

ブータン国  
政府のデジタル技術及びデータ利活用能  
力強化プロジェクト

業務進捗報告書と文サマリー  
(第1期終了時)

2023年8月

独立行政法人国際協力機構(JICA)

アクセンチュア株式会社

ガ平
JR
23-032



政府のデジタル技術及びデータ利活用能力強化プロジェクト  
業務進捗報告書本文サマリー  
(第1期終了時)

目次

1	プロジェクトの背景及び目的	4
1-1.	プロジェクトの背景	4
1-2.	プロジェクト・デザイン	4
1-3.	実施体制	5
2	活動進捗	7
2-1.	成果1 関連活動	7
2-2.	成果2 関連活動	12
3	得られた教訓（次期フェーズ及び新規DXプロジェクト組成に向けて）	20
3-1.	プロジェクト実施に際しての示唆	20
3-1-1.	各種会議体の組み合わせ	20
3-1-2.	ステークホルダー別のコミュニケーション	20
3-2-3.	本邦研修の意義	21
3-2-4.	先方C/Pのリソースの配分や貼り付けの重要性	21
3-2-5.	技術協力フェーズで開発するアプリが備えるべき要件	22
3-2-6.	バイオバンク検討の取り進め方	22
3-2.	横展開への示唆	22
3-2-1.	戦略、プロジェクト・デザイン	22
3-2-2.	システム	23

# 1 プロジェクトの背景及び目的

## 1-1. プロジェクトの背景

- ブータンは国民総幸福量（Gross National Happiness：GNH）指数という国際的にも稀有な開発指標を掲げる国であり、国民の幸福感や伝統的な文化を維持しつつ、地理的・気候的条件を活用した水力発電事業や農業などを中心に発展してきた国である。一方、農業離れが顕著な若年層（15歳～24歳）の失業率の増加（若年層失業率は2018年15.7%から、2021年20.9%に増加）や若者の頭脳流出が社会課題となっており、生産性と収益力の高い雇用を生む経済機会創出が強く望まれている。
- その解決の糸口の一つとして、デジタル技術・データの利活用に大きな期待が寄せられている。例えば、2019年に施行された第12次5ヶ年計画では、従来の基幹産業である水分野に次いで「国家デジタル旗艦事業（Digital Druknyul Flagship Program）」に大きな予算を配分した。同計画によると、地理的・人口規模的に不利な条件を抱えるブータンにとって、デジタル技術が国民生活の質改善と、経済活動活性化に不可欠な要素としている。実際、97%の世帯が携帯電話を保有（内64.6%はスマートフォン）しており必要なIT環境整備も進められている。
- かかる状況の下、JICAは「デジタル振興政策支援に係る情報収集・確認調査」等（以下、「先行調査」）を通じて、GNHを構成する9つの要素のうち1つである保健医療分野におけるデジタル技術・データ利活用の可能性をブータン政府と議論を重ねた。具体的には、医療・健康データ（以下、断りが無い場合「保健データ」）の統合的管理と利活用を促す環境整備を行うことで、エビデンスに基づいた確かな治療による医療の質向上に加えて、当該データ共有を通じた民間の医療関連産業振興や就業機会創出を実現したいとの意向が示された。
- これを踏まえ、ブータン政府より、保健データを統合的管理とデータ利活用を促す環境整備により、近年増加傾向にある非感染症疾患の予防等の健康課題の解決や肥大化する医療費の削減、及び健康関連サービスのイノベーション促進を新たな経済機会につなげること、またそれらをGNHの向上にも紐づけていくことを目的として、本プロジェクトが要請された。本事業は、ブータンにおいて、データ基盤への保健医療・健康データの統合的管理とデータ利活用を促す環境整備蓄積及び及びそれを活用した政府・民間のそれを活用したサービスを検討することにより、データ活用基盤の構想に基づいた保健医療サービスの質向上と拡充及び産業振興を図り、もって国民総幸福度の向上に寄与するもの。

## 1-2. プロジェクト・デザイン

- 本案件は、詳細計画策定フェーズと技術協力フェーズを段階的に進める二段階方式が採用されたため、プロジェクト開始時点で、上位目標やプロジェクト目標の成果指標については未設定であったが、2023年7月28日に開催された合同調整委員会において、右を設定するための議論が行われ、以下のとおり上位目標やプロジェクト目標に対する成果指標が設定された。なかでもブータンとして目指すべきデジタルヘルスの在り方について、国としてレジリエントな保健システムを整備しつつ、個人が自己の健康に高い意識を持つようにエンパワーしていく必要性が議論されたほか、そのようなデジタルヘルスシステムを作っていくためには民間企業も巻き込みデータエコノミーとも呼ぶべき体制を構築していく必要性が指摘された。このような長期的な目標の実現には、プロジェクト終了後、例えばデジタルヘルスアプリのBhutan Appへの統合含め、ブータン政府自身が果たすべき役割も大きいと

ころであるが、ブータン政府としてはこの長期目標をできるだけ早期に実現したいと考えておりプロジェクト側が当初 Long Term Perspective Plan にあわせて 2034 年ころまでに成果を出せばよいのではないかと述べたところ、2029 年にもブータン政府自身の努力を以て実現させたい、との意向が示された。

#### 上位目標

- PDM 上での Narrative Summary としては、「データ利活用により国民の多様な幸せ (GNH/Well-being) が実現されるという、次世代の成長の基礎となるブータン固有のデジタル経済社会の未来像が構想される。」が予め設定されていた。
- 成果指標としては、PDM 記載のとおり、2029 年までの高血圧を含む早期死亡率が低下することとし、第 13 次五か年計画を参照することとした。本プロジェクトは、デジタルを活用しつつも保健に関するインパクトを創出することを目的としており、かつ高血圧をターゲットとしたユースケースを検討することとなったため、ブータン政府の開発目標から、高血圧にも関係する保健指標を参照することとした。

#### プロジェクト目標

- PDM 上での Narrative Summary としては、「保健データの利活用により保健医療サービスの拡充及び質の向上が達成される。」が予め設定されていた。
- 成果指標としては、以下の 2 点を設定した。
  1. ターゲット人口の 20% がデータの二次利用に同意する：これは本プロジェクトに関与した住民の一定数が、自身の保健データを提供することにより、自身の健康に裨益する（一次利用）のみならず、社会全体の健康に寄与することの価値を見出したといえる指標であり所謂オプトイン率とも呼べる。市民が自身のデータの提供に価値を見出すことは、データの蓄積に繋がり、ひいては民間企業といったデータを使う側の誘致に繋がる最初の一步であると考えている。
  2. ターゲット人口の 40% が定期的にデジタルヘルスアプリにアクセスする：これは本プロジェクトに関与した市民の一定数が、デジタルヘルスアプリを活用して自身の健康を改善しようとする意識・行動変容が生じたという証左となると考えられる。

#### 1-3. 実施体制

- 第三章にも詳述するが、ブータン側実施体制が詳細計画策定フェーズ（本業務第一期に該当）の大きな課題であった。GovTech を中心に特に訪日したメンバーは積極的にプロジェクト運営に関与してきたものの、保健省のようにデジタルヘルス戦略を考えたり、現場に刺さるユースケースを検討する上で必須と考えられるステークホルダーの巻き込みには難があった。その要因の大きなところは、途中から、保健省のプロジェクトマネジメントユニットへの関与が低減したことにある。プロジェクト開始当初は保健省で ePIS を担当していた Garab 氏は省庁再編の影響もあって GovTech に異動し、もうひとりの保健省のキーマンであった Mongal 氏は保健省の 10 年に一度の国民健康調査が立て込んだため本プロジェクトに対する関与が次第に減少していった（同人は当初訪日予定であったがサーバイ

