

ブータン国

ブータン国
デジタル振興政策支援に
係る情報収集・確認調査
ファイナル・レポート

2021年7月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社
キャストリア株式会社

南ア
CR(3)
21-030

目次

略語一覧	8
1. 調査の概要と目的.....	11
1.1. 背景および目的.....	11
1.2. 調査の概要	13
2. ブータンの中核課題と本調査における問題意識	16
2.1. ブータンの中核課題.....	16
2.1.1. 地理、人口：急峻な山岳地帯という地理的制約、小規模かつ分散居住する国民 16	
2.1.2. GDP、GNI、貧困率：過去 20 年の着実な経済成長と成長の鈍化に対する不安 16	
2.1.3. 産業構造：第 1 次産業と電力を中心とした第 2 次産業に依存した脆弱な産業 基盤 17	
2.1.4. 貿易：輸出における国際競争力の弱さと慢性的な貿易赤字	19
2.1.5. 財政：開発援助への依存と重荷となる医療費等.....	23
2.1.6. 投資：限定的な対外直接投資と高度な技術移転の難しさ	25
2.1.7. 雇用：社会不安が内在する高い若年失業率、就業希望と就業機会のミスマッチ 28	
2.1.8. 教育と人材育成：ICT 専門人材等にもみる高等教育機関・産業界間の需給ギャッ プ 31	
2.1.9. 起業意識とエコシステム：起業意識の弱さと限定的な起業家支援エコシステ ム 34	
2.2. 調査における「ブータンの中核課題」に対する問題意識	37
3. ブータン政府による「中核課題」に対する取組.....	38
3.1. 第 12 次 5 ヶ年計画と Digital Drukgyul（デジタル・ブータン）	38
3.1.1. ブータンにおける 5 ヶ年計画の変遷.....	38
3.1.2. 第 12 次 5 ヶ年計画	39
3.1.3. Digital Drukgyul	41
3.2. 21 世紀経済ロードマップ	43
3.2.1. 背景およびこれまでの経緯	43
3.2.2. ロードマップが描く 21 世紀のブータン経済.....	44
3.2.3. 実現に向けたブータンの変革.....	45
3.3. ブータン政府による「中核課題」に対する取組の考察.....	47
4. アクションの方向性.....	49
4.1. ブータンの産業構造の転換.....	49
4.1.1. ネガティブ・スパイラルからポジティブ・スパイラルへの転換	49
4.1.2. 取り組む姿勢と醸成すべき価値観	50
4.1.3. パイロット事業によるモデルケース創出とデジタル・エコシステムの形成	51
4.2. パイロット事業案	52

4.2.1.	ドローン物流	52
4.2.2.	医療・健康データ構築.....	60
4.2.3.	起業家支援.....	70
4.2.4.	起業環境整備（デジタル通貨）	76
5.	JICAによる協力可能性.....	82
5.1.	パイロット事業の実施主体となる企業の選定・連携方針	82
5.2.	パイロット事業の実施を支えるインフラ.....	83
6.	Appendix.....	84
6.1.	社会開発状況概要	84
6.1.1.	GNH（国民総幸福）	84
6.1.2.	健康.....	84
6.1.3.	教育.....	85
6.1.4.	農業.....	86
6.1.5.	金融.....	86
6.1.6.	レジリエンス	87
6.1.7.	エネルギー	87
6.2.	主要援助機関によるデジタル化支援	88
6.3.	ICT インフラ	89
6.3.1.	管轄機関.....	89
6.3.2.	法律、規制、政策	92
6.3.3.	ネットワーク・インフラ	95
6.3.4.	有線通信.....	98
6.3.5.	無線通信.....	102
6.3.6.	データセンター.....	105
6.4.	パイロット事業に関する背景情報（詳細）	108
6.4.1.	ドローン物流	108
6.4.2.	金融包摂.....	110
6.5.	パイロット事業のヒアリング実施結果	112
6.5.1.	ドローン物流	112
6.5.2.	医療・健康データ構築.....	113
6.5.3.	起業家支援.....	115
6.5.4.	起業環境整備（デジタル通貨）	115
6.6.	遠隔地におけるデジタル技術活用ニーズ.....	116
6.6.1.	背景および実施要領	116
6.6.2.	調査結果 1：回答者属性および日常的な ICT 活用度合	117
6.6.3.	調査結果 2：物流におけるニーズ	120
6.6.4.	調査結果 3：金融におけるニーズ	128
	参考文献一覧.....	132

図表 1	調査スケジュール	14
図表 2	調査団員一覧	15
図表 3	GDP および GDP 成長率(2000-2019 年)	17
図表 4	1 人当たり GNI と貧困率	17
図表 5	GDP に占める各部門の割合(2019 年)	18
図表 6	GDP 成長率 (%) に占める各部門の割合 (%ポイント) (2019 年)	18
図表 7	GDP に占める各部門の割合の推移(2010-2019 年)	19
図表 8	経常収支の推移(2014~2019 年)	20
図表 9	貿易額の推移(2014~2020 年)	20
図表 10	輸出品目上位 10 品目(2020 年)	21
図表 11	輸出品目上位 10 品目(2020 年、電力を除く)	22
図表 12	輸入上位 10 カ国(2020 年)	22
図表 13	輸出上位 10 カ国(2020 年)	23
図表 14	歳入内訳(2019~2020 年度)	23
図表 15	経済協力開発機構(OECD)加盟国・国際機関の対ブータン開発援助実績(2018 ~2019 年平均)	24
図表 16	政府歳出の内訳(2019~2020 年度)	25
図表 17	ブータンにおける新規 FDI 案件数(2012~2020 年)	26
図表 18	ブータンおよび近隣国の FDI 純流入額 (2019 年)	26
図表 19	ブータンの Doing Business 2020 概要	27
図表 20	業種別雇用割合 (2020 年)	28
図表 21	失業率の推移 (2016~2020 年)	29
図表 22	年齢階級別失業率 (2020 年)	30
図表 23	学歴別失業率(2020 年)	30
図表 24	就職を希望する労働セクター	31
図表 25	就職を希望する産業セクター	31
図表 26	ブータンの高等教育機関	32
図表 27	カテゴリーおよびステージ別、起業家支援組織	35
図表 28	ブータンの 5 ヶ年計画の変遷	39
図表 29	第 12 次 5 ヶ年計画が目指す「公正で調和がとれた持続可能な社会」	40
図表 30	NKRA と GNH のドメイン	40
図表 31	第 12 次 5 ヶ年計画の旗艦プログラム	41
図表 32	Digital Drukyul における重点領域	42
図表 33	Digital Drukyul のコンポーネント及び進捗状況	43
図表 34	21 世紀経済ロードマップ策定プロセス	44
図表 35	21 世紀経済ロードマップにおける Intervention 検討の視点	46
図表 36	ロードマップ達成に必要な 3 種類のデジタル・インフラ	47
図表 37	ネガティブ・スパイラルからポジティブ・スパイラルへの転換	50
図表 38	インパクト創出に向けた価値観と取組姿勢	51
図表 39	パイロット事業①、②の位置づけ	52

図表 40	パイロット事業③、④の位置づけ	52
図表 41	パイロット事業概要（ドローン物流）	53
図表 42	ユースケース特定のための視点（ドローン物流）	54
図表 43	アクセス課題解決のための重要要素（ドローン物流）	55
図表 44	パイロット事業成功のための重要要素と調査の視点（ドローン物流）	55
図表 45	ステークホルダー及び確認・調整事項（ドローン物流）	57
図表 46	調査事項と調査方法（ドローン物流）	58
図表 47	調査結果（ドローン物流）	59
図表 48	パイロット事業実施に向けたマイルストーン（ドローン物流）	60
図表 49	医療・健康データ構築事業の概要	61
図表 50	医療・健康データの活用目的、独自の価値提案、インパクト	63
図表 51	医療・健康に関わる課題解決の要素と本事業の関連性	64
図表 52	統合的な医療・健康データ基盤のイメージ図	65
図表 53	パイロット事業成功のための重要要素と調査の視点（医療・健康データ構築）	66
図表 54	インパクト創出に向けたロードマップ（医療・健康データ構築）	67
図表 55	ステークホルダーと確認・調整事項	68
図表 56	調査結果（医療・健康データ構築）	69
図表 57	今後の調査スケジュール（医療・健康データ構築）	70
図表 58	パイロット事業概要（起業家支援）	70
図表 59	ブータンの若手起業家支援のターゲットと検討の方向性	72
図表 60	インパクト創出に向けたロードマップ（起業家支援）	72
図表 61	国内在住起業家（海外志向あり・なし）に係る ステークホルダー及び確認・調整事項	73
図表 62	海外在住ブータン人に係るステークホルダー及び確認・調整事項	73
図表 63	デジタル人材育成に係るステークホルダー及び確認・調整事項	73
図表 64	調査事項と調査方法（起業家支援）	74
図表 65	パイロット事業実施に向けたマイルストーン（起業家支援）	76
図表 66	パイロット事業案概要（デジタル通貨）	77
図表 67	デジタル通貨によって創出されるインパクト	78
図表 68	パイロット事業成功のための重要要素と調査の視点（デジタル通貨）	79
図表 69	ステークホルダー及び確認・調整事項（デジタル通貨）	79
図表 70	パイロット事業の実施に係る今後の調査項目（デジタル通貨）	80
図表 71	パイロット事業実施に向けたマイルストーン（デジタル通貨）	81
図表 72	日本企業の評価の視点、選定方法の案とインセンティブ設計	82
図表 73	パイロット事業検討の役割分担	82
図表 74	GNH の構成要素	84
図表 75	GNH 指数の 2010 年から 2015 年への変化	84
図表 76	主要健康指標	85
図表 77	識字率と就学率	85

図表 78	ブータンの金融機関.....	86
図表 79	セクター別貸付額割合（2019年）.....	87
図表 80	ブータンにおける様々な発電形態.....	88
図表 81	主要援助機関による戦略・プログラム・プロジェクト一覧.....	89
図表 82	DITT の組織図.....	90
図表 83	ICT インフラに関する DITT 各部局の役割.....	91
図表 84	BICMA 組織図.....	91
図表 85	ICT インフラに関する BICMA 各部局の役割.....	92
図表 86	ICT インフラ関連の政策.....	94
図表 87	全国光ファイバ網.....	95
図表 88	固定電話契約数(2004～2019年).....	99
図表 89	BTL の固定回線.....	99
図表 90	専用線契約数(2004～2019年).....	100
図表 91	固定ブロードバンド加入者数(2011～2019年).....	100
図表 92	固定回線 ISP 一覧.....	101
図表 93	専用線サービスの料金表(BTL & TICL).....	101
図表 94	固定ブロードバンド・サービスの料金表(BTL).....	102
図表 95	携帯電話契約数推移(2007～2019年).....	102
図表 96	携帯電話事業者の市場シェア(2011-2019).....	103
図表 97	モバイルサービスの料金(BTL & TICL).....	103
図表 98	Dzongkhag ごとのスマートフォン利用者の分布.....	104
図表 99	学生向け特別モバイルサービス料金表(BTL & TICL).....	105
図表 100	ブータンの主なデータセンターの概要.....	107
図表 101	ブータンのデータセンター立地条件への適応性.....	107
図表 102	医療アクセスや医療物資の在庫管理の現状.....	108
図表 103	競合他社/パートナー組織.....	109
図表 104	他国の参考事例.....	109
図表 105	National Financial Inclusion Strategy (NFIS)の重点課題および戦略目標	110
図表 106	アクセスポイントの主要インジケータ.....	111
図表 107	国内ヒアリングの結果概要（ドローン物流）.....	112
図表 108	現地ヒアリングの結果概要（ドローン物流）.....	112
図表 109	国内ヒアリングの結果概要（医療・健康データ構築、ヘルスバンク関連）	113
図表 110	国内ヒアリングの結果概要（医療・健康データ構築、バイオバンク関連）	113
図表 111	国内ヒアリングの結果概要（医療・健康データ構築、その他）.....	114
図表 112	現地ヒアリングの結果概要（医療・健康データ構築）.....	114
図表 113	現地ヒアリングの結果概要（起業家支援）.....	115
図表 114	国内ヒアリングの結果概要（起業環境整備（デジタル通貨））.....	115

図表 115	現地ヒアリングの結果概要（起業環境整備（デジタル通貨））	115
図表 116	ローカルコンサルタントによる視察調査 実施要領	116
図表 117	視察スケジュールおよび調査票回収結果	117
図表 118	回答者属性	117
図表 119	日常生活における ICT の活用度合（問 1～4）	118
図表 120	物流サービスの利用状況（問 5～21）	120
図表 121	ドローン物流に関するニーズ（問 22～29）	126
図表 122	金融サービスの利用状況（問 30～39）	128

略語一覧

ADB	アジア開発銀行
ADSL	非対称デジタル加入者線
ADSS	全誘電体自己支持型ケーブル
ATM	現金自動預払機
BCA	ブータン通信公社
BCAA	Bhutan Civil Aviation Authority
BHMIS	Bhutan Health Management & Information System
BICMA	Bhutan Infocomm and Media Authority
BIPS	Bhutan Immediate Payment System
BPC	ブータン電力公社
BTL	Bhutan Telecom Limited
BTS	Burland Technology Solutions
CAGR	年平均成長率
CBDC	中央銀行デジタル通貨
CC	コミュニティ・センター
COPD	慢性閉塞性肺疾患
COVID-19	新型コロナウイルス感染症
CSI	家内工業・小工業
CST	College of Science and Technology
CT	コンピュータ断層撮影
DCS	Data Centre Services Private Ltd
DHI	Druk Holding & Investment Ltd.
DHIS2	District Health Information System version-2
DITT	Department of Information Technology and Telecom
DoMSHI	Department of Medical Supplies and Health Infrastructure
DrukREN	Druk Research and Education Network
EBPM	Evidence-based Policy Making
EHR	電子健康記録
EMR	電子医療記録
ePIS	電子患者情報システム
ERP	統合基幹業務システム
EU	ヨーロッパ連合
FDI	対外直接投資
FINAP	Financial Inclusion National Action Plan
FMS	ファイバ監視システム
G2C	Government-to-Citizen
GCIT	Gyalpozhing College of Information Technology

GDC	Government Data Centre
GDP	国内総生産
GNH	国民総幸福
GNI	国民総所得
GST	物品・サービス税
ICT	情報通信技術
IDA	国際開発協会
IFAD	International Fund for Agricultural Development
IFOAM	International Federation of Organic Agriculture Movements
IoT	モノのインターネット
ITU	国際電気通信連合
ISP	インターネット・サービス・プロバイダー
JICA	独立行政法人国際協力機構
JNEC	Jigme Namgyel Engineering College
LDC	後発開発途上国
MoAF	農業森林省
MoH	保健省
MoHCA	Ministry of Home and Cultural Affairs
MoIC	情報通信省
MRI	磁気共鳴画像
NCDs	非感染性疾患
NCGS	National Credit Guarantee Scheme
NET	New Edge Technologies
NFIS	National Financial Inclusion Strategy
NFLS	National Financial Literacy Strategy
NKRA	National Key Result Areas
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
OPGW	光ファイバ複合架空地線ケーブル
PHR	個人健康記録
PoC	概念実証
POS	販売時点情報管理
RCP	農村通信プログラム
RBHSL	Royal Bhutan Helicopter Services Limited
RMA	Royal Monetary Authority
RUB	Royal University of Bhutan
STD	加入者トランクダイヤリング
TICL	Tashi Infocomm Limited
ToT	トレーニング・オブ・トレーナーズ
TVET	職業・技術教育訓練
T-WAN	Thimphu Wide Area Network

UAV	無人航空機
UNDP	国連開発計画
UNICEF	国連児童教育基金
USF	ユニバーサル・サービス・ファンド
VC	ベンチャーキャピタル
WFP	世界食糧計画

1. 調査の概要と目的

1.1. 背景および目的

ブータン王国（以下、ブータン）は急峻な山に囲まれ、人口約 76 万人（2019 年）が 3.8 万km²程の限られた国土に分散し暮らす南アジアの小国であり、世界では、長らく「幸せの国」として知られ、医療や教育（一部）が無償で提供されてきた。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る。過去 10 年間で国内総生産（Gross Domestic Product : GDP）はおよそ 2 倍に増加し堅調な経済成長を遂げてきたが、現在の GDP は約 25 億米ドルであり、未だ市場規模は限定的である。物流コストが高く、情報通信技術（ICT）インフラの整備も隣国と比して決して進んでいるとは言いがたい状況である。金融インフラも企業活動にとって望ましい状況ではない。これらの結果として、外国企業等による直接投資もわずか 1,300 万米ドル（2019 年）に留まる。主要産業は、農業、鉱工業及び水力発電等であり、特に国が主導する水力発電による売電や関連する建設分野等が経済成長をけん引している。しかし、水力発電以外の産業は限られており、多くの物資をインド等からの輸入に依存しているため、慢性的な貿易赤字を抱えている。前述した水力発電においても施設建設から売電に至るまでインドとの“共存”なく成立しない状況である。

近年、ブータンを悩ませ社会問題として顕在化しているのが、都市部を中心とした若年層の失業問題である。2018 年の全人口における失業率は 3.4%であった。一方、15 歳～24 歳に限ってみると 15.7%と極めて高い水準にあり、特に大学等の高等教育機関を卒業した都市部在住の若者がこの数字の主因である。彼ら・彼女らはドラッグや飲酒に溺れる者も出てきている。この事象が求めているものは、単純な雇用の受け皿を用意するというような対症療法の検討に留まらない。将来、同国を支えるべきはずの有望な人材が機会を見失い、生きる希望を見出せず、その潜在的な力を社会で発揮する場を得られない、そのような状態を生む社会構造・産業構造のあり方を見直すべきであるという大きな試練が突き付けられていると捉えるべきであろう。

ブータン政府は雇用創出の観点から産業の多様化を図ることとしてきたが、前述の若年層は特定の官公庁、国営企業等における職に就くことを希望し、独自に新たな事業を創出していこうというような人材も一部にみられるものの時代のうねりという程の勢いは見て取れない。しかし、ブータンの若者がそのような気概や野心を本当に持っているのか、実際には、適切な支援を得られれば、新たに社会に出ていく若者と、これからのブータンが求める新たな産業を支える人材に期待する知識や技術水準のギャップを埋めることができる可能性があるのではないか、そのような問題意識もブータン政府による検討の中には見え隠れする。

一方で、対外直接投資（Foreign Direct Investment : FDI）の呼び込みについても、これを推進することで新たな産業をブータンに興していく可能性も検討の俎上にあがり、制度改革が検討されてきた。実際に、Thimphu Tech Park のように外国企業の入居も受け入れる比較的新たな試みも見受けられる。ただし、COVID-19（新型コロナウイルス感染症）発生前の時点での新規投資は年間 15 件前後（約 7,000～9,500 万米ドル）で、周辺国と比べ

ても規模は小さい。

こうした状況を憂慮してのことと推察されるが、ブータン国王は 2019 年 12 月 17 日第 112 回 National Day にて行われた国王演説の中で、次世代に魅力ある就業機会、新たな産業創造に取り組んでいく必要性と、実現に向けた技術革新の重要性を訴えた。ブータン政府、ブータン国民が国の進むべき方向性についてあらためて考えるきっかけとなったと言える。その後、ブータン政府は「21 世紀経済ロードマップ」の策定に着手し、ブータン経済の今後の動向を規定する根本的な要素について再考し、21 世紀のブータン経済の向かうべき道筋として、自律的に成長し魅力ある機会に溢れるブータン経済を創造しようとしている。

同ロードマップでは、虚心坦懐に現在のブータンが抱える課題を正面から受け止め、「若年層における失業問題」、「国主導による産業が主流化した構造上の問題と民間活力の欠如」、「無償医療による財政への恒常的かつ過剰な負担」、「国全体における物流コストの大きさ」等について自ら具体的に整理・分析している。今後も、GNH 指数を重要な開発指標としつつも、一人当たり国民総所得（Gross National Income : GNI）の引き上げ、魅力ある雇用機会の創出・産業育成が経済政策上の KPI として最重要であるとされている。具体的に、現在の GDP 約 25 億米ドルを今後 10 年間で、4 倍の 100 億米ドル水準に成長させるという極めて野心的な計画が示されている。これまでの方法を踏襲するだけでは到底成し得ることは難しいであろう目標だ。達成に向け、民間活力の活用と共に、全要素生産性の向上に積極投資することの重要性を説き、「向こう 10 年間で 2 兆ニュルタム（約 270 億米ドル）にのぼる投資が必要」という試算もなされている。この内の 85%は FDI を含む民間セクターによる投資からなされる必要があるとしている。これまでの常識にとらわれない政府主導から民間主導による「イノベーション創出」を通じてダイナミックな国全体の産業構造転換を図ろうという強い決意が明示されたと言える。

具体的な対策の方向性についても言及があり、たとえば、物流コスト改革のためのデジタル化検討、医療サービスの民間開放、新たなスタートアップ支援を目的とした民間ベンチャーキャピタル（VC）含むファイナンス手法の多様化・活性化、さらに起業家向けの国際的な投資誘引・ネットワーク形成支援にも通じるデジタル通貨導入の重要性等（例：イスラエル YOZMA グループ）が整理されている。ブータン企業の海外輸出における国際競争力向上の観点では、輸入関税の引き下げも言及されている。

新事業開発を促進し、新産業創出につなげるために、「Sandbox」や「Prototyping」の概念を政策に取り入れる意思もみられる。加えて、FDI 促進に向けて、「デジタルノマド・ビザ」の可能性等、小国ながら世界中のスタートアップ誘致に成功しつつあるエストニアの先進的な取組を参考にする様子もうかがえる。新産業育成の根幹を担う若年層の育成についてもその重要性が確認され、デジタル分野を中心に国外からの最先端の知見獲得を含め教育・職業訓練のあり方を抜本的に見直す考えも示されている。

しかし、これらの方向性一つ一つは羅列的に述べられている段階であり、今後、どのような施策に着手し、「2030 年 100 億米ドル」という目標を達成するのか、その道筋は具体化されているとは言い難い。同ロードマップにもある通り、「プロトタイピング」すなわち「アジャイル型」の発想で従前の常識にとらわれない挑戦を進めながら、産業育成のアクションプランを形作っていくものと考えられる。

なお、同ロードマップより先行する形で、ブータン政府は、現在の第 12 次 5 ヶ年計画

(2018～23)においても、技術革新を基軸とした経済社会発展を目指すことを示している。8つの重点プログラムの一つとして、Digital Drukyul (デジタル・ブータン) プログラムを認定し、16のデジタル技術を活用した雇用機会の創出等に取り組むことも述べられている。ただし、セクター間の連携を効果的に促すような工夫、体制が十分にはかかれているかは疑問符がつく。その意味で、「21世紀経済ロードマップ」の策定により Digital Dryukyul を力強く実現していくための大きな推進力が与えられたと捉えることができる。

これらの一連の政策的な決意表明を受け、まさに今ブータン政府は「ブータンの未来」を決める大きな岐路に立っていると言える。

以上のような背景を踏まえ、本調査では、ブータンにおいて若者等にとっての魅力ある就業機会創造を効果的に支援する方策を検討するため、Digital Drukyul (デジタル・ブータン) プログラムの全体像、ICT インフラの現状・課題、ブータンにおいて新たな産業を育成するにあたってのポテンシャルとボトルネック等について整理・分析する。その上で、ブータンの「弱み」を世界に通じるビジネスのシーズとして捉え、新たな産業育成につなげていくためにデジタル技術を活用したパイロット事業案について検討し、パイロット事業案の実施協力先となり得る日本企業等の連携先候補についても検討するものである。

これらの一連の取組を通して、「21世紀経済ロードマップ」の実現に向けたブータンにおける新たな産業構造のあり方・絵姿を具体化していく一助となるよう本調査報告書を取りまとめる。

1.2. 調査の概要

本調査は、当初2020年2月～10月の8ヵ月強を予定していたが、新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の影響による現地調査の延期・キャンセル、国内からの遠隔対応等に係る調査時間の増加、調査スコープの拡大等を踏まえて、2021年7月まで調査期間を延長した。

さらに2021年2月からは、当初の調査団員5名に加え、新たに4名が参画し計9名体制で調査を実施した。

図表1 調査スケジュール

フェーズ	時期	業務内容	成果物
事前準備 国内作業	契約締結 ～2020年4月 中旬	① 既存資料及び類似案件情報等の収集分析 デジタル分野に係るブータンの主要政策・戦略、既往のJICA調査、現地の課題等を中心に、既存の文献等のレビュー ↓ JICAとの協議 ↓ インセプション・レポートの作成 ↔ JICAからのコメント	<ul style="list-style-type: none"> インセプション・レポート プレゼン資料
第1次 国内作業	2020年4月中 旬～7月下旬	② 本邦企業等へのヒアリング ↓ JICAとの協議 ↓ 日本企業等へのヒアリングおよび関連の情報収集	<ul style="list-style-type: none"> 面談メモ
第1次 現地調査	2020年7月上 旬～9月下旬	③ キックオフ・ミーティング(日本からの遠隔対応) ↓ 調査概要の説明 ↓ オンライン会議およびメールでの調査票送付を通じた情報収集	<ul style="list-style-type: none"> 面談メモ
第2次 国内作業	2020年8月上 旬～10月上旬	④ 協力可能性の方向性検討およびインテリム・レポートの作成 ↓ JICAとの協議 ↓ インテリム・レポート作成 ↔ JICAからのコメント	<ul style="list-style-type: none"> インテリム・レポート
第2次現 地調査	2020年10月 上旬～12月 上旬	⑤ 現地調査(日本からの遠隔対応) 調査進捗の説明および協力可能性に関する議論 情報収集(前提条件や深堀ポイントの確認)	<ul style="list-style-type: none"> 面談メモ
第3次国内作業	2020年12月中 旬～2021年3 月下旬	⑥ 協力可能性に関する検討 ↓ JICAとの協議 ↓ 中間業務報告書の作成 ↓ ドラフト・ファイナル・レポートの作成 ↔ JICAからのコメント	<ul style="list-style-type: none"> 中間業務報告書 ドラフト・ファイナル・レポート
第3次現 地調査	2021年4月上 旬～6月上旬	⑦ 現地調査(日本からの遠隔対応) ↓ 情報収集(協力可能性の検討、日本の事例紹介)	<ul style="list-style-type: none"> 面談メモ
第4次 国内作業	～2021年7月 上旬	⑧ 調査結果の整理 ↓ JICAとの協議 ↓ ファイナル・レポートの提出	<ul style="list-style-type: none"> ファイナル・レポート

図表 2 調査団員一覧

担当業務	氏名	所属	備考
業務主任者/デジタル政策・産業振興①	小柴 巖和	三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)	
副業務主任者/デジタル政策・産業振興②	山脇 智志	キャストリア(株)	
情報通信インフラ	石田 光彦	アビームコンサルティング(株)	
デジタルコンテンツ/事業化検討(デジタル通貨①)	國光 智子	三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)	
国内におけるデジタル関連企業調査/業務調整/事業化検討(医療情報②)	牧之内 純子	三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)	
事業化検討(医療情報①)	山形 律子	三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)	2021年2月より参画
事業化検討(ドローン活用①/医療情報③)	長谷川 裕	三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)	2021年2月より参画
事業化検討(ドローン活用②)	成沢 祐梨	三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)	2021年2月より参画
事業化検討(デジタル通貨②)	森澤 篤史	三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)	2021年2月より参画

2. ブータンの中核課題と本調査における問題意識

2.1. ブータンの中核課題

2.1.1. 地理、人口：急峻な山岳地帯という地理的制約、小規模かつ分散居住する国民

ブータンは、38,394km² (九州と同程度) の国土に熊本市とほぼ同じ約 76 万人 (2019 年)¹ の人口が暮らす山岳国である。国内の標高が 200m から 7,000m まで変化する急峻な地形に加えて、首都で最大都市のティンプーでも人口 11 万人 (2017 年)²、国内全体に人口が広く分散していることが特徴である。

このような状況下では、各地に住む国民に必要な生活物資やサービスを行き渡らせるための道路交通網が特に重要と考えられるが、ブータンの道路ネットワークは、1 本の東西横断道 (国道 1 号線) に対し 4 本の南北道が接続するのみであり、道路“網”とは言い難い。この東西横断道の途中には標高 3,000m 級の峠が複数存在し、等高線に沿った道路設計のためトンネルや高架道が整備されておらず蛇行した区間が少なくない。近年、このような道路事情は改善されつつあるものの、遠隔地の人々が自動車道に出るには未だ長い時間を要する。Ministry of Home and Cultural Affairs (MoHCA) の地方自治局は、「春から夏にかけての洪水や秋から冬にかけての降雪により、道路は自動車やピックアップトラックが通行しにくい状態となることが多い」、「遠隔地域の農家は農産物市場へ十分にアクセスできず、都市住民は国内の農産物では不十分で輸入品に依存するようになってきている。」と課題を指摘している。

通信網についても同様の課題が認識されており、Bhutan InfoComm and Media Authority (BICMA) によると、240 万米ドルをかけて全国 760 の村にインターネット通信を整備してきたが、人口が分散しているため、100%の接続性を担保することは難しいとの見解を示している。3G、4G を利用できる地域は確実に増えつつあるものの、現地通信事業者も、全土で 4G 通信を達成するのは非常にチャレンジングであると述べている。以上のような地理的な制約、限られた人口規模と分散居住は様々な社会課題を生み出す根源的な要因と捉えることができる。

2.1.2. GDP、GNI、貧困率：過去 20 年の着実な経済成長と成長の鈍化に対する不安

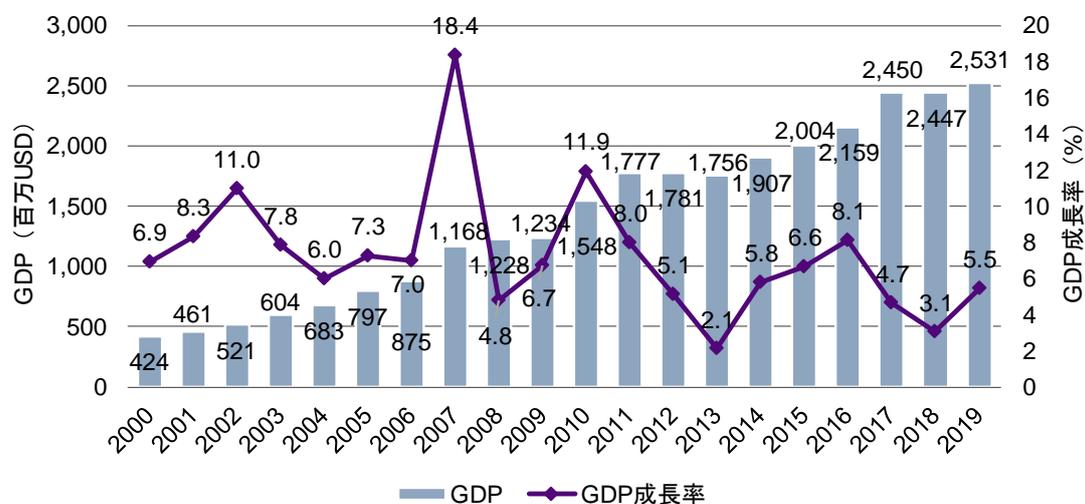
2000 年以降の約 20 年間で、ブータンの GDP は約 4.2 億米ドルから 25 億米ドルまでに 6 倍に、直近 10 年で約 2 倍に成長し、この間の年間 GDP 成長率は平均して 7.3%であった。着実な成長とともに、1 人当たり GNI も 2,800 米ドル (2017 年) まで増加し、貧困率も大幅な減少を見せている。こうした歩みの成果として、2018 年 12 月の国連総会にて、ブータンは 2023 年に後発開発途上国 (Least Developed Country : LDC) から卒業することが決議された³。ただし、直近 5 年間の成長率は 5.6%とやや鈍化していることに加え、2020 年からの COVID-19 の世界的流行による経済的な影響の大きさが懸念されている。

¹ 世界銀行 World Development Indicators より

² National Statistics Bureau (2018)

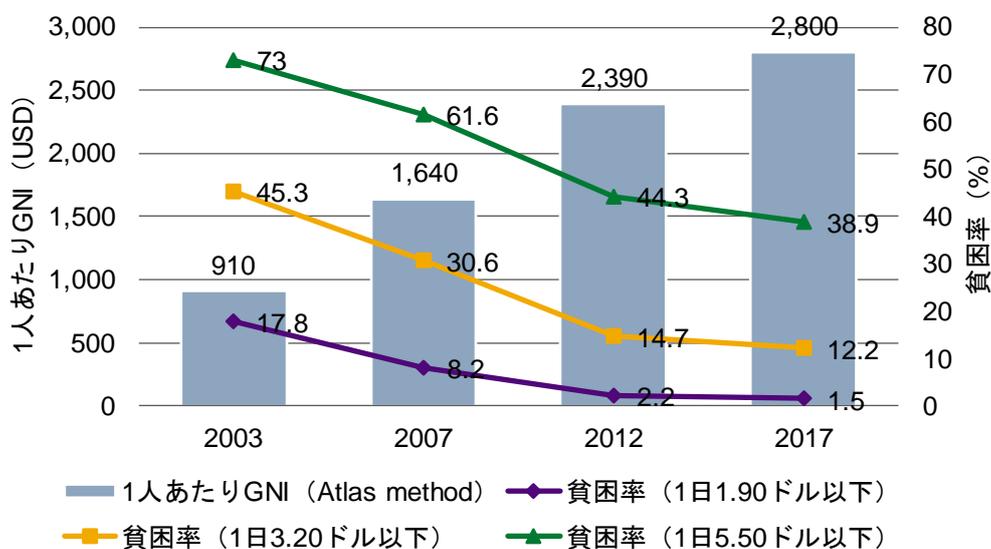
³ 第 73 回国連総会資料、<https://undocs.org/en/A/73/L.40/Rev.1> (2021 年 6 月 24 日アクセス)

図表3 GDP および GDP 成長率(2000-2019年)



出所:世界銀行 World Development Indicators

図表4 1人あたり GNI と貧困率



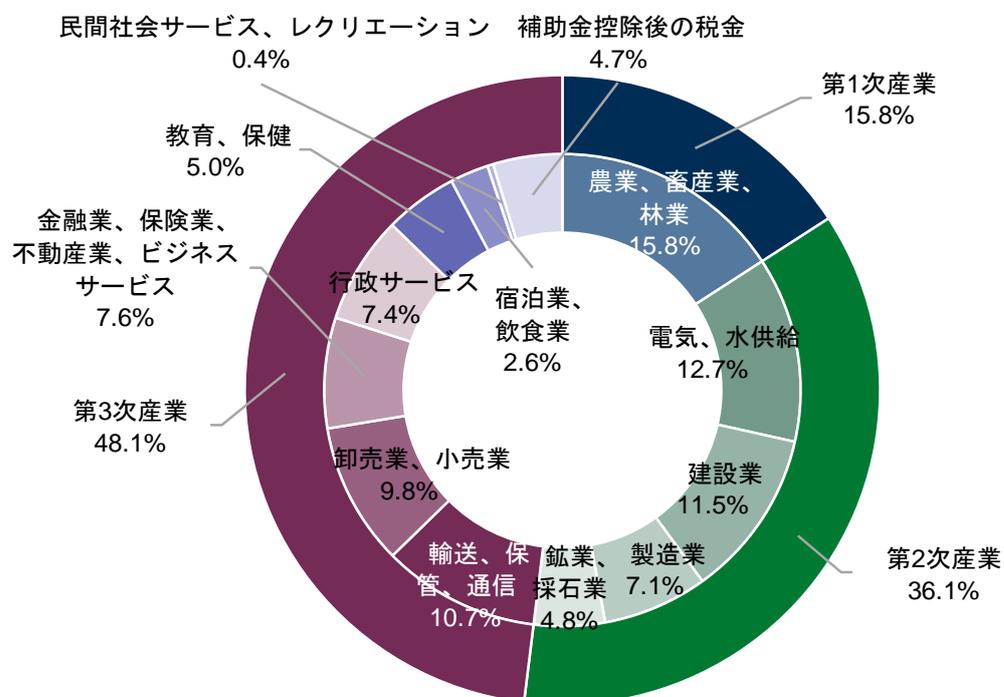
出所:世界銀行 World Development Indicators database

2.1.3. 産業構造：第1次産業と電力を中心とした第2次産業に依存した脆弱な産業基盤

ブータンの2019年GDPの産業別内訳を見ると、第1次産業である「農業・畜産業・林業」、第2次産業である「電気、水供給」や「建設業」が比較的大きな割合を占めることがわかる。これらはブータン経済を下支えしてきた産業だが、一方で農業森林省 (Ministry of Agriculture and Forest : MoAF) は最大産業である農業について、「小規模な家族経営が多く、しっかりした産業と言えるほどではない」との認識を示している。ま

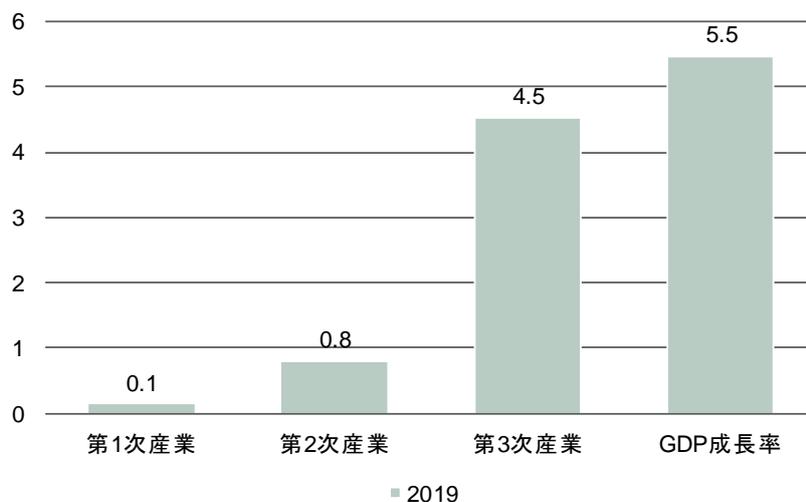
た、GDP 成長率に占める第 1 次産業、第 2 次産業の割合は低く、既に経済成長のドライバーは第 3 次産業であるといえよう。

図表 5 GDP に占める各部門の割合(2019 年)



出所: National Statistics Bureau (2020a)をもとに調査団作成

図表 6 GDP 成長率 (%) に占める各部門の割合 (%ポイント) (2019 年)

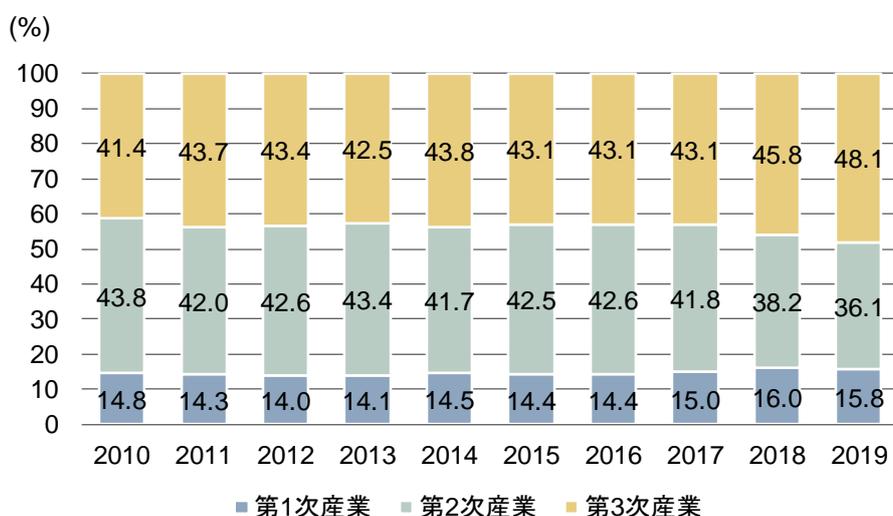


出所: National Accounts Statistic (2020a)

しかし、過去10年でGDPに占める第3次産業の割合は2010年の41.4%から2019年に48.1%と少しずつ増えてきているものの、そのスピードは緩やかだ。本調査でのヒアリングにおいても、数年前に民間通信事業者が小規模な基幹業務システム（Enterprise Resource Planning：ERP）の導入を試みたものの、顧客ニーズが少なく断念せざるを得なかったという話も聞かれた⁴。また、近年ブータンでも少しずつ広がりを見せているオンラインショッピングも、国内に有力な物流事業者がなく、販売業者が自分たちで宅配しているため宅配コストを高く設定せざるを得ないとの指摘が挙がっている⁵。加えて第2次産業の占める割合はこの間むしろ減少傾向にある。中でも製造業に対しては懐疑的な声も上がっている。医療産業では、国内に医療機器メーカーがないため医療機器全てを輸入に頼っている他、呼吸器や透析の機械をメンテナンスできるエンジニアは国内に1、2名のみ、コンピュータ断層撮影（Computerized Tomography：CT）や磁気共鳴画像（Magnetic Resonance Imaging：MRI）となると国内エンジニアでは対応できずインドからの専門技師に頼らざるを得ないことが本調査にて確認されている。

国が経済成長する過程で、産業構造は第1次産業から第2次産業、第3次産業へと徐々に比重を移してゆくのが一般的だと考えられるが、ブータンにおいてはそのような変化の過渡期にあるものの、そのプロセスは非常に緩やかであると言える。

図表7 GDPに占める各部門の割合の推移(2010-2019年)



出所: National Accounts Statistic (2020a)

2.1.4. 貿易：輸出における国際競争力の弱さと慢性的な貿易赤字

ブータン経済の大きな課題の一つに、経常収支の慢性的かつ大幅な赤字が挙げられる。第2次所得収支（官民の無償資金協力、寄附、贈与の受取等）を除くすべての収支項目が赤字

⁴ 通信事業者へのヒアリングより

⁵ 同上

であり、中でも貿易収支の赤字が突出している。

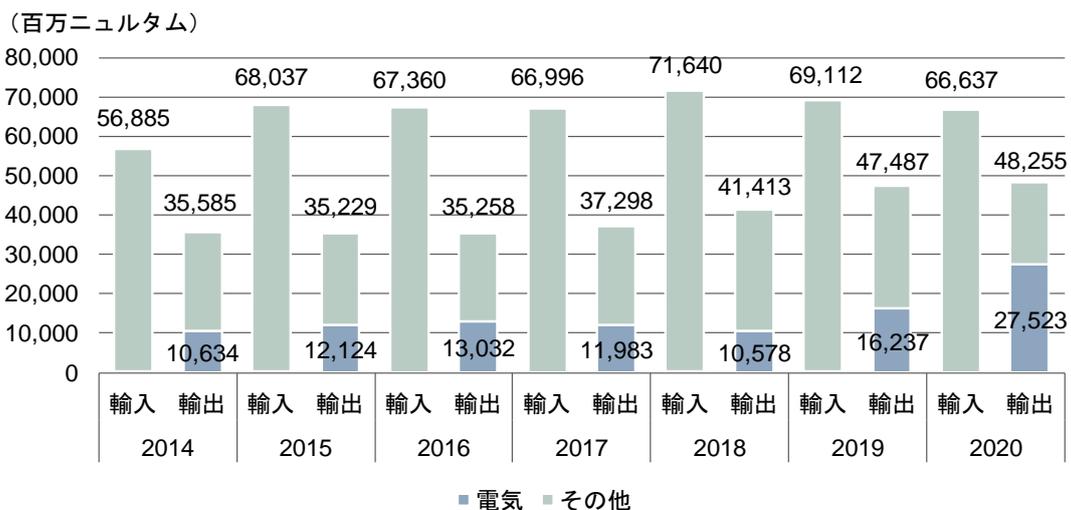
図表 8 経常収支の推移(2014~2019年)



出所：National Statistics Bureau (2020b)

貿易額の推移は下図の通りであり、少しずつ輸出額が増えているものの、依然として大幅な輸入超過が続いている。さらに輸出額の 1/4~1/3 は主にインド向けの売電が占めており、特に 2020 年は輸出額の 50%超が電力によるものだった。

図表 9 貿易額の推移(2014~2020年)

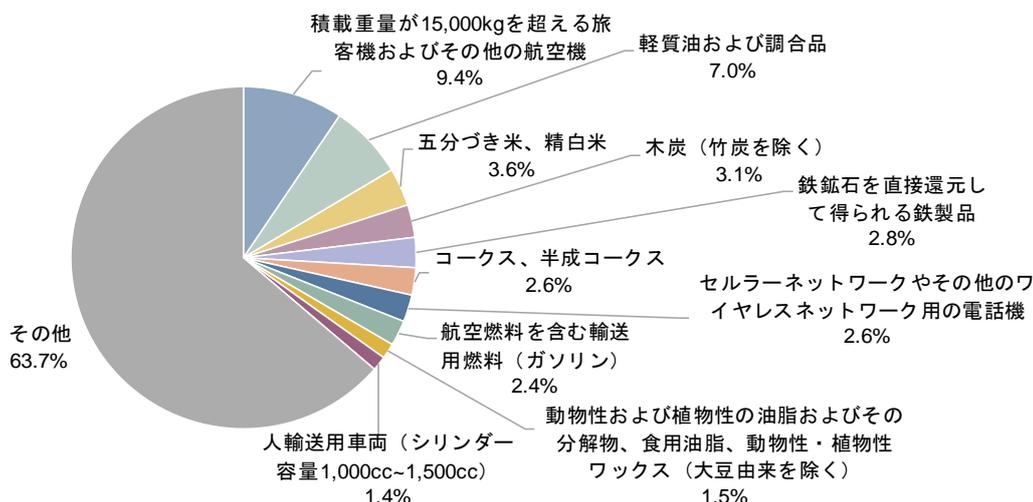


出所: Department of Revenue and Customs, Ministry of Finance (2021)

主な輸入品目の内訳を見ると、輸送用車両や燃料が主な輸入品目である。その他にも様々な原材料や製品を海外からの輸入に頼っているのが現状だが、政府は産業振興の観点から、原材料の輸入にかかるコストを削減し製造業等の活性化につなげたいとの問題意識を持っているようだ（Department of Industry, Ministry of Economic Affairs 2018）。

そして COVID-19 を受け、他国に過度に依存する態勢の脆弱さが明らかになった。たとえば、現地通信事業者がネットワーク拡充のための設備投資を計画しようにも、設備機器の多くを欧州からの輸入に頼っているため、ロックダウンに伴うインドの港湾や空港の閉鎖等グローバルサプライチェーンが機能しなくなった際、新たに注文してもなかなかブータンに届かない等の事態が生じた⁶。また、コメの約半分をインドからの輸入に頼っているものの、同じくロックダウンにより供給が止まったことを受け、食糧生産の自給ニーズが高まっていることも複数の関係者へのヒアリングから確認されている⁷。

図表 10 輸入品目上位 10 品目(2020 年)



出所: Department of Revenue and Customs, Ministry of Finance (2021)

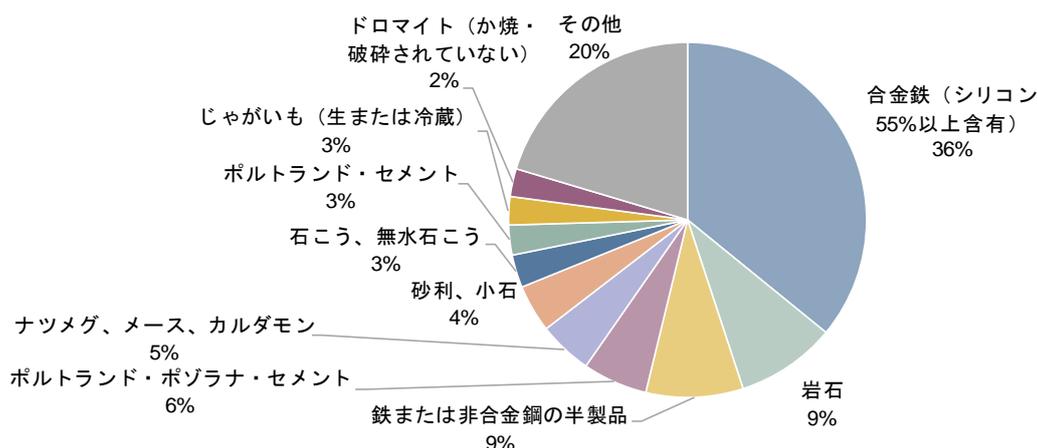
一方、輸出に目を向けると、電力以外では合金鉄、岩石、セメント、砂利といった鉱物資源や関連する加工品が大きな割合を占めている。ナツメグ、カルダモン等の農産物も主要輸出品だが、農業が GDP に占める割合から考えると限定的と言わざるを得ない。過去にブータンで農業ビジネスを実施したことのある本邦企業からは、輸出コストが高く価格競争に弱い（農産品の国際的な価格動向に関する情報を得ても、それを踏まえた値下げが難しい）のはもちろんのこと、集荷業者や農業協同組合のような組織や制度が未整備であることや、加工のための設備が十分でない点も指摘されている。また、政府はオーガニック農業を推進しているものの、ブータンでのオーガニック認証制度は国内制度のみで、日本を含む海外に輸出しても有機栽培と認証してもらえないといった課題もあるという。国

