# ルワンダ共和国 オンライン教育を通じた AI 人材の育成 及びオフショアリングでの活用のための 案件化調査(SDGs ビジネス支援型) 業務完了報告書

2020年2月

独立行政法人 国際協力機構(JICA)

フューチャー株式会社

#### <本報告書の利用についての注意・免責事項>

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

# 目次

略語一	<u> </u>	iii
要約		iv
案件概	要図	vi
第1章	本 JICA 事業の概要	1
(1)	本事業実施の背景	1
(2)	本事業の達成目標	1
(3)	本事業の実施体制	1
(4)		
(5)	・ ビジネス展開の見込みと根拠	4
第2章	· - · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	_
(1)	) ビジネスモデルの全体像	5
_	)現時点で想定されるビジネスモデルの全体像	
	) 本ビジネスに用いられる製品・技術・ノウハウ等の概要要	
3	)上記②の国内外の導入、販売実績(販売開始年、販売数量、売上、シェア等)	
(2)	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
_	)ターゲットとする市場の概況	
_	)本ビジネスに対する現地ニーズ	
_	)本ビジネスの対象とする顧客層とその購買力	
_	)必要なインフラの整備状況	
_	)競合する企業/製品/サービス等の状況	
(3)		
_	)バリューチェーン計画	
_	)本ビジネスの実施体制	
(4)		
_	)許認可等取得の必要性	
_	)許認可以外のリスク対策	
(3	)環境・社会・文化・慣習面(ジェンダー、カースト、宗教、マイノリティ等社会的弱者)( 	
	スク対策、配慮	
(5)		
_	)収支計画	
_	)収支計画の根拠およびビジネス展開のスケジュール	
_	)初期投資額及び投資回収見込時期	
_	)資金調達手段の見込み	
(6)		
	)本ビジネスの経営戦略上における位置づけ	
(2	)既存のコアビジネスと本ビジネスの関連(活かせる強み等)	- 12

3	本ビジネスの社内での検討状況	12
(7)	本 JICA 事業終了後のビジネス展開方針	12
第3章	SDGs 達成への貢献可能性	13
(1)	対象国・地域における課題	13
(2)	本ビジネスを通じた SDGs 達成への貢献可能性	15
1	貢献を目指す SDGs のゴール・ターゲット	15
2	SDGs への貢献可能性	15
_	JICA 事業との連携可能性	

## <別添資料>

別添 1 活動詳細

別添2 工程表

## 略語一覧

略語	英語	日本語
ACE-DS	African Centers of Excellence in Data	アフリカ・センター・オブ・エクセレン
	Science	ス・データサイエンス
ACE-IoT	African Centers of Excellence in IoT	アフリカ・センター・オブ・エクセレン
		ス・IoT
Al	artificial intelligence	人工知能
AIMS	African Institute for Mathematical	アフリカ数理科学研究所
	Sciences	
ALU	African Leadership University	アフリカリーダーシップ大学
AMMI	African Masters of Machine Intelligence	アフリカ機械学習修士課程
CMU	Carnegie Mellon University	カーネギーメロン大学
DataHack4FI	The Data Hack for Financial Inclusion	金融セクターの包括のためのデータハ
		ック
ICT	Information and Communication	情報通信技術
	Technology	
IoT	Internet of Things	モノのインターネット
JICA	Japan International Cooperation	独立行政法人 国際協力機構
ML	Machine Learning	機械学習
OLPC	One Laptop Per Child	子供一人に一台ラップトップ配布
PoC	Proof of Concept	概念実証
RBC	Rwanda Biomedical Center.	ルワンダ・バイオメディカル・センター

## 要約

	<del></del>	
1. 案件	‡名	オンライン教育を通じた AI 人材の育成及びオフショアリングでの活用のための案件化調査 SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for Offshoring by AI engineers trained on-line
2. 対象	国/地域	ルワンダ共和国
3. ビジ	ジネスの概要	ルワンダの若者等に対し、AI 活用に関する人材育成をオンライン教育システムを通じて行うと共に、育成した人材をアウトソース拠点で雇用等することで、ルワンダでの ICT 産業活性化に貢献し、さらには日本の ICT 人材の不足にも対応するもの。
4. 本事	<b>事業実施期間</b>	2019年4月~ 2020年2月(11ヶ月)
' '	事業の達成目標 が結果	a.調査期間中にルワンダの学生ないしは若者6名に対してオンライン教育のトライアルを実施するという目標については、6名を選定し、トライアルを実施した。 b.トライアルの成果をもとにビジネスモデルを精査し、育成した人材を活用できるオフショア拠点を立ち上げる等の具体的な次のステップに進むという目標については、次のステップに向けて、ルワンダの AI 人材の活用に向けて連携先の日本企業と相談を進めるとともに、ルワンダにおける連
		携拠点となる AIMS からインターンを受け入れる取り組みを開始した。
	ジネス展開の見込 : 根拠	アルバイトによって単純作業をカバーすることが可能になってきたことや、ルワンダにおいて AI の教育コースが増え始めて AI の受講機会が増えたこと、ルワンダの ICT 企業が少数かつ小規模で、受講生を紹介して手数料を得るビジネスモデルも厳しいと判明したことなどから、当初想定していた形のビジネスモデルに基づくビジネス化は困難であると判断した。ビジネスモデルを変更してビジネス化を図ることにした。
	見を目指すビジネ Eデル	AIMS と連携し、当社が日本企業から受託したプロジェクトの一部を AIMS との連携活動で遂行する。 オンライン AI 教育については、上記の活動が拡大し、AI 人材が不足してきた場合に再開を検討する。教育の費用は日本の企業からのプロジェクト受注による収入でカバーする。 長期的には海外の企業や援助機関等を顧客としたビジネス活動も展開する。
	献を目指す SDGs ゴール・ターゲッ	ゴール:3、4、9 ターゲット:4.3、4.4、9.a

