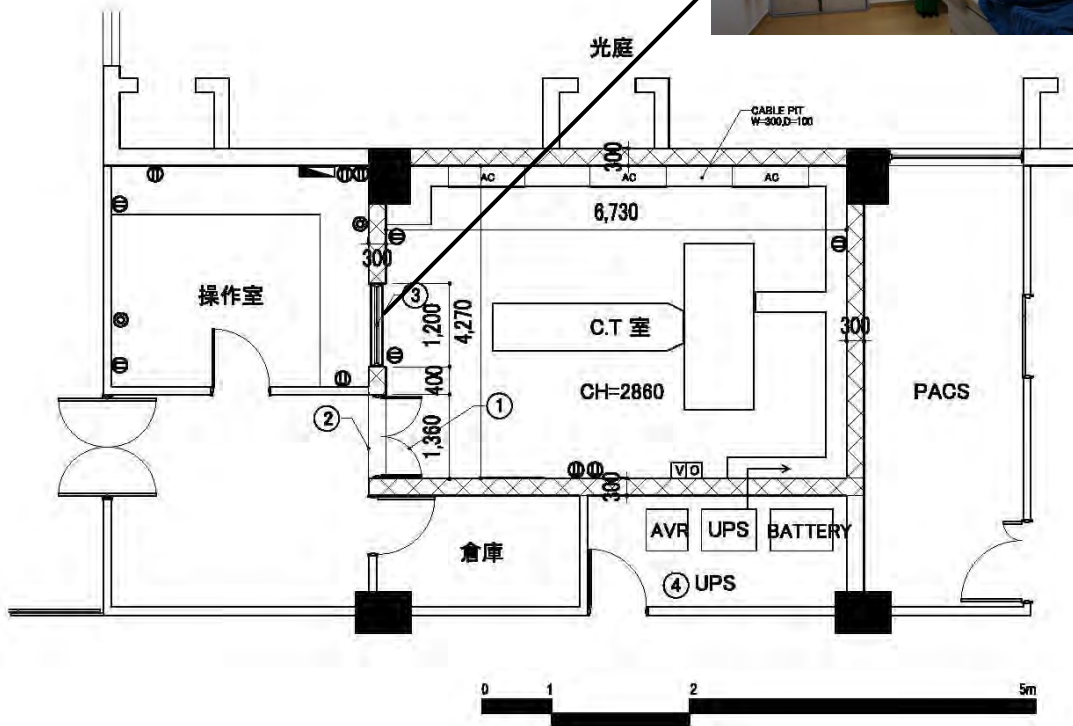
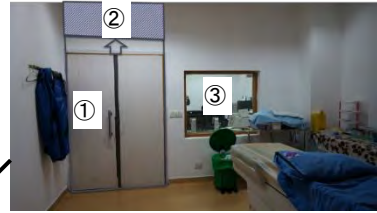


改修工事（ドア開口部拡張）

NO	タイプ	既存サイズ		取付サイズ	
		幅	高さ	幅	高さ
①	アルミニウム製建具扉（両開き）	1,500	2,000	1,500	2,100
②	アルミニウム製建具戸（引戸）	1,290	2,400	取り外し 搬入後 再取付	
③	アルミニウム製建具扉（両開きスイングタイプ）	1,350	2,000	1,350	2,100
④	放射線遮蔽扉（両開き）	1,360	2,000	1,380	2,100

図 3-1 搬送経路の確保（JDWNRH）

- ①放射線遮蔽扉の撤去・新設（高さの拡張共）
- ②扉上部にX線遮蔽ボード貼り付け
- ③操作窓の撤去・新設



凡例（既存設備）

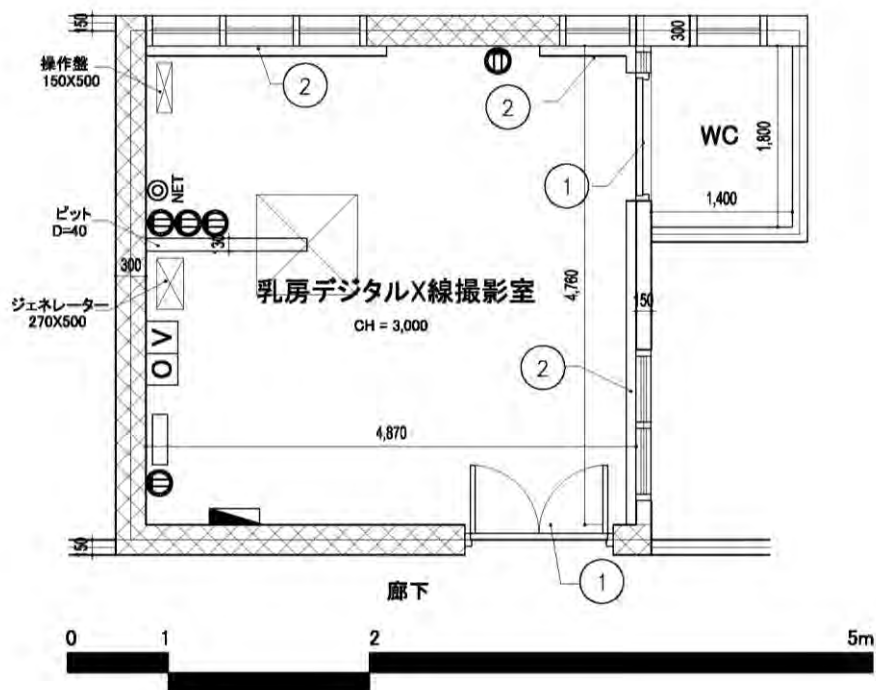
Ⓜ	コンセント	◀	分電盤
Ⓜ	コンセント (250V 20A)	∇	医療ガス(吸引)
Ⓛ	LAN	□	医療ガス(空気)
Ⓢ	電話	□	医療ガス(酸素)
●	スイッチ		

改修内容

NO	項目	仕様
①	放射線遮蔽扉の撤去・新設	扉の高さを 2,100mm に拡張 扉・枠とも鋼製・鉛板2.0mm 入りとする。
②	扉上部の放射線遮蔽壁の改善	既存壁厚 180mmの部分にX線遮蔽ボード (Pb1.0mm当量)を貼付
③	操作窓の撤去・新設	鉛入りガラス Pb2.0mm 当量 枠は鋼製・鉛板2.0mm 入りとする。
④	電源容量の拡大	既存125KVA を 150KVA に拡大する。

図 3-2 CT室平面図 (JDWNRH)

➤ 乳房デジタル X 線撮影装置



凡例 (既存設備)

Ⓜ	コンセント	■	分電盤
Ⓜ	コンセント (250V 20A)		
◎	LAN	V	医療ガス(吸引)
●	電話	A	医療ガス(空気)
● S	スイッチ	O	医療ガス(酸素)

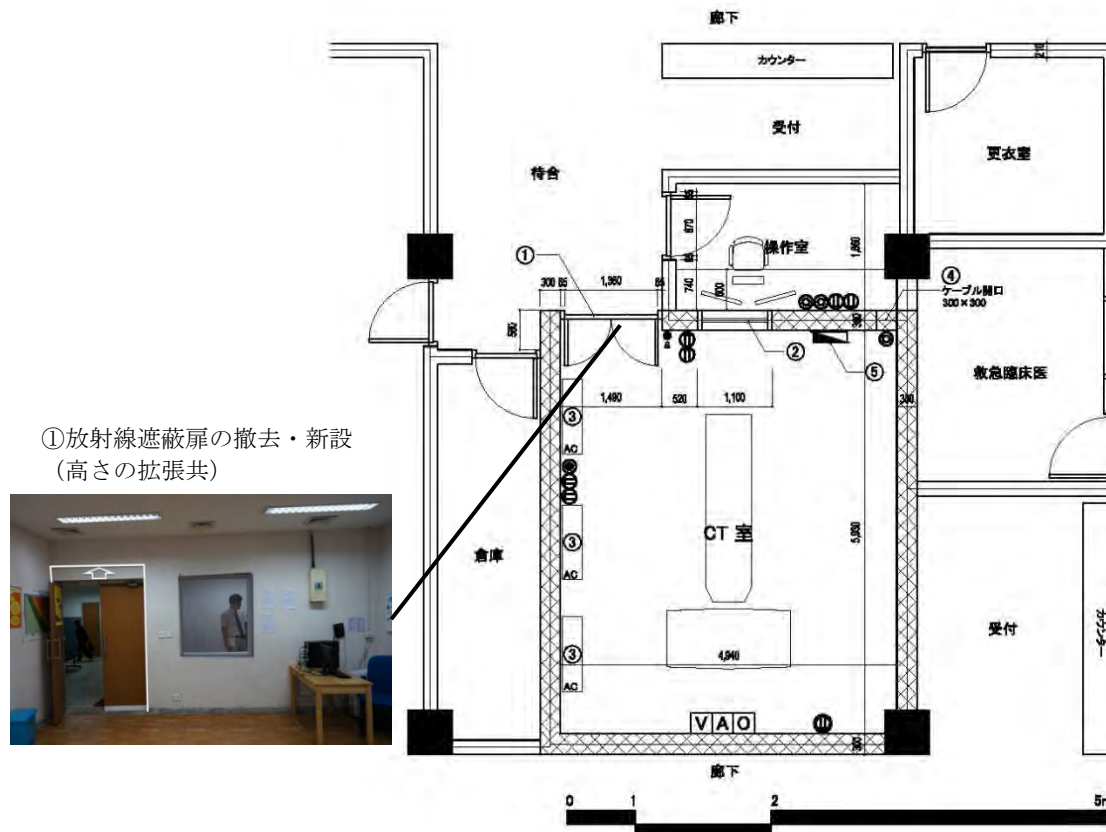
要求仕様

NO	項目	仕様
①	放射線遮蔽扉の撤去・新設	枠・扉供に鋼製、鉛板2.0mmとする。
②	窓などの開口部の放射線遮蔽	X線遮蔽ボード(Pb2.0mm当量)で封鎖

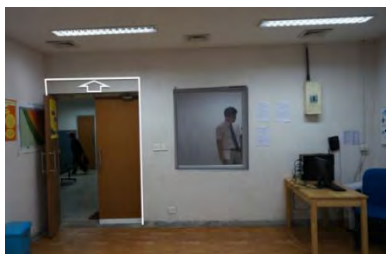
図 3-3 乳房デジタル X 線撮影装置室平面図 (JDWNRH)

(2) モンガル東部地域中核病院

➤ CT



①放射線遮蔽扉の撤去・新設
(高さの拡張共)

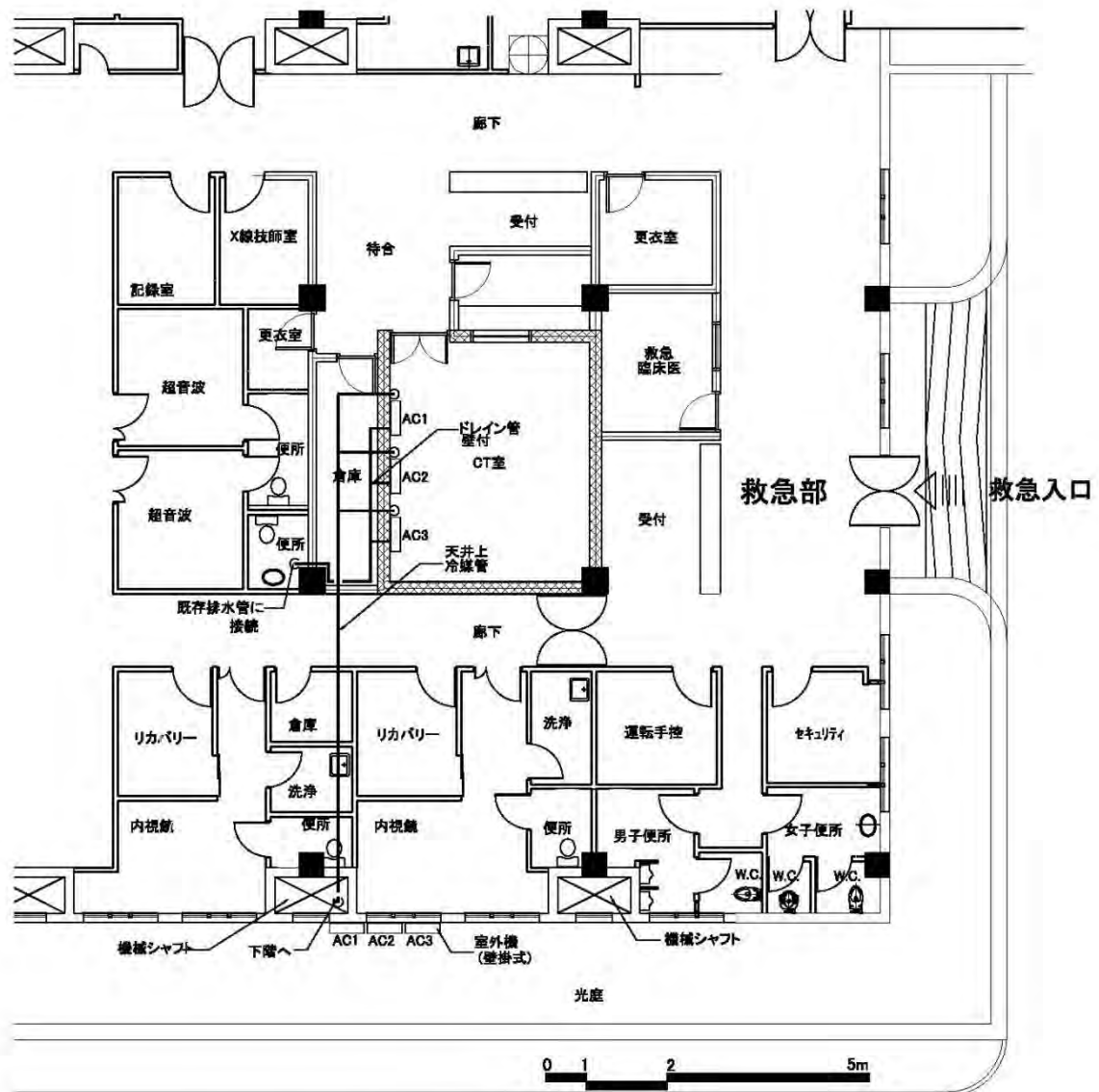


①	コンセント	分電盤
②	コンセント (250V 20A)	
③	LAN	V 医療ガス(吸引)
④	電話	A 医療ガス(空気)
●	スイッチ	O 医療ガス(酸素)

改修内容

NO	項目	仕様
①	放射線遮蔽扉の撤去・新設	扉の高さを 2,100mm に拡張 扉・枠とも鋼製・鉛板2.0mm 入りとする。
②	操作窓の撤去・新設	鉛入りガラス Pb2.0mm 当量 枠は鋼製・鉛板2.0mm 入りとする。
③	冷却用空調ユニットの設置	室温 18~26°C, 湿度 30~60%, 冷房能力 4.0kw x3台 冷媒配管・ドレイン配管供 屋外機は地階のドライエリアに設置する。
④	ケーブル配線用開口	開口大きさ 300mm X 300mm 両側鉛板2.0mm 貼付
⑤	電源容量の拡大	既存 51KVAを3相 415V 75KVA に拡大

図 3-4 CT室平面図 (モンガル東部地域中核病院)



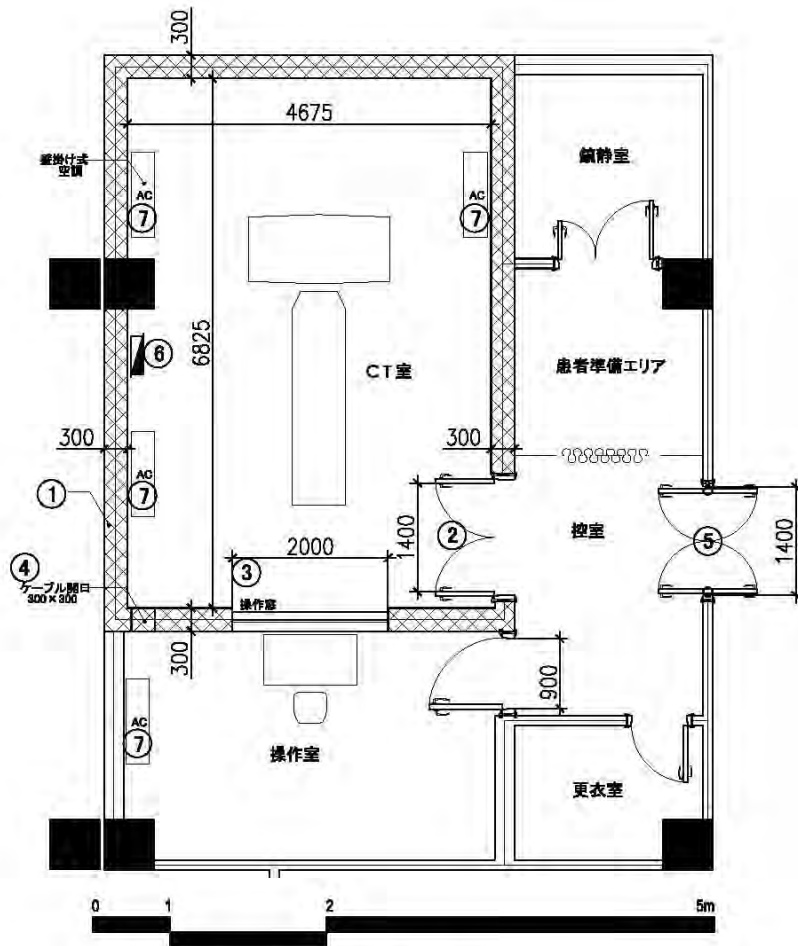
仕様

設備 No.	設備	能力	電源	出力 (KW)	個
AC1	パッケージ型エアコン 壁掛式	冷房能力 =4.0 KW	1φ 230V	1.5	1
AC2	パッケージ型エアコン 壁掛式	冷房能力 =4.0 KW	1φ 230V	1.5	1
AC3	パッケージ型エアコン 壁掛式	冷房能力 =4.0 KW	1φ 230V	1.5	1
冷媒配管	管の種類 : 冷媒用被覆銅管 継手 : 溶接接合				
ドレイン配管	管の種類 : 塩化ビニール管 継手 : 塩化ビニール製継手(排水用)				

図 3-5 CT 室空調設備図 (モンゴル東部地域中核病院)

(3) ゲレフ中部地域中核病院

➤ CT

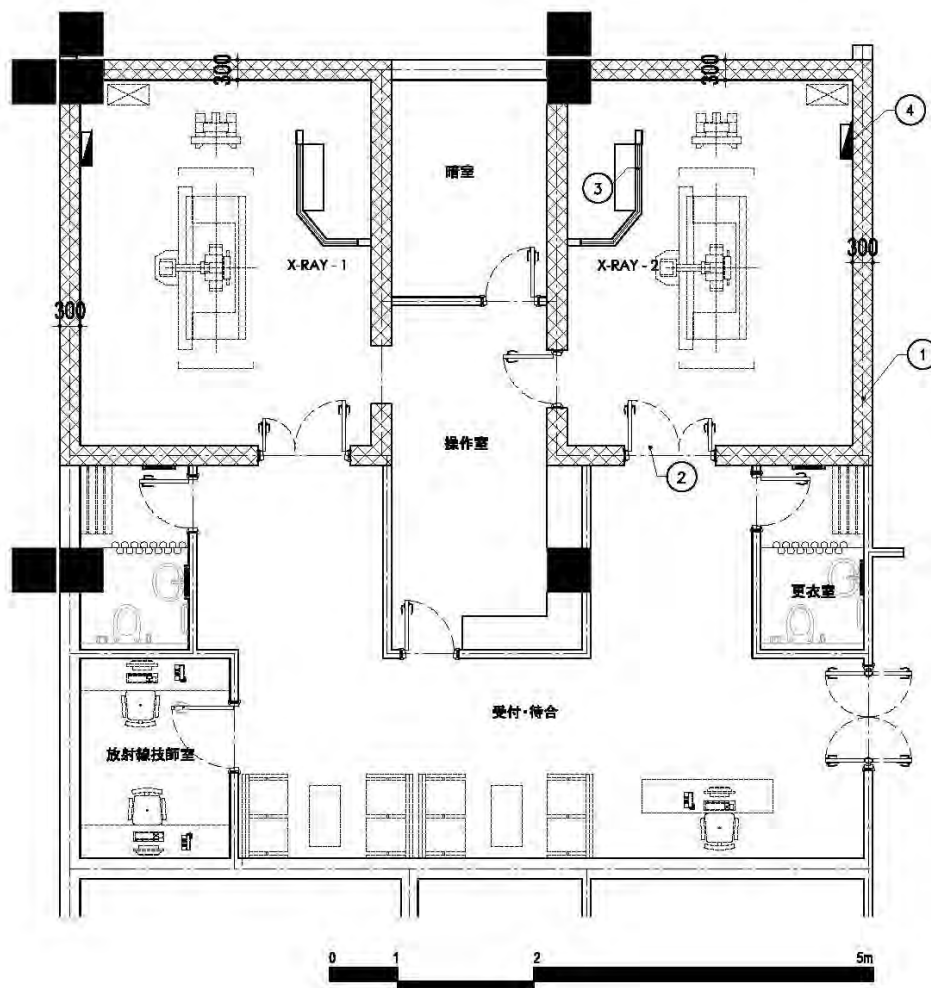


建設要求仕様

NO	項目	仕様
①	室の構造	壁は煉瓦・モルタル塗30cm以上とし、上部の床スラブはコンクリート厚18cmか、これに相当する放射線遮蔽対策をすること
②	放射線遮蔽扉	出入り口の扉は、枠・扉ともに2.0mm以上の鉛張りとし、有効幅1.4m、有効高さ2.1m以上とすること
③	操作窓	鉛当量2.0mm以上の放射線遮蔽用のガラスを入れ、窓枠も2.0mm以上の鉛板で保護すること
④	ケーブル開口	操作室と撮影室の隔壁にケーブル貫通用の開口300mm×300mmを設置し、開口の両面は鉛板2.0mm以上で経線すること
⑤	搬入路の扉	建物の入り口からCT室に至る扉はすべて有効幅1.4m、有効高さ2.1m以上とすること
⑥	電源供給	3相3線電圧380-480V、容量75KVA以上を供給する専用電気盤(MCCB)をCT撮影室または操作室に設けること
⑦	冷房設備	一般の空調設備とは別に、設置する装置の発熱量に相当する専用の冷房ユニットを設置すること(装置使用下で、温度条件18-28℃、湿度条件30-80%)

図 3-6 CT 室平面図 (ゲレフ中部地域中核病院)

➤ 一般デジタル X 線撮影装置



建設要求仕様

NO	項目	仕様
①	室の構造	壁は煉瓦・モルタル塗30cm以上とし、上部の床スラブはコンクリート厚18cmか、これに相当する放射線遮蔽対策をすること
②	放射線遮蔽扉	出入り口の扉は、枠・扉ともに2.0mm以上の鉛張りとし、有効幅1.4m、有効高さ2.1m以上とすること
③	操作窓	鉛当量2.0mm以上の放射線遮蔽用のガラスを入れ、窓枠も2.0mm以上の鉛板で保護すること
④	電源供給	3相3線電圧380—480V、50/60Hz、許容電圧変動率±5%、容量75KVA、アース10Ω以下

図 3-7 一般デジタル X 線撮影装置室平面図 (ゲレフ中部地域中核病院)

3-2-4 調達計画

3-2-4-1 調達方針

本計画では、日本国政府の一般無償資金協力事業の枠組みに従い、日本国政府の閣議承認を経て、日本国政府およびブータン国政府間で本計画にかかる交換公文（Exchange of Notes, E/N）が締結された後、直ちにブータン国政府および JICA の間で贈与契約（Grant Agreement, G/A）が締結される。その後、独立行政法人国際協力機構（Japan International Cooperation Agency, JICA）の推薦を受けた日本国法人のコンサルタントは日本国政府の一般無償資金協力事業の手続きに従い、ブータン国保健省とコンサルタント契約を締結する。この契約は JICA による認証を得て発効する。コンサルタントは、この契約に基づき、入札関連業務および調達監理業務を実施する。また、機材調達は入札によって選定された日本国法人の機材調達業者がブータン国保健省と機材供給の契約を締結して当該業務にあたるが、この契約も同様に JICA による認証を得て発効する。

なお、機材調達業者は、各放射線機材の代理店技術者を派遣し、機材の調達・搬入・据付、各機材の操作および維持管理に関する技術指導を行うとともに調達後の保守管理に必要なマニュアル等の技術資料および機材製造業者・代理店リストを作成する。

3-2-4-2 調達上の留意事項

ブータンでは、国民総幸福委員会（Gross National Happiness Commission, GNHC）が海外援助の窓口であり、日本の無償資金協力事業についての E/N、G/A、銀行取極（Banking Arrangement, B/A）は GNHC が署名し、B/A に基づく支払受権書（Authorization to Pay, A/P）も GNHC が発行する。

また、二国間援助における資機材の輸入にかかるすべての税金は免除されるように財務省のガイドラインにて定められており、本計画にかかる免税手続きは財務省税務局が担当し、ブータン政府と我が国政府が署名する E/A および G/A に基づき、免税証明書を発行する。入札を経てブータン政府と機材調達業者が機材調達契約を締結し、調達機材が決定したのち、機材調達業者が保健省を経由して免税申請を財務省税務部に提出し、免税許可を得る。本来、先方政府と機材調達業者が機材の保守契約を結んだ際には、契約費用の 3% が所得税として控除されるが、本計画においてはこれも免除されることとなる。

3-2-4-3 調達・据付区分

（1）調達工程における負担区分

➤ 日本国政府

- ①計画機材の調達
- ②海上および対象施設までの陸上輸送
- ③機材の据付、設置
- ④調達機材に係る試運転、操作/保守点検/維持管理の技術指導

- ⑤ソフトコンポーネントの実施
- ⑥放射線機材の保守契約の付帯

➤ ブータン国政府

- ①輸送、据付、設置に必要とされる情報、資料の提供
- ②輸入に必要な許可の取得
- ③調達機材設置予定部屋の整備
- ④調達機材の荷下ろし場所の確保
- ⑤据付および設置前の機材保管場所の提供
- ⑥調達機材の搬入路の確保
- ⑦既存機材の撤去とその後の室内の補修

(2) 施設改修工事にかかる負担区分

放射線機材の設置にかかる各対象施設の改修工事はブータン側の負担とするが、材料の供給は日本国側が負担する。改修内容と各国の負担事項は以下の通りである。

1) JDWNRH

➤ CT

改修工事の項目	先方負担	日本負担
既存 CT の撤去 (既存の装置は救急部門に移設)	○	-
搬送経路の確保 ● 既存扉の撤去・新設 (扉高さ拡張) ● 既存扉の撤去・再取付(転回スペースの確保)	○	-
放射線遮蔽扉の撤去・新設 ● 扉高さを 2.1m に拡張 ● 枠・扉とも鋼製・鉛板 2.0mm 入りとする	○ (取付工事)	○ (放射線遮蔽扉・枠の供給)
操作窓の撤去・新設 ● 鉛入りガラス Pb 当量 2.0mm ● 枠は鋼製・鉛板 2.0mm 入りとする	○ (取付工事)	○ (鉛入りガラス・枠の供給)
扉上部の放射線遮蔽壁の改善 ● 壁厚 18cm の部分に X 線遮蔽ボード (PB1.0mm 当量) を貼り付け	○ (取付工事)	○ (X 線遮蔽ボードの供給)
電源容量の拡大(150KVA)	○	○ (UPS の供給)
その他機材設置に必要な付帯工事	○	-

➤ 乳房デジタル X 線撮影装置

改修工事の項目	先方負担	日本負担
既存の X 線装置の撤去 (既存の装置は救急部門に移設)	○	-
放射線遮蔽扉の撤去・新設 ● 枠・扉とも鋼製・鉛板 2.0mm 入りとする	○ (取付工事)	○ (放射線遮蔽扉・枠の供給)
窓などの開口部の放射線遮蔽 ● X 線遮蔽ボード (PB2.0mm 当量) で封鎖	○ (取付工事)	○ (X 線遮蔽ボードの供給)
その他機材設置に必要な付帯工事	○	-

2) モンガル東部地域中核病院

➤ CT

改修工事の項目	先方負担	日本負担
放射線遮蔽扉の撤去・新設 ● 扉高さを2.1mに拡張 ● 枠・扉とも鋼製・鉛板2.0mm入りとする	○ (取付工事)	○ (放射線遮蔽扉・枠の供給)
操作窓の撤去・新設 ● 鉛入りガラス鉛当量Pb=2.0mm ● 枠は鋼製・鉛板2.0mm入りとする	○ (取付工事)	○ (鉛入りガラス・枠の供給)
電源容量の拡大(75KVA)	○	○ (UPSの供給)
冷却用空調ユニットの設置 ● 冷房能力4.0kw×3台 ● 屋外機は地階のドライエリアに設置 ● 冷媒配管・ドレイン配管共	○ (取付工事)	○ (冷房空調ユニット3台の供給)
その他機材設置に必要な建築・設備帯工事	○	-