⁶ 通信事業者へのヒアリングより

⁷ 大学、起業支援機関へのヒアリングより

際認証を取るためには、International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) 等の認証機関に加盟料金を支払い、講習を受け、毎年インド等から検査員に来てもらう必要があるため、コストがかかり現実的ではなく、実際にブータン企業による国際有機認証を取得している製品はほとんど存在しないという指摘も聞かれた⁸。

図表 11 輸出品目上位 10 品目(2020 年、電力を除く)



出所: Department of Revenue and Customs, Ministry of Finance (2021)

貿易相手国については、インドが輸出入共に最大の貿易相手国である。特に輸入ではインドからが 80%近くを占める。また、バングラデシュは輸出では特に存在感が強く、ブータンからかんきつ類の果物やナツメグ、カルダモンなどの香辛料を多く輸出している。

図表 12 輸入上位 10 カ国(2020 年)

国名	輸入額 (単位: ニュルタム)	割合
インド	51,197,864,999	77.0%
フランス	6,270,320,667	9.4%
中国	2,133,833,154	3.2%
タイ	1,270,730,426	1.9%
シンガポール	1,044,283,339	1.6%
ドイツ	682,792,065	1.0%
バングラデシュ	440,464,247	0.7%
日本	377,234,849	0.6%
アラブ首長国連邦	357,108,831	0.5%
アメリカ	196,763,459	0.3%
その他	2,484,726,209	3.7%

出所: Department of Revenue and Customs, Ministry of Finance (2021)

⁸ ブータンでの事業経験を有する日本企業へのヒアリングより

図表 13 輸出上位 10 カ国(2020 年)

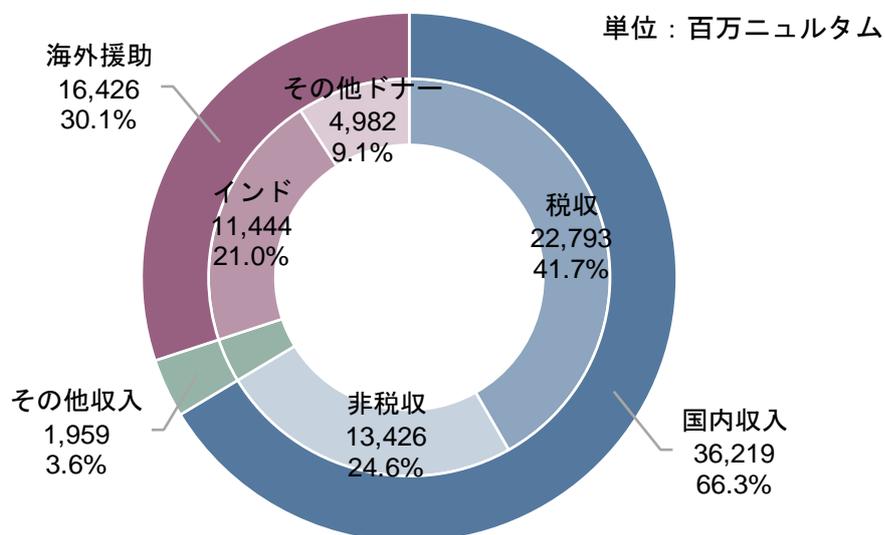
国名	輸出額 (単位:ニュルタム)	割合
インド	15,989,551,354	77.1%
バングラデシュ	3,955,021,389	19.1%
ネパール	358,944,388	1.7%
イタリア	169,359,208	0.8%
ベトナム	46,547,083	0.2%
トルコ	42,902,381	0.2%
日本	39,593,676	0.2%
アラブ首長国連邦	39,144,950	0.2%
イギリス	20,024,455	0.1%
香港	12,586,277	0.1%
その他	58,568,390	0.3%

出所: Department of Revenue and Customs, Ministry of Finance (2021)

2.1.5. 財政：開発援助への依存と重荷となる医療費等

ブータン政府の歳入は、海外援助に大きく依存する構造となっている。下図に示す通り、海外援助は政府歳入の実に 3 割、なかでもインドが 2 割以上を占めている。

図表 14 歳入内訳(2019~2020 年度)

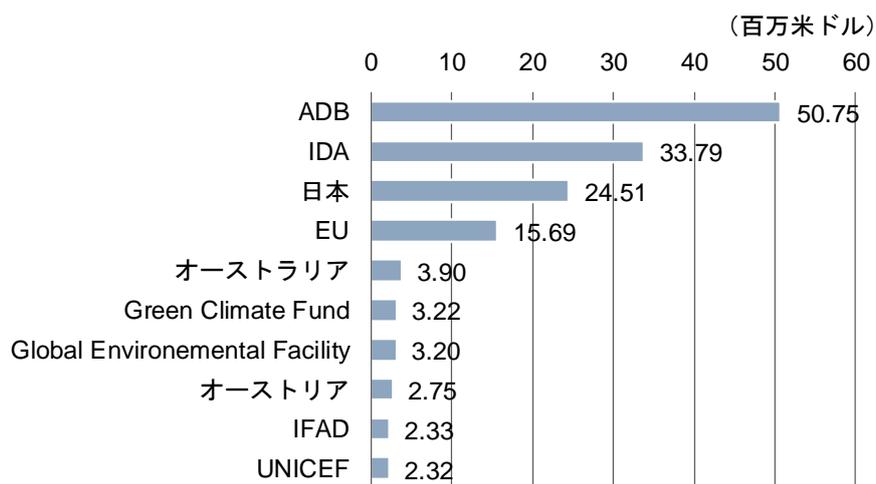


出所: Department of Public Accounts, Ministry of Finance (2021)

インド以外では、下表のとおりアジア開発銀行 (Asia Development Bank : ADB)、国際開発協会 (International Development Association : IDA)、日本、ヨーロッパ連合 (EU) から特に多くの援助を受けていることがわかる。ブータンは 2023 年に LDC 卒業

を控えているが、これは同時に、援助を前提としない財政運営が求められていくことでもあり、援助以外の歳入をどのように増やしていくかが今後の課題である。

図表 15 経済協力開発機構（OECD）加盟国・国際機関の対ブータン開発援助実績(2018～2019年平均)⁹

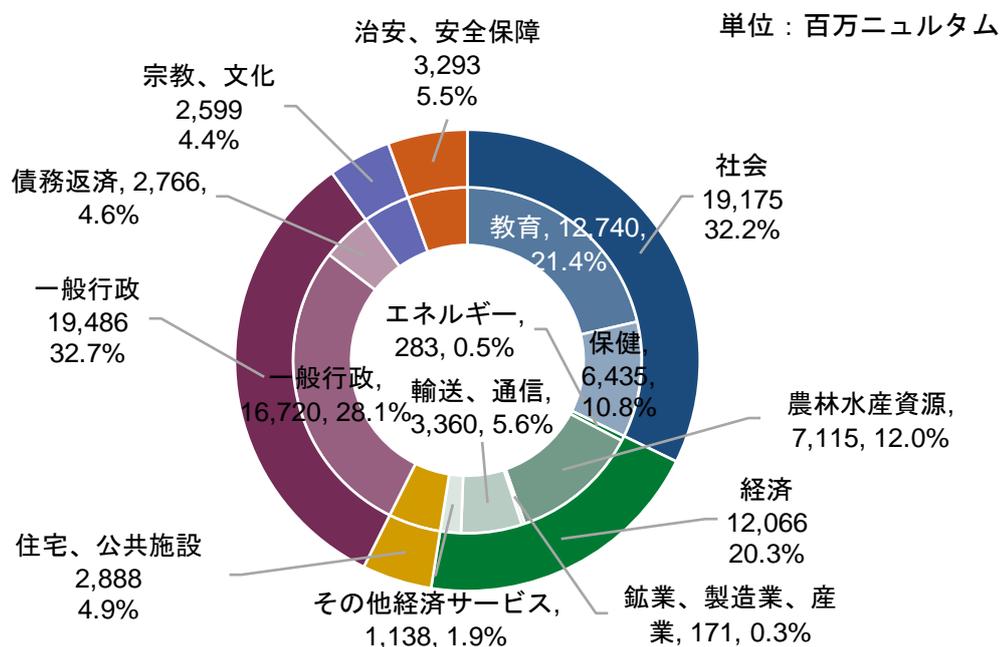


出所：OECD Aid at Glance database

一方、歳出については、一般行政サービスに加えて、無償となっている医療や教育（日本の高校1年生にあたる中等教育までが無償）、農林水産資源等が比較的大きな割合を占め、歳入の自由度が限定される中で、財政上の負担となりつつある様子が見て取れる。

⁹この内訳は2019～2020年の平均であり、図表14の「その他ドナー9.1%」の内訳ではない。

図表 16 政府歳出の内訳(2019～2020 年度)



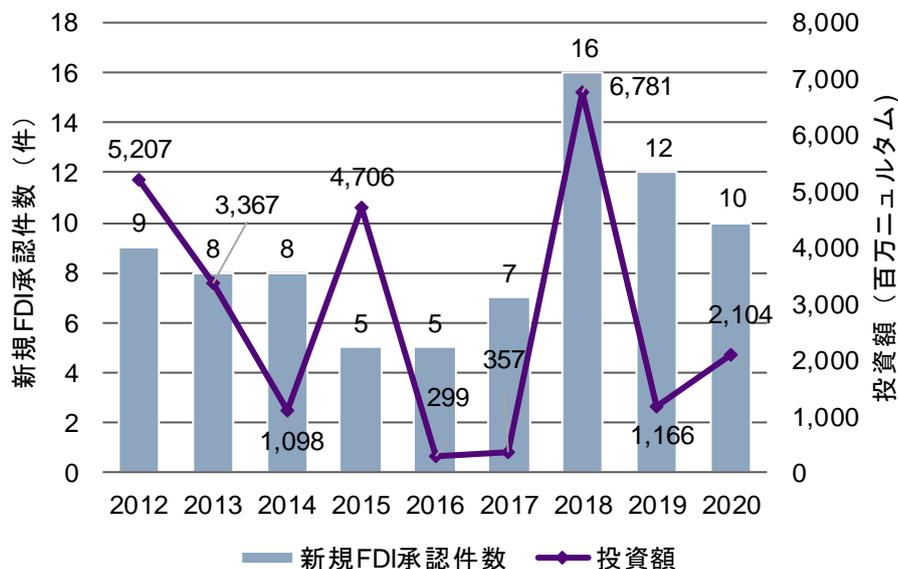
出所 Department of Public Accounts, Ministry of Finance (2021)

2.1.6. 投資：限定的な対外直接投資と高度な技術移転の難しさ

ブータンにおける FDI は年間 10 件未満、年間 30 億ニュルタム前後の水準で長らく推移してきたが、COVID-19 発生直前には、新規 FDI 案件が 16 件・約 70 億ニュルタム（いずれも 2018 年）まで増加した。しかし、これは近隣の南アジア、東南アジア諸国と比較しても極めて小規模にとどまっていると言わざるを得ない。これまでの投資案件は、ホテル産業が約 4 割、IT 産業が 2 割を占めている¹⁰。

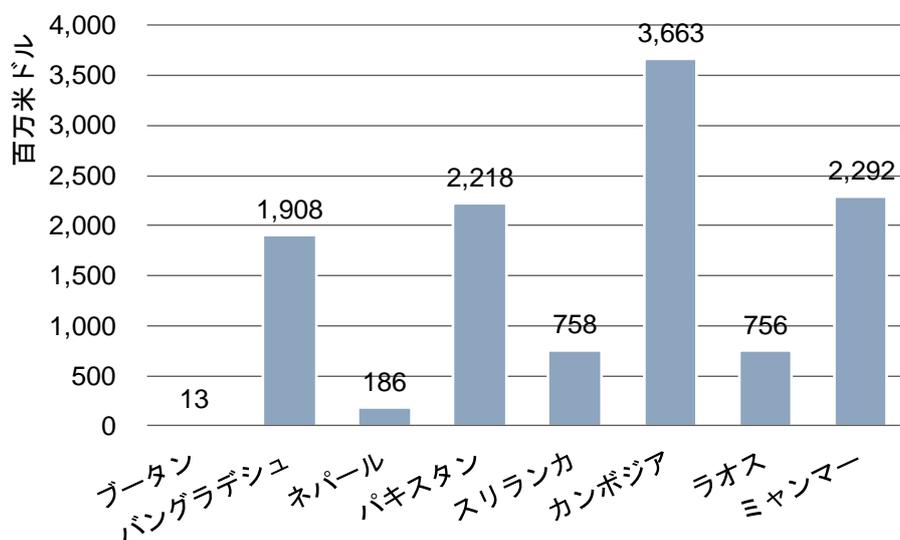
¹⁰ Department of Industry, Ministry of Economic Affairs (n.d.)

図表 17 ブータンにおける新規 FDI 案件数(2012～2020 年)



出所: Department of Industry, Ministry of Economic Affairs (n.d.)

図表 18 ブータンおよび近隣国の FDI 純流入額 (2019 年)



出所: 世界銀行 World Development Indicators

世界銀行の「Doing Business 2020」では、時間やコストのかからない環境が評価され、ブータンのビジネス環境に関する各項目のスコアは、隣接する南アジア諸国と比較してもそれほど低くない。特に、起業、納税、貿易の各種手続きに要する時間・費用の点数は良好である。しかし、実際に FDI 企業のブータン進出を支援する現地機関によると、実運用は複雑な部分もあり、FDI 登録や登録後の政府へのレポート提出等の対応を、FDI 企業が単

独で行うのは難しいとの意見もみられる。

図表 19 ブータンの Doing Business 2020 概要

Starting a Business (86.4点)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 手続きの数は8つとやや多いが、全体での時間は12日、各種費用も比較的安価。 ■ 企業登録・ビジネス許可料金は資本金に応じて設定。 	Protecting Minority Investors (46.0点)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 株式売買に関する情報開示、役員賠償責任、株主訴訟、株主の権利、オーナーシップ、企業経営の透明性、全てのサブ項目のスコアが南アジア地域平均を下回る。
Dealing with Construction Permits (68.9点)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 建設許可は90日程度で取得可能。 ■ 工事中の査察回数が非常に多いが、その分丁寧な品質管理。 	Paying Taxes (89.2点)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 世界の中でも15位と非常に高いスコア。 ■ 法人税率は33.9% (同日本46.7%)。納税時間もそれぞれ24時間前後と非常に短い。
Getting Electricity (77.5点)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 手続き数、時間、費用は比較的良好いスコア。 ■ 安定的な電力供給に課題がある(停電が多発)。 	Trading Across Borders (94.2点)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 輸出入における書類審査や関税手続きは、どれも短時間・安価で済む。
Registering Property (72.6点)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 手続き数、時間、費用のいずれも比較的良好いスコア。 ■ 土地管理行政の品質も高い(情報公開、カバー率、紛争調停等)。 	Enforcing Contracts (70.0点)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 時間とコストのスコアは良いが、訴訟手続きが全く自動化されてなく煩雑。
Getting Credit (55.0点)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 南アジア地域平均よりはやや高いが、他の項目と比べるとやや低め。 ■ 公的な信用調査の機能が無い(民間のみ)。 	Resolving Insolvency (0.0点)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 法人の破産処理に関するデータが確認できず、評価不可。

出所: 世界銀行 (2019)

ブータン政府は、経済全体の多様化はもちろんのこと、特に家内工業・小工業 (CSI) の育成に FDI を活用していきたいという意図があり、2019 年には規制緩和も行われた。しかしながら、限られた人口が国内に分散する上に各地をつなぐインフラが十分でない環境は市場開拓コストがかかる。また内陸の山岳地帯では周辺地域への生産・販売拠点としての役割を担うことも難しい点を踏まえると、上記の規制緩和だけでは FDI を獲得することは困難と考えられる。この点に関連して、FDI 企業が入居する施設へのヒアリングにおいて、FDI を呼び込むためのマーケティングが最も大きな課題であるとの指摘も聞かれた。さらに同施設担当者は、特に IT 産業の FDI 企業が求める、ソフトウェア開発が可能な人材はブータン国内に著しく不足しているとの認識を示している。仮に FDI 企業が進出しても、雇用されたブータン人スタッフは高い技術を必要とするような業務ではなく、海外の親会社から依頼を受けた画像編集やデータクリーニングに従事することが多いのが現状で、FDI による知識移転は限定的なものにとどまっている可能性がある。

ブータンの FDI 規制(抜粋)

- ✓ 外国人による資本保有率の上限はセクターにより異なるが、74%と設定する場合が多い
- ✓ 営業開始後 3 年間は外国資本を保持しなければならない
- ✓ 最低でも連続 3 期は純利益を内部留保する必要がある
- ✓ ブータン人への技術移転を促すため、営業開始 5 年以内に、駐在者 1 名に対してブータン人 5 名を雇用しなければならない
- ✓ 2019 年の規制緩和により、付加価値農産品や林業製品、土産物・陶器の生産に関する

小規模ビジネスへの参入が認められた（ただし、外国人による資本保有率の上限は49%）

✓ 参入禁止セクター（国内産業保護等の理由による）

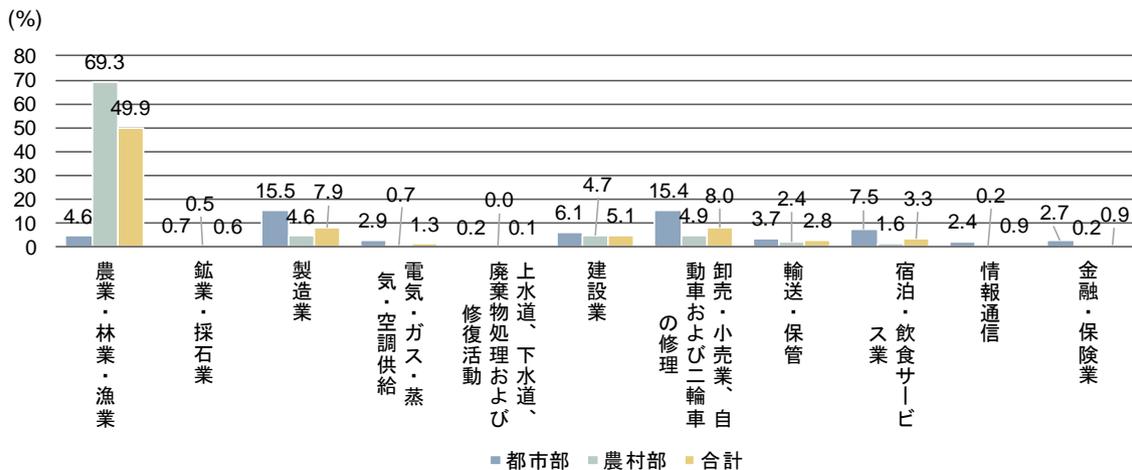
- ・ ニュースメディア
- ・ 卸売、小売、小規模貿易
- ・ 販売目的の鉱物原料の採掘
- ・ 3つ星以下のホテル
- ・ 一般保健サービス
- ・ 原産地証明を満たさない産業
- ・ 政府の禁止リストに含まれる活動

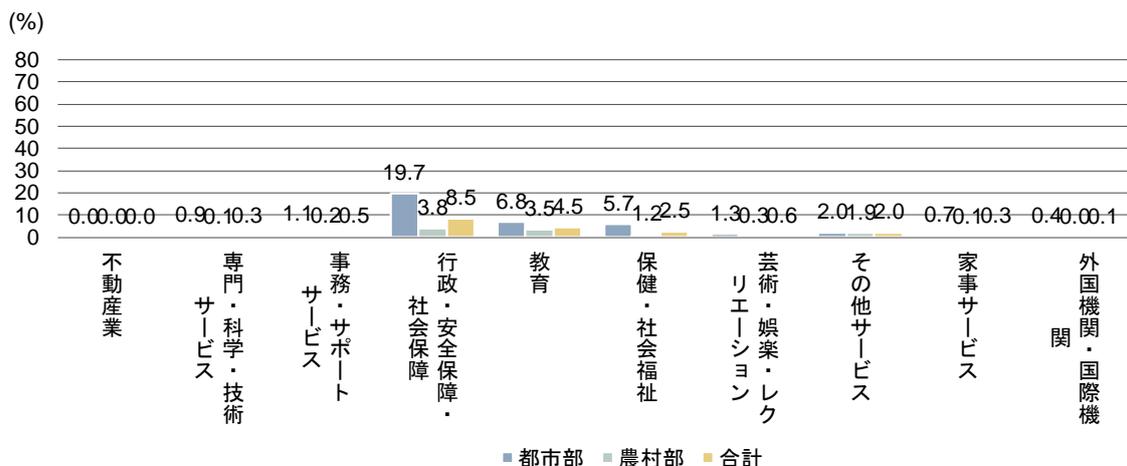
出所: Ministry of Economic Affairs (2019)

2.1.7. 雇用：社会不安が内在する高い若年失業率、就業希望と就業機会のミスマッチ

ブータンにおける最大の雇用の受け皿は農業であり、就業者の約半数が農業に従事している。農業以外では、製造業、建設業、卸売・小売業、行政サービスが一定の割合を占めており、都市部では比較的業種が分散している。ただし、MoAF へのヒアリングによると、農業は身体的にもハードワークで地位の低い職業と見なされがちであり、特に教育水準の高い若者にとっては“最後の選択肢”になりがちである。建設業も同様で、ブータンでビジネスを行う建設企業からは、年々ブータン人作業員を雇用することが難しくなっているという発言があった。肉体労働の職を敬遠する多くの若者が農村から都市へ移り、事務職を探している。より良い雇用機会を得るために、米国、カナダ、オーストラリア、中東、東南アジアに出ていく若者も増えているが、現地で事務職に就く例は限られている（平山 2019）。

図表 20 業種別雇用割合（2020年）





出所：National Statistics Bureau (2020c)

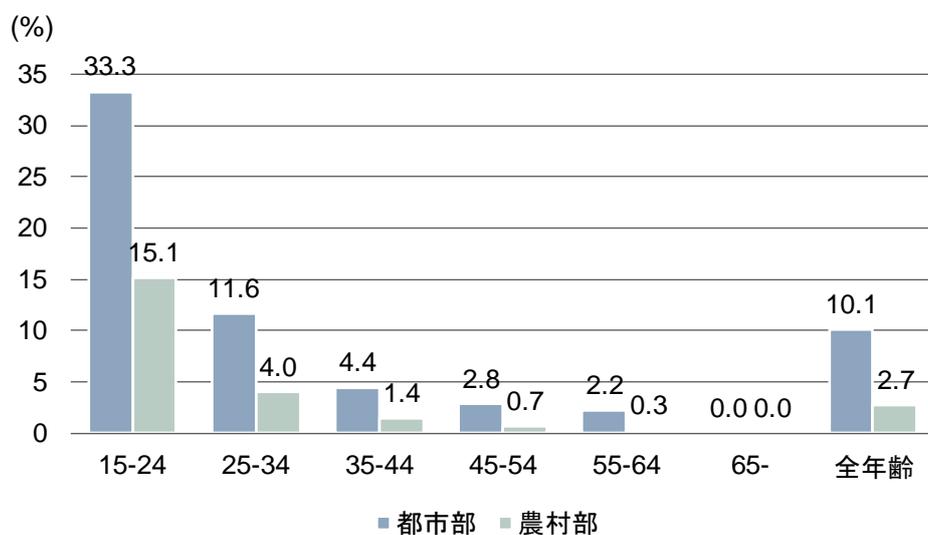
ブータンの失業率は、全体では 3~4%（2020 年は COVID-19 の影響で 6%に上昇）とそれほど高い数値ではないが、都市部の若者、特に後期中等教育以上を修了した層の失業率が高いことが懸念されている。思うような職に就くことができず、未来に希望を見いだせずアルコールやドラッグに走る若者も出てきており、将来的な社会の不安定化につながりかねないとして政府や王室も憂慮している。

図表 21 失業率の推移（2016～2020 年）



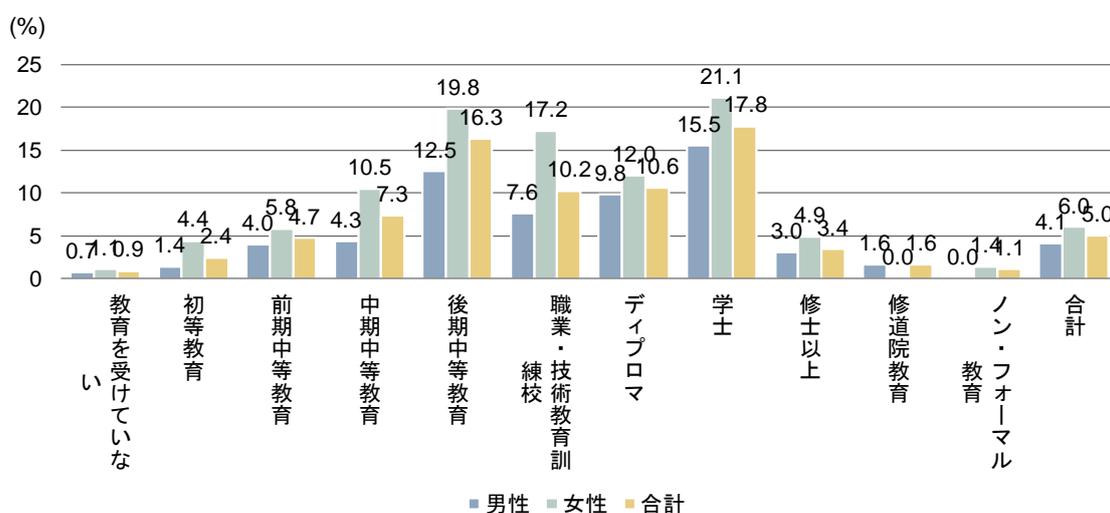
出所: National Statistics Bureau (2020c)

図表 22 年齢階級別失業率 (2020 年)



出所 : National Statistics Bureau (2020c)

図表 23 学歴別失業率(2020 年)

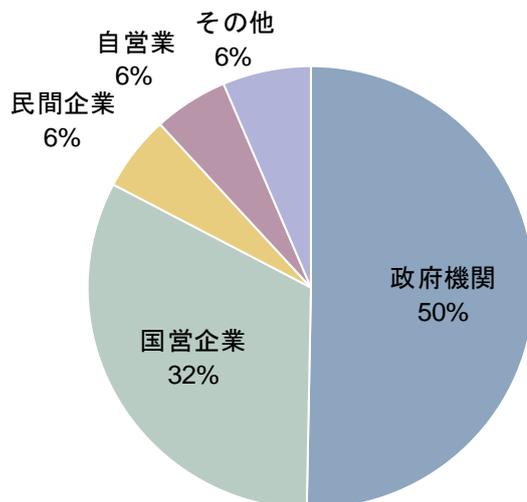


出所 : National Statistics Bureau (2020c)

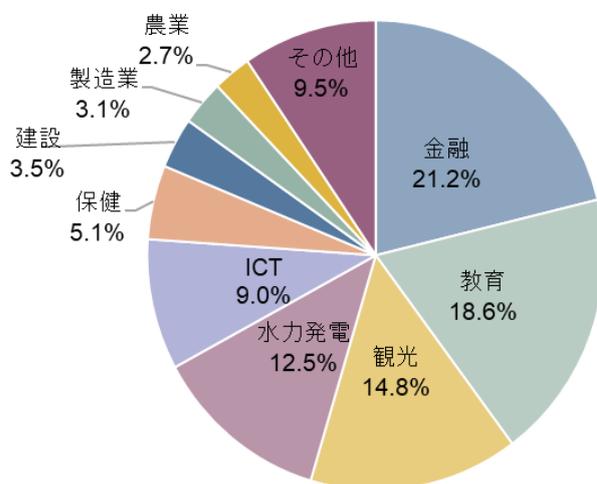
若年層の高い失業率の要因は、ここまでに示したブータンの経済構造と強く結びついており、就業希望と就業機会のミスマッチにある。特に現地の高等教育機関へのヒアリングでは、高等教育機関で IT を学び、IT 分野での就職を希望する若者が増えているものの、その受け皿となる民間企業の数が限られているとの指摘が複数聞かれた。また、2014 年 4 月にブータン政府と国連開発計画 (United Nations Development Programme : UNDP) が 17~29 歳の失業者 1,128 人を対象にして行った調査 (回答率 98.8%) からは、回答者の 67%がティンプーに居住し、50%が学士以上、そして 57%が 1 年以上に渡って求職活動

を行っていた。回答者の80%以上は政府機関や国営企業に就職したいと考えており、また半数以上が、金融、教育、観光業等、ブータンにとってGDPに占める割合がそれほど高くない産業の仕事を求めていることが明らかになった¹¹。

図表 24 就職を希望する労働セクター



図表 25 就職を希望する産業セクター



出所: Ministry of Labour and Human Resources (2014)

2.1.8. 教育と人材育成：ICT 専門人材等にみる高等教育機関-産業界間の需給ギャップ

ブータンでは将来なりたい職業として人気があるのは医師、教師、エンジニアで、特に親が医師である場合、子ども同じように医師を目指すケースが多いのだという。また、前述した

¹¹ 調査の制約として、労働局のジョブポータルに登録されている若者が母集団となっているため、コンピュータリテラシー等の観点でサンプリングバイアスがある可能性を念頭に置く必要がある。

通り一般的に多くのブータン人は公務員になることを希望し、自分で起業することは珍しいのだが、これには、学校教育が新しい事業に挑戦するようなマインドセットを育むことを念頭に置いていないことが一因だという声もある¹²。

上述した花形の職業は、いずれもブータンで比較的古くからある高等教育（特に修士課程）とおおむね一致しており、ブータン人にとって尊敬の対象として定着していると思われる。一方、ビジネス人材に関する高等教育は、ブータン王立大学（Royal University of Bhutan : RUB）の Gedu College of Business Studies が 2008 年に設立され関連するカリキュラムが提供されているものの、まだ歴史が浅いと言える。

図表 26 ブータンの高等教育機関

名称 RUB: Royal University of Bhutan KGUMSB: Khesar Gyalpo University of Medical Sciences of Bhutan	設立年	科目分野	2020年の学生入学		
			ディプロマ	学士	修士
RUB: College of Language and Culture Studies	1961	文化、言語、文学	○	○	○
RUB: College of Natural Resources	1992	農業、林業、天然資源管理	○	○	○
RUB: College of Science and Technology	2001	建築、工学、IT		○	○
RUB: Gedu College of Business Studies	2008	ビジネス		○	○
RUB: Gyalpozhing College of Information Technology	2017	IT		○	
RUB: Jigme Namgyel Engineering College	1972	工学、IT	○	○	
RUB: Paro College of Education	1975	言語、教育学	○	○	○
RUB: Samtse College of Education	1968	教育学		○	○
RUB: Sherubtse College	1968	総合大学		○	
RUB: Yonphula Centenary College	2017	英語		○	
KGUMSB: Faculty of Nursing and Public Health	1974	看護学、医学	○	○	
KGUMSB: Faculty of Postgraduate in Medicine	2014	医学			○
KGUMSB: Faculty of Traditional Medicine	1967	伝統医療	○	○	○
Jigme Singye Wangchuck School of Law	2017	法学		○	○
Royal Institute of Management	1986	財政管理、行政学、法学	○		○
Arura Academy of Health Sciences	2015	家政学	○		
Norbuling Rigter College	2017	言語、政治学、社会学		○	
Royal Thimphu College	2009	総合大学		○	

出所：Department of Adult and Higher Education, Ministry of Education (2021)をもとに調査団作成

ICT 専門人材に関する高等教育機関に焦点を当てると、国内の工科大学で専門コースが提供されるようになり、徐々に ICT 専門人材育成の環境整備が進められている¹³。2017 年

¹² 若者支援機関へのヒアリングより

¹³ 本調査では詳細な情報収集を行っていないものの、前提として、高等教育以前の学校教育での ICT 教育も重要である。現在 PP-XII（後期中学校 1 年：日本の高校に相当）から必須となっており、生徒にコーディングを教えることのできる教師を増やすため、トレーニング・オブ・トレーナーズ（ToT）研修の実施が進んでいる（Ministry of Education 2020）。

には、初の IT 専門の大学である Gyalpozhing College of Information Technology (GCIT) が開校され、2020 年度に最初の卒業生を輩出した。

しかしながら、こうした高等教育機関が、ビジネスの現場で活躍する即戦力となる人材を育成できるよう状況ではない。現時点では、大学の授業で扱うプログラミングのレベルはビジネスの現場からすると十分に高いとは言えず、現地の大学教員も、仮に日本企業で働くとしたら、卒業後 1 年程度はさらに教育を受ける必要があるだろうと述べている。また、産学連携の機会も限定的で、国内の通信事業者は、工科大学の学生をインターンとして受け入れたり、大学のカリキュラムづくりにも協力しているが、これらは求められて企業が大学に協力している、どちらかと言うと受動的な取組である側面が強く、企業のサービス開発等に大学側の学術的・専門的知見を取り入れるような踏み込んだ連携とはなっていない。

一方で、大学側からは「優秀な学生は多いが、教育を受けてもブータンではそれを活かす機会がない」という悲観的な意見も聞かれた。優秀な卒業生を輩出するのが先か、卒業生を受け入れる産業育成が先か、鶏と卵の議論ではあるが、いずれにしても産学がより密接に連携し、教育・研究と産業界のギャップを埋めていくことが今後の課題と言える。

このようなギャップが存在するものの、2018 年時点で、ブータン国内で雇用されている ICT 専門人材は 2,616 人存在している（うち大企業 1,220 人、IT パーク 618 人、中小企業 360 人、政府機関 309 人、RUB 109 人）¹⁴。これら ICT 専門人材育成にあたって、情報通信省（Ministry of Information and Communication : MoIC）内で情報通信技術を担当する Department of Information Technology and Telecom (DITT) は、目下 ICT 専門人材育成の職業訓練の機会の整備を進めている。DITT 自ら ICT 専門人材育成の専門トレーニングを行っているほか、Athang Training、Software & Animation Service、G.P.Y Computer Training Institute 等、国内に 8 つの IT トレーニング機関を設けている。

政府機関へのヒアリングからは、特に各セクターにおける ICT 専門人材育成の技術・知識レベルに対する問題意識も多く確認された。情報通信およびメディア規制を担当する BICMA によると、国内では工科大学を含めても、専門的なトレーニングを実施できる機関がなく、一部職員が国際電気通信連合（International Telecommunication Union : ITU）の研修に参加する機会はあるものの、基本的には OJT を通して職員間で学ぶことが専らのものである。保健省（Ministry of Health : MoH）からも、保健情報の専門家に関し、世界保健機関（World Health Organization : WHO）、ADB、Southeast Asian Network 等から支援を受けていることが確認された。また、現地医師によると、健康情報学の PhD を持つ医師・看護師はおらず、国内の大学に医療工学コースもないため、それらを勉強するためには国外へ出なければならないとのことであった。

類似の指摘は民間企業からも挙がっており、「日常的な運用やメンテナンスができる人材は十分にいるが、深刻なネットワークトラブルも対応できる高い専門性を持った人材がおらず、インドから専門家を呼んでくる必要がある（大手通信事業者）」、「ブータンでブロックチェーンを活用した事業を検討していたが、スキルを持ったエンジニアがおらず計画を断念した（ブータン人起業家）」という例がみられる。

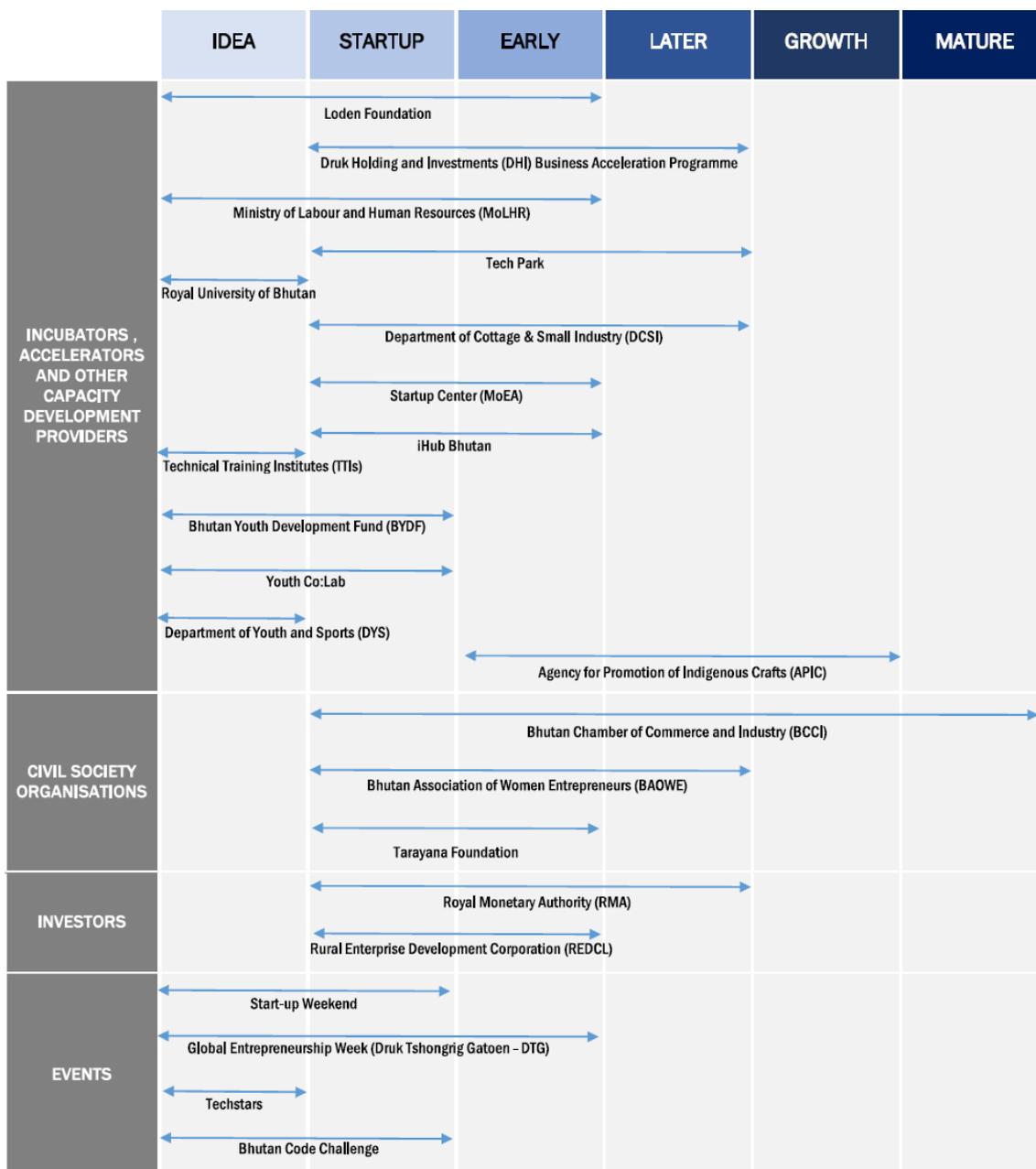
¹⁴ Department of Information Technology, Ministry of Information and Communication (2018)

2.1.9. 起業意識とエコシステム：起業意識の弱さと限定的な起業家支援エコシステム

ブータンでは産業の多様化が十分進んでおらず働くことを選択肢が限定的であることや、FDIが少なく海外のビジネス潮流に触れる機会が少ないこと、そして医師や教師、公務員を志向する社会環境が確立していたこと等から、起業に対する意識は希薄だったと言える。しかし、近年のブータンでは、下図に示すように、起業を支援する組織が増え、企業支援のための取組も行われるようになってきている。インキュベーションセンターも公営2ヶ所（オフィススペース提供のみ）と民間1ヶ所が設けられているが、いずれもティンプーであり、地方への設置を望む声も挙がっている¹⁵。

¹⁵民間産業振興機関へのヒアリングより

図表 27 1 カテゴリーおよびステージ別、起業家支援組織



Note: This figure has been developed based on desk research and therefore may entail omissions in the coverage of the active institutions.

出所: ITC (2020)

こうした変化を牽引してきた組織としてローデン基金は国内関係者に認知されており、同基金は2007年から起業家支援を開始し、現在までに190名を超える起業家を支援している。具体的には、起業のための無利子・無担保ローンの提供（最大150万ニュルタム）や、海外のメンター等とブータン人起業家を接続したメンターシップ、研修プログラム等の支援を提供している。同基金へのヒアリングからは、ロールモデルとなる起業家が出てきたことで、若者の起業に対する見方が変わってきたと認識している様子が確認された。

また、支援先起業家のビジネスが国内外でさらに伸びていく可能性があるならば、販路拡大のためのネットワークづくりや生産拡大のための機器購入費等、スケールアップに向けた支援にも今後は力を入れていく考えが共有された。

さらに様々な開発援助機関もこの流れを後押ししている。世界銀行は民間セクターとの官民パートナーシップにより **Thimphu Tech Park** を設立し、現在は国営企業である **Druk Holding & Investment Ltd. (DHI)** により運営されている。また、**UNDP** は現地イノベーターと協力し、スタートアップ企業によるソーシャル・ビジネスを促進するため、「スタートアップ・ウィークエンド・ブータン」を開催している。

加えて、起業家精神醸成のための活動は高等教育機関でも取り入れられている。例えば **College of Science and Technology (CST)** では大学発ベンチャー・起業支援の取組として **Entrepreneurship Development** という選択科目が全学科で設けられており、**Jigme Namgyel Engineering College (JNEC)** のディプロマコースである **Materials and Procurement Management** では **Entrepreneurship** を必須モジュールにしている。これに関連し、前述のローデン基金は、「新たなキャリアパスとしての起業家」という選択肢について伝えるため、2019年だけでも21の教育機関で2,000人以上に起業家精神について教えている。

このように、「事業を興す」シード期・アーリー期の起業家に向けた各種トレーニングやコーチングプログラムは整備されつつあるものの、更なる成長、海外進出に対する支援は限られることが指摘されている (**ITC 2020**)。国外で起業するブータン人によると、一般的にブータン人起業家は国外のビジネスチャンスを確認すらしておらず、これは現在のブータンにおけるビジネス・エコシステムの課題のひとつだという。

政府と民間企業との間の認識の“ギャップ”も垣間見えた。政府にとっては、民間企業が政府からの仕事を受け身で待っているように見えている一方で、民間企業は、官僚的な政府が民間企業の成長を十分支援していないように捉えている¹⁶。具体的には、政府は民間企業が輸出に力を入れられるよう税制面含めインセンティブを用意すべきであるという声が聞かれた。

資金面での課題も根強く、起業家からは、アイデアはあっても十分な資本金がなくビジネスを始められない¹⁷、事業拡大のために市中銀行から融資を受けたくても担保が必要なので難しい¹⁸、という声が挙がっている。直近5年間で状況は改善しつつあり、ローデン基金以外にも、**DHI**、**タラヤナ基金**、**RENEW**、**BAOWE** 等が無利子・低利子のローンを提供している他、2020年には **COVID-19** 対策として、政府が **National Credit Guarantee Scheme (NCGS)** ¹⁹ と呼ばれる制度を設け、政府が保証人となることで、起業家が市中銀行から最大3,000万ニュルタムの融資を受けられるようになった。ただし、これらはいずれも「援助」の色合いが濃く、新規ビジネスのリスクを理解した上で、事業に「投資」していくという概念の浸透にはまだ時間がかかると思われる。

¹⁶ FDI 企業入居施設へのヒアリングより

¹⁷ 日本で就労するブータン人へのヒアリングより

¹⁸ 現地起業家へのヒアリングより

¹⁹ **National Credit Guarantee Scheme** ウェブサイト、<https://www.ncgs.gov.bt/> (2021年7月3日アクセス)

2.2. 調査における「ブータンの中核課題」に対する問題意識

本章で整理した「ブータンの中核課題」から、ブータンは、地理的制約、人口規模、限定的なインフラ網等、経済発展を遂げる上で非常に不利な条件を複数抱えることがあらためて確認された。足元は規模が限られる国内市場をターゲットとしたビジネス以外に新たな産業が自然発生的に勃興することは期待しにくい。また、原材料を輸入に依存する中では輸出を促進するにも制約が多く、上記の悪条件下にあって対外直接投資の呼び込みにも苦戦している。

国全体のGDPは着実に成長し、貧困削減や人々の生活の大幅な改善が進んできたのだが、財政基盤が盤石なものとなっているかと問われると肯定することは難しい。新たな産業の創造による自律的な国家財政の強化が必要だと考えられるが、民間セクターは十分に育っているとはいえず、今後の成長についても不安定な状況にあると言わざるを得ない。特に、インド、中国等を含む世界各地で進展する新たなデジタルテクノロジーの潮流をしっかりと押さえ国際的なビジネスを展開するような存在は確認できない。

では、このような新たな産業を支える人材がどうかという点、高等教育を受け世界との接点が増えた若い世代にとっての魅力ある就業機会が、いまだに公務員、医師、教師といった職種にとどまっている。その結果、高学歴の若年層における高い失業率が顕在化し社会不安の種となっている。その結果、産業振興がさらに遅れる一因となっているように見受けられ、産業創造を成したいと考えても、実行に移すことが難しい状況に陥っているとも言える。

精神性が高い文化を育んできたブータンが、今後も名誉と尊厳を保ち、「幸せの国」として持続的に発展し続けるためには、未来を担う若者をはじめとする国民がブータンに一層の魅力を感じられる環境を形成していくことが不可欠である。公務員等に代わる魅力的な選択肢として、起業、新たなデジタルテクノロジーを活用した産業振興が有力な選択肢となるかどうかのカギとなる可能性がある。ブータンにおいては、10年前は“*entrepreneurship*”という言葉が一般的でなかったところから、ようやく産官学の様々な機関で試行錯誤が行われるようになり、ビジネス・エコシステムの形成に向けて何が足りないのか、どう変わっていく必要があるのかを議論できる段階に来つつある。ただし、世界では目まぐるしいスピードで技術革新が進んでおり、ブータンもその変化に必死で食らいつく姿勢で臨まなければ、根本的な悪循環からの脱却、持続的な成長を手にすることは難しいだろう。

本調査では、これらの問題意識を基に、「中核課題」の解消に向け踏み出すべき「最初のステップ」について考察し、具体のアクションを提言するが、次章では、ブータン政府の課題認識とその回答とも言える関連する上位政策として、第12次5ヶ年計画および21世紀経済ロードマップを整理する。その後、4章以降で具体的なアクション案と、これにかかるJICAの協力可能性を提言する。

3. ブータン政府による「中核課題」に対する取組

本章では、2章で述べた中核課題のブータン政府認識および関連上位政策を整理する。

3.1. 第12次5ヶ年計画と Digital Drukyl (デジタル・ブータン)

3.1.1. ブータンにおける5ヶ年計画の変遷

ブータンでは、1961年から5ヶ年計画にもとづき近代化を進めてきた。下表に示すとおり、初期は道路建設や教育等の基本的な領域に重点を置き、徐々に農林業、鉱業、発電、観光業といった産業振興へと開発の対象分野を広げてきた。特に1980年代以降は、自然環境や文化との調和がとれた「ブータンらしい」経済開発を追求しており、第8次5ヶ年計画からは、独自の開発指標であるGNH指数も取り入れたことが大きな特徴である。さらに近年では、5年の計画期間の3年目に中間レビューを行ったり、結果重視の Results Based Planning を採用する等、実践面でも積極的に新しい試みに取り組んでいる。