# 可能性

9. SDGs 達成への貢献 ルワンダでは政府の努力及びドナーの支援によって、ICT 人材の育成が進 められているが、実践力が授業では身につかないという課題を抱えてい る。

> AIMS との連携は、AIMS の人材を活用することを念頭においており、AI を実践的に利用できる人材を育成することで、ターゲット 4.3 と 4.4 の実 現に貢献する。

> 同様に、オンライン AI 教育は、そうしたルワンダの学生や若者に対して、 よりビジネスニーズのある AI の教育を行って、AI を実践的に利用できる 人材を育成する点で、ターゲット 4.3 と 4.4 の実現に貢献する。

> また、ヘルスケア分野における AI の開発は、ゴール 3 の実現にも貢献す る。

## 10. ビジネス展開に向け た課題と対応方針

当社の連携企業が、2019 年度第二回中小企業・SDGs ビジネス支援事業-普及・実証・ビジネス化事業に応募を行っており、それが採択されること が活動の前提となる。採択された場合には、当社の連携企業が普及・実証・ ビジネス化事業を遂行する中で、上記のビジネスモデルの実現を図る。

#### 案件概要図



# ルワンダ共和国 オンライン教育を通じたAI人材の育成 及びオフショアリングでの活用のための案件化調査





フューチャー株式会社(東京都)

#### 対象国ICT分野における開発ニーズ(課題)

- 国家戦略としてICT人材の育成に力を入れている ものの、育成した人材が活躍できる場の不足
- 国内におけるICTプロジェクトが限られていることによる、実践力を身に着ける場の不足
- 実践で活用できる教育を行える人材不足

#### 提案製品•技術

- Alに関する高い技術力及び関連プロジェクトの遂行ノウハウ
- 社内エンジニア向けAI教育のノウハウ
- オンラインプログラミング教育を行ってきた経験

## 本事業の内容

- 契約期間:2019年4月~2020年2月
- ・ 対象国・地域:ルワンダ共和国
- 案件概要:
  - ルワンダの若者等に対し、AIの活用に関するオンライン教育を試験的に 実施し、育成した人材をアウトソース拠点で雇用等して活用することの 有効性を確認する。講師には、日本でAIを研究する博士課程の学生等 を活用し、日本からオンラインで講義を実施する。



オンライン教育で、実践的な授業を提供 (参考:コードキャンプウェブサイト https://codecamp.jp/)

#### 開発ニーズ(課題)へのアプローチ方法(ビジネスモデル)

- ルワンダの現地教育機関と連携し、共同研究や外部から受託したプロジェクトを実施する。その中で、ルワンダのAI人材の活用を図る。
- 上記のような活動が拡大した場合には、ルワンダ の若者等に対し、オンライン教育システムを通じて AI活用人材育成を行い、人材の需要増に対応する。

#### 対象国に対し見込まれる成果(開発効果)

- ・ 現地教育機関との連携を通じて、現地のAI人材の 活用を図り、AI人材を育成するとともに、ルワンダ の産業活性化に貢献する。
- AI教育によって、より実践力のあるICT人材を育成し、人材の高度化につなげる

2019年12月23日作成

## 第1章 本 JICA 事業の概要

#### (1) 本事業実施の背景

当社では、AI 事業を次の事業の柱と位置づけ、2018年3月にAI 技術に特化した専門組織、「Strategic AI Group」を設立して関連事業の拡大を図っている。近年、AI は世界的なブームとなっており、各国において優秀な AI 人材の獲得競争が激化している。我が国でも、AI 人材の不足は深刻化してきており、優秀な人材を獲得するために、新卒に 1000 万円の給与を支払うような企業も出てきている。当社でも自社内で育成を図っているが、それでも、事業拡大のために必要なより多くの AI 人材の獲得が課題となっていた。

Strategic AI Group で議論した結果、国内の人材にこだわらず、海外人材の活用の検討も進めることになった。インドやベトナムといった途上国や、深層学習の発祥の地であるカナダなどが候補となったが、当社では ABE イニシアティブの一環としてルワンダ人留学生を受け入れたことがあったため、ルワンダも検討対象に含めることになった。現地調査を円滑に進めるために、当社単独ではなく国際協力機構の協力を得た方が良いと判断し、案件化調査 (SDGs ビジネス支援型) に応募することとした。

ルワンダが ICT 人材育成に力を入れていることは当社でも把握していたが、AI 人材の育成は 2018 年半ばの時点ではそれほど進んでいなかった。したがって、ルワンダの ICT 人材に AI 教育を提供することでどの程度活用可能になるのかを検証するために、オンラインで AI 教育を提供することを案件化調査の一環として実施することにした。

#### (2) 本事業の達成目標

- a) 調査期間中にルワンダの学生ないしは若者 6 名に対してオンライン教育のトライアルを実施する。
- b) トライアルの成果をもとにビジネスモデルを精査し、育成した人材を活用できるオフショア 拠点を立ち上げる等の具体的な次のステップに進む。

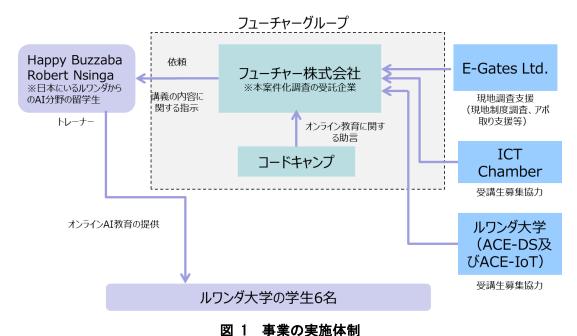
#### (3) 本事業の実施体制

本事業の実施は図1のような体制で実施した。

フューチャーが中心となって、オンライン AI 教育の内容を考え、ルワンダから日本の大学院の博士課程に留学し、AI を学んでいる Happy Buzzaba 及び Robert Nsinga に講師を依頼、両者が講師となって現地の学生にオンライン AI 教育を提供した。

