



「人間中心のデジタル化」研究会

ケーススタディ

——人間の安全保障からの視座



2025年5月

JICA緒方貞子平和開発研究所

ケーススタディ

人間の安全保障からの視座

「人間中心のデジタル化」研究会

2025年5月

JICA緒方貞子平和開発研究所

目次

はじめに	1
事例 1：デジタル公共基盤 デジタル技術による公共サービス改善のインパクトと教訓・課題 —インドとケニアの官民事例からの学び	4
■ 齋藤ゆかり JICA 緒方貞子平和開発研究所 企画課長	
■ 宮下良介 JICA ガバナンス・平和構築部 主任調査役	
■ 山中敦之 JICA 国際協力専門員	
事例 2：保健 危機下におけるデジタル技術を活用した保健医療サービスの提供 —インドとガーナの新型コロナワクチン接種キャンペーン	15
■ 井本佳宏 JICA ブータン事務所 企画調査員	
■ 梶野真由奈 JICA 緒方貞子平和開発研究所 リサーチ・オフィサー	
■ 難波祥子 JICA 緒方貞子平和開発研究所 企画課 職員	
■ 宮原千絵 JICA 緒方貞子平和開発研究所 副所長	
事例 3：教育 COVID-19 の影響下における教育と ICT —ブータンとネパールの対応から	25
■ 狩野剛 金沢工業大学情報デザイン学部 准教授	
■ 李千晶 JICA 緒方貞子平和開発研究所 企画課 主任調査役	
■ 竹内海人 JICA 緒方貞子平和開発研究所 企画課 調査役	
事例 4：生活インフラ 「欠乏からの自由」に資するデジタル技術 —日本人社会起業家による東アフリカでの革新的ビジネス事例	34
■ 内藤智之 神戸情報大学院大学 副学長・特任教授	
■ 福原一郎 JICA 情報システム部 計画課長	
まとめ：デジタル技術と「人間の安全保障」が交差する点	43
■ 内藤智之 神戸情報大学院大学 副学長・特任教授	
■ 宮原千絵 JICA 緒方貞子平和開発研究所 副所長	
参考文献	49

はじめに

デジタル技術の飛躍的な発展を背景に、開発途上国においても多様なレベル、セクターにおいてその導入と活用が進んでいる。

2024 年 9 月の国連総会に合わせて開催された「未来サミット」では、その成果文書「未来のための協定」の付属文書として「グローバル・デジタル・コンパクト」が採択された。このコンパクトは、デジタル協力と人工知能（AI）ガバナンスに関する初めての包括的な世界的枠組みであり、持続可能な開発目標（SDGs）の達成を加速するために、5 つの目標¹を掲げている（UNGA 2024b）。

これらの目標の中心的な考え方は、すべての人々の利益のために、デジタル技術を設計、利用、規制することであり、国際開発の文脈においても、デジタル技術を適切に導入および活用し、社会課題の解決を加速することが期待される。

一方、未来サミットに先立ち、様々な文脈においてデジタル技術の活用に関して問題提起がされてきた。日本が重視し JICA がミッションに掲げる人間の安全保障においても同様であり、2022 年に国連開発計画（UNDP）が発表した特別報告書『人新世の脅威と人間の安全保障』では、デジタル技術は人々の能力を拡大し、人間の安全保障の実現に貢献し得るとしつつも、デジタル技術の脅威としての側面も提示している。そして、この報告書を踏まえ 2024 年 1 月に発表された「人間の安全保障に関する国連事務総長報告（A/78/665）」でも、デジタル技術の正だけではなく負の影響に目を向け、「貧困削減、危機の予測と対応、医療や産業の発展等に寄与する可能性」がある一方で、「不平等・分断の拡大、偽情報の拡散、不信感の増大、AI による雇用への影響等のリスク」があると指摘されている（UNGA 2024a, para. 48）。また、こうしたデジタル技術の導入と活用による負の影響を抑制しつつ、デジタル技術を通じて SDGs 達成を加速するために、「人間中心のセキュリティの観点を取り入れること」が提案された（ibid., para. 49）。

他方、デジタル化の正と負の両面を認識しつつ、人間の安全保障の観点から、社会課題の解決に資するデジタル技術の導入と活用の事例からの教訓については、まだ掘り下

¹ 目標 1 あらゆるデジタル・ディバイドを解消し、SDGs の達成を加速する。

目標 2 すべての人がデジタル・エコノミーに参加でき、その恩恵を受けられるようにする。

目標 3 人権を尊重し、保護し、促進する、包摂的で開かれた、安心・安全なデジタル空間を育む。

目標 4 責任ある、公平で相互運用可能なデータガバナンスアプローチを推進する。

目標 5 人類の利益のために AI の国際的なガバナンスを強化する。（UNGA 2024, 37; 村上 2024 より日本語訳引用）。

げられていない。

このような国際的な議論も踏まえた問題意識のもと、JICA 緒方研究所では、2024 年 4 月より「人間中心のデジタル化」研究会を開催し、研究所内外の国際協力関係者と共に、人間の安全保障の観点から今日のデジタル化の在り方について検討を行ってきた。この研究会の成果の一つである、本ケーススタディでは、学術的な分析を基に人間の安全保障の視点からデジタル化の事例を考察する。

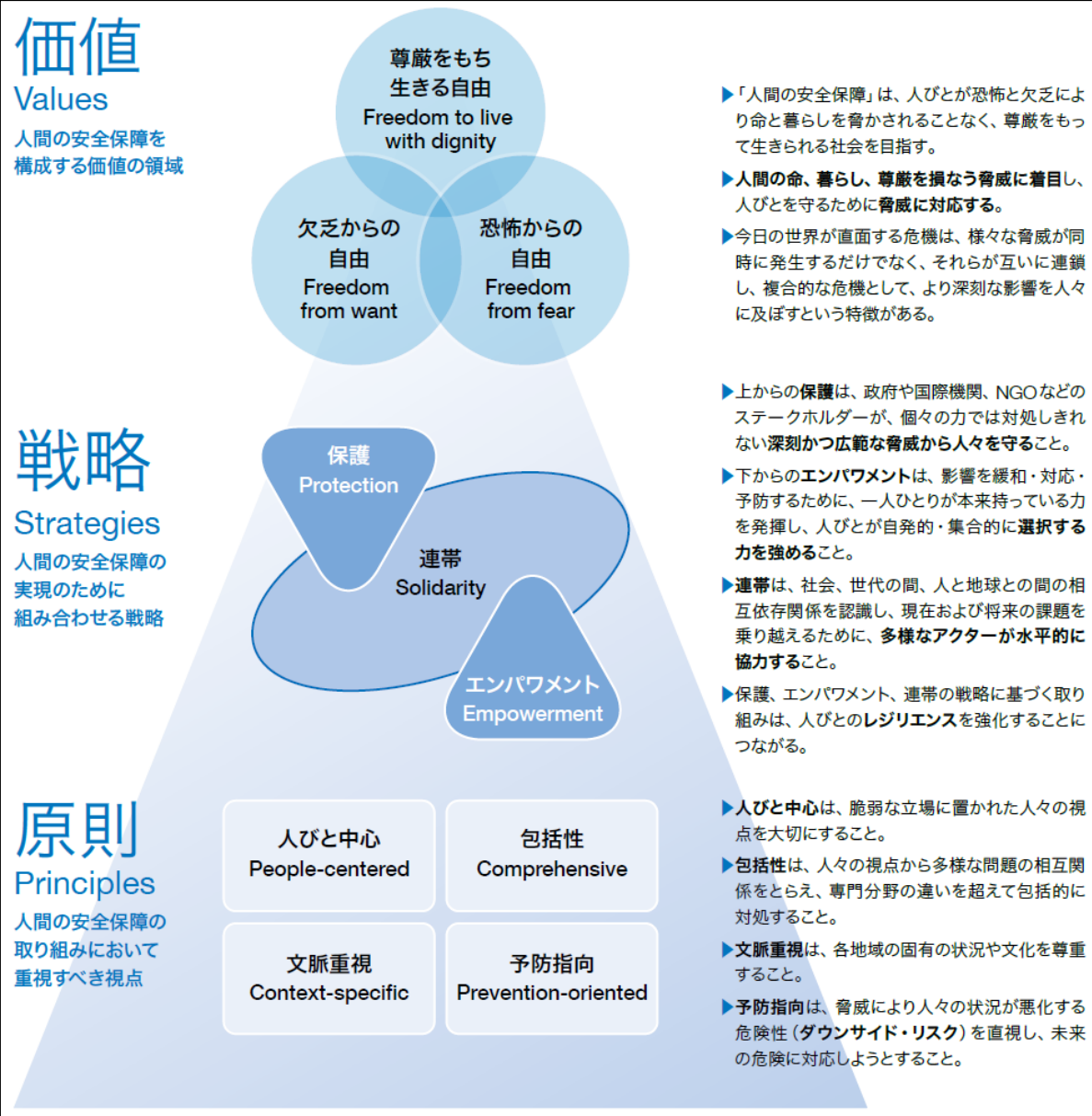
事例には、デジタル公共基盤（Digital Public Infrastructure: DPI）、保健、教育、生活インフラという 4 つのセクターを取り上げた。

人びとの生活に直結するサービスを支える DPI では、ID（身分証明）、決済、データ共有基盤の整備を官主導で進めたインド、民間のモバイル決済サービスの普及が先行したケニアを事例に考察した。保健と教育は開発における重要なセクターであるが、脅威とダウンサイドリスクに目を向ける人間の安全保障の視点から危機下の対応に焦点をおき、インドとガーナにおけるデジタル技術を活用したコロナワクチン接種の取り組み、コロナ禍のブータンとネパールにおける初中等教育を対象とした ICT 活用による教育継続について、それぞれ分析した。生活インフラでは、ウガンダでのプリペイド式井戸料金回収システムとアフリカ 5 カ国の未電化地域における LED ランタン貸出サービスというコミュニティレベルでの画期的な取り組みに着目し考察した。

分析に用いる人間の安全保障の観点は、JICA 緒方研究所レポート『今日の人間の安全保障』第 2 号概要版²に収録された、「恐怖からの自由、欠乏からの自由、尊厳をもち生きる自由」という 3 つの価値、「保護、エンパワメント、連帯」の 3 つの戦略、そして「人びと中心、包括性、文脈重視、予防」の 4 つの原則から成り立つフレームワークに基づく（図 1.参照）。本ケーススタディは、異なる 4 つのセクターにおけるデジタル化の事例を人間の安全保障の視点から再評価することを通じて、デジタル技術の負の影響を軽減しつつ、正の影響を高めるための共通した教訓を考察する。

² https://www.jica.go.jp/jica_ri/publication/booksandreports/1534785_21881.html

図 1：人間の安全保障のフレームワーク



出典：JICA 緒方貞子平和開発研究所 2024, 7 頁

事例 1：デジタル公共基盤

デジタル技術による公共サービス改善のインパクトと教訓・課題 —インドとケニアの官民事例からの学び

齋藤ゆかり JICA 緒方貞子平和開発研究所 企画課長

宮下良介 JICA ガバナンス・平和構築部 主任調査役

山中敦之 JICA 国際協力専門員

1. 導入

公共サービスは、人々の「命、暮らし、尊厳」を守るための「保護」を提供すると共に、人々が自らの可能性を追求できるようにするための人・組織・社会の「エンパワメント」を通じて、レジリエントな社会を構築するために大きな役割を果たしている。

一般的な公共サービスでは、社会の大多数の人々に裨益する最大公約数的なサービスが提供されることが多く、個々人の異なるニーズに対応し得るサービスを提供することは、経済合理性の観点からも限界がある。これは個人の特定や個別ニーズ把握の難しさ、サービスデリバリー体制や金融アクセス等の制約に起因している。一方、近年のデジタル技術の発展により、開発途上国においても、個人を特定できる ID（身元証明）、金融包摂の促進にも資するデジタル決済などがデータ交換基盤を通じて他の様々なデータとつながるデジタル公共基盤（Digital Public Infrastructure: DPI）の整備が進みつつあり、個人や社会のニーズにより即した、効率的かつ効果的な公共サービスを可能にすることが期待されている。他方、個人情報やそれに紐づくデータを活用する事に関しての課題や脅威も散見される。

本稿では、DPI の整備を通じて期待される開発効果について、インドとケニアの事例分析から正負両面の影響も指摘し、人間の安全保障への貢献可能性について考察する。両国とも、世界銀行の所得水準別分類では低中所得国¹に該当しており、それぞれ南アジア、アフリカを代表する先進的なデジタル活用を進めている国として知られている。一方で、両国の DPI はそれぞれ異なる経緯を辿って発展してきたことを踏まえ、両国の共通点及び相違点にも着目して考察する。

¹ 2023 年の一人当たりの GNI はインドが 2,540 ドル、ケニアが 2,110 ドル（World Bank n.d. a; World Bank n.d. b）。

2. インドとケニアの DPI 脅威やダウンサイドリスクに対応するデジタル化の取組

2.1. インド

2.1.1. 背景

インドにおけるデジタル経済は国内総生産（GDP）の増加に貢献しており、とりわけ DPI の整備によって 2030 年までに GDP が 2.9%から 4.2%増加することが期待されている（NASSCOM 2024）。DPI の例として、Aadhaar という国民 ID システムは、個人の識別と金融サービスのアクセス向上を促進し、金融包摂の推進に寄与している。さらに、India Stack という一連のデジタルインフラは、政府サービスへのアクセスを簡素化し、サイロ的に点在していた各機関のデータを速やかに交換可能にすることで、行政の透明性を高めている。

一方で約 14 億人という膨大な人口を抱える中、社会課題として依然、金融包摂が十分に達成されていない。特に、農村部や低所得層では金融サービスへのアクセスが制限されており、経済成長の妨げとなっている。

2.1.2. インド DPI の特長

DPI の導入は、以下のような恩恵をもたらしている。

- Aadhaar 導入以降、決済口座保有率が倍増（2011 年時点：35%→2021 年時点：78%）（Klapper et al. 2021）。
- 直接給付金制度（Direct Benefit Transfer）²を通して Aadhaar に紐づく国民一人の銀行口座への迅速な給付が可能。COVID-19 の際、この仕組みを用いて約 1 か月間の間に 46 百万の国民に対して総額 920 億インドルピーの給付金を支給（NIC n.d.）。こうした背景にあるのは Aadhaar による一元的且つオンラインでの本人確認（e-KYC）によって政府及び金融機関での本人確認に係る時間やコストを低減できていることが大きい。
- 生体認証による決済（Smartcards）の導入によって、汚職が減り、社会福祉プログラムのデリバリーが大幅に改善。支払を受けるための時間が 20%（22 分）減少し、6～10 日早く受け取れるようになった。また、NREGS³（National Rural Employment Guarantee Scheme）については 41%、SSP⁴（Social Security Pension）については 47%、給付プロセスにおける脱漏や搾取が減り、システム

² 2024 年 12 月現在で 54 省庁 319 の各省スキームを通して総計 100 億件、総額 1,257 億円(INR 1.9149/JPY 換算) の補助金支払を実現。<https://dbtbharat.gov.in/>

³ 農業部門の失業問題に対応する国家プログラム。希望者に対し、年 100 日の最低就業機会を保障するもの。

⁴ 貧困層向けの社会給付プログラム。

導入コストを上回る効果があった (Muralidharan et al. 2016)。

- インド DPI の一要素である UPI (統一決済インターフェース) は、同国リテール決済全体の 84.3% (件数ベース、2024 年 12 月時点) を占めるまでに成長した (Reserve Bank of India n.d.)。

2.1.3. インド DPI の課題

一方で同国の DPI 運用にあたって以下のような課題や懸念が指摘されている。

- 過去に ID 要件として生体認証を厳格に適用したところ、本来は受益者となるべき 1.5~2 百万人が社会保障プログラムの恩恵を受けられなかった (Muralidharan et al. 2020)。
- 国民のデジタルリテラシーや物理的なデジタルインフラ (通信環境等)、地方部におけるオンラインサービスが利用可能なデバイス (スマートフォン等) のユーザーが少ないといった事情により、オンラインで提供される公共サービスや金融等のインフラサービスを国民が十分に活用できていない点も問題視されている。決済口座保有率が向上した一方で、稼働率 (利用率) は低いままとなっており (非稼働口座率平均: 35%)、特に農村部での利用率が低い傾向であることに加え、デジタル決済の利用者は口座保有者の 45% に留まっており、隣国バングラデシュやスリランカと比較しても低い状況である (Klapper et al. 2021)。従って DPI が整備されても、それを利用する側のリテラシー・環境整備が伴わない限り、DPI 受益者層とそうではない層との受益格差がますます開いていくことが懸念される。
- 同国の DPI は政府主導で進められてきており、政府中心で国民個人のデータを中央集権的に保管・管理・連携させる仕組みは、サイバー攻撃によって悪用されるリスクを孕んでいる。
- 上記仕組みの拡張・拡充が今後過度に進むことで、政府中心の監視社会の形成へと至り、個人の自由が損なわれるリスクも内在している。なお DPI の整備に後追いする形で 2023 年にデジタル個人情報保護法が成立し、GDPR (欧州一般データ保護規則) と同等の厳格な個人情報管理が求められることとなったが、DPI への依存度が高い構造が維持される限りは上記リスクを孕み続けることとなる