3) ゲレフ中部地域中核病院

現在、新病院を建設中であり、以下に挙げるCT設置に必要な諸室、設備、搬送経路の整備は全てブータン側の負担とする。ただし、UPSは日本側が機材を供給する。

➤ CT

整備工事の項目	先方負担	日本負担
室の構造 壁は煉瓦・モルタル塗 30cm以上とし、上部の床スラブはコンクリート厚18cmか、これに相当する放射線遮蔽対策をすること	○	-
放射線遮蔽扉 出入り口の扉は、枠・扉ともに2.0mm以上の鉛張りとし、有効幅1.4m、有効高さ2.1m以上とすること	○	-
操作窓 鉛当量2.0mm以上の放射線遮蔽用のガラスを入れ、窓枠も2.0mm以上の鉛板で保護すること	○	-
ケーブル開口 操作室と撮影室の隔壁にケーブル貫通用の開口300mm×300mmを設置し、開口の両面は鉛板2.0mm以上で軽鎖すること	○	-
搬入路の扉 建物の入り口からCT室に至る扉はすべて有効幅1.4m、有効高さ2.1m以上とすること	○	-
電源 3相3線電圧380-480V、容量75KVA以上を供給する専用電気盤(MCCB)をCT撮影室または操作室に設けること	○	○ (UPSの供給)
冷房設備 一般の空調設備とは別に、設置する装置の発熱量に相当する専用の冷房ユニットを設置すること(装置使用下で、温度条件18-26℃、湿度条件30-60%)	○	-

➤ 一般デジタル X 線撮影装置

整備工事の項目	先方負担	日本負担
室の構造 壁は煉瓦・モルタル塗 30cm 以上とし、上部の床スラブはコンクリート厚 15cm か、これに相当する放射線遮蔽対策をすること	○	-
放射線遮蔽扉 出入り口の扉は、枠・扉ともに 2.0mm 以上の鉛張りとし、有効幅 1.2m、有効高さ 2.1m 以上とすること	○	-
遮蔽板 鉛当量 2.0mm 以上の遮蔽性能とすること	○	-
電源 3 相電圧 400-480V、50/60Hz、電圧変動±10%以内、最大出力 40kw、電源容量 50kVA 以上とすること	○	○ (UPS の供給)

3-2-4-4 調達監理計画

コンサルタントは、機材調達業者を選定する入札関連業務を支援した後、機材調達およびその他業務を円滑に進めるための調達監理を行う。調達監理業務として、調達される機材と契約図書との整合性の確認、出荷前検査、輸送および通関状況の確認、現地での最終検収、保守契約および保守管理状況の確認を行う。コンサルタントは、常に各工程の進捗状況等の把握に努め、ブータン側の担当実施機関および機材調達業者に対して適切な助言・指導を行い、適宜、工程進捗状況を両国関係機関に報告する。コンサルタントは、完工までスポット監理を行う。

3-2-4-5 資機材等調達計画

(1) 調達国

本計画で調達を予定する機材はブータンでは製造されていないため、無償資金協力事業のスキームに従い、原則として日本製品を調達対象とする。ただし、製造業者が限定されることにより、入札における競争が見込めない場合、第三国製品も調達対象として検討する。

ブータン国内には医療機材の代理店はなく、医療機材やその消耗品、スペアパーツはインドの代理店を経由して購入しており、機材の修理が必要な際には、インドの代理店に技術者派遣を依頼している。このような医療機材の調達事情を考慮し、本計画にて調達される放射線機材については、交換部品を含めた保守契約を付帯することとし、保守契約を付帯する機材や消耗品を必要とする機材はブータンもしくはインド国内に代理店を持つ製造業者より調達する。

(2) 輸送ルート

日本から調達される機材は、横浜港から海上輸送し、インドのコルカタ港でトラックに積み替えられる。その後、陸路でインド国内を通り、ブータン国境の町のプンツォリンまで輸送され、通関される。インドとの国境ゲートはプンツォリン、ゲレフ、サンドロップ・

ジョンカーの3カ所あるが、インド以外の海外製品を通関できる税関はブンツォリンのみである。ブンツォリンで通関した後、再びインド領内を走行し、他の国境ゲートからブータン国内に輸送することも可能である。但し、インドの北部領域は治安が悪く、ストライキ等が起こった際には、国境ゲートが閉鎖されることもあるため、調達時の治安状況によってルートを検討する。

首都ティンブーにある JDWNRH への輸送については、ブンツォリンから入国し、トラック輸送する。また、ゲレフ中部地域中核病院はゲレフの国境ゲート近くにあることから、一旦ブンツォリンで通関した後、インド領内を走行してゲレフの国境ゲートから入国し、輸送する。モンガル東部地域中核病院への輸送については、一旦ブンツォリンで通関し、最も東側の税関であるサンドロップ・ジョンカーまでインド領内を走り、国道4号線をモンガルまで北上するルートで輸送する。但し、国道4号線は2016年の水害で大きな被害を受けていることもあり、調達時の道路状況によっては、首都ティンブーを経由して国道1号線を東進する方法も検討する。通関手続きにかかる期間を含み、横浜港から各対象施設までの輸送には、合計約40日間を要する。

3-2-4-6 初期操作指導・運用指導等計画

機材設置後の設定・調整作業、動作確認、試運転、性能・機能検査までを調整・試運転とする。初期操作指導では、各医療機材製造業者の技術者が、対象施設の医療従事者に対して、機材の基本的な操作方法、消耗品の交換方法、日常点検の方法などを指導する計画とする。本計画の主な調達機材は高度な放射線機材であり、特にCTは操作方法も複雑である。製造業者が異なると機材の特徴や操作パネルの配置なども大きく異なるため、十分な指導期間を設ける。また、放射線機材には保守契約を付帯するため、故障の際には代理店の技術者が対応することとなる。使用者には保守契約内容についても十分なオリエンテーションを行い、故障の際の確認事項や連絡方法等について指導する。

3-2-4-7 ソフトコンポーネント計画

ブータンでは年々NCDsが増加しており、心疾患は死因の上位を占める。しかし、現在ブータン国内では心疾患の診断、治療を行うことはできず、インドの医療施設へ患者を搬送している。このような背景から、本計画において、国のトップレファラル病院であるJDWNRHに対しては、心疾患の診断が可能となるよう心臓撮影機能を備えた64スライスCTを整備することとした。

これまで、ブータンでは16スライスCTが使用されてきたため、心疾患を除くほとんどの疾患に対しては、CTの基本的な使用方法や読影技術に問題はない。しかし、国内初の64スライスCT導入にあたり、心臓や冠動脈の状態を描き出す心疾患用の解析ソフトの使用や、造影剤を用いた検査の患者の心拍管理、撮影方法や体勢の指示、画像読影等には特殊な技能が必要となる。そこで、本計画の円滑な立ち上げ及び、持続的な機材活用を目的とした

ソフトコンポーネント活動として、心疾患患者に対する安全で適切な検査および正確な診断のための患者管理・読影技術研修を本計画に含めることとする。

ソフトコンポーネント活動の実施者として、心臓 CT 撮影に精通した日本人医師と放射線技師を JDWNRH に派遣し、循環器医、放射線医、放射線技師、放射線技術者、CT 看護師など同機材を使用する医療従事者約 30 名を対象として、心臓撮影用のアプリケーションを用いた撮影方法、造影剤を用いた心臓 CT 検査とその患者管理、分析ソフトを使用した画像解析、解析画像に基づく画像診断を指導する。機材導入前に 3 日間の研修を 1 回、導入後に 5 日間の研修を 2 回実施する予定である。

ブータンでは、医療従事者はすべて保健省によって雇用されており、病院間での配置転換が定期的に行われている。加えて、医療従事者が少ないため、JDWNRH で欠員がでた際に対応できる体制、および JDWNRH で診断・治療した患者のフォローを地方でも実施できる体制を整える必要がある。したがって、本計画におけるソフトコンポーネントでは、JDWNRH だけではなく、各地域中核病院の医療従事者も対象とする。

3-2-4-8 実施工程

本計画の業務実施工程を以下、図 3-8 に示す。G/A 締結後、入札関連業務に約 5 ヶ月、調達およびソフトコンポーネントの実施に約 12 ヶ月かかると想定される。また、放射線機材については 1 年間の製造業者による保証期間後、4 年間の保守契約を付帯するため、全体工程は機材供与後 5 年間（60 ヶ月）で完工する予定である。

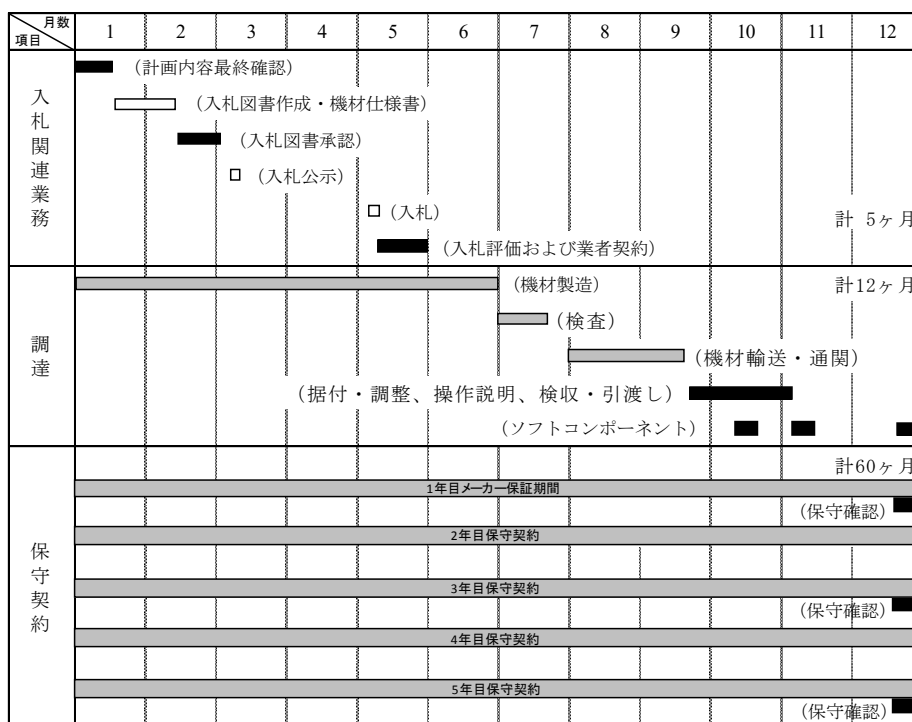


図 3-8 業務実施工程表

3-3 相手国側負担事業の概要

本計画の実施に関するブータン側の負担事業の内容は、「3-2-4-3 調達・据付区分」に示す通りである。特に、以下の事項については、保健省が関係省庁および対象施設と連携し、十分に留意して対処することが必要である。

- ・ B/A 署名および A/P 発行の迅速化
- ・ 実施に必要不可欠なその他の政府文書の発行の迅速化
- ・ 通関手続き、調達機材および保守契約にかかる免税措置の迅速化
- ・ 据付工事開始までのゲレフ中部地域中核病院の建設工事の完了
- ・ 据付工事前および据付後に必要なその他工事の実施
- ・ 調達機材を活用するために必要な医療従事者の配置
- ・ 調達機材にかかる運営・維持管理に必要な予算措置
- ・ コンサルタントおよび調達業者への便宜供与と安全確保
- ・ 調達業者に対する免税措置

なお、ブータン側が負担する施設改修工事にかかる費用は以下の通りで、主に撤去・移設および機材取付費、それに係るコンクリート等の資材購入の費用が含まれる。これらの費用はブータン側で捻出可能であり、改修工事は現地作業員にて対応することができる。

費目	負担額 (BTN)
JDWNRH CT 検査装置設置にかかる改修工事	850,000 (約 145 万円)
JDWNRH 乳房デジタル X 線撮影装置設置にかかる改修工事	70,000 (約 12 万円)
モンガル東部地域中核病院 CT 検査装置設置にかかる改修工事	1,580,000 (約 268 万円)
合計	2,500,000 (約 425 万円)

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3-4-1 人員配置

2015 年時点で、ブータン全国の医師数は 251 名、そのうち放射線の専門医は 5 名である。放射線医 (Radiologist) は特に技術を必要とする CT や MRI 画像の読影を行い、各患者の画像診断結果のレポートを作成する。海外にて医学士を修得し、臨床を経験した後、再び海外で 2~3 年間の専門医研修を受け、放射線医となる。JDWNRH には、乳房 X 線撮影装置の研修を受けた放射線医 2 名がすでに配置されている。次に、放射線技師 (Radio-Technologist) は放射線機材全般の使用に精通し、様々な機材を用いて放射線撮影を行う技術者である。放射線技師は国内では育成できず、海外留学にて学士を修得する。

一方、それぞれ個別の機材を専門的に扱う技術者 (Technician) として CT 技術者、放射

線技術者、マンモグラフィー技術者がいる。これらの技術者は国内唯一の医科大学にて養成することができ、2～3年コースで修了証書を取得する。マンモグラフィー技術者は放射線技術者として国内で養成された後、海外で1年間の乳房X線撮影装置の研修を受け、現在JDWNRHに配置されている。また、CT看護師はCT室専属の看護師であり、造影剤を用いたCT検査を行う際に点滴や患者の管理を行う役割を担っている。CT看護師は国内の医科大学にて養成することができる。

各医療施設の人員配置は、保健省から辞令が交付され、決定される。本計画にて調達する機材の使用にかかる人員配置予定は以下、表3-4の通りである。現在も放射線科の医師、技師、技術者は国内外で育成されており、調達機材が配置される2018年までには十分人材を確保できる見込みである。

表3-4 機材使用にかかる人員配置予定表

職種	JDWNRH		モンガル東部 地域中核病院		ゲレフ中部 地域中核病院	
	既存	計画	既存	計画	既存	計画
1. 放射線医	5	4	0	1	0	1
2. 放射線技師	2	3	1	2	1	2
3. CT技術者	4	6	0	2	0	2
4. 放射線技術者	16	16	3	3	4	4
5. マンモグラフィー技術者	2	2	-	-	-	-
6. CT看護師	1	2	0	1	0	1

*既存：2016年時点、計画：調達機材導入時

3-4-2 機材の維持管理

ブータンにおける医療機材の維持管理は「2-1-1組織・人員」に示す通り、保健省医療機材維持管理部（Bio Medical Engineering Division, BMED）が行っており、2016年12月時点の機材維持管理にかかる人員配置は表3-5に示す通りである。本計画にて調達される機材もBMEDの管理下で、医療工学技師、技術者が日常の簡単な保守を行っていく。しかし、放射線機材などの大型機材に問題が生じた場合、ブータン国内には医療機材の代理店がないため、インドの代理店に技術者派遣・修理を依頼しなければならない。このような背景から、ブータンでは大型の機材や精密な機材については製造業者と保守契約を結んで医療機材の保守管理を行っている。保守契約には包括的保守契約（Comprehensive Maintenance Contract, CMC）と年間保守契約（Annual Maintenance Contract, AMC）の2種類があり、CMCはトラブル発生時の緊急対応にかかる技術者派遣の回数に制限はなく、インドからの技術者派遣にかかる費用、交換部品代なども含まれており、AMCに比べ、契約金額は高い。AMCは年1回の定期点検に加え、インドからの技術者派遣費用が含まれるが、交換部品は別途購入しなければならない。CMCは最低5年間など、複数年で契約する一方、AMCは毎年の更新となる。資源が限られているブータンにおいて、機材導入後の持続的な

使用は非常に重要視されており、大型機材購入後に付帯される CMC の期間は、最低 5 年間は必要であると保健省ガイドラインで定められている。したがって、本計画にて調達する放射線機材にはすべて、1 年間の保証期間に加え、4 年間の CMC を付帯する。

表 3-5 機材維持管理にかかる人員配置表 (2016 年 12 月時点)

職種	保健省 BMED	JDWRH	モンガル東部 地域中核病院	ゲレフ中部 地域中核病院
1. 医療工学技師	5	1	0	0
2. 熟練医療工学技術者	2	1	1	0
3. 医療工学技術者	2	2	0	1
4. 医療工学技術者補助	0	1	0	0

3-5 プロジェクトの概略事業費

3-5-1 協力対象事業の概略事業費

本計画の実施に必要な概略事業費総額は、5.51 億円となる。下記 (3) に示す積算条件に従い、先述した日本およびブータンの負担区分に基づく双方の経費内訳は次の通り見積もられる。なお、この概略事業費は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

(1) 日本側負担経費

費目	概略事業費 (百万円)
機材調達	357
保守契約	155
実施設計・調達監理	28
ソフトコンポーネント	11
合計	551

(2) ブータン側負担経費

費目	負担額 (BTN)
施設改修工事	2,500,000 (4.3 百万円)
その他 (銀行手数料など)	700,000 (1.2 百万円)
合計	3,200,000 (5.5 百万円)

(3) 積算条件

- ①積算時点 : 2016 年 9 月
- ②為替交換率 : 1 米ドル=104.59 円
1 インド・ルピー=1.70 円
1 ブータンニュルタム=1.70 円
- ③施工期間 : 機材調達の期間は、実工程に示した通り
- ④その他 : 積算は、日本国政府の無償資金協力の制度を踏まえて行うこととする

3-5-2 運営・維持管理費

本計画実施にかかるブータン側の負担経費は「3-5-1 協力対象事業の概略事業費」に示す通り、約 320 万 BTN（約 550 万円）であり、ブータン側にて捻出可能な金額である。また、調達機材の円滑な稼働開始のために、数ヶ月間分の消耗品を機材とともに調達するが、その後はブータン側が継続的に消耗品を購入していく必要がある。本計画にて調達する機材の消耗品購入費用は年間約 530 万 BTN（約 900 万円）と想定されるが、毎年計上されている必須医薬品および医療機材購入予算の 1%程度の金額であり、現行予算で賄える範囲である。

また、本計画による保守契約期間が終了した後もブータン側が保守契約を継続するなど調達機材を適切に維持管理していく必要があるが、ブータンの保健予算および対象 3 施設の予算は今後も増加していくことが見込まれ、機材調達後 5 年の間に保守管理費用の捻出を計画していくことは十分可能であると考えられる。

従って、本計画実施における運営・維持管理にかかる財政面の問題はないと判断できる。

第4章 プロジェクトの評価

第4章 プロジェクトの評価

4-1 事業実施のための前提条件

本計画を実施するにあたり、「3-3 相手国側負担」に記載した事項がブータン側によって確実に実施されることが必要である。その中でも、とりわけゲレフ中部地域中核病院の建設工事の進捗状況には留意する必要がある。調達機材の据付開始までに建設工事が完了することが本計画全体を円滑に実施するための前提条件となる。概略設計説明調査後より、ブータン国保健省が建設工事の進捗状況を毎月 JICA ブータン事務所に報告することとなっている。また、調達機材の通関手続き、免税措置が遅滞なく執り行われることも必要である。

4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

プロジェクト全体計画の達成およびプロジェクトの効果発現・持続のために必要なブータン側の投入は以下の通りである。

- ・ 調達機材の活用および維持管理にかかる人員の雇用と配置、人件費の確保
- ・ 据付工事前および据付後に必要な施設改修工事の実施
- ・ 継続的な消耗品の購入
- ・ 機材調達後 6 年目以降の保守契約費用の負担
- ・ 医療従事者に対する調達機材の活用、維持管理にかかる継続的な教育

4-3 外部条件

プロジェクトの効果が発現・持続するためには、以下に挙げる外部条件が満たされる必要がある。

- ・ 雨季の土砂崩れや道路崩落、冬季の道路凍結などの自然条件およびインド国境の治安悪化によって妨げられることなく、機材や消耗品が調達される。
- ・ 道路や電気などの対象施設の周辺環境やインフラ設備に問題が生じない。
- ・ 調達機材の保守管理を行う機材製造業者または代理店が営業停止することなく、保守契約に基づくサービスを提供する。

4-4 プロジェクトの評価

4-4-1 妥当性

ブータン政府は、国民総幸福量を政策の中心に据え、現在第 11 次 5 年計画を実施しており、保健分野においては、質の高い医療への平等なアクセスに焦点をおき、UHC の達成を目指している。また、ブータンにおける死因の半数以上を占める NCDs の予防対策も同計画で重点課題として取り上げられており、継続的な取り組みが行われている。

本計画は質の高い医療サービスへのアクセスの向上を目的として、NCDs 等の診断に必要不可欠な医療機材を整備することによって、国立総合病院および地域中核病院の診断サービスを強化するものであり、本計画の目的は第 11 次 5 ヶ年計画における保健分野の開発目標と合致し、重点課題である NCDs 予防対策にも貢献することが見込まれる。目標達成に向けたブータン政府の努力が継続されれば、本計画実施による効果は同国における UHC 達成にも寄与することが期待される。

また、地域住民の医療サービスへのアクセス強化は都市と農村部の社会的格差の是正をもって持続可能な経済成長を後押しするという我が国の対ブータン援助方針にも一致するものであり、本計画の実施は救急車整備計画に続く、ブータンの保健分野に対する日本の一連の支援としても適切であると考えられる。

現在 CT 等を用いる検査は全て首都ティンプーの JDWNRH で受けなければならない、さらに、高度な医療機材・技術を要する心疾患や乳がんの検査はインドの医療施設にて受けなければならない。陸路での移動が困難を極めるブータンにおいて、地方から首都ティンプーやインドへの移動が患者に与える負担、家計への影響は大きく、国立総合病院および地域中核病院の診断サービス強化は人命および地域住民の生活に関わる緊急の課題となっている。本計画実施にて、国立総合病院および地域中核病院の診断用医療機材が整備されることにより、各地域および国内での早期診断・治療が可能となる疾患が増え、移動に伴う患者の身体的・経済的負担が軽減すると考えられる。したがって、本計画は全国民、特に地方部の貧困層に裨益するものであると言える。

以上の内容により、本計画実施の妥当性は非常に高いと判断される。

4-4-2 有効性

本計画実施にて、NCDs 等の診断に必要不可欠な医療機材が整備されることにより、国立総合病院および地域中核病院の診断サービスが強化され、以下の効果が発現すると考えられる。

(1) 定量的効果

	指標名	基準値 (2015 年実績値)	目標値 (2021 年) 【事業完成 3 年後】
1	JDWNRH の CT 検査完全停止日数 (日/年)	16	2
2	JDWNRH の CT 検査数 (件/年)	3,782	5,000
3	モンガル東部地域中核病院の CT 検査数 (件/年)	0	1,500
4	ゲレフ中部地域中核病院の CT 検査数 (件/年)	0	1,500

なお、前頁の定量的効果の各指標の基準値および目標値の根拠は以下に示す通りである。

	基準値 (2015年実績値)	目標値(2021年) 【事業完成3年後】
1	JDWNRHのCTログブックおよび検査記録から、2015年のCT検査停止日数を調べた。日曜日は休診であり、緊急時のみ検査を行っているため、日曜日は検査停止日数には含んでいない。	既存CTと2台体制になるため、基本的にはCT検査ができない日はなくなると想定されるが、定期点検の実施や2台とも同時に故障する可能性もあり、インドからの技術者派遣にかかる日数を考慮して、目標値は2日/年とした。
2	JDWNRHのCT検査記録から、2015年のCT検査件数を調べた。	16日間の故障がなかった場合、2015年のCT検査数は約4,000件/年であったと想定される。既存CTは救急部へ移動される予定であり、救急搬送患者3人/日がCT検査を要すると想定し、 $3人 \times 365日 = 1,095件/年$ のCT検査が救急部で行われることとなる。 新規CT4,000件+既存CT1,095=5,095件/年となり、年間約5,000件のCT検査実施が見込まれる。
3	CTは新規導入となるため、基準値は0件。	2015年のCT検査のための入院患者搬送数は190件であった。外来患者3人/日 ($3人 \times 365日 = 1,095件/年$) がCT検査のために搬送されていたと想定し、入院患者190件+外来患者1,095件=1,285件/年のCT検査がモンガル東部地域中核病院にて実施できることとなる。 今後CT検査を必要とするNCDs等の症例増加が見込まれるため、目標値は1,500件/年とした。
4	CTは新規導入となるため、基準値は0件。	2015年のCT検査のための入院患者搬送数は305件であった。外来患者3人/日 ($3人 \times 365日 = 1,095件/年$) がCT検査のために搬送されていたと想定し、入院患者305件+外来患者1,095件=1,400件/年のCT検査がグレフ中部地域中核病院にて実施できることとなる。 今後CT検査を必要とするNCDs等の症例増加が見込まれるため、目標値は1,500件/年とした。

(2) 定性的効果

- ① 医療機材の調達により、NCDs等の早期診断・治療が可能となり、各病院の提供する診断・治療サービスが改善する。
- ② 地方病院でもCT検査が受けられるようになり、患者のCT検査のための待ち時間や移動時間が短縮され、患者負担が軽減する。
- ③ 高度診断機材の導入により、医療従事者がより高度な医療技術を身に付ける。

【資料】

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 協議議事録（M/D）
5. ソフトコンポーネント計画書

資料 1. 調査団員・氏名

(1) 概略設計調査 (2016年8月13日～9月11日)

葦田 竜也	【団長】	国際協力機構 人間開発部 保健第四チーム
坂本 龍太	【技術参与】	京都大学東南アジア研究所 准教授
近藤 侑央	【協力企画】	国際協力機構 人間開発部 保健第四チーム
阿部 一博	【業務主任/機材計画 1】	株式会社 国際テクノ・センター
鈴木 裕子	【機材計画 2】	株式会社 国際テクノ・センター
吉藤 康太	【調達計画/積算】	株式会社 国際テクノ・センター
下村 治子	【改修/設備計画 1】	株式会社 伊藤喜三郎建築研究所
鈴木 光一	【改修/設備計画 2】	株式会社 伊藤喜三郎建築研究所

(2) 概略設計説明 (2016年11月26日～12月4日)

渡部 晃三	【団長】	国際協力機構 人間開発部 次長
松野 雅人	【協力企画】	国際協力機構 人間開発部 保健第四チーム
阿部 一博	【業務主任/機材計画 1】	株式会社 国際テクノ・センター
鈴木 裕子	【機材計画 2】	株式会社 国際テクノ・センター
下村 治子	【改修/設備計画 1】	株式会社 伊藤喜三郎建築研究所

資料 2. 調査行程

(1) 概略設計調査 (2016年8月13日～9月11日)

			JICA			コンサルタント				
			総括 葦田竜也	技術参与 坂本龍太	協力企画 近藤侑央	業務主任/医療機材1 阿部一博	医療機材2 鈴木裕子	調達計画/積算 吉藤康太	改修/設備計画1 下村治子	改修/設備計画2 鈴木光一
1	2016/8/13	土				東京 → バンコク				
2	2016/8/14	日				バンコク → バロ				
3	2016/8/15	月				[ティンブー]	0900- JICAブータン協議 0930- JDWRH調査 1200- 保健省次官表敬 1430- GNHC表敬/協議 1530- JICAブータン所長表敬/協議			
4	2016/8/16	火					0900- 財務省 歳入・関税局 表敬/協議 1000- JDWRH調査 1430- JDWRH理事長表敬/協議			
5	2016/8/17	水					(午前) 現地代理店調査、保健省と協議 1430- KGUMSB (医科大学)表敬/協議			
6	2016/8/18	木				[バロ]	県病院/BHU II 調査	[ティンブー]	JDWRH、医科大学調査 現地建設会社調査	
7	2016/8/19	金				[ティンブー]	0930- 保健省 医療器材・保健インフラ局と協議 1200- 保健省 保健医療・診断部と協議 (午後) JDWRH、ヘルス・ヘルプ・センター、伝統医療病院調査			
8	2016/8/20	土					資料整理			
9	2016/8/21	日					ティンブー → グレフ			
10	2016/8/22	月				[グレフ]	グレフ中部地域中核病院調査 建設中新病院調査 病院長、その他病院スタッフと協議			
11	2016/8/23	火								東京 → バンコク
12	2016/8/24	水								
13	2016/8/25	木					グレフ → ティンブー			
14	2016/8/26	金				[ティンブー]	保健省 保健インフラ部、医療器材維持管理部と協議 JDWRH調査			バンコク → バロ
15	2016/8/27	土					団内協議			
16	2016/8/28	日				東京 → バンコク バンコク → バロ	団内協議	バロ → コルカタ	バロ → バンコク	業務主任に同行
17	2016/8/29	月				[ティンブー]	保健省表敬/協議	ティンブー → トンサ	インド代理店調査	バンコク → 東京
18	2016/8/30	火					ティンブー → トンサ	トンサ → モンガル		
19	2016/8/31	水					トンサ → モンガル			
20	2016/9/1	木				[モンガル]	モンガル東部地域中核病院調査 病院長、その他病院スタッフと協議			
21	2016/9/2	金					BHU II /ORC 調査	[ティンブー]	現地代理店調査 JDWRH調査	
22	2016/9/3	土					モンガル → トンサ			
23	2016/9/4	日	東京 → バンコク バンコク → バロ				トンサ → ティンブー		資料整理	
24	2016/9/5	月				[ティンブー]	0900- JICAブータン協議 1000- 保健省と協議 (午後) JDWRH調査、団内協議			
25	2016/9/6	火					1000- ステークホルダー会議 (JICA、保健省、財務省、GNHC、対象施設病院長など) (午後) JDWRH調査、財務省			
26	2016/9/7	水					(午前) JDWRH調査 (午後) 団内協議 (*坂本団員帰国 13:30発 - 翌早朝着)			
27	2016/9/8	木					1200- 保健省次官とMD内容確認 1400- JICAブータン協議 (午後) JDWRH調査			
28	2016/9/9	金					バロ → デリー (在インド日本大使館 表敬)		資料整理	
29	2016/9/10	土					デリー → 東京		バロ → バンコク	バロ → バンコク
30	2016/9/11	日						バンコク → 東京		バンコク → 東京