業務の影響で訪日を急遽とりやめた)。

- 技術協力フェーズ（本業務第二期）においては、特に保健省の巻き込みがなければ、病院や医療従事者を巻き込んだ形でのパイロット活動に支障が生じることが懸念されるため、第二回合同調整委員会において保健省や **National Medical Service**<sup>1</sup> からプロジェクトマネジメントユニットの幹部要員を手当てする必要性が合意され、現在、具体的なアサインに向けてブータン側で調整が行われている。尤も、追加で保健省から手当てされる要員については、納得感を持ってプロジェクトに参加してもらうことが、とりわけ同人の積極関与を引き出す上では重要である。そのためには要員のアサイン後、本プロジェクトが、如何に保健省やヘルスワーカーの役に立つと思われるかという点や、実際に役に立つプロジェクトにするためにはアプリの開発を中心として保健省からのインプットが極めて重要であることを、丁寧に説明する必要があると考える。また、GovTech からは、GovTech の Project Manager を通じた保健省への接触だけでなく、プロジェクト・チームから直接保健省にアウトリーチすることも通じて、プロジェクト・チーム側が保健省の役割を重視している印象を与えるようにすると保健省の態度も変わるかもしれない旨示唆があったところ。JICA ブータン事務所にも協力を仰ぎつつ、取り進めていくこととしたい。

---

<sup>1</sup> National Medical Service は、2022年12月20日付の保健省改組により、国立中央病院の役割を果たす組織として保健省の下に設置された。診療サービス部門、医療製品部門、医用生体工学部門から成り、ICTについてもマンデートのひとつとなっている。

## 2 活動進捗

### 2-1. 成果1 関連活動

**成果1：[分析] 保健データ利活用に係る現状及び課題・可能性が整理される。**

<活動>

- 1.1. 保健医療セクター及びデータ利活用に係る政府戦略や方針等のレビュー
- 1.2. データ利活用の法規制に係る他国ベンチマークに照らしたブータンの現状分析
- 1.3. ICT インフラの現状及び開発計画のレビュー
- 1.4. 保健医療セクターにおける既存システム（ePIS、HMIS、DHIS2 等）、共通機能（データハブや国民 ID 等）、及びその他の関連する技術上の基準のレビュー及び評価
- 1.5. ブータン政府・保健医療施設のデータ利活用体制の評価
- 1.6. ブータンで現在提供されているデジタル保健サービスや IoT デバイスの分析
- 1.7. 上記を踏まえたブータンの保健データ利活用に係る現状及び課題・可能性の整理

#### 1.1. 保健医療セクター及びデータ利活用に係る政府戦略や方針等のレビュー

- 戦略面においては、「National eHealth Strategy and Action Plan」をはじめとする政府戦略文書が分析された。その中で明らかになったことは、「National eHealth Strategy and Action Plan」が、ICT を活用して市民向けの保健サービスの向上というビジョンを掲げながらも、それを誰が達成するかという観点については、本プロジェクトが想定するような民間企業の巻き込みや、右を通じたデジタルヘルス産業の振興までは想定していないということであった。また、同戦略の課題は、Action Plan の形で KPI を設定しているものの、基本的には一年おきの統計等で成果を測定する建付けとなっており、デジタル時代ならではの、デジタルデータに基づく動的 KPI の設定や、それに基づくスピーディな EBPM 及び PDCA の実現までは、目指すに至っていないという点であった。これらの課題意識を踏まえ、成果2 関連の活動の中では、本プロジェクトとして、ブータンにおける今日的デジタルヘルス戦略について考えるとき、どのようなインプットを行うことができるかという点について、特に検討が行われることとなった。

#### 1.2. データ利活用の法規制に係る他国ベンチマークに照らしたブータンの現状分析

- 法制度面については、特にブータン側が中心となり、既存法制度の整理が行われ、ブータン憲法や、「Information Communications and Media Act」、「Medical and Health Council Regulations」といった関連法規が参照された。その中で明らかになったことは、これらの関連法規は、個人情報保護の重要性については確かに言及しているものの、具体的にデジタルヘルスデータを利活用する上で諸外国であれば検討されている様々な論点がカバーされていないということである（以下に観点を列挙）。プロジェクトチームとしては、ブータンのデジタルヘルス基盤が有すべき特徴としては、攻めの観点（産業振興の仕掛けとしてデータを流通させる環境）、守りの観点（秘匿性の高いデータを安全に流通させる環境）、そして持続性の観点（持続的に管理可能な規模のシステム）が必要だと考えている。このような「データの持ち方」を実現するようなデータ利活用に係る法律・ガイドラインが

ブータンには求められていると考えられ、特に技術協力フェーズにおいては、以下のような観点から、ブータンにとって必要な法制度が検討されるべきものとする。

0. カテゴリー1：一般的なデータ保護に関する条項についての検討

- データに係る1次・2次利用の個人の同意管理の在り方
- センシティブデータとヘルスデータの定義と保護
- クラウド環境におけるデータの越境移転
- データ主体の権利

1. カテゴリー2：医療情報利用のガバナンスに関わる検討

- ⑤ ヘルスデータの活用に関するガバナンス
- ⑥ ヘルスデータの非識別化または仮名化
- ⑦ トレーサビリティの担保要件

2. カテゴリー3：その他

- ⑧ (データ漏洩の)責任範囲

- 上記の検討されるべき論点は、技術協力フェーズのリーガル・サブコミッティにおいて議論を進める予定である。内容としては主に3つのカテゴリー（1.一般的なデータ保護に関する条項についての検討、2.医療情報利用のガバナンスに関わる検討、3.その他）であり、以下の8つの法律・ガイドライン上の論点がある。基本的にはカテゴリーごとで議論する想定であるが、ブータン政府側の優先順位や希望なども踏まえ、各検討事項について必要に応じて順番を入れ替えて議論予定である。

- 1. データに係る1次・2次利用の個人の同意管理の在り方
- 2. センシティブデータとヘルスデータの定義と保護
- 3. クラウド環境におけるデータの越境移転
- 4. データ主体の検討
- 5. ヘルスデータの活用に関するガバナンス
- 6. ヘルスデータの非識別化または仮名化
- 7. トレーサビリティの担保要件
- 8. (データ漏洩の)責任範囲

### 1.3. ICT インフラの現状及び開発計画のレビュー

- デジタルヘルスに関するユースケースを実現するにあたり、大きな支障がないかという観点から、インターネット環境を中心としたICTインフラ事情が調査された。結果として、ブータンのICTインフラは整備途上なるも、インターネット環境が全国に広がっていることは確認でき、一定の留意は必要なれど、デジタルヘルスサービスを展開するための素地があることが確認された。
- まず、ブータン政府はePISを国立病院だけでなく第四階層の病院まで広げ、デジタルヘルスシステムを全国に普及させる方向で動いていることが確認された（2025年完了予定）。
- データ通信速度については、現地調査を行った6地域、13か所の病院の約77%のインターネットの速度は10Mbps以下であり、ウェブサイトを開覧するには十分な速度があるが、ビデオ会議や画像を伝送するには、時間がかかる状況。ビデオ会議を活用した遠隔診療といったユースケースには影響が



ある可能性が高いと考えられる。

- セキュリティ・リテラシーについて、政府機関のシステムについてはアクセスがパスワードで管理されているが、医療機関の 60.6%については各病院の保有するシステムへのアクセスについてパスワード管理が徹底されておらず、オープンアクセスが可能な状態。セキュリティリスクに晒されやすいと考えられ、デジタルヘルスシステムを医療現場に広げる上では、情報セキュリティ意識に関する一定の設定とトレーニングが必要と考えられる。
- 停電等の障害発生時のバックアップ体制は 73.5%がないと回答。停電時などは、紙で作業しているとの実態があることは考慮すべきと思われる。
- 一方で、スマートフォン等の携帯電話の普及率は 100% であり、90%の市民が何かしらのソーシャルメディアを活用している。4G は全国で完備されており、85.6%がインターネットを活用できる状態であるという結果から、デジタルヘルスソリューションを市民向けに展開することについては素地があるといえる。