益々拡張・発展していくであろう DPI のシステム整備・普及と、その倫理的な利用に係る法整備のバランスを考慮する必要がある。

2.2. ケニア

2.2.1. 背景

デジタル決済に関しては、ケニアは世界に先駆け導入し、世界的なベンチマーク的存在になっている。その中心となる M-Pesa は 2005 年に英国の国際開発機関である

DfID⁵のパイロット事業から始まり、民間主導であった点が特徴的であり、既存の金融機関へのアクセスが難しい層だけでなく、都市・地方格差がある同国ならではの、出稼ぎ先から家族への送金というニーズにマッチしてきた。その結果、ケニアはデジタル基盤を構成する3つのコンポーネントの一つであるデジタル決済において極めて高い成果を出している。他方、政府も公共サービスの拡充と汚職の低減を目的に公共サービスの電子化とそれを可能にする基盤の整備を進めてきた。しかし、その道のりは平坦ではなく、デジタルID「Huduma Namba」に対する違憲判断や、先進的だったオープンデータ推進の停滞、国民の政府への信頼の薄さもあり、汚職予防や効率化を目的とした公的なデジタル基盤構築や電子的な公共サービス拡充への懐疑的な声がある。

2.2.2. ケニア DPI の特長

以下に、DPI が同国の公共サービス拡充につながった例を挙げる。

- モバイル決済に加え、金融機関等も含め、デジタル基盤が整ったことで、フォーマルな金融サービスへのアクセス率は2006年の26.7%から2009年には40.4%、2024年には84.8%に上昇している（Central Bank of Kenya et al. 2024）。コストの高い従来の金融サービスやリスクのあるインフォーマルサービスに代わり、安全かつ信頼できる方法での決済が可能になっている。
- デジタル決済サービスの普及は、水、電気、保健等、生活や教育に直結するサービスへのアクセス改善にもつながっており、人間の安全保障に関わる多くの欠乏を軽減する事になっている（Ndung'u 2019）。
- 人間の安全保障に関連する点のひとつに、データを活用した決済・預金データによる信用スコア算定とそれに基づく融資サービスがある。これは政府によるサービスではないものの、信用情報が無いため融資を受けられなかった層に融資が提供されることで、多くの人々が恩恵を受けている。
- M-Pesaの利用は、一人当たりの消費レベルの向上につながり、ケニア全体の2%にあたる194千世帯が貧困状態から脱した（Suri and Jack 2016）。貯蓄の増加といった経済行動の変化や、職業選択の余地が増え、農業からビジネスに転じたことにより、女性が世帯主である世帯においては、特に顕著な効果が見られた。モバイルマネーは、長期的な消費の効率化や雇用の効率化、リスクシェアリングのコスト削減等に貢献しており、家計消費のレジリエンス向上にも寄与している（Suri and Jack 2016; Ndung'u 2019; Jack and Suri 2014）。
- 健康保険料支払におけるモバイル決済利用により、徴収漏れが減り、健康保険基

⁵ 英国の国際開発省（Department for International Development）。2020年に外務・英連邦省と統合され、Foreign Commonwealth and Development Office (FCDO)として改組された。

金から医療施設への支払が迅速化した（GSMA, 2017）。

ケニアにおける汚職は根強いものがあり、人と接触しないで公的サービスを受ける事ができるデータ交換基盤と個人が特定できるデジタル ID に基づく電子政府サービスは、国民に対しての公共サービス提供の質を高めるだけでなく、政府への信頼性を高める事が期待されているが、今後その効果についての検証が求められる。

2.2.3. ケニア DPI の課題

DPI を構成する一つの柱である ID に関してのケニアの歴史は複雑で、政府の使用に関しては必ずしも全面的に信用されているわけではない。特に Huduma Numba 導入にあたって、国民への十分な説明が無いまま施行された事、そして極めてセンシティブな個人情報を取り込もうとした事、これらの個人情報の管理に関しての規定が導入時に定まっていなかった事から、政府による情報の悪用が個人に不利益をもたらすことを多くの国民が懸念しており、憲法裁判所による違憲判決も下されるなど、ID に関してのポテンシャルを発揮できていない。

デジタル決済サービスの展開と並行して監督当局による規制整備も進められたが（Ndung'u 2019）、例えば、融資の利用条件（手数料、金利等）の明示などの利用者保護が徹底されていない等の課題も残っている（CIPIT 2021）。また、M-Pesa を提供する Safaricom 社の市場シェアは 71.9% に達する中、独占による競争性の欠如、料金設定の透明性の確保、相互運用性の確保等が課題である（Ndung'u 2019）。

データ交換基盤を基にした国民の公的サービスへのアクセスは、政府への信頼の低さ、デジタルリテラシーおよびデジタルインクルージョンの不足、啓発活動の不足といった複合的な要因により、他国に比べて広く活用されているとは言えない。またケニアにおける汚職問題は、政府が行う事業に対しての根本的な国民の不信感をもたらしており、データ交換基盤を包括的に使用する事に対しての足かせになっている。

3. 考察

3.1. 2つの事例の比較からの示唆

前節に挙げたインドとケニアを比較してみると、以下のような共通点や相違点が挙げられる。

(1) 公共サービスデリバリー改善への貢献：

- インド：汚職や脱漏の防止や、サービスアクセスに係る受益者コストの削減により、公共サービスのデリバリー改善に寄与。また、生体認証技術の導入により、本人確認を必要とする公共サービス（例：社会給付等）の利用が容易になった。他方、生体認証による身分証明を厳格に適用することが、脆弱層の排除につなが

ったとの報告もある。

- ケニア：国民 ID や有権者登録に生体認証が導入されているが、社会給付サービスの改善効果の報告事例は見当たらない。一方で、M-Pesa 等の安全・安価な送金サービスの普及により、有事の際に家族や知人から送金を受けられる、給水サービスに係る支払効率化や中間業者排除によりサービスコストが低減する等のインパクトが見られた。

(2) 個人情報管理への懸念：

- インド：Aadhaar や生体情報等の個人情報の流出が問題となった。当初、包括的なデジタル個人データ保護法が存在していなかったこともあり（その後、2023 年 9 月に制定）、プライバシーを侵害するとの批判も出ていた。
- ケニア：アプリを通じて個人情報や決済データが第三者に流出し、当初目的以外の用途に流用されたケースもあった。2019 年に導入されたデジタル ID（Huduma Numba）は、司法判断によりプライバシーやデータセキュリティのルールが整備されるまで実施が凍結された。その代替として導入された Maisha Namba にも様々な個人情報が集約されるため、データ保護の重要性と活用についての透明性の必要が増している。

(3) 官民の役割：

- インド：官主導で相互運用性を備えた 3 要素の基盤（ID、決済、データ連携）が整備され、その上に官民のデジタルサービスが提供されるというエコシステムが形成された。例えば決済では、決済公社がシステム基盤を開発し、金融機関や決済サービス業者はそれを利用して決済サービスを提供することで、異なる金融機関や決済サービスの間での相互運用性を確保しつつ、競争を促進した。
- ケニア：携帯電話会社のビジネス戦略（顧客確保）によるモバイルマネー（M-Pesa）サービスの普及が先行した。それが金融包摂という社会ニーズにも合致。決済サービス関連の法規制は未整備だったが、監督当局と密に連携し、利用者保護に必要な施策（信託口座等）も合わせて導入された。その後、M-Pesa を提供する携帯電話会社の市場シェア拡大に伴い、競争性、料金設定の透明性が課題となった。

(4) グランドデザイン：

- インド：政府主導により全体パッケージとして ID、決済、データ連携の整備が進展。各機能が高度に統合され、データ管理のガバナンス枠組みも明確。利用者にとってもサービス利便性が高い。
- ケニア：データ交換基盤の整備を進めているが、既存システムの中には未統合のものもあり、電子化も完全ではないため、利便性にも課題が残る。

(5) ID 及び決済サービス普及要因：

- インド：社会給付等の G2P（政府から個人へ）決済を進めたことが決済サービス普及の主要因。2016 年の高額紙幣廃止や 2020 年以降のコロナ禍もデジタル決済普及を後押しした。
- ケニア：都市部の出稼ぎ者から地方在住の家族への送金需要が大きく、P2P（個人から個人へ）が牽引する形で民間モバイルマネーが浸透した。G2P での給付金支給が進んでおらず、ID のメリットが人々に理解されないためか、ID 登録・利用はあまり進展していない。

(6) インターネットアクセスが困難な層向けのサービス：

- インド：UPI 導入時（2016 年）にはスマートフォン向けサービスが先行したが、その後 2022 年にはフィーチャーフォン送金や対面オフライン決済機能も導入された（岩崎 2023）。インターネットアクセスが困難な層へのリーチが目的と思われる。
- ケニア：スマートフォン登場前の 2007 年に M-Pesa がサービスを開始したこともあり、フィーチャーフォン向けのサービスが先行した。テキストメッセージを使った送金、携帯電話サービスのエージェント網により、インターネットアクセスが困難な層にも普及した。他方、テキストメッセージは QR コードよりも手間がかかるため、スマートフォン普及に伴い、徐々に QR コード決済に移行する可能性もある。

(7) 決済サービス利用状況

世界銀行の Global Findex 調査（2011 年以降、概ね 3 年毎に実施）のデータで両国を比較すると、下表のような特徴が見られる。インドでは政府主導のイニシアティブにより決済口座開設は進んだが、その利用には課題があることが分かる。

表 1-1：決済サービス利用状況

関連指標		インド	ケニア	特徴
決済口座 保有・利用	口座保有率	78%	79%	2011 年時点では両国とも 4 割弱。ケニアは 2014 年に 75%、インドは 2017 年に 80% に到達し、その後は 8 割前後で推移。取り残されている層へのアクセスの難しさを示している。
	うち、非稼働率	35%	2%	インドは利用されていない口座も多い。
	金融機関口座保有率	77%	51%	ID と銀行口座開設を政府主導で進めたインドの方が高い。
	給付金受取目的での金融機関口座開設	38%	10%	インドは G2P が口座開設を促進したことを示している。
	モバイルマネー口座保有率	10%	69%	いずれもケニアの方が高い。
	うち、他人の支援無しに利用できる人の割合	56%	84%	
デジタルサービス利用	インターネットアクセス可能な人口の割合	28%	47%	いずれもケニアの方が高い。
	携帯電話保有率	66%	85%	
携帯・インターネットでの金融サービス利用	請求書支払	10%	45%	いずれもケニアの方が高く、インドでの利用は限られる。
	送金	10%	69%	
	借入	2%	30%	
	現金での国内送金（人が仲介）	33%	15%	インドは 2014 年の 67% より減っているものの、依然として人が仲介する送金が多い。
性別、教育水準、所得階層、地域間格差	決済口座保有率	格差はほぼ無い。	男性、中等教育以上、中間層以上、都市の方が高い、	政府主導で口座開設を進めたインドと異なり、ケニアは属性による保有率の格差（10～20% 台後半の差）が見られる。
	デジタル決済利用率	男性、中等教育以上、中間層以上、都市の方が高い。	保有率と大きな差は無い。	インドでの利用状況には属性による格差（10～20% 近い差）が見られる。

※いずれも成人（15 歳以上）人口に対する割合

出典：World Bank (2021) を基に著者作成

3.2. 事例からの教訓・課題

インドやケニアの事例から得られた教訓・課題を、人間の安全保障の「戦略（保護、エンパワメント、連帯）」や「原則（人びと中心、包括性、文脈重視、予防指向）」の視点で整理すると、何が見えてくるだろうか。

3.2.1. DPI の開発インパクトの浸透・拡大に向けて

上記のインドやケニアの事例が示すように、開発途上国の公共サービスデリバリー改善に DPI（ないしその一部の機能）は貢献していると言える。他方、「人びと中心」、「包括性」、「文脈重視」の視点から見ると、開発インパクトをさらに浸透・拡大し、人々の「命、暮らし、尊厳」を保障するため、以下のような点が留意事項として挙げられる。

3.2.1.1. 「人びと中心」の視点

インドにおける決済口座の保有率と利用率の差から分かるように、政府主導による ID 付与や口座開設が進んでも、必ずしもサービス利用につながっているとは限らない。表面的な普及率だけでなく、利用状況にも着目し、人々がサービスから実際に恩恵を受けているかを見る必要がある。

また、ある程度サービスが普及しても、依然としてそれにアクセスできない人々は存在している。サービス利用が困難な人々のニーズや阻害要因を把握した上で、制度やサービスを設計・構築・運用することが肝要である。例えば以下のような工夫が考えられる。

- デジタルサービスにアクセスしにくい人々を排除しないよう、従来型の方法も並存させ、アナログとデジタルのベストミックスを考える。
- 手数料を無料、または貧困層でも負担可能な金額に抑える。
- 地理的制約や災害時等、インターネットアクセスが困難なケースを想定し、オフライン利用サービスも実装する。
- 国家による保護の対象から抜け落ちるリスクがある人々（難民、移民など）もカバーできる制度・サービスを整える。
- 地方部での通信・電力インフラの整備を進める。

3.2.1.2. 「包括性」及び「文脈重視」の視点

DPI は、ID や決済といった基幹サービスを提供し、公共目的に資する様々なデータと連携させる共通基盤も整備することで、公共サービスデリバリーの制約を克服しようとするものであり、「包括性」の視点を体現するマルチセクトラルな取り組みである。インドはその好事例と言える。一方、ケニアは民間決済サービスでは先行してい

たものの、ID やデータ交換基盤については課題があり、それらの連携によるサービスデリバリーの改善効果が発現しているとは言い難い。

DPI が人々にとって利便性の高いサービスを提供するためには、関係機関が別々に取り組みを進めるのではなく、サービスやデータの相互運用性が確保されるよう、全体最適な形で制度やシステムが設計されることが肝要である。

また、その国の社会状況等の「文脈重視」により、人々のニーズに合ったサービスを提供するためには、インドの例に見られるように、政府による基盤整備だけでなく、民間側でもサービスの充実が図られることが望ましい。適切な目的を有する官民双方のアクターが安全にデータを活用できるよう、技術面や制度面（公正な競争環境の確保）の対応により、幅広いアクターの参入や競争を促進することが重要である。

3.2.2. DPI によるリスクに備えるために

DPI が人間の安全保障の価値「命、暮らし、尊厳」を脅かさないためには、トップダウンによるリスク管理とボトムアップによる個人のエンパワメントの両輪が必要である。

3.2.2.1. トップダウンアプローチ（保護）

DPI は膨大な個人情報扱い、中央集権的に政府等に個人のデータが集まる仕組みとなっていることから、その濫用や悪用が個人の尊厳やプライバシーを脅かす危険性がある。このリスクに対処するには、データ保護法や規制の整備が不可欠である。前述のインド並びにケニアはそういった法整備を進めている国々であり、データ管理者側は透明性の高いデータ管理を行い、利用者側は自らのデータの扱いを理解し、必要に応じてコントロールできる権利を持つことを定めている。さらに個人情報漏洩のリスクに鑑み、サイバー攻撃等に対するセキュリティ対策も必要となる。

また DPI を運用する政府・企業による搾取を防ぐには、利用者保護のためのルールが必要である。例えば DPI の運営者およびサービス提供者に対して透明性のある契約条件や利用規約を義務化することで、不透明なビジネス慣行を監視し、不公平な手数料や不正なデータ利用といった利用者への搾取を抑止する必要がある。

3.2.2.2. ボトムアップアプローチ（エンパワメント）

個人が自らのデジタルデータを管理し、適切に利用できるようにするためには、デジタルリテラシーの向上が不可欠である。特に、個人情報の扱いやセキュリティ意識を高める教育が重要であり、学校教育等を通じて幅広い世代に基本的なデジタルリテラシーを普及させることが求められる。

また、DPI が提供するサービスを適切に享受し、提供者による搾取を防止するため

には、利用者が金融リテラシーやヘルスリテラシーといった知識を持つておく必要がある。例えば、モバイルバンキングやデジタル決済サービスを安全かつ効果的に利用するための教育プログラムを実施することで、利用者がサービスを選択し、自らの状況に最適なものを見極める力を育むことも重要である。

4. 結論

DPI は、公共サービスの透明性向上や金融包摂の促進に寄与する一方で、個人情報管理やデジタル・ディバイドといった課題を抱えている。インドでは Aadhaar を活用した行政の効率化が進んだが、生体認証の厳格な適用が脆弱層の排除につながった事例もあった。ケニアでは M-Pesa の普及により金融アクセスが大幅に向上したが、政府による ID 管理への不信感が強く、DPI の活用が限定的となっている。これらを踏まえ、人間の安全保障を考慮した DPI の在り方については以下 3 点に留意する必要がある。

第一に、DPI の整備においては、国民の信頼を確保することが不可欠である。特に、政府が主導する場合、データの保護やプライバシーの確保が重要となる。適切な法整備と透明性の確保がなされなければ、DPI が監視ツールとして機能する懸念が生じ、利用者の受け入れが進まない可能性がある。ケニアの Huduma Namba の失敗は、国民の信頼を得るプロセスの重要性を示している。

