

# 持続可能な開発目標の達成に資する 情報通信技術利活用事例に関する 情報収集・確認調査業務

ファイナル・レポート

平成 30 年 2 月  
(2018 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

株式会社交通総合研究所  
アビームコンサルティング株式会社

基盤
JR
18-018



# 目 次

図目次.....	III
表目次.....	IV
略語表.....	V
EXECUTIVE SUMMARY.....	VII
<b>1. 本調査の背景と目的.....</b>	<b>1</b>
1.1 本調査の背景.....	1
1.2 プロジェクトの目的.....	2
1.3 調査アプローチ.....	2
1.4 本調査の手順.....	3
<b>2. 開発途上国における ICT 利活用に係る現状認識.....</b>	<b>4</b>
<b>3. 地方自治体における ICT 利活用事例調査.....</b>	<b>7</b>
3.1 地方自治体における先進的 ICT 利活用事例.....	7
3.2 各 ICT 活用事例調査から得られた知見.....	14
<b>4. JICA 提案型事業における ICT 利活用事例調査.....</b>	<b>20</b>
4.1 JICA 提案型事業における ICT 利活用事例.....	20
4.2 JICA 提案型事業の現地調査.....	34
4.3 各 ICT 活用事例調査から得られた知見.....	41
<b>5. ICT 利活用を要請型事業へ展開・促進するための課題及び対策・手法について.....</b>	<b>45</b>
5.1 過年度における検討結果と現状の整理.....	45
5.2 SDGs の達成に資する他ドナーにおける組織的な取組み.....	47
5.3 SDGs の達成に向けた ICT イノベーション.....	48
5.4 組織としての利点と問題点からみた対応の方向性.....	50
5.5 JICA 要請型事業における ICT 利活用促進の対策・手法について.....	52
<b>6. SDGs の各ゴールに対する ICT の貢献可能性の分析、整理.....</b>	<b>62</b>
6.1 SDGs の達成に資する他ドナーにおける ICT 利活用.....	62
6.2 SDGs 達成に向けた各分野の有識者ヒアリングの実施.....	64
6.3 SDGs の各ゴールに対する ICT の貢献可能性の分析、整理.....	64
6.4 SDGs の達成に資する ICT 利活用～モデルケースを設定した整理～.....	66
<b>7. 提案型事業及び自治体における ICT 利活用事例からみた JICA 事業の役割.....</b>	<b>70</b>
7.1 持続可能な開発目標（SDGs）と情報通信技術（ICT）.....	70
7.2 持続可能な開発目標（SDGs）実施方針における民間企業の役割.....	72
7.3 SDGs とアディスマバ行動目標（AAAA）からみた民間リソースの位置づけ.....	72

7.4	SDGs 達成に資する民間リソースの動員と公的資金の役割 .....	73
7.5	提案型事業及び自治体における ICT 利活用事例における成功要因と課題 .....	74
7.6	現行制度の中で対応が考えられる方策 .....	75
7.7	新たな枠組みが必要と考えられる方策 .....	76

## 図目次

図 1 業務実施フロー	3
図 2 地域別の携帯ブロードバンド契約者の推移（100 人当たり）	5
図 3 地域別のインターネットユーザー数の割合変化 2008-2016	6
図 4 左：携帯ブロードバンドと有線ブロードバンドの価格比較]	6
図 5 右：国民総生産に対するブロードバンドの価格割合別国数]	6
図 6 地方自治体における先進的 ICT 利活用事例の調査実施フロー	7
図 7 JICA 提案型事業における ICT 利活用事例の調査実施フロー	20
図 8 セントロパミリハン市場における調査	35
図 9 導入されている機材とシステム利用状況	36
図 10 インドネシア教育大学付属小学校における調査	39
図 11 チタルム川流域管理公団における調査	40
図 12 2015 年度プロジェクト研究で示された重要課題	45
図 13 Global Development Lab の実績－2014 年	48
図 14 SDGs の達成に必要な推定年間投資ニーズと潜在的な民間部門の投資予想	48
図 15 SDGs 達成のための ICT 利活用戦略（左：Ericsson / UN-SDSN, 右：ITU）	49
図 16 JICA のビジョン	49
図 17 大企業がイノベーション創出にトライする時の主要課題	51
図 18 チェンジマネジメントのステップと現状	54
図 19 Webinar による Capacity Building の例（USDOT-ITS）	58
図 20 技術協力プロジェクトと普及・実証事業の連携想定図	60
図 21 予測モデリング及び分析手法コンペサイト（Kaggle）	61
図 22 Overview of the M-PESA service	62
図 23 Business Model of mFisheries	62
図 24 iCow	63
図 25 Credit Scoring by FarmDrive	63
図 26 農業プロセスにおける課題と ICT を活用したソリューション（例）	66
図 27 農業支援 ICT ソリューションにおけるビジネスモデル例	67
図 28 持続可能な開発目標（SDGs）	70
図 29 Development Assistance Committee 統計システムの近代化と PSI	72
図 30 成功要因・課題からの対応策案	74

## 表目次

表 1 先進的 ICT 利活用事例調査のロングリスト (37 事例) .....	8
表 2 調査対象とした国内自治体における ICT 活用事例.....	9
表 3 ナレッジ共有シート記入 (例) .....	10
表 4 国内事例の成功要因と課題.....	17
表 5 国内事例の成功要因と課題.....	18
表 6 国内事例の成功要因と課題.....	19
表 7 Affordable / Applicable / Scalable の定義と評価配点.....	21
表 8 評価によって抽出した案件数.....	22
表 9 Beneficial / Effective / Contributive / Innovative の定義と評価配点 .....	22
表 10 調査対象とした JICA 提案型事業における ICT 活用事例.....	23
表 11 ナレッジ共有シート記入 (例) .....	24
表 12 JICA 提案型事業における ICT 利活用事例.....	28
表 13 JICA 提案型事業における ICT 利活用事例.....	29
表 14 JICA 提案型事業における ICT 利活用事例.....	30
表 15 JICA 提案型事業における ICT 利活用事例.....	31
表 16 JICA 提案型事業における ICT 利活用事例.....	32
表 17 JICA 提案型事業における ICT 利活用事例.....	33
表 18 現地調査対象事例一覧.....	34
表 19 フィリピン国訪問先一覧.....	34
表 20 インドネシア国訪問先一覧.....	38
表 21 海外事例の成功要因と課題.....	43
表 22 海外事例の成功要因と課題.....	44
表 23 大企業とベンチャー企業の利点と問題点.....	50
表 24 データ検索・情報活用システムの現状と追加が望まれる機能.....	59
表 25 有識者ヒアリング実施先.....	64
表 26 SDGs の各ゴールに対する ICT 利活用のイメージ.....	64
表 27 SDGs の各ゴールに対する ICT 利活用のイメージ.....	65
表 28 持続可能な開発目標 (SDGs) .....	71

## 略語表

AAAA	Addis Ababa Action Agenda
AI	Artificial Intelligence
BEL	Bluetooth Low Energy
BOP	Bottom of the Pyramid
C/P	Counter Part
CSR	Corporate Social Responsibility
CSV	Comma-Separated Values
CTA	Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation
CtoC	Consumer to Consumer
DAC	Development Assistance Committee
DFI	Development Finance Institution
FinTech	Financial Technology
FTA	Farming & Technology for Africa
GHG	Greenhouse Gas
GIS	Geographic Information System
GNI	Gross Nation Income
GPS	Global Positioning System
ICT	Information Communication Technology
IDRC	International Development Research Centre
IoE	Internet of Everything
IoT	Internet of Things
ITEE	Information Technology Engineers Examination
ITS	Intelligent Transport Systems
ITU	International Telecommunication Union
JCAP	JICA Country Analysis Paper
JICA	Japan International Corporation Agency
KM(N)	Knowledge Management (Network)
LMS	Learning Management System
LPWA	Low Power Wide Area
MDGs	Millennium Development Goals
MRV	Monitoring, Reporting and Verification
NGO	Non-Governmental Organization
ODA	Official Development Assistance
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
O&M	Operation and Maintenance
OTT	Over The Top
OWG	Open working Group
PACS	Picture Archiving and Communication System
PDM	Project Design Matrix
POS	Point of Sales

PSI	Private Sector Instrument
REDD+	Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries +
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
SDGs	Sustainable Development Goals
SDSN	The UN Sustainable Development Solutions Network
SIM	Subscriber Identity Module
SMS	Short Message Service
TOSSD	Total Official Support for Sustainable Development
UAV	Unmanned Aerial Vehicle
UNEP	United Nations Environment Program
USAID	United States Agency for International Development
USDOT	US Department of Transportation
Wi-SUN	Wireless Smart Utility Network



## Executive Summary

### (1) SDGs と ICT 利活用

現在、私たちは人類史上において最も大きな情報通信革命の時代を生きている。世界人口の40%以上がインターネットにアクセスし、日々新しいユーザーが増えているなか、20%を占める貧困層の中でも、10人中7人が携帯電話を有している（World Development Report 2016）。インターネットの出現と ICT の急速な普及がもたらした第3次産業革命を経て、今後あらゆるものがネットワークにつながる IoT 化により、低コストによるビッグデータ収集が可能となり、さらに AI による解析での新たな価値の創出をもたらし、極端な自動化とコネクティビティ強化による産業革新である第4次産業革命への期待が高まっている（2017年版 情報通信白書）。開発途上国においては、携帯電話やインターネットの急速な普及に伴い、未整備な規制を逆に活用した最新技術の導入、途上国独自の新たなニーズ発生に基づく ICT 利活用の事例が出てきている。

SDGs の達成に必要な投資ニーズ約 432 兆円／年に対して、現在の投資額は約 155 兆円／年であり、約 277 兆円／年の投資ギャップが生じている。このギャップを補填するために、第一に民間投資が期待されるが、現在の民間投資額は約 100 兆円／年に留まっており、民間参入率を最大と仮定した場合における投資額でも 200 兆円／年と試算されているなか、100～200 兆円／年に及ぶ投資ギャップが生じる見込みである。このギャップを解消するためには、民間にインセンティブを抱かせるような革新的な取り組みが求められており、その一つとして民間の技術を活用した「ICT イノベーション」が考えられている。

### (2) 本調査の背景と目的

一方、「プロジェクト研究『開発途上国における情報通信技術の適用のあり方に関する調査』（2015年10月, JICA)では、JICAの提案型事業(地球規模課題対応国際科学技術協力(SATREPS)、中小企業海外展開支援事業など)では ICT 技術の利活用が広く行われているのに対し、技術協力、無償資金協力、有償資金協力といった相手国政府等からの要請に基づくスキームにおいては、国際機関や他の二国間援助機関と比較して極めて低調である旨が課題として挙げられた(ICT を活用した案件は、全案件の約 10%)。当該プロ研調査における提案事項と、その対応状況は次ページの表に示すとおりである。

本調査は、日本の自治体や、JICA の提案型事業における先進的 ICT 利活用事例を分析した上で、その結果得られたインサイトや他国際機関・他企業の取組みも参考にし、JICA において ICT 利活用を促進するための具体的提案を行うことを目的としたものである。

提案 (ICT 利活用を JICA で促進するために)	対応状況 (2016 年から 2017 年 12 月)
(1) 役職員の認識改善と理解促進、部署間の連携改善（機構内説明会、ナレッジの整理、データベース（DB）化、発信）	機構内発信（YouTube、セミナー）が多々行われたが、属人的努力の範疇を超えない。DB については技術の陳腐化が速い本分野において、知を更新し続ける仕組みの構築が課題。
(2) Supply Driven を避けるための途上国ニーズへの直接的なアプローチ（英語）	利活用事例に関する動画（英語）を配信しているが、右動画のアクセス数は限定的。
(3) 具体事例を増やすための、Proactive な事例の創出	ルワンダ「ICT イノベーションエコシステム強化プロジェクト」等先行事例が誕生。その他各部署で ICT 利活用に関する検討が開始されている。ただし、事例を適時・的確に共有するためには、今後検討が本格化した後に加速度的に増加すると想定される相談件数に対応する体制構築が不可欠。

### (3) 日本の地方自治体や提案型事業（JICA）における成功要因

開発途上国においても、日本の自治体においても、投入可能な予算が限定的であるため、導入や運用に関する費用が安価であることが成功要因として観察された。同時に中央省庁からの補助金が終了したため、あるいは機材更新等に係る維持管理費用の資金的支援が無いために、事業の持続的運営に課題があるというケースが多々存在した。また特に開発途上国における事業の成功事例では、国内で導入・運用実績のあるシステムであっても、ローカル言語への適合はもとより、現地の習慣なども考慮したローカライズ・カスタマイズが多々確認された。従って、JICA が ICT 技術を課題解決に導入する際は、ローカライズされていること、維持管理費を含めたライフサイクルコストが安価（Affordable）であることが重要である。また旧来の運用が行われている中で、新規的な取組みを導入し、運用方法を変更する事には、関係者との合意形成が不可欠である。かかる地域課題を解決するには ICT が不可欠であるという強い信念で事業の実施を強力に支援してくれる地域リーダーの存在も成功要因として観察された。

### (4) ICT 利活用を要請型（対ソブリン）事業へ展開・促進するためのアイデア

#### 1) ICT 利活用のための共創（Co-Creation）・イノベーションを図る場の創出

JICA は、相手国関係者が持つニーズに直接アクセスできる立場にあることから、リソース提供者が持つ技術を現地ニーズにマッチングさせながら、新しい適用技術を開発する場を創出することができる位置にいると言える。例えば要請発掘段階や、実施計画の策定・更新に先立ち、相手国政府・住民、企業（現地、日本、第三国）、JICA の在外事務所、大学等のステークホルダーが合同で、時には遠隔から ICT 技術も活用しつつアイデアソン、ブレインストーミ

ングなどを行うことが想定される。その際は、地域社会のリーダーシップやオーナーシップを損ねないよう工夫が必要である。

## 2) 共創 (Co-Creation)・イノベーションに関するナレッジを蓄積する仕組み

ICT 利活用促進や、そのための場を創出するにあたり、ナレッジの蓄積・共有・発信が必要となる。現状、ナレッジマネジメントネットワーク (KMN) や教訓検索システムといった仕組みによって、一定のナレッジ蓄積があるものの、ナレッジの蓄積・共有・発信を内部 (在外事務所も含めた部門横断) 及び外部 (国内外) でより効果的かつ持続的に進めるためには、当該領域へのリソース配置や、当該取組みを利用者全員で維持するという意識の醸成が必要となる。

リソースに関し、例えば本調査を担当した国内大手経営コンサルタントは、ナレッジマネジメントセンター (KM センター) という専門部署を社内に設け、プロジェクト実績や提案書、成果物などを一元的に取り纏めてデータベース化し、現場のコンサルタントからのキーワード提示と相談に応じて、データベースからの参考事例の抽出・提示を行うとともに、関係する専門家・有識者の紹介を行っている。

意識醸成としては、当該取組みが全体目標に貢献していることをインセンティブなどの目に見えるかたちで示すことも考えられる。例えば同じ国内大手経営コンサルタントは、資料提供や提案を行った社員を記録し、年間を通じて多くの資料提供や提案を行った社員を表彰する制度を設けている。他のコンサルタント企業においても、直接的には関わらないプロジェクトへの貢献に対して、部署内表彰を行っており、それら表彰の履歴は人事部門で管理され、人事考課に反映される仕組みとしているケースが少なからずある。

## 3) ICT 利活用や共創 (Co-Creation)・イノベーションを進めるための人材

JICA がビジョン達成のためのアクションとして位置づけている共創や前例・実績のないインパクトのもたらしを、最新技術の活用により行うためには、外部団体・人材を活用するにせよ、ICT に関する基礎知識や嗅覚に優れた人材を JICA として有する必要がある。このためには、キャリアパスの中に ICT 専門職員を早期段階から選択できるようにしつつも、技術の革新が速い分野であることを考慮し、ICT に関する国際人材の一層の積極的な登用や、転職市場における高度専門人材の獲得が急務となる。

## 4) 継続した意識改革の必要性

上述の提案 (場の創出、ナレッジを蓄積する仕組み、人材の育成) を実行するために、継続した意識改革が必要となる。組織トップから変革の重要性を示すことが重要となることから、新ビジョンにおいて共創やイノベーションが、ビジョンを達成するためのアクションに加わったことを更に具現化するものとして、ICT 利活用が国別開発協力方針や JICA Country Analytical Paper (JCAP) に積極的に明記されるよう議論が必要である。加えて、変革を遂行すれば目的 (SDGs) が達成できる点に関係者一人ひとりが持つことが重要となるため、ルワンダ等で実施中の案件の成功事例が広く共有されることが重要である。

## (5) 提案型事業の効果や持続性を補完するための JICA の役割

最後に、これまで論じた要請型（対ソブリン）事業への利活用促進から視野を拡大し、提案型事業の効果や持続性を補完するための JICA の役割について一考する。

世の中の動向を俯瞰すると、2016年12月22日 持続可能な開発目標（SDGs）推進本部決定の「持続可能な開発目標（SDGs）実施方針」において、「民間企業」をステークホルダーとして示しており、その役割として、民間セクターが公的課題の解決に貢献する事が決定的に重要であり、民間企業（個人事業者も含む）が有する“資金”や“技術”を社会課題の解決に効果的に役立てていくことは SDGs の達成に向けた鍵」とされている。一方、公的資金については、アディスアババ行動目標（Addis Ababa Action Agenda : AAAA）において、「①民間資金の動員を促進するための支援」であるとともに、「②民間資本が途上国に動員された際のリスクを最小化するための制度設計の支援」として挙げられている。また、一般的な役割として、「③市場の失敗（Externality, Public Goods, Monopoly and Information asymmetry 等）」への対応が引続き必要になると目される。この様なことから、公的資金の役割は民間資金活用のための基礎づくりという期待が伺える。

本調査において国内自治体及び JICA 提案型事業での ICT 利活用事例を整理した成功要因及び課題を踏まえると、既存の取組みで有効と目されるのは、関連法制度やガイドラインの整備支援、要請型事業等の併用による人材供給の支援、優遇金利での短期・小規模借款の実現 (Two Step Loan 等)、現地公的組織・機関の設立等である。また現状事例が少ないものとして、JICA 民間連携スキームが基礎調査、案件化調査及び普及・実証事業をメニューとするなか、その後のフェーズを支援するスキーム（海外投融資等）の拡充は前述の動向を背景として期待が大きいと言える。加えて、革新的投融資の開発・展開（例えば対象とするビジネスの SDGs への貢献度に応じて配当や返済が減額されるもの）なども、昨今の ESG 投資への注目に伴い一考の余地がある。

以上

# 1. 本調査の背景と目的

## 1.1 本調査の背景

世界的な情報通信技術(以下、「ICT」)の普及促進は目覚ましいものがあり、開発途上国においても光ファイバーネットワークや、ブロードバンド携帯電話・通信網等の ICT インフラが整備されつつある。また、ICT リテラシーも急速に向上しつつある。このような状況下において、ICT は分野別課題を越えて、産業発展・経済成長や市民の生活改善・生計向上の双方に資する共通のインフラであり、かつ有効なツールとして認識されるようになってきている。

JICA においても、従来型の ICT インフラ支援にかかる協力要請が減少傾向にある一方、ICT の利活用に係る協力ニーズは拡大しつつあり、国家生物多様性データベースシステム開発プロジェクト(技術協力プロジェクト:ベトナム)や、税関近代化のための通関電子化及びナショナル・シングルウィンドウ導入計画(無償資金協力:ベトナム)などの ICT 業務システムの整備や、道路・橋梁の建設・維持管理に係る品質管理向上プロジェクト(技術協力プロジェクト:フィリピン)における、特殊橋梁点検支援ツールとしての UAV・ドローン活用など、各開発課題において ICT を利活用した新たな協力を展開しつつある。

このような状況を踏まえて、2015 年度に JICA が実施した「プロジェクト研究『開発途上国における情報通信技術の適用のあり方に関する調査』(2015 年度プロジェクト研究)」に拠れば、JICA における ICT 利活用状況について、下記のような整理がなされている。

- ①JICA での ICT 利活用度は、全案件中 10%程度であり、そのうち 3 分の 2 は JICA ナレッジサイト上で「ICT」のカテゴリー付けがされていない。
- ②水資源・防災、資源・エネルギー、都市・地域開発では ICT 利活用の割合が比較的多い。
- ③反面、ICT 利活用との親和性が高いと考えられる、教育、保健医療、民間セクター開発、農業、水産分野などにおける ICT 利活用が進んでいない。
- ④提案型事業(地球規模課題対応国際科学技術協力(SATREPS)、中小企業海外展開支援事業など)では新しい ICT 技術を活用したユニークな事例も出てきている。
- ⑤提案型事業で活用されている ICT 技術が技術協力、無償資金協力、有償資金協力といった現地からの要請に基づいて実施する支援スキーム(以後、要請型事業)では必ずしも十分に活用されていない。

また、「持続可能な開発目標(Sustainable Development Goals:SDGs)と JICA の取り組み」では、「JICA は、SDGs 達成を加速するため、国内の知見の活用、国内外のパートナーとの連携、イノベーションを図り、SDGs の達成に向けてインパクトを確保する」ことを掲げている。

以上の背景のもと、SDGs の各開発課題の達成に向けて有効な手段である ICT 利活用拡大を図るため、提案型事業に見られるような、先進的 ICT 利活用事例を要請型事業へ展開・促進するための課題及び対策・手法について本調査で明らかにすることが求められている。

## 1.2 プロジェクトの目的

本調査は、日本の自治体や、JICA の提案型事業における先進的 ICT 利活用事例を分析した上で、その結果得られたインサイトや他国際機関・他企業の取組みも参考にし、JICA において ICT 利活用を促進するための具体的提案を行うことを目的としたものである。

## 1.3 調査アプローチ

JICA 提案型事業及び我が国自治体などの JICA 内外で実施されている、「開発途上国へ適用し得る」ICT を利活用した支援事例について、文献調査および関係者へのヒアリングを通じて収集・分析し、得られた事例からのインスパイアを促し、要請型事業に展開していくための課題および対策案について明らかにしたうえで、JICA 内部向けナレッジ共有システムの基礎検討を行った。

また、上記に加え、JICA 職員の意識醸成を目的に、本部および在外事務所の職員向けに、各種事例の紹介および JICA 内部においてイノベーションを図る事に対する提言を行った。

なお、上記で述べた対応策については、2015 年度プロジェクト研究で挙げられていた重要課題に対する過去 2 ヶ年内の機構内での進捗状況を整理したうえで検討を行うことで、具体的かつ現実的な案を示せるように配慮した。

## 1.4 本調査の手順

本調査における実施手順を下記のフローに示す。

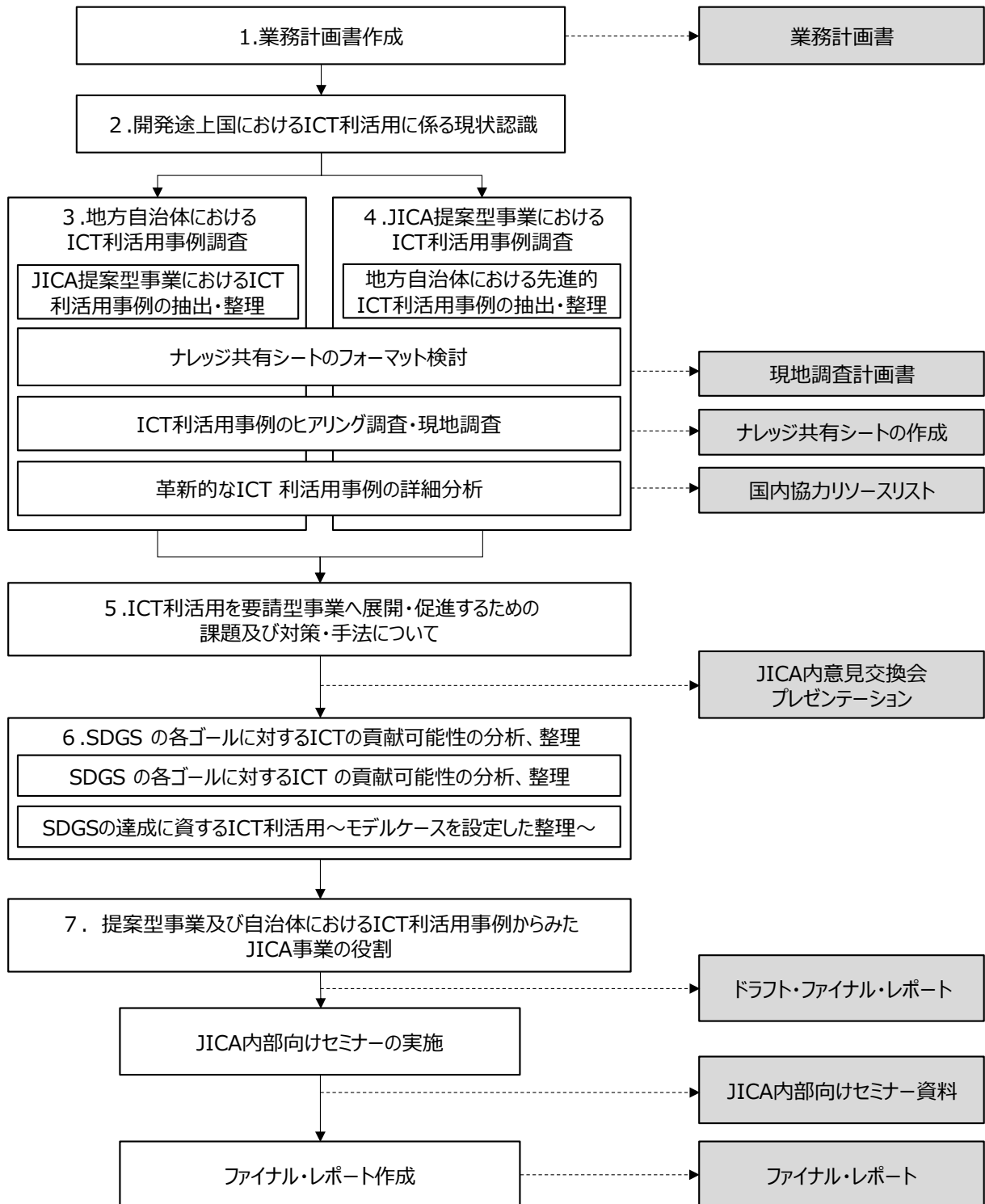


図 1 業務実施フロー





## 2. 開発途上国における ICT 利活用に係る現状認識

開発途上国では、整備に時間のかかる固定回線の普及は進まなかったが、無線系の携帯電話の登場により、爆発的に通信インフラが普及した。ITU(国際電気通信連合)の統計に拠れば、開発途上国と先進国でのデータ通信料金比較では、開発途上国の料金が圧倒的に高額であり、開発途上国・後発開発途上国でみると、有線系の料金に対し、無線系の料金は開発途上国平均で 2 分の 1、後発開発途上国にあつては 3 分の 1 であり、無線系の通信回線の利用が普及する要因となっている。

開発途上国においては、プリペイド方式の SIM 利用者が多く、電話番号が変更になってしまう事が少なくないが、メッセージングアプリであれば、SIM が変わっても通話・メッセージのやり取りに支障が無く、そこに中国製やインド製をはじめとした低価格スマホが市場に登場し、それに伴ってインターネットへのアクセスが容易となり、WhatsApp や LINE、Viber などのメッセージングアプリが急速に普及している現状にある。さらに、Google や Facebook、Wikipedia などのサービスにアクセスする場合はデータ通信が無料という OTT(Over The Top)サービスも登場している状況にある。(Google Free Zone、Facebook Zero など)

また、GNI(国民総生産)に対するブロードバンドサービスの価格が、先進国では 2%以下であるのに対して、発展途上国では 2~5%が多く、後発開発途上国ではより比率が高くなっており、そのため WiFi のアクセスポイント利用者が多く、カフェやホテルなどではフリーWiFi が一般的で、一部の開発途上国ではバスやタクシー車内の WiFi 化を図り、顧客獲得の手段としているケースも見られる。

このように、発展途上国においても、ブロードバンドサービスとスマートフォンが普及するにつれて、多様な分野で ICT 利活用が進んでおり、その一つとして発展途上国で普及が進んでいる「モバイル送金サービス」が挙げられる。例えば、アフリカ・ケニアでは 2007 年 3 月に携帯電話を活用したモバイル送金サービス「M-Pesa」がスタートしており、銀行口座を持たなくとも、携帯電話からショートメッセージ(SMS)を送信することで、送金、預金・引き出し、支払いといった金融取引を行うことができ、全国のどこでも同一のサービスを受けることが出来るもので、いわゆる金融(Finance)における ICT(Technology)の活用、FinTech である。

畜産分野・農業分野・水産分野でも、ICT を利活用した事によって実現したサービスが登場しており、世銀や USAID などの国際援助機関が、ICT 利活用の取組みに積極的な支援を行っている。

### 【畜産分野の事例】

・iCow( <http://www.icow.co.ke/> ):

家畜の飼育、生産、農家の生産性向上を目的に 2011 年にケニアで開始。農業や家畜の飼育に関する情報(Tips)を受信できるサービス。家畜売買に関する情報や飼育方法についても情報提供。USAID が間接的に資金援助を行っている。

### 【農業分野の事例】

・Rural eMarket( <http://etsena.net/> ):

Farming & Technology for Africa (FTA) が、アフリカの郊外地域を対象として、農作物に関する市場情報、値段などの情報交換を目的に 2013 年から開始。生産者と購入者の商品売買のマッチングを行っている。

## 【水産分野の事例】

・mFisheries( <http://cirp.org.tt/mfisheries/> )

漁師向けのサービスで、市場価格などの情報、潮の満ち引き、海の天気などの情報、GPS やコンパス、SOS 発信機能等も具備したスマホアプリケーション。カナダの国際開発研究センター (IDRC) がサポート。

JICA の地球規模課題対応国際科学技術協力 (SATREPS)、中小企業海外展開支援事業などの提案型事業において、「黄熱病およびリフトバレー熱に対する迅速診断法の開発とそのアウトブレイクシステムの開発 (SATREPS)」や「インド国グジャラート州主要都市 ITS 事業普及・実証事業(民間提案型普及・実証事業)」などの ICT を利活用したユニークな事例も登場している。

また、フィリピンの青年海外協力隊員が取り組んでいる FabLab の設立は、3D プリンター等の登場によって誰もがモノづくりの生産者となれる“Maker Movement”であり、ニーズや嗜好が多様化する中で、ICT を用いて個人による多品種小生産を可能とすることは BOP 支援にも資するものである。