図表 28 ブータンの 5 ヶ年計画の変遷

計画 (年)	主なゴール	優先分野	
第1次5ヶ年計画 (1961年～1966年)	■ 基礎的インフラの整備	■ 道路 ■ 教育	道路建設等への建設投資、教育の普及等、基礎インフラの整備
第2次5ヶ年計画 (1966年～1971年)	■ 第1次計画で固めた基盤確立	■ 道路 ■ 教育 ■ 農業	
第3次5ヶ年計画 (1971年～1976年)	■ 農業・畜産業、社会サービスの改善 ■ バランスの取れた地域開発 ■ 中小産業の立ち上げ	■ 農業 ■ 電力・鉱業 ■ 道路 ■ 保健 ■ 教育	重点分野が農林業、鉱業、発電、観光開発等にも広がる
第4次5ヶ年計画 (1976年～1981年)	■ 農業、畜産業、林業および小規模産業の成長への集中	■ 農業 ■ 公共部門 ■ 産業(鉱業含む) ■ 林業 ■ 教育	
第5次5ヶ年計画 (1981年～1986年)	■ 経済的自立 ■ 安定的な成長率 ■ 地域間での公平な分配 ■ 参加型計画	■ 産業 ■ 公共部門 ■ 発電 ■ 農業 ■ 電力セクター ■ 教育	ブータンらしさを重視する計画へ転換(国家的アイデンティティの追求、国家的自立)
第6次5ヶ年計画 (1987年～1992年)	■ 経済的自立の達成 ■ 組織開発プログラムを通じたガバナンスの改善 ■ 農村開発 ■ 開発計画の統合	■ 一般市民サービス ■ 発電 ■ 農業 ■ 公共部門 ■ 運輸・通信 ■ 鉱業 ■ 教育 ■ 保健	
第7次5ヶ年計画 (1992年～1997年)	■ GNHにもとづく開発 ■ 経済開発と自立 ■ 生活水準と生活の質 ■ 地方分権	■ 保健・教育 ■ 金融 ■ 通信 ■ 貿易・産業 ■ 農業	
第8次5ヶ年計画 (1997年～2002年)	■ バランスがとれた持続可能な開発 ■ 地方分権 ■ 組織強化	■ 保健・教育 ■ 農業 ■ 発電 ■ 道路 ■ 金融 ■ 通信	5ヶ年計画に初めてGNHを記載
第9次5ヶ年計画 (2002年～2008年)	■ 生活の質と所得の向上 ■ グッドガバナンスの強化 ■ 民間セクター成長の促進 ■ 文化の保護と尊重 ■ 環境保全 ■ 経済成長の加速	■ 地方行政 ■ 保健 ■ 通信 ■ 教育 ■ 貿易・産業 ■ 金融 ■ 農業	GNHが5ヶ年計画の開発理念の柱となる。中央省庁主導から、徐々に地方政府を巻き込む体制に
第10次5ヶ年計画 (2008年～2013年)	■ 貧困削減	■ 金融 ■ 教育 ■ 地方行政 ■ 農業 ■ 雇用・人間居住 ■ 保健	貧困削減に重点。3年目に中間レビューを設ける
第11次5ヶ年計画 (2013年～2018年)	■ 自律と包括的な成長 ■ 社会経済開発	■ 地方行政 ■ 家庭・文化 ■ 金融 ■ 教育 ■ 雇用・人間居住 ■ 保健 ■ 農業	Results Based Planningの採用。包括的な社会開発、多角的な貧困の解消に注力

出所：第12次5ヶ年計画および平山（2019）をもとに調査団作成

3.1.2. 第12次5ヶ年計画

第12次5ヶ年計画の期間は、2018年11月1日～2023年10月31日の5年間である。既に述べたとおりブータンは2023年にLDC卒業を控えており、本計画はブータンにとってはLDCとしての最後の5ヶ年計画となる。この5年間は、LDC卒業後も持続的に成長することを担保するための非常に重要な期間と言える。

第12次5ヶ年計画の目的は「地方分権の推進を通して、公正で調和がとれた持続可能な社会を実現すること」となっている。この達成に必要なアウトカムとして、17のNational

Key Result Areas (NKRA) が設定されている。第 12 次 5 ヶ年計画の特徴として、この NKRA に強く影響を与える国家的な優先課題に対して、旗艦プログラムを設けたことが挙げられる。

図表 29 第 12 次 5 ヶ年計画が目指す「公正で調和がとれた持続可能な社会」

公正	調和	持続可能
<ul style="list-style-type: none"> ■ 貧困と不平等の削減 ■ 生産性が高く有益な雇用の創出 ■ 質の高い保健サービスへのアクセスの改善 ■ 教育の質とスキルの向上 ■ 民主主義と地方分権の強化 ■ 汚職の削減 ■ 司法サービス及び機関の改善 ■ ジェンダー平等の促進 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 文化と伝統の保護・尊重 ■ 健全な生態系の維持と、カーボンニュートラルで気候変動に強靱な開発 ■ 健康的で思いやりのある社会 ■ 活力があり、安全で持続可能な人間居住の確保 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 再生可能エネルギーの供給 ■ マクロ経済の安定 ■ 経済の多様化と生産性の向上 ■ 水・食料・栄養安全保障 ■ 公的サービスの効率性と有効性の改善 ■ 文化的信頼性の確保 ■ 活力あるコミュニティ

出所：第 12 次 5 ヶ年計画をもとに調査団作成

図表 30 NKRA と GNH のドメイン

NKRA	GNHの9つのドメイン: 1) Psychological wellbeing, 2) Health, 3) Time use, 4) Education, 5) Cultural diversity, 6) Good governance 7) Community vitality, 8) Ecological diversity, 9) Living standard								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Macroeconomic stability									X
Economic diversification									X
Reducing poverty & inequality						X			X
Preservation of culture	X				X		X		
Healthy ecosystem						X		X	
Carbon neutrality, climate & disaster resilient						X		X	
Quality education & skills				X					X
Food & nutrition security									X
Infrastructure, communication & public services			X			X			
Gender equality	X			X		X			
Productive & gainful employment			X			X			X
Corruption reduced						X			
Vibrant democracy & decentralization						X			
Healthy & caring society	X	X					X		
Sustainable human settlements					X		X		X
Effective justice services	X					X			
Sustainable water		X						X	X

出所：第 12 次 5 ヶ年計画

図表 31 第 12 次 5 ヶ年計画の旗艦プログラム

	旗艦プログラム	管轄機関	予算 (百万ニュルタム)
1	Water	National Environment Commission	3,000
2	Digital Drukyul	Ministry of Information and Communication	2,557
3	Startup and CSI	Ministry of Economic Affairs	1,200
4	Tourism	Tourism Council of Bhutan	1,566
5	Organic	Ministry of Agriculture and Forestry	1,000
6	Provisions for other flagships	-	5,677
Total			15,000

出所：第 12 次 5 ヶ年計画

3.1.3. Digital Drukyul

Digital Drukyul は、第 12 次 5 ヶ年計画の旗艦プログラムのひとつである。その目的は、ブータンをスマートで包括的な社会へと転換させるために ICT を活用することとなっている。同プログラムの計画書によると、ブータン政府はこれまで 6.5 億ニュルタム（約 10 億円）を投資し国内の光ファイバ網を整備してきた。また、BICMA および MoIC の監督のもと、通信事業者も携帯電話接続の普及に努めてきた。その結果、今日では 97%の世帯が携帯電話を保有（内 64.6%はスマートフォン）している²⁰。このような土台にもとづき、100 を超える公共サービスが電子化・モバイル化されたり、銀行間のオンライン決済システムである Bhutan Immediate Payment System (BIPS) の導入に至っている。

Digital Drukyul は、これまで積み重ねられてきたデジタル化の努力をさらに発展させ、公共サービスのデリバリーにおけるデジタル・トランスフォーメーションを成し遂げようとするものである。特に、保健、教育、経済（ビジネス）の各セクターは、現状の課題認識を踏まえ、デジタル化によって大幅なサービス改善を期待できる重点領域とされている。

²⁰ Digital Drukyul ブループリント資料より

図表 32 Digital Drukyul における重点領域

セクター	課題・懸念	Digital Drukyulでの取組
保健	国内でePISが導入されている医療機関はなく、保健サービスの高コスト化につながっている可能性がある	地区レベルまでの全ての病院にePISを導入し、保健サービスの質を強化する
教育	学習機会のギャップがもたらす影響について、政策決定者、アカデミア、保護者、子どもたちの間で議論されている	全ての学校で利用可能な接続環境を備え、教師がデジタル・コンテンツを活用して学習効果を高められるようにする
経済 (ビジネス)	ビジネスセクターが成長しているにも関わらず、面倒でビジネスの妨げとなるような手続きが多いとされている	統合されたオンライン市民サービス、オンラインビジネスライセンス、オンラインの税関貿易許可によって、生産的な時間を市民に還元する
ICTインフラ	固定ブロードバンド接続の利用は2.1%にすぎないのに対し、モバイル・ブロードバンド接続の利用は84%超で、市民が利用するネットワークのスピードが遅いことの要因となっている	遠隔教育、遠隔医療、ビジネス手続きの自動化のために、光ファイバーやその他WiFi技術の活用により高速ネットワークを提供する

出所：Digital Drukyul ブループリント資料をもとに調査団作成

同プログラムは、以下に示す7つコンポーネントから構成される。2020年のCOVID-19の世界的流行の影響を受けて、特にMoHが管轄する項目等において遅延がみられるものの、2021年2月時点で、多くのコンポーネントがシステム開発に向けた最終段階にあるとされる。

図表 33 Digital Druknyul のコンポーネント及び進捗状況

コンポーネント	予算 (百万ニュル タム)	予算配分 (%)	管轄機関	進捗状況 (2021年2月時点)
Digital Identity	450	17.6	Department of IT&Telecom, Ministry of Information and Communication	<ul style="list-style-type: none"> 電子署名規則の最終ドラフトを作成 使用する国勢調査や移民データのレビュー パイロット・プロジェクトを通して全国民のバイオメトリック・データを再収集 デジタルIDのシステム構築に係る専門家の特定作業中
Integrated Citizen Services	150	6.0	Public Service and Grievance Redressal Division, Cabinet and Dzongkhag Development Commission	<ul style="list-style-type: none"> Government-to-Citizens (G2) : 10の中核サービスにおいてBPRが完了 新しいプロセスに基づくシステムの入札仕様を準備中 英語文書のゾンカ語翻訳実施中
Digital Schools	66	2.5	Ministry of Education	<ul style="list-style-type: none"> Learning Management System: システム開発が完了しテストを実施中 Education Management Information System: システム開発中
Electronic Patient Information System (ePIS)	500	19.6	Ministry of Health	<ul style="list-style-type: none"> COVID-19対応のため遅れが発生 入札仕様の最終化段階
Government Initiated Network	925	36.2	Department of IT&Telecom, Ministry of Information and Communication	<ul style="list-style-type: none"> 光ファイバー接続: 240の事業所が政府保有のバックボーンネットワークに接続 Druk Research and Education Network (DrukREN): 各種設備・機器の入札仕様を最終化 Ring Closure: 4つの環状網のうち、接続済1本、実施中1本
Enhancement of ICT Sector's Capacity and Capability	156	6.1	Department of IT&Telecom, Ministry of Information and Communication	<ul style="list-style-type: none"> ICT専門家に対するオンライントレーニングを実施(延べ95名) ISO/IEC 17024(要員認証に関する国際規格)にもとづくICT専門家のガイドライン案を作成 デジタル・リテラシーおよびオンラインサービスに関するアドボカシーのトレーニング資料を作成
e-Business	280	11.0	Ministry of Economic Affairs and Department of Revenue Customs	<ul style="list-style-type: none"> Business Licensing Process Transformation: 各種プロセスの整合性を調整中 e-Registration platform: UNCTADの支援により開発中
(Program Management)	30	1.2	Department of IT&Telecom, Ministry of Information and Communication	—

出所 : Digital Druknyul ブループリント資料および 2021 年 2 月 26 日 MoIC 面談資料をもとに調査団作成

3.2. 21 世紀経済ロードマップ

3.2.1. 背景およびこれまでの経緯

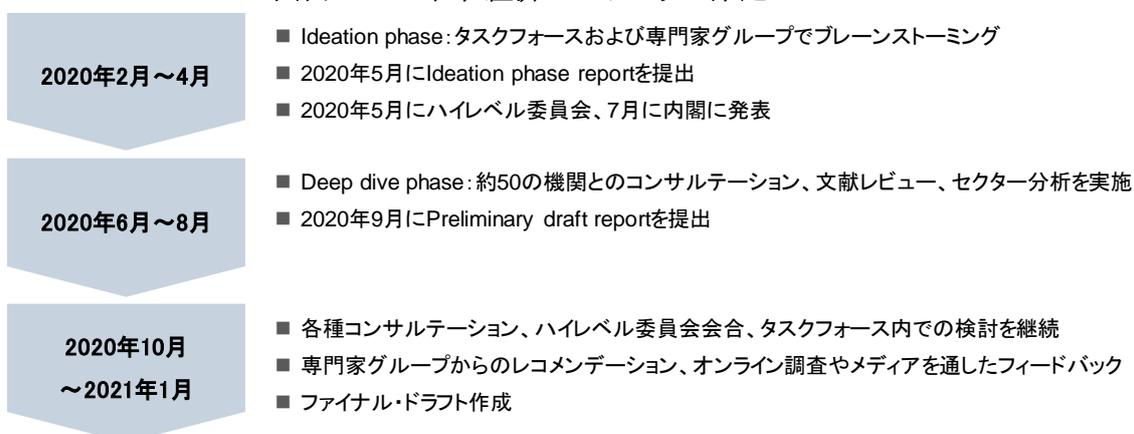
第 12 次 5 ヶ年計画の 2 年目にあたる 2019 年 12 月 17 日、第 112 回 National Day において、以下のメッセージを含む国王演説が行われた。

“世界は急速に変化しています。私たちは、いまだ理解していないものごとを避けながら最善であることを望む余裕はありません。このような態度は、自立という国家目標を損なうこととなります。私たちは、次世代のために経済的な機会を創出しなければなりません。今こそ、急速に変わる世界の中で成功するために、自らを再構築する時なのです。政府、議員、民間部門、市民、様々な分野の専門家が協力して、21 世紀に向けた明確な経済ロードマッ

プを策定しなければなりません。これは、すべての個人と組織がそれぞれの役割を理解し、共通の国家目標に向けて取り組むための助けとなるでしょう。”²¹

この演説は、今がブータンにとって、21世紀を生き抜くための転換点であることを強く訴えるものであり、その指針となるべきロードマップ策定に向けて、これまでにない体制が組まれた。ひとつはすべての政党代表者と三権の長を含むハイレベル委員会の設立であり、もうひとつは多様な専門的知識を有する民間出身の委員が大半を占める国家タスクフォースの設立である。ロードマップ策定はおおむね以下に示すフェーズを経て、2021年3月15日にファイナル・ドラフトの完成に至っている。

図表 34 21世紀経済ロードマップ策定プロセス



出所：21世紀経済ロードマップ（ファイナル・ドラフト）をもとに調査団作成

3.2.2. ロードマップが描く21世紀のブータン経済

同ロードマップでは、大幅な貧困削減や、平均寿命の延伸、初等教育就学率の改善等、これまでのブータンの努力の成果に誇りを持ちつつも、その評価に留まっていたは現在差し迫っている課題の克服はできないことが提起された。

様々な課題の中でも特筆すべきものとして、若者の失業とこれに関連する社会問題が挙げられている。ブータンの失業率3.4%²²は目立って高い値ではないが、15~24歳の若者に限ってみると15.7%と突出しており、中でもディプロマや学士以上の高学歴層で顕著である。この傾向は直近でCOVID-19流行がもたらした経済的影響により、緊急性が一層深刻になるとされている。加えて、労働参加率が2010年の68.6%から2018年の62.6%と減少傾向を見せている点も懸念されている。労働参加率は生産年齢人口に占める就業者および失業者（求職活動を行っている者）の割合を示しており、この低下とはすなわち、求職者が労働市場そのものから抜けている（就業意欲の低下）ことを示唆するものである。

この背景には、ブータンの産業構造に要因があるとされている。ブータンで労働人口の半

²¹ 第112回 National Day における国王演説の一部を調査団により和訳

²² 本ロードマップ内では、各種雇用統計は2018年の数値を最新として引用している。

分以上を吸収するのは農業だが、農業の GDP に占める割合は小さく、農業よりも GDP に最も貢献している第 2 次産業は労働人口に占める割合が最も小さい。このような雇用と GDP の非対称性は構造転換の中にある途上国経済の特徴だが、より成長しているセクターが十分な雇用を生み出せていないことで経済全体の生産性が低い状態となっている。ひとつの証左として、ブータンの全要素生産性²³成長率は、2008 年~2014 年でようやく 1.08% になったものの、長らく 1%未満の期間が続いてきた。

一方で、ブータンを取り巻く世界は確実に、そして急速に変化している。技術革新による各種自動化や AI の進化により、伝統的な雇用は置換され、多様化・カスタム化に対応する能力が求められつつある。ブータンにおいても、このようなグローバル・メガトレンドの中で生き残ることができる多様な専門性を持った人材を育てていくことが、将来の雇用や富の創造、競争力の源となる。これは、個々の労働力の質を高めると同時に、労働力を適切に高成長セクターへ移行することを意味する。

以上を踏まえ、同ロードマップでは、ブータンが民間セクターの成長を促す経済構造へと大きく転換し、2030 年までに 1 人あたり所得が高所得国水準である 12,376 米ドルに到達することを目標に掲げている。これには GDP が現状の約 25 億米ドルから 4 倍となる約 100 億米ドルまで成長することが必要であり、今後 10 年間、平均 14%もの年間成長率が求められることになる。そのためには、未来を担う若者のケイパビリティを育むとともに、新しい技術の活用を通じた経済機会追求のための環境づくりに注力すべきとし、以下の 5 つが戦略的優先事項と定められた。

- a. 活力ある民間セクターを促進することにより、強靱で包摂的な経済を構築する
- b. 効果的で推進力のある官僚組織により、規制環境を改善する
- c. イノベーション、クリエイティビティ、企業を支援するために、ブータン国内の地域間およびブータンと世界の間が存在する技術的な格差を解消する
- d. 強靱な教育制度・技術による知識集約型社会の構築
- e. 勤勉さ、活力、卓越性の文化を浸透させることによって、人口ボーナスの恩恵を受受する

3.2.3. 実現に向けたブータンの変革

上述の成長目標を達成するためには、10 年間で 2 兆ニュルタムもの投資が必要と試算されている。これまでの政府予算を踏まえると、うち 3,000 億ニュルタムは政府が賄えるものの、残り 1.7 兆ニュルタムの投資は国内の民間セクターまたは FDI によって成される必要がある。

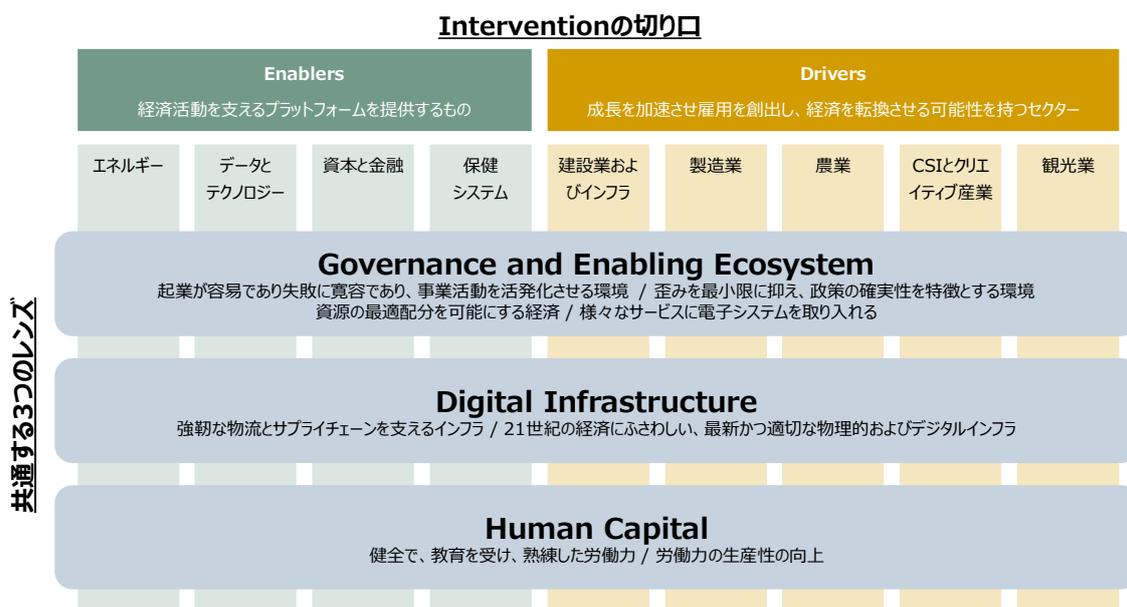
これだけ大規模な民間投資を促すには、個別的な改善の集積だけではない変革が求められる。ロードマップの実現に向けた最大のポイントは、関連する政府機関がサイロに動きセクター同士の相互関係を見落とすような事態にならないことである。この点では、現行の第 12 次 5 ヶ年計画がかなりセクター化されたアプローチによって進められていることを認識しており、現計画がより良い成果をもたらすためにも、明確なストーリーによってそれぞれ

²³ 労働や資本といった量的な生産要素では測れない質的な生産要素。長期的な技術進歩や生産の効率化を意味する

の点を繋ぐことを提起している。

具体的には、個々のテーマ領域を横断する 3 つのレンズ（Governance and Enabling Ecosystem、Digital Infrastructure、Human Capital）を共通に据えながら、具体的な施策の切り口は **Enabler**（経済活動を支えるプラットフォームを提供するもの）と **Driver**（成長を加速させ雇用を創出し、経済を転換させる可能性を持つセクター）の 2 種類に大別して提案されている。

図表 35 21 世紀経済ロードマップにおける Intervention 検討の視点



出所：21 世紀経済ロードマップファイナル・ドラフトをもとに調査団作成

すべての施策検討の前提となるのは、“allow first, and regulate later” や “generally allowed unless explicitly disallowed” といったガバナンス思想の転換に加えて、“Digital by default” に基づく運用設計、そして Sandboxing アプローチを通じた積極的なイノベーション創出の仕掛け²⁴である。これら制度改革を、下表に示す 3 種類のデジタル・インフラの整備と、技術・職業教育訓練 (Technical and Vocational Education and Training : TVET) をメインストリームに据えた教育システムで支える構造である。

²⁴ Royal Monetary Authority (RMA) による Regulatory Sandbox for Fintech Guidelines が先行事例として紹介されている。

図表 36 ロードマップ達成に必要な3種類のデジタル・インフラ

インフラの種類	内容
物理的インフラ	<ul style="list-style-type: none"> ■ 安価で高速な接続環境 ■ 5G ■ データセンター ■ スマートシティ ■ モノのインターネット(IoT)とデータ(デバイスの活用とデータへのアクセス)
仮想インフラ	<ul style="list-style-type: none"> ■ クラウド ■ データの同期(クラウド環境⇄物理的インフラ)
組織的インフラ	<ul style="list-style-type: none"> ■ デジタルID ■ 適切な規制(プライバシー、データシェアリング、知的財産権、コンテンツモデレーション) ■ データを分析・活用する仕組み ■ テクノロジー教育・研究 ■ プラットフォーム・エコノミーの活用

出所：21世紀経済ロードマップファイナル・ドラフトをもとに調査団作成

個々のセクターの施策案からも、既存の手法にとらわれない姿勢を読み取ることができる。例えば ICT 分野に関しては、ブータン国内の人的リソースが十分でないことを認めた上で、短中期的には外国人人材を活用すべく、グローバルで活躍するデジタル・ノマド層受け入れのための労働ビザを提案している。金融制度では長らく担保に基づく融資が主流であるところを、将来のキャッシュフロー見込みに基づく融資に転換し、より中小企業や起業家が資金調達しやすい環境を志向している他、VC、プライベート・エクイティ・ファンド、仮想通貨による分散型金融等の新しい資金調達スキームを政府が積極的に取り込もうとする姿勢も示された。産業振興の観点では、製造業の競争力向上のために、原材料輸入にかかる関税および物品・サービス税（Goods and Services Tax : GST）の免除にも触れている。また、憲法で無償提供を定めている保健医療に関しても、今後の持続的なサービス提供のために、コストシェアや本格的な民間参入等の制度改革の可能性を検討するとともに、ドローンによる遠隔地への医薬品配送といった新しいサービス構築も視野に入れている。

3.3. ブータン政府による「中核課題」に対する取組の考察

地理的条件の難しさや、中国によるチベット占領（1959年）といった近隣情勢の危うさに接しながらも、ブータンは1960年代以降、5ヶ年計画に沿って着実に近代化を進めてきた。特に1980年代以降は独自の開発哲学ともいえるGNHを発展させ、ブータンにとっての開発を追求した結果、様々な開発指標の改善に至っている。その上で、直近の政策が示すものは、その実績に囚われることなく、急速に変わりゆく世界の中で「ブータンらしさ」を守りながら、この先も国を豊かにするために、今こそがブータンにとって重要な転換期であるというブータン政府の強い意志である。

第12次5ヶ年計画では、LDC卒業後も持続的に成長するための社会経済基盤を固めるために、重点的に取り組むべき旗艦プログラムを選定している。中でも、水分野に次いで大

きな予算を確保した Digital Druknyul には、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、デジタルトランスフォーメーションが国民の生活の質を大きく改善し、経済活動を活性化させる施策として不可欠と捉えられている。

一方で、この 5 年計画期間中に策定が始まった 21 世紀経済ロードマップでは、単なる先端技術の活用に留まらない、社会の在り方や仕組みを根本から再構築する必要性に踏み込んだ数多くの提案がなされている。それは、規制ありきではなくトライアルを繰り返しながら新しい技術やサービスの円滑な社会導入を模索する「アジャイル型」のアプローチへの言及や、移民・金融・税制・医療を対象とした聖域なき検討からも明らかである。ここまで踏み込む姿勢は他国ではほぼ例がなく、国民にも大きな変化を迫るものとしてブータン国内でも賛否両論が存在するかもしれない。しかしながら、国王、そしてそのメッセージに呼応した国のトップリーダーの強い問題意識の表れともいえ、彼らの力強いリーダーシップの下、推進されていくだろう。

同ロードマップは、この先 10 年のブータンの経済政策の方向性を描いたものであり、現時点では各セクターに対して多くの施策案が提示された状態である。詳細な実施計画は今後、GNH 委員会および関係機関に託されていくのだが、実施にあたっての検討課題は以下にあると考える。

(ア) 具体的なアクションの検討

- ・ デジタルトランスフォーメーション等を通じ知識経済へと向かうプロセスをどのように創っていくか、デジタルトランスフォーメーションで先行する国々と同様の取組を行えば十分なのか、どのようなアクションをトリガーとして目指す方向に導くことができるのか

(イ) 選択と集中

- ・ 財源および人的リソースに制約がある中で、何を、どのような範囲で取り組むのか、重点投資を行う場合、どのように優先順位を定めるか

(ウ) 文化保持と知見輸入のバランス

- ・ ブータンの精神性の高い文化は国民の紐帯である。かつては日本も和魂洋才 (Japanese spirit with Western Knowledge) のスローガンの下、日本の文化を守りながら、積極的に欧米の国家システムや先進技術を採用し、独自の技術を培い成長してきた。ブータンにおいても、「Bhutanese spirit with foreign knowledge」を掲げて民間セクターを育てていくことに、具体的に、どのように寄り添えるか

次章以降では、3 章までのブータンにおける「中核的課題」とこれに関連するブータン政府の取組を踏まえ、具体的に、どの分野で、どのような取組を展開することで、ブータン政府が目指す成長の実現を後押しすることができるのか、日本の経験と強みを踏まえつつ検討する。

4. アクションの方向性

4.1. ブータンの産業構造の転換

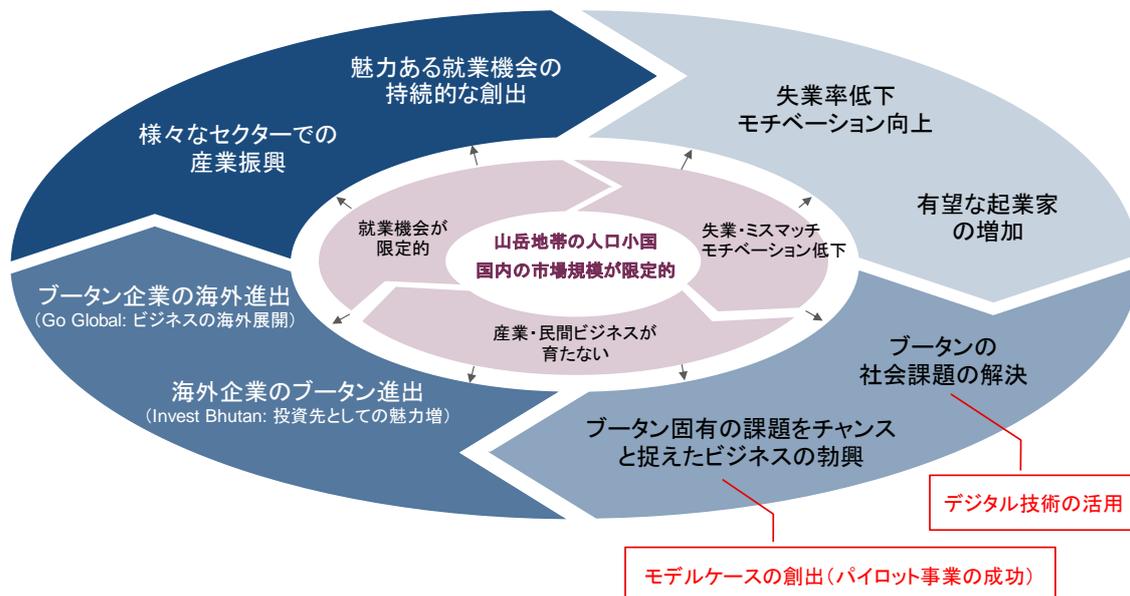
4.1.1. ネガティブ・スパイラルからポジティブ・スパイラルへの転換

ブータンは、急峻な山岳地帯という地理的制約や人口規模が小さくかつ国土に分散しているという特徴から、国内市場規模が限定的で産業基盤整備にもコストがかかるというボトルネックを有している。そのため、民間ビジネスを起点とした産業が育ちにくく、魅力ある就業機会が不足し、高学歴者を中心とした若年失業やミスマッチ、モチベーション低下等の事象が顕在化しており、安定感をもって存在する官公庁に就職の希望を求める傾向が強まる様子が見受けられる。その結果、新たな産業の創出阻害に拍車をかけるというネガティブ・スパイラルが生じている。ブータンの産業を育成し、魅力ある就業機会が持続的に創出される環境を整えるためには、このネガティブ・スパイラルから脱却し、産業構造をポジティブ・スパイラルに転換することが求められる。先述の通り、21世紀経済ロードマップは社会の在り方や仕組みを根本から再構築する必要性を指摘しており、今こそがポジティブ・スパイラルに転換を図るタイミングである。

ポジティブ・スパイラルへの転換は一朝一夕で成せるものではないが、ここでこそブータンの強みが発揮できるものと期待される。つまり、ブータンは国民の王室及び政府に対する信頼が厚く、実効性の高いガバナンスを有しているため、大国においては規制や既得権益が障壁となって実現できないことを、ゼロベースで思考し、早期に社会実装できる土壌が整っている。21世紀経済ロードマップで示されたブータン政府のコミットメントは、これを強力に後押しするものである。

前段で課題として指摘した「具体的なアクションの検討」にあたっては、ブータン固有のボトルネックをビジネスチャンスと捉える発想のもと、デジタル技術を活用した課題解決の方向性を提案したい。つまり、起爆剤となる成功事例（モデルケース）を創出すべく、有望な領域におけるパイロット事業を検討する。公共事業が中心のブータンにおいて、民間企業のデジタル技術を導入したビジネスの成功は、民間主導ビジネスの潮流を生み出し、ポジティブ・スパイラルへの転換を強力に後押しするものと期待される。

図表 37 ネガティブ・スパイラルからポジティブ・スパイラルへの転換

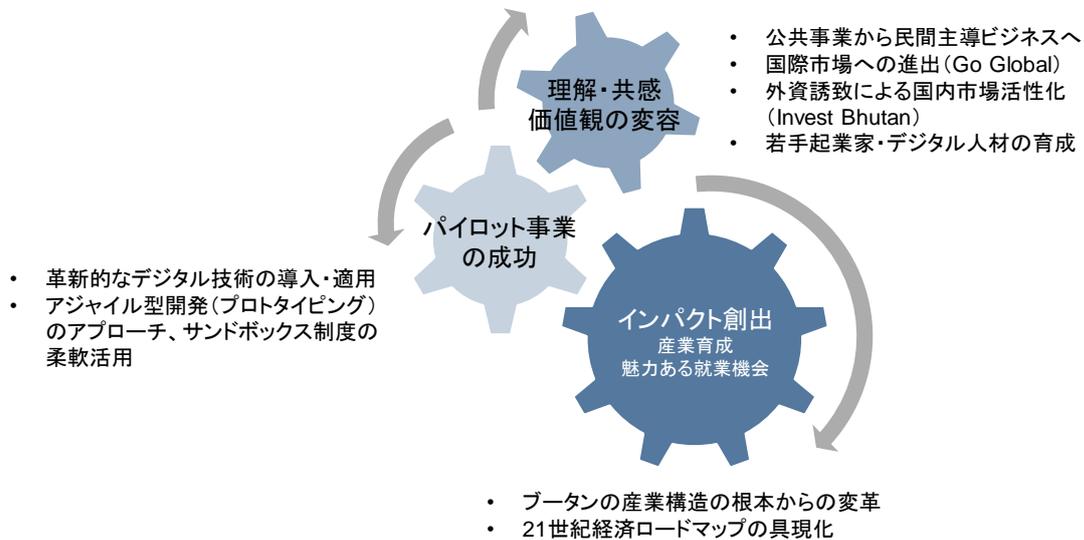


4.1.2. 取り組む姿勢と醸成すべき価値観

具体的なアクションに着手するにあたっては、ブータン固有のボトルネックが解決され、その暁に新たな産業振興の未来が見える構想であることを全てのステークホルダーに丁寧に示し、理解・共感を得る必要がある。つまり、ブータンの社会課題・開発課題の解決に貢献するビジネスを支援することが魅力ある就業機会の創出というインパクトに繋がり、21世紀経済ロードマップの具現化に大きく寄与するものであることを示していく。取組の方向性としては、公共事業への依存体質から脱却し、民間主導ビジネスを中心とした産業を育成すること、ブータン企業の国際市場への進出を促進すること（Go Global）、ブータンが海外企業のビジネスの実証の地として、或いはビジネス展開の地として魅力的な市場となるよう産業基盤整備を進めること（Invest Bhutan）を主軸に置く。加えて、ポジティブ・スパイラル形成に向けた動きを一過性に終わらせず、持続可能なモメンタムにしていくために、現地の若手起業家・デジタル人材等の人材育成や、彼らを取り巻くエコシステム形成のあり方も検討する必要がある。

革新的なデジタル技術を活用しながらパイロット事業を成功に導くことは、これまでの常識や先例を前提としたウォーターフォール型の発想では到底到達できない挑戦である。このような場でこそ“allow first, and regulate later”や“generally allowed unless explicitly disallowed”といった価値観が重要であり、アジャイル型開発（プロトタイプング）のアプローチで新産業創出を試みる必要がある。また、新しい技術やビジネスモデルの社会実装に向けては、規制のサンドボックス制度も柔軟に運用・活用していくことが求められる。これらアプローチを滞りなく推進するためには、政策立案者だけでなく、社会全体からの新たな価値観への理解・受容・支持が必要となるであろう。

図表 38 インパクト創出に向けた価値観と取組姿勢



4.1.3. パイロット事業によるモデルケース創出とデジタル・エコシステムの形成

パイロット事業は、アクションの主軸となる Go Global 及び Invest Bhutan を具現化する取組を行う。Go Global を具現化する策として、「①ドローン物流」及び「③起業家支援」を行い、Invest Bhutan を具現化する策として、「②医療・健康データ構築」及び「④起業環境整備 (デジタル通貨)」の 4 領域でのパイロット事業を検討することを提案する。これらは、ブータンの社会課題・開発課題の解決に貢献するとともに、世界においてもニーズ (市場) がある産業であるため、JICA にとって取り組む意義が大きい領域である。

「①ドローン物流」及び「②医療・健康データ構築」は、日本企業のデジタル技術活用を軸とした、Go Global 及び Invest Bhutan のモデルケース創出に重きを置いた事業である。これらは、デジタル技術による社会課題解決のインパクト創出とともに産業育成・雇用創出のインパクト創出も期待される。ブータンの地においてゼロベースで事業を実装し、あるべき姿を実現できれば、ポジティブ・スパイラルを大きくドライブする“ムーンショット”となる可能性を秘めている。いずれの事業も、法規制面での柔軟な対応が成否を左右すると言っても過言ではなく、既述のようなアジャイル型開発 (プロトタイピング) のアプローチのもと、サンドボックス制度の柔軟な活用を通じて検討を進めたい。各事業の背景や詳細な提案根拠については、4.2.1 及び 4.2.2 にて記載する。

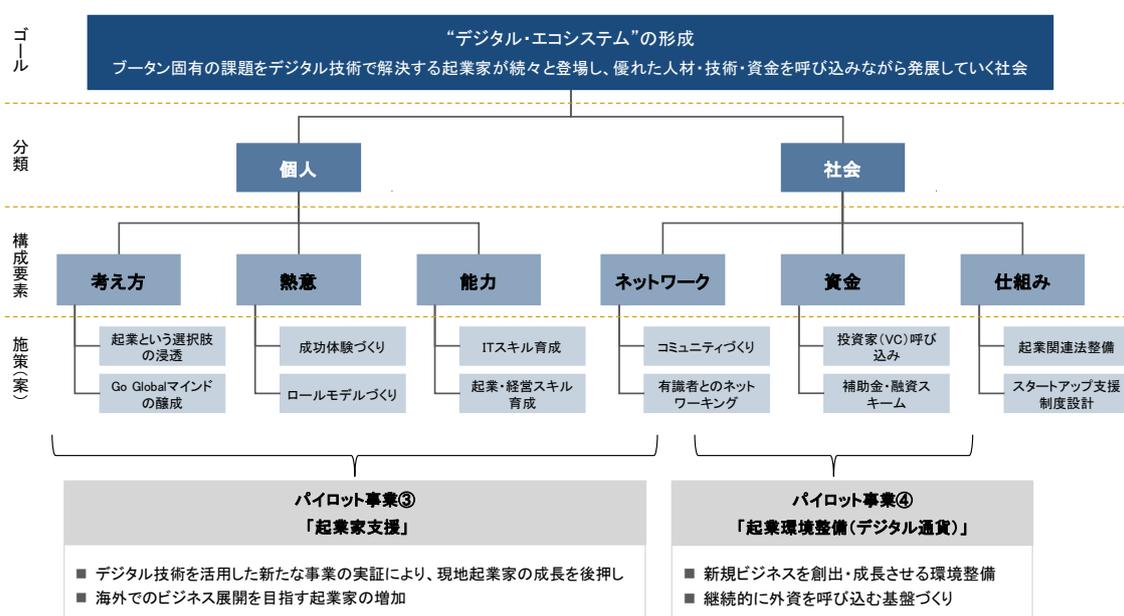
図表 39 パイロット事業①、②の位置づけ

ポジティブ・スパイラルを大きくドライブする“ムーンショット”

パイロット事業	選定理由（期待されるインパクト）	
	社会課題解決	産業育成・雇用創出
① ドローン物流	<ul style="list-style-type: none"> ■ 地理的制約に起因する様々なアクセス課題を克服（医薬品、日用品等の物資の入手可能性向上） 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 国際競争力のある産業育成（Go Globalのモデルケース） ■ 新たな物流需要の喚起と雇用機会の創出 ■ 他セクターの振興にも寄与するインフラとして国内経済を加速
② 医療・健康データ構築	<ul style="list-style-type: none"> ■ 医療・健康に関わる課題の解決（感染性疾患及び非感染性疾患の予防・治療／自律的な保健医療体制の基盤化／医療費の削減） 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 医療・健康データ基盤を人類共通の資産として整備することで、海外企業のブータン進出、投資、製品・サービス開発を加速（Invest Bhutanのモデルケース）

一方で、パイロット事業案「③起業家支援」「④起業環境整備（デジタル通貨）」は、モデルケースのような事業が持続可能な形で創出されるよう、ブータン起業家の育成やエコシステムの基盤となる金融インフラの整備を視野に入れた事業である。こうした事業を通じて、ブータン固有の課題をデジタル技術で解決する起業家が続々と登場し、優れた人材・技術・資金を呼び込みながら発展していく“デジタル・エコシステム”の形成を目指す。

図表 40 パイロット事業③、④の位置づけ



4.2. パイロット事業案

4.2.1. ドローン物流

<サマリー>

本パイロット事業の主な目的は、ブータンの遠隔地域を含め、安定してレジリエントな物

流を実現するためのドローン物流網を構築することである。ブータン固有の地理的課題を克服し、医療物資や日用品等へのアクセス向上を図るとともに、ドローン物流産業を軸に様々なセクターの産業振興を促進し、経済の活性化を目指す。また、既に国内外で実績のある日本のドローン企業と連携し、ドローンに関する技術移転および現地のオペレーター人材の育成も含めた事業を展開することで、魅力ある雇用機会の創出に繋げる。ブータンがドローン先進国として認知されれば、海外からの投資や技術の呼び込みも期待される。

図表 41 パイロット事業概要（ドローン物流）

パイロット事業① ドローン物流	
なぜ「ドローン物流」か？	<ul style="list-style-type: none"> ■ 地理的課題の克服: 急峻な山岳地帯、道路網の未整備等に起因する遠隔地のアクセス課題を解決しうるポテンシャル（固有の課題を事業の“資源”、“機会”として活用） ■ Go Globalの代表的産業化: 他国に横展開可能な国際競争力のある産業となるポテンシャル（世界でもドローン物流事業の成功例は僅少、ブータン独自産業としてのプレゼンス・ブランディング） ■ 国家政策の後押し: 政府の開発計画にドローンビジネス推進が織り込まれ、現地スタートアップ企業も事業検討を開始 ■ 日本企業の高い関心: ドローン事業とマッチする潜在的ニーズがあると期待、ブータンでの事業開発に高い意欲
創出されるインパクト	<ul style="list-style-type: none"> ■ 地理的制約に起因する様々なアクセス課題の克服（医薬品、日用品等の物資の入手可能性向上） ■ ドローン物流産業を核（Enabler）とした経済の活性化と雇用機会の創出 <ul style="list-style-type: none"> ● ドローン産業における新たな需要、雇用機会の創出 ● ドローン物流インフラを起点に、様々なセクターにおける産業振興の促進・波及効果 ● 外国資本や技術の流入・移転によるドローン産業活性化（Invest Bhutanの潮流加速） ● Go Global産業のモデルケースとして、起業家人材の価値観変容を促進
概略・コンセプト原案	<ul style="list-style-type: none"> ■ ドローン物流網の構築 <ul style="list-style-type: none"> ● 場所: アクセス課題の大きい僻地・遠隔地と都市部を結ぶ ● 運ぶモノ: ① 医療関連物資、② 日用品、教育関連物資 ● 競合優位性: 迅速性、オンデマンド性、初期投資額の低さ（対地上輸送網、対ヘリコプター輸送） ● 克服すべき主な課題: 規制緩和、事業採算性、高地・悪天候下での飛行 ■ 事業計画案: 技術的ハードルの低い場所にて、社会的要請が高い医療関連物資の輸送を通じて事業性を検証し、同時に規制緩和を促す。政策・規制環境と技術革新の進展に応じて、ユースケースやサービス展開地域の拡大を目指す。

＜なぜドローン物流か＞

ブータンでは従来から物理的アクセスの課題があり、この社会課題をデジタル技術活用で解決すべく、ブータン政府は、Digital Dulkylul を掲げてデジタル・プロモーション政策を推進している。特に、第 12 次 5 ヶ年計画の NKRA では ICT を活用した物流の変革や、「ブータン 2030 総合開発計画策定プロジェクト」では無人航空機（UAV）やドローンの使用を目標に掲げている。特にドローンは、道路や鉄道建設等の大規模なインフラを整備することなく効率的に物流網を構築できることから、物理的アクセスの解決策として期待も高く、ブータン政府も遠隔地への医薬品配送を 21 世紀経済ロードマップの施策案として検討している。このようなポテンシャルと国家政策の後押しに加え、Go Global の代表的産業として成長する可能性や日本企業の関心も高いことから、ドローン物流ネットワークの構築を中心としたパイロット事業を提案する。

なお、世界のドローン物流市場は拡大しており、2020 年の 5 億米ドルから 2030 年には 390 億米ドル、年平均成長率（CAGR）は 53.8%と予測されている²⁵。本パイロット事業を通じ、ブータンがドローン物流事業のノウハウを蓄積し、同様の課題を抱える国への事業モ

²⁵ MarketsandMarkets, “Drone Package Delivery Market”, Available at: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/drone-package-delivery-market-10580366.html> (2021 年 6 月 25 日アクセス)

デル輸出の流れも創造しうる。

<ドローン物流事業によって創出されるインパクト（ポテンシャルと展望）>

ドローン物流網の構築によって、医薬品や日用品等の物資へのアクセス向上と、ドローン物流産業を核とした経済活性化と雇用機会創出が期待される。ドローンによって何を運ぶか（ユースケース）については、まず医療物資の輸送を検討したい。これは、公共性の高さや人々の健康への貢献の観点から、現地政府や一般社会の理解を得やすいためである。また、経済性の観点からも、現状は1フライトあたりに相応にコストがかかることから、高付加価値の物資を輸送する方が有利である。他国において医療物資の輸送から事例が蓄積されているのも、これらの事情が所以である。ユースケース特定のための視点を以下の図表に整理する。多様なユースケースに対応し、頻度高く飛行させることにより事業の収益性が上がるという報告もあるため²⁶、日用品等への輸送対象の拡大はスケールアップ事業として継続的に検討する。

図表 42 ユースケース特定のための視点（ドローン物流）

	政治・政策・規制	経済性	市場性	技術・インフラ
医療物資	◎ 公共性高く政府の理解を得やすい(住民・一般社会からも) △ 医療関連物資の配送に係る許認可取得	◎ 高付加価値物資であることから、持続可能なビジネスモデル構築の可能性が高い(ただし、民間ビジネスではなく公共事業となる可能性)	◎ 公共性高く社会的インパクト大 ○ 物流概念なくともベネフィットを体感できる(Acceptabilityが高い)	○ ドローンの迅速性、オンデマンド、非対面性等のメリット有効活用 ○ 在庫情報の把握がしやすい
日用品・教育物資	○ 物流網構築という視点で協議	△ 市民からの輸送コスト回収(Affordableな価格設定)の困難性	◎ 受益者が多く社会的インパクト大	○ オンデマンド配送、配送頻度増加というメリット活用 △ 在庫把握、需要把握のための情報管理が難しい
特産品	○ 物流網構築という視点で協議	△ 市民からの輸送コスト回収(Affordableな価格設定)の困難性	△ 市場規模が限定的、季節性にも左右される可能性 △ 物流概念の普及が必要	○ オンデマンド配送、配送頻度増加というメリット活用

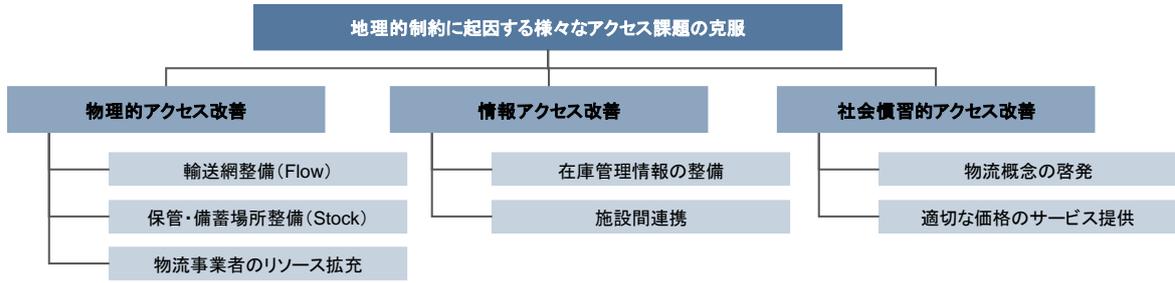
事業実現可能性への影響: ◎ポジティブ、○中立、△ネガティブ

<インパクト創出に向けた課題とロードマップ>

地理的制約によるアクセス課題を克服するには、物理的な障壁を克服するのみならず、情報連携や物流概念の啓発等、様々な観点からの課題解決が必要である。中でも輸送網整備は物理的アクセスの根本的な改善策として有効であり、ドローンを活用すれば短期間でインパクト創出への寄与が期待できるため、本パイロット事業において優先的に取り組む。

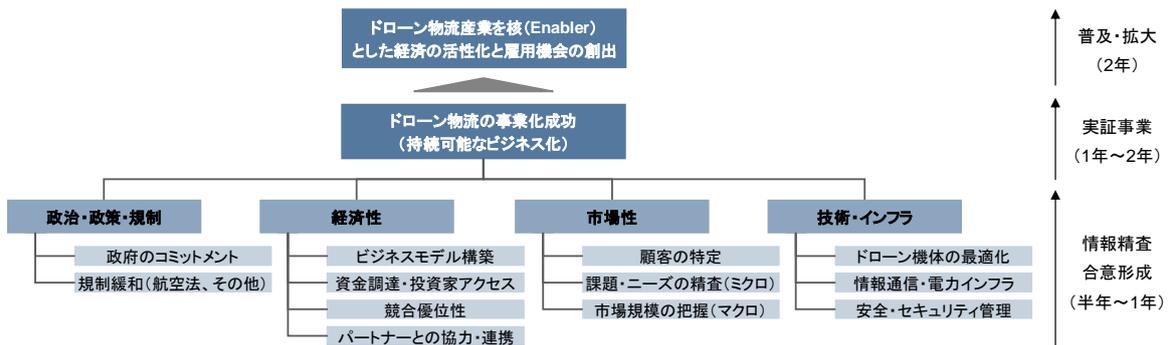
²⁶ JSI Research & Training Institute, Inc., What should you deliver by unmanned aerial systems? (January 2018), Available at: https://publications.jsi.com/JSIInternet/Inc/Common/download_pub.cfm?id=19145&lid=3 (2021年6月28日アクセス)

