

令和4年度 技術協力活用型・新興国市場開拓事業
(制度・事業環境整備事業(開発途上国のIT人材育成を通じた事業環境整備))
事業報告書

2023 年 3 月

株式会社 DIVE INTO CODE

インバウンドテクノロジー株式会社

株式会社イースクエア

株式会社 Double Feather Partners

目次

第1章 事業概要	11
1. 事業の背景・目的	11
2. 事業内容	11
3. 事業対象地域	11
4. 実施体制	8
5. 本報告書の構成	9
第2章 オンラインによるコーディング・コンテストの実施	10
1. 実施概要	10
1.1. 目的	10
1.2. 実施内容	10
1.2.1. 主な活動内容・日程	10
2. コーディング・コンテスト参加者募集	11
2.1. 実施方法	11
2.2. 実施内容	11
2.2.1. 候補大学のリスティング・レター送付・Web 会議	11
2.2.2. 学生集客用の LP・チラシ作成	13
2.2.3. 候補大学への訪問	15
2.3. 実施結果	25
3. コーディング・コンテスト実施	27
3.1. コーディング・コンテストツール「Track Test」の概要	27
3.2. 実施方法	28
3.3. 実施内容	28
3.4. 実施結果	29
3.4.1. エリア別比較結果	30
3.4.2. 国別比較結果	31
3.4.3. 大学別平均点比較	35
3.4.4. ジェンダー別比較	36
3.4.5. エリア別開発言語選択比較	38
4. 小括・得られた示唆	38
第3章 日本または第三国におけるインターンシップ／受け入れ研修の実施	40
1. 実施概要	40
1.1. 目的	40
1.2. 実施内容	40

1.3. 主な活動内容・日程.....	40
2. インターン受け入れ企業／候補生のマッチング.....	41
2.1. 実施方法.....	41
2.2. 実施内容.....	41
2.2.1. インターン受け入れ企業の募集.....	41
2.2.1.1. 募集.....	41
2.2.1.2. Web 面談.....	42
2.2.2. インターン候補生の選考.....	42
2.2.2.1. コーディング・コンテスト結果による選考.....	42
2.2.2.2. メールによる参加意思確認・ヒアリング等.....	44
2.2.3. インターン受け入れ企業／候補生のマッチング.....	44
2.3. 実施結果.....	44
3. インターンシップの実施.....	48
3.1. 実施方法.....	48
3.2. 実施内容.....	48
3.3. 実施結果.....	49
3.3.1. 企業ごとのインターンシップ結果.....	50
3.3.2. 受け入れ企業へのアンケート結果.....	60
4. 小括・得られた示唆.....	66
第4章 オンラインによる事前研修・事後研修.....	69
1. 実施概要.....	69
1.1. 目的.....	69
1.2. 実施内容.....	69
1.2.1. 主な活動内容・日程.....	70
2. 事前研修.....	71
2.1. 実施方法.....	71
2.2. 実施内容.....	71
2.3. 実施結果.....	74
3. 事後研修.....	74
3.1. 実施方法.....	74
3.2. 実施内容.....	75
3.3. 実施結果.....	76
4. 小括・得られた示唆.....	77
第5章 インターン／受け入れ研修参加者への成果確認テストの実施.....	78
1. 実施概要.....	78

1.1. 目的.....	78
1.2. 実施内容.....	78
1.2.1. 主な活動内容・日程.....	78
2. 成果確認テスト詳細.....	78
2.1. 実施方法.....	78
2.2. 実施内容.....	78
3. 実施結果.....	79
3.1. インターンシップ前との比較.....	80
4. 小括・得られた示唆.....	81
第6章 成果報告会の実施.....	83
1. 実施概要.....	83
1.1. 目的.....	83
1.2. 実施内容.....	83
1.2.1. 主な活動内容・日程.....	83
2. 成果報告会事前準備.....	83
2.1. 式次第の作成.....	83
2.2. 参加者の集客.....	86
2.3. オンライン配信環境の整備.....	86
2.4. 実施会場.....	86
3. 実施結果.....	86
3.1. 南アフリカ成果報告会概要.....	86
3.2. ブラジル成果報告会概要.....	90
4. 小括・得られた示唆.....	91
第7章 事業対象地域における IT 市場・IT 人材に係る調査.....	94
1. 調査概要.....	94
1.1. 目的.....	94
1.2. 実施内容.....	94
1.2.1. 日程.....	94
1.3. 調査方法.....	94
2. 事業対象地域の IT 市場・IT 人材.....	95
2.1. アフリカ.....	95

2.1.1.	アフリカの IT 市場.....	95
2.1.1.1.	全体概況.....	95
2.1.1.2.	アフリカの IT 関連市場規模.....	96
2.1.2.	アフリカの IT 人材.....	97
2.1.2.1.	IT 人材概要.....	97
2.1.2.2.	IT 人材の需要と供給.....	97
2.1.2.3.	IT 市場で求められている技術・スキル.....	98
2.1.2.4.	給与水準.....	101
2.2.	南アフリカ.....	102
2.2.1.	南アフリカ主要経済指標.....	102
2.2.2.	南アフリカ IT 市場概要.....	103
2.2.3.	南アフリカの IT 人材.....	104
2.2.3.1.	IT 人材概要.....	104
2.2.3.2.	IT 人材の需要と供給.....	104
2.2.3.3.	IT 市場で求められている技術・スキル.....	107
2.2.3.4.	給与水準.....	111
2.3.	ラテンアメリカ.....	113
2.3.1.	ラテンアメリカの IT 市場.....	113
2.3.1.1.	全体概況.....	113
2.3.1.2.	ラテンアメリカの IT 関連市場規模.....	114
2.3.2.	ラテンアメリカの IT 人材.....	115
2.3.2.1.	IT 人材概要.....	115
2.3.2.2.	IT 人材の需要と供給.....	115
2.3.2.3.	IT 市場で求められている技術・スキル.....	116
2.3.2.4.	給与水準.....	119
2.4.	ブラジル.....	120
2.4.1.	ブラジル主要経済指標.....	120
2.4.2.	ブラジル IT 市場概要.....	121
2.4.3.	ブラジルの IT 人材.....	123
2.4.3.1.	IT 人材概要.....	123
2.4.3.2.	IT 人材の需要と供給のギャップ.....	125
2.4.3.3.	IT 市場で求められている技術・スキル.....	125
2.4.3.4.	給与水準.....	126
3.	小括・得られた示唆.....	128

第 8 章	日系企業へのヒアリング調査	134
1.	調査概要	134
1.1.	目的	134
1.2.	実施内容	134
1.2.1.	日程	137
1.3.	調査方法	138
1.4.	調査結果	138
1.4.1.	海外 IT エンジニア活用企業	139
1.4.2.	海外 IT エンジニア非活用企業	143
2.	小括・得られた示唆	145

図表目次

図表 1-1 本事業の実施体制	8
図表 2-1 主な活動内容・日程	10
図表 2-2 対象地域の候補大学	11
図表 2-3 学生集客用のランディングページ	13
図表 2-4 学生集客用のチラシ	15
図表 2-5 渡航国別訪問教育機関	15
図表 2-6 Web 会議を実施した教育機関	16
図表 2-7 コーディング・コンテスト実施結果	26
図表 2-8 Track Test の概要	27
図表 2-9 Track Test の問題作成における特徴	28
図表 2-10 コーディング・コンテストの問題リスト	29
図表 2-11 コーディング・コンテストの使用可能言語	29
図表 2-12 全体のコーディング・コンテスト結果・標準偏差	30
図表 2-13 アフリカのコーディング・コンテスト結果・標準偏差	30
図表 2-14 ラテンアメリカのコーディング・コンテスト結果・標準偏差	31
図表 2-15 コーディング・コンテスト国別満点者情報	32
図表 2-16 コーディング・コンテスト国別平均点	32
図表 2-17 アフリカの国別受験者数上位 3 か国の標準偏差	33
図表 2-18 ラテンアメリカの国別受験者数上位 3 か国の標準偏差	34
図表 2-19 大学別平均点ランキング(受験者数 10 名以上)	35
図表 2-20 コーディング・コンテスト受験者男女比率	36
図表 2-21 コーディング・コンテスト結果・標準偏差(左:男性、右:女性)	37
図表 2-22 アフリカのコーディング・コンテスト結果・標準偏差(左:男性、右:女性)	37
図表 2-23 ラテンアメリカのコーディング・コンテスト結果・標準偏差(左:男性、右:女性)	37
図表 2-24 エリア別開発言語の選択割合	38
図表 3-1 インターンシップ実施における主な活動内容・日程	40
図表 3-2 インターン受け入れ企業募集用のランディングページ	41
図表 3-3 コーディング・コンテスト成績上位者 80 名一覧	42
図表 3-4 インターン受け入れ企業概要	44
図表 3-5 マッチング結果概要	47
図表 3-6 インターンシップの内容	48
図表 3-7 「本事業全体を通じた満足度はいかがでしたか」の回答	60
図表 3-8 「本事業での目的は達成できましたか」の回答	60
図表 3-9 「受入れたインターン生の満足度を教えてください」の回答	61

図表 3-10 「合致しなかったのはどのような点ですか」の回答.....	61
図表 3-11 「受入期間として望ましい期間はどれくらいの長さですか」の回答.....	62
図表 3-12 「受入れたインターン生を雇用する予定はありますか」の回答.....	62
図表 3-13 「今回、本事業に参加した主な目的は何ですか」の回答.....	63
図表 3-14 「インターン受入前の主な不安・課題にはどのようなものがありましたか」の回答.....	63
図表 3-15 「インターンシップ活動を 4 つのテーマに分類すると、どれが一番適切ですか」の回答.....	63
図表 3-16 「インターン受入にあたって、計画当初に目指した主な成果はどのようなものでしたか」の回答.....	64
図表 3-17 「インターン受入の結果、実際に達成できた主な成果はどのようなものでしたか」の回答.....	64
図表 3-18 「今回の成果を踏まえて対外的に会社に取り組むべきと考える項目（より必要、さらなる対応も必要、も含む）」の回答.....	65
図表 3-19 「今後外国人材を受入・活躍してもらうために会社に取り組むべきと考える項目（より必要、さらなる対応も必要、も含む）」の回答.....	65
図表 3-20 「外国人採用に向けた自社の課題は何ですか」の回答.....	65
図表 4-1 事前・事後研修のカリキュラム概要.....	69
図表 4-2 事前・事後研修の主な活動内容・日程.....	70
図表 4-3 事前研修の講義日程・詳細.....	71
図表 4-4 インプット研修の一部資料.....	72
図表 4-5 アウトプット研修の授業実施の様子.....	73
図表 4-6 事前研修の受講結果.....	74
図表 4-7 事後研修の講義日程・詳細.....	75
図表 4-8 事後研修実施の様子.....	75
図表 5-1 成果確認テストの主な活動内容・日程.....	78
図表 5-2 成果確認テストの問題リスト.....	79
図表 5-3 成果確認テスト結果分布.....	79
図表 5-4 成果確認テストとコーディング・コンテストの個別結果比較.....	80
図表 6-1 成果報告会実施における主な活動内容・日程.....	83
図表 6-2 成果報告会（南アフリカ）の式次第.....	83
図表 6-3 成果報告会（ブラジル）の式次第.....	85
図表 6-4 南アフリカ成果報告会の全登壇者の満足度.....	92
図表 6-5 ブラジル成果報告会の全登壇者の満足度.....	92
図表 7-1 アフリカの iGDP 規模.....	95
図表 7-2 アフリカ 16 か国の iGDP 指標（2020 年 iGDP 規模順）.....	96

図表 7-3 アフリカ 16 か国の 2020-2050 年の iGDP 年平均成長率.....	96
図表 7-4 アフリカの国別ソフトウェア開発者数(2021 年ソフトウェア開発者数順)	98
図表 7-5 アフリカのソフトウェア開発者のスキル取得方法	99
図表 7-6 アフリカ主要国 16 か国の開発言語使用率	99
図表 7-7 アフリカの IT 関連大学ランキング及びコーディング・コンテストの平均点	100
図表 7-8 アフリカ主要 16 か国のソフトウェア開発者経験年数別の年収	101
図表 7-9 アフリカ 17 か国のソフトウェア開発者の平均月収(ユーロ)	101
図表 7-10 南アフリカの基礎的経済指標	103
図表 7-11 南アフリカの ICT 産業予測	103
図表 7-12 南アフリカのソフトウェア開発者概要(2020 年)	104
図表 7-13 南アフリカのソフトウェア開発者の就業分野	106
図表 7-14 南アフリカの職種別ソフトウェア開発者比率	106
図表 7-15 南アフリカのソフトウェア開発者の他国への転勤に関する興味	107
図表 7-16 南アフリカの主要なコーディングブートキャンプ	108
図表 7-17 南アフリカのソフトウェア開発者が最も活用する開発言語	109
図表 7-18 南アフリカのソフトウェア開発者が最も活用するフレームワーク	110
図表 7-19 南アフリカの IT 分野の職種別給与水準(2021 年の年収)	111
図表 7-20 中南米諸国の 2022~2023 の GDP 成長率予測	113
図表 7-21 ラテンアメリカ国別 ICT 産業の規模	114
図表 7-22 主要ラテンアメリカの ICT 市場規模(%)	114
図表 7-23 将来のスキルカテゴリー	116
図表 7-24 主要スキルカテゴリーの職業と選考分野(WEF からコンソーシアム作成)	116
図表 7-25 ラテンアメリカの IT 人材スキル状況①	117
図表 7-26 ラテンアメリカの IT 人材スキル状況②	118
図表 7-27 ラテンアメリカの IT 関連大学ランキング及びコーディング・コンテストの平均点	119
図表 7-28 世界の地域別平均給与	120
図表 7-29 IT 業の職種別平均給与	120
図表 7-30 ブラジルの基礎的経済指標	121
図表 7-31 ブラジル国 IT 市場規模(2020 年/単位:百万米ドル)	121
図表 7-32 ソフトウェア開発・サービス企業の地域別シェア	122
図表 7-33 ブラジルのハードウェア市場規模推移(単位:台)	123
図表 7-34 ブラジルのエンジニアリングとコンピューター・サイエンス学位の推移(2012-2017)	123
図表 7-35 世界のソフトウェアのアウトソーシングランキング	124
図表 7-36 今後 5 年間の IT 人材の需要予測	125
図表 7-37 ブラジルの最も一般的な開発言語	125