(2) 概略設計説明 (2016年11月26日～12月4日)

			JICA			コンサルタント	
			総括 渡部晃三	協力企画 松野雅人	業務主任/医療機材1 阿部一博	医療機材2 鈴木裕子	改修/設備計画1 下村治子
1	2016/11/26	土				東京 → バンコク	
2	2016/11/27	日				バンコク → バロ	
3	2016/11/28	月				[ティンブー]	0900- JICAブータン協議 1000- ステークホルダー会議 (JICA、保健省、JDWRH院長など) 1200- JDWRH協議 1400- GNHC、保健省インフラ部協議
4	2016/11/29	火				ティンブー → グレフ	[ティンブー] BMED協議
5	2016/11/30	水				[グレフ]	グレフ中部地域中核病院と協議 新病院建設の進捗状況確認
6	2016/12/1	木					グレフ → ティンブー
7	2016/12/2	金				[ティンブー]	1000- M/D内容確認 1400- M/D署名 1730- JICAブータン協議・報告
8	2016/12/3	土					バロ → バンコク
9	2016/12/4	日					バンコク → 東京

資料3. 関係者（面会者）リスト

Prime Minister of Royal Government of Bhutan / ブータン王国 首相

Mr. Tshering Tobgay
チェリン トブゲ

Ministry of Health of Royal Government of Bhutan / ブータン王国 保健省

Dr. Tandin Wangchuk タンディン ワンチュク	Minister for Health 保健大臣
Dr. Ugen Dophu ウゲン ドフ	Secretary 保健省次官
Dr. Pandup Tshering パンドウップ チェリング	Director of Department of Medical Services 医療サービス局 局長
Mr. Tandin Dorji タンディン ドルジ	Chief of Healthcare & Diagnostic Division 保健医療・診断部 部長
Mr. Yenten Jamtsho イェンテン ジャムツォ	Dy. Chief of Healthcare & Diagnostic Division 保健医療・診断部 副部長
Mr. Sonam Jamtsho ソナム ジャムツォ	Director of Department of Medical Supplies & Health Infrastructure 医療機材・保健インフラ局 局長
Mr. Tashi Penjore タシ ペンジョール	Chief Engineer of Biomedical Engineering Division 医療機材維持管理部 部長
Mr. Tsheten Dorji チェテン ドルジ	Chief Engineer of Health Infrastructure Development Division 保健インフラ開発部 部長
Ms. Soira Sonam Tamang ソイラ ソナム タマング	Dy. Executive Engineer of Biomedical Engineering Division 医療機材維持管理部 副管理役
Mr. Gyembo ギェンボ	Program officer of Health Infrastructure Development Division 保健インフラ開発部 プログラムオフィサー
Mr. Sonam Wangda ソナム ワンダ	Program officer of Healthcare & Diagnostic Division 保健医療・診断部 プログラムオフィサー
Mr. Karma Jurmin カラム ジュルミ	Program officer of Healthcare & Diagnostic Division 保健医療・診断部 プログラムオフィサー
Mr. Pema Yangzom ペマ ヤンゾン	Program officer of Healthcare & Diagnostic Division 保健医療・診断部 プログラムオフィサー
Ms. Thinley Wangmo ティンレイ ワングモ	Budget Assistant of Administration & Finance Division 総財務部 予算管理アシスタント

Ministry of Finance of Royal Government of Bhutan / ブータン王国 財務省

Mr. Yonten Namgyel イエンテン ナムゲ	Director of Department of Revenue and Custom 税務局 局長
Mr. Choki Gyeltshen チョキ ゲルツェン	Chief of Sales Tax Division 販売税部 部長
Ms. Yeshey Seldon イシェイ セルドン	Joint Collector of Department of Revenue and Custom 税務局 連携担当官

Gross National Happiness Commission / 国民総幸福委員会

Mr. Rinchen Wangdi リンチェン ワンディ	Chief of Gross National Happiness Commission 国民総幸福委員会 会長
Ms. Kuenzang Lham Sangey クエンザン ハム サンゲイ	Dy. Chief of Gross National Happiness Commission 国民総幸福委員会 副会長

Jigme Dorji Wangchuck National Referral Hospital / ジグメドルジ ワンチュク国立総合病院

Mr. Lhab Dorji ラブ ドルジ	President 理事長
Dr. Gosar Pemba ゴサル ペンバ	Medical Superintendent 病院長
Mr. Tandin Dorji タンディン ドルジ	Chief of Radiology Unit 放射線部 部長
Dr. Nidup ニドゥップ	Radiologist 放射線医
Dr. Deki Choden デキ チョーデン	Radiologist 放射線医
Dr. Dechen Nidup デチェン ニドゥップ	Radiologist 放射線医
Dr. Yeshey Penjore イシェイ ペンジョール	Cardiologist 循環器医
Mr. Pema Jigme ペマ ジグメ	Radio-Technologist 放射線技師
Mr. Deepak Kumar Samal ディーパック クマー・サマル	Biomedical Engineer 医学工学技師
Mr. Karma Tenzin カルマ チェンジン	Electrician 電気技師

Mr. Tshewang Norbu チェワン ノルブ	Revenue Officer 歳入担当官
Mr. Uttam Sharma ウッタム シャルマ	Accounts Officer 会計担当官
Mr. A.N. Acharya A.N. アチャルヤ	Chief accountants 会計事務長
Mr. Ugyen Penjore ウゲン ペンジョール	Medical Record Officer 医療記録担当官

Mongar Eastern Reginal Referral Hospital / モンガル東部地域中核病院

Dr. Sonam Gyamtsho ソナム ギヤムツォ	Medical Superintendent 病院長
Mr. Tshering Dorji チェリング ドルジ	District Health Officer 県保健局長
Mr. Phuntsho Norbu プンツォ ノルブ	Nursing Superintendent 看護部長
Dr. Sonam Tshering ソナム チェリング	General Surgeon 一般外科医
Dr. Mahesh Gurung マッシュ・グルン	Cardiologist 循環器医
Dr. Tulsi Ram Sharma チェルシ ラム シャルマ	Pediatric 小児科医
Dr. Santiram Dhakal サンティラム ダカル	Orthopedic Surgeon 整形外科医
Dr. Phuntsho Dorji プンツォ ドルジ	Ophthalmology 眼科医
Dr. Jigme Sherab ジグメ シェラブ	General Duty Medical Officer 一般診療医
Dr. Pradhan Nepal プラダン ネパール	General Duty Dental Surgeon 一般歯科医
Ms. Sonam Choki ソナム チョキ	Radio-Technologist 放射線技師
Mr. Nima Wangchuk ニマ ワンチュク	Emergency Room Incharge 救急部 部長
Mr. Dhan Ray Limbu ダン レイ リンブ	Electrical Technician 電気技術者

Mr. Ugyen Wangdi ウゲン ワンディ	Electrical Technician 電気技術者
Mr. Tshering Dorji チェリング ドルジ	Radio-Technician 放射線技術者

Gelephu Central Regional Referral Hospital / ゲレフ中部地域中核病院

Dr. Tapas Gurung タパス グルン	Medical Superintendent 病院長
Dr. Tshering Penjore チェリング ペンジョール	Administrative Officer 事務長
Mr. Amber Gurung アンバー グルン	Nursing Superintendent 看護部長
Mr. Palden Lepcha ペルデン レプチャ	Medical Record officer 医療記録担当官
Dr. Prabhat Pradhan プラバット プラダン	Surgeon 外科医
Dr. Sunanda Pradhan スナンダ プラダン	Internal Medicine 内科医
Dr. Nidup Gyeltshen ニドゥップ ゲルツェン	Obstetrician and Gynecologist 産婦人科医
Dr. Mindu Dukpa ミンデュ ドゥパ	Ophthalmology 眼科医
Dr. Umesh Pradhan ウメシ プラダン	General Duty Medical Officer 一般診療医
Dr. Tshewang Lhamo チェワン ラモ	General Duty Medical Officer 一般診療医
Dr. Sherub Wangdi シェラブ ワンディ	General Duty Medical Officer 一般診療医
Mr. Tek Bdr. Chhetri テック バドウル チェトリ	Pharmacy 薬剤師
Mr. Jampel Dorji ジャンペル ドルジ	Project Manager/Electical Engineer 新病院建設プロジェクトマネージャー/電気技師
Mr. Nagendra Gurung ナゲンドラ グルン	Electrical Engineer 電気技師
Mr. Ugyen Namtuel ウゲン ナムチェル	Electrical Engineer 電気技師

Ms. Sonam Choden ソナム チョーデン	Radio-Technologist 放射線技師
Mr. Yeshe Lhamo イエシ ラモ	Biomedical Technician 医療工学技術者
Ms. Ugyen Dukpa ウゲン ドウパ	Biomedical Technician 医療工学技術者
Mr. Jigme Dukpa ジグメ ドウパ	Clinical Officer 診療事務
Ms. Tsheltrim zangmo チェルティム ザングモ	Assistant Financial Officer 財務部アシスタント

Dzongkhag Hospital Paro / パロ県病院

Dr. Yowaan Thapa ヨワン タパ	Chief Medical Officer 主任医務官
----------------------------	--------------------------------

Khesar Gyelpo University of Medical Science of Bhutan / ケサル キヤルポ ブータン医科大学

Dr. Kinzang P. Tshering キンザン P ツェリン	President 学長
Mr. Tashi Rabgay タシ ラブゲイ	Assistant Program Officer プログラムオフィサーアシスタント

Health Help Center / ヘルス ヘルプ センター

Mr. Yenten Choki Norbu イエnten チョキ ノルブ	Paramedics 医療スタッフ
Mr. Samgay Karpo サンゲイ カルポ	Information & Communication Technology Technical 情報通信技術者
Mr. Bikash Gurung ビカシ グルン	Information & Communication Technology Technical 情報通信技術者

JICA Bhutan Office / JICA ブータン事務所

Mr. Koji Yamada 山田 浩司	Chief Representative 所長
Mr. Sho Takano 高野 翔	Representative 所員
Ms. Kazumi Shimaoka 嶋岡 和美	Project Formulation Advisor 企画調査員
Mr. Kinley Dorji キンレイ ドルジ	Chief Program Officer プログラムオフィサー長

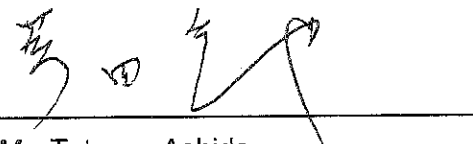
**Minutes of Discussions
on the Preparatory Survey for the Project for
Improvement of Medical Equipment
at the National and Regional Referral Hospitals**

In response to the request from the Kingdom of Bhutan (hereinafter referred to as "Bhutan"), the Government of Japan (hereinafter referred to as "Japan") decided to conduct a Preparatory Survey for the Project for Improvement of Medical Equipment at the National and Regional Referral Hospitals (hereinafter referred to as "the Project"), and entrusted the Preparatory Survey to Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

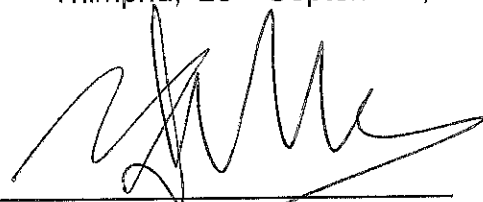
JICA sent the Preparatory Survey Team for the Outline Design (hereinafter referred to as "the Team") to Bhutan.

The Team held a series of discussions with the officials concerned of Bhutan and conducted a field survey in the Project area. In the course of the discussions, Bhutan and the Team have confirmed the main items described in the attached sheets. The Team will proceed to further works and prepare the Preparatory Survey Report.

Thimphu, 20th September, 2016



Mr. Tatsuya Ashida
Leader, Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency



Dr. Ugen Dophu
Health Secretary
Ministry of Health



(Witness)
Mr. Rinchen Wangdi
Chief Program Coordinator
Development Cooperation
Gross National Happiness Commission

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to enhance the diagnostic services to be provided by the National and Regional Referral Hospitals and improve the access to medical services for population living in the eastern and central region of Bhutan through procurement of medical equipment.

2. Title of the Preparatory Survey

The Bhutan side and the Team confirmed the title of the Preparatory Survey as "the Preparatory Survey for Improvement of Medical Equipment at the National and Regional Referral Hospitals".

3. Project Site

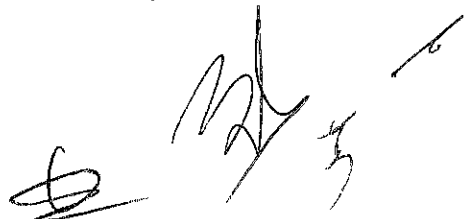
The Bhutan side and the Team confirmed that the sites of the Project are Jigme Dorji Wangchuk National Referral Hospital (hereinafter referred to as "JDWNRH") in Thimphu, Gelephu Central Regional Referral Hospital (hereinafter referred to as "GCRRH"), Mongar Eastern Regional Referral Hospital (hereinafter referred to as "MERRH") which are shown in Annex 1.

4. Executing Agency

The Bhutan side and the Team confirmed the executing agency is the Ministry of Health (hereinafter referred to as "MoH"), which would be the agency to coordinate with all the relevant agencies to ensure smooth implementation of the Project and ensure that the undertakings are taken by relevant agencies properly and on time. The organization charts are shown in Annex 2.

5. Items Requested by Bhutan

5-1. As a result of discussions, the Bhutan side and the Team confirmed that the items requested by Bhutan are in Annex 3. Equipment necessary for Bhutan is requested to Japan based on 3 criteria, which are "Needs of an equipment", "Availability of personnel and budget for maintenance", and "Difficulty of purchasing an equipment by Bhutan's own budget". The Bhutan side and the Team discussed priorities based on the criteria and agreed that a list of equipment to be requested to Japan's Grant Aid is suitable.



5-2. The Team will assess the appropriateness of the above requested items through the survey and will report findings to Japan. The final components of the Project would be decided by Japan.

6. Japan's Grant Scheme

The Bhutan side understands the Japan's Grant Scheme and its procedures as described in Annex 4, 5 and 6, and necessary measures to be taken by the Bhutan side for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japan's Grant to be implemented.

7. Undertakings by Bhutan and Japan

The Bhutan side and the Team confirmed the undertakings described in Annex 7. The Bhutan side assured to take necessary measures for the smooth implementation of the Project. Contents of Annex 7 will be updated as the Preparatory Survey progresses, and will finally be the Attachment to the Grant Agreement.

8. Monitoring during the Implementation

The Project will be monitored every 3 months by the executing agency using the Project Monitoring Report (PMR), as per attached in Annex 8.

9. Schedule of the Survey

9-1. The Team will prepare the draft Preparatory Survey Report in English and dispatch a mission to Bhutan in order to explain its contents around December 2016.

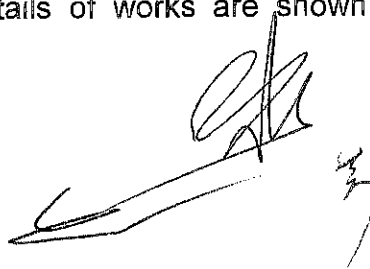
9-2. If the contents of the draft Preparatory Survey Report is accepted in principle and the undertakings are fully agreed by the Bhutan side, the Team will complete the final report in English and send it to Bhutan around first half of 2017.

9-3. The above schedule is tentative and subject to change.

10. Other Relevant Issues

10-1. Repair/Expansion/Renovation Works for Facilities

The Bhutan side agreed to repair/expand/renovate facilities for the smooth implementation of the Project. Details of works are shown in Annex 9.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'AKA', is written over a horizontal line. To the right of the signature is a small, stylized scribble or mark.

10-2. Operation and Maintenance of the Equipment

a) Importance of Operation and Maintenance

The Team explained the importance of operation and maintenance of the equipment under the Project considering that proper asset management is necessary to secure the life-span of the equipment and to reduce its maintenance cost. The Bhutan side agreed to secure enough budgets necessary for appropriate operation and maintenance of the equipment.

b) Maintenance Contracts on Major Equipment

The Team explained that the importance of the routine maintenance and maintenance service of major equipment such as CT. Keeping this in view, the Bhutan side and the Team agreed to consider inclusion of maintenance service contracts into the Project to the major equipment that needs frequent maintenance.

10-3. Allocation of Human Resources

The Bhutan side agreed to secure sufficient personnel for the utilization of the medical equipment to be provided. Plan for the allocation is shown in Annex 10.

10-4. Soft Components

The Bhutan side and the Team agreed on the necessity of technical assistance as soft components of the Project, which will be provided by Japan's grant aid as soft component, for the maximum utilization of the equipment.

Annex 1. Project Site

Annex 2. Organization Chart

Annex 3. Requested Items

Annex 4. Japan's Grant Aid

Annex 5. Flow Chart of Japan's Grant Aid Procedures

Annex 6. Financial Flow of Japan's Grant Aid

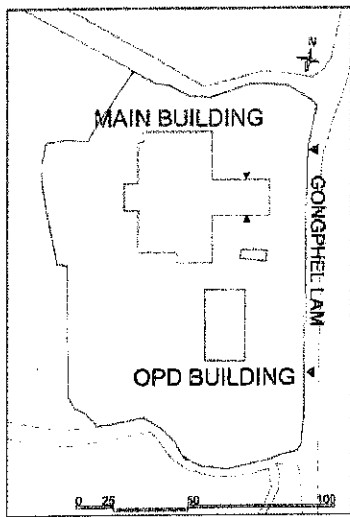
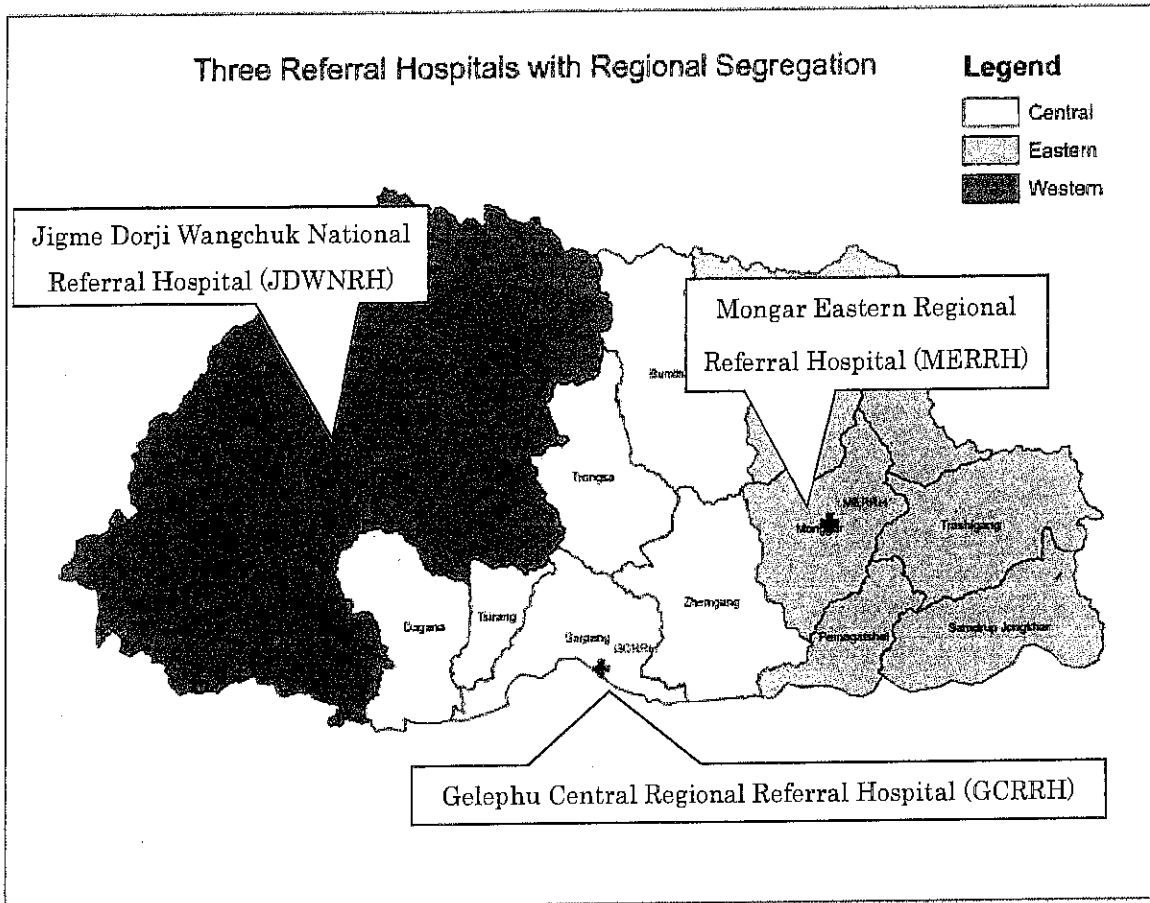
Annex 7. Major Undertakings to be taken by Each Government

Annex 8. Project Monitoring Report (Template, Main Clause)

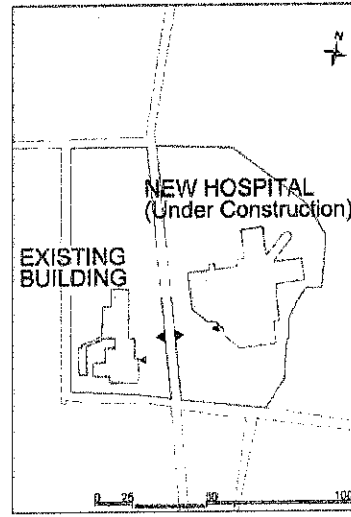
Annex 9. Renovation plan of CT scan rooms

Annex 10. Plan of Human Resource Allocation

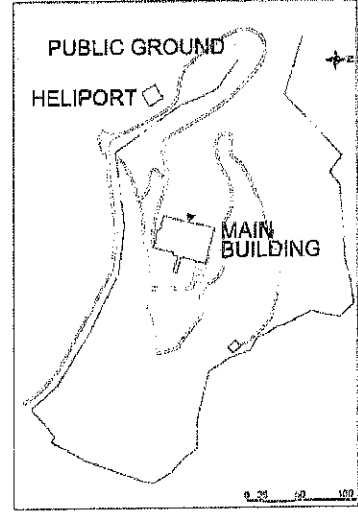
Annex 1. Project Site



JDWNRH

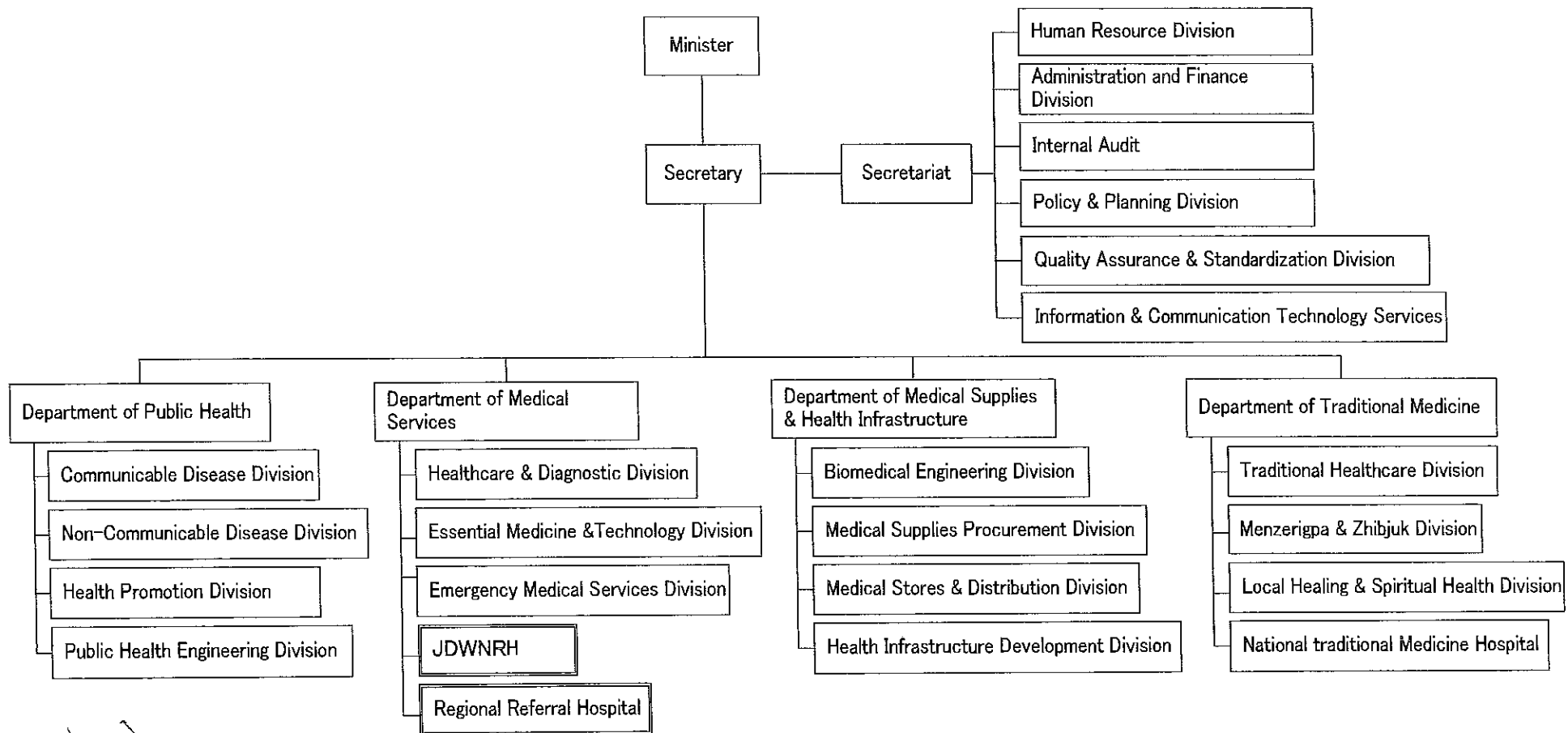


GCRRH



MERRH

Annex 2. Organization Chart of the Ministry of Health



Annex 3. Requested Items

No.	Description	Quantity	JDWNRH	GCRRH	MERRH	Priority
1	CT (64 Slices)	1	1	0	0	A
2	Comprehensive maintenance contract	1	1	0	0	A
3	CT (16 Slices)	2	0	1	1	A
4	Comprehensive maintenance contract	2	0	1	1	A
5	MRI	1	1	0	0	B
6	Comprehensive maintenance contract	1	1	0	0	B
7	C-ARM	3	1	1	1	C
8	Angiography	1	1	0	0	C
9	Ultrasound 3D	3	1	1	1	C
10	Portable Ultrasound	1	0	0	1	C
11	Digital X-ray Apparatus	1	0	1	0	B
12	Comprehensive maintenance contract	1	0	1	0	B
13	Portable X-ray (Digital)	1	1	0	0	C
14	Mammography	1	1	0	0	B
15	Comprehensive maintenance contract	1	1	0	0	B
16	Fiberscope	1	0	0	1	C
17	Spirometer	1	0	0	1	B
18	Blood gas analyzer	1	0	0	1	C
19	Holter ECG	5	0	0	5	B

Handwritten signatures and initials are present at the bottom right of the page, including a large signature and several smaller initials.

Annex 4. Japan's Grant Aid

The Japan's Grant Aid is non-reimbursable fund provided to Bhutan to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Japan's Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

Based on a JICA law which was entered into effect on October 1, 2008 and the decision of the government of Japan (hereinafter referred to as the "GOJ"), JICA has become the executing agency of the Japan's Grant Aid for Projects for construction of facilities, purchase of equipment, etc.

1. Grant Procedures

The Japan's Grant Aid is supplied through following procedures:

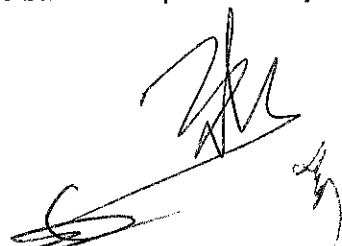
- Preparatory Survey
 - The Survey conducted by JICA
- Appraisal & Approval
 - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Authority for Determining Implementation
 - The Notes exchanged between the GOJ and Bhutan
- Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")
 - Agreement concluded between JICA and Bhutan
- Implementation
 - Implementation of the Project on the basis of the G/A

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

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

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of Bhutan necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Japan's Grant Aid Scheme from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.



- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by Bhutan are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Japan's Grant Aid project. The Outline Design of the Project is confirmed based on the Guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

JICA requests the government of Bhutan to take whatever measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization of Bhutan which actually implements the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of Bhutan based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA employs (a) Consulting firm(s). JICA selects (a) Firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

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

3. The Japan's Grant Aid Scheme

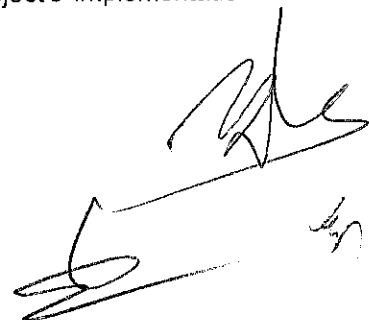
(1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of Bhutan to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of Bhutan to define the necessary articles, in accordance with the E/N, to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of Bhutan, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

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

(3) Eligible source country

Handwritten signature and initials in black ink, located at the bottom right of the page. The signature is a cursive name, and there are smaller initials to its right.

Under the Japan's Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of Bhutan are to be purchased. The Japan's Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country, if necessary, taking into account the quality, competitiveness and economic rationality of products and services necessary for achieving the objective of the Project. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals", in principle.

(4) Necessity of "Verification"

The Government of Bhutan or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese Yen with Japanese nationals, in principle. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to fulfill accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of Bhutan

In the implementation of the Japan's Grant Aid Project, Bhutan is required to undertake such necessary measures as Annex. The Japanese Government requests the Government of Bhutan to exempt all customs duties, internal taxes and other fiscal levies such as value added tax (hereinafter referred to as "VAT"), commercial tax, income tax, corporate tax, resident tax, fuel tax, but not limited, which may be imposed in Bhutan with respect to the supply of the products and services under the verified contract, since the Japan's Grant Aid fund comes from the Japanese taxpayers.

(6) "Proper Use"

The Government of Bhutan is required to maintain and use properly and effectively the facilities constructed and the equipment purchased under the Japan's Grant Aid, to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Japan's Grant Aid.

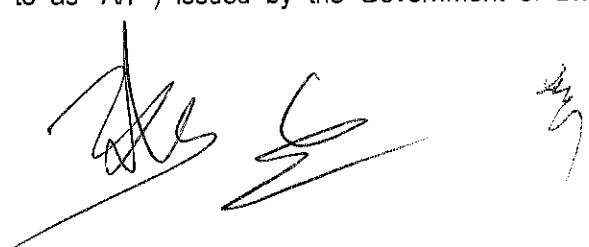
(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Japan's Grant Aid should not be exported or re-exported from Bhutan.

(8) Banking Arrangements (B/A)

a) The Government of Bhutan or its designated authority should open an account under the name of the Government of Bhutan in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"), in principle. JICA will execute the Japan's Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of Bhutan or its designated authority under the Verified Contracts.

b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (hereinafter referred to as "A/P") issued by the Government of Bhutan or its

The bottom of the page features several handwritten signatures and initials in black ink. On the left, there is a large, stylized signature. To its right, there are several smaller, more compact signatures or initials, including one that appears to be a simple 'S' or 'G'.

designated authority.

(9) Authorization to Pay

The Government of Bhutan should bear an advising commission of A/P and Payment Commissions paid to the Bank.

(10) Environmental and Social Considerations

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

(11) Monitoring

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

(12) Safety Measures

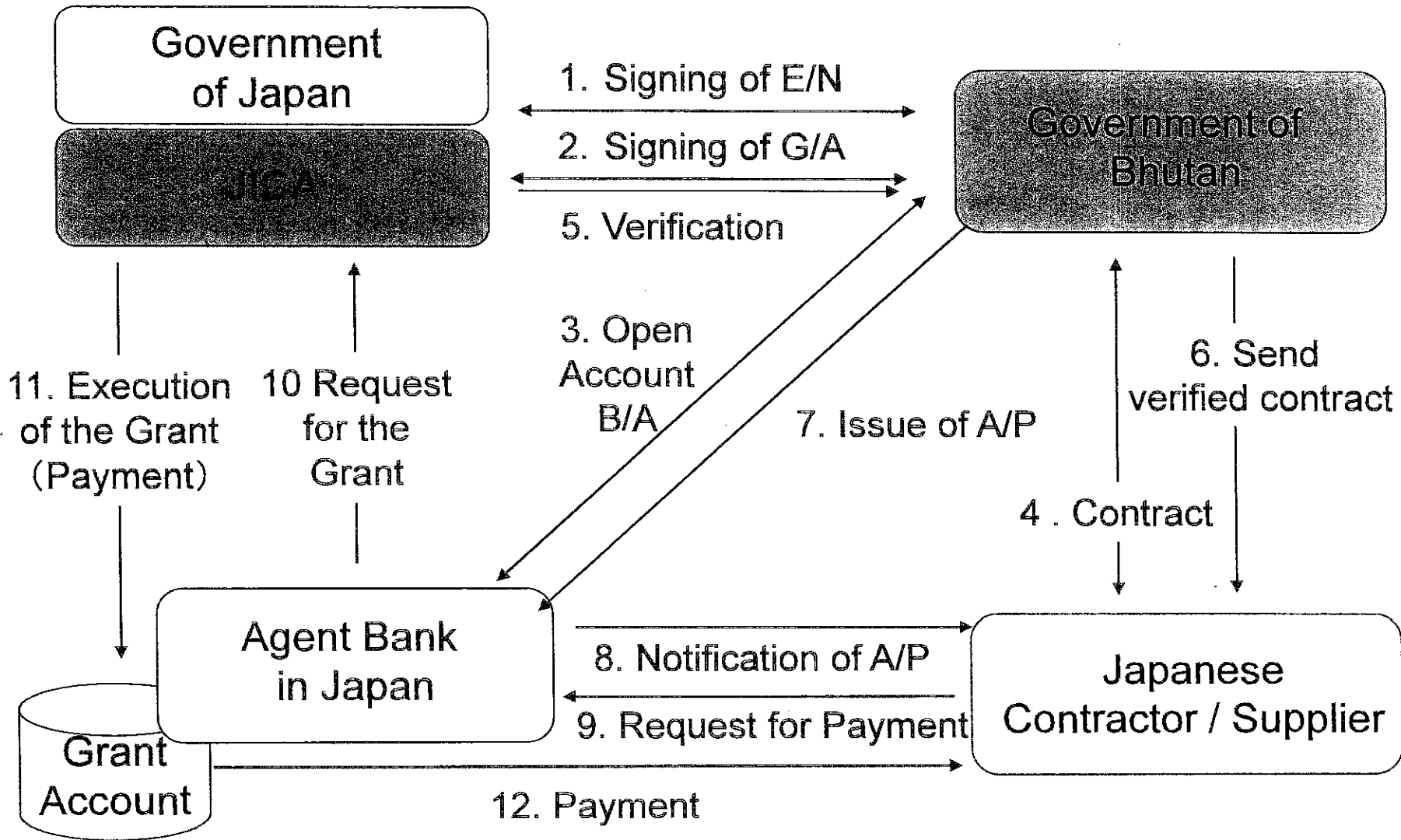
The Government of Bhutan must ensure that the safety is highly observed during the implementation of the Project.



Annex 5. Flow Chart of Japan's Grant Aid Procedures

Stage	Flow & Works	Recipient Government	Japanese Government	JICA	Consultant	Contract	Others
Application							
Project Formulation & Preparation	Preparatory Survey						
Appraisal & Approval							
Implementation	<p>(E/N: Exchange of Notes) (G/A: Grant Agreement) (A/P: Authorization to Pay)</p>						
Evaluation & Follow up							

Annex 6. Financial Flow of Japan's Grant Aid



E/N: Exchange of Notes, G/A: Grant Agreement,
 B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to Pay,

Annex 7. Major Undertakings to be Taken by Each Government

Major Undertakings to be Taken by Bhutan

1. Before the Tender

NO	Items	Deadline	In charge	Cost	Ref.
1	To take necessary measures to open Bank Account (Banking Arrangement (B/A))				
	1) To bear the necessary commission charges with Bank Account if required.	Within 1 month after receiving B/A from the Bank	GNHC		
	2) To take necessary procedures among government organizations and Agent Bank in Bhutan to open Bank Account (Banking Arrangement (B/A))	Within 1 month after receiving B/A from the Bank	GNHC		

2. During the Project Implementation

NO	Items	Deadline	In charge	Cost	Ref.
1	To bear the following commissions to a bank of Japan for the banking services based upon the B/A				
	1) Advising commission of A/P	Within 1 month after the verification of the contract	MOH/ GNHC		
	2) Payment commission for A/P	Every payment	MOH/ GNHC		
2	To ensure prompt unloading and customs clearance in recipient country				
	1) Tax exemption and customs clearance of the products	During the Project	MOH		
	2) To take necessary arrangement for internal transportation to the project site	During the Project	MOH		
3	To accord Japanese nationals and/or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work	During the Project	MOH		
4	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the Products and/or the Services be exempted; (especially sales tax, income tax and customs)	During the Project	MOH		
5	To bear all the expenses, other than those to be borne by the Grant Aid, if any.	During the Project	MOH		
6	To provide and repair/expand/renovate facilities for; the distribution of electricity, X-ray protection, and others		JDWNRH /GRRH/ MERRH MOH		
	1) Electricity To relocate electrical lines and exchange the transformers to increase the power receiving capacity.	Before installation of the equipment			
	2) X-ray Protection To take necessary measures for the protection of X-ray.	Before installation of the equipment			
	3) Others				
	To complete Expansion Work at GRRH for the installment of equipment.	Before installation of the equipment			
	To secure the carry-in route of the equipment	Before installation of the equipment			
	To install the air-conditioners if necessary	Before installation of the equipment			
7	To assign all necessary staff with appropriate skills and experiences for operation and maintenance of new equipment provided under the Grant Aid (EX: CT-technicians, Radiologists, Biomedical Engineers etc)	Before installation of the equipment	MOH		
8	To dispose the existing equipment and secure spaces for daily operation.	During the Project	JDWNRH /GRRH/ MERRH		

Jigme Dorji Wangchuk National Referral Hospital (JDWNRH), Gelephu Central Regional Referral Hospital (GRRH)
Mongar Eastern Regional Referral Hospital (MERRH), Gross National Happiness Commission (GNHC), Ministry of Health (MOH)

3. After the Project

NO	Items	Deadline	In charge	Cost	Ref.
1	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant Aid by: 1) Allocation of sufficient budget and personnel for operation and maintenance 2) Training of staff on the specialized medical services for the full use of the equipment 3) Contracting with agents for major equipment.	After completion of the procurement	JDWNRH/GCRRH/MERRH/MOH		
2	To appoint and retain sufficient staff with appropriate skills and experiences for operation and maintenance of new equipment provided under the Grant Aid	After completion of the procurement	MOH,		

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay, N/A: Not Applicable)

Major Undertakings to be Covered by the Japan's Grant Aid

No	Items	Deadline	Cost Estimated (Million Japanese Yen)*
1	1) To ensure prompt unloading and customs clearance at the port of disembarkation in recipient country		
	a) Ocean (Air) transportation of the products from Japan (the third country) to the recipient country	During the Project	
	b) Transportation from the port of disembarkation to the project site	During the Project	
	2) To provide equipment with installation, commissioning and training	During the Project	
2	To implement detailed design, tender support if any (Consultant)	During the Project	
3	Technical assistance as soft components, which will be provided by Japan's grant aid, for proper operation and preventive maintenance of the equipment.	During the Project	
	Total		

*: The cost estimates are provisional. This is subject to the approval of the Government of Japan.

Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page, including a large signature on the left and several smaller initials on the right.

Annex 8. Project Monitoring Report (Template, Main Clause)

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

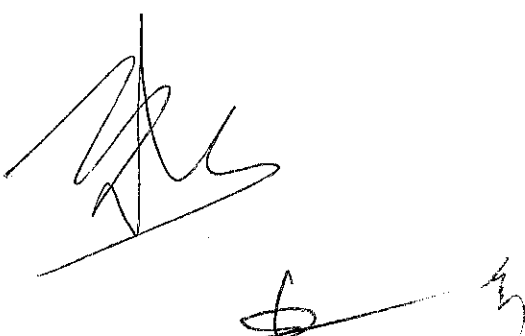
Organization Information

Authority (Signer of the G/A)	Person in Charge _____ _____ (Division) _____ Contacts Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____
Implementing Agency	Person in Charge _____ _____ (Division) _____ Contacts Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____
Responsible Agency	Person in Charge _____ _____ (Division) _____ Contacts Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____

Outline of Grant Agreement:

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

1



1: Project Description

1-1 Project Objective

--

1-2 Necessity and Priority of the Project

- Consistency with development policy, sector plan, national/regional development plans and demand of target group and the recipient country.

--

1-3 Effectiveness and the indicators

- Effectiveness by the project

Quantitative Effect (Operation and Effect indicators)		
Indicators	Original (Yr)	Target (Yr)
Qualitative Effect		

2: Project Implementation

2-1 Project Scope

Table 2-1-1a: Comparison of Original and Actual Location

Location	Original: (M/D) Attachment(s):Map	Actual: (PMR) Attachment(s):Map

Table 2-1-1b: Comparison of Original and Actual Scope

Items	Original	Actual
(M/D) 'Soft component' shall be included in 'Items'.	(M/D)	(PMR) Please state not only the most updated schedule but also other past revisions chronologically. All change of design shall be recorded regardless of its degree.

(Sample)Table 2-1-1b: Comparison of Original and Actual Scope

Items	Original	Actual
1. Upgrading of the Kukum Highway	length 20km, single lane (3.47m*2), path(1.25m*2) Concrete Pavement 200mm (motor lane only)	length 20km, single lane (3.47m*2), path(1.00m*2) Concrete Pavement 200m m (motor lane only)
2. Replacement of Old Mataniko Bridge	Bridge length 40m, Width 9.5m, path(1.00m*2), compound steel box-girder bridge, Inverted T type-abutment spread foundation	Ditto

(Sample)Table 2-1-1b: Comparison of Original and Actual Scope

Items	Original	Actual
1. Outpatient Department	RC, Double Story Ground floor: Consultation room 6 Reception Satellite Lab. Pharmacy, etc 1 st floor: Consultation room 5 Dental Clinic 2	RC, Double Story Ground floor: Consultation room 5 ditto
2. Operation Theatre, Casualty Unit, Maternity Ward	RC, Double Storey Ground Floor: Operation room 2 Casualty Unit 1 st Floor: Maternity Ward 50 beds	ditto Maternity Ward 60 beds

(Sample)Table 2-1-1b: Comparison of Original and Actual Scope

Items	Original	Actual
1. Primary and Secondary Surveillance Radars at Chittagong Int'l Airport	i) OSR/SSR 1 set ii) RDP 1 set iii) VHF Transmitters 2 sets	Ditto
2. Access Control System for Dhaka Int'l Airport	1 set	Ditto
3. Doppler VOR/DME at Saidpur Airport	1 set	Ditto
4. Aerodrome Simulator for Civil Aviation Training Center	1 set	Ditto

5. Baggage Inspection System for Dhaka Int'l Airport	i) Hold Baggage Xray Inspectin system 7sets ii) Hold Baggage Explosive Trace Detecting System 7sets iii) Cabin Baggage Xray Inspection System 2sets	Ditto
6. Airport Fire Fighting Vehicles for Dhaka Int'l Airport	2 sets	3 sets

2-1-2 Reason(s) for the modification if there have been any.

(PMR)

2-2 Implementation Schedule

2-2-1 Implementation Schedule

Table 2-2-1: Comparison of Original and Actual Schedule

Items	Original		Actual
	DOD	G/A	
[M/D]	(M/D)		(PMR) As of (Date of Revision)
'Soft component' shall be stated in the column of 'Items'.			Please state not only the most updated schedule but also other past revisions chronologically.
Project Completion Date*			

*Project Completion was defined as _____ at the time of G/A.

(Sample)Table 2-2-1: Comparison of Original and Actual Schedule

Items	Original		Actual
	DOD	G/A	
Cabinet Approval	11/2015	-	-
E/N	12/2015	1/2016	24/1/2016
G/A	12/2015	1/2016	24/1/2016
Detailed Design	12/2015-4/2016	1/2016-5/2016	Amended 13/3/2017 1/2016-5/2016
Tender Notice	5/2016	5/2016	1/6/2016
Tender	6/2016	6/2016	15/7/2016
(Lot1) Construction Period	7/2016-11/2018	7/2016-11/2018	8/8/2016-30/11/2018
(Lot2) Installarion of Equipement	7/2016-6/2018	7/2016-6/2018	6/8/2016-30/60/2017
Project Completion Date	11/2018	11/2018	30/11/2018

Defect Liability Period	11/2019	11/2019	30/11/2019
-------------------------	---------	---------	------------

*Project Completion was defined as Check-out of Construction work at the time of G/A.

2-2-2 Reasons for any changes of the schedule, and their effects on the project.

2-3 Undertakings by each Government

2-3-1 **Major Undertakings**
See Attachment 2.

2-3-2 **Activities**
See Attachment 3.

2-3-3 **Report on RD**
See Attachment 4.

2-4 Project Cost

2-4-1 **Project Cost**

Table 2-4-1a Comparison of Original and Actual Cost by the Government of Japan
(Confidential until the Tender)

	Items		Cost (Million Yen)	
	Original	Actual	Original	Actual
Construction Facilities (or Equipment)	'Soft component' shall be included in 'Items'.			Please state not only the most updated schedule but also other past revisions chronologically.
Consulting Services	- Detailed design - Procurement Management - Construction Supervision			
Total				

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

Table 2-4-1b Comparison of Original and Actual Cost by the Government of XX

	Items		Cost (Million USD)	
	Original	Actual	Original	Actual
				Please state not only the most updated schedule but also other past revisions chronologically.

Total		
-------	--	--

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

(Sample)Table 2-4-1a Comparison of Original and Actual Cost by the Government of Japan
(Confidential until the Tender)

Items	Cost (Million Yen)			
	Original	Actual	Original ^(1,2)	Actual
Construction Facilities	1. Outpatient Department 2. Operation Theatre, Casualty Unit, Maternity Ward	Ditto Ditto	1,169.5	1,035.0
Equipment	1) Primary and Secondary Surveillance Radars at Chittagong Int'l Airport 2) Access Control System for Dhaka Int'l Airport 3) Doppler VOR/DME at Saidpur Airport 4) Aerodrome Simulator for Civil Aviation Training Center 5) Baggage Inspection System for Dhaka Int'l Airport 6) Airport Fire Fighting Vehicles for Dhaka Int'l Airport	Ditto	2,374.6	2,110.0
Consulting Services	- Detailed design - Procurement Management - Construction Supervision - Soft Component	Ditto	0.87	0.87
Total			3544.97	3145.87

Note: 1) Date of estimation: October, 2014
2) Exchange rate: 1 US Dollar = 99.93 Yen

(Sample)Table 2-4-1b Comparison of Original and Actual Cost by the Government of Bangladesh

Items	Cost (1,000 Taka)			
	Original	Actual	Original ^(1,2)	Actual
Dhaka International Airport	Modification of software of existing Radar Data Processing System	Ditto	8,000	9,240
	Provision of a partition, lighting, air conditioning and electric power supply at transfer hold baggage check point	Ditto	5,000	2,453
	Replacement of five doors in the international passenger terminal building	Ditto	4,000	5,340
Chittagong Int'l Airport	Preparation of the radar site including felling of trees, clearing and grabbing	Ditto	5,000	3,400
Total			22,000	20,433

Note: 1) Date of estimation: October, 2014
2) Exchange rate: 1 US Dollar = 0.887 Bangladesh Taka (local currency)

2-4-2 Reason(s) for the wide gap between the original and actual, if there have been any, the remedies you have taken, and their results.

(PMR)

2-5 Organizations for Implementation

2-5-1 Executing Agency:

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

Original: (M/D)
Actual, if changed: (PMR)

2-6 Environmental and Social Impacts

- The results of environmental monitoring as attached in Attachment 5 in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement.
- The results of social monitoring as attached in Attachment 5 in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement.
- Information on the disclosed results of environmental and social monitoring to local stakeholders, whenever applicable.

3: Operation and Maintenance (O&M)

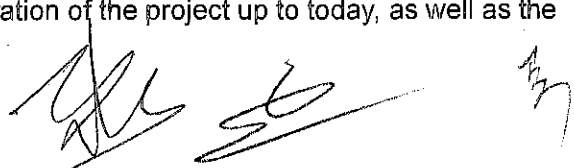
3-1 O&M and Management

- Organization chart of O&M
- Operational and maintenance system (structure and the number, qualification and skill of staff or other conditions necessary to maintain the outputs and benefits of the project soundly, such as manuals, facilities and equipment for maintenance, and spare part stocks etc)

Original: (M/D)
Actual: (PMR)

3-2 O&M Cost and Budget

- The actual annual O&M cost for the duration of the project up to today, as well as the

7 

annual O&M budget.

Original: (M/D)

4: Precautions (Risk Management)

- Risks and issues, if any, which may affect the project implementation, outcome, sustainability and planned countermeasures to be adapted are below.

Original Issues and Countermeasure(s): (M/D)	
Potential Project Risks	Assessment
1.	Probability: H/M/L
(Description of Risk)	Impact: H/M/L
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action during the Implementation:
	Contingency Plan (if applicable):
2.	Probability: H/M/L
(Description of Risk)	Impact: H/M/L
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action during the Implementation:
	Contingency Plan (if applicable):
3.	Probability: H/M/L
(Description of Risk)	Impact: H/M/L
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action during the Implementation:
	Contingency Plan (if applicable):
Actual issues and Countermeasure(s)	
(PMR)	

[Empty rectangular box]

5: Evaluation at Project Completion and Monitoring Plan

5-1 Overall evaluation

Please describe your overall evaluation on the project.

[Empty rectangular box]

5-2 Lessons Learnt and Recommendations

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



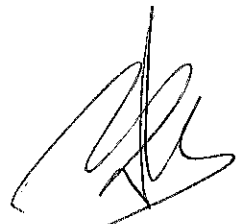
[Empty rectangular box]

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

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

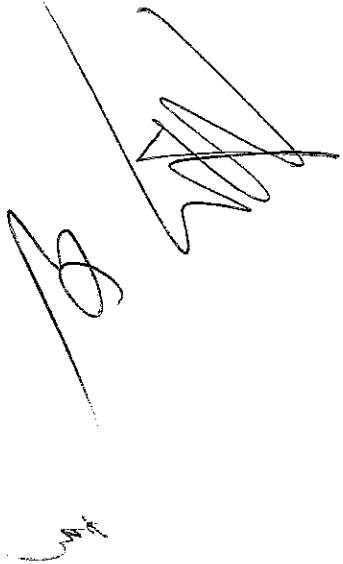
[Empty rectangular box]

9

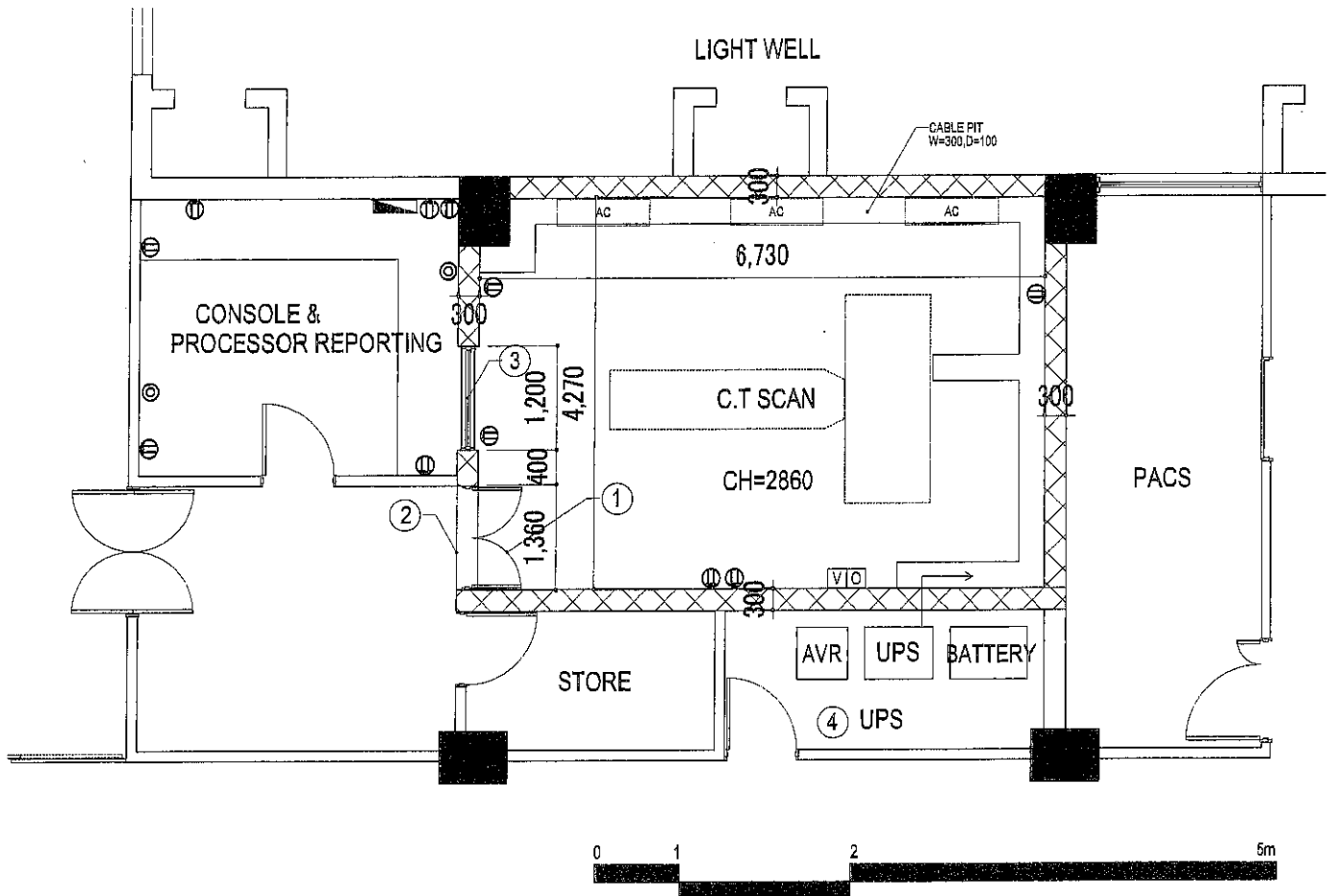


Attachment

1. Project Location Map
2. Undertakings to be taken by each Government
3. Monthly Report
4. Report on RD
5. Environmental Monitoring Form / Social Monitoring Form
6. Monitoring sheet on price of specified materials (Quarterly)
7. Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries)
(Final Report Only)

Handwritten signature and initials in the bottom left corner of the page. The signature is a cursive name, and the initials are 'SB' written vertically.