#### 1.4. 保健医療セクターにおける既存システム（ePIS、HMIS、DHIS2 等）、共通機能（データハブや国民 ID 等）、及びその他の関連する技術上の基準のレビュー及び評価

- ブータンには複数階層の病院があるが、すべての階層の病院が同じシステムを使っているわけではないことが判明した。まず、最新システムたる ePIS は、2023 年 4 月に JDWNRH に完全導入されたばかりで、他の階層の病院にはまだ導入されていない。JDRNRH に導入されている ePIS の機能も、外来部門のサービスに限られている。入院部門をはじめとするその他のサービスは今後実装される予定である。一方、最下層の病院では、紙ベースの患者管理台帳に加え、保健省への統計報告のために DHIS2 を使用している。だとすれば中堅病院も DHIS2 を使っていてもおかしくないが、実際には DHIS2 は使わず、独自にエクセルシートを作成して患者データを集計し保健省に報告しているのが実態である。ブータン政府によれば、ePIS は今後順次導入されるとのことだが、実際に全国に普及するまで、どの程度の時間がかかるかは未知数と言わざるを得ない。
- ブータン政府が国民 ID による患者情報管理に取り組んでいることはデジタルヘルスシステムを拡大するための好機であるといえよう。患者情報が紙ベースで管理されていた時代には、国民 ID と連動した電子的な情報管理はなかった。一方で、ePIS システムは、国民 ID と紐づいた患者 ID を発行することで、国民一人ひとりの情報に ID タグ付けすることを目的に導入された。また、国民 ID に紐づく各種統計や個人の病歴を組み合わせることで、健康の社会的決定要因を分析する可能性も秘めている（ただし、現在の各種統計は世帯 ID に紐づいていることが多く、必ずしも国民 ID に紐づいているわけではないことには注意が必要である）。
- さらに、ePIS をはじめとする医療情報システムは、保健省などの政府機関や医療従事者が国民個人の医療情報を効率的に把握できるように設計されていることには留意が必要である。この点は、ePIS の立ち上げを知らせる地方紙の記事に「これで、医療機関を訪れる患者は、紙の処方箋や健康手帳を管理する必要がなくなる」と書かれていることから明らかである。プロジェクトチームは、アウトリーチ・クリニックでの NCD 検診も視察した。例えば、高血圧の患者は、自分が高血圧であることは知らされたが、自分自身でどのように行動すればよいかの指導を受けた形跡はなかった。インタビューを通じて、例えば職場で実施された健康診断の詳細なデータが国民個人に配布された形跡はなく、

基本的には保健省や病院が管理している趣であった。確かに、ePIS で患者データを一元管理できれば、政府関係者や医療従事者にとっては便利であろうが、ブータン国民が直面している NCD 等の問題を解決するためには、医療従事者の指導だけでなく、個人が健康に対する意識改革や行動変容を実現することが重要である。特に、治療よりも予防が重要な状況では、医療従事者以上に患者個人が自らの健康データを理解する必要がある。

- 「3 得られた教訓」パートでも記載するが、技術協力フェーズにおけるアプリ開発では、「患者個人が自らの健康データを理解する」ということを意識し、個人の意識・行動変容をもたらすようなアプリを開発していくことが肝要と思われ、これは後述するデジタルヘルス戦略に関する議論の中で「Self-Sufficient Healthcare」という言葉が出てきたこととも合理的につながっていく。

#### 1.5. ブータン政府・保健医療施設のデータ利活用体制の評価

- データ分析の経験・能力を持つ人材の数及び能力レベルについては、現場のヘルスワーカーは、およそ 20%しか何かしらのデータ分析 (DHIS2、Excel など) の経験を有していないことがわかった。よって、データ取得及び収集されたデータの分析・示唆抽出、モニタリング等のオペレーションをする際には、特にヘルスワーカー向けには、データ分析の経験が十分でないことを前提に、分かりやすく使いやすい UX が重要となってくると思われる。
- データを活用した保健サービスに対する理解度や受容可能性においては、政府・保健医療施設の約 7割が重要性を認識しており、特に政府は政策の意思決定、医療機関は医療サービスの改善のために活用していきたいと考えている様相である。現場のヘルスワーカーレベルもデータの利活用には前向きであることから、意識面での受容性はあると思われる。

#### 1.6. ブータンで現在提供されているデジタル保健サービスや IoT デバイスの分析

- ブータンにおける IoT デバイスの普及は限定的な状況であり、これは IoT デバイスが高額であるが故のもの。ただし、プロジェクト・チームが接触した限りでは、医療関係者は半数以上が、政府関係者や医学生などは約 8割が、個人の健康管理を目的として、IoT デバイスを保有していた。具体的には、Apple Watch、Fitbit Smart Watch などが保有されている状況。
- この点、現地大学である CST が JICA と協力しつつヘルス分野の IoT デバイスを開発していることは、現地に根付き、また価格を抑えた IoT デバイスをもたらす上では良い兆候。データ取得の精度等についてはまだ改良の余地があるものの、たとえば現地語に対応していたり、文字に不自由な人を意識して音声入力に対応したデバイスを開発する等、CST の学生たちの特に UI に対する視点は参考にすべきところがある。

#### 1.7. 上記を踏まえたブータンの保健データ利活用に係る現状及び課題・可能性の整理

- 国立病院 (JDWNRH)、地方病院 (プンツォリン)、県立病院 (ゲドゥ)、3つのプライマリーヘルスセンター (バベナ THC、チャンジジ THC、ホンツォ PHC) など、レベルの異なる 6つの医療施設への訪問も実施した。特に看取された課題は以下のとおり。
- プライマリ・ヘルスセンターにおける WiFi アクセシビリティ：ブータン、特に医療施設におけるデ

ータ通信速度は概ね安定しており、5~10Mbps であることがわかった<sup>2</sup>。しかし、データ通信のほとんどは携帯電話ネットワークに基づいており、携帯電話のデータ通信は利用できるものの、施設専用のインターネット回線や WiFi がまだ不足していることが確認された。そのため、医療提供者は、時には自費で、自分の SIM カードの限られたデータを、病院での業務用に使用するといった状況も見られた。プライマリ・ヘルスセンターにおけるインターネットアクセスの脆弱性の問題は、今後のデジタルヘルス・サービスの普及に影響を与える可能性がある。従って、プライマリヘルスセンターにおける Wi-Fi のアクセシビリティの制限に対処することは重要である。

- 機器のメンテナンスと持続可能性： 国立病院や地域病院のような大規模な医療施設では、機器のメンテナンスやサポートに十分な予算や資金が確保されている場合があるが、プライマリーヘルスセンターではその限りではなく、医療機器の管理には課題がある。例えば、訪問したあるプライマリヘルスセンターでは、もはや電源が入らないコンピュータが設置されていたり、インターネットへ接続されていない WiFi ルーターが文字通り「置かれているだけ」という状況もあった。
- 情報管理システムの部分利用： HMIS や DHIS2 システムも国のあらゆる医療施設で共通して使われているわけではなく、現実には、ほとんどの病院が患者の健康記録を手帳に手書きしているという実態も看取された。患者が手帳を持参しない場合、適切なフォローアップを行うのは困難な作業となる。さらに、DHIS2 の利用はプライマリヘルスセンターに限定されており、そのような階層の病院の中でも同システムを利用していないところもあった。
- 医療提供者のデジタルリテラシー： 医療従事者のデジタルリテラシーについても課題があり、医療従事者のシステムへの不慣れは、JDWNRH における ePIS システムの導入の際にも顕著であり、多くの医療従事者は業務不可増大を懸念している様相であった。医療従事者の中には、手書きに比べてデータの入力の方が時間を要すると感じている者もいる。そのため、ePIS システムの導入にあたっては、1日に5~10人程度の患者データのみをシステムに入力し、残りはまだ手作業で行っているとの状況も看取された。
- 患者データのセキュリティ意識： 情報システムのログインには IT とパスワードが必要であるにもかかわらず、WhatsApp のようなアプリケーションを通じて、かなりの量のデータが安全なプラットフォーム外で共有されているという実態も看取された。そのため、ePIS システムの導入により、この問題に対処することが期待される。さらに、適切なシステムの導入とは別に、医療従事者にセキュリティ・プロトコルや患者情報保護の重要性について適切な訓練や教育を行うことも重要である。
- 安価な IoT デバイスの必要性： ウェアラブル・デバイスやスマートウォッチの普及がブータンではまだ進んでいないが、これはこのデバイスが高価であるが故のものと思われる。したがって、これらのデバイスを普及し、ヘルスデータの収集を促進するためには、安価な IoT デバイスの普及を目指す必要がある。
- 上記のような課題は看取されたものの、少なくとも本プロジェクトにおいて、パイロット活動を実施していく上では、必要な環境はブータンには存在すると思われる。携帯電話ネットワークとはいえ全国を 4G 回線がカバーしており、スマートフォンの高い普及率やソーシャルメディアの利用状況が示

