

バングラデシュ人民共和国

バングラデシュ人民共和国  
保健サービスへのアクセス改善  
のための健康診断ビジネス  
(SDGs ビジネス) 調査

最終報告書

令和 5 年 2 月  
(2023 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

コニカミノルタ株式会社  
株式会社 miup

民連
JR
23-022

<本報告書の利用についての注意・免責事項>

- ・本報告書の内容は、JICA が受託企業に作成を委託し、作成時点で入手した情報に基づくものであり、その後の社会情勢の変化、法律改正等によって本報告書の内容が変わる場合があります。また、掲載した情報・コメントは受託企業の判断によるものが含まれ、一般的な情報・解釈がこのとおりであることを保証するものではありません。本報告書を通じて提供される情報に基づいて何らかの行為をされる場合には、必ずご自身の責任で行ってください。
- ・利用者が本報告書を利用したことから生じる損害に関し、JICA 及び提案法人は、いかなる責任も負いかねます。

<Notes and Disclaimers>

- ・ This report is produced by the trust corporation based on the contract with JICA. The contents of this report are based on the information at the time of preparing the report which may differ from current information due to the changes in the situation, changes in laws, etc. In addition, the information and comments posted include subjective judgment of the trust corporation. Please be noted that any actions taken by the users based on the contents of this report shall be done at user's own risk.
- ・ Neither JICA nor the proposed corporation shall be responsible for any loss or damages incurred by use of such information provided in this report.

## 目次

略語一覧	4
第1章 エグゼクティブサマリ	5
1-1. 調査の概要及びSDGs/開発課題との整合性	5
1) 調査の全体像	5
2) 調査の背景	5
3) 調査の目的	6
4) ビジネスモデル概要	6
5) SDGs/開発課題との整合性	8
1-2. 調査方法	8
1) 調査計画全体	8
2) 調査期間	9
3) 調査地域	9
4) 調査体制と役割	10
1-3. 検証結果	11
1) 調査項目・調査内容及び進捗状況	11
2) 調査結果	14
3) 事業化可否	21
4) 事業化可否の判断根拠・検証結果	21
5) 事業化を目指すビジネスモデル	23
6) 残課題と今後の対応策	23
7) 事業化までの計画	24
第2章 調査結果詳細	25
2-1. マクロ環境調査	25
1) 政治・経済状況	25
2) 法制度、規制	26
3) インフラ、関連設備等の整備状況	28
4) 健康診断市場の状況	28
2-2. SDGs/開発課題に関する調査	31
1) 事業対象地域におけるSDGs達成への課題/開発課題の状況	31
2) 事業を通じたSDGsへの貢献/開発効果の発現シナリオ	33
3) SDGsへの貢献/開発効果の発現に向けた指標とその目標値	34
2-3. バリューチェーン調査	35
1) 調達に係る調査結果	35
2) 製造に係る調査結果	35
3) 販売・マーケティングに係る調査結果	36
2-4. 事業計画の策定	36
1) 事業化を目指すビジネスモデル	36
2) 採算性確保までの見通し(売上、コスト、利益)	36
3) 要員計画、人材育成計画	36

4) 資金調達計画.....	36
5) 事業化までのスケジュール.....	36
2-5. JICA 事業との連携可能性.....	36
1) 連携を想定する JICA 事業と連携内容 .....	36
2) 連携の必要性、連携により期待される効果.....	37
別添.....	38

## 略語一覧

略語	英語	日本語
AI	Artificial Intelligence	人工知能
BIDA	Bangladesh Investment Development Authority	バングラデシュ投資庁
BNP	Bangladesh National Party	バングラデシュ民族主義党
HNSDP	Health, Nutrition and Population Sector Programme	保健・人口・栄養セクタープログラム
ICT	Information-Communication Technology	情報通信技術
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
NCDs	Non-Communicable Diseases	非感染症疾患
RJSC&F	Registrar of Joint Stock Companies And Firms	商業登記所
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
UHC	Universal Health Coverage	ユニバーサル・ヘルス・カバレッジ

## 第1章 エグゼクティブサマリ

### 1-1. 調査の概要及び SDGs/開発課題との整合性

#### 1) 調査の全体像

項目	内容
目的	モバイル医療機器等と情報通信技術（ICT）を活用した遠隔診断に、機械学習技術・人工知能（AI）を組み合わせ、貧困層でも利用可能な安価な健診サービスを展開することを目的に、医療データ解析サービスに関する調査を実施する。
期間	5年（2018年2月～2023年2月）
活動地域	バングラデシュ人民共和国ダッカ管区
事業化を目指すビジネス概要	非感染性疾患（NCDs）及び医療へのアクセスが課題となっているバングラデシュにおいて、モバイル医療機器等と ICT を活用することで、貧困層でも利用可能な安価な健診及び関連医療サービスを提供し、ダッカ及び農村地域も含む地方への面的拡大を目指す。
達成を目指す SDGs ゴールと裨益者	「目標3.あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を促進する」のうち、 <ul style="list-style-type: none"><li>ターゲット 3.4：2030年までに、非感染性疾患による若年死亡率を、予防や治療を通じて3分の1減少させ、精神保健及び福祉を促進する。（裨益者数：3～5千人）</li><li>ターゲット 3.8：すべての人々に対する財政リスクからの保護、<u>質の高い基礎的な保健サービスへのアクセス</u><sup>1</sup>及び安全で効果的かつ質が高く安価な必須医薬品とワクチンへのアクセスを含む、ユニバーサル・ヘルス・カバレッジ（UHC）を達成する。（裨益者数：3～5千人）</li></ul>
活動内容	<ul style="list-style-type: none"><li>現地の投資・ビジネス・市場環境調査</li><li>パイロットプロジェクトを通じた「コストリダクションモデル」／健診価格の妥当性検証、ビジネスモデルの実証確認</li><li>事業計画の内容策定</li></ul>

#### 2) 調査の背景

バングラデシュ人民共和国（以下、「バングラデシュ」という。）では、特に、農村地域における医療人材・設備の不足から、基礎的医療サービスが十分に提供されていない。また、貧困層における医療サービスへのアクセスは限られており、同国政府が目標に掲げているユニバーサル・ヘルス・カバレッジ（UHC）の実現には課題がある。近年、疾病別では、感染症、母子保健分野での改善がみられる一方、食生活・生活習慣の変化や、喫煙の増加により、非感染性疾患（NCDs）が全死因のうち70%以上を占めるなど、リスクが高まっている。同国における調査（2017年）で

<sup>1</sup> 本事業ではターゲット 3.8のうち、「質の高い基礎的な保健サービスへのアクセス」への取り組みを行うことで、UHC 達成を促進することを想定する。

は、疾病率、死亡率双方において NCDs が上位を占める傾向を示している<sup>2</sup>。NCDs は同国保健省の重点分野にも位置づけられているが、現在の医療環境では NCDs の予防や、患者の早期発見の仕組み・環境が十分に整備されておらず、政策文書においても今後取り組むべき主要課題の一つに掲げられている。また、NCDs は罹患すると完治が難しい疾患が多く、治療費が長期間発生することによる患者家族への経済的負担が大きいといった二次的な影響も生じており、同国の中間層・貧困層の底上げのためにも早急な対策が求められている。

本調査提案企業の一つであるコニカミノルタ株式会社（以下、「コニカミノルタ」という。）は、日本製の医療機器とクラウドを活用した遠隔診断サービスを組み合わせることで、農村地域の物理的な医療アクセスハードルを下げるのが可能である。また、東大発ベンチャー企業の株式会社 miup（以下、「miup」という。）は、統計学・機械学習を活用したコストリダクションモデル（後述）を活用することで、より廉価な検診価格の設定を実現できる。

よって、両団体の技術を活用することにより、バングラデシュにおける基礎的保健サービスへのアクセス促進や、NCDs の早期発見・予防に貢献するとともに、提案団体によるビジネス機会の創出が可能であると考えられることから、本調査を実施するに至った。

### 3) 調査の目的

本調査は、ダッカ市近郊において、モバイル医療機器等と情報通信技術（ICT）を活用した遠隔診断に、機械学習技術・人工知能（AI）を組み合わせ、貧困層でも利用可能な安価な健診サービスを展開するために必要な情報の収集、及び、コストリダクションモデルを用いたビジネスモデル構築に関する検討を行うことを目的として実施された。

### 4) ビジネスモデル概要

ビジネスモデルとしては、日本の健診・検査のサービス普及のためのプラットフォームとなる現地法人（4 billion health）を設立し<sup>3</sup>、（1）検査機器の提供、（2）検査機器の設置・保守、（3）検査技師への教育、（4）遠隔医療サービス、（5）医療データ解析等を提供することを想定する。コニカミノルタ（主に X 線・超音波機器等提供）、シスメックス社（血液検査機器提供）を含む日本の医療サービス・機器製造会社は、現地法人に対して機器を提供する。現地法人は X 線、超音波、血液検査機器等を健診・検査実施機関<sup>4</sup>に提供するとともに、医療器材の保守点検業務を担当することを想定する（1）。機器販売は行わず、一回の健診ごとに健診実施機関から現地法人へフィーが支払われるモデルとする。その際、現地法人が患者の ID 及び患者レポートの発行を行うことにより、患者個人の確認を行う仕組みを構築する。また、リモート保守サービス（2）及び検査技師の教育（3）を提供する。遠隔医療サービス（4）のうち、遠隔読影はクラウドに送信された撮影画像を基に現地協力団体の Telerad Bangladesh が実施する。医療データ解析技術を活用（5）し、健診実施機関に「コストリダクションモデル<sup>5</sup>」を導入してもらうため、miup 社及び東京大学

<sup>2</sup> The Institute for Health Metrics and Evaluation

<sup>3</sup> 既に株式会社 miup が現地法人として 4 billion health を設立済み。

<sup>4</sup> 一次～三次医療機関までを含む。

<sup>5</sup> コストの掛からない問診や検査、もしくは自己採血などの低コスト検査の値から血液検査などの高コスト検査の値の事後確率分布を（例えば回帰分析などで）求める手法もしくは統計モデルを開発する。その上で、高リスクとなり得る被験者を識別するための閾値を設定し、その閾値を上回る（もしくは下回る）値を予測された被験者に対してのみコストの掛かる検査を実施する。これにより、全体に対してコストの掛かる検査を実施することなく、任意の見落とし率に応じて削減されたコストで、リスク患者のスクリーニングを実施することを目指す。本事業においては、一定の仮定を設定したうえで、健康診断サービス提供者にとっての件数費、試薬費、消耗品費などのコストを削減し、結果として健康診断サービス受益者の負担を軽減するモデルとして、コストリダクションモデルを設計する。

医科学研究所長谷川助教の技術を現地法人に提供する。

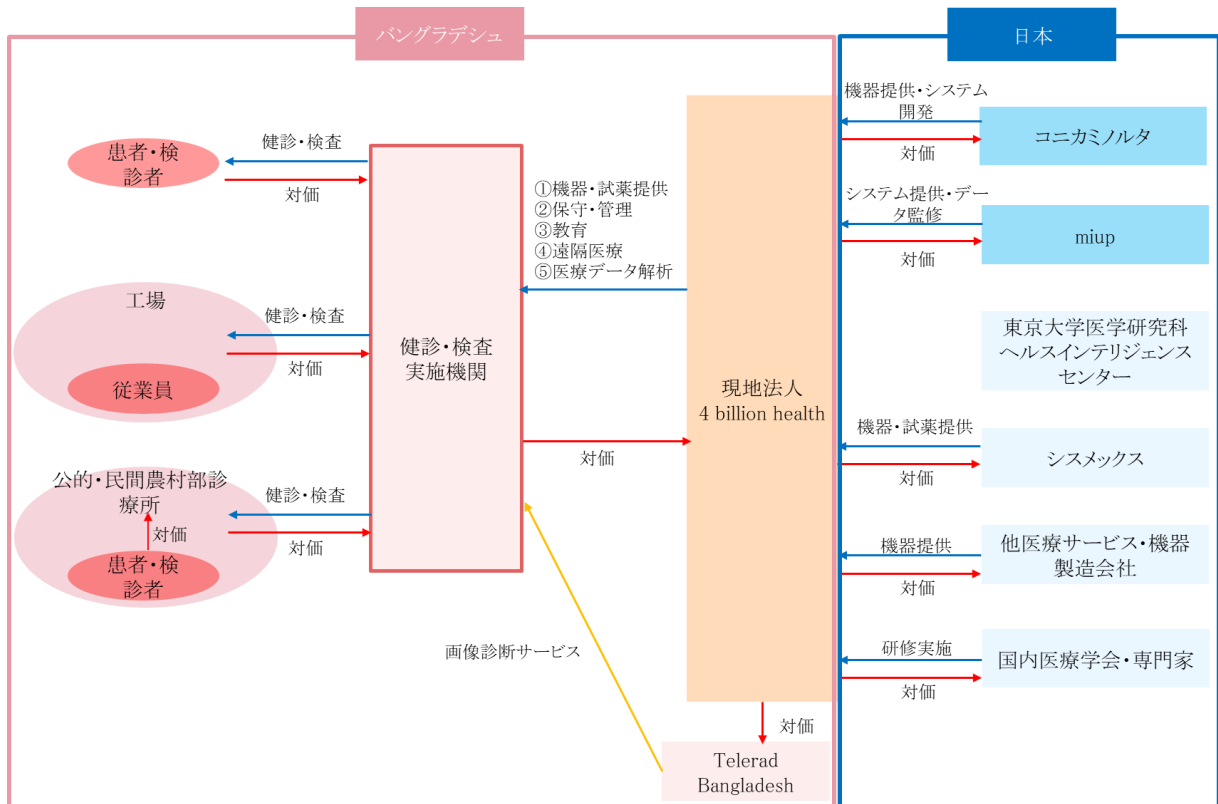


図 1 ビジネスモデル

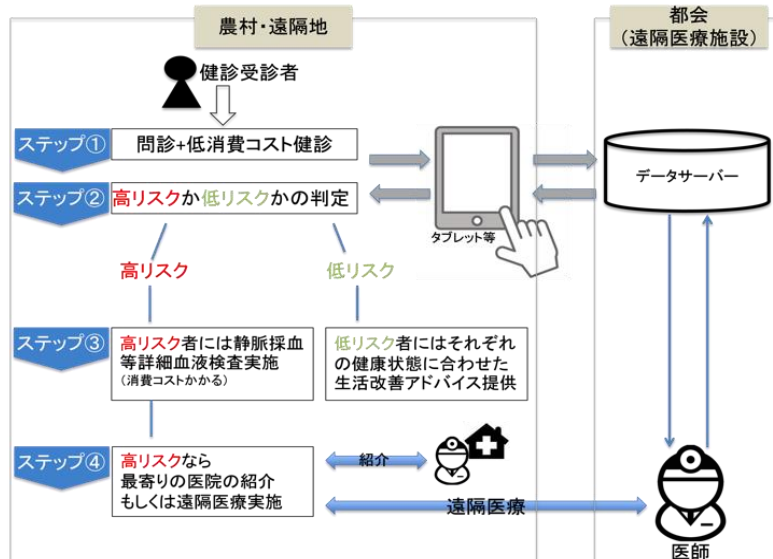


図 2 コストリダクションモデル (イメージ)

コストリダクションモデルでは、ステップ①にて、問診及び簡易血糖検査など低価格かつ最低限の侵襲を伴う検査（血液検査、尿検査、X線検査等）を用いた健診を実施し、その結果を医療従事者等がシステムに入力、ステップ②として、システムがリスクを判定する。医療従事者等は、



ステップ③として、高リスクと判断された者には静脈採血を伴う血液検査などの高価格な精密検査を実施し、低リスク患者には生活改善アドバイスを行う。ステップ④として、静脈採血検査で高リスクと判定された健診者に対しては、近隣医療機関を紹介する。農村部など病院へのアクセスが難しい地域の住民に対しては、動画ないし音声・テキストベースのツールを活用して、遠隔地から医師の診断ができるようにする。

コスト構造は変動的で複雑であるため、本調査では、これらのステップ全体を通してコスト削減の可能性がある部分を検討する。現在想定しているコストリダクションの対象は、一部の検査を実施しない、若しくは、実施する数を減らすことによるものである。受診者へのフィードバックとしては、本モデルを通じた統計による全体リスクを判定することに加え、一般的な検診同様、個別の項目においてもリスク判定は行い、異常値があった場合は同様に説明を実施するとともに、インフォームドコンセントや検診前の同意書へのサインも受領する等、医療リスクにも十分に留意することとしている。

なお、本調査では上述のビジネスモデルのうち、(5)「医療データ解析サービス技術を活用して、健診実施機関に「コストリダクションモデル」を導入するための検討を行うこと」を主要な調査対象とし、(1)検査機器の提供、(2)検査機器の設置・保守、(3)教育、(4)遠隔医療サービス、の4点については、今回想定しているパイロットプロジェクトに関連する部分のみを本調査内で検討する。それ以外については、提案企業が本調査外で並行して行う自社活動で補完検討を行うこととする。

## 5) SDGs/開発課題との整合性

上述したようにバングラデシュにおいては、NCDsのリスクが高まっているものの、特に貧困層の医療サービスへのアクセスが限定されていること、医療機関でのNCDsに関連する健診機器の不足、健診価格が一般的に高額である、といった複数の要因により、十分な予防・早期発見が難しい状況である。

本調査では、貧困層でもアクセス可能な価格にて健診サービスを提供するとともに、適切な医療機器の使用、啓発活動等を通じ、貧困層～富裕層まで罹患リスクが高いとされるNCDsの早期検知・予防を促進することにより、SDGs 目標 3.「あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を促進する」のうち、以下2つのターゲットに寄与することを想定している。

- ターゲット 3.4 「2030年までに、非感染性疾患による若年死亡率を、予防や治療を通じて3分の1減少させ、精神保健及び福祉を促進する」
- ターゲット 3.8 「すべての人々に対する財政リスクからの保護、質の高い基礎的な保健サービスへのアクセス及び安全で効果的かつ質が高く安価な必須医薬品とワクチンへのアクセスを含む、ユニバーサル・ヘルス・スカバレッジ (UHC) を達成する」

## 1-2. 調査方法

### 1) 調査計画全体

本調査では、主に都市部・農村部でのパイロットプロジェクトを通じて、中間・貧困所得層の健診データを取得し、疾病傾向を把握の上、コストリダクションモデルの検討を行うこととした。まず、都市部において都市部中間・貧困層の健診データを取得・分析後、農村部において前向き調査を実施し、都市部での分析結果の検証を行う予定であった。しかし、2019年の新型コロナウイルス

イルスの拡大により、当初パイロットプロジェクトを想定していた農村地域での検診実施に必要な医療行為ライセンスの取得が難航し、また、バングラデシュ政府の行動規制により活動自体が行えなかったことにより、農村部での調査を中止することとした。よって、本調査では、都市部中間・貧困層向けのコストリダクションモデルの検討及びビジネスモデル構築までをスコープとした。