第二に、DPI の恩恵がすべての人に行き渡るような包摂的な仕組みが求められる。デジタルリテラシーの向上や、農村部・低所得層に向けたインクルージョンの確保が不可欠である。インドでは口座保有率が向上したものの、利用率の低さが課題となっており、単にインフラを整備するだけでなく、実際に活用される環境づくりが求められる。

第三に、DPI の持続的な発展には、官民の協力と適切な役割分担が重要である。インドのように、政府が基盤を整備し民間がサービスを展開するエコシステムの構築が望ましい。一方で、ケニアのように民間が主導した場合、競争性や料金設定の透明性を確保し、市場の独占を防ぐ規制も必要である。

デジタル技術を活用した公共サービスを発展させ、それにより人間の安全保障を実現するためには、上記 3 点のバランスを取りながら慎重に進めることが求められる。

事例 2：保健

危機下におけるデジタル技術を活用した保健医療サービスの提供 —インドとガーナの新型コロナワクチン接種キャンペーン

井本佳宏 JICA ブータン事務所 企画調査員
梶野真由奈 JICA 緒方貞子平和開発研究所 リサーチ・オフィサー
難波祥子 JICA 緒方貞子平和開発研究所 企画課 職員
宮原千絵 JICA 緒方貞子平和開発研究所 副所長

1. 導入

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）は、2019 年 12 月に中国でクラスター発生が報告されて以降、驚くべきスピードで世界中に感染が拡大した（WHO 2020a）。2020 年 1 月には世界保健機関（WHO）が COVID-19 をパンデミックと認定し、2022 年 5 月に終息が宣言されるまで、約 3 年 3 カ月にわたり人々の命、暮らしに深刻な影響を及ぼした（WHO 2020b; WHO 2023）。この未曾有の危機に対し、各国はロックダウンや患者の隔離、接触者追跡、マスクの着用、社会的距離の確保といった対策に取り組んだ。また、新型コロナワクチンの研究開発が急速に進み、緊急使用許可が出されるなど異例の速さで投与が可能になり、ワクチン接種は各国の重要な対策の 1 つとなった（FDA 2020）。大規模なワクチン接種が必要となる中、デジタル技術はワクチンの在庫・保管モニタリングや接種状況の把握、接種証明書の発行等に積極的に用いられた（例えば Gurnani et al. 2020; Wilson 2021）。これらによりワクチンへのアクセスが改善されたとする一方で、その恩恵を受けたのは、デジタル技術へのアクセスがコロナ禍以前より高い一部の層に限られたとする見方もある（Choudhary et al. 2023; Dhalaria et al. 2022）。加えて、インターネットを通じた誤情報の流布がワクチン接種を阻む障壁になったという指摘もある（Chand 2021）。

ワクチンは、感染症の効果的な一次予防ツールであり、世界中の感染症の負担と関連する死亡の大幅な削減に貢献している（Kapp 2005）。本稿では、COVID-19 という人間の安全保障の危機的状況下において、デジタル技術を活用しワクチン接種キャンペーンを行ったインドとガーナの事例を取り上げる。政府主導でデジタルインフラの整備に取り組み、民間を含めて既存のデジタルリソースが豊富であったインド、デジタルインフラの脆弱性が残るものの保健医療情報のデジタル化に長く注力してきたガーナというデジタル化に積極的だが異なる背景をもつ 2 カ国の対応を人間の安全保障の視点から考察することで、危機下における保健医療サービス強化のためのデジタル技術活用に

ついて示唆を得ることを試みる。

なお、本稿ではワクチンの種類や国家間のワクチン分配の不平等については議論しない。

2. コロナワクチン接種のアクセス確保とデジタル技術－インドとガーナの事例から

2.1. インド

2.1.1. ワクチンのアクセス確保とデジタル技術の活用

人口大国であるインドは、2021 年 1 月 16 日にコロナワクチンの接種を開始した。モディ首相は、接種開始前に行った演説で「世界最大のワクチン接種キャンペーン」と表現し、半年で約 3 億人¹に接種することを目標に掲げた (Bagcchi 2021)。その後、医療従事者、フロントラインワーカーから始まった接種は徐々に対象を広げ、また感染状況に応じて追加接種の優先層や接種対象者の調整が行われた (MoHFW 2021)。キャンペーン開始後、同年 8 月には約 6 億 2,800 万回のワクチン接種を完了し (Das 2021)、2023 年 12 月 31 日時点で全人口の 74%が少なくとも 1 回の接種を受けたとされる (WHO n.d.)。インドではこの大規模な接種キャンペーンを展開するにあたり、既存または実績のある団体のデジタルリソース (表 1 参照) を活用した、Covid Vaccine Intelligence Network (CoWIN) と呼ばれるプラットフォームを開発し、ワクチン接種の開始日より運用した。

インドのインターネット加入者は 2021 年時点で 8 億人を超え (DoT 2021)、スマートフォンの使用者は約 7.5 億人 (The Economic Times 2022) と、デジタル技術の普及が国内で進んでいたこともあり、CoWIN の登録ユーザー数はリリース 1 年で 9 億 4,000 万人に達し、大規模なワクチン接種キャンペーンを支えた (Exemplars in Global Health 2022)。

¹ インドの 2021 年時点の人口は約 14.1 億人である (World Bank n.d.)。その後、2023 年 4 月に国連人口基金 (UNFPA) が、インドの人口推計が同年半ばに 14 億 2860 万人に達し世界最多になるとの推計を発表した (UNFPA 2023)。

表 2-1：CoWIN に活用された主なデジタルリソース

Electronic Vaccine Intelligence Network: eVIN	国連開発計画（UNDP）の支援のもと 2014 年に導入、2015 年から全国予防接種プログラムで使用。リアルタイムでワクチンの在庫と冷蔵の保管状況をモニタリングできるシステム。
Digital Infrastructure for Vaccination Open Credentialing: DIVOC	インドの非営利団体 eGov Foundation（eGov）が開発したデジタル証明書を発行するオープンソースソフトウェア。
DigiLocker	「デジタルインド計画（Digital India）」のもと 2015 年に発表されたインド政府主導の文章保管プラットフォーム。各種証明書や書類の保管・共有・認証等ができる。
Surveillance and Action For Events following Vaccination：SAFE-VAC	予防接種後の有害事象を報告、追跡できるシステム。

出典：Exemplars in Global Health（2022）を基に筆者作成

CoWIN にはパソコン、タブレット、携帯電話と様々な電子機器からアクセスでき、次のように使用された：(1) 政府：ワクチン接種に係るデータベースの作成、接種キャンペーンのモニタリング、接種状況等を示したダッシュボードの作成、(2) 医療機関：ワクチンの適切な保管・在庫管理、接種記録の管理、(3) 国民：接種のための手続き、接種証明書の発行、接種による有害事象の報告、ワクチンに関する情報収集（Exemplars in Global Health 2022）。この内、主要な機能であるワクチン接種の予約では、携帯電話が無い場合、所有している人が代わりに予約できる仕様となっている。登録の手順は、CoWIN にアクセスし電話番号を登録するとワンタイムパスワードが発行され、登録した携帯電話に SMS が届くので、それを認証する。その後、CoWIN の予約ページにアクセスし、氏名・性別・生年月日・個人証明書²を登録し、接種場所やワクチンの種類等を選択し予約する流れとなっている。なお、インド政府は国民 ID（Adhaar）の紐づけを接種予約に求めないとしているが、Adhaar の情報を活用し、優先接種層以外の人予約できないよう管理していたとされる（前掲書）。

² 国民 ID（Adhaar）以外にも運転免許証、納税者カード、パスポート、年金手帳等でも登録可能である。[https://prod-cdn.preprod.co-vin.in/assets/pdf/Frequently+Asked+Questions+\(FAQs\)+on+Co-WIN_19_10_2023.pdf](https://prod-cdn.preprod.co-vin.in/assets/pdf/Frequently+Asked+Questions+(FAQs)+on+Co-WIN_19_10_2023.pdf)

CoWIN には、課題や批判も見られた³。そして、その内のいくつかに関しては対応策が講じられ、結果としてシステムの利便性を高めることにつながっている。以下にその具体例を 3 つ挙げる。

1 つ目は、CoWIN リリース初期の予約の困難さである。当初、予約枠の空き情報を通知するシステムがなく空き情報をたまたま見つけるしかない状態が生じ、批判された。これに対し政府は速やかに対応している。なかでも、2021 年 4 月に CoWIN の Application Programming Interface (API) ⁴を公開したことは改善に大きく貢献した。様々なサービスとの連携が可能となり、リアルタイムで予約の空き情報を通知するサービスを民間の多くのエンジニアが開発、それらは CoWIN を補完する形で運用された。また、感染経路追跡アプリ「Aarogya Setu⁵」を、API の公開と同時期に CoWIN に連携させる等、政府も既存の官製デジタルリソースを接続して予約経路を増やすといった改善を試みている。

2 つ目は、デジタルへのアクセスが脆弱な層の取り残しである。ワクチン接種には基本的に CoWIN からの予約が必要であったことから、デジタル・ディバイドとワクチン接種率の低さの関連が指摘されている (Choudhary et al. 2023; Dhalaria et al. 2022)。特に、インターネットの普及が遅れている農村部が取り残されたことに対し、強い批判が巻き起こった (Global Japan AAP Consulting Private Limited 2021)。インド政府はこれを踏まえて、各地の予防接種センターからの現地登録を可能にしたり、フリーダイヤルからワクチン接種を予約できるようにしたりと、仕組みの改善を図り (INPS JAPAN 2021)、ヘルスワーカーによる各戸の訪問接種も必要に応じて行った。また、農村部でフィンテックのスタートアップ企業が、それぞれの加盟店で予約代行サービスを提供する等、民間からも改善に向けた取り組みが行われた (Global Japan AAP Consulting Private Limited 2021)。

3 つ目は、CoWIN の技術的な不具合やセキュリティへの懸念である。接種後の通知

³ 特に導入初期において、アプリの技術的な不具合の多発、デジタルインフラが整っていない地域やデジタル技術にアクセスが無い人びとが取り残されるリスク、データ保護に関する規則が無いなかでの個人情報収集に対する懸念、政府がデジタルヘルスインフラ整備に莫大な予算を投じる一方でワクチン等の医療インフラに必要な予算がさかされていないという批判などがあった (Bansal 2021)。

⁴ 「プログラムの機能をその他のプログラムでも利用できるようにするための規約 (総務省)」のこと。これにより、プログラム同士の連携が可能になる。

<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h30/html/nd133110.html>

⁵ Aarogya Setu は「プライバシー・ファースト・バイ・デザイン」を掲げている。また、当初、英語とヒンディー語等の 4 言語 (インドは 24 の公用語がある) のみだったが、その後 12 言語まで対応を広げた。 <https://www.mygov.in/aarogya-setu-app/>

が届かないといったものから記録情報の誤りまで様々な技術的トラブルが報告されている。加えて、個人情報の取り扱いに関する規定が無いことが懸念された（NHK 2021）。これに対し、政府は CoWIN の技術的な不具合に 24 時間以内に対応すると明言した。また、ワクチン証明書の訂正を容易にする等、断続的に機能をアップデートし利便性を高めた。

2.1.2. デジタル活用の可能性と課題

デジタル技術の活用は大規模な接種キャンペーンの実現において重要な役割を果たした。ワクチン接種に関する様々な情報をデジタル化により統合、リアルタイムでデータを集計、それを政策に生かしたことは人口規模が大きいインドにおいて限られた資源の有効活用と接種に係る業務の効率化を可能にした。また国民にとっても、ワクチン接種に関する情報をリアルタイムで取得できた意義は大きい。加えて、API を公開することで、官製プラットフォームの課題を民間サービスが補い、刻々と状況が変化するパンデミックの最中において柔軟な対応を可能にしたことは特筆すべきである⁶。他方で、ラストワンマイルへの対応には課題が残る。パンデミック初期、CoWIN へのアクセスがワクチン接種予約に必須であったことから、デジタル・ディバイドにより取り残される人びとがいた。その後、民間サービスによる補完や対面での支援が導入されたものの、パイロット的な取り組みが多く全体システムへの組み込みまで至らなかった可能性がある。また、個人情報の保護は、官製デジタルプラットフォームを安全に運用するうえで今後も欠かせない視点だろう⁷。

2.2. ガーナ

2.2.1. ワクチンのアクセス確保とデジタル技術の活用

ガーナは COVAX ファシリティ⁸を通じてワクチンを受け取った最初の国であり、2021 年 3 月よりワクチン接種プログラムを開始した（WHO 2021）。その後、2023 年 12 月末までに全人口の 46.3%が少なくとも 1 回のワクチン接種を受け（GHS n.d.）、アフリカ諸国の中では比較的接種率が高い国の 1 つといえる（Statista 2023）。ワクチン接種プログラムには、ガーナ保健省下の組織である Ghana Health Service（GHS）の既存

⁶ 台湾もコロナ対応においてデジタル技術を積極的に活用。インドと同様に API を公開し柔軟に対応した。<https://www.sbbit.jp/article/cont1/82585>

⁷ パンデミック終息後、2023 年 8 月 11 日に個人情報保護に関する同国初の包括的な法律「Digital Personal Data Protection Act, 2023」が成立した。

<https://www.meity.gov.in/content/digital-personal-data-protection-act-2023>

⁸ ワクチンへの公平なアクセスを目的とし、共同購入し開発途上国に分配する国際的な枠組みのこと。<https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/hoken/index5.html>

デジタルリソースである保健管理情報システム（District Health Information Management System²: DHIMS²）及び E-Tracker⁹が活用され、様々な接種場所¹⁰から提供される情報の統合・分析と郡・州・国レベルでの迅速な情報共有を可能にした（R4D 2023）。その際、接種情報の単純な集計に留まらず、被接種者の情報（年齢、性別、住所、基礎疾患、接種ワクチンの種類等）も収集・分析することで、優先接種層の調整に係る意思決定や接種率が低い層の可視化に活かされた（R4D 2023; Akrong et al. 2024）。また、GHS は DHIMS² で収集・分析した情報の一部を公開することで、人びとに対し接種状況を共有している。このように、ガーナは DHIMS² を活用した施策を進めたが、ワクチン接種プログラムでは様々な課題に直面した。ここでは、それらの課題に対して時にユニークな取り組みで改善を試みた例を 3 つ挙げる。

1 つ目は、記録作業の電子化における現場の課題である。ガーナでは E-Tracker によるタブレットを通じたデータ入力と紙の記録を組み合わせているが、GHS はデータ入力業務を効率化でき、迅速な情報収集・分析を可能にする記録作業のデジタル化促進の重要性を認識し、コロナ禍において不足するタブレットを調達すべく支援を呼びかけた。それに対して米国国際開発庁（USAID）、ロックフェラー財団、WHO 等複数のドナーが支援を表明し 6,000 台以上のタブレットが提供された。しかし、タブレットがあり、E-Tracker のオフラインモードによりインターネット接続が無い地域でも記録を入力できるにも関わらず、しばしば紙での記録が好まれたという報告がある（R4D 2023）。これには、アプリの断続的な更新による負担、同期時のトラブルによる不信、接種チームのスキル不足等との関連が指摘されている（R4D 2023; Akrong et al. 2024）。これに対し、GHS は現場の対応力向上を目的とし、ライブセッションを含めたオンライントレーニングを提供した（R4D 2023）。

2 つ目はワクチン忌避である。ガーナでの研究によると、ワクチン接種をためらう理由は、副作用や有効性・安全性に対する疑問、恐怖、宗教的・精神的信念等であり、健康への影響に関する誤情報や陰謀説も流布された（Akrong et al. 2024）。GHS とユニセフは、Talkwalker による情報識別と国家誤情報タスクフォースによる知識の共創を組み合わせたインフォデミック管理システムを構築し、誤情報を検証して対応した。Talkwalker は、さまざまなオンラインプラットフォーム上で特定の情報を検索できるデ

⁹ GHS は 2000 年代初めより保健情報の電子化を進め、2008 年にマイクロソフトアクセスがベースの DHIMS を導入。その後、DHIMS の課題を改善するために、オスロ大学が開発したオープンソースを用いたオンラインベースのシステムである DHIMS² を 2012 年に導入した。E-Tracker は 2016 年より一部の州で導入されたタブレットにインストールして使用するアンドロイドアプリであり、入力した情報を DHIMS² に連携できる。（JICA 2014; Nabunnya 2020 ）

¹⁰ 保健センター、病院、薬局、市場、その他の公共の場所に加え、各戸訪問による接種も行われた（R4D 2023）。

デジタルツールであり、コロナ禍で複数の国で使用された（例えば Talkwalker 2021; Ahmed et al. 2024）。Talkwalker を用いて得られた結果をもとに、例えば、影響力の高い人物がワクチンの副作用に関する誤情報を投稿した際に発信者に正しい情報を伝え、ワクチン接種を支持する発信をしてもらう、致死性に言及した投稿に関してフェイクニュースであるとして、正しい情報と共に GHS の様々なソーシャルメディアチャンネルに投稿するといった対応策が講じられた（Lohiniva et al. 2022）。専任の担当者の配置や誤検知のレビューが必要となる、カバーされていないプラットフォームがあるといった、いくつかの課題もあるが、包括的に市民の感情を追跡し、誤った情報に対処、情報拡散の影響を測定することは重要であることを示した（Isaac et al. 2023）。