<sup>2</sup> Ookla 社の提供するスピードテストによると、ブータンの平均ダウンロード速度は 16.49Mbps、平均アップロード速度は 27.76Mbps である。その他、プロジェクト・チームによる調査結果は報告書本編を参照のこと。

すとおり市民はデジタルサービスに慣れている<sup>3</sup>。もちろん各地において言語が違うことに配慮したサービス開発や、安価かつデータ取得に適した IoT デバイスの開発といったポイントもあるが、これは現地のベンダーと連携することにより、一定課題の克服が可能であろう。

- ただし、医療従事者とのコミュニケーションは楽観視できない。患者の情報を手作業で記録するのが当然の現場に対し、デジタルサービスを導入する上では、デジタルサービスが如何に高度かつ効果的なサービスを実現し得るか、という点でのコミュニケーションが重要になると思われる。「システムの使いやすさ」がデジタルヘルスサービスの普及にとって肝となると思われ、右を意識したシステムの開発が求められる。
- バイオバンクについては現状のキャパシティについて基礎的な確認が行われた。まず血液サンプルの採取と輸送の面では、ティンブー市内から RCDC への血液サンプルの採取と輸送は可能であり、医療従事者がそれを担うことは可能な環境にある。一方で、血液サンプルの採取が中央や東部など他の地域に拡大した場合、確立された物流ネットワークがないため、コールドチェーンを確実に維持することが難しくなる。ただし、COVID-19 の際のワクチン輸送オペレーションでは、ワクチンを保冷機材（Cold Box と呼ばれる）に格納の上、全国に輸送した実績があるため、不可能ではないと考えられる。DNA シークエンスの観点では、機器に関しては、現在 2 台の DNA シークエンシングマシンが RCDC には設置されている。一方で、RCDC によると、機器のメンテナンス予算が不足しているほか、計算能力が十分な PC も所持していない。人材面についても、ヒトの DNA 解析をこれまで経験したことのある人材はおらず、知見が不足している状況である。サンプルの保管に関しては、RCDC は物理的な冷蔵設備を有するも、デジタル DNA ストレージについては、現在、クラウド、オンプレミスともにストレージは存在しない。
- これらの基礎的調査に立脚し、技術協力フェーズでは、実際にサンプルの収集から解析まで、実際の課題を洗い出しながら、ブータンにおけるバイオバンクのコンセプトについて、実態に基づく検討を進める必要がある。そのために、「3 得られた教訓」にて詳述のとおり、プロジェクト主導のバイオバンクという考え方を持ち込み、本邦の研究者や有識者等にブータンにおいて取得されるデータの価値について意見を求め、ブータンの持つ可能性について解像度を上げたコンセプトを持つ必要があると考える。

## 2-2. 成果 2 関連活動

**成果 2: [立案] ブータンデジタルヘルス戦略、及び具体的な保健データ連携基盤の整備計画（要件定義）が策定される。**

<活動>

- 2.1. デジタルアーキテクチャの競争・協調領域の定義による保健医療セクターの官民連携モデルの検討
- 2.2. 将来の技術動向を見据えた保健データ利活用に係る法規制及びガイドライン案（サンドボックス

<sup>3</sup> 2021 年には、Thimphu、Paro 等の一部で 5G が導入された。また、世界銀行のデータによると、2021 年時点で携帯電話の普及率は 100%である ([Mobile cellular subscriptions \(per 100 people\) | Data \(worldbank.org\)](https://data.worldbank.org/it/mobile-cellular-subscriptions-per-100-people))。Bhutan Media Foundation のレポートによると 2020 年時点でブータンにおけるソーシャルメディア普及率は約 60%であったが、携帯電話所有者のほとんどはソーシャルメディアにアクセスしているとの記載もある ([Social-Media-Landscape-in-Bhutan.pdf \(bmf.bt\)](https://www.bmf.bt/publications/social-media-landscape-in-bhutan))。

制度含む)の作成(技術協力フェーズに実施することとなったため記載省略)

2.3. 保健データと Well-being/GNH 測定モニタリングの関連性分析

2.4. デジタルヘルス推進に伴う経済社会環境価値の分析

2.5. データ収集・利活用に係る主要ステークホルダー間の調整協議体の設立及び運営の開始

2.6. 活動1の現状分析及び上記各検討を踏まえたデジタルヘルス戦略(ビジョン・ロードマップ・アクションプラン)の策定

2.7. デジタルヘルス戦略に基づく保健データ連携基盤の要件定義(4バンクのデータモデル、国民IDとの連携含むデータ仲介機能、APIの標準仕様等)

2.8. 共通APIによる4バンク、データハブ、国民ID、アプリケーション間のサービスレイヤーでの相互接続の確認

2.9. 技術協力プロジェクト関連文書案の作成(英文報告書及び添付のとおりであり記載省略)

2.1. デジタルアーキテクチャの競争・協調領域の定義による保健医療セクターの官民連携モデルの検討

● プロジェクト開始時の官民連携モデルに関する初期仮説は以下のとおりであり、引き続き初期仮説が妥当すると考えられる。

1. アプリ層

● 一次利用(個人の健康増進・医療の為の活用を想定)

- 構想:主に協調領域とする(DX技術活用のフォーカス領域を定め、たうえで民間企業の参入を促進すべき領域と、貧困層に対するプライマリヘルスの手当てなど国家医療政策として介入すべき領域のバランスを見極めながら検討)
- 実装:主に競争領域とする(ビジネスコンテスト等を通じて競争させる想定)
- 普及促進:主に協調領域とする(海外向けにはブータンをショーケースとした国家プロモーションを行う一方、国内向けは特に民間企業の参入を促進すべき領域については競争領域とすべき)

● 高次利用(製薬・創薬等への活用や、匿名化・仮名化<sup>4</sup>された統計データの研究利用等を想定)

- 主に競争領域とする

---

<sup>4</sup> 製薬分野においては、たとえばブータンにおいても日本をはじめとする先進諸国においても共通の課題である妊婦向け降圧薬の開発等、ブータンに閉じない市場のニーズを検討する必要があると思料。

- 収集されたデータを活用した新たなサービスが生まれる可能性も想定<sup>5</sup>
- エストニアの X-Road のように、同プラットフォーム運用に携わるステークホルダー（例：e-Estonia Briefing Centre や E-Governance Academy のような非営利団体や政府系のシンクタンク機能のような協調領域）が生まれる可能性も想定
- ヘルスケア外のおけるデータ利活用も現時点では競争領域とする想定

## 2. プラットフォーム層・データ層

- 主に協調領域とする
- 保健データを統合するためのプラットフォームおよび保健データについては、国家の共有財産とする（再委託先としてのシステム構築等は競争領域とする）