	2018		2019		2020		2021		2022	
	上期	下期	上期	下期	上期	下期	上期	下期	上期	下期
現地の投資・ビジネス・市場環境調査	■	■	■	■						
健診データ採取と健診価格受容性確認	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
コストリダクションモデルの検討			■	■	■	■			■	■
ビジネスモデルの検討				■	■	■				■
事業が創出する開発効果/SDGs貢献への効果検討				■	■	■				■
事業計画案の策定				■	■	■				■
JICA事業との連携可能性検討			■	■	■	■				■

## 2) 調査期間

2018年2月～2023年2月（5年）

## 3) 調査地域

本調査では、コストリダクションモデル検討のため、ダッカ市ウットラ地区及びガジプール県にてパイロットプロジェクトを実施した。



出所：<http://www.lged.gov.bd/ViewMap.aspx>

#### 4) 調査体制と役割

表 1 調査役割一覧

企業・団体名		役割
提案団体	コニカミノルタ株式会社	① 調査全体の管理・運営、総括 ② 健診・検査のサービスプラットフォーム構築検討 ③ 市場調査実施、販売戦略検討 ④ X線、超音波、バイタル検査の機材選定、設置、メンテナンス ⑤ 現地技師・医師向け研修の提供
	株式会社 miup	① 健診に必要な検査の選定と健診結果及び健康アドバイスを提供する健診ソフトウェアの開発・提供 ② 医療データの電子化・解析・管理 ③ 専門家の派遣 ④ ヘルスワーカーへの健診システム使用法の指導・研修
補強	シスメックス株式会社	高品質診断機器である血液検査装置等の機材選定、設置、メンテナンス、精度管理支援
外部人材	PwC サステナビリティ合同会社	調査全体の管理・運営・報告書作成支援、現地ビジネス環境調査支援
	ナレッジサービス株式会社	収集した患者のデータの蓄積・分析、分析結果とりまとめに使用するためのクライアント・サーバシステムの開発、データベース形成支援
再現地委託	・再委託先 A 社 ・再委託先 B 社	健診サービスパイロット実施
協力団体	東京大学医科学研究所ヘルスイノベーションセンター	健康診断システムのリスクスコア手法と解析手法の監修
	Telerad Bangladesh	放射線読影サービスの提供
	帝京大学	公衆衛生学を専門とする高橋謙造准教授による医療・公衆衛生監修・アドバイザー

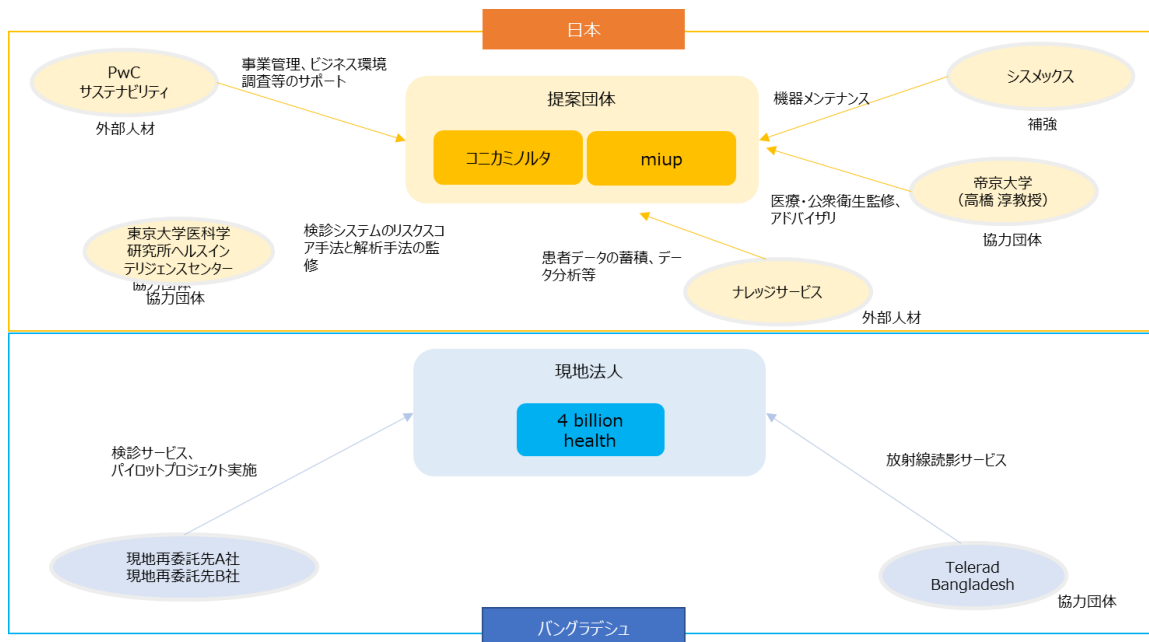


図3 調査体制

### 1-3. 検証結果

#### 1) 調査項目・調査内容及び調査結果

調査項目	調査内容	調査結果	
現地の投資・ビジネス・市場環境	提案事業に関連する経済・社会情勢の状況	政治、マクロ経済状況	デスクトップリサーチ、関係機関へのヒアリングを実施し、経済・社会情勢に関連する要因の検討を行った結果、ビジネスを行うにあたって十分な政治的安定を有していると判断した。また、経済面でも新型コロナウイルスの影響における一時的落ち込みはあるものの、経済成長を続けており、大きな不安要素はないと判断した。
	保健省の将来方針	バングラデシュ政府、保健省の各種政策	保健省へのヒアリング、パイロットプロジェクトを通じた情報収集を実施し、NCDsがバングラデシュ政府の保健政策課題であることを確認した。
	提案事業に関連する規制、法制度、許認可	会社設立、医療器材の輸入・販売・リースに関する法規制	検診サービス実施（医療行為の実施）には、現地保健局が発行する医療行為ライセンスの取得が必要となっていたものの、新型コロナウイルスによる影響により、予定通りの取得が叶わなかった。今後、実際のビジネスを行う上で、迅速な取得のための取り組みが必要であることを確認した。

調査項目		調査内容	調査結果
	競合環境分析	他健診サービスプロバイダー情報、健診市場の現状	都市部では、主に規模の大きな民間の2～3次医療施設や検査センターが実施しており、利用者は中間～富裕層が多く、価格帯からも貧困層の利用は少ないことを確認した。中間層・貧困層向け健診サービスについては、競合が4社ほど確認されたが、健診市場は未だ確立されていない状態であることを確認した。
	病院・患者等のステークホルダー分析	医療機関の提供サービス、ビジネス状況、患者の疾病状況	都市部では健診サービスも含め、一次～三次医療サービスが民間・公立問わず提供される環境にある一方、農村では民間の高次医療サービスの提供は少ない。疾病傾向は、既存データ及び本調査におけるパイロット健診サービス結果をもとに、糖尿病、高血圧の有症率が高いことが確認された。
健診データ採取と健診価格受容性確認	フルセット健診データ	バングラデシュ国民の疾病傾向	ウットラ及びガジプール県におけるパイロットプロジェクト実施を通じ、5,850件の健診データを収集、分析を行った。その結果、既存の調査結果同様、糖尿病、高血圧の有症率が高いことが確認された。
	健診価格受容性	健診サービスへの価格受容性	ウットラにおいて、アンケート調査、啓発活動を通じて、健診価格の受容性に関するアンケート調査を実施し、都市部においては、1,500タカが健診価格として妥当であると結論づけた。農村部（主に貧困層）については、価格受容性は1,500タカを下回ると考えられるが、本調査では農村の健診データ収集が中止となったため、今後、提案企業にて独自に収集を行い、確認を行うこととした。
	医療機関の医療サービス内容・レベル	提供可能な医療サービス実態、運営状況	パイロットプロジェクトを通じた関係者へのヒアリングを実施し、医療者が健診サービスを実施するために必要な技術を有していることを確認した。
コストリダクションモデルの検討	コストリダクションモデル妥当性	コスト削減と医学的精度の比較検討	健診項目のうち、腹部エコー検査、心電図検査、胸部レントゲン検査を行わないことで（血液検査、尿検査にて代替）、2,500タカ以上のコスト削減、オペレーション時間の短縮が可能であることが確認された。

調査項目		調査内容	調査結果
	価格設定妥当性	仮設定した価格の受容性確認	ウットラにおいて、アンケート調査、啓発活動を通じて、検診価格の受容性に関するアンケート調査を実施し、都市部においては、1,500 タカが検診価格として妥当であると結論づけた。農村部（主に貧困層）については、価格受容性は 1,500 タカを下回ると考えられるが、本調査では農村の健診データ収集が中止となったため、今後、提案企業にて独自に収集を行い、確認を行うこととした。
	データの信頼性向上の検討	事業開始に向けてシステム及びデータ精度を高めるための施策（人的エラーの削減等）検討	パイロットプロジェクトで収集したデータを分析した結果、現在想定しているコストリダクションモデルは、実用に値するレベルであることを確認した。
ビジネスモデルの検討	適正価格設定	事業開始時の適正な価格設定検討（現地ターゲットにとって受け入れ可能な価格と事業の必要コストとして最低限必要な価格バランスを検討する）。	都市部においては、1,500 タカが検診価格として妥当であると結論づけた。なお、貧困層に該当するグループの健診データ収集数が少なかったため、本調査後、適正価格設定に向けた継続検討を行う。
	精密検査が必要となった場合の対応方法の検討	健診・検査後の医療機関紹介について、地域病院関係者との意見交換等を通じて、提携方法を検討する。	提携方法について、パイロット実施地域（ウットラ、ガジプール）の病院関係者と意見交換を行い、検診後の患者紹介について了承を得た。
事業が創出する開発効果/SDGs 貢献への効果検討	裨益対象者及び現地コミュニティの状況	健康状態、収入構造、疾病、医療アクセス	パイロットプロジェクトを通じ、裨益対象者の健康状態（糖尿病、高血圧有症率が高い）や平均収入（貧困層、中所得者層）を確認した。
	開発効果指標設定と開発効果発現までのシナリオ設定	事業で想定される直接的及び間接的な開発効果と SDGs への貢献を測定する開発効果指標及び開発効果発現までのシナリオ	デスクトップリサーチ通じたデータ収集を踏まえ、シナリオを設定した。
JICA との連携可能性の検討	JICA との連携	関連する JICA 案件の把握、連携案の検討	現地調査時に JICA バングラデシュ事務所と意見交換を実施し、これまでのバングラデシュにおける保健セクターでの JICA 支援や、JICA の同セクターへの支援方針を踏まえ、検討を行った。
事業計画案の策定	機器・試薬等の調達計画	パイロットプロジェクトを通じて想定される事業に必要な各種計画の	全て現地調達、複数見積もり若しくはメーカーとの直接契約で問題ないことを確認した。



調査項目		調査内容	調査結果
	売上計画	詳細	提案事業内容にて健診サービス提供が可能であると判断した。また、都市部における想定価格も現実的であることを確認した。
	要員計画・人材育成計画		現地の医師レベルは本事業が想定する検査を行う上で十分なレベルであることを確認した。雇用計画に従って、順次採用を進める予定である。
	資金調達計画		事業実施に係る予算は、全て提案企業 2 社の社内事業として資金を確保する予定であり、外部ソースからの調達予定はない。
	事業リスク調査	デスクトップレビュー、現地調査を通じて収集した各種情報をもとに、社会経済、法規制、事業収益等の観点からのリスク有無	社会・経済状況においては、課題はなかったものの、現地保健省からの各種許可取得による事業遅延リスクを確認した。
	財務分析	収支計画、事業キャッシュフロー、収益性分析	中間層、貧困層それぞれに向けた価格設定を行った。いずれのグループにおいても、事業 2 年目での黒字化を想定する。
	事業実施スケジュール	許認可、機材調達、会社設立等に必要スケジュール検討	全て現地調達、複数見積もり若しくはメーカーとの直接契約で問題ないことを確認した。

## 2) 調査結果

### ■ 現地の投資・ビジネス・市場環境

調査の結果、バングラデシュはビジネスを行うに十分な政治的安定をなしていると判断する。但し、事業を行うにあたっては外国人を狙ったテロ等への脅威情報を十分に確認するとともに、地方へのサービス拡大の際には各県の治安情報等を把握することが重要である。また、経済面では順調な経済成長が見込まれることから、貧困層の底上げや、中間層拡大の期待も大きく、ビジネス機会が高いと考えられる一方、世界的な広がりを見せる新型コロナウイルスがバングラデシュ経済に及ぼす影響等も引き続き大きいと考えられることから、これに関連する同国政府の政策や規制等にも十分に留意していく必要がある。

政策面においては、同国保健省の政策として、UHC の達成及び NCDs 対策が、同国保健セクタープログラムの重点分野の一つに掲げられていることから、本事業と政策との一致が確認出来た。政権運営も安定していることから、NCDs や UHC 達成を目標とする、という国家の方針に今後大きな変更はないと想定される。

提案事業に関連する法規制・許認可については、本調査を通じて、課題が確認された。検診データ取得のため、都市部及び農村部においてパイロットプロジェクトの実施を予定していたものの、農村地域については、プロジェクト実施に必要な先方政府からの許可が得ることが出来なかった。具体的には、現地保健局が発行する医療行為ライセンス、データ利活用においては現

地政府が発行する許可証 (Permission letter) の取得が必要となっていたが、当初パイロットの実施を想定していた農村地域では、新型コロナウイルス感染拡大による現地活動の停滞により、地方保健局による医療行為ライセンスが長期に渡って取得できなかった。今後のビジネス実施においても、上述の各種許認可の取得が必要であることから、許認可をスムーズに取得するための現地政府との連携強化や対応策を検討していくことが必要である。

調査結果より、政治・社会面での課題はないと判断する一方、上記法規制・許認可については、先方政府の対応や具体的な手続き、関係者との協議に相当の労力が必要であると考えられる。また、商習慣に依拠する点もあることから、現地子会社や現地提携先とも連携しながらバングラデシュ政府の法令変更等に引き続き留意していく。

市場環境としては、健診サービスを行っているのは、都市部では、主に民間の規模の大きい2～3次医療施設や検査センターとなっている。利用者は中間～富裕層が多く、価格帯からも貧困層の利用は少ない。農村部については、新型コロナウイルス感染拡大の影響で、パイロットプロジェクト実施に必要な医療行為ライセンスの取得が難航した結果、調査を行えなかったため、本調査完了以降に詳細な情報の取得に努めることとする。

#### ■ 健診データ採取と健診価格受容性確認

本調査では、パイロットプロジェクトを通じ、コストリダクションモデルの構築に必要なデータ収集のため、検診実施場所周辺の35歳以上の男女総計5,850人<sup>7</sup>に対して、日本で一般的に行われるメニューにて健康診断(診断項目詳細は下記参照)を実施した。対象疾患として、糖尿病、高血圧、脂質異常症、貧血、脂肪肝などの疾患を想定した(がん、慢性呼吸器疾患については、現在スコープ外)。さらに、脳梗塞・心筋梗塞についてはイベントの記録を行うことを想定しており、経時的にデータを収集することで、これらの大血管イベントの将来発生リスクを評価する。本調査では、一般的に知られているリスクに加えて、社会的・経済的因子も含めたリスク評価を行った。身体的リスク(肥満・喫煙など)と慢性疾患のリスクについては既存の研究と同様の結果を得られると考えているが、これらと問診によって得られる患者の社会的・経済的因子による慢性疾患リスクを組み合わせることで、より正確にハイリスク群の同定を行えるかどうかの調査を行った。これにより、慢性疾患スクリーニングをどのような集団に、どの検査項目で行うことが効果的かを評価することが可能となる。既往歴・薬剤歴については基本的に問診項目に含まれるが、対象集団によっては自身の既往歴を把握しておらず、さらに医療未介入群が多いと考えられるため、必ずしも全員への聴取は行っていない。検診費用は事前に実施した価格調査に基づき一律1,500タカに設定した。

#### < 診断項目詳細 >

##### ■ 登録 (該当する項目のみ、アシスタントが実施)

氏名、性別、生年月日、年齢、電話番号、e-mail アドレス、住所

##### ■ 質問項目 (アシスタントが実施)

職業、世帯人数、所得、婚姻歴、喫煙歴、睡眠時間、運動時間、保険の有無、ほか問診項目

##### ■ 非侵襲的健診項目 (アシスタントが実施)

<sup>7</sup> ターゲット疾患が非感染性疾患であることから、有病率が高い30代後半以降の年齢層での健康診断が適切と判断した



身長、体重、腹囲、心拍、収縮期血圧、拡張期血圧、経皮的動脈血酸素濃度

■ 血液検査（健診担当者が実施）

・ 脂質

総コレステロール、HDL コレステロール、（直接もしくは間接法に基づく）LDL コレステロール、血清トリグリセリド・肝機能 SGOT AST、SGPT ALT、血清アルカリ性フォスファターゼ、GGTP（Gamma GT）、血清総ビリルビン

・ 腎機能

尿素窒素、血清クレアチニン

・ 血糖

空腹時もしくは随時血糖・血算、赤血球数、ヘモグロビン、ヘマトクリット、血小板数、白血球数、白血球分画

・ 感染症検査（\*オプション）

HBs-Ag、Anti-HCV（もしくは対応する迅速検査）

■ 尿検査（健診担当者が実施）

尿糖、尿蛋白、潜血を含む項目

■ X線（\*オプション）（医師が実施）

胸部

■ 腹部超音波（\*オプション）（医師が実施）

対象臓器：肝臓、胆嚢、膀胱、腎臓、前立腺、卵巣など

\* 現地状況並びに医師の判断に基づき取得しない場合を認める。

a) 健診結果の詳細

5,850 件のデータを収集した。平均年齢は 43 歳、うち女性が 45% だった。喫煙者は 18%、何らかの薬を内服中の者は 53%、何らかの保険に加入しているものは 4.7% だった。問診にて多い症状は腰痛が 61.5%、頭痛が 49.8%、疲労感が 46.6%、胸痛が 44.2% だった。主な NCDs のリスク疾患として、貧血（ヘモグロビン < 12g/dl）は 19.8%、高血圧（収縮期血圧 > 140mmHg）は 17.3%、糖尿（空腹時血糖 > 120mg/dl）は 7.0%、高 LDL 血症（LDL > 140mg/dl）は 12.6% だった。バングラデシュにおいては、高血圧の有病率は 20% 弱、糖尿病の有病率は 14% と報告されており、今回の健康診断の集団はバングラデシュ住民全体に比べると、有病率はやや低いと考えられる。