対象となる学生の募集にあたっては、ルワンダ大学の African Center of Excellence in Internet of Things (ACE-IoT) 及び African Center of Excellence in Data Science (ACE-DS)、および ICT Chamber に協力を得た。結果的に受講者がルワンダ大学の学生のみになったものの、民間企業からも応募があったことを踏まえると、ICT Chamber の協力を得た効果はあったものと考えらえる。

また、進め方を検討する上で、ACE-IoT 及び ACE-DS とも事前に色々と意見交換を行って、アドバイスを得た。



#### (4) 本事業の実施内容及び結果

- ① 本事業の実施内容
  - ※本事業における実施内容の詳細と実施結果は別添2参照
- ② 本事業の達成目標の到達状況
  - a) 調査期間中にルワンダの学生ないしは若者 6 名に対してオンライン教育のトライアルを実施 する。

#### 結果:

ルワンダ大学及び ICT Chamber に協力頂き、オンライン AI 教育の受講者の募集を行った。 その結果、25 名の応募があり、書類審査を実施して 15 名を選定した。この 15 名に対してインタビューを実施し、最終的に 6 名を選定した。

8月6日にルワンダICT・イノベーション大臣や在ルワンダ日本国大使館 宮下大使を招待し、立ち上げ(Launch)のイベントを実施した。立ち上げイベントには、ルワンダのテレビ局や新聞等のメディアが参加し、その内容は現地の新聞等で採り上げられた。

立ち上げイベント後に、受講生6名に対するガイダンスを実施し、オンライン教育を開始した。

#### オンライン教育の内容

#### 非公開

オンライン教育は11月末まで実施され、11月27日に修了式を開催した。

b) トライアルの成果をもとにビジネスモデルを精査し、育成した人材を活用できるオフショア拠点を立ち上げる等の具体的な次のステップに進む。

#### 結果:

オンライン教育のトライアルについては、非常に円滑に実施することができた。受講生の理解度については、中間時点と終了時点に達成度の評価(アセスメント)を実施することで把握した。中間アセスメントは、受講内容について穴埋め問題を準備し、受講者に回答してもらうことによって評価を行った。最終アセスメントは、宿題を提示して提出してもらうとともに、当社の AI エンジニアが現地を訪問し、受講者に対してインタビューを実施して評価した。

#### 修了時評価(最終アセスメント)の内容

- 1) AI-OCR のトライアル(サンプルを読み取り)
- 2) 機械学習に関する理解度テスト (問に対するコードを作成)
- 3) ニューラルネットワークに関する理解度テスト (問に対するコードを作成)
- 4) 深層学習: Deep Learning: Kaggle competition task

アセスメントの結果、オンライン AI 教育によって受講者も一定程度の能力を得られるということがわかった。しかし、問題はその活用の点にあることが明らかになった。

連絡等のコミュニケーションギャップや、日本と比べてネゴシエーションの文化であるといったビジネス上のギャップなどがあり、現地人材による優秀なマネジメントを置かないと難しいということがわかった。その解消のための次の一つのステップとして、AIMSと連携した上でルワンダの人材を活用するという方向があることが明らかになった。

具体的な次のステップを検討するために、AIMS インターンの受け入れを 2019 年 9 月~12 月に実施。AIMS との連携方法について議論した。

非公開

#### (5) ビジネス展開の見込みと根拠

#### ① ビジネス化可否の判断

当初想定していた形のビジネスモデルに基づくビジネス化は困難であると判断した。ビジネス モデルを変更してビジネス化を図ることにした。

#### ② ビジネス化可否の判断根拠

2018年夏や秋頃から、当社の Strategic Al Group でアルバイトを希望する日本の国内の大学生が増え始め、単純作業については、アルバイトによってカバーすることが可能になってきた。また、2018年半ばから、AIMS やルワンダ大学の ACE-DS など、ルワンダにおいて Al の教育コースが増え始めたため、Al の受講機会が増えたために、受講ニーズも少なくなった。他方で、ルワンダの ICT 企業は数も少なく小規模であるため、受講終了後の受講生をそうした企業に紹介して手数料を得るビジネスモデルは実現が厳しいということが明らかになった。

このような収益性の低い状態で、当社が現地拠点を設立するのは難しく、現地拠点の設立ではなく、連携先を確立し、その連携先と一緒に初期のビジネスを進めていくのが良い方向との判断に至った。

他方、AIMS の機械学習コースが開始されたが、非常に高度な授業内容となっており、AIMS と連携し、AIMS の卒業生を中心にビジネスを展開できる可能性があるということも明らかになった。現在、2019 年 9 月 30 日から、約 3 か月の日程で AIMS からインターン生を受け入れており、AIMS の学生の能力も高いことが明らかになったため、AIMS の卒業生や学生(インターン活用)を中心に新しくビジネスモデルを考えなおすことにした。

## 第2章 本ビジネスの概要

### (1) ビジネスモデルの全体像

#### ① 現時点で想定されるビジネスモデルの全体像

当初想定していたビジネスモデルは、ルワンダにおいてオンラインで AI 人材を育成して様々な 方法によって収益を得るというものであった。様々な収益のポテンシャルを評価するため、オフ ショアとして活用することによるビジネスメリットだけでなく、人材を紹介して紹介料を得るこ とや、現地エンジニアの指導による収入、クラウドファンディングによる授業料寄付なども含め たビジネスモデルとなっており、そこから現実的に実現可能なものを抽出してビジネスモデルと して構築することを目指していた。