## 3. デバイス層

- 主に競争領域とする
  - 当該領域に外資が参入する場合も、タイ国のように資本の半分をブータン資本としたり、或いは従業員の過半数をブータン人とするなどのルール等によって自国の雇用を確保する取組みは必要
  - ウェアラブルデバイスは多様な規格がありデータの取込み方が異なるため、PF 層を通じてデータを連携するための外部 IF 仕様等は政府主導で定義
- 一方で、詳細計画策定フェーズにおける調査の結果、いくつか留意すべき事情が生じたことについても付記しておく。すなわち、上記が官民連携モデルに関する原則と思われるが、ブータン特有の事情もある。ブータンでは、医療サービスは政府が保証すべきものである。そのため、例えば、IT ベンダーが開発した健康アプリをブータン政府が買い取り、ブータン政府が提供する「Bhutan App」に統合し、政府が国民に提供するという案もある。ブータンの IT ベンダーの数は限られているため、完全な競争ではなく、IT ベンダー間でジョイントベンチャーを設立し、それぞれの強みを生かして調整することも一案である。デバイスの開発も、純粋な民間競争ではなく、政府主導で地元の大学と共同開発することも考えられる。

### 2.3. 保健データと Well-being/GNH 測定モニタリングの関連性分析

- 本体報告書（英語版）に詳述のとおり、本プロジェクトにおいては、“Nation-led DX Approach”の有効性を、①コミュニティヘルスガイダンスを通じた予防シフト、②オンラインコミュニティを通じた社

<sup>5</sup> 収集したデータを通じて生まれる新しい産業として、詳細計画策定フェーズにおいては、日常の生活や健康診断のデータから、AI が今後 5 年、10 年といったスパンでの生活習慣病リスクを判定するサービス等をブータン側に紹介した。参考 URL：[ARISE analytics、KDDI の健康管理アプリ開発支援 アクセンチュアが開発した生活習慣病の発症リスクを予測しスコア化するモデルを実装 | 株式会社 ARISE analytics のプレスリリース \(prtimes.jp\)](#)

会的健康の実現、③データを活用した医療トリアージ、④遠隔診療を通じたユニバーサルヘルスカバレッジ、という4つのユースケースを、特に高血圧を対象疾病としながら、検証することを当初目的としている。

- ”Nation-led DX Approach”とは、ブータンのように、病院や医師といった医療資源が不足する現状において、それぞれ病院建設や医師育成といった真正面からのアプローチではなく、国家主導でデジタルヘルスサービスの普及を進め、必要な医療資源の総量を減らすとともに、既存の医療資源の潜在性を引き出すことで、前者のアプローチほど時間的・金銭的コストをかけずに、状況の改善を図るというアプローチである。念のため記載しておくが、本プロジェクトとして、「真正面からのアプローチ」の有効性を否定するものではない。そういった従来からのアプローチに加え、デジタル時代だからこそできるDXアプローチを導入することで、より高度な開発効果を目指すという考え方である。
- 特にGNHとの関係で延べれば、「オンラインコミュニティを通じた社会的健康の実現」に関するユースケースが注目される。健康というと、身体的な健康だけを思い浮かべがちだが、WHOの定義によれば、健康には「身体的健康」「精神的健康」「社会的健康」の3つの概念がある。オンライン・コミュニティというデジタル技術を通じて、互いに励まし合いながら健康に向かうことができれば、身体的な健康だけでなく、精神的な孤独感も減り、社会的なつながりも深まる。このような広い意味での健康へのアプローチは、GNHを持つブータン側にもすんなり受け入れられたようだ。GNHは9つの領域からなり、“Health”には身体のみならず、“Mental Health”も含まれる。また、“Psychological Wellbeing”も広い意味での健康であり、“Community Vitality”には社会的健康に関する設問がある。したがって、GNH/Well-beingのアプローチは、デジタル技術によって可能になったこのユースケースによくマッチしている。
- さらに、コミュニティヘルスワーカーとの連携、医療トリアージ、オンライン診療といったユースケースを活用すれば、ブータン市民はより普遍的な方法で医療・保健サービスを受けられるようになる。例えば、オンライン診療は、病院が遠いために通院が困難な人々にとって有用である。深刻な状況でなければ、地域の医療従事者との連携が強化されることで、病院に行かなくても十分な治療を受けられるようになるかもしれない。医療トリアージが進み、病院の混雑が緩和されれば、「長い待ち時間には耐えられない」と病院に行くことにハードルを感じていた人々にとっても有益であろう。
- 特に下記のようなGNHの設問については、上記ユースケースを関係があるものと考えられる。
  1. 62. On the last occasion you or your family visited a health care centre within the past 12 months, how long did you have to wait before receiving the health care service?
  2. 63. How long would it usually take you to reach to the nearest health care centre by usual mode of transport?
  3. 64. On the last occasion you needed to see doctor or health care provider, to what extent did each of the following factors make it difficult for you to do so?
  4. 96. How often do you meet socially with friends, relatives or work colleagues?
  5. 97. How much do you trust your neighbors?
- GNHサーベイの結果は点数化され、政策評価に利用される。一方、その頻度は5年に1回程度である。そのため、短いスパンでの政策評価に活用することは難しい。一方、デジタル時代には、例えば

デジタル企業が自社アプリのユーザーアクセス率を日々最短で取得し、サービス改善に活用している。政策評価の世界でも、数年ごと、あるいは年単位での政策評価の重要性は否定されないが、より高い頻度でデータを取得し、ダイナミックに政策を見直すことの重要性が議論され始めている。前者を静的 EBPM、後者を動的 EBPM と呼ぶことができる。

- プロジェクト・チームとしては、動的 EBPM の考え方をプロジェクトに適用できないか検討中である。例えば、上記に示したような GNH サーベイの設問に類似したアンケートを、四半期に一度、プロジェクトが制作するアプリを通じてプッシュ機能で送信する。これによって、本プロジェクトが GNH/Well-being の側面に与える影響を動的に把握できると考えている。

#### 2.4. デジタルヘルス推進に伴う経済社会環境価値の分析

- ブータン側は、本プロジェクトにブータン国民の健康増進だけでなく、健康データの活用による産業振興も期待している。そこで、本プロジェクトが産業振興にどのような影響を与えるかについて、大まかなシナリオを作成した。具体的には、国民がデータ提供の価値を認識することで、より多くのデータを提供するようになり、その結果、データを活用した産業が発展するというものである。
- 特にバイオバンクのデータを活用した製薬産業は、データ活用により育成が期待できる産業の代表例である。また、データ取得の難易度や取得できるデータの種類（匿名、仮名など）によっては、ウェルネスツーリズムといった産業の創出も期待できる。
- ウェルビーイング産業は、上述の GNH/Well-being 指標の動的モニタリングと組み合わせれば、誘致も可能である。ウェルビーイング・テックのようなデジタル企業が求めているのは、新しいサービスを開発するためのテストベッドである。そのようなテストベッドには、試験的な活動に参加し、データを提供してくれる政府と国民が必要である。この点、ブータンには、ウェルビーイング関連データをすでに蓄積している GNH サーベイがあるだけでなく、データを提供することで企業を誘致しようとする政府、政府との信頼関係を形成している国民がいる。したがって、ウェルビーイング・テックのテストベッドとしての環境をブータンに構築することは、ブータンにとって勝ち筋となるだろう。
- このようなシナリオに基づく産業振興のための KGI としては、ブータンの National KGI (Draft) が示すように、デジタルエコノミーにおける雇用数や、GDP に占めるデジタルエコノミーの割合などが考えられる。しかし、そうした KGI に向けた前段階として、政府が公開しているデータセットの数、データの二次利用に同意している市民の数など、ブータン政府や市民がデータ提供に積極的であることを示す指標を提案する。この考え方に基づき、PDM における指標の一つとして、データの二次利用に同意する市民の割合が挙げることにした（オプトイン率）。