世界的な潮流となっている、クラウドコンピューティングや、IoT/LoE、ビッグデータは、オープン・ソース・ソフトウェアの普及と併せて、比較的安価に高機能なシステムを開発することを可能とし、開発途上国においても新たなビジネス・産業を創出する事に寄与している。反面、サイバーセキュリティに係るインフラ投資が十分に行われていないとも言われ、今後も多種多様な情報が Internet 上でやり取りされる状況は加速度的に拡大すると考えられることから、セキュリティ確保は大きな課題と考えられる。

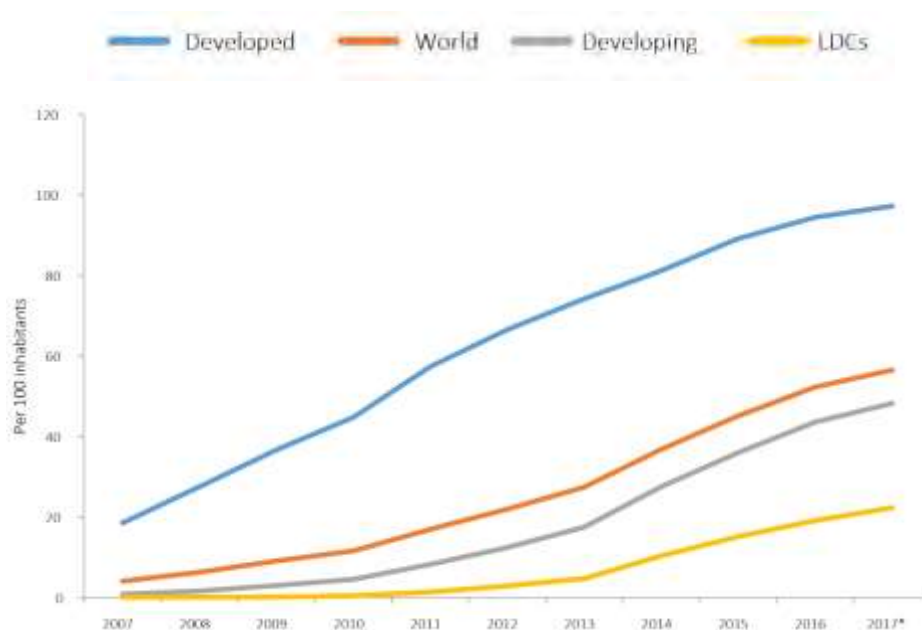


図 2 地域別の携帯ブロードバンド契約者の推移 (100 人当たり)

Source: Measuring the Information Society Report 2017, ITU

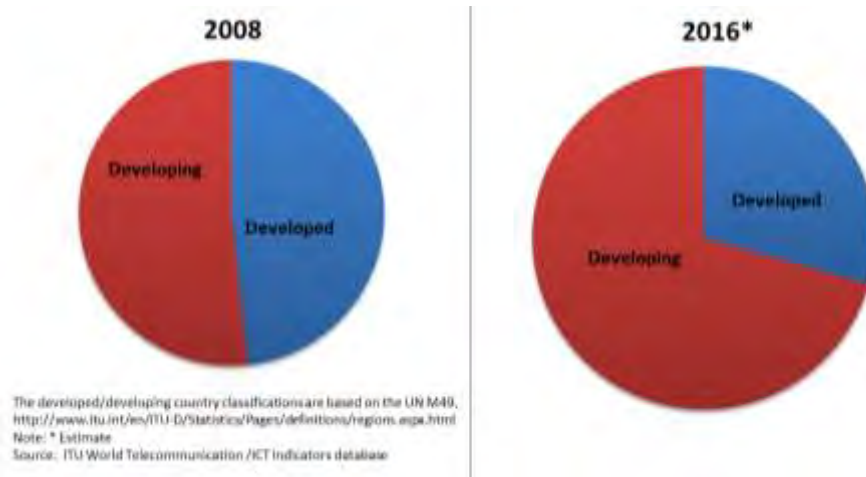


図 3 地域別のインターネットユーザー数の割合変化 2008-2016

Source: ICT Indicators database (ITU)

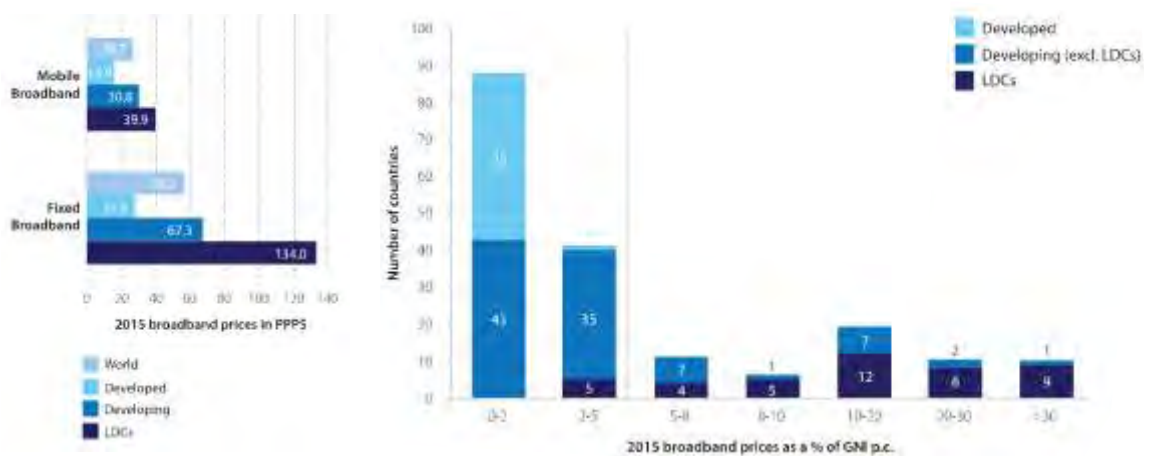


図 4 左: 携帯ブロードバンドと有線ブロードバンドの価格比較]  
(世界・先進国・開発途上国・後発開発途上国)

図 5 右: 国民総生産に対するブロードバンドの価格割合別国数]  
(先進国・開発途上国・後発開発途上国)

Source: ICT Facts and Figures (ITU)



### 3. 地方自治体における ICT 利活用事例調査

#### 3.1 地方自治体における先進的 ICT 利活用事例

国内の地方自治体で行われている ICT 利活用事例について、①既存調査において施策効果等があると認められた「優良事例」、②「開発途上国における情報通信技術の適用のあり方に関する調査」や本仕様書等で「先進的」として位置づけられている技術(モバイル・クラウド・IoT・ビッグデータ・ドローン)等を活用した事例、③SDGsのゴールと適合する、37 事例をロングリストとして抽出した上で、各々の事例における事業内容を概略把握、10 事例を抽出し、既往文献や事業者へのヒアリング等を行った。

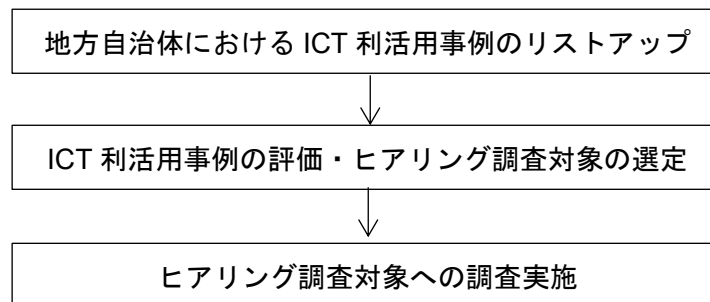


図 6 地方自治体における先進的 ICT 利活用事例の調査実施フロー

##### 3.1.1 先進的 ICT 利活用事例調査のリストアップ

国内の地方自治体で行われている ICT 利活用事例のリストアップは、既往文献および調査団が保有するデータベースでの調査、およびインターネット検索による調査を行い、次のような視点から行いロングリストを作成した。

- ①既存調査において施策効果等があると認められた「優良事例」
- ②「開発途上国における情報通信技術の適用のあり方に関する調査」や本仕様書等で「先進的」として位置づけられている技術(モバイル・クラウド・IoT・ビッグデータ・ドローン)等を活用した事例
- ③SDGs のゴールと適合する事例

これよりリストアップされた事例は、表 1 のロングリストに示すように 37 件となった。

表 1 先進的 ICT 利活用事例調査のロングリスト (37 事例)

SDGs	自治体名	事業名	主要技術						
			モバイル	クラウド	IoT	ビッグデータ	3Dプリンタ	ドローン	その他
2. 飢餓・栄養	長野県	食・農クラウドで生産コストや労務を分析し「営農を見える化」	○	○					
	長野県塩尻市北小野上田区	鳥獣による農産品被害対策に向けた、遠隔監視のためのクラウドシステム構築		○	○				
	新潟県新潟市など	田んぼの水位・水温・湿度・温度の監視を行うシステム	○	○					
	北海道土幌町	衛星リモートセンシングを用いた小麦収穫支援システムの構築							○
3. 健康	東京都板橋区	ウェアラブル端末を用いた「からだカルテ」	○	○					○
	広島県呉市	レセプトに関するビッグデータ分析により、約 3 億円の医療費削減	○		○	○			
	神奈川県鎌倉市など	検査キットとアプリが連携し、健康チェックができるサービス「スマホdeドック」	○						
	新潟県見附市など	インセンティブ付IoT健康サービスの有料化挑戦事業	○	○					○
4. 教育	岡山県赤磐市	市内小学校向けに、タブレット端末未用の学習ソフトを導入・検証（岡山大・ベネッセと連携）	○	○		○			
	福島県田村市	自治体と慶応大学が連携 進む「ドローン教育」						○	
	横浜市立言特別支援学校	音声検索した結果を3Dプリントできる次世代型検索マシンを導入 「触れる検索」プロジェクト					○		
6. 水・衛生	山梨県	ダム湖をドローンと3Dプリンターで模型化					○	○	
	山梨県笛吹市	51の水道機場をクラウド型システムで一元的管理		○		○			
	神奈川県川崎市上下水道局	全国初導入のスマートフォンを活用した水道検針等業務システム	○						
	岡山県西粟倉村	水質浄化状況をセンシングで管理できるIoT水産業アプリ	○						○
7. エネルギー	青森県弘前市	燃費削減等を目指してレマテックス（自動車との遠隔通信） サービスを導入		○	○				
	沖縄県南城市	「台風発電を可能とする次世代風力発電			○	○			
	群馬県中之条町	再生可能エネルギー（太陽光発電）のデマンドレスポンスによる電力供給							○
8. 経済成長・雇用	北九州市	フィンテック（情報金融技術）を用いた生産性向上および経営改善		○					
	沖縄県本部町	ICT導入による農作物トレーサビリティを実現							○
	神奈川県横須賀市、鳥取県、宮城県 等	ゲーミフィケーションを取り入れた地域振興・回遊行動創出「Ingress Mission」「ヨコスカGO」等	○			○			○
9. インフラ・産業	東京都	センサー情報を用いた橋梁モニタリングシステム			○	○			
	岐阜県など	スマートフォンの加速度センサーによる道路情報の所得により、道路舗装の維持管理業務を支援するクラウドサービス	○	○					
	神奈川県相模原市	スマートフォンのカメラやGPSの機能を利用し、道路の破損状況をメールで通報するスマホアプリ 「バツ!撮るん。」	○			○			○
	神奈川県茅ヶ崎市など	走るだけで路面下の脆弱性をマイクロ波で把握することができる安価な路面下総点検							○
11. 都市	東京都千代田区、中央区、港区など	自転車とモバイルを融合したスマートバイクシェアリング	○						
	全国（内閣府RESAS）	スマホアプリの位置情報から流動人口を推計し、統計情報化				○			
	新潟県新潟市など	センサー内蔵型マンホールによる盗難防止及び水質・水量等を管理							○
	京都府	統計データやビッグデータ、AIを用いた予測型犯罪防衛システム				○			○
13. 気候変動	東京都	飛行船を使った遠隔広域監視システム							○
	島根県津和野町	水分量センサーによる土砂災害の予兆検知を可能とするシステム		○	○	○			
	神奈川県川崎市	川崎工コタウンでのIoTを活用した資源循環システム							○
	石川県	20の排水機場（水門）の遠隔運転システムによる水害防止		○					
15. 森林・生物多様性	島根県津和野町など	水位センサーを活用した土砂災害予兆検知システム							○
	日本気象協会	気象予測による需要予測の精度向上による食品ロス削減及び省エネ物流プロジェクト				○			
15. 森林・生物多様性	岡山県真庭市	市役所と森林組合が協同で利用・管理する「森林林業クラウド」と森林調査の効率化を目的としたドローンの利用		○				○	
	神奈川県豆丁子市	生物多様性保全型都市づくりを支える環境情報システムGAIA							○

※オレンジ反転は次項での評価により詳細調査の対象とした事例

### 3.1.2 ICT 利活用事例調査の評価とヒアリング調査対象の選定

前項により作成されたロングリストにおいて、それぞれの事業内容を把握した上で、活用されている主要技術を区分するとともに、それぞれの事例について途上国での適用に考慮されるべき次の視点での評価を行った。

Affordable	: 廉価性、導入のしやすさ
Applicable	: 適合性、途上国の状況への適合
Scalable	: 拡張性、将来の普及・拡充の見通し

以上から、比較的评价の高い事例、および今後 JICA 案件として利活用の参考になると見込まれる事例を JICA 職員との協議によって抽出し、各事業を実施している自治体或いはシステムを開発運営している事業者へのヒアリング調査及び文献調査を表 2 に示す 10 事例を対象として実施した。

なお、No.3 の「検査キッドとアプリが連携し、健康チェックができるサービス「スマホ de ドック」」については事業者の都合によりヒアリング調査は行わず、文献調査のみとした。

表 2 調査対象とした国内自治体における ICT 活用事例

No	SDGs	事業名	自治体名	ヒアリング実施日
1	目標 2 (飢餓)	鳥獣による農産品被害対策に向けた、遠隔監視のためのクラウドシステム構築	長野県塩尻市 他	7月26日 14:00
2		田んぼの水位・水温・温度・湿度の監視を行うシステム	新潟県新潟市 他	8月1日 13:00
3	目標 3 (保健)	検査キッドとアプリが連携し、健康チェックができるサービス「スマホ de ドック」	神奈川県鎌倉市	—
4		インセンティブ付 IoT 健康サービスの有料化挑戦事業	新潟県見附市 他	8月2日 10:00
5	目標 6 (水・衛生)	全国初導入のスマートフォンを活用した水道検針等業務システム	神奈川県横須賀市	9月11日 15:00
6	目標 9 (インフラ)	スマートフォンのカメラや GPS の機能を利用し、道路の破損状況をメールで通報するスマホアプリ「パッ!撮るん。」	神奈川県相模原市	7月26日 9:00
7	目標 11 (都市)	スマホアプリの位置情報から流動人口を推計し、統計情報化	全国	7月27日 11:00
8		IoT・AI を活用したリアルタイムハザードマップの作成と行動支援情報の提供	東京都八王子市	8月9日 10:00
9	目標 13 (気候変動)	20 の排水機場(水門)の遠隔運転システムによる水害防止	石川県金沢市	8月4日 13:00
10	目標 15 (陸上資源)	市役所と森林組合が協同で利用・管理する「森林林業クラウド」と森林調査の効率化を目的としたドローンの利用	岡山県真庭市	8月10日 14:00

### 3.1.3 ヒアリング調査の実施

ヒアリング調査対象とした事例を実施している地方自治体または事業者の担当者とのコンタクトを取り、現在も事業を継続中であることを確認の上、順次訪問しヒアリング調査を実施した。

ヒアリング調査では、事例における ICT の利活用状況の説明を受けるとともに、案件形成に関する事項、計画・実施に関する事項、運営・維持管理に関する事項等の聞き取りを行った。調査結果については事例ごとに、表 3 に示すようなナレッジ共有シートとして整理した。各事例のナレッジ共有シートについては別添の Appendix に示す。

表 3 ナレッジ共有シート記入（例）

◆一般情報

事業名	「クラウドとロボットセンサーを活用した森林資源の効率的な把握」 (真庭の森林を生かすICT地域づくりプロジェクト)		
対象国	日本	対象地域	岡山県真庭市
対応する事業の課題分野	農業	開始時期	2013年
ライフサイクルコスト	初期費用	約8000万円	
	維持管理費用	非公表	
事業者名	真庭市（岡山県）	事業者の所属国	日本
利活用技術名	クラウド、モバイル	技術区分 (インフラ、ハード、ソフト等)	ソフト、ハード
主要技術の活用状況			
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ドローン（ロボットセンサー）を用いた現地状況の把握</li> <li>・森林林業クラウドの構築による森林資源に関する情報の電子化</li> </ul>			
事例の参照元			
案件名	国・地域	参照先（報告書等）	備考
概要			
<p>・「真庭の森林を生かす I C T 地域づくりプロジェクト」は、真庭市役所（森林担当部署）や真庭森林組合をはじめとする林業に関わる地域の主体が参画した。</p> <p>・森林林業クラウドを通じて、ロボットセンサー等で撮影した空中写真や地籍図、森林計画図といった地図情報の他、林道・作業道、保安林等の各種台帳に関する情報、伐採届などの許認可に関わる情報を市役所と森林組合との間で共有することを可能にした。</p> <p>・さらに、森林資源の質・量を正確かつ迅速に把握するための手段として、ロボットセンサー（ラジコン飛行機）を導入し、局所的かつ高頻度な撮影を実現した。</p>			



◆案件形成に関する情報

前提条件
<ul style="list-style-type: none"> <li>・地域における産業の活性化は関係者同士の連携が必要という問題意識に基づき、林業生産基盤の確保・拡充を図る真庭システム協議会をH18年に設置</li> <li>・木質資源を中心としたバイオマス活用を推し進め、年間発電量約8万メガワット時のバイオマス発電所を建設（2万2千世帯分の電力供給）</li> </ul>
事前調査の内容
—
きっかけ・導入プロセス
<ul style="list-style-type: none"> <li>・木材産業が発展しており、木質バイオマス発電所が平成27年度より稼働。燃料等森林資源の安定供給が課題となった。</li> <li>・過去に、大型台風の襲来による大規模な風倒木被害が発生。資源保全・土砂災害防止の視点から対策が必要となった。</li> </ul>
事業の目的
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ロボットセンサーで撮影した空中写真を加えた森林地図情報の高度化</li> <li>・森林林業クラウドによる情報共有の効率化</li> <li>・木質バイオマス発電等の木材産業の支援（資源管理、安定供給）</li> <li>・林業・地場産業活性化による雇用機会・住民サービスの拡充</li> <li>・里山資源の発見を通じた「いきがい」の創造</li> <li>・森林資源の活用による所得増加機会の拡大</li> </ul>
ビジネススキーム
総務省のICT街づくり推進事業を活用してシステム構築

◆計画・実施に関する情報

総事業費用		
8000万円		
	実施体制	初期費用負担
先方		—
中央省庁（補助金等）	ICT街づくり推進事業	8000万円
事業者		—

### ICT利活用の具体的内容

・デジタルカメラを搭載したロボットセンサー（ドローン）を導入し、リアルタイムに近い頻度で簡易に森林資源量を把握することを実現した。ロボットセンサーは自動車に搭載可能で、山中の任意の場所で飛行させることが可能であり、このセンサーをはじめとする上空からのセンシングデータを活用し、樹木の位置や樹種、樹高等の推計を実施している。

・従来は紙媒体で管理を行っていた森林資源量に関する情報（森林の所在・所有者、樹種や樹齢等の情報）を電子化し、それらの情報をデジタル地図の画面上に重ねて表示するシステム（森林林業クラウド）を構築している。



### 実施スケジュール

平成25年度（単年度）

### 導入プロセス

- ①森林林業クラウドの構築
- ②森林情報データベースの構築
- ③ロボットセンサー等を活用した森林資源モニタリング
- ④森林現況把握基礎データの作成

### 実施後の効果

- ・森林保全と活用に関する事務作業の大幅な効率化
  - ・林道の受益を受ける区域の抽出・面積算定作業
  - ・保安林区域の抽出作業
  - ・森林所有情報の把握
  - ・森林現況把握（主に樹種別面積）
- ・木質バイオマス発電所への燃料安定供給等の森林資源活用に寄与

### 現地側の支援体制（資金、人材、規正緩和等）

- ・地元事業者（若手経営者）主体でのバイオマス産業の確立

得られたノウハウ
実施を通じて得られた教訓
地元主体の取り組みが重要であり、これを支援する形でのシステム導入が望ましい。
留意事項（残った課題等）
システム活用のための機能強化、情報収集把握： 美甘地区(約5700ha)をモデル地区として精度の高い地形情報・森林資源情報の把握や森林現場・地域の実態調査 事業費約3000万円（まち・ひと・しごと創生総合戦略先行事業・総務省）

◆運営・維持管理に関する情報

維持管理費用
非公表
サイバーセキュリティに関する取扱い
・個人情報に関わる部分（住民、地積、税務、）のセキュリティ確保のため、ネットワークを使い分けている。
導入後の課題
・ロボットセンサー（ドローン）の老朽化 ・山主の合意形成 ・県が構築中の林地台帳システムとのデータのやり取り

◆対応するSDGs

2 飢餓・栄養		9 インフラ・産業	○
3 健康		11 都市	
4 教育		13 気候変動	
6 水・衛生		15 森林・生物多様性	○
7 エネルギー		12 持続可能な生産と消費	
8 経済成長・雇用	○	14 海洋	

## 3.2 各 ICT 活用事例調査から得られた知見

詳細調査対象とした10事例について、その成功要因と課題を整理したものを表4～表6に示す。対象とした10事例は、いずれの事業についても導入後、現在も継続して事業を実施しており、持続的な効果を発現しているものと考えられる。そのような中で、導入当初と継続運営における成功要因と課題をヒアリングした結果をまとめたものを下記する。

### 3.2.1 成功要因

各自治体での導入事例を調査した結果から、成功要因を整理した結果、大きく区分すると下記のような要素が抽出された。

#### ①導入費用・維持管理費用が安価

・自治体を対象とした事業が多く、国の機関等と比べて投入可能な予算が限定的であることから、いずれの事業についても出来るだけ導入・運用費用が少なくなるように、ハードウェアについては専用機材をゼロから開発・製造するのではなく、既存の汎用製品を使うなどの工夫を行っている。

#### ②行政機関によるプロジェクト始動時における資金的支援

・導入費用が安価とはいえ、全てを事業者負担で行うのは困難であり、導入当初の資金については、総務省・経済産業省・農水省といった国の機関への補助金申請を自治体と共同で行っており、それによって着手・導入が容易となったという意見が聞かれ、新たな取り組みを加速させるにあたって、資金的援助は不可欠であるものと考えられた。

#### ③行政機関による運営段階における普及・広報支援

・一部のケースでは行政機関側からの資金的支援が行われていないものもあるが、その代わりに行政機関側がウェブサイトや、自治体の製作・発行する様々な資料で事業者名や取組み内容を紹介し、普及・広報を担っている。事業主体は、自治体との事業の実施が広報効果にもつながるという判断から、全てを自社負担により実施しているケースも見受けられ、結果として、他の自治体からの引き合いに繋がり、複数箇所での有償導入に繋がっている。

#### ④ICT 技術者だけでなく効率的な運用・サービス提供に必要な人材の確保

・IT/ICT の技術を有する技術者集団が開発したツールをベースとしたものが多いが、いずれの場合でも、ICT はツールでしかなく、得られたデータに基づいた実際の対応や、データに基づいた分析・判断は、対象となる分野における専門的な知見・経験を有する人材が必要となっており、ICT 活用にばかり注目するのではなく、大学含めた学識経験者の協力を得る等、実際の運用・サービス提供に必要な人材を確保した事を成功要因としている事例が多い。

## ⑤地域リーダーによる主導

- ・対象地域の自治会メンバーや行政機関の担当者などの中に、ICT を活用して地域課題を解決するという事に強い信念を持ち、事業の実施を強力に支援してくれる、地域リーダーの存在も不可欠である。通常作業や業務の中で、地域課題認識とそれを解消するために ICT 利活用が効果的であることを関係者に説明し、理解を得て合意形成を図る努力は事業主体だけでは困難であり、地域や行政機関側に強い信念をもって取組むリーダーの存在を成功要因とするケースも多い。

### 3.2.2 課題

各自治体での導入事例を調査した結果から、実施過程での課題・今後の課題を整理した結果、大きく区分すると下記のような要素が抽出された。

#### ①運用・分析が自動化されていないため人手がかかる（今後の課題）

- ・ICT を用いることで非常に多くのデータや情報が得られるようになったものの、そのデータ分析や、情報の整理、さらに分析や判断の結果に基づいた実際の対応などは、未だ知見を積み上げている段階であり自動化は困難で、予想以上に人手が多くかかっているケースもある。機械学習や AI (Artificial Intelligence: 人工知能) の利用を目標としているケースもあるが、未だ正解データの積み上げによる学習段階である事例がほとんどである。対策として、ICT 専門家と対象分野の専門家の共同での開発を行っているが、あくまで現段階では時間と人手を要する事が避けられない。

#### ②行政機関による資金的支援の減少（今後の課題）

- ・導入当初は補助金等による行政支援が得られたが、持続的な運営を行う段階では補助金制度などの、運用経費や機材更新等に係る維持管理費用の資金的支援が無く、事業の持続的運営に課題があるという声が多く聞かれた。対策としては、後述するように、新たな資金的な支援の枠組みの創設である。現段階では、民間企業の CSR の一環としての継続も考えられるが、SDGs の考え方からすれば、社会課題への貢献が大きいと考えられても、収益事業として成り立たなければ持続的な運用は不可能である。

#### ③ICT 端末を使わない人への教育及び普及拡大（実施過程での課題）

- ・農業分野などにおける ICT 利活用においては、営農者の方々に ICT 端末を使ってもらいデータや情報の入力を依頼するケースがあるが、普段は使わない ICT 端末の利用方法の教育に加えて、抵抗感を無くして普及拡大する事についての課題があるとの意見があった。対応策としては、地域の営農者の中から積極的な方にリーダーとなってもらい、そのリーダーを通じた教育や普及促進、農業関連の大学に通う学生などに協力を仰いでいるとの事であった。

#### ④集計データやデータ分析のガイドラインの不足（実施過程／今後の課題）

・①にも関連するが、ICTの導入によって非常に多くのデータや情報が得られるものの、それらデータや情報の分析・整理に係るガイドラインが無く、同様の事業を行う各社が各々で独自に整理を始めているというのが実態である。競合社になるため全てを開示・公表することは困難ではあるものの、標準的な分析・判定を行うガイドラインの制定は ICT 導入のハードルを下げ、普及促進のためには必要と考えられる。他の事例を参考にすれば、財団法人や社団法人が中心となって、特定分野における同業他社が共同でデータフォーマットの共通化や導入ガイドラインなどを検討・作成するケースも多くある。

#### ⑤電波法等の法制度の規制（実施過程／今後の課題）

・周波数帯の利用制限等の電波法等の法制度の規制のため、技術的にはより高性能化を図る事が可能ではあるものの、実運用が出来ない技術もあり、パイロット事業については特例として認める等の緩和策が求められる。また、国内で利用している機材について、海外の電波法規制の法制度とは整合していない事も多く、海外市場への投入に際して、国内市場向けとは異なるものを開発する必要があり、法制度の規制によって市場規模が国内に限定されてしまう事も課題となっている。本件は民間企業の努力だけでは到底解決し得ない課題であり、行政組織による支援、或いは主導での対応が必要となっている。

表 4 国内事例の成功要因と課題

プロジェクト	事業者	現時点までの成功要因	今後の課題
鳥獣による農産品被害対策に向けた、遠隔監視のためのクラウドシステム構築 (塩尻市ほか)	日本ソフトウェアエンジニアリング(株)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 地元の農家も鳥獣の行動の実態を把握しきれておらず、被害が減少せず、行動実態のデータ取得と可視化によって、対策実施の合意形成が円滑化</li> <li>• 施工費用が安価</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 機器のバッテリー寿命の改善</li> <li>• 対象物以外へのセンサー反応の改良</li> <li>• 国内は 3G 使用であるが、海外の通信基盤は未知</li> </ul>
田んぼの水位・水温・温度・湿度の監視を行うシステム (新潟県新潟市 他)	ベジタリア(株)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 高齢化の進展、兼業農家が大多数であるなどから、田んぼを巡回する事が容易では無いうえ、大雨時には用水路等に落ちる危険性もあり、遠隔監視が強く求められていた。(背景)</li> <li>• ICT エンジニアだけでなく農業専門家との連携・協働に加えて、センサー技術を持つ企業とも合併して事業を実施</li> <li>• 田んぼの管理に係る効率が格段に向上し、特 A 米の取得に貢献</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 端末ごとに回線契約が必要で通信費用が高む (LPWA による親機/子機の仕組みを開発中)</li> <li>• データからの分析・診断が未だマニュアル。将来的には自動化したい。</li> <li>• 行政からの予算的支援が減少傾向</li> <li>• 今はお米だけ、多品種の対応は負担が大きい</li> <li>• 運営・開発を進めるための人的リソースが足りない。</li> </ul>
検査キットとアプリが連携し、健康チェックができるサービス「スマホ de ドック」 (神奈川県鎌倉市ほか)	KDDI 株式会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 高齢化の進展を背景として、健康診断のために病院まで行く事自体が容易では無いケースが多く、専用の在宅検査キットと WEB サービスを組み合わせることで、健康診断のために病院に行かなくても、自宅にて健康診断の受診を可能とした。</li> <li>• WEB を通じて、結果に応じた改善行動のアドバイスをを行っている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• スマートフォンや PC を利用していない方に対して、フォローしきれていない。</li> <li>• 導入しているのは 42 自治体であるため、他自治体にも導入してもらうための普及促進が課題</li> </ul>
インセンティブ付 IoT 健康サービスの有料化挑戦事業 (新潟県見附市他5都市)	(株)つくばウェルネスリサーチ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 行政によるプロジェクト始動の支援[スマートウェルネスシティ総合特区](背景、自治体事業)</li> <li>• ゲーム感覚で持続的な行動を促す Gamification の考え方を取り入れ、ポイント付与による健康づくり無関心層への効果的な働きかけ</li> <li>• 成果の可視化による、成果の実感の創出</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 口コミによる情報拡散の仕組みづくり</li> <li>• 一致規模の参加者枠・募集期間の設定 (無関心層は遅れて参加してくるため)</li> <li>• 魅力的な参加料金の設定</li> <li>• 成果の見える化への ICT システム活用 (参加者の ICT リテラシー向上も)</li> </ul>