Annex 9. Renovation Plan of CT Scan Rooms



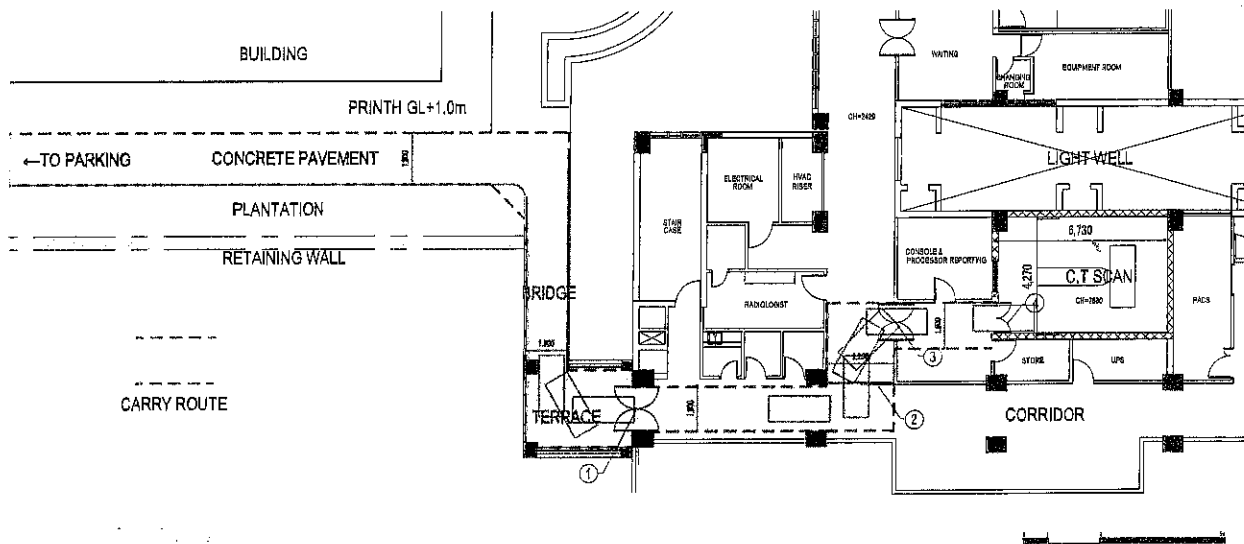
LEGEND (EXISTING FACILITIES)

Ⓜ	RECEPTACLE	▬	MCCB
Ⓜ	RECEPTACLE (250V 20A)		
Ⓞ	LAN	V	VACCUM
Ⓞ	TELEPHONE	A	COMPRESSED AIR
● s	SWITCH	O	OXYGEN

RENOVATION WORKS

NO	ITEMS	SPECIFICATIONS
①	REPLACE/ENLARGE X-RAY SHIELD DOOR	2.0mm LEAD LINING STEEL DOOR, EFFECTIVE OPENING 1,360mm WIDTH, 2,100mm HEIGHT, 2.0mm LEAD LINING STEEL FRAME
②	WIDEN UPPER WALL OF DOOR WAY (TO SECURE X-RAY PROTECTION)	300mm THICKNESS BRICK AND CEMENT PLASTER WALL UP TO CONCRETE SLAB OF UPPER FLOOR (EXISTING 180mm), OR Pb=1.0mm LEAD BOARD BACKING ON THE EXISTING WALL
③	REPLACE PROTECTION WINDOW	Pb =2.0mm LEAD COMPOSIT GLASS 2.0mm LEAD LINING STEEL FRAME
④	INCREASE POWER SUPPLY	3PHASE 440V 150KVA EXCLUSIVE USE (EXISTING 125KVA)




THIMPHU JDWNRH CT SCAN ROOM RENOVATION PLAN

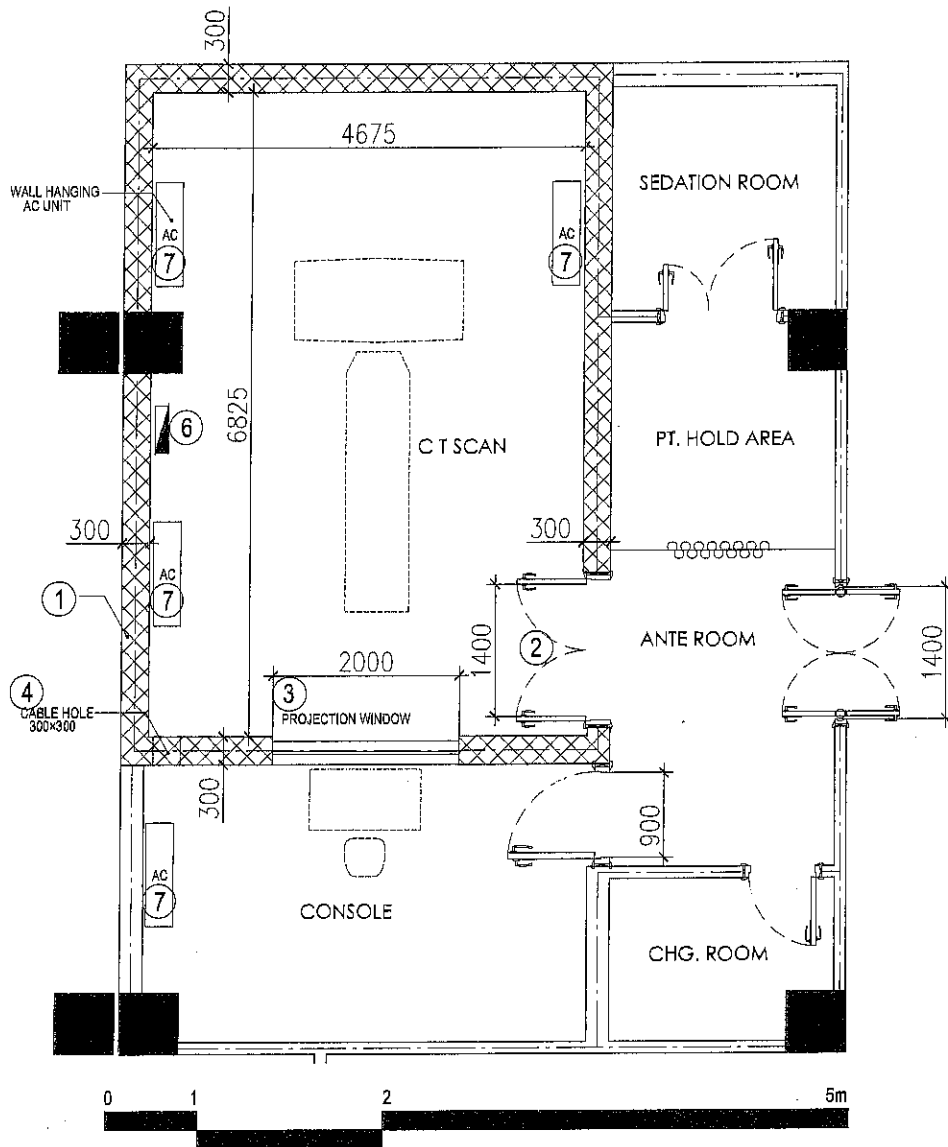


RENOVATION WORKS (EXPANSION OF DOOR OPENING)

NO	TYPE	EXISTING SIZE		REPLACED DOOR SIZE	
		WIDE	HEIGHT	WIDE	HEIGHT
①	ALUMINIUM DOOR (DOUBLE LEAF)	1,500	2,000	1,500	2,100
②	ALUMINIUM DOOR (SLIDING)	1,290	2,400	REMOVAL AND REATTACHED	
③	ALUMINIUM DOOR (DOUBLE LEAF, FREE SWING)	1,350	2,000	1,350	2,100
④	X-RAY SHIELD DOOR (DOUBLE LEAF)	1,360	2,000	1,360	2,100

THIMPHU JDWNRH CT SCAN CARRY - IN/OUT PLAN

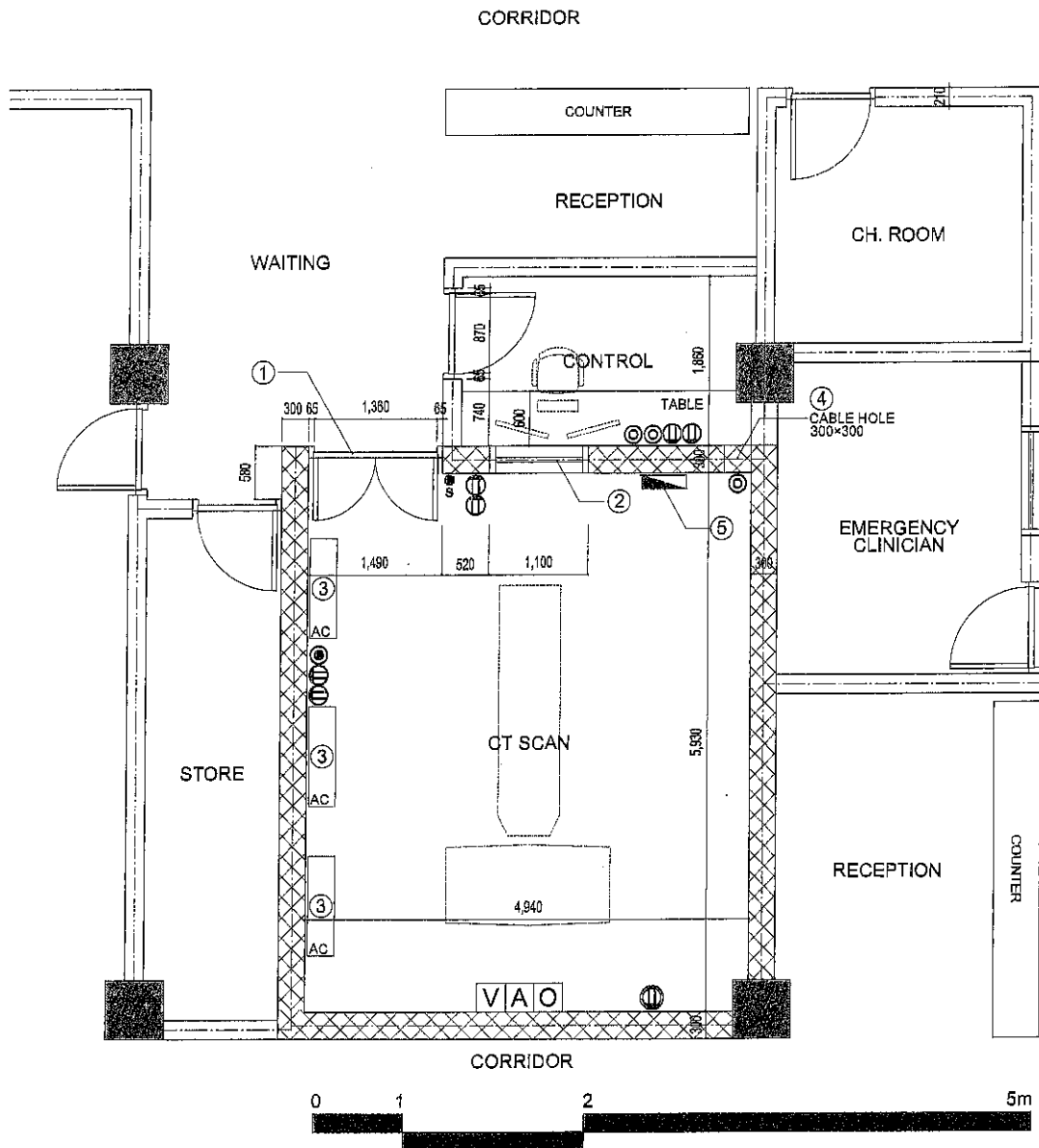






REQUIRED SPECIFICATION FOR CONSTRUCTION

NO	ITEMS	SPECIFICATIONS
①	X-RAY SHIELD STRUCTURE	300mm THICKNESS BRICK AND CEMENT PLASTER WALL 180mm THICKNESS CONCRETE SLAB (UPPER FLOOR)
②	X-RAY SHIELD DOOR	2.0mm LEAD LINING DOOR, EFFECTIVE OPENING 1,400mm WIDTH, 2,100mm HEIGHT, DOOR FRAME SHALL BE COVERED WITH 2.0mm LEAD
③	PROTECTION WINDOW	Pb =2.0mm LEAD COMPOSITE GLASS, FRAME SIZE 2,000mm WIDTH, 900mm HEIGHT, WINDOW FRAME SHALL BE COVERED WITH 2.0mm LEAD
④	CABLE HOLE	300mm X 300mm OPENING WITH 2.0mm LEAD PLATE COVERING ON BOTH SIDES
⑤	ACCESS DOOR	NOT LESS THAN 1,400mm WIDTH OR 2,100mm HEIGHT
⑥	POWER DISTRIBUTION BOARD	3 PHASE, 3 WIRE, 380~480V, 50/60Hz, VOLTAGE FLUCTUATION LESS THAN ±5%, CAPACITY 75KVA, EARTHING LESS THAN 10Ω
⑦	COOLING AC UNIT	TEMPERATURE 18~26°C, MOISTURE 30~60%, COOLING CAPACITY 4.0kw x 4NOs

**GELEPHU CRRH
CT SCAN ROOM PLAN**



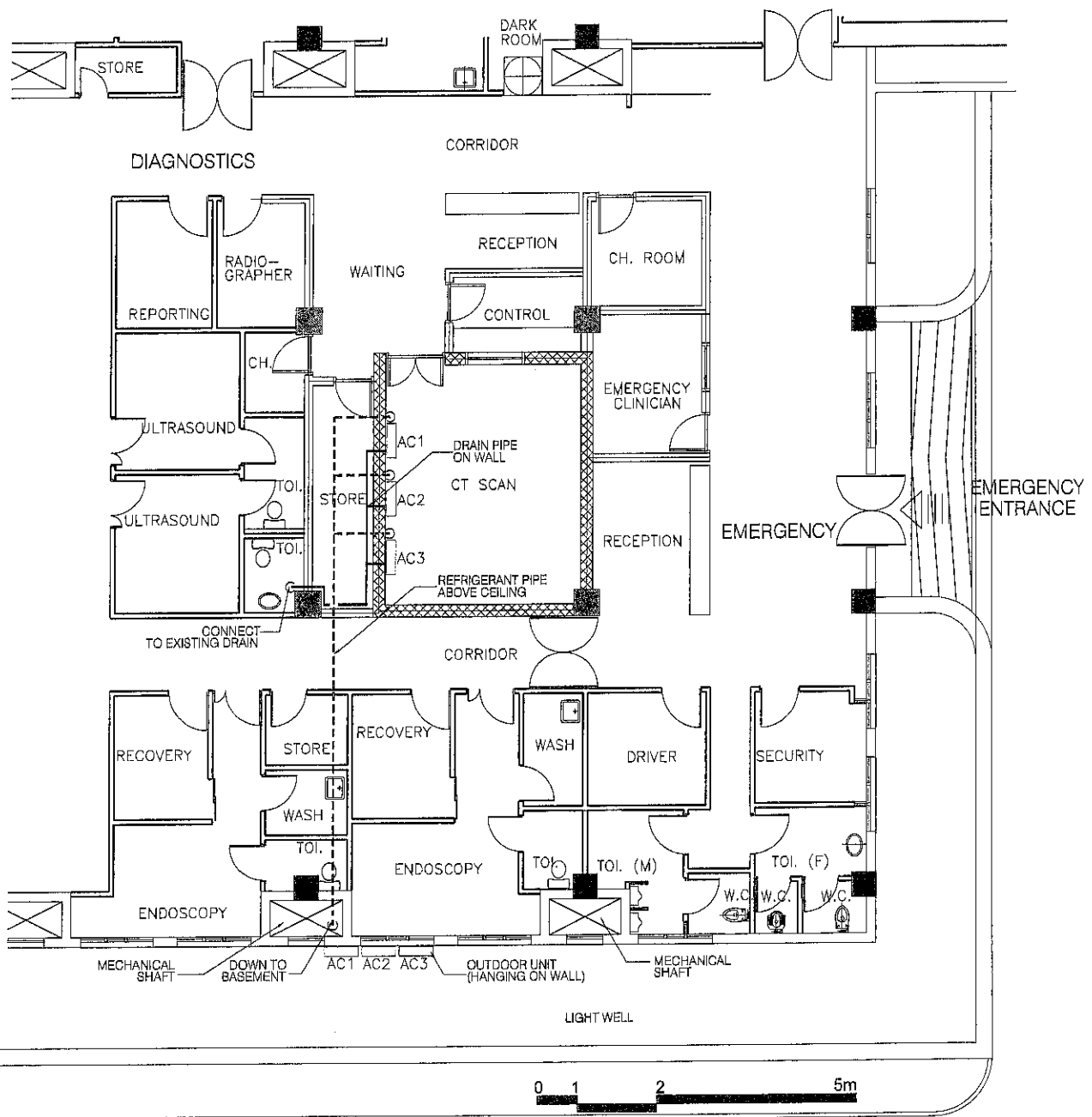
LEGEND (EXISTING FACILITIES)

Ⓜ	RECEPTACLE	▬	MCCB 400V 45kw
Ⓜ	RECEPTACLE (250V 20A)		
Ⓛ	LAN	∇	VACCUM
Ⓣ	TELEPHONE	A	COMPRESSED AIR
● S	SWITCH	□	OXYGEN

RENOVATION WORKS

NO	ITEMS	SPECIFICATIONS
①	REPLACE/ENLARGE X-RAY SHIELD DOOR	2.0mm LEAD LINING STEEL DOOR, EFFECTIVE OPENING 1,360mm WIDTH, 2,100mm HEIGHT, DOOR FRAME SHALL BE COVERED WITH 2.0mm LEAD
②	INSTALL PROTECTION WINDOW	Pb =2.0mm LEAD COMPOSITE GLASS, FRAME SIZE 1,100mm WIDTH, 1,200mm HEIGHT, 2.0mm LEAD LINING STEEL DOOR
③	INSTALL COOLING AC UNIT	TEMPERATURE 18-28°C, MOISTURE 30-60%, COOLING CAPACITY 4.0kw x3NOs WITH DRAIN AND REFRIGENT PIPING
④	CABLE HOLE	300mm X 300mm OPENING WITH 2.0mm LEAD PLATE COVERING ON BOTH SIDES
⑤	INCREASE POWER SUPPLY	3PHASE 415V 75KVA EXCUSIVE USE (EXISTING 51KVA)

**MONGAR ERRH
CT SCAN ROOM RENOVATION PLAN**



SPECIFICATION

EQP. No.	EQUIPMENT	ABILITY	VOLTAGE	POWER (KW)	NO
AC1	Packaged Air Conditioner Wall Mount Type	Cooling capacity = 4.0 KW	1Ø 230V	1.5	1
AC2	Packaged Air Conditioner Wall Mount Type	Cooling capacity = 4.0 KW	1Ø 230V	1.5	1
AC3	Packaged Air Conditioner Wall Mount Type	Cooling capacity = 4.0 KW	1Ø 230V	1.5	1
REFRIGERANT PIPING	PIPES : COPPER PIPE FITTINGS : WELDING JOINT				
DRAIN PIPING	PIPES : POLYVINYL CHLORIDE PIPE(VP) FITTINGS : PVC FITTINGS (DRAINAGE TYPE)				

**MONGAR ERRH
AC UNIT AND PIPING PLAN**

Handwritten signature and initials, likely of the architect or engineer, located in the bottom right corner of the page.

Demarcations of the Renovation Works

JDWNRH

Items	Bhutan	Japan
To remove existing CT	✓	
To secure carry-in/out route	✓	
To enlarge / Install X-ray shield doors	✓ (installment work)	✓ (materials supply)
To replace protection window	✓ (installment work)	✓ (materials supply)
To increase power supply (150KVA)	✓	✓ (AVR, UPS if needed)
Other necessary infrastructural works	✓	


GCRRH

Items	Bhutan	Japan
Building construction including electricity, HVAC, and plumbing work necessary for CT installment	✓	*

*AVR, UPS will be provided by Japan if needed

MERRH

Items	Bhutan	Japan
To enlarge / Install X-ray shield doors	✓ (installment work)	✓ (materials supply)
To install protection window	✓ (installment work)	✓ (materials supply)
To increase power supply (75KVA)	✓	✓ (AVR, UPS if needed)
To install cooling AC Units	✓ (installment work)	✓ (materials supply)
Other necessary infrastructural works	✓	

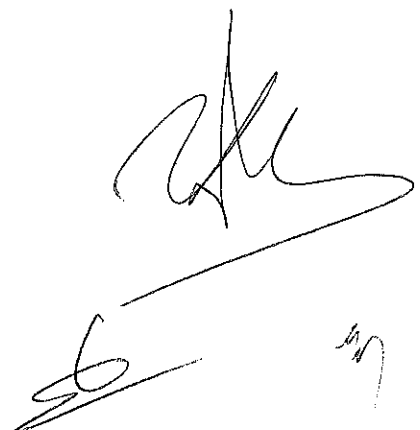



Annex 10. Plan of Human Resource Allocation

Existing: As of 2016, Plan: As of 2018

Categories	JDWNRH		MERRH		GCRRH	
	Existing	Plan	Existing	Plan	Existing	Plan
1. Radiologist	4	4	0	1	0	1
2. Radio-Technologist	2	2	1	2	1	2
3. CT Technician	4	4	0	1	0	1
4. X-ray Technician	1	1	3	3	4	4
5. CT Nurse	1	1	0	1	0	1
6. Mammography Technician	2	2	-	-	-	-

*Planned figures are minimum numbers of allocation.

Handwritten signature and initials in the bottom right corner of the page.

Minutes of Discussions
on the Preparatory Survey for
the Project for Improvement of Medical Equipment
at the National and Regional Referral Hospitals
(Explanation on Draft Preparatory Survey Report)

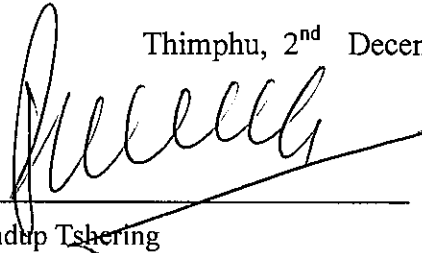
On the basis of the discussions with the the Government of Bhutan (hereinafter referred to as "Bhutan") from August 13 to September 11, 2016 during a field survey, and the subsequent technical examination of the results in Japan, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") prepared a draft Preparatory Survey Report (hereinafter referred to as "the Draft Report") on the Project for Improvement of Medical Equipment at the National and Regional Referral Hospitals (hereinafter referred to as "the Project").

In order to explain the Draft Report and to consult with the concerned officials of the Bhutan side on its contents, JICA sent to Bhutan the Preparatory Survey Team for the explanation of the Draft Report (hereinafter referred to as "the Team"), headed by Kozo WATANABE, Deputy Director General, Health Group 2, Human Development Department, JICA, and is scheduled to stay in Bhutan from November 27 to December 4, 2016. As a result of the discussions, the Bhutan side and the Team confirmed the main items described in the attached sheets.

Thimphu, 2nd December, 2016



Mr. Kozo WATANABE
Leader, The Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency



Dr. Pandup Tshering
Director
Department of Medical Services
Ministry of Health



(Witness)
Mr. Rinchen Wangdi
Chief Program Coordinator
Development Cooperation
Gross National Happiness Commission

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to enhance the diagnostic services for Non-Communicable Diseases, injuries and others to be provided by the National and Regional Referral Hospitals and improve the access to medical services for population, especially those living in the eastern and central region of Bhutan through procurement of medical equipment.

2. Title of the Preparatory Survey

The Bhutan side and the Team confirmed the title of the Preparatory Survey as “the Preparatory Survey for Improvement of Medical Equipment at the National and Regional Referral Hospitals”.

3. Project Site

The Bhutan side and the Team confirmed that the sites of the Project are Jigme Dorji Wangchuk National Referral Hospital (hereinafter referred to as “JDWNRH”) in Thimphu, Gelephu Central Regional Referral Hospital (hereinafter referred to as “GCRRH”), and Mongar Eastern Regional Referral Hospital (hereinafter referred to as “MERRH”) which are shown in Annex 1.

4. Executing Agency

The Bhutan side and the Team confirmed the executing agency is the Ministry of Health, which would be the agency to coordinate with all the relevant agencies to ensure smooth implementation of the Project and ensure that the undertakings are taken by relevant agencies properly and on time. The organization charts are shown in Annex 2.

5. Final Request

After the discussions with the Team, the items described in Annex 3 were finally requested by the Bhutan side.

6. Contents of the Draft Report

After the explanation of the contents of the Draft Report by the Team, the Bhutan side agreed in principle to its contents.

7. Cost Estimation

The Bhutan side and the Team confirmed that the Project cost estimation described in the Draft Report was provisional and would be examined further by the Government of Japan for its final approval.

8. Confidentiality of the Cost Estimation and Specifications

The Bhutan side and the Team confirmed that the Project cost estimation and technical specifications in the Draft Report should never be duplicated or disclosed to any third parties until all the contracts of the Project are concluded.

9. Japan's Grant Aid Scheme

The Bhutan side understands the Japan's Grant Scheme and its procedures as described in Annex 4, 5 and 6, and necessary measures to be taken by the Bhutan side for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japan's Grant to be implemented.

10. Project Implementation Schedule

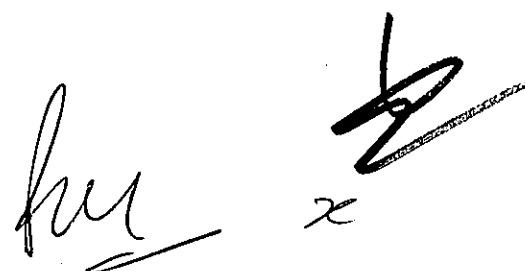
The Team explained to the Bhutan side that the expected implementation schedule is as attached in Annex 7.

11. Expected Outcomes and Indicators

The Bhutan side and the Team agreed that key indicators for expected outcomes are as follows. The Bhutan side has responsibility to monitor the progress of the indicators and achieve the target in year 2021.

[Quantitative Effect]

	Indicators	Baseline Data	Target
1	Reduction of the number of days for which use of CT is suspended in JDWNRH	16 days/year	2 days/year
2	Increase in the number of CT examinations in JDWNRH	3,782 cases/year	5,000 cases/year
3	Increase in the number of CT examinations in GCRRH	0 case/year	1,500 cases/year
4	Increase in the number of CT examinations in MERRH	0 case/year	1,500 cases/year



[Qualitative Effect]

1. Improvement of provision of health services at target hospitals by enabling early diagnosis and treatment
2. Reduction waiting time and/or travel time for CT examination by providing it at regional referral hospitals
3. Improvement of training for health staff at JDWNRH by introducing sophisticated equipment for diagnosis

12. Technical Assistance (“Soft Component” of the Project)

Considering the sustainable operation and maintenance of the provided medical equipment, following technical assistance is planned to be provided under the Project. The Bhutan side confirmed to deploy necessary number of counterparts who are appropriate and competent in terms of its purpose of the technical assistance as described in the Draft Report.

13. Undertakings by the Bhutan Side and to be Covered by the Grant Aid

The Bhutan side and the Team confirmed the undertakings described in Annex 8. The Bhutan side assured to take necessary measures for the smooth implementation of the Project. Contents of Annex 8 will be updated as the Preparatory Survey progresses, and will finally be the Attachment to the Grant Agreement.

14. Monitoring during the Implementation

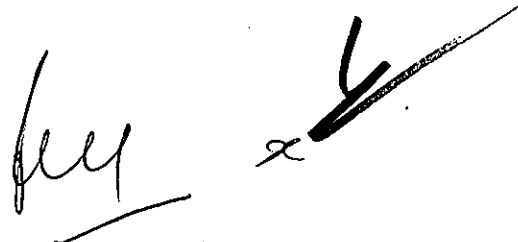
The Project will be monitored and reported every 3 months by the executing agency using the Project Monitoring Report (PMR), as per attached in Annex 9.

15. Ex-Post Evaluation

JICA will conduct ex-post evaluation 3 years after the project completion with respect to five evaluation criteria (Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact and Sustainability) of the Project. Results of the evaluation will be publicized. The Bhutan side is required to provide necessary support including information necessary for the evaluation of the Project.

16. Schedule of the Study

The Team will complete the Final Report of the Preparatory Survey in accordance with the confirmed items and send it to the Bhutan side around February 2017



17. Other Relevant Issues

17-1. Renovation/Expansion Works for Facilities

a) Policy of Renovation/Expansion Works

The Bhutan side agreed to complete renovation/expansion works for facilities shown as follows before the installation of equipment in accordance with the detail design shown in Annex 10. The cost of the works will be borne by the Bhutan side, except for some materials and equipment provided by the Project.

- i) Renovation works of the CT and mammography rooms in JDWNRH,
- ii) Renovation works of the CT room in MERRH
- iii) Expansion works of GCRRH

b) Report of the Plan and Progress/Completion of the Works

The Bhutan side assured to report to JICA on the plan, progress and completion of the above mentioned works in following ways.

- i) For renovation works of JDWNRH and MERRH, the Ministry of Health will report to JICA every 3 months since the start of implementation of the Project on the plan and progress/completion of the works using the Project Monitoring Report (PMR) as per attached in Annex 9.
- ii) For expansion works of GCRRH, the Ministry of Health will report to JICA every month since the signing of the Minutes of Discussion on the progress/completion of overall works and works for CT room and Digital X-ray room. The monthly report for CT room and Digital X-ray room will include the physical progress rate and pictures of the site.

17-2. Allocation of Human Resources for Utilization

The Bhutan side agreed to secure sufficient personnel for the utilization of the medical equipment to be provided. Plan for the allocation is shown in Annex 11.

17-3. Maintenance of the Equipment

a) Importance of Maintenance

The Team explained the importance of maintenance of the equipment under the Project considering that proper asset management is necessary to secure the life-span of the equipment and to reduce its maintenance cost.

b) Budget allocation for Maintenance

The Bhutan side agreed to secure enough budgets necessary for appropriate operation and maintenance of the equipment including the additional purchase of consumables described in Annex 12.

c) Allocation of Human Resources for Maintenance

The Bhutan side agreed to secure sufficient personnel for the maintenance of the medical equipment to be provided. The allocation at present is shown in Annex 13.

d) Maintenance Contracts on Major Equipment

The Bhutan side and the Team agreed that the Project includes a four-year Comprehensive Maintenance Contract (hereinafter referred to as "CMC") in addition to a one-year warranty for major equipment. The Bhutan side agreed to have responsibility on maintenance after the period of the warranty and CMC.