図表 43 アクセス課題解決のための重要要素（ドローン物流）



地理的制約に起因するアクセス課題の克服には、上記の各課題を解決しながら、パイロット事業をビジネスとして成立させることが肝要である。事業化成功のための要素とそれらに紐づく調査の視点を下表に示す。なお、各課題の情報精査や合意形成に半年～1年、その後実証事業を1～2年スパンで実施した後、普及拡大のフェーズに移行する筋道を想定している。

図表 44 パイロット事業成功のための重要要素と調査の視点（ドローン物流）



政治・政策・規制	<ul style="list-style-type: none"> ■ 政府のコミットメント: MoIC、BCAA、MoHCA、MoH等関連政府機関の協力と支援 ■ 規制緩和: 航空法、その他規制の緩和、民間のドローン飛行許可、物流の特別許可、飛行区域の緩和等
経済性	<ul style="list-style-type: none"> ■ ビジネスモデル構築、資金調達・投資家: 持続可能なビジネスモデル確立(価格設定、レベニューフロー等)、初期の資金調達 ■ 競合優位性: 既存物流システム、ヘリコプターや車輻輸送との棲み分け ■ 協力・連携パートナー: 事業主体となる日本企業の参画、適切な現地パートナーとの連携
市場性	<ul style="list-style-type: none"> ■ 顧客の特定: 医療機関/教育機関/一般市民/その他、事業実施地域(飛行地域) ■ 課題・ニーズの精査: 医療物資(ex.検体(血液、喀痰、拭き取り等)、検査試薬、迅速検査キット、ガーゼ、アルコール、医薬品、ワクチン等)、日用品・教育物資、特産品等 ■ 市場規模の把握: 物流市場の規模、ドローン物流へのリプレースメント割合推定、新規需要推定
技術・インフラ	<ul style="list-style-type: none"> ■ ドローン機体の最適化: 現地の気候や地形に最適なドローン機体の開発、バッテリー開発、コスト削減 ■ 情報通信・電力インフラ: LTEネットワークや電源の確保、最低限のITリテラシー ■ 安全・セキュリティ管理: ドローン飛行に係る安全管理、データセキュリティ管理の体制・手順の確立

政策・規制の観点では、Bhutan Civil Aviation Authority (BCAA) が管轄する現行のドローン規制は厳しい。使用用途は動画・写真撮影、測量、遠隔医療、ケーブル配線、農業、モニタリングに限定され、物流事業は特別許可が必要となる。ブータン政府は、測量や送電網点検のパイロット事業に取り組み始めているが、物流に関して体系的なパイロット事業

は行われていない。また、これまで BCAA が民間企業にドローン飛行を許可した事例はなく、政府や政府系企業による限定的な事業への応用に留まっている。本事業を展開するには、政府の理解促進と規制緩和に向けた協議が鍵となる。そのためにも、現地ニーズの精査や顧客の特定、競合優位性、安全管理等の項目を確認・整理し、ブータン社会にベネフィットをもたらす持続可能なビジネスとして本事業を提案する必要がある。

アフリカでドローンを用いた血液輸送事業を行う Zipline 社は、ルワンダを最初の拠点として選んだ理由について、次のように述べている²⁷。「ルワンダを選んだ最大の理由は、政府がヘルスケアをはじめとするすべての新しい挑戦に協力的だということ。それに、この小さな、丘だらけでインフラの整っていない国では、ドローンは従来のように道路を使うより 10 倍も速い時間でものを届けることができる。少ない数の配送センターでも、国の広い地域をカバーすることができる。」特に、政府のサポートについては、「無人航空機 (UAV) に関する規制への対処も米国よりずっと速かった。世界初の試みでも、彼らはまず“試してみよう”と言うんだ。“試して、うまくいくかどうか見てみよう”と。」と強調している。ブータンにおける本パイロット事業でも、Zipline 社やルワンダ政府と同じような価値観のもとアジャイル型開発のアプローチで、ブータン政府の協力を得ながらビジネスモデルの構築を目指したい。医療物資で実証を行い、日用品も含めた物流網までスケールアップできるか否かは、この価値観とアプローチ法を政府と共有し、共同して検討を進めることが必要不可欠である。

<ステークホルダーの整理>

本パイロット事業で想定されるステークホルダーは以下の通りである。特に、現地政府に対しては、どのようなドローンで、何を、どこで、どの頻度で運び、どのように事業形成するかという具体的なビジネスモデルを提示した上で、合意形成を図ることが必要である。航空規制の方針策定に関わる MoIC や MoHCA とは、規制緩和について協議し、政府の意向と本提案を擦り合わせる形で実現可能な事業を検討する。また、現地ドローン企業やその他物流事業者とも協議し、連携可能性を確認する。スケールアップ事業の検討のために、その他政府機関や支援機関とも協議を行う。

²⁷ WIRED, “Beyond African Skies Zipline の飛翔”, Available at: <https://wired.jp/special/2017/zipline/> (2021 年 6 月 25 日アクセス)

図表 45 ステークホルダー及び確認・調整事項（ドローン物流）

ステークホルダー	名称・概略	ベネフィット	インセンティブを与える方策及び確認・調整事項
日本企業 (候補)	<ul style="list-style-type: none"> ■ A社(オペレーター) ■ B社(オペレーター) ■ C社(オペレーター兼メーカー) ■ D社(メーカー) ■ E社(メーカー) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 開発課題解決への貢献 ■ 知見・エビデンスの蓄積(PoC実施) ■ リバースイノベーションへの挑戦 ■ 規制緩和から関わる事業の実績 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 現地ニーズの整理 ■ 既存物流事業の整理、棲み分け ■ 資金調達スキーム構築 ■ 技術的ハードルの検証 ■ 政府の理解促進、コミットメント
現地政府機関	<ul style="list-style-type: none"> ■ 保健省(MoH) ■ 医療物資・保健インフラ部門 (DoMSHI) ■ MoIC, BCAA, MoHCA (教育省、作業・定住省、森林・公園局等) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 地理的制約に起因する様々なアクセス課題の克服(医薬品、日用品等の物資の入手可能性向上) ■ ドローン産業による経済の活性化と雇用機会の創出 ■ 外国資本の流入や技術移転 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 現地ニーズの認識擦り合わせ ■ 具体的なビジネスモデルの提示 ■ 日本企業との連携によるメリット提示
現地パートナー (候補)	<ul style="list-style-type: none"> ■ X社 ■ Y社 ■ Z社 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 技術移転、人材育成に繋がる事業 ■ 飛行ライセンスサポート 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 具体的なビジネスモデルの提示 ■ 日本企業との連携によるメリット提示
支援機関	<ul style="list-style-type: none"> ■ UNDP ■ UNICEF 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ドローン活用による社会課題の解決 ■ 医療物資へのアクセス向上 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 既存パイロット事業の活用、スケールアップ ■ 他国事業の横展開
その他	<ul style="list-style-type: none"> ■ RBHSL(ヘリコプター) ■ De-suung(市民ボランティア) ■ ブータン郵便公社 ■ 通信事業者 ■ 一般市民 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 緊急配送による物流網の補完 ■ 社会課題の解決、アクセス向上 ■ ドローン物流による物流網の補完 ■ 通信回線の利用向上 ■ 社会サービスへのアクセス向上 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 既存物流事業の棲み分け・共存モデル提示 ■ 具体的なビジネスモデルの提示 ■ 既存物流事業の棲み分け・共存モデル提示 ■ 通信回線の想定利用数の提示 ■ 現地ニーズ整理・分析、物流概念の啓発

<ブータン政府及び外部機関に求める支援・協力の内容>

ブータン政府には、本パイロット事業に関する合意と、ドローン飛行に関する規制緩和の検討を求めたい。特に規制緩和は、MoIC、BCAA、MoHCA等の関連組織と認識を擦り合わせ、民間企業の参入可能性や物流事業の実施手続きについて、具体的に協議を進めたい。また、MoHや同省傘下の医療物資保健インフラ部門(Department of Medical Supplies and Health Infrastructure : DoMSHI)とはニーズ調査や医薬品配送に関する規制緩和について協議を行うべく協力を依頼したい。

<これまでの調査結果>

本パイロット事業を検討するにあたり、パイロット事業成功のための重要要素4分野において調査の視点と項目を整理し、これらをデスクトップ調査、国内外関係者へのヒアリング、現地住民へのアンケートを通して確認した。調査の視点と項目は以下の通りである。

図表 46 調査事項と調査方法（ドローン物流）

【凡例】◎ 重点調査 / ○ 概況調査 / - 対象外

分類	調査事項	調査方法		
	調査の視点	文献	ヒアリング	アンケート
政治・政策・規制	<ul style="list-style-type: none"> ■ 政府のコミットメント: MoH, DoMSHIの理解促進、MoIC, BCAA等の規制緩和への協議 ■ 規制緩和: <ul style="list-style-type: none"> ① 航空法、その他規制(民事法、医薬品配送、パイオセーフティ等)の現状理解、民間企業、物流事業の許認可状況、飛行区域・期間の緩和等 ② 飛行ルート・積載量・飛行時間等特定、許認可の申請プロセス・必要書類等確認 ■ その他支援機関との連携検討: UNDP, UNICEF等の既存事業の進捗や見直し確認 	○	◎	-
経済性	<ul style="list-style-type: none"> ■ ビジネスモデル構築: 政府や既存物流事業者との協議を通し、持続可能なビジネスモデル検討(価格設定、レベニューフロー等)、初期資金の調達先を検討 ■ 競合優位性: RBHSLやブータン郵便公社と協議、補完的な物流サービスの構築を検討 ■ 協力・連携パートナー: 事業主体となる日本企業の選定、ドローンオペレーターや物流事業者等の現地パートナーの選定 	○	◎	-
市場性	<ul style="list-style-type: none"> ■ 顧客の特定: 医療機関医療機関／教育機関／一般市民／その他、事業実施地域特定 <ul style="list-style-type: none"> ① 各機関へのインタビューを通して保健医療サービスへのアクセス実態を確認 ② 候補地域の一般市民へアンケート調査実施 ■ 課題・ニーズの精査: <ul style="list-style-type: none"> ① 政府、各機関、一般市民への調査により配送物資を選定 医療物資(ex. 検体(血液、喀痰、拭き取り等)、検査試薬、迅速検査キット、ガーゼ、アルコール、医薬品、ワクチン等)、日用品・教育物資、特産品等 ② 医療物資輸送の実態と課題確認(輸送事業者、輸送頻度、輸送時間、温度管理等) ■ 市場規模の把握: 関連機関との協議およびデスクトップ調査を通して、物流市場の規模、ドローン物流へのリプレースメント割合推定、新規需要推定 	○	○	◎
技術・インフラ	<ul style="list-style-type: none"> ■ ドローン機体の最適化: 日本ドローン企業との協議、および現地視察を通して、現地の気候や地形に最適なドローン機体やバッテリーを開発 ■ 情報通信・電力インフラ: 通信事業者との協議、LTEネットワークや電源の実態把握・確保、関連機関やドローンオペレーターのITリテラシーを確認 ■ 安全・セキュリティ管理: 政府および日本ドローン企業との協議を通して、ドローン飛行に係る安全管理、データセキュリティ管理の体制・手順の確立 	○	◎	-

これらの視点をもとに調査した結果を以下の図表に示す。既述の通り、ドローン飛行に関する規制は厳しく、民間企業の参入にはハードルがあることが分かった。また、遠隔地への物資輸送や旅客輸送にはヘリコプターが利用されており、本パイロット事業の競合となりうる。今後、ヘリコプター輸送を実施している Royal Bhutan Helicopter Services Limited (RBHSL) と協議を行い、棲み分けや連携のあり方の協議が必要だ。市場性の観点からは、住民へのアンケートにより相応の需要があることは確認できたが、輸送頻度や輸送場所等を精査しつつ、コストや技術的な観点も含めてビジネスとして成立しうるかどうかを継続的に検討する必要がある。なお、アンケート結果の詳細は Appendix 6.6.2 に記載する。

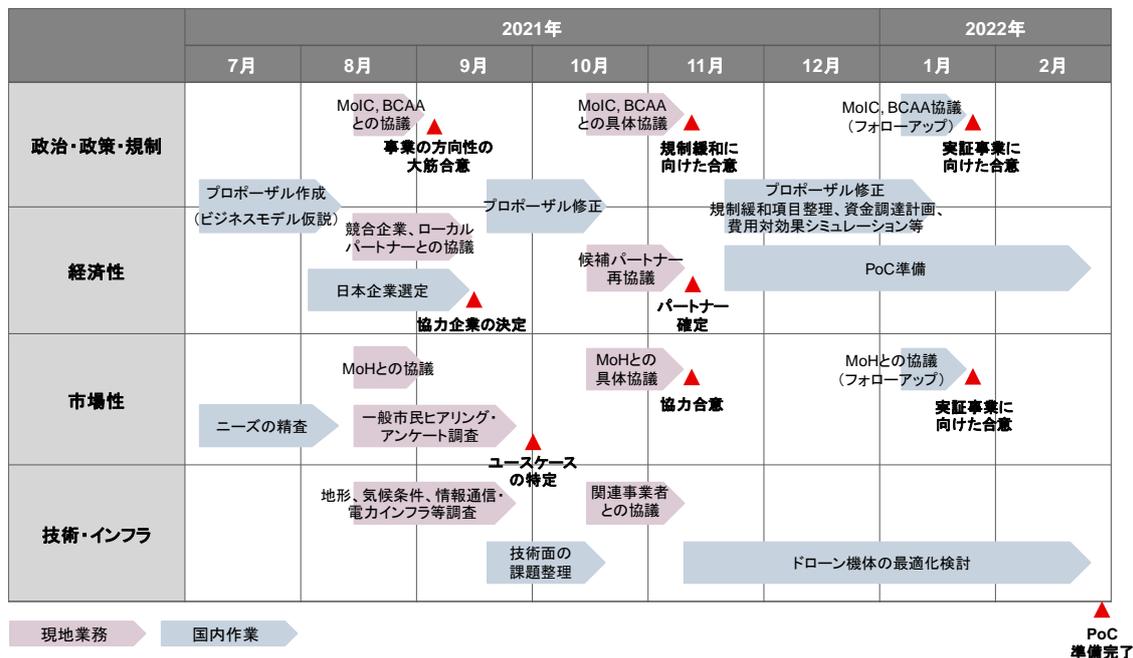
図表 47 調査結果（ドローン物流）

分類	これまでの調査結果
政治・政策・規制	<ul style="list-style-type: none"> ■ 政府のコミットメント: MoIC、BCAAと面談。MoICからは、政府向けまたは政府と連携したパイロット事業であれば実現可能性ありとポジティブな反応あり、今後、具体的なプロポーザルを提示してMoICと協議していく。 ■ 規制緩和: <ul style="list-style-type: none"> ・ 一般的にブータンのドローン規制は厳しい。BCAAの「General Aviation Unmanned Aircraft System Operations」では、ドローン飛行は「政府機関にのみ認められる」という規定があり、これまでBCAAが民間企業にドローン飛行を許可した事例はない。 ・ これまでドローンの使用用途は主に調査研究目的に限定されている。 ・ 政府系民間企業のドローンによる送電網点検案件は、政府機関が保有する電力会社であり、送電網が街から離れた森林区域にあること、徒歩よりドローン点検の方が時間と人件費を削減できるというメリットがあることから、許認可取得が進んでいる。
経済性	<ul style="list-style-type: none"> ■ ビジネスモデル構築: 今後、政府や既存物流事業者との協議が必要。日本のドローン企業からは、初期資金調達必要性、付加価値高い物資の輸送による経済合理性、ドローン物流の経済性評価を伴う実証事業の検討が必要とのコメントあり。 ■ 競争優位性: 一般市民はRBHSLIによるヘリコプター輸送を利用。サービスの棲み分けが必要。 ■ 協力・連携/パートナー: 現地ドローン事業者のY社とZ社のヒアリング内容はAppendix 6参照。
市場性	<ul style="list-style-type: none"> ■ 顧客の特定: 候補地域の一般市民へアンケートでは、頻繁な輸送へのニーズがある。現状、馬やヘリコプターで主に日用品を配送し、ヘリコプターの無料配送が多く利用されている。 ■ 課題・ニーズの精査: <ol style="list-style-type: none"> ① 配送物資: 市民は日用品のニーズが高い。遠隔地において医薬品は1年分供給され、在庫切れが生じた場合、市民が地域病院に注文する。頻繁ではないが在庫切れが発生する場合もある。 ② 医療物資輸送の実態: 道路のない遠隔地域へは、医療物資も馬やポーターを使って配送される。村の診療所（Out Reach Clinics）に保管されるのは基本的な医療機器と医薬品のみであり、輸送容量は少ない。
技術・インフラ	<ul style="list-style-type: none"> ■ ドローン機体の最適化: 現地の気候や地形に最適なドローン機体やバッテリーの開発が必要。 ■ 情報通信・電力インフラ: 通信事業者との協議が必要。現地ドローン事業者のITリテラシーは高く、ドローンオペレーターとしての連携可能性あり。 ■ 安全・セキュリティ管理: ドローン飛行に係る安全管理、データセキュリティ管理の体制・手順の確立が必要。

<ネクストステップ>

今後、以下スケジュールで、検討を進めることを提案する。規制当局である MoIC や BCAA との協議が鍵であり、本パイロット事業全体の大筋合意を得ること、規制緩和や概念実証（Proof of Concept : PoC）事業の実施に向けた協力合意を得ることが主要マイルストーンとなる。2022 年上期中に PoC 事業の準備を整えておくことが望ましい。前項で整理した調査項目を精査しながら、関連機関・企業との協議を進め、パイロット事業のビジネスモデル構築が必要である。

図表 48 パイロット事業実施に向けたマイルストーン（ドローン物流）



4.2.2. 医療・健康データ構築

<サマリー>

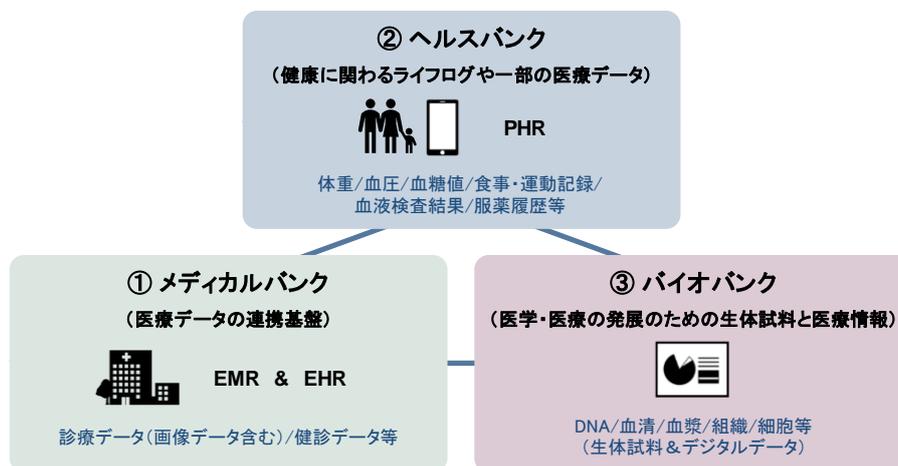
本パイロット事業では、電子医療記録（Electronic Medical Record : EMR、一般的には電子カルテ）や電子健康記録（Electronic Health Record : EHR）と連携する形で、個人健康記録（PHR; Personal Health Record）及びバイオバンクの社会実装を検討する。EMR/EHR はブータンでは電子患者情報システム（e-Patient Information System : ePIS）として導入が検討されている。PHR はウェアラブル機器やスマートフォン等のデバイスを通じて個人の身体情報や生活習慣を記録するもので、個人がデータを管理するものである。バイオバンクは個別化医療・高精度医療等の高度医療の研究や創薬を目的に、DNA、血液、組織、細胞等の生体試料を医療情報と紐づけて保管するものである。EMR/EHR をメディカルバンク、PHR をヘルスバンクと称し、これらとバイオバンクと合わせた3つのバンクを統合的に管理・運用することで、価値あるデータの創出と医療・健康にまつわる社会課題解決を目指す。

図表 49 医療・健康データ構築事業の概要

パイロット事業② 医療・健康データ構築	
なぜ「医療・健康データ構築」か？	<ul style="list-style-type: none"> ■ 疾病負荷の増大: <ul style="list-style-type: none"> ● 感染性疾患と非感染性疾患の二重疾病負荷 ● 高齢化による負荷の増大 ■ 脆弱な保健医療システム: 医師の不足、基礎的医療へのアクセスの弱さ、低い医療技術水準、高度医療の不在等 ■ 逼迫する保健財政: <ul style="list-style-type: none"> ● 医療費無料(国内で対処できないケースは国の負担でインドの病院に搬送) ● 非感染性疾患深刻化や高齢化による財政逼迫 ➔ 医療・健康データの基盤構築による課題解決可能性が見込める <ul style="list-style-type: none"> ● 医学・薬学研究への応用、医療技術の向上、新たなサービス開発(医療水準の向上) ● 施設間の医療データ連携による地域医療・遠隔医療の実現(医療アクセスの向上) ● 予防医療による疾病負荷の軽減と医療費削減
創出されるインパクト	<ul style="list-style-type: none"> ■ 医療・健康に関わる社会課題の解決 <ul style="list-style-type: none"> ● 国民のウェルビーイングの向上(感染性疾患及び非感染性疾患の予防・治療) ● 自律的な保健医療体制の基盤ができる(人材育成、研究能力向上、医療技術レベルの向上等) ■ 海外からの投資・人材・サービスの呼び込み(Invest Bhutan) ■ 魅力ある就業機会(雇用)の創出 ■ 社会保障費、医療費の削減
概略・コンセプト案	<ul style="list-style-type: none"> ■ 国民の医療・健康に関する統合的なデータ基盤を構築する <ul style="list-style-type: none"> ● メディカルバンク: 医療機関での電子医療記録(EMR)や電子健康記録(EHR) ● ヘルスバンク: 個人がウェアラブル機器やモバイルアプリ等を通じて取得するデータ(PHR) ● バイオバンク: ブータン国民約75万人の生体試料とデジタルデータ ■ 独自の価値提案: あるべきアーキテクチャをゼロベースでデザインすることで、医療・健康データの価値を最大化し利活用を推進できる



国民の医療・健康に関する統合的なデータ基盤の構築と価値あるデータの創出



<なぜ医療・健康データ構築か>

ブータンでは、従来からの感染性疾患と近年深刻化してきている非感染性疾患 (Non-Communicable Diseases : NCDs) の二重疾病負荷が存在する。また、早晚高齢化も進むことが予測される。他方、保健医療システムは、医師の不足、基礎的医療サービスへのアクセスの弱さ (特に急峻な地形による山間部における物理的アクセスが課題)、低い医療技術水準 (弱い人材育成基盤、医学部の不在、弱い研究基盤等に起因)、高度医療の不在等により、

総じて保健システムは脆弱であり、国内で対処できないケースは国の負担でインドの病院に搬送される。また、ブータンでは医療サービスは無料であるため、今後、NCDsの増加や高齢化による医療費増大も懸念される。この現状を踏まえて、21世紀経済ロードマップでは、非必須の医療サービスに関して民間サービスの参入を促進することで、無償提供からの転換を図る考えが示されている。これは、医療への経済的アクセスを阻害するものではなく、より良い医療の選択肢を国民に提供し、国民のウェルビーイング向上を図るものである。加えて、今般のCOVID-19により国の保健医療体制が自律的でないことに関する問題意識が高まっており（国内で重症者の治療ができない上、海外への搬送も困難）、保健医療システム変革に向けた機運が高まっている。

保健医療情報管理の電子化に関しては、ブータンでは保健省が2013年にブータン保健管理情報システム（Bhutan Health Management & Information System : BHMIS）を導入し、県保健管理情報システム2（District Health Information System version-2 : DHIS2）が全ての郡保健局にウェブベースで導入・管理されている。EMRについては、政府が2018年に「国家e-Health戦略・行動計画」を発表し、ePISの導入を全国的に推進しているが、COVID-19の影響で遅れている。そのため、ほとんどの医療記録は依然として紙ベースで管理されており、病院では紙ベースの入院カルテを保管、外来では通常、患者自らがカルテを持参し、CTやX線の画像データをプリントアウト、カルテに添付している状況である。

PHRを活用したサービスは、近年各国で様々な形で提供され始めている。中にはEMR/EHRとの連携を試みるPHRサービス提供者もあり、医療サービスのさらなる発展に貢献し得る。しかし、高所得国ではEMR/EHRはPHRとの連携を考慮せずに設計されてきたため、後付けでデータを関連付け、統合的に管理、利活用することには困難を伴う。また、これらの国々では、厳しい規制が障壁となり、EMR/EHRとPHRとの連携が妨げられていることも多い。したがって、ブータンを含む低・中所得国で最初に活用された技術やサービスが、リバースイノベーションとして世界各国に広がることも期待されている。ブータンでは、スマートフォンを含む携帯電話の利用率が飛躍的に高まっているが、利用者がアプリをダウンロードして自らのPHRの記録を行っているかどうかは不明である。また、現時点ではEMR/EHRの整備状況が十分ではないため、PHRとEMR/EHRとの連携の動きはなく、それを達成するには数年かかるとの指摘もある。一方、COVID-19はデジタルヘルスの発展を加速させており、保健省は隔離中の人々の状況把握を行うためのアプリDruk Trace、また陽性者の症状をモニタリングするStayHome Bhutanというアプリを導入しており、本格的なPHR実装に向けた素地は整いつつあるとも言える。本パイロット事業では、PHRとして、1) 母子手帳とその関連サービス、2) NCDsの予防と早期発見の領域で検討し、生まれてから亡くなるまでのデータ（ライフコースデータ）の取得を目指したい。

バイオバンクは、欧州を中心に世界各国で設置が進んでいる。例えば、UK Biobankでは、40歳～69歳の英国国民50万人の生体試料とゲノムデータ、健康・医療情報を収集して世界最大級の情報資源を構築し、世界中の研究者に提供している。英国の医療保障制度NHS（National Health Service）のレジストリやナショナルデータベースに登録されている受療情報、罹患、死亡等の情報との連結も進められている点が特徴だ。さらに、欧州ではBiobanking and Biomolecular Resources Research Infrastructure (BBMRI) と呼ばれる、欧州全域のバイオバンクのハーモナイゼーション推進の動きも注目される。本邦において

も、大学や医療機関が個別に設置してきたバイオバンクを統合的に運用する動きが加速しており、ナショナルセンター・バイオバンクネットワーク（NCBN）では6つの国立高度専門医療研究センターが有するバイオバンクのデータ集約に取り組んでいる。しかしながら、バイオバンクの運営には課題も多い。生体試料の利活用に関する倫理の課題やそれに紐づく審査手続きの煩雑さ、保管試料の品質管理、分譲のための手続き明確化・標準化等が課題として指摘されており、効果的なデータ利活用の障壁となっている。バイオバンクの設置にあたっては、試料・情報の提供者、利用者、管理者等、様々な立場の意見を反映した規制体系、ガバナンスを、設置当初からしっかりと構築し、透明性高く運営できる体制を整えておくことが肝要である。

＜医療・健康データ構築事業によって創出されるインパクト（ポテンシャルと展望）＞

メディカルバンク、ヘルスバンク、バイオバンクを統合的なデータプラットフォームとして構築することで、医療水準や医療アクセスの向上が期待でき、ひいてはブータン国民のウェルビーイングの向上が実現できる。また、このような統合的な医療・健康データ基盤は世界に類を見ないが、ブータンにおいては既存の基盤がないことから（したがって既得権益も存在しない）、あるべきアーキテクチャをゼロベースでデザインすることが可能である。そして、政府の高いガバナンス力と国民からの厚い信頼というブータンの強みを活かすことで、社会実装を強力に推し進めることができ、世界初のモデルとして海外からの投資・人材・サービスの呼び込みが期待される。以下の図表で、各バンクとそれらを統合して運用した場合の活用目的、価値提案、インパクト等を整理する。

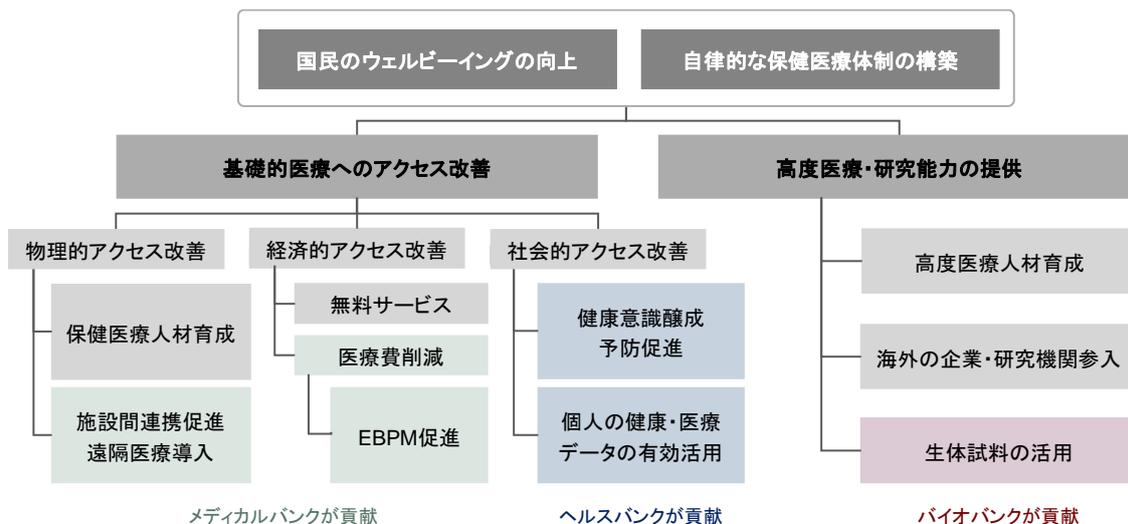
図表 50 医療・健康データの活用目的、独自の価値提案、インパクト

	データ所有者	データの活用目的	独自の価値提案	創出されるインパクト	要件、留意点
統合データ基盤 (全バンクの統合)	■ 下記に準ずる	■ 下記の全て	<ul style="list-style-type: none"> ■ 世界に類を見ない①～③の統合データ基盤をゼロベースで構築可能 ■ データ二次利用の推進 ■ ライフコースデータ(生まれてから死ぬまで)の取得 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 医療・健康に関わる課題解決 ■ 海外からの投資に加え、人材・サービスの流入も加速 ■ 魅力ある就業機会(雇用)の創出 ■ 社会保障費の適正化、GNH調査の効率化 	■ ①の構築が最優先、ロードマップを描いて進める必要あり
① メディカルバンク (EMR/EHR)	■ 医療機関	<ul style="list-style-type: none"> ■ 医療機関内/間での診療記録の共有 ■ 疫学データ解析等の医学研究 	■ 全国で相互運用可能な統一規格のシステム(ePIS)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 医療機関間の連携促進や遠隔医療の実現による物理的アクセスの向上 ■ EBPM推進による医療費削減 	■ システム整備(ハード)だけでなく、診療レベル向上(ソフト)も必須
② ヘルスバンク (PHR)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 個人 ■ 運営事業者(国/民間) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 未病、予防、予後管理(重症化予防) ■ 上記に資する医学研究や新たなソリューション開発 	■ 幸福度指数等、ブータンならではのパラメーター設定	<ul style="list-style-type: none"> ■ 健康意識の向上と未病・予防の推進 ■ 未病、予防、重症化予防による医療費削減 ■ 在宅医療の推進 	■ ①や③に依存せず単独でも意義あるデータ基盤を構築可能(ただし、①③と連携できれば価値最大化できる)
③ バイオバンク	■ バイオバンク運営事業者(国/民間)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 個別化医療・高精度医療等の高度医療の研究 ■ 創業 	■ 75万人に近い母数で3世代コホートの情報	<ul style="list-style-type: none"> ■ 高度医療の提供や新たな薬剤の登場による疾病負荷軽減 ■ 医学、薬学の発展 ■ (ブータンならではの付加価値が付けられるならば)海外からの投資を加速 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 生体試料と紐づく医療情報の質が重要(=①メディカルバイオバンクが機能することが前提) ■ ゲノム情報を管理できるデータインフラや生体試料を適切に保管できる施設整備が必須

統合データ基盤の構築によって創出されるインパクトは大きく4つに分類される。第一

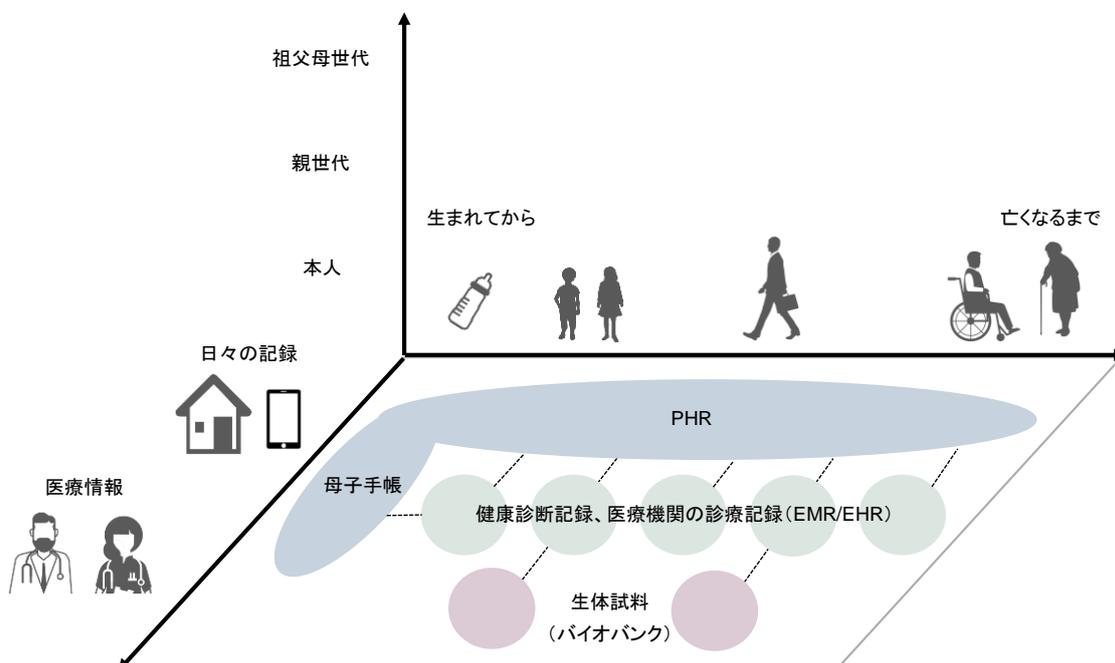
のインパクト「医療・健康に関わる課題解決」に関しては、例えば、メディカルバンクを通じて医療機関同士の連携促進や遠隔医療が実現されることによって、物理的な医療アクセスの改善が見込める上、ヘルスバンクでは個人の健康意識の向上と生活習慣病や認知症等の予防を推し進めることができる。加えて、バイオバンクによって個別化医療、高精度医療が実現できれば、疾病負荷の大きな改善が期待できる。

図表 51 医療・健康に関わる課題解決の要素と本事業の関連性



第二の「海外からの投資・人材・サービスの呼び込み」に関しては、各バンクが統合的に機能し、“日々の記録から医療記録まで”、“生まれてから亡くなるまで（ライフコースデータ）”、“祖父母の世代から自身の世代まで（3世代コホート）”等、様々な切り口で連続するデータを取得することができれば、個別疾患の病態の解明、生活習慣が疾患に与える影響（因果関係、相関関係）の解析、各種パラメーターによる層別化解析が可能となる。このような解析によって新たな治療法や創薬（個別化医療、高精度医療等）、健康サービスの開発に繋がる。つまり、断片的なデータではなく統合的、連続的に関連付けたデータとして整備されることで、データの価値が最大化され、そこに新たなビジネスチャンスが生まれてくる。

図表 52 統合的な医療・健康データ基盤のイメージ図

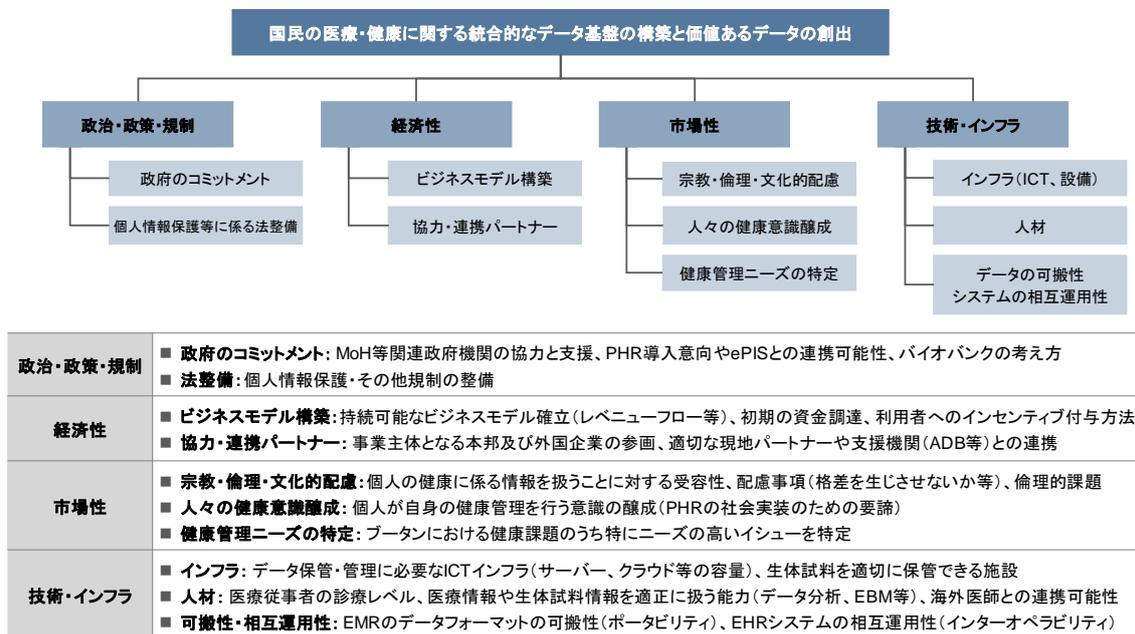


ビジネスチャンスが生まれると、海外の企業及び研究機関の参入や、ブータン国内でも研究基盤の強化及び人材育成が進むと想定される。ブータン発のビジネスとして、ブータン企業が革新的な製品・サービスを開発し、ビジネスモデルを世界に輸出することも可能だ。すなわち、医療・健康データ事業が一大産業に成長することで、第三の「魅力ある就業機会の創出」が実現される。さらに、メディカルバンクのデータをエビデンスとした **Evidence-based Policy Making (EBPM)** の推進や、ヘルスバンクによる未病・予防・重症化予防の推進によって、第四のインパクト「医療費をはじめとする社会保障費の削減」が実現される。また、ブータンで国民の幸福度を把握するために 5 年毎に実施されている GNH 調査においても、PHR のアプリを通してデータを取得することで、データ収集の効率化とその精度向上に役立つ可能性や、保健政策の効果検証も可能となる。GNH の指標を健康・医療データのパラメーターの一つとして活用することで、ブータンならではのデータを創出し、例えばメンタルヘルスに関する新たな治療法、サービスの開発にも利用できるかもしれない。

<インパクト創出に向けた課題とロードマップ>

これらのインパクトを創出するためには、パイロット事業が持続可能な事業として成立しなければならない。事業化成功のための要素とそれらに紐づく調査の視点を以下に示す。

図表 53 パイロット事業成功のための重要要素と調査の視点（医療・健康データ構築）



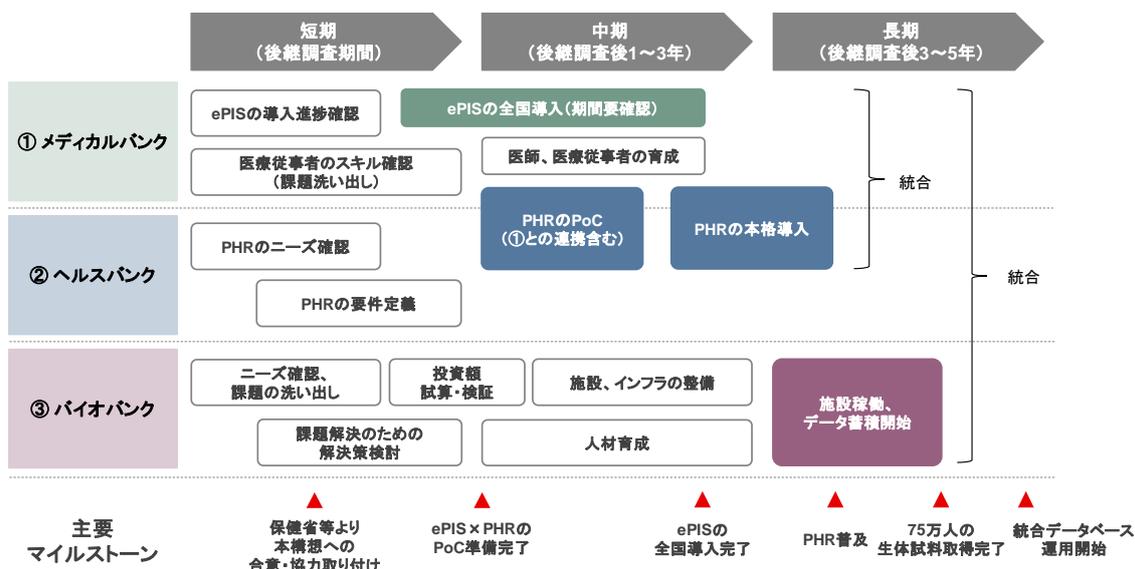
本パイロット事業を進める上で重要な点の一つは、個人情報保護に係る法整備状況である。現地政府との協議では、ePISとEHR、PHRとの連携に関心が高く、個人情報に係る問題意識も有することが確認されたため、迅速な検討・整備が進むよう協議を進める。バイオバンクに関しては、倫理・宗教・文化的観点からブータン政府及び国民にとって受容可能か確認が必要である。つまり、ゲノムを扱う研究がブータン人の仏教観と相入れない可能性や倫理審査対応が煩雑になりデータ利活用の障害になる可能性等がリスクとして想定される。他にも高度な研究をブータン側で実施できる人材が十分に揃わない可能性等、重要なポイントが未確認であるためデスクトップ調査および現地関係者との協議を通して確認を急ぐ必要がある。データ可搬性、システムの相互運用性等の技術面の課題については、まずはe-Healthの先行事例であるフィンランドやエストニアの事例²⁸も参考に、ブータンに応用できる教訓を精査したい。

統合的な医療・健康データ基盤構築のロードマップ案を以下の図表に示す。最も重要なポイントはメディカルバンクがまず機能することである。現在導入が進んでいるePISの進捗をモニタリングしつつ、ヘルスバンク、バイオバンクとの連動に向けてステークホルダーとの合意形成を図っていく。ヘルスバンクについてはまずは現地政府や住民のニーズを確認しつつ、データの想定利用者側(製薬企業等)のニーズも精査する。それをもとにPHRサービスの要件を定義しつつ、サービス提供者の選定を進めていく。ePISが実装され始めたらPHRとの連携に関するPoC事業を行い、効果検証を実施する。バイオバンクには大規模な投資や人材育成が必要であること、メディカルバンクが機能することが前提条件とな

²⁸ フィンランドでは、KanTaと呼ばれる包括的な健康・社会システムが2010年から段階的に実装されている。KanTaは、EMR、EHR、PHRやその他社会福祉関連データが、相互運用可能な形で統合されている。電子政府を推進するエストニアも、e-Healthシステムの導入が進んでおり、電子カルテ、画像データ、処方箋、紹介状、救急医療等が国民IDと紐づく形で統合されている。

るため、実際の稼働は早くても4年後以降となるであろう。現在の医療水準や医療人材の数にも依るが、医療・健康データ基盤としての全体統合は2030年頃が現実的なターゲットと見込む。

図表 54 インパクト創出に向けたロードマップ（医療・健康データ構築）



＜ステークホルダーの整理＞

想定されるステークホルダーは以下の通り。何よりもまず、保健省をはじめとする現地政府機関に対して、本構想に関する合意形成を図ることが重要である。PHRの開発は民間企業が主体となって検討するが、どのようなPHRが必要になるかを現地政府と協議しながらロードマップや詳細計画を精緻化していく。これまでに、ブータンで有効なソリューション提供が可能と考えられる日本企業5社にヒアリングを実施した。全てブータンの課題に対応したアプリ等の改変が可能であることを確認済み。政府方針に寄り添いながら、ブータンでの新規事業開発および雇用創出も含めたイニシアチブを取ることができる企業を選定したい。

本事業を推進する上では、ブータン国民の理解と協力も重要だ。特にPHRへのデータ入力と管理、バイオバンクへの生体試料の提供等、重要な医療・健康データの取得がままならないと事業全体で創出できる価値が半減してしまう。提供したデータが利活用されることで質の高い医療サービスを享受できるというベネフィットを強調するだけでなく、データ提供の見返りに、買い物に使えるポイントを付与したり、減税・免税の権利を付与したり等、強力なインセンティブ設計が必要であろう。

図表 55 ステークホルダーと確認・調整事項

ステークホルダー	名称・概略	ベネフィット	インセンティブを与える方策及び確認・調整事項
現地政府機関	<ul style="list-style-type: none"> ■ 保健省 ■ 公的医療機関 ■ GNH委員会 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 国民のウェルビーイング向上と保健医療体制の強化 ■ 海外からの投資、人材、サービスの流入による産業育成 ■ 魅力ある就業機会の創出と、世界初の事業モデルとしてのブランディング ■ 社会保障費の削減、GNH調査の効率・精度向上 	<ul style="list-style-type: none"> ■ インパクトおよびコストの定量的なシミュレーションを提示(費用対効果を明確にする) ■ 必要な医療機材及びインフラの開発支援
現地パートナー(候補)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 事業者・エンジニア(TechPark等) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 新たな商品・サービスの開発 ■ 将来的には、製薬会社や保険会社等からのデータ利用料等のレベニュー 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 日本企業とのマッチング ■ 最先端技術の取得、技術移転
日本企業(PHRソリューションプロバイダー候補)	<ul style="list-style-type: none"> ■ C社(妊娠・出産アプリ) ■ L社(遠隔医療相談) ■ M社(PHR) ■ E社(認知症領域のアプリ) ■ M社(デジタル母子健康手帳) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 開発課題解決への貢献 ■ サービスモデルの検証(PoC)、実績作り ■ リバースイノベーションへの挑戦(世界初のモデル構築への貢献) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 政府のサポート(規制緩和)
本邦研究機関	<ul style="list-style-type: none"> ■ K大学 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 世界初の医療・健康データの構築と、それらデータを活用した医学研究の推進、新たな学術知見の創出 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 構想を実現するパートナーとのマッチング
支援機関	<ul style="list-style-type: none"> ■ ADB(ePISのソフトウェア開発を支援) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 本パイロット事業とePISのソフトウェアのシナジー創出 	<ul style="list-style-type: none"> ■ シナジー要素の特定 ■ 連携による価値最大化シミュレーション提示
ブータン国民	<ul style="list-style-type: none"> ■ (データの提供者であり、サービスの裨益者でもある) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 質の高い医療サービス享受 ■ 医療アクセスの向上 ■ 未病・予防の推進による疾病負荷の軽減 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ヘルスプロモーションの実践 ■ ベネフィットに関する啓発、周知 ■ 直接的なインセンティブ設計(ポイント付与、減免税等)

<ブータン政府及び外部機関に求める支援・協力の内容>

ブータン政府には、まずは本パイロット事業の全体像とロードマップに理解を示し、ゼロスクラッチで事業開発から社会実装まで伴走して頂けるようコミットしてもらいたい。世界でまだ誰も取り組んだことのない事業だからこそ、アジャイル型開発のアプローチで取り組めるよう、規制のサンドボックス制度も柔軟に運用・活用できる環境の提供を期待する。

その他、現在 ePIS のソフトウェア開発を支援している ADB や開発を受託している企業との連携も必須であり、パイロット事業を進めるパートナーとして役割分担を協議していきたい。