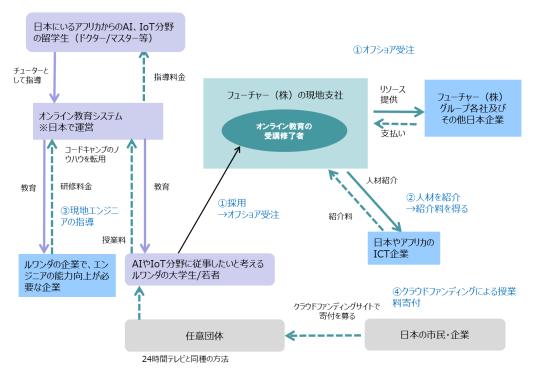


図 2 当初想定していたビジネスモデル

しかし、後述するように、当社も含めて日本の ICT 企業がアフリカの人材を活用する際に、コミュニケーションギャップが大きいこと、ルワンダの ICT 企業がまだ十分育っておらず、AI 人材の受け入れのニーズが少ないことなどから、こうしたビジネスモデルが実現するにはまだ時間が必要という判断がされた。案件化調査を通じて得られた情報や、その後の社内外の環境の変化などを踏まえて、より現実的なビジネスモデルを考えたのが次ページの図3である。

案件化調査を通じて、AIMS との協力体制を構築することができた。その後、AIMS からインターンを受け入れることになったが、能力的には高い水準にあり、この人材を活用して AIMS を連携活動の拠点とすることを現在検討中である。もし、上手く活動拠点として立ち上げることができれば、日本の顧客から得たプロジェクトの一部を、AIMS の活動拠点で受託してもらい、コスト効率的に成果を得るということが可能になる。

#### 非公開

オンライン AI 教育については、上記の活動が拡大し、AI 人材が不足してきた場合に再開を検討することになる。

#### 非公開

#### 図 3 新たに想定したビジネスモデル

#### ② 本ビジネスに用いられる製品・技術・ノウハウ等の概要

まず、上記のビジネスモデルの前提は、主体となる当社が高い AI プロジェクトの遂行能力を有していることである。当社は様々な AI 関連のプロジェクトを受託している。当社では、地方銀行の法人向け融資審査業務への AI 適用プロジェクトや、化粧品会社のアプリ「パーソナル AI メイクアドバイザー」に深層学習技術を提供するプロジェクト、機械学習・深層学習の技術を活用したワクチン用抗原探索システムの開発などの様々な AI 関連プロジェクトを受託している。

オンライン AI 教育を再開する場合は、オンライン教育のノウハウと AI 教育のノウハウが重要になる。当社は、コードキャンプというオンラインプログラミング教育のノウハウを有するだけでなく、外部の企業に対して AI に関する教育を実施しており、関連ノウハウを有している。

当社がルワンダで提供するオンライン AI 教育は、AI の知識を単に教えるだけでなく、覚えた内容を将来応用することを前提とした教育内容になっている。教育は、主にパワーポイントによる説明と、Jupyter Notebook という Web ベースノートブック環境を使って実施する。Jupyter Notebook は、ノートブック形式で段階的にプログラムを実行することができるため、オンラインに限らず、様々な AI 教育で活用されている。例えば、機械学習を行う際のデータの取り込み方や、ライブラリーの活用の仕方、具体的なコードの書き方などを、Jupyter Notebook を使って学ぶことで、講義終了後にも受講者が自らの力で関連する処理をできるようになる。Jupyter Notebookを使った授業自体は目新しいものではないが、どのような内容をどのような構成で教えるかといった点は、ICT コンサルティング事業を自ら実施している当社ならではのノウハウである。

また、実際に最終アセスメントで受講生に取り組んでもらうデータは、当社が実事業用に作成 したサンプルデータである。その点も、受講生にとって実践的な力を身に着けるのに役立ってい る。

#### ③ 上記②の国内外の導入、販売実績(販売開始年、販売数量、売上、シェア等)

AI 教育は、昨年度非公開に、今年度 SG システムに提供している。売上等は社外秘となっている。まだ AI 教育は黎明期であるため、シェア等も不明である。

CodeCamp が実施するオンラインプログラミングについては、2018 年 11 月時点で受講者数 20,000 人超、導入企業数 300 社以上となっている。

#### (2) ターゲットとする市場・顧客

① ターゲットとする市場の概況

調査開始時点で、ターゲットとしていた市場は以下の通りであった。

- 1) オフショア受注:フューチャー(株)グループ各社及びその他日本企業
- 2) 人材を紹介:紹介料を得る日本やアフリカの ICT 企業
- 3) 現地エンジニアの指導:ルワンダの企業で、エンジニアの能力向上が必要な企業

オフショア受注について、本 JICA 事業と関連する形で、AIMS からインターンを受け入れ、当社内で実際のプロジェクトに取り組んでもらったが、管理者である当社側で英語が業務レベルでできる人材が不足しており、また、英語でコミュニケーションすることによるギャップなども生じたため、オフショアで発注することが非常に難しいことが明らかになった。特に、AI の場合は高度な説明が必要になるため、高度なプロジェクトにおいてコミュニケーションギャップはさらに負担になることが分かった。

また、高度でない単純な AI-OCR による読み取り業務についても、ビジネスモデルの検討当初よりも国内でエンジニアの学生をアルバイトとして採用しやすくなったことから、社内の人材ニーズのギャップも若干薄まったことで、英語を使ってオフショアで作業を発注する必要性が若干弱まってしまった。

人材の紹介については、ルワンダの ICT 企業にヒアリングを行ったが、AI 人材のニーズはあまりないことがわかった。

そもそも、ルワンダにおいて ICT 投資を行っている企業数は 2016 年時点で累計 68 社と、ICT の国内市場が非常に限定的である。また、これらの企業の大半が小規模な企業である。具体的には、10 万ドル以上の価値のある新技術企業の数は 15 社である。また、ICT 関連企業に対するヒアリングからも、ルワンダの ICT 企業の多くが 10 人以下の企業であり、企業規模が比較的小さいことが明らかになった。

ICT 企業に対するヒアリングでは、AI に関する知見もあると良いが、それよりも、より実践的な業界の知見、例えば、電力セクターや金融セクターの知見が必要ということであった。