#### 2.5. データ収集・利活用に係る主要ステークホルダー間の調整協議体の設立及び運営の開始

- データ収集・利活用に係る主要ステークホルダー間の調整協議体に関しては、誰が主体となるべきかという議論が、プロコン踏まえて行われ、少なくともリーガル・サブコミッティとしては、政府がデータ利活用協議会としての役割を果たすことが、国民からの信頼を担保する上では、最も適切な解決策であるとの意向を有していることが確認された。政府が主体的役割を果たすことについては、一般



的には動きが遅くなりがちといったリスクもあるが、殊ブータンの文脈においては、小回りの利くスピーディな政府としての動きを訴求していることもあり、国民からの信頼担保という観点から、政府が主体的役割を果たすことが必要とブータン側は考えている。

- イメージとしては、上位の位置づけとして、ブータン政府が、政策立案者として、データ利活用のルールを策定する。これには、データガバナンスの枠組み、データコンプライアンス、セキュリティコンプライアンス、二次利用の促進等の側面が含まれる。これに続いて、データ利活用協議体が、GovTech、保健省、統計局、プラットフォームを開発する技術ベンダーなどの政府・非政府機関と協力して、データ活用方針に沿った維持・運営を行うイメージである。製薬会社、研究者、その他の企業などの第三者データ利用者は、データ利活用協議体に対し、データ利用を要請する、といった構造を想定するものである。

## 2.6. 活動1の現状分析及び上記各検討を踏まえたデジタルヘルス戦略（ビジョン・ロードマップ・アクションプラン）の策定

- 詳細は添付資料に委ねるが、活動1の結果を踏まえ、本プロジェクトとして、ブータンの National eHealth Strategy & Action Plan を今後改訂していくに際して必要と思われるインプットを、ブータン政府とワークショップを開催する中で、抽出した。
- 具体的には、「上位目標」をブータン側参加者自身の言葉で咀嚼し、「上位目標」を実現するような状況として、①Self-sufficient helathcare と②Building Data economy が必要であるといった議論等を行い、本プロジェクトのロジックモデルを作成した。これらのワーディングについては、合同調整委員会でも議論が行われ、技術協力フェーズにおいても継続検討となったが、たとえば”Self-sufficient helathcare”という言葉が含意する、国民が自身の健康に対してプロアクティブな意識を持つことが重要であり、そのためにデジタルヘルス・サービスが活用されるべき、という考え方については、保健大臣を筆頭に合意が形成されたところであり、今後の National eHealth Strategy & Action Plan の改訂に際して必要なインプットとするイメージである。

## 2.7. デジタルヘルス戦略に基づく保健データ連携基盤の要件定義（4バンクのデータモデル、国民IDとの連携含むデータ仲介機能、APIの標準仕様等）

- 本プロジェクトは、戦略の策定やユースケース、To-be 業務フローの検討とシステムの要件定義が同時で走る案件であり、まずは戦略、次いでユースケース、それらを踏まえてシステム要件定義を検討するといったウォーターフォール型の開発に十分な時間が与えられた案件ではなかった。
- しかしながら、システム要件定義の前提としては、当然に To-be 業務フローの検討が必要となるため、ブータンの現状に基づいた To-be 業務フローの策定に関する議論には、初期段階で多くの時間が割かれた。この点、ブータンでは非感染性疾患(NCDs)が社会問題化していることに注目した。NCDsによる死亡の割合は2000年の41.7%から2019年には72.7%に上昇しており、アルコール性肝疾患、心血管疾患などのNCDsが最も多い。この問題はまた、2019年には人口1000人当たりの医師数がわずか0.5

人という限られた医療資源による国の保健システムの脆弱性によっても悪化している。基本的な医療を受けられず、医療技術も乏しいため、政府が負担する医療費が増加し、経済的・社会的生産性に長期的な影響を及ぼしうるといった状況が看取された。

- その上で、高血圧はブータン国内で蔓延している NCD であり、糖尿病や心血管疾患といった他の疾病の基礎疾患でもあるため、高血圧に焦点を当てることにした。加えて、ブータン政府は、WHO の PEN プロトコルを参考に、高血圧をコントロールするためのイニシアチブを展開している。このように、ブータンにおける既存の医療課題と政府のプライオリティを踏まえ、本プロジェクトにおいては、高血圧をターゲットとしてパイロット活動等デザインしていくこととなった。パイロット活動では、最大 3,000 名のデータを取得する想定である。
- デジタルヘルスを考える際、ステークホルダーは市民、医療従事者、政府関係者、民間企業といった様々なプレイヤーがおり、それぞれデジタルヘルス・サービスによって解決したい課題は異なる。市民は高度な医療サービスを受けたいだろうし、医療従事者は高度かつ効率的なサービスを提供したいものと考えられる。政府関係者は医療をくまなく提供するという政策目標を、データに基づく予算配分を実施しながら実現したいものと考えられ、企業はデータを活用した新規サービスの開発によって利潤を得たいものと思われる。こういった考え方にに基づき、成果物として添付しているように、To-be 業務フローが作成され、右に基づいて必要なデータポイントが整理され、更にそのうえで To-be 業務フローを実現するようなシステム要件定義が行われた。

## 2.8. 共通 API による 4 バンク、データハブ、国民 ID、アプリケーション間のサービスレイヤーでの相互接続の確認

- システム要件定義を進める上で重要な論点のひとつとなったのは、個人を特定できるセンシティブな情報 (PII) を、政府データセンターというオンプレミス環境に保管して自国のデータ保護に関する法令の適用を確保しつつ、産業振興を図るために企業の利便性を鑑みてパブリッククラウドも活用するという、ハイブリッドの方針を、少なくともパイロット活動に向けては採用し、その利点や課題を理解する、というものであった。
- その上で、上記のようにオンプレミスとクラウドのハイブリッド環境を利用する場合、プロジェクト・チームがオンプレミス環境にどこまで介入すべきかが一つの検討課題となった。この点を議論する中で浮かび上がってきたのが、日本とブータンの文化の違いであり、日本では、実際のシステム開発に先立ち、詳細な要件定義が設計され、機能要件や非機能要件などの詳細がドキュメントとしてまとめられる。一方、ブータンでは日本ほど詳細な要件定義書を作成していない。そのため、プロジェクトチームが既存システムの設計書を共有するよう要請しても、既存システムを十分に理解するための十分な資料を集めることができなかった。(ただし、単に文書がなかっただけなのか、ブータン側としてもあらゆるシステムの詳細を他国に提供することに一定の躊躇を覚えたのかは明確にはわからず、おそらくその両方であったのではないかと推察される。)
- そこで基本的にはパブリッククラウドを中心としたシステム開発はプロジェクトチーム側で行い、政府データセンターでのオンプレミス環境はブータン側で開発することで整理し、合意した。背景思想

としては、プロジェクト・チーム側が適切な介入を設計できるほどの資料・情報提供が為されなかったという事情もあるが、秘密保全や持続性の観点からシステムについてはブータン側が自らで管理することが適当な範囲もあった、というものとする。役割分担の詳細は要件定義書に記載のとおりである。