3 つ目は遠隔地等へのワクチン輸送手段の確保である。コロナ禍では、医療施設へのアクセスが困難な地域において、Zipline によるドローンを活用した新型コロナワクチンの配送が行われた。Zipline は、サハラ以南アフリカで最初に運用された医療用ドローンの配送サービスであり、2016 年からパートナー国の配送センターのネットワークを通じて、血液、ワクチン、医薬品、その他の医療製品を医療施設に配送する事業を展開している（Connor et al. 2022）。ガーナでは、2019 年に保健省、GHS と連携し小児用ワクチンの輸送を開始した。コロナ禍においても UPS 基金（世界最大の貨物輸送会社であるユニテッド・パーセル・サービスの慈善部門）の支援を受け、氷点下で保管が必要な新型コロナワクチンの輸送を一部担い、280 万回分以上のワクチンを配送した。その多くは、農村地区、女性が世帯主である割合が高い地区、安全な水へのアクセスが限られる地区に届けられた¹¹（Zipline 2024）。

2.2.2. デジタル活用の可能性と課題

安定したインターネット環境等のリソースに制約がある中、自国に適した様々な取り組みを試みた意義は大きい。タブレットはバッテリーの持続時間が比較的長く、また停電・非電化にも強いことから、デジタルインフラが脆弱なガーナにおいて、現場レベルでの記録の電子化に適した選択肢と言えるだろう。このように、最適なツールを選択しつつ、デジタル化の利点である、データの蓄積、迅速な情報分析と多様なレベルでの情報共有による意思決定の仕組みをつくることは、小児ワクチン等の保健医療サービスを効率化し、公衆衛生危機への対応や予防の検討に貢献し得ることから、長期的に見た公衆衛生上の利益は大きい。Talkwalker を活用したインフォデミック対策は、ソーシャルメディア上の誤情報を迅速に特定し、専門家による検証に基づいた正確な情報を拡散す

¹¹ 農村地域では、遠隔でない地域よりも 30%多くのワクチンが Zipline によって届けられた。世帯主の多くが女性である地域では、他の地域よりも 4.5 倍多くのワクチンが届けられた。安全な水へのアクセスがない地域では、他の地域よりも 9 倍多くのワクチンが届けられた（Zipline 2024）。

ることで、国民の混乱を防ぎ、信頼を高めることに成功した。しかし、利用者が多いソーシャルメディアでも対象外のものがあること、ソーシャルメディアにアクセスできない脆弱層への対応等には課題が残った。ワクチン接種に係る意思決定には、家族や友人といったソーシャルネットワークの影響が大きく、特定の媒体に焦点をおくのではなく、コミュニケーションチャネルを意識する重要性が示唆されており（Agboh and Yarney 2025）、今後のインフォデミック対策では、コミュニティの巻き込み等と合せて検討することで、効果を高める可能性がある。ドローンによるワクチン配送は、輸送スピード、柔軟性（道路未整備、遠隔地の医療施設に配送可能）、安全性（特殊コンテナによるワクチンの品質維持）、コスト削減に大きく貢献し得る。他方で、その普及には、通信環境の整備、法整備、コスト削減等の様々な課題が残るため、その可能性を最大限に活用するためにも、これらの改善が必要である。

3. 人間の安全保障の枠組みでの再評価

3.1. 保護とエンパワメントの視点から

既存の保健医療サービスの体制がある程度整っている場合、デジタル技術はそれを強化し、人びとの「保護」機能を高める可能性がある。インドのようにワクチンを全国で適切に冷蔵保管・在庫管理し、優先接種層から計画的かつ効率的に分配したり、ガーナのように現場の情報を瞬時に集めて分析し、郡・州・国レベルで共有し、意思決定に役立てたりとアナログな仕組みでは難しかったことが、デジタル技術により可能になった。

他方で、政府主導の保護的な対応には限界がある。コロナ禍では、誤情報の流布によるワクチン忌避が課題になる等、一人ひとりが情報を判断し意思決定する力が求められた。インドの CoWIN を通じたワクチン情報の共有やガーナの誤情報のフィルタリングは、正確な情報の提供により、人びとの意思決定を支える「エンパワメント」の取り組みとして重要だったといえる。

また、インドではワクチン接種キャンペーンを含めたパンデミック対策において、積極的なガバナンス、データに基づく意思決定、コミュニティ等との連携のもと必要なサービスと情報を政府が提供したことにより、人びとと政府間の信頼醸成につながったとする見方もある（Kandpal 2024）。これは保護とエンパワメントを上手く組み合わせることが信頼を育み、その結果これらの機能をより高めるといふ、好循環を生む可能性を示唆している。このような好循環には何が必要だろうか。ケーススタディを通して見たいくつかの条件を人間の安全保障の原則から考えてみる。

3.2. 文脈に沿った包括的な仕組み－リソースを最大限に生かす

インドはインターネット及びスマートフォンの普及が進み、デジタル国民 ID といっ

た既存のデジタルリソースの導入・活用の経験が豊富である。CoWIN はこれらの前提があったからこそ実現出来た仕組みであるとも言える。しかし、着目すべきは CoWIN 自体ではなく、API を公開することで必要なデータがリアルタイムで交換され、多様なアクターがシステムの欠如を補完し発展できる仕組みをつくった点である。政府が民間の参入を促し、官製サービスの課題を民間が克服、そして官製サービスが民間のアイデアを踏まえてさらに発展するという好循環がインドでは見られた。この土台として、インドが長期にわたりデジタルインフラの構築に注力してきたことを忘れてはならない。このように既存のリソースを文脈に応じて生かし、多様なアクターが参入できて包括的であることは、よりレジリエントな仕組みにつながり得る。これは、人間の安全保障の戦略の観点からみると、民間の参入により国民がエンパワメントされやすい環境が整い、また全体システムの保護機能が強化されたとも理解できる。

デジタルインフラの脆弱性が残るガーナにおいても、インドとは異なるデジタル技術活用の可能性が示された。例えば、Zipline 社のドローンによるワクチン輸送は、物理的な距離、コールドチェーンに係る課題を一気に乗り越えることができる。今回は、パイロット的な取り組みに留まったものの、環境条件等からより需要が高い地域に部分的に導入することは、既存のシステムの脆弱性を補い、保護機能を強化することにつながる可能性がある。

3.3. 人びと中心であること－誰ひとり取り残さないために

インドでは接種キャンペーンの初期に CoWIN での予約を必須としたことで、デジタル・デバイドにより特定の層の接種が阻まれたと、批判が殺到した。デジタル技術の可能性を最大限に活用し、それによる恩恵を全ての人々が享受するためには、脆弱な人びとを特定し、その人達のアクセスを阻まない仕組みづくりが肝要である。インドでは取り残された人びとに対して対面や電話での支援を追加で試みた。デジタル技術を活用する目的を見失わず、冷静に脆弱な人びとの存在を把握し、必要に応じてアナログな仕組みによる支援を組み合わせることが、人間の安全保障の観点からも重要である。特に、リソースが限られる開発途上国では、既存の仕組みを生かす手法が有効だと考える。また、ガーナの事例で取り上げたインフォデミック対策では、デジタル技術を用いた対策に、ソーシャルネットワークの視点を入れることで効果が高まる可能性が示唆された。デジタル技術にアクセスがない人々の存在を含めた包括的な対策が、誰一人取り残さないために重要である。

3.4. 予防指向による基礎づくり－レジリエントな仕組みをつくるための備え

ガーナは、デジタル技術の導入・活用を試みたものの国内全土が電化されておらず、安定したインターネットへの接続が確保されていない（モバイルネットワークがカバー

されていない、インターネット接続が不安定である）地域があり、既存のデジタルインフラの脆弱性が課題となった。充電が持続するタブレットを使用する等、デジタル環境に制約があるなかで工夫を凝らしたものの、特にインターネットが不安定な地域においてバックアップを手書きでとる必要が生じ、結果として現場の作業負担を大きくした。また、現場のデジタルスキル不足も課題にあがった。インフラの整備に加えて、人材の育成はデジタル化の基盤であり、成否を左右すると言える。これらの基盤を欠いた急速なデジタル化は逆に政府といったサービス提供者の信頼を損なうリスクがあり、平時からの基本の備えが人間の安全保障の観点からも重要である。

インドの事例からは、デジタル化の基本としてルールづくりの重要性が示唆された。一部のデジタル技術は個人情報を使用するが、提供した個人情報の使用に関するルール化が進んでおらず、その点への懸念がコロナ禍において聞かれた。なお、インドではパンデミック終息後に個人情報保護法が成立し、今後はルールの適用が論点に成り得るだろう。人間の安全保障視点から見て、個人情報を取り巻く規制の欠如はダウンサイドリスクと言え、何かのきっかけで人びとの命、暮らし、尊厳を脅かし得る。デジタルインフラや人材育成と並びルールの整備もデジタル化のリスクを減らし、その可能性を最大限に生かすための基盤づくりとして重要である。

4. 結論

本ケーススタディを通して、デジタル技術は危機下において既存の保健医療サービスを強化し得ることが示唆された。他方で、人間の安全保障の視点から保護的な取り組みには限界があり、エンパワメントと組み合わせることで、保護の提供者と人びとの間の信頼醸成を助け、その結果、保護とエンパワメントの機能をさらに高めるという好循環を産む可能性が示された。

このようにデジタル技術の可能性を最大化し、パンデミックのような緊急時に保健医療サービスを強化し、人びとの命、暮らし、尊厳を守るには何が必要か。人間の安全保障の視点から捉え直すと、既存リソースの活用、多様なアクターとの協働による発展的なシステムデザイン、アナログな仕組みとソーシャルネットワークを活用したラストワンマイル支援、平時からのデジタル化の基盤（インフラ・人材・ルール）づくりの重要性が明らかになった。今後もパンデミックの発生が懸念されている。デジタル技術の可能性を最大限に活かし、公衆衛生上の危機に対してワクチン接種といった保健医療サービスへのアクセスを迅速かつ公平に確保することに、本ケーススタディで得た人間の安全保障の視点からの知見は貢献し得ると考える。

事例 3：教育

COVID-19 の影響下における教育と ICT

ーブータンとネパールの対応から

狩野剛 金沢工業大学情報デザイン学部 准教授
李千晶 JICA 緒方貞子平和開発研究所 企画課 主任調査役
竹内海人 JICA 緒方貞子平和開発研究所 企画課 調査役

1. 導入

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の世界的パンデミックに伴い、多くの子ども達の教育へのアクセスが困難になったことは、人間の安全保障を脅かしたと言える。各国は、感染拡大防止の観点から学校を閉鎖し、情報通信技術（ICT）を用いたオンライン学習を導入することで、学校教育を継続しようとした。UNESCO が毎年発行している『グローバル・エデュケーション・モニタリング・レポート』の 2023 年版では、「教育におけるテクノロジー」が取り上げられた。同報告書によれば、様々な ICT が教育現場で活用され、COVID-19 の影響による学校閉鎖期間中も、全世界の教育省のうち 90%が何らかの形で遠隔学習を実施し、10 億人以上の児童・生徒がそれら ICT を活用した遠隔授業を受講したと見込まれる。しかし、少なくとも 5 億人、つまり世界の児童・生徒数の 31%は遠隔学習を受けることができず、それら児童・生徒の 70%は農村地域に住み、また、72%は最貧困家庭の児童・生徒である等、受講の可否は、居住地域と家庭収入に左右されていたと報告している（UNESCO 2023）。

本稿では、COVID-19 の影響下で、類似した地理的環境を持つブータンとネパールの二国において、教育を継続するために ICT がどのように活用されたのかを取り上げる。開発途上国で教育へのアクセスが著しく制限されるという人間の安全保障上の脅威に対処するために ICT がどのように活用されたのか、人間の安全保障の枠組みで再評価し、今後の危機対応への教訓をまとめる。なお、本稿では ICT による初中等教育へのアクセス確保という観点のみを対象とする。

2. COVID-19 の影響下の教育継続とデジタル技術

2.1. ケーススタディ対象国の選定

ブータンとネパールは、両国ともにインドと接するヒマラヤ山脈の山岳国であり、内陸で山がちな地形に伴い地方への ICT 普及の難しさを抱えている点で類似している。

パンデミック発生当時のブータンとネパールの主要指標および ICT 関連のインフラ整備状況をそれぞれ表 1、表 2 に示す（UN n.d.; World Bank n.d.; ITU n.d.）。ICT 関連インフラの整備状況は、両国とも携帯電話の登録数が国民の 97%と広く普及している点では類似性がある。その他の ICT 関連指標も類似しているが、ブータンの方がそれぞれやや上回っている。また、インターネット固定回線の普及率は非常に低く、両国ともモバイル通信がインターネット通信の要となっている。両国はこうした類似性があるにも関わらず、COVID-19 影響下の教育継続への対応は対照的であった。

表 3-1：2020 年時点のブータン及びネパールの主要指標

	人口	面積	一人当たり GDP	初等教育（純就学率）
ブータン	77 万人	3.84 万 km ²	USD 3,181	90%
ネパール	2,897 万人	14.7 万 km ²	USD 1,120	96%

出典：UN（n.d.）および World Bank（n.d.）を基に筆者作成

表 3-2：2020 年時点のブータン及びネパールの ICT インフラ関連指標

	世帯保有率				インターネット接続	
	ラジオ	テレビ	コンピュータ	携帯電話	固定回線	携帯電話
ブータン	23.9%	71.5%	23.6%	97.0%	1.2%	97.0%
ネパール	29.3%	51.6%	12.7%	92.8%	2.8%	97.0%

出典：World Bank（n.d.）および ITU（n.d.）を基に筆者作成

2.2. ブータンにおける COVID-19 影響下の教育継続

2.2.1. コロナ発生時の政府の対応

ブータンにおける COVID-19 影響下の教育継続の特徴は、政府の素早いアクションとリーダーシップであった。学校閉鎖¹直後にテレビを柱とした教育継続を決定し、そのわずか一ヶ月後には放送したテレビ教育に関する簡易評価と学校再開方針を提示している。これらは関係者が迅速に対応したことを示している。

具体的には、政府は学校閉鎖が始まった直後の 2020 年 3 月中に Guideline for Curriculum Implementation Plan for Education in Emergency (EiE) として教育継続に関する初期検討結果を公表した（MoESD 2020a）²。EiE では、教育に利用可能な ICT イ

¹ 2020 年 3 月から小学校は 20 週間の完全閉鎖、47 週間の部分閉鎖（UNESCO 2021）。

² 2020 年時点でのブータン政府の教育省（Ministry of Education: MoE）は、2022 年に Ministry of Education and Skills Development (MoESD) に再編成された。本ケーススタディでは現在の

ンフラに関する調査結果をもとに、71.5%の普及率であったテレビを教育継続の柱とすることを決定し、IT 通信省や放送局の主導のもと、官民連携で番組制作に取り組むことを決めた。

また、同年4月には EiE Phase 2 として、EiE で示されたテレビによる教育継続の簡易評価を行なった上で、学校再開まで見据えた複数のシナリオ案を提示した (MoESD 2020b)。簡易評価では児童・生徒の8割以上が、テレビ放送は有益であった、と回答した。一方、約17,000人の児童・生徒が、どのようなメディアにも接続できない状況であったとも報告されており、それら児童・生徒に向けた自己学習教材の開発を行うことも EiE Phase 2 に記載された。

2.2.2. 教育継続への ICT 活用

教育継続の中心を担ったテレビ番組について、EiE 公表後わずか一ヶ月で440本の番組を制作し、児童・生徒たちは複数のチャンネル・時間割をもとに視聴した (MoESD 2020a; 2020b)。番組は Stage 1~5 の5つの対象年齢区分 (例: Stage 1 は Pre-Primary から Grade 3 向け) で作成され、放送後は YouTube や教育省の eLibrary にアップロードされた。

加えて、テレビ番組視聴後のフォローアップツールとして SNS が活用された。Pre-Primary から Grade 3 の児童・生徒と教員のコミュニケーションツールとして WhatsApp などのメッセージアプリが用いられ、テレビ番組後に教師が SNS で質問への回答や関連コンテンツの動画リンクを送るなどの形でフォローアップを行なった (Kano and Ishikawa 2024)。ただし、ほとんどの小学生は自身の端末を持っていないため、実際は親の端末経由でのコミュニケーションであったと考えられる。

Grade 4-12 では Google Classroom を課題の指示や回答に用いるなど、より高度な形で教員による児童・生徒の学習のフォローアップが行われた (前掲書)。Google Classroom を活用した学習環境はコロナ発生後に整備されたものではなく、コロナ発生前から Google との連携のもとに導入されており、パンデミック時の対面教育からテレビ教育へのスムーズな切り替えに貢献している。