Annex 1. Project Site

Annex 2. Organization Chart of the Ministry of Health

Annex 3. Equipment List

Annex 4. Japan's Grant Aid

Annex 5. Flow Chart of Japan's Grant Aid Procedures

Annex 6. Financial Flow of Japan's Grant Aid

Annex 7. Implementation Schedule

Annex 8. Major Undertakings to be Taken by Each Government

Annex 9. Project Monitoring Report (Template, Main Clause)

Annex 10. Renovation Plan and Scope of Work

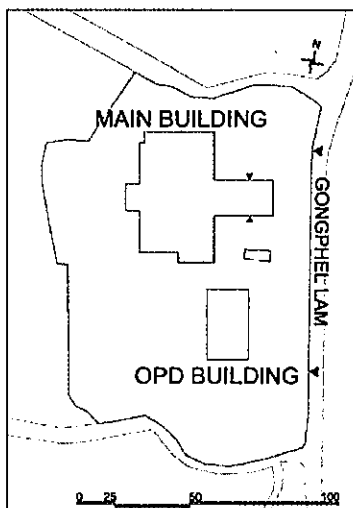
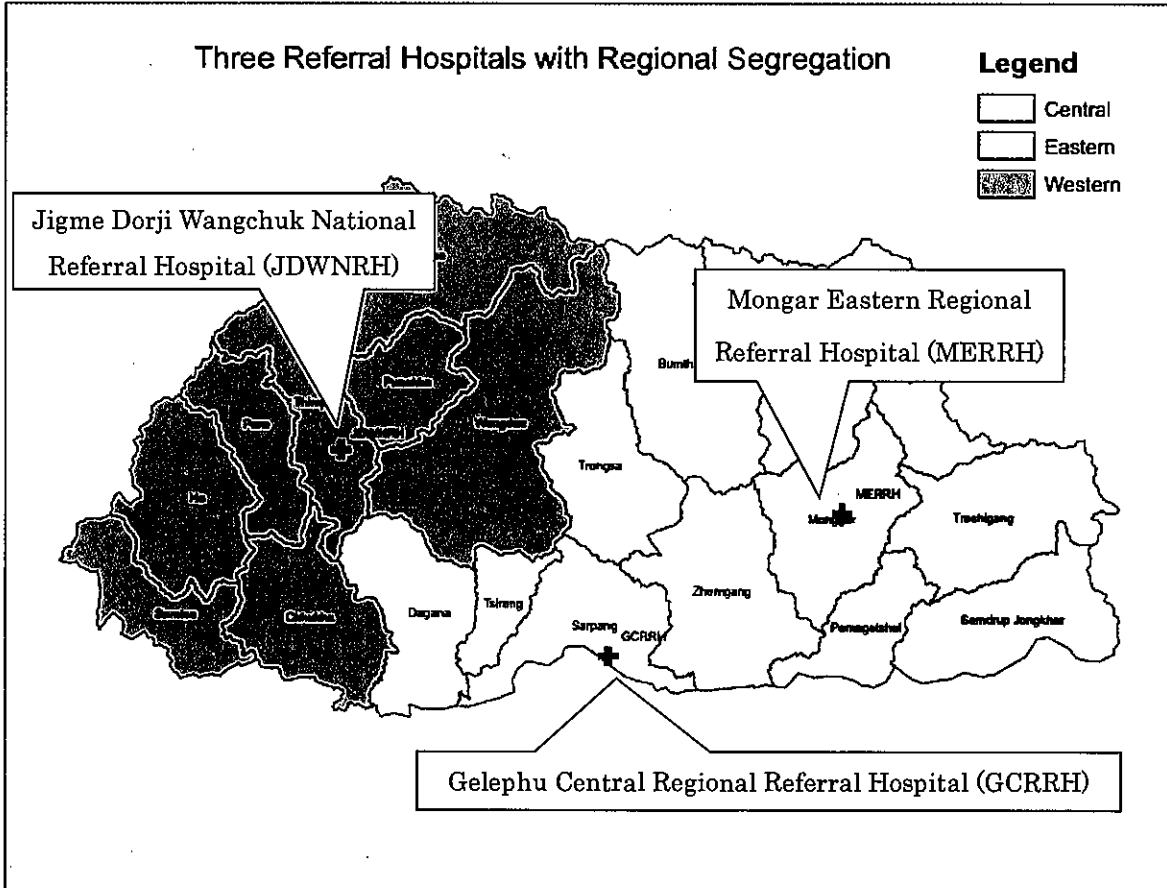
Annex 11. Plan of Human Resource Allocation for Utilization

Annex 12. List of Consumables

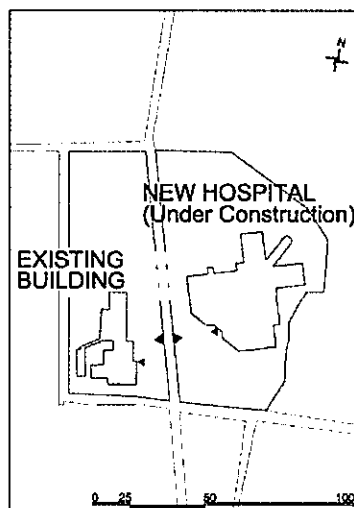
Annex 13. Human Resources Allocation for Maintenance

Handwritten signatures and initials in black ink, including a large signature and a smaller one with a checkmark.

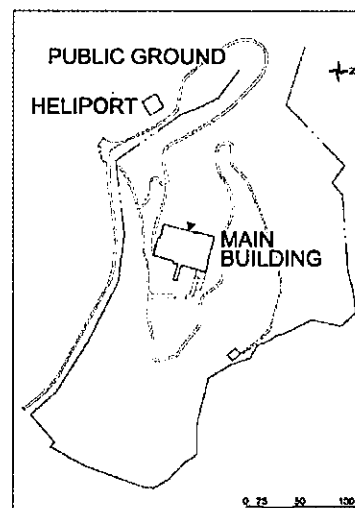
Annex 1. Project Site



JDWNRH

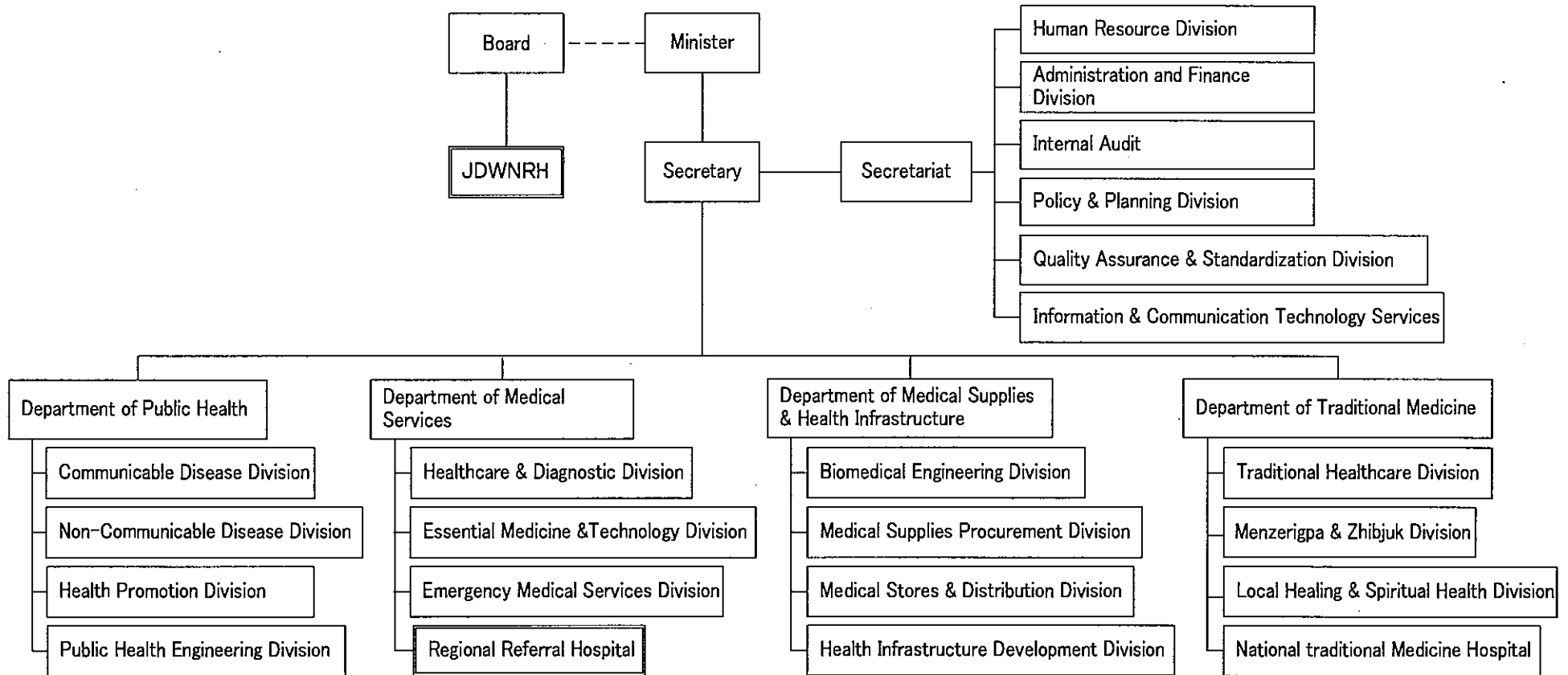


GCRRH



MERRH

Annex 2. Organization Chart of the Ministry of Health





Handwritten signature and initials

Annex 3. Equipment List

No.	Items	Quantity	JDWNRH	GCRRH	MERRH	CMC
1	CT (64 Slice)	1	1	0	0	✓
2	CT (16 Slice)	2	0	1	1	✓
3	General X-Ray Apparatus	1	0	1	0	✓
4	Mammography	1	1	0	0	✓
5	Spirometer	1	0	0	1	
6	ECG Holter System	1	0	0	1	

*CMC: Comprehensive Maintenance Contract

 
z

Annex 4. Japan's Grant Aid

The Japan's Grant Aid is non-reimbursable fund provided to Bhutan to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Japan's Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

Based on a JICA law which was entered into effect on October 1, 2008 and the decision of the government of Japan (hereinafter referred to as the "GOJ"), JICA has become the executing agency of the Japan's Grant Aid for Projects for construction of facilities, purchase of equipment, etc.

1. Grant Procedures

The Japan's Grant Aid is supplied through following procedures:

- Preparatory Survey
 - The Survey conducted by JICA
- Appraisal & Approval
 - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Authority for Determining Implementation
 - The Notes exchanged between the GOJ and Bhutan
- Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")
 - Agreement concluded between JICA and Bhutan
- Implementation
 - Implementation of the Project on the basis of the G/A

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

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

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of Bhutan necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Japan's Grant Aid Scheme from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.



- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by Bhutan are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Japan's Grant Aid project. The Outline Design of the Project is confirmed based on the Guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

JICA requests the government of Bhutan to take whatever measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization of Bhutan which actually implements the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of Bhutan based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA employs (a) Consulting firm(s). JICA selects (a) Firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

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

3. The Japan's Grant Aid Scheme

(1) The E/N and the G/A

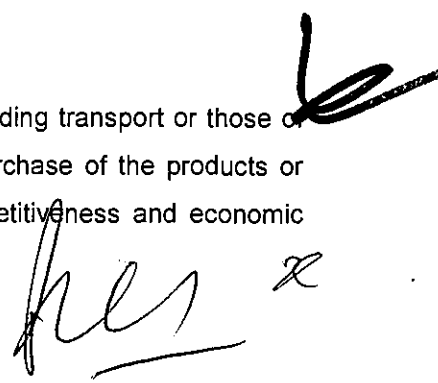
After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of Bhutan to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of Bhutan to define the necessary articles, in accordance with the E/N, to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of Bhutan, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

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

(3) Eligible source country

Under the Japan's Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of Bhutan are to be purchased. The Japan's Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country, if necessary, taking into account the quality, competitiveness and economic

Handwritten signature and initials in black ink, located at the bottom right of the page. The signature appears to be 'Hes' followed by a large flourish, and the initials 'R' are written to the right.

rationality of products and services necessary for achieving the objective of the Project. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals", in principle.

(4) Necessity of "Verification"

The Government of Bhutan or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese Yen with Japanese nationals, in principle. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to fulfill accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of Bhutan

In the implementation of the Japan's Grant Aid Project, Bhutan is required to undertake such necessary measures as Annex. The Japanese Government requests the Government of Bhutan to exempt all customs duties, internal taxes and other fiscal levies such as value added tax (hereinafter referred to as "VAT"), commercial tax, income tax, corporate tax, resident tax, fuel tax, but not limited, which may be imposed in Bhutan with respect to the supply of the products and services under the verified contract, since the Japan's Grant Aid fund comes from the Japanese taxpayers.

(6) "Proper Use"

The Government of Bhutan is required to maintain and use properly and effectively the facilities constructed and the equipment purchased under the Japan's Grant Aid, to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Japan's Grant Aid.

(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Japan's Grant Aid should not be exported or re-exported from Bhutan.

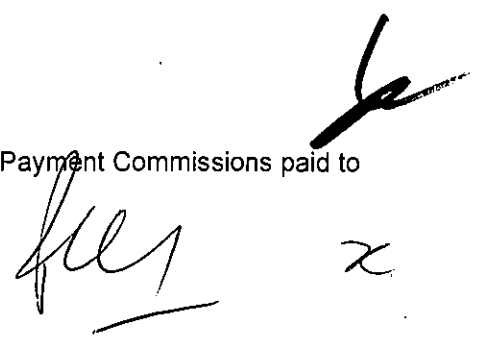
(8) Banking Arrangements (B/A)

a) The Government of Bhutan or its designated authority should open an account under the name of the Government of Bhutan in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"), in principle. JICA will execute the Japan's Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of Bhutan or its designated authority under the Verified Contracts.

b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (hereinafter referred to as "A/P") issued by the Government of Bhutan or its designated authority.

(9) Authorization to Pay

The Government of Bhutan should bear an advising commission of A/P and Payment Commissions paid to the Bank.

Handwritten signatures and initials are present at the bottom right of the page. There is a large, stylized signature that appears to be 'fuey' and another signature that looks like 'x' or 'z'.

(10) Environmental and Social Considerations

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

(11) Monitoring

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

(12) Safety Measures

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

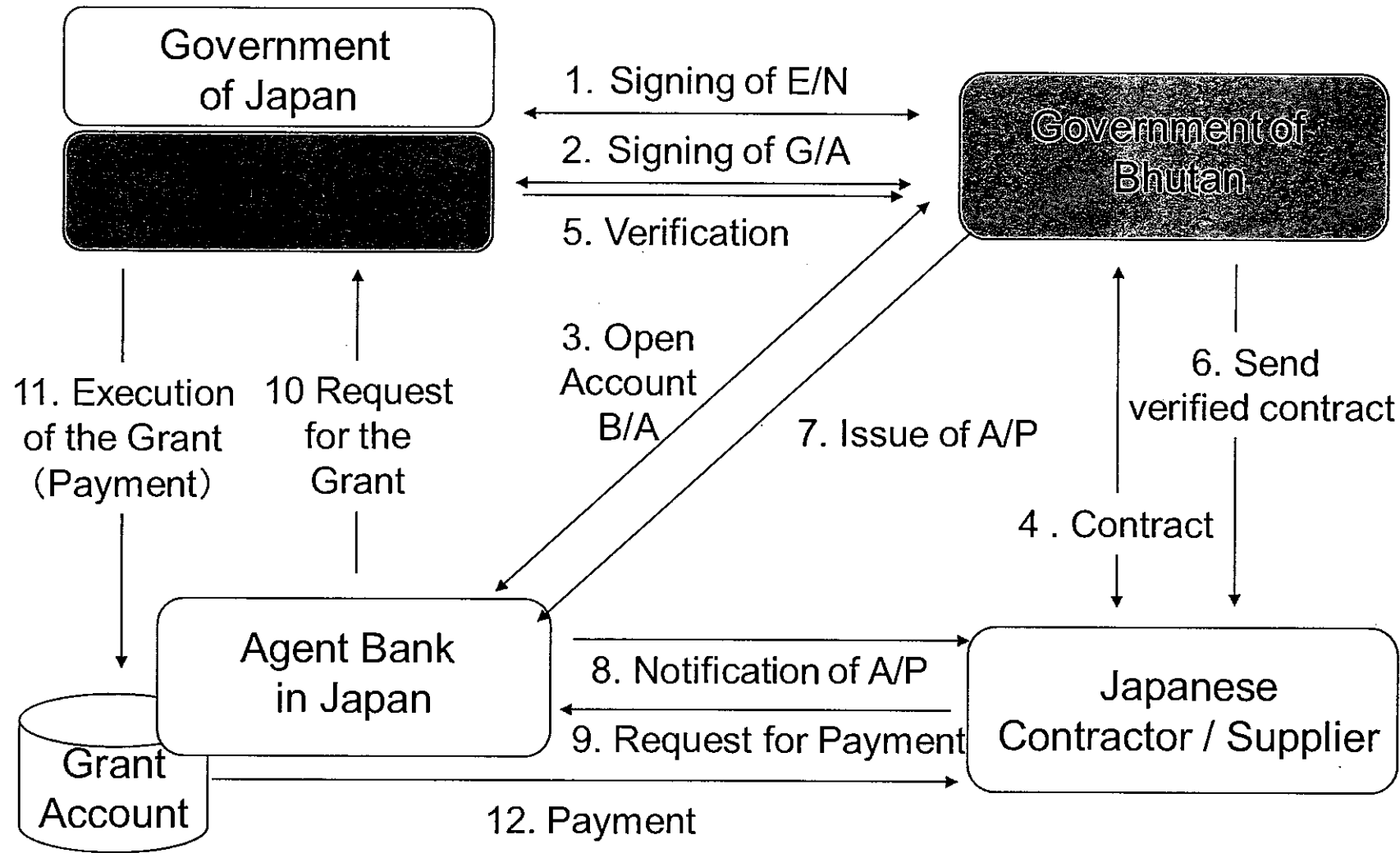
Handwritten signature and initials. The signature is written in cursive and appears to be 'fcs'. To its right is a large, stylized checkmark or arrow pointing downwards and to the right. Below the signature is a horizontal line. To the right of the checkmark are the initials 'x'.

Annex 5. Flow Chart of Japan's Grant Aid Procedures

Stage	Flow & Works	Recipient Government	Japanese Government	JICA	Consultant	Contract	Others
Application							
Project Formulation & Preparation	Preparatory Survey						
Appraisal & Approval							
Implementation	<p>(E/N: Exchange of Notes) (G/A: Grant Agreement) (A/P: Authorization to Pay)</p>						
Evaluation & Follow up							

[Handwritten signature]
[Handwritten signature]
 2

Annex 6. Organization Chart of the Ministry of Health



E/N: Exchange of Notes, G/A: Grant Agreement,
 B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to Pay,

2
 [Handwritten signature]

Annex 7. Implementation Schedule

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tender document	■ Final confirmation of the project										Total 5 months	
	□ Preparation of tender document											
	■ Approval of tender document											
	□ Tender notice											
					□ Tender							
						■ Evaluation of tender and signing of supplier contract						
Procurement and installation stage							Manufacturing				Total 12 months	
							□ Pre-shipment inspection					
							Transportation and custom clearance					
							Installation			■		
							Soft component			■	■	■
Maintenance service	Total 60 months											
	Warranty period											
	Confirmation of maintenance service ■											
	Maintenance contract of 1st year											
	Maintenance contract of 2nd year											
	Confirmation of maintenance service ■											
	Maintenance contract of 3rd year											
	Maintenance contract of 4th year											
	Confirmation of maintenance service ■											

Handwritten signature

Handwritten signature

Annex 8. Major Undertakings to be Taken by Each Government

Major Undertakings to be Taken by Bhutan

*GNHC: Gross National Happiness Commission, *MOH: Ministry of Health, *JDWNRH: Jigme Dorji Wangchuk National Referral Hospital, *GCRRH: Gelephu Central Regional Referral Hospital, *MERRH: Mongar Eastern Regional Referral Hospital

1. Before the Tender

NO	Items	Deadline	In charge	Cost (BTN)
1	To take necessary measures to open Bank Account (Banking Arrangement (B/A))			
	1) To bear the necessary commission charges with Bank Account if required	Within 1 month after receiving B/A from the Bank	GNHC	XX**
	2) To take necessary procedures among government organizations and Agent Bank in Bhutan to open Bank Account (B/A)	Within 1 month after receiving B/A from the Bank	GNHC	-

2. During the Project Implementation

NO	Items	Deadline	In charge	Cost (BTN)
1	To bear the following commissions to a bank of Japan for the banking services based upon the B/A			
	1) Advising commission of Authorization to Pay (A/P)	Within 1 month after the verification of the contract	MOH/ GNHC	XX**
	2) Payment commission for A/P	Every payment	MOH/ GNHC	XX**
2	To ensure prompt unloading and customs clearance in recipient country			
	1) Tax exemption and customs clearance of the products	During the Project	MOH	-
	2) To take necessary arrangement for internal transportation to the project site	During the Project	MOH	-
3	To accord Japanese nationals and/or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work	During the Project	MOH	-
4	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the Products and/or the Services be exempted; (especially sales tax, income tax and customs)	During the Project	MOH	-
5	To bear all the expenses, other than those to be borne by the Grant Aid, if any.	During the Project	MOH	-
6	To provide and repair/expand/renovate facilities including distributions of electricity, X-ray protection, establishment of carry-in route and others.			
	1) Renovation works of the CT room in JDWNRH	Before installation of the equipment	JDWNRH MOH	0.85M
	2) Renovation works of the Mammography rooms in JDWNRH	Before installation of the equipment	JDWNRH MOH	0.07M
	3) Renovation works of the CT room in MERRH	Before installation of the equipment	MERRH MOH	1.58M
	4) Expansion works at GCRRH.	Before installation of the equipment	GCRRH MOH	-
7	To assign all necessary staff with appropriate skills and experiences for operation and maintenance of new equipment provided under the Grant Aid (EX: CT-technicians, Radiologists, Biomedical Engineers etc)	Before installation of the equipment	MOH	-
8	To dispose the existing equipment and secure spaces for daily operation.	During the Project	JDWNRH/ GCRRH/ MERRH	-

**The total amount of B/A and commission of A/P is estimated to be approximately 0.7M BTN (0.24% of the total project cost based on the cost estimation of the previous project).

Handwritten signature and initials, possibly 'Jes' and 'x', located at the bottom right of the page.

3. After the Project

NO	Items	Deadline	In charge	Cost (BTN)
1	To appoint and retain sufficient staff with appropriate skills and experiences for utilization of equipment provided under the Grant Aid	After completion of the procurement	MOH	
2	To take necessary measures to maintain properly and effectively the equipment provided under the Grant Aid			
	1) Budget allocation including the additional purchase of consumables	After completion of the procurement	JDWNRH/ GCRRH/ MERRH MOH	5M
	2) Allocation of human resources for maintenance	After completion of the procurement	JDWNRH/ GCRRH/ MERRH MOH	-
	3) Contracting with agents for major equipment (or an equivalent measures)	After a five-year contract borne by the Project expires	JDWNRH/ GCRRH/ MERRH MOH	-

Major Undertakings to be Covered by the Japan's Grant Aid

No	Items	Deadline	Cost Estimated (Million Japanese Yen)*
1	1) To ensure prompt unloading and customs clearance at the port of disembarkation in recipient country		10
	a) Ocean (Air) transportation of the products from Japan (the third country) to the recipient country	During the Project	
	b) Transportation from the port of disembarkation to the project site	During the Project	
	2) To provide equipment with installation, commissioning and training	During the Project	370
	3) To provide comprehensive maintenance services for the radiological equipment	During the Project	114
2	To implement detailed design, tender support if any (Consultant)	During the Project	28
3	Technical assistance as soft components, which will be provided by Japan's grant aid, for proper operation and preventive maintenance of the equipment.	During the Project	11
	Total		533

*; The cost estimates are provisional. This is subject to the approval of the Government of Japan.

Handwritten signatures and initials:
 [Signature] [Signature]
 2

Annex 9. Project Monitoring Report (Template, Main Clause)

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

Organization Information

Authority (Signer of the G/A)	Person in Charge _____ _____ (Division) _____ Contacts Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____
Implementing Agency	Person in Charge _____ _____ (Division) _____ Contacts Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____
Responsible Agency	Person in Charge _____ _____ (Division) _____ Contacts Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____

Outline of Grant Agreement:

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

free

1: Project Description

1-1 Project Objective

--

1-2 Necessity and Priority of the Project

- Consistency with development policy, sector plan, national/regional development plans and demand of target group and the recipient country.

--

1-3 Effectiveness and the indicators

- Effectiveness by the project

Quantitative Effect (Operation and Effect indicators)		
Indicators	Original (Yr)	Target (Yr)
Qualitative Effect		

2: Project Implementation

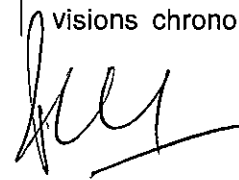
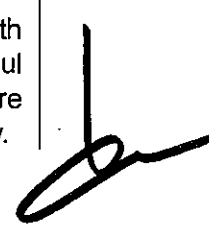
2-1 Project Scope

Table 2-1-1a: Comparison of Original and Actual Location

Location	Original: (M/D) Attachment(s):Map	Actual: (PMR) Attachment(s):Map
-----------------	--------------------------------------	------------------------------------

Table 2-1-1b: Comparison of Original and Actual Scope

Items	Original	Actual
(M/D)	(M/D)	(PMR)
		Please state not only the most updated schedule but also other past revisions chronologically.



 ze

'Soft component' shall be included in 'Items'.	All change of design shall be recorded regardless of its degree.
--	--

(Sample)Table 2-1-1b: Comparison of Original and Actual Scope

Items	Original	Actual
1. Upgrading of the Kukum Highway	length 20km, single lane (3.47m*2), path(1.25m*2) Concrete Pavement 200mm (motor lane only)	length 20km, single lane (3.47m*2), path(1.00m*2) Concrete Pavement 200mm (motor lane only)
2. Replacement of Old Mataniko Bridge	Bridge length 40m, Width 9.5m, path(1.00m*2), compound steel box-girder bridge, Inverted T type-abutment spread foundation	Ditto

(Sample)Table 2-1-1b: Comparison of Original and Actual Scope

Items	Original	Actual
1. Outpatient Department	RC, Double Story Ground floor: Consultation room 6 Reception Satellite Lab. Pharmacy, etc 1 st floor: Consultation room 5 Dental Clinic 2	RC, Double Story Ground floor: Consultation room 5 ditto
2. Operation Theatre, Casualty Unit, Maternity Ward	RC, Double Storey Ground Floor: Operation room 2 Casualty Unit 1 st Floor: Maternity Ward 50 beds	ditto Maternity Ward 60 beds

(Sample)Table 2-1-1b: Comparison of Original and Actual Scope

Items	Original	Actual
1. Primary and Secondary Surveillance Radars at Chittagong Int'l Airport	i) OSR/SSR 1 set ii) RDP 1 set iii) VHF Transmitters 2 sets	Ditto
2. Access Control System for Dhaka Int'l Airport	1 set	Ditto
3. Doppler VOR/DME at Saidpur Airport	1 set	Ditto
4. Aerodrome Simulator for Civil Aviation Training Center	1 set	Ditto

full



5. Baggage Inspection System for Dhaka Int'l Airport	i) Hold Baggage Xray Inspectin system 7sets ii) Hold Baggage Explosive Trace Detecting System 7sets iii) Cabin Baggage Xray Inspection System 2sets	Ditto
6. Airport Fire Fighting Vehicles for Dhaka Int'l Airport	2 sets	3 sets

2-1-2 Reason(s) for the modification if there have been any.

(PMR)

2-2 Implementation Schedule
2-2-1 Implementation Schedule

Table 2-2-1: Comparison of Original and Actual Schedule

Items	Original		Actual
	DOD	G/A	
[M/D] 'Soft component' shall be stated in the column of 'Items'. Project Completion Date*	(M/D)		(PMR) As of (Date of Revision) Please state not only the most updated schedule but also other past revisions chronologically.

*Project Completion was defined as _____ at the time of G/A.

(Sample)Table 2-2-1: Comparison of Original and Actual Schedule

Items	Original		Actual
	DOD	G/A	
Cabinet Approval	11/2015	-	-
E/N	12/2015	1/2016	24/1/2016
G/A	12/2015	1/2016	24/1/2016
Detailed Design	12/2015-4/2016	1/2016-5/2016	1/2016-5/2016
Tender Notice	5/2016	5/2016	1/6/2016
Tender	6/2016	6/2016	15/7/2016
(Lot1) Construction Period	7/2016-11/2018	7/2016-11/2018	8/8/2016-30/11/2018
(Lot2) Installation of Equipment	7/2016-6/2018	7/2016-6/2018	6/8/2016-30/6/2017
Project Completion Date	11/2018	11/2018	30/11/2018

Handwritten signature and initials in the bottom right corner of the page.

Defect Liability Period	11/2019	11/2019	30/11/2019
-------------------------	---------	---------	------------

*Project Completion was defined as Check-out of Construction work at the time of G/A.

2-2-2 Reasons for any changes of the schedule, and their effects on the project.

--

2-3 Undertakings by each Government

2-3-1 Major Undertakings

See Attachment 2.

2-3-2 Activities

See Attachment 3.

2-3-3 Report on RD

See Attachment 4.