ルワンダの人材紹介会社にもヒアリングを実施した<sup>1</sup>。金融機関等の企業では、AI 人材というよりは、広くデータサイエンティストのニーズがあるようである。ただし、既存の求人は実務経験を重視した条件になっている。大学で AI を含むデータサイエンスを学んだとしても、当該求人では採用されないのが実情のようである。したがって、オンライン AI 教育により育成した人材を人材紹介会社に紹介してそこで手数料を得るというのは非常に難しいことが明らかになった。

2018 年前半では、ルワンダにおいて AI 教育を実施していたのは CMU だけという認識であったが、 2018 年 9 月には、AIMS が African Masters of Machine Intelligence (AMMI)を開講し、2018 年 10 月からルワンダ大学の ACE-DS がデータサイエンスを教える修士課程を開講<sup>2</sup>した。AMMI は

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> ITM Africa Ltd 及び Right Sheet を訪問した。

 $<sup>^2</sup>$  ACE-DS は 2016 年 10 月に研究機関として活動を開始しているが、修士課程のコースを開講したのは 2018 年 10 月になってからである。

Facebook や Google の資金援助を受けて設立されたものである。AMMI の学生は、モントリオール大学やニューヨーク大学、Google や Facebook の研究者など、世界最高峰の講師陣の授業を受けることができる。また、ACE-DS も AIMS や CMU とパートナーシップを締結し、これらの大学から講師を招いて授業を実施している。このように、2018 年前半とは、ルワンダにおける AI 教育の環境が大きく変化したことが明らかになった。

#### ② 本ビジネスに対する現地ニーズ

まず、個人レベルでは、オンライン AI 教育に対する高い関心が示された。ACE-DS や ACE-IoT の学生に対してヒアリングを実施したところ、AI に対するオンライン AI 教育に参加したいという意見が多かった。ACE-DS の学生は、授業で AI に関する授業も行われているが、オンライン AI 教育によって、自分がわかっていないところを重点的に強化することができるので、受講したいとのことであった。また、ACE-IoT の学生は、AI と IoT を組み合わせて様々な社会課題を解決する意欲を有しており、そのために AI を学びたいという学生が多かった。ICT Chamber には The Data Hack for Financial Inclusion (DataHack4FI)というコンペティションに参加している学生を紹介して頂き、その参加者にもヒアリングを実施したが、DataHack4FI の参加者からもオンライン AI 教育のニーズに対する高い関心が示された。

他方、前述した通り、ルワンダの ICT 企業は数も少なく小規模であるため、受講終了後の受講生をそうした企業に紹介して手数料を得るような当初のビジネスモデルで想定していた人材紹介ビジネスニーズは小さいことが明らかになった。また、これも前述したが、企業内での AI 研修ニーズも小さいということが明らかになった。これらについては、今後、ルワンダの ICT 企業が成長してくれば状況が変わってくる可能性も高く、長期的には視野に入れておくべき市場ではあるものの、現時点ではそのニーズを見込んでビジネス計画を立てるのは困難であることが明らかになった。

#### ③ 本ビジネスの対象とする顧客層とその購買力

本ビジネスの資金の源泉となるのが、日本においてフューチャーが受託する AI 関連のプロジェクトであり、本ビジネスの対象とする顧客で最も重要であるのが日本のプロジェクトの顧客である。一般的な AI プロジェクトの量については、Strategic AI Group が着実に成長していることからも、十分なプロジェクト発注が見込める予定である。問題は、そのうちどの程度の量を AIMS との連携活動に結び付けられるかである。

<u>非公開</u>ルワンダの AI 人材を活用できるようなプロジェクトの規模は大きくないものの、少しずつ 関連プロジェクトを発注する顧客層は拡大していくものと思われる。

他方、AI 教育の受講者である学生や若者は、自らオンライン教育の受講料を払えるほど裕福ではなく、これらの学生や若者から受講料を徴収するのは困難である。また、現地 IT 企業も資金力に乏しく、企業の従業員に対して AI 教育を提供したとしても、その企業から受講料を徴収するのも困難である。

#### ④ 必要なインフラの整備状況

インターネットはキガリでは問題なく使えるが、問題は、国際回線である。国際的なイベント開

催時などは、ルワンダと日本との回線が遅くなるようであり、オンライン教育にも支障が出るケースがある。また、WiFi は、大学や IT エンジニアのためのオープンスペースである K-lab などで完備されているものの、オンライン講義の受講に適した WiFi を備えた自習室が無く、オンライン教育上の課題となっている。日本であれば、家庭で受講することができるが、ルワンダだとインターネット料金などの関係もあって難しいようである。

#### ⑤ 競合する企業/製品/サービス等の状況

まず、AI 教育という意味では、ルワンダ大学の ACE-DS や AIMS、CMU の AI 教育が競合になる。特に、ACE-DS については、現状は、優秀なティーチングアシスタントが不足しているようで、オンライン AI 教育も有効であるが、将来的には当社がオンラインで AI 教育を提供しなくても、現地で優秀な人材が育つようになる可能性が高い。したがって、オンライン AI 教育を再開する場合には、ルワンダの AI 教育の環境について改めて分析して、その必要性を確認した上で再開することになる。2019 年 11 月に、カナダの企業 2 社と Solve IT ltd³が Shaka AI という AI に関する実践的インターンシップを提供する企業を設立した。Shaka AI は、カナダの企業からプロジェクトを受託し、それをトレーナーの下でインターンに遂行させることで、実務能力を身に着けるというものである。AI の開発能力を身に着けたいルワンダ人が Shaka AI に集まるようになることも考えられ、AI 人材の獲得という点では当社の競合になる可能性も高い。他方で、Shaka AI で育った人材を引き抜くということができれば、自社で育成の労力をかけずに AI 人材を獲得できることにもつながる。ただし、好条件を提示して引き抜いた人材は、さらに好条件で他の企業に引き抜かれる可能性も高く、定着性