<これまでの調査結果>

本パイロット事業は現地関係者や日本企業へのヒアリングを通じて、構想を練ってきた。当初は EMR/EHR (メディカルバンク) と PHR (ヘルスバンク) の統合により、価値あるデータの創出を目指して検討してきたが、調査期間の後半から外部有識者の提案も踏まえてバイオバンクも合わせる形で検討を進めている。既述の通り、遺伝情報を扱うバイオバンクは特に、倫理・宗教・文化的観点からブータン政府及び国民にとって受容可能かどうか重要である。さらに、バイオバンクはメディカルバンクが機能し、かつ現地の医療従事者の診療水準が相応に向上しないと価値あるデータにならないこともヒアリングの中で指摘されている。したがって、今後の調査次第ではバイオバンクを切り離して、メディカルバンクとヘルスバンクの統合という当初想定計画に再度舵を切る可能性もある。この点は後継調査で早期に判断すべき優先課題である。

これまでの調査結果の要点を以下の図表にまとめる。

図表 56 調査結果（医療・健康データ構築）

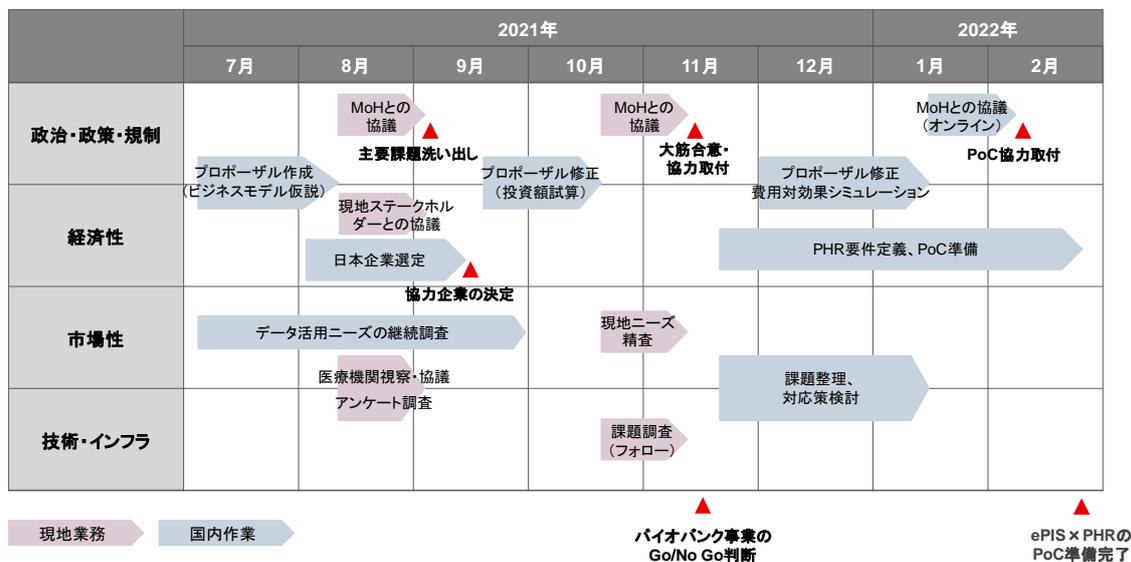
【凡例】◎ 重点調査 / ○ 概況調査 / - 対象外

分類	調査事項 調査の視点と主な調査結果	調査方法		
		文献	ヒアリング	アンケート
政治・政策・規制	<ul style="list-style-type: none"> ■ ePISの導入進捗確認、PHRとの連携可能性や活用方法 <ul style="list-style-type: none"> ● COVID-19の影響によりePISの開発・導入は遅れている ● 保健省はPHRとの連携に興味あり(ただし、具体検討はされていない) ■ 保健医療分野におけるデジタル化推進の現状と課題 <ul style="list-style-type: none"> ● 保健管理情報の専門家が不足している ● 多くのデータが重複しており、保健省は全ての保健情報システムを統合していきたい ■ 個人情報保護に係る法律等の整備状況 <ul style="list-style-type: none"> ● 研究面での個人情報の取扱いは厳しく、保健省の倫理委員会を通す必要があるが、診療面では厳しく管理されていない 	○	◎	-
経済性	<ul style="list-style-type: none"> ■ 事業主体となる本邦及び外国企業の参画可能性 <ul style="list-style-type: none"> ● EMRと連動する形でのPHR開発に興味を持つ本邦企業あり ■ 主にバイオバンク事業に関する日本企業の投資可能性 <ul style="list-style-type: none"> ● 医療水準が向上しEMR/EHRが機能しない限りバイオバンク事業の経済価値はない ● プータンならではの優位性が築ける可能性は評価でき、将来のポテンシャルはある ■ 適切な現地パートナーの有無 <ul style="list-style-type: none"> ● ePISのソフトウェア開発を受託する企業は連携候補の一つ 	○	◎	-
市場性	<ul style="list-style-type: none"> ■ 個人の健康管理意識:(今後要調査) ■ 医療機関における情報管理ニーズと課題 <ul style="list-style-type: none"> ● 画像データ等の情報連携ニーズは高いもののシステムが実装されていない ● eHealth(電子化)に加えmHealth(モバイル化)のニーズが大きい ■ 医療水準や医療人材のスキルに関する現状と課題 <ul style="list-style-type: none"> ● 主に重症患者については国内で対応できずにインドへ搬送しているケースがある 	○	◎	-
技術・インフラ	<ul style="list-style-type: none"> ■ 主に医療機関における医療機器やICTインフラの現状と課題 <ul style="list-style-type: none"> ● 医療機関、学術機関、研究機関等を繋ぐインターネット環境として、DrukREN(Druk Research and Education Network)の整備が進む。全20 県のうち10 県、計26 機関が接続。 ● 医療機関の医療機器の配置は保健省が管理しているが、メンテナンス人材に限りあり(CTやMRIはインド人技師が必要)。また、イノベティブ、クリエイティブな活動に至っていない。 ● 医療ICTの人材育成は国内では行われておらず、海外に出なければいけない 	○	◎	-

<ネクストステップ>

今後、以下スケジュールで、検討を進めることを提案する。主要マイルストーンとして、2021 年末までにバイオバンク事業を引き続き検討するか否かの Go/No Go 判断が必要と想定。2022 年上期に ePIS と連動する形での PHR サービスの PoC 事業について、準備を整えることを当面のゴールと定める。主要確認事項として、ePIS の現状と導入スケジュール、個人情報保護の規制や体制、宗教・倫理・文化的配慮事項、住民の健康管理意識、医療機関の診療水準やデジタル活用人材の課題等の精査が鍵となる。

図表 57 今後の調査スケジュール（医療・健康データ構築）



4.2.3. 起業家支援

<サマリー>

国際競争力を有するブータン企業の育成には、個々の起業家の育成と、社会全体としての環境整備の双方が必要となる。本パイロット事業では、主に前者へのアプローチに焦点を当てた取組みを提案する。具体的には、ブータン国内の様々な課題を、デジタル技術を用いて解決する起業家の育成・支援を通じて、海外の優れた人材・技術・資金をブータンに呼び込みながら、ブータン発海外市場への進出をもくろむ起業家が自律的に成長できるようなデジタル・エコシステムの形成を目指す。なお、後者の起業環境整備に関しては、資金調達等の課題に着目し「起業環境整備（デジタル通貨）」に関するパイロット事業を別途提案する（後述 4.2.4）。

図表 58 パイロット事業概要（起業家支援）

パイロット事業③ 起業家支援	
なぜ「起業家支援」か？	<ul style="list-style-type: none"> ■ 輸出産業の育成: 慢性的な貿易赤字を抱える中、民間企業による海外市場開拓は必須。 ■ 海外ビジネス展開支援の拡充: 海外ビジネスを検討する起業家への支援が不十分。 ■ Go globalマインドの育成: 多くの企業家が着目しているのは国内ビジネスのみ。
創出されるインパクト	<ul style="list-style-type: none"> ■ 産業を多様化し、民間企業による輸出を増やすことで、貿易赤字を解消する。 ■ 国際競争力を有するブータン企業が育成される。 ■ 海外でのビジネス展開を目指す起業家が増える。
概略・コンセプト案	<ul style="list-style-type: none"> ■ 短期的: 海外市場を目指す起業家を発掘し、彼らの海外展開を支援する。 ■ 中期的: 起業家のGo Globalマインドを育成し、海外進出を希望する起業家を増やす。 ■ 長期的: 高いスキルを持つエンジニアを育成する。また、海外在住起業家のブータンでのビジネス展開を支援する。

<なぜ起業家支援か>

国際競争力を有する産業に限られ、慢性的な貿易赤字を抱えるブータンにおいて、海外市場を積極的に開拓する民間企業を育てることは急務である。元来、ブータンでは起業家精神

が根付いていない状態が続いてきたが、近年では支援組織によるサポートもあり、実際に起業する若者が増えつつある。しかし、シード期・アーリー期の起業家が多く、事業成長のための経営ノウハウやネットワークを得る手段、資金的支援の選択肢は限られている。いわんや海外進出を支援する取組は皆無に近いと言える。ブータンの多くの起業家は国内での新たな製品・サービスモデルの構築を目指しているが、国内の課題解決のための起業経験は、同じような課題を抱える他国にも活かせると考えられる。とりわけ「デジタル」分野の起業家は、高い輸出コスト等のブータンにおける不利な条件に大きな影響を受けずに事業を展開できる可能性は高いと考える。

<起業家支援事業によって創出されるインパクト（ポテンシャルと展望）>

本パイロット事業では、主にブータン在住の起業家のうち、既に海外志向を持ち、わずかながら海外展開に向けた活動を行っている層を対象としたプログラムを優先的に検討する。具体的には彼らの事業のビジネス化支援、海外パートナーとの連携支援を行い具体的な成果を上げるとともに、エコシステム形成に向けた課題を炙り出す。その他、海外志向が強くない層に対する Go Global の価値観醸成のための方策も合わせて検討し、将来的に海外市場を目指す層を広げる試みも実施する。また、既に海外においてビジネスを開始しているブータン人起業家も存在するため、彼らのビジネスのブータン国内や第 3 カ国での展開を検討したり、ロールモデルとしてパイロット事業検討に参画頂いたり等の追加的な施策を講じることで、デジタル・エコシステム形成を促進するドライバーとなることも期待される。さらに、ICT・IoT 技術、AI、ブロックチェーン等のデジタル技術を駆使して、製品・サービスに実装できる能力をもつ「デジタル人材」の育成も合わせて取り組む。将来的には、高い専門スキルを武器に自ら起業するブータン人が現れることはもちろんのこと、豊富なデジタル人材を強みに海外からの投資誘致に繋がることも期待される。以上 4 つのアプローチと検討の方向性について、下記の図表に整理した。

なお、起業家支援以外のパイロット事業においても現地パートナーの存在は重要であり、特に、現地起業家によるスタートアップ企業が事業パートナーとなる場合は、彼らのオーナーシップを喚起しながらパイロット事業を実施できるような座組を検討し、起業家育成支援の検討とシナジーを創出できるよう取り組む。

図表 59 ブータンの若手起業家支援のターゲットと検討の方向性

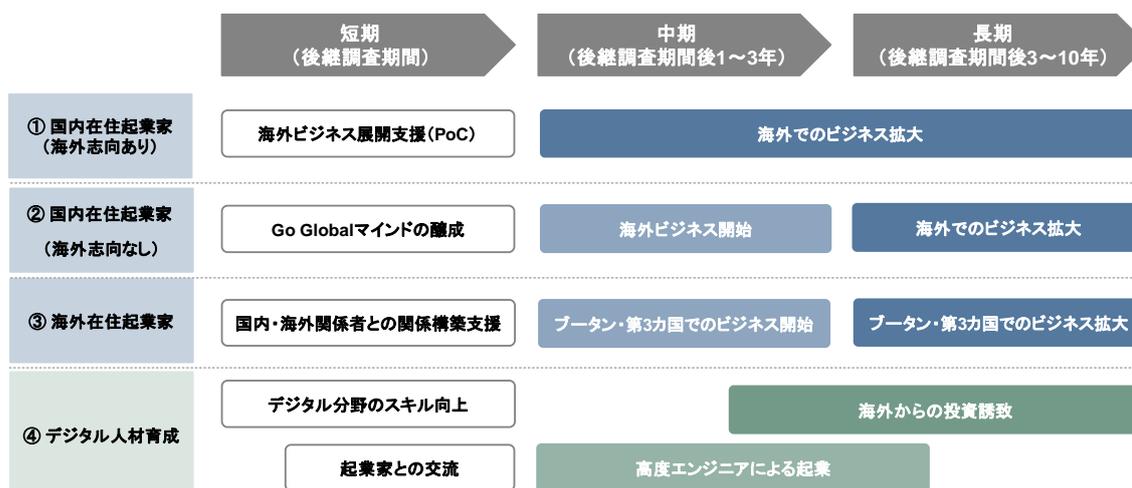
育成・支援ターゲットの分類と各分類における人数規模のイメージ	アプローチ	本業務での検討事項	検討優先度
① 国内在住起業家 (海外志向あり) 中	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 海外市場をターゲットとしたビジネスの活性化 ✓ 海外パートナーとの事業創出 	<ul style="list-style-type: none"> • POC事業実施 • メンタリング・コーチング • ネットワーキング 	高
② 国内在住起業家 (海外志向なし) ¹ 多	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 海外市場をターゲットとしたビジネスへの興味喚起 ✓ Go Globalの価値観醸成 	<ul style="list-style-type: none"> • メンタリング・コーチング • セミナー 	中
③ 海外在住起業家 少	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ロールモデルとして国内起業家を刺激 ✓ 国内へのビジネス逆輸入・第3カ国でのビジネス開始 	<ul style="list-style-type: none"> • 国内での事業化支援 (有望人材特定できれば) 	低
④ デジタル人材 少²	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ビジネスの現場で使えるデジタルスキル育成 ✓ 起業家との連携機会創出 	<ul style="list-style-type: none"> • トレーニング 	中

1: 起業家の予備軍(まだ起業していない層)もターゲットとする、2: 必要な数に対して不足しているとの認識、実数は要調査

<インパクト創出に向けた課題とロードマップ>

人材育成に関する取組は、中長期の施策の全体像（ロードマップ）を見据えた上で、短期的にも着実に成果を上げていく必要がある。下図に示す通り、ブータン国内外の様々な層に対し、異なるアプローチによる支援を行うが、限られた期間内で成果を最大化するために、検討優先度については現地関係機関とも協議しながら、より有効と思われる施策に特化して実施する等の工夫も必要である。

図表 60 インパクト創出に向けたロードマップ（起業家支援）



<ステークホルダーの整理>

想定されるステークホルダーを、アプローチ毎に以下の図に示す。

図表 61 国内在住起業家（海外志向あり・なし）に係る
ステークホルダー及び確認・調整事項

ステークホルダー	名称・概略	ベネフィット	インセンティブを与える方策及び確認・調整事項
日本人起業家・ 起業家支援団体	<ul style="list-style-type: none"> ■ 日本やLMICsで活躍する起業家 ■ 海外ビジネス展開支援の専門家 ■ 投資家 	<ul style="list-style-type: none"> ■ LMICs起業家育成の経験・知見 ■ 他国で支援している起業家との連携促進 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 政府によるサポート ■ 政府および関係機関との連携促進
現地政府機関	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ministry of Economic Affairs ■ Ministry of Information and Communication 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 輸出産業の育成 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 起業家による輸出製品・サービスモデルの提示
現地パートナー	<ul style="list-style-type: none"> ■ (公募) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 具体的な海外進出プラン・販路拡大・マーケティング戦略 ■ 海外機関とのリレーション ■ (まずはPoCとして)海外ビジネスの経験 ■ 海外市場に目を向けるきっかけ 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 海外進出事業プラン、販路拡大・マーケティング戦略策定支援(メンタリング・コーチングを通じて) ■ 海外関係機関の紹介・関係構築支援 ■ 海外ビジネス(PoC)の実施支援 ■ 海外で成功している起業家との面談機会の提供
支援機関	<ul style="list-style-type: none"> ■ UNDP ■ その他民間の支援機関 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 支援する(してきた)起業家の更なる成長 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 支援の重複を避けつつ、シナジーが期待できる領域の整理

図表 62 海外在住ブータン人に係るステークホルダー及び確認・調整事項

ステークホルダー	名称・概略	ベネフィット	インセンティブを与える方策及び確認・調整事項
現地政府機関	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ministry of Economic Affairs ■ Ministry of Information and Communication 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 国内における新たな産業育成 ■ 海外におけるブータンのブランド化 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 海外で成功する起業家による製品・サービスの紹介
現地パートナー	<ul style="list-style-type: none"> ■ 海外で起業するブータン人 ■ (COVID-19で母国に一時帰国中のブータン人も含む) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ブータンでのビジネス経験 ■ 海外で行っているビジネスとの相乗効果 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ブータンでのビジネス展開支援 ■ 海外(第三カ国)でのビジネス展開支援

図表 63 デジタル人材育成に係るステークホルダー及び確認・調整事項

ステークホルダー	名称・概略	ベネフィット	インセンティブを与える方策及び確認・調整事項
日本企業・大学	<ul style="list-style-type: none"> ■ デジタル関連企業 ■ デジタル関連の学部を持つ大学 	<ul style="list-style-type: none"> ■ LMICsのエンジニアへの指導経験 ■ 優秀なブータン人エンジニアの確保 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ブータン人エンジニアへのトレーニング提供 ■ ブータン人エンジニアとの面談
現地政府機関	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ministry of Information and Communication 	<ul style="list-style-type: none"> ■ デジタル人材の増加 	<ul style="list-style-type: none"> ■ エンジニア育成プランの提示
現地パートナー	<ul style="list-style-type: none"> ■ 工科大学 ■ TechPark 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 即戦力を持つエンジニア人材の輩出 	<ul style="list-style-type: none"> ■ セミナーに参加するブータン人エンジニアの紹介
支援機関	<ul style="list-style-type: none"> ■ 既にデジタル人材育成を行っている組織 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 継続的なエンジニア育成の機会 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ブータン人エンジニアへのトレーニング提供

<ブータン政府及び外部機関に求める支援・協力の内容>

ブータン政府には、海外進出を検討する起業家を支援するための規制緩和や輸出型ビジネスにおける国際競争力の強化を目指すための輸入関税の引き下げ等を検討頂きたい。また、様々な事情で海外での起業を選択するも機会があれば母国でのビジネス展開を切望する起業家もいるため、サンドボックス制度等、彼ら・彼女らのビジネス逆輸入を支援するような政策も合わせて検討頂きたい。起業家支援団体に対しては、海外ビジネス展開支援(PoC)への参加希望者を公募する際の広報面での協力や、Go Global マインドを醸成するセミナー

への参加者を推薦頂けると有難い。工科大学には、デジタル人材育成トレーニングの参加者を推薦頂いたり、既にデジタル人材育成を行っている組織には、トレーニングのコンテンツに助言頂くほか、実際に講師となってもらうことも考えられる。

<これまでの調査結果>

インパクト創出に向けたロードマップを意識しつつ、下記の図表の視点から調査を実施した。

図表 64 調査事項と調査方法（起業家支援）

		【凡例】◎ 重点調査 / ○ 概況調査 / - 対象外		
分類	調査事項	調査方法		
	調査の視点	文献	ヒアリング	アンケート
①、② 国内在住起業家 (海外志向あり・なし)	■ 起業の経緯: これまでの職歴、起業を目指した理由	◎	◎	-
	■ 現在のビジネス概要: 提供する製品・サービスの概要、企業規模、事業の進捗状況と課題			
	■ 将来の目標: 海外でのビジネス展開意思の有無、(ある場合は)具体的な海外展開プラン			
③ 海外在住起業家	■ 海外での起業の経緯: ブータン国内での起業経験、海外での起業を目指した理由	-	○	-
	■ 現在のビジネス概要: 提供する製品・サービスの概要、企業規模、事業の進捗状況と課題			
	■ 将来の目標: 在住する国でのビジネスプラン、ブータンや他国へのビジネス展開の可能性			
④ デジタル人材	■ 工科大学: 授業内容、卒業生の進路、民間企業との連携の有無	○	○	-
	■ デジタル人材育成を行う機関: 実施するプログラミング教育内容			
	■ デジタル関連民間企業: スタッフの技術レベル、スタッフへの教育内容			

これらの視点に基づいた調査の結果は下記の通り。

アプローチ①②：国内在住起業家（海外志向あり・なし）

国内在住起業家のビジネスマインドを確認するため、2008年以降190人を超える起業家にローンを提供してきたというローデン基金の協力を得て、一定の選定基準²⁹に基づき起業家を推薦頂いた。そのリストをもとに3人の起業家にオンラインでヒアリングを行った。しかし、その選定基準が「海外志向の有無」のみではなかったこともあり、ヒアリングの結果、国際競争力のある製品・サービスを持ち海外進出を本格的に検討している起業家を見つけるには至っていない。その後、文献調査にて海外でのビジネス進出を積極的に検討している企業を特定、追加のヒアリングを行ったものの、直近での具体的な計画は有していないようであった。

アプローチ③：海外在住ブータン人起業家

海外在住のデジタル分野の起業家1名にもヒアリングを行った。これまで複数のアジア諸国でのビジネス経験があり、現在はサンドボックス制度が整っているシンガポールにてビジネスを行っているという。過去に、規制の壁やエンジニア不足のためブータンでの起業は叶わなかったものの、いつかブータンに戻り起業することを希望していることが明らか

²⁹ 起業家の選定基準としては、1)海外進出を検討している、2)ブータンの社会課題に対応している、3)デジタル技術の活用により成長が期待できる、4)大手企業がまだ立ち上げていない革新的な事業である、5)将来ビジョンが明確である、6)強固なリーダーシップとチームワークを有する、7)売上が出る見込みがある、などが挙げられる。

になった。

アプローチ④：デジタル人材育成

(起業家支援のパイロット事業に係る調査が主目的ではないものの) ブータン国内の工科大学やデジタル人材育成を行う組織、またデジタル関連の民間企業へのヒアリングを行った。2.1.8 で述べた通り、高等教育機関での教育内容と労働市場におけるニーズとのギャップが明らかになり、デジタル人材の育成が急務であることが分かった。

<ネクストステップ>

4つのアプローチに基づくネクストステップを以下に示す。

アプローチ①：国内在住起業家（海外志向あり）【検討優先度：高】

海外市場をターゲットにしたビジネスモデルを検討するも、資金や海外とのネットワーク不足により海外ビジネスを実施できずにいる国内在住ブータン人起業家を発掘し、彼らの海外展開を、PoC 事業を通じて支援する。具体的には、貴機構現地事務所と協力し、Go Global を前面に掲げた海外展開支援プログラム (PoC) への参加希望者を公募することを提案する。その際、起業家支援経験が豊富な団体、また現地の工科大学にも公募情報を共有し、適任者に応募を促してもらうことも想定する。公募を経て選定された起業家に対しては、定期的なメンタリング (bi-weekly でのオンライン面談等) を通じて、海外進出事業プランや販路拡大・マーケティング戦略策定の支援を行う。また、JICA や外部アドバイザーが有するネットワークを活用し海外パートナーとのリレーション構築を支援するほか、可能な限り他国への輸出販売をトライアルとして実施し、そこで得た教訓をもとに同プラン・戦略のブラッシュアップを行う。その際、ブータン現地の社会課題の解決の先に、特に、デジタルテクノロジーを活用した革新的なビジネスの開発支援の方法論について現地のコンテキストに配慮しつつ検討していきたい。

アプローチ②：国内在住起業家（海外志向なし）【検討優先度：中】

ブータンの社会課題解決のために国内でビジネスを行っている国内在住起業家に着目し、彼らの Go Global マインドを醸成するものである。例えば、外部アドバイザーが講師となり、海外でのビジネスへの興味を喚起するためのセミナーを開催する。同セミナーでは、シリコンバレー関係者等のリソースを活用し最新のグローバルビジネスの醍醐味に触れる機会を提供する他、海外ビジネス経験を有するブータン人に自らの経験談を語ってもらうことを想定する。同セミナーに参加した起業家のうち、実際に海外展開を希望し、国際競争力を持ちうる商品・サービスを有していると判断する者が現れた場合には、上述のアプローチ①への移行等も想定する。中長期的には、同セミナーや個別支援で得た知見・経験をもとに、自ら海外市場をターゲットにしたビジネスを開始する起業家が現れることが期待される。

アプローチ③：海外在住ブータン人起業家【検討優先度：低】

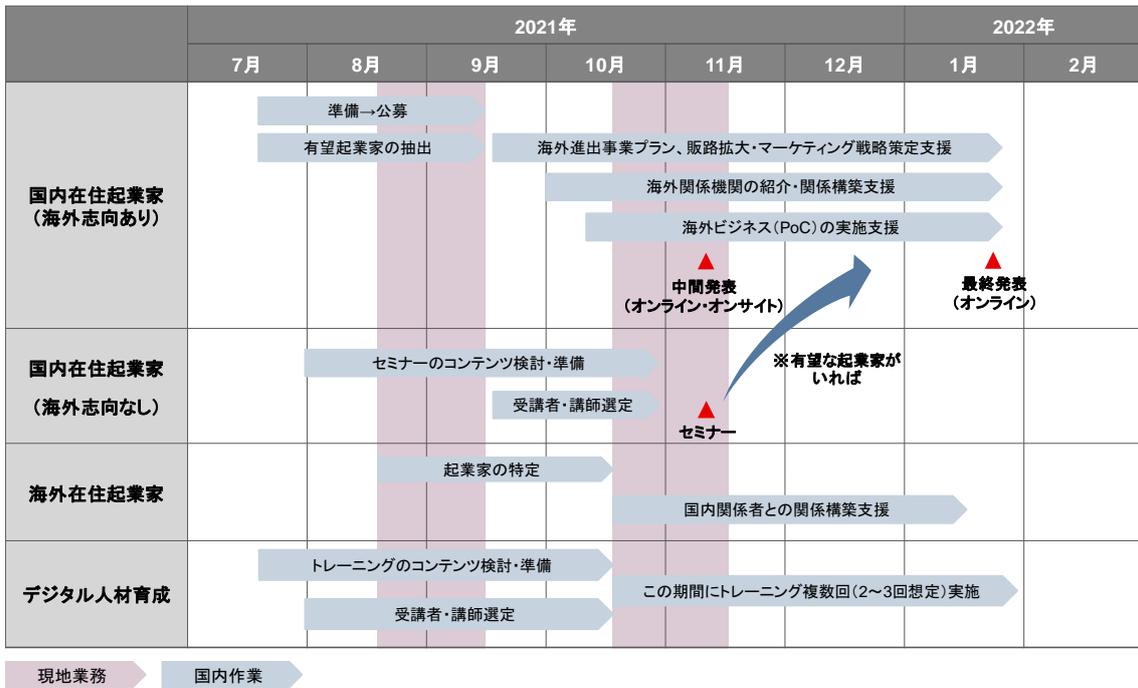
実際に海外でビジネスを行う海外在住ブータン人起業家 (COVID-19 により一時帰国している起業家も含む) を特定し、国内関係者との関係構築支援を通じたブータン国内へのビ

ビジネスの逆輸入、または第3国へのビジネス展開を支援する。海外在住ブータン人起業家には、海外ビジネス経験のある起業家ロールモデルとして、国内の起業家に良い刺激を与える存在であり、上記アプローチ②に関する施策において協力頂くことも検討したい。

アプローチ④：デジタル人材育成【検討優先度：中】

最後に、長期的な取組とはなるもののビジネスの現場で即戦力となる国内のデジタル人材育成も不可欠であることから、実践的なスキルトレーニングや起業家との連携機会の提供を提案する。トレーニングでは、既に現地でプログラミング教育等を実施している期間とも連携しながら外部アドバイザー等が講師となり、半日のコースをオンライン・オンサイトにて複数回開催することを検討する。プログラミングの全体像や最新動向の紹介のほか、Python や機会学習サービス等個別具体的なテーマも取り上げる。

図表 65 パイロット事業実施に向けたマイルストーン（起業家支援）



4.2.4. 起業環境整備（デジタル通貨）

＜サマリー＞

本パイロット事業では起業家の資金調達および Go Global に必要な経営ノウハウや海外市場の知見獲得を目的に、ブロックチェーンを活用した仮想通貨によるデジタル資金調達システムの開発を検討する。また、同システムとデジタル ID を連動させて、不透明な資金流入を防ぐとともにデータ活用を通じて、①新規ビジネスを創出・成長させる環境整備への貢献、②継続的に外資を呼び込む基盤づくりへの寄与を目指す（産業育成・雇用創出への貢献）。

図表 66 パイロット事業案概要 (デジタル通貨)

パイロット事業④: 起業環境整備 (デジタル通貨)	
なぜ「デジタル通貨」か？	<ul style="list-style-type: none"> ■ 資金調達の問題 <ul style="list-style-type: none"> ● 起業家は銀行融資といった一般的なアプローチでの資金調達が困難 ■ 海外の投資家および起業関係者へのアクセス課題 <ul style="list-style-type: none"> ● グローバルな視点で事業を展開するためのマインドセットおよび知見を蓄積するために、海外の投資家および起業関係者とのネットワーク構築も喫緊の課題
創出されるインパクト	<ul style="list-style-type: none"> ■ 新規ビジネスを創出・成長させる環境整備への貢献 ■ 継続的に外資を呼び込む基盤づくりへの寄与
概略・コンセプト案	<ul style="list-style-type: none"> ■ デジタル資金調達システムの構築 (海外投資家を呼び込む新たな資金調達プラットフォーム) <ul style="list-style-type: none"> ● 海外投資家が参画する資金調達システム。仮想通貨の活用により新たな外国投資の可能性を促進 ● 世界の有識者 (KOL) へのアクセスを実現 (ブータン人起業家がイノベーティブなビジネスを創出するための知見・ネットワークの提供) ■ 必須条件としてのデジタルIDの導入 <ul style="list-style-type: none"> ● デジタルID (外国人投資家とブータン人の両方) の導入は、不透明な資金流入の防止、並びに不測の事態における規制当局 (RMA) の状況把握・対応に寄与 ● デジタルIDと連動したデータ活用によるビジネス創出にも貢献
他国の参考事例 (ブータンに活かせる成功ポイントは何か？)	<ul style="list-style-type: none"> ■ カンボジアの中央銀行デジタル通貨 (CBDC) 「バコン」 (ソラミツ社) <ul style="list-style-type: none"> ● ① 現地政府のCBDC導入推進の意向 (現地政府の支援ニーズの特定)、② 真に現地の金融課題・ニーズに即したサービス提供が成功要因 (先行調査におけるソラミツ社に対するヒアリング結果より) ■ 日本の地方都市におけるデジタル通貨を活用したビジネス創出 (bitgrit社) <ul style="list-style-type: none"> ● デジタルIDをデジタル通貨と連動させることで、不正な資金取引を防止。データ活用を通じた新産業創出の好事例 ● ブータンと同程度の人口規模を有する日本の地方都市の事業経験・知見を活用可能

<なぜデジタル通貨か>

ブータンの起業家を取り巻く現状課題の一つとして、資金調達手段が限定されていることが挙げられる。本調査で実施したブータン人起業家に対するヒアリング調査から、COVID-19 下で財務省の中小企業支援策である NCGS のような特別な金融スキームが新設された一方で、商業銀行による融資といった一般的手法で起業家が資金を調達することは依然として困難であることが明らかになっている。こうした状況に鑑みれば、起業や緊急の資金ニーズへの対応、あるいは事業拡大の資金調達において、従来とは別スキームによる資金調達に係る支援ニーズが想定される。また、金融包摂の観点でも、ブータン政府は代替的な資金調達手段の確保を戦略目標の 1 つに掲げており³⁰、政府の取組みを後押しする意味でも資金調達スキームの拡充は支援の意義が大きい。

その他関連する課題として、ブータン人起業家と海外の投資家、起業家および企業関係者とのネットワーキングが限定的であることに触れたい。同じくヒアリング調査で、ブータン人起業家はローデン基金等の支援機関経由でシリコンバレー等の海外有識者を紹介して貰う機会は得ているが、常日頃から自由に海外の投資家、起業家および企業関係者と接することは難しいとの情報を得ている。こうした状況下、海外の投資家、起業家および企業関係者と密に連携可能なネットワークを整備することで、ブータン人起業家が海外市場進出に係る知見・経験を蓄積できれば、海外市場への本格的な進出に大きく前進し得る。上述の考え方に基づき、パイロット事業案として仮想通貨を活用した資金調達システムの構築を提案する。

³⁰ National Financial Inclusion Strategy (NFIS) 2018-2023

<デジタル通貨事業によって創出されるインパクト（ポテンシャルと展望）>

近年、新興国・途上国における社会課題解決型ビジネスの資金調達に、上記のようにブロックチェーンによる仮想通貨を用いる事例³¹が散見されるようになってきている。このような萌芽期に同様の挑戦を多様な領域でブータン人起業家が仕掛けることで、前述したような従来の起業家育成支援の手法ではリーチすることが難しい世界中の社会課題解決型ビジネスに関心を持つ“ソーシャル・インベスター”に接続する道筋をつけることが期待できる。このような施策の実現可能性は現地政府のスタンスが障壁となる事も懸念されるが、フィンテック施策を所掌する RMA は、本調査での協議においてパイロット案に対する大きな関心を示している。RMA からの関心が確認されていることから、同施策はブータンの起業家支援におけるムーンショット型の取組みに昇華する可能性も秘めている。

図表 67 デジタル通貨によって創出されるインパクト

インパクト	新規ビジネスを創出・成長させる環境整備への貢献／継続的に外資を呼び込む基盤づくりへの寄与	
アウトカム	新たな資金調達手段の獲得 	海外の投資家・起業関係者とのつながり 
事業内容	仮想通貨を起点としたデジタル資金調達プラットフォーム(海外投資家を呼び込む新しい仕組み)  仮想通貨／セキュリティトークン・オフリング(STO)等  必須条件としてのデジタルIDの導入(ユーザー/資金の安全性を確保) 	
課題	多くの起業家にとって、市中銀行から融資を受けることが難しく、資金調達手段に限られる  市中銀行  補助金等  親族・友人	海外のテックスタートアップや起業ネットワークのつながりが限定的(支援機関からの個別紹介に留まる)  

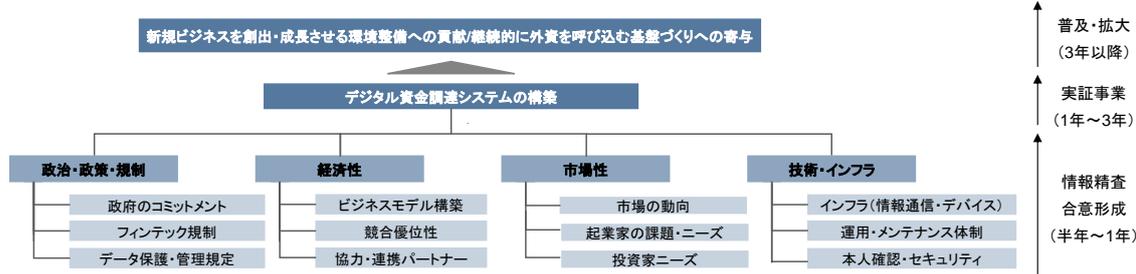
<インパクト創出に向けた課題とロードマップ>

パイロット事業を成功に導き、インパクトを創出するための要点を以下の図表に整理する。本パイロット事業で最も重要な点は、金融監督機関である RMA の実施許可の取得である。RMA からはデジタル資金調達システムの開発構想に対する関心のみならず、具体的な実施計画の提出の要望を得ている。³²こうした状況に鑑み、今後のステップとして、まずパイロット事業の実施計画案を先方に掲示しつつ、事業実施に向けたパイロット調査に対する協力合意を得て、詳細計画の策定段階から RMA の要望を反映させた上で、早期のパイロット事業の実施許可の取付を目指す。

³¹ SunExchange: <https://thesunexchange.com/> (南アフリカの太陽光発電スタートアップ：同社は世界中から投資を募るビジネスモデルを構築)

³² 加えて、RMA はブロックチェーン技術を用いた電力取引や二酸化炭素排出量を相殺するためのトークン化された仮想通貨(カーボンクレジット)の導入に向けたパイロット事業の実施についても大きな関心を示している。

図表 68 パイロット事業成功のための重要要素と調査の視点（デジタル通貨）



＜ステークホルダーの整理＞

本パイロット事業で想定するステークホルダーは下表の通り。RMA を中心に協議を進める。また、2021年6月現在、ADBがCBDC³³のパイロット調査を実施していることが分かっている。CBDCはデジタルIDと連動させてデータ収集・活用を事業構想に含む事例も散見されるため、ADBとはCBDC事業の進捗に係る意見交換および具体的な協力も視野に連携可能性を模索する。

図表 69 ステークホルダー及び確認・調整事項（デジタル通貨）

ステークホルダー	名称・概略	ベネフィット	インセンティブを与える方策及び確認・調整事項
日本企業 (候補)	■ A社	<ul style="list-style-type: none"> ■ 海外での先進的なデジタル通貨導入の知見・経験蓄積(実績) ■ 現地の社会課題の解決を通じた企業価値の向上 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 政府によるサポート ■ 現地政府および関係機関との連携促進(自立的な事業運営を見据えた調査団による伴走支援)
現地政府機関	<ul style="list-style-type: none"> ■ RMA ■ MoIC 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 起業家育成(産業育成) ■ パイロット事業を通じた日本企業による投資可能性 ■ 公共サービスのデジタル化の推進(デジタルIDの利活用促進) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 資金調達システム導入による具体的インパクトの揭示(他国事例の共有等) ■ 日本からの資金・具体的な技術支援 ■ セキュリティ担保(堅牢なシステムの導入、活用イメージの共有等)
現地パートナー (候補)	■ 商業銀行	<ul style="list-style-type: none"> ■ 日本企業との連携を通じた日本からの投資可能性 ■ 自社の価値向上(事業シナジーによる企業価値の向上) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 連携可能性を有する特定分野・事業の整理 ■ 日本企業からの資金・技術面での具体的投資イメージの共有
支援機関	■ ADB	<ul style="list-style-type: none"> ■ ドナー協調による開発インパクトの増大 ■ ODAの活用可能性 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 支援の重複を避けつつ、シナジーの期待できる領域の整理 ■ 貴機構の既存アセットの活用も視野に入れた連方策案の揭示(産業人材育成分野等)
その他	■ 起業家	<ul style="list-style-type: none"> ■ 海外投資家による支援可能性の増大 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 海外からの資金調達のみならず、アドバイザー支援にも適したデジタルプラットフォームの構築

＜ブータン政府及び外部機関に求める支援・協力の内容＞

RMAからのパイロット事業に対する実施許可の取り付けが最も重要であるが、同機関からはフィンテック規制の見通しの観点で情報共有を得ることも想定している。RMAは既に規制緩和策としてFinTech Regulatory Sandbox Frameworkを策定し、試行的なフィンテックの規制枠組みを整備している。本調査を通じてフィンテックに対するRMAのオープン

³³ 中央銀行デジタル通貨(CBDC)には「ホールセール型CBDC(金融機関同士の大口の資金決済)」と一般利用型CBDC(企業、家計といった幅広い利用を想定)の2つの形態がある。近年、後者は特に銀行口座を持っていない後発開発途上国のユーザを対象に決済等の金融サービスを提供できるとして金融包摂の観点でも世界的に注目されている。

な姿勢を確認しているが、これら規制の運用状況、課題に加え、今後の見通しについてもRMA 含む政府の意向を確認した上で事業設計に反映させる必要がある。

また、個人情報含むデータ保護・管理規定の観点で、Digital Drukyul の枠組みで MoIC が推進するデジタル ID の導入・整備状況の確認に加え、同機関とはパイロット事業での連携も視野に協議を進める。特に金融分野とデジタル ID の連携に係る今後の見通し、政府のデータガバナンスの方針に関し、MoIC からの情報共有を得る必要があると考えている。

<これまでの調査結果>

当初、本パイロット事業は、ブータンの地方住民の金融アクセスの改善を目的として、CBDC の導入に向けた検討を進めて来た経緯を有する。その為、CBDC の導入に向けて、本調査では主にブータンの既存のデジタル決済サービスや国民の金融アクセスの状況に係る調査を進めて来た。一方、調査期間の後半において、RMA から起業家向けのデジタル資金調達システムの整備により強い関心が示されたことに加え、ADB による CBDC 導入に向けたパイロット調査の開始が明らかとなった。

これらの RMA の関心や ADB による事業の状況を踏まえ、本パイロット事業は当初の CBDC の導入から起業家の資金調達課題の解決、海外有識者とのネットワーク形成を目的としたデジタル資金調達システムの構築に構想をシフトさせている。このような背景の下、デジタル資金調達システムの構築に向けて整理すべき現地の前提要件は今後の調査での確認を予定している。本調査での RMA との協議、起業家に対するヒアリング調査等から、今後確認すべき調査事項を下表のとおり整理している。

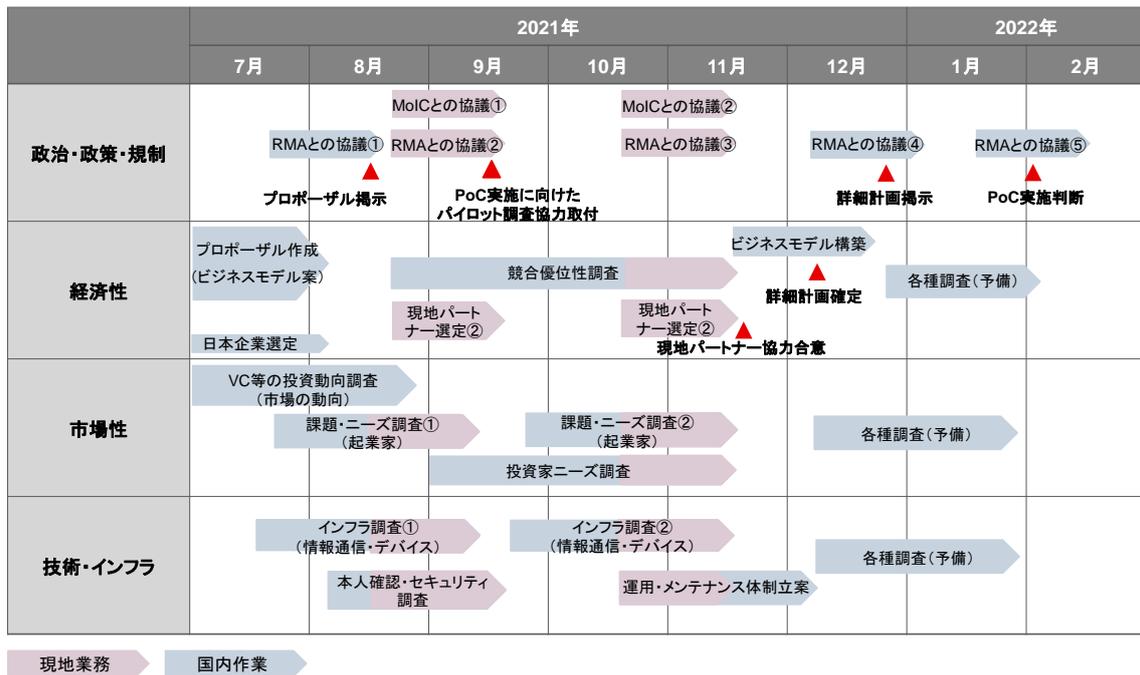
図表 70 パイロット事業の実施に係る今後の調査項目 (デジタル通貨)

分類	調査事項 調査の視点	調査方法		
		文献	ヒアリング	アンケート
政治・政策・規制	<ul style="list-style-type: none"> ■ 政府のコミットメント: RMAに対する関心喚起・理解促進 ■ フィンテック規制: 現行の規制緩和策 (FinTech Regulatory Sandbox Framework) の運用状況、課題、今後の見通しの確認 ■ データ保護・管理規定: ①データ保護・活用規定の整備状況、今後の見通しの確認、②データガバナンスに係る政府の取組みの把握 	◎	◎	—
経済性	<ul style="list-style-type: none"> ■ ビジネスモデル構築: RMAや商業銀行等との協議を通し、事業コンセプトの詳細設計から持続可能なビジネスモデルを検討 (ターゲット設定 (起業家/海外投資家)、レベニューフロー等) ■ 競合優位性: 商業銀行・支援機関 (ADB) 等による既存の融資サービスの詳細、代替サービスの有無、見込みの把握 ■ 協力・連携パートナー: 事業主体となる日本企業の選定、情報通信・IT企業者等を始めとする現地オペレーションを担う現地パートナーの選定 	○	◎	—
市場性	<ul style="list-style-type: none"> ■ 市場の動向: ①国際的なVC、アクセラレーター、インキュベーターのブータン市場における取組み、課題、今後の見通しの把握、②資金調達システムの国際動向、成長性の確認 ■ 課題・ニーズ: 起業家向け資金調達 (融資) サービスの利用状況、課題・ニーズ (ユーザー目線) の確認 ■ 投資家ニーズ: 投資可能性を有するセクター、開発課題上の投資インパクトを有する分野の特定 	○	◎	○
技術・インフラ	<ul style="list-style-type: none"> ■ インフラ (情報通信・デバイス): インターネット環境、スマホ等の各種デバイスの普及率・利用状況の整理、ベースレジストリ等の整備状況の確認 (設計構想含む) ■ 運用・メンテナンス体制: システム監視、緊急・復旧対応、バックアップ、ユーザー照会対応等、運用マニュアル・メンテナンス体制の整備 ■ 本人確認・セキュリティ: eKYCの導入検討、セキュリティ対策、情報公開規定の整備等 	○	◎	—

<ネクストステップ>

今後、以下スケジュールで、検討を進めることを提案する。まず RMA から事業実施に向けたパイロット調査に係る正式な協力を取り付ける。その上で MoIC といったその他関連する政府機関との連携を視野に協議を進める。RMA とは特に詳細計画の策定プロセスにおいて密な連携が必要である。また、調査期間に亘って前述の調査事項を確認するが、現地のインフラ事情やフィンテック規制の運用実態に関する情報においても現地パートナーと連携して収集する。

図表 71 パイロット事業実施に向けたマイルストーン (デジタル通貨)



5. JICAによる協力可能性

5.1. パイロット事業の実施主体となる企業の選定・連携方針

パイロット事業「① ドローン物流」、「② 医療・健康データ構築」、「④ 起業環境整備（デジタル通貨）」については、PoC事業の検討から社会実装に至るまで一貫して専門的かつ実務的な検討が求められるため、各事業の計画と実施に関して実績・ケイパビリティを有する日本企業とともに検討することが望ましい。当該日本企業には、ブータンのボトルネックに立ち向かい、前例にとらわれずゼロベースで事業・産業を作っていく姿勢を求め、JICA、現地関係者とともにイニシアチブを取りながら構想を具現化していく必要がある。詳細なプロセスは未定であるが、主に下記の図表の視点で企業を選定する。

図表 72 日本企業の評価の視点、選定方法の案とインセンティブ設計

	内容
評価の視点	<ul style="list-style-type: none"> ■ ブータンにおいて前例にとらわれずゼロベースで事業・産業を作っていく積極性 ■ パイロット事業の成功にコミットするマインド ■ 中長期的な産業育成・雇用創出への貢献意識 ■ 自己投資を厭わない姿勢
選定方法	<ul style="list-style-type: none"> ■ 本調査でヒアリングを実施した企業を中心に、各パイロット事業領域に関連する企業に打診 ■ ブータンの産業育成に資するパイロット事業の簡易的なプロポーザルの提出を依頼 ■ JICAにて評価・審査の上、各パイロット事業につき原則1社を選定
インセンティブ設計	<ul style="list-style-type: none"> ■ ブータンの課題を“リソース”とした実証事業実施および実証事業を通じたエビデンス蓄積 ■ JICAの現地政府からの「信頼」と、現地政府のブータン国民からの「信頼」を共に享受しながら、新規事業開発に取り組めるチャンス

本パイロット事業に参画することが各企業にとってもベネフィットとなるよう、インセンティブ設計は入念に検討する必要がある。自己投資を厭わず積極的に検討に参加頂ける企業を歓迎するものの、一点突破のためには初期投資への資金的サポートがレバレッジとなる可能性は高い。パイロット事業の筋道がより確度高く見えてきたならば、当該企業への資金的支援の検討可能性も考慮する。事業検討を進める上での、JICAと日本企業の役割分担の想定を、以下に示す。