2-4 Project Cost

2-4-1 Project Cost

Table 2-4-1a Comparison of Original and Actual Cost by the Government of Japan
(Confidential until the Tender)

	Items		Cost (Million Yen)	
	Original	Actual	Original	Actual
Construction Facilities (or Equipment)	'Soft component' shall be included in 'Items'.			Please state not only the most updated schedule but also other past revisions chronologically.
Consulting Services	- Detailed design - Procurement Management - Construction Supervision			
Total				

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

Table 2-4-1b Comparison of Original and Actual Cost by the Government of XX

	Items		Cost (Million USD)	
	Original	Actual	Original	Actual
				Please state not only the most updated schedule but also other past

xx

				revisions chronologically.
Total				

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

(Sample)Table 2-4-1a Comparison of Original and Actual Cost by the Government of Japan
(Confidential until the Tender)

Items			Cost (Million Yen)	
	Original	Actual	Original ^(1),2)	Actual
Construction Facilities	1. Outpatient Department 2. Operation Theatre, Casualty Unit, Maternity Ward	Ditto Ditto	1,169.5	1,035.0
Equipment	1) Primary and Secondary Surveillance Radars at Chittagong Int'l Airport 2) Access Control System for Dhaka Int'l Airport 3) Doppler VOR/DME at Saidpur Airport 4) Aerodrome Simulator for Civil Aviation Training Center 5) Baggage Inspection System for Dhaka Int'l Airport 6) Airport Fire Fighting Vehicles for Dhaka Int'l Airport	Ditto	2,374.6	2,110.0
Consulting Services	- Detailed design - Procurement Management - Construction Supervision - Soft Component	Ditto	0.87	0.87
Total			3544.97	3145.87

Note: 1) Date of estimation: October, 2014
2) Exchange rate: 1 US Dollar = 99.93 Yen

(Sample)Table 2-4-1b Comparison of Original and Actual Cost by the Government of
Bangladesh

Items			Cost (1,000 Taka)	
	Original	Actual	Original ^(1),2)	Actual
Dhaka International Airport	Modification of software of existing Rader Data Processing System	Ditto	8,000	9,240
	Provision of a partition, lighting, air conditioning and electric power supply at transfer hold baggage check point	Ditto	5,000	2,453
	Replacement of five doors in the international passenger terminal building	Ditto	4,000	5,340

x



Chittagong Int'l Airport	Preparation of the radar site including felling of trees, clearing and grabbing	Ditto	5,000	3,400
Total			22,000	20,433

Note: 1) Date of estimation: October, 2014
 2) Exchange rate: 1 US Dollar = 0.887 Bangladesh Taka (local currency)

2-4-2 Reason(s) for the wide gap between the original and actual, if there have been any, the remedies you have taken, and their results.

(PMR)

2-5 Organizations for Implementation

2-5-1 Executing Agency:

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

Original: (M/D)
Actual, if changed: (PMR)

2-6 Environmental and Social Impacts

- The results of environmental monitoring as attached in Attachment 5 in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement.
- The results of social monitoring as attached in Attachment 5 in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement.
- Information on the disclosed results of environmental and social monitoring to local stakeholders, whenever applicable.

3: Operation and Maintenance (O&M)

3-1 O&M and Management

- Organization chart of O&M
- Operational and maintenance system (structure and the number, qualification and skill of staff or other conditions necessary to maintain the outputs and benefits of the project soundly, such as manuals, facilities and equipment for maintenance, and spare part stocks etc)

Handwritten signatures and initials, including a large signature and the letters 'DC'.

Original: (M/D)
Actual: (PMR)

3-2 O&M Cost and Budget

- The actual annual O&M cost for the duration of the project up to today, as well as the annual O&M budget.

Original: (M/D)

4: Precautions (Risk Management)

- Risks and issues, if any, which may affect the project implementation, outcome, sustainability and planned countermeasures to be adapted are below.

Original Issues and Countermeasure(s): (M/D)		
Potential Project Risks	Assessment	
1.	Probability: H/M/L	
(Description of Risk)	Impact: H/M/L	
	Analysis of Probability and Impact:	
	Mitigation Measures:	
	Action during the Implementation:	
	Contingency Plan (if applicable):	
	2.	Probability: H/M/L
	(Description of Risk)	Impact: H/M/L
	Analysis of Probability and Impact:	
	Mitigation Measures:	
	Action during the Implementation:	
	Contingency Plan (if applicable):	
	3.	Probability: H/M/L
(Description of Risk)	Impact: H/M/L	

	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action during the Implementation:
	Contingency Plan (if applicable):
Actual issues and Countermeasure(s)	
(PMR)	

5: Evaluation at Project Completion and Monitoring Plan

5-1 Overall evaluation

Please describe your overall evaluation on the project.

5-2 Lessons Learnt and Recommendations

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

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

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

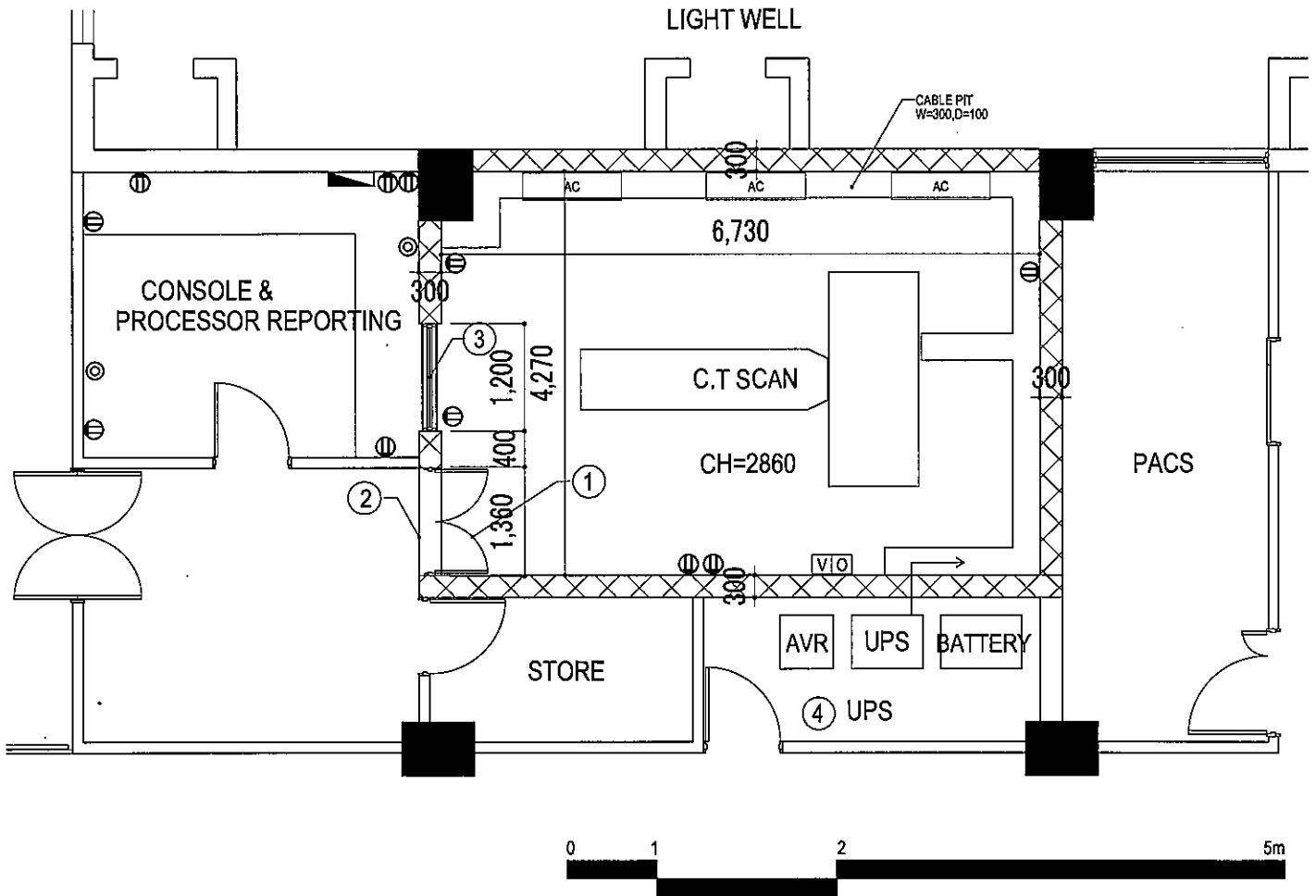
Attachment

1. Project Location Map
2. Undertakings to be taken by each Government
3. Monthly Report
4. Report on RD
5. Environmental Monitoring Form / Social Monitoring Form
6. Monitoring sheet on price of specified materials (Quarterly)
7. Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries)
(Final Report Only)

Handwritten signature and initials in the bottom right corner of the page.

Annex 10. Renovation Plan and Scope of Work

1. Renovation Plan



LEGEND (EXISTING FACILITIES)

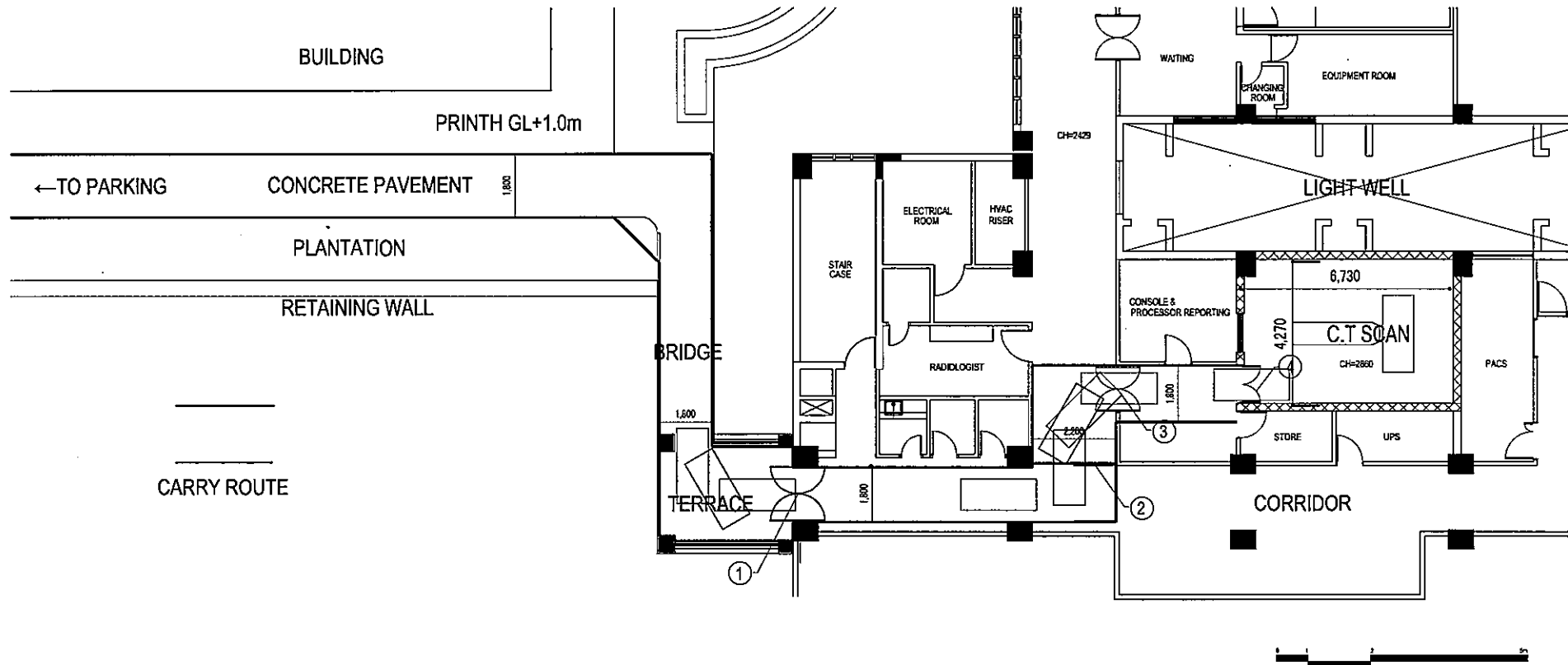
Ⓜ	RECEPTACLE	▬	MCCB
Ⓜ	RECEPTACLE (250V 20A)		
Ⓛ	LAN	∇	VACCUM
Ⓢ	TELEPHONE	A	COMPRESSED AIR
● s	SWITCH	□	OXYGEN

RENOVATION WORKS

NO	ITEMS	SPECIFICATIONS
①	REPLACE/ENLARGE X-RAY SHIELD DOOR	2.0mm LEAD LINING STEEL DOOR, EFFECTIVE OPENING 1,360mm WIDTH, 2,100mm HEIGHT, 2.0mm LEAD LINING STEEL FRAME
②	WIDEN UPPER WALL OF DOOR WAY (TO SECURE X-RAY PROTECTION)	300mm THICKNESS BRICK AND CEMENT PLASTER WALL UP TO CONCRETE SLAB OF UPPER FLOOR (EXISTING 180mm), OR Pb=1.0mm LEAD BOARD BACKING ON THE EXISTING WALL
③	REPLACE PROTECTION WINDOW	Pb =2.0mm LEAD COMPOSIT GLASS 2.0mm LEAD LINING STEEL FRAME
④	INCREASE POWER SUPPLY	3PHASE 440V 150KVA EXCLUSIVE USE (EXISTING 125KVA)

FLOOR PLAN OF CT ROOM (JDWNRH)

[Handwritten signature]
[Handwritten initials]
[Handwritten mark]

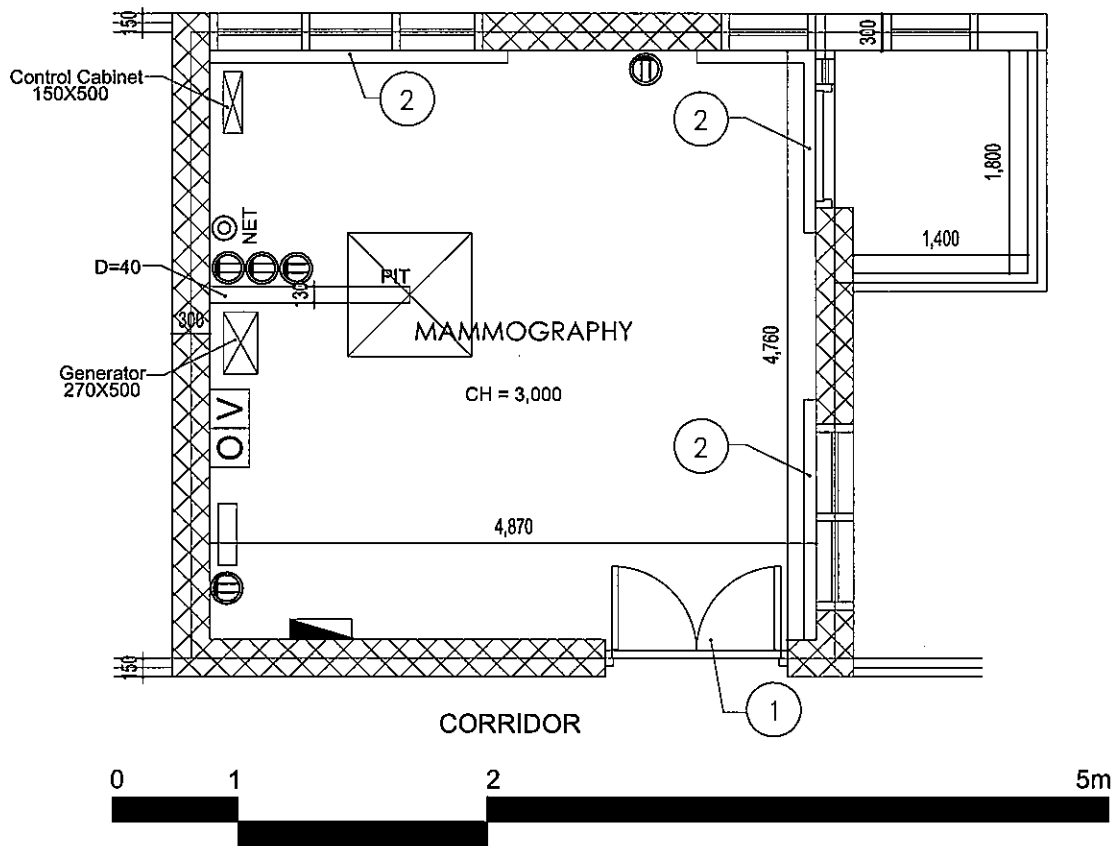


RENOVATION WORKS (EXPANSION OF DOOR OPENING)

NO	TYPE	EXISTING SIZE		REPLACED DOOR SIZE	
		WIDE	HEIGHT	WIDE	HEIGHT
①	ALUMINIUM DOOR (DOUBLE LEAF)	1,500	2,000	1,500	2,100
②	ALUMINIUM DOOR (SLIDING)	1,290	2,400	REMOVAL AND REATTACHED	
③	ALUMINIUM DOOR (DOUBLE LEAF, FREE SWING)	1,350	2,000	1350	2,100
④	X-RAY SHIELD DOOR (DOUBLE LEAF)	1,360	2,000	1,360	2,100

SECURING THE SPACES TO CARRY IN THE EQUIPMENT(JDWNRH)

Handwritten signature and initials



LEGEND (EXISTING FACILITIES)

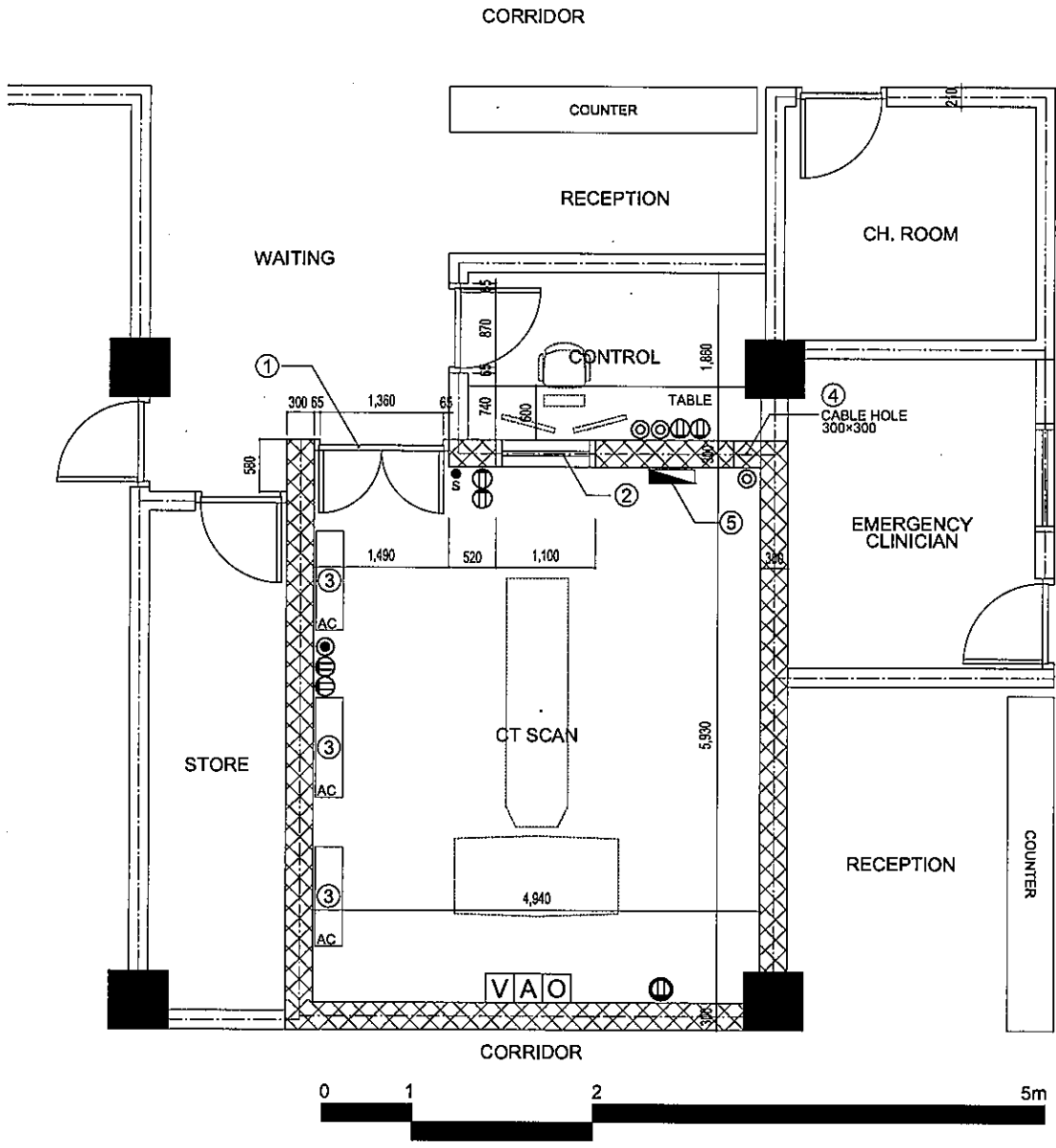
Ⓜ	RECEPTACLE	▬	MCCB
Ⓜ	RECEPTACLE (250V 20A)		
Ⓞ	LAN	V	VACCUM
Ⓞ	TELEPHONE	A	COMPRESSED AIR
● s	SWITCH	O	OXYGEN

REQUIRED SPECIFICATION

NO	ITEMS	SPECIFICATIONS
①	X-RAY SHIELD DOOR (REPLACING)	2.0mm LEAD LINING DOOR, EFFECTIVE OPENING 1,470mm WIDTH, 2,100mm HEIGHT, DOOR FRAME SHALL BE COVERED WITH 2.0mm LEAD
②	RADIATION SHIELDING OF WINDOWS AND OTHER OPENINGS	SEALING WITH Pb =2.0mm LEAD COMPOSITE BOARD

**FLOOR PLAN OF
MAMMOGRAPHY ROOM (JDWNRH)**

[Handwritten signature]
[Handwritten initials]



LEGEND (EXISTING FACILITIES)

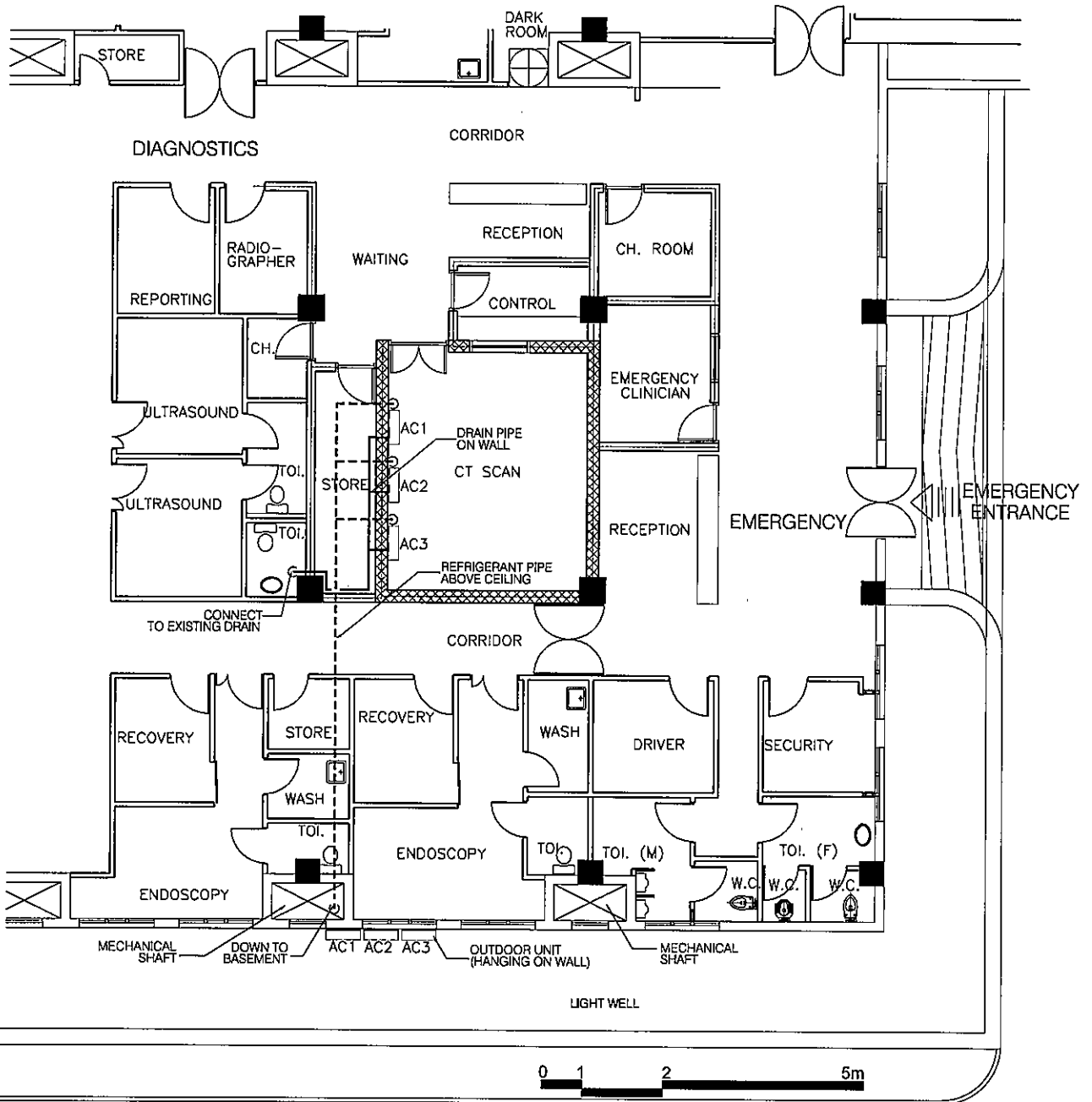
Ⓜ	RECEPTACLE	▬	MCCB 400V 45kw
Ⓜ	RECEPTACLE (250V 20A)		
Ⓞ	LAN	∇	VACCUM
Ⓞ	TELEPHONE	Ⓐ	COMPRESSED AIR
● s	SWITCH	Ⓞ	OXYGEN

RENOVATION WORKS

NO	ITEMS	SPECIFICATIONS
①	REPLACE/ENLARGE X-RAY SHIELD DOOR	2.0mm LEAD LINING STEEL DOOR, EFFECTIVE OPENING 1,360mm WIDTH, 2,100mm HEIGHT, DOOR FRAME SHALL BE COVERED WITH 2.0mm LEAD
②	INSTALL PROTECTION WINDOW	Pb =2.0mm LEAD COMPOSITE GLASS, FRAME SIZE 1,100mm WIDTH, 1,200mm HEIGHT, 2.0mm LEAD LINING STEEL DOOR
③	INSTALL COOLING AC UNIT	TEMPERATURE 18~26°C, MOISTURE 30~60%, COOLING CAPACITY 4.0kw x3NOs WITH DRAIN AND REFRIGENT PIPING
④	CABLE HOLE	300mm X 300mm OPENING WITH 2.0mm LEAD PLATE COVERING ON BOTH SIDES
⑤	INCREASE POWER SUPPLY	3PHASE 415V 75KVA EXCUSIVE USE (EXISTING 51KVA)

FLOOR PLAN OF CT ROOM (MERRH)

[Handwritten signature]
[Handwritten signature]
[Handwritten mark]

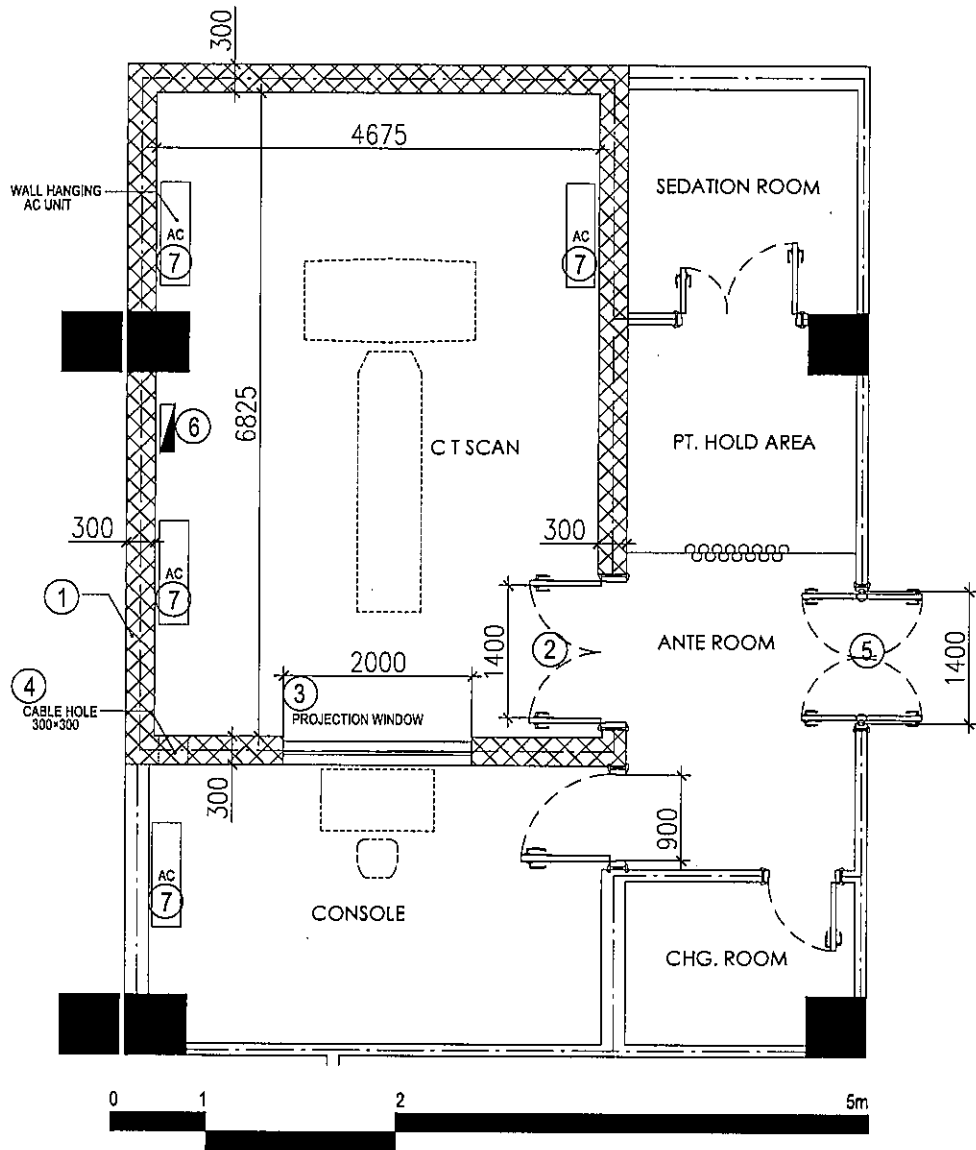


SPECIFICATION

EQP. No.	EQUIPMENT	ABILITY	VOLTAGE	POWER (KW)	NO.
AC1	Packaged Air Conditioner Wall Mount Type	Cooling capacity =4.0 KW	1Ø 230V	1.5	1
AC2	Packaged Air Conditioner Wall Mount Type	Cooling capacity =4.0 KW	1Ø 230V	1.5	1
AC3	Packaged Air Conditioner Wall Mount Type	Cooling capacity =4.0 KW	1Ø 230V	1.5	1
REFRIGERANT PIPING	PIPES : COPPER PIPE FITTINGS : WELDING JOINT				
DRAIN PIPING	PIPES : POLYVINYL CHLORIDE PIPE(VP) FITTINGS : PVC FITTINGS (DRAINAGE TYPE)				