図表 7-38 ブラジルの最も一般的なデータベース.....	126
図表 7-39 ブラジルの ICT と通信の給与(2021 年).....	127
図表 7-40 ブラジルの IT 職種別給与(2019-2020 年)	127
図表 7-41 調査地域・国の IT 市場・IT 人材概要まとめ.....	128
図表 7-42 コーディング・コンテスト平均点上位 10 か国のソフトウェア開発者数.....	130
図表 7-43 事業対象地域・国(一部)の IT 人材獲得に向けた民間企業の取り組み一覧..	130
図表 7-44 海外 IT 人材の雇用における取り組みチェックポイント.....	133
図表 8-1 海外 IT 人材活用状況アンケート内容.....	134
図表 8-2 海外 IT 人材活用状況アンケート実施における主な活動・日程.....	137
図表 8-3 回答企業の業種.....	138
図表 8-4 回答企業の社員規模.....	138
図表 8-5 「現在御社では外国籍 IT エンジニアの活用はございますか」の回答.....	139
図表 8-6 「どちらの地域の方を受け入れていますか？」の回答.....	139
図表 8-7 「どちらの国籍の方を受け入れていますか？」の回答.....	140
図表 8-8 「海外 IT 人材の活用を検討するに至った理由を教えてください」の回答.....	140
図表 8-9 「海外 IT 人材の採用相手国を選定する際のポイントはなんですか？」の回答....	141
図表 8-10 「海外 IT 人材の活用をする上で、課題に感じていることはありますか？」の回答	141
図表 8-11 「海外 IT 人材を何名受け入れていますか？」の回答.....	142
図表 8-12 「受け入れている方の職種を教えてください」の回答.....	142
図表 8-13 「今後海外 IT エンジニアを受け入れられる可能性はございますか？」の回答..	143
図表 8-14 「どのような職種で受け入れをご検討ですか？」の回答.....	144
図表 8-15 「どちらの国籍の方の受け入れニーズがございますか？」の回答.....	144
図表 8-16 「どちらの国籍の方の受け入れニーズがございますか？」の回答.....	145
図表 8-17 受け入れエリア(日本、海外、第三国)に関する回答.....	145

第1章 事業概要

1. 事業の背景・目的

デジタル社会の発展に伴い、世界的に IT 人材の獲得競争が激化している関係で、日本においても、IT 人材を多く雇用している中国やベトナムの件数高騰などにより優秀な人材を確保することが困難となっている。デジタル時代に対応し、国際競争力を維持していくためには、アフリカやラテンアメリカなど、これまで日本企業が主要なターゲットとしてこなかった地域にも目を向け、IT 人材獲得先の多様化を進めていく必要がある。

本事業では、アフリカ及びラテンアメリカ(以下、「事業対象地域」という。)を対象に、コーディング・コンテストを通じて、日本企業が IT 開発を行うために即戦力となる現地人材の発掘、育成を行った。期待される効果として、現地の IT 人材の育成を通じ、日本企業による事業対象地域への進出や現地でのビジネス活動を円滑に行うための事業環境の整備を目指すものである。

2. 事業内容

事業目的を達成するため、事業対象地域に在住する IT スキルを有する学生等を対象に、コーディング・コンテスト及び人材育成を実施。具体的には、経済産業省との協議のうえで、以下のとおり実施した。

- (1) オンラインによるコーディング・コンテストの実施
- (2) 日本または第三国におけるインターンシップ／受け入れ研修の実施
- (3) オンラインによる事前研修・事後研修
- (4) インターン／受け入れ研修参加者への成果確認テストの実施
- (5) 成果報告会の実施
- (6) 成果報告書の取りまとめ
- (7) 事業対象地域の IT 市場・IT 人材に係る調査
- (8) 日系企業へのヒアリング調査

3. 事業対象地域

前述した目的に基づき、日本企業のニーズや、優秀な学生の参加が見込める教育機関の存在などを確認しつつ、経済産業省との協議の上、事業対象地域となる 8 か国を決定した。事業対象地域に対しては、コーディング・コンテストの受験者獲得に向けた個別の働きかけ(訪問、Web 面談、メール、電話等)を行った。一方で、事業対象地域以外の国からも、可能な限りの集客を実施した結果、多くの受験が得られた。

事業対象地域

アフリカ:エジプト、ケニア、ナイジェリア、南アフリカ共和国、ルワンダ

ラテンアメリカ:コロンビア、ブラジル、メキシコ

その他の参加国

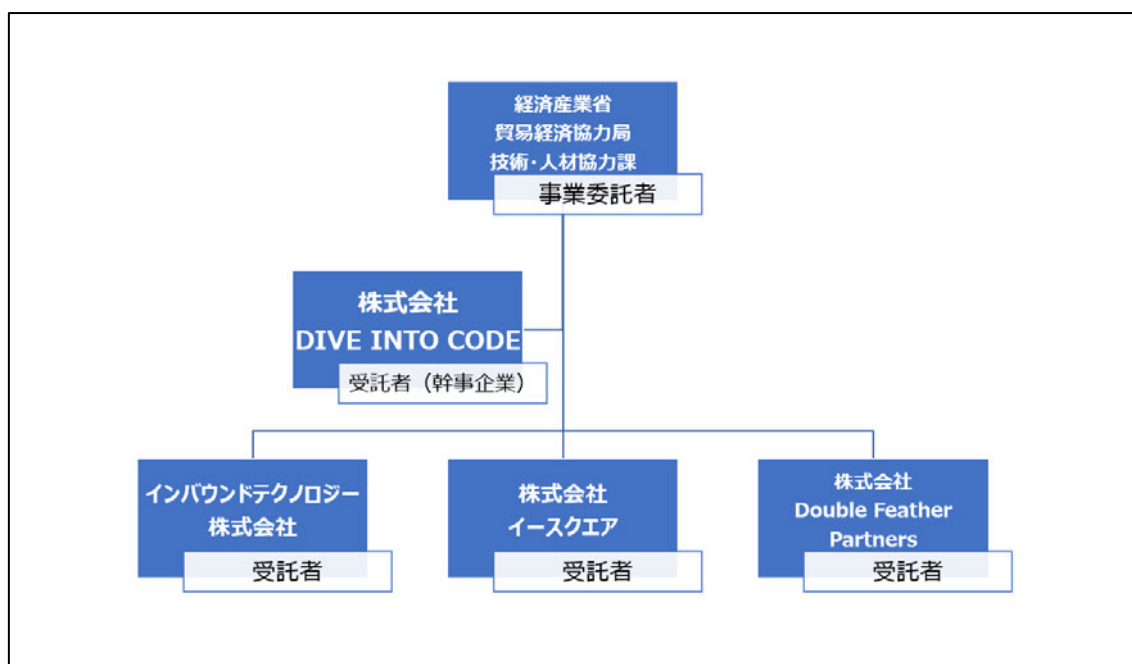
アフリカ:エチオピア、モロッコ、ベナン共和国、カメルーン、セネガル、ソマリア、ガーナ、ボツワナ、ブルキナファソ、ブルンジ、コートジボワール、ジブチ、コンゴ民主共和国、エスワティニ、レソト、マダガスカル、マラウイ、マリ、モーリシャス、ナミビア、ニジェール、スーダン、タンザニア、チャド、トーゴ、チュニジア、ウガンダ、ザンビア、ジンバブエ

ラテンアメリカ:アルゼンチン、ボリビア、チリ、コスタリカ、キューバ、エクアドル、エルサルバドル、ニカラグア、パラグアイ、ペルー、ベネズエラ

4. 実施体制

本事業の実施体制は、下図のとおり。

図表 1-1 本事業の実施体制



本事業では、経済産業省が事業委託者となり、株式会社 DIVE INTO CODE を幹事企業としたコンソーシアムが受託者となる。コンソーシアムは幹事企業に加え、インバウンドテクノロジー株式会社、株式会社イースクエア、株式会社 Double Feather Partners の計 4 社である。

5. 本報告書の構成

成果報告書は、第 1 章に事業概要、第 2 章から第 6 章までに主たる事業であるコーディング・コンテスト、インターンシップ、事前・事後研修、成果報告会についての報告を記した。第 7 章、第 8 章には事業対象地域の IT に係る市場と人材および日本企業の現状把握のため、独自調査の上、その調査結果を記した。

第2章 オンラインによるコーディング・コンテストの実施

1. 実施概要

事業対象地域の高等教育機関の学生および卒業生を対象に、オンラインによるコーディング・コンテストを実施した。日時は各事業対象国の2022年9月17日の0時から18日の23時59分までの丸2日間で、その時間内に特設サイトから各応募者1回受験出来ることとした。参加者は事業対象地域の高等教育機関への訪問、メールやSNS、Web説明会などオンラインによる呼びかけにより、アフリカ・ラテンアメリカ各対象地域に1,000名程度の応募を目標とし募集した。

異なる地域で同一の内容でのテストを公正に実施するため、試験開始時間を地域の時差に合わせて設定し、どの受験者に対しても48時間以内に受けられる環境を整備した。また、コーディング・コンテストの問題に対し回答された入力内容(コード)は途中履歴も閲覧可能とし、明らかに悪質な行為(コピー&ペースト等)を把握できるように留意した。

1.1. 目的

本業務は、①優秀なIT人材を特定し、その上位者をインターン/受け入れ研修参加者として、②事業対象地域や教育機関毎の平均的なIT人材のスキルを把握することで、今後、日本企業が進出先や外国人IT人材を獲得する際の参考となる情報を取得すること、が目的である。

1.2. 実施内容

事業対象地域においては、個別の訪問、電話会議、メール送付などにより積極的に集客を行った。また、優秀なインターン候補生を多く獲得するため、コーディング・コンテストにはなるべく多くの受験者を募ることとし、事業対象地域以外に対しても、メールによる連絡、ウェブサイトやSNS等による集客を実施した。

1.2.1. 主な活動内容・日程

主な活動内容・日程は以下のとおり。

図表 2-1 主な活動内容・日程

主な活動	実施日	実施概要
コーディング・コンテスト参加者募集	2022年7月28日-9月14日	・候補大学のリスティング・レター送付・Web会議 ・学生集客用のLP・チラシ作成 ・候補大学への訪問
コーディング・コンテスト実施	2022年9月17-18日	・問題の選定 ・受験者への案内 ・受験者の問い合わせ対応 ・受験結果の集計・分析

以下から、各活動内容の詳細を記載する。

2. コーディング・コンテスト参加者募集

2.1. 実施方法

本業務では、「候補大学のリスティング・レター送付・WebMTG」「学生集客用のLP・チラシ作成」「候補大学への訪問」により、コーディング・コンテストの参加者の募集を行った。

2.2. 実施内容

各業務の実施内容は以下のとおり。

2.2.1. 候補大学のリスティング・レター送付・Web 会議

候補大学は、世界の研究機関の国際ランキングを発表している SCImago Institutions Rankings (SIR)¹や EduRank²によるデータを参考に、コンソーシアム内および経済産業省との協議の上、以下の機関を選定した。一部、事業対象地域以外の大学も含まれる。

図表 2-2 対象地域の候補大学

教育機関名	エリア	国
Cairo University		エジプト
Mansoura University		
Zagazig University		
National Research Centre		
Suez Canal University		
Minia University		
Alexandria University		
Egypt-Japan University of Science and Technology		
Menoufia University		
University of Nairobi		ケニア
Kenyatta University		
Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology (JKUAT)		
Strathmore University		
Strathmore University		
United States International University Africa (USIU)		
Dedan Kimathi University of Technology		
Afe Babalola University		ナイジェリア
Federal University of Agriculture, Abeokuta		
Obafemi Awolowo University		
Covenant University		
Landmark University		
University of Abuja		
University of Pretoria		
Stellenbosch University		
University of Cape Town		
University of Johannesburg		
University of Witwatersrand		
University of South Africa(UNISA)		

¹ Scimago Institutions Rankings, アフリカの Computer science 学部大学別ランキング 2022 年. <https://www.scimagoir.com/rankings.php?country=Africa&area=1700>

² EduRank, アフリカの Computer science 学部大学別ランキング. <https://edurank.org/cs/af/>

Silicon Cape	アフリカ	南アフリカ
Centre for High Performance Computing (CHPC)		
Cape Peninsula University of Technology (CPUT)		
Tshwane University of Technology (TUT)		
Department of Science and Innovation(DSI)		
mLab		
CiTi		
Code College		
CODE 4 CT		
Codespace		
Project CodeX		
School of IT		
WeThinkCode_		
HyperionDev		
Umuzi Academy		
Carnegie Mellon University Africa		ルワンダ
University of Rwanda		
IPRC TUMBA		
AUCA		
Akilah Davis college		
African Leadership University		
IPRC-Kigali		
University of Kigali		
Rwanda ICT Chamber Community		
Rwanda Coding Academy		
African Institute for Mathematical Science (AIMS)		南アフリカ、ルワンダ、セネガル、ガーナ、カメルーン
Makerere University of Uganda		ウガンダ
Institute for Training and Research in Computer Science (IFRI)		ベナン
National Higher Institute of Industrial Techniques (INSTI)		
Pontificia Universidad Javeriana	ラテンアメリカ	コロンビア
Universidad de Antioquia		
Universidad de Antioquia		
University of Los Andes		
Universidad Nacional de Colombia		
Universidade de São Paulo (USP)		ブラジル
Universidade Federal de Minas Gerais		
Universidade Estadual de Campinas		
Universidade Federal do Rio Grande do Sul		
Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho(UNESP)		
Universidade Federal do Rio de Janeiro(UFRJ)		
Universidade Federal de Pernambuco(UFPE)		
Federal University of Paraná		
Universidade de Brasília(UnB)		
Universidade Federal de Santa Catarina(UFSC)		
Federal University of ABC, Campus Santo André		
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais		
Universidad Nacional Autónoma de México		
Universidad de Monterrey		
Instituto Tecnológico de Monterrey		
Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM)		
Tecnológico Nacional de México (TecNM)		

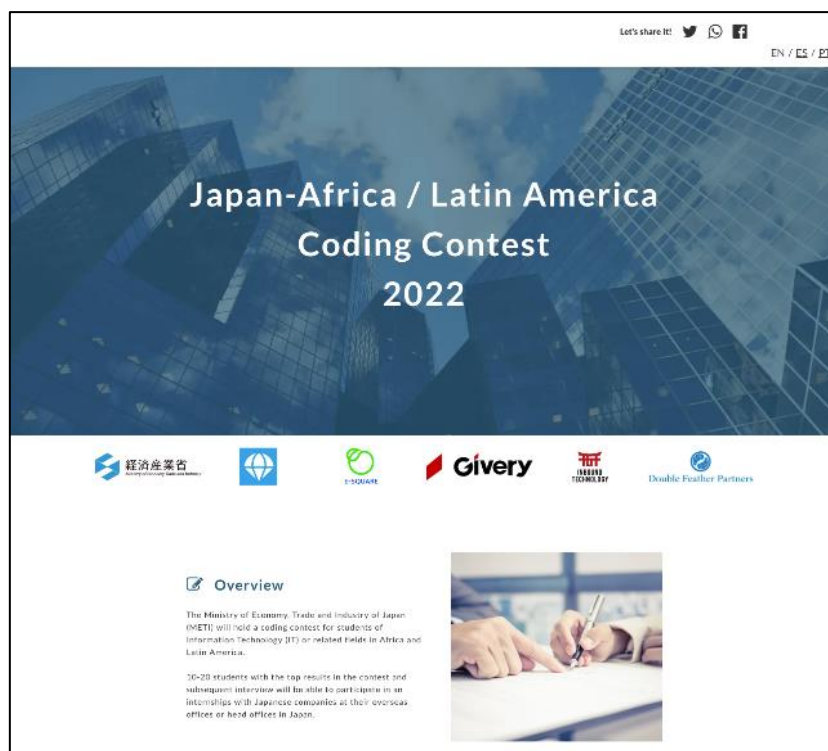
María del Consuelo Cabello Pinales (UDEM)		メキシコ
Universidad de Guanajuato		
Universidad Politécnica de Juventino Rosas		
Universidad Anahuac		
Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)		
University of Guadalajara(UdeG)		
International University of La Rioja(UNIR)		メキシコ、コロンビア、エクアドル
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey		メキシコ、コロンビア、エクアドル
Universidad Autonoma de Asunción (UAA)		
Universidad Católica (UC)		パラグアイ

選定した候補大学の IT 関連学部教授に対し、レターをメール送信した。返答があった大学には、Web 会議による事業の説明および学生集客への協力を依頼した。なお、後述する訪問大学については、渡航時のヒアリング協力を依頼した。

2.2.2. 学生集客用の LP・チラシ作成

学生集客ツールとして、ランディングページ(LP)とチラシを作成した。LP は、コーディング・コンテストの内容説明および参加登録をサイト内で行えるようにし、チラシは同様の説明と LP の URL・QR コードを記載した。チラシは全て英語のみの言語対応だったが、LP はサイト内で英語、スペイン語、ポルトガル語に切り替えが出来るようにした。

図表 2-3 学生集客用のランディングページ





After the contest

In Japan, the demand for IT personnel is growing as digitalization progresses.