図表 73 パイロット事業検討の役割分担

実施項目	JICA*	日本企業
パイロット事業の計画と実施	<ul style="list-style-type: none"> ■ パイロット事業のロードマップの策定（現地開発課題の解決や中長期のブータン経済振興の観点から） ■ ビジネスモデル、PoC実施計画への助言 	<ul style="list-style-type: none"> ■ パイロット事業のビジネスモデル、PoC実施計画の策定（持続可能なビジネスモデルの検討） ■ パイロット事業の実施、現地の事業実施体制の構築（人材育成、技術移転等）
現地関係者との協議及び基礎調査	<ul style="list-style-type: none"> ■ 現地関係者との面談機会の設定 ■ 規制・政策動向（規制緩和方針の整理等）、経済性（競合や候補パートナー等）、市場性（ニーズ調査、顧客特定等）の観点からの調査実施 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 専門的、技術的観点での協議 ■ 経済性（費用対効果シミュレーション）、技術・インフラ（製品・サービスの適合可能性）の観点からの調査実施

*: 調査を含む

なお、パイロット事業「③ 起業家支援」に関しては、ブータン国内在住起業家の海外展

開事業の計画推進を後押しすべく、モデルケース創出のための PoC 事業の実施を数件想定している。詳細は 4.2.3 で記載の通り。

5.2. パイロット事業の実施を支えるインフラ

4 章で示したパイロット事業案、特に特定のデジタルソリューションを活用した事業については、一定レベル以上の ICT インフラを活用することが前提となる。具体的に求められるポイントは事業により異なるが、例えばドローン物流であれば、遠隔地であっても飛行状況を正確に捕捉できる ICT インフラが整備されていること、医療・健康データ構築であれば、多種多様かつ長期間に渡る膨大なデータを適切に管理できるデータ管理体制、デジタル通貨の場合は即座に決済トランザクションを完了できるネットワークの安定性とスピード等が挙げられる。これら ICT インフラの重要性は、Digital Druknyul および 21 世紀経済ロードマップでも繰り返し述べられているところであり、いずれも必要な項目が網羅的に列挙されている。

一方で、いつ、どのようなインフラを、どの程度整備するのかという点では、ブータン政府および担当省庁である MoIC も模索している部分があると考えられる。MoIC のヒアリングからも、「どの程度先進的な ICT インフラを導入すべきなのか、これを優先しないことで将来の経済的可能性がどれほど失われてしまうのか、その見定めが難しい」というコメントがあった。この声を反映するかのように、ロードマップでもデータ/テクノロジー活用のエントリーポイントとして、National Digital Transformation Strategy and Implementation Plan、National Cyber Security Strategy and Implementation Plan 等の具体的な計画に落とし込む必要性が提起されている。

以上を踏まえると、2030 年までのロードマップ達成およびそれ以降を見据えたインフラ整備計画に対する支援や、これに係るアドバイザー派遣の価値はあると考えられる。インフラ整備は多額の資金と一定の期間を必要とし、4 章で挙げるパイロット事業と同じタイムラインで進むものではないということに留意する必要があるものの、具体的な事業を行う中でこそ得られる経験と中長期的な整備計画とが連動することで、実社会でのデジタル技術活用を踏まえた無駄のないインフラ投資につながると期待できる。

JICA の強みは、他の開発援助パートナーと比べても、有償資金協力による低中所得国での ICT インフラ整備の経験が豊富であることと、ブータンの社会経済開発に長年寄り添ってきたことによるブータン社会への理解の深さにある。技術的な知見と、技術を適用する社会に対する知見、そして並行実施するパイロット事業から具体的な教訓を抽出できる体制だからこそ、真に効果的なインフラ整備を支援していくことが可能ではないかと考える。

6. Appendix

6.1. 社会開発状況概要

6.1.1. GNH（国民総幸福）

GNH は、ブータン政府の中核をなす理念である。ブータンの均衡ある発展を目指していることが特徴として挙げられる。GNH は以下の 4 本の柱と 9 つのドメインから構成されている。

図表 74 GNH の構成要素

GNH の 4 本柱	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 持続可能で公平な社会経済開発 ✓ 環境保全 ✓ 文化の保存・振興 ✓ 良いガバナンス
GNH の 9 つのドメイン	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 生活水準 ✓ 教育 ✓ 健康 ✓ 環境 ✓ コミュニティの活力 ✓ 時間の使い方 ✓ 心理的健康 ✓ 良いガバナンス ✓ 文化レジリエンス・振興

出所: GNH Centre Bhutan ウェブサイト

2015 年に実施された前回の GNH 調査によれば、ブータン人の 91.3%が、半数以上の調査項目で「大変幸せ」「幸せ」「まあまあ幸せ」と回答しており、これは 2010 年の調査結果よりも高い。なお、2020 年に実施予定の GNH 調査結果は、2021 年に公表される予定である。

図表 75 GNH 指数の 2010 年から 2015 年への変化

	グループ定義	2010年GNH サーベイ		2015年GNH サーベイ(2010年からの変化)	
	満足度	サーベイ参加者全体に対する割合	満足度平均	サーベイ参加者全体に対する割合	満足度平均
大変幸せ	77-100%	8.3%	81.5%	8.4% (+0.1)	80.9% (-0.6)
幸せ	66-76%	32.6%	70.7%	35.0% (+2.4)	70.8% (+0.1)
まあまあ幸せ	50-65%	48.7%	59.1%	47.9% (-0.8)	59.1% (±0.0)
不幸せ	0-49%	10.4%	44.7%	8.8% (-1.6)	45.2% (-0.5%)

出所: Center for Bhutan Studies & GNH Research (2016)

6.1.2. 健康

以下の表にある通り、一般的な健康指標は改善されつつある。医療費は無料で誰もが利

用できるが、医療施設へのアクセスには格差があるとされる。課題のひとつは、NCDsの増加であり、2019年の死因上位は虚血性心疾患、慢性閉塞性肺疾患（COPD）、脳卒中の3つで、加えて肝硬変が5位であった³⁴。さらに近年では、若年層の薬物依存も深刻である。

図表 76 主要健康指標

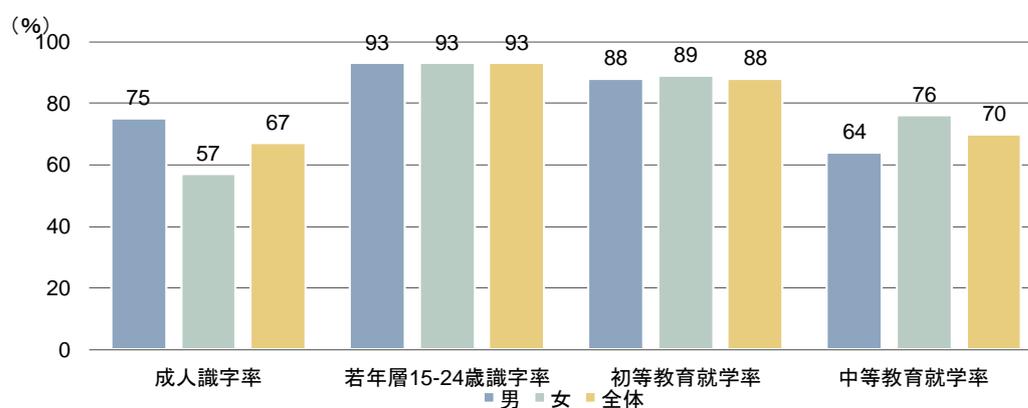
指標名称	値	年
出生時平均余命	71.8 歳	2019
合計特殊出生率	1.95	2019
乳児死亡率	23.8 / 出生 1,000 人あたり	2019
新生児死亡率	16.6 / 出生 1,000 人あたり	2019
妊産婦死亡率	183 / 出生 10 万人あたり	2017
自殺による死亡率	4.6 / 100,000	2019
安全な飲料水へのアクセス	36.2%	2017
基本的な飲料水へのアクセス	97.2%(ただし断水多数)	2017
予防接種率(DTP with D3)	97%	2019

出所：世界銀行 World Development Indicators

6.1.3. 教育

教育に関しては、若者の識字率が高く男女格差も低いことが分かる。教育制度は7-2-2-2年制で、英語で授業が行われている。授業料は無料だが、子に教育を受けさせる義務はなく、親は子供を学校に行かせるかどうかを選ぶことができる。また、教員の離職率は約3.5%と高く、希望する地域に異動できないことや、修士課程や海外留学を希望していることが理由と考えられる。

図表 77 識字率と就学率



出所：National Statistics Bureau (2018)

³⁴ IHME ウェブサイト、Available at <http://www.healthdata.org/Bhutan> (2021年7月3日アクセス)

6.1.4. 農業

農業は依然としてブータンの主要産業であり、2章で言及した通り、GDPの16%、雇用の50%を占める。主な農産物は米、カルダモン、大豆油である。主食である米の自給率は、稲作に適さない農地が多く、近隣諸国からの米の輸入が安価なため、2017年には47%に留まっている。一般的に、若者は農業離れが進んでおり、National Statistics Bureau (2018)によると、例えば、20～24歳の農業就業率は44%に過ぎないのに対して、50～54歳では68%に上る。

6.1.5. 金融

ブータンの金融セクターは、5つの商業銀行、3つの保険会社、1つの年金基金、6つのマイクロファイナンス機関、9つのブローカー、3つの民間貸金業者で構成される。図表27は、ブータンの主要金融機関を示したものである。ブータンでは、給与、配当、公共料金の支払いを電子的に振り替える電子資金移動・決済システムが2010年に導入されたばかりである。また2016年、日本のJCBがBank of Bhutanと提携を結んでいる。

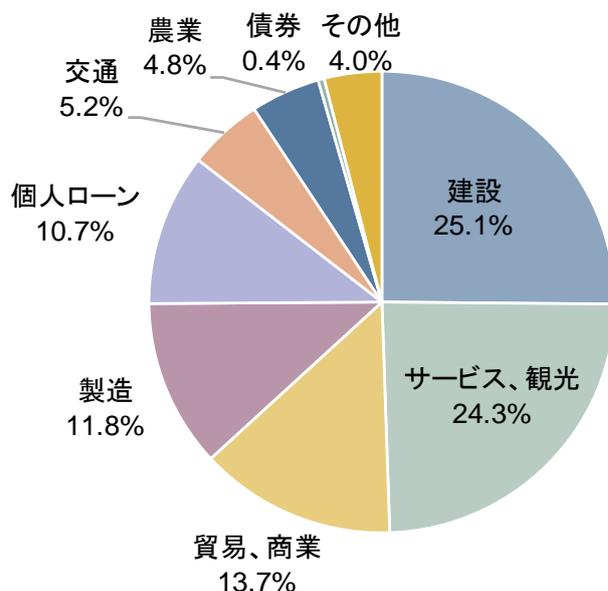
図表 78 ブータンの金融機関

銀行	ノンバンク	証券取引所、 マイクロファイナンス機関等
<ul style="list-style-type: none"> ■ Bhutan National Bank Ltd.(BNBL) ■ Bank of Bhutan Ltd.(BOBL) ■ Druk PNB Bank Ltd.(DPNB) ■ TBank Ltd.(Tbank) ■ Bhutan Development Bank Ltd.(BDBL) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Royal Insurance Corp of Bhutan Ltd. ■ Bhutan Insurance Ltd. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Royal Securities Exchange of Bhutan Ltd (RSEBL) ■ Respect, Educate, Nurture and Empower Women (RENEW) ■ Rural Enterprise Development Corporation Ltd (REDCL) ■ Bhutan Association of Women's Entrepreneurs (BAOWE)

出所: State of Financial Inclusion Report 2019 をもとに調査団作成

以下の図において貸付額を業種別に見ると、「建設業（住宅を含む）」、「サービス業・観光業」、「貿易・商業」、「製造業（水力発電）」、「個人貸付」の割合が高い。農業はGDPの16%を占めるが、貸付においてはわずか5%である。

図表 79 セクター別貸付額割合 (2019 年)



出所: Royal Monetary Authority (2019)

6.1.6. レジリエンス

ブータンでは自然災害が多く、氷河湖の崩壊による洪水、地滑り、森林火災、地震が頻繁に発生する。例えば、氷河湖 562 カ所のうち 24 カ所が崩壊の危険にさらされている。また、地滑りは特定の場所で頻発し、流通が滞る要因となっている等、解決すべき課題は多い。

6.1.7. エネルギー

平山 (2019) によると、送電線を建設し、小水力や太陽光発電などの自立分散型電源の利用を促進することで、2017 年の家庭の電化率は 99.97% となった。中小規模の発電所からの電力はブータン国内で消費され、大規模水力発電所からの電力は基本的にインドに輸出される。インドへの電力輸出量は、国内消費量の約 2.43 倍である。水力発電、太陽光発電、風力発電が国の主な発電形態であり、その運用状況と特徴は以下のとおりである。

図表 80 ブータンにおける様々な発電形態

	水力発電	太陽光発電	風力発電他
稼働状況	<ul style="list-style-type: none"> ■ インド輸出向けは、現在稼働中または建設中の発電所6つ³⁾に加え、7ヶ所の発電所建設予定地が確定(内4か所の建設計画に2014年時点で合意済)。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1980年代から政府機関・国際機関により導入が進められてきた。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ アジア開発銀行を通じてノルウェーから支援を受け、2016年に初の風力発電機が完成・稼働(日本の駒井ハルテックが建設を受注)。 ■ ルベサ地区6村約300世帯の半数程度の電力供給を賄う。
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ■ 流れ込み式の大規模水力発電所の開発適地が多い(水量が多く川幅が狭い峡谷、堅い岩盤)。 ■ 雨季は大量の雪解け水をもとに安定した水量を維持するが、乾季は発電を維持するのが困難な発電所もある(特に小規模水力発電)。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ブータンの山岳地系と人口分布に適する電気普及方法として注目される。 ■ ヒマラヤの強い日差しがエネルギー源。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ブータン政府は風力発電機のさらなる導入を検討しているが、設置予定場所の多くが私有地のため所有者との折衝が課題。 ■ この他、バイオマスエネルギーの活用も推進。

出所：平山（2019）をもとに調査団作成

6.2. 主要援助機関によるデジタル化支援

以下の表は、ブータンの主要な援助機関による、デジタル技術を活用した様々なプログラム/プロジェクトを示したものである。

図表 81 主要援助機関による戦略・プログラム・プロジェクト一覧

組織名	戦略・プログラム・プロジェクト	出所
世界銀行	<ul style="list-style-type: none"> ■ ブータン初のITパークであるThimphu Tech Parkの設立を支援 ■ 現在実施中のデジタル技術を活用したプロジェクトは、農村の若者に対する起業支援、国際通信ゲートウェイ敷設、(IFCの取組で)ティンプー市内駐車施設整備、Mountain Hazelnuts Ventures投資等 ■ Bhutan Country Partnership Strategy (2020-2024) は現在策定中であるが、経済の多様化、レジリエンス強化、資本開発、デジタル化が焦点となる見込み 	2020年7月30日ヒアリング
国連グループ	<ul style="list-style-type: none"> ■ 「公正で調和の取れた持続可能なブータン:誰一人取り残さない」をスローガンに、国連グループとして約1億2千万米ドルの資金調達を予定している 	United Nations Sustainable Development Framework for Bhutan 2019-2023
UNDP	<ul style="list-style-type: none"> ■ イノベーションチームを有し、将来の雇用と廃棄物の2つが活動の柱である ■ テクノロジー活用に関する戦略文書こそないものの、電子政府に関するポートフォリオを有している 	2020年10月9日ヒアリング
WFP	<ul style="list-style-type: none"> ■ 防災、農業、栄養分野において、デジタル技術を活用した事業を実施している ■ 具体的には、英国の大学と連携して地震や氷河湖決壊等に関するモデリング研究を行っているほか、子どもにゲーム感覚で栄養について学んでもらうためのEduTritionのプロトタイプ作成、学校給食のメニュー考案をサポートするPLUSの実証事業を行っている。 	2020年7月15日ヒアリング
アジア開発銀行	<ul style="list-style-type: none"> ■ ADB Country Partnership Strategy: Bhutan (2019-2023)において3本の柱を掲げているが、そのうちの1つに、地域統合強化のためのデジタルコネクティビティの向上を掲げている 	Bhutan: Country Partnership Strategy 2019-2023
日本政府	<ul style="list-style-type: none"> ■ 援助の基本方針(大目標)として「農村と都市のバランスの取れた自立的かつ持続可能な国づくりの支援」を掲げている ■ 重点分野(中目標)としては「農業・農村開発」、「道路・橋梁の整備」、「地方部基礎インフラ整備」、「地方部の生活改善」、「産業育成・雇用拡大」 	対ブータン王国 国別援助方針

6.3. ICT インフラ

6.3.1. 管轄機関

ブータンの情報通信・運輸部門は、MoIC が管轄している。同省は、情報通信及び運輸分野において、信頼性が高く持続可能なネットワークとシステムを構築し、それらを基にしたサービスへのアクセスを、簡易かつ手頃な価格で提供する責任を負っている。DITT は、MoIC の一部門で、同国の ICT インフラの管理を主に担当している。

BICMA も ICT インフラを管轄する行政機関であり、中でも ICT とメディアを担当する規制機関の役割を担っている。以前はブータン通信公社 (BCA) の名で MoIC の傘下にあったが、その後、ブータン情報通信メディア法 2018 (Information, Communications and Media Act of Bhutan 2018) の施行とともに独立した。

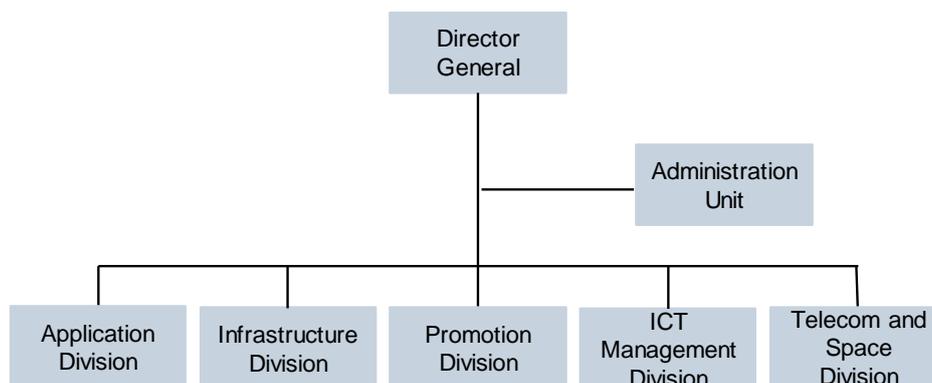
本節では、ICT インフラを担当する機関として、これら 2 つの組織の概要を示す。

<Department of Information Technology and Telecom (DITT)>

DITT は、下表に示すように、アプリケーション部門、インフラ部門、プロモーション部

門、ICT 管理部門、テレコム・宇宙部門（Application Division, Infrastructure Division, Promotion Division, ICT Management Division, and Telecom and Space Division）の 5 部門で構成されている。

図表 82 DITT の組織図



出所: DITT のウェブサイト³⁵から得られた情報をもとに調査団が作成

以下のとおり、DITT は、国家の ICT に関するビジョンである「ICT によって実現される国民総幸福の基盤としての知識社会」³⁶を実現するために、ICT セクターの様々な側面を幅広く網羅しているが、中でも ICT インフラは下表のとおり Infrastructure Division 及び Telecom and Space Division が担当している。

DITT の任務³⁵

- ✓ ICT 政策、規制、基準、法律の策定
- ✓ ICT に関する開発、適用及びイノベーションの推進
- ✓ ICT 産業の育成及び包括的な国家開発への活用の推進
- ✓ 同国における信頼性の高い ICT インフラの整備支援
- ✓ ブータンの状況に適した適切な技術とシステムの決定
- ✓ ICT の利用による良い統治と国民意識共有の促進
- ✓ 全てのブータン人の生活水準を向上させるための、持続可能で手頃な価格の ICT 施設とサービスの開発

³⁵ DITT, "About Us", Available at: <https://www.dit.gov.bt/about-us> (2020 年 10 月 1 日アクセス)

³⁶ DITT (2014)

図表 83 ICT インフラに関する DITT 各部署の役割

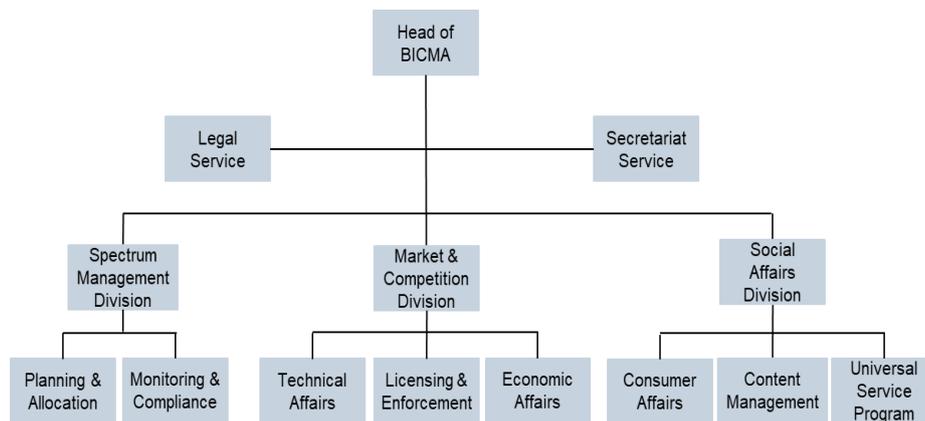
部署	役割
Infrastructure Division	<ul style="list-style-type: none"> ■ 政府が管轄するICTインフラに関する活動の計画と実施 ■ ネットワーク、システム、サービス、セキュリティに関する方針、規則、規格、仕様等の策定
Telecom and Space Division	<ul style="list-style-type: none"> ■ 電気通信に関する政策、法律、規制、規格、計画等の策定 ■ 全国ネットワーク及び無線周波数の管理 ■ ITU、APT等の国際間及び地域間の調整を行う通信機関との連携

出所: DITT のウェブサイト³⁵から得られた情報をもとに調査団作成

<Bhutan Infocomm and Media Authority (BICMA) >

下図は BICMA の組織図である。

図表 84 BICMA 組織図



出所: BICMA のウェブサイト³⁷から得られた情報をもとに調査団が作成

BICMA の使命は、「公正で持続可能な競争環境を醸成し、イノベーションを刺激し、投資を奨励し、すべてのブータン人が国民総幸福の原則に基づいた手頃な価格で質の高い ICT 及びメディア関連サービスを利用できるようにすること」であり、3 つの部門がそれぞれその実現に貢献している³⁸。下表に ICT インフラに関する役割を示す。

³⁷ BICMA, "Background", Available at: https://www.bicma.gov.bt/bicmanew/?page_id=53 (2020 年 10 月 1 日アクセス)

³⁸ BICMA, "Vision and Mission", Available at: https://www.bicma.gov.bt/bicmanew/?page_id=65 (2020 年 10 月 1 日アクセス)

図表 85 ICT インフラに関する BICMA 各部局の役割

部局	役割
Spectrum Management Division	<ul style="list-style-type: none"> ■ 無線周波数の割り当てや利用に関する法規制の策定 ■ 無線の使用における周波数の割り当て、ライセンスの供与、使用状況の監視
Social Affairs Division	<ul style="list-style-type: none"> ■ 安全で信頼でき、効率的かつ手頃な料金での、ICTサービスのユニバーサルアクセス実現 ■ ユニバーサルサービス計画及びユニバーサルサービスファンドの確立及び運営 ■ 地域及び国際社会におけるベストプラクティスに照らした、ユニバーサルサービスプログラムの策定
Market and Competition Division	<ul style="list-style-type: none"> ■ 技術面における規制や標準、仕様等の策定 ■ 許認可取得事業者間のICT設備の相互接続や共有の促進 ■ ICT標準底上げのための技術革新のレビュー及び支援 ■ ライセンスサービスの金額や税金の管理・統制を通じた競争の促進及びユーザ保護による、ICT市場の維持促進

出所:BICMA のウェブサイト³⁹から得られた情報をもとに調査団が作成

6.3.2. 法律、規制、政策

以下、ブータンの ICT 分野における、DITT や BICMA が策定した ICT インフラに関する法律、規制、政策を記載する。

<Information, Communications and Media Act of Bhutan (ブータン情報通信メディア法) 40>

Information, Communications and Media Act of Bhutan は、ICT インフラに関する事項について幅広く規定しており、ICT サービスや施設の提供者と利用者の双方を含む ICT セクター全体に適用される。この法律は、DITT が 2018 年に公布したもので、2006 年に公布された同名の法律を廃止し、ブータンの情報通信セクターを最新の状況に沿って運営・促進することを目的としている。また、BICMA の設立についても、その機能、責務、権限を明記した上で規定されている。特に、ICT インフラについては、以下のとおり規制されている。

- ICT 部門を統治する MoIC の役割、権限、権限
- ICT インフラのライセンシング、導入、活用
- 電波の管理・利用
- ユニバーサル・サービス基金とその定義、目的、規則
- e-ガバナンス、E コマース、電子署名の定義、規則、規制
- サイバーセキュリティと、消費者、プライバシー、データの保護
- インターネット・サービス・プロバイダーの運営および責任

³⁹ BICMA, "Divisions", Available at: https://www.bicma.gov.bt/bicmanew/?page_id=264 (2020 年 10 月 1 日アクセス)

⁴⁰ DITT, "ICT Guidelines/Acts", Information, Communications and Media Act of Bhutan, Available at: https://www.dit.gov.bt/sites/default/files/ICM%20Act%202018_0.pdf (2020 年 10 月 1 日アクセス)

<Rules and Regulations Governing the Establishment and Administration of the Universal Service Fund (USF) (ユニバーサル・サービス・ファンドの設立と運営に関する規則) ⁴¹>

BICMA は、Information, Communications and Media Act of Bhutan のセクション 190 で定義されている USF の設立と運営の条件を決定するために、2019 年に本文書を発行した。前者はユニバーサル・サービスの種類、USF の設立とその規則や規制を定めているが、本文書はユニバーサル・サービスの決定基準、USF の利用、ユニバーサル・サービス・プログラムの実施について述べている。文書によれば、ユニバーサル・サービスは以下のように定義されているが、その決定基準も規定されている。

ユニバーサル・サービスには、次のものが含まれる:

- ✓ 救急サービスや電話番号案内などへの無料通話を含む公衆音声電話サービス
- ✓ 学校・病院向けの無料アクセスを含むインターネットアクセス
- ✓ Bhutan Telecommunication and broadband policy (ブータン電気通信・ブロードバンド政策) の政策指示により政府が指定する、その他の ICT 施設または ICT サービス

ユニバーサル・サービスを決定するための基準は、以下の通りである:

- ✓ 公衆衛生又は公衆の安全に有益な事業
- ✓ 公共の利益、利便及び必要性に適合する業務

さらに、認可された ICT プロバイダが行う提案型のユニバーサル・サービス・プログラムを実施するためのガイドラインとともに、USF がどのように利用されるべきかを以下のように規定している。

- ✓ ブータン王国政府のユニバーサル・サービス・プログラム
- ✓ ドナーやブータン王国政府の資金援助を受けていない国家 ICT プロジェクトの実施資金
- ✓ その他の資金源からの支出がない場合、当局のプログラムに合致すること

法規制に関しては、Information, Communications and Media Act of Bhutan で ICT 全般に関わる事柄を幅広く規定しているものの、詳細が定まっていない分野も多い。これらについて政府関係者からは、特定の分野における政府の方針や政策の決定に合わせて決めていくものとの考えが示されている他、21 世紀経済ロードマップでは“allow first, and regulate later”や“generally allowed unless explicitly disallowed”といった思想の転換が提唱されている。進歩の早い ICT 分野においてこうした傾向は世界的に見られるものだが、一方で BICMA からは、法規制の策定・運用における技術人材や各種モニタリングに必要な機材等のリソース不足にも言及があり、適時の法規制策定においては課題もあると言える。

また、ユニバーサル・サービス・ファンドは、通信事業者が支払うライセンス料を原資と

⁴¹ BICMA, "Rules and Regulations", Available at: [https://www.bicma.gov.bt/bicmanew/data/publications/rules-regulations-guidelines/Rules and Regulations on Universal Service Fund 2019.pdf](https://www.bicma.gov.bt/bicmanew/data/publications/rules-regulations-guidelines/Rules%20and%20Regulations%20on%20Universal%20Service%20Fund%202019.pdf) (2020 年 10 月 1 日アクセス)

しており、通信におけるユニバーサル・サービスの実現においては同ファンドからサービス導入にかかる資金援助を得ることができる。他方、導入後の運用に対する支援は適用外となっているため、ランニングコストは完全に事業者負担となる。政府としては社会貢献の観点での努力に期待しているが、事業者にとっては収益の見込めない地域におけるランニングコストの負担は大きく、同ファンドの運用コストへの適用を要望する声がある。

<ICT インフラ関連の政策>

MoIC では、これまでに ICT 関連のマスタープランやロードマップを複数策定している。そのうち ICT インフラに関わる主な政策文書を下表にまとめる。

図表 86 ICT インフラ関連の政策

政策	策定年	概要
National Broadband Mater plan	2007	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2015年までの全国へのブロードバンドネットワーク敷設を目標に、ネットワーク敷設状況やそれぞれのキャパシティについて現状の分析及び将来予測を実施。それらを踏まえて必要な強化案を提示している ■ また、アクセス・ネットワークについては、ITUの推奨に基づき、ブータンに適した技術の候補を列挙している
Bhutan Information and Communications Technology Policy and Strategies	2009	<ul style="list-style-type: none"> ■ ブータンのICT開発全般について、政策、インフラ、人材育成、アプリケーション、民間セクターそれぞれの分野における方針及びそれを実現するための活動を、担当機関、予算、実施時期と共に提示している ■ ICTインフラについては、自由な競争市場の推進とそれを基盤にした低価格で信頼できる安定した通信環境を全国に余すことなく届けることに重点が置かれた施策群となっている
Bhutan Telecommunications and Broadband Policy	2014	<ul style="list-style-type: none"> ■ 通信業界の発展及びブロードバンド・サービス提供のための方針やガイドライン及びアクションプランを提示している ■ 国民への通信サービス提供、法規制の強化、民間セクター発展のための競争環境構築や投資の促進など網羅的な目標を掲げている
ICT Roadmap (revised)	2015	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2011年に策定したロードマップを世界銀行の支援のもとレビューしたもの ■ ICTインフラに焦点を当てた内容ではないが、ICT開発全体のビジョンやゴールの見直しがされている他、実現していない計画や効果が上がっていないプロジェクトの存在が指摘されている。結論として、ロードマップを第12次5か年計画とアラインさせて具体的なマスタープランに落とし込むことが推奨されている

出所：各政策文書をもとに調査団作成

それぞれの政策文書では、ブータンの ICT インフラ発展に必要な事項が数多く提示されており、課題や採るべき施策の認識は十分にあることが読み取れる。一方で、いずれも網羅的なため、各施策の関連性や優先順位に基づく具体的な計画やアクションの提示は十分でない面がある。唯一 Bhutan Information and Communications Technology Policy and Strategies では実施時期や予算まで詳細に言及があるものの、策定期間が 2009 年と既に 10 年以上が経過している。また、National Broadband Mater plan も策定期間が 2008 年であり、ICT 分野の発展スピードに鑑みると、これらの見直しや新たなマスタープランの策定が必要な時期が近づいていると考えられる。

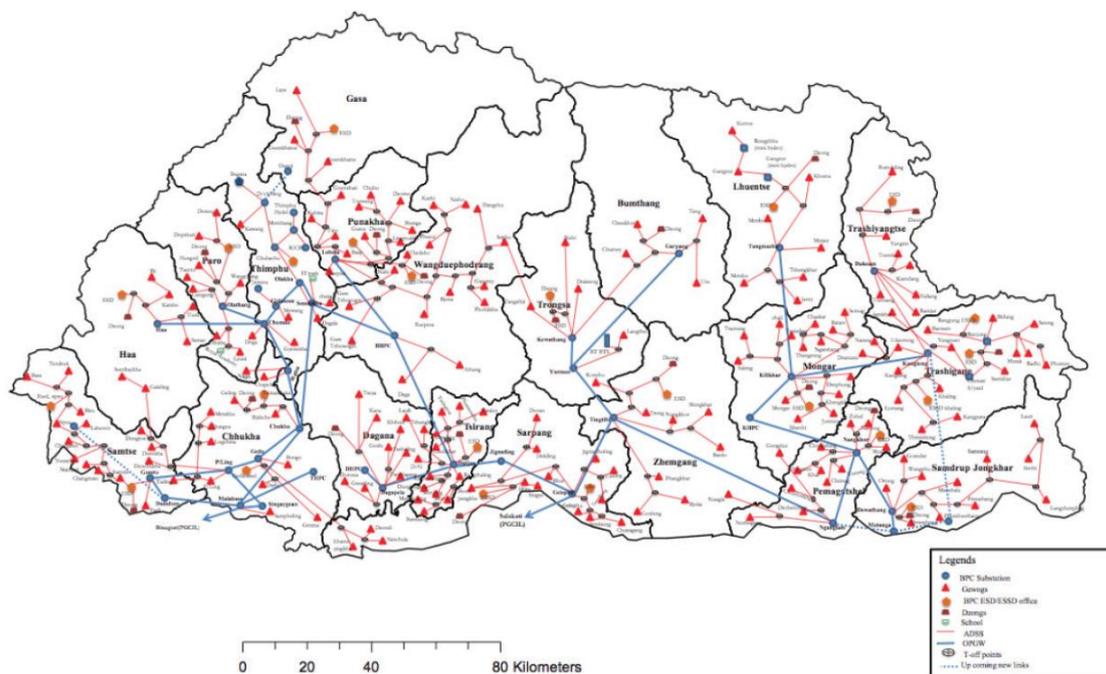
6.3.3. ネットワーク・インフラ

<全国バックボーン・ネットワーク>

DITT では、ブータン全土に基幹ネットワークを構築することを重視し、2015年にインドの援助を受けて National Broadband Masterplan Implementation Project（全国ブロードバンド・マスタープラン実施プロジェクト）⁴²を立ち上げ、全国に光ファイバケーブルを敷設した。これまでのところ、20の Dzongkhag 全てと 205ある Gewog の 201をカバーしており、これらの地域へブロードバンドアクセスを提供している。18 Dzongkhag は OPGW（光ファイバ複合架空地線ケーブル）で接続され、残りの 2 Dzongkhag（Trashigang と Yungdung）は ADSS（全誘電体自己支持型ケーブル）を通して接続されている。近い将来、北部の遠隔地に位置する Naro, Soe, Laya, and Lunana の残り 4Gewog の接続も検討されている。図 58 は、ブータンにおける全国光ファイバ網のレイアウトを示している。

また、デジタル・ブータンのフラッグシッププログラムの一環として、国内の環状ネットワークの接続も推進しており、MoIC によると本プロジェクトもインドによる支援を受けている。国内の 5 つ環状ネットワークを順次接続中とのことで、これにより冗長性が強化され、より信頼性の高いネットワーク構成の実現に繋がることが期待される。

図表 87 全国光ファイバ網



出所：DITT（2019）

全国の光ファイバケーブルは DITT が単独で所有し、事業者間の公正な競争を維持・促進

⁴² DITT, “Projects”, National Broadband Master Plan Implementation Project, Available at: <https://www.dit.gov.bt/projects>（2020年10月1日アクセス）

し、通信サービスの価格を手頃なものにするために、電気通信事業者やインターネット・サービス・プロバイダー（ISP）に無償で貸与している。

ネットワークの運用・保守については、BPC（ブータン電力公社）の送電線に OPGW ケーブルが併設されているため、BPC が担い、DITT が保守料金を負担している。ケーブル断線の手動検知は信頼性の低いネットワークの原因の一つと言われていたため、DITT は、オンライン検知による保守作業のスマート化と迅速化、信頼性の向上を図るために、ファイバ監視システム（FMS）を導入することにした。このシステムの導入には、ユニバーサル・サービス基金の資金が活用されている。

<政府ネットワーク>

官公庁間のネットワーク接続も整備が進んでいる。Thimphu Wide Area Network（T-WAN）⁴³は、ポイント・ツー・ポイントの直接接続を介して Dzongkhag、Gewog、および地域事務所を接続するために、2007年に敷設を開始した。このネットワークはすでに中央政府と Dzongkhag レベルの事務所間の構築を完了しており、現在は Gewog レベルの事務所の接続を進めている。

また、各 Gewog に配置されている CC（コミュニティ・センター）への接続も推進している。CC は、ICT 機器、サービス、トレーニング、コミュニティのためのインターネットアクセス等を提供するために構築されたものであり、205 の CC のうち 200 は、光ファイバケーブルまたは非対称デジタル加入者線（ADSL）を介して接続されている。

更に、第 12 次 5 年計画においては、インド政府による支援プロジェクトにより、学校や医療機関（病院及び Basic Health Unit）、Renewable Natural Resources センターなどの GovNet への組み込みも推進している。

<教育機関ネットワーク（DrukREN）>

ブータン政府は、教育・研究機関を対象にした高速ネットワークも構築している。MoIC によれば、こちらも第 12 次 5 年計画のもとで学校や病院への拡張を推進しており、必要な設備や機器の入札仕様が最終化されている。なお、本取組みについても、インドの資金援助によるプロジェクトとのことである。

<国際ゲートウェイ>

国際ゲートウェイに関しては、2つのゲートウェイが確立され、それぞれ Phuentsholing と Gelephu を介してインドに接続されている。しかし、いずれもインドの Siliguri に収束しているため、ネットワークの冗長性が十分とは言えず、インタビューにおいても、通信の信頼性を阻害する要因の一つとして複数の関係者から指摘があった。この状況を打開するため、政府は第 3 の国際ゲートウェイの確立を模索しており、これは第 12 次 5 年計画においても優先事項とされている⁴⁴。今なお交渉中であるが、MoIC から得た最新の情報によると、現在は Gelephu からインドの Agartala、バングラデシュの Comilla を経由

⁴³ DITT, “Projects”, Thimphu-Wide Area Network, Available at: <https://www.dit.gov.bt/projects> (2020年10月1日アクセス)

⁴⁴ UNESCAP (2019)

してバングラデシュの Kuakata に接続するルートについて、インド政府及びバングラデシュ政府と協議している。しかし、以前はブータン東部の Samdrup Jongkhar からインド経由でバングラデシュの Cox Bazaar に接続する案が有力候補と考えられていたとの情報もあり、実現に向けた協議は必ずしも順調に進んでいるとは言えない状況と見受けられる。特に、これは内陸国に特有かつ共通の課題であるが、海底ケーブル到達までの経由地となるインド及びバングラデシュに支払う接続料を受入れ可能な金額にするための交渉に苦心している模様である。なお、Kuakata は海底ケーブル「SeaMeWe-5⁴⁵」の接続地の一つであり、バングラデシュから東側ではマレーシアやシンガポールなどの拠点と接続されていることから、これまでと異なるルートの確立に繋がり、通信の信頼性向上が見込めると考えられる。

<課題と今後の計画>

全体として、ブータンのネットワーク・インフラに関する DITT と BICMA の取組は、同国の ICT セクターの発展に貢献しているが、以下の通りいくつかの課題も指摘されている。

(ア) 本質的に ICT ネットワークの拡大が困難

政府が電子政府サービスの提供を加速する中で、ユニバーサル・アクセスを実現することは、需要の増加に伴いますます重要になってきている。しかし、ブータンは、山に囲まれた起伏の激しい地形に少ない人口が点在する内陸国という地理的特性から、すべての国民に ICT ネットワークを安価に普及させることが常に課題となっている。特に、山岳部や過疎地は設備の運搬や設置にも時間とコストがかかるため、投資の規模は大きくなりやすく、反面、利用者が少ないためその回収は容易ではない。事業者とのインタビューにおいても、各社ともユニバーサル・アクセスの重要性や政府の取組みには十分な理解があるものの、事業としての難しさを抱えている状況が明らかになった。

(イ) 不十分な冗長性や頻繁な故障、時間のかかる復旧に起因する、信頼性の低いネットワーク

インタビューを通じて特に指摘が多かったのが通信の不安定さで、ローカルコンサルタントによる視察調査においても、多くの回答者が通信サービスの不満点として挙げている。その理由は複数挙げられるが、まずは基幹ネットワークにおいて冗長性の確保が不十分な箇所が残っている点が指摘されている。そのため、ある回線で問題が発生すると、通信に大きな影響が出てしまう。特にネットワークの上流にある設備は収容するエリアやサービスが多いため、故障時の影響も大きい。

また、場当たりの建設・保守作業、土砂崩れや森林火災などの自然災害、破壊行為、げっ歯類などの野生動物による被害など様々な要因により、コアファイバーク

⁴⁵ The South East Asia-Middle East-West Europe 5 の略。シンガポール、マレーシア、インドネシア、ミャンマー、バングラデシュ、スリランカ、パキスタン、UAE、オマーン、ジブチ、イエメン、サウジアラビア、エジプト、トルコ、イタリア、フランスの 16 ヶ国を結ぶ、約 20,000 km の海底ケーブルを指す。

ケーブルの折損が頻繁に発生しているとの指摘もある。加えて、ネットワーク設備を管理するデータベース等が整備されていないため、故障発生個所の特定にも時間がかかる上、送電鉄塔やケーブルの多くはアクセスが困難な場所に配備されているため、修理にも手間がかかり、復旧に時間がかかりがちである。こうしたことから、遠隔地のみならず、ティンブー市内でも通信不良がしばしば起こる状況にある。

(ウ) 近年の通信量増大に伴うキャパシティ不足

通信事業者によると、ユーザからは通信速度が遅いとの不満が多く寄せられており、特に都市部のユーザからの苦情が多いとのことである。これは、都市部の方がユーザの数が多く、それぞれのデータ通信量も多いことが要因と考えられる。農村部のユーザからも苦情はあるものの、メッセージなどの基本的な通信やボイスメッセージが中心のため、その数は少ないとのことである。また、COVID-19 パンデミック発生以降は、在宅での仕事や授業、海外在住ブータン人の帰国等が増えたことで急激にデータ量が増加し、ネットワークの逼迫が差し迫った課題として浮上している。

(エ) 人材不足

人的資源の不足や専門知識の不足もネットワークの保守運用を難しくしている。特に、深刻なネットワークトラブルが発生した場合にはインドから専門家を呼んでくるケースもあるとのこと、タイムリーで効率的な保守の阻害要因となっていると考えられる。この問題は、ネットワーク・システムにおける技術の急速な発展によって、より拡大すると懸念されている。

より高品質で信頼性の高い通信とユニバーサル・サービスを実現するため、政府は第 12 次 5 ヶ年計画の実施期間中、基幹ネットワークの拡大と既存ネットワークの拡充を継続的に推進している。上述の課題の改善においては、これらに加えて、ネットワークやバックアップ・システムの冗長化、ネットワーク事業者への事業継続及び危機管理計画の策定奨励、従業員への研修・訓練の実施などにより、ICT インフラのレジリエンスを高めることも重要である。

6.3.4. 有線通信

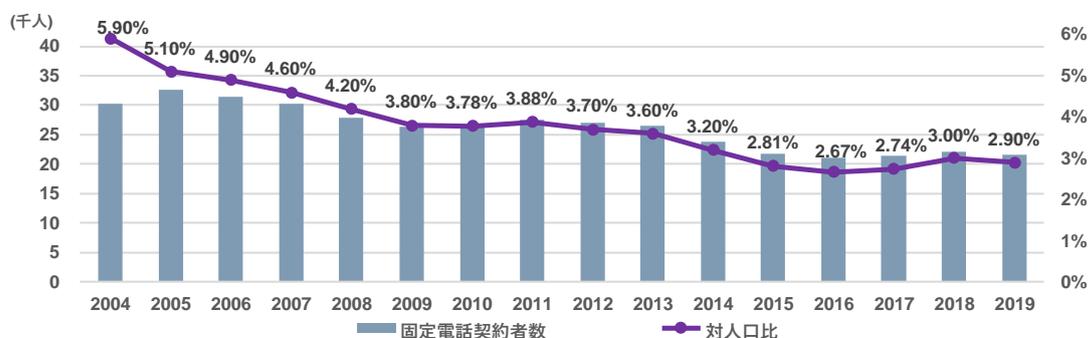
<固定電話>

固定電話サービスは、国有企業である Bhutan Telecom Limited (BTL) の独占事業である。2019 年 12 月現在、固定電話加入者数は 21,581 人、加入率は 2.9% である⁴⁶。下図に示すように、近年、携帯電話の普及により、アナログ・デジタルを合わせた固定電話サービスの契約数は減少している。普及率は人口の約 3% を維持しているが、光ファイバの普及に伴

⁴⁶ Policy and Planning Division, MoIC (2020)

い、内訳としてはアナログからデジタルへとシフトしている。

図表 88 固定電話契約数(2004～2019年)



出所:Annual Info-Comm and Transport Statistical Bulletin (第 11 版、2020 年)に基づき調査団作成

下表は、BTL の固定回線サービスの料金表である。

図表 89 BTL の固定回線

分類	料金(Nu/分)
加入者トランクダイヤリング(STD)	1.5
市内(市外局番なし=同一地域内)	0.6
固定電話から B-Mobile (BTL の携帯電話)へ	3.0
固定電話から Tashi Cell(他社携帯電話)へ	3.0
国際電話	7.5～400 (地域に応じて)

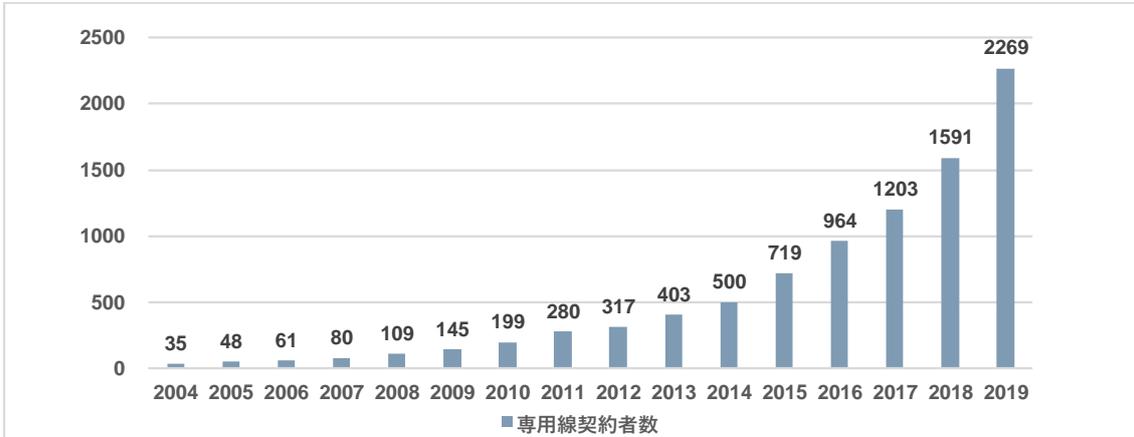
出所:BTL のウェブサイト⁴⁷から得られた情報をもとに調査団作成

<専用線サービス、ブロードバンド・サービス>

ブータンの固定インターネット・サービスには、専用線サービスとブロードバンド・サービスの 2 種類がある。前者は専用ケーブルを介して接続を提供し、後者は一般に光ファイバケーブルまたは ADSL を介して提供されている。下図が示すように、前者のサービス契約数は着実に増加している。これは、従来は主に政府機関や大手民間企業で利用されていた本サービスが、料金の引き下げに伴い、徐々に小規模な企業や組織がサービスを利用できるようになってきているためであろう。

⁴⁷ BTL 「VOICE」、<https://www.bt.bt/voice/> (2020 年 10 月 1 日アクセス)

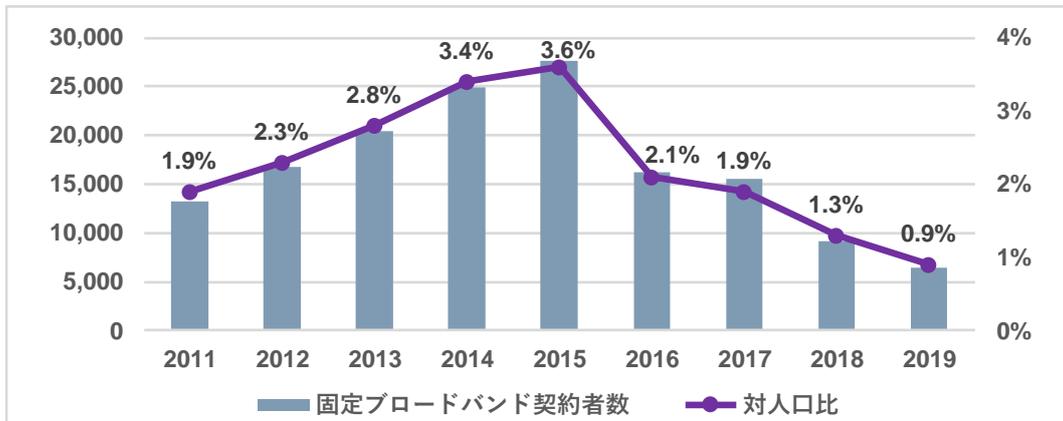
図表 90 専用線契約数(2004～2019年)