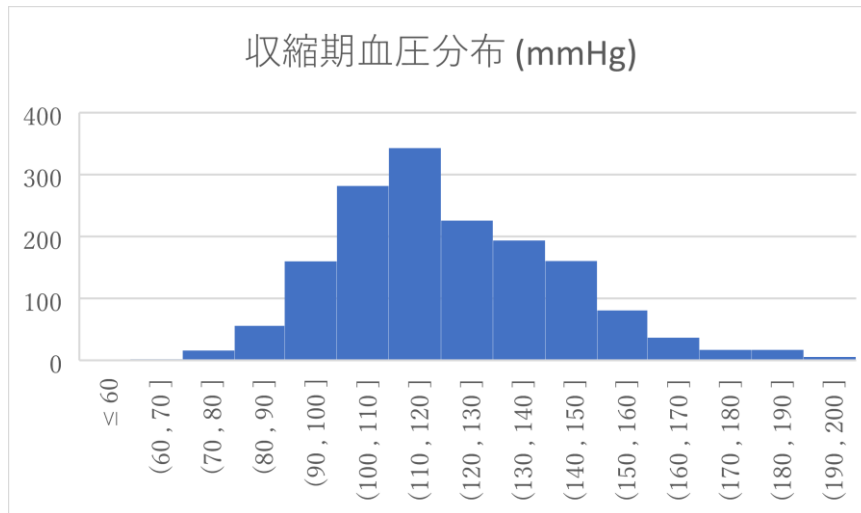


図4 検診結果 (高血圧リスク)

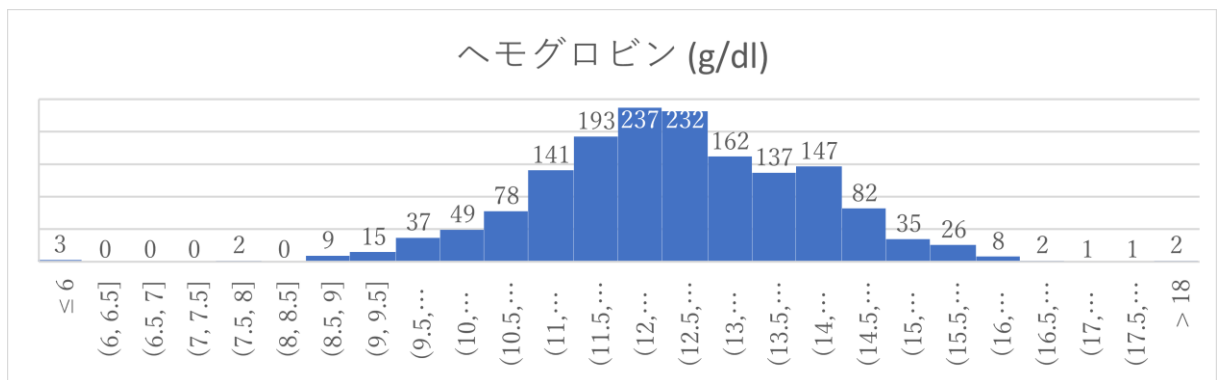


図5 検診結果 (貧血リスク)

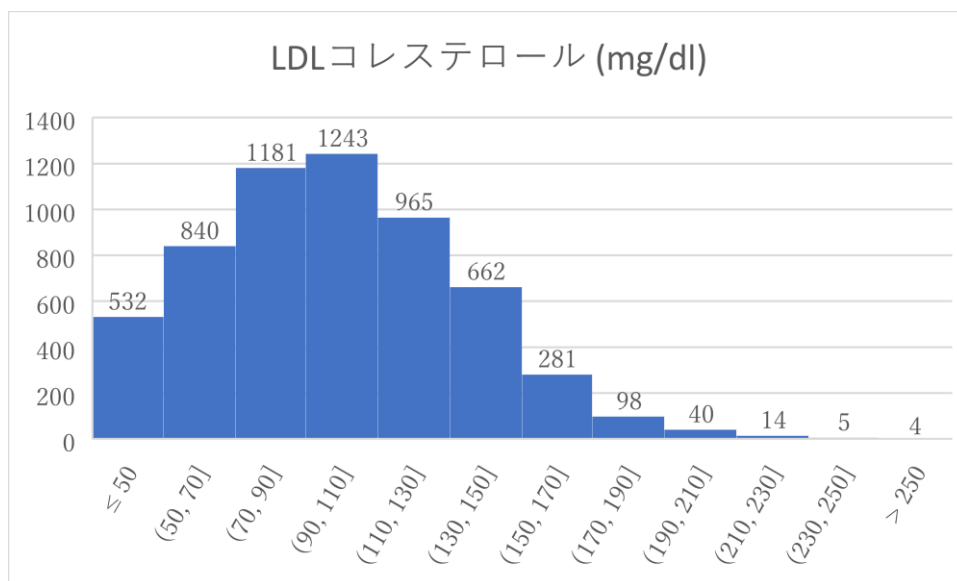


図6 検診結果 (糖尿病リスク)

## b) 価格受容性確認の状況

まず、パイロット対象地域の一つであるウットラの住民を対象に、後日実施予定であったパイロットプロジェクト（検診サービスの提供）への参加者募集も兼ね、検診ニーズの確認に関するアンケート調査を実施（有効回答数 267 名）した。アンケートでは以下のような設問を設定した。

- 過去の健康診断の受診有無
- 1,500 タカの健康診断受診の意向有無
- 病院・薬局などの受診頻度

アンケート対象者は、主に中間・富裕層で、過去に健診を受診した経験があったのは 7.2% だった。一方で、健康診断を受ける機会があれば受診を希望するかという質問に対しては 45.8% が希望しており、これらの所得グループでは健診への関心・ニーズが一程度存在することが確認された。

また、アーサニアキャンサーミッション病院にて健診対象者に対して、検診後に実施したアンケート（有効回答数 23 名）にて、当該健診サービスに対する支払い可能額（価格受容性）について確認を行ったところ、その金額は平均 3,794 タカであった。その際、ダッカ中心部のインド外資病院アポロホスピタルにおいて、同様のサービスを利用した場合の金額（6,800 タカ）を示した上で、支払い可能額を再度確認したところ、得られた回答の支払い可能額は平均 4,700 タカとなった。以上のことから、都市部においては 3,800~4,700 タカ前後が平均的に受容される価格帯であると想定する。

一方、農村部（主に貧困層を対象）については、上述の通り新型コロナウイルス感染拡大の影響で調査を行えなかったため、本調査完了以降に検討を進めることとする。

## ■ コストリダクションモデルの検討

### a) コストリダクションモデルの概要

b) 本調査では、AI を用いてコストの掛からない問診や検査、もしくは自己採血などの低コスト検査の値（説明変数）から、胸部レントゲン検査、心電図検査、腹部エコー検査、血液検査などの高コスト検査の値（目的変数）の事後確率分布を求める手法もしくは統計モデルを開発した。ここで説明変数は、

c) パターン①：学習データ（問診項目、体組成）

d) パターン②：学習データ（問診項目、体組成）、尿検査値データ

e) パターン③：学習データ（問診項目、体組成）、尿検査値データ、血液検査値データ

f) の 3 パターンに分けて学習された（3 つの学習機が作成された）。学習された AI に対して新たに上記パターン①-③のデータを与えることで、AI は Xray、ECG、USG によって検査することの出来る項目に対する予測値（罹患の有無）を含めて出力する。

その上で、高リスクとなり得る被験者を識別するための閾値を設定し、その閾値を上回る（もしくは下回る）値を予測された被験者に対してのみコストの掛かる検査を実施した。これにより、全体に対してコストの掛かる検査を行うことなく、任意の見落とし率に応じて削減されたコストで、リスク患者のスクリーニングを行うことが可能となる。本調査においては、これらを踏まえた仮定を設定したうえで、健康診断サービス提供者にとっての人件費、試薬費、消耗

品費などのコストを削減し、結果として健康診断サービス受益者の負担を軽減するモデルとして、コストリダクションモデルを設計した。

実際のモデルでは、解析に CART (classification and regression tree) <sup>8</sup>を用いて、異常所見を効果的に判定するためにはどの検査結果を基準としてカテゴリー分けするかを導いた。その結果、検診項目のうち、特に腹部エコー検査、心電図検査、胸部レントゲン検査を行わないことで（血液検査、尿検査にて代替、詳細後述）、2,500 タカ以上のコスト削減、オペレーション時間の短縮が可能であるとの結論を導出した。

#### g) 検討詳細・結果と今後の課題>

コストリダクションモデルの妥当性：

CART モデルを用いて、腹部超音波検査所見、心電図所見、胸部レントゲン所見とその他の血液検査や問診結果との相関を調べた。その結果、腹部超音波検査における脂肪肝の異常所見と、BMI と血液検査（ALP）の相関を認めた。この 2 者を用いた場合、現時点でのデータでは感度 100%、特異度 56.7%で脂肪肝を検出可能という結果になった。一方で、心電図所見については適切なモデル構築は困難であった。胸部レントゲン異常については、心拡大と血圧などの相関はあったが、介入可能な異常所見との相関が大きいモデル構築は困難であった。その理由として、心電図については、頻脈や徐脈などの検出は他の検査で可能だが、不整脈検出等は、他の検査との相関に乏しい（全身疾患ではないため無症状である、血液検査が正常である等）ことが背景にあると考えられる。胸部レントゲンについても同様の理由が考えられるが、そもそも NCDs 対策目的の健康診断で胸部レントゲンを用いる妥当性が低く、結核などの感染症スクリーニングを意図する場合を除き、胸部レントゲンは省略可能と考える。

---

<sup>8</sup> CART (classification and regression tree) とは、機械学習領域において、サンプルをあるルールに沿って木の枝のように次々と分けていく（決定木 (decision tree)）予測モデル。

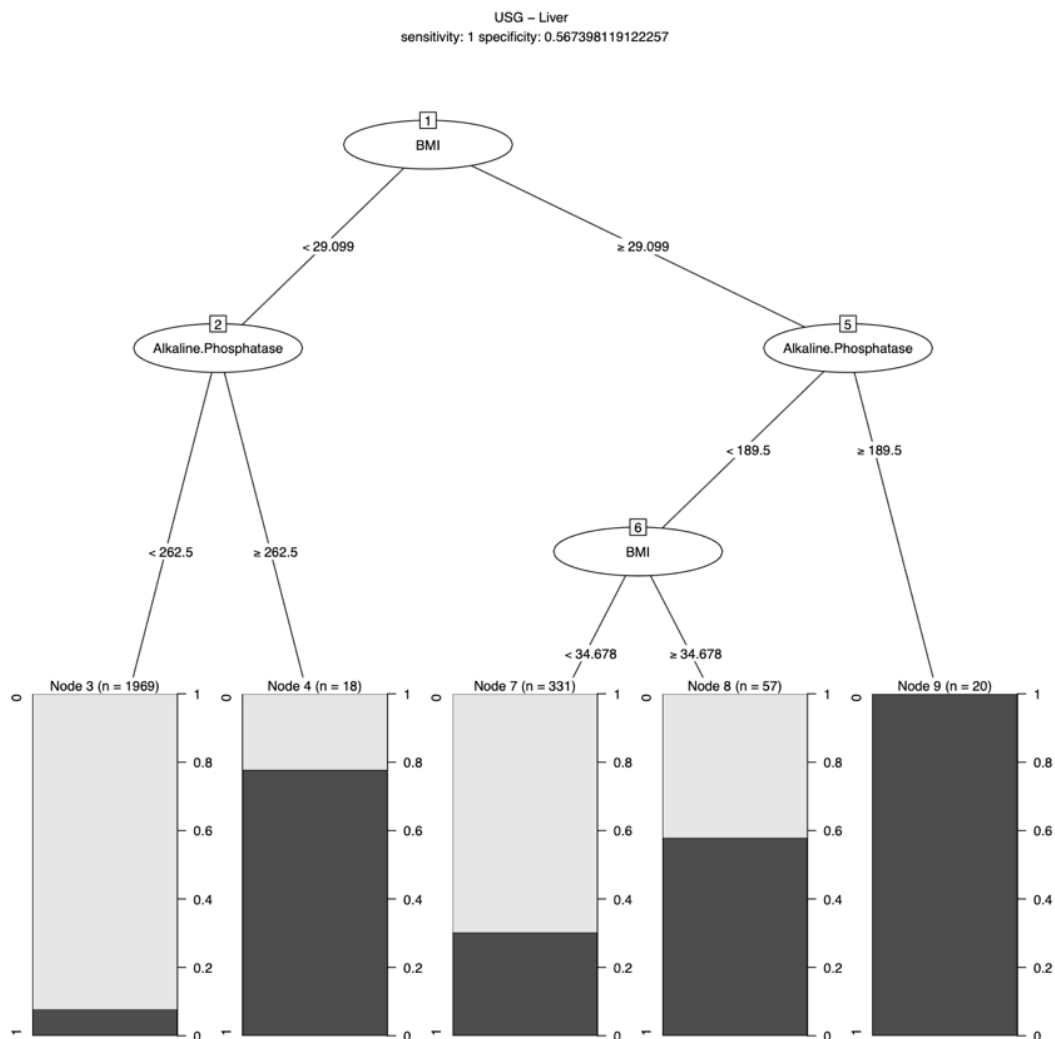


図 7 CART を用いた分析結果

- 価格設定妥当性：自己負担 1,500 タカの健康診断を実施し、参加者の 39%が月間所得 5,000 タカ未満であった。本調査で行った検診サービスは、多岐に渡る検診項目（血液検査、尿検査、胸部レントゲン、腹部超音波検査等）が含まれるが、通常、バングラデシュにおいて、これら項目を 1,500 タカで提供することはコスト面から難しい。他方、コストリダクションモデルを通じて、上記検診項目の一部を行わない場合でも、網羅的に行った場合と同等の疾病評価が期待できる。今回の調査においても、一般的に高価となる検診サービス内容であった場合、短期間で 2,000 人以上が 1,500 タカで検診サービスを利用していたことから、都市部貧困層向けには同価格において十分な需要があると考えられる
- データ信頼性向上の検討：パイロットプロジェクトで収集したデータを分析した結果、現在想定しているコストリダクションモデルは、実用に値するレベルであるとの結論に至った。例えば、腹部エコーを行っていない受診者に対して、血液検査・体重から「腹部エコー高リスク」などのフィードバックを与えることが可能である。また、今後、検診サービスの本格実施を通じ、検診データが更に蓄積されることにより、各疾

病リスクについて、サービス受診者に対してより精緻な情報を与えることが可能となると想定している。

### 3) 事業化可否

本調査では、パイロットプロジェクトを通じ、モバイル医療機器等と情報通信技術（ICT）を活用した検診サービスにより、地域住民の疾病傾向を把握し、機械学習技術・人工知能（AI）を用いたコストリダクションモデルの構築を行った。収集したデータにより、バングラデシュ、主に都市部においては健診サービスを用いた NCDs 疾患の予防・早期発見に関する中間層以上の関心・需要が高いことと、1,500 タカが都市部貧困層、3,800～4,700 タカ前後が都市部中間・富裕層への販売価格になり得る事が確認された。また、実際に 1,500 タカの健康診断を実施したところ、受診者の 39%が月間所得 5000 タカ未満であったことにより、都市部低所得者層へも受け入れられることが証明されたことから、本事業の事業化が可能であると判断した。

### 4) 事業化可否の判断根拠・検証結果

事業化可否判断に向けて本調査では、①診断アプリを使った事前スクリーニングによるコストリダクションモデルの有効性、②同モデルでの健診サービスの導入により、全体の医療費削減の可能性、の2点を明らかにすることを目標とした。前述、「1－3. 検証結果」1) 調査項目・調査内容及び進捗状況にて記載の各調査項目に対する検討内容と、事業化可否の判断結果は以下表の通り。詳細は、表の下部に記載する。

事業可否検討項目	検討／判断結果	
① 現地の投資・ビジネス・市場環境	△	本調査終了後、継続検討事項あり
② 健診データ採取と健診価格受容性確認	△	本調査終了後、継続検討事項あり
③ コストリダクションモデルの検討	△	本調査終了後、継続検討事項あり
④ ビジネスモデルの検討	△	本調査終了後、継続検討事項あり
⑤ 事業が創出する開発効果/SDGs 貢献への効果検討	○	事業実施に支障なし
⑥ JICA との連携可能性の検討	—	連携可能な案件は現時点でなし
⑦ 事業計画案の策定	△	本調査終了後、継続検討事項あり

#### ① 現地の投資・ビジネス・市場環境

バングラデシュは、2009年に誕生したハシナ・アワミ連盟政権が、引き続き政権運営を担っている。野党 BNP をはじめとした野党連合による反政府活動やそれに伴う経済活動の一時的な停止はあるものの、同国経済は新型コロナウイルスによる影響を受けつつも、2021年度は 6.94%の経済成長率を遂げており、ビジネス実施における政治・社会面での大きな懸念はないと判断する。

一方、ビジネス環境において、本調査では、検診データ取得のためのパイロットプロジェクトを実施（医療行為の実施）においては現地保健局が発行する医療行為ライセンス、データ利活用においては現地政府が発行する許可証（Permission letter）の取得が必要となっていた。当初パイロットプロジェクトの実施を想定していた農村地域では、新型コロナウイルス感染拡大による現地活動の停滞により、地方保健局による医療行為ライセンスが長期に渡って取得できなかった。今後のビジネス実施においても、上述の各種許認可の取得が必要であることから、許認可をスムー

ズに取得するための現地政府との連携強化や対応策を検討していくことが必要である。なお、本調査で取得できなかった農村部の一般的な医療サービス内容・疾病傾向については、本調査後に情報収集していく予定である。

## ② 検診データ採取と検診価格受容性確認

疾病傾向については、医療データ分析<sup>9</sup>を通して、血圧や血糖値、コレステロール値などの連続値を被説明変数とし、年齢、所得、喫煙歴、健康の自己評価を説明変数として回帰分析を行ったところ、貧血と低所得に相関を、高血圧と低所得に弱い相関を認めた。一方で、糖尿病や脂質異常症と所得レベルには相関関係を認めなかった。所得と疾患との関係に喫煙歴や健康の自己評価と所得の関係が交絡していると考えられる。また、腹部超音波所見とその他の項目の相関について分析を行ったところ、BMI と今後、同様の社会・経済的因子を追加して解析を行うことで、疾患リスクを判定する精度を向上させたリスクアセスメントモデルを作ることが可能だと考える。

価格受容性については、1,500 タカの健診価格に対して、参加者の 39%が月間所得 5,000 タカ未満であった。コストリダクションモデルを検討する上での目標価格として、1,500 タカは都市部における貧困層に対しては選択肢になりうると考えられる。中間・富裕層に対して 3,800～4,700 タカ前後が設定価格となり得る事は 1-3.2).②で述べた通りである。

一方で、健診の満足度が、健診における検査の種類に依存する可能性もあるため、コストリダクションモデルで顧客が体験する検査の種類が減少した場合、医学的な価値が保たれていても満足度が下がる可能性があり、本調査終了後も引き続き調査が必要である。

## ③ コストリダクションモデルの検討

パイロットプロジェクトを通じて収集した 5,850 人分のサンプルデータを踏まえ、モデルの検討を行った結果、腹部超音波検査における脂肪肝の異常所見と、BMI と血液検査（ALP）の相関を認めた。よって、検診項目のうち、腹部エコー検査、心電図検査、胸部レントゲン検査を行わず、血液検査・尿検査で代替することにより、2,500 タカ以上のコスト削減、オペレーション時間の短縮が可能であるとの結論に至った。