表 5 国内事例の成功要因と課題

プロジェクト	事業者	現時点までの成功要因	今後の課題
スマートフォンを活用した水道検針等業務システム (横須賀市)	第一環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>・WISUN 技術(導入最大 1km 弱程度の省電力無線通信規格)の導入</li> <li>・Uバスシステムの活用</li> <li>・効果的な中継器の設置(電柱等)</li> <li>・スマートメーターによる検針作業の軽減(人力検針であっても)</li> </ul> <p>※実証実験の結果、システムとしてはほぼ問題ないとの結論</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・スマートメーターの普及</li> <li>・水道用スマートメーターは地下にあるため防水機能強化</li> <li>・水道事業者に応じたカスタマイズが必要(事業者が自治体ごとに存在し数が多い)</li> <li>・将来的には料金通知システムへの展開</li> <li>・外国では無線レギュレーションが障壁</li> </ul>
スマートフォンのカメラや GPS の機能を利用し、道路の破損状況をメールで通報するスマホアプリ「パッ!撮るん。」 (相模原市)	(株)アーバングラフィック	<ul style="list-style-type: none"> <li>・スマートフォンのシステム導入前に 2004 年からガラケーによる通報システムを取り入れていたことで行政サイドにおけるシステム導入のハードルが比較的に低かった。(背景)</li> <li>・メール使用の情報伝達を行う事で、サーバー運用に比べ導入が手軽、維持管理コスト面で有利</li> <li>・位置情報と写真を使う事で、口頭での通報に比べて、情報の正確さが向上</li> <li>・android と iOS の両方への対応</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・運営組織のあり方(自治体が運営すると補修の対応状況への目が厳しい)</li> <li>・導入直後には情報が増え過ぎる可能性あり(対応作業の増大)</li> <li>・地域によってはいたずらの発生の可能性ある</li> </ul>
スマホアプリの位置情報から流動人口を推計し、統計情報化 (内閣府)	株式会社ドコモ・インサイトマーケティング	<ul style="list-style-type: none"> <li>・携帯電話ネットワークにより得られる人口の統計情報により、平日・休日別、時間帯別、性別、年代別に、どの地域から来る人が多く滞在しているかなどの、日本全国の人口を把握することができる。</li> <li>・得られた統計データの処理・加工により自治体や民間企業が求めているアウトプットデータを提供するなど、コンサルティングを行っている。</li> <li>・内閣府 RESAS を通じた普及・広報支援</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ドコモの携帯電話ネットワークからのデータのみを統計化しているため、それ以外の携帯電話サービスにも適用するなどの、汎用性はない。</li> <li>・業界によって必要なデータが違うので、どのようなニーズにも対応できるようにしていきたい。</li> </ul>
IoT・AI を活用したリアルタイムハザードマップの作成と行動支援情報の提供(東京都八王子市)	株式会社エイビット 株式会社 M2B コミュニケーションズ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・使用している水位計測デバイスは LoRa により通信している。LoRa は双方向通信によりデータを受信するだけでなく、指示を送ることもできる。</li> <li>・ネットワークサーバーは通常のライセンスを利用しているため、通信のための特別なライセンスを取得せず、運用できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国の規定に基づき、周波数は 920MHz にて通信を行っているため、送信できるデータ容量が制約されてしまっている。このため、さらなる情報を送受信するためには新たな周波数が必要となる。</li> <li>・水位観測デバイスを動かすには電気が必要のため、海外で導入するならば、電源がある携帯電話の基地局付近にデバイスを置くと、新たな電源導入を計画しなくとも導入できると思われる。</li> </ul>



表 6 国内事例の成功要因と課題

プロジェクト	事業者	現時点までの成功要因	今後の課題
20 の排水機場(水門)の遠隔運転システムによる水害防止(石川県(河北潟沿岸土地改良区))	北菱電興株式会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>大雨時など、全ての排水機場の状況を把握でき、一元管理が可能となっている。</li> <li>異常時にのみメールが配信されるため、常時観測が不要となった。</li> <li>CSV ファイルのみによりデータ送信を行っているため、少ないデータ容量により、サーバーを長期間使用することができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>メールによる通知のみであり、スマホの専用サイトやアプリなどの対応などができていない。スマホの急速な普及を考慮すると、今後スマホ対応の対策が必要となる。</li> <li>より詳細な現状把握のためにはカメラの設置も必要である。</li> <li>サーバーをクラウド化にしたいが現状以上に維持管理費用が必要となるため、当面は事業者にてサーバーを管理せざるをえない。</li> <li>システムのメンテナンスは、河北潟沿岸土地改良区単独にて実施することは困難であるため、今後も事業者のサポートが必要である。</li> </ul>
市役所と森林組合が協同で利用・管理する「森林林業クラウド」と森林調査の効率化を目的としたドローンの利用(真庭市)	真庭市	<ul style="list-style-type: none"> <li>地元事業者(若手経営者)主体でバイオマス産業の確立(背景)</li> <li>GISの基幹システムが出来上がっていた(背景)</li> <li>成果として事務作業の格段の効率化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ロボットセンサー(ドローン)の老朽化</li> <li>山主の合意形成</li> <li>個人情報に関わる部分(住民、地積、税務、)のセキュリティ確保のためのネットワークの使い分け</li> <li>県が構築中の林地台帳システムとのデータのやり取り</li> </ul>



## 4. JICA 提案型事業における ICT 利活用事例調査

### 4.1 JICA 提案型事業における ICT 利活用事例

JICA の実施する提案型事業 (SATREPS、民間連携事業、中小企業支援事業 (基礎調査、案件化調査、普及・実証事業)、草の根技術協力 (地域提案型、草の根協力支援型)) を対象として、既往文献 (報告書等の公表資料) を基に、ICT を利活用していると考えられる案件を抽出・整理した上で、①Affordable / Applicable / Scalable の定義と評価配点、②Beneficial / Effective / Contributive / Innovative の定義と評価配点、③各案件の JICA 担当部局からのコメント等を基に、ベストプラクティスとなる 10 事例を抽出した上で、既往文献等の調査に加えて、各事業を実施している事業主体企業へのヒアリングを行った。さらに、3 案件については導入・運用を行っている現地に赴き、C/P や現地スタッフへのヒアリング調査、現在の運用状況などの視察を行った。

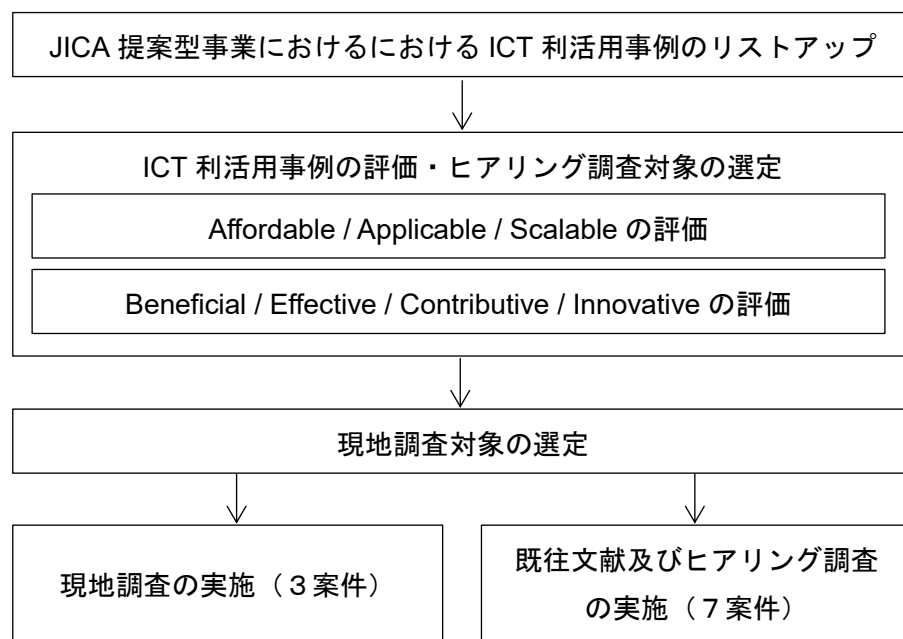


図 7 JICA 提案型事業における ICT 利活用事例の調査実施フロー

#### 4.1.1 JICA 提案型事業における ICT 利活用事例調査のリストアップ

JICA 提案型事業で行われている ICT 利活用事例のリストアップについては、提案型事業 (SATREPS、民間連携事業、中小企業支援事業 (基礎調査、案件化調査、普及・実証事業)、草の根技術協力 (地域提案型、草の根協力支援型)) を対象として、JICA 図書館などで公開されている文献を元に事業概要を整理し、何らかの ICT 活用がされていると考えられるものを抽出・整理した。

その結果、123 件の案件がリストアップされた。リストアップした案件の一覧については、表 12～表 17 に示す。

#### 4.1.2 ICT 利活用事例調査の評価とヒアリング調査対象の選定

前項により抽出した 123 件を対象として、JICA 図書館で公開されている報告書等の既往文献や、事業主体が公開している情報を基に、それぞれの事例について途上国での適用に考慮されるべき次の視点での評価を行った。

Affordable	: 廉価性、導入のしやすさ
Applicable	: 適合性、途上国の状況への適合
Scalable	: 拡張性、将来の普及・拡充の見通し

評価にあたっては、表 7 に示す評価の定義と配点を設定し、各事例について評価を行った上で、選定・抽出を行った。下記の定義において Affordable の配点を最も高くしているのは、途上国の ICT の導入において、先ずは一步踏み出す事が重要であることから当該視点を最も重要と捉えて配点をしている。

**表 7 Affordable / Applicable / Scalable の定義と評価配点**

評価項目	定義	配点
Affordable	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎初期導入費用が比較的安価</li> <li>最小システム構成が安価に整備出来る</li> <li>大規模なインフラに依存しない</li> <li>既に普及している機材・インフラを利用出来る</li> <li>◎現地での調達が可能</li> <li>◎設置費用が比較的安価</li> <li>工事費がかからない、或いは現地の技術レベルでも容易に整備出来る</li> <li>既存のプラットフォーム等の活用が可能（携帯・スマホ活用含む）</li> <li>◎運営維持管理費用が安価</li> <li>◎収益等により運用が継続的に実施されている</li> <li>◎導入により運営維持管理費用が低減する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ : 5点</li> <li>△ : 2.5点</li> </ul>
Applicable	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎途上国が抱える共通の問題・課題を解決することができる</li> <li>◎シンプルな技術で簡易に構築・設置ができる</li> <li>別途設備（機材取付の為の柱等）が不要、既存設備に簡易に取付可能等</li> <li>◎現地の自然的・社会的な要因（気候、盗難の可能性）に影響されにくい</li> <li>◎現地のインフラサービスレベル（通信容量、普及している携帯の機能、エネルギー供給状況）において適用できる</li> <li>◎担当者（ローカルスタッフ）の技能や経験に関わらず利用することができる</li> <li>◎実施している自治体・事業者との関係が既にある</li> <li>◎先進的な技術の導入による課題解決を検討している</li> <li>◎法制度（金融、通信等）の影響が少ない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ : 3点</li> <li>△ : 1.5点</li> </ul>
Scalable	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎大幅な改修を要さないで範囲・規模を拡大できる</li> <li>◎機能追加が簡易で拡張性がある</li> <li>◎同様の仕組みを他地域・他途上国へ転用することが出来る</li> <li>◎ICTにより様々な関連分野への影響・展開がある</li> <li>◎他分野への応用が見込める</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ : 2点</li> <li>△ : 1点</li> </ul>

本評価プロセスの結果として、表 8 に示すように、総合点が 7.5 点以上で、かつ Affordable であると考えられる事例、29 件を抽出した。なお、本評価において 2016 年度に採択された案件については、未だ実施途上であるという事を鑑みて評価対象外としている。

表 8 評価によって抽出した案件数

判定の凡例		件数
0	2016年度採択案件であり、調査・事業自体が未だ進捗途上。	21
1	詳細情報が不明で、判定が出来ない案件	25
2	判定の結果として調査対象とは判断しない案件（評価点7.5未満）	41
3	評価点は7.5点以上だがAffordableでは無いと考えられる案件	7
4	調査対象として候補と考えられる案件（評価点7.5以上 & Affordableが○）	29

さらに、当該事例 29 件のうち事業主体が同一である 2 件を除いた 27 件を対象として、JICA 担当課への進捗状況の確認を行い、提案型事業の評価も比較的高く、完了後も継続して何らかの活動が行われているとされた 18 件を対象に、表 9 に示す評価の定義と配点によって、Beneficial / Effective / Contributive / Innovative の評価を行った。

表 9 Beneficial / Effective / Contributive / Innovative の定義と評価配点

評価項目	Beneficial		Effective	Contributive	Innovative	
	直接	間接				
評価観点	利益、売上増、コスト削減など、事業実施により貨幣換算可能な直接的なベネフィットを定量評価する。	政策課題等に対するベネフィットを定性評価する。	当該事業の地域課題以外に良効果を及ぼした課題解決内容を定性的に評価する。	当該事業の地域課題の解決状況を定性的に評価する。	昨今の先進的ICTを用いているだけでなく、ICTを使った効果的な活用方法や仕組みづくりについて評価する。	
評価評価 基準案 ※3段階 評価	高評価 ベネフィット>事業コストのもの	定性的なベネフィットが実績として得られているもの	4.0 当該事業の課題認識以外に、波及効果を生み出したもの	5.0 当該事業の課題解決に高く貢献していると考えられたもの	3.0 ビジネスモデルや活用の仕組みが他の課題や地域にも適用性があると考えられるもの	5.0
	中評価 ベネフィット<事業コストのもの	定性的なベネフィットが見込めるが得られていないもの	2.0 当該事業の課題認識以外に、波及効果が生み出される可能性を示したもの	2.5 当該事業の課題解決が一部は貢献できたもの	1.5 一部ではあるがビジネスモデルや活用の仕組みが先進的であると考えられるもの	2.5
	低評価 ベネフィットが得られていないもの	定性的なベネフィットが見込めないもの	1.0 当該事業の課題認識以外に、波及効果が特に示されなかったもの	1.0 当該事業の課題解決にあたり、あまり効果が出ていないもの	1.0 ビジネスモデルや活用の仕組みが目新しいものではないもの	1.0
配点の重み付け理由(案)	政策課題等に対する効果が得られていると考えられるものを高く評価		波及効果を生んでいるものを、より高く評価		地域課題の解決に寄与することは、当初目的でもあることから、他の評価項目に比して配点を調整	ICTの活用方法に加えて、ビジネスモデルとして参考となると考えられるものをより高く評価

以上から、比較的评价の高い事例、および今後 JICA 案件として利活用の参考になると見込まれる事例を JICA 職員との協議の上で抽出し、各事業を実施している事業者へのヒアリング調査及び文献調査を表 10 に示す 10 件を対象として実施した。

表 10 調査対象とした JICA 提案型事業における ICT 活用事例

No	分野	案件名	事業者	対象国	ヒアリング
1	環境	インドネシアの泥炭・森林における火災と炭素管理	北海道大学	インドネシア	8月14日 10:00
2	教育	産学連携による eラーニングを活用した子供たちの数学の学力達成度強化のための普及・実証事業	(株)すららネット	インドネシア	8月1日 16:00
3	交通	バス事業改善システム普及・実証事業	イーグルバス(株)	ラオス	8月9日 14:00
4	農業	農産物流通 IT 導入普及・実証事業	イーサポートリンク(株)	フィリピン	7月31日 16:00
5	防災	多目的ダム管理や気候変動対策のデータ収集効率化に向けたリアルタイム監視システム(Sesame システム)普及・実証事業	(株)みどり工学研究所	インドネシア	8月14日 13:30
6	教育	教育サービス事業準備調査	(株)リコー	インド	7月28日 15:30
7	教育	BOP 層の子供たちを対象とした eラーニング教育事業準備調査	(株)すららネット	スリランカ	8月1日 16:00
8	交通	グジャラート州主要都市 ITS 普及・実証事業	(株)ゼロサム	インド	4月28日 17:00
9	医療	ケニアにおける黄熱病およびリフトバレー熱に対する迅速診断法の開発とそのアウトブレイク警戒システムの構築	長崎大学	ケニア	—
10	教育	初等算数教育への ICT 活用による教育の質向上を目的とした案件化調査	(株)さくら社	ルワンダ	5月17日 13:30

※オレンジ反転は次項での評価により、現地調査対象とした事例

#### 4.1.3 ヒアリング調査の実施と現地調査案件の抽出

ヒアリング調査対象とした事例を実施している事業者の担当者とのコンタクトを取り、現在も事業を継続中であることを確認の上、順次訪問しヒアリング調査を実施した。

ヒアリング調査では、事例における ICT の利活用状況の説明を受けるとともに、案件形成に関する事項、計画・実施に関する事項、運営・維持管理に関する事項等の聞き取りを行った。調査結果については事例ごとに、表 11 に示すようなナレッジ共有シートとして整理した。各事例のナレッジ共有シートについては別添の Appendix に示す。

本ヒアリング調査を通じて、現在(2017年8月時点)でも事業が継続運営されていることに加えて、現地調査への協力意向のあった3案件を対象として現地調査を実施することとした。

表 11 ナレッジ共有シート記入（例）

◆一般情報

事業名	インドネシアの泥炭・森林における火災と炭素管理		
対象国	インドネシア	対象地域	中部カリマンタン州
対応する事業の課題分野	環境	開始時期	2008年10月
ライフサイクルコスト (※業務完了報告書より)	初期費用（円）		
	維持管理費用 (円/年)		
事業者名	北海道大学	事業者の所属国	日本
利活用技術名	SESAMEシステム	技術区分 (インフラ、ハード、ソフト等)	ハード、ソフト
主要技術の活用状況			
<p>グラウンドデータ収集のために水位センサーを設置している。 衛星画像とグラウンドセンサーデータを統合してより精度の高いモデルを開発する。</p>			
事例の参照元			
案件名	国・地域	参照先（報告書等）	備考
インドネシアの泥炭。森林における火災と炭素管理	インドネシア国中部カリマンタン州	インドネシアの泥炭・森林における火災と炭素管理終了報告書	<a href="https://www.jst.go.jp/global/kadai/pdf/h2004_final.pdf">https://www.jst.go.jp/global/kadai/pdf/h2004_final.pdf</a>
概要			
<p>統合的泥炭地管理を行う為に、1) 衛星を使った火災検知と火災予想モデル開発、2) 衛星データを用いた泥炭地の炭素量評価、3) 効率的流域水管理、4) 共生系による生態再生を実施し、得られた成果を元に統合的泥炭地管理システムを構築し、REDD+（森林の減少・劣化からの温室ガス排出削減）の実現化に貢献する。</p>			

◆案件形成に関する情報

前提条件
<p>地球上の熱帯地域の泥炭面積の半分を占める。インドネシアは多量の炭素が蓄積されているが、急速な開発に伴い地下水位の低下と乾燥化が進み、膨大な二酸化炭素の放出源となりつつある。</p> <p>鉱質土壌の熱帯森林に比べ、泥炭森林の再生、維持は難しい。</p> <p>熱帯泥炭地における炭素量と炭素フラックス（放出－吸収バランス）を評価することは極めて困難である。</p> <p>泥炭火災と微生物分解による泥炭地からの二酸化炭素放出に関して定量的把握が難しかったが、プロジェクトで提案するMRV（Monitoring, Reporting and Verification）システムが世界で唯一正確な二酸化炭素放出量把握の手段であるとの評価が高まっている。</p>
事前調査の内容
<p>1993年に熱帯の泥炭研究を開始（この時始めて水位計とロガーを持ちこんだ）</p> <p>そして十数年にわたり継続研究を実施している。</p>
きっかけ・導入プロセス
<p>もともと北海道は泥炭地であり、この分野において研究を実施していた。</p> <p>その後インドネシアの泥炭地面積が世界3位であることを知り、現状どのような事が起こっているか知りたいという興味から入った。</p>
事業の目的
<p>熱帯泥炭地を対象として、熱帯泥炭からの二酸化排出量を抑制する為の統合的泥炭地管理システムを構築し、地球温暖化抑止に貢献する。</p>
ビジネスモデル
<p>（ビジネスではなく研究の次展開）</p> <p>モデル精緻化のためには長期でデータを収集する事が必要である。</p> <p>また現地研究者の能力向上に向け、この分野におけるトレーニングコースを作る。</p> <p>より様々なデータによる分析のため、プラットフォームを開発する。</p> <p>継続の為にはビジネス化も必要とは考えている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・基本は研究である為、政府機関の予算でまかなう</li> <li>・民間企業に入ってもらう場合はインセンティブが必要</li> </ul> <p>例：MRVを利用した炭素評価</p>



◆計画・実施に関する情報

総事業費用（円）		
		0
	実施体制	初期費用負担
先方		-
JICA		0
事業者		
ICT利活用の具体的内容		
<p>各研究グループが解析・分析したデータを統合し、MRVシステムにより統合的なCO2収支の解析・分析、予測モデルを構築し、泥炭地の炭素収支を評価する。 Web-GIS上で情報共有化を図り、MRVシステムを利用した炭素収支評価とともに、国家及び州GHG削減計画策定支援を行う。</p>		
実施スケジュール		
<p>（研究展開スケジュール） IJREDD+委託事業によるMRV運用を継続。 国際的なCommitteeを立ち上げるとともに熱帯泥炭に関するMRVの標準化を制定。</p>		
導入プロセス		
<p>古いシステムの統合は不可能な為、新しいシステムをオープンに展開する。 インドネシア側で全て完結するシステムになっているが、データ共有できるようにしたいと考えている。</p>		
実施後の効果		
<p>統合的泥炭地管理システムの立案・構築により、インドネシア政府の炭素管理システムとして検討され、さらに国際的にも統合的MRVシステムが注目を集めるようになった。 インドネシア政府から中部カリマンタン州がREDD+のパイロット地域に認定された事を受け、州政府、カリマンタンの国立大学と連携し、システムの実施・応用に向けて活動を実施するとともに、東南アジアのREDD+のモデルケースとなれるような協力が継続できている。 また、インドネシア科学技術応用庁の気候技術センターに移行され、国際環境プログラム（UNEP）がオーガナイズしている国際的な気候技術センターネットワークにも参画し、統合的MRVシステムの国際運用モデルとして提案できるレベルに達した。 この研究によりモデルが確立され、2015年のスーパーエルニーニョを的中させた。</p>		
現地側の支援体制（資金、人材、規正緩和等）		
カリマンタン州政府、インドネシア科学技術応用庁、パランカラヤ大学含む国立5大学		

得られたノウハウ
実施を通じて得られた教訓
<p>インドネシアの主要な省庁・機関は縦割り社会であり、各機関間の調整が極めて重要かつ困難である。統合的MRVシステムという核になる概念と技術を有しているメリットがあり、多様な動きの中で他省庁間等の調整役も努め、明確な方向性を示す事が出来た。</p> <p>各グループの活動をREDD+用の統合的MRVシステムとして纏めた事で、国際的にもこれまで認識されていなかった新規のプログラムを提示できた。</p>
留意事項（残った課題等）
<p>気候技術センターにて管理運営されるものの、プログラムの改良等を共同で取り組む必要がある。</p> <p>REDD+の運営についてスタッフトレーニング等のプログラム強化（各地域への拡大を見据えた実習プログラム）等、継続した取組が必要である。</p> <p>1週間停電しデータが来ない（いかにデータを積み上げるかが研究では重要）          グラウンドデータの精度・収集量は増加したが、衛星のセンシング能力を高める必要がある。</p>

◆運営・維持管理に関する情報

維持管理費用（円/年）	0
サイバーセキュリティに関する取扱い	<p>現地サーバで実施している。</p>
導入後の課題	<p>機材の盗難防止対策が大変である。</p>

◆対応するSDGs

1 貧困		10 格差是正	
2 飢餓・栄養		11 都市	
3 健康		12 持続可能な生産と消費	
4 教育		13 気候変動	○
5 ジェンダー平等		14 海洋	
6 水・衛生		15 森林・生物多様性	○
7 エネルギー		16 平和・ガバナンス	
8 経済成長・雇用		17 パートナリシップ	
9 インフラ・産業			

表 12 JICA 提案型事業における ICT 利活用事例

#	案件名	分野	対象地域									国	スキーム	期間		主要技術										実施企業/機関	システム概要	備考	報告書・概要公開状況		
			インドネシア	ミャンマー	タイ	ベトナム	カンボジア	カンボジア	ベトナム	フィリピン	南アフリカ共和国			ケニア	南アフリカ共和国	スウェーデン	メキシコ	選択年度	ステータス	モバイル	クラウド	IoT	ビッグデータ	センシング	リモート					スパコン	発電
1	オオコウモリを対象とした生体学調査と狂犬病関連及びその他のウイルス感染症への関与	医療	○									インドネシア	SATREPS	2014	実施中													名古屋大学	ドローンによる生体調査(ただし、一手法としての実施)	医療分野へのニーズはあるものの、シーケンサーという特殊装置を用いており展開方法は複雑	有
2	通風圧降システムXMAXを活用した妊産婦検診の改善に向けた案件化調査	医療	○									ミャンマー	案件化	2016	実施中	○	○											株式会社TRIAR	通風圧降システム	-	概要のみ
3	福祉・保健医療向上に向けたICT技術を活用した「みまもりシステム」にかかる案件化調査	医療	○									タイ	案件化	2015	実施中			○	○									株式会社エイゴス	みまもりシステム(センサー、データ解析、通報・介護者の動向把握・予測)	現地の系統化という地域課題の解決となる。 <a href="https://www.aygo.co.jp/mimamori/jicalist/">https://www.aygo.co.jp/mimamori/jicalist/</a> センサーとクラウドをうまく組み合わせたシステムである。デバイスを含めたシステムとしてはAffordableと考えられるが、高齢化・介護といったニーズが他地域・他国に展開出来るかは不明、利用範囲がM2M、IoTデバイスが重要	概要のみ
4	ICTを活用した医療連携技術協力型普及・実証事業	医療	○									ベトナム	普及・実証	2012	完了			○										Viewsend ICT株式会社	遠隔医療診断システム	遠隔システムであるが、オンラインのサーバ、データセンターを構築しておりAffordableではない。	有
5	医療の質を高める地域医療情報ネットワークシステムの普及・実証事業	医療	○									ベトナム	普及・実証	2015	完了			○										株式会社テックプロジェクト	地域医療情報ネットワークシステム(電子カルテ連携など)	国内で数多くの電子カルテシステム納入実績を持つ規模最大手のソフトウェア開発会社による取り組み。 現地の法制度の変更などの影響を受けたものの、現地ヘルスセンターの業務負荷の軽減にも寄与。 ベトナム国では現地の企業とのダンピング的な参入もあって、普及展開に課題が生じている模様	有
6	障がい者のエンパワーメント向上を目的とするICT教育センターの普及・実証事業	医療	○									ベトナム	普及・実証	2016	未契約											○		株式会社日本テレソフト	(不明)	JICA WEB上の契約期間が空欄となっている	なし
7	タイにおける妊産婦管理及び産院のためのICT連携医療支援プロジェクト	医療	○									タイ	地域活性化	2013	完了			○	○									遠隔医療支援プロジェクト実行委員会	遠隔医療システム	旧い構築物に準じて構築している費用面での実績を鑑み、2012年からAPIや総務省の支援を受けて実証実験を行っている。サーバは現地のチェンマイ大学病院内に設置し、運用経費の大幅な削減を実現。 地域医療で医療従事者に活用されている。高度化における身体死亡率は進出国では顕著に高く、大きな課題となっており、他地域への展開は見込める。既にインドネシアにも輸出に展開。	概要のみ
8	医療支援ネットワーク構築によるベトナム南部地域への放射線技術シェアへの取組み	医療	○									ベトナム	パートナー	2010	実施中											○		公社社団法人遠隔放射線技術協会	eラーニングシステム	医療に係る教育をメインとして、国内のeラーニングシステムを利用している模様。現地にeラーニングシステムを導入したことは不明	概要のみ
9	結核患者の服薬遵守支援システム普及促進事業	医療	○									インドネシア	民間普及	2014	未契約			○										大塚製薬株式会社	服薬遵守支援アプリ(スマホ)	服薬遵守率向上を目的としたスマホアプリの普及を目的としたものであるが、詳細は不明。 服薬遵守率向上の効果的であるという点では一定の波及効果が見られると考ええる。	概要のみ
10	放射線デジタルシステム、安全管理技術普及促進事業	医療	○									カンボジア	民間普及	2015	未契約											○		コニカミノルタ株式会社	デジタル画像診断	JICA WEB上の契約期間が空欄となっている	概要のみ
11	社会保障制度のための生体情報を用いた個人特定技術普及促進事業	医療	○									カンボジア	民間普及	2015	未契約													株式会社日立製作所	生体認証技術(指紋認証)による健康診断一貫検定・名寄せ	JICA WEB上の契約期間が空欄となっている	なし
12	電子医療情報システム普及促進事業	医療	○									ベトナム	民間普及	2016	未契約													株式会社NTTデータ	病院内の患者情報、診療情報等を一元的に管理する電子医療情報システム	JICA WEB上の契約期間が空欄となっている	なし
13	医療施設の情報ネットワーク標準化普及促進事業	医療	○									インドネシア	民間普及	2014	未契約													アライドテレシス株式会社	医療情報ネットワークの標準化機件	詳細不明で、実証企業HPにも関連情報やプレスリリースの記事無し。	なし
14	医療材料物産連携システム普及促進事業	医療	○									ベトナム	民間普及	2014	未契約			○										アルフレックスメディカルサービス株式会社	医療材料物産連携の一元管理	本事業における詳細情報が無く、実証企業HPにも情報の掲載が無い。	なし
15	ISPEED緊急医療支援システム普及促進事業	医療	○									フィリピン	民間普及	2015	未契約			○	○									東京エレクトロニクスシステムズ株式会社	緊急医療支援システム(SPEED)、スマホを活用した離島リアルタイム報告	JICA WEB上の契約期間が空欄となっている	なし
16	南部アフリカにおける気候予測モデルをもとにした感染症流行の早期警戒システムの構築	医療										南アフリカ共和国	SATREPS	2013	実施中													豊崎大学	気候予測に基づいた感染症流行の早期警戒システム(行政へ予測情報を提供)	気候変動予測モデルに様々な環境因子の影響を加味した感染症流行予測モデルを開発し、効果的な感染症対策実施のための早期警戒システム。	有
17	ケニアにおける貧困およびリフトバレー路に対する迅速診断法の開発とそのアウトレイク監視システムの構築	医療										ケニア	SATREPS	2011	実施中			○	○									長崎大学	携帯SMSネットワーク	研究だけでなく現地への技術移転が実施されている点は突出があると考えられる。 研究の中から他の感染症に関する情報も得られるなど一定の波及効果が見られると考えられる。 地域の課題解決に貢献している。 費用削減に力を入れているが他地域・他分野でも展開可能である。	有
18	妊産婦ケアにおける遠隔医療システム導入案件化調査	医療										南アフリカ共和国	案件化	2014	完了													株式会社ミトラ	遠隔医療システム	技術公開のため、除外とする	有
19	Dr.カー(移動型診療所)展開に関する運行支援普及・実証事業	医療										スウェーデン	普及・実証	2012	完了													アクションヘリックス株式会社	遠隔医療診断システム(DBサーバ、紅外線診断、TV会議システム)	車両1台で診療所となる考え方は非常に良いが、車両と医療機器セットで考えると非常に高価である。	有
20	スマホアプリ活用診断プログラム普及促進事業	医療										メキシコ	民間普及	2015	未契約			○										オムロンヘルスケア株式会社	デジタル体脂肪計、歩数計及びスマートフォンのアプリを組み合わせた日本式肥満診断プログラム	本事業における詳細情報が無く、実証企業HPにも情報の掲載が無い。	なし