出所:Annual Info-Comm and Transport Statistical Bulletin (第 11 版、2020 年)に基づき調査団作成

一方、ブロードバンド・サービスの契約数は 2016 年以降急激に減少している。これについては、モバイル・ブロードバンドの普及・加入が急速に進んでいることが影響していると考えられる。

図表 91 固定ブロードバンド加入者数(2011～2019年)



出所:Annual Info-Comm and Transport Statistical Bulletin (第 11 版、2020 年)に基づき調査団作成

2019 年末現在、ライセンスを受けた 7 つの ISP はすべて専用線サービスを提供しているが、そのうち BTL、DrukCom、Supernet InfoComm、DataNet Wifi の 4 社がブロードバンド・サービスを提供している。さらに、BTL、Tashi Infocomm Limited (TICL)、Nano の 3 つの ISP のみが全国でサービスを提供しており、残りのプロバイダは、Dzongkhag または町レベルの限定された地域を対象に事業を展開している。BTL はブロードバンド、専用線ともに、それぞれ約 95%、51%を占める最大手の事業者である。

図表 92 固定回線 ISP 一覧

事業者	固定回線インターネット				事業対象地域
	ブロードバンド		専用線		
	利用者数	割合(%)	利用者数	割合(%)	
Bhutan Telecom Limited	8,195	94.8	1,153	50.8	全国
Tashi Infocomm Limited	-	-	792	34.9	全国
DrukCom Pvt. Ltd	139	1.6	2	0.1	Thimphu及び Phuentsholing
Supernet Infocomm	30	0.3	50	2.2	Phuentsholing
Bitcom Systems	-	-	11	0.5	Thimphu
DataNet Wifi	279	3.2	109	4.8	Phuentsholing
Nano	-	-	152	6.7	全国
Total	8,643	100.0	2,269	100.0	—

出所: DITT (2019) および Policy and Planning Division, MoIC (2020) ⁴⁸に基づき調査団作成

下表は、BTL と TICL が提供する専用線サービスの現在の料金表である。TICL は、標準パッケージとプレミアム・パッケージをオプション展開しており、後者に対しては、より充実したカスタマー・サービスとメンテナンス・サポートを提供している。

図表 93 専用線サービスの料金表(BTL & TICL)

帯域幅速度	月額料金(Nu)		
	BTL	TICL (基準)	TICL (プレミアム)
1	1,286	1,350	2,000
2	2,572	2,700	4,000
3	3,858	4,050	6,000
4	5,144	5,400	8,000
5	6,430	6,750	9,350
20	25,720	27,000	29,600
50	64,300	-	-
100	128,600	-	-

出所: BTL および TICL のウェブサイト⁴⁹から得られた情報をもとに調査団が作成

⁴⁸ ブロードバンド・サービスのデータ(加入者数と市場シェア)は DITT アニュアルレポート 2018 年 7 月～2019 年 6 月のデータであるが、専用線サービスのデータはデータの入手可能性の理由から Annual Info-Comm and Transport Statistical Bulletin (第 11 版、2020 年)のデータである。

⁴⁹ BTL "DATA", Available at <https://www.bt.bt/voice/> および TICL "Leased Line", Available at <https://www.tashicell.com/leased-line/internet-leased-line-rates> (2020 年 10 月 1 日アクセス)

下表は、BTL の固定ブロードバンド・サービスの料金を示している。

図表 94 固定ブロードバンド・サービスの料金表(BTL)

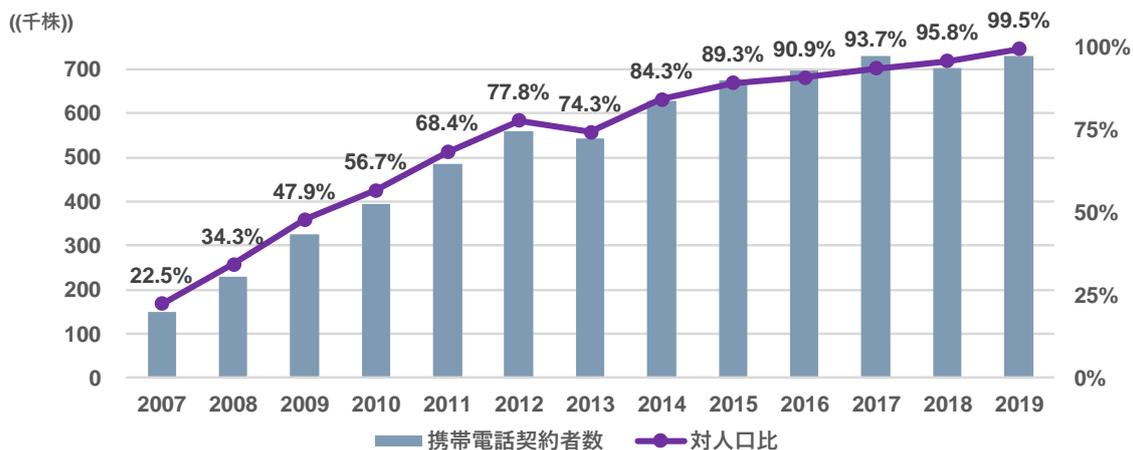
ポストペイド			プリペイド	
データ(MB)	月額料金(Nu)	追加料金(MB)	データ(MB)	月額料金(Nu)
13,824	499	0.054	8,192	399
29,184	799	0.041	15,360	599
50,688	1,199	0.035	32,768	1,099
69,120	1,599	0.035	46,080	1,499
99,840	2,199	0.033	63,488	1,999
153,600	2,999	0.029	81,920	2,499

出所:BTL のウェブサイトから得られた情報をもとに調査団が作成

6.3.5. 無線通信

ブータンでは、携帯電話網が全ての Dzongkhags 及び Gewogs を網羅しており、2019 年には普及率が過去最高となる人口のほぼ 100%に達するなど、モバイル通信は国民にとって必須の通信手段である。

図表 95 携帯電話契約数推移(2007~2019 年)

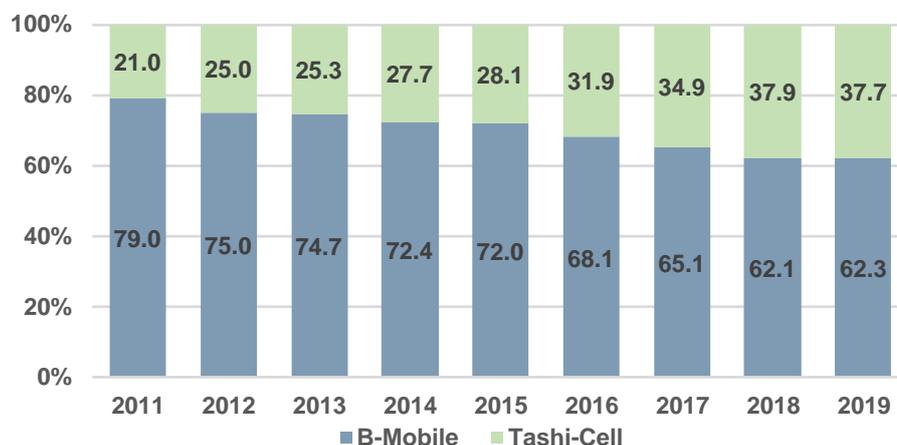


出所:Annual Info-Comm and Transport Statistical Bulletin(第 11 版、2020 年)に基づき調査団作成

BTL と TICL の 2 つの通信事業者がライセンスを所有し、モバイルサービスを提供している。国有企業である BTL は、2003 年に TICL に先駆けて主力ブランド「B-Mobile」でサービスを開始し、2007 年にコングロマリット企業「Tashi Group」の下で設立された民間企業である TICL が「TashiCell」のブランド名でブータン初の民間携帯電話会社として

参入した。下表に示すように、BTL は当初は圧倒的なシェアを占めていたが、近年その差は縮小している。

図表 96 携帯電話事業者の市場シェア(2011-2019)



出所: Annual Info-Comm and Transport Statistical Bulletin (第 11 版、2020 年)に基づき調査団作成

両者ともに、音声からデータパッケージまで、異なるデータボリュームと有効期間、そして 2G(エッジと汎用パケット無線サービス)から 3G や 4G (LTE)のようなブロードバンド・サービスまで、幅広いオプションでサービスを提供している。現在、4G サービスは、全国で利用可能になっている。下表は、BTL と TICL が提供するモバイルサービスの現在の料金をまとめたものである。

図表 97 モバイルサービスの料金(BTL & TICL)

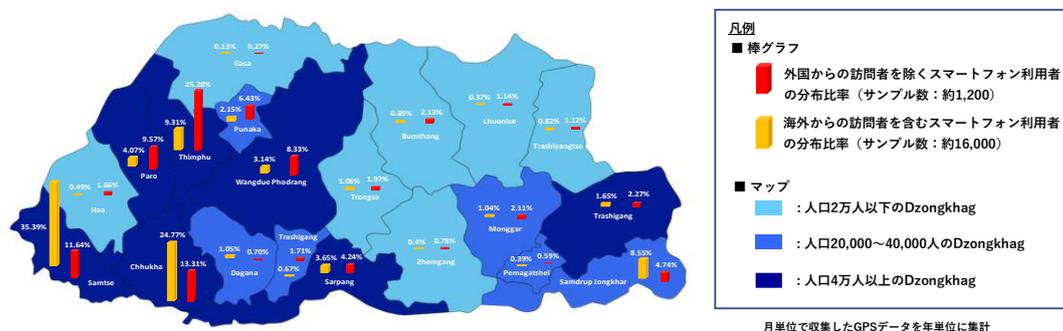
事業者	分類	データ(MB)	料金(Nu)
BTL	プリペイド・データ・プラン(日)	260	19
		410	20
	プリペイド・データ・プラン(週)	520	39
		660	49
		1,330	99
	プリペイド・データ・プラン(月)	2,720	199
		4,500	299
		8,260	499
		2,790	199
ポストペイド・データ・プラン(月)	4,610	299	
	8,460	499	
	2,790	199	
TICL	プリペイド・データ・プラン(日)	213	19
	プリペイド・データ・プラン(週)	563	49
	プリペイド・データ・プラン(月)	1,280	99

		2,656	199
		4,219	299
		7,500	499
		22,500	777
	ポストペイド・データ・プラン(日)	213	20
	ポストペイド・データ・プラン(週)	563	50
	ポストペイド・データ・プラン(月)	1,280	100
		2,656	200
		4,219	300
		7,500	500
		22,500	777

出所: BTL & および TICL のウェブサイトから得られた情報をもとに調査団作成

モバイルサービスの加入者数は特定されているが、各機器の普及状況についてはデータが存在しない。下図は、スマートフォンにインストールされた複数のモバイル・アプリケーション・ソフトウェアから得られた GPS データを分析し、スマートフォンの普及状況を調査した結果である。

図表 98 Dzongkhag ごとのスマートフォン利用者の分布



出所: ABeam 社 Research & Innovation 部門が、Orbital Insight 社の所有する匿名スマートフォン位置情報データ (2019 年時点) を使用して作成

分析によると、ブータン西部のスマートフォン利用者の比率は、外国からの訪問者を除けば、東部の Dzongkhags に比べてはるかに高く、Thimphu, Chukha, Samtse, Palo は、特に高い比率を示している。一方、外国からの訪問者を含めると、インドに隣接する Dzongkhags の割合が大幅に増加している。Chukha, Samtse, Samdrup Jongkhar は、インド・ブータン間を陸路で移動する人々のゲートウェイの機能を持っているため、これらの地域には外国人スマートフォン利用者が多くいると考えられる

<農村通信プログラム (Rural Communication Programme : RCP) >

RCP は、BICMA が長期にわたり実施してきたユニバーサル・サービス実現のためのプ

プログラムで、サービス対象範囲外の村にモバイルサービスを提供することで、ブータンにおけるモバイル市場の急速な成長に寄与してきた。また、農村部における既存の通信環境の改善にも取り組んでおり、以前は 2G サービスしか利用できない地域も多かった農村部への、3G、4G 利用環境の拡大にも貢献している。

RCP は 2009 年から継続的に実施されており、BICMA によると現在（フェーズ V）までに 240 万 USD をかけて 760 の村にネットワークを整備してきた。財源の一部としてユニバーサル・サービス基金から資金が拠出されており、BTL と TICL の双方がプログラムの実施に参加している。フェーズ V は、2019 年 1 月から、対象の村落に対して 2G、3G、4G の通信サービスを提供するために実施されている。フェーズ VI も計画されており、更にサービス対象地域を拡大するために、別の村を対象に実施される予定である。

<学生向けの COVID-19 特別料金>

COVID-19 のパンデミックにより、多くの学校が閉鎖され、オンライン授業が提供されている。これにより、学生は自宅からインターネットにアクセスする必要があり、多くのデータを消費するため、一部の学生にとっては経済的負担が大きい。このため、下表に示すように、学生向けの特別なデータパッケージが政府の承認を得て、BTL と TICL によって提供されている。

図表 99 学生向け特別モバイルサービス料金表(BTL & TICL)

事業者	分類	データ(MB)	料金(Nu)
BTL	7 日間(午前 7 時～午後 6 時)	700	45
	30 日間(午前 7 時～午後 6 時)	1,600	95
	30 日間(午前 7 時～午後 6 時)	3,500	195
	30 日間(午前 7 時～午後 6 時)	9,900	495
	30 日間(午前 7 時～午後 6 時)	27,000	695
TICL	30 日間	1,300	97
	30 日間	4,300	297
	30 日間	8,000	497

出所: BTL & および TICL のウェブサイトから得られた情報をもとに調査団作成

6.3.6. データセンター

Government Data Centre (GDC) は、国際基準に準拠したデータセンターとして、ブータン初の IT パークである Thimphu Tech Park 内に設立された。これは、第 11 次 5 ヶ年計画の電子政府イニシアチブの一環である GDC プロジェクトを通じて、インド政府による財政支援を受けて建設された。下表に記載の通り、GDC は米国電気通信産業協会の TIA-942 規格における Tier 2 レベルの国立データセンターとして、各種のデータ関連サービスを提供している。これは政府 (DITT) 管轄のデータセンターであるが、実際の運用業務は、英国の Burland Technology Solutions (BTS) と現地企業の New Edge Technologies (NET)

の合弁会社である **Data Centre Services Private Ltd (DCS)** に委託されている。MoIC によると、政府は GDC の一部スペースを政府向けとして DCS に利用料を支払う形で確保しており、残るスペースは民間向けに開放されているとのことである。

GDC 設立の目的の一つは、政府機関の情報を統合することで政府職員の任務の重複を減らし、政府サービスの質を向上させるとともに、政府の資源を最適化することにある。政府機関によるデータセンターの利用は、**Information, Communications and Media Act of Bhutan 2018** により義務付けられており、現在まで政府機関のデータの移行が随時進められている。運営費は政府の年間予算で賄われているため、各機関から見た場合、利用料は無料である。

GDC はブータン初の政府データセンターであるため、セキュリティ対策の強化、管理・運用両面の人材育成、データストレージ及び通信経路の冗長性の確保など、取り組むべき課題がいくつかある。また、急激なデータ量の増加や **Digital Drukyul** プログラムの推進による需要の増加に伴い、データ容量の拡大も喫緊の課題となっている。これらの状況を踏まえ、GDC のデータストレージとネットワークの双方の容量を強化する計画がある。また、第 12 次 5 ヶ年計画には含まれていないものの、GDC とは別の地域に災害復旧センターを設置することも検討中である。

また、ブータンではほとんどのデータサービス事業者は独自のデータセンターを持たず、海外のデータセンターを活用しているが、GDC の他に BTL も **Phuntsholing** にデータセンターを所有し、運用している。本データセンターでは民間向けにコロケーションやホスティング、クラウド等のサービスを展開しており、データセンターの格付けを行っている米国の **Uptime Institute** による Tier 3 の認定を得ている。

図表 100 ブータンの主なデータセンターの概要

項目	GDC	BTL
サービス	コロケーション、ホスティング、ストレージ、データバックアップ	コロケーション、ホスティング、クラウド
所在地	Thimphu Tech Park	Phuntsholing
管理者	DITT (MoIC)	BTL
運用者	政府がDCS(BTSとNETの合弁会社)に委託	BTL
利用者	政府機関及び民間企業	民間企業
収入源	政府(年間予算)からの利用料、民間企業からの利用料	民間企業からの利用料
品質基準	Tier 2(米国TIA-942基準)	Tier 3(米国Uptimes Institute基準)
敷地面積	1,000 square feet	5,000 square feet(2フロア)
セキュリティ	監視カメラ・ビデオ、生体認証、ICカード、Building Management System	監視カメラ、ICカード、Building Management System
受電設備	2系統	2系統
発電設備	ジェネレータ(36時間分の燃料備蓄)、UPS	ジェネレータ2基(12,000リッターの燃料備蓄)、UPS(冗長構成)
空調設備	冗長構成	冗長構成
通信設備	複数経路	複数経路
運用体制	常駐モニタリング(24/7)	常駐モニタリング(24/7)

出所：GDC 及び BTL のウェブサイト及びニュース記事等を参考に調査団作成

図表 101 ブータンのデータセンター立地条件への適応性

評価項目	評価基準概要	評価
自然環境	当該地域の気候(冷却効率が重要なため、一般的には寒冷な地域の方が望ましいが、豪雪や吹雪など職員の出勤に影響が大きい地域は不適切と判断される場合もある)や自然災害の発生頻度	全般に気温の低い地域が多いため、地震や洪水、土砂崩れ、吹雪等が少ない場所を選ぶことで、条件に合う立地を選定できる可能性は高い。
社会環境	当該地域の社会や政治経済の安定度(暴動、犯罪、汚職等の有無)	周辺国と比較して政治や社会が安定的で、治安も良い。
各種規制	土地取得や建設における規制や、税制やその優遇措置	環境保全に対する基準が高く、国内の通信事業者からも通信ケーブルの敷設に苦心しているとの声があるため、容易ではないと考えられる。
立地	建設場所の土地の価格や所有権、周辺環境(安全性や必要インフラの有無)、当該地域へのアクセス性(建設時の資機材運搬や関係者の現地訪問の容易性など)	道路インフラの整備は不十分。空路も国際空港が国内に一つで、海外からの直行便も少ない。寒冷地域は標高の高いエリアも多いため、地域によっては資機材の運搬や関係者の訪問に時間とコストがかかる。
電力	電気供給の可用性やキャパシティ、コスト(複数の電力会社から異なる配電網で受電できることが望ましい)また、近年は環境への配慮から供給電力の種類も評価	周辺国と比較して安価で安定している。環境配慮に対する意識も高い。
通信	通信回線の可用性やキャパシティ、コスト(複数のIPSから異なる経路で回線を引けることが望ましい)	安定性や冗長性に課題。特に国際ゲートウェイの冗長性が確保されていない点はリスクである。
労働力	建設及び保守運用のための労働者確保の可能性や要件(労働賃金など)	建設労働者やIT技術者はインド人が多く入国しているため、確保の見込みはある。

出所：Uptime Institute、TIA-942、データセンターファシリティスタンダードの各基準を参考に調査団作成

以上の点から、ブータンはデータセンターの立地場所として、自然環境や電力の供給、社会的安定性などの面では競争力が見込め、この点は MoIC も認識している通りである。他方、規制面や通信の信頼性、アクセス面では必ずしも優位とは言えない。海外からの誘致を

目指す場合、規制に関しては政府の判断によって検討の余地があるが、通信の信頼性、中でも国際ゲートウェイは大きな阻害要因になる可能性があると考えられる。そのため、現在交渉中の第3の国際ゲートウェイを確立し、この課題を解消することで、誘致の可能性も高まると思われる。この点はデータセンター利用者の誘致においても同様で、通信の信頼性を高めることができれば、電力コストの優位性を活かした低価格なサービス提供により、利用者確保に寄与することが期待できる。アクセス面は地域によるため一概には言えないが、建設資材の運搬や労働力の確保に影響があるため、気候や自然災害、環境面などの条件とも照らして、最適な地域を選ぶことが求められる。

6.4. パイロット事業に関する背景情報（詳細）

6.4.1. ドローン物流

ドローン物流に関する背景情報を以下の通り報告する。

<メディカル・ヘルスケア>

図表 102 医療アクセスや医療物資の在庫管理の現状

確認項目	内容
医療アクセス	<ul style="list-style-type: none"> ■ 定期的に農村地域を回診する医師や保健員のグループがおり、医療従事者が最寄りの保健施設から村の診療所に回診に来る。回診の際、必要な医療物資を馬に乗せて運んでいる。 ■ 多くの医療施設(Basic Health Unit or Public Health Centers)は道路で結ばれており、医療物資の配送には車が使用される。 ■ Lunana住民のアンケート結果によると、医薬品は1年分が供給されており、頻繁ではないが在庫切れが発生することもある。その場合、Gasaの地域病院のDzongkhag Health Officerに補充依頼を出す。Dzongkhag Livestock が支払う。 ■ Chukha住民のアンケート結果では、医薬品は1年分が供給されており、ワクチンや一部製品は2ヶ月に1度、地域の病院から送られるほか、緊急時は自分たちで地域の病院に取りに行くとの報告あり。
医療上の緊急対応	<ul style="list-style-type: none"> ■ 緊急時は112番通報窓口(医療緊急ホットライン)に連絡する。ホットライン112は、救急車を配備するか、プータン緊急航空医療チーム(BEAR)に応援を求める。BEARは、プータンで唯一のヘリコプターによる緊急医療サービスである。 ■ BEARは、Royal Bhutan Helicopter Services Limited (RBHSL)のヘリコプターを使用し、プータン全土をカバーしている。主に道路網のない地域への支援や緊急事態においてサービスを提供している。 ■ 一般に、これらの救急サービスは患者を地区病院から国立病院や地域病院に搬送し、必要に応じ検体も搬送する。
臨床検査	<ul style="list-style-type: none"> ■ ティンプーに本拠を置く保健省傘下のRoyal Centre for Disease Controlは疾病予防管理を担当する。その他の医療関連ラボは東部のモンガー地域病院および南部のゲレフ中央地域病院に設置されている。 ■ ラボの臨床検査、検査薬や検体配送は、病院と地域病院間の救急ネットワークを通じて行われることが多い。
在庫管理	<ul style="list-style-type: none"> ■ 保健省傘下の医療物資・保健インフラ部門(DoMSHI)は、医療物資の輸送(バイオセーフティ含む)に関する法律および規制を管轄している。 ■ DoMSHIとティンプーの中央冷凍倉庫は、地方病院、地区病院から遠隔地域にある村の診療所への主要在庫品の供給を管理している。 ■ DoMSHIはeBMSIS(Electronic Bhutan Medical Supplies Inventory System)と呼ばれるシステムを使用している。このシステムにより、全国の医療物資の調達、仕分け、配送がタイムリーに行われる。調達依頼は、eBMSISシステムに入力する。しかし、インターネット環境のない医療機関では、DoMSHIに数量明細書をハードコピーで提出している。

<日用品、教育物資等>

道路のない遠隔地域への日用品の配送は、多くの場合、馬/ヤク(高地)を使用するかポーターが行う。住民アンケートでは、日用品配送のために物流サービスを利用するケースが多く、ヘリコプターの利用も多く見られた。

<競合他社/パートナー>

競合または連携可能性のある組織について以下の通り示す。RBHSL やブータン郵便公社は、事業の棲み分けを整理すれば協業可能性も考えられるため、本パイロット事業のビジネスモデルを提示した上で、具体的に連携可能性につき協議していく必要がある。

なお、現地のドローンオペレーターとして連携する現地ドローン事業者に関しては、6.5.1 現地ヒアリング先を参照いただきたい。

図表 103 競合他社/パートナー組織

組織名	組織概要
The Royal Bhutan Helicopter Services Limited (RBHSL)	<ul style="list-style-type: none"> RBHSLは、2015年に国営企業として設立され、捜索・救助、航空医療支援、消火、貨物輸送、旅客輸送などを目的に、効率的で手頃な価格のヘリコプター輸送サービスを提供している。 COVID-19対応として、RBHSLは、安全かつタイムリーな輸送を必要とするワクチン輸送を担った。 政府機関は、救急患者の輸送のために同社のヘリコプターサービスを利用し、利用料金は政府からRBHSLに支払われている。 RBHSLは現在、ルナナの居住者向け物資輸送を行っている。ルナナは最も近い道路から徒歩で7~10日要するが、薬草(cordyceps)を販売することで良い収入が得られるため、ルナナの住民はヘリコプター輸送費の支払能力はある。
De-suung	<ul style="list-style-type: none"> De-suungは国王のもとに設立された訓練プログラムで、すべての市民が国づくりに積極的に取り組むことを奨励することを目的としている。De-suungには約1万5,000人のボランティアがおり、COVID-19対応のための国境警備、ソーシャルワーク、飲料水供給プロジェクト、消防、自然災害などの分野で活動している。 De-suungは政府組織ではないが、国王のもとで特別プロジェクトを実施しているため、De-suungと協業すれば、パイロットプロジェクトの承認取得を早められる可能性がある。
Bhutan Postal Corporation Limited (ブータン郵便公社)	<ul style="list-style-type: none"> ブータン郵便公社は、ブータンにおいての郵便サービスを運営している。現在、全国に計43の郵便局(4つの中央郵便局と39の郵便局)がある。 本パイロットプロジェクトでは、小口輸送で協力することも可能であろう。

<他国の参考事例>

他国のドローン事業の先行事例を参考に、重要なポイントを整理し、本パイロット事業の持続可能なビジネスモデルを検討することが有効である。ユースケースとして参考になるほか、前述の通りルワンダ政府の支援が Zipline 社の事業実現に大きく影響しており、政府機関との連携という観点からも参考になる点が多くある。

図表 104 他国の参考事例

実証機関・企業	実証国	事業内容	参考要素
Zipline	ルワンダ、ガーナ	血液、医療物資配送	<ul style="list-style-type: none"> 遠隔地・緊急支援の配送事業の実績 持続可能なビジネスモデルと事業性の高さ
Matternet	スイス、ハイチ	医療物資配送	<ul style="list-style-type: none"> 山岳地や遠隔地での医療物資配送実績 ブータンの実証事業経験
UPS	米国	日用品、処方薬配送	<ul style="list-style-type: none"> 事業性の高さ、事業のスケールアップの仕組み
UNICEF	バヌアツ	ワクチン配送	<ul style="list-style-type: none"> コールドチェーン構築の実績
UNDP	モルディブ	センシング事業、農業・植林事業	<ul style="list-style-type: none"> 物流以外の事業における実績

6.4.2. 金融包摂

<政府による金融包摂施策>

金融包摂は、ブータン政府にとって、持続可能で包摂的な社会・経済成長を達成するための重点分野のひとつである。こうした中、RMA は、National Financial Inclusion Strategy (NFIS) および National Financial Literacy Strategy (NFLS) を策定した。また、RMA は Financial Inclusion National Action Plan (FINAP) 2019-2023 で示した金融包摂に向けた戦略計画を推進するワーキンググループを設置している。NFIS における 4 つの重点分野の戦略目標は下表のとおり。

図表 105 National Financial Inclusion Strategy (NFIS)の重点課題および戦略目標

重点分野	戦略目標
1. 適切な金融商品とサービス	<ul style="list-style-type: none"> ■ 金融サービスが提供されていない、あるいは十分に行き届いていない人々に対する貯蓄・保険アクセスおよび利用の拡大
2. 金融アクセスおよび近接性	<ul style="list-style-type: none"> ■ 支店、ATM、POS、代理店によるアクセス・ポイントの拡大 ■ デジタル金融サービスの推進・活用
3. 経済成長のための資金調達	<ul style="list-style-type: none"> ■ 農業・非農業セクターにおける経済活動の強化・促進 ■ 革新的な信用メカニズムと代替資金ソースの促進
4. 金融リテラシーと消費者保護	<ul style="list-style-type: none"> ■ National Financial Literacy Strategy Frameworkの策定および実施 ■ 公正な市場取引のための消費者保護ガイドラインの策定および実施

出所:National Financial Inclusion Strategy (NFIS) 2018-2023 に基づき調査団作成

ブータンの金融システムは、近年急速にデジタル化が進んでいる。政府は、上述の施策を推進しつつ、2010 年半ば頃から現金自動預払機 (ATM) や販売時点情報管理 (Point of Sales: POS) を設置し、現金・小切手から電子的な金融取引に移行すべく金融インフラの整備に着手している。

<決済システムの関係機関と決済手段>

2019 年時点で、ブータンは、ATM、POS、モバイルバンキング、デビットカード、クレジットカード等を通じて、デジタル決済サービスを提供する 5 つの商業銀行と 2 つの許認可を得た電子マネー発行企業を有する。全国に ATM274 台、POS 端末 997 台を有し、計 344,253 枚のデビットカードが発行されている。また、5 社がモバイル・アプリケーションによる決済サービスを提供し、加入者数は 190,703 人となっている。加えて、400 社以上 (国内 16 社、海外 384 社) の電子商取引企業が登録されている。ブータンの決済手段は、他国と同様にデジタル化が加速している。一方、小切手や現金などの紙ベースの決済手段は、依然として国民の主要な決済手段でもある。⁵⁰

<国民の金融アクセス>

全国の金融アクセスポイントを見ると、POS の数は増加しているものの、過去数年間、支店数は大きく変化していない (下表参照)。ブータンでのビジネス経験を有する日本企

⁵⁰Royal Monetary Authority of Bhutan (2020a)

業数社は、ブータンの金融システムは依然として脆弱な部分を有し、口座の照会や銀行送金が困難であると指摘している。

図表 106 アクセスポイントの主要インジケータ

アクセス・ポイント		アクセスポイントの数			人口1万人あたりのアクセス・ポイント		
		2017年	2018年	2019年	2017年	2018年	2019年
人口(18歳以上)		---	---	---	496,044	504,220	515,224
支店	支店合計	170	170	174	3.43	3.36	3.38
	銀行	98	98	106	1.98	1.94	2.04
	保険	68	40	36	1.37	0.79	0.70
	マイクロファイナンス	29	32	33	0.58	0.63	0.64
	エクステンション・オフィス	66	70	81	1.33	1.38	1.57
その他	代理店	2,333	2,396	2,442	47.03	47.33	47.40
	ATM	188	246	274	3.79	4.86	5.32
	POS	759	779	1,035	15.3	15.39	20.09

出所:State of Financial Inclusion Report 2019 をもとに調査団作成

こうした状況下、金融包摂を促進するために、ブータン政府は CBDC に注目している。RMA は ADB と共同で CBDC のパイロットプロジェクトを実施し、このパイロット調査を米国のコンサルティング会社に委託している。同プロジェクトは 4 つのフェーズで構成され、全体のプロジェクト期間は約 6 カ月である。2021 年 4 月現在、ニーズ評価がフェーズ 1 として進行中である。フェーズ 1 以降、「設計」、「実装」、「テスト」のフェーズが予定され、民間企業と提携した小規模な CBDC プロジェクトの導入の可能性も視野に検討が進んでいる。

6.5. パイロット事業のヒアリング実施結果

6.5.1. ドローン物流

<国内ヒアリング>

図表 107 国内ヒアリングの結果概要（ドローン物流）

企業	製品・サービスの概要	ヒアリングのポイント
A社 【オペレーター】	<ul style="list-style-type: none"> ■ 既存の航空事業の経験を活かしオペレーターとして、ドローンロジスティクス事業に注力 ■ 日本とザンビアで実証事業の経験があり、アジア・アフリカ諸国への展開を目指す 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 現地ニーズ、資金調達スキーム、航空・商法、物流の社会的意義、現地パートナー等を調査する必要あり ■ 社会的価値があり、国民の納得が得られやすいため、医療物資配送はパイロット事業に適している
B社 【オペレーター】	<ul style="list-style-type: none"> ■ 航空機管理のためのUTM(無人交通管理)システムの提供 ■ 主な事業は物流、土木調査、森林調査、インフラ点検等 ■ 海外20か所に事務所あり 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 迅速な輸送など陸上の物流とは異なる価値を生み出すことが重要 ■ ドローン事業では検査・点検よりも物流は難易度が高いが、リバース・イノベーションモデルを構築できる可能性がある
C社 【オペレーター兼メーカー】	<ul style="list-style-type: none"> ■ 自律型UAVとクラウドデータ解析サービスを組み合わせた事業に合わせたソリューションの提供 ■ ザンビアでJICAとのパイロット事業経験あり 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 現地ニーズを深掘りし、パイロットプロジェクトへの十分な資金提供が必要 ■ 物流と検査を組み合わせたハイブリッドプロジェクトの可能性もある
D社 【メーカー】	<ul style="list-style-type: none"> ■ 産業用ドローンの構造設計技術の研究開発 ■ 中国にライセンス事業を行う現地法人を設立 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 社会的影響の可能性を検証するため、現地の飛行環境や物流状況を事前に調査する必要あり ■ 日本で物流パッケージモデルを作成し、最低限の現地研修でプータンに持ち込む計画
E社 【メーカー】	<ul style="list-style-type: none"> ■ 産業用ドローンの製造・提供、自律技術によるソリューションサービスの提供 ■ 東南アジアでの事業拡大 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ドローンの飛行および安全性に関する法規制の調査の必要あり ■ 安全運航が求められる物流事業は、日本企業が強みを持つ分野である

<現地ヒアリング>

図表 108 現地ヒアリングの結果概要（ドローン物流）

組織	組織概要	ヒアリングのポイント
MoIC, Policy & Planning Division (政府機関)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 航空法を管轄し、ドローン事業を含め国の方針や規制の意思決定に関わる。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ MoICは、これまで民間企業に対しドローン飛行許可を出した実績はない。民間企業がドローン事業に取り組むには、MoICまたは他の政府機関が関与することが必要であり、政府向けまたは政府と連携した事業形態になるとコメントあり。 ■ 本事業に関しMoICはポジティブな反応を見せており、日本企業による技術移転やプータン企業の育成等に期待を示した。 ■ 今後、具体的なパイロット事業案を提示し、MoICと再協議する。必要に応じ、MoIC経由で関連省庁との協議を進める。
BCAA (政府機関)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 航空の法規制およびドローンサービスの適用手続きを管轄する。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ BCAAの役割は規制管理で政策決定には関わらないため、本パイロット事業に対する決定権はなく、MoICとの協議が必要。 ■ これまでにドローン物流の実績はなく、主に撮影用途で期間も限定的である。過去に認可したのは、全て政府系機関であるが、政府系機関と連携すれば民間企業にも認可がおりる可能性はある。 ■ 医療物資配送は政府も関心を持つ可能性がある。MoHも同様のコンセプトを検討している。
Y社(パートナー候補)	<ul style="list-style-type: none"> ■ テクノロジーの強化とイノベーションの創出を目的に政府系企業として設立され、国および政府レベルの案件に取り組む。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 新たなテクノロジー導入、人材育成、海外展開に関心があり、ドローンはポテンシャルのある分野と捉えている。 ■ ドローン事業では、送電網等電力施設の点検事業の取り組みを始めた。 ■ 政府系企業のため、日本企業との連携ではプータン政府に対し、規制緩和に関する働きかけができる可能性あり。
Z社(パートナー候補)	<ul style="list-style-type: none"> ■ プータン初のドローンスタートアップ企業。 ■ ①Talent Development、②Industrial solution/services、③R&Dを行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 関連政府機関と協議を重ねるも、許認可取得が最大の課題となっている。 ■ 物流はヘリコプターが既存サービスとしてあるため、ドローン物流の優位性、ヘリコプターサービスとの棲み分け、適切な価格設定の可能性等、現場のニーズに沿ったシナリオ検討が必要とコメントあり。 ■ 同社は医療物資輸送のユースケースでThimpuからGasaのフィージビリティ調査を検討している。

6.5.2. 医療・健康データ構築

<国内ヒアリング（ヘルスバンク関連）>

図表 109 国内ヒアリングの結果概要（医療・健康データ構築、ヘルスバンク関連）

企業	製品・サービスの概要	ヒアリングのポイント
C社	<ul style="list-style-type: none"> ■ タンザニアで妊娠・出産に特化したPHRアプリを展開 ■ 健診情報等が記載されたデータベースを助産師向けと妊婦向けの2つのアプリで閲覧可能 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ブータンでもPHRアプリを提供する意思あり ■ ブータンの保健課題が明確になれば、母子保健に限らずアプリの改変は可能
L社	<ul style="list-style-type: none"> ■ 主に日本にて24時間・365日スマホ1台で気軽に医師に相談できるプラットフォームを提供 ■ ミャンマーでPoCを実施し、パレスチナ難民やインド、米国の低所得世帯への遠隔医療サービスも検討中 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ブータンでもPoCを検討したい ■ ブータン政府が、ブータン人医師のみか、または海外の医師との連携による医療アドバイス提供のどちらかに興味があるかに合わせ、ビジネス展開を考えたい
M社（スタートアップ）	<ul style="list-style-type: none"> ■ 日本にて患者と医療従事者や介護事業者、企業等とのコミュニケーションを促進するPHRコミュニケーション・プラットフォームを展開 	<ul style="list-style-type: none"> ■ まずは日本での事業展開を優先したい ■ 現地政府がゼロスクラッチでPHR×EMRモデルを検討する意思があれば、英語版アプリ開発は対応可能かつ関心あり
E社	<ul style="list-style-type: none"> ■ 日本にて、脳と体の健康データを可視化する認知症領域のスマートフォンアプリを提供 ■ 日常生活に役立つ情報を提供するほか、脳機能の維持や認知症の早期徴候の発見に有用 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 第一段階は日本でプラットフォームを構築することだが、ブータン導入の可能性もある ■ 強みのある領域（不眠症、脳神経・精神、癌）であればブータンのニーズに合わせた新規アプリの開発可能性はある
M社（商社）	<ul style="list-style-type: none"> ■ インドネシアにてデジタル母子健康手帳サービスを運営 ■ 妊婦、母親に信頼できる情報を提供。また、医師がアプリのQ&A機能を通じてアドバイスすることも可能 	<ul style="list-style-type: none"> ■ まずはインドネシアでの黒字化を優先 ■ 保健省と一緒に事業展開できるならば、ブータンも進出の検討候補になり得る

<国内ヒアリング（バイオバンク関連）>

図表 110 国内ヒアリングの結果概要（医療・健康データ構築、バイオバンク関連）

組織	組織概要	ヒアリングのポイント
K大学N教授	<ul style="list-style-type: none"> ■ N氏は実業家かつ投資家兼価値と健康経済の研究者で、同大学の客員教授を務める。 ■ 一般消費者向けの健康遺伝子検査キットの開発や健康AIの研究開発、高齢化社会におけるセルフ・ケア・システムの社会実装研究など幅広い活動を行っている 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ブータンは国家レベルのコホートをつくることのできる素地がある。コンパクトかつ閉鎖的でゲノム情報が一定範囲でまとまっており分析しやすい。 ■ 研究施設が集積する場をブータンと日本で共同で作り、世界の研究機関を呼び込む。成果を持って帰るときには、一定の条件を課す。また、バイオメディカル版のデータサイエンティストの養成校を作りアジアや世界から人を呼べるようにするといふ。 ■ 製薬業界以外でも保険業界も予防医療の観点から、興味を示す可能性あり。ただし、倫理面、レピュテーションリスク等々様々折り合いをつける必要がある。 ■ ブータン人と日本人のゲノム情報の差異は意味がない。環境的データ、生活していくうえで変化する情報が大きな意味を持つ。
業界団体 S	<ul style="list-style-type: none"> ■ 団体内の研究開発委員会のワーキンググループにおいて、業界としてのバイオバンクの利活用のあり方を検討している。 ■ 同団体の会員企業7社とナショナルセンター・バイオバンクネットワーク(NCBN)は、疾患別情報統合データベースの構築および利活用に関する共同研究を進めている 	<ul style="list-style-type: none"> ■ バイオバンクはメディカルバンクが機能していることが前提。つまり、専門医が少なく、正確な診断結果が正しく記録されていない状況では、診断の結果（医療情報）とバイオバンクの生体情報がリンクせず役に立たない。このような状況である限り、当該バイオバンクの経済的価値はゼロ。 ■ 一方で、医療レベルに依存せずにゼロベースで構築可能なヘルスバンク（PHR）は、それ単独でも価値あるものにできれば、一定の意義がある。 ■ 経時的なデータを統一規格の電子カルテ上で取得・蓄積でき、かつ家系情報やその他の医療情報も関連付けて取得できれば、母数が75万人であったとしても非常に有益なデータとなる。ゼロベースで情報基盤を構築してこそ実現できることであり、ブータンの優位性となりうる。 ■ 生体サンプルの保管・管理には、相応の施設、管理者、予算が必要になる。どの国のバイオバンクでも有しているようなベーシックなデータをまず整えるべき。そのうえで、幸福度などブータンならではの指標を設定して、情報基盤を構築できれば、メンタルヘルス対策に活かせる可能性もある。

<国内ヒアリング（その他）>

図表 111 国内ヒアリングの結果概要（医療・健康データ構築、その他）

企業	製品・サービスの概要	ヒアリングのポイント
A社	<ul style="list-style-type: none"> 医療従事者間のコミュニケーションツールを展開。JICA民連事業や総務省予算等を活用し、10ヶ国程度の低所得国で事業化を進めている。 対象疾患は、もともと強みをもっていた脳卒中や心筋梗塞の急性期医療から、外傷、がんにも広げてきた。COVID-19に関しては、CT画像データをAIの教師データとする連携を、AIスタートアップと進めている。 PHRのアプリも無償で提供している。この情報は医療従事者間コミュニケーションツールと共有できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 画像データを活用したソリューション設計のため、対象国である程度画像診断機器が稼働していること、データの取扱いに関する制度が整っていることが求められることが前提。ブータンはハードルが高いという印象。 現地医療施設の医療資源（CT、X線、医薬品の供給状況等）や専門医による診断技術が十分か否かを確認することが重要。 保健省が全面的にシステム構築に協力してくれる、または製薬企業や医療機器メーカーが支援をしてくれることがブータン進出の条件。 （後述の現地在住日本人医師が）保健省のICTとプランニング担当のトップと話をした際、同社の製品はePISを補完できる可能性があることを言及された模様。
M社	<ul style="list-style-type: none"> 日本、タイ、ミャンマー、ザンビアで、モバイル分娩監視装置を使った胎児心拍及び子宮収縮データの遠隔確認、これを活用したリファラルネットワーク構築に取り組む ブータンでの本装置導入も検討し、現地の医療現場を訪問するなどしている 	<ul style="list-style-type: none"> 現地では保健医療の電子化・モバイル化は重要との認識はあるものの、進捗は芳しくない。理由のひとつとして、移行期の紙・電子の二重管理による負荷増が挙げられる。 ブータンの医療施設、学術機関、研究機関等を繋ぐインターネット環境として、DrukREN(Druk Research and Education Network)の整備が進んでいる。現時点では、全20県のうち10県、計26機関が接続。 ビジネス化までは長い道のり。外部予算を使った実証事業から始めたい。 同社製品で送受信するデータは3G回線で通信可能

<現地ヒアリング>

図表 112 現地ヒアリングの結果概要（医療・健康データ構築）

組織	組織概要	ヒアリングのポイント
保健省	<ul style="list-style-type: none"> National eHealth Strategyを掲げる保健省では、各方面でICTを活用。 COVID-19対策でも各種アプリを実装中。 	<ul style="list-style-type: none"> ePISは、ブータン政府とADBの支援の下、Thimphu TechParkがシステム開発を行っているが、COVID-19の影響で進捗は芳しくない EMRとPHRの連携に前向き。現在、一般人を対象としたサーベイは紙ベースであり非効率。
現地在住の日本人医師	<ul style="list-style-type: none"> 医師としてブータンの医療機関に勤務 同国の医療分野でのデジタル化に強い関心を持っている 	<ul style="list-style-type: none"> 医療機材の普及状況は以前と大きな変化はない 画像データをはじめとした情報連携のニーズは高いものの、画像診断機器が“点”として設置されているだけで、データを“線”（情報システム）として繋ぐ機能が求められている。PHR×EHRの連携以前に、EMRの整備を進める方が先ではないか。 専門医が少なく、国内で対応できずにインドへ搬送しているケースがある。例えば、ブータンには脳外科医はおらず、心臓専門医は1名のみ。インド側のカウンターパートとなる病院はみな私立で、弊害も出てきている。画像を取るためだけにインドに行っているブータン人もいる。 医療に関する個人情報は、研究面では保健省の倫理委員会を通す必要があるが、診療面では厳しく管理されていない 医療従事者間のコミュニケーションの実態として、例えば、現地の放射線科医で分からない症例に関してティンブーの放射線科医に助言を求めるとき、画像をDVDに焼き付けバスやタクシーで8時間、長ければ1日かけて送るとしている。

6.5.3. 起業家支援

<現地ヒアリング>

図表 113 現地ヒアリングの結果概要（起業家支援）

会社名	提供サービスの概要	今後の計画：国内市場	今後の計画：海外市場
A社	<ul style="list-style-type: none"> ■ 鉱物原料の販売と建設業からスタートし、2018年頃からは小売業・卸売業・Eコマースを新たな事業領域としている。従業員は70名程 ■ 販売だけでなく自社での生産・製造(キノコ栽培や焼き菓子製造)も始めている 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 多くのものを輸入に依存しているブータンにおいて、まずは輸入を国内で代替していくことを目指す 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Brand Bhutanをコンセプトに輸出にも取り組む意向を持っており、まずはキノコの栽培・輸出を計画している
B社	<ul style="list-style-type: none"> ■ コンサルティング・マルチメディア分野ではブータン最大の民間企業 ■ コンサルティング事業、トレーニング事業、マルチメディア事業、デジタル技術事業の4つの部門を有する ■ 政府からの仕事が90%を占める 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ブータンの映画やドキュメンタリーを配信するためのオンライン・プラットフォームを構築する計画 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 欧州、東南アジア、米国などへの事業拡大を検討中
C社	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2016年オンラインバスケットのプラットフォームとして創業。現在はタクシーの予約・配車や荷物の配送サービスも手掛けている ■ 全国で2,000人のタクシードライバーが登録しており、ドライバーの収入を増やすための分散型システムを採用 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ドライバーを活用した配送サービスやEコマースの構築を計画 	<ul style="list-style-type: none"> ■ バングラデシュからブータンに向かう観光客をターゲットとするつもりだったが、COVID-19により延期 ■ 今後、インドなど他国への事業拡大を目指す
D社	<ul style="list-style-type: none"> ■ オンラインプラットフォームE-LaYogを通じ、募集・応募・採用活動を自動化・簡便化している ■ 募企業・応募者双方から利用料を徴収 	<ul style="list-style-type: none"> ■ デジタルソリューション開発に多角的に取り組む予定 ■ 交通機関等の情報提供を行うモバイルアプリの開発や、医療機関の診療予約の自動化を計画 	<ul style="list-style-type: none"> ■ まずはブータン国内での事業の安定化を目指す ■ 5年後以降に海外展開の可能性も視野に入りたい

6.5.4. 起業環境整備（デジタル通貨）

<国内ヒアリング>

図表 114 国内ヒアリングの結果概要（起業環境整備（デジタル通貨））

企業	製品・サービスの概要	ヒアリングのポイント
A社	<ul style="list-style-type: none"> ■ 北海道や山口県で、ブロックチェーン技術を活用したデジタル地域通貨を活用した実証実験を実施中 ■ 住民データ、医療機関の利用状況、購買行動等のデータ活用を通じた地域振興/観光産業創出に従事 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ブータン進出に前向き ■ デジタル通貨を活用したスマート国家構想/起業家支援策を提案 ■ ブータンのIT技術者と国際的な採用市場とのマッチングに資するコンペの開催も提案可能(同社のプラットフォームを活用した人材育成)
B社	<ul style="list-style-type: none"> ■ 海外での中央銀行デジタル通貨の導入実績 ■ 東南アジアにおける本人認証プラットフォーム(eKYC)の構築実績 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ブータン進出に前向き ■ すでに、世界20以上の中央銀行にCBDCの導入を提案済(ブータンには未接触)
C社	<ul style="list-style-type: none"> ■ Q&Aサイトの運営及び関連サービスの提供(FAQサイト構築・管理・運用ソリューション等) ■ グループ会社が東南アジアでブロックチェーンのシステム開発を受託 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ブータンへの関心を示しつつも、既存事業との相乗効果は限定的との見解

<現地ヒアリング>

図表 115 現地ヒアリングの結果概要（起業環境整備（デジタル通貨））

組織	組織概要	ヒアリングのポイント
RMA (政府機関)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 中央銀行で金融セクターの監督機関 	<ul style="list-style-type: none"> ■ フィンテックにオープンな姿勢 ■ 仮想通貨を用いた起業家向け資金調達システムの構築に関心を示す ■ アジア開発銀行(ADB)と中央銀行デジタル通貨(CBDC)導入に向けたパイロット調査を実施中