2.2.3. 教訓と課題

(1) 民間と政府の連携の重要性

テレビ番組の制作においては、官民の連携により多くの番組を短期間で制作することに貢献した。それに加え、政府と通信会社の連携も効果的であった。具体的には、テレビ番組放送後に YouTube や教育省の eLibrary で配信されたアーカイブ動画を視聴する

名称である MoESD を用いている。 <https://thebhutanese.bt/ministries-and-departments-reconstituted-and-their-new-names/>

際に、(通信アクセスの少ない平日午後などに限って) 通信料金を通信会社が無償化するなど、官民で一丸となって教育継続をサポートした (Kuensel 2020)。

(2) 依然としてのテレビの重要性

COVID-19 影響下の教育継続では、インターネットを活用したアプローチではなく、テレビ番組が中心となった。このことは、緊急時に最大多数の国民がアクセス可能な ICT インフラとして依然としてテレビが有効であったことを示しており、学習へのアクセス方法が多様化している現代だからこそその基盤となるインフラの重要性を物語っている。

(3) コロナ発生前からの ICT 化の人材・環境整備

ブータンにおいて速やかに SNS を活用した教育フォローアップができた背景として、コロナ発生前から ICT 教育プラットフォーム (Google Classroom) を取り入れていたことは効果的であった。また、教職員向けの ICT 研修を定期的実施していたという点も、SNS を活用して生徒とコミュニケーションを取れる土台作りに有効であったと考えられる (Kano and Ishikawa 2024)。

(4) デジタル・ディバイド (都市部と山間部、富裕層と貧困層)

危機時に教育へのアクセス継続という観点において、デジタル・ディバイドが大きな障害となった。モバイル通信の普及率は 97% と高い割合であった一方、4G や LTE が使える都市部と 3G しか使えない地方部での格差や、スマートフォンを持っている家庭か否かによるコンテンツアクセスの差は大きく、デジタル・ディバイドはそのまま教育へのアクセスと内容の格差に直結した。このことは、家庭のみならず学校での ICT 環境の整備が重要であることを示している。デバイスや通信インフラといった学校への ICT 環境整備により、学校の端末やインターネット経由での教育コンテンツへのアクセスを確保することが可能となる。

2.3. ネパールにおける COVID-19 影響下の教育継続

2.3.1. コロナ発生時の政府の対応

ネパール政府は、パンデミックに伴う学校閉鎖³を受け、教育科学技術省が主導し、COVID-19 影響下の教育継続に向けたガイドラインを教師や保護者向けに作成した (CEHRD 2020)。このガイドラインの制作過程で、ネパールでは児童・生徒のアクセス可能な ICT 環境が多岐にわたることが分かっており、ラジオ、テレビ、コンピュータ (オフライン/オンライン)、そしていずれのツールにもアクセスできない人たち、それぞれに向けた多様な方針が記載された。

³ 2020 年 3 月から 26 週間の完全閉鎖を経て、徐々に学校を再開 (UNESCO n.d.)。

2.3.2. 教育継続への ICT 活用

COVID-19 影響下の教育の継続に向けた教育プランの中で中心的役割を担ったのはラジオであった。ITU によるとネパールのラジオ端末の普及率は3割を切っているが（表2参照）、重要であったのはラジオ端末の普及率ではなく、携帯電話の普及率であった。当時のネパールで最も普及していたのは、図1のようなラジオ機能付きフィーチャーフォンであった。

図3-1：ラジオ機能付きフィーチャーフォンの例（Nokia 100）



出典：Nokia Collection⁴

これらの端末は、電池の持ちがよいことから開発途上国などで長らく用いられてきた端末だが、端末にはFMラジオを受信できる機能がついており、教育コンテンツへのアクセスツールとして活用された。特に、ラジオ放送の視聴にはインターネットに接続する必要がなく、パケット料金など受信にあたっての国民の負担が生じなかった⁵。また、識字率の低い地域では、音声で学べるラジオは重要な教育ツールとなっていた。

一方、ラジオ学習の中心となってしまうと、届けられる情報量がテレビやインターネットなどの動画コンテンツより少なくなる。そのため、より進んだテクノロジーにアクセスできる児童・生徒向けには、教育科学技術省が中心となり動画コンテンツも作成し、政府ポータルサイトにて配信を行なった。

2.3.3. 教訓と課題

(1) 適正技術の選定（アナログメディアの重要性）

ネパールにおける教育継続の中心になったツールがラジオであったことは、ラジオ・テレビといったアナログ技術が、多くの国民がアクセスできるという観点で依然として重要であることを示している。加えて、国際機関の統計では低く見えた普及率（ラジオ端末：29.3%）に対して、実際は携帯電話のラジオ受信機能により多くの国民がアクセスできたという点は、統計データのみを頼りに判断せず、現地の実情を把握することの

⁴ <https://nokiacollection.com/>

⁵ 日本のワンセグ携帯のテレビ視聴のように、アンテナ経由で無料でラジオが視聴可能。

重要性を示している。

(2) アクセスできるメディアの差による準備負担

ネパール政府の作成した前述のガイドラインでは、国民のテクノロジーへのアクセス別に、紙からオンラインまで5種類の対応方針が示されている。このことは、それぞれへの対応を個別に検討し、個別にコンテンツを準備する必要があることを示しており、アクセス可能なテクノロジーにばらつきが多いことの困難さが読み取れる⁶。

(3) デジタル・ディバイド（都市部と山間部、富裕層と貧困層）

ネパールでは、ICT 環境の差によって教育へのアクセスにおける格差に直結したと、都市部と地方の差や家庭と学校の双方における ICT 環境整備の必要性といった課題を、ブータン同様に抱えている（2.2.3 参照）。

COVID-19 影響下において ICT を活用した教育継続に取り組んだブータンとネパールであったが、両国とも多くの国民がアクセス可能な適正技術をデータに基づき丁寧に選定し、教育を継続させていた。その一方で、活用できた ICT 技術とそれに伴う教育の質には差があったと考えられる。ブータンではパンデミック前からの ICT 教育準備が進んでいたことから、SNS とテレビ教育を連結して活用するなど、よりインタラクティブ性の高い教育継続をすることが可能であった。ネパールは、想定すべき遠隔教育のバリエーションが多く、普及率の高かったラジオを中核に据えざるを得なかったことなどから、テレビや SNS と比較すると届けられる情報量が少なく、教育の質には差が生じたと考えられる。こうした危機対応の差を生んだのは、表 1. 主要指標に示される人口や国土の広さ、経済発展状況といった社会経済的な差も関係していたと考えられる。また、両国には、デジタル・ディバイドが教育アクセスの格差に直結する点が共通している。

3. 人間の安全保障の枠組みでの再評価

3.1. 保護とエンパワメントの組み合わせ

ネパールでもブータンでも、国全体で急遽、教育の機会が断絶あるいは著しく制限されるという深刻かつ広範な教育へのアクセスへの脅威があり、両政府はこれが個人の力では対処しきれない危機と認識、対応したように、保護における政府のリーダーシップの重要性が示された。加えて、官民連携の重要性も示された。ブータンではパンデミック発生直後にテレビを軸としつつ SNS を交えた方針が出され、直後に民間の番組制作会社も巻き込んだ番組制作が行われた。また、教育のためのインターネット接続のパケ

⁶ 日本の GIGA スクール構想などのように国民が同じレベルのテクノロジーアクセスに統一されている形と比べると、対応の難易度は高かったと推測される。

ット料金負担を軽くするために通信会社に協力を求めて連携が見られたが、これは ICT においてはサービスを提供するのが民間会社である場合も多く、民間会社が保護機能を果たせることの一例である。

他方で、このような保護対策が有効的に機能するにあたっては、一人ひとりが持っている力を発揮し、人びとが自発的・集合的に選択する力を強めるエンパワメントの必要性が確認された。人びとが自ら ICT を活用する上では、ICT デバイスや環境整備というハード面と ICT リテラシー向上のソフト面の両面が必用であった。まずハード面は、各家庭の ICT 環境に差があるため、学校の ICT デバイスおよび環境を整えて教育コンテンツへのアクセスを確保することの重要性が再確認された。次に、ソフト面は教員へのマインドセット面でのサポートだけでなく、特に家で遠隔教育を受講する際には子どもたち自身、また親を中心とした保護者の ICT リテラシー向上がエンパワメントの観点から重要である。つまり、課題を乗り越えるエンパワメントについて、保護者、児童・生徒、教員と連携できたか否かも結果に大きく影響した。このことは、平日頃から ICT 教育に直接関わる教員、児童・生徒だけでなく、保護者を含めた ICT リテラシー体制を構築していくことの重要性を示している。

3.2. 人びと中心と文脈重視

次に、脅威が現存しているという緊急時に、教育サービスを提供する側が、利用者の視点に立って、人々を中心に考えた ICT 技術を選択することは重要である。教育へのデジタル活用の先行研究では、技術ありき、デバイスありきの介入は失敗するという事例が多数報告されている(IEG 2011; Heeks 2002; James 2010)。今回のケーススタディでは、現地の ICT インフラ、教員・生徒のリテラシー、デバイスの保有状況などの文脈に応じた対応、つまり適正技術の重要性が示されている。今回のケースでは、(1) 技術の組み合わせ、および(2) ICT 指標の盲点に関する点で教訓が得られた。

まず、技術の組み合わせについては、ブータンの事例が示している。国民に普及率の高いアナログ技術(テレビ)を通じた双方向性のない教育を軸としながら、双方向性の高い SNS を活用して教員と生徒のコミュニケーションも確保するというアプローチである。普及率の高い既存技術も活用しつつ、必要な箇所で最新技術によって補完するという考え方は、国民の ICT 環境が多様な状況で教育を継続するという観点において重要な示唆を与えてくれる。

さらに、ICT 指標の盲点については、国際機関等の発表する指標からのみで現場の状況を推測することのリスクが挙げられる。ネパールの事例で、指標としてのラジオ普及率が 20%台であったという点のみで判断せず、多くの国民が携帯電話経由でラジオにアクセスできるという実態を把握した上でラジオ教育を推進したという点は、現場の声を聞き、現場の実態を正しく理解することの重要性を示している。

3.3. 包括性

次に、危機対応時において実行的な遠隔教育の実施には、教育サービスを提供する側が専門分野の違いを超えて包括的な対処を行うことが有効であった。遠隔教育の中身である教材コンテンツ、教師と生徒のコミュニケーション、教授法に加え、この遠隔教育を届けるための ICT 分野と、それを支えるインフラの整備等異なる分野を組み合わせたことに表れている。ブータンにおける官民連携での迅速なテレビ番組制作および通信会社との連携は良例である。ネパール政府は多言語に対応し、かつ普及している多様な ICT デバイスや環境を考慮し対応したことで、例えば、ラジオという音声コンテンツの採用により識字率が低いエリアでの教育の継続を図るなど、国民の多様なニーズに包括的に対応する施策を講じた (Dawadi et al. 2020)。

3.4. 予防重視

地域実態にそぐわないデバイスドリブンの取組みがうまくいかなかった事例が 1990～2000 年代に少なくなかったという指摘を、ブータンでもネパールでも然るべく意識していたようだが、ブータンとネパールの差は必要なハード面への投資だけでなく、事前の人材教育（教師への ICT 教育）への投資を積極的行なっていたか否かの差もあった。今回の事例分析では、パンデミックに伴うデジタル活用のリープフロッグのような事例は見当たらず、事前に Google Classroom などを導入していたり、教員に ICT 研修を継続して行なっていたブータンが、よりスムーズに ICT の活用に取り替えることができたと考えられる。

両国の差は、緊急時の教育継続へのバックアップとして、日ごろからデジタル化の推進、教員研修、デジタル・ディバイドへの取組みが重要であることを示している。ICT インフラ、デバイスの配布および人材育成は、パンデミックが発生してから対応するには限界があり、その時点での適正技術を用いた対応を取らざるを得ない。日頃からの対面教育と遠隔教育の組み合わせ、遠隔での補修の実施は、ダウンサイド・リスクに備えた教育サービスの在り方と言える。

4. 結論

本ケーススタディでは、COVID-19 影響下におけるブータンとネパールを事例に、ICT を活用して教育を継続する中での成果と課題を、人間の安全保障の観点から考察した。本ケーススタディの重要な教訓として、予防という観点から、危機が生じる以前からの投資および戦略の重要性が挙げられる。事前投資の対象は、ICT 機器やインターネットサービス等のインフラ整備に加え、教育に関わるすべての人材（教員、児童・生徒、保護者）への育成を含むべきである。どこに、どのような投資を行うべきかという戦略

を策定する際には、当該国の社会経済的な文脈を十分に考慮する必要がある。デジタル・ディバイドが通常時だけでなく緊急時により顕在化するリスクを意識しつつ、将来、再び起こるダウンサイドリスクに備えるために、ICT を用いた教育環境を「デジタル公共財」として位置づけることで、事前投資を促し、実際に人々が利用することで、ICT が危機対応時に有効に働きうる。

また、今回のケーススタディから、ブータンとネパールの双方で ICT が無いゆえに教育にアクセスできない、あるいはそのアクセスの質が悪いために取り残された子どもたちが発生したことも明らかになった。このようなデジタル・ディバイドによる教育格差を解消する方法としても、「デジタル公共財」としての ICT の活用が期待される。例えば、ICT を利用した個別指導を実施することで、従来取り残されがちな子どもたちにより充実した教育を提供するポテンシャルをデジタル技術は有している。デジタル技術を用いた教育格差の是正への取り組みが期待される。

事例 4：生活インフラ

「欠乏からの自由」に資するデジタル技術

一日本人社会起業家による東アフリカでの革新的ビジネス事例

内藤智之 神戸情報大学院大学 副学長・特任教授

福原一郎 JICA 情報システム部 計画課長

1. 導入

近年増加している予測困難な災害等によって、人間の安全が保障され難くなっている現実に対し、レジリエントな社会を構築する「質の高いインフラストラクチャー（以下、インフラ）」の必要性が指摘されている（峯 2024, 11）。インフラとは、それなしでは生産活動や国民生活が成り立たなくなるような、一般的な経済活動の基礎条件を構成する資本施設が広義に定義され、社会資本整備を象徴する大規模構造物をインフラと呼称する場合もあるが、本稿では開発途上国の農村に代表される低所得層が居住する地域の小規模なインフラ、例えば無水道地域で地下水を汲み上げる井戸、無電化地域で光を確保するためのランプなども、人間生活に必要とされているインフラの一部であると定義する。水道や電力などの基本的な生活インフラの整備が不足している開発途上地域において、井戸やランプなどは「それなしでは生活が成り立たなくなる」インフラであり、多くの当該地域においてそれらへの依存度はいまだに高い。

本稿では、人間の安全保障に対する脅威において、特に「欠乏からの自由」や「尊厳を持ち生きる自由」の側面に直接貢献する各種インフラにおいて、住民の実態に即したデジタル技術を適用させることで既存の非効率な利用や管理の手法を刷新し不足する公共インフラの代替を担うインフラ系民間ビジネスの事例を複数取り上げ、その開発効果と発展可能性について考察する。2 件の事例はいずれも、日本の社会起業家が東アフリカ地域（ウガンダ、タンザニア）における生活に不可欠なインフラである水や電気の確保を、現地の生活実態を踏まえて適正化したデジタル技術の応用を通じて、人間の安全保障における脅威を革新的なビジネスモデルで低廉させながら持続可能性の担保に成功している貴重な例であり、今後は類似条件下にある他国への横展開も期待されている。

2. 脅威やダウンサイドリスクに対応するデジタル化を通じた取り組み

2.1. 事例 1：プリペイド式井戸料金回収システム（SUNDA）

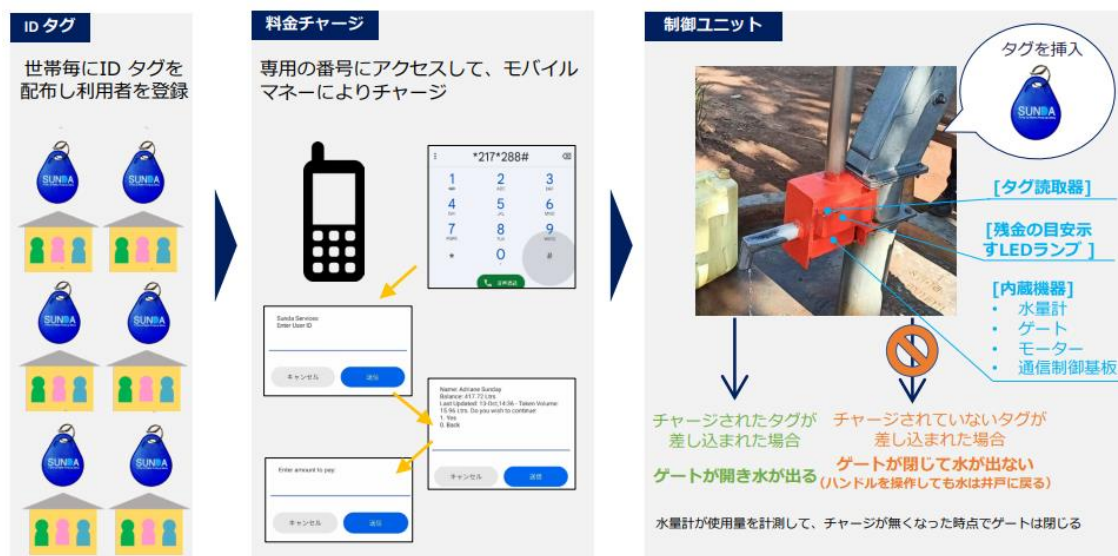
2.1.1. 課題

開発途上国における村落給水施設は、インフラとしての高い必要性・重要性があるにも関わらず、不適切な管理による故障や破損等を原因に稼働率は概して低く、これまで建設された施設が十分に活用されていない状況が散見される。持続的な施設の運営・維持管理は村落給水における長年の課題であり、当該課題の解決を目的としてハードウェアの改良による村落レベルでの運営・維持管理を目指した取り組み、運営・維持管理のソフト面に住民参加型のコンセプトを導入したコミュニティ・マネジメントの導入など、様々な試みがこれまで各所で行われてきたが、依然課題が山積している状態であり、地方部における「安全な水」へのアクセス率は 2020 年時点において 60%に留まっている（JICA n.d.b）。ウガンダ国においても、開発援助等により地方部で約 6 万基のハンドポンプ井戸がこれまで設置されてきているが、うち約 1 万基は故障しており、残りの約 5 万基も適切な維持管理がされないまま、今後も使えるとは言い難い状況であった（橘 2024）。その結果、不衛生な代替水源（ため池の水等）が使われることにより常に命の危険にさらされている環境の下で生活している住民が多く存在する。適切に維持・管理されていない理由としては、コミュニティ内での水利用者からのハンドポンプの修理に必要な分担金の集金において現金を扱うことによる横領が横行する等の不正行為、毎月徴収される定額料金に対する不公平感から支払いを拒む人の存在等が挙げられる。