表 13 JICA 提案型事業における ICT 利活用事例

#	案件名	分野	対象地域							国	スキーム	期間		主要技術										実施企業/機関	システム概要	備考	報告書・概要公開状況				
			東南アジア	南アジア	東アジア	中央アジア	南米	北米	欧州			採択年度	ステータス	モバイル	クラウド	IoT	ビッグデータ	UAV	センシング	リモート	スパコン	発電	太陽光					eラーニング	その他		
21	クワバカ市における生活習慣病対策を目的としたスマート・ヘルスクラブ普及促進事業	医療								ブラジル	民間普及	2013	完了															株式会社スニタ	血圧・体重などの病状管理	血圧計・活動量計データのクラウド集約による健康診断システムである。計測機器以外にR/Wが別途必要となる。 記載外とする。	有
22	PACSによる遠隔画像診断技術を活用した医療連携推進促進事業	医療								ブラジル	民間普及	2014	未契約															富士フイルム株式会社	医療用画像管理システム(PACS) (医療画像のデジタル化、共有化)	JICA WEB上の契約期間が変更となっている	なし
23	ソーラーストレージコンロ/タンクタンク給湯器導入調査	環境								ミャンマー	BOF	2015	未契約															パナソニック株式会社	ソーラーストレージ (中燃焼) / ソーラータンク (既設機)	BOF補助金での導入が主体	概要のみ
24	気候変動に対する水資源の適応策立案・実施支援システムの構築	環境								タイ	SATREPS	2008	完了															東京大学	河川流域データ統合システム (データ収集からサーバでの共有化)・早期警報システム	大型サーバによる運用システム (研究・分析) である。複製とサーバも独自開発している。	有
25	インドネシアの炭林・森林における火災と炭素管理	環境								インドネシア	SATREPS	2008	完了															北海道大学	データ収集・分析・警報までの統合システム (データ収集にUAVの開発・試作も実施)	本件で得られた知見がJICA事業にも活用されている他、総研・データ収集に係る新技術の開発にも寄与している。 みどり工学研究所のSESAMEシステムの技術・手法は他分野への展開も想定される。現在、本事業(95)を実施	有
26	インドネシアにおける地熱発電の大規模化を目指した地熱ポット検出と持続的資源利用の技術開発	環境								インドネシア	SATREPS	2014	実施中															京都大学	リモートセンシングによる地熱の抽出	研究ベースの技術開発が主な内容となっており、製品化されたものではない。	有
27	食料安全保障を目的とした気候変動適応策としての農業保険における損害評価システムの構築と社会実装	環境								インドネシア	SATREPS	2016	実施中															千葉大学	リモートセンシングなどを利用したモニタリングシステム		概要のみ
28	新都市地帯に適用した水資源管理技術の研究開発	環境								タイ	SATREPS	2008	完了															東京大学	汚泥流動シミュレーション	大型の二相流シミュレーションシステムである。また研究ベースであり、製品化されたものではない。	有
29	短期気候変動影響地域における海産物資源適応と高付加価値化	環境								インドネシア	SATREPS	2009	完了															海洋研究開発機構	早期予測システム、スーパーコンピュータ	スパコンと気象レーダーを用いた分析がメインとなっており、研究ベースである。	有
30	携帯電話ネットワークを利用したリアルタイム・モニタリングシステム普及のための要件化調査	環境								インドネシア	案件化	2013	完了															株式会社みどり工学研究所	衛星データを中央にリアルタイム伝送するテレメトリーシステム	試験として、普及・実施事業(95)	有
31	近キットと自動データ収集技術導入にかかる要件化調査	環境								ベトナム	案件化	2016	実施中															オプテックス株式会社	水質データ収集システム (手動でテストしたデータの自動集計)		概要のみ
32	水道インフラ管理システムの高度化を促進した水道運営改善要件化調査	環境								インドネシア	案件化	2015	完了															株式会社ハイブデザイン	設備台帳システム	水道施設管理システムとしての導入容易性は高い。また、運用コスト及びメンテナンス性が不明。	有
33	配電設備計画システム普及促進事業	環境								ベトナム	民間普及	2015	未契約															東京電力株式会社	配電設備計画支援システム	導入にあたっては日本方式の配電設備であることが必要。	概要のみ
34	日本式配電技術訓練システム普及促進事業	環境								ミャンマー	民間普及	2014	未契約															株式会社きんさん	配電工事における技術伝達訓練システム	本事業における詳細情報が無く、実施企業HPにも情報の掲載が無い。	なし
35	マルチモーダル地域交通状況のセンシング、ネットワーク化とビッグデータ解析に基づくエネルギー政策社会実装を目指した南米国におけるスマートシティの構築	環境								インド	SATREPS	2016	実施中															名古屋電気工業	ICTによる交通量ビッグデータの収集と分析、さらに移動手段を提供するシステム		概要のみ
36	アンタルグッドを活用した地方電化及び新産業創出事業準備調査	環境								ケニア	BOF	2013	完了															Digital Grid Solutions株式会社	WEB技術を活用した電力制御・監視システム、既存モバイルマネージャーも構築	KIOSKを拠点として、電化地域に対してLEDランタンやラジオ・タブレット等を有償レンタルするとともに、当該地域の充電のための再生可能エネルギー(太陽光発電)を活用。KIOSKにおける料金徴収に既存のモバイルマネージャーを活用 記載外とする。	有
37	ザンビアにおける新汚染メカニズムの解明と健康・経済リスク評価手法および予防・軽減技術の開発	環境								ザンビア	SATREPS	2015	実施中															北海道大学	リモートセンシングなどを利用したモニタリングシステム	実施中のため、研究・分析段階でシステムについては未定となっている。	有
38	気候変動予測とアフリカ南西部における応用	環境								南アフリカ共和国	SATREPS	2009	完了															海洋研究開発機構	地球シミュレータ	大型計算機によるシミュレーションを想定している。	有
39	持続可能な資源開発実現のための空間環境解析と高度金属回収の統合システム研究	環境								セルビア	SATREPS	2014	実施中															秋田大学	リモートセンシング	調査用の特殊センサー等の導入となっているが実施中であり詳細は不明。	有
40	ザンビア南西部における気候変動による水資源と森林の削減	環境								パラオ	SATREPS	2012	実施中															筑波大学	森林生物DB、遺子DB	実施中のため、DBに向けた調査・データ収集段階である。	有
41	南米における大規模リスク管理システムの開発	環境								アルゼンチン	SATREPS	2012	実施中															名古屋大学	大規模リスク情報を迅速に伝達できるリアルタイム情報管理システム	エアロゾルライダー等の特殊機材を設置する研究である。	有
42	水資源減少に対する水資源管理適応モデルの開発	環境								ボリビア	SATREPS	2009	完了															東京大学	水資源管理適応支援システム (シミュレーション)	研究段階での評価モデルを構築するためのシミュレーションであり、製品化されたものではない。	有
43	アマゾン流域における気候変動の広域評価	環境								ブラジル	SATREPS	2009	完了															森林総合研究所	リモートセンシング技術、森林インベントリーシステム	研究グループが独自開発したソフトウェアとGISソフトウェアを連携させたシステムであり、製品化されたものではない。	有
44	パラナ州ロンドリーナ市における地域水質改善モデル支援プロジェクト	環境								ブラジル	地域振興型	2009	完了															財団法人クワゴ環境創造協会	水質モニタリングシステムであるが、詳細は不明	Web等の情報により判断。	概要のみ
45	理科授業教材販売事業準備調査	教育								インドネシア	BOF	2016	未契約															株式会社NHKエデュケーション	理科授業教材 (eラーニングではないが、配信が大)	JICA WEB上の契約期間が変更となっている	概要のみ
46	「現場で使えるSS・ハイゼン」のための数値的評価システムに関する要件化調査	教育								ベトナム	案件化	2015	完了															ゼッターリンク株式会社	eラーニングシステム	概要のみで詳細の状況は不明	有

表 14 JICA 提案型事業における ICT 利活用事例

#	案件名	分野	対象地域							国	スキーム	期間		主要技術										実施企業/機関	システム概要	備考	報告書・概要公開状況
			カンボジア	インドネシア	インドネシア	インドネシア	インドネシア	インドネシア	インドネシア			採択年度	ステータス	モバイル	クラウド	IoT	ビッグデータ	UAV	センシング	リモートセンシング	スパコン	発電	太陽光				
47	統合デジタルの複合教材 (スマートブック) を用いた教育力向上に関する案件化調査	教育	○							フィリピン	案件化	2016	実施中											株式会社新聞出版社林館	eラーニングシステム(新教材上のバーコード読み取りによるスマホ内動画解説)	-	概要のみ
48	付加価値税(VAT)の徴収・管理システム普及の案件化調査	税関	○							ミャンマー	案件化	2012	完了											株式会社ビー・エム・シー・インターナショナル	VAT徴収管理システム	VATという分野はApplicableであると考えられ、オンラインでのデータ入力費のためAffordableではない。	有
49	農産物ブランド・マーケティング支援による産地改善のための教育研修支援	教育	○							フィリピン	継続活性化	2016	実施中											埼玉県教育委員会	ICT活用マーケティング	-	概要のみ
50	電子教材によるeラーニングを活用した子供たちの読書の学習の学習成果向上のための普及・実証事業	教育	○							インドネシア	普及・実証	2014	実施中											株式会社すららネット	eラーニング (対基型アニメーション教材)	Gamificationを活用した教育システム。2016年2月からはインドネシア教育大学付属小学校で授業に活用を開始。小学生の学力向上により将来の可能性拡大等の効果があると考えられる。この技術だけでなく女性の積極的な活用など課題解決以外にも効果がある。	概要のみ
51	統計エンジニア育成eラーニングシステムを中心とした産学連携教育プログラムの普及・実証事業	教育	○							タイ	普及・実証	2014	未契約											株式会社シーイー・フォックス	(不明)	HCA WEB上の契約期間が空欄となっている	なし
52	サイゴンハイテクパークeラーニングセンターを拠点としたロボット生産システムの普及・実証事業	教育	○							ベトナム	普及・実証	2015	実施中											株式会社トヨスカ	自動化実習システム	2017年2月にSHTP(サイゴン・ハイテクパーク)内にフレットリーネットワークセンターのための設備建設を投資。教育におけるICT活用は限定的。	概要のみ
53	教育サービス事業推進調査	教育	○							インド	ROP	2012	完了											株式会社リコー	eラーニングシステム	教育の質の向上という課題の解決に貢献。リサイクル可能なバッテリーにより、潜在的な環境(災害等緊急時)への貢献可能性がある。遠地の自治体・特設的な教育の質の向上に貢献。クラウドではなくプロジェクトにUSBを接続し直接表示させるシステムとされている。	有
54	ROP国の子供たちを対象としたeラーニング教育事業推進調査	教育	○							スリランカ	BOP	2013	完了											株式会社すららネット	eラーニングシステム	日本の教育現場やパソコンの使い方が身につくこと、日本語の「しつけ」も学べるなど生徒や保護者からの評価が非常に高い。また、他国での普及や、教育のレベルアップも期待できる。さらに、他国でのビジネス展開も実施していることから、ビジネスモデルとして参加になるものと考えられる。加えてシステムをインドネシアでも展開予定	有
55	中等教育と職業人材育成のためのeラーニング事業推進調査	教育	○							バングラデシュ	BOP	2014	未契約											株式会社ネットフォーニング	eラーニングシステム	本事業における詳細情報が無く、実施企業HPにも情報の掲載が無い。	概要のみ
56	機関間連携環境に合わせたeラーニングシステムを使ったITEE活用調査の普及・実証事業	教育	○							バングラデシュ	普及・実証	2015	実施中											株式会社教育情報サービス	動画コンテンツ作成ソフト	本件は当該国における情報処理技術者試験のための教育システムであるが、当該システムの基本部分を利用して、#61での案件化調査として検討。	概要のみ
57	モンゴルの地方小学校教育の質の向上に向けたICTを活用した教材開発も進めて	教育		○						モンゴル	パートナー	2011	実施中											東京工業大学	デジタル教材開発教材	成24年度3月9日から平成29年度3月8日まで事業実施。詳細は不明	概要のみ
58	政府機関職員の情報向上のための学習管理システム(LMS)の導入にかかる案件化調査	教育			○					ギルギス	案件化	2015	完了											株式会社デジタル・ナレッジ	eラーニングシステム(クラウドベース)	生産性向上や政府機関の情報向上に効果があると考えられる。	概要のみ
59	日本企業の技術を活かした産業自動化技術の展開可能性調査	教育			○					カザフスタン	案件化	2012	完了											株式会社新潟技術研究所	メカトロ技術実習教材	後継として、普及・実証事業(#60)	有
60	日本企業の技術を活かした産業自動化教育システム普及・実証事業	教育			○					カザフスタン	普及・実証	2012	完了											株式会社新潟技術研究所	メカトロ技術実習教材	機械を製造する研修でありICTの活用は限定的。	有
61	教育の質向上のためのeラーニングシステム導入に係る案件化調査	教育					○			ケニア	案件化	2016	未契約											株式会社教育情報サービス	eラーニングシステム	HCA WEB上の契約期間が空欄となっている	アフリカの
62	初等算数教育へのICT活用による教育の質向上を目的とした案件化調査	教育					○			ルワンダ	案件化	2015	実施中											株式会社まくら社	教育ソフト	わが国の優れた指導方法を基に開発されたeラーニングコンテンツを、ルワンダの学校に普及している100台のPCを活用したものであり、高い教育効果を示している。教育者からの全面的な支援を得られる状況もしており、普及・実証への展開が見込まれている。また、ルワンダがIT立国となろうとしている事を鑑み、現地代理店の形成や周辺国への販入も視野に入れており、Made in Rwanda with Japanと銘打った事業展開を図るようしている。	概要のみ
63	バス事業改善システム案件化調査	交通	○							タイ	案件化	2014	完了			○	○	○						イーグルバス株式会社	GPSシステム(バス位置)・赤外線距離検出センサー(利用者数)	#66において評価する。	有
64	ピエンチャン市都市交通改善の高度情報・交通制御システム 普及・実証事業	交通	○							タイ	普及・実証	2014	完了			○	○	○	○					株式会社社会システム総合研究所	スマートフォンGPSバスロケーションシステム、WiFi/Bluetooth交通制御システム	普及・実証事業(#66)と連携対象とする。	有
65	交通信号設置による交通環境改善普及・実証事業	交通	○							タイ	普及・実証	2013	完了			○	○	○						株式会社和幸製作所	交通制御システム(中央センター、信号、交通量カウンターなど)	信号機設置。その後の整備は現地予算で実施(日本企業は全部が海外で完了)。	有

表 15 JICA 提案型事業における ICT 利活用事例

#	案件名	分野	対象地域										国	スキーム	期間		主要技術										実施企業/機関	システム概要	備考	報告書・概要公開状況								
			東アジア	東南アジア	南アジア	中東	北中米	南米	アフリカ	オセアニア	EU	その他			未定	未定	モバイル	クラウド	IoT	データ	ビッグ	UAV	センシング	リモート	スパコン	発電					太陽光	エネルギー	その他					
66	バス車体改造システム普及・実証事業	交通	○											インドネシア	普及・実証	2015	実施中																	イーグルバス株式会社	GPSシステム(バス位置)・車外観測カメラ(利用客数)	案件化調査(463)からの継続 ICTを活用する事で、車体の運行状況を可視化し、バス車体改造の必要性を判断させる事に成功している。実証型事業である技術協力プロジェクトとの連携も行われており、提案型事業と連携型事業の連携事例として、他地域の参考にされると考えられる。	概要のみ	
67	過積載車両取締り/走行経路システムの普及・実証事業	交通	○											ベトナム	普及・実証	2013	実施中																		株式会社田中街工務所	重量センサーとカメラ認識の連動システム	過積載問題は世界中で課題となっているものであるが、WIMは多くの企業が導入しているものの高コストであるものが少なくない。ベトナムの場合はQCVNと呼ばれる国家技術基準への準拠が課題と考えられる。	概要のみ
68	バンコク郊外の交通問題改善のための交通規制システム維持・管理技術普及促進事業	交通	○											タイ	民間委託	2013	未契約		○	○	○														住友電気工業株式会社	交通管理システム(センサー、資料、信号など)	Web等の情報により判断。	なし
69	ホーチミン市公共交通バスICT普及促進事業	交通	○											ベトナム	民間委託	2014	完了		○	○	○														日本電気株式会社	バスIC(GPS、ICカード、運行計画管理)	JICA WEB上の契約期間が空欄となっている。	有
70	ヤンゴン市道路計画策定のための交通シミュレーション技術普及促進事業	交通	○											ミャンマー	民間委託	2013	完了		○	○	○														株式会社日立製作所	プローブ情報システムおよび画像認識システム、交通シミュレーター等の高度なシステムが含まれている。		有
71	携帯電話基地局情報を利用した貨物トラックシステムの実証調査	交通	○											インド	案件化	2014	完了																	ジュネシス株式会社	貨物トラックシステム(携帯SMSベース)	貨物トラックによる配送遅延という課題解決から鉄道線路や道路渋滞等の把握に一定の効果があると考えられる。事業化に向けた取組が行われ現地ニーズが把握されたものの、治安に対する課題が多く事業実施に阻害に繋がらない印象である。	有	
72	グジャラート州主要都市ITS普及・実証事業	交通	○											インド	普及・実証	2013	完了		○	○	○														株式会社ゼロ・サム	モバイル通信/クラウドを利用した交通情報提供システム	交通課題への対応という面では長期的な効果検証を得る必要があるものの、広告事業との統合的な事業展開により、途上国において大きな課題となる維持管理費用を低減する仕組みのビジネスモデルを構築した事は高く評価できる。また、現地の法規度や慣習を深く理解して事業実施している点は、世界に誇れる点である。	有
73	公共交通情報提供システム普及促進事業	交通	○											インド	民間委託	2016	未契約																	株式会社日立製作所	プローブ技術	JICA WEB上の契約期間が空欄となっている。	なし	
74	小型無人航空機(ドローン)を用いた物流サービス普及促進事業	交通												ザンビア	民間委託	2015	未契約																		エアロセンス株式会社	ドローンによる物流供給	事業開始して間もないこともあり、詳細情報は不明	概要のみ
75	ダラット高路におけるICT活用、次世代農産物供給システム実証調査	農業	○											ベトナム	案件化	2015	未契約																		株式会社ルートレック・ネットワークス	センサー計測データをクラウド上のサーバで分析、最適な結果を自動供給する。	ICTの活用により、土の状況の見える化を図り、経験と勘や実地調査から、最も効果的な養分の供給を自動化する事で、作物の品質・収量向上を図っている。日本の高品質な野菜へのニーズは、現地の日系小売店舗の展開と併せて、高まっている。ICT+農業は他分野に比べ、わが国でも普及の途に達したばかりではあるが、わが国の優れた農機技術のベースとして様々な国への展開が図られる。	プロジェクトのみ
76	農産物流通IT導入実証調査	農業	○											フィリピン	案件化	2012	完了																		イーサポートリンク株式会社	農産物流通ITシステム	継続として、普及・実証事業(478) #73で評価する。	有
77	ジャカルタ州消費者向け高付加価値農産物の供給改善を目的とした零細農家所得向上のための案件化調査	農業	○											インドネシア	案件化	2016	未契約																		イーサポートリンク株式会社	農産物流通ITシステム	JICA WEB上の契約期間が空欄となっている。	プロジェクトのみ
78	農産物流通IT導入普及・実証事業	農業	○											フィリピン	普及・実証	2013	完了																		イーサポートリンク株式会社	農産物流通ITシステム	在庫管理と流通管理システムの導入によって管理改善に有用であることが確かめられている。また、得られたデータ・取組事例からマイクロファイナンスへの活用(担保)や、肥料会社との連携等の可能性も示された。運用上の課題(適切な情報入力等)はあるものの、意思と意思を具体的に支援する仕組みによって得られるデータが、生産者のみならず関係するステークホルダーに有益なものとなることを示し、ビジネスモデル案を提示している。さらに継続としてインドネシアへ展開(案件化調査 #73)。	有
79	先進的な施設園芸・農業人材育成モデル普及・実証事業	農業	○											ベトナム	普及・実証	2015	実施中																		株式会社サダコワル	総合環境制御型ハウス栽培システム	LED照明やWiFi活用等、ICTを活用した農業生産に加えて、人材育成も統合している。	概要のみ
80	農業生産性向上のための統合センシング技術普及促進事業	農業	○											インドネシア	民間委託	2013	完了																		日本電気株式会社	リモートセンシング(気象情報、栽培作業、生育状況の把握)	気象観測装置の設置が大部分である。	有
81	農業生産性および食の安全性の向上を実現する水稲圃場情報提供システム構築のための案件化調査	農業	○											スリランカ	案件化	2018	実施中																		株式会社ビジョンテック	(詳細不明) 水稲生産ICTシステム(モニタリング、解析、支援)		プロジェクトのみ
82	IT農業イノベーションによる新産業の創出	農業	○											ネパール	地域活性化	2011	完了																		有限会社上野園芸	IT活用による産地振興	Webサイトを活用した栽培情報の共有や指導、ICTとしては容易なものであるが、運用をどのようにしているのかが不明な点とする。	概要のみ

表 16 JICA 提案型事業における ICT 利活用事例

#	案件名	分野	対象地域							種	スキーム	期間		主要技術										実施企業/機関	システム概要	備考	報告書・概要公開状況			
			東南アジア	南アジア	中央アジア	アフリカ	欧州	大洋州	中米			南米	採択年度	ステータス	モバイル	クラウド	IoT	ビッグデータ	UAV	センシング	リモート	スパコン	発電					太陽光	Eラーニング	その他
83	ICTを活用したBOP農産品流通向上プロジェクト	農業	○							バンクワンデシ	パートナー	2009	完了	○	○											九州大学	農産情報システム	地域のテレセンターを運用拠点として、Webシステムや携帯電話を用いた農家支援システムを構築。栽培支援だけでなく、販売支援も行う仕組みとしている。	有	
84	ICTの高度活用によるBOP農産品の販路拡大支援	農業	○							バンクワンデシ	パートナー	2014	実施中	○	○											九州大学	農産品流通支援プラットフォーム	対象国とする。	概要のみ	
85	太陽光発電・蓄電小形定置型蓄電装置による、インド・西ベンガル州農村部交通効率化普及・実証事業	農業	○							インド	普及・実証	2016	実施中							○						川崎電機株式会社	(不明)	JICA WEB上の契約期間が空欄となっている	なし	
86	ICTを活用したスマートアグリ(畜産・施設園芸)普及促進事業	農業					○			トルコ	民間普及	2013	完了	○	○	○										株式会社富士通九州システム	施設園芸・植物工場複合環境制御システム	千歩を計測しクラウドに送信する事で生産計画を立案するシステムである。1頭当たりの月額使用料は約1,200円。	有	
87	フィリピンにおける極端気象の監視・情報提供システムの開発	農業	○							フィリピン	SATREPS	2016	実施中		○	○										北海道大学	モニタリング、警報システム	千歩を計測しクラウドに送信する事で生産計画を立案するシステムである。1頭当たりの月額使用料は約1,200円。	有	
88	マレーシアにおける地すべり災害および水害による被災軽減に関する研究	農業	○							マレーシア	SATREPS	2010	完了		○		○	○								東京大学	衛星等から得られるデータを基にした早期警戒システム(MAVによるデータ観測も実施)	データセンターの構築が含まれているが、研究ベースの大型DCが想定されている。	有	
89	火山噴出物の排出に伴う災害の軽減に関する総合的研究	農業	○							インドネシア	SATREPS	2013	実施中			○		○								京都大学	モニタリング、シミュレータ、警報システム	火山噴出物ステーション(特殊センサー)の設置であり、火山国の活用可能。	有	
90	ベトナムにおける幹線交通網沿いの自然災害危険度評価技術の開発	農業	○							ベトナム	SATREPS	2013	実施中											○		国際協力事業団研究機構	地すべり予測によるシミュレーション・早期警戒システム	土質試験機による試験が主な内容でありICTの活用は限定。	有	
91	センサーネットワークを活用した即時地盤監視による地盤沈下検出調査	農業	○							インドネシア	案件形	2015	完了			○										株式会社チャレンジ	地盤沈下のネットワーク化(早期警戒システム)	地盤計内蔵型監視装置であるが、地震発生国でのみ適用可。	有	
92	ダナララ湖周辺農村地域への地盤沈下高層型河川監視カメラシステムによる防災システム向上プロジェクト	農業	○							マレーシア	地域活性化	2013	完了		○	○										株式会社イートラスト	河川監視カメラカメラ一体型の無線防災機器、防災データWEBサイト	ICT活用によって河川監視を行うとともに地帯住民の防災意識向上を図っている。	概要のみ	
93	ジャワ島中部メラビ山麓山村におけるコミュニティ防災力向上	農業	○							インドネシア	パートナー	2011	完了		○									○		特定非営利活動法人エフエムワイワイ	ICT研修、Webサイト運営、町営情報DB	地域住民の防災意識向上を目的として実施。ICT活用は限定。	概要のみ	
94	地盤沈下軽減向上のための統合型地理情報システムの普及・実証事業	農業	○							フィリピン	普及・実証	2014	実施中		○											株式会社インフォマティクス	クラウド統合型GIS(クラウド共有により情報を中央・地方で一元的管理)	GIS自体のコストが高い事と、GISに反映するデータの収集や導入から運用に至るまでのハードルが高い。	概要のみ	
95	多目的ダム管理や気候変動対策のデータ収集効率化に向けたリアルタイム監視システム(SESAMEシステム)普及・実証事業	農業	○							インドネシア	普及・実証	2014	実施中		○	○										株式会社みどり工学研究所	測定データを中央にリアルタイム伝送するテレメトリシステム	衛星データも中央にリアルタイム伝送するテレメトリシステム	衛星データも中央にリアルタイム伝送するテレメトリシステム	概要のみ
96	ICT活用によるスマートな防災・減災システム普及促進事業	農業	○							ベトナム	民間普及	2013	完了		○												株式会社日立製作所	洪水シミュレーションシステム	洪水シミュレーションシステムであること判断。	有
97	森林火災監視・抑圧システム普及促進事業	農業	○							インドネシア	民間普及	2015	未契約			○										日本電産株式会社	森林火災監視・抑圧支援システム	JICA WEB上の契約期間が空欄となっている	なし	
98	自然災害の被災と復旧のための情報ネットワーク構築に関する研究	農業	○							インド	SATREPS	2009	完了	○	○											慶応義塾大学	視覚データ収集、気象観測プラットフォーム、気象などの情報共有プラットフォーム	通信システムプラットフォームの考え方は製品化され経験者等で調査実施(インドニーズに合致せず終了)。別メーカーの関連製品で検証実施中。	有	
99	ブータンヒマラヤにおける水資源管理技術に関する研究	農業	○							ブータン	SATREPS	2008	完了													名古屋大学	衛星データによる洪水シミュレーションにより早期警戒システムを構築する	衛星データを使用した衛星画像解析であるが独自開発のため製品化されていない。	有	
100	バンクワンデシ国における高層・洪水被害の防止軽減技術の研究開発	農業	○							バンクワンデシ	SATREPS	2013	実施中														京都大学	シミュレーション	非営利型システムで研究開発する予定となっており詳細は不明。	有
101	太陽光発電および蓄電装置を活用した河川監視カメラシステムによる水防防災事業に係る案件化調査	農業	○							バンクワンデシ	案件化	2013	完了		○											○	株式会社イートラスト	河川監視カメラシステム	防災安全として地域住民の理解等、広く普及効果が得られると考えられる。売りきりではなくレンタルとサービスも検討されている。	有
102	住民の能力強化を通じた災害リスク軽減プロジェクト	農業	○							ネパール	パートナー	2011	完了													○	特定非営利活動法人シエパネール市市民による海外協力隊	インフラメンテナスシステム	#118からの継続	概要のみ
103	地すべり危険監視システム普及・実証事業	農業	○							スリランカ	普及・実証	2016	実施中														株式会社オガシ・テクノス	モニタリングシステム	-	なし
104	クロアチア土砂・洪水災害軽減基本計画構築	農業					○			クロアチア	SATREPS	2008	完了		○	○	○										新潟大学	地盤沈下センサー+GPSによる移動監視システム、衛星レーザー(高層測定)	試作試験機を使用した研究ベースのシミュレーションであり製品化されたものではない。	有
105	ペルーにおける地震・津波防災技術の向上に関する研究	農業						○		ペルー	SATREPS	2009	完了													○	千葉大学	衛星シミュレーション、GIS	地震に特化した研究用シミュレーションシステムであり、範囲は限定的。	有
106	深部に強い地盤つくり技術の向上に関する研究	農業						○		チリ	SATREPS	2011	完了													○	清瀬環境技術研究所	観測DB、津波シミュレーション	プロトタイプシステムの開発で製品化されていない。	有
107	避難者被害者の迅速なアクセスを確保するアイドラゴンを活用した災害復旧に関する案件化調査	農業						○		エクアドル	案件形	2016	未契約													○	株式会社アステム	アイドラゴン(一般電話を字幕・手話で送られるシステム)	-	なし
108	SCADAを活用した水利用・NRWマネージメント能力向上プロジェクト	インフラ	○							マレーシア	地域活性化	2016	実施中													○	東京水道サービス株式会社	SCADA	-	なし
109	アフガニスタンカンダハール地区医療無断監視計画	インフラ	○							アフガニスタン	パートナー	2003	完了													○	特定非営利活動法人BHNネットワーク	医療無断監視計画	無断監視の整備と運用計画	有