However, with its declining birthrate and aging population, it is expected to become more and more difficult for Japan to meet this demand.

Accordingly, Japan is increasingly looking to acquire human resources from Africa and Latin America, which are producing large numbers of highly skilled IT personnel.

By providing training to talented young engineers from these regions, we hope to further raise the level of Japan's human resource base, providing mutual benefit to both the recipient countries and the Japanese industries with which we will collaborate going forward.

Japan has a thriving manufacturing industry, including its world famous automobile industry, and next-generation technologies such as AI and robotics are also being actively developed.

We hope to see more African and Latin American students take advantage of opportunities in Japan and share in the future of its innovation.

Screening Process

Through the following screening process, METI will finalize a list of 10-20 selected students to take part in the internship program.

First, METI will pre-select 30-40 students with the top results from the coding contest based on their coding skills and speed.

Pre-selected students shall provide METI with their CVs and two recommendation letters as reference for participating Japanese companies.

Pre-selected students will receive a list of participating Japanese companies and may request an internship at the company of their choice. Japanese companies will interview students to determine the best matches.

Schedule

September 17th (0:00) - 18th (23:59), 2022	Coding Contests
October 2022	Internship interviews with participating companies
October-November 2022	Pre-training
January 10th-February 3rd, 2023	Internship
February 2023	Follow-up training
March 8th, 2023	IT event

※The above screening process and schedule are subject to change.

FAQ



Q Who is eligible to participate in the coding contest?

A Undergraduate and graduate level students, technical and vocational education and training (TVET) students, and alumni who have completed any of these programs.



Q What coding languages may be used for the exam?

A Participants may choose any of the following coding languages to answer exam questions.

JavaScript (Browsers) / IncoScript (Node.js) / Java / C++ / C# / C / Python 3 / Python 2 / GD / HTML5 / SQL / Ruby / PHP / CSS / Haskell / Kotlin / Swift / GoLang / Perl / Scala / Rust / TypeScript



Q Will any expenses be covered during the internship?

A

- Round-trip air ticket to Japan.
- Housing accommodations during the internship.
- JPY 100,000 (about 720 / USD 500) for food and entertainment expenses during the internship.
- Communication and transportation expenses during the internship.



Q Will any other support be provided during the internship?

A Interns will have 24/7 access to a staff person during the internship.



Q Is it possible to receive the coding test results?

A Coding test results will not be shared with test takers. Moreover, test takers with the top scores will be contacted by September 28th (Japan Standard Time).

In addition, please note that since this program is targeted at applicants from Africa and Latin America, we may not be able to contact other applicants, even if they are among the top scores.



Q What is the process for taking the coding test?

A After completing the coding contest application form, you will receive an email before the test. You can take the coding test by following the instructions in the email.

The time at which the email with instructions will be sent will depend on your response to "country of residence" in the coding contest application form.

Residents of African countries will receive the email at 20:30 GMT on September 16th.

Residents of Latin American and other countries will receive the email at 02:30 GMT on September 17th.

For African and Latin American countries, please finish your test by September 18th, 23:59 (local time).

For all other countries, please finish your test by September 18th, 23:59 (local time GMT+3) (Please be careful to take into account the time difference between your time zone and Brazil).

Please note that the time indicated above (23:59 on September 18th) is the time the system will close. In order to complete the test by this time, you will need to start the test well in advance (The test will take 2-4 hours, depending on which questions you choose to answer, i.e. required and optional questions, or required questions only).

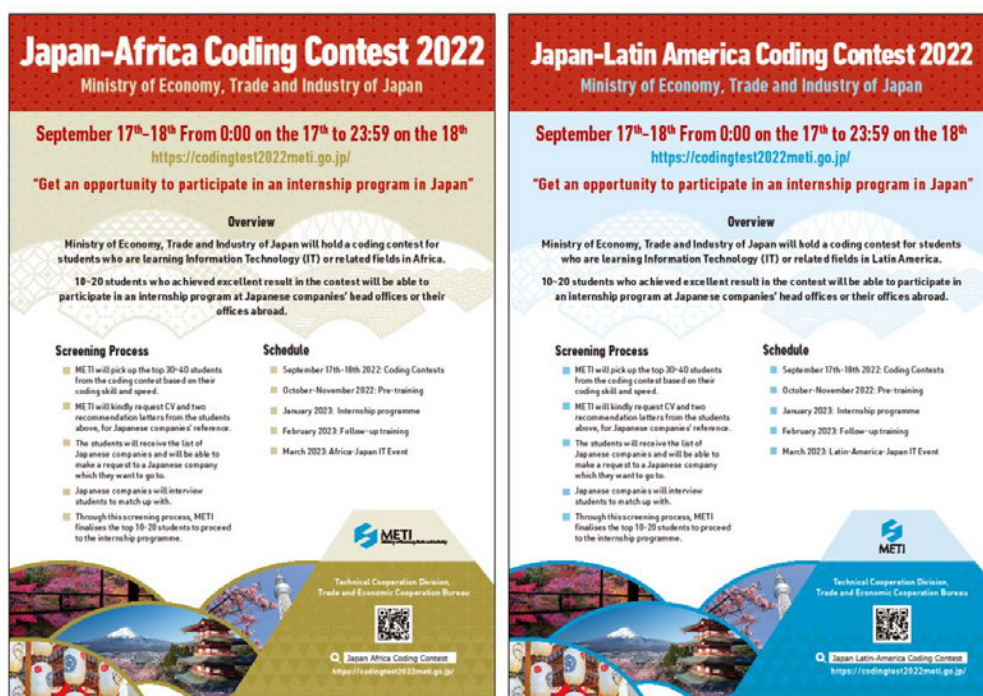
Help with the test system can be found here.

(<https://help.nccn-cs.com/faq/faq-test-system/10031024en-application/>)

Contact us

Please enter your message here

図表 2-4 学生集客用のチラシ



2.2.3. 候補大学への訪問

現地訪問は、アフリカ・ラテンアメリカから各 1,000 名以上の参加登録を達成することを目的として実施した。日系企業の進出状況や、優秀とされる教育機関数、政府による IT 政策の発展度合いなどを踏まえ、ルワンダ、南アフリカ、メキシコ、ブラジルに渡航し、現地教育機関への訪問、政府関係機関・国際機関等へのヒアリングを行った。教育機関に対しては、事業内容の説明、参加者募集の協力依頼を実施するとともに、各教育機関の IT 教育の内容や卒業生の進路について、ヒアリングを実施した。現地政府機関・国際機関等との間では、現地における IT 人材育成施策や現地の IT 市場について意見交換を実施した。

図表 2-5 渡航国別訪問教育機関

日程	訪問エリア	訪問国	訪問機関
2022年8月3-4日	アフリカ	ルワンダ	University of Kigali
			African Leadership University
			Akilah Davis college
			Carnegie Mellon University Africa
			University of Rwanda
			Adventist University of Central Africa
			IPRC Kigali
			AIMS Rwanda
2022年8月8-12日	南アフリカ	南アフリカ	AIMS South Africa
			University of Stellenbosch
			University of Cape Town
			University of Witwatersrand
			University of Johannesburg
			Tshwane University of Technology
			University of Pretoria
			University of South Africa

2022年8月2-5日	ラテンアメリカ	メキシコ	Instituto Tecnológico Autónomo de México
			Universidad de Monterrey
			Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
			Universidad Anahuac
			Universidad Autónoma Metropolitana
2022年8月8-12日		ブラジル	Universidad de Guadalajara(現地からWeb会議)
Federal Center for Technological Education of Minas Gerais			
Universidade Federal de Minas Gerais			
Federal University of ABC, Campus Santo André			
Universidade de São Paulo			
		Universidade Federal do Paraná(現地からWeb会議)	
		Universidade Federal do Rio de Janeiro(現地からWeb会議)	
		Universidade de Brasília(現地からWeb会議)	

上記以外に、Web 会議を通じて面談をした教育機関は以下のとおり。

図表 2-6 Web 会議を実施した教育機関

エリア	国	Web会議実施機関
アフリカ	ケニア	Kenyatta University
		Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology
		Strathmore University
	エジプト	Menoufia University
ラテンアメリカ	コロンビア	Pontificia Universidad Javeriana
		Universidad de los Andes
	ニカラグア	Universidad Centroamericana

各教育機関概要と、Web 会議含む面談時に得られた情報は以下のとおり。

ルワンダ

・University of Kigali

2013 年 10 月に開校した大学。同大学では、キガリとムサンゼの 2 つのキャンパスを拠点に、会計、経済、金融、経営、マーケティング、行政、調達、法律、教育、情報技術など、様々な学部課程と大学院課程を提供している。IT 教育については、2019 年に創設された Schools of Computing and Information Technology がある。実務経験プログラムや研究室にて、実践的な学習を提供し、実社会で必要となるスキルと知識を身につけて卒業することが可能である。また、産業界と密接に協力し、卒業生が各分野でリーダーとなれるようなカリキュラムや体制を整えている。多くの学生が、卒業を迎える前に就職を決めている。

・African Leadership University

2017 年に開校した大学。同大学は、キガリの新しいイノベーションシティにキャンパスを持つ。IT 教育については、コンピューター・サイエンスとソフトウェアエンジニアリング学部があり、3 年生からは実践的な技術を身につけるためのカリキュラムを提供している。

・Akilah Davis college

2009 年に女性にフォーカスした教育機関として開校。2020 年からは男女共学となり、IT 教育につ

いては、情報システム学部にて、Java、Python、PHP、HTML、CSS、JavaScript などの複数の言語を教えている。

・Carnegie Mellon University Africa

2011 年にルワンダ政府の招待によりアフリカ唯一のカーネギーメロン大学校として開校。ICT 教育に特化したプログラムとなっており、学位は修士課程からで、電気・コンピュータ工学、情報科学、工学人工知能の 3 分野に分かれている。最初の 16-20 ヶ月では、データサイエンス、サイバーセキュリティ、ソフトウェアエンジニアリングを中心に学習する。また、企業でのインターンシップを通じて、約 900 時間の産業界での実務を経験するため、実践的な技術を学ぶことが出来る。優秀な学生が、Microsoft や IBM へ就職した実績がある。同大学は毎年ジョブフェアを開催しており、同大学生を雇いたい企業が参加している。

・University of Rwanda

2013 年に開校した大学。同大学は、6 つの独立した自治権を持つカレッジがあり、IT 教育については、College of Science and Technology (CST)にて、情報通信工学部にコンピュータ工学科、情報工学科、情報システム学科、コンピューター・サイエンス学科の 4 学科を教えている。面談時の学生総数は 120 名、修士は 60 名であった。

・Adventist University of Central Africa

1984 年に開校した大学。同大学は、学士課程では情報技術学部にて、情報管理学科、ネットワーク・通信システム学科、ソフトウェアエンジニアリング学科があり、修士課程では、情報技術学部にてビッグデータ解析のプログラムを提供している。また、ネットワーク技術や通信原理、プログラミングやシステム分析・設計といった幅広い分野でのソフトウェア構築手法を教え、公共・民間の産業界や商業界で活躍できる高度な専門家を育成するのに適した環境を提供している。技術面だけでなく、ソフトウェア開発者、情報技術管理者、ネットワーク管理者として必要な、倫理感、セキュリティ意識、プライバシーの問題を理解することも重要視している。

・IPRC Kigali

2008 年に開校した大学。技術系に特化したプログラムを提供しており、機械工学、土木工学、情報通信技術、電気・電子工学、鉱山工学、輸送・物流、一般コース、クリエイティブ・アーツがある。IT 教育については、情報通信技術学部にて、C、Java、C#、Python、PHP などのプログラミング言語を通じて、ウェブ・モバイルのアプリケーション開発やネットワークセキュリティ、データベース管理システム(MySQL、Oracle、Postgresql)を教えている。

・AIMS Rwanda

2016 年に開校した研究・教育機関。AIMS(アフリカ数理科学研究所)は、ルワンダを含め、アフリカ 5

か国にキャンパスを有し、アフリカの優秀な学生を、アフリカ大陸の科学、教育、経済の自立を推進するイノベーターにすることを目的としている。修士課程からのプログラムを提供しており、10 ヶ月の研究メインのプログラムと18 ヶ月の実践型教育プログラムとなっている。IT 教育については、数理科学のカリキュラムの中で、コンピューター・サイエンスとソフトウェアエンジニアリングを教えている。これまでに200名以上の学生が卒業し、そのうちの37%が女性となっている。

南アフリカ

・AIMS South Africa

2003 年に開校。上述したアフリカ数理科学研究所の南アフリカ校である。研究内容は、エンジニアリングに限っていないが、数学の素養があることが重視される。学位・修士号プログラムに加え、専門コースも提供している。IT 教育については、データサイエンスと情報システム、Python プログラミングなどを教えている。AIMS の特徴としては、世界中から集まった教授陣と学生が同じ所に居住していることが挙げられる。そのため、授業後に夜まで議論が盛んに行われたり、特別講師に三週間程度滞在してもらい、講座を開講することもある。また、地域のコミュニティ、産業界が、何を必要としているかを常に考えながら、研究対象を特定している。例えば、サイエンス・フェスティバルに参加し、単に科学者を育てるだけでなく、産業界や政策立案者との交流を図ることで、現地の課題解決に貢献できるような心がけている。