2.1.2. 事業概要

プリペイド式井戸料金回収システムである「Sunda」は、坪井彩氏がウガンダで JICA 海外協力隊員の活動として開発し、その後同氏が「株式会社 Sunda Technology Global」を創業、ビジネスを通じてウガンダ、およびアフリカ他国での広い普及を目指しているものである。井戸のハンドポンプに後付けで設置する装置で、モバイルマネーを活用したプリペイド方式で料金をチャージした ID タグを同装置にかざすことで、チャージした料金の分だけ井戸が利用できるシステムである。また、Sunda には流量計が設置されており、利用者が汲み上げた水量を計量して料金を課金できる。Sunda の概要を下記の図に示す。

図 4-1：Sunda 概要図



出典：JICA 2022b

Sunda により解決され得る課題は以下の通りである。

(1) 水利用者への質の高い維持管理サービスの提供

水使用料金を効率的に徴収することが可能となるため、ハンドポンプの維持管理費用が賄える。

(2) 水利用者への公平性の担保（従量課金）

定額制ではなく利用に応じた支払いが可能となるため、利用者間の公平性を確保することができる。

(3) 水利用者への透明性の確保（人を介さない集金システム）

人を介さないことで不正の疑いがかかることが無くなるため、利用者の安心感を確保することができる。

(4) ケアテイカーの負担軽減（訪問による集金業務からの解放）

訪問による集金業務が無くなるため、各戸訪問の際の手間、訪問時の苦情対応といった業務から解放することができる。

(5) 脆弱層への対応（水利用者別の設定機能）

弱者に対しては、その方のタグにチャージすることで減免措置が可能となる。

2.1.3. 開発効果としてのインパクト

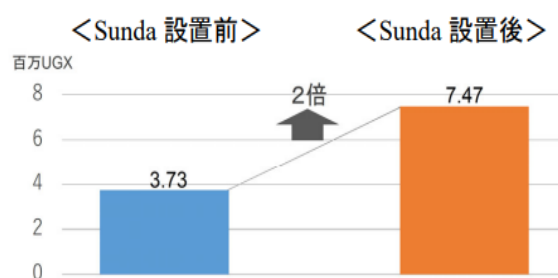
JICA 技術協力プロジェクト「ウガンダ国村落地方給水維持管理・衛生改善プロジェクト」(協力期間：2015 年 10 月～2022 年 6 月 30 日)における活動の一環として、ハンドポンプ井戸の維持管理手法の確立のため、Sunda が活用された (JICA 2022a)。

ウガンダ国ムベンデ県内の 50 ケ所に Sunda を設置し、その導入効果を検証した¹。

その結果、プリペイド方式の Sunda を導入したことにより、それまでコミュニティ内で集金業務を行っていたケアテイカーの負担を大幅に軽減することができたと同時に、集金した分担金（現金）の管理リスクや不正使用等の現金取り扱いの問題を解決した。すなわち、これまでコミュニティで現金を管理せざるを得ない状況だったのが、モバイルマネーを利用した料金回収の仕組みを導入したことにより、コミュニティが現金を管理することから解放され、回収したお金の一部が Sunda を通じて持続的にハンドポンプの維持管理に活用される形が実現可能であることが確認された。

Sunda が設置されている 50 の水源の内、6 カ月以上の稼働実績がある水源(14 水源)における集金額（Sunda 設置前の 6 カ月間と、設置後の最近 6 カ月間の集金額）の比較を下図に示す。同図に示すとおり、Sunda 設置後の集金額は、設置前に比べて約 2 倍に増加した。

図 4-2：Sunda 導入前後の集金額の比較



出典：JICA 2022b

以上を踏まえ、ハンドポンプ井戸の稼働率を比較した結果、旧来のコミュニティが維持管理していた井戸の稼働率が 56% だったのに対し、Sunda を設置した場合の稼働率は 98% となり、Sunda の導入がハンドポンプの稼働率の改善に大きな効果をもたらしていることが示唆された。また、Sunda 設置済みの各井戸の稼働状況をサーバ上からリアルタイムで参照できるようになったことから、故障発生後に素早い修理対応を行うことが可能となった。実際、故障した井戸にハンドポンプの修理に要した日数は、旧来のコミュニティが維持管理していた井戸は 1 週間～1 ヶ月が約 64% であったが、Sunda を

¹ 同プロジェクトでは、コミュニティが維持管理する従来の維持管理手法に代わる新しい手法として DMS（Direct Management System）を試行した。DMS は、ハンドポンプの修理を行う組織としてサービスステーションを中央政府が設立し、DMS に加入するコミュニティ内の水衛生委員会に対してハンドポンプの修理サービスを提供する枠組みである。したがって、本稿で言及している効果は必ずしも Sunda 導入のみによって得られるものではなく、DMS+Sunda による効果である。

設置した場合は約 58%が 1 日で修理を完了し、2 日以内を含めると約 84%となった。

2.1.4. 分析（「人びと中心」の観点を通じて）

水へのアクセスは人間の生存に不可欠であるとともに、経済活動を支える上でも必須なインフラである。ため池等の不衛生な代替水源を使った場合、下痢や病気を引き起こす原因となる病原菌等が多量に混ざっている場合が多く、特に抵抗力の弱い幼い子供の場合は命を落とすことが少なくない。また、遠くの井戸まで水を汲みに行こうとした場合、水汲みを担うのは女性や子供であり、学校に行く時間を削り水汲みに時間を費やすことで勉強が続けられない。さらに、20~40 リットルもの水の入ったポリタンクをもって長時間歩くことが難しければ、通常の約 10 倍の料金を支払ってバイクに乗った若者等から水を購入する必要がある。つまり、安全な水にアクセスできないということは、衛生面・健康面・経済面・教育面において大きな影響を与え、特に社会的弱者に大きな負担を強いる。このような水へのアクセスを、Sunda の導入を通じてデジタルの効力により向上させた意義は大きい。

なお、ウガンダでは給水施設の設置・管理やポリシー策定及び制度普及等の役割を水・環境省が担っている。水・環境省は Sunda 社と MoU（基本合意書）を締結し、Sunda の全国普及に向けて常に双方の連携を進めているものの、同国政府の予算等が限られていることもあり、「保護」の観点からの政府の役割は限定的にならざるを得ない。かかる状況もあり、引き続き Sunda を活用した村落給水の維持管理の手法については試行錯誤しつつ取り組まれているが、一方で 300 基以上の Sunda が設置されれば、修理費用を含め全ての運営経費が分担金で賄うことができるようになるとの試算も前述の技術協力プロジェクトで明らかにされている²。

以上より、政府の役割が限定的な状況下では、民間企業との「連帯」によって持続的に水へのアクセスを提供することが可能となり、状況が悪化するリスクを緩和し「人間の安全保障」に貢献し得る。さらに、ハンドポンプの故障による水アクセスが困難になる状況を Sunda の導入によりいち早く解決することは、ダウンサイドリスクを低減（緩和）する効果にも該当する。

2.2. 事例 2：プリペイド式 LED ランタン貸出サービス（WASSHA）

2.2.1. 課題

電力は、高い利便性（多様な用途：動力、冷熱、照明、通信等）や生活環境への負荷の低さ（その場で燃料を燃やすのと異なり、電気自体は基本的に無害）といった特質から、社会経済活動の活性化や人々が近代的な生活を送るために不可欠なエネルギーである。特に、今後の人々の生活の向上、デジタル経済拡大に対応するためには、十分かつ

² あくまでも技術協力プロジェクト終了当時の試算結果であり、その損益分岐点は変動がある。

安定的な電力供給が一層求められることから、全世界的に、特に所得水準や生活が今後向上していく開発途上国においては、電力需要が拡大していくことが見込まれる（JICA n.d. a）。一方、約 8.4 億人もの人々が電力へアクセスできておらず、その地域はアフリカのサブサハラ地域に多く集中している。また電力供給があったとしても、不安定かつ信頼度が低く停電の頻発を招いている場合も少なくない。このように、電力が供給されない、または供給されていても不十分かつ不安定な状況にある場合、基礎的な社会サービス（教育、医療サービス等）が十分提供されず、人間の安全保障に対する脅威となる。さらに、携帯電話等を充電することができずインターネット等を通じた情報へのアクセスも困難となる。

2.2.2. 事業概要

WASSHA 株式会社は、アフリカの未電化地域で LED ランタン貸出を行うサービスを 5 か国（タンザニア、ウガンダ、コンゴ民主共和国、モザンビーク、ナイジェリア）で展開している。LED ランタンの電源スイッチが専用リモコンで遠隔制御されており、WASSHA が設置されたキオスク（小売店舗）にて利用者がモバイルマネーを活用したプリペイド方式で料金をチャージした場合にのみランタンを 1 泊分（15 時間）だけ利用できる仕組みである。具体的には、WASSHA と提携するキオスクが、ソーラーパネルや蓄電池等を WASSHA の機器に接続して LED ランタン等を充電し、充電完了後にモバイルマネーによる取引を経てサービスを提供する。なお、本事業は JICA による民間連携事業「デジタルグリッドを活用した地方電化及び新産業創出事業準備調査（BOP ビジネス連携促進）」による検討を経て事業展開に至り、更には JICA の海外投融資事業による出資を含む様々なパートナーからの出資等も受けながら成長し、現在は 1 日あたりのレンタル回数が 10 万回を超えるサービスとなっている。

写真 4-1：灯油ランプと LED ランタンの比較



出典：JICA n.d. c

2.2.3. 開発インパクト

未電化地域に住む人々、特に安定した所得を持たない層に対し、自分の収入に合わせて必要な時にのみ電力を利用できることから、貧困層を含むより多くの人々が WASSHA によるサービスを楽しむことが可能となる。また、これまで未電化地域の世帯が主に利用してきた灯油ランプは、明るさが不十分であり、その煙は深刻な健康被害をもたらす上に火事の危険も伴う。さらに、温室効果ガスが排出されるという環境面の問題もある。以上の問題を、より周囲を明るく照らせることができ、かつ安全な LED ランタンに置き換えることにより、露天商などの夜間営業や、子供の夜間の勉強を可能にすることができる。加えて、未電化地域の世帯に照明利用のみならず、携帯電話の充電機会を与えるものであることから、通信手段としてだけでなくモバイルマネーなど生活の基盤としても使われる携帯電話の利用を下支えすることは、貧困層の生活水準向上の観点から中長期的にも直接・間接的に高い開発効果の発現を誘因する装置のひとつであると言える。

2.2.4. 分析（「人びと中心」の観点を通じて）

電力は近代的な生活を送る上で不可欠であることから、個人やコミュニティが安心して自己決定できる環境としての十分かつ安定的な電力を持続的かつ手頃な価格で利用できる基盤を政府等が整えていく必要がある。しかしながら、特に開発途上国においては送配電設備の形成・運用・維持管理に係る資金が十分に手当てできず、電化地域の拡大、送配電ロス削減や停電の防止に取り組むうえで大きな支障となる。特に、未電化地域に暮らす人々の生活水準の向上や経済的自立、収入の増加に貢献し得る WASSHA のようなサービスは基礎インフラの代替的役割を担っている。さらに、デジタル技術を活用することでより安価に、より必要な量だけ電力を提供することができる点、加えて人々が身近に利用しているキオスクという生活物資の供給拠点を「インフラの基地」として活用している点などを踏まえると、「欠乏からの自由」を可能とする総体的なエコシステム（生態系）として人々の生活文脈に深く溶け込んだものであり、「人間の安全保障」におけるリスクに対応して自己決定の空間の拡大に貢献し得るソリューションと言える。

3. 「人間の安全保障」観点から見た、デジタル化を通じた取り組みの特徴や課題

3.1. 特徴：Pay As You Go モデルと民間主導のイノベーション

携帯電話やパソコンなど情報端末の価格低廉化と高速インターネットの世界的な普及によってデジタル化が進み、開発途上国においてはモバイルマネーのような「後発性の優位」を活用した様々なイノベーションの可能性に溢れている（伊藤 2020）。今回の

事例を通じて確認できるように、携帯電話が単に通話やメッセージ交換などのコミュニケーションツールとしての役割のみならず、生活基盤の重要なインフラとして人々の日常生活に欠かせない役割を果たしている。

一方で、特に開発途上国の最貧地域で効果を発揮している「利用する分だけ料金を支払う-Pay As You Go (PAYG) モデル³」を導入することで、人々は無駄な出費を抑えることが可能となっている。開発途上国でも安定した雇用や収入の状況が改善している地域が増加している一方、必ずしもそうではない地域では依然として低収入や不安定な収入が大きな生活上の課題であり、様々な欠乏につながっている。そのような脆弱層に対して、「量り売り」として必要なサービスが購入できる PAYG モデルは、正の開発効果をもたらし得る。人々が自分のニーズや経済的な状況に合わせてサービスを利用できる柔軟性を提供することで、日々の生活をより自己決定的に豊かにすることが可能となる。

デジタル技術を活用した水や電気の基礎インフラを非伝統的に代替するソリューションと PAYG モデルの組み合わせは、国・地域を問わず様々なセクターで導入されている。

紛争地域であるフィリピン国バンサモロ地域の無電化農村地帯では、米国スペース X 社が提供するスターリンク（小型衛星コンステレーションによる高速インターネット通信提供サービス）を活用し、現地のインターネット通信提供者（Internet Service Provider: ISP）が高速インターネットサービスを農民に提供し始め、携帯電話が届いていない農民も PAYG モデルで使用分のみ支払うことで、高速ネット接続が可能となっている。これにより、ハリケーン到来可能性の事前情報をタイムリーに入手できるようになったことなど、脆弱層が小さな投資で大きな恩恵を得られる効果の事例が発生している⁴。さらに、民間企業との連携によるイノベーションの導入を通じた社会課題解決についても人間の安全保障に大きく寄与していると言える。つまり、民間企業がビジネスとして生き残るためには競合他社を意識しつつ創意工夫を重ねながら利益を追求し続ける必要があり、柔軟な発想のもとに様々なイノベーションを起こしていく必要がある。つまり、生活インフラを、（国家ではなく）民間活動によりデジタル技術を活用し人々に安価に提供することで、人々にエンパワメントの基盤を提供したと考える。特に、スタートアップ企業による革新的なイノベーションを通じ、本項で紹介したような政府機関や大企業によるサービス等では届かない補完的な生活インフラのサービスが実現されてきたと言える。

³ 支払った分だけサービスを利用できる割賦販売の仕組み。

⁴ 2024 年 7 月 23 日、於フィリピン国バンサモロ自治政府地域コタバト市内 DSA 社オフィス、PAYG モデルでスターリンク通信を提供している同社創業 CEO、Donaldo Alforque 氏へのインタビュー（内藤智之および関連 JICA 専門家により実施）より。

3.2. 課題

デジタル技術の進展は加速度的である一方、その利活用と現地での適用については現地事情を慎重に考慮した検討や取り組みが引き続き重要である。例えば、Sunda の事例においても、通信インフラの整備や井戸の整備等は Sunda をサービスとして提供する際の所与であり、センサー等を活用した井戸の管理効率化を進めるためには所与たる実施条件が確保されていることが必須である。

また、デジタル技術を活用したインフラを代替するサービスやソリューションの普及が広がることで裨益者数も拡大する中で、利用者の急増による不測のシステム障害発生、機器の故障、情報セキュリティを脅かすインシデントの発生など、様々なネガティブ・インパクトの発生可能性も大きくなり得る。特に、個人情報の漏えい等が発生した場合は、人々の安心を根本から覆す事態にも成りかねず、開発途上国においてもインフラに対するデジタル技術の利活用にはダウンサイドリスクへの備えが導入時から必要である。