表 17 JICA 提案型事業における ICT 利活用事例

#	案件名	分野	対象地域							国	スキーム	期間		主要技術										実施企業/機関	システム概要	備考	報告書・概要公開状況				
			東南アジア	南アジア	中央アジア	アフリカ	欧州	大洋州	中米			南米	採択年度	ステータス	モバイル	クラウド	IoT	ビッグデータ	UAV	センシング	リモート	スパコン	発電					太陽光	エアーニング	その他	
110	バルブ州児童保健増強計画	インフラ	○							アフガニスタン	パートナー	2007	完了													特定非営利活動法人 BHNテレコム 支援協議会	医療情報網の整備	無線機の整備と運用指導	概要のみ		
111	フィリピン国政的沿岸監視システム・漁民情報プロジェクト	その他	○							フィリピン	SATREPS	2009	完了		□	□										東京工業大学	データロガーセンサー(記録計付浮遊装置)、意思決定支援システム(ネットワーク共有型DB)	値日開発のシステムであり、製品化されたものではない。	有		
112	マリカルチャビッドデータの生成・分析による生産履歴の持続可能な生産と安定供給の確保	その他	○							インドネシア	SATREPS	2016	実施中				□									公立ほこだて産業大学	ICTによるマリカルチャ(海苔養殖業)支援		概要のみ		
113	ミャンマー国における農業資源(有用)植物の持続的開発利用実証のための植物多様性保護・保全に必要な人材育成事業	その他	○							ミャンマー	パートナー	2006	完了			□										高知県政経計財部	植物資源DBの構築	ICT活用については有用植物の分布調査においてGPSを利用しDB化している点が挙げられるが、まだ他地域・他国への普及が期待出来るほどにシステム化されていない。	有		
114	海上保安強化を目的とした船舶搭載24時間監視カメラシステム普及・実証事業	その他	○							マレーシア	普及・実証	2013	完了												○	海洋防衛開発株式会社	船舶搭載監視カメラ(海外)	赤外線カメラは国産的に制約があり、輸入不可の国がある。	有		
115	ひび割れ診断システムを活用した橋梁維持管理手続の普及・実証事業	その他	○							タイ	普及・実証	2014	実施中												○	クモンスコーポレーション株式会社	CADデータと連携した元測定装置	2016年9月事業開始、2018年2月完了予定	概要のみ		
116	電子記録簿帳キーボード普及促進事業	その他	○							タイ	民間普及	2015	未契約													○	株式会社三菱東京UFJ銀行	支払事務効率化(日本式電子記録簿帳ベース)	JICA WEB上の契約期間が空欄となっている	なし	
117	BOPへの生活改善に貢献するスマートビレッジ事業実証調査	その他	○							インド	BOP	2011	完了													○	日本電気株式会社	遠隔監視システム	ICTを使用したハウス栽培システムである。初期投資770万円、運用費210万円となっている。	有	
118	ネパールのチトワン郡における農村開発プロジェクト-災害に強い地域づくりを目標として-	その他	○							ネパール	パートナー	2007	完了													○	特定非営利活動法人 ジャパンニール - 市民による海外協力会	衛星早期災害警報システム	衛星早期災害警報システムに係る詳細不明だが、本町界から約10kmに継続している。	概要のみ	
119	地上デジタルテレビ放送日本方式向け受迫機の実証事業	その他	○							スリランカ	普及・実証	2010	実施中													○	トスリック株式会社	地上デジタル放送		なし	
120	電子マネー技術を用いた金融・情報インフラ事業実証調査	その他						○		モザンビーク	BOP	2014	未契約		□											○	日本電気株式会社	電子マネーシステム	現地のBOPへのパイオニア活用・普及からスタートして、地域の拠点となるKIOSKでの電子マネー導入を行い、現在はFOAの事業とも連携しながら、銀行認可取得に向けて活動中。KIOSKをIC12活用した情報発信拠点としても利用。対象とする。	概要のみ	
121	モバイルマッピングシステムを活用した適切な道路維持管理手続の導入に関する実証化調査	その他						○		モザンビーク	民間普及	2015	実施中			□	□										株式会社岩崎研究所	映像処理による位置情報や三次元的空間をPC上で計測・把握可能とするシステム		概要のみ	
122	オーストラリア向け住民情報管理システム普及促進事業	その他						○		オーストラリア	民間普及	2013	未契約														日本電気株式会社	自動運転支援システムによる一対一交差点の性能向上	本事業における詳細情報が無く、実施企業HPにも情報の掲載が無い。	なし	
123	中米開発・利用インフラ普及促進事業	その他						○		メキシコ	民間普及	2014	未契約			□											○	日本電気株式会社	衛星-1Dのトータルソリューション	JICA WEB上の契約期間が空欄となっている	概要のみ



## 4.2 JICA 提案型事業の現地調査

前項で示すように、ヒアリング調査を行った 10 事例の中から、現在(2017 年 8 月時点)でも事業が継続運営されていることに加えて、現地調査への協力意向のあった 3 案件を対象として現地調査を行った。

現地調査については ICT 利活用の要請型事業への適用を推進するため、開発途上国における ICT 利活用モデルとして参考となる事例を対象とし、下記に示す事項を明らかにするため、下記 2 ヶ国 3 案件について、ICT 利活用導入現場に赴き導入状況を視察すると共に関係者へのヒアリングを主体とした現地調査を実施した。

- ① ICT を活用した課題解決力の向上方策
- ② 維持管理・運営上のボトルネックの解消方策
- ③ 現地サイド (C/P 等) における事業に対する評価

**表 18 現地調査対象事例一覧**

No.	国名	案件名称
1	フィリピン	農産物流通 IT 導入普及・実証事業
2	インドネシア	産学連携による e ラーニングを活用した子供たちの数学の学力達成度強化のための普及・実証事業
3		多目的ダム管理や気候変動対策のデータ収集効率化に向けたリアルタイム監視システム (SESAME システム) 普及・実証事業

### 4.2.1 フィリピンにおける現地調査結果

フィリピンにおける現地調査では対象機関であるセントロパミリハン市場(ケソン州サリアヤ)を訪問し運用状況を把握するとともに関係者へのヒアリングを実施した。また、関係する省庁である農業省の担当者等にもヒアリングを実施した。

**表 19 フィリピン国訪問先一覧**

現地日程	訪問先	訪問相手
2017 年 8 月 21 日～25 日	セントロパミリハン市場	Mr. Cena
		バイヤー 3 名
	農業省	JICA 専門家 佐藤氏
		Mr. Edmar Fajutagana (Director)

#### (1) セントロパミリハン市場

ルソン島南部に位置するケソン州サリアヤにある市場である。市場には 2 種類の契約農家があり、メンバー(小規模農家で約 1000 人が登録)とノンメンバー(大規模農家が市場内で場所を借りる)に分けられる。この市場ではすべての種類の野菜が取引(150 トン/日)されている。特徴としてはパブリック

マーケットに運搬し、自分で販売するのは効率的では無いような少量生産を行う小規模農家に対し、市場が同品目をまとめて販売するところである。毎日 Facebook へ市場単価をアップロードするなど取引価格の透明化にも努められている。

この市場を利用するバイヤーは取引量が多く(500kg~5t/回)、購入された商品は主にマニラ首都圏へ運搬され販売されるとのことであった。また、マニラ首都圏への運搬において、バタンガスまで高速道路(SLEX-STAR)が整備されており、農場が多く首都圏よりも安価に野菜を調達出来る本地域で仕入れるようになっているとの事であった。



セントロパミリハン市場



小規模農家向け市場エリア



市場価格一覧表



市場担当者へのヒアリング

図 8 セントロパミリハン市場における調査

Source: Study Team

## (2) 市場導入システムとその評価

農家(ファーマー)は市場価格が良く分からず、仲買人(バイヤー)に不当に安く買い叩かれているのではないかと不安があった。卸売市場にとっては、在庫状況をリアルタイムに把握出来ず、仲買人(バイヤー)からのニーズに応えられない事も多く、また在庫と需要によって卸価格を変動させる場合、卸売市場内のマーケットターやキャッシャーに周知するのが困難で、取引管理システムの導入を進める事となった。

しかし、仲買人(バイヤー)にとっては、高い価格で購入する事になる可能性もあり、当初はシステムの導入に懸念もあったが、当該システムの導入によって、市場価格が明確となり農家(ファーマー)との交渉の手間が無くなり、種別ごとの在庫状況がリアルタイムに把握出来る事で、個々の農家(ファーマー)を廻って調達する必要が無くなった。どの農場の作物の品質が良いかといったトレーサビリティも出来るようになり、導入後は仲買人(バイヤー)の評判も非常に高い。

農家(ファーマー)にとっても、自らが直接販売するよりも、まとめて販売出来る卸売市場を利用するケースが多い中、市場価格と連動した適切な価格で販売できる。また、取引実績記録から生産能力が可視化され、マイクロファイナンスからの融資検討にも利用されるようになってきている。

導入されたシステムは市場内の作業における手作業となっていた部分を、ハンディターミナル、モバイルプリンター、管理システムを導入することにより時間の効率化やミスの削減を図るものである。システム化において手作業に比べ、コストが少し高いものの、オペレーションを変更することなく効果が発現され、各種手続きの簡易化や迅速化に繋がったとの評価であった。

### 【主な導入効果】

- ファーマー :常に市場価格の情報の確認が可能  
販売情報が明確になりすぐに収入を得ることが可能
- キャシャー :市場内における売買状況が常に把握可能  
バイヤーへの支払管理が明確化  
リアルタイムでの市場価格が確認可能  
証憑が残る為、管理が明確化(以前はノートに手書き)
- バイヤー :レシートにより購入量・価格が明確化  
作物の生産者(ファーマー)のトレーシングが可能
- マーケッター :すべての売買状況を常に把握可能  
リアルタイムでの作物の在庫管理が精緻化  
売れ筋商品の把握が可能



ハンディターミナル



システム利用状況

図 9 導入されている機材とシステム利用状況

Source: Study Team

### (3) 市場における課題・要望

現地での市場関係者へのヒアリングにおいて課題として挙げられたのは、主に以下の項目であった。

- ・ モバイルプリンターが感熱紙であるため、一定時間が経過すると文字が消えてしまう
- ・ 生産者情報はデータとしてあるが、購入時に容易に確認ができない
- ・ 停電が多くシステムが使用できない期間(長期では3~4日)がある

また、市場関係者からの要望では、現在利用している機材が更新時期を迎えつつあり、専用機材はコスト高であることから、同システムがスマートフォンアプリによる操作に変わることにより利便性が増すと考えられ、改善を期待しているとの意見があった。

本システムを導入・運営する事業者へのヒアリングに拠れば、システムの利用方法(トラブル対応含む)を、卸売市場管理者・マーケットター・仲買人(バイヤー)・農家(ファーマー)に指導・理解してもらう事が導入時における課題となっていたとの事であった。持続的な運営を行うには、日本人が常に現地駐在することは考えられなかったため、最初の指導段階で覚えの早い優秀な人材を見つけ、彼らに集中的に利用方法を指導し、彼らがリーダーとなって、他のマーケットターや仲買人(バイヤー)・農家(ファーマー)に説明をしてもらう体制としたとの事であった。これは JICA の実施する技術協力プロジェクトとの親和性・適合性が高い活動であるものと考えられた。

#### (4) 農業省における計画

フィリピン国農業省では生産者への情報がないことや小規模農家への支援について課題と考えられており、この解決策としてアグリピノイトレーディングセンター建設計画が検討されている。この計画ではフィリピン国内各地に公設市場を建設することが検討されており、上記セントロパミリハン市場はこの計画におけるモデルケースとして参考とされている。

現在における農業省の取組では HP において市場価格の公表(マニラ近郊エリア)を行う取組や地域・農地による適した作物が明確となるよう、カラーコードマッピングを提供している。

今後はアグリピノイトレーディングセンターの建設とあわせて、プロダクトトレーサビリティシステム等の開発や JICA へ技術協力プロジェクトの要請がされているとのことであった。

## 4.2.2 インドネシアにおける現地調査結果

インドネシアにおける現地調査では e ラーニングが導入されたインドネシア教育大学附属小学校（バンドン市）等を訪問し運用状況を把握するとともに関係者へのヒアリングを実施した。

また、チタルム川流域管理公団に導入されたセンサーシステムの視察と現地担当者へのヒアリングを実施した。

表 20 インドネシア国訪問先一覧

現地日程	訪問先	訪問相手
2017年9月4日～9日	すららネット 現地事務所	古岡氏（コーディネーター） 石橋氏（アプライドマネージメント）
	インドネシア 教育大学	Prof. Dr. H. Tatang Herman (Mathematics Education Department)
	インドネシア教育大 学附属小学校	授業風景視察（すらら教室）
	JASA TIRTA II	Mr. Mouli De Rizka Dewantoro (Geospatial and Information System Expert)

### （1）e ラーニングを活用した数学の学力達成度強化

#### 1）インドネシア教育大学

インドネシア国バンドン市に所在するインドネシア教育大学では、これまでパソコンを利用した授業を取り入れ、主に大学向けではあるがオープンソースによる開発を ICT センターにおいて独自に進めている。同大学敷地内の附属小学校では、カリキュラムの中においてコンピューター授業を取り入れており、マウスやキーボード等の基本操作については小学生でも理解している。

また、教育分野に関する 5 年計画においても e ラーニングの導入を図ることとされており、政策上は比較的 e ラーニングの導入に積極的であった。

#### 2）e ラーニングシステムとその評価

インドネシア教育大学附属小学校へ導入された e ラーニングシステムは小学生を対象とした数学教育を補習するコンテンツにより質的向上を図るものである。当該 e ラーニングシステムはゲーム要素が含まれていることもあり、子供はゲームに近い感覚で学習しており、授業に対するモチベーションが向上している。現在、継続的にモニタリングを実施中であるが、対象小学生の成績（数学テストの点数）が向上する結果が現れてきている。また、e ラーニングによる授業により、日本のよい文化（しつけ等）や生徒の自主性も醸成されるなど非常に評価が高かった。

導入当初は、教師の e ラーニングに対する抵抗意識があったが、導入してみると学力向上が明らかになるとともに、元々学習意欲の低い生徒が授業中に教室内を歩き回ったりする事もあったが、

Animation と Gamification を用いたコンテンツが児童の興味を引いて、学習に集中するようになり、教師の負担が減少した。“マナー・しつけ”に関するコンテンツも併せて提供しているため、学校内だけでなく、家庭内での行動変容も発現し、学力向上と併せて、保護者からも非常に評価が高い。

さらに、児童の学習意欲を向上させる手法として、各児童が自らの学習進捗度合を見るだけでなく、全児童の進捗度合を“すららメーター”と題して教室内に貼り出し、その結果、児童間での競争意識と、学習が進捗していく事をみんなに見てもらえる事もあり、より一層と集中して学習に取り組むようになっている。



教育大学附属小学校



eラーニング授業風景



eラーニング授業風景



“すららメーター”

図 10 インドネシア教育大学附属小学校における調査

Source: Study Team

### 3) 教育現場における課題・要望

現時点においてはeラーニングに対するモチベーションは向上しているものの通常授業では変わらない状況である。これは教師側にも課題(これまでの授業方法から変わらない)があり、教育そのものを改善するには非常に時間を有する。

このため eラーニングに期待があり、コンテンツの追加(分数等、次の数学教育)や新たな科目(英語等)が要望としてあがっている。

## (2) 多目的ダム管理等のデータ収集効率化に向けたリアルタイム監視

### 1) チタルム川流域管理公団 (JASA TIRTA II)

インドネシアジャワ島の西ジャワ州を流れるチタルム川は首都ジャカルタの上水供給の 8 割を占める最重要河川であり、有効貯水量 5 億トン以上の3つの大きなダムを有する。このダムを中心とした流域全体を JASA TIRTA II が管理しており、水量管理システムにより、水位・水質等のデータを収集しモニタリングを行っている。

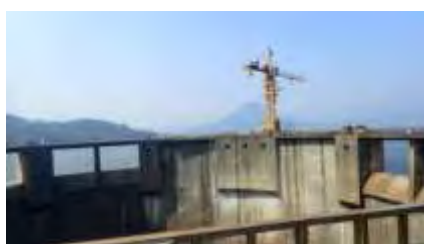
### 2) SESAME システムの評価

導入されたセンサーシステムは非常に有用であるとの評価であった。流域全体を管理する上で各種センサーが不足しており、今後センサーを追加することでより詳細にモニタリングが可能であるとの認識であった。

### 3) SESAME システムの課題・要望

センサーによるモニタリングだけでなく、水位状況により遠隔で操作が可能となる自動ゲート開閉システムについての要望があった。SESAME システム自体の機能についての評価は非常に高い反面、更なる普及拡大についての課題としては更新機材や運用費用などの維持管理費用の問題があるとの意見が聞かれた。調査を行った時点(2017 年 9 月)で、現地企業からほぼ同様のシステムの売込みが来ており、導入及び運用費用がより安価となっており、ほぼ同じ効果を得られるものであれば、より安価な方を選択せざるを得ないとの意見が聞かれた。

事業者へのヒアリングにおいては、当該システムの開発費の回収や持続的な事業運営には必要最低限の運営費用を徴収せざるを得ないとの意見もあり、今後の課題と考えられる。



Jati Luhur ダム



SESAME システム



Curug 堰



SESAME システム

図 11 チタルム川流域管理公団における調査

Source: Study Team

### 4.3 各 ICT 活用事例調査から得られた知見

詳細調査対象とした 10 事例について、その成功要因と課題を整理したものを表 21～表 22 に示す。対象とした 10 事例は、いずれも継続して事業を実施しており、持続的な効果を発現しているものと考えられる。そのような中、成功要因と課題をヒアリングした結果をまとめたものを下記する。

#### 4.3.1 成功要因

各案件での ICT 活用事例を調査した結果から、成功要因を整理した結果、大きく区分すると下記のような要素が抽出された。

##### ①必要最小限のシステムとして導入時の容易性を確保

・途上国における導入において、限られた予算の中で導入に一步踏み出すことを何よりも優先させるため、必要最小限のシステムとする事で、導入時の容易性 (Affordable) を確保している。導入して実際に使ってみることで主体的に改善点を見出し、一緒に育てるという意識からハードウェア・ソフトウェアの機能の増強や追加を図るようにしている。

##### ②技術協カプロジェクトとの連携・並行実施

・一部の事例については、導入段階から JICA の技術協カプロジェクトと連携・並行実施している。事実、他の事例においても多くの場合、導入時の課題としてシステムの運用方法や維持管理方法の指導を現地ローカルスタッフに行う作業が最も手間がかかる部分としているケースが多く、技術協カプロジェクトとの連携により円滑な導入と持続的な運用の効果は大きいと考えられる。

##### ③コンテンツのローカライズ・カスタマイズ

・国内で導入・運用実績のあるシステムであっても、現地の方々に受け入れられるには、現地の言語に適合させることはもとより、現地の習慣なども考慮したローカライズ・カスタマイズが不可欠であり、いずれの事例についてもローカライズ・カスタマイズを図っており、多くの場合は JICA の資金的サポートにより実現している。

##### ④現地調達可能な資機材の活用

・現地での導入時のコスト縮減に加えて、故障時対応や老朽化に伴う機器更新時などを想定して、現地で容易に調達可能な汎用製品を用いている事例、或いは現地へのシステム導入と併せて、必要な機材が現地で調達可能となるような供給・販売体制を整備している事例が多い。

#### 4.3.2 課題

各案件での ICT 活用事例を調査した結果から、今後の課題を整理した結果、大きく区分すると下記のような要素が抽出された。

##### ①法制度の改善・組織改善

・根本的な事業改善には法制度の改善や組織改革(ルール・仕組みづくり)なども必要となるが、民



間事業者側で提案・指導出来る範疇を超えているという意見が多く、JICA の技術協力プロジェクトをはじめとして、JICA による支援との連携は不可欠であるものと考えられる。

## ②現地スタッフ・ユーザーへの技術移転・能力開発(運用方法変更の意識醸成含む)

・JICA の技術協力プロジェクトと連携・並行実施を行っているケースでは成功要因となっている反面、多くの事例では事業主体の責任において技術移転や能力開発を実施しており、そのために費やされる人・時間・資金といったリソースは大きく、JICA 提案型事業に限らず、民間リソースを活用するケースでは技術協力プロジェクトとの連携は重要と考えられる。

## ③価格競争力の確保、予算の確保

・「日本の高い技術であれば高くても導入して使ってもらえる」という事は、販売価格に転嫁出来る工芸品や一部の限られた消費者向けの製品の場合であり、インフラ技術・製品には当てはまらず、最終的な判断は、“コストが安いかどうか”、“自国にとって得な提案(雇用創出とか)かどうか”であり、いずれの事例でも出来るだけ導入コスト・維持管理コストを抑える努力をしているが、後発の競合他社がより安い価格で提供する事もあり、民間リソースの活用において、導入時だけでなく運用開始後の支援を求める意見が少なくない。

## ④ICT 環境の未整備・スマホや PC 等の普及環境の遅れ

・全体としてみれば携帯電話やスマートフォンの普及やブロードバンド通信などの ICT 環境の整備は飛躍的に進展しているが、途上国の地方部／農村部では、ブロードバンド通信基盤の整備がされていない地域や、あったとしても非常に高額で BOP 層には利用が困難な地域は未だ多く、今後も継続的に途上国における ICT インフラ環境の整備促進の支援が必要と考えられる。

## ⑤導入決定プロセスの煩雑さ

・①にも関連する事項であるが、事前に現地 C/P と合意を行った上でプロジェクトを実施した場合でも、実際にシステムを導入して運用するに至るまでには、現地 C/P や上位機関との協議や合意形成に至るまでのプロセスが煩雑で、民間事業者だけでは対応が困難なケースが少なからずある。

## ⑥短期かつ小規模借款の必要性

・民間リソースを活用した提案型事業から、要請型事業での整備に移行するケースにおいて、携帯電話設備や光ファイバー網整備のような大規模インフラ事業と異なり、SDGs の各目標の達成に資する ICT 利活用事業は、道路や橋梁整備のような 100 億を超えるような、大規模なものには容易には成り得ないことに加えて、ICT の技術開発速度や機材の耐用年数からも、概ね 10 年以内には更新が必要となるものであり、数十年単位で償還するような仕組みにはそぐわないことから、現状の円借款の仕組みの見直しを図り、より短期で小規模な円借款の仕組みの形成が必要になってくるものと考えられる。

表 21 海外事例の成功要因と課題

プロジェクト	事業者 (実施国)	現時点までの成功要因	今後の課題
インドネシアの泥炭・森林における火災と炭素管理	北海道大学 (インドネシア)	<ul style="list-style-type: none"> <li>各関係機関間の調整が極めて重要かつ困難であったが、統合的 MRV システムという核になる概念と技術を有しているメリットがあり、多省庁間の理解進展と調整を進める事が可能となった。</li> <li>MRV システムという比較的安価なシステムの導入によってリアルタイムモニタリングを可能とした。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現地研究者の能力向上</li> <li>現状では研究ベースであり、政府機関の予算で賄う必要があり、民間資本の動員にはインセンティブとなるような仕組みが必要</li> <li>停電によってデータが送られてこない事がある</li> <li>衛生を利用した広域的なセンシング能力の向上</li> </ul>
産学連携による e ラーニングを活用した子供たちの数学の学力達成度強化のための普及・実証事業	(株)すららネット (スリランカ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>習熟レベルの異なる生徒を個々に指導する必要がなくなり、かつ Gamification の要素を取り入れた事で生徒の学習意欲向上に寄与</li> <li>日本で用いているシステムをローカライズする事で安価にシステム導入を図り、整備・運用コストの低減に取り組んでいる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>先生の理解向上や、コンテンツを先生方が作成できるようにするための技術移転に時間・費用を要する。</li> <li>現地国のシラバスへの対応等、コンテンツの整合性を実現するためにも、地元の先生方の協力は不可欠</li> <li>また、シラバス自体の見直しが必要な部分もある。</li> </ul>
バス事業改善システム普及・実証事業	イーグルバス (株) (ラオス)	<ul style="list-style-type: none"> <li>運営コストを抑制するため、最低限のシステムだけを導入した上で運営改善指導をおこなった。</li> <li>現地で優秀なエンジニアを発掘して、彼らに技術指導を行う事で運営を行った。</li> <li>JICA 技術協力プロジェクトと連携して導入を図った事で、中小企業支援の枠組みを超えて現地事情把握や運営改善に係る指導を行う事が出来た</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>継続的な運営のためには現地で運営や維持管理を行うエンジニアの育成が必要不可欠だが、その時間・費用が課題</li> <li>根本的な事業改善には組織再編(ルール・仕組みづくり)なども必要となるが、民間事業者側で提案・指導出来る範疇を超えており、JICA の技術協力プロジェクトとの連携は不可欠</li> </ul>
農産物流通 IT 導入普及・実証事業	イーサポートリンク(株) (フィリピン)	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存のシステムを現地の運用方法に合わせてカスタマイズする事で、導入の円滑化を図るとともに、整備コスト・運営コストの低減を図った。</li> <li>運用方法については、何度も現地に赴いて指導を実施</li> <li>整備効果を定量的に算出して、当該システムの継続的な利用の判断を促した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>システムを統一的に導入することが可能な組織が無いと導入が困難(一般的な市場はあくまで場所貸しであることから、統一的なシステム導入にはそぐわない)</li> <li>継続的に利用してもらうには、運用費用が低コストであることが求められ、現状の普及数では採算が取れていないことから、より広く普及させる事が必要不可欠</li> </ul>
多目的ダム管理や気候変動対策のデータ収集効率化に向けたリアルタイム監視システム (SESAME システム) 普及・実証事業	(株)みどり工学研究所 (インドネシア)	<ul style="list-style-type: none"> <li>様々なセンサーからの情報を取得して、携帯電話回線で送信が可能な IoT デバイスによって、これまでは出来ていなかった。継続的なモニタリングを可能とした。</li> <li>汎用製品を用いる事で現地でのサポートが可能なものとした。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>サポートに係る技術の移転・指導を行う体制や費用が不十分であることや、現地側の代理店が未だ少ないため普及に至っていない。</li> <li>現地企業が似たような製品・サービスを提供しており、運用コストの差が大きく、システムの機能は優れているものの、継続利用や普及拡大が見込めていない。</li> </ul>
教育サービス事業準備調査	(株)リコー (スリランカ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>インタラクティブなコンテンツを提供する事で学習意欲の向上に寄与</li> <li>停電が頻発するような場所でもバッテリーを利用する事で利用してもらえらるケースが増加した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>コンテンツを教師自らが作成できるような技術指導や、それらを促進するためのシラバスの改善等が必要</li> <li>現状では CSR としての側面が強く、e ラーニングをビジネス展開する事業者との連携が必要不可欠</li> </ul>

表 22 海外事例の成功要因と課題

プロジェクト	事業者 (実施国)	現時点までの成功要因	今後の課題
BOP 層の子供たちを対象とした eラーニング教育事業準備調査	(株)すららネット (スリランカ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>習熟レベルの異なる生徒を個々に指導する必要がなくなり、かつ Gamification の要素を取り入れた事で生徒の学習意欲向上に寄与</li> <li>日本で用いているシステムをローカライズする事で安価にシステム導入を図り、整備・運用コストの低減に取り組んでいる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>先生の理解向上や、コンテンツを先生方が作成できるようにするための技術移転に時間・費用を要する。</li> <li>現地国のシラバスへの対応等、コンテンツの整合性を実現するためにも、地元の先生方の協力は不可欠</li> <li>また、シラバス自体の見直しが必要な部分もある。</li> </ul>
グジャラート州主要都市 ITS 普及・実証事業	(株)ゼロ・サム (インド)	<ul style="list-style-type: none"> <li>現地法制度として、道路沿線での広告掲出に規制があり、それを道路情報提供を行う事を前提にして、緩和する制度を認められたこと。</li> <li>現地に携帯電話事業を行う子会社が既にあり、現地での技術的なサポートが可能であったこと。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現地 C/P や政府機関からの展開ニーズは非常に高く、より広く普及展開を図りたいが、機器整備費用は公的資金の支援が無いと難しい。しかしながら、一般的な円借款の規模(100億程度)を要するようなプロジェクトにはなり得ない事が課題</li> <li>インドは現地子会社の利用が可能であったが、他国展開においては、現地側の体制構築のため、現地状況の把握や現地機関との交渉、技術指導など、民間企業だけでは賅いきれない費用を要する事が課題</li> </ul>
ケニアにおける黄熱病およびリフトバレー熱に対する迅速診断法の開発とそのアウトブレイク警戒システムの構築	長崎大学 (ケニア)	<ul style="list-style-type: none"> <li>現地に既に広く普及している携帯電話の SMS を利用する事で、安価でかつ使い安いシステムを導入した事。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SMS の利用も少なからず費用を要する点</li> <li>スマホアプリに代替する事で、位置情報も収集して、具体的な位置含めて GIS 上でリアルタイムに把握する仕組みの構築</li> </ul>
初等算数教育への ICT 活用による教育の質向上を目的とした案件化調査	(株)さくら社 (ルワンダ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>国策として各学校の全ての生徒に 100ドル PC が配布されていたものの、有用なコンテンツも無く、使い方自体も教師や生徒に指導されていなかったため、利活用されていなかったところに、当該 PC を活用して教育レベル向上が飛躍的に向上するコンテンツを提供して、効果が発現する事を示すことが出来た。</li> <li>クラウドサーバを利用していることから、コンテンツの改変や習熟度の把握が一括して出来ることも現地で評価された。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PC 自体の利用方法を教師が理解していないケースもあり、運用方法を含めた技術指導は課題</li> <li>未だビジネスモデルとして、生徒(保護者)から費用回収することは困難と考えており、現地政府が各学校で利用する際の費用を拠出するという仕組みを形成する必要があるが、現地シラバスへの対応含めて、民間企業の資本だけでは困難</li> </ul>