## ④ ビジネスモデルの検討

本調査開始時に検討していたビジネスモデルからの変更はない。一方、上記の健診結果サンプル、価格受容性、コストリダクションモデルにて導き出された結果を踏まえ、各所得者層向けの①設定可能な健診価格、②同価格にて提供可能な健診内容、③NCDs 疾患に対する予防・予測精度、の 3 点から採算性を割り出すとともに、事業に必要な各種コスト算出を行い、採算割合の異なるビジネスモデル案を導きだすことを想定していたが、農村地域の情報が反映できないため、地域性を踏まえた精度の高い結果の抽出ができなかった。今後、農村地域での検診データを収集し、サンプル数を増加することによって、より信頼性・妥当性の高い結果を抽出していくことが必要である。

## ⑤ 事業が創出する開発効果／SGDs 貢献への効果検討

本調査で提案するビジネスモデルを通じて、検診価格の低価格化が可能となる。実際、パイロ

<sup>9</sup> 5,850 人（女性 2,634 名、男性 3,216 名）分の統計結果

ットプロジェクトを通じた健診者数の向上及び過去健診未実施者への健診普及（医療機関へのアクセス向上）が確認されており、コストリダクションモデルを通じた検診の面的拡大により、同国国民の健診アクセスの向上、更にはNCDs への対策への寄与が可能であると判断する。

#### ⑥ JICA との連携可能性の検討

これまで JICA がバングラデシュで実施している NCDs 関連のプロジェクトを確認するとともに、JICA バングラデシュ事務所との意見交換を行い、連携可能性についての検討を行ったものの、現時点において連携を検討できる案件の該当はなかった。

#### ⑦ 事業計画案の策定

医療資器材の調達については、当初想定通り、現地調達（複数見積もり、直接契約）にて実施可能であることを確認した。検診サービス実施についても、パイロットプロジェクトを通じて確認を行った検診項目にて問題ないと判断する。検診価格については、都市部については中間・富裕層は 3,800~4,700、貧困層は 1,500 タカを想定、農村部については今後の詳細調査を行った後、決定する。検診サービス実施主体は、パイロットプロジェクト同様、現地医療（関連）機関への委託を想定する。

以上、①~⑦の検証結果を踏まえ、農村地域でのデータ取得・分析が出来なかったことに起因し、「①現地の投資・ビジネス・市場環境」、「②健診データ採取と健診価格受容性確認」、「③コストリダクションモデルの検討」、「④ビジネスモデルの検討」、及び「⑦事業計画案の策定」において本調査終了後も継続検討事項があるものの、本調査の最も核となるコストリダクションモデルの有効性や、ターゲットの一部である都市部における中間・富裕層及び貧困層における価格受容性が確認出来、ビジネスとしての収益が成り立つと判断できたことから、事業化が可能であると判断した。

### 5) 事業化を目指すビジネスモデル

1-1. 4) に同じ。

### 6) 残課題と今後の対応策

項目	残課題	対応策	対応時期
現地ビジネス環境の整備	提案事業に関連する規制、法制度、許認可への対応	本調査終了後、miup の現地法人を介して、公的機関や現地政府との連携強化を図り、事業実施に必要な許認可がスムーズに取得できるためのネットワーク構築を目指す。	随時対応
販売・マーケティング	農村地域における検診データ取得と適正価格の確認	本調査終了後、miup の現地法人によるパイロットプロジェクトなどを通じて農村地域の価格受容性を確認し、価格に応じた健診促進の方向性・手法、より詳細なターゲット層を抽出する。	2023 年 1 月以降
	農村地域も含めたコストリダクションモデルの策定	農村地域における検診データ取得後、コストリダクションモデルの精緻化を図る。	2024 年 1 月以降



項目	残課題	対応策	対応時期
	健診センターの設置など地方への拡大方法	地方部の医療機関との連携が可能であれば健診センターの設置、医療資源が乏しい地域であれば、健康診断を実施可能なクリニックの設置を検討する	2023年1月以降
ビジネスモデルの検討	上記課題を踏まえたビジネスモデルの検討	本調査終了後、農村地域のデータ収集も踏まえたうえで、より地域性を考慮したビジネスモデルを策定し、実現可能性の向上を狙う。	2024年3月以降
事業計画案の策定	上記調査を踏まえた事業計画の具体化・最終化	本調査終了後、農村地域での詳細調査を踏まえた上で健診価格の最終決定を行い、売上計画などの具体化を進める	2024年3月以降

## 7) 事業化までの計画

都市部においては現在 3,500 タカ程度の健康診断を自社事業として展開しており、主に企業健康診断の需要があることを確認している。地方部については、自社事業を通じて健康診断の適正価格を確認するための調査を 2023 年中に実施し、翌年 2024 年に農村で得られたデータを踏まえたビジネスプラン・事業計画を策定の上、健診センターまたはクリニックの設置を検討する。

	2023												2024											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
【現地ビジネス環境の整備】 許認可のスムーズな取得																								
【販売・マーケティング】農村地 域における検診データ取得と適 正価格の確認																								
【販売・マーケティング】農村地 域も含めたコストリダクションモ デルの策定																								
【販売・マーケティング】健診セ ンターの設置など地方への拡大 方法検討																								
【ビジネスモデルの検討】農村地 域におけるビジネスモデル検討																								
【事業計画案の策定】農村地 域における事業計画の最終化																								
都市部での検診サービス開始																								

## 第2章 調査結果詳細

### 2-1. マクロ環境調査

#### 1) 政治・経済状況

<全体>

Bangladesh is a country that was born independent from East Pakistan in 1971, and is composed of Bengalis and Buddhist minority groups living along the border with Myanmar. About 1 billion 64.68 million people (2020, World Bank) live in about 40% of the land area of Japan. From 2015, about 40 years of population boom are expected to be dominated by young people. In the economic aspect, the poverty rate has been decreasing, and in July 2015, it was classified as a lower-middle income country (Lower-middle income Countries) by the World Bank, etc. A strong economic growth is being evaluated<sup>10</sup>.

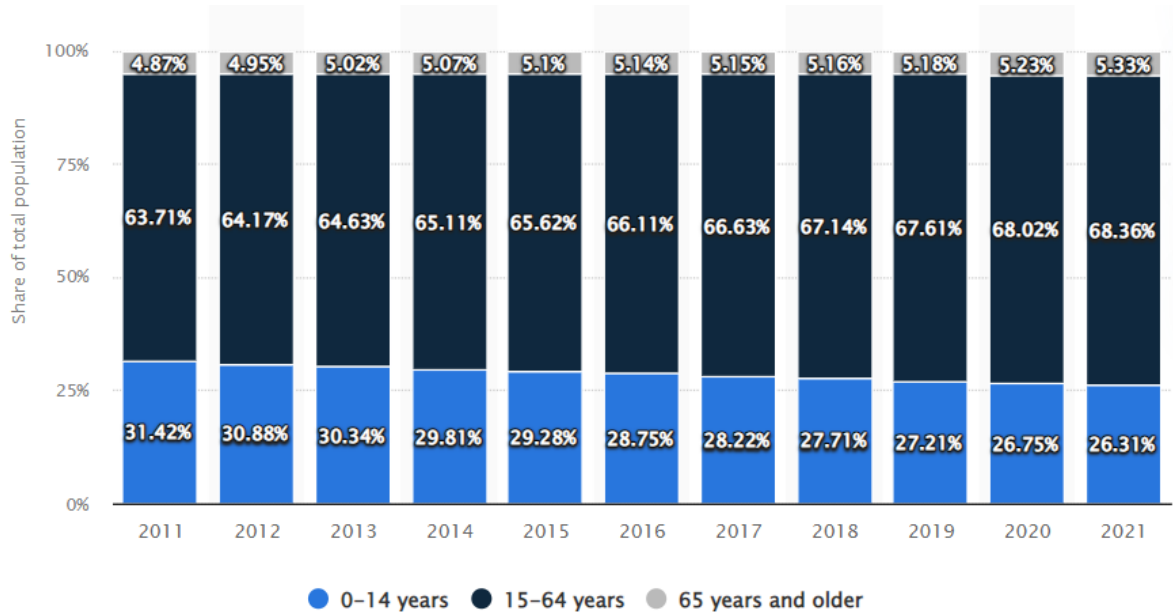


図8 バングラデシュの年代別人口

出所：Statista

<政治>

現在 Bangladesh ではハシナ首相率いるアワミ連盟が政権運営を担っている。議会は議院内閣制（1991年以降）を採用しており、Bangladesh 民族主義党（BNP）とアワミ連盟の二大政党制が5年ごとに入れ替わる形で政権運営を行ってきたが、2009年に誕生したハシナ・アワミ連盟政権以降は与党が勝利している。2019年、4期目のハシナ政権が発足し（任期は2024年1月までの5年間）、ハシナ首相は Bangladesh 史上初の4期連続で首相に就任した。

同内閣は、国家開発政策として Vision2021 を掲げ、建国50年目を迎える2021年までに中所得国入りを目指していたが、上述のとおり2015年には同目標を達成済みとなっている。その他、インフラ強化、産業多様化、投資促進、ガバナンス強化、貧困撲滅、保健・教育の拡充、防災強化等に取り組んでいる。

<sup>10</sup> <https://www.bd.emb-japan.go.jp/files/000355508.pdf>

治安面では、2014年の選挙では野党がボイコットのまま実施することとなったが、これを契機に野党は弱体化、国内世論は新政権是認に傾き国内情勢は比較的安定の傾向を示していると言われていたものの、2015年に入り、総選挙1周年を機に野党連合が再び反政府運動を強め、2月～3月にかけて100人以上の死者が発生、その後の外国人殺人事件、イタリアレストランでのテロ事件を受け、首相はテロに対する「ゼロ・トレランス」を掲げ、治安の安定に注力している。また、ミャンマー国境で発生した70万人のロヒンギャ難民対応も対外的な課題の一つとなっている<sup>11</sup>。

## <経済>

バングラデシュ経済は、輸出志向の政府戦略により、製造業を中心とした経済への転換に成功したと評価されている。現在においても、マクロ経済政策が功を奏し、インフレが安定しており、債務残高対GDP比は低水準にとどまっている。

2010年以降、一人当たりの実質GDP成長率は平均5%で成長しており、2021年2月には、国連が定める後発開発途上国（Least Developed Countries）カテゴリー卒業基準を満たした。新型コロナウイルスの影響による、輸出、送金、輸入の急激な減少を反映し、2020年度のGDP成長率は3.5%と平均を下回ったものの、2021年度には主要貿易相手国の外需回復による輸出増、既製服（Ready Made Garment：RMG）セクターにおける活動の一部ロックダウン解除等により成長率が5%に回復したと考えられている。2022年度は、輸出の力強い回復、景気刺激策の継続的な実施、金融・財政緩和政策を反映し、6.6%の成長率が見込まれている<sup>12</sup>など、不透明要素が多い経済状況の中においても、政府主導の経済政策により、中長期的な経済見通しは明るい。

表2 主要経済指標

項目／年	2019	2020	2021
① 一人あたり名目GDP（米ドル）	1,856	1,962	2,147
② 実質GDP成長率（%）	8.15	3.51	5.01
③ 消費者物価上昇率（%） *基準年は2010年	5.59	5.69	5.55
④ 貿易収支（100万米ドル）	△15,929	△16,394	△32,522
⑤ 経常収支（100万米ドル）	△2,949	1,193	△15,563
⑥ 外貨準備高（100万米ドル）	32,013	42,322	45,348
⑦ 対外債務残高（100万米ドル）	88,771	96,522	120,922
⑧ 為替レート（1米ドルにつき、タカ、期末平均値）	84.45	84.87	85.08

出所：JETRO

## 2) 法制度、規制

本事業では、日本の健診・検査のサービス普及のためのプラットフォームとなる現地法人を設立し（100% miup 出資、設立済み）、①検査機器の提供、②検査機器の設置・保守、③検査技師への教育、④遠隔医療サービス、⑤医療データ解析等を提供する。これらの活動に関連が想定される法制度、規制等は以下のとおり。

<sup>11</sup> <https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/bangladesh/data.html#section2>

<sup>12</sup> IMF バングラデシュ4条協議レポート（2022年3月）

(ア)投資家・起業家としての登録

1. 関連する法制度、規制：「外国民間投資（促進・保護）法（The Foreign Private Investment Promotion and Protection Act）」
2. 担当機関：バングラデシュ投資庁（BIDA）
3. 内容：民間部門の合弁企業または全額外国資本企業の場合、バングラデシュ政府が提供する支援策を活用するためには、BIDA へ登録することが望ましいとされている<sup>13</sup>。

(イ)現地法人の設立

1. 関連する法制度、規制：「1994 年会社法（Company Law）」
2. 担当機関：商業登記所（RJSC&F）
3. 内容：現地法人設立においては、バングラデシュ国内で設立された企業、またはバングラデシュで登録された外国企業が事業を遂行できるとされており、企業の設立・登録については、1994 年会社法（Company Law）に則り、商業登記所（RJSC&F）において会社設立・登記手続を行う。企業の登記は、株式有限責任会社（非公開および公開有限責任会社）、保証有限責任会社、無限責任会社の 3 種類が認められている<sup>14</sup>。

(ウ)医療機器の輸入・販売

1. 関連する法制度、規制：薬事法
2. 担当機関：保健省（DGHS）
3. 内容：現地調査によると薬事法は厳格に施行されておらず、現地の商習慣（公的医療機関の場合には他国登録証明書や代理店作成・発行の証明書の提出、民間医療機関の場合には基本規制がないものの、米国の FDA 認可の証明書を求められることがある）に則って行われることが慣例となっている。また、中古機は特別な場合を除き、輸入禁止となっている。

(エ)医療 X 線発生装置の輸入・販売

1. 関連する法制度、規制：X 線発生装置に関する出力規制（2012.4.17 付）
2. 担当機関：Bangladesh Atomic Energy Commission
3. 内容：X 線発生装置は使用する X 線管の管電流を 100 mA 以上流せる出力を有することが必要。

(オ)医療行為に関する許認可

1. 関連する法制度、規制：Laboratory License
2. 担当機関：保健省（DGHS）
3. 内容：X 線診断、血液検査には上記ライセンス取得が必要（本事業では検査業務再委託機関が保有するビジネスモデルとしている）。なお、診断行為、診断書の発行については、従事する医師がライセンスを保有している必要があるが、実施機関の許認可は不要となっている。

上述の通り、パイロットプロジェクトでの検診サービス実施（医療行為の実施）においては、現地保健局が発行する医療行為ライセンス、データ利活用においては現地政府が発行する許可証

<sup>13</sup> バングラデシュ投資ハンドブック（ジェトロ・ダッカ事務所 2006 年 2 月）

<sup>14</sup> [https://www.jetro.go.jp/world/asia/bd/invest\\_09.html](https://www.jetro.go.jp/world/asia/bd/invest_09.html)

(Permission letter) の取得が必要となっていたものの、本調査期間中には地方保健局による医療行為ライセンスが長期に渡って取得できなかった。実際のビジネスを進めるうえでは、許認可をスムーズに取得するための現地政府との連携強化や対応策を検討していくことが必要である。

### 3) インフラ、関連設備等の整備状況

本調査で提案する検診サービスを実施する上で必要となるインフラ及び対象国における状況は以下のとおり。

- 電気：バングラデシュの電化普及率は75.92%（うち、都市部：94.01%、農村部で68.85%、2016年<sup>15</sup>）となっており、近年大幅な改善がみられるが、停電や電圧の不安定さといった点は引き続き課題となっている。但し、本事業でリースを想定している医療機器の多くはリカバリー装置（UPS）が搭載されているものが多く、バッテリーで稼働可能なため、大きな問題は生じない見込みである。なお、メンテナンス・故障についてはセンドバック方式にて対応を行う予定である。
- インターネット：画像診断についてはインターネットを介してデータを送受信予定となっている。現在多くの機関で使用されている3Gでは診断自体に大きな問題は生じていないものの、画像送付が遅いことが課題として挙げられる。また、健診に際して事前問診表記入のためのアプリケーションの使用を検討していたが、パイロットプロジェクトを通じて、インターネット（アプリケーション）にアクセスが可能な人口が限定的であることが判明したため、紙媒体での問診表にて代替するなど、現地のインターネット環境に応じた記入方法の検討が必要となった。

以上より、電気などの基礎インフラについては大きな障害はないものの、インターネット環境の普及には今後も時間を要することが想定されるため、現地環境を踏まえたビジネスモデルに修正していくことを検討している。

### 4) 健康診断市場の状況

バングラデシュ保健省は、2012年から順次、貧困層（5,000万人）を健康保険に加入させる計画を策定したものの、実質的な運用には至っていない。これにより、多くのバングラデシュ国民は健診等の医療サービスの利用において、経済的負担を強いられており、健診動機の抑制につながっていると考えられる。

現在の健康診断サービス実施主体としては、都市部の医療施設や民間保険のサービスの一部として、中間～富裕層において活用されていることがほとんどである。本調査提案企業の一つであるコニカミノルタが、「平成28年度医療技術・サービス拠点化促進事業（日本式健診・検査普及プロジェクト）」にて行った調査結果（下表）によれば、現在の同国での健診・検査を提供する医療機関は上記のように分類される。

<sup>15</sup> 世界銀行データブック <https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.ACCS.UR.ZS?locations=BD&view=chart>