4. 結論

インフラは、全ての人々の生存・生活を守り、安全で健康的な生活を営む権利を保障するのに不可欠であり、人々の潜在能力を発揮させ、可能性を実現させるための共通の基盤としての役割をもつものである (JICA 2004)。この役割を発揮させるためには、貧困者への裨益や貧困層の支払能力、文化・生活面からみた許容可能性等を考慮していく必要があるが、そのためには本稿の事例にみられるとおり、PAYG による負担軽減や脆弱層への対応、そして現地の課題に根差したサービスモデルを、生活インフラの整備代替を担っている民間ビジネスがデジタル技術の特性を最大限活用しつつ実装することで実現でき、かつその実装方法によっては故障時の迅速な修理対応等ダウンサイドリスクの緩和にも貢献する可能性が高くなるものと考えられる。その際、デジタル技術と人と社会の3者は相互作用する関係にあり、それぞれが互いに影響を及ぼすことから、常にダイナミックに変化／進化するこの3者の関係性を、サービスを提供する主体者が各現場でより深く掘り下げて現場に根差した活動を行うことで、デジタル技術がそれぞれのインフラに貢献できる領域を見出すことが可能になるものと考えられる。

まとめ—デジタル技術と「人間の安全保障」が交差する点

内藤智之 神戸情報大学院大学 副学長・特任教授

宮原千絵 JICA 緒方貞子平和開発研究所 副所長

はじめに

開発協力を実施する上で、これまで各事例を通じて見てきたとおり、デジタル技術の活用がますます重要性を増しているのは明らかである。デジタル技術の重要性は、開発途上国において、人間の安全保障の観点から大きなリスク、もしくはその元になる課題を解決するために、「技術」そのものを向上させることが直接的なターゲットになることに加え、数々の協力を実施する上で、デジタル技術を活用することで開発効果の最大化を狙いつつ、介入自体の効率化にも大きく貢献できる間接的な利点がある。

「人間中心のデジタル化」研究会では、「デジタル公共基盤（DPI）、保健、教育、生活インフラ」という4分野において、その開発効果や課題が客観的な視点で検証・分析されている事例を振り返り、人間の安全保障の側面から、どのような正・負の影響があるかをレビューし、開発協力を実施する上でのデジタル化にかかる利点や課題を確認した。重要な指摘事項は、以下のとおりである。

1. 保護・エンパワメント・連帯

人間の安全保障を推進していく上で、「上からの保護」「下からのエンパワメント」、分野や業種、国境を超えた「連帯」が重要であることは、JICA 緒方研究所が発刊した「今日の人間の安全保障 複合危機下の政治社会と人間の安全保障 概要版」(p.7) 等において整理されている。ここでは、保護、エンパワメント、連帯の観点から、事例研究において見えてきたことをまとめる。

1.1. 保護

各事例を通じて言えることは、デジタル化を推進することにより、住民に対する公共サービスがより公平に広く、効率的に提供され、住民の多様なリスクに対する強靱性（タフネス）や復元力（レジリエンス）を向上させ、ポジティブな成果が見られることである。また、近年最大級の人間の安全保障上のリスクとして世界規模で発生・蔓延した「コロナ禍」においては、保健や教育といった基礎的サービスの提供においてデジタル技術が担った役割は無視できない。特に開発途上国において、コロナ禍に抗うためのデジタル化推進が、レジリエンスを高めた可能性は各事例から読み取れる。

コロナ禍のインドにおいては、デジタル技術がワクチンの適切な冷蔵保管・在庫管理

を可能にし、接種希望状況と照らし合わせたワクチン分配を行うことを可能にした。また、ガーナでは複層的な行政レベルで同一の住民データを共有することにより効果的・効率的に現状分析、それに基づいた意思決定を行えるようになり、政府による「保護」機能が強化された。

インドでは DPI の導入によって、各種公共サービスを効果的・効率的に多くの国民に同時に提供することが可能になり、政府サービスの効率性向上、透明性向上による汚職の減少、コロナ禍等の脅威に対する速やかな対応を可能にし、政府への「信頼度」が向上した。

ウガンダの Sunda やタンザニアの WASSHA で採用されたビジネスモデルである「PAYG (Pay As You Go : 支払った分だけ利用できるサービス)」の事例では、住民に提供されるサービスの維持管理課題や、現金取り扱いにおける不正使用等の問題を合理的に解決し、住民間の不公平感を解消することにより、サービスそのものへの信頼感、および住民間の信頼向上につながる可能性が抽出された。

1.2. エンパワメント

人々の生活を向上させるインフラの提供を、デジタル技術により効率化できたウガンダ (Sunda) やタンザニア (WASSHA) の事例を見ると、脆弱層がより効率的に自分たちのリスクをコントロールするという、自主性促進としてのエンパワメントの側面からも効果があった。

デジタル金融の側面からは、DPI 整備を通じた電子決済サービスの増加により、公共サービスへのアクセスが向上した他、貯蓄の増加、職業選択の余地が増え、脆弱層が経済活動に包摂され、エンパワメントが促進された。

コロナ禍においては、誤情報の流布によるワクチン忌避が課題となる中、ガーナ政府はデジタル技術を活用して、誤情報のフィルタリングを行い、人びとの適切な意思決定を支える「エンパワメント」につなげた。

1.3. 連帯（特にデジタルの文脈においては官民連携の重要性）

インドでは、官主導で相互運用性を備えた DPI が整備され、その上に官民のデジタルサービスが提供されるという、官民が連携するエコシステムができていた。例えば、医療サービス提供システムの不具合については、官（政府）が API (Application Programming Interface : 異なるソフトウェアやアプリケーション間で機能を共有するための仕組み) を開放したことで民間企業が改良を加えやすくなり、官民が連携することにより、効果や効率性が向上した。この柔軟な対応により、国民からの政府に対する信頼度もさらに向上した。

ウガンダ「Sunda」の事例においては、人間の安全保障上最も重要な資源のひとつで

ある水へのアクセスを、地方政府の脆弱なサービス提供能力だけに依存せず、住民が自主的に民間企業と「連帯」することによって劇的に向上させることができた。

2. 人間中心と「文脈」の重要性

人間の安全保障において、「原則」とは、その取組において重視すべき視点であり、「人びと中心」、「文脈重視」、「包括性」、「予防志向」からなる。本研究会でとりあげた各事例研究からは、以下のような重要点が確認された。

- ウガンダやタンザニアで見られた水供給および電力供給事業においては、「人びと中心」の目線で協力案件がデザインされており、その実施においてデジタル化（PAYG モデル）の強みが生かされた。結果として、水資源や電力という人間の安全保障上の「欠乏」からの自由や「エンパワメント」と言った視点も包括された。また、これらのデジタル技術を活用した協力案件により、将来的な健康や経済上のリスクへの予防にも繋がっている。
- コロナ禍における教育サービスの継続については、世界中でオンライン教育の導入が加速的に進んだが、ブータンにおいてはインターネットではなく、より多くの国民がアクセス可能なテレビを活用し、多くの人々に教育の提供を継続することができた。また、ネパールにおいては、テレビよりもラジオが国民の間に普及していた実態もあり、携帯電話（スマートフォンではない「フィーチャーフォン」）でラジオ用電波を受信できることから、政府は国内で広く普及しているフィーチャーフォンに付属するラジオ受信機能を最大限活用することにより、コロナ禍においても教育番組を国内中に配信し続けた。この「教育を止めない」努力によって、不公平・不平等を極力減らすことに努め、教育サービスを国民に提供し続けることが可能となった。このように最新のデジタルデバイスありきではない、それぞれの国や環境における最適な「文脈」を確認することにより、デジタル技術が人々のニーズを効果的にサポートする機能として活用できた。
- デジタル技術は、様々な面でアナログなインフラを超えるサービスを提供することが可能であるが、ラストワンマイル（例えば、無電化地帯に住む脆弱層への支援）を克服する難しさは残っている。この困難を乗り越えるためには、必ず、解決策が実施される人々の生活における「文脈」、例えば人々のデジタルリテラシー、デジタルスキル、デジタルインフラの整備状況、デジタルデバイスの普及実態、サービス運用のための資金事情、個人情報保護や通信規格など各種法整備状況等々を正確に理解することが肝要であり、人間の安全保障の原則である「人びと中心」「文脈重視」を意識し、地域ごとの「適正技術」を提供することが何より重要である。
- ブータンにおいては、コロナ禍での授業は主にテレビが活用されたが、放送後のフ

フォローアップとして YouTube や e-Library、SNS が活用され、そのために発生するパケット料金を民間の通信会社が無償化するなど、運用面の連携を行う事により、サービスがより多くの国民に届けられた。

3. 人間の安全保障の観点からデジタル化を促進する際の課題と留意点

人間の安全保障の観点を踏まえたうえで、デジタル化を推進・促進する際に、各事例の分析からも様々な課題と留意点が抽出されたが、特に留意すべきは以下の点である。

- 国民情報のデジタル化は、広く国民に必要な公共サービスを一斉かつ均質的に素早く提供できる利点がある一方、政府に一元的に情報が収集されることで、専制的な政治体制下では国家による監視機能の強化につながる可能性もある。加えて、収集された個人情報が漏洩した場合、個人の尊厳や安全が脅かされる可能性も発生し得るため、導入に当たっては、過去の類似事例を確認し、考えられ得る有効な事前の手立て（必要な法整備、セーフガードなど）を準備することが重要である。ただし、交通に例えるならば、ブレーキ（利用の中止）を安直に考えるのではなく、ガードレール（利用するための防御策）を考えていく発想を持つことが肝要であることは、デジタル技術がこれまでの技術の進化と多少異なる点であることから、留意すべき点である。
- デジタル技術の導入によって、飛躍的にサービス供給の均質化と量産化の実現が期待できる一方、何らかのトラブルが発生した際の影響範囲も同時に広くなるリスクを抱える（ネットワーク効果によるダウンサイドリスク）。常に、有事の際のリスクを考え、要すればサービス提供方法をデジタルからアナログへ切り替える対応を行うなど、欠乏のリスク、尊厳が傷つけられる等の人間の安全保障上の脅威を取り除く準備をしておく必要がある。最たるデジタル技術であるインターネットの利点は、時空を超えてデータ情報を共有できることにあるが、その便益と損失の可能性を正確に踏まえる慎重さを持つことも、導入には肝要な点である。
- 政府への信頼度が低い国における公共サービスのデジタル化推進は、国民の理解が得られずに浸透しにくい場合がある。一方、デジタル化されたサービスの導入において、政府が民間と連帯し、より丁寧なアクセスの確保やトラブルへの対応をスピード感をもって行う事によって、公平性や迅速性を担保できれば、逆に国民の政府に対する信頼度を向上させることも可能である。国民の政府に対する信頼度は、各国の各地域や民族等によっても異なるため、十分な事前の調査と分析を行うことが重要である（デジタル化の導入効果が国内のどの地域でも同じになる、とは想定すべきではない）。
- 教育へのデジタル技術活用においては、「デバイス（装置）ありき」の介入には失

敗事例が多くなりがちである。また、どのような開発課題に対しても、デジタルデバイスを導入・配布するだけでは、問題が解決することが無いのは言わずもがなである。デバイスが十分に機能を発揮するために、インフラやコンテンツが構築・準備されていることが何より肝要である。通信インフラ・電波規制・電力供給・デジタルデバイスの普及度および購入可能度・教育コンテンツの質と量等々が、提供されるデジタルサービスに見合うものであるか、事前に十分調査することが重要である。(ハードとソフトの両面)

- また、適正技術が提供された場合でも、提供されるデジタルサービスを受ける側、提供する側の双方において、リテラシー向上にかかる能力強化(キャパシティ・ビルディング)が必須となる。ブータンにおいては、教師のリテラシー教育をしっかりと行ったため(エンパワメント)、オンラインで提供される教育の質向上に役立った。一方、脆弱層のデジタルリテラシーは相対的に低く、この点を十分に配慮しない場合、デジタル・ディバイドが拡大し「デジタル不平等」が深刻化する可能性がある(ジェンダー、年齢、障害の有無等)。(ソフト面)
- デジタルリテラシーを高めることで、個人のエンパワメントにも繋がる。デジタルリテラシーサービスが提供される場合には、事前に何らかの自発的なスキル獲得も期待され、獲得したスキルを活用できれば、より早く有効に結果が出ることを期待される。
- 一方、デジタルサービスを「受けられない人がいる」ことを前提に、誰一人取り残さないための方策を可能な限り事前に検討することも肝要である。特に多言語国家においては、提供するサービスの多言語化に配慮する等「包括性」を意識することが大切である。近年では生成AI(人工知能)の急速な発達により、様々な言語に対する精度高い自動翻訳機能なども進化が著しいが、世界各地の少数派が使用する言語はAIの教育用データセットがまだ不足しているため、必ずしも自動翻訳機能が対応できていない。脆弱層は民族的少数派である場合も多いことから、このような「受けられない人たち」の存在も踏まえた、包括性／包摂性の視点が大変重要である。

おわりに

今次研究会では、「開発課題への対応」という観点で、人間の安全保障とデジタル化の関係について事例を用いて、可能な限り多面的に考察した。研究会の中で、様々な外部有識者およびJICA内部関係部署からも知見・経験を共有いただいた。一方、近年における人々の生活におけるデジタル化が進むにつれて、SNS等における誹謗中傷、真偽の確かでない情報の氾濫、個人情報流出し悪用されといったリスクが顕在化している。

いずれも、人間の尊厳や生命の危機にも及ぶ可能性をもつ非常に深刻な問題である一方、これらのリスクは開発途上国だけに限らず、また非常に広い分野での分析が必要となるため、今次研究の対象とはしていない。このようなデジタル化の負の側面については、今後、別途の機会による分析と、当該分野の専門家を加えた調査研究を継続して行っていくことも検討すべきであろう。

参考文献

はじめに

- 国際協力機構（JICA）緒方貞子平和開発研究所, 2024, 『【概要】JICA 緒方研究所レポート「今日の人間の安全保障」第2号—複合危機下の政治社会と人間の安全保障』, JICA 緒方貞子平和開発研究所.
- 国連開発計画（UNDP）, 2022, 『2022 年特別報告書 人新世の脅威と人間の安全保障～さらなる連帯で立ち向かうとき～』, 日経 BP.
- 村上芽, 2024, 「グローバル・デジタル・コンパクトが投げかけるメッセージ 村上芽の「深く知る SDGs」」, 朝日新聞, 2024 年 12 月 16 日アクセス.
<https://www.asahi.com/sdgs/article/15488479?msocid=11f1efd9cf59659c1941fe2cce2164b7>
- United Nations Development Programme (UNDP) . 2022. *New Threats to Human Security in the Anthropocene: Demanding Greater Solidarity*. New York.
- United Nations General Assembly (UNGA). 2024a. *Human Security: Report of the Secretary General. A/78/665*. New York.
- . 2024b. *The Pact for the Future. A/79/1*. New York.