・University of Stellenbosch

1918 年に開校した大学。5 つのキャンパスと10の学部がある。合計で29,000人の学生（100か国からの4,000人の留学生を含む）が在籍しており、国立研究財団（NRF）により、南アフリカで2番目に多い科学者数があると評価された。IT 教育については、コンピューター・サイエンス学部とデータサイエンス学部のコースがある。学生はハッカソンや各種インターンシップ（海外のインターンシップも含む）にも積極的に参加している。学生の進路のうち、海外を目指す者は、英国、オランダ、豪州に行く学生が多い。または、多国籍企業の南アフリカの子会社に就職する者もいる。学生は、真面目で、成長意欲が強い。国内の就職先としては、衛星技術関連、スタートアップ、銀行、コンサルティングなどの人気が高い。

・University of Cape Town

1829 年に開校した大学。南アフリカ共和国最古かつサハラ以南のアフリカ最古の大学である。ケープタウン大学は、数多くの学術機関ランキングにおいて、アフリカの大学でトップクラスの評価を得ている。IT 教育については、コンピューター・サイエンス学部があり、人工知能、情報技術、ゲーム、ICT 開発、ヒューマンコンピューターインタラクション³、コンピューターネットワークなどの分野がある。コンピューター・サイエンス学部には、40-50名のスタッフがあり、学生は1,000名程度。150人のPhD学生

³ ヒューマンコンピューターインタラクションとは、計算機技術の設計や利用方法について研究をし、特に人間と計算機とのインタフェースについて着目した学問領域、研究分野の1つである。

を抱えている。ケープタウン大のコンピューター・サイエンス学部は、世界大学ランキングでもアフリカ地域で 1 位にランキングされるなど、知名度が高い。優秀な学生の就職先としては、Amazon などのグローバル企業、Fintech を中心としたスタートアップが多い。金融機関などの大企業よりも、新しいことに挑戦できるスタートアップ系を好む傾向にある。グローバル企業への就職に積極的な学生が多い一方で、住環境の良さからケープタウンに留まりたいと考える学生も多い。Amazon、Google、Facebook 等のグローバル企業はインターンシップやジョブフェアを積極的に行っている。また、半年に一度、学生団体が主催するインターンシップフェアにおいても、多くの企業が参加をしている。

・University of Witwatersrand

1896 年に開校した大学。現在も運営されている大学としては南アフリカで 3 番目に古い大学で、約 40,000 人の学生が在籍している。世界大学学術ランキング(ARWU)、世界大学ランキングセンター(CWUR)などの大学評価機関により、アフリカでトップの大学と評価された経験がある。IT 教育については、コンピュータ科学・応用数学学部にて、ビッグデータ解析、データサイエンス、ロボティクス、eScience、eResearch などのプログラムを提供している。学部は 3 年間で、4 年目は働きながら履修することを想定している。オナーズ・ディグリー⁴があり、更に研究を続けたい場合は、修士課程、博士課程も設置されている。白人、黒人、アジア人など様々な人種の学生が通っている。就職関連では、デロイト、PwC などのコンサルや IBM やマイクロソフトなどの IT 企業をはじめ、大企業に就職する学生が多い。ヨハネスブルグには大企業が多いため、需要もそれなりにあり、多くが地元の企業に就職する。地場の IT 企業としては、GIJIMA⁵が有名。受け入れ企業からのヴィッツ大学卒業生の評判はよく、多くの企業がリクルーティングに来る。その中には、欧米の多国籍企業も含まれる。

・University of Johannesburg

2005 年にエンジニアリング、科学、商学、経済学分野の大学が合併してできた総合大学。在籍学生 50,000 人以上と、南アフリカ最大級の学生数を誇る他、経済的に貧しいエリアからの学生も積極的に受け入れているのが特徴。IT 教育については、コンピューター・サイエンスと情報学、人工知能、サイバーセキュリティなど幅広いコースを提供している。The Academy of Computer Science and Software Engineering では、IT に関して、学士とオナーズ、修士課程、博士課程の学位が得られ、このような体系的な学位が得られるのは南半球でヨハネスブルグ大学が初めてである。3 年次には、授業の課題として、ソフトウェア開発を課しており、産業界で実際に使える技術かどうかをテストする。企業がスポンサーとなり実施されているプログラムもある。インターンシップとは性質が異なり、学生は必ずしも、相手方企業への就職は求められないが、企業にとっては、優秀な学生をリクルーティングする機会の一つと位置づけられている。こうした取り組みは、産業界と大学側の人材のミスマッチを防ぐとともに、産業界が必要とする研究を大学側が提供する意味においても、非常に有意義であると捉えられている。

⁴ オナーズ・ディグリーとは、優等学位のことで、優秀な成績を持つ者が取得できる学位である。

⁵ 1995 年に設立された、南アフリカの情報通信技術企業。

・Tshwane University of Technology

2003 年に開校した大学。8 つのキャンパスを持つ。IT 教育については、ICT 学部にて、コンピューター・サイエンス、コンピューターシステムエンジニアリング、情報学、情報技術のコースを提供している。なお、ICT 学科を持っているアフリカで唯一の大学である。コンピューター・サイエンス学部では、2 つの専攻があり、一つがコンピューター・サイエンス、もう一つがマルチメディアである。中でもコンピューター・サイエンスが大きな比重を占める。およそ、4,000 人の学生がコンピューター・サイエンスを学んでおり、アフリカ大陸のコンピューター・サイエンス学部の中では最大である。1 年生だけで 700 人が在籍。

多くのディスアドバンテージ・エリア(経済的に貧しい地域)からも学生を受け入れており、そうした学生は奨学金をもらっていることが多い。学士課程では、3 年次に実践的な技術を学ぶ目的の 6 か月のインターンシップを実施している。卒業前には、学生は自分の研究内容を大学に対して発表することになっている。この発表会には企業も参加し、学生と対話をしたり、就職にまつわる交渉をすることもある。

・University of Pretoria

1908 年に開校した大学。9 つの学部とビジネススクール(MBA)で構成されている。IT 教育については、コンピューター・サイエンス学部にて、主に情報セキュリティ、プログラミングを教えている。近年は、サイバーセキュリティ、フォレンジック⁶、人工知能等の高度な IT 技術分野も教えている。プロジェクトデイと呼ばれる、例年 10 月に実施されるイベントでは、学生の研究成果などを確認することができ、企業にとっては採用の機会となっている。

・University of South Africa

1873 年に開校した大学。1946 年には、世界で初めて通信教育のみを行う公立大学となった歴史がある。IT 教育については、コンピューター・サイエンスとインフォメーションシステムの 2 つの学部があり、プログラミング、ビジネスアナリスト、ソフトウェア開発、AI、データアナリシス、アカウンティングなどの分野を教えている。ソフトウェア工学センター(CENSE)では、専門的な短期学習プログラムを数多く提供している。就職関連では、外国企業からの採用活動は、SAP⁷が学生に対して仕事を提供するという機会はあったが、盛んに入ってきていない状況である。

ケニア

・Kenyatta University

1985 年に開校した大学。同大学は、12 のキャンパスがあり、学士号、修士号、博士号課程を提供している。IT 教育については、ネットワークング、プログラミング、AI、E コマース、ソフトウェア開発分野

⁶ フォレンジック(forensic)とは、犯罪捜査や内部統制、情報漏えい対策として利用される技術で、コンピュータ・ネットワーク・外部メモリなどから情報を収集・解析する。

⁷ ドイツ中西部バーデン＝ヴュルテンベルク州にあるヴァルドルフに本社を置くヨーロッパ最大級のソフトウェア会社である。

を中心に教えており、面談時の IT 関連学生は約 150 人在籍していた。

・Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology

1981 年に日本政府の支援を受け、ケニア政府が中等教育機関として設立した後、1994 年に大学として開校した。IT 教育については、情報工学部があり、コンピューター学科にてプログラミング開発を教えている。同学科では、ハッカソンやプログラミングコンテストが頻繁に開催されている。また特別クラスとして、ロケット、電気自動車なども教えている。就職関連では、イギリスやドバイで就職する方もおり、最先端技術系の企業を好む傾向にあるとのことだった。

・Strathmore University

1961 年に開校した大学。同大学は、学士、修士、博士課程すべてに IT 系のコースを有し、幅広い開発言語を教えている。2018 年から大学の国際化を目指すことを掲げており、将来的にはインドのような国際的な IT 人材を輩出することを目標としている。

エジプト

・Menoufia University

1976 年に開校した大学。同大学は 4 つの学部（農学部、工学部、教育学部、電子工学部）からスタートし、その後、多くの関連大学を設立し、約 80,000 人の学生と 3,000 人の教員を擁する大学となった。IT 教育については、コンピューター・情報学部があり、プログラミング、AI、IoT、データサイエンス等を教えている。就職関連では、優秀な学生は HUAWEI、Microsoft、Google、IBM 等のグローバル企業に就職している。

メキシコ

・Instituto Tecnológico Autónomo de México

1946 年に開校した大学。メキシコのシンクタンクの 1 つとされ、メキシコ外務省への入学資格は最高ランクである。IT 教育については、コンピューター・サイエンス、メカニカルエンジニアリング（電子機器やモーター等）、コンピュータエンジニアリング（ハードウェアを主に扱う）の 3 つの学部がある。その他、共通の科目としてデータサイエンスコースを保有している。

・Universidad de Monterrey

1969 年に開校した大学。4 つの学士号、46 の修士号、16 の大学院専門分野、37 の医学専門分野と下位専門分野、1 の博士号を提供している。IT 教育については、エンジニアリング・テクノロジー学部にて、コンピューター・サイエンス、ロボティクス、メカトロニクス、バイオメディックス等のコースを教えている。

・Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

1943 年に開校した大学。20 以上のキャンパスがあり、英語とスペイン語ができるバイリンガルが多く在籍している。IT 教育については、10 キャンパスでコンピューター・サイエンスを教えており、ロボティクス、メカトロニクス、基礎工学、コンピューター・サイエンス、デジタルトランスフォーメーション(ビジネスインフォマティクス、データサイエンス、バイオテック、ナノテック)など18の学士課程がある。

・Universidad Anahuac

1964 年に開校した大学。同大学は、2 つのキャンパスがあり、専門知識だけではなく、マネジメント、リーダーシップや考える力を養うクリティカルシンキングを重要視しており、各学部学科でインターシップを実施している。IT 教育については、エンジニアリング・情報技術学科、コンピューター・サイエンス・デジタルビジネス学科などがある。

・Universidad Autónoma Metropolitana

1974 年に開校した大学。同大学は、5 つのキャンパスがあり、各校舎に 3 学部 3 学科が設定されている。IT 教育については、Lerma キャンパスにて、コンピューター・通信工学を教えており、約 200～250 名の生徒が在籍している。

・Universidad de Guadalajara

1792 年に開校した大学。IT 教育については、コンピューター・サイエンス、メカニカルエンジニアリング、コンピュータエンジニアリング、生物工学、統計学、データサイエンスなど多岐にわたる学部があり、エンジニアリング系の教育センター「CUSEA」だけで 20,000 人の学生が在籍する。

ブラジル

・Federal Center for Technological Education of Minas Gerais

1909 年に開校した大学。16 の学部コースを提供しており、全体で約 7,000 人の学生がいる。IT 教育については、コンピューター・サイエンス学部で約 400 人が在籍し、コンピューター・サイエンス、コンピューターネットワーク、システム開発、インターネットコンピューティングなどを教えている。

・Universidade Federal de Minas Gerais

1927 年に開校した大学。ブラジル最大のイノベーションセンターの一つであり、91 の学部コース、90 の大学院プログラム、860 の研究センターを中心に編成されている。IT 教育については、学士課程でコンピューター・サイエンス、情報システム、コンピュータ数学を教えている。

・Federal University of ABC, Campus Santo André

2006 年に開校した大学。教授の 100%が博士号を取得しているブラジルで唯一の連邦大学で、24 の学部プログラムと 29 の大学院プログラムを提供している。IT 教育については、コンピューター・サイエンスの大学院プログラムで修士・博士課程がある。

・Universidade de São Paulo

1934 年に開校した大学。ラテンアメリカ最大の高等教育機関の一つで、183 のコースによって形成され、58,000 人を超える学生が在籍する。IT 教育については、同大学で最大の IT 関連学部としてコンピュータシステム学部があり、コンピューター・サイエンス、コンピュータエンジニアリング、情報システム、数学、応用数学・科学技術計算、統計学、精密科学等のコースがある。

・Universidade Federal do Paraná

1912 年に開校した大学。約 30,000 人の学生が在籍し、IT 教育については、コンピューター・サイエンス(約 450 人)、バイオメディカルサイエンス(約 150 人)、電気工学(在籍数不明)などの学部がある。

・Universidade Federal do Rio de Janeiro

1920 年に開校した大学。過去にスペイン最大の公的研究機関である CSIC⁸にブラジルで最高の大学に位置付けられたこともある。IT 教育については、COPPE Unit from the side of Engineering studies という、エンジニアリング関連の学部を卒業した方を対象に、13 の学習プログラムを提供している。

・Universidade de Brasília

1962 年に開校した大学。IT 教育については、機械工学部と工学部、理学部などが代表的な学部。カリキュラムは、ソフトウェア工学やコンピューター・サイエンスの一般的な内容を提供する。

コロンビア

・Pontificia Universidad Javeriana

1963 年に開校した大学。IT 教育については、工学部の中にシステムエンジニア学科があり、面談時には約 800 人の生徒が在籍していた。電子工学科には約 300 人が在籍する。就職関連では、ハッカソンを実施し、地元企業や IBM、Microsoft などのグローバル企業も参加している。優秀な学生は、アメリカ、カナダ、フランスに就職する。また、アジア圏では韓国企業との連携しており、学生が就職している。

・Universidad de los Andes

1948 年に開校した大学。IT 教育については、コンピューター・システムエンジニアリング学部があり、ソフトウェア開発、AI、情報処理などの分野を教えている。面談当時、同学部には約 1000 人が在籍していた。就職関連では、国際的なコーディング・コンテストへの参加があったり、優秀な学生は、アメリカの企業にリモートで就職したり、コンサル企業、地元のソフトウェア開発企業に就職している。

⁸ Spanish National Research Council の略

ニカラグア

・Universidad Centroamericana

1960 年に開校した大学。同大学は、ニカラグアで最初の私立大学である。IT教育については、コンピューター・サイエンス、システムエンジニアリングのコースを提供しており、面談当時は合わせて約400 名が在籍していた。就職関連では、優秀な学生は、現地の外国企業やヨーロッパ(特にスペイン)に就職するものが多い。

その他、教育機関以外の訪問先は以下のとおり。

ルワンダ

・National Youth Council

首都キガリのニャルゲンゲ郡庁管轄の若者に対してスキルアップや就労の機会を与えるための団体。今回の受験対象者がいる可能性がありアプローチをしたが、即戦力の IT 人材というよりは、事情により教育を受けられなかった方や、低学力の方に対する支援をメインで行っていたため、本団体支援者からの参加は無かった。

南アフリカ

・Department of Science and Innovation (DSI: 科学技術省)