表3 バングラデシュにおける健診・検査の現状

地域	医療機関の種類	健診・検査の実施状況			
		充実度	予防目的	充実度	診断目的
都市部	National レベル	△	<ul style="list-style-type: none"> <li>一部プライベートの病院では高所得層向けに提供している。</li> <li>一般に、症状がでるまで病院にて検査を受けることはない。</li> </ul>	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>患者の状況に応じて、必要な検査を実施している。</li> <li>一部企業と法人契約があり、企業からの紹介患者は10~35%程度割引が受けられ、医療費は企業負担となる。企業は割引を受けるために、年間の紹介人数のコミットメントを設ける場合がある。</li> </ul>
	Division・District レベル				
	Upazila・Union レベル				
	Ward レベル	×	<ul style="list-style-type: none"> <li>X線や超音波機器など十分な医療機器を導入していない場合が多い。</li> </ul>	×	<ul style="list-style-type: none"> <li>X線や超音波機器など十分な医療機器を導入していない場合が多い</li> <li>高度なサービスが必要になった際は外部からの医療機器・人材を招く運用をしている</li> </ul>
	検査センター	△	<ul style="list-style-type: none"> <li>一部高所得者層向けに健診パッケージを提供している。</li> <li>GAMCA 対応の26か所では中東で働く予定の労働者を対象に中東諸国負担で提供している。(60米ドル)</li> <li>一般に、症状がでるまで病院にて検査を受けることはない。</li> </ul>	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>患者の症状に応じて、病院から指示を受けた項目の検査を提供している。</li> </ul>
農村部	Division・District レベル	×	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般に、症状がでるまで病院にて検査を受けることはない。</li> </ul>	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>患者の症状に応じて、必要な検査を実施している。</li> </ul>
	Upazila・Union レベル				
	Ward レベル	×	<ul style="list-style-type: none"> <li>X線や超音波機器など十分な機器を導入していない場合が多い</li> </ul>	×	<ul style="list-style-type: none"> <li>X線や超音波機器など十分な機器を導入していない場合が多い</li> <li>高度なサービスが必要になった際は外部からの医療機器・人材を招く運用をしている</li> </ul>
	検査センター	×	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般に、症状がでるまで病院にて検査を受けることはない。</li> </ul>	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>患者の症状に応じて、必要な検査を実施している。</li> </ul>
	グラミン	×	<ul style="list-style-type: none"> <li>予防目的の健診は現状ない。将来的にグラミンヘルスケアマネジメントセンターに移行し、予防・早期発見に注力する計画(平成2017年時点)。</li> </ul>	△	<ul style="list-style-type: none"> <li>患者の症状に応じて、必要な検査を実施しているが、機器の利用は限定的。</li> </ul>
	BRAC	△	<ul style="list-style-type: none"> <li>Non-Communicable Disease (NCD) Programmeにて糖尿病、高血圧予防のためのスクリーニング検査をヘルスワーカーが提供するパイロットを計画中(2017年時点)。</li> </ul>	△	<ul style="list-style-type: none"> <li>BRACの運営する3つのクリニックでは、患者の状況に応じて、必要な検査を実施しているが、機器の利用は限定的。</li> </ul>

出所：経済産業省、「平成28年度医療技術・サービス拠点化促進事業（日本式健診・検査普及プロジェクト）」

一方、少ない数ではあるが、本事業と同様に貧困層・中間層をターゲットに含めた健診サービ



スを提供している企業も存在することが、現地調査により確認された（表4）。しかしながら、これらの競合については、現時点では一般利用者向けの市場はまだ確立しておらず、健康診断・予防医療の認知拡大が必要な時期である。現在検討しているビジネスモデルでは、コロナ禍の従業員向け PCR 検査などで得た企業とのネットワークをもとに、まずは従業員向けの健康診断の需要を獲得し、その後のフォローを SMS やアプリなどのモバイルツールを通じて一般利用者とのつながりを保つものである。

表4 バングラデシュにおける貧困層～中間層を対象とした健診プロバイダー

社名	価格	競合点	サービス概要
tonic	300 タカ/月	中間層向け医療サービス	医師の予約、月に2回の医師とのチャットサービス、健康診断の50%割引、医療費補填保険。
doctorola	50 タカ/月	中間層向け医療サービス	医師の検索、診療予約。診療の待ち時間解消や、良質な医師への紹介が強み。
CMED	3,000-12,000 タカ/キット	予防医療サービスを展開	薬局や小さなクリニック向けに簡易的な検査キットを配布。検査結果をアプリで参照する。
jeeon	20,000 タカ/パッケージ	貧困層向け医療サービス	主な顧客は地方部にある薬局。遠隔診療、医師・ヘルスワーカー向け e-learning 教材の提供、処方支援などをアプリで提供。

また、バングラデシュ政府は、「デジタル・バングラデシュ」構想を推し進めており、全国的な ICT 活用が進められている。医療分野においては、保健インフラ整備と人材育成両面において取り組みが開始されているなど、本事業が目的とするアプリを用いた健康診断とも親和性が高い。保健省も2009年から全ての医療機関を対象にインターネット接続計画を推進し、2014年に完了している。この結果、全国で約13,000の診療所および全ての公立病院と約1,000の医療教育機関と医療監督機関がブロードバンドで繋がれ、24,000人の医療スタッフがパソコンないしタブレット端末を備えている。郡以上の自治体庁舎と保健家族福祉省の各関係部署にはマルチメディア・プロジェクターが備えられ、地域保健情報システム（DHIS）と公開医療記録システム（Open MRS）、医療人材管理システム（HRM）等を駆使し、画面上で報告書等資料を見つつ毎月定期会議を行える態勢が整えられている。DHISには、予防医学や公衆衛生を含む医療データが公立・民間を問わず全国の医療機関から集められている。Open MRSは医療記録の自動検索などオートメーション化のためのもので、HRMは人材情報管理のために独自開発したものである。診療に当たっては、農村部の診療所もカバーしているネットワークを通じての遠隔医療や、携帯電話等による患者の在宅診療なども行われている。また、保健家族福祉省の医療サービス局では、米国際開発庁の協力を得て、妊産婦や新生児の母子に対する診療やアドバイス、救急医療をSMSや音声自動応答等で行う妊産婦医療処置（MAMA）の導入を、医療管理情報システム整備の一環として進めるなど<sup>16</sup>、ICTを活用した医療分野の活性化が推し進められている。

以上からも、本ビジネスで提供する検診サービスにおいて、企業検診の実施、モバイルツールを用いた顧客との接点を保つといった方策をとることにより、他プロバイダーとの差別化を図ることが可能であることを確認した。

<sup>16</sup> [https://www.jetro.go.jp/ext\\_images/theme/bop/precedents/pdf/marketcondition-DigitalBD-Vision2021\\_201601\\_bd.pdf](https://www.jetro.go.jp/ext_images/theme/bop/precedents/pdf/marketcondition-DigitalBD-Vision2021_201601_bd.pdf)

## 2-2. SDGs/開発課題に関する調査

### 1) 事業対象地域における SDGs 達成への課題/開発課題の状況

バングラデシュ政府保健省は、第4期保健・人口・栄養プログラム（4th HPNSDP 2017-2022）において、UHCの早期実現を国家目標に掲げているものの、現時点で基礎的な保健サービスへのアクセス数は52%(2016)にとどまっており、更なる改善が求められている。2018年に実施された調査研究によれば、同国のUHCを阻む要因として、①政策、②保健サービス提供、③医療の受け手、の3つのレベルにおいて、それぞれ解決すべき原因があると分析されており、①においては保健セクターへの予算の増加、②では医療人材の雇用・トレーニング、特にアクセスが困難な地域へのサービス提供の不足、③については、サービス受けてである一般市民の保健医療に対する文化的価値観（現代的医療への懐疑）、特に貧困層に対する保険システムの不足等が指摘されている<sup>17</sup>。

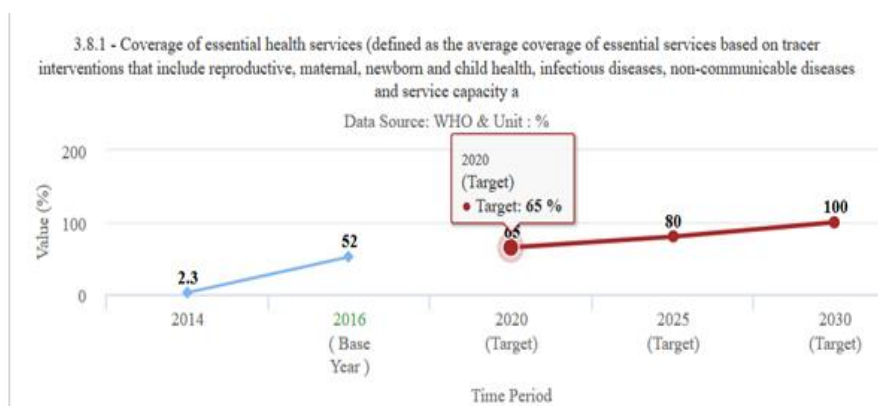


図9 基礎的な保健サービスへのアクセス数

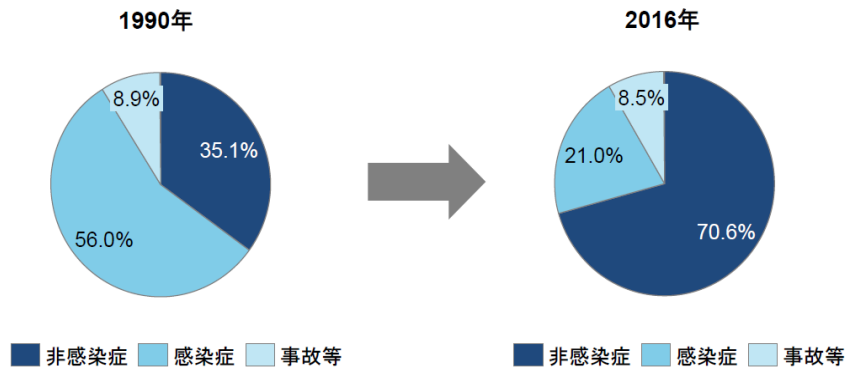
出所：バングラデシュ政府 HP <http://www.sdg.gov.bd/>（2019年5月27日アクセス）

また、4th HPNSDPによると、疾病別では、1990年代、NCDsによる死亡原因は全体の35.1%であったのに対し、2016年には70.6%と大幅な増加傾向にあることから同課題への対応の重要性が確認できる。NCDsによる死亡原因としては、脳卒中、虚血性心疾患、慢性閉塞性肺疾患、肝硬変、先天性欠損症が上位を占めている。

<sup>17</sup> Universal Health Coverage in Bangladesh (2018)., Save the Children



死亡要因の割合（1990年⇒2016年）



出所) Institute of Health Metrics and Evaluation 「Global Burden of Disease Study 2016」

図 10 バングラデシュにおける死亡原因の推移

出所：経済産業省、平成 27 年度医療技術・サービス拠点化促進事業 医療国際展開カンントリーレポート バングラデシュ編（2016 年 3 月）

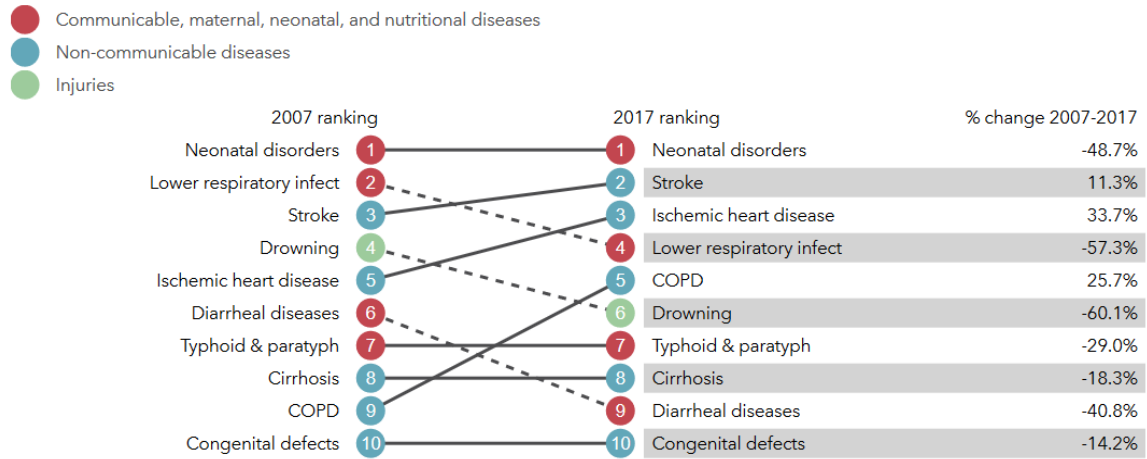


図 11 バングラデシュにおける死亡原因の推移（2007 年・2017 年）

出所：The Institute for Health Metrics and Evaluation

これらの状況から、4th NPNSP（2017-2022）において、NCDs の予防・コントロールは、保健政策の最重要課題の一つとして位置づけられている。また、「MULTISECTORAL ACTION PLAN FOR PREVENTION AND CONTROL OF NONCOMMUNICABLE DISEASES 2018-2025」が 2018 年 5 月に策定され、同計画では、NCDs 関連の 3 年間のオペレーショナルプラン（2018 年 7 月～2021 年 6 月）も併せて定められた。これらの中で、NCDs の早期発見・予防のため、以下の具体的目標が設定されている。

表 7 バングラデシュ政府の NCDs 対策の目標一覧

分野	2025 年目標値
心疾患、癌、糖尿病、慢性呼吸病による全体の若年死亡率の減少	2018 年策定時比 25%減

分野	2025年目標値
有害なアルコール使用の減少	STEPS2010比 10%減
15歳以上のタバコ使用による有病率の減少	STEPS2010比 30%減
不十分な運動の減少	STEPS2010比 10%減
塩分/ナトリウムの接種の平均値の減少	2018年策定時比 30%減
血圧上昇による有病率の減少	STEPS2010比 25%減
肥満/糖尿病の増加の防止	STEPS2010比 0
料理の手段としての固形燃料（木、穀物残渣、乾燥糞、石炭、木炭）使用する世帯の減少	Survey2010比 50%
心臓発作や脳卒中予防を目的とした薬剤治療やカウンセリング（血糖コントロールを含む）必要人口のうち、実際に治療を受ける人数の増加	2018年策定時比 50%
公立・私立医療機関において、主な非感染症疾患治療に必要となる基礎的な技術や薬剤の入手可能価格での可用性向上	2018年策定時比 80%

出所：MULTISECTORAL ACTION PLAN FOR PREVENTION AND CONTROL OF NONCOMMUNICABLE DISEASES 2018–2025 から作成

## 2) 事業を通じた SDGs への貢献/開発効果の発現シナリオ

① 投入するリソース	<p>&lt;人材&gt; 医療人材（医師・看護師等）、医療機器技術者、統計・データ解析専門家</p> <p>&lt;製品・技術&gt; 医療検査機器（X線、超音波、血液、バイタル計測器他）、クラウドシステム、医療・健康に関するデータベース</p> <p>&lt;資金&gt; 開発費(ソフトウェア・現地化・ネットワーク化など)、ワークショップ・マーケティング費、教育費(教育素材・等)</p>
② 目標達成に向けた活動・結果	<ul style="list-style-type: none"> <li>フルセット検診の実施（5,850人）</li> </ul>
③ 期待される SDGs への貢献（短期的効果）	<ul style="list-style-type: none"> <li>医療データの取得・分析によるバングラデシュにおける NCDs 疾病傾向の把握（5,850人）</li> <li>現地医療関係者の能力強化（2名）</li> </ul>

④ 期待される SDGs への貢献 (中長期的効果)	<ul style="list-style-type: none"> <li>2030 年までに約 10 万人/年間の健診者数達成：本ビジネスにより、コストリダクションモデルを通じた健診者数の向上：1 万人</li> <li>NCDs 死亡率、罹患率の改善</li> <li>健診実施地域での有所見患者割合の減少</li> <li>定期健診の習慣化。(年一回の受診)：本ビジネスにより、過去健診未実施者への健診普及 (医療機関へのアクセス向上)：2 万人</li> </ul>
-------------------------------	--

### 3) SDGs への貢献/開発効果の発現に向けた指標とその目標値

本調査におけるパイロットプロジェクトの指標・目標値及び実績値は以下の通りである。

指標	目標値	実績値	(実績、課題、今後の展望等)
健診サービス提供及び X 線画像の遠隔読影 (人)	3,000 ~ 5,000 人	5,850 人	達成。パイロットプロジェクトにおいて、5,850 人に対し、健診サービス・X 線読影を行った。
医師との面談が必要な健診者 (C・D 判定者) への病院・医師紹介件数 (%)	100%	100%	達成。パイロットプロジェクト終了段階において、C・D 判定者全員 (2,572 <sup>18</sup> 名) に対し、必要な病院・医師の紹介を行った。
住民への NCDs 予防に関するビラ配布 (人)	3,000 ~ 5,000 人	3,000 人	達成。パイロットプロジェクト終了段階において、目標値である 3,000 人にビラ配布を完了した。但し、啓発効果としては医師からの直接的な声掛け・説明による効果がより高いことが判明したため、今後の啓発は SNS や Uber 広告を通して宣伝活動として実施する。
医療人材の NCDs 理解度向上に関する勉強会 (町医師向け) 及び個別啓発 (村医者向け) の実施 (人)	勉強会：300 人 個別啓発：3,000 人	勉強会：200 人 個別啓発：3,000 人	一部未達。パイロットプロジェクト終了段階において、勉強会は目標の 66%、個別啓発は 100%の達成となった。勉強会の実績値未達の理由は、新型コロナウイルス感染拡大の影響で、農村地域での活動が出来なかったためである。
健診者情報のデータベース作成 (人)	3~5 千人	5,850 人	達成。ウツラ、ガジプールなどから合計 5,850 人の対象者を集めることができた。
医療データ解析による、病気の予測やスクリーニングの際の検査・アドバイスの簡易化・個別化 <sup>19</sup>	スクリーニングモデルの確立	実施済み	達成。健康診断結果をリスク別に分類し、リスク集団ごとにフォローアップの間隔を指示し、早急に治療が必要な集団については適切な医療機関を紹介した。
NCDs の早期発見・予防知識向上及び適切な健診サービスを行える医療人材 (医師・看護師等) の養成	2 名	2 名	達成パイロットプロジェクトにて 2 名の人材を養成した。

<sup>18</sup> 分析が終了した 5,850 人分を母数としたもの。

指標	目標値	実績値	(実績、課題、今後の展望等)
設置・保守を担当する検査機器・IT技術者の養成	2名	4名	パイロットプロジェクトにて4名の現地法人の人材を養成した。

## 2-3. バリューチェーン調査

### 1) 調達に係る調査結果

事業で想定される健診を行うために必要となる器材・試薬について、パイロットプロジェクトを通じて算出した結果、以下の通りとなった。本調達は全て現地調達にて行った。調達方法は現地で複数の信頼できる取り扱いメーカーがある場合は複数見積もりで、それ以外はメーカーとの直接契約にて行った。調達に関して大きな遅延等はなく、問題は生じていない。

表8 調達物品（健診センター一か所あたり）

調達対象	価格（タカ）	調達方法
検査試薬	350	メーカーとの直接契約
スピッツ、注射器、注射針等	130	メーカーとの直接契約
胸部レントゲン読影	33	メーカーとの直接契約
胸部レントゲン	2,500,000	メーカーとの直接契約
ECG	300,000	現地での三者見積もり
血液検査機器（血算） <sup>20</sup>	1,350,000	現地での三者見積もり
血液検査機器（生化学） <sup>21</sup>	3,500,000	現地での三者見積もり
腹部エコー	300,000	現地での三者見積もり

また、診断を行うにあたっての場所使用料として 50,000 タカが発生する見込みである。

### 2) 製造に係る調査結果

ダッカ近郊において、提案事業内容にて健診サービス提供が可能であると判断し、協力を得た医療機関は4件となった。場所のレンタル代金として通常 50,000 タカを支払うこととなるが、都市部においては、提携可能な病院が十分な数あることが確認された。健診実施病院は以下のとおり。