事例 1：デジタル公共基盤

- 岩崎薫里, 2023, 「インドの電子決済における新たな動き」, 日本総合研究所. 2024 年 12 月 20 日アクセス.
<https://www.jri.co.jp/page.jsp?id=105155>
- Central Bank of Kenya, Kenya National Bureau of Statistics and Financial Sector Development Trust Kenya. 2024. 2024 Finaccess Household Survey. Accessed on February 18, 2025.
<https://www.knbs.or.ke/wp-content/uploads/2024/12/2024-FinAccess-Household-Survey-Report.pdf>
- Centre for Intellectual Property and Information Technology Law (CIPIT). 2021. “Privacy and Data Protection Practices of Digital Lending Apps in Kenya.” *Journal of Intellectual Property and Information Technology Law*, 1(1): 131-169.
<https://privacyinternational.org/sites/default/files/2021-09/CIPIT-Privacy-and-Data-Protection%20Practices-of-Digital-Lending-Apps-in-Kenya.pdf>
- Government of India, National Informatics Centre (NIC) . n.d. “Direct Benefit Transfer – A blessing during the time of Pandemic.” Accessed on December 20, 2024.
<https://www.nic.in/blog/direct-benefit-transfer-a-blessing-during-the-time-of-pandemic/>
- GSMA. 2017. *Person-to-government (P2G) payment digitisation: Lessons from Kenya*. Nairobi, Kenya.
- Jack, William, and Tavneet Suri. 2014. “Risk Sharing and Transactions Costs: Evidence from Kenya's Mobile Money Revolution.” *American Economic Review*, 104(1): 183–223.
<https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.104.1.183>

- Klapper, Leora, Dorothe Singer, and Saniya Ansar. 2021. "India Country Brief." *The Global Findex Database 2021*. World Bank.
<https://thedocs.worldbank.org/en/doc/4c4fe6db0fd7a7521a70a39ac518d74b-0050062022/global-findex-2021-india-country-brief>
- Leora Klapper, Dorothe Singer, and Saniya Ansar. 2021. "The Global Findex Database 2021 India Country Brief."
<https://thedocs.worldbank.org/en/doc/0e271c416d4afa3237cf3a6226884d3b-0430062023/original/Findex2021-IndiaCountryBrief-DRAFT-2-03-23.pdf>
- Muralidharan, Karthik, Paul Niehaus, and Sandip Sukhtankar. 2016. "Building State Capacity: Evidence from Biometric Smartcards in India." *American Economic Review*, 106(10): 2895–2929. <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.20141346>
- . 2020. "Identity Verification Standards in Welfare Programs: Experimental Evidence from India." *National Bureau of Economic Research Working Paper Series*, 26744.
<https://www.nber.org/papers/w26744>
- National Association of Software and Services Companies (NASSCOM) . 2024. "India's Digital Public Infrastructure – Accelerating India's Digital Inclusion." NASSCOM.
<https://nasscom.in/knowledge-center/publications/nasscom-arthur-d-little-indias-digital-public-infrastructure>
- Ndung'u, Njuguna. 2019. "Digital Technology and State Capacity in Kenya, Center for Global Development." *CGD Policy Paper 154*. Center for Global Development.
<https://imaraafrica.com/wp-content/uploads/2021/09/digital-technology-and-state-capacity-kenya.pdf>
- Reserve Bank of India. n.d. "Payment System Indicators." Accessed on December 20, 2024.
<https://www.rbi.org.in/Scripts/PSIUserView.aspx?Id=43>
- Suri, Tavneet, and William Jack. 2016. "The long-run poverty and gender impacts of mobile money." *Science*, 354(6317): 1288-1292.
<https://www.science.org/doi/10.1126/science.aah5309>
- World Bank. n.d. a "GNI per capita, Atlas method (current US\$)." World Bank Open Data. Accessed on December 20, 2024.
- . n.d. b "World Bank Country and Lending Groups." Accessed on December 20, 2024.
<https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519%E3%81%AB%E3%82%88%E3%82%8B%E3%80%822023%E5%B9%B4%E3%81%AE%E4%B8%80>
- World Bank 2021. "The Global Findex Database 2021: Financial Inclusion, Digital Payments, and Resilience in the Age of COVID-19" Accessed on December 20, 2024.
<https://www.worldbank.org/en/publication/globalfindex>

事例 2：保健

- 総務省. 2018. 「第 1 部 特集 人口減少時代の ICT による持続的成長」. 『平成 30 年版 情報通信白書』.
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h30/html/nd133110.html>
- 国際協力機構 (JICA) . 2014. 「JICA 保健医療タスクニュースレター「保健だより」第 36 号」. 2024 年 2 月 27 日アクセス.
https://www.jica.go.jp/Resource/activities/issues/health/ku57pq00002866ep-att/panf_hoken36.pdf
- 日本放送協会 (NHK) . 2021. 「3 億人にワクチン」 接種状況をデジタル管理 インド」. 2024 年 12 月 16 日アクセス.
<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20210203/k10012846451000.html>
- Global Japan AAP Consulting Private Limited. 2021. 「ワクチン接種の行方は？インド政府が公開した CoWIN オープン API」. 2024 年 12 月 16 日アクセス. <https://g-japan.in/news/weekly-india-topics-vol-0100/>
- Agboh, H. N. Kofi., and Lily Yarney. 2025. “Analyses of the Barriers and Drivers of Ghana’s COVID-19 Vaccination Program Using the 5A Taxonomy: A Scoping Review.” *Sage Open*, 15(1).
- Ahmed, Islam., Hiba Ali, Sehrish Ali, Simon Van Woerden, Antonio Hanna-Amodio, Katie Chen, Elizabeth Onitolo, and Amaya Gillespie. 2024. “From digital voices to vaccine choices: increasing female vaccine acceptance in Sudan through social listening”. *Frontiers in Global Women's Health*, 5. <https://doi.org/10.3389/fgwh.2024.1288559>
- Akrong, Godwin B., Rosemond A. Hiadzi, Antonia B. Donkor, and Daniel K. Anafo. 2024. “COVID-19 vaccine acceptance and hesitancy in Ghana: A systematic review.” *PLOS ONE*, 19(6): e0305993.
- Bagcchi, Sanjeet. 2021. “The world's largest COVID-19 vaccination campaign.” *The Lancet Infectious Diseases*, 21(3): 323.
[https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099\(21\)00081-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(21)00081-5/fulltext)
- Bansal, Varsha. 2021. “India is betting on glitchy software to inoculate 300 million people by August.” *MIT Technology Review*, 10 February, 2021. Accessed on December 19, 2024.
<https://www.technologyreview.com/2021/02/10/1017860/india-covid-vaccine-cowin-software/>
- Chand, Aneesh A. 2021 “COVID-19 and vaccination rollout in Fiji: Challenges caused by digital platform.” *International Journal of Surgery*, 2021 Jul; 91:106001.
- Choudhary, Rajkamal, Choudhary R Raj, and Pervez Anjum. 2023. “COVID-19 Vaccination and Gaps in India.” *Cureus*, 15(4): e37490.
- Connor, Alison, Dan Stein, Rachel LuSava, Valentina Brailovskaya, and Young Mkandawire. 2022. “Measuring Zipline’s impact on health access, availability, and supply chain in Ghana - IDInsight.” IDInsight. Accessed on December 3, 2024.
<https://www.idinsight.org/publication/measuring-ziplines-impact-on-health-access->

[availability/](#)

- Das, Krishna N. 2021. "Modi hails India's 10 mln COVID vaccine doses in a single day." *Reuters*. Accessed on December 19, 2024. <https://www.reuters.com/world/india/india-reports-44658-new-covid-19-cases-last-24-hours-2021-08-27/>
- Department of Telecommunications Ministry of Communications (DoT), Government of India. 2021. "Telecom Statistics India-2021." Accessed on December 23, 2024. <https://dot.gov.in/reportsstatistics/telecom-statistics-india-2021>
- Dhalaria, Pritu, Arora Himanshu, Singh A. Kumar, Mathur Mansi, and Ajai Kumar S. 2022. "COVID-19 Vaccine Hesitancy and Vaccination Coverage in India: An Exploratory Analysis." *Vaccines* (Basel), 10(5):739.
- Exemplars in Global Health. 2022. "COWIN IN INDIA The Digital Backbone for the COVID-19 Vaccination Program." Exemplars. https://www.exemplars.health/emerging-topics/epidemic-preparedness-and-response/digital-health-tools/cowin-in-india?requestedPdfUrl=%2Fapi%2FPdfHandler%2FDownloadPdf%3Fid%3D%7BCB4BF8A5-928E-4EED-87A3-E2A25133DD17%7D%26lang%3Den&requestedPdfTitle=India-CoWIN_Longform_2022_R3
- Food and Drug Administration (FDA). 2020. "FDA Takes Key Action in Fight Against COVID-19 By Issuing Emergency Use Authorization for First COVID-19 Vaccine." Accessed on December 19, 2024. <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-takes-key-action-fight-against-covid-19-issuing-emergency-use-authorization-first-covid-19>
- Ghana Health Service (GHS). n.d. "COVID-19 Updates" Accessed on February 27, 2025. <https://ghs.gov.gh/covid19/>
- Gurnani, Vandana. et al. 2020. "Programmatic assessment of electronic Vaccine Intelligence Network (eVIN)." *PLOS ONE*, 15(11): e0241369.
- INPS JAPAN. 2021. "Cloud-based CoWIN Platform & India's Journey towards Universal Vaccination." Accessed on December 16, 2024. <https://inpsjapan.com/en/news/cloud-based-cowin-platform-indias-journey-towards-universal-vaccination/>
- Isaac, Owusu, et al. 2023. "The role of digital surveillance during outbreaks: the Ghana experience from COVID-19 response." *Journal of Public Health in Africa*, 14(10). <https://doi.org/10.4081/jphia.2023.2755>
- Kandpal, Prakash C. 2024. "India's policy response to the COVID-19 pandemic: Lessons for a post-COVID society." *Discover Global Society*, 2(16).
- Kapp, Clare. 2004. "WHO and UNICEF report good news on measles." *Lancet*, 363(9420): 1531.
- Lohiniva, Anna-Leena, Anastasiya Nurzhynska, AI-hassan Hudi, Bridget Anim, and Da Costa Aboagye. 2022. "Infodemic Management using digital information and knowledge cocreation to address COVID-19 vaccine hesitancy: case study from Ghana." *JMIR Infodemiology*, 2(2), e37134.
- Ministry of Health and Family Welfar (MoHFW), Government of India. 2021. "Government of

- India announces a Liberalised and Accelerated Phase 3 Strategy of Covid-19 Vaccination from 1st May.” Accessed on December 19, 2024.
<https://pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=1712710>
- . n.d. “Frequently Asked Questions on Co-WIN.” Accessed on December 23, 2024.
<https://www.cowin.gov.in/faq>
- Nabunnya, Lilian. 2020. “DHIS2 Immunisation Applications in Ghana: A Country Case Study”. Accessed on February 27, 2025. <https://community.dhis2.org/t/dhis2-immunisation-applications-in-ghana-a-country-case-study/40751>
- Results for Development (R4D). 2023. “Using Digital Tools for COVID-19 Vaccinations: Perspectives from inside Ghana’s health system.” <https://r4d.org/wp-content/uploads/GHANA-CASE-STUDY.pdf>
- Statista. 2023. “Number of administered coronavirus (COVID-19) vaccine doses per 100 people in Africa as of March 15, 2023, by country”. Accessed on February 27, 2025.
<https://www.statista.com/statistics/1221298/covid-19-vaccination-rate-in-african-countries/>
- Talkwalker. 2021. “Tackling the infodemic using conversational insights Tackling the infodemic using conversational insights - Case Study of UNICEF Response in MENA.” Accessed on December 27, 2024. <https://www.unicef.org/mena/reports/tackling-infodemic-using-conversational-insights>
- The Economic Times. 2022. “India to have 1 billion smartphone users by 2026: Deloitte.” Accessed on December 23, 2024. <https://economictimes.indiatimes.com/industry/cons-products/electronics/india-to-have-1-billion-smartphone-users-by-2026-deloitte/articleshow/89750324.cms>
- United Nations Population Fund (UNFPA) . 2023. “State of World Population 2023 - 8 Billion Lives, Infinite Possibilities.”
<https://www.unfpa.org/publications/state-world-population-2023-8-billion-lives-infinite-possibilities>
- Wilson, Kumanan, and Colleen M. Flood. 2021. “Implementing digital passports for SARS-CoV-2 immunization in Canada.” *Canadian Medical Association Journal*, 2021 Apr 6;193(14): E486-E488.
- World Bank. n.d. “Population, total – India.” *World Bank Open Data*. Accessed on February 27, 2025. <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=IN>
- World Health Organization (WHO). n.d. “WHO COVID-19 dashboard.” Accessed on December 19, 2024. <https://data.who.int/dashboards/covid19/vaccines>
- . 2020a. “Archived: WHO Timeline - COVID-19.” World Health Organization. Accessed on December 19, 2024. https://www.who.int/news-room/detail/27-04-2020-who-timeline--covid19?gclid=EAIaIQobChMI4MaewOeo6gIVyyMrCh2JRgUIEAAAYASAAEgLo3_D_BwE
- . 2020b. “Statement on the Second Meeting of the International Health Regulations(2005) Emergency Committee Regarding the Outbreak of Novel Coronavirus (COVID-19).” Accessed on December 19, 2024. <https://www.who.int/news/item/30-01->

[2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](#)

———. 2021. “Ghana shares success story in COVID-19 vaccine rollout with Cote d’Ivoire.” Accessed on April 14, 2025.

<https://www.afro.who.int/news/ghana-shares-success-story-covid-19-vaccine-rollout-cote-divoire>

———. 2023. “Statement on the fifteenth meeting of the IHR (2005) Emergency Committee on the COVID-19 pandemic.” Accessed on December 19, 2024.

[https://www.who.int/news/item/05-05-2023-statement-on-the-fifteenth-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-coronavirus-disease-\(covid-19\)-pandemic](https://www.who.int/news/item/05-05-2023-statement-on-the-fifteenth-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-coronavirus-disease-(covid-19)-pandemic)

Zipline. 2024. “Leveraging public health logistics for pandemic response.” Accessed on

December 19, 2024. <https://www.flyzipline.com/newsroom/stories/impact/leveraging-public-health-logistics-for-pandemic-response>

事例 3：教育

Centre for Education and Human Resources Development (CEHRD). 2020. *Handbook on Facilitation of Student Learning through Alternative System 2020*. Ministry of Education, Science and Technology, Government of Nepal.

Dawadi, Saraswati., Ram Giri, and Padam Simkhada. 2020. “Impact of COVID-19 on the Education Sector in Nepal - Challenges and Coping Strategies.” Advance: a Sage preprints community. <https://doi.org/10.31124/advance.12344336.v1>

Independent Evaluation Group (IEG), World Bank. 2011. *Capturing Technology for Development: An Evaluation of World Bank Group Activities in Information and Communication Technologies*. Washington, DC: Independent Evaluation Group, The World Bank Group. <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/122561468330905042>

International Telecommunication Union (ITU). n.d. “Statistics.” ITU-D ICT Statistics.

Accessed on December 16, 2024. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/pages/stat/default.aspx>.

Heeks, Richard. 2002. “Information Systems and Developing Countries: Failure, Success, and Local Improvisations.” *The Information Society*, 18(2).

James, Jeffrey. 2010. “New Technology in Developing Countries: A Critique of the One-Laptop-Per-Child Program.” *Social Science Computer Review*, 28(3).

Kano, Tsuyoshi, and Kenta Ishikawa. 2024. “Lessons Learned from EdTech Integration During the COVID-19 Pandemic.” In *Implications of Information and Digital Technologies for Development*, edited by Wallace Chigona, Salah Kabanda, Lisa F. Seymour. Springer, Cham.

Kuensel. 2020. “MoIC and Telcos Readies eLearning Data Package.” News.

<https://kuenselonline.com/news/moic-and-telcos-readies-elearning-data-package>

- Ministry of Education and Skills Development (MoESD), Royal Government of Bhutan. 2020a. *Guidelines for Curriculum Implementation Plan for Education in Emergency (EiE)*.
- . 2020b. *Guidelines for Curriculum Implementation Plan for Education in Emergency (EiE) Phase II*.
- United Nations (UN). n.d. “UNdata.” Accessed on December 16, 2024. <https://data.un.org/>.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). n.d. “Global Monitoring of School Closure.” COVID-19 Recovery. Accessed on December 16, 2024. <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse#schoolclosures>
- . 2023. *Global Education Monitoring Report: technology in education: a tool on whose terms?* https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147_jpn
- World Bank. n.d. “Data.” Accessed on December 16, 2024. <https://data.worldbank.org/>

事例 4：生活インフラ

- 伊藤亞聖, 2020, 『デジタル化する新興国』, 中央公論新社.
- 国際協力機構 (JICA), n.d. a, 「JICA グローバル・アジェンダ (課題別事業戦略): 3. 資源・エネルギー」, 2022 年 6 月更新.
https://www.jica.go.jp/Resource/activities/issues/energy_minig/ku57pq00002cy7am-att/energy_minig_text.pdf
- , n.d. b, 「JICA グローバル・アジェンダ (課題別事業戦略): 19. 持続可能な水資源の確保と水供給」, 2022 年 6 月更新.
https://www.jica.go.jp/Resource/activities/issues/water/ku57pq00002cybbn-att/water_text.pdf
- , n.d. c, 「サブサハラ・アフリカ地域 オフグリッド太陽光事業」.
https://www.jica.go.jp/Resource/activities/schemes/finance_co/loan/ku57pq00002cd4yh-att/201610_tan_01.pdf
- , 2004, 「社会基盤整備分野における開発援助の経験と展望に関するプロジェクト研究最終報告書」, https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/11764487_01.pdf
- , 2022a, 「ウガンダ国村落地方給水維持管理・衛生改善プロジェクト 業務完了報告書」.
https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12337044_01.pdf
- , 2022b, 「JICA プロジェクトブリーフノート ウガンダ国 村落地方給水維持管理・衛生改善プロジェクト」.
https://www.jica.go.jp/Resource/activities/issues/water/case/ku57pq00002n07m6-att/uganda_202208_j.pdf
- 橘秀治, 2024, 『共感で社会を変える GLOCAL INNOVATORS』, 文芸社.
- 峯陽一, 2024, 「複合危機下の政治社会と人間の安全保障を考える」, 『JICA 緒方研究所レポート「今日の人間の安全保障」第 2 号—複合危機下の政治社会と人間の安全保障』, JICA 緒方貞子平和開発研究所.

人間中心のデジタル化研究会
ケーススタディ——人間の安全保障からの視座

2025 年 5 月 30 日発刊

発行：独立行政法人国際協力機構（JICA）緒方貞子平和開発研究所

〒 162-8433 東京都新宿区市谷本村町 10-5

https://www.jica.go.jp/jica_ri/index.html

ISBN：978-4-86357-113-6

本報告書に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、JICA や JICA 緒方研究所の見解を示すものではありません。



独立行政法人 国際協力機構
緒方貞子平和開発研究所

ISBN : 978-4-86357-113-6