研究とイノベーションを通じて、南アフリカの社会経済開発を促進することを目指す政府機関。高等教育省と科学技術省が合併してできた新しい組織で、同国の経済の未来のために必要なスキルや人材をどのように確保していくかを検討している。特に、デジタル、ビッグデータ、AI、ロボティクスなどの先進技術に関する研究開発と人材育成を進めていくことは重要と考えている。学術機関との共同研究も行っており、省庁が資金を出している。近年は水素、再生可能エネルギー、宇宙なども重点分野としている。また、課題解決型(ミッション・オリエンテッド)の政策に力を入れており、貧困の撲滅や、水不足への対応など気候変動問題への対応も重要な課題と捉えている。本事業の説明を行い、同国の IT 人材の現状のヒアリングや、DSI を通じてアプローチしきれなかった教育機関へのコーディネート・コンテストの参加依頼などを実施した。

・Centre for High Performance Computing (CHPC)

先述した DSI が所管する機関で、南アフリカの産業界や学術界の研究者に大規模な高性能コンピューティング機能と科学プロジェクトの支援サービスを提供している。国家統合サイバーインフラシステム(The National Integrated Cyber Infrastructure System (NICIS))では、科学と産業の発展を、高性能のコンピュータ、高速ネットワーク、国家規模の研究データインフラを通じて支援している。このデータインフラは、グローバルにも、地域レベルにも連結されたシステムであり、同国の研究機関や教育機関に貢献している。ケープタウン本部には、巨大なスーパーコンピュータがあり、国際的なランキン

グも高い(トップ 500 にも選出)。バイオ・インフォーマティクス、4IR、気候変動、インフラ、宇宙など様々な分野で、同機関のシステムが使われている。サイバーセキュリティの人材育成では、同国で 26 の大学に研修を提供するだけでなく、SADC⁹諸国の学生も参加している。

・UNDP South Africa

国連の補助機関で、南アフリカ政府および国民、民間セクター、国連機関、学界、市民社会組織、その他の関係者とともに、貧困、所得格差、失業という 3 つの開発課題に取り組んでいる。Web 会議にて、同機関の Rogers 氏から南アフリカの現状と課題についてヒアリングした。同氏によると、南アフリカは、電力、人種、雇用、教育、治安の問題に加えて、中小企業が育たない環境にあるなど様々な問題を抱えている。特に、インフラ面では電力需給の逼迫が問題となっており、停電も頻繁に発生する。石炭による火力発電に依存しており、アフリカで唯一の原子力発電所も存在する。政府は、再生可能エネルギーへの転換によって、問題を解決したいとしているが、政府の財政状況も厳しく、遅々として進まない状況とのことだった。アパルトヘイト以降、同国政府の政策として、企業が多様な人種の採用を行うこと、一定割合の女性を雇用することを義務づけている(BBBEE 政策¹⁰)。企業の導入状況によって、3 段階にクラス分けされており、最も高いランクに位置づけられた企業は、他の導入状況の芳しくない企業に対しても、多様な人種の雇用が増えるように働きかけることが求められている。また、失業率の高止まりが深刻な状況であり、若年層の失業率は 6 割に達するとの統計もある。ケニア、ボツワナ、タンザニアなどでは、フォーマルセクターで雇用されなかったとしても、インフォーマルセクターが仕事の供給源になっているが、同国では、民間の大企業の影響力が大きいため、小規模ビジネス(インフォーマルセクター)が入り込む余地がない状況。教育面では、高等教育を受けている人口の割合がまだまだ低く(高等学校以上の教育を修了した人の割合は 6 割程度)、格差社会の原因となっているとのことだった。

ブラジル

・Gaia

Universidade Federal de Minas Gerais のペロオリゾンテ技術公園内のインキュベーション施設内にオフィスを構える AI ベンチャー企業。コンピューター・ビジョンを使用した火災検出や最適化アルゴリズム計算ライブラリ等を自社サービスとして有する。オフィスに訪問をして現地の学生の興味関心やキャリア観、就職先や企業のニーズ等をヒアリングした。

2.3. 実施結果

コーディング・コンテストの登録数(申込者数)と受験者数は以下のとおり。

⁹ SADC は、南部アフリカ開発共同体の略称で、南部アフリカ諸国の人々の貧困削減及び生活向上のため、域内の開発、平和・安全保障、経済成長の達成を目的とし、経済統合・共同市場の創設及び紛争解決・予防等に向けた活動を行っている。現在 16 か国が加盟している。

¹⁰ 南アフリカ共和国では、憲法第 9 条に定められた平等権を具体化する政策として、ブラック・エコノミック・エンパワメント政策(Broad-Based Black Economic Empowerment, B-BBEE 政策、通称 BEE 政策)が採られている。

図表 2-7 コーディング・コンテスト実施結果

アフリカ			ラテンアメリカ		
国	受験者数	申込者数	国	受験者数	申込者数
南アフリカ	194	461	チュニジア	10	31
ルワンダ	181	546	コンゴ民主共和国	9	33
ケニア	150	466	マダガスカル	7	12
ナイジェリア	90	266	マラウイ	6	10
エチオピア	88	370	ニジェール	6	20
エジプト	45	129	ブルンジ	4	9
ソマリア	35	43	マリ	4	17
セネガル	31	72	スーダン	4	11
カメルーン	21	44	チャド	3	8
ベナン	20	39	ザンビア	3	15
ガーナ	20	49	ジンバブエ	3	3
タンザニア	19	46	ジブチ	2	17
ウガンダ	19	43	アンゴラ	1	2
モロッコ	18	64	ボツワナ	1	1
ナミビア	17	37	レソト	1	1
コートジボワール	14	32	モーリシャス	1	4
ブルキナファソ	13	48	トーゴ	1	4
エスワティニ	10	43	アフリカ合計	1,051	3,016
			ブラジル	400	908
			メキシコ	154	256
			コロンビア	52	133
			ペルー	9	14
			アルゼンチン	8	15
			ニカラグア	8	13
			ボリビア	7	33
			コスタリカ	5	13
			パラグアイ	5	11
			エルサルバドル	4	13
			チリ	1	1
			キューバ	1	1
			エクアドル	1	2
			パネズエラ	1	2
			ラテンアメリカ合計	656	1,418

目標としていたアフリカ・ラテンアメリカから各 1,000 名以上の登録は達成した。具体的には、アフリカは、3,016 名の登録に対して、約 3 割に当たる 1,051 名の受験があり、ラテンアメリカでは、1,418 名の登録に対して、約 4 割に当たる 656 名の受験があった。登録者に対しては、受験日までに、リマインドメールを 2 回送るなど、実際の受験率が上がるよう働きかけを行ったが、上記のとおり歩留まりとなったため、今後の課題として、いかに受験率を上げていくかについて、検討の余地がある。

アフリカからは、南アフリカ(受験者:194 名¹¹⁾、ルワンダ(181 名¹²⁾、ケニア(150 名¹³⁾、ナイジェリア(90 名¹⁴⁾といったように、事業対象地域から多くの受験者が集まった他、事業対象地域外では、エチオピア(88 名)からも多数の受験があり、熱意の高さが窺えた。¹⁵⁾ラテンアメリカからは、委託事業者からの個別の働きかけに加えて、日本および現地大使館等の協力も得て、事業対象地域では、ブ

¹¹⁾ 南アフリカでは、University of Pretoria、University of Johannesburg、University of Witwatersrand、North West University、Stellenbosch University、University of Cape Town、Belgium Campus ITiversity から、各 10 名以上の受験があった。

¹²⁾ ルワンダでは、University of Rwanda、African Leadership University、Rwanda Coding Academy、Adventist University of Central Africa、IPRC Kigali から、各 10 名以上の受験があった。

¹³⁾ ケニアでは、Strathmore University、Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology (JKUAT)、Dedan Kimathi University of Technology、Kenyatta University から、各 10 名以上の受験があった。

¹⁴⁾ ナイジェリアでは、Obafemi Awolowo University、University of Nigeria、University of Ibadan から、各 10 名以上の受験があった。

¹⁵⁾ Addis Ababa University 及び Addis Ababa Science and Technology University (AASTU)からそれぞれ 20 名を超える受験があった。

ラジル(受験者:400 名¹⁶)、メキシコ(154 名¹⁷)、コロンビア(52 名¹⁸)の登録という結果になった。

3. コーディング・コンテスト実施

前段で記したとおり、獲得したコーディング・コンテスト登録者に対し、2022 年 9 月 17、18 日にコーディング・コンテストを実施した。

3.1. コーディング・コンテストツール「Track Test」の概要

本コンテストでは、海外含む年間 20 万人以上のエンジニア受験者数(国内 No.1)の実績を持つ株式会社ギブリーのコーディング・コンテストツール「Track Test」を活用し、テストを実施した。

図表 2-8 Track Test の概要



本ツールは、「コンピューター・サイエンス」「保守・運用」「ソフトウェア開発」「先端技術」といった異なる 4 つの IT 分野に対応している。また、「知識」「実務力」「プログラミング力」「応用力」等、企業が重視するエンジニアの特性を測る問題を活用して、エンジニアのスキルを評価することが可能となっている。

¹⁶ ブラジルでは、Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)、Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho (UNESP)、Universidade Federal do ABC (UFABC)、Universidade de São Paulo (USP)、Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)、Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais、Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)、Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)、Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)、Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)、Universidade de Pernambuco (UPE)、Federal University of Paraná、Faculdade de Tecnologia (FATEC)、Universidade Federal da Paraíba (UFPB)、Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) から、各 10 名以上の受験があった。

¹⁷ メキシコでは、Technological and Higher Studies Institute of Monterrey、Metropolitan Autonomous University (UAM)、Anahuac University、Universidad de Monterrey (UEM) から、各 10 名以上の受験があった。

¹⁸ コロンビアでは、National university of Colombia、Pontificia Universidad Javeriana から、各 10 名以上の受験があった。

図表 2-9 Track Test の問題作成における特徴

問題 (Challenge) について「多彩なオフィシャルコンテンツ」



「知識」を測る



Quiz - クイズ

IT業界で働く上で必要とされる ITリテラシー、コンピューターサイエンス、数学、インフラ、セキュリティなどの業務知識を、選択形式・穴埋め問題・記述形式にて解答する問題です。

「実務力」を測る



Develop - 実務

指定された言語やソースコードのセット (HTML/CSS/JavaScript/SQL など) の空欄箇所を埋めたり、誤りを修正することで問題の要件を満たす実務問題です。

「プログラミング力」を測る



Algorithm - アルゴリズム

基本的なプログラムの実装能力、データ操作、モニタリング、アルゴリズム実装力を測るため、入力として与えられた値に対し適切な出力ができる問題を、好きなプログラミング言語を選択した上で実装する問題です。

「応用力」を測る



AI - AI チャレンジ

指定された大量のデータをダウンロードしたうえで、機械学習などを用いてデータを分析し、精度の高い評価モデルを実装する問題です。

分野	コンピュータサイエンス		保守・運用	ソフトウェア開発		先端技術
カテゴリ	数学	ネットワーク	インフラストラクチャ	プロダクトマネジメント	Webフロントエンド実装	データサイエンス
	ハードウェア	プログラミング基礎	セキュリティ	Git	API実装	機械学習
	OS (Unix/Linux)	アルゴリズム・モデリング	Quality assurance	データベース	バックエンド・クライアント	

オリジナル「問題」の作成が可能:

自社のスキルに合わせた、独自の「問題」の作成ができます。
すでに社内で使っているプログラミングテストを Track 上に導入することも可能です。

3.2. 実施方法

「2.2.2. 学生集客用の LP・チラシ作成」で記した LP から参加登録されたメールアドレスに対し、申し込み締め切り後の 9 月 14 日以降に、受験に関する案内および Track Test を活用したコーディング・コンテストの受験用 URL を配布した。

受験情報の配布から受験当日に至るまで、本ツール内にチャットボックスを設け、質問やトラブルに対応するため常時対応可能なスタッフを配備し、試験を実施した。

3.3. 実施内容

受験内容は、必須解答問題 2 問と選択問題 3 問の合計 5 問で構成した。問題の概要は以下のとおり。1～3 問目が、アルゴリズムに関する問題であり、2 問目、3 問目と進むに従って難易度が上がっている。4 問目はデータベース (SQL¹⁹)に関する問題、5 問目は API²⁰を用いたサーバサイド、バックエンドに関する問題である。4 問目、5 問目は 1～3 問目と異なる領域を出題することで、受験者の専門性の幅を確認している。なお、国内大手のコーディング・コンテスト会社である AtCoder²¹における難易度のランクづけでは、1 問目が灰色 (レーティング: 400 未満)、2 問目が茶色 (レーティング

¹⁹ SQL は、「Structured Query Language」の略で、データベース (RDBMS) を操作するための言語。データベースにデータを挿入したり、検索したりする際に利用することで、数万・数百万件ものデータを効率的に操作することが可能となる。

²⁰ API は「Application Programming Interface」の略で、ソフトウェア同士が情報をやり取りする際に使用されるインタフェースのこと。

²¹ AtCoder は、プログラミングコンテストを開催する企業で、専門分野に対する知識等は出題せず、ベースとなるアルゴリズムに関する問題を出題している。コンテストは毎週開催され、10,000 人ほどが同時に参加している。

400 以上、800 未満)、3 問目が黄色(レーティング 2,000 以上、2,400 未満)とされている。

図表 2-10 コーディング・コンテストの問題リスト

問題リスト



	No	カテゴリ	難易度	問題名	目安時間	コンテスト時間	配点比率	選択・必須	出題趣旨	問題選定理由	atcoder ランク
問題構成	1	アルゴリズム	初級	String Factory	40	30	1	必須	誰でも解けてほしい	チュートリアルの体裁。ツールに慣れってもらう。	灰色
	2	アルゴリズム	中級	More Green Grass	90	45	3	必須	まともなエンジニアなら解けてほしい	部分点を取りやすい。	茶色
	3	アルゴリズム	上級	Cut The Lumber	150	75	2	選択	専門性を評価する	部分点を取りやすい。アルゴリズム、コンピュータサイエンスの専門性を見る。	黄色
	4	データベース	中級	SQL Challenge	60	45	2	選択	専門性を評価する	データベースの専門性を見る。	-
	5	バックエンド	初級	Invoking the API (Hash)	30	45	2	選択	専門性を評価する	バックエンド、webテクノロジーの専門性を見る。	-

使用言語は以下から受験者が選択可能とした。

図表 2-11 コーディング・コンテストの使用可能言語

C/C++ : C/C++ clang version 13.0.1	Go : Go 1.19.1
C# : dotnet-6.0.400	Scala : scala 2.13.8
Java : openjdk 17.0.4.1	Perl : perl v5.36.0
JavaScript (Node.js) : node v16.17.0	Kotlin : kotlin 1.7.10
Ruby : ruby 3.1.2	Swift : swift 5.6.3
PHP : php 8.1.10	Rust : Rust 1.63
Python2 : python 2.7.18	Typescript : TypeScript 4.8.2
Python3 : python 3.10.8	

制限時間は 240 分とした。問題 1～2 は必須回答。一方で、応用問題である問題 3～5 は、このうち最低 1 つを選択回答する方式とし(複数解答も可能)、解答した問題の中で最も点数の高いものが採用され、問題 1・2 と、問題 3～5 のの中から選択した内、最も点数の高かった問題の合計 3 問、100 点満点で判定を行った。同得点者が多くいる場合、解答時間の速さをスコア化し、得点 + 解答時間の合計スコアで成績上位者を選定した。