AC UNIT & PIPING OF CT ROOM (MERRH)

x.
[Signature]
[Signature]

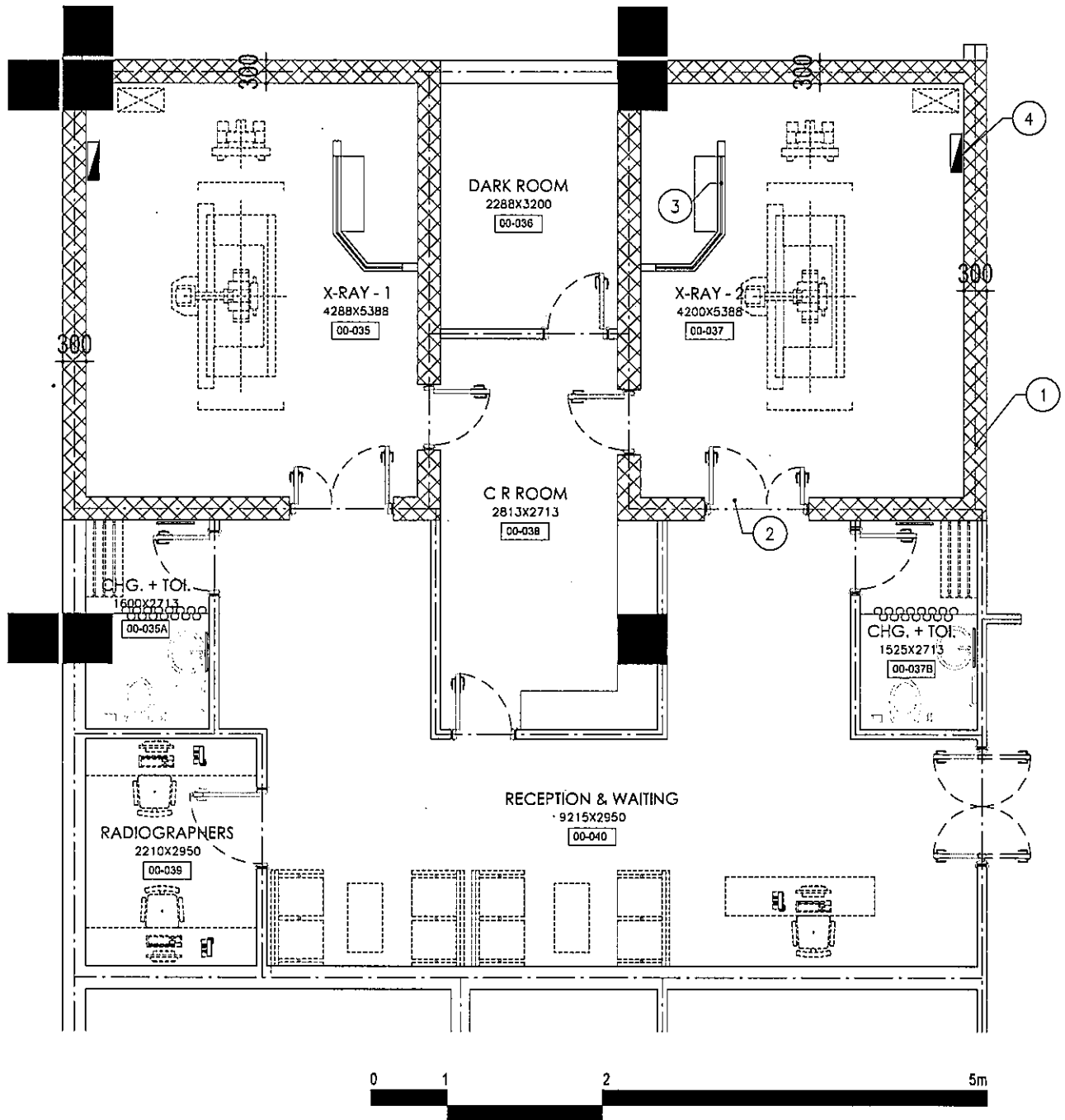


REQUIRED SPECIFICATION FOR CONSTRUCTION

NO	ITEMS	SPECIFICATIONS
①	X-RAY SHIELD STRUCTURE	THE WALLS SHALL BE MORTAR-FINISHED BRICK AT LEAST 30 cm THICK. THE UPPER FLOOR SLABS SHALL BE 18 cm-THICK CONCRETE: OR RADIATION-SHIELDING MEASURES EQUIVALENT TO THAT SHALL BE TAKEN.
②	X-RAY SHIELD DOOR	2.0mm LEAD LINING DOOR, EFFECTIVE OPENING 1,400mm WIDTH, 2,100mm HEIGHT, DOOR FRAME SHALL BE COVERED WITH 2.0mm LEAD
③	PROTECTION WINDOW	Pb =2.0mm LEAD COMPOSITE GLASS, FRAME SIZE 2,000mm WIDTH, 900mm HEIGHT, WINDOW FRAME SHALL BE COVERED WITH 2.0mm LEAD
④	CABLE HOLE	300mm X 300mm OPENING WITH 2.0mm LEAD PLATE COVERING ON BOTH SIDES
⑤	ACCESS DOOR	NOT LESS THAN 1,400mm WIDTH OR 2,100mm HEIGHT
⑥	POWER DISTRIBUTION BOARD	3 PHASE 3 WIRE, 380-480V, 50/60Hz, VOLTAGE FLUCTUATION LESS THAN $\pm 5\%$, CAPACITY 75KVA, EARTHING LESS THAN 10 Ω
⑦	COOLING AC UNIT	TEMPERATURE 18-26°C, MOISTURE 30-60%, COOLING CAPACITY 4.0kw x 4NOs

x

FLOOR PLAN OF CT ROOM (GCRRH)



REQUIRED SPECIFICATION FOR CONSTRUCTION

NO	ITEMS	SPECIFICATIONS
①	X-RAY SHIELD STRUCTURE	THE WALLS SHALL BE MORTAR-FINISHED BRICK AT LEAST 30 cm THICK. THE UPPER FLOOR SLABS SHALL BE 18 cm-THICK CONCRETE: OR RADIATION-SHIELDING MEASURES EQUIVALENT TO THAT SHALL BE TAKEN.
②	X-RAY SHIELD DOOR	2.0mm LEAD LINING DOOR, EFFECTIVE OPENING 1,400mm WIDTH, 2,100mm HEIGHT, DOOR FRAME SHALL BE COVERED WITH 2.0mm LEAD
③	PROTECTION WINDOW	Pb =2.0mm LEAD COMPOSITE GLASS, FRAME SIZE 2,000mm WIDTH, 900mm HEIGHT, WINDOW FRAME SHALL BE COVERED WITH 2.0mm LEAD
④	POWER SUPPLY	3 PHASE, 400~480V, 50/60Hz, VOLTAGE FLUCTUATION LESS THAN ±10%, MAX OUTPUT 40KW ,CAPACITY50KVA

FLOOR PLAN OF GENERAL DIGITAL X-RAY (GCRRH)

Handwritten signature and initials.

2. Scope of Work on Renovation of Facilities

1) JDWNRH

➤ CT

Renovation work items	Bhutan	Japan
Removal of existing CT (Existing equipment to be relocated to Emergency Department)	○	-
Securing the route to carry in the equipment ● Removal and replacement of existing door (Increasing door height) ● Removal and reinstallation of existing door (To ensure turning space)	○	-
Removal and replacement of radiation-shielding door ● Door height to be increased to 2.1 m ● Both door and doorframe to be made of steel and containing a 2.0 mm lead plate	○ (Physical work)	○ (Provision of radiation-shielding door and doorframe)
Removal and replacement of access window ● Lead glass with Pb equivalence of 2.0 mm ● Frame to be of steel with 2.0 mm lead plate	○ (Physical work)	○ (Provision of lead glass and frame)
Upgrading of radiation-shielding wall above the door ● Attachment of X-ray shielding board (Pb equivalency 1.0 mm) over section of wall that is 18 cm thick	○ (Physical work)	○ (Provision of X-ray shielding board)
Increase of power supply capacity (150 kVA)	○	○ (Provision of UPS)
Other incidental work necessary for installation of the equipment	○	-

➤ Digital mammography X-ray equipment

Renovation work items	Bhutan	Japan
Removal of existing X-ray equipment (Existing equipment to be relocated to Emergency Department)	○	-
Removal and replacement of radiation-shielding door ● Both door and doorframe to be made of steel and containing a 2.0 mm lead plate	○ (Installation work)	○ (Provision of radiation-shielding door and doorframe)
Radiation shielding of windows and other openings ● Sealing with X-ray shielding board (Pb equivalency 2.0 mm)	○ (Installation work)	○ (Provision of X-ray shielding board)
Other incidental work necessary for installation of the equipment	○	-

2) Mongar Eastern Regional Referral Hospital

➤ CT

Renovation work items	Bhutan	Japan
Removal and replacement of radiation-shielding door ● Door height to be increased to 2.1 m ● Both door and doorframe to be made of steel and containing a 2.0 mm lead plate	○ (Installation work)	○ (Provision of radiation-shielding door and doorframe)
Removal and replacement of access window ● Lead glass with Pb equivalence of 2.0 mm ● Frame to be steel with 2.0 mm lead plate	○ (Installation work)	○ (Provision of lead glass and frame)
Increase of power supply capacity (75 kVA)	○	○ (Provision of UPS)

2

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Installation of room cooler units ● 3 units with cooling capacity of 4.0 kw ● Outdoor units to be installed in dry area of basement ● Includes laying of refrigerant pipes and drains	○ (Installation work)	○ (Provision of 3 room cooler units)
Other construction work/incidental work necessary for installation of the equipment	○	.

3) Gelephu Central Regional Referral Hospital

> CT

Renovation work items	Bhutan	Japan
<u>Structure of room</u> The walls shall be mortar-finished brick at least 30 cm thick. The upper floor slabs shall be 18 cm-thick concrete: or radiation-shielding measures equivalent to that shall be taken.	○	-
<u>Radiation-shielding door</u> The entryway door and doorframe shall both have lead lining of at least 2.0 mm. The doorway shall have an effective width of 1.4 m and an effective height of at least 2.1 m.	○	-
<u>Access window</u> The window shall have radiation-shielding glass with a Pb equivalency of at least 2.0 mm, and the window frame shall also be protected with lead plate at least 2.0 mm thick.	○	-
<u>Cable opening</u> A cable penetration opening measuring 300 mm × 300 mm shall be made in the partition wall between the control room and the imaging room, and the opening shall be sealed on both sides with lead plate at least 2.0 mm thick.	○	-
<u>Size of doors</u> All doors leading from the entrance to the building to the CT room shall have an effective width of 1.4 m and an effective height of at least 2.1 m.	○	-
<u>Power supply</u> A dedicated electrical panel (MCCB) supplying 3-phase, 3-wire 380 – 480V with a capacity of at least 75 kVA shall be installed in either the CT imaging room or the control room.	○	○ (Provision of UPS)
<u>Cooling system</u> Separately from the normal air conditioning system, a dedicated cooling unit shall be installed that is appropriate for the amount of heat generated by the equipment to be installed. (To maintain temperatures of 18 - 26° C, humidity of 30 - 60%) when the equipment is in operation.)	○	-

> General digital X-ray apparatus

Renovation work items	Bhutan	Japan
<u>Structure of room</u> The walls shall be mortar-finished brick at least 30 cm thick. The upper floor slabs shall be 15cm-thick concrete or radiation-shielding measures equivalent to that shall be taken.	○	-
<u>Radiation-shielding door</u> The entryway door and doorframe shall both have lead lining of at least 2.0 mm. The doorway shall have an effective width of 1.2 m and an effective height of at least 2.1 m.	○	-
<u>Shielding plate</u> Shielding performance shall be Pb equivalency of at least 2.0 mm	○	-
<u>Power supply</u> 3-phase, 400-480V, 50/60Hz, Voltage Fluctuation less than ± 10%, Max Output 40kw, Capacity 50 kVA	○	○ (Provision of UPS)

2

Annex 11. Plan of Human Resources Allocation for Utilization

Existing: As of 2016, Plan: At the time of installation

Categories	JDWNRH		MERRH		GCRRH	
	Existing	Plan	Existing	Plan	Existing	Plan
1. Radiologist	5	4	0	1	0	1
2. Radio-Technologist	2	3	1	2	1	2
3. CT Technician	4	6	0	2	0	2
4. X-ray Technician	16	16	3	3	4	4
5. CT Nurse	1	2	0	1	0	1
6. Mammography Technician	2	2	-	-	-	-

*Planned figures are minimum numbers of allocation.

x



Annex 12. List of Consumables

Equipment	Items	Unit Price (BTN)	Quantity	Amount (BTN)
CT (64 Slice)	Syringe (200 ml) Extension tube	3,556	200 sets	711,280
	ECG electrode	219	300 pcs	65,790
	Printer cartridge (black and color)	19,992	10 sets	199,920
CT (16 Slice)	Syringe (200 ml) Extension tube	3,556	200 sets×2 HPs=400 sets	1,422,560
	Printer cartridge (black and color)	19,992	10 sets×2 HPs=20 sets	399,840
General Digital X-ray Apparatus	Printer cartridge (black and color)	19,992	10 sets	199,920
Digital Mammography	Printer cartridge (black and color)	19,992	10 sets	199,920
Spirometer	Printer paper	2,550	10 rolls	25,500
	Disposal mouthpiece	27	200 pcs	5,440
	Spiro filter	425	100 pcs	42,500
	Flow sensor head	3,060	10 pcs	30,600
ECG Holter System	ECG electrode	219	300 pcs ×5 units = 1,500 pcs	328,950
	Printer cartridge (black and color)	19,992	10 sets	199,920
Total				3,832,140

*The above list shows consumables required for three months.

2

Annex 13. Human Resources Allocation for Maintenance

Category	BMED	JDWNRH	MERRH	GCRRH
Bio Medical Engineer	5	1	0	0
Assistant/Bio Medical Junior Engineer	2	1	1	0
Bio Medical Technician	2	2	0	1
Basic Operator	0	1	0	0

*The figures are as of November, 2016



X.

資料5. ソフトコンポーネント計画書

1. ソフトコンポーネントを計画する背景

「ブータン王国国立病院及び地域中核病院における医療機材整備計画」は、地域中核病院の診断機能強化および地方部の医療サービスへのアクセス向上を目的とし、3施設を対象にCTを含む診断用医療機材の整備を行うものである。

ブータンでは年々非感染性疾患（Non-communicable diseases, NCDs）が増加しており、心疾患は死因の上位を占める。しかし、現在ブータン国内では心疾患の診断、治療を行うことはできず、インドの医療施設へ患者を搬送している。このような背景から、本計画において、国のトップレファラル病院であるジグメ・ドルジ・ワンチュク国立総合病院（Jigme Dorji Wangchuck National Referral Hospital, JDWNRH）に対しては、心疾患の診断が可能となるような高い性能を持つ64スライスCTを整備する計画とした。

これまで、ブータンでは16スライスCTが使用されてきたため、CTの基本的な使用方法やほとんどの疾患に対する読影技術に問題はない。しかし、国内初となる64スライスCTを導入し、心臓CT検査の画像から心疾患の診断を行うためには、画像の撮影・解析・診断それぞれの段階において新たな知識や技能が必要となる。

心臓CT検査の画像撮影段階においては、心電図モニターを見ながら患者の心臓の動きに合わせて造影剤を注入するなど、検査手技の習得に加え、造影剤注入中の患者の全身管理や精神面のケアなど検査を受ける患者の看護についても習得する必要がある。

次に、解析の段階では、専用の解析ソフトを用いて心臓CT検査で撮影された断層画像から3D画像を再構築し、血管の状態や心臓の機能などを解析する。したがって、解析ソフトを用いた画像の再構築・解析に必要な知識・技術の習得は不可欠である。

最後に、診断の段階では、上述した3D画像および解析データから医師が診断を行う。ブータンにおいて、心臓CT検査による診断は初めて導入されるため、心疾患の画像読影に関する教育も必要となる。

これらの背景を踏まえ、本計画の円滑な立ち上げおよび持続的な機材活用を目的とし、安全で適切な心臓CT検査の実施、適切な手法を用いた画像解析、正確な画像診断のための研修をソフトコンポーネント活動として、本計画に含めることとする。

2. ソフトコンポーネントの目標

ソフトコンポーネントの実施により、64スライスCTを効果的に用いて、心疾患の適切な検査および画像解析、正確な診断が行えるようになることを目標とする。

心臓CT撮影機能を備えた64スライスCTの導入により、まずは心疾患の診断能力を強化し、今後国内で診断・治療が完結するような医療へと発展していくことが期待される。

3. ソフトコンポーネントの成果

ソフトコンポーネントの実施による成果は以下の通りである。

成果項目	達成度の確認項目	確認方法
(1) 64 スライス CT を用いて安全で適切な心臓 CT 検査を行うことができる	心臓CT検査手順に関する知識・技術の定着	研修対象者の知識・技術を医師・放射線技師・総括/研修管理が評価チェックシートに基づいて評価する
(2) 適切な手法を用いて、画像解析を行うことができる	実際の検査施行開始後の検査画像(解析画像及び構築画像)	適切な手法で CT 画像の解析ができていることを医師・放射線技師が実際の検査画像を見て確認する
(3) CT による画像診断のもと、心疾患を有する患者をより正確に診断することができる	心疾患患者の診断レポート	画像解析の結果から、冠動脈や心臓壁の状態などを適切に評価し、正しく診断ができていることを患者の診断レポートを見て医師が確認する

4. 成果達成度の確認方法

「3. ソフトコンポーネントの成果」にまとめて記載。

5. ソフトコンポーネントの活動（投入計画）

本計画で調達する 64 スライス CT を使用するブータン側の医療従事者に対して、造影剤を用いた検査の患者管理・看護ケア、解析ソフトの使用や、画像診断を指導する。

(1) 研修対象者

64 スライス CT を使用する医療従事者とする。本研修の対象者は以下の通りである。

ソフトコンポーネント対象医療従事者

	JDWNRH	モンガル 地域中核病院	ゲレフ 地域中核病院	合計
放射線医	4	1	1	6
循環器医	1	1	1	3
放射線技師	2	2	2	6
CT 技術者	4	1	1	6
放射線技術者	1	3	4	8
CT 看護師	1	1	1	3
				32

本研修においては、64 スライス CT が導入される JDWNRH だけでなく、2つの地域中核病院の医療従事者も対象とした。ブータンでは、医療従事者はすべて保健省によって雇用されており、病院間での配置転換が定期的に行われている。加えて、医療従事者が少ないため、JDWNRH で欠員が出た際に対応できる体制、および JDWNRH で診断・治療した患者のフォローを地方でも実施できる体制を整える必要がある。なお、本研修は3回合計13日間となり、地域中核病院の医療従事者が病院を離れる期間が生じる。しかし、一般的に多くの CT 検査は予定された検査であり、スケジュール管理を行うことで業務を調整できる

ため、診療に大きな支障は生じないと考えられる。

(2) 研修場所

研修は 64 スライス CT が導入される JDWNRH およびティンパー市内の研修会場にて行う。

(3) 研修時期

研修は機材導入前に 1 回目 (3 日間)、導入直後 2 回目 (5 日間) および 2 回目より 2 か月後 (5 日間) の合計 3 回を計画する。

初回研修時は画像診断方法の決定がされると同時に以後実施される研修の内容・方針が決定される。2 回目以降の実践的研修を円滑かつ効率的に進めるために、第 1 回研修と第 2 回研修の間に、対象者は、研修実施者が作成した資料を教材に、心臓 CT 検査の手順や患者管理・看護ケアおよび解析ソフトを用いた各疾患に適した画像構築方法についての基礎知識を習得する。第 2 回研修では既に習得した予備的知識をもとに、より実践的な CT 操作、患者管理・看護ケア、画像解析、画像診断を学ぶ。したがって、2 回目の研修は研修対象者の基礎知識習得のために一定期間を空けて実施する。また、3 回目研修は一定数の症例を得てから実施することが効果的であり、2 回目の研修より 2 か月後に実施する。

(4) 研修内容

各研修の具体的な内容を以下に整理する。

第 1 回目 (機材導入前) 実施者：医師、総括/研修管理

	場所	内容
1 日目	ティンパー市内研修会場	・研修全体の概要説明 ・CT 検査・画像診断の現状確認
2 日目	ティンパー市内研修会場	・新規導入機材に関する説明 ・画像診断方法の説明と決定 (Slab MIP 像 / Curved MPR 像*)
3 日目	ティンパー市内研修会場	・決定された画像診断方法に関する講義 ・画像読影に関する講義 ・第 2、3 回目研修の概要説明 ・第 2 回目以降の実践研修までに習得すべき内容に関する資料及び課題提供

*Slab MIP (Maximum Intensity Projection)：厚みをもった板状の CT 情報を基に作られた画像

Curved MPR (Multi Planner Reconstruction)：心臓の表面に分布する冠状動脈に沿った湾曲した画像

第 2 回目 (機材導入直後) 実施者：医師、放射線技師、総括/研修管理

	場所	内容
1 日目	ティンパー市内研修会場	・研修の概要説明 ・CT の基本操作説明
2 日目	ティンパー市内研修会場	・心臓 CT 検査に関する講義 ・心臓 CT 検査のデモンストレーション
3 日目	JDWNRH	・心臓 CT 検査の実践

4 日目	ティンブー市内研修会場 JDWNRH	・解析ソフトを用いた画像解析に関する講義 ・画像解析の実践
5 日目	ティンブー市内研修会場	・画像診断に関する講義 ・第 2 回目研修のまとめ ・第 3 回研修の概要説明

第 3 回目（第 2 回目研修より 2 か月後）実施者：医師、放射線技師、総括/研修管理

	場所	内容
1 日目	ティンブー市内研修会場	・研修の概要説明／第 2 回目研修の復習 ・事例検討会（実際の患者の事例を用いて）
2 日目	ティンブー市内研修会場 JDWNRH	・心臓 CT 検査の実技確認 ・心臓 CT 検査の実技指導
3 日目	ティンブー市内研修会場 JDWNRH	・画像解析・診断の実践確認 ・画像解析・診断の実技指導
4 日目	ティンブー市内研修会場	・心臓 CT 検査、画像解析・診断に関する復習講義 ・質疑応答
5 日目	ティンブー市内研修会場	・アンケートによる成果達成評価 ・研修全体のまとめ

6. ソフトコンポーネントの実施リソースの調達方法

先述した通り、心臓 CT 撮影機能を備えた 64 スライス CT は同国内初の導入であり、機材の円滑な立ち上げのためには、心疾患に対応した、心臓 CT 検査における患者管理・看護ケア、画像解析ソフトの使用方法、画像診断等を技術的に支援する必要がある。ブータン国内には指導を行う適当な人材がいないため、心臓 CT 撮影および画像解析・診断に精通した日本人医師と放射線技師を実施者として現地派遣する。また、総括/研修管理は医療資格を持った者とする。派遣要員およびその担当業務は以下の通り。

(1) 総括/研修管理（日本人コンサルタント）（3 号）

ソフトコンポーネント活動の管理経験を持ち、循環器疾患患者の医療に携わったことのある看護師を参画させる予定である。

業務内容

- ・研修の概要説明
- ・日程、参加者などの調整、会場設営と運営全般
- ・研修教材および成果達成度の評価チェックシート・アンケートの作成
- ・心臓 CT 検査を受ける患者に対する検査前後および実施時の看護の指導
- ・評価チェックシート・アンケートを用いた成果達成度評価
- ・ブータン国政府、JICA ブータン事務所への報告
- ・ソフトコンポーネント完了報告書の作成

(2) 循環器専門医（日本人専門技術者）（2号）

日本国内の臨床現場で働いている循環器分野を専門とし、心臓 CT 画像の解析・診断に精通した日本人医師を参画させる予定である。

業務内容

- ・ブータンの医療現場に適した心臓 CT の画像診断方法の確認
- ・研修教材作成への助言
- ・造影剤を用いた心臓 CT 検査における患者管理方法の指導
- ・決定された画像診断方法に適した解析ソフト使用方法の指導
- ・心疾患患者の画像診断指導
- ・評価チェックシート・アンケートを用いた成果達成度評価
- ・研修報告書の作成

(3) 放射線技師（日本人専門技術者）（3号）

日本国内の臨床現場で働いている心臓 CT 検査および画像解析に精通した放射線技師を参画させる予定である。

業務内容

- ・CT の正しい操作方法の説明
- ・心臓 CT 検査方法の指導（手順書の作成含む）
- ・造影剤を用いた心臓 CT 検査における患者管理方法の指導補助
- ・決定された画像診断方法に適した解析ソフト使用方法の指導補助
- ・評価チェックシート・アンケートを用いた成果達成度評価
- ・研修報告書の作成

7. ソフトコンポーネントの実施工程

西暦 カレンダー月	2018年					
	4月	5月	6月	7月	8月	9月
機材据付工事～検収・引渡し		■	■			
研修の概要説明			■			
画像診断方法の検討・決定			■			
研修教材等の作成			■			
CTの基本操作説明			■			
心臓CT検査方法の指導			■		■	
患者管理方法の指導			■		■	
解析ソフト使用方法の指導			■		■	
画像診断指導			■		■	
成果達成度の評価					■	
報告書作成					■	
担当						
総括/研修管理			■ 7日	■ 9日		■ 9日
研修指導者1(医師)			■ 7日	■ 9日		■ 9日
研修指導者2(放射線技師)				■ 9日		■ 9日

8. ソフトコンポーネントの成果品

- (1) 研修教材（心臓 CT 検査手順書など）
- (2) 研修参加者リスト
- (3) 成果達成度の評価チェックシートおよびアンケート
- (4) 日本人医師もしくは放射線技師による研修報告書
- (5) ソフトコンポーネント完了報告書

9. ソフトコンポーネントの概略事業費

	総額 (①+②+③) (千円)	日本円① (千円)	現地通貨 (千 BTN*)	円換算② (千円未満 切り捨て)	ドル*	円換算③ (千円未満 切り捨て)
ソフトコンポーネント費 (1+2+3)	10,917	9,975	436	742	1,919	200
1. 直接人件費	2,072	2,072	0	0	0	0
2. 直接経費	4,534	3,592	436	742	1,919	200
3. 間接費	4,311	4,311	0	0	0	0

*1BTN(ブータンニュルタム)=1.70 円、1 ドル=104.59 円

10. 相手国の責務

研修対象となる放射線部門および循環器部門の医療従事者は、日常勤務しており、夜勤、休日勤務などもあることから、研修スケジュールの調整には対象施設上層部の理解が必要である。

また、心臓 CT 検査や画像の解析・診断は患者の状態によって対応が異なるため、各患者に適した検査を行い、画像診断の精度を上げていくためには、ソフトコンポーネント実施後もさらなる研鑽を積んでいく必要がある。国内で勉強会を開催したり、放射線部門や循環器部門の医療従事者をインドやタイなどの隣国での研修に参加させるなど、保健省による継続的な支援が必要である。