また、AI に特化した企業ではないが、Andela 社も競合となり得る。非公開

#### (3) 現時点で想定する実施体制

の観点からは不安が残る。

① バリューチェーン計画

非公開

オンライン AI 教育については、当面は見送りになると考えられるが、上記の活動次第では再度 実施するようになる可能性もある。もし、オンライン AI 教育を実施する場合には、今回の事業と 同じようなバリューチェーンで実施していくことになると考えられる。

表 6 役割分担

非公開

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> 現在、社名を「SOLVIT Africa」に変更する手続きを進めており、現地の一部の報道では SOLVIT Africa という名称で呼ばれている。

#### ② 本ビジネスの実施体制

#### 非公開

また、上記連携による活動が拡大し、ルワンダによる AI 人材の活用ニーズが再び増大した場合には、オンライン AI 教育を再開することも考えられるが、その場合は、今回、試行的に実施した際と同様に、ルワンダ大学と連携しながら、日本にいる留学生を講師として活用し、ルワンダの学生を AI 人材として育成するという体制になると考えられる。

### 非公開

#### 図 4 本ビジネスの実施体制

#### (4) 想定されるリスクとその対応策

#### ① 許認可等取得の必要性

現時点では、AIMS と連携した活動になるため、必要な許認可の取得は AIMS 側で実施する予定である。連携先に政府関係機関である RBC が含まれているため、許認可上で問題になるリスクは低いと考えられる。

もし、現地で拠点を立ち上げる場合には、現地法人設立のための様々な手続きが必要になる。 必要な一連の手続きについては、現地のコンサルティング会社である E-gates に情報を収集して もらった。

現地で拠点を設立する以外の法的リスクについては、特に留意すべきものはなさそうである。 現地で拠点を立ち上げる場合には、現地法人設立のための様々な手続きが必要になるが、他国で 現地法人を設立するのと大きな違いはない。特出するとすれば、登記の際に 5 年分の事業計画を 策定して提出することが必要である点である。政府から投資やビジネスの優遇を受けている場合 に、登記の際に提出した内容とビジネス実態が乖離している場合は問題視される可能性がある。 例えば、政府から土地や設備のレンタルを受けている場合などは返還が求められる可能性もある。

#### ② 許認可以外のリスク対策

#### 非公開

その他、深刻ではないものの、雇用関係ではいくつかのリスクがあることが明らかになった。 法律に則って雇用や解雇をする必要があるが、例えば、3か月間インターンとして人材を雇った 場合、その人材のパフォーマンスが良かった場合には必ず採用しなければならないといった決ま りがある。その際、7営業日以内に従業員登録を行わねばならないといったリスクがある。また、 解雇の際にトラブルになることが多いようであり、その点に留意する必要がある。

また、ルワンダにおいて法人登記していないと銀行口座が作れないため、送金や支払いの際に

問題が生じる可能性もある。

③ 環境・社会・文化・慣習面 (ジェンダー、カースト、宗教、マイノリティ等社会的弱者) のリスク対策、配慮

AIの技術開発に特化して活動をする限りは、環境・社会・文化・慣習面でのリスクとして当社が負うべきリスクとして大きなものは想定できない。 非公開オンライン AI 教育については、環境・社会・文化・慣習面で大きな問題は想定できない。採用にあたっては、ジェンダーバランスには留意するが、それが大きなリスクとして存在するわけではない。他方、宗教によって休日が異なるため、宗教上もバランス良く配置した方が、休日により対応できなくなる日を減らすことが可能になる。

非公開

#### (5) 現時点で想定する事業計画

① 収支計画

非公開

#### 表 6 収支計画のイメージ

非公開

② 収支計画の根拠およびビジネス展開のスケジュール

非公開

③ 初期投資額及び投資回収見込時期

非公開

④ 資金調達手段の見込み

非公開

#### (6) 本ビジネスの提案法人における位置づけ

① 本ビジネスの経営戦略上における位置づけ

非公開

また、ルワンダの AI 人材の活用を大規模に進めることについては、AIMS インターンの受け入れ経験などから、英語を話す人材と日本人スタッフとのコミュニケーションのハードルが高いために当面は見送ることになった。ただし、長期的にまた人材ニーズが深刻になった場合には、ルワンダの AI 人材活用を再度検討することになる可能性が高い。非公開における活動を続けつつ、ルワンダ大学等の現地関係機関とのコネクションを維持しながら、オンライン AI 教育をいつでも再開できるような体制を保っておく予定である。

② 既存のコアビジネスと本ビジネスの関連(活かせる強み等)

AI は、当社が最も力を入れている分野の一つである。当社では、現在様々な顧客から、様々な 種類の AI 関連のプロジェクトを実施している。

非公開

③ 本ビジネスの社内での検討状況

非公開

(7) 本 JICA 事業終了後のビジネス展開方針

非公開

表 6 本 JICA 事業終了後のビジネス展開方針

非公開

## 第3章 SDGs 達成への貢献可能性

### (1) 対象国・地域における課題

ルワンダは「VISION2020」のなかで「知識基盤型経済」を目標に掲げ、とりわけ ICT を含む科学技術教育に力を入れている。ルワンダは 2000 年より国家戦略として、ICT に関する政策枠組み、インフラ整備、人材育成等の基礎固めを推し進めてきており、「第四期国家 ICT 戦略計画(Smart Rwanda Master Plan: SRMP)」(2015-2020)では、これまでの開発成果を基に、SRMP に基づく政策策定、各種事業の実行、ICT 産業の更なる振興、ICT を通じた他セクター開発、ICT 産業人材の育成等の多様な計画の促進が計画されている。また、ルワンダでは援助協調が進んでおり、我が国はルワンダの水・衛生および ICT 分野のリード・ドナーとなっている。