3.4. 実施結果

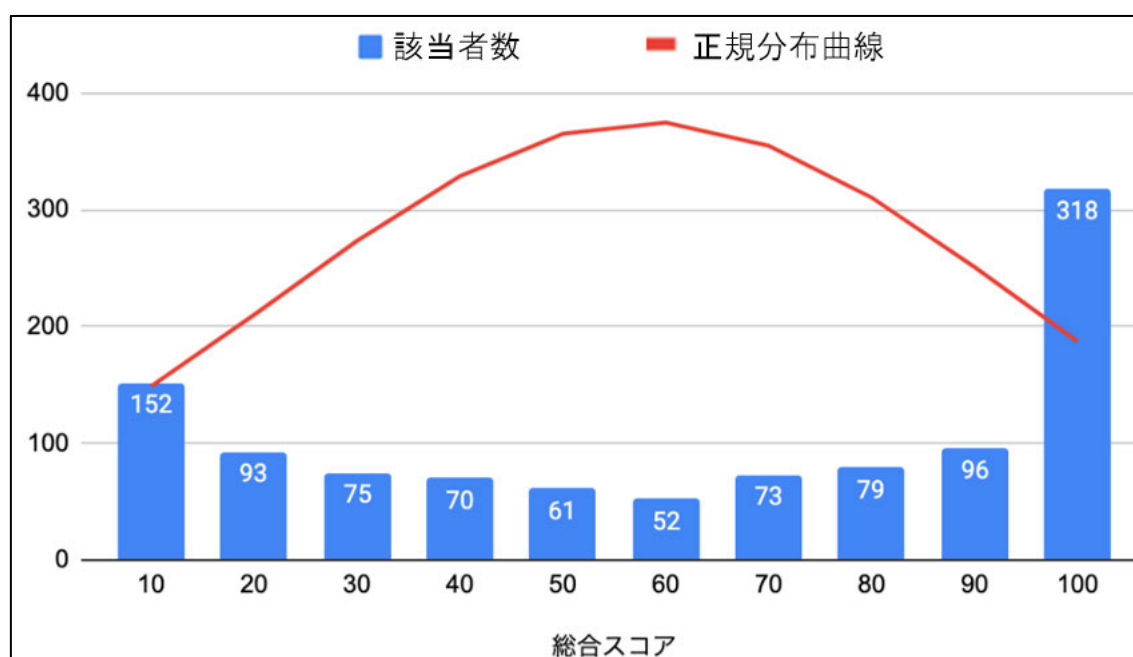
コーディング・コンテストの結果は、事前登録からの受験者数がアフリカは 1,051 名(受験率 34.8%)、ラテンアメリカが 656 名(受験率 46.2%)となった。以下にアフリカ・ラテンアメリカのエリア別、国別、ジ

エンダー別のスコアの標準偏差²²比較、大学別の平均点比較、エリア別の使用開発言語比較を記載する。

3.4.1. エリア別比較結果

アフリカとラテンアメリカの総スコア(0 点該当者を除く²³)を標準偏差による正規分布曲線²⁴で比較した結果では、両エリアともに満点者は一定数いるが、アフリカがラテンアメリカに比べ、低スコア獲得者(1-10 点)が多い傾向にあった。

図表 2-12 全体のコーディング・コンテスト結果・標準偏差²⁵



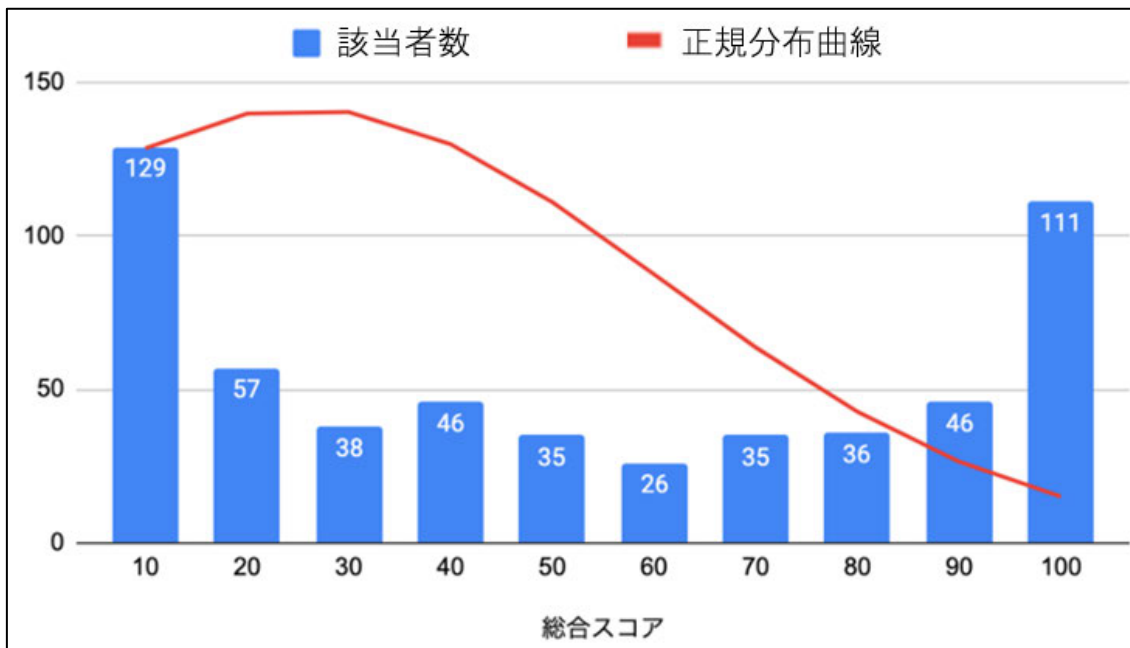
図表 2-13 アフリカのコーディング・コンテスト結果・標準偏差

²² 標準偏差とは、あるデータが平均値からどの程度外れているかを示す指標である。

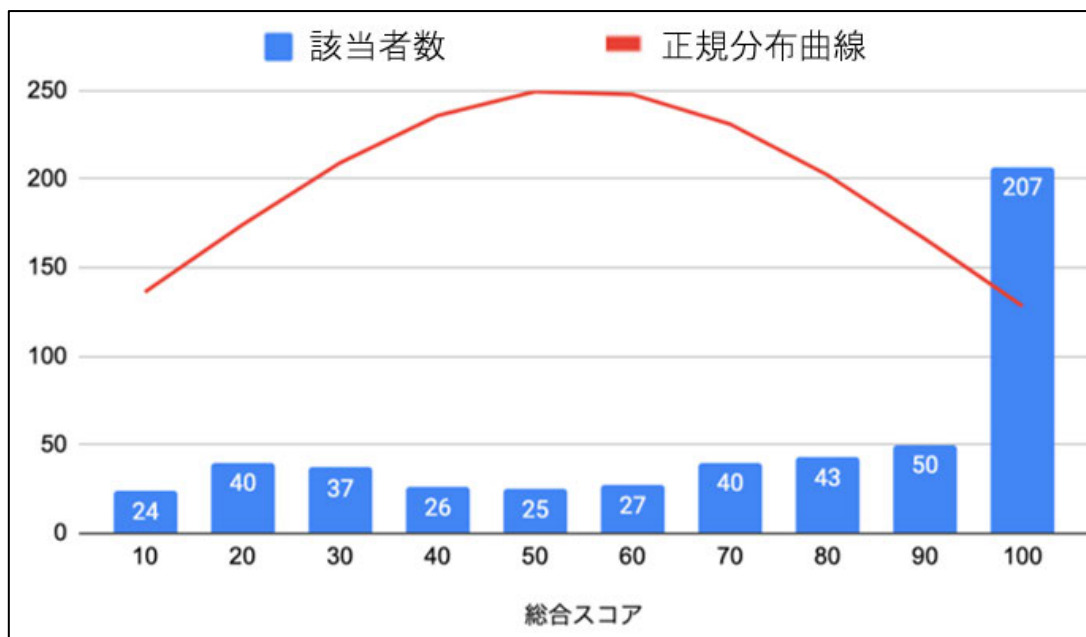
²³ 本コーディング・コンテストでは、コンテスト URL をクリックしたが未回答だったものも 0 点として計上しており、それらを含めると分析に大きな揺れが生じるため、0 点該当者を除いて分析を行った。

²⁴ 正規分布曲線とは、平均値付近に集積して、平均値から離れるにしたがって少なくなるデータ分布である。この分布は先述した標準偏差値を元に作成される。図表 2-12 では、青棒グラフの数字がスコア別の該当受験者数で、赤線が一番高い位置にあるのが平均値である。山がなだらかであれば平均値と比べ数値がばらついていることを示し、山が高い場合は平均値と比べ数値が密集していることを示す。本来であれば、赤線は左右対称となるが、平均点が大きく左右いずれかにばらついている場合、0 点以下、100 点以上の線はカットしている。そのため、いくつかの赤線は非対称に見えるが、カット部分を入れると全て対称となっている。

²⁵ 下軸がスコア 100 点満点に対して、10 点ずつの範囲で区切ったもの。左軸は、下軸のスコア範囲に対して、何名該当者がいたかの数値を示すもの。赤線は標準偏差を表すもので、一番高い位置にあるのが平均値である。山がなだらかであれば平均値と比べ数値がばらついていることを示し、山が高い場合は平均値と比べ数値が密集していることを示す。以下、図表 2-13、2-14 も同様である。



図表 2-14 ラテンアメリカのコーディング・コンテスト結果・標準偏差



3.4.2. 国別比較結果

国別の満点者数・率は以下のとおり。

図表 2-15 コーディング・コンテスト国別満点者情報

アフリカ				ラテンアメリカ			
国	満点者数	受験者数	満点者率	国	満点者数	受験者数	満点者率
南アフリカ	12	119	10.1%	ブラジル	71	299	23.7%
エチオピア	6	55	10.9%	メキシコ	23	129	17.8%
エジプト	6	29	20.7%	コロンビア	19	50	38.0%
ナイジェリア	5	46	10.9%	ペルー	2	8	25.0%
チュニジア	3	8	37.5%	ボリビア	2	6	33.3%
モロッコ	3	13	23.1%	パラグアイ	1	4	25.0%
ケニア	2	74	2.7%	アルゼンチン	1	5	20.0%
ブルキナファソ	2	6	33.3%	合計	119	-	-
マダガスカル	1	5	20.0%				
ベナン	1	17	5.9%				
ルワンダ	1	74	1.4%				
カメルーン	1	12	8.3%				
コートジボワール	1	7	14.3%				
合計	44	-	-				

満点者が多かった国はブラジル、メキシコ、コロンビアと上位 3 か国がラテンアメリカで、4 位に南アフリカ共和国となった。受験者数 20 名以上で満点者率が高かった上位 3 か国は、コロンビア、ブラジル、エジプトであった。

国別平均点(受験者数 10 名以上)は以下のとおり。

図表 2-16 コーディング・コンテスト国別平均点²⁶

エリア	国	受験者数	合計平均点	エリア	合計平均点
ラテンアメリカ	コロンビア	50	76.80	ラテンアメリカ	54.11
アフリカ	エジプト	29	71.05	アフリカ	25.36
ラテンアメリカ	ブラジル	299	69.05		
アフリカ	モロッコ	13	66.58		
ラテンアメリカ	メキシコ	129	66.46		
アフリカ	南アフリカ	119	59.99		
アフリカ	エチオピア	55	57.86		
アフリカ	ベナン	17	53.89		
アフリカ	ナイジェリア	46	51.99		
アフリカ	カメルーン	12	44.65		
アフリカ	セネガル	16	42.82		
アフリカ	ソマリア	25	40.52		
アフリカ	ルワンダ	74	35.30		
アフリカ	ガーナ	10	32.61		
アフリカ	ケニア	74	28.11		

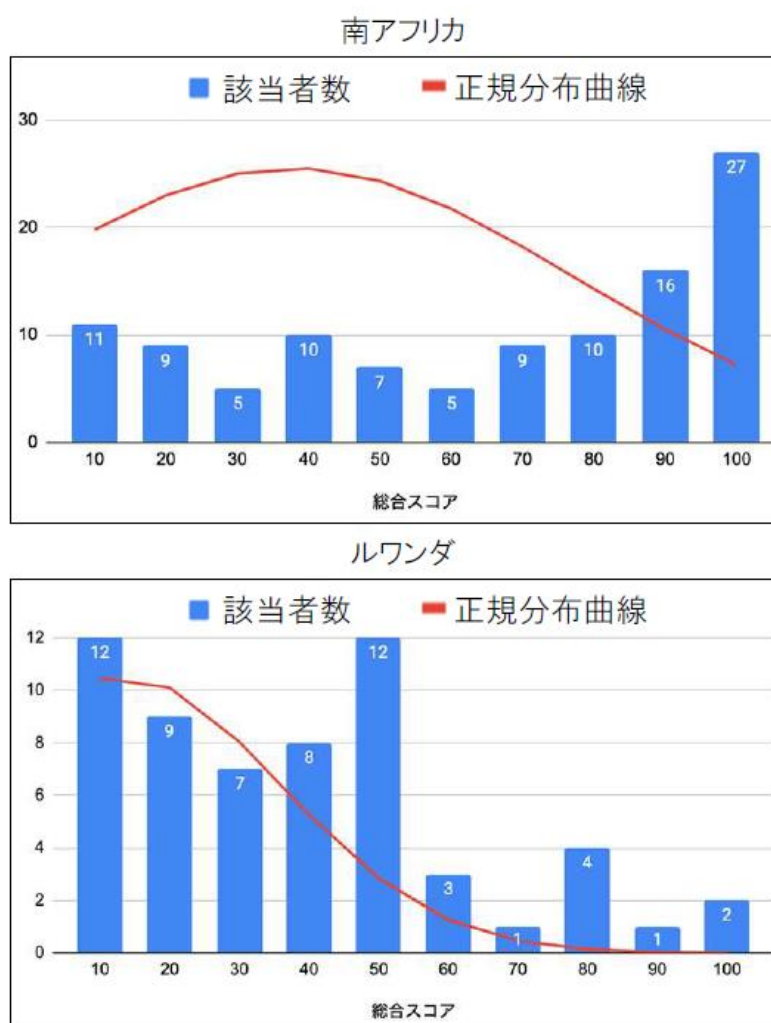
アフリカでは、最も高い平均点を取った上位 3 か国はエジプト(71.05 点)、モロッコ(66.58 点)、南アフリカ(59.99 点)で、ラテンアメリカでは、コロンビア(76.80 点)、ブラジル(69.05 点)、メキシコ(66.46

²⁶ 本図表は、コンテスト URL をクリックしたが未回答だったものも 0 点として計上しており、それらを含めると分析に大きな揺れが生じるため、0 点該当者を除いた合計スコア÷受験者数で平均点を出している。