## 5. ICT 利活用を要請型事業へ展開・促進するための課題及び対策・手法について

### 5.1 過年度における検討結果と現状の整理

ICT 利活用を JICA 要請型事業へ展開・促進するための対策案について、より具体的かつ現実的な事柄を提示するため、2015 年度プロジェクト研究で挙げられていた重要課題および機構内におけるこれまでの対応状況を整理したうえで、提案を行う。

#### 5.1.1 2015 年度プロジェクト研究で挙げられた課題

2015 年度プロジェクト研究では、JICA 事業において ICT 適用を促進するうえでの重要課題として、様々な事柄が一次的に列挙されていた。過去 2 年におけるこれらへの対応状況を整理するため、本項では、下図に示すように階層別の再分類を行った。

一般的に、組織の改革を推進するためには、トップが改革方針を明確に示したうえで、改革実現のための制度設計を行う流れとなるが、本件の場合にはおいて、関係者間の情報共有が重要なウェイトを占めることから、制度設計についてはナレッジ面と事業実施プロセス面に大別している。

2015年度プロ研で提示された課題		現状
制度	<b>プロセス</b> 【要望醸成】 (7) 提案型スキームの成果活用検討「民間による調査・事業実施後に技術協力などの展開に係る要望を促すような取り組みを検討する」 【要望調査回答】 【要望調査回答スクリーニング】 (2) ICT案件フラグ「ICT利活用促進のために、その状況を正確に把握するとともに、主管部へ事前インプットする手段」 (5) 調達方法検討「ICT利活用のための弾力的な調達手法」	(5), (7) 体系化された手法にはなっていないものの、個別案件では検討が図られており、本調査においても複数の事例が確認できている。 (2) フラグはまだ適用されていない。
	<b>ナレッジ</b> (3) リポジット「ICT利活用のメリットを明確に共有化するためのツール(相手国の理解促進のため)」 (4) ICTポートフォリオ「利活用レベルにわたり、ICTのポートフォリオを保持するため」 (6) セクター横断的活用「ICTにより異なるセクターを繋げて付加価値を醸成する」 (8) 課題先進国の知見「事例のモデル化、研究機関や民間の知の見取り入れ」	本調査でリポジットのあり方を整理する予定 セクター横断や外部からの情報取り込みなど個別の試みは行っているものの、制度的な動きには至っていない。
	<b>方針</b> (1)(c) 情報通信技術課題別指針「サブ目標を再整理することで、ICT利活用に係る指針を示す。」 (1)(b) 国別開発協力方針：「ICT利活用に関する位置づけを明示することが望まれる。」 (1)(a) JICA中期計画「次期(第4期)中期計画の作成にあたっては、ICTの利活用や積極的な取り組みについて、位置づけを明確にすることが必要とされる。」	改定されていない ルワンダなど一部の国ではICT利活用が位置づけられているが、全体的な取り組みには至っていない 第4期中計から、ICTという用語は記載されたものの、全体的取り組みには至っていない

図 12 2015 年度プロジェクト研究で示された重要課題

また、組織変革の実現には、方針提示・制度設計のみならず、それらに関係者へ周知し、意識の改革を図ることが重要である。2015 年度プロジェクト研究では、このステップに係る課題が明示されていなかったが、一般的には『チェンジマネジメント』(変革に関係する人材の意識を管理する手法)という名称でその取り組みがなされることが多いことから、チェンジマネジメントの視点でこれまでの機構内の取り組みを整理することとした。

## 5.1.2 2015年度プロジェクト研究で挙げられた課題への対応状況

2015年10月に取りまとめられたプロジェクト研究における提案事項に対して、現段階における対応状況を整理する。

### ① 方針

2015年度プロジェクト研究における提案事項については、2016年2月2日のJICA理事会でも発表され、ICT利活用促進をより一層進める事はJICA内部での共通認識と位置付けられている。対外的な方針表明として、同研究の重点課題として提示されていた第4期中期計画における『ICT利活用の明示』についても、「持続可能で利便性や安全性の高い運輸交通インフラ・ICT環境の整備を支援する。」という表現で盛り込まれた。これにより、対外的にも機構がICTを意識した活動を行うことが示されたと言えるが、同研究で示唆していたことは現地のICT環境整備に限定されない「JICA事業におけるICT利活用」であり、限定的な表明に留まっていると言える。

また、JICA国別開発協力方針において、ICT利活用に関する位置づけを明示することも、同研究での重点課題に挙げられていたが、ルワンダなどの一部の国のみで反映されている状況であり、情報通信技術課題別指針のICTを意識した改定も重点課題に挙げられていたが、これについては改定自体が行われていない。

以上のことから、組織全体としての変革を進めるという観点からは、まだJICA内部でのコミットメントが弱く、国別開発協力方針への明記が一部の国に限定されていることから鑑みても「一部の国における先進的な取り組み」という位置づけになってしまっていると言える。

### ② 制度(ナレッジ面)

以下の事項をターゲットとしてICT利活用に係る情報を機構内で連携する取り組みが重点課題として挙げられ、その具体的な手段としてリポジトリの構築が提案されていた。

- ・ ICTポートフォリオ「利活用レベルにわたるICTのポートフォリオの保持」
- ・ セクター横断的活用「ICTによる異なるセクターの連携を通じた付加価値の醸成」
- ・ 課題先進国(本邦)の知見「事例のモデル化」

これらに関連する事項については社会基盤・平和構築部による内部向けのICT利活用に係る説明会や内部向け勉強会が複数回実施されており、役職員の認識改善・理解促進に一定の効果を見せているものと考えられる。また、これら事項を実施するために必要なナレッジ蓄積については、本調査での調査整理事項であり、リポジトリ(データベース)として整理する事としており、過去2年においてその準備が進められていたと言える。

なお、先進的なICTの情報収集方法として、研究機関や民間の知見の取り入れといった手法も示唆されていたが、これについては、機構職員の取り組みによる外部セミナー出席などはなされているものの、機構としてそういった情報収集を積極的に行う事についての公式的な整理は行われていないものと考えられる。

### ③ 制度(プロセス)

プロセス面の重点課題は3つに大別される。1 点目は、「現地政府からの要望促進に係る取り組み」、2 点目は「ICT 案件の明示(フラグ付け)」、3 点目は「ICT の調達手法」である。

1 点目については、ルワンダなどの一部の国で既にその取り組みがなされているものの、機構全体としての動きにはなっていない。2 点目については、ICT 利活用促進のために、その状況を正確に機構内で共有・把握するとともに、主管部へ当該要請案件において ICT 利活用が想定される案件であることを事前にインプットする手段として「フラグ」という手段が提案されていた。これについては、まだそのような切り分けはなされていない。3 点目については、ICT のハード部分のみならずソフト部分にも注目して、柔軟な調達手段を講ずるべきという提案がなされていた。具体的には有償・無償事業と技術協力の連携などが例示されていた。これらの取り組みは、制度改定を要せずに行えるものであり、一部の案件では既にその取り組みがなされていることから、ICT の調達手段に係る留意点が職員内で共有されれば、当該課題は解決され得るものであると言える。

## 5.2 SDGs の達成に資する他ドナーにおける組織的な取り組み

### 5.2.1 世界銀行

世界銀行では、特に情報通信技術 (ICT) が世界の経済、政府、社会の多様な分野において改革を実現するものであることを理解し、ICT 利活用が持続可能な発展を実現する機会と考えている。

2012 年 6 月、世界銀行では 2012 年～2015 年における世銀グループ戦略として「ICT for Greater Development Impact」を発行した。さらに、2016 年～2018 年までの 3 年間の ICT 事業計画の目標として、“すべての人がブロードバンドに手頃な価格でアクセスできるようにデジタル接続を拡大すること”、“デジタルプラットフォームとソリューションを開発することで、公共サービスの質を改善し、オープンで効果的で説明責任を果たす事が可能な政府”を実現することを掲げている。

また、2016 年 7 月 1 日より適用された世界銀行の新調達フレームワークでは、これまでの「価格的要素」のみならず、「非価格的要素」も必要に応じ取り入れ、「最低価格落札者」ではなく、「最良価格落札者」を選定するために Value for Money の導入に加えて、調達コンポーネントに、リース資産や中古品を含めることが可能となった。これにより、イニシャルコストだけでなくランニングコストも含めた評価を行うとともに、クラウドサーバなどの共同基盤の利用を可能としている。

### 5.2.2 USAID

USAID においては、ICT を含むイノベーションの創出によって途上国における開発を促進するため、イノベーション創出のための専門部署として、Global Development Lab を設立し、ベンチャー企業を含む多種多様な民間企業と協働で新たな取り組みを進め、新たなアイデアや取組みの実施を支援する資金的援助や、企業間のマッチングサポートなどを行っている。Global Development Lab では、米国および海外の関係者、企業、起業家と協力するための資金提供をして開発上の問題に取り組んでおり、年間約 17 億円 (2018 年) の予算を確保している。



図 13 Global Development Lab の実績—2014 年

Source: Global Development Lab (USAID)

### 5.3 SDGs の達成に向けた ICT イノベーション

これまでに整理した通り、他国の各ドナーにおいては、ICT 利活用を組織的に取り組んでいる状況にある。図 14 に SDGs の達成に必要な推定年間投資ニーズと潜在的な民間部門の投資予想を示すが、投資ニーズ約 432 兆円／年に対して、現在の投資額は約 155 兆円／年であり、約 277 兆円／年の投資ギャップが生じている。このギャップを補填するために、第一に民間投資が期待されるが、現在の民間投資額は約 100 兆円／年に留まっており、民間参入率を最大と仮定した場合における投資額でも 200 兆円／年と試算されているなか、100～200 兆円／年に及ぶ投資ギャップが生じる見込みである。このギャップを解消するためには、民間にインセンティブを抱かせるような ICT 利活用をはじめとした革新的な取り組みが求められており、その一つとして民間の技術を活用したつまり「ICT イノベーション」が必要不可欠と考えられる。

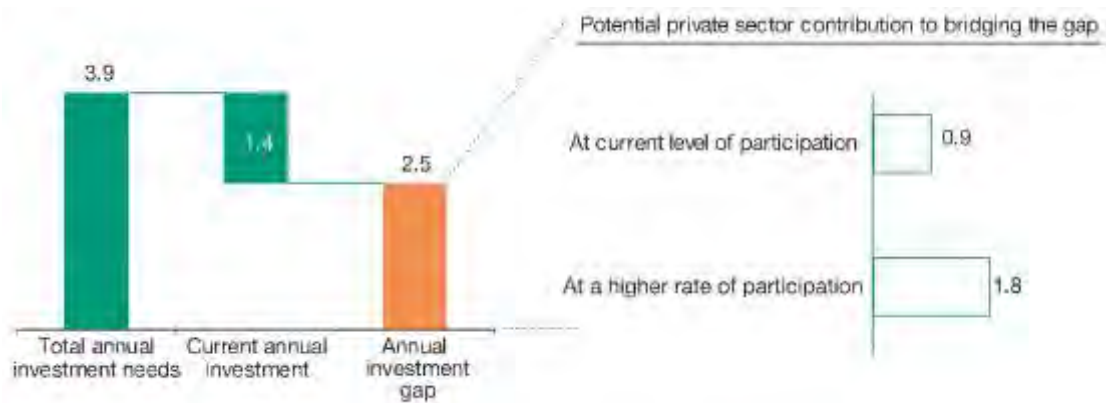


図 14 SDGs の達成に必要な推定年間投資ニーズと潜在的な民間部門の投資予想

Source: World Investment Report 2014 (United Nations Conference on Trade and Development)

投資余力の減退については、我が国の内需においても同様の状況があり、このような中で、あらゆる分野における ICT 利活用による「ICT イノベーション」(或いはデジタルイノベーション)が求められており、国連や ITU では SDGs 達成のための ICT 利活用戦略をとりまとめている。





図 15 SDGs 達成のための ICT 利活用戦略 (左 : Ericsson / UN-SDSN, 右 : ITU)

Source: *ICT & SDGs (Ericsson/UN-SDSN), Fast-forward progress (ITU)*

さらに、JICA では、2017 年 7 月に改訂された「JICA のビジョン」において、ビジョンとミッション、それを実現するための5つのアクションを打ち出し、その中の一つには「革新 Innovation: 革新的に考え、前例のないインパクトをもたらします」と明確にされたところである。



図 16 JICA のビジョン

Source: JICA ( <https://www.jica.go.jp/about/vision/index.html#vision> )

## 5.4 組織としての利点と問題点からみた対応の方向性

5.3 項において、SDGs の達成に必要な投資ニーズに対して、現在の投資額が著しく不足しており、さらに民間投資を勧奨したとしても 100～200 兆円／年に及ぶ投資ギャップが生じ、このギャップを解消するためには、これまでに無いイノベティブな取り組みが求められており、その一つとして民間の技術を活用した「ICT イノベーション」が必要であることを述べた。

しかしながら、5.1 項で整理した通り、2015 年 10 月に取りまとめられたプロジェクト研究における提案事項に対して、対応が十分になされているとは言えない状況にある。JICA のように公的な大きな組織の場合、民間の大企業でもそうであるように、フレキシブルかつスピーディーに物事を進める事が容易では無い実態があるものと考えられる。そのような中で、ICT イノベーションを創出する取り組みを行う事は容易ではないことが想像される。

ここで、大きな組織とベンチャーのメリットと問題点を整理・比較したものを表 23 に示す。これらのメリットと問題点を比較すると、相互補完が可能なところが多い。つまり、大組織の問題点はベンチャーのメリット(特徴)であり、ベンチャーの問題点は大組織のメリット(特徴)となっている項目が多くあることから、相互に連携する事で ICT 利活用を含むイノベーションの促進を行える可能性が高い。

表 23 大企業とベンチャー企業の利点と問題点

	大組織	ベンチャー企業
利点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・資金力</li> <li>・ネームバリュー</li> <li>・豊富な人材</li> <li>・信用力</li> <li>・情報収集力</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・動きの早さ</li> <li>・アイデアに対する“想い”のある人たちの集団</li> <li>・失敗を恐れない</li> <li>・前例に囚われない</li> <li>・高い好奇心</li> <li>・フレキシビリティ</li> </ul>
問題点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・厳しいガバナンス</li> <li>・前例主義／実績主義</li> <li>・セクショナリズム</li> <li>・失敗を恐れる(→失敗しても止められない)</li> <li>・厳しいリスクマネジメント</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・資金力が無い</li> <li>・ネームバリュー</li> <li>・人材の不足</li> <li>・信用が無い</li> <li>・情報収集力の不足</li> </ul>

したがって、大組織においては、社内の人材・組織だけでなく、社外の人材を巻き込んだ上で、イノベーションの創出を指向する取り組みは様々な企業で取り組まれている。しかし、大組織側の問題点を放置したままで、単に社外の人材を巻き込んだだけでは、結局のところはイノベーションを生み出す事には至らない。ここで既往文献を参考にして、多くの大組織が直面する課題を図 17 に示す。

まず、障害となるものとして、「社外の優れた人材を巻き込めない」という問題がある。イノベーションを創出するような、これまでに無いアイデアを持つ人々を巻き込むには、“一緒に生み出す”という意識が重要であり、例えば社外の人を入れて協業する際に、大組織側のルールの押し付けや、情報の

流出を懸念し過ぎて、社外の優秀な人材を巻き込めないケースもある。また、同じ議論の中に直接的なライバル関係にある企業の人材がいると、お互いにけん制してしまい、先進的なアイデアや技術情報が組上に乗らないというケースもある。

次に障害として挙げられる事項として、「プロトタイプ／未完成品を表に出せない」という意識が働く事がある。特にメーカーの場合は自社ブランドを守ることが重要であり、そのためどここのメーカーにも品証部門が存在し、顧客が「低い品質で良い」と言ったとしても、それが自社名を冠して世の中に出る場合は、自社内の品質基準に則っていない製品は出荷出来ないケースが少なくない。また、「プロトタイプ」を見る側も、あくまで未完成品であり、お互いにフィードバックをしながら作り上げていくという意識が無いと、作り込みに時間を費やしてしまい、結果として手戻りも多くなってスピード感が削がれる事になる。

さらに、「多死を容認できない」という事も大きな障害となる。これは前例主義・実績主義にもつながるものであるが、アイデアを生み出したクリエイターが成功すると信じたものについて、プロトタイプを製作して、試行して、ダメだったら止めるという考え方が重要である。例えば、シリコンバレー型のイノベーション創出においては、100 チームが一生懸命開発したもののうち、実際には 3 チーム程度だけが大きな成功を収める、という「3%のゲーム」が基本ルールと言われており、大多数の失敗を容認するという考え方が必要となる。当然ながら大組織ともなれば、投資家や納税者への説明責任などもあり、決して容易では無いが、イノベーションを創出するためには、組織の革新 (Organization Innovation)、意識の革新 (Consciousness Innovation) も必要不可欠である。

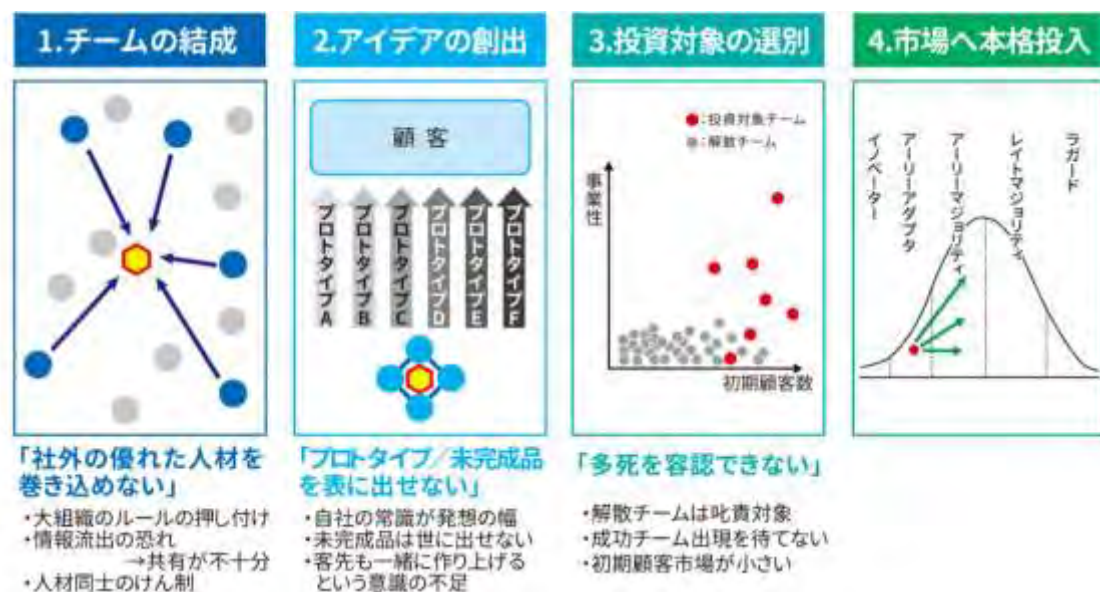


図 17 大企業がイノベーション創出にトライする時の主要課題

Source: Inclusion Japan (<http://inclusionjapan.com/article/enterinnovation/>)を基に作成

## 5.5 JICA 要請型事業における ICT 利活用促進の対策・手法について

5.3 項において、SDGs の達成に必要な投資ニーズに対して、現在の投資額が著しく不足しており、さらに民間投資を勧奨したとしても 100～200 兆円／年に及ぶ投資ギャップが生じ、このギャップを解消するためには、これまでに無いイノベティブな取り組みが求められており、その一つとして民間の技術を活用した「ICT イノベーション」が必要であることを述べた。

さらに、5.4 項においては大きな組織におけるイノベーションの創出プロセスの課題と、解決のための方向性として、組織の革新（Organization Innovation）、意識の革新（Consciousness Innovation）が必要不可欠であることを述べた。

これらを踏まえ、ICT イノベーションの創出に資する、今後の JICA 要請型事業における ICT 利活用促進の対策・手法についての提案を下記する。

### 5.5.1 機構内部の連携における対策・手法

#### 1) イノベーションを促進するための専門部署の創設と外部ベンチャー組織との連携による人材の確保

##### ① 本対策・手法が必要な背景

ナレッジマネジメントネットワーク(KMN)や JICA-Net、教訓検索システムといった既存の仕組みによって、一定の効果・成果を挙げているものの、前項で整理したように、ナレッジの蓄積・共有・維持管理・発信を、在外事務所を含めた JICA 全体で進めるには、現状の社会基盤・平和構築部運輸交通・情報通信グループ第二チームが通常業務も並行しながら実施するのは、人的労力が多大であり現実的では無いものと考えられる。

##### ② 本対策・手法の参考事例

本調査チームのアビームコンサルティング社におけるナレッジマネジメントの取り組みを例にすると、コンサルタント経験のある社員が所属する、ナレッジマネジメントセンター(KM センター)という専門部署を社内に設け、プロジェクト実績や提案書、成果物などを一元的に取り纏めてデータベース化し、現場のコンサルタントからのキーワード提示と相談に応じて、データベースからの参考事例の抽出・提示を行うとともに、関係する専門家・有識者を紹介するなどを行っている。さらに、全社員に対して、ナレッジマネジメントセンターを通じて照会を行って、先行事例に係る資料・情報を集約して提供するとともに、相互の担当者のマッチングも行っている。

コンサルタント企業の多くも同様に、ナレッジマネジメント・品質管理部といった専門部署を設けて、自社の実績や提案書・成果物を一元的に管理して、同様の取り組みを行っているが、どこのコンサルタント企業も、過去の経験から現場で通常業務をこなしながら、ナレッジマネジメントを行うことが現実的では無いことを認識しており、専門部署を設けているケースが多い。

この場合において、提案書・成果物等とは別に、発注者・事業概要・予算・工期・成功要件／教訓を得た事項・キーワード・担当者及び連絡先等が記載された、各プロジェクトの概要資料を現場担当者が作成し、その概要資料に紐付ける形で提案書や成果物を管理するデータベースが構築されることが不可欠である。

JICA の場合、世界中の国・地域において、多種多様な分野での案件情報を抱えており、既に JICA 図書館、JICA-Net、教訓検索システム等のデータベースの枠組みはあるものの、それをデータベースに登録するだけでなく、在外事務所や課題部からの相談・問合せに応じて、先進的な事例を抽出・提供するとともに、技術的な相談に応じる必要がある。また、要請段階、案件採択検討段階、実施計画段階といった上流段階で、全案件の要望書や PDM の内容確認と ICT 利活用に係るコメント・提言を行う必要がある。AAAA でも示されるように、SDGs の達成には民間リソースの動員が必須であり、USAID が Global Development Lab を創設し、USAID 内外とのイノベーションハブとして活動するとともに、米国および海外の関係者、企業、起業家と協力するための資金提供をして開発上の問題に取り組んでいる事例も存在する。

### ③ 具体的な対策・手法案

JICA においても、JICA 内部におけるナレッジマネジメントに加え、外部の研究機関・民間企業・大学等との連携など、ICT 利活用や組織間連携によるイノベーションの創出に係る知見・知識を有する人材も含めた専門部署の創設が必要不可欠である。

また、イノベーションの創出をより一層促進するには、JICA における既存制度や決定プロセスの見直しを要する事も少なからずあるものと考えられる。

このような中、具体的には JICA 内部組織として、機構職員と外部人材(ベンチャー・メーカー・コンサルタント等)から構成される「イノベーションラボ」を設置し、下記に示すような役割を担うことが考えられる。

ただし、5.4 項にも記載した通り、同じ議論の中に直接的なライバル関係にある企業の人材がいると、お互いにけん制してしまい、先進的なアイデアや技術情報が俎上に乗らないというケースも想定されることから、外部人材の選定においては、直接的なライバル関係にない企業から抽出する事に留意するとともに、自らが事業主体としてソリューション開発やサービス提供をしていないコンサルタントを主体とする事も考えられる。

- ・ICT 利活用がなされている国内外の ODA 案件情報収集
- ・ICT 関連の国内外の革新的技術・利活用事例情報の調査／収集
- ・革新的技術の現地への適用に関する研究
- ・JICA 事業への適用検討
- ・革新的技術を JICA 事業へ適用促進するための制度見直しの検討
- ・要望書や PDM の内容確認、ICT 利活用に係るコメント・提言
- ・課題部や在外事務所からの ICT 利活用に係る問合せ・相談への対応
- ・ICT イノベーション創出に係るコンペティションの開催・実施

## 2) JICA 職員の意識イノベーション

### ① 本対策・手法が必要な背景

JICA においては、内部向けの ICT 利活用に係る説明会や内部向け勉強会が複数回実施されており、役職員の認識改善・理解促進に一定の効果を挙げているものと考えられる。意識革新 (Consciousness Innovation) が必要であることは、5.4 項で述べたが、それらを推進、加速させ、成功に導くには組織におけるチェンジマネジメントが必要と考えられる。チェンジマネジメントは大きく 4 つのステップで整理されるもので、各ステップを通じて関係者の変革に対する意識を醸成し、人的面から変革達成を促すものである。<sup>1</sup>

そこで、JICA における ICT 利活用促進に資する変革の現状について、チェンジマネジメントの 4 ステップに照らし合わせて整理したものを図 18 に示す。

認識のステップにおいては、JICA では第 4 期中期計画で ICT を明示するなど一定の情報発信がなされているものの、限定的な表現に留まるものであり、関係者の意識が醸成されるようなところまでの踏み込みはなされていない。

理解のステップにおいては、社会基盤・平和構築部にて先行事例をつくるべく、ルワンダ等をショーケースとして、ICT 案件を実施中であり、当該事例の共有によって新しい取組みの必要性やメリットを具体例とともに共有出来るようになる事が期待される。

しかし、学習のステップでは制度自体が未整備であり、具体的な制度説明は未実施であり、定着のステップも、そのための仕組みや制度が無い状況となっている。

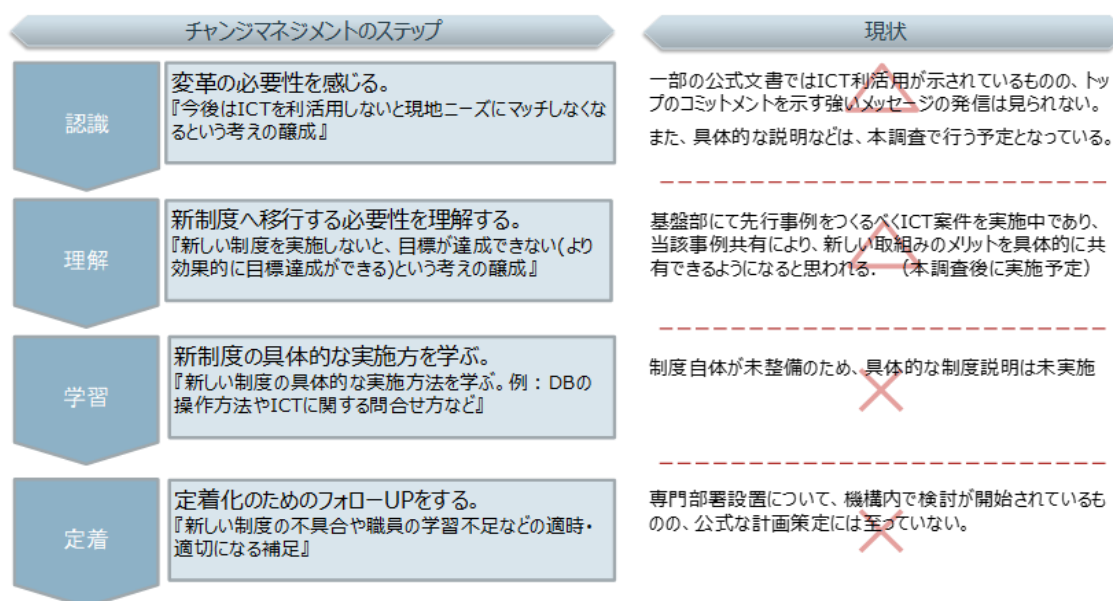


図 18 チェンジマネジメントのステップと現状

### ② 具体的な対策・手法案

認識のステップにおいては、組織トップから変革の重要性を示すことが重要となることから、国別開発協力方針への明記が拡充される事がまずは必要である。また、既に JICA ビジョンのアクションの一つとして“イノベーション”を打ち出しており、そのアクションの具体的な対応として ICT 利活用

<sup>1</sup> EAM 研究会「EAM の基本と仕組みがよ〜くわかる本」秀和システム

による ICT イノベーションを社会基盤・平和構築部からも積極的に発信していく事が肝要である。

理解のステップにおいては、変革を遂行すれば目的が達成できるという点を関係者一人ひとりに持ってもらうことが目的となる。このため、成功事例の共有が最も効果的な手法であり、この点についてはルワンダなどで先進的な取り組みがなされている最中であるため、将来においてこれらの事例が適切に共有できれば達成できるものと思われる。

学習のステップは具体的な取り組み活動の操作方法習得であるため、本調査で提案したナレッジリポジトリが、今後、整備・構築された段階で実施されることが求められる。

定着化については、1)項で提案をしている ICT 情報共有の役割を所掌する部署が中心となり、学習のステップで知り得た情報・知識に基づいて実現した成功例・失敗例を収集し、職員間で情報共有を行うことで、対象職員だけでなく職員全体の定着化に寄与するものと考えられる。

### 3) ICT 利活用促進や革新的な活動に対してインセンティブを与える仕組み

#### ① 本対策・手法が必要な背景

JICA-Net、教訓検索システムにおいて、ナレッジ共有システムを構築して、適切な運用・維持管理が行われた場合でも、先進的な事例に係る詳細な内容・背景や成功要因・教訓といった事項は、直接的に各担当者との意見交換が必要となるケースもある。

また、実現すべき事項があったとしても、それを加速度的に進めるには、当該事項を実現する事に対する“想い”のある職員の積極的な参画が必要であるが、全職員に対するナレッジマネジメントセンターからの照会に対して、積極的なコメント・提案を促すには、“10%ルール”だけでは、その活動が自分にとってのプラスアルファになるものでは無いことから、プラスアルファとなるようなインセンティブを与える仕組みが必要と考えられる。