表9 検査実績

実施期間 (開始～終了)		医療機関名	場所	件数
1月1日	9月30日	アーサニアキャンサーミッション病院	ウットラ	822
10月1日	10月15日	PMK 病院	サバル	117
10月16日	10月31日	モダン病院	ガジプール	219
11月1日	12月31日	アーサニアキャンサーミッション病院	ウットラ	1,342
6月1日	6月30日	再委託先 A 社	ウットラ	982
6月1日	6月14日	アーサニアキャンサーミッション病院	ウットラ	480
6月1日	6月20日	山形ダッカ友好病院	ダンモンディ	388
6月1日	6月30日	再委託先 B 社及び Tongi General Hospital	トンギパラ	1,500

<sup>20</sup> 一箇所に導入後は他の場所には設置しない予定

<sup>21</sup> 一箇所に導入後は他の場所には設置しない予定

実施期間 (開始～終了)	医療機関名	場所	件数
	合 計		5,850

これら医療機関との提携については、主に再委託先である現地の検査センターへの委託内容に含むこととした。今般、健診検査実施を再委託したのはダッカに拠点を置く「再委託先 A 社」と「再委託先 B 社」である。両委託機関による検査については、技術・医療機器の扱い等について、特に大きな問題は生じないことを確認した。

また、健診サービスについて、健診を受けた 23 名に対し、サービス満足度を確認したところ、全員が「非常に満足」もしくは「満足」と回答しており、実際の健診内容、患者へのフィードバックについても、満足度が高いと言える。なお、農村地域についても確認を行う予定であったが、新型コロナウイルスの感染拡大による影響で同パイロットプロジェクトは中止となった。

### 3) 販売・マーケティングに係る調査結果

受診者（中間・富裕層）へのアンケート<sup>22</sup>として支払い可能額を確認したところ、フルセットの場合は平均 3,794 タカであった。但し、ダッカ中心部のインド外資病院アポロホスピタルにおいて、同様のサービスを利用した場合の金額（6,800 タカ）を示した上で、支払い可能額を再度聞いたところ、回答平均が 4,700 タカとなった。

また、パイロットプロジェクトでは、フルセット健診データ取得と価格受容体の確認を目的として、試行的に 5,850 人に 1,500 タカ/人にて健診サービスを提供した。受診者の 39%が月間所得 5000 タカ未満であったことから、1500 タカの金額設定の場合、都市部貧困層においては同価格が設定金額になり得ると思われる。

以上より、都市部貧困層向けには 1,500 タカ、中間層向けには 3,800～4,700 タカがターゲット価格になり得るとの結論を得た。

## 2-4. 事業計画の策定

- 1) 事業化を目指すビジネスモデル
- 2) 採算性確保までの見通し(売上、コスト、利益)
- 3) 要員計画、人材育成計画
- 4) 資金調達計画
- 5) 事業化までのスケジュール

企業秘密情報につき、非公表

## 2-5. JICA 事業との連携可能性

### 1) 連携を想定する JICA 事業と連携内容

JICA は 2017 年 7 月～2022 年 7 月まで、技術協力「コミュニティ主体の健康づくりプロジェクト」を実施していた。本プロジェクトでは、「非感染性疾患（NCDs）サービスと母性保護サービスが共に関連付けられながら全国的に向上する」ことをプロジェクト目標に掲げており、NCDs 対

<sup>22</sup> 有効回答者数 23 名

策を中心課題の一つに掲げている点で類似性が認められた。

他方、JICA のプロジェクトは、WHO が一次医療における NCDs 対策のために作成したガイドライン (Package of Essential Noncommunicable (PEN) disease interventions for primary health care in low-resource setting) のバングラデシュ版に則って進められている<sup>23</sup>が、本事業で実施する健診サービスは上記ガイドラインとは異なる部分があるため<sup>24</sup>、現時点での連携は難しいと判断した。

## 2) 連携の必要性、連携により期待される効果

該当なし

---

<sup>23</sup> JICA バングラデシュ事務所との面談 (2019 年 6 月)

<sup>24</sup> 相違点として、PEN に則って導入が想定される検査機器は非常に基礎的なもののみであり、ICT を用いたサービスも初歩段階で限定的であること、WHO ガイドラインに基づく問診票を使用していること、が挙げられる。本事業では、コストリダクションモデルを活用することで一般的に高額な器材も投入し、ICT 技術を活用することを想定するとともに、スクリーニング結果に基づいて検査項目を増加/削減するといった柔軟性を有する。

別添：

1. 英文要約
2. 業務概要図

# Summary Report

(Bangladesh)

## Feasibility Survey for SDGs Health Checkup Business to Improve Access to Health Services

February 2023

Japan International Cooperation Agency

Konica Minolta, Inc.

miup Inc.



## 1) Overview of the study and alignment with SDGs/development issues

### 1-1. Overview

Category	Contents
Purpose	This study aimed to gather information necessary to develop an inexpensive medical checkup service that can be used by the unprivileged. By combining remote diagnosis using mobile medical devices/information, communication technology (ICT) with machine learning technology/artificial intelligence (AI), the business model is created with a cost reduction model analysis.
Survey Period	February 2018 – February 2023 (5 years)
Target Area	Dhaka Division, Bangladesh
Business Model	In Bangladesh, where non-communicable diseases (NCDs) and access to medical care is an issue, the project aims to provide affordable health checkups and related medical services that are accessible to the unprivileged and expand its coverage to Dhaka and rural areas, by utilizing mobile medical devices and ICT.
SDGs and its beneficiaries	Goal 3: Ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages <ul style="list-style-type: none"> <li>Target 3.4: By 2030, reduce one third of premature mortality from non-communicable diseases through prevention and treatment and promote mental health and well-being. (Expected target beneficiaries: 3,000 – 5,000)</li> </ul> Target 3.8: Achieve universal health coverage, including financial risk protection, <u>access to quality health-care services</u> <sup>25</sup> and access to safe, effective, high quality and affordable medicines and vaccines for all. (Expected target beneficiaries : 3,000 – 5,000)
Activities	<ul style="list-style-type: none"> <li>To conduct investment, business, and market situation</li> </ul> To verify applicability of cost reduction model and medical checkups prices through pilot project as well as business plan

### 1-2. Background

In Bangladesh, basic health services are not adequately provided due to a lack of medical experts and equipment, especially in rural areas. In addition, access to medical services for the unprivileged is limited, thus there are still challenges to achieving the Universal Health Coverage (UHC), a goal set by the Bangladesh government.

In recent years, while improvements have been seen in the areas of infectious diseases and maternal/child health, non-communicable diseases (NCDs) are at increased risk, accounting for more than 70% of all deaths, due to changes in diet and lifestyle, as well as increased smoking habit. A study (2017) shows that NCDs tend to be the leading cause of both morbidity and mortality in Bangladesh<sup>1</sup>. Although NCDs are positioned as a priority focus by the Ministry of Health, the current healthcare environment does not have sufficient mechanisms for the prevention of the diseases and, early detection of patients is listed as one of the major issues to be addressed in the policy document. In addition, many

<sup>25</sup> This project is expected to promote the achievement of UHC by addressing Target 3.8, "Access to quality basic health services".

<sup>1</sup> The Institute for Health Metrics and Evaluation

NCDs are difficult to cure completely once they have been diagnosed, and the long-term costs of treatment have a secondary effect of placing a heavy economic burden on the patients' families, requiring urgent measures to raise the level of the middle class and unprivileged in the country.

Konica Minolta, Inc. (hereinafter referred as “Konica Minolta”) can lower the physical medical access hurdle in rural areas by combining Japanese-made medical equipment with cloud-based remote diagnosis services. In addition, the University of Tokyo-launched venture company, miup, Inc. (hereinafter referred as “miup”) provides a more affordable medical checkup pricing by utilizing a cost reduction model (see below) that leverages statistics and machine learning. Therefore, Konica Minolta and miup (hereinafter referred as “the survey team” or “the team”) have decided to conduct this feasibility study with the belief that the technologies of the two organizations can contribute to the promotion of access to basic health services and early detection and prevention of NCDs in Bangladesh, as well as create business opportunities for the proposing organization.

### **1-3. Survey Purpose**

This study was conducted in the suburbs of Dhaka City to study the establishment of a business model using a cost reduction model analysis and to gather information necessary to develop an inexpensive medical checkup service that can be used by the unprivileged, by combining remote diagnosis using mobile medical devices and information/communication technology (ICT) with machine learning technology and artificial intelligence (AI).

### **1-4. Business Model**

By using the knowledge of Japanese medical checkups and examination services, a local subsidiary (“4 billion health”) is established<sup>2</sup> that serves as a platform for the dissemination of the proposed medical checkup and examination services. “4 billion health” will be in charge of (1) provision of examination equipment, (2) installation and maintenance of examination equipment, (3) education for technicians, (4) telemedicine services, and (5) medical data analysis, etc. Japanese medical service and equipment manufacturers, including Konica Minolta (mainly providing X-ray and ultrasound equipment) and Sysmex (providing blood testing equipment), will provide equipment to “4 billion health”.

“4 billion health” is expected to provide X-ray, ultrasound, and hematology equipment, etc. to medical checkup/testing institutions<sup>3</sup> and to be in charge of maintenance and inspection of medical equipment (1). The model requires that check-up/testing institutions pay a fee to “4 billion health” on every checkup, and not the sales of medical equipment. In addition, “4 billion health” will issue patient IDs and reports to verify individual patients. For (4) telemedicine services, Telerad Bangladesh, one of the partner institutions of this survey, will execute remote viewing from photographic images on the cloud. And for (5) medical data analysis, expertise of miup and Prof. Hasegawa from the Institutions of Medical Science of the Tokyo University about cost reduction model<sup>4</sup>, will be sent to “4 billion health”.

---

<sup>2</sup> miup already established a local subsidiary, 4 billion health.

<sup>3</sup> Primary to tertiary medical institutions are included

<sup>4</sup> The survey aims to develop a method or statistical model to determine (e.g., by regression analysis) the posterior probability distribution of the value of a high-cost test such as a blood test from the value of a low-cost test such as a non-cost medical interview or test or self-blood <sup>4</sup>

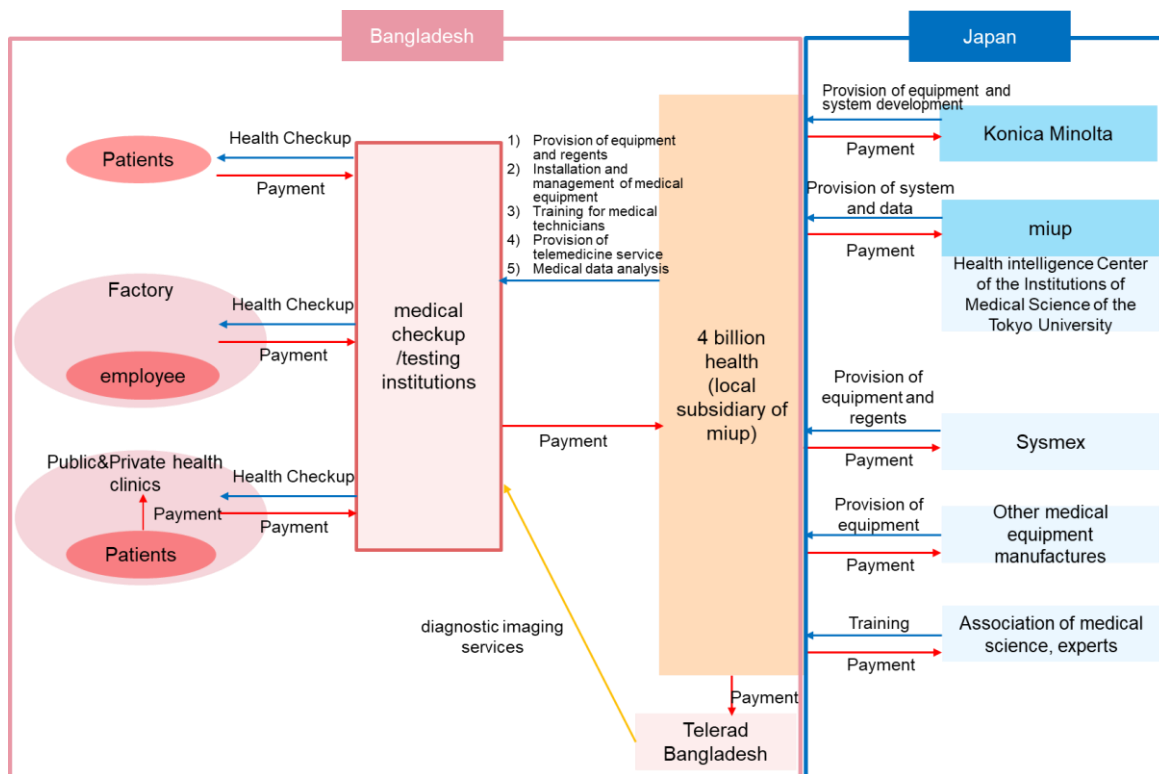


Figure 1 Business Model

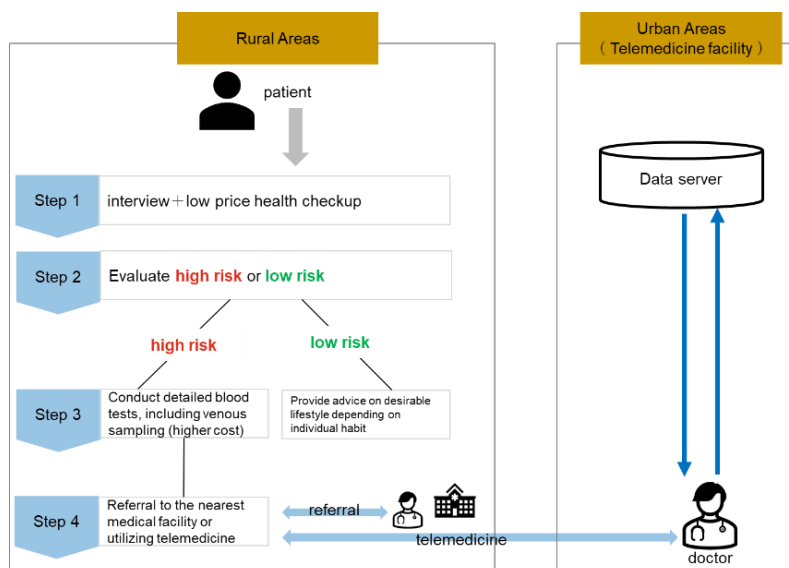


Figure 2 Cost reduction model (illustrative)

In this proposed cost reduction model, there are 4 steps to follow;

- Step 1: a medical checkup is conducted using low-cost and minimally invasive tests (blood test,

<sup>4</sup> The survey aims to develop a method or statistical model to determine (e.g., by regression analysis) the posterior probability distribution of the value of a high-cost test such as a blood test from the value of a low-cost test such as a non-cost medical interview or test or self-blood collection. Then, a threshold value is set to identify subjects who may be at high risk, and costly tests are performed only on subjects whose predicted values are above (or below) the threshold value. In this way, the project aims to screen at-risk patients at a reduced cost according to an arbitrary oversight rate, without conducting costly tests on the entire population. In this project, a cost reduction model will be designed, based on certain assumptions, as a model that reduces the costs of labor, reagents, and supplies for the health screening service provider, and consequently reduces the burden on the health screening service beneficiaries.

urine test, X-ray, etc.), such as a medical interview and simple blood glucose test, and the results are input into the system by a medical professional.

- Step 2: The developed system will examine patient's risk
- Step 3: Health care providers will perform high-quality, thorough examinations, such as blood tests involving intravenous blood sampling, for those determined to be at high risk, and provide lifestyle improvement advice to low-risk patients.
- Step 4: Refer health screeners who are determined to be high-risk by venous blood sampling to nearby medical facilities. For residents in rural areas and other areas where access to hospitals is difficult, video- or voice- or text-based tools will be used to enable physicians to provide diagnosis from remote locations.

Since the cost structure is variable and complex, this study will examine potential cost reduction areas following above steps. The current assumption of this model is not performing some inspections or reducing the number of inspections performed - As feedback to examinees, (in addition to determining the overall risk based on statistics through this model), risk assessment is performed for individual items as in general medical examinations, and in the case of abnormal values, explanations are provided, and sufficient attention is paid to medical risks, including informed consent and receipt of a signed consent form before medical examination.

For this study, (5) will be the main research topic, and (1) – (4) will be only examined where activities are strongly associated with (5), and the rest will be analyzed as complementary studies conducted by the survey teams in their own parallel activities outside of this study.

### **1-5. SDGs/Relevance with development challenges**

As mentioned above, the risk of NCDs is increasing in Bangladesh, but adequate prevention and early detection is difficult due to multiple factors, including limited access to medical services (especially among the unprivileged), lack of NCD-related medical checkup equipment at medical institutions, and the generally high cost of medical checkups. This study aims at promoting early detection and prevention of NCDs, which are considered to have a high risk of affecting both the unprivileged and wealthy in the country, by providing health checkup services at a price accessible to the unprivileged using appropriate medical equipment and educational activities, contributing to SDGs Goal 3 “Goal 3: Ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages.

- Target 3.4: By 2030, reduce one third of premature mortality from non-communicable diseases through prevention and treatment and promote mental health and well-being. (Expected target beneficiaries: 3,000 – 5,000)
- Target 3.8: Achieve universal health coverage, including financial risk protection, access to high quality health-care services<sup>5</sup> and access to safe, effective, high quality and affordable medicines and vaccines for all. (Expected target beneficiaries : 3,000 – 5,000)

---

<sup>5</sup> This project is expected to promote the achievement of UHC by addressing Target 3.8, "Access to quality basic health services".

**2) Survey Method**

**2-1. Overall survey policy and schedule**

In this study, through pilot projects mainly in urban and rural areas, health examination data of middle- and unprivileged -income groups were obtained to determine disease trends and to examine cost reduction models.

This study aimed to gather information necessary to develop an inexpensive medical checkup service that can be used by the unprivileged by combining remote diagnosis, using mobile medical devices and information/communication technology (ICT) with machine learning technology/artificial intelligence (AI) as well as to validate proposed business model using a cost reduction model analysis.

In order to do so, the team planned to gather and analyze health examination data of middle and unprivileged class in urban areas and then to carry out same health checkups pilot in rural areas to verify results in urban areas. However, this was suspended due to Covid 2019 situation in Bangladesh: medical practice license, necessary to carry out a pilot in rural areas, were not obtained in timely manner because of the defiance of restriction imposed by the Bangladesh government. Therefore, the scope of this study was to re-defined the cost reduction models for the urban middle and unprivileged class and to develop a business model based on this pilot.