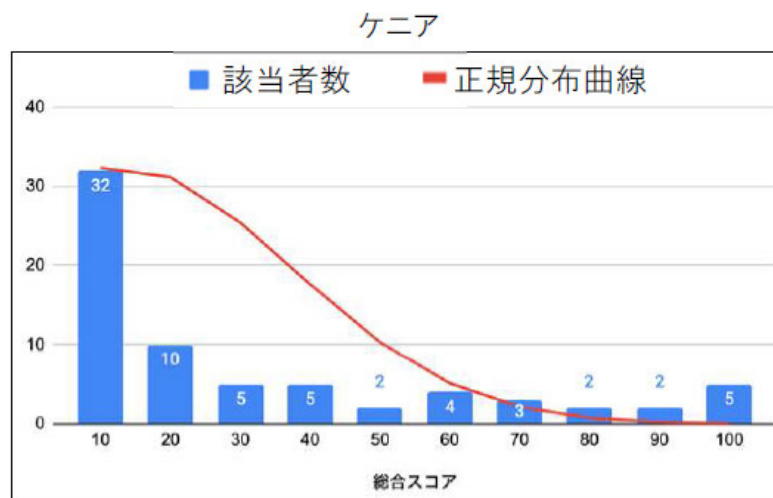
点)であった。大陸別比較では、ラテンアメリカがアフリカと比べ倍以上点数が高いという結果となった。アフリカの点数が伸び悩んだ背景には、多数の受験があったルワンダとケニアの平均点が伸び悩んだことが挙げられる。

アフリカ・ラテンアメリカの受験数トップ 3(アフリカ:南アフリカ、ルワンダ、ケニア。ラテンアメリカ:ブラジル、メキシコ、コロンビア)を国別標準偏差で比較した結果は以下のとおり。

図表 2-17 アフリカの国別受験者数上位 3 か国の標準偏差²⁷

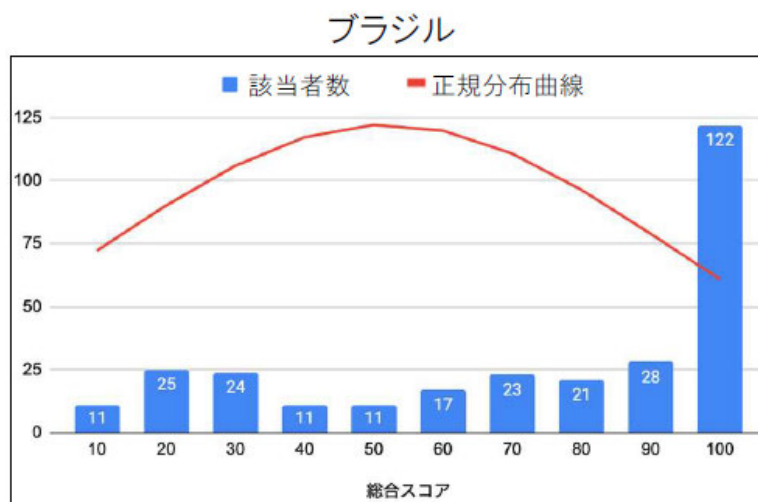


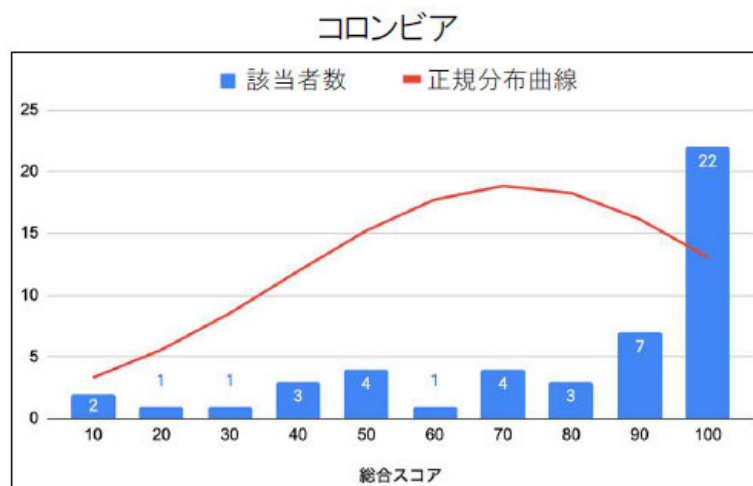
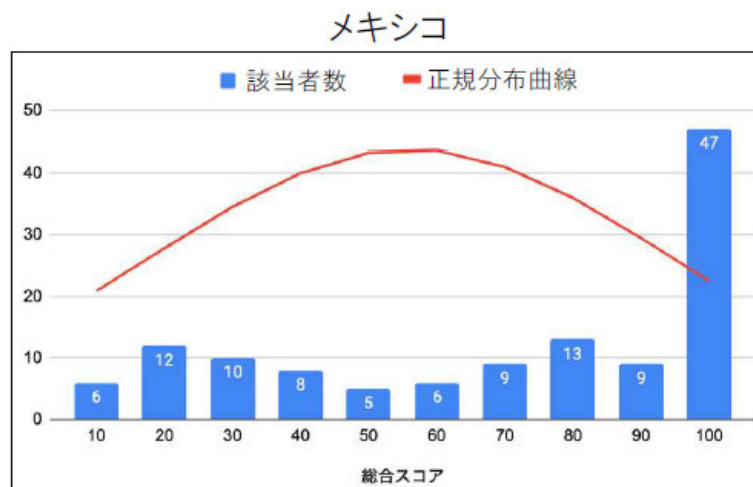
²⁷ 下軸がスコア 100 点満点に対して、10 点ずつの範囲で区切ったもの。左軸は、下軸のスコア範囲に対して、何名該当者がいたかの数値を示すもの。赤線は標準偏差を表すもので、一番高い位置にあるのが平均値である。山がなだらかであれば平均値と比べ数値がばらついていることを示し、山が高い場合は平均値と比べ数値が密集していることを示す。以下、図表 2-18 も同様である。



アフリカは、南アフリカがルワンダとケニアと比べ平均値も高く、90 点以上を獲得している比率も高い（南アフリカ:40%、ルワンダ:5%、ケニア:10%）ことが分かる。ルワンダとケニアは低スコア獲得者（1-10 点）が多く、満点者が少ないことにより、平均値が低くなっている。

図表 2-18 ラテンアメリカの国別受験者数上位 3 か国の標準偏差





ラテンアメリカは、ブラジルとメキシコがほぼ同じような標準偏差となっており、満点獲得者が多く、他スコア獲得者比率は全体的に同じような数値となっている。コロンビアは他2か国に比べ、90点以上獲得者比率が高い(ブラジル:52%、メキシコ:45%、コロンビア:61%)ため、平均値の高い傾向にあった。

3.4.3. 大学別平均点比較

大学別平均点比較では、国別比較結果で上位の国の大学がランクインした。受験者・満点者数が増え、最も多かったブラジルは、6校がトップ10位にランクインした。アフリカでは、エジプトと南アフリカから1校ずつのみがランクインした。

図表 2-19 大学別平均点ランキング²⁸(受験者数10名以上)

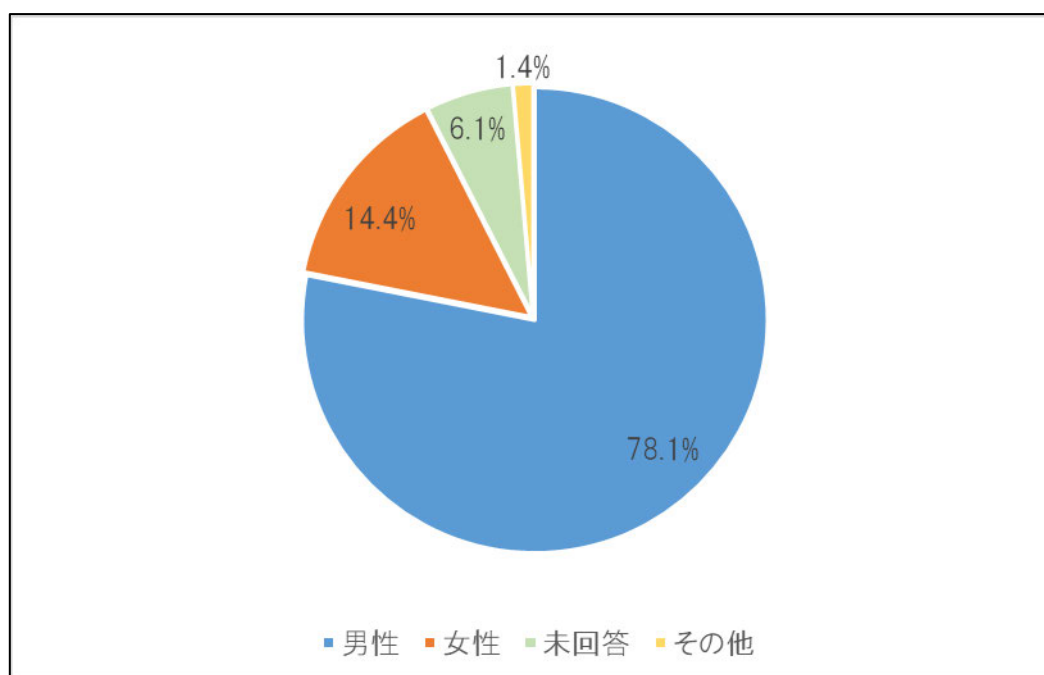
²⁸ 本コーディング・コンテストでは、コンテストURLをクリックしたが未回答だったものも0点として計上しており、それらを含めると分析に大きな揺れが生じるため、0点該当者を除いて分析を行った。

順位	教育機関名	国名	平均点	受験者数
1	Federal University of Paraná	ブラジル	91.8	10
2	National university of Colombia	コロンビア	86.0	21
3	Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	ブラジル	85.6	16
4	Universidade de São Paulo (USC)	ブラジル	78.6	21
5	Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)	ブラジル	77.7	10
6	Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)	ブラジル	76.9	11
7	Technological and Higher Studies Institute of Monterrey	メキシコ	75.7	59
8	Egypt-Japan University of Science and Technology	エジプト	73.6	11
9	University of Witwatersrand	南アフリカ	72.8	18
10	Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais	ブラジル	72.2	13

3.4.4. ジェンダー別比較

コーディング・コンテスト受験者の男女比率は以下のとおり。男性が 78.1%、女性が 14.4%、未回答が 6.1%、その他 1.4%²⁹という結果であった。2021 年の日本の IT エンジニアとして働く男女の比率³⁰と比較すると、男性 78.1%、女性 21.9%となり、男性比率は同じだが、女性比率は低かった³¹。

図表 2-20 コーディング・コンテスト受験者男女比率



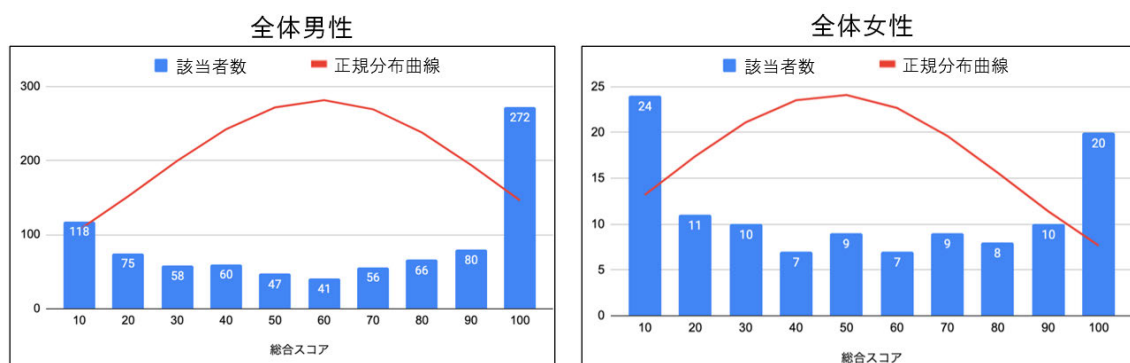
²⁹ 本コーディング・コンテストでは、性別欄の回答部分を、男性・女性に加え、Agender(無性別)、Androgynous(中性)など詳細なジェンダーの選択肢を用意した。本図表では、無性別、中性、トランスジェンダーと回答した方をその他に分類している。

³⁰ JISA、「2021 年版 情報サービス産業 基本統計調査」、(2021)

³¹ JISA の統計では男女区分しかなかったため、本コーディング・コンテストとの比較における整合性は低い、目安として掲載した。

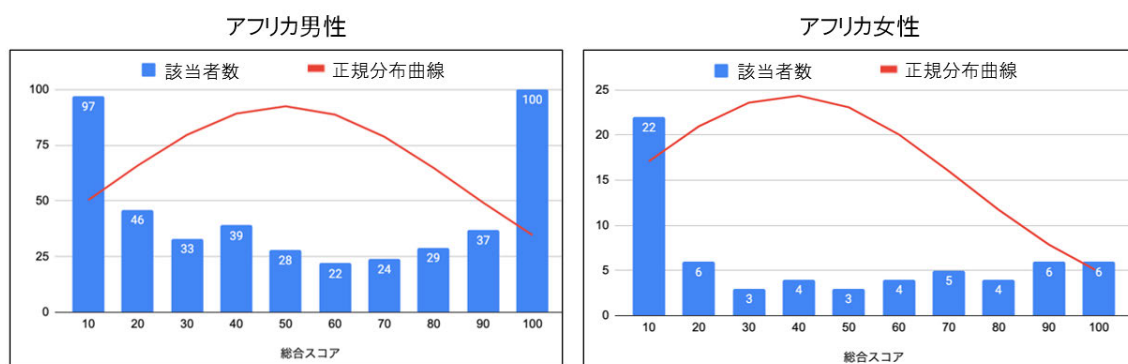
全エリアでの男女別の総スコアでの標準偏差比較では、男性と比べ女性に低スコア獲得者（1-10点）の比率が多い（男性：14%、女性：21%）結果となった。

図表 2-21 コーディング・コンテスト結果・標準偏差（左：男性、右：女性）³²



エリア別での男女別結果を比較すると、アフリカとラテンアメリカは共に平均値では男女での差は 10 点ほど女性の方が低かった（アフリカは男性が 49.5 点、女性が 38.7 点、ラテンアメリカは男性が 69.8 点、女性が 58.8 点³³）。大きな要因としては、どちらも女性の満点者の比率が低い（アフリカの満点者は男性が 22%、女性が 10%、ラテンアメリカは男性が 41%、女性が 27%）ことが挙げられる。