### 3 得られた教訓（次期フェーズ及び新規 DX プロジェクト組成に向けて）

#### 3-1. プロジェクト実施に際しての示唆

##### 3-1-1. 各種会議体の組み合わせ

- ブータン政府側はオンライン会議の開催に慣れていたため、基本的にサブコミッティはオンラインで開催した。これにより、ブータン政府関係者と頻繁にオンラインといえども顔をあわせ、プロジェクトのモメンタムが失われないようにすることはできたと考える。
- 一方でオンライン会議は、対面会議と比べて、ブータン政府のオーナーシップを引き出す上では、非常に困難であった。そのためティンブーから離れたパロにおいて、ブータン側参加者のみによる、リトリートを開催したところ、これが有効であった。方式としては、冒頭、プロジェクト・チーム側からは、これまでの議論のラップアップと共に、会議を通じてブータン側が意思決定すべき項目と意思決定に向けた参考情報を提示し、残りの時間については、プロジェクト・チーム側は議論に参加することなく質問に答えるのみに留め、ブータン側参加者自身のみで議論を主導した。そのため技術協力フェーズにおいては、定期的にリトリートを行うための予算を計上している。
- 対面型会議の一環として、デジタルヘルス戦略を検討するためのワークショップも開催したところ、本ワークショップに参加したブータン側ステークホルダーは、サブコミッティのような場とは異なり、プロアクティブに議論を展開しただけでなく、このような関係者が集まってブータン側自身の言葉で議論できることは非常にやりがいがある、といった反応を示していた。
- 技術協力フェーズにおいても、オンラインと対面を組み合わせ、効果的な形で先方 C/P のコミットメントを引き出していきたい。

##### 3-1-2. ステークホルダー別のコミュニケーション

- 詳細計画策定フェーズにおいては、省庁間で、また指導者層か現場層かという観点で、本プロジェクトに期待する内容が異なることがわかったため、今後、この違いを踏まえたコミュニケーションやサブコミッティへの巻き込みが、先方 C/P の関与を引き出し、先方にとって納得感あるプロジェクトを実施するうえで重要である。
- 省庁としては、GovTech、保健省系、その他（CBS や産業・商業・雇用省）といった 3 種類に分類することができる。GovTech や保健省は本プロジェクトのコアメンバーであるが、それぞれにスタンスの違いがある。GovTech が目指すのは、必ずしも保健分野のデジタル化というわけではなく、保健分野のデジタル化を端緒として、国全体のデジタル化を進めることである。故に保健データを一例として、データ利活用を促進するための法規制・システムの在り方や、右を通じた産業振興等、よりマクロな論点に関心を有しているし、現地大学やローカル IT ベンダーと連携することでデジタル人材を育成するといったことに関心を寄せがちであるため、その手の議論のリードとして GovTech とよく協力していきたい。一方で保健省は、デジタルによってヘルスセクターにどのようなインパクトをもたらしうるかに関心があり、バイオバンクの活用も、それを通じて産業振興を目指すというよりは、ブータン国民の健康にどのように裨益するか・保健施設の現場オペレーションへの影響という観点により大きな関心があるため、技術協力フェーズで開発されるアプリの「質」やオペレーション上の影響・実現可能性に大きな関心を寄せることになると思われる。その他に分類したコアメンバー以外の省庁等機関については、引き続き彼らの関心を探ることを継続し、効果的なコミュニケーショ

ンを行う必要がある。少なくとも CBS については、現在のような数年おきの GNH サーベイではなく、より動的にデータをとることには関心を示していた。もっとも、CBS の意向を反映したデータ取りを設計したとしても、データの使い手は CBS ではなく保健省等であり、様々なステークホルダーの意向を踏まえなければ、実際に利用されるデータ取りはできない。産業・商業・雇用省については、いまだ接触できていないが、同省が外資を誘致することによる産業・雇用創出に前向きな場合は、ヘルスデータを利活用したウェルビーイングテックの誘致といったシナリオに関心を寄せ、企業誘致政策のような GovTech や保健省では所管しきれない内容にプロジェクトを昇華できると考える。

- 指導者層と現場層の意識についても、一定の乖離があることは踏まえなければならない。詳細計画策定フェーズで看取されたところでは、指導者層はより戦略面に関心を有している。中でも保健大臣と GovTech の Acting Secretary についてはその傾向が強く、同人たちと接触する際には、今後も手厚く戦略面のアップデートを行う必要がある。また、これらの指導者層が高い関心を持っていることをカードとして、現場レベルを巻き込む必要があり、目下、戦略面の議論に対する保健省担当の巻き込みについては、指導者層の高い関心を理由としてアサインを強く求めているところ。また、保健大臣については、本プロジェクトが、まずは NCDs をターゲットとする設計であるも、より長大な夢を描いている模様である。保健大臣の期待にどこまで応えるべきかは、今後の選挙の動向も見つつ対応していく必要があるが、夢も意識したコンセプトは描きつつ、そのコンセプトに至るための第一歩としてのプロジェクトと位置付け、理想と現実の間でバランスをとった期待値コントロールが求められるものと考えられる。

### 3-1-3. 本邦研修の意義

- ブータン保健省の政策企画局巻き込みが難航している点につき、本邦研修に保健省政策企画局の担当者が、業務多忙を理由に急遽参加できなくなったことは、非常に残念であった。というのも、本邦研修へのブータン側参加者は、帰国後非常に意欲的に本プロジェクトに参画しており、ブータン側のモチベーションを引き出す上で本邦研修が非常に有効であったとのフィードバックを、ブータン側より受けているためである。
- 本邦研修は、詳細計画策定フェーズ開始当初に実施されたため、もっと後のタイミングに行われていれば、より精緻な日程を策定し、プロジェクトにとって更に示唆に富んだ内容とすることが出来た可能性は確かにある。しかしながら、プロジェクト開始早々に、本邦研修を、それも保健省や GovTech の次官代行の参加を得て実施できたことは、プロジェクト初期から関係者の意欲を引き出し、またプロジェクト初期に必要な意思決定をするうえで、非常に有効であったと考えられる。

### 3-1-4. 先方 C/P のリソースの配分や貼り付けの重要性

- 3-1-1 から 3-1-3 にかけては、先方の人的配置の重要性やオーナーシップを引き出すためのポイントについて記載した。本プロジェクトのシステム開発断面においては、ブータン側との役割分担が行われているため、ブータン側の人的配置やオーナーシップが技術協力フェーズにおいて一層重要になることは論を俟たない。加えて、先方 C/P と役割分担をしながらシステムを開発していく上では、先方による予算のアロケーションも重要となる。故に詳細計画策定フェーズにおいては、先方 C/P が担うべき役割と、先方側タスクの実施タイミングも整理したうえで、ブータン側と役割分担を整理した。単に先方側タスクを明らかにするだけでなく、先方側タスクの実施タイミングの詳細を明らかに

してほしいというのは GovTech からの要望であり、これは先方側タスクの実施タイミング（＝いつまでに予算を確保すべきか）を明らかにしたうえで、十分なリードタイムを持ってブータン政府内の予算調整行いたいという意向に基づくものである。

#### 3-1-5. 技術協力フェーズで開発するアプリが備えるべき要件

- 「2 活動進捗」の中では、技術協力フェーズにおけるアプリ PoC で開発すべきアプリについて、インターネット事情の考慮やユーザビリティの考慮等も挙げているが、戦略とも紐づいた特に重要な点としては、如何にして市民の意識変容・行動変容を実現するか、ということであると考えられる。前述のとおり、ブータンにおいては、健康診断等のデータが個人に丁寧に説明されているわけではなく、健康データに基づいた具体的な健康指導等が行われているわけではない。日本であれば、たとえば人間ドッグの結果は（紙ベースではあるが）個人に渡され、そこには数値だけでなく具体的な健康指導も含まれている。毎年の健診の結果は個人の手に蓄積され、数値の改善等も個人が認識できる。だから個人は、自身の健康を意識し、医者に通ったり、生活改善をしたり、運動をしたりと、具体的な行動に移すことが出来る。このブータンと日本の差異を、アプリによって埋め・また結果をデータで共有することで民間サービス等を通じより詳細な分析・付加的な示唆出しを可能とすることで個人の健康に対する意識を変えて行動変容を起こし、予防シフトを促進することで医療費を抑制し、更には蓄積されたデータを医療政策の見直しやウェルビーイングテック企業の誘致にもつなげていく、という遠大な目標に向けた第一歩としていく必要がある。