#### ② 本対策・手法の参考事例

本調査チームのアビームコンサルティング社の事例では、ナレッジマネジメントセンターからの照会に対して、資料提供や提案を行った社員を記録し、その効果・評価は別にして、年間を通じて多くの資料提供や提案を行った社員を表彰する制度を設けている。他のコンサルタント企業においても、直接的には関わらないプロジェクトへの貢献や社内での業務効率化等の活動に対して、部署内表彰を行っており、それら表彰の履歴は人事部門で管理され、人事考課に反映される仕組みとされているケースが少なからずある。

#### ③ 具体的な対策・手法案

JICA においても、国内拠点や在外事務所を含めた全職員が、常日頃意識して積極的にイノベーションを生み出すような指向とするため、積極的な提案・提言を行った職員に対し、事務所内表彰や部署内表彰等を行うこととし、将来的にはそれらの表彰結果を人事考課に反映させる仕組みが必要と考えられる。また、積極的な提案・提言に限らず、例えば 5.5.1 の1)項に記載した「イノベーションラボ」の役割とした“ICT 関連の国内外の革新的技術・利活用事例情報の調査／収集”について、JICA 国内拠点の職員が地方自治体の取り組み状況を収集し、イノベーションラボに提供する事もインセンティブ付与の対象とするなど、前向きな取り組み姿勢には成果の有無に関わらず、一定の評価を与える仕組みが必要である。

#### 4) ICT 専門の人材確保に係るキャリアパス制度

##### ① 本対策・手法が必要な背景

社会基盤・平和構築部運輸交通・情報通信グループ職員及び所属した経験のある職員を中心としたナレッジマネジメントネットワーク(KMN)は、ICT 利活用という専門的な知識・経験を要するテーマに対する活動を支援するためには有効な仕組みと考えられる。しかしながら、後述する外部の民間企業との連携した新たな技術の活用や、JICA 主導での前例・実績の無い最新技術の活用等を行うためには、専属的に ICT 利活用に従事する職員が必要と考えられる。現状では JICA 専門員が担っているところではあるが、今後は JICA の関わる全ての案件に対して取り組んでいく場合、圧倒的に人的リソースが不足しているものと考えられる。

##### ② 本対策・手法の参考事例

様々な企業において、社員の成長を促すためにキャリアパス制度を導入し、毎年社員が自らのキャリアパスプログラムを提出し、上長等との面談を経て、会社が当該キャリアパスを実現するための支援を行ったり、異動を行うなどの施策を実施している。多くの企業のキャリアパスでは、専門職コースとマネジメントコースが分かれ、往々にしてマネジメントコースへ誘導する傾向にあり、かつ専門職コースよりも、マネジメントコースの方が上位であるとの意識があるケースや、一旦、専門職コースを選択するとマネジメントコースには戻れない(或いは戻りにくい)ケースもある。

##### ③ 具体的な対策・手法案

JICA においても、全ての社員に対してキャリアパス制度と同様、キャリアコンサルティング(プレ 3 年目、7~10 年目)を人事部主導で各職員に対して行っており、本人意向や適性に応じたキャリアパスを作成する仕組みを運用しており、このキャリアパスの中に ICT 専門職員を含む専門職コースを早期段階から選択出来るようにすることが考えられる。ただし、上述した通り、キャリアパスにおいて専門職コースを選択したとしても、枝分かれでは無く、専門職コースとマネジメントコースを職員の要望に応じていつでも方針変更が出来るような制度設計をしておくことも重要である。

#### 5) 技術協力プロジェクトを通じた先行事例の創出

##### ① 本対策・手法が必要な背景

ICT 利活用を含めたイノベティブな技術や取組みの実施判断において、前例の有無は機構内部での判断では重要となるケースが少なからずある。また、受託者であるコンサルタントなどは信頼性の高い実績のある手法を採用することが一般的であり、コンサルタントからの提案に基づいた一般的な技術協力プロジェクトでは、イノベティブな技術や取組みが行われることが少ないものと考えられる。

##### ② 具体的な対策・手法案

技術協力プロジェクトの実施計画段階の PDM 作成時において、前例や実績は少ないものの、当該技術協力プロジェクトの効率化に資する ICT ソリューションを JICA 主導で提案して、コンサルタントと共同で“試行”することを促進することが考えられる。受託者であるコンサルタント主導ではリスク回避が先行することから、上手くいかない事も想定した上で、JICA 主導で提案・実施する



ことが必要である。採択済の技術協力プロジェクトをフィールドとする事で、実施の速度を速める事も可能となる。

また、成功・失敗のいずれの場合でも、この“試行”に拠って得られた知見は、ICT 利活用のナレッジとして活かす事が出来るものと捉え、当然、成功すれば内外に積極的にアピールすることが不可欠である。

## 6) JICA 職員・専門家と現地 C/P による合同プロジェクト形成調査

### ① 本対策・手法が必要な背景

現地の抱える課題に対し、ICT 利活用を含むイノベティブな取り組みを行う事でリープフロッグの発現が想定されるような場合でも、現地 C/P だけでは気が付かないケースが考えられる。また、現地政府からの要請段階において、その要請内容の検討において、現場を知らず、管理者となっている職員が要請書を作成しているケースもあり、現場が求めているニーズ、抱えている課題を管理者が十分に把握しておらず、対応施策としての ICT 利活用が進まないケースも考えられる。

### ② 具体的な対策・手法案

このようなケースを防ぐとともに、ICT 利活用が想定される課題を明確にするため、在外事務所職員・現地専門家・現地 C/P と合同での案件発掘・プロジェクト形成調査を行うことが考えられる。

その際、現地 C/P に対して、ICT 利活用の関連事例の知識を共有するため、7) 項で示すような Webnar の活用に加え、必要に応じて 5.5.1 の 1) 項の「イノベーションラボ」を通じた事例の提供や職員の派遣なども行う。また、当該プロジェクト形成調査段階や要望調査段階において、5.5.2 の 1) 項に示すように、現地の IT ベンチャー企業やスタートアップ企業、アカデミック分野からの幅広い意見を取り入れるために、ICT 利活用のアイデアソンを実施する事も考えられる。

## 7) 課題別研修の講義や資料の活用による現地 C/P の ICT 利活用リテラシーの向上

### ① 本対策・手法が必要な背景

6) 項での背景と同様に、現地 C/P だけでは ICT 利活用を含むイノベティブな取り組みにより対策が想定されるような課題に気が付かないケースや、そもそも自らの業務責任範疇においての ICT の利用について漠然としたイメージしか無く、要請書や TOR 案を作成することがままならないケースが考えられる。

### ② 具体的な対策・手法案

他案件における成功事例の共有が挙げられる。現在、JICA では多種多様な課題別研修を世界各国からの研修生に対して行っており、その講義や配布資料も「JICA-NET Library」を利用したリポジトリとして、JICA 内外へ広く公開をしていることから、同手段を利用して事例共有することで現地 C/P に気付きを与える効果を得られると言える。ただし、リポジトリという性格上、一方的な情報提供に留まってしまい、受講率や内容に対する理解度が受け手に完全に依存してしまうという懸念も無視できない課題であり、そもそも公開されていること自体が知られていない可能性が非常に高い。

昨今、様々な企業や団体が Capacity Building として用いている Webinar の仕組みを取り入れることで、このような懸念を一定程度解消できるものと考えられる。Webinar にも2つの手法があり、①リアルタイム Webinar と、講義の動画とテキストが Web 上に配信され、受講者が適宜選択して受講する、②常時配信 Webinar がある。USDOT の事例では、Webinar を用いた研修コースを Web 上に複数用意しており、予め登録をしたユーザーが Webinar による講義を受講し、与えられた課題を提出すると当該講義を受講したという Certification を発行する仕組みとしている。

①リアルタイム Webinar の最大の特徴は、実施者と参加者との間で双方向に対話しながら進行できる点にあり、参加者の理解度を見極めつつ、内容を伝達できるというメリットがある。特に、ICT 利活用に関係する講義については、前述した現地 C/P との共同での案件形成やアイデアソンの実施に際して、現地 C/P 側に必要な知識を取得してもらう手段としても活用できると考えられる。

②常時配信 Webinar の場合はユーザーが好きな時に受講できるというメリットがある一方、①リアルタイム Webinar と異なり、インタラクティブな配信は出来ないというデメリットがあるが、いずれにせよ、受講を証明する Certification を発行する事は、当該コンテンツの配信を広く現地 C/P に知ってもらう上では必要と考えられる。

なお、全ての既存の JICA 研修の講義を Webinar として配信する事は著作権の問題等もある事に加えて、Webinar としての配信を前提とした講義では無いことから、今後の研修講義において、研修を支援するコンサルタントや講師の方々との調整を図り、Webinar での配信に同意してもらえる場合には、それも考慮した講義の実施、資料作成を促す事も必要と考えられる。

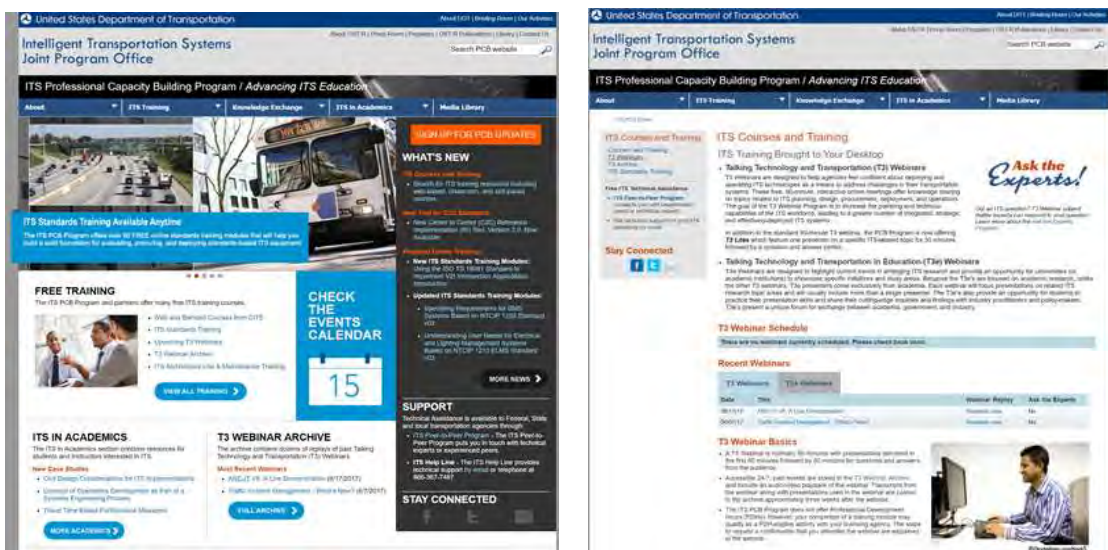


図 19 Webinar による Capacity Building の例 (USDOT-ITS)

Source: USDOT ITS website ( <https://www.its.dot.gov/> )

## 8) JICA 職員向けナレッジリポジトリの強化

### ① 本対策・手法が必要な背景

JICA では職員向けの内部情報源として、データ検索・情報活用システムとして「教訓検索システム」を活用し、各案件ナレッジ教訓シートや、個別プロジェクト教訓シート、案件別レビューシートなどをとりまとめ、情報の蓄積・共有を図っている。しかしながら、各シートの更新は、各案件の担

当者任せになっており、案件によって情報量や内容の精度にバラつきが生じている。また、定期更新が行われておらず、更新時の通知もないため、同システムを活用している職員は少ない。このため、ICT 案件のナレッジ共有シートを現状のシステムに含め、ICT 案件の情報をよりよく蓄積・蓄積参照しやすくするためにも、管理者視点でもユーザー視点でも使いやすく、分かりやすく、効果的に業務に活用できるリポジトリに強化する必要があると考えられる。

## ② 具体的な対策・手法案

リポジトリの強化に向けて、管理者視点としては、職員間にてアクセス権限を管理できる機能や、管理者が一定期間アクセスされていない文書（休眠ファイル）を確認できる機能を追加し、ファイルの定期的な整理・更新をすることにより、情報の量や鮮度を保つことが必要であると考えられる。加えて、各シートの閲覧実績を定量的に算出する機能を加えることにより、どの案件が頻繁に参考にされている案件か、ユーザーが求めている情報は何かなどを把握することも必要と考えられる。

また、ユーザー視点としては、欲しい情報を即時に取得できるよう、シートごとにタグ付けすることにより分類することや、タイトルだけではなく文中の用語もキーワードで拾えるなど、検索の容易性を高める必要があると考えられる。また、情報更新時の通知機能があると、ユーザーが利用しやすく、利用したくなるシステムになると考えられる。

JICA の「教訓検索システム」については、全文検索・情報活用システムの Quick Solution®をプラットフォームとして開発されていることから、Quick Solution®の有する機能を鑑みた上で、データ検索・情報活用システムの機能を最大限活用し、今後の案件形成やプロジェクト実施において、重要な情報源となるリポジトリを強化するために必要な追加機能を表 24 に示す。

表 24 データ検索・情報活用システムの現状と追加が望まれる機能

視点	機能	現状	JICA で使用しているデータ検索・情報活用システムに追加する事が望ましい機能
管理者視点	アクセス権限管理	職員は全員閲覧できる	検索対象ごとに、ユーザー／グループを用いた検索を可能とする機能を利用。
	ファイルの整理・更新	作成した職員任せになっている	一定期間アクセスされていない文書（休眠ファイル）を検知して、管理者に通知するファイルサーバ整理支援機能利用。
	閲覧実績	統計をとっていない	検索システムの利用状況を把握でき、EC サイトやサイト内検索などに全文検索エンジンを導入した効果を定量的に算出する機能を有することから、棒グラフや円グラフなどを用いてより視覚的に利用状況を把握する機能を利用。
ユーザー視点	検索	タイトル名からのみしか検索できない	イントラネットに分散する様々な社内文書を、サーバやフォルダにとらわれず、PDF、データベースの中、XML ファイルなど、どんなファイル形式であっても一元的に横断検索可能な機能を利用。 キーワードを正確に覚えていなくても、その文字を含む関連キーワードを表示する。キーワードを入力すると、候補のキーワードを一覧表示し、検索キーワードの入力を支援する機能を利用。
	更新の通知	なし	あらかじめ登録していたキーワード関連したページを確実に通知することができるように、スマートリンク機能を利用。

## 5.5.2 外部企業・組織との連携に係る対策・手法

### 1) 技術協力プロジェクトを通じたアイデアソン・ハッカソンの実施とパイロット実施

技術協力プロジェクトの実施計画段階の PDM 作成時において、当該技術協力プロジェクトの目的に即した、具体的な ICT ソリューションが無い場合でも、技術協力プロジェクトを通じて、現地 C/P や現地企業、本邦企業も含めたアイデアソンやハッカソンの実施を盛り込み、得られたアイデアやプロトタイプをベースとして“試行”を行う事が考えられる。

### 2) 本邦企業技術と技術協力プロジェクトを通じたイノベーションの創出

本邦企業の有する ICT ソリューションのうち、ビジネス分野で利活用されているものの多くは、我が国の優れたオペレーションを実現するために開発されてきたものである。技術協力プロジェクトにおいても、現地 C/P の様々なオペレーション改善を目的とした活動を行っており、我が国の優れたオペレーションの技術移転をより効果的なものとするために、ICT 利活用を併せて行うことが重要と考えられる。例えば、ラオスでのビエンチャンバス公社能力改善プロジェクト(技協)とバス事業改善システム案件化調査(提案型事業)は、技術協力プロジェクトにおけるバス公社の事業運営能力を改善するためのツールとして、バス動態管理・乗降客把握システムによって、運行実態把握・利用状況把握を図り、現状を可視化して改善点を浮き彫りにし、路線再編やコスト削減等を実現するものである。このような優れたオペレーションを前提とした ICT の導入によって発現する売上向上やコスト削減が、導入・維持管理コストを上回るものであれば、持続的な当該 ICT の利用・拡大に寄与する。

また、昨今では Industry 4.0 と呼ばれる、IoT の活用によって製造・流通に係るコスト削減や効率化を実現する取り組みも行われており、本邦企業の有する優れたオペレーションの技術移転と ICT 利活用を技術協力プロジェクトを通じて行うことを拡大していく事が必要と考えられる。



図 20 技術協力プロジェクトと普及・実証事業の連携想定図

Source: F/S for the Improvement of Vientiane Capital State Bus Enterprise Infrastructure in Lao PDR, Completion Report

### 3) ICT 利活用・イノベーションを創出するコンペティションの実施

前述したハッカソン・アイデアソンのような取り組みに加えて、既に検討が進められている「ICT 利活用コンテスト」のようなコンペ形式での ICT 利活用・イノベーションの創出支援は非常に効果的であるものと考えられる。

さらに、本取組みを様々な国・地域、セクターに拡大し、応募者も内外の企業や団体・大学等から広く受けける、継続的な仕組みが必要と考えられる。

参考事例として、企業や研究者がデータを投稿し、世界中の統計家やデータ分析家はその最適予測モデルを競い合う、Kaggle( <https://www.kaggle.com/> )というコンペティション運営企業がある。このサイトを通じて行われるコンペティションは、データを保有する企業・研究者がデータと求める予測モデルの要件(課題)を提示することで、各々のコンペティションを立ち上げることが出来るものであり、年に一回、半年に一回というような定期的なものではなく、常に何らかのコンペティションが行われている。例えば、Kaggle の例を参考として、JICA において ICT 利活用を前提とした課題解決のアイデア公募を行う特設サイトを設け、必要に応じて国・地域、或いは分野課題別に継続的なアイデア公募のコンペティションを行うことが考えられる。

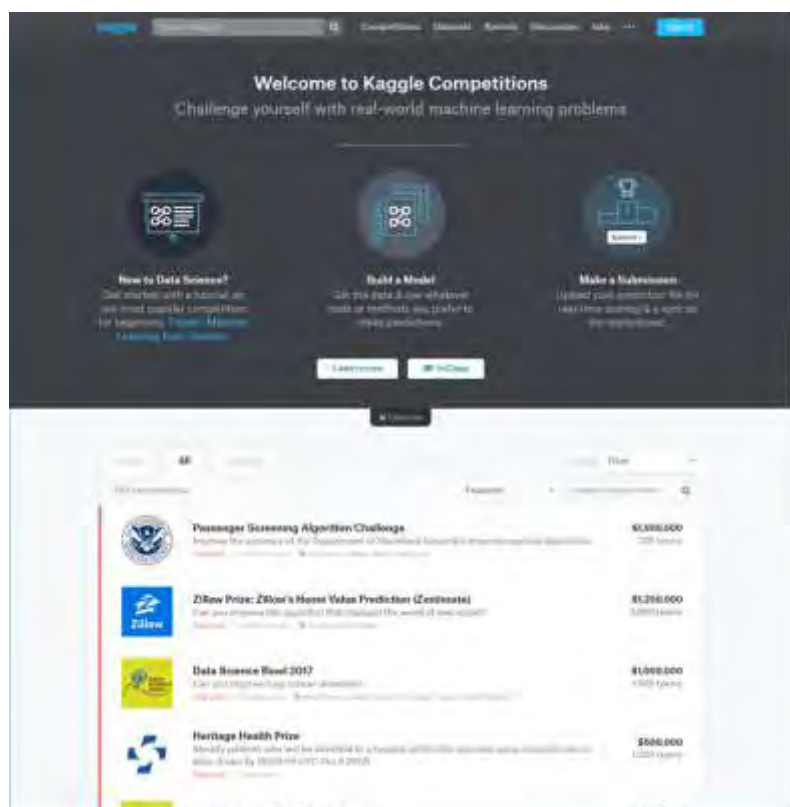


図 21 予測モデリング及び分析手法コンペサイト (Kaggle)

Source: Kaggle Website ( <https://www.kaggle.com/> )



## 6. SDGs の各ゴールに対する ICT の貢献可能性の分析、整理

### 6.1 SDGs の達成に資する他ドナーにおける ICT 利活用

#### 6.1.1 The Department for International Development, UK (DFID)

各国の開発援助機関では、途上国での ICT 利活用を支援しており、モバイル送金サービスで有名なケニアの M-Pesa はイギリスの UFID の支援によって実現している。

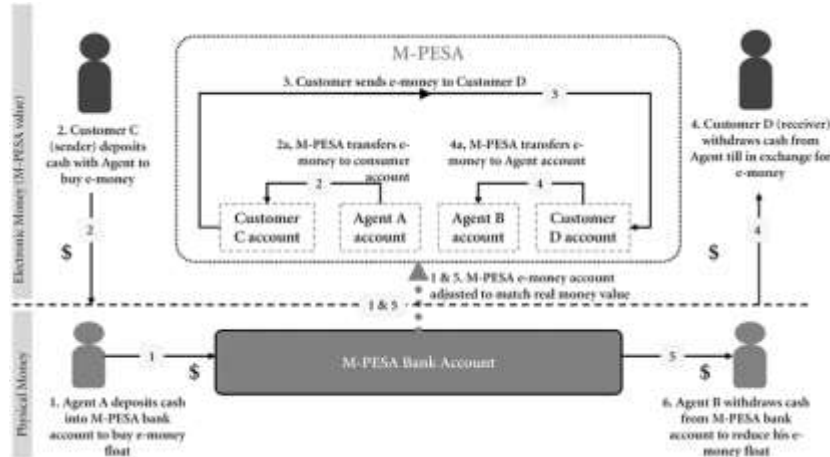


図 22 Overview of the M-PESA service

Source: M-PESA: Mobile Money for the “Unbanked” Turning Cellphones into 24-Hour Tellers (Nick Hughes, Susie Lonie, Innovations, Winter/Spring 2007)

#### 6.1.2 International Development Research Centre, Canada (IDRC)

カナダの IDRC はカリブ諸国において、漁業従事者の活動を支援する mFisheries というアプリケーションを提供しており、魚類の市場価格の共有や、スマートフォンからの位置情報に基づいた気象情報提供、SOS 発信機能などを提供している。

7 Business services and partners	5 Key activities	1 Product or service	3 Customer relationships	2 Clients
Fishers Coastguard Fisheries Division Ministries Academic community Developers	Revising software for architecture and scalability Marketing Hackathons, open-source code	Mobile application (for small-scale fishers): GPS, compass, tide, weather, first aid, camera, SOS Tracking (for coastguard) Fishing activities by location (Fisheries management) Data for livelihood support (Ministry of Social Development, academics, development organizations)	Regional and national fisheries organizations and networks Personal contacts Fishers Fisheries officers Government Students	Small-scale fishers Coastguard Fisheries management Ministry of Social Development Academics
	5 Key resources		4 Channels	
	Human resources Physical infrastructure Financial Information, data		Face-to-face, web download, Google Play, voice support Reports, meetings	
2 Costs		3 Income		
Human resources Infrastructure, facilities – covered by host institution Logistics – covered by partners Time – covered by partners		Development grants, project funding Subsidies from phone company		

図 23 Business Model of mFisheries

Source: An app for fishers (Mallalieu, K.I.; Suraj, A., CTA Technical Brief, March 2017)

### 6.1.3 United States Agency for International Development, USA (USAID)

2011年6月に開始された iCow は、ケニア、エチオピア、タンザニアの畜産農家が牛の妊娠期間を正確に把握できるものである。畜産従事者に幅広く利用してもらうため、いわゆるスマートフォンではなく、携帯電話の SMS を利用している。最良の酪農に関する情報とヒントを提供して、毎週 SMS メッセージを購読者に送信し、複数の言語でアドバイスを受けることができる顧客ケアセンターも設立している。



図 24 iCow

Source: iCow website ( <http://www.icow.co.ke/> )

### 6.1.4 French Development Agency (AFD)

FarmDrive は、スマートフォンアプリによって、市場価格の共有や作農状況を収集するとともに、衛星画像、気象データなども収集し、それらデータを独自のアルゴリズムに基づいて、将来の生産高を予測して、マイクロファイナンスが小規模農家に融資する際の意思決定を支援している。



図 25 Credit Scoring by FarmDrive

Source: FarmDrive website ( <http://www.icow.co.ke/> )



## 6.2 SDGs 達成に向けた各分野の有識者ヒアリングの実施

SDGs の達成に向けた ICT の利活用を検討するに際し、有識者へのヒアリングを通じて、各々の分野における課題や、特に現在の ICT 利活用状況や留意点などについてヒアリングを行った。ヒアリング先については表 25 に示す。

表 25 有識者ヒアリング実施先

氏名	所属	担当	ヒアリング日時
丸山 英樹	上智大学 グローバル教育センター 准教授	教育	10月6日(金) 13:30~
鈴木 修一	株式会社フジタプランニング 海外調査部課長	飢餓・栄養、健康	9月26日(火) 15:30~

## 6.3 SDGs の各ゴールに対する ICT の貢献可能性の分析、整理

SDGs の 17 のゴールのうち、特に JICA が中心的な役割を果たしていく 10 のゴール(飢餓・栄養、健康、教育、水・衛生、エネルギー、経済成長・雇用、インフラ・産業、都市、気候変動、森林・生物多様性)について、ICT がどのように活用される事が想定されるのか、これまでの調査結果も踏まえて整理を行ったものを表 26 に示す。

表 26 SDGs の各ゴールに対する ICT 利活用のイメージ

SDGsの目標		各分野におけるICT利活用
飢餓・栄養		ICTの利活用により、市場情報、天気予報、生産支援(栽培・収穫・灌漑など)等のニーズに合わせたオンラインコンテンツへのアクセスを向上させて、情報取得や情報共有を促す事で、生産者が作物収量およびビジネス生産性を向上させるのに役立ち、食料の安定供給・安全保障を向上し、収穫量の増加・土壌保全にも寄与しながら飢餓の減少を支援する。
健康		ICTの利活用により、都市・地方・へき地に関わらず医療環境の中で効果を発現するものとなる。患者は、病院との距離にかかわらず、遠隔から医療サービスを受信する事が可能となり、医療従事者は、早期に病気の発生を知り、患者の症状を特定し、適切な治療・処置を施すことを可能となる。また、医療は統計学によって発展してきた中で、ICTによって収集されるビッグデータの分析により、トレンドの分析、病気の発生、要因との因果関係の解析を支援する。さらに、健康保険サービス、患者知識や習慣の把握、行動変容の促進を支援する。
教育		ICTの利活用により、世界中の教育現場における環境を改善し、生徒と教師により良い教育に必要な資産を供給するものとなる。モバイルデバイスとブロードバンド通信により、生徒・教師はいつでもどこにいても教育・学習資産にアクセスできるようになり、識字能力や数学能力の向上、インタラクティブな個人指導にもモバイルデバイスを使用する事で効果を発現する。農村と都市の格差、ジェンダー格差の解消に寄与するだけでなく、教育機会の増加や高等教育への機会増加によって、経済的な格差の是正も支援する。

表 27 SDGs の各ゴールに対する ICT 利活用のイメージ

SDGsの目標		各分野におけるICT利活用
水・衛生		ICTの利活用により、水の品質管理や需給把握を含めたモニタリングによって、需給バランス保持のための必要な介入判断を容易にし、運営・維持管理コストの削減を実現し、現地の公共・民間リソースによる公平で持続的な水道サービスの維持を支援する。誰もが安全で安心な水と衛生の供給を持続的に享受することを支援する。
エネルギー		ICTの利活用により、スマートグリッド、スマートビルディング、スマートホーム、スマートロジスティクス、産業プロセスなどのICTソリューションを通じて、エネルギー利用効率の改善と、GHG排出を大幅に削減する上で重要な役割を担い、より持続可能でエネルギー効率の良い未来の実現を支援する。
経済成長・雇用		ICTの利活用により、21世紀においては多くの雇用形態においてICTスキルが必須となっている中、安価なICT利用環境の整備と、ICT能力構築を優先させ、青少年雇用と起業家支援を実現することが求められている。ICTは農業・漁業・畜産を含む伝統的な産業でも利活用されるものであり、全ての産業分野での利活用が進んでおり、高度で効率的な生産を支援する。
インフラ・産業		ICTの利活用により、ICTへのアクセスを大幅に増やし、LDCsを含む世界中の人々が”手軽に”インターネットにアクセスすることが可能となる。モバイルデバイスとブロードバンド通信環境は、21世紀におけるBasic Human Needsとみなされるものであり、包括的なインフラの構築・維持に不可欠な役割を果たし、持続可能な産業、学術研究へのオープンアクセス、透明性の高い政府の実現を支援する。
都市		ICTの利活用により、スマートビルディング、スマートロジスティクス、スマートトラフィック（道路交通・公共交通管理）、水・エネルギー管理、廃棄物管理などのアプリケーションを実現し、都市をより効果的かつ全体的に管理するイノベーティブなアプローチを提供する上で不可欠なものとなっている。都市をより環境にやさしく持続可能なものにするには、住民の健康だけでなく、地球の持続可能性の向上も支援する。
気候変動		ICTの利活用により、エネルギー生産、運輸交通、製造業（Industry 4.0）、農業・漁業・畜産などの分野におけるGHG排出量のモニタリングを行い、都市・地域におけるリアルタイムGHGインベントリーを実現することで、気候変動への影響を適切に把握し、効果的な緩和策を実施する。また、広域的にはマルチバンドレーダーを搭載した超小型衛星の活用によって、広域的なモニタリングと気候と気象情報の共有、予測、早期警戒システムの実現を支援する。
森林・生物多様性		ICTの利活用により、陸上生態系の保全と持続可能な利用、生物多様性の喪失防止を支援する。衛星レベルでの広域的なモニタリングは、タイムリーで正確なデータをグローバルに提供し、IoTやLPWA等を利用した現場レベルのセンサーは最新の情報をリアルタイムで配信することを可能とする。これらビッグデータの収集・処理・解析によって、生物多様性の保持、公害・天候パターンの把握、生態系の変化などの短期および長期的傾向を分析し、その緩和のための対策・計画作成を支援する。

## 6.4 SDGsの達成に資するICT利活用～モデルケースを設定した整理～

SDGsの達成に資するICT利活用の普及・拡大を支援する上で、これまでの調査結果等を参考としながら、モデルケースを設定した上で検討・整理を行った。

本項では“営農支援(SDGs目標2)と農産物のサプライチェーン支援(SDGs目標12)”を対象としたモデルケースを設定した。図26に農業プロセスにおける課題とICTを活用したソリューションの例を示した。当該プロセスでは種付け・肥料散布から収穫、さらには消費者への販売までのサプライチェーンがあり、その過程においてFarmer、Marketer、Buyer、Consumerというステークホルダーが介在している。それぞれの段階で様々な課題が存在するが、ポストハーベストプロセスにおいては、生産者情報を含む適切なPOS管理が行われる事で解消されるものが多い、これはフィリピンの農産物流通IT導入普及・実証事業(イーサポートリンク)によって、既に事業化が行われている。