6.6. 遠隔地におけるデジタル技術活用ニーズ

6.6.1. 背景および実施要領

COVID-19 の世界的な流行により、本調査は開始当初から、調査団による現地調査ができない状態となった。ブータン側関係機関とのオンライン会議やメールを通じた遠隔での調査業務を進める一方で、遠隔では収集が難しい情報があることも徐々に明らかとなった。具体的には、オンラインでのコミュニケーションが難しい住民目線の意見がこれに該当する。そこで、ブータン在住のローカルコンサルタントが選定された地域を訪問し、住民から直接情報収集することで、現地調査の代替とする活動を行った。

図表 116 ローカルコンサルタントによる視察調査 実施要領

項目	内容
目的	「デジタル技術を活用したパイロットプロジェクト案」における住民ニーズを確認すること ■ デジタル技術の導入を通じて、ブータンの成長にインパクトをもたらすことが期待される事業領域(物流、金融、医療)について、特に生活サービスへのアクセスに困難を抱える地域の住民はどのような課題認識を持っているのか。 ■ COVID-19で、上記の課題はどのように変化したのか。 ■ 彼らが日常生活の中で、どの程度ICTを活用しているのか。
実施時期	2021年4月下旬～6月上旬
視察先	■ ブータン国内でも、各種生活サービスへのアクセスが最も困難と想定される、車でのアクセスが難しいGewogを視察する(具体的なGewog名はスケジュール表を参照) ■ 視察先のGewogでは、寺院等の人が集まる場所、学校、Basic Health Unitを訪ねる
調査方法	アンケート
留意事項	以下の感染対策を徹底： ■ 手洗いの励行 ■ 体調管理(検温、余裕をもった日程、長時間移動を避ける等) ■ マスク着用(移動途中の車内でも必ず。運転手も同様) ■ フィジカルディスタンスの確保 ■ 宿泊を伴う場合は個室利用 ■ 前広な移動計画の共有(安全面で事務所が知り得る情報を適時提供するため)

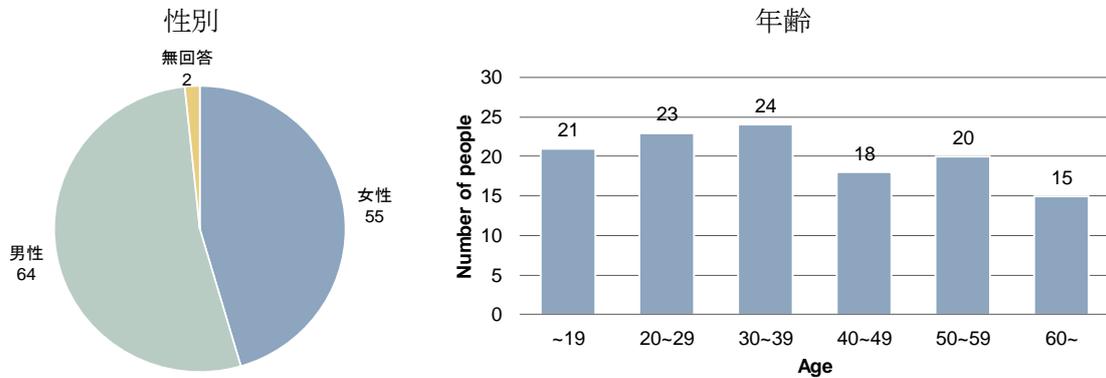
図表 117 視察スケジュールおよび調査票回収結果

	訪問期間	Gewog (Dzongkhag)	村	調査票回収人数	備考
1	2021/4/28~5/15	Lunana (Gasa)	Lhedi	20	天候不良により、Lunanaから帰りのヘリコプターが運航せず、1週間の現地待機が発生
			Shangsa	10	
			Tasho	10	
			Thangza	21	
			Tshojong	20	
2	2021/5/27~6/6	Getana (Chukha)	Bachu	12	
			Eusay	10	
			Gata	10	
合計				121	

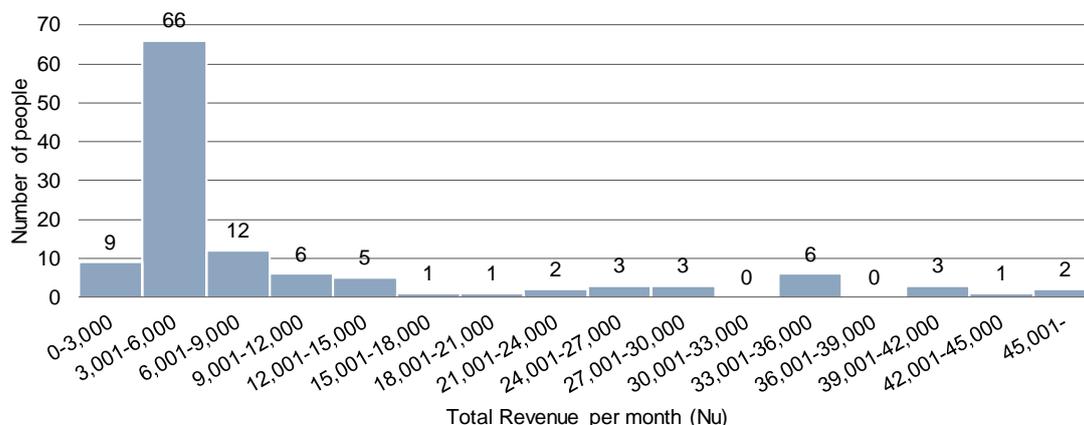
6.6.2 以降は、質問票の集計結果を記載する。グラフで示すデータの単位は全て「人」である。なお、無回答・無効回答の場合もあるため、単一回答の質問であっても回答総数は必ずしも回収した調査票の総数と一致しない。

6.6.2. 調査結果 1：回答者属性および日常的な ICT 活用度合

図表 118 回答者属性

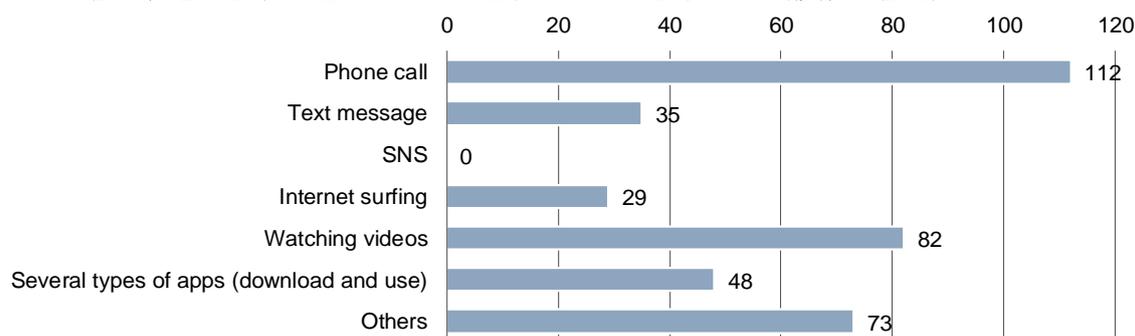


1 カ月当たりの収入（平均：10,325 ニュルタム）



図表 119 日常生活における ICT の活用度合（問 1~4）

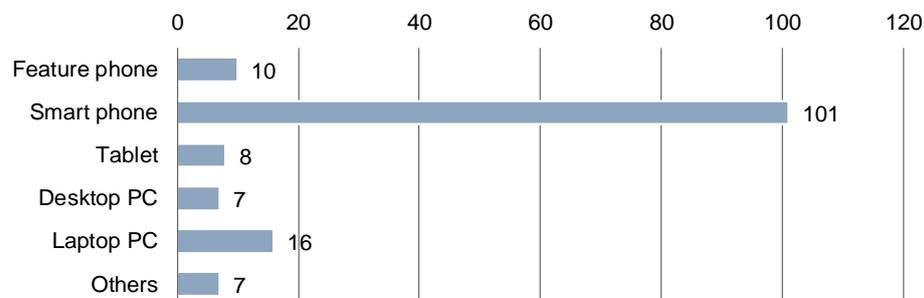
問 1：普段、どのような通信サービスを利用していますか？（複数回答可）



【Others（記述回答あり）詳細】

- 利用していない
- Facebook、Whatsapp、Instagram、Youtube 等の具体的サービス名称

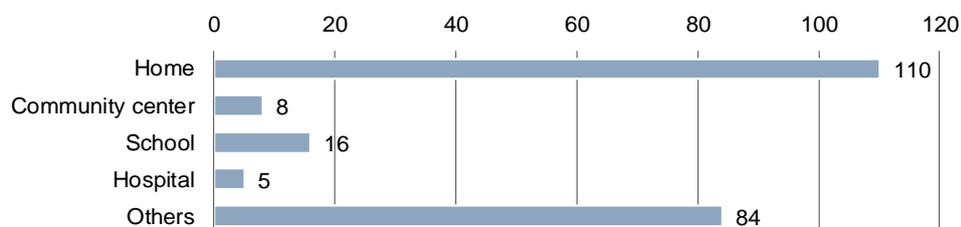
問 2：（問 1 で何らかの通信サービスを利用している場合）どのような通信機器をお持ちですか？（複数回答可）



【Others（記述回答あり）詳細】

- 特になし

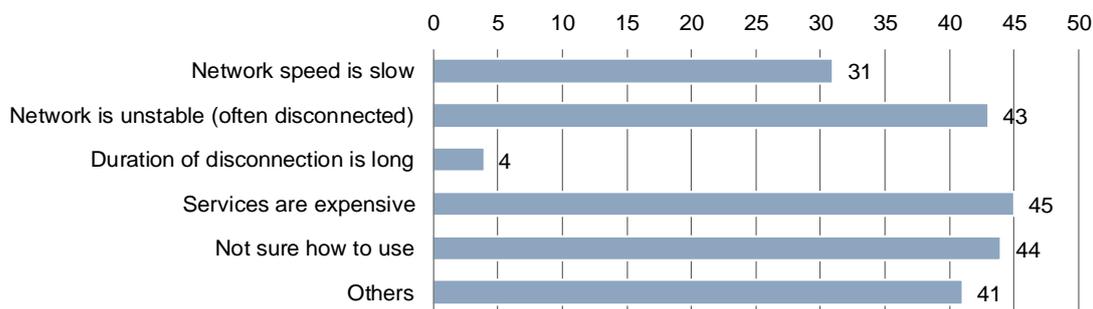
問3：（問1で何らかの通信サービスを利用している場合）普段、どこで通信サービスを利用していますか？（複数回答可）



【Others（記述回答あり）詳細】

- 外出時/旅行時
- 職場
- 農場
- 店舗

問4：通信サービスに関して、何か問題や不満がありますか？（複数回答可）



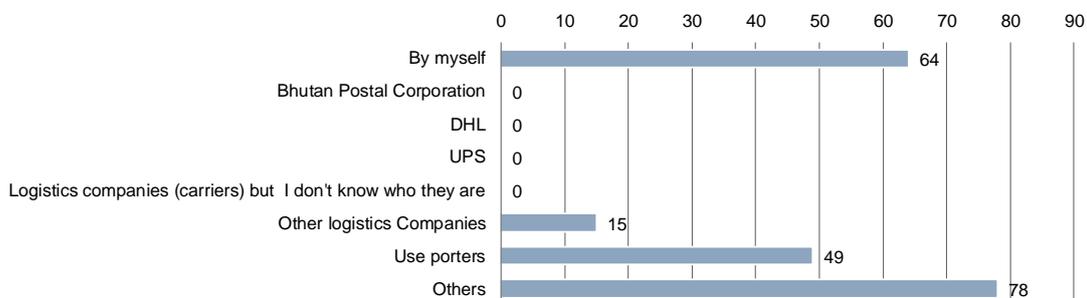
【Others（記述回答あり）詳細】

- ソーラーパネルでは機器の充電が十分できない
- データ通信量のパッケージを簡単に追加できない
- 特に不満はない

6.6.3. 調査結果 2：物流におけるニーズ

図表 120 物流サービスの利用状況（問 5～21）

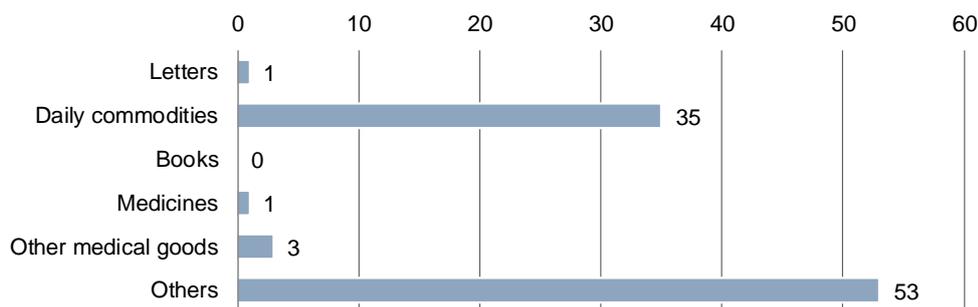
問 5：荷物や手紙をどのように送ったり受け取っていますか？（複数回答可）



【Others（記述回答あり）詳細】

- ヘリコプター（Royal Bhutan Helicopter Service）
- 知り合い（車を持っている人、町に出る人）に頼む
- 荷物を送ることはしない

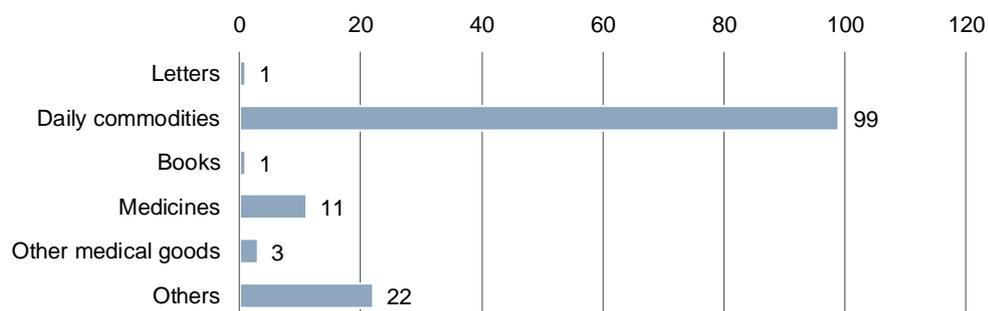
問 6：どのようなものを送っていますか？（複数回答可）



【Others（記述回答あり）詳細】

- 農産品（カルダモン、マッシュルーム）
- 農業用品
- 携帯電話の充電器、衣類
- 行政向けの書類
- 荷物を送ることはしない

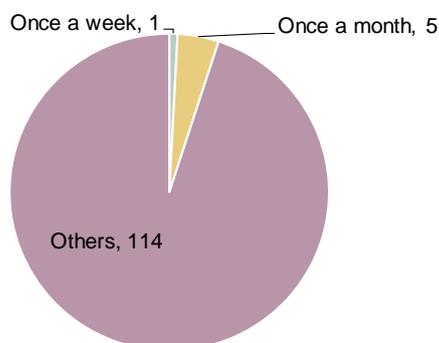
問7：どのようなものを受け取っていますか？（複数回答可）



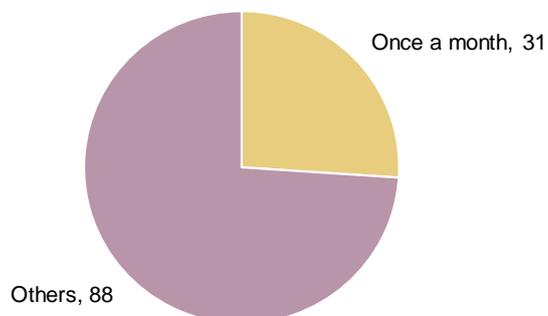
【Others（記述回答あり）詳細】

- 学校の備品
- 農業用品（種、肥料、殺虫剤）
- 生理用品、化粧品
- 衣類
- ベビー用品
- テレビ
- 荷物を受け取ることはない

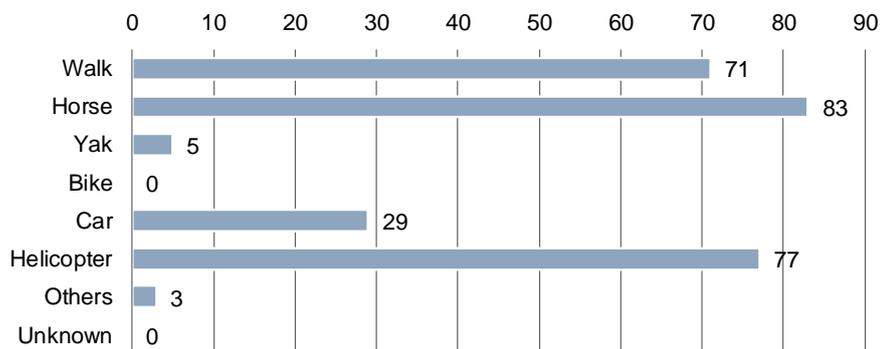
問8：どのくらいの頻度で荷物を送っていますか？



問9：どのくらいの頻度で荷物を受け取っていますか？



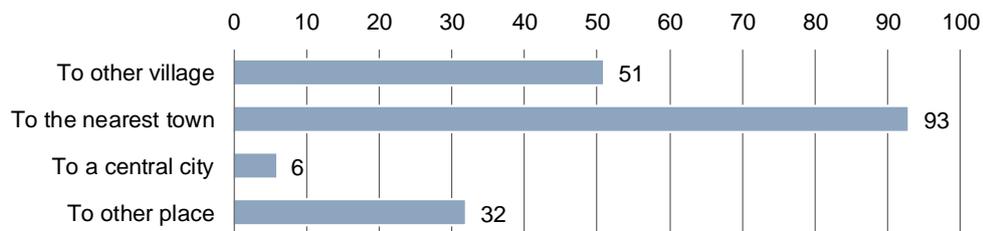
問 10：あなたや宅配業者が利用する運送手段は何ですか？（複数回答可）



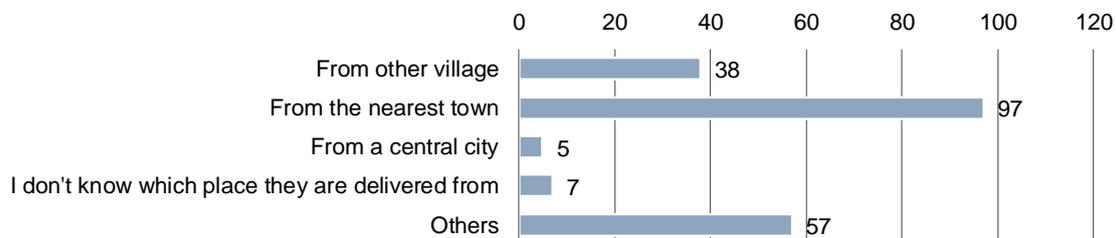
【Others（記述回答あり）詳細】

- ポニー

問 11：どのような場所に荷物を送りますか？（複数回答可）



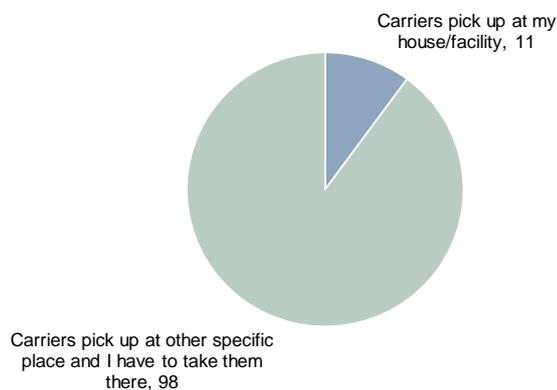
問 12：どのような場所から荷物は届きますか？（複数回答可）



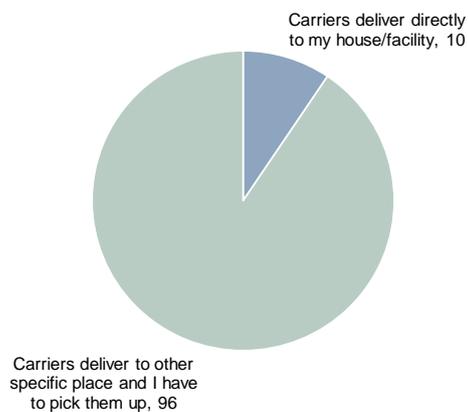
【Others（記述回答あり）詳細】

- Gasa
- Punaka
- Paro

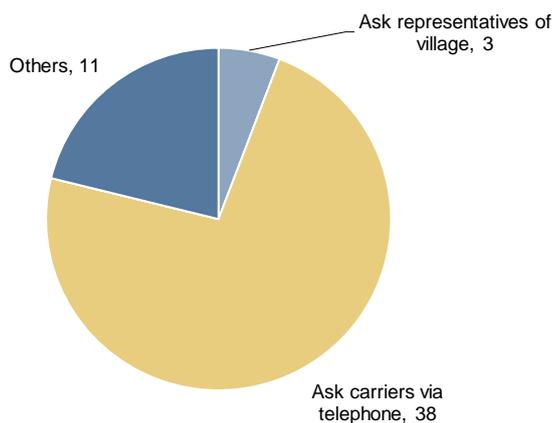
問 13：荷物を送ろうと思うとき、どこで宅配業者に荷物を渡しますか？



問 14：荷物を受け取る時、どこで宅配業者から受け取りますか？



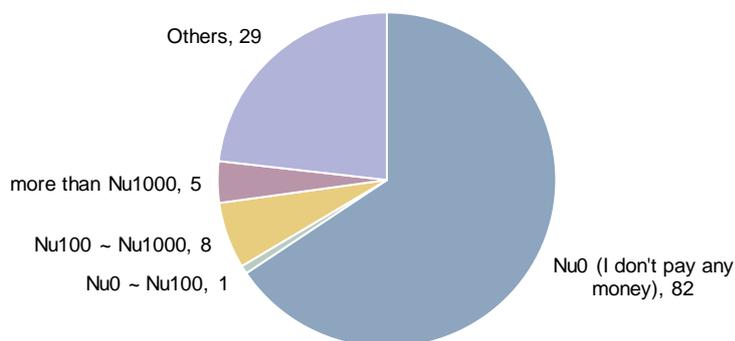
問 15：荷物を送りたいとき、どのように宅配業者に集荷を依頼しますか？



【Others（記述回答あり）詳細】

- 村で会ったときに口頭で依頼
- SNS で連絡する
- 車を持っている人の家を訪ねる
- 知り合いに依頼してもらう

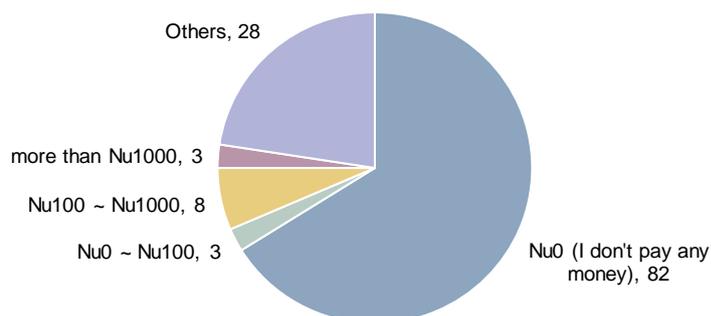
問 16：1 回あたりの配送（発送時）につき、平均でどれくらいの料金がかかりますか？



【Others（記述回答あり）詳細】

- 3,000Nu（馬 1 頭）
- 8,000Nu/回
- 荷物の重さにより異なる

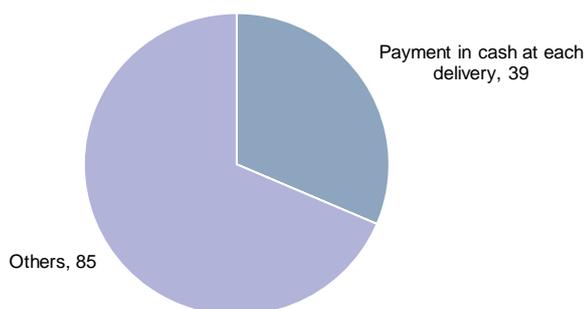
問 17：1 回あたりの配送（受取時）につき、平均でどれくらいの料金がかかりますか？



【Others（記述回答あり）詳細】

- 3,000Nu（馬 1 頭）
- 8,000Nu/回
- 荷物の重さにより異なる

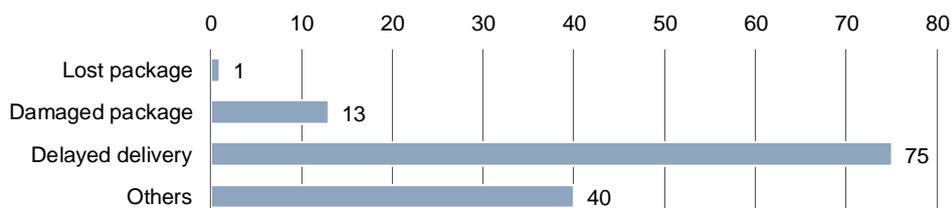
問 18：配送料金はどのように支払いますか？



【Others（記述回答あり）詳細】

- 送料はかからない
- 農産物が売れた後に後払い
- 物々交換（地酒）

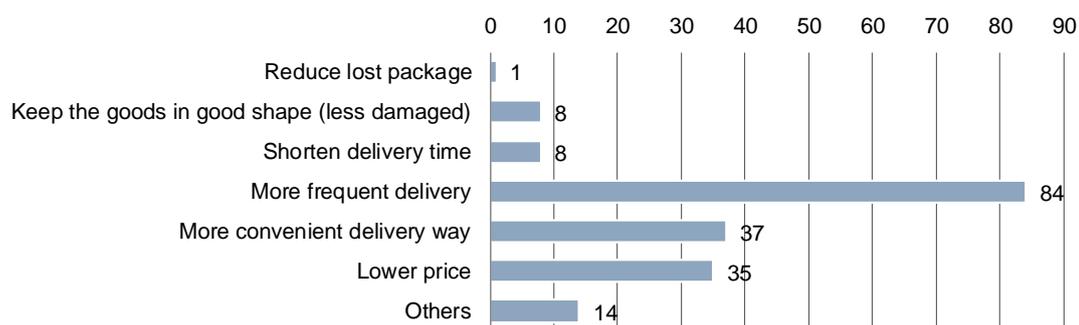
問 19：これまでに物流サービスで困ったことはありますか？



【Others（記述回答あり）詳細】

- 悪天候や道路の封鎖による遅れ
- 特に問題はない

問 20：現在の物流サービスで改善してほしい点は何ですか？



【Others（記述回答あり）詳細】

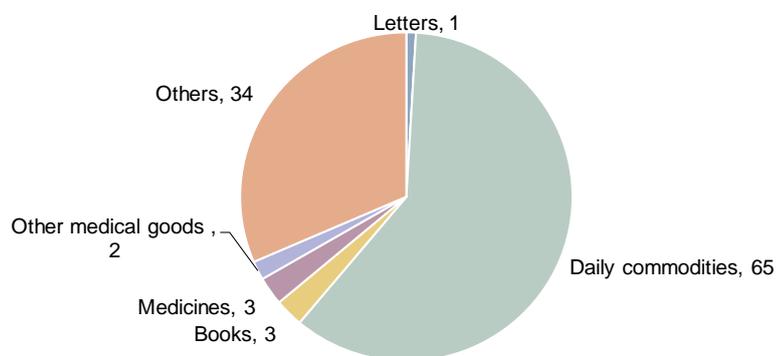
- ヘリコプターで運べる荷物の量を増やしてほしい
- 道路を改修してほしい

問 21：あなたの家から食料品店、クリニック、病院などの施設に行くにはどのくらいの時間がかかりますか？（記述式）

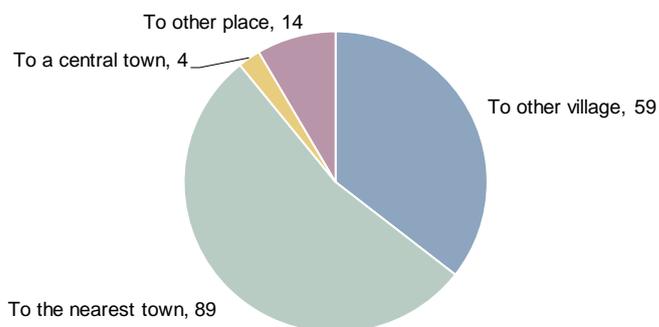
食料品店	徒歩 5 分～最大 3 時間
クリニック	徒歩 5 分～最大 4 時間
病院	<ul style="list-style-type: none"> ・ 7～8 日 ・ 車で 7～9 時間程度

図表 121 ドローン物流に関するニーズ (問 22~29)

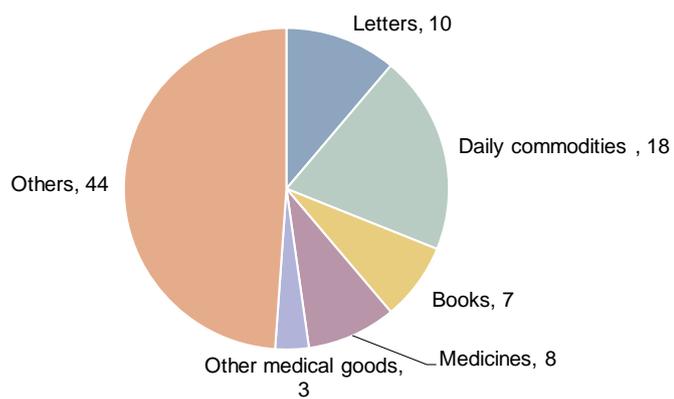
問 22 : あなたの家・施設からドローンで送ってほしい荷物は何ですか？



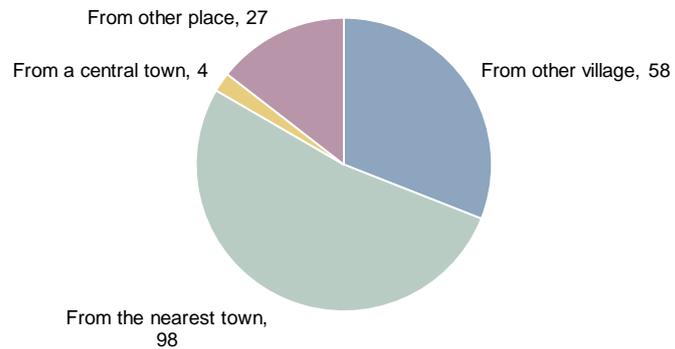
問 23 : 上記の荷物をドローンでどこに届けたいですか？



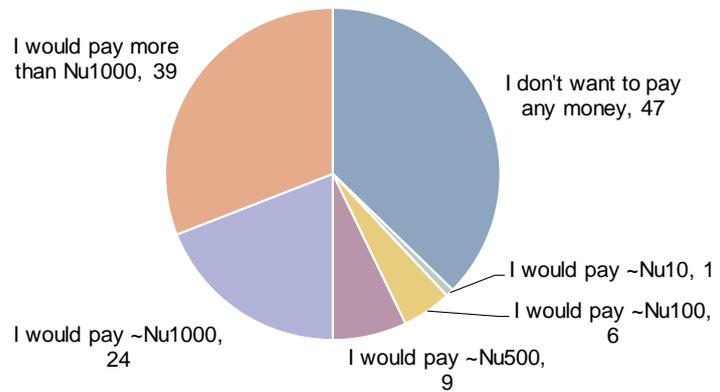
問 24 : あなたの家・施設にドローンで届けてほしい荷物は何ですか？



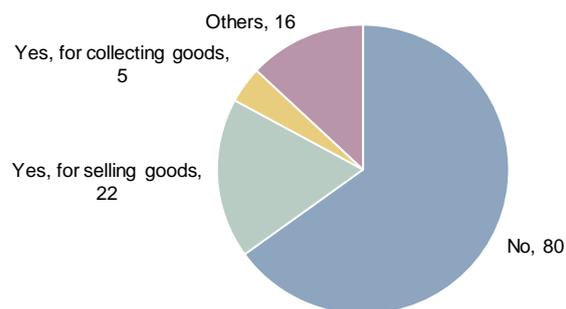
問 25：上記の荷物をどこからドローンで届けてほしいですか？



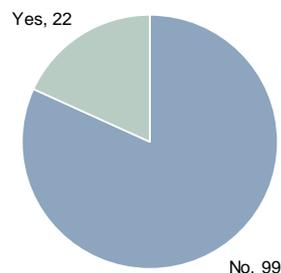
問 26：もし、ドローンが欲しいものをオンデマンドで届けてくれるとしたら、そのサービス（1回の配送につき）に払える金額の上限はいくらですか？



問 27：ドローンによる配送サービスを仕事で使ってみたいと思いますか？



問 28：もしあなたが都市に商品を売ることによって生計を立てているのであれば、あなたの村から都市への配送頻度を増やしたいですか？



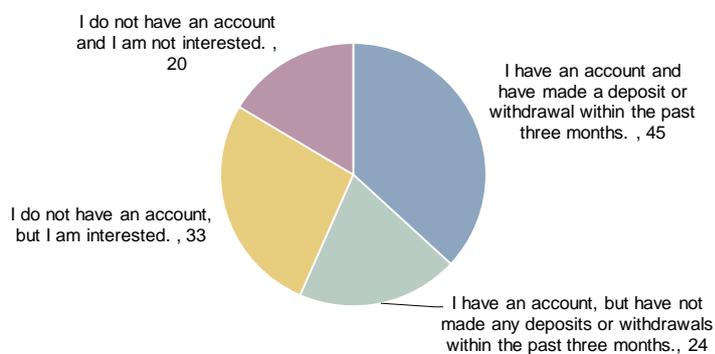
問 29：上記が「はい」の場合、あなたの村から都市への配送の頻度はどのくらいが望ましいと思いますか？

現在の頻度	年間 1~4 回
望ましい頻度	毎週、毎月、年 2 回

6.6.4. 調査結果 3：金融におけるニーズ

図表 122 金融サービスの利用状況（問 30~39）

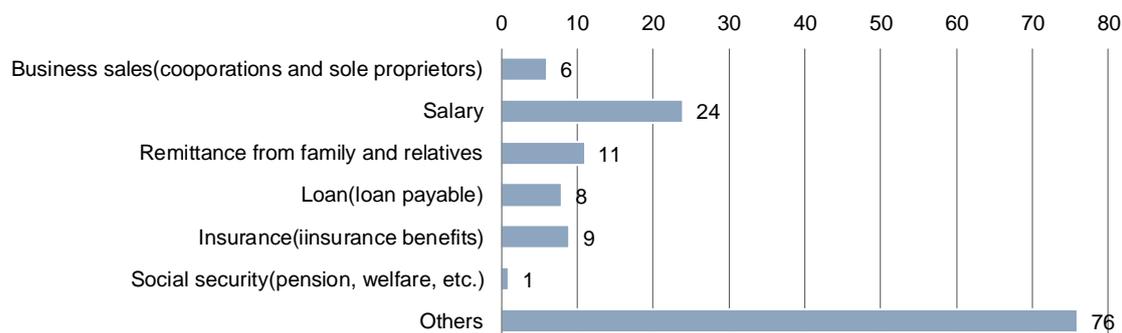
問 30：金融機関に口座を持っていますか（例：銀行口座）？



問 31：金融機関に口座を持っている場合、どこの金融機関で口座を作っていますか？（記述式、複数回答可）

- Bank of Bhutan
- Bhutan National Bank
- Bhutan Development Bank

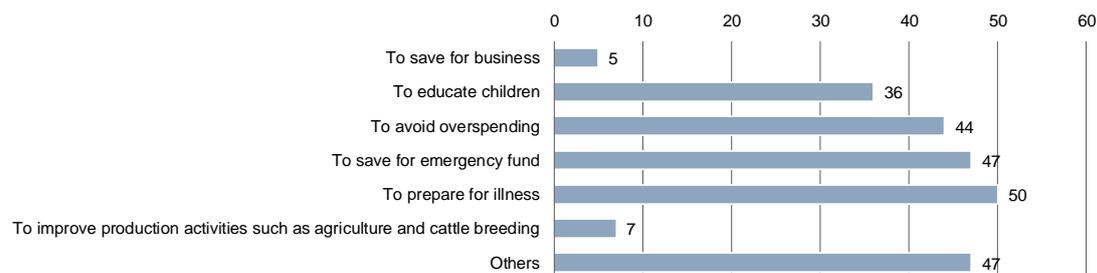
問 32：口座ではどのようなお金を受け取っていますか？（複数回答可）



【Others（記述回答あり）詳細】

- 農産品の売上
- 顧客からの振込
- 口座を持っていない

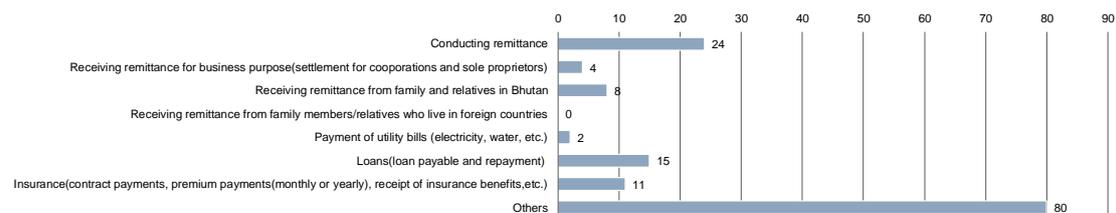
問 33：金融機関に口座を持つ目的は何ですか？（複数回答可）



【Others（記述回答あり）詳細】

- 将来に備えて/子どものために貯金するため
- 計画的にお金を使うため
- 利便性のため
- セキュリティ上の理由
- デジタル決済（mBoB）を使用するため
- 銀行のローンを受けているから
- 口座を持っていない

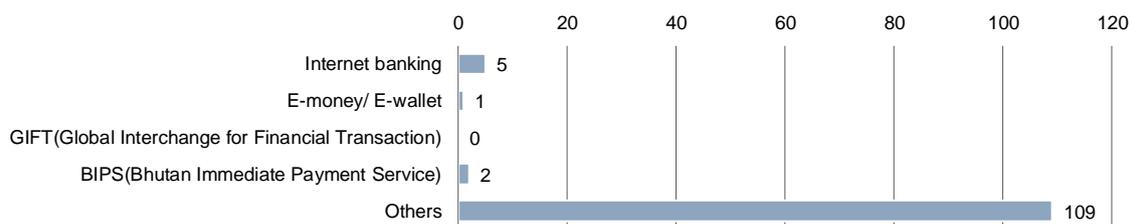
問 34：過去 12 ヶ月間にどのような金融商品やサービスを利用しましたか？（複数回答可）



【Others（記述回答あり）詳細】

- 家族等への送金
- 預金
- 電話料金の支払い
- 土地契約の支払い
- 特になし

問 35：これまでどのようなデジタル決済サービスを利用したことがありますか？（複数回答可）



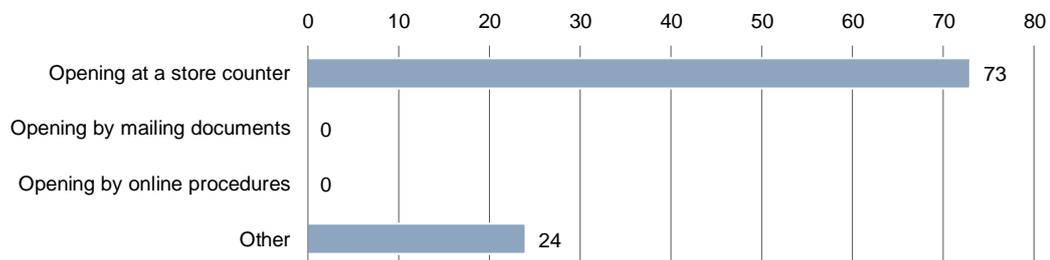
【Others（記述回答あり）詳細】

- mBoB
- mPay
- BDB ePay
- 特になし

問 36：知っている電子マネーサービスを最大 5 つ挙げてください

- B wallet
- B-Ngul
- mPay
- わからない

問 37：どのようにして自分の金融機関の口座を開きましたか？



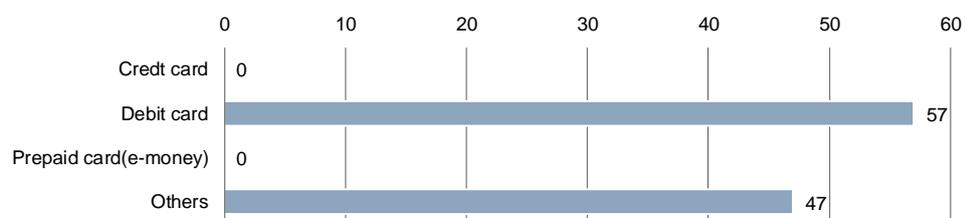
【Others（記述回答あり）詳細】

- 特になし

問 38：日常的に利用する ATM までどれだけの距離がありますか？

- 7~8 時間
- 最低 14 時間
- ATM はない

問 39：どのようなカードを持っていますか？



【Others（記述回答あり）詳細】

- 特になし

参考文献一覧

Centre for Bhutan Studies & GNH Research (2016) A Compass Towards a Just and Harmonious Society: 2015 GNH Survey Report. Thimphu: Center for Bhutan Studies & GNH Research.

Cole, Rebel Allen and Carrington, Sarah J (2017) Bhutan Banking: An Accessed in Butan Financial Sector Development Assessment in Bhutan. Available at https://www.researchgate.net/publication/310161982_Banking_in_Bhutan_An_Assessment_of_Financial_Sector_Development_in_Bhutan (2021年7月3日アクセス).

Department of Higher Education, Ministry of Education (2021) State of Higher Education of Bhutan, 2020. Thimphu: Royal Government of Bhutan. Available at <http://www.education.gov.bt/wp-content/uploads/2021/01/State-of-TE-2020-30.12.20.pdf> (2021年6月26日アクセス).

Department of Industry, Ministry of Economic Affairs (2018) Detailed Feasibility Study on Industrial Linkages and Cluster (Mineral Based Industry). Thimphu: Royal Government of Bhutan. Available at <https://www.moea.gov.bt/wp-content/uploads/2017/10/Final-Report-Complete.pdf> (2021年7月2日アクセス).

Department of Industry, Ministry of Economic Affairs (n.d.) FDI Annual Report. Thimphu: Royal Government of Bhutan. Available at <https://www.moea.gov.bt/wp-content/uploads/2017/10/FDI-Annual-Report-2020.pdf> (2021年6月25日アクセス).

Department of Information Technology and Telecom, Ministry of Information and Communication (2018) Digital Drukyul: 12th Five Year Plan Flagship Program. Thimphu: Royal Government of Bhutan. Available at <http://flagship.gnhc.gov.bt/wp-content/uploads/2020/05/Digital-Drukyul-FSPNovember-2018.pdf> (2021年6月25日アクセス).

Department of Information Technology and Telecom, Ministry of Information and Communication (2014) Bhutan Telecommunications and Broadband Policy 2014. Thimphu: Royal Government of Bhutan. Available at https://www.dit.gov.bt/sites/default/files/bhutan_telecommunications_and_broadband_policy_pdf_16764.pdf (2021年7月3日アクセス).

Department of Information Technology and Telecom, Ministry of Information and Communication (2019) DITT Annual Report 2018-2019. Thimphu: Royal Government of Bhutan. Available at <https://www.dit.gov.bt/sites/default/files/DITT%20Annual%20Report%202011-19.pdf>

(2021年7月3日アクセス).

Department of Local Governance, Ministry of Home and Cultural Affairs, (2006) National Disaster Risk Management Framework. Thimphu: Royal Government of Bhutan.

Department of Public Accounts, Ministry of Finance (2021) Annual Financial Statements of the Royal Government of Bhutan for the Year ended 30th June 2020. Thimphu: Royal Government of Bhutan. Available at https://www.mof.gov.bt/wp-content/uploads/2021/05/AFS_FY_2019-2020.pdf (2021年6月24日アクセス).

Department of Revenue & Customs, Ministry of Finance (2021) Bhutan Trade Statistics 2020. Thimphu: Royal Government of Bhutan. Available at https://www.mof.gov.bt/wp-content/uploads/2021/05/BhutanTradeStatistic2020_Publication.pdf (2021年6月24日アクセス).

Gross National Happiness Commission (2019) Twelfth Five Year Plan 2018-2023 Volume I: Main Document. Thimphu: Gross National Happiness Commission. Available at https://www.gnhc.gov.bt/en/wp-content/uploads/2019/05/12FYP_VOL1_12JUN19.pdf (2021年6月19日アクセス).

ITC (2020) Entrepreneurship ecosystem in Bhutan: A network analysis of institutions supporting entrepreneurship. Geneva: Switzerland.

Ministry of Economic Affairs (2019) Foreign Direct Investment Policy 2019. Thimphu: Royal Government of Bhutan. Available at <https://www.moea.gov.bt/wp-content/uploads/2017/07/FDI-Policy-2019.pdf> (2021年6月25日アクセス).

Ministry of Labour and Human Resources (2014) Unemployed Youth Perception Survey 2014 Report. Thimphu: Royal Government of Bhutan. Available at https://www.undp.org/content/dam/bhutan/docs/Poverty/Success_story_pix/RGoB%20UNDP%20Youth%20Employment%20Report.pdf (2021年6月25日アクセス).

National Statistics Bureau (2018) Population and Housing Census 2017. Thimphu: Royal Government of Bhutan. Available at <https://www.nsb.gov.bt/publications/census-report/> (2021年6月25日アクセス).

National Statistics Bureau (2020a) National Accounts Statistics 2020. Thimphu: Royal Government of Bhutan. Available at <https://www.nsb.gov.bt/publications/national-account-report/> (2021年6月24日アクセス).

National Statistics Bureau (2020b) National Statistics Yearbook 2020. Thimphu: Royal Government of Bhutan. Available at <https://www.nsb.gov.bt/publications/statistical-yearbook/> (2021年6月24日アクセス).

National Statistics Bureau (2020c) 2020 Labour Force Survey Report, Bhutan. Thimphu: Royal Government of Bhutan.

National Task Force (2021) Pursuing GNH in the 21st Century: A Dynamic, Prosperous, Inclusive and Sustainable Economy. Thimphu: Royal Government of Bhutan.

Policy and Planning Division, Ministry of Education (2020) 34th Education Policy Guidelines and Instructions 2020. Thimphu: Royal Government of Bhutan. Available at <http://www.education.gov.bt/wp-content/uploads/2020/07/34th-Education-Policy-Guidelines-and-Instructions-2020.pdf> (2021年7月3日アクセス).

Policy and Planning Division, Ministry of Information and Communication (2020) Annual Info-Comm and Transport Statistical Bulletin (11th Edition, 2020). Thimphu: Royal Government of Bhutan. Available at <https://www.moic.gov.bt/wp-content/uploads/2020/02/2020-Annual-Info-Comm-and-Transport-Statistical-Bulletin-2019.pdf> (2021年7月3日アクセス).

Royal Monetary Authority (2018) National Financial Inclusion Strategy 2018-2023. Thimphu: Royal Monetary Authority. Available at <https://www.rma.org.bt/RMA%20Publication/papers/National%20Financial%20Inclusion%20Strategy%202018-2023.pdf> (2021年7月3日アクセス).

Royal Monetary Authority (2019) Annual Report 2018-2019. Thimphu: Royal Monetary Authority. Available at <https://www.rma.org.bt/RMA%20Publication/Annual%20Report/Annual%20Report%202019.pdf> (2021年7月3日アクセス).

Royal Monetary Authority (2020a) Annual Payment System Report 2019. Thimphu: Royal Monetary Authority. Available at <https://www.rma.org.bt/RMA%20Publication/DPSS/Annual%20Payment%20System%20Report%202019.pdf> (2021年7月3日アクセス).

Royal Monetary Authority (2020b) State of Financial Inclusion Report 2019. Thimphu: Royal Monetary Authority. Available at <https://www.rma.org.bt/RMA%20Publication/papers/State%20of%20Financial%20Inclusion%20Report%202019.pdf> (2021年7月3日アクセス).

Royal Monetary Authority (2020c) FinTech Regulatory Sandbox Framework. Thimphu: Royal Monetary Authority. Available at <https://www.rma.org.bt/assets/fintech/FinTech%20Regulatory%20Sandbox%201.17.pdf> (2021年7月3日アクセス).

UNESCAP (2019) ICT Co-Deployment with the Electricity Infrastructure: The Case of Bhutan. Bangkok: UNESCAP. Available at <https://www.unescap.org/sites/default/files/ICT%20Co-Deployment%20with%20the%20Electricity%20Infrastructure%2C%20The%20Case%20of%20Bhutan.pdf> (2021年7月3日アクセス).

World Bank (2019) Doing Business 2020: Economy Profile of Bhutan. Washington DC: World Bank. Available at <https://www.doingbusiness.org/content/dam/doingBusiness/country/b/bhutan/BTN.pdf> (2021年6月25日アクセス).

平山修一 (2019) 現代ブータンを知るための60章 (第2版). 東京: 明石書店.

平山雄大 (2014) ブータンにおける近代学校教育の現状 (前半). 東京: 日本ブータン研究所. Available at <http://www.bhutanstudies.net/2628/> (2021年6月24日アクセス).