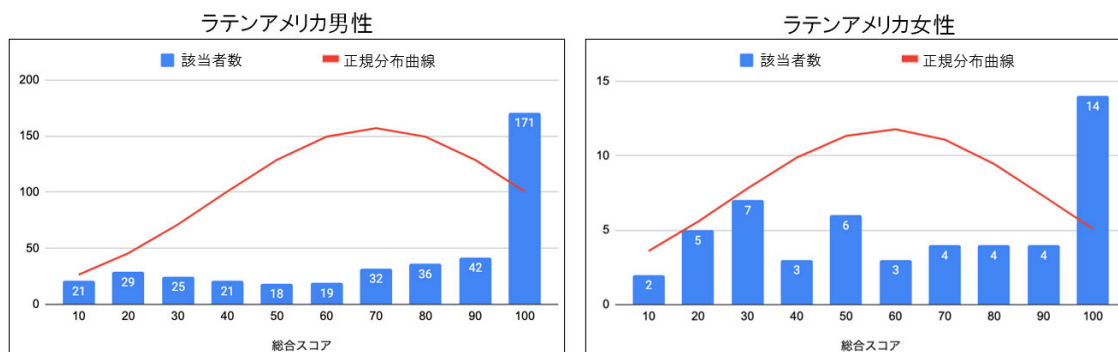
図表 2-22 アフリカのコーディング・コンテスト結果・標準偏差（左：男性、右：女性）



図表 2-23 ラテンアメリカのコーディング・コンテスト結果・標準偏差（左：男性、右：女性）

³² 下軸がスコア 100 点満点に対して、10 点ずつの範囲で区切ったもの。左軸は、下軸のスコア範囲に対して、何名該当者がいたかの数値を示すもの。赤線は標準偏差を表すもので、一番高い位置にあるのが平均値である。山がなだらかであれば平均値と比べ数値がばらついていることを示し、山が高い場合は平均値と比べ数値が密集していることを示す。以下、図表 2-21、2-22 も同様である。

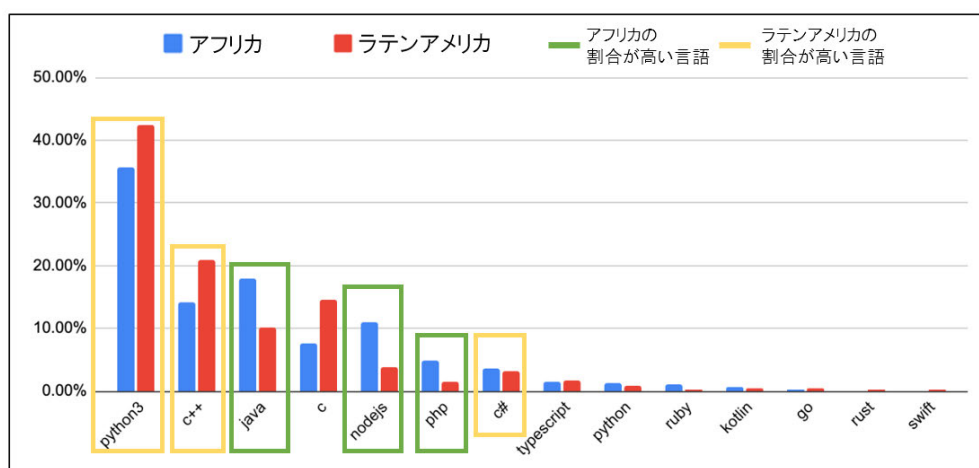
³³ エリア別の男女平均点は小数点第二位を切り捨てて表示している。



3.4.5. エリア別開発言語選択比較

アフリカ・ラテンアメリカの本コーディング・コンテストにおける開発言語の選択割合は以下のとおり。

図表 2-24 エリア別開発言語の選択割合³⁴



エリア別での比較は、アフリカがラテンアメリカより Java、nodejs、PHP を選択する割合が高かった。一方で、ラテンアメリカはアフリカと比べ Python3、C++、C を選択する割合が高かった。

4. 小括・得られた示唆

これまで、本コーディング・コンテストツールは、日本企業の採用活動で活用されてきている。例えば、試験で合格基準（得点が 6 割以上であれば合格）を設定したり、記述されている内容や選択したプログラミング言語を参考にし、受験者のスキルレベルや適性を判断する方法がある。

今回のコーディング・コンテストの結果は、受験者母集団数のばらつきは存在するが、その平均点・満点得点者の数からコロンビア、エジプト、ブラジル、モロッコ、メキシコ、南アフリカの高得点者では、下

³⁴ 本データは問題 1 の結果から抽出した。理由としては、最初の問題で選択した言語が、各回答者のもっとも得意とする言語である可能性が高く、一般的には最初に選択した言語で他問題も回答する傾向があるためである。

記のようなスキル持つ IT 人材がいると考えられる。

- ・プログラミング的思考ができ、それを定められた要件に沿って実際にコーディングできる。
- ・ソフトウェアや Web サービスを含めた開発を行うための素養と基本的な経験がある。
- ・データベース領域において SQL を取り扱うことができる。

特に、満点得点者率が高いブラジルやメキシコにおいては、優秀な人材がいることだけでなく、低スコア獲得者比率も低いいため、前述したスキルの水準の高さが伺える。

試験回答時の使用開発言語の傾向を見ると、アフリカ・ラテンアメリカともに Python3 の使用率が高い。Python3 は、ソフトウェア開発だけではなく、機械学習やデータサイエンスの領域でも幅広く活躍できる言語であることから、両エリアとも世界的な IT スキル需要に対応できる人材がいることを示している。

また、アフリカでは、Java や node.js の利用率が高い一方で、ラテンアメリカでは C/C++が高い。この結果から、アフリカは基本的なソフトウェア開発を得意とし、一方、ラテンアメリカは、ソフトウェア開発に限らず、ハイパフォーマンスコンピューティングやアルゴリズムなど、最先端の IT 分野を得意とする人材が多いと推測する。

第3章 日本または第三国におけるインターンシップ／受け入れ研修の実施

1. 実施概要

インターンシップでは、コーディング・コンテストで優秀な成績を収めたアフリカとラテンアメリカのインターン 25 名を対象として、日系企業(12 社)本社または第三国の拠点(一部リモート含む)にて、1 カ月程度のインターンシップと受け入れ研修を実施した。

1.1. 目的

本業務の目的は、日系企業において即戦力となる若手 IT 人材の育成を図ることである。IT スキルのみならず、日本のビジネスモデルや商習慣、文化、住環境などについて学ぶ機会を得ることで、より多くの優秀な外国人材が日系企業で働くことに興味を持つようにする。長期的には、こうした知日人材が、日系企業の海外進出の際の架け橋となることが期待される。

1.2. 実施内容

インターン生受け入れに関心のある日系企業を広く公募により募集した。具体的には、募集用のランディングページを作成し公募(経済産業省・コンソーシアムのネットワーク先へのアプローチなども実施)を行った結果、18 社から応募があった。上記 18 社によるインターン候補生とのマッチングを行った結果、実際にマッチングに至り、インターン生を受け入れたのは 12 社となった。なお、インターン生の選考は、コーディング・コンテスト及び日系企業との面接(オンライン形式)により実施され、最終的に 25 名が選定された。

インターンシップの事前研修(第 4 章に詳細を記載)では、技術研修、日系企業で働く際の心得やマナーなどを研修した。受け入れ企業に対しては、これまでの外国人材の受け入れ実績などを加味した上で、コンソーシアムによる受け入れ時のサポートを行い、インターンシップが円滑に実施されるよう配慮した。

インターンシップは、日系企業の本社または第三国の拠点で実施(一部リモート含む)し、終了後に各インターン生・各受け入れ企業からのフィードバック(評価・課題)を取りまとめた。

詳細は以下のとおり。

1.3. 主な活動内容・日程

主な活動内容・日程は以下のとおり。

図表 3-1 インターンシップ実施における主な活動内容・日程³⁵

³⁵ コーディング・コンテスト実施については第 2 章に記載

主な活動	実施日	実施概要
インターン受け入れ企業の募集	2022年7月11日～8月19日	・ランディングページによる募集 ・経済産業省のネットワークへのアプローチ ・コンソーシアムの顧客データベースへのアプローチ ・Web面談による事業の説明
コーディング・コンテスト実施	2022年9月17～18日	・問題の選定 ・受験者への案内 ・受験者の問い合わせ対応 ・受験結果の集計・分析
インターン候補生の選考	2022年9月26日～9月30日	・コーディング・コンテスト結果による選考 ・メールによるインターンシップ参加意思確認、受け入れ企業用参考情報のヒアリング、履歴書送付依頼
インターン受け入れ企業/候補生のマッチング	2022年10月11日～10月28日	・書類選考 ・Web面談による選考 ・企業とインターン候補生のマッチング
インターン実施	2023年1月10日～2月3日 (一社のみ2023年1月14日～2月10日)	・インターン開始時の支援 ・インターン実施中の支援

2. インターン受け入れ企業/候補生のマッチング

2.1. 実施方法

インターン受け入れ企業の募集に当たっては、ウェブサイト(LP:ランディングページ)による周知や、各種団体を通じた広報、経済産業省やコンソーシアム企業による個別のアプローチを実施した。インターン候補生の選考に当たっては、「書類選考」「Web 面談による選考」を実施した。また、受け入れ企業、インターン候補生に対して、事前に希望を聴取することにより、ミスマッチが起きないように配慮した。

2.2. 実施内容

各業務の詳細は以下のとおり。

2.2.1. インターン受け入れ企業の募集

2.2.1.1. 募集

受け入れ企業募集ツールとして、ランディングページ(LP)を作成した。LP は、本事業の特にインターンシップに関する内容説明および応募登録をサイト内で行えるようにし、SNS などでも告知した。また、コンソーシアムの顧客データベースや、各種団体を通じた広報活動を実施した。

図表 3-2 インターン受け入れ企業募集用のランディングページ



2.2.1.2. Web 面談

上記の募集により、日系企業 18 社からの応募があった。応募のあった全社に対し、コンソーシアムが Web 面談を実施し、事業の詳細を説明の上、インターンシップ実施における条件に同意した企業を受け入れ企業とした。

2.2.2. インターン候補生の選考

2.2.2.1. コーディング・コンテスト結果による選考

コーディング・コンテストの成績上位者について、アフリカとラテンアメリカから各 40 名、計 80 名をインターン候補生とした。アフリカよりもラテンアメリカの満点者の方が多かったが、日本企業による人材活用ニーズ等を踏まえ、両地域から同数のインターン候補生を選出することとした。

図表 3-3 コーディング・コンテスト成績上位者 80 名一覧

地域	国	大学	性別
アフリカ	南アフリカ	South African College High School (SACS)	男性
		Stellenbosch University	男性
		Stellenbosch University	男性
		University of Cape Town	男性
		University of Cape Town	男性
		University of Cape Town	男性
		University of Johannesburg	男性
		University of Pretoria	未回答
		University of Pretoria	男性
		University of Pretoria	男性
		University of Witwatersrand	男性
	エジプト	Alexandria University	男性
		Alexandria University	男性
		Egypt-Japan University of Science and Technology	男性
		Egypt-Japan University of Science and Technology	男性
		Mansoura University	男性
		Zewail City of science and technology	男性
	エチオピア	Addis Ababa Science and Technology University (AASTU)	男性
		Addis Ababa Science and Technology University (AASTU)	男性
		Addis Ababa Science and Technology University (AASTU)	男性
		Addis Ababa University	男性
		Addis Ababa University	男性
		Adama Science and Technology University	男性
	ナイジェリア	Federal University of Technology Akure	男性
		Jawaharlal Nehru Technological University Hyderabad	男性
		Obafemi Awolowo University	男性
		Obafemi Awolowo University	男性
		University of Ilorin	男性

	モロッコ	1337 Coding Schoool	男性
		1337 Coding Schoool	男性
		University of Moulay Ismail	男性
	チュニジア	Higher School of Communication of Tunis	男性
		National Institute of Applied Science and Technology (INSAT)	男性
		National Institute of Applied Science and Technology (INSAT)	女性
	ケニア	Strathmore University	男性
		Strathmore University	男性
	ベナン	Institute for Training and Research in Computer Science (IFRI)	男性
	マダガスカル	Ecole Nationale d'Informatique Fianarantsoa	男性
ラテンアメリカ	ルワンダ	Carnegie Mellon University Africa	男性
	カメルーン	University Institute of Technology of Ngaoundere	男性
	ブラジル	Federal University of Paraná	男性
		Federal University of Paraná	男性
		Universidade de Brasília (UnB)	男性
		Universidade de Brasília (UnB)	男性
		Universidade de São Paulo (USC)	男性
		Universidade de São Paulo (USC)	男性
		Universidade de São Paulo (USC)	男性
		Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	男性
		Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	男性
		Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)	男性
		Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP)	男性
		Universidade Federal de Minas Gerais	男性
		Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)	男性
		Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)	男性
		Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)	男性
		Universidade Federal do ABC (UFABC)	男性
		Universidade Federal to Rio de Janeiro (UFRJ)	男性
		Universidade Federal to Rio de Janeiro (UFRJ)	男性
		Universidade Federal to Rio de Janeiro (UFRJ)	未回答
	メキシコ	Anahuac University	男性
		Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM)	男性
		Metropolitan Autonomous University (UAM)	未回答
		Technological and Higher Studies Institute of Monterrey	男性
		Technological and Higher Studies Institute of Monterrey	男性
		Technological and Higher Studies Institute of Monterrey	男性
		Technological and Higher Studies Institute of Monterrey	男性
		Technological and Higher Studies Institute of Monterrey	男性
		Technological and Higher Studies Institute of Monterrey	未回答
	コロンビア	National university of Colombia	男性
		National university of Colombia	未回答
		National university of Colombia	男性
		National university of Colombia	男性
		Pontificia Universidad Javeriana	男性

		Pontificia Universidad Javeriana	男性
		Technological University of Pereira	男性
		University of Los Andes	男性
		University of Los Andes	男性
	ペルー	Universidad de Lima	男性
		Universidad de Lima	女性
	ボリビア	Universidad Mayor de San Simón	男性

2.2.2.2. メールによる参加意思確認・ヒアリング等

インターン候補生に対して、メールによるインターンシップ参加の意思確認と、受け入れ企業側が参考にする情報のヒアリング、履歴書の送付依頼を行った。その結果、64 名(アフリカ 33 名、ラテンアメリカ 31 名)がインターンシップを希望したため、当該 64 名を最終的なインターン候補生とした。

2.2.3. インターン受け入れ企業/候補生のマッチング

インターン候補生から事前に関心のある受け入れ企業を第 3 希望までを聴取した。その上で、受け入れ企業においては、面談を希望する学生の書類選考を行った上で、面談を実施した。

2.3. 実施結果

マッチングの結果、インターン受け入れ企業 12 社に対し、インターン 25 名が決定した。

インターン受け入れ企業 12 社は以下のとおり。

図表 3-4 インターン受け入れ企業概要

会社名	業種	概要
株式会社 Dots for	ソフトウェア開発	インターネット通信網が未発達地域であるアフリカの地方部の農村に対し、従来の基地局を中心としたネットワークとは違い、短期間・低コストで建てる事が可能な分散型の無線ネットワーク技術を活用し、サービスを展開する。独自技術によるデジタルプラットフォーム上で様々な利便性の高いデジタルサービス(無料の研修ストリーミング動画など)を提供する。
Haloworld 株式会社	ロボティクス	東日本大震災の災害復旧活動をきっかけに創業し、世の中を「さらに 1mm でも」よくすることをミッションに、人々を助け、活躍できるロボット開発する。エネルギー、医療、建築、宇宙など、様々