当該案件において、当初は営農支援までも含まれていたが、「現地スタッフ・ユーザーへの技術移転・能力開発」や「ICT環境の未整備・スマホやPC等の普及環境の不足」もあって導入に至っていないが、国内事例の「田んぼの水位・水温・温度・湿度の監視を行うシステム(ベジタリア)」で導入が行われている。



図 26 農業プロセスにおける課題とICTを活用したソリューション(例)

ここで示した農業支援 ICT ソリューションを提供するケースにおけるビジネスモデル例を図 27 に示す。ここで、サービスの提供主体は“ICT Solution Provider for Agriculture”であるが、当該機関を中心として関係するステークホルダーである各エンティティとの関係を示したものである。各エンティティの役割や課題は後述する。

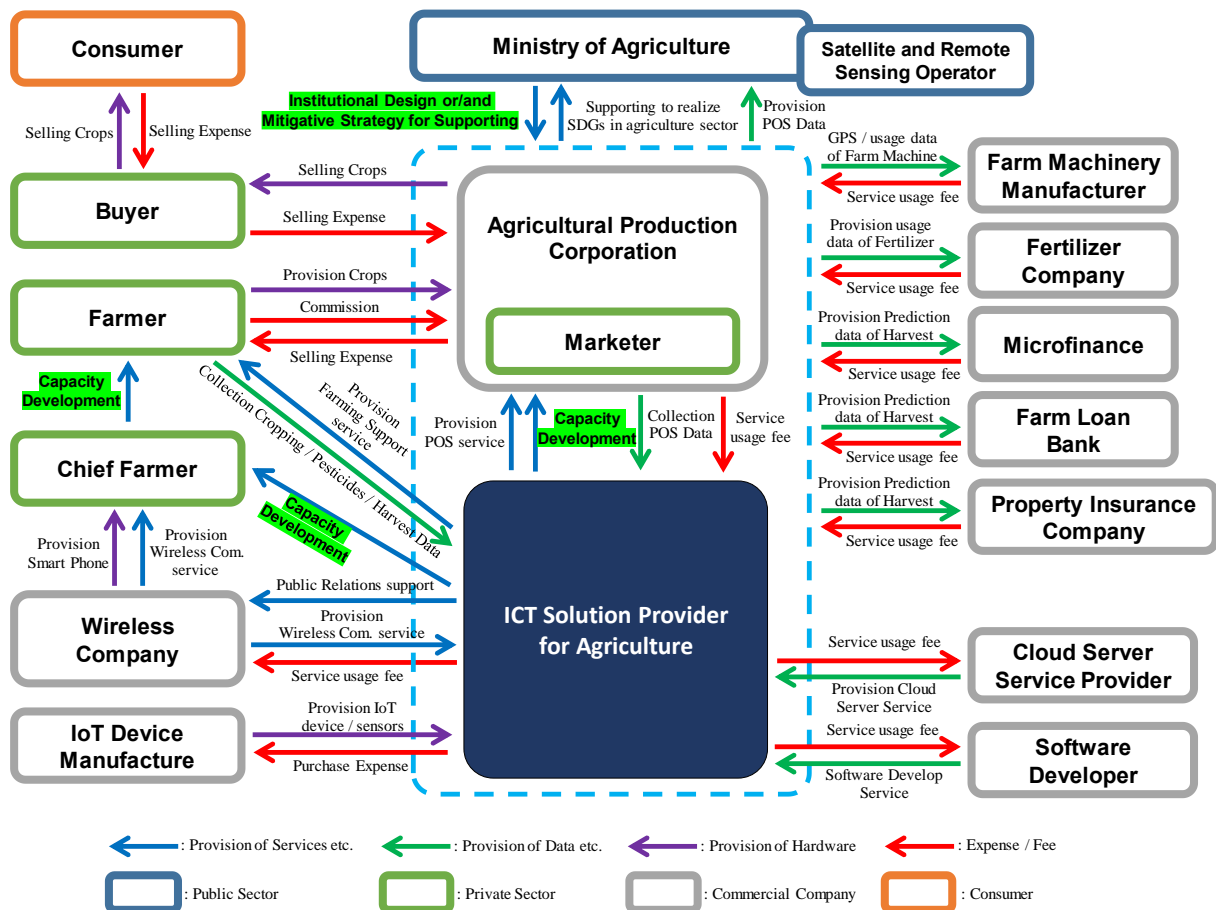


図 27 農業支援 ICT ソリューションにおけるビジネスモデル例  
(太字緑反転は JICA 要請型事業による支援が期待される役割)

### ① ICT Solution Provider for Agriculture

- ・ 営農支援、農作物サプライチェーンマネジメントを行う ICT ソリューションサービスプロバイダー
- ・ サービス提供先は Farmer と卸売市場を運営する現地農業生産法人である Agricultural Production Corporation で、サービス提供に伴う利用料は農業生産法人からもらう仕組み
- ・ システムの運用に伴って、各農場の作付け量や収穫高、肥料利用状況、農作物の売買状況等の各種データが収集され、これらデータに基づいて様々なステークホルダーとのデータ販売或いはコンサルティングサービスを提供
- ・ また、卸売市場のオペレーション変更や Marketer への技術指導・能力開発を担う。

## 【Public Sector】

### ①Ministry of Agriculture

- ・地域の農業生産法人が ICT 利活用によって、SDGsの達成に資する営農支援・農作物サプライチェーンマネジメントを行うための法制度面及び予算面での支援を行う。
- ・また、民間企業が当該事業への参入をしやすくするため、一部規制緩和や条件付きでの補助金制度を創設して支援を行う。

### ②Satellite and Remote Sensing Operator

- ・農地に合った作付品目や収穫量予測のため、汎用マルチバンドレーダーを搭載した超小型衛星を運用するとともに、リモートセンシングによって得られた土壌・地下水データや収穫予測データを無償で提供し、Farmer や地域農業生産法人の作付け・収穫支援を行う

## 【Private Sector】

### ①Farmer

- ・営農支援アプリを用いて、農業専門家からいつでもアドバイスをもらいながら、作付け量管理や適正な肥料散布、栽培管理を行う。また、収穫予想値もシステムから得られることから、その数量を担保にして、マイクロファイナンスや農業銀行から融資を受ける事も可能。
- ・近隣の卸売市場で高く売れる場所、或いは収穫した全てを一括で販売出来そうなところを事前に把握して、収穫後は最も適切な卸売市場への持ち込みが可能。

### ②Buyer

- ・農業生産法人の利用するサプライチェーンマネジメントシステムを介して、常に卸売市場での価格・在庫量が把握できるため、必要な農作物を一括で調達することが可能
- ・農作物の生産者である Farmer までトレーシング出来ることから、品質の高い農作物を生産する Farmer を把握するとともに、品質に問題があった Farmer には改善リクエストを提出することが可能

### ③Chief Farmer

- ・営農支援アプリの使い方や、農業専門家による指導等を Farmer に伝えるとともに、地域生産者のリーダーとして技術指導・能力開発の一翼を担う。
- ・スマホや PC、必要な回線契約は全て携帯電話会社から支給されている。

### ④Marketer

- ・農業生産法人の利用するサプライチェーンマネジメントシステムを介して、常に卸売市場での価格・在庫量を把握しながら、Farmer が持ち込む農作物の受け入れを行うとともに、Buyer への販売を担う。
- ・原則的に卸売市場を運営する農業生産法人のスタッフとして従事。

## 【Commercial Company】

### ①Agricultural Production Corporation

- ・卸売市場を運営する農業生産法人であり、サプライチェーンマネジメントシステムの利用者
- ・Former と Buyer の仲介を行う組織としての役割を担うとともに、Public Sector からの行政支援は当該機関が一義的な窓口となる。

## ②Wireless Company

- ・地域のリーダーとして、営農支援アプリの使い方や、農業専門家による指導等を Farmer に伝えるとともに、地域生産者のリーダーとして技術指導・能力開発の一翼を担う Chief Farmer に対してスマートフォンやデータ回線等の無償提供を行う。
- ・これらの無償提供の代わりに、ICT Solution Provider には Web や各種メディアを通じて、当該システムの普及において当該 Wireless Company の支援を得ている事を広報してもらい、ひいてはスマートフォンの広範な普及と、データ通信契約の普及拡大を促進する。

## ③IoT Device Manufacture

- ・農場の土壌の状態や雨量や気温、水位などの関連する情報を収集するためのデバイスを製造・販売する業者

## ④Farm Machinery Manufacture

- ・トラクターなどの農業機械の製造・販売を行う業者
- ・本システムで得られた、トラクター等の運用データや位置情報等から、メンテナンスの呼びかけ等を行なうとともに、他の農場や Farmer への販売促進のための農業機械導入効果を整理。

## ⑤Fertilizer Company

- ・適切な肥料の散布が行われないと効果は限定的であることから、ICT Solution Provider と協力して肥料散布方法の技術指導を行うとともに、散布量データと収穫量データ等を把握して、その効果を定量的に整理することで、他地域への販売促進を促す。また、Fertilizer の利用状況から営業活動を行う。

## ⑥Microfinance / Farm Loan Bank

- ・IoT デバイスや衛星から得られたデータを基に収穫量予測が行われることから、当該収穫量予測に基づいて、収穫物を担保として融資を行う。

## ⑦Property Insurance Company

- ・作付け面積や量、収穫量予測を把握しておき、上記の Microfinance や Farm Loan Bank への損害保険の販売や、先物取引への参入などを行う。

## ⑧Cloud Server Service Provider

- ・システムの中核となるクラウドサービスを提供する会社

## ⑨Software Developer

- ・システムの中核となるクラウドサービスのシステム開発を行う会社

## 【Consumer】

### ①Consumer

- ・生産された農作物の購入者／消費者

## 7. 提案型事業及び自治体における ICT 利活用事例からみた JICA 事業の役割

本項では、提案型事業及び自治体における ICT 利活用事例調査結果を踏まえて、今後の SDGs の達成に向けた JICA 事業の役割を整理した。本検討に際して、まずは SDGs における ICT の位置づけを整理し、さらに SDGs の達成に向けた民間リソースの活用について、政府方針やディスアベバ行動目標 (AAAA) などとも参考として整理を行った上で、提案型事業及び自治体における ICT 利活用事例調査で得られた成功要因と課題に対する対応策としての JICA 事業の役割を整理した。

### 7.1 持続可能な開発目標 (SDGs) と情報通信技術 (ICT)

2015 年 9 月に国連で開催された「国連持続可能な開発サミット」において採択された決議である「我々の世界を変革する:持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」で掲げられた目標の事であり、17 の目標と 169 のターゲットで構成され、2017 年 3 月には 232 の指標案が示されている。

SDGs の以前のミレニアム開発目標 (MDGs) までは原則として西側先進国が開発アジェンダを設定してきたが、SDGs については新興ドナーや被援助国、研究者などが幅広く議論に参加して検討されたものである。議論にあたっては 30 グループ 70 カ国に加えて、外部有識者や NGO の参加する Open Working Group (OWG) が設置されて議論が行われた。OWG において資料は即時インターネットで公開され、その議論の過程についてもインターネットでストリーミング配信され、ICT の進展が、西側先進国の意図・指向に左右されてきた開発目標の策定において、被援助国を含めた多様なステークホルダーを巻き込んだ議論の結果として策定することを可能とした。

SDGs の 169 のターゲット及び 232 の指標において、具体的に情報通信技術 (ICT: Information and Communication Technology) に言及しているのは、目標 4 (教育:すべての人に包摂的かつ公正な質の高い教育を確保し、生涯学習の機会を促進する) の、ターゲット 4.4 (2030 年までに技術的・職業的スキルなど、雇用、働きがいのある人間らしい仕事及び企業に必要な技能を備えた若者と成人の割合を大幅に増加させる) の指標 4.4.1 において ICT スキルを有する若者や成人の割合を指標としている。



図 28 持続可能な開発目標 (SDGs)

表 28 持続可能な開発目標 (SDGs)

目標 1 (貧困)	あらゆる場所のあらゆる形態の貧困を終わらせる。
目標 2 (飢餓)	飢餓を終わらせ、食料安全保障及び栄養改善を実現し、持続可能な農業を促進する。
目標 3 (保健)	あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を促進する。
目標 4 (教育)	すべての人に包摂的かつ公正な質の高い教育を確保し、生涯学習の機会を促進する。
目標 5 (ジェンダー)	ジェンダー平等を達成し、すべての女性及び女児の能力強化を行う。
目標 6 (水・衛生)	すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する。
目標 7 (エネルギー)	すべての人々の、安価かつ信頼できる持続可能な近代的エネルギーへのアクセスを確保する。
目標 8 (経済成長と雇用)	包摂的かつ持続可能な経済成長及びすべての人々の完全かつ生産的な雇用と働きがいのある人間らしい雇用(ディーセント・ワーク)を促進する。
目標 9 (インフラ、産業化、イノベーション)	強靱(レジリエント)なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る。
目標 10 (不平等)	各国内及び各国間の不平等を是正する。
目標 11 (持続可能な都市)	包摂的で安全かつ強靱(レジリエント)で持続可能な都市及び人間居住を実現する。
目標 12 (持続可能な生産と消費)	持続可能な生産消費形態を確保する。
目標 13 (気候変動)	気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる。
目標 14 (海洋資源)	持続可能な開発のために海洋・海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する。
目標 15 (陸上資源)	陸域生態系の保護、回復、持続可能な利用の推進、持続可能な森林の経営、砂漠化への対処、ならびに土地の劣化の阻止・回復及び生物多様性の損失を阻止する。
目標 16 (平和)	持続可能な開発のための平和で包摂的な社会を促進し、すべての人々に司法へのアクセスを提供し、あらゆるレベルにおいて効果的で説明責任のある包摂的な制度を構築する。
目標 17 (実施手段)	持続可能な開発のための実施手段を強化し、グローバル・パートナーシップを活性化する。

また、ターゲット 4.b(2020 年までに開発途上国、特に後発開発途上国及び小島嶼開発途上国、並びにアフリカ諸国を対象とした、職業訓練、情報通信技術 (ICT)、技術・工学・科学プログラムなど、先進国及びその他の開発途上国における高等教育の奨学金の件数を全世界で大幅に増加させる)に ICT にかかる教育支援を示している。それ以外では、目標 5(ジェンダー:ジェンダー平等を達成し、すべての女性及び女児の能力強化を行う)のターゲット 5.b(女性のエンパワーメント促進のため、ICT をはじめとした実現技術の活用を強化する)や、目標 9(イノベーション:強靱(レジリエント)なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る)のターゲット 9.c(後発開発途上国において情報通信技術へのアクセスを大幅に向上させ、2020 年までに普遍的かつ安価なインターネットアクセスを提供できるようにする)、目標 17(実施手段:持続可能な開発のための実施手段を強化し、グローバル・パートナーシップを活性化する)のターゲット 17.8(2017 年までに、後発開発途上国のための技術銀行及び科学技術イノベーション能力開発構築メカニズムを完全運用させ、情報通信技術 (ICT) をはじめとする実現技術の利用を強化する)が挙げられる。

ここで、目標 17 のターゲット 17.8 に示される通り、ICT をはじめとする実現技術の利用強化は、その他の SDGs の達成の実施手段と位置付けられ、つまり全ての目標に対して ICT の活用が関連していると考えられる。



## 7.2 持続可能な開発目標（SDGs）実施方針における民間企業の役割

平成 28 年 12 月 22 日 持続可能な開発目標(SDGs)推進本部決定の「持続可能な開発目標 (SDGs)実施方針」においても、「民間企業」をステークホルダーとして示しており、その役割として、民間セクターが公的課題の解決に貢献する事が決定的に重要であり、民間企業(個人事業者も含む)が有する“資金”や“技術”を社会課題の解決に効果的に役立てていくことは SDGsの達成に向けた鍵としている。

また、これまでも一部の民間企業が CSR の一環として SDGs に取り組んできているが、SDGsを民間企業の本業である収益事業に取り込み、ビジネスを通じて社会的課題の解決に貢献する事を政府として歓迎・支援することとしている。

## 7.3 SDGs とアディスアベバ行動目標（AAAA）からみた民間リソースの位置づけ

国連では SDGsとそれを達成するための開発資金に関する指針となるアディスアベバ行動目標 (Addis Ababa Action Agenda : AAAA)を採択している。AAAA では民間資金の動員に関わる記述が数多くみられ、民間資金の動員は SDGs 達成に不可欠であるとされている。同時に、ODA を含めた公的資金の使途は民間からの資金・技術などのリソース動員の活性化であることが示されている。

SDGs達成において民間リソースの動員が不可欠である中、これまでは ODA として計上されないケースもあった民間資金の動員を促すような資金提供・補助金 (PSI: Private Sector Instrument) についても抱合出来るよう、ODA 効果測定の近代化と民間資金の利用を含めた“持続可能な開発のための公的資金”(Total Official Support for Sustainable Development (TOSSD))の検討・定義が進められているところである。

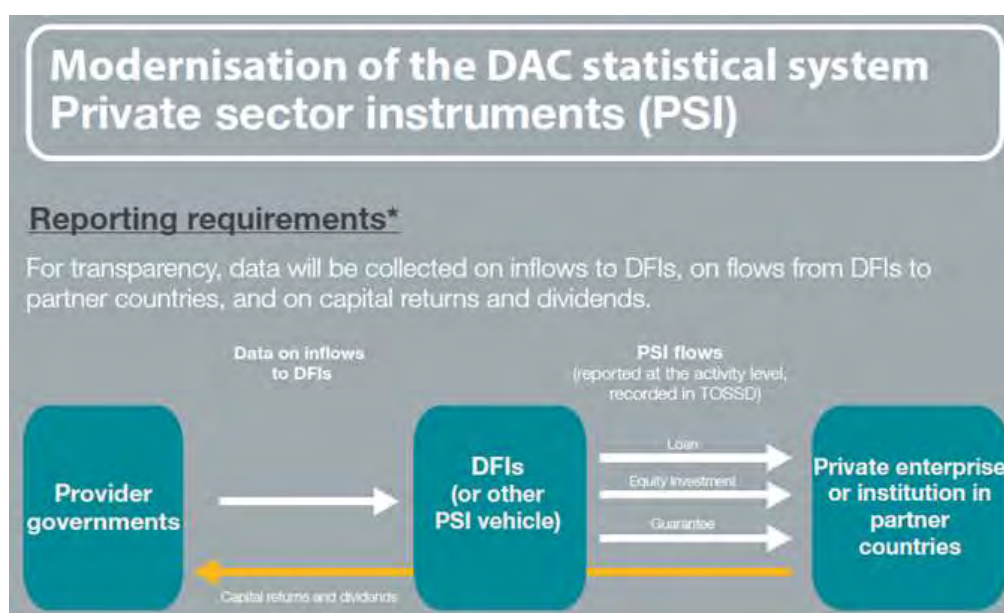


図 29 Development Assistance Committee 統計システムの近代化と PSI

Source:OECD

#### 7.4 SDGs 達成に資する民間リソースの動員と公的資金の役割

民間リソースのうち、特に企業活動及び民間投資といった“資金”についていえば、民間資本・民間企業の主たる目的は利潤の最大化であり、出資者・株主に対する配当・利払い・返金という責務がある。民間資本を SDGs 達成のために組み込むことを考えた場合、民間資本の動員による経済成長や雇用促進が挙げられ、“技術”についても民間企業が技術移転や能力開発を行う目的は根源的には利潤の最大化である。これは民間金融機関からの融資基準とも関係しており、一般的に民間の金融機関は前年と同額の融資を行う場合、前年以上の売上を求めるケースが多く、民間企業は常に右肩上がりの成長を目指すことが求められている。

民間企業が途上国に対して資金・技術といったリソースを動員するにあたっては、カントリーリスクも勘案した上で、利潤が十分に見込めるかどうか課題となる。一方で、少子高齢化や人口減少下の国内市場において、長期的な視野に立ち、多少のリスクは勘案した上でリソースの動員を判断することとなる。無論、途上国における社会課題の解決に貢献する事を指向しているとしても、利潤を求めず CSR の一環として実施する場合は異なる視点となるが、CSR に基づく資金は景気動向に大きく左右され、かつ資金としての側面が強く、前述したような SDGs の目標 17 に資する活動への貢献は限定的と考えられる。

途上国においては民法・商法の整備、市場を公正に機能させるために必要なルール、所有権や知的財産権の保護などの法制度の整備が不十分であるケースが少なくないことから、これらも課題として挙げられる。

このような民間リソースの性格を考慮した場合、AAAA に示される通り、「①公的資金の役割は民間資金の動員を促進するための支援」であるとともに、「②民間資本が途上国に動員された際のリスクを最小化するための制度設計の支援」が挙げられる。また、一般的な民間金融機関からの融資に基づいた場合、利潤の最大化を追い求めることとなり、本来の民間リソース動員の目的である SDGs の達成に貢献しながらも、右肩上がりでの成長が出来ず、民間金融機関からの融資が限定的となる可能性もあり、「③民間金融機関とは異なる視点からの融資を行う等の支援」も求められると考えられる。

## 7.5 提案型事業及び自治体における ICT 利活用事例における成功要因と課題

国内自治体及び JICA 提案型事業での ICT 活用事例を調査した結果で整理された、成功要因及び課題のうち、JICA 要請型事業(公的支援)に関係すると考えられるものを再整理した結果を下記に示す。

成功要因
①行政機関によるプロジェクト始動時における資金的支援
②行政機関による運営段階における普及・広報支援
③技術協力プロジェクトとの連携・並行実施
④現地 C/P 及びユーザーのニーズと問題意識
課題
①行政機関による資金的支援の減少
②ICT 端末を使わない人への教育及び普及拡大
③集計データやデータ分析のガイドラインの不足
④電波法等の法制度の規制
⑤法制度の改善・組織改善
⑥現地スタッフ・ユーザーへの技術移転・能力開発(運用方法変更の意識醸成含む)
⑦導入決定プロセスの煩雑さ
⑧短期かつ小規模借款の必要性

これらの成功要因・課題から JICA 要請型事業で支援が可能と考えられる対応策について、整理した結果を図 30 及び次ページ以降に概説する。

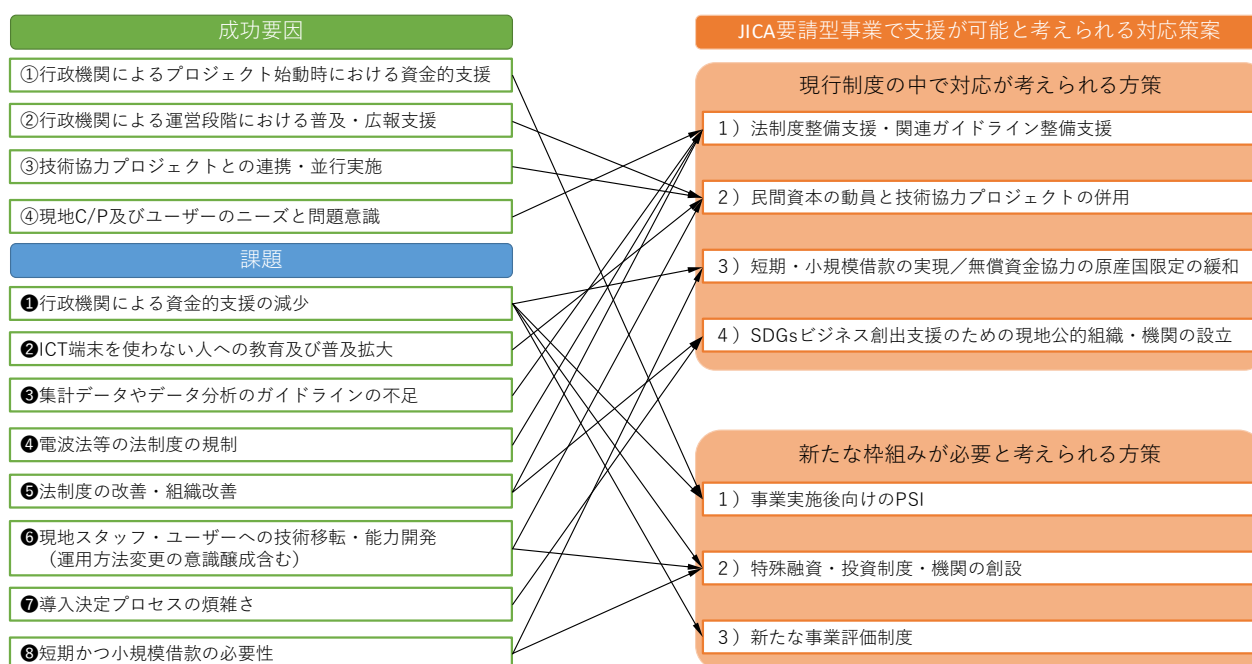


図 30 成功要因・課題からの対応策案

## 7.6 現行制度の中で対応が考えられる方策

### 1) 法制度整備支援・関連ガイドライン整備支援

民間リソースの動員が行われるにあたって、現地法制度が持続的なビジネス実施に適応されているかどうか課題となっているケースがある。民間資本による SDGs の達成支援が行われる場合は、現地法規制の緩和や特例措置、或いは補助制度など、民間資本がビジネスとして対象国の対象分野に進出したいと思えるような環境整備が必要と考えられるが、これらは公的機関である JICA が現地政府機関と共同で、SDGs 達成に資するビジネス環境の整備を進めることが考えられる。

### 2) 民間資本の動員と技術協力プロジェクトの併用

SDGs 達成支援に資する ICT の導入を行う際、ICT はあくまでツールであり、重要なのはオペレーションの改善と考えられ、そのためには現状のオペレーションの課題や改善事項を関係者で理解し、かつ新たなオペレーションとその実現を支援する ICT の利用について技術移転・能力開発を進める必要があり、しかも事業実施中は継続的に行われることが必要となる。しかしながら、これらの技術移転・能力開発を既存の PSI だけでは十分には行えない状況があるとの課題が挙げられており、現地にて事業開始する段階においては、技術協力プロジェクトを併用することで技術移転・能力開発の一端を担うことが、持続的な事業実施を促すことに資するものと考えられる。

### 3) 短期・小規模借款の実現／無償資金協力の原産国限定の緩和

民間資本が現地政府 C/P と共同で事業を行い、ICT インフラ整備のために円借款の利用を検討するケースがあるが、既存の円借款は、制度上は小規模(数億～数 10 億円)でも可能とされているものの、実際には大規模案件が優先され、小規模案件は実現が困難であるとされている。ICT インフラ整備は、道路や橋梁などと比較すると整備予算額は小規模であることに加えて、5 年～10 年で更新時期を迎えるような性格のものであり、既存の円借款制度の運用では案件化が容易では無い。また、ハードウェアの設計は国内であっても、製造は国内生産の物は限定的であることに加えて、ソフトウェア開発についても一部(或いは全部)を海外にアウトソーシングして開発することも少なくない。このような状況を鑑み、ICT 活用を考慮した、既存の円借款制度や無償資金協力の制度の改定、或いは運用方法の見直しが必要不可欠と考えられる。

### 4) SDGs ビジネス創出支援のための現地公的組織・機関の設立

我が国には、公共社会インフラを活用した、新たな産業の創出を目的とする財団法人も存在しており、当該機関では民間企業と連携してビジネスモデルの検討、法制度の改正や、新たな制度の制定等を検討・提案している。長期的にみれば SDGs 達成に向け、各ゴール及びフィールドにおいて、どのようなビジネスが考えられるのかは、自国の商習慣や法制度を熟知した現地組織と密接に連携して検討されることが望ましいと考えられる。しかし、検討主体が民間組織である場合は特定の法人に偏った法制度改正や新制度を検討・提案する可能性も否めないことから、第三者組織でかつ公的な組織を JICA 協力・支援の下で設立し、これらの検討を担うことが望ましいと考えられる。

## 7.7 新たな枠組みが必要と考えられる方策

### 1) 事業実施後向けの PSI

既に民間連携事業、中小企業支援事業(基礎調査、案件化調査、普及・実証事業)、SDGsビジネス調査等が行われており、プロジェクト導入前及び導入段階における PSI は制度化されていると言えるが、持続的な事業運営を支援するため、導入後の PSI の制度化が必要と考えられる。途上国での継続的な事業実施においては、現地スタッフや C/P、ユーザーへの教育や技術移転・能力開発が必要不可欠であるが、導入段階で全てを完了させることは困難であり、これまでのヒアリングにおいても、その資金が無いことから継続的な事業実施・拡大に苦慮している意見が聞かれた。このような中で、現地にて現地法人を設立して、事業化を既に進めている民間資本を支援する PSI の創設が必要と考えられる。なお、AAAA にも示されるように、SDGs 達成に期待される民間資本は外資だけでなく、自国内の民間資本でもあることから、導入後の PSI については、現地企業等との共同出資の日系法人を対象とする等の条件付けが必要と考えられる。

### 2) 特殊融資・投資制度・機関の創設

民間資本・リソースが現地に動員され、持続的な事業を実施する過程においては、当該国の市場動向や価格競争などから、初年度から黒字化することは非常に稀であるものと考えられる。当面の段階では、社会課題の解消を目的としながら、将来の物価上昇や市場拡大を期待して事業を継続せざるを得ないが、前述した通り、民間金融機関からの融資を受けるには右肩上がりの売上・利潤が求められるケースが多いものと考えられる。そのような中、SDGs 達成に資する事業・サービスを行う日系現地法人に対して融資を行う制度・機関の創設が考えられる。

### 3) 新たな事業評価制度

SDGs で示される 17 の目標、169 のターゲット及び 232 の指標に対して、対象となる民間ビジネス事業の貢献度を評価するための指標と、それらを貨幣換算するためのモデルを検討・整理した上で、前述の投資(エクイティ)や融資(デッド)を行う事業が SDGs 達成に対する貢献度を定量的に評価する制度とガイドラインを整備することが考えられる。投資の場合は配当等が求められ、融資の場合は返済が求められるものであるが、この制度によって評価した結果に基づいて、それらを代替或いは減免することを想定する。

当然ながら、事業主体は設定された指標をモニタリング出来る仕組み或いは調査を行う事が義務付けられ、毎年の事業報告において、ガイドラインに基づいて定量的な貢献度を示し、貨幣換算結果を示すことが求められる。