ルワンダでは、政府の努力及びドナーの支援によって、ICT人材の育成が進められている。調査実施前の文献調査において、以下のような課題を把握していた。

- a. ルワンダでは、政府の努力及びドナーの支援によって、ICT 人材の育成が進められているが、育成した ICT 人材が活躍できる場が少ない
- b. 実際の生活や社会の課題に対して、最新の技術を用いて 0 からものを開発するという実践力が授業では身につかず、世界に通用する人材を輩出できていない。

a. については、せっかく IT 人材を育成しても、国内に市場がないので外国からの受注に頼らざるを得ず、他方で、海外からの受注ルートも限られているので、エンジニアが余剰気味であるという問題がある。

b. については、学校で教えた内容を、実際にビジネスに応用するような内容を教える人材が不足している点が問題と言われている。例えば、One Laptop Per Child (OLPC)プロジェクトでは、教師がパソコンの使い方をわかっていないだけでなく、更には教師向け研修のトレーナーも使い方をよくわかっていないなど、課題が多く十分な効果が得られていないと言われている。

こうした状況は、本事業で実施した現地調査においてステーホルダーにヒアリングをすることで、自分たちの目でも確認することができた。しかし、現地調査によって、ルワンダのICT人材育成が抱える課題は、調査実施前に考えていた状況よりも何倍も深刻な課題であることが明らかになった。

特に、ICT 人材の需給ギャップは事前に想定していたものよりも大きかった。ルワンダ政府の統計によると、ICT 投資を行っている企業数は 2016 年時点で累計 68 社である $^4$ 。しかし、これらの企業の大半が小規模な企業である。別の報告書によると 10 万ドル以上の価値のある新技術企業の数は 15 社にとどまっている $^5$ 。また、ICT 関連企業に対するヒアリングからも、ルワンダの ICT 企業の多くが 10 人以下の企業であり、企業規模が比較的小さいことが明らかになった。

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> ルワンダ ICT イノベーション省「ICT sector Profile report 2016」

<sup>(&</sup>lt;a href="https://minict.gov.rw/fileadmin/Documents/Mitec2018/Policies\_\_\_Publication/ICT\_sector\_profile/ICT\_profile\_2016\_Final\_.pdf">https://minict.gov.rw/fileadmin/Documents/Mitec2018/Policies\_\_\_Publication/ICT\_sector\_profile/ICT\_profile\_2016\_Final\_.pdf</a>)

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> ルワンダ ICT イノベーション省「ICT Sector Strategic Plan (2018-2024)」

<sup>(&</sup>lt;a href="http://www.kayonza.gov.rw/fileadmin/templates/Tenders/ICT\_SECTOR\_STRATEGIC\_PLAN\_2018-2024.">http://www.kayonza.gov.rw/fileadmin/templates/Tenders/ICT\_SECTOR\_STRATEGIC\_PLAN\_2018-2024.</a>

下表は本 JICA 事業で訪問した ICT 関連企業の従業員数である。ComzAfrica と Bablylon Rwanda Ltd は従業員数 30 名程度と若干多いが、外資系企業である。WiredIn もルワンダ企業ではあるが、日本からの出資が中心の外資系企業である。本事業による調査では、純粋なルワンダ資本の企業で大規模な企業を見つけることができなかった。

なお、JICA のルワンダ国 ICT イノベーションエコシステム強化プロジェクトでも、「躍進するルワンダのイノベーション企業 30 社」を 2019 年 8 月に取りまとめたが、そこで紹介されている企業の大半が従業員数 10 名弱である。

	WiredIn Ltd	eVolve Ltd	Hexakomb Ltd	ComzAfrica	Go Ltd
———————— 社員数	<b>従業員 17 名</b>	フルタイム 6 名	フルタイム 8 名	従業員 30 名程度	
		インターン 2 名	パートタイム 6名		
	Health Edu Ltd	North Harvest Ltd	Solve IT Ltd	Bablylon Rwanda Ltd	LANGE*
社員数	従業員6名	フルタイム 2 名	エンジニア 11 名	従業員 30 名	フルタイム 4 名
		インターン 2 名			

表 6 本 JICA 事業で訪問した IT 関連企業の従業員数

※WiredIn、Go ltd、Bablylon Rwanda Ltd は「躍進するルワンダのイノベーション企業 30 社」から、その他はヒアリングに基づく数字。
※LANGE は本事業の開始前に当社が独自訪問。

また、ICT 人材の供給についても調査を行った。ルワンダ教育省の報告書<sup>6</sup>によると、ルワンダの高等教育において、ICT を学ぶ学生の比率は 2017/8 年度で 8.5%と高い (2016/7 年度は 10.2%)。2017 年~2018 年にかけて、7,540 人が学んでいる模様である。日本は、工学部の比率が 15%程度であり、電気通信工学がその 28.15% (平成 26 年) <sup>7</sup>で、乗じると 4%強ということからみても、ルワンダの大学において ICT を学ぶ人材の比率は非常に高いと言える。

ニーズ側が 68 社×10 人=680 人とすると、これに対する供給が 7,540 人であり、10 倍以上の供給があるのが現状である。育成した ICT 人材が活躍できる場が少ないという話は調査開始前に把握していたが、実際に現地を訪問してデータを集めると、よりその深刻さが明らかになった。

こうした状況で重要になるのが、国外からのアウトソースである。しかし、今回の調査において、ルワンダの ICT 関連企業 10 社と情報交換したが、主な受注実績が WEB サイトやアプリの開発であり、日本の大手 ICT コンサルティング企業が実施しているような大規模プロジェクトの経験は少なく、アウトソースできるタスクも非常に限られるという印象である。プロジェクトマネジメントができるような経験ある ICT 人材も不足しているようである。Wiredin のような成功事例もあるが、経営者が非常に優れていて、かつ、日本側の出資元企業であるレックスバート・コミュニケーションズと非常に良好な関係にあるなど、特殊例であることが明らかになった。

\_

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> ルワンダ教育省「Rwanda Education Statistics 2018」及び「Rwanda Education Statistics 2017」 (https://mineduc.gov.rw/index.php?id=141)