	2018		2019		2020		2021		2022	
	First	Second	First	Second	First	Second	First	Second	First	second
Investment, business and market survey	■	■	■	■						
Collection of data/validation rice acceptability of medical checkups	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Validation of cost reduction model			■	■	■	■			■	■
Examination of business model				■						■
Development effectiveness				■						■
Business plan establishment				■						■
Examination of Partnership with JICA			■	■	■					■

**2-2. Survey Period**

February 2018 – February 2023 (5 years)

### 2-3. Survey Area

In this study, a pilot project was conducted in Ultra District of Dhaka City and Gazipur District to study a cost reduction model.



source : <http://www.lged.gov.bd/ViewMap.aspx>

### 2-4. Survey structure and responsibility

Chart 1 Survey structure and responsibility

Name of Company/Organization		Roles and responsibilities
In charge Corporations	Konica Minolta, Inc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Overall management and operation of the survey/project leader</li> <li>b) Study on the establishment of a service platform for medical checkups and examinations</li> <li>c) Conduct market research and study sales strategies</li> <li>d) Selection, installation, and maintenance of equipment for X-ray, ultrasound, and vital examination</li> <li>e) Provision of training for local technicians and physicians</li> </ul>
	miup, Inc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Development and provision of medical checkup software, that selects tests that need medical checkups and provides results with health advice</li> <li>b) Digitization, analysis and management of medical data</li> <li>c) Dispatch of specialists</li> </ul>

Name of Company/Organization		Roles and responsibilities
		d) Instruction and training of health workers in the use of the medical checkup system
Sub <sup>^</sup> contr actor	Sysmex Corporation	Provide support for equipment selection, installation, maintenance, and accuracy control of high-quality diagnostic equipment, such as hematology analyzers
	PricewaterhouseCoopers Sustainability LLC	Provide support for project management and report preparation as well as for business environmental research
Third Party	Knowledge Service Inc.	Development of client-server systems to accumulate/analyze collected patient data, to compile analysis results, and support for database formation
Local Consul tant	<ul style="list-style-type: none"> <li>Subcontractor A</li> <li>Subcontractor B</li> </ul>	Implementation of pilot project (health checkup services)
Support Organization	Health intelligence Center of the Institutions of Medical Science of the Tokyo University	Supervision of risk score methodology and analysis methods for health screening systems
	Telerad Bangladesh	Provision of radiological reading services
	Teikyo University	Medical and public health supervision and advisory by Associate Professor Kenzo Takahashi, a specialist in public health

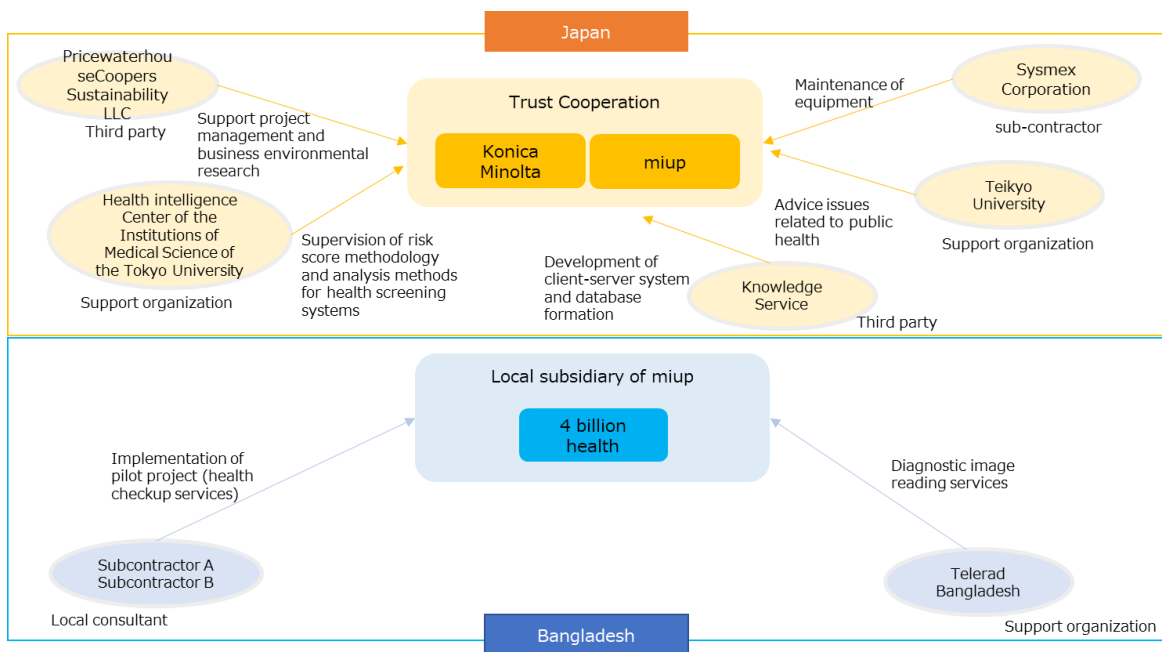


Figure 3 Survey Structure

### 3) Survey Results

#### 3-1. Survey Items, Contents and Results

Survey Topic		Survey Results	
Investment, business, and market environment in Bangladesh	Economic and social conditions related to the proposed business	Political and macroeconomic conditions	After conducting desktop research, interviewing relevant organizations, and examining factors related to the economic and social situation, we determined that the country has sufficient political stability to conduct business. In terms of the economy, although there has been a temporary decline due to the impact of the new coronavirus, it has continued to grow and there are no major causes for concern.
	Future Policies of the Ministry of Health	Health policies of the Bangladesh government	Interviews were conducted with the Ministry of Health and information was gathered through pilot projects to confirm that NCDs are a health policy issue for the Bangladesh government.
	Regulations, laws, and permits	Laws and regulations regarding company formation, import, sale, and lease of medical equipment	Although the acquisition of a medical practice license issued by the local health department was required for the implementation of medical checkup services (medical practice), the acquisition could not be achieved as scheduled due to the effects of the new coronavirus. We confirmed that efforts to promptly obtain the license will be necessary for actual business in the future.
	Competitive Environment Analysis	Information on other health screening service providers, current status of the health screening market	In urban areas, the services are mainly provided by large private secondary and tertiary medical facilities and examination centers. We confirmed that most users are middle to upper class, and that the price range indicates that the unprivileged are less likely to use these services. Regarding medical checkup services for the middle class and the unprivileged, we identified about four competitors, but confirmed that the medical checkup market is not yet established.
	Stakeholder analysis of hospitals, patients, etc.	Situation of services provided by health care providers, business conditions, and patient illnesses	In urban areas, primary to tertiary health care services, including health screening services, are available in both private and public settings, while in rural areas, private tertiary health care services are less available. Disease trends were confirmed based on existing data and the results of the pilot health screening service in this study, with a high prevalence of diabetes and hypertension.



Survey Topic		Survey Results	
Health checkup data collection and checkup price acceptability	Full set of medical checkup data	Disease trends among Bangladeshi citizens	Through the implementation of the pilot project in Uttra and Ghazipur districts, data from 5,850 health examinations were collected and analyzed. The results confirmed the high prevalence of diabetes and hypertension, similar to the results of existing surveys.
	Health checkup price acceptability	Price acceptability for health screening services	In Uttra, a questionnaire survey on the acceptability of the price of medical checkups was conducted through questionnaires and educational activities. It was concluded that 1,500 BDT is a reasonable price for medical checkups in urban areas. In rural areas (mainly the unprivileged), the price acceptability is considered to be lower than 1,500 BDT. However, since the rural health checkup data collection was discontinued in this study, the survey team will conduct its own data collection to confirm the results.
	Content and level of medical services provided by medical institutions	Actual medical services that can be provided, status of operation	Interviews were conducted with stakeholders through the pilot project to ensure that the medical providers had the necessary skills to implement the health screening services
Examination of cost reduction models	Cost Reduction Model Validity	Comparison between cost savings and medical accuracy	It was confirmed that by not conducting abdominal echocardiography, electrocardiography, and chest X-ray (substituted by blood and urine tests), cost savings of more than 2,500 BDT and shorter operation time could be possible.
	Pricing Relevance	Confirmation of acceptability of tentatively set price	In Uttra, a questionnaire survey on the acceptability of the price of medical checkups was conducted through questionnaires and educational activities. It was concluded that 1,500 BDT is a reasonable price for medical checkups in urban areas. In rural areas (mainly the unprivileged), the price acceptability is considered to be lower than 1,500 BDT. However, since the rural health checkup data collection was discontinued in this study, the proposed company will conduct its own data collection to confirm the results.
	Improvement of data reliability	Study of measures to improve system and data accuracy (e.g., reduce human error) in preparation for business launch	Analysis of the data collected in the pilot project confirms that the cost reduction model currently envisioned is at a practical level.

Survey Topic			Survey Results
Business Model	Fair Pricing	Consideration of appropriate price setting at the start of the project (balance between the price acceptable to the local target and the minimum necessary cost of the project).	In urban areas, we concluded that 1,500 BDT is an appropriate price for medical checkups. Since the number of medical checkup data collected from the unprivileged group was small, the study will be continued after this survey to determine an appropriate price.
	Consideration of the full examination required case	Consider partnership methods for referrals to medical institutions after medical checkups and examinations through exchanges of opinions with regional hospital personnel, etc.	Discussions were held with hospital officials in the pilot areas (Ultra and Ghazipur) regarding the partnership method. Approval was obtained for referral of patients after the checkups.
Development effects created by the project/effectiveness study on contribution to SDGs	Situation of beneficiaries and local communities	Health status, income structure, disease, and access to health care	Through the pilot project, the health status (high prevalence of diabetes and hypertension) and average income of the beneficiaries were confirmed.
	Development Effectiveness Indicators and Scenarios for Development Effectiveness	Development impact indicators and scenarios for measuring the direct/indirect development impact and contribution to the SDGs envisaged by the project	Based on the data collected through desktop research, a scenario was set up.
Possible collaboration with JICA		Identify relevant JICA projects and consider collaboration proposals	Discussions were held with the JICA Bangladesh office during the field survey, based on JICA's past support in the health sector in Bangladesh and JICA's support policy for this sector.
Business Plan	Procurement plan for equipment, reagents, etc.	Details of the various plans required for the projects envisaged through the pilot project	We confirmed that all items were procured locally and that there were no problems with multiple quotes or direct contracting with the manufacturer.
	Sales plan		It was determined that the proposed project would be able to provide medical checkup services. We also confirmed that the estimated price in urban area is realistic.

Survey Topic		Survey Results
Personnel and Human Resource Development Plan		It was confirmed that clinical level of local physician is adequate to perform the inspections envisioned by the project. The hiring will proceed in sequence according to the employment plan.
Financing Plan		All budgets for project implementation will be funded as internal projects of the two proposing firms, and there are no plans to procure funds from external sources.
Business risk	Risks in terms of socioeconomics, laws and regulations, business profitability, etc., based on various information collected through desktop reviews and on-site surveys.	Although there were no issues in the social and economic situation, we identified a risk of schedule delays due to the acquisition of various permits from the local government.
Financial Analysis	Income and expenditure planning, business cash flow, profitability analysis	Pricing was set for the middle class and the unprivileged, respectively. Both groups are expected to be profitable in the second year of the project.
Implementation Schedule	Review of timelines required for permits, equipment procurement, company incorporation, etc.	Timeline was finalized.

### 3-2. Survey Results

#### ■ Investment, business, and market environment in Bangladesh

As a result of the survey, Bangladesh is politically stable enough to conduct the proposed business. However, it is important to confirm information on threats such as terrorism targeting foreign nationals, and to grasp the security information of each district when expanding services to rural areas. In addition, since Bangladesh's economy is expected to grow steadily, there are high expectations for raising the level of the unprivileged and expanding the middle class. However, the impact of Covid-19 on the Bangladesh economy is high, it is necessary to pay close attention to the policies and regulations of the government of Bangladesh.

In terms of policy, the proposed business found to be consistent with the policy of the Ministry of Health, which has set the achievement of UHC and NCDs as one of the priority areas in its health sector program. Since the current government administration is stable, it is expected that there will be no major change in the national policy of targeting the achievement of NCDs and UHC in the future.

Regarding laws, regulations, and permits related to the proposed business, issues were identified; although the pilot project was planned to be implemented in urban and rural areas for the purpose of collecting medical checkup data, it was not possible to obtain the necessary permits from the local government for the rural areas to implement the project. Specifically, it was necessary to obtain a medical practice license issued by the local health department and a permission letter issued by the local government for data utilization. However, due to the stagnation of local activities in the rural areas where the pilot was originally planned to be implemented, the survey team was not able to obtain a medical license for a long period of time. Since acquisition of the various types of licenses and permits mentioned above will be necessary for future business implementation, it will be necessary to strengthen cooperation with the local government and consider measures to ensure smooth acquisition of licenses and permits.

While the survey results indicate that there are no political or social issues, the team recognized that considerable effort will be required to deal with the local government on specific procedures, and discussions with related parties regarding the aforementioned laws, regulations, and licenses. In addition, since there are some points that depend on business customs, it is necessary to continue paying attention to changes in Bangladesh government laws and regulations in cooperation with 4 billion health and local business partners.

In terms of the market environment, medical checkup services are provided mainly by large, private, secondary to tertiary medical facilities and testing centers in urban areas. Users are mostly from the middle to upper class, and the price range indicates that there is little use by the unprivileged. In rural areas, the survey could not be conducted due to difficulties in obtaining the medical practice license required for the pilot project, resulted from spread of Covid-19.

#### ■ Health checkup data collection and checkup price acceptability

Through a pilot project, a total of 5,850 men and women aged 35 or older in the vicinity of the screening sites were given health checkups (see below for details of the checkup items) using a menu commonly used in Japan in order to collect data necessary for the construction of a cost reduction model. Target diseases were diabetes, hypertension, dyslipidemia, anemia, and fatty liver (cancer and chronic respiratory disease are currently out of scope). For cerebral and myocardial infarction, it is assumed that events will be recorded, and data will be collected over time to assess the risk of future occurrence of these macrovascular events. In addition to commonly known risks, social and economic factors were included in the risk assessment in this study. Although we believe that the results for physical risk (obesity, smoking, etc.) and risk of chronic disease are similar to existing studies, we investigated whether combining these with the risk of chronic disease due to the patient's social and economic factors obtained by interview would allow for more accurate identification of high-risk groups.

**< Details of checkup items >**

- Registration (only applicable items, conducted by assistants)  
Name, Gender, Birth date, age, phone number, email address, address
- Questionnaire (administered by assistant)  
Occupation, household number, average income, marital history, Smoking history, sleep duration, exercise duration, insurance status, and other interview items
- Non-invasive medical checkup items (performed by assistants)  
Height, weight, abdominal circumference, heart rate, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, transcutaneous arterial blood oxygenation
- Blood test (administered by assistant)
  - Lipids
  - Total cholesterol, HDL cholesterol, LDL cholesterol (based on direct or indirect methods), serum triglycerides, liver function SGOT AST, SGPT ALT, serum alkaline phosphatase, GGTP (Gamma GT), serum total bilirubin
  - Renal function  
Urea nitrogen, serum creatinine
  - Blood sugar  
Fasting or ad libitum blood sugar and blood count, red blood cell count, hemoglobin, hematocrit, platelet count, white blood cell count, white blood cell fraction
  - Infectious disease testing (\*optional)  
HBs-Ag, Anti-HCV (Or corresponding rapid tests)
- Urinalysis (performed by health checkup staff)  
Items including urinary sugar, urinary protein, and occult blood
- X-ray (\*optional) (performed by a physician)  
Chest
- Abdominal ultrasound (\*optional) (performed by physician)  
Target organs: liver, gallbladder, bladder, kidney, prostate, ovary, etc.

\* The case of not obtaining the data is allowed based on the local situation and the physician's judgment.

c) Details of medical checkup results

Data were collected on 5,850 cases. The average age was 43 years, of which 45% were women. Eighteen percent were smokers, 53% were on some form of medication, and 4.7% had some form of insurance. The most common symptoms reported in the interview were back pain (61.5%), headache (49.8%), fatigue (46.6%), and chest pain (44.2%). Major risk conditions for NCDs included anemia (hemoglobin <12 g/dl) in 19.8%, hypertension (systolic blood pressure >140 mmHg) in 17.3%, diabetes (fasting blood sugar >120 mg/dl) in 7.0%, and hyperLDLemia (LDL >140 mg/d;) in 12.6%. In Bangladesh, the prevalence of hypertension is to be just under 20% and diabetes are reported to be under 14%, respectively, suggesting that the prevalence of hypertension is somewhat lower in this health examination population than in the Bangladeshi population as a whole.

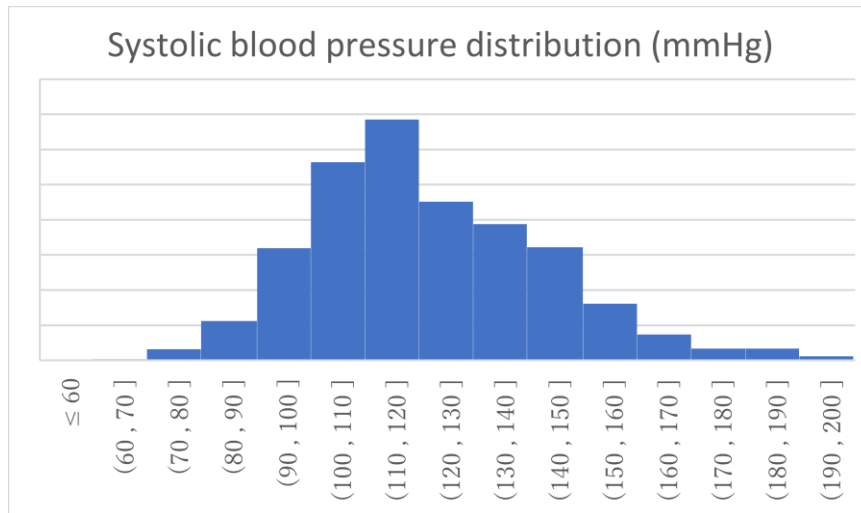


Figure 4 Results of medical checkup (risk of hypertension)

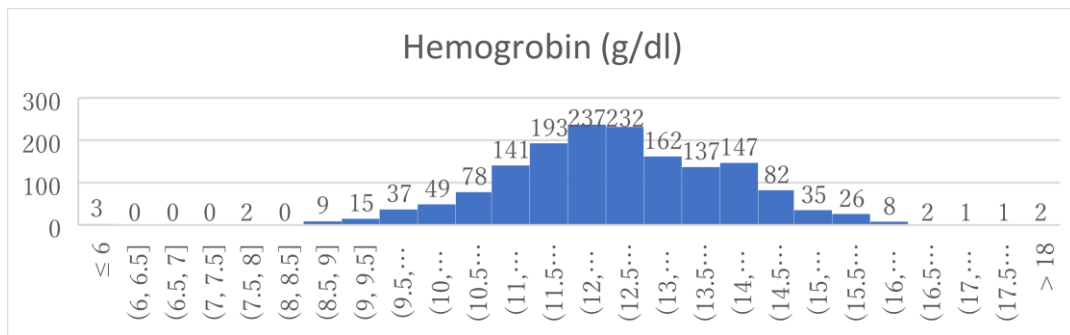


Figure 5 Results of medical examinations (anemia risk)

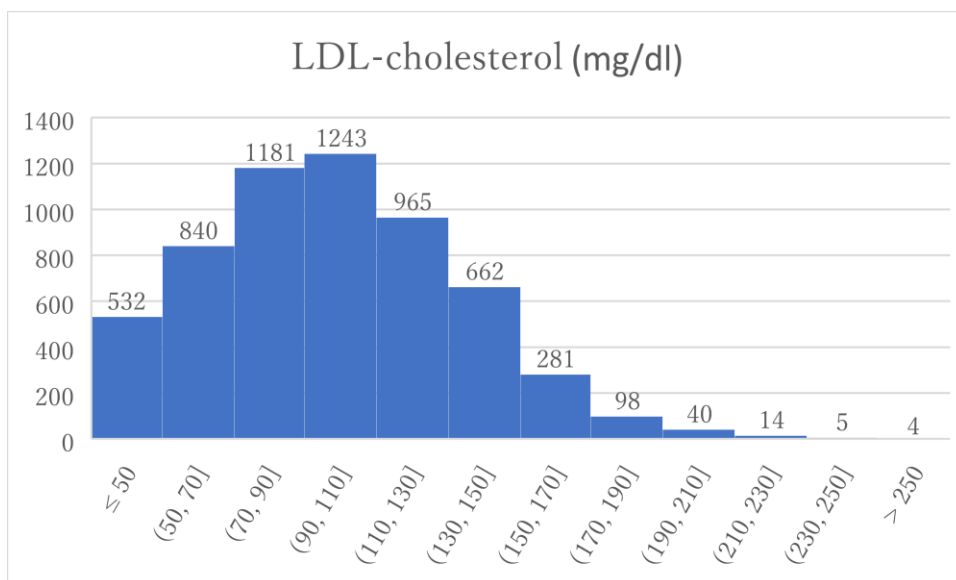


Figure 6 Results of medical checkup (diabetes risk)

d) Status of price acceptability checks

First, a questionnaire was given to residents of Uttra, one of the pilot areas, to identify their

health checkup needs (267 valid responses), as well as to recruit participants for the pilot project (provision of health checkup services), which was scheduled to be implemented at a later date. The following questions were asked in the survey;

- Whether or not the respondent has undergone a previous health checkup
- Intention to have a medical checkup or not at 1,500 BDT
- Frequency of visits to hospitals, pharmacies, etc.