#### 3-1-6. バイオバンク検討の取り進め方

- バイオバンクに関する検討は、現状分析に立脚するクイックウィンの設計と共に、未来像から逆引きした最初の一步という位置づけの双方が必要になると考えられた。この両者をバランスよく実現するための鍵が、プロジェクト主導型のバイオバンク検討である。プロジェクト主導型は、まずは小規模で、プロジェクト実施者のニーズに基づいて、バイオバンクの検討を進める。ブータンにおいて、バイオバンクまわりでわかっていることは、ブータンにはこれまでヒトのゲノム解析を実施した経験がなく、試料の収集や解析ができるのか、そこにどのような課題があるのかは未知数であるということだ。また、ブータンという国に対して、たとえばグローバルな製薬企業が、どのようなニーズを見出すかという点も未知数である。そのため、ブータンにおける課題と可能性を見出すためには、プロジェクト型という形で主導し、ブータンに一定の期待を持ちうる研究者・製薬企業等の協力を得つつ小規模に検討を進めることが望ましいと思われる。

### 3-2. 横展開への示唆

#### 3-2-1. 戦略、プロジェクト・デザイン

- 「国家主導型 DX アプローチ」、特にデジタルを通じた既存アセットの潜在性を引き出すという考え方は横展開可能と考える。ブータンにおける医療資源の不足という課題に、病院の建設や医師の育成といった時間的にも金銭的にもコストがかかるアプローチだけでなく、デジタルを活用するからこそ可能な時間的にも金銭的にもコストが抑えられるユースケースを国家が主導するという考え方は、ブータン以外にも、ヘルスケアだけでなく資源の限られる開発途上国全般に適用されるものであると思われ、既存アセットの潜在価値を引き出すアプローチはかつて実施された「DX 主流化調査」でも見出された既存 ODA とのレバレッジにも通ずる考え方と言える。たとえば教育資源の不足について

も、学校の建設や教師の育成だけでなく、デジタルツールを活用して既存の教育資源の潜在性を引き出すといった形で、一般化し得る考え方ではないか。「国家主導型 DX アプローチ」の考え方は、合同調整委員会や現地渡航の場においても、ブータン政府側から「非常にわかりやすかった」という反応を得ており、今後、別の案件のプロジェクト・デザインを進める上でも一つの参考になろう。一方、本案件を通じ、実際にどの程度潜在性が引き出されたかまたは引き出される可能性が見込めるか、といった点を検証する必要がある。プロポーザルでは、仮にリソースが40%足りない場合、20%を追加で補い、20%は前述の潜在性を引き出すアプローチと説明しているが、そもそも実際に実現し得るものであるのか、またどの程度の割合で考えることが妥当なのか、第2期の検討において具体化してゆく。

- 市民によるデータの提供・蓄積がデータを利活用する企業を呼び、データを利活用する企業によって生まれたサービスが市民に還元され、市民は更にデータの提供に価値を見出してデータを提供し、更にデータ利活用企業を惹きつけ、以て社会課題の解決と産業振興に資するという仮説も、技術協力フェーズにおける実際のプロジェクトの遂行結果次第ではあるが、一般化しうる余地のある考え方と思われる。その際に、今回 PDM に規定したような、市民のオプトイン率を測定指標のひとつとすることで、市民がデータの提供に感じる価値を測定するという方策も、併せて一般化し得る可能性がある。
- デジタル企業のようにデータに基づく動的な EBPM を導入するという考え方も、広く DX プロジェクトに一般化し得るものと思われる。統計に基づく数年おきの、いわば静的な KPI を設定するも、実際は着実なモニタリングが行われず、計画倒れになってしまうというケースは往々にして存在する。そこに動的 EBPM の発想を持ちこみ、よりスピーディに PDCA を回していくという営みは、DX プロジェクトだからこそできることであり、前述の「DX 主流化調査」においても、データを活用しながらアジャイルにソリューションを開発する必要性が指摘されたことを惹起させる。こちらも技術協力フェーズの結果次第ではあるが、デジタルデータを用いて市民の意識・行動変容を測定するという KPI 設定のやり方含めて、一般化し得る余地があるのではないか。

### 3-2-2. システム

- システム開発面でのプロジェクト遂行に大きな影響を与えた要素のひとつは、ブータン側の IT リテラシー、ないしスキルの不足であった。詳細計画策定フェーズ開始当初に、既存システムの要件定義書や設計文書の共有を求め、それに基づく新規システム開発を試みたところであるが、実際はプロジェクト・チーム側が期待するような文書はそもそも不存在というケースが大半であり、結果としてプロジェクト・チーム側ができることにも制約が生じた。このような困難は、ブータンに限られるものではないと考えられ、一般的に途上国で DX プロジェクトを遂行する上で留意すべき点であろう。そのような状況においては、既存システムとの連携については一定の制限が生じることは仕方ないと捉えつつ、新規システム開発はプロジェクト・チームが担い既存システムの必要な改修は途上国政府側が担いつつ、ODA プロジェクトを通じてシステム開発に関する技術や知見の移転を途上国側に対して実施し、将来的にはより高度なシステム間連携を追求し得る、といった形で、段階的な考え方をするのが適当といえるかもしれない。
- 更に、本プロジェクト最大の特徴として、パブリッククラウドの物理サーバーが集約的に設置されている地域（リージョン）を持たない国（一般的にクラウド利用規模の大きい先進国および地域の大国

に設置され、大半の途上国はいずれかのリージョンを選択して利用し、物理的にはデータが国外に置かれることになる)において、データ利活用を通じた産業振興とデータセキュリティをどうバランスさせるかが極めて難しく、とりわけデータの主権という法的観点からの検討と、データの安全な流通を叶えるシステムアーキテクチャの描写がポイントとなったことを指摘しておく。データ主権の観点は、オンプレミス乃至パブリッククラウドのセキュリティ水準の単純比較というものではなく(むしろその点ではクラウドに優位性があるとの理解はブータン政府も持っていた)パブリッククラウドの存在する他国のリージョンでデータ漏洩等のインシデントがあった際にどこまで自国の法律が及ぶのか(及ばないとすればどの部分まで許容し得るのか)といった法的・政治的観点であり、このような懸念は、リージョンを持たない国に共通であろうから、技術協力フェーズにおいてこの点踏まえて法的な検討が行われることには、広くリージョンを持たない国(=大半の途上国)に適用可能な示唆を与えると思われる。本プロジェクトにおいては、特にシステムアーキテクチャの観点で、個人を特定できるセンシティブな情報(PII)をオンプレミス環境に、PII以外をパブリッククラウド上に載せることを基本方針としつつ、とりわけ国民番号というPIIをオンプレに置きながらクラウド上でのID認証を実現するため、プラットフォームのユニークIDを設け、当該ユニークIDと国民番号のIDマッピングマスタをオンプレミス環境に置くアーキテクチャーを描くことで合意を得た。技術協力フェーズにおいては、このような設計がデータ利活用を通じた産業振興とデータセキュリティをバランスさせるためのひとつの型として機能しうることを実証していきたい。

- また、次フェーズにおいてはJICA主導でサイバーセキュリティに関するコンポーネントが追加されることとなっている。上述のとおり、このオンプレミス環境とパブリック・クラウドのハイブリッド体制について、ブータン政府自身も、単にサイバーセキュリティの観点からはパブリック・クラウドに優位性があるとの理解を有している。しかしながら、データ保護の観点から、オンプレミス環境を使うことをブータン政府としては選択している。それゆえこの選択に、一定のサイバーセキュリティ上のリスクが生じることも、ブータン政府としては理解している。だからこそサイバーセキュリティ分野でのコンポーネント追加をブータン側はリクエストしてきたものと理解しており、このハイブリッド・パターンを横展開を検討していく上では、サイバー・セキュリティに関する能力強化もセットとしてデザインすることが求められよう。