<sup>7</sup> 文部科学省資料

<sup>(&</sup>lt;a href="http://www.mext.go.jp/component/b\_menu/shingi/toushin/\_\_icsFiles/afieldfile/2017/06/27/138">http://www.mext.go.jp/component/b\_menu/shingi/toushin/\_\_icsFiles/afieldfile/2017/06/27/138</a> 7312\_03. pdf)

#### (2) 本ビジネスを通じた SDGs 達成への貢献可能性

#### ① 貢献を目指す SDGs のゴール・ターゲット

AIMS の作業者(インターン等)に指導を行ったり、オンライン AI 教育を再開した場合には、以下のような SDGs のゴール・ターゲットの達成に貢献する。

ゴール4:「すべての人々に包摂的かつ公平で質の高い教育を提供し、生涯学習の機会を促進する」 ターゲット 4.3「2030 年までに、すべての人々が男女の区別なく、手の届く質の高い技術教育・職業 教育及び大学を含む高等教育への平等なアクセスを得られるようにする」

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 及び起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」

また、非公開は、以下のような SDGs のゴールの達成にも貢献する。

ゴール 3: 「あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を推進する」

ゴール 9: 「レジリエントなインフラを整備し、包摂的で持続可能な産業化を推進するとともに、イノベーションの拡大を図る」

ターゲット 9.a 「アフリカ諸国、後発開発途上国、内陸開発途上国および小島嶼開発途上国への金融・テクノロジー・技術的支援の強化を通じて、開発途上国における持続可能かつレジリエントなインフラ開発を促進させる」

#### ② SDGs への貢献可能性

上記(1)の通り、ルワンダでは ICT 人材の需給ギャップが非常に大きな問題となっている。 非公開、 AIMS との連携が成功すれば、ルワンダにおける AI 人材の活用につながり、ルワンダの ICT 人材の需給 ギャップの解消に貢献することになる。

ただし、680 人対 7,540 人/年という極めて大きなギャップに鑑みると、当社単独で育成した人材を活用するだけでは、ICT 人材の需給ギャップを解消するには不十分である。したがって、当社以外の様々な組織と連携しつつ、こうした需給ギャップの解消に努めることが肝心である。また、育成した人材を他の人材に対する教育者や管理者として活用することによって、育成効果を高めることも考えられる。AI教育を受講した 1 名がルワンダの他の人材に対するトレーナーとなることで、人材育成の幅を広げるとともに、結果として活用される人材の数も増やすことにつながると考えられる。当社以外の組織と連携しながら、2025 年までに 680 人といった人材の需要を大幅に増やすことができれば、ルワンダにおけるSDGs のゴール 4 及び 4.3、4.4 の達成に多大なる貢献をするものと考えられる。

<u>非公開</u>また、ルワンダにおいて、AIを使った新しいビジネスが展開されるという意味で、ゴール 9、特にターゲット 9.a の達成にも貢献する。

#### 表6 リソースと効果

## ① 投入するリソー ス

<ヒト>

- ・AIMS の作業人員(インターン等)の指導者
- ・AIMS の連携活動拠点の管理者

くモノ>

- ・AIMS 内に設置する活動拠点
- ・オンライン教育受講者の受講スペース

**<カネ>** 

- ・AIMS の作業人員(インターン等)の作業費
  - (日本に来る場合はインターン代/渡航費/宿泊費用なども必要になる)
- ・AIMS 内に設置する活動拠点の運営費
- ・オンライン教育受講者の受講費用

## ② SDGs 貢献に向 けた活動

#### 非公開

モノとしては、AIMS内に設置する活動拠点とオンライン教育受講者の受講スペースを上げた。AIMS内に設置する活動拠点は、AIMSの事務室を借りることを想定しており、そこに必要な通信機器やパソコンなどを持ち込む予定である。もともと、AIMSでは外部のプロジェクトを遂行する組織の立ち上げを進めているようであり、その組織の部屋が当面は活動拠点になるものと思われる。

オンライン教育受講者の受講スペースは、今回のトライアルではルワンダ大学の講義室や自宅などで受講していたようだが、通信環境が悪くて受講がスムーズに進まなかった事例などもあった。もし、今後もオンライン教育を継続し、その主なターゲットをルワンダ大学の学生とするのであれば、ルワンダ大学の中にオンライン教育受講者の受講スペースを確保する必要がある。そのスペースを使って、受講生が快適に教育を受講できるようにする。

必要な資金について、AIMS の作業人員(インターン等)の活動費が想定される。もし、AIMS から当該人員をインターンとして日本で受け入れる場合には、インターン代/渡航費/宿泊費用などが必要になる。

AIMS 内に設置する活動拠点の運営費については、拠点の賃借料などを想定している。

オンライン教育受講者の受講費用については、講師に対する講師代と、オンライン教育をモニタリングするために必要な費用になる。今回の調査では、6 人を教育するのに 50 万円以上の費用がかかった。特に、今回はトライアルということもあって、講義内容を進捗に合わせて変更することが多かったため、講師が事前に学習するための費用も支払うことにしたが、将来的にはその費用は講師の自己負担とすることにすれば、安く講義を提供できるものと考えられる。

## ③ 期待できる短期 的効果

#### 非公開

# ④ 期待できる中長期的効果

フューチャーとして、計画当初よりも人材不足が解消してきたので、直近のニーズは低くなったものの、現在検討している日系企業との連携事業が本格的にスタートすれば、AI人材が不足してくる可能性もある。

その場合は、オンライン AI 教育を再開し、現地人材の活用を図ることになるため、ルワンダにおける SDGs のゴール 4 及び 4.3、4.4 の達成に大きな貢献をするものと考えられる。

## (3) JICA事業との連携可能性

## 非公開

ICT 企業の訪問にあたっては、ICT イノベーションエコシステム強化プロジェクトの協力も得た。今後、AIMS や非公開と連携した活動を推進するのであれば、引き続き、ICT イノベーションエコシステム強化プロジェクトと連携し、現地のパートナー企業の探索や連携強化などを進めたいと考える。

以 上

## 活動詳細

別添 1

非公開