The survey respondents were mainly unprivileged and upper class, and 7.2% had a medical checkup in the past. On the other hand, when asked if they would like to have a medical checkup if given the opportunity, 45.8% of the respondents said yes, confirming the existence of a certain level of interest and need for medical checkups among these income groups.

In a survey conducted after the medical checkup at Ursania Cancer Mission Hospital (23 valid responses), the amount of money that could be paid for the medical checkup service (price acceptability) was confirmed, and the average amount was 3,794 BDT. The average amount of money that could be paid was 4,700 BDT. Based on the above, we assume that the average acceptable price range in urban areas is around 3,800 to 4,700 BDT. On the other hand, rural areas (mainly targeting the unprivileged) could not be surveyed due to the spread of the new coronavirus, as mentioned above, and will be considered after the completion of this survey.

#### ■ Validation of cost reduction model

##### h) Overview

The team developed a method or statistical model to obtain the posterior probability distribution of the value of a high-cost test such as a blood test from the value of a low-cost test such as a non-cost medical interview and test or self-blood collection. A threshold was then set to identify subjects who might be at high risk, and only those subjects whose predicted values were above (or below) that threshold were subjected to costly testing. This allows screening of at-risk patients at a reduced cost according to an arbitrary oversight rate, without costly testing for the whole. Based on these assumptions, a cost reduction model was designed to reduce the costs of labor, reagents, and supplies for health screening service providers, and consequently reduce the burden on health screening service beneficiaries.

In the actual model, CART (classification and regression tree) was used in the analysis to guide which test results should be used as criteria for categorization in order to effectively determine abnormal findings. As a result, it was concluded that by eliminating some of the screening items, particularly abdominal echocardiography, electrocardiography, and chest X-ray (substituted by blood and urine tests, see details below), it is possible to reduce costs by more than 2,500 BDT and shorten operation time.

##### i) Study details, results and future issues

###### ✓ Validity of the cost reduction model:

The CART model was used to correlate abdominal ultrasound findings, electrocardiogram findings, and chest x-ray findings with other blood tests and interview results. The results showed an

abnormal finding of fatty liver on abdominal ultrasonography and a correlation between BMI and blood tests (ALP). Using these two indicators, the current data showed that fatty liver could be detected with a sensitivity of 100% and a specificity of 56.7%. On the other hand, it was difficult to construct an appropriate model for electrocardiographic findings. For chest X-ray abnormalities, there was a correlation between cardiac enlargement and blood pressure, etc., but it was difficult to construct a model with a large correlation with the findings of abnormalities that could be intervened. The reason for this is that while other tests can detect tachycardia and bradycardia in electrocardiograms, there is little correlation with other tests for detecting arrhythmia (e.g., asymptomatic because it is not a systemic disease, normal blood test results, etc.). The same reason can be considered for chest x-rays. However, the validity of using chest x-rays in physical examinations for the purpose of NCDs control is low to begin with, and chest x-rays can be omitted except in cases where screening for infectious diseases such as tuberculosis is intended.

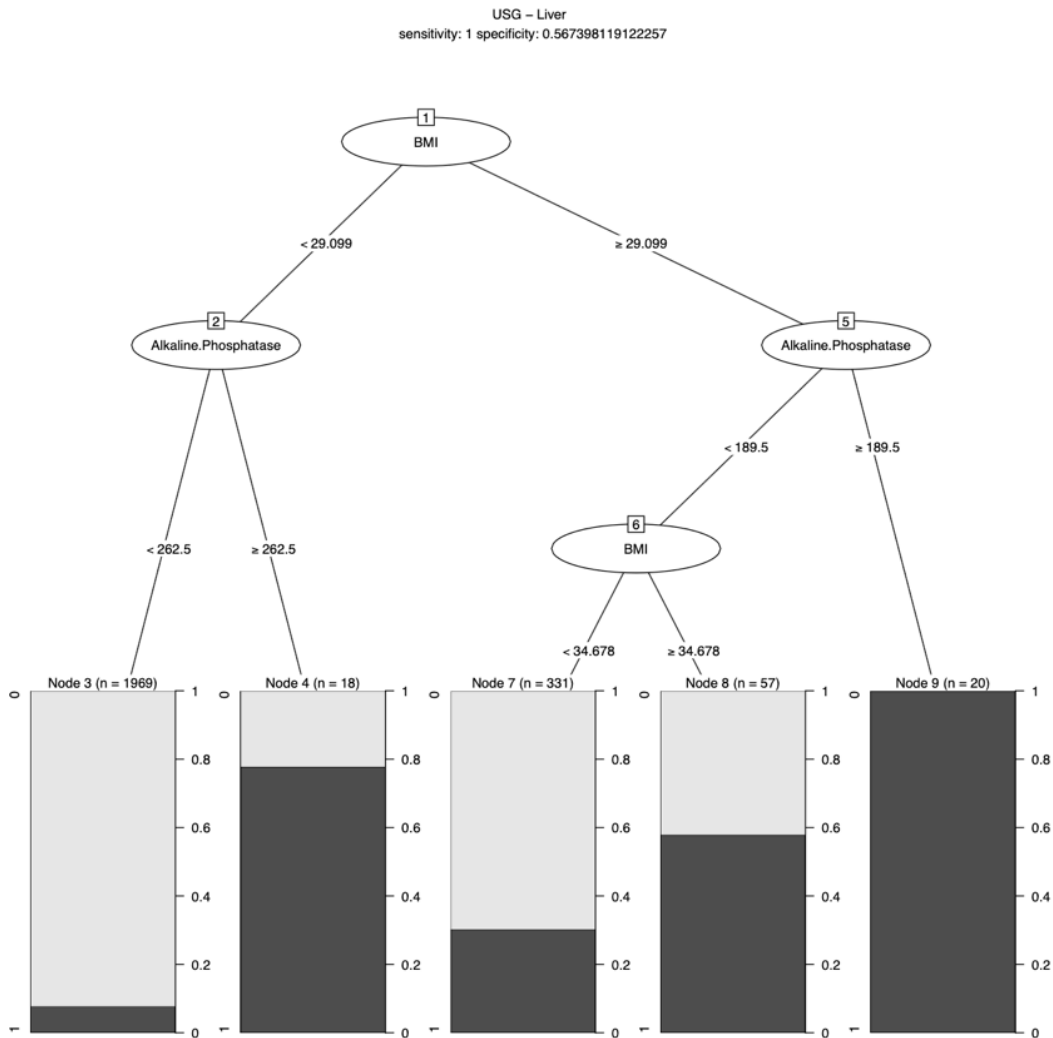


Figure 7 CART analysis

- Relevance of pricing : Health examinations were conducted at a cost of 1,500 BDT, and 39% of participants had a monthly income of less than 5,000 BDT. The medical checkup items in the pilot included a wide range of medical checkup items (blood tests, urinalysis,



chest x-rays, abdominal ultrasound, etc.), but it is usually difficult to provide these items for 1,500 BDT in Bangladesh. On the other hand, through the cost reduction model, even if some of the above screening items are not performed, the disease evaluation can be expected to be equivalent to that of a comprehensive screening service. In the current survey, more than 2,000 people used the medical checkup service for 1,500 BDT in a short period of time, even if the service was generally expensive.

- Improving data reliability : After analyzing the data collected in the pilot project, we have concluded that the cost reduction model currently envisioned is at a practical level. For example, it is possible to provide feedback such as "high risk for abdominal echo" based on the factors such as blood test and weight, for people who have not had an abdominal echo performed. In addition, it is assumed that through the full-scale implementation of the health checkup service, more precise information on the risk of each disease will be provided to service recipients as more health checkup data is accumulated.

### **3-3. Feasibility of proposed business**

Through a pilot project, this study identified disease trends among local residents through medical checkup services using mobile medical devices and information/communication technology (ICT), and developed a cost-reduction model using machine learning technology/artificial intelligence (AI). The collected data confirmed that in Bangladesh, mainly in urban areas, there is high interest and demand from the middle class and above for the prevention and early detection of NCDs diseases using health checkup services. (1,500 BDT is the price for the urban unprivileged and around 3,800 to 4,700 BDT for the urban middle and upper class) The actual health checkup of 1,500 BDT proved to be acceptable to the low-income urban population, as 39% of the examinees had a monthly income of less than 5,000 BDT, making it possible to commercialize this project.

### **3-4. Verification results of feasibility of the business model**

In order to determine the feasibility of commercialization, this study aimed to clarify two points: 1) the effectiveness of the cost reduction model through pre-screening using a diagnostic application, and 2) the possibility of reducing overall medical costs by introducing health checkup services based on this model.

#### **① Investment, business, and market environment in Bangladesh**

Bangladesh continues to be governed by the Awami League, which came into power in 2009. Despite anti-government activities by the opposition BNP and other opposition coalitions and the resulting temporary suspension of economic activities, the country's economy has achieved an economic growth rate of 6.94% in FY2021, despite the impact of the Covid 19, and we do not see any major political or social concerns in the implementation of business. On the other hand, in the business environment, this study required the acquisition of a medical practice license issued by the local health department for the implementation of a pilot project to acquire medical checkup data (medical practice) and a permission letter issued by the local government for the utilization of data. Since the acquisition

of the various permits and licenses mentioned above will be necessary for future business implementation, it will be important to strengthen cooperation with the local government and consider measures to ensure smooth acquisition of the permits and licenses. Information on general medical services and disease trends in rural areas, which could not be obtained in this survey, will be collected by the team's own resource.

#### ② Collecting medical checkup data and confirming the acceptability of medical checkup prices

Regarding disease trends, through medical data analysis, regression analysis was conducted using continuous values such as blood pressure, blood glucose, and cholesterol levels as explained variables, and age, income, smoking history, and self-assessment of health as explanatory variables. A correlation was found between anemia and low income and a weak correlation between hypertension and low income. On the other hand, no correlation was found between diabetes or dyslipidemia and income level. It is thought that the relationship between income and disease is confounded by the relationship between smoking history and self-assessment of health and income.

The relationship between income and disease may be confounded by the relationship between smoking history and self-assessment of health and income. We also analyzed the correlations between abdominal ultrasound findings and other items and believe that BMI and similar socioeconomic factors can be added to the analysis in the future to create a risk assessment model that improves the accuracy of determining disease risk.

Regarding price acceptability, 39% of participants had a monthly income of less than 5,000 BDT for the 1,500 BDT checkup price. As a target price for the cost reduction model, 1,500 BDT could be an option for the unprivileged in urban areas. For middle to upper class, the target price could be around 3,800-4,700 BDT, as discussed earlier. On the other hand, since satisfaction with medical checkups may depend on the number and contents of test in medical checkups, if the cost reduction model lessens the types of tests that customers experience, satisfaction may decrease even if the medical value is maintained.

#### ③ Cost reduction model

Based on the sample data of 5,850 people collected through the pilot project, the model was examined and found a correlation between abnormal findings of fatty liver in abdominal ultrasound examination and BMI and blood test (ALP). Therefore, it was concluded that among the screening items, abdominal echocardiography, electrocardiography, and chest X-ray were not performed and could be replaced by blood and urine tests, which would reduce costs by more than 2,500 BDT and shorten the operation time.

#### ④ Business model

There is no change from the business model proposed at the start of this study. However, the team initially planned to calculate profitability of the model from the view of 1) appropriate price setting for each income group, 2) health checkup items available at the price set in 1), and 3) accuracy level of prevention and prediction NCDs diseases, based on the results of pilot project (results of the sample of checkups, price acceptability, and cost reduction model analysis), the pilot at rural areas were

not carried out. Therefore, the team could not reflect results of this area, resulting in lower accuracy than the one expected. It is necessary to collect screening data in rural areas and increase the sample size to extract more reliable and valid results.

⑤ Development effects created by the project/effects on SGDs contribution

Through the business model proposed in this study, it is possible to lower the price of medical checkups. In fact, through the pilot project, it has been confirmed that the number of people who have undergone medical checkups and the number of people who are willing to undergo checkups have increased. It would be possible to improve access to medical checkups for the people of the country and to contribute to measures against NCDs, through the cost reduction model by expanding medical checkups across the country.

⑥ Partnership with JICA

We reviewed the NCDs-related projects that JICA has been implementing in Bangladesh and exchanged opinions with the JICA Bangladesh office to discuss the possibility of collaboration, but no projects were identified at this time that could be considered for collaboration.

⑦ Business Plan

Regarding the procurement of medical equipment and materials, it was confirmed that local procurement (multiple quotations, direct contracting) was feasible as initially envisioned. The implementation of the medical checkup service was also determined to be feasible based on the medical checkup items that were confirmed through the pilot project. The price for urban areas is estimated to be 3,800-4,700 BDT for middle to upper class and 1,500 BDT for the unprivileged, while the price for rural areas will be determined after a detailed survey. As in the pilot project, the medical checkup service will be outsourced to local medical institutions.

Although there are some issues to be continued after the completion of this study in the following areas, the effectiveness of the cost reduction model, and the price acceptability among middle to upper class/unprivileged in urban areas (target population), were confirmed, therefore, it was evaluated that the business could be profitable. The team has concluded that it is feasible to commercialize the project.

As explained above, we will continue to study the following issues after the completion of this study: a) local investment, business, and market environment, b) data collection and price acceptability of health checkups, c) examination of cost reduction models, d) examination of business models, and g) formulation of business plans due to the fact that we were unable to obtain and analyze data in rural areas.

**3-5. Remaining Task and expected countermeasures**

Items	Remaining Task	Countermeasures	Schedule
Business Environment	Compliance with regulations, laws, and permits related	After the completion of this study, “miup” will seek to strengthen ties with public agencies and local governments,	As needed

Items	Remaining Task	Countermeasures	Schedule
	to the proposed project	building a network to ensure that the necessary permits and approvals for project implementation can be smoothly obtained.	
Sales and Marketing	Obtaining medical checkup data in rural areas and confirming fair prices	After completion of this study, “miup” will confirm price acceptability in rural areas through pilot projects by its local subsidiaries, etc., and identify the direction and methods of health checkup promotion according to prices and more detailed target groups.	After January 2023
	Develop a cost reduction model that includes rural areas	“miup” will refine the cost reduction model after acquiring health screening data in rural areas.	After January 2024
	Consider how to expand to rural areas, including establishment of health checkup centers	“miup” will consider establishing health checkup centers in cooperation with medical institutions in rural areas, or clinics that can provide health checkups if medical resources are scarce in the area.	After January 2023
Review of business model	Examine business models based on the above issues	After the completion of this study, the team aims to improve the feasibility by formulating a business model that takes into account more local characteristics, based on the data collected from rural areas.	After March 2024
Formulation of business plan	finalization of the business plan based on the above survey	After completion of this study, the team finalize the price of health checkups based on detailed surveys in rural areas and proceed with specifics such as sales plans.	After March 2024

### 3-6. Schedule for realization of the business model

In urban areas, the team currently offers health checkups (service fee:3,500 BDT) as its own business, and the results confirmed that there is demand mainly for corporate health checkups. For rural areas, a survey will be conducted during 2023 to confirm the appropriate price in this area. And in the following year, 2024, the team will finalize a business plan based on data obtained in rural areas and will consider establishing health clinics and/or health checkups.

(end)

## 保健サービスへのアクセス改善のため 健康診断ビジネス(SDGsビジネス)調査

国・地域： バングラデシュ人民共和国 ダッカおよびその近郊

企業：	コニカミノルタ株式会社、株式会社 miup
事業概要	コニカミノルタ社 ・ カメラ、写真フィルムなどに関わるコア技術をもとに多彩な技術を開発、応用 ・ ビジネス・ソリューションやヘルスケア、産業用光学システムなど様々な分野の事業を展開 miup社： ・ ICTを活用し、途上国の貧困層に対する医療アクセスを改善を目的として設立された東大発ベンチャー企業 ・ バングラデシュを最初の対象国とし、機械学習や統計学を用いた医療データの分析やサービス開発を強みに、現地医師らと提携して、健康診断ソフトウェア・サービスを開発

### SDG3に係る現地の課題



- ・ 食生活や生活習慣に起因する心臓病、糖尿病などの非感染性疾患の増加
- ・ 医療機関・医療人材の不足
- ・ 貧困層の医療費支払い能力不足



### 企業が有する強み

- ・ X線検査/超音波診断に関する商品・サービスの市場展開・サービス提供実績
- ・ 試験事業を通じた健康診断サービスの需要把握
- ・ バングラ市場向けの健康支援システム/Data baseを開発
- ・ 症状やバイタルデータを分析し、糖尿病や貧血、心疾患等に関する健康状態のスコアリングや将来健康状態の予測
- ・ 医療データにおける機械学習/統計モデル形成

### SDGsビジネスの内容



ダッカ近郊において、モバイル医療機器等ICTを活用した遠隔診断に、機械学習技術・AIを組み合わせ、貧困層でも利用可能な安価な健診サービスを展開することで、非感染性疾患による死亡率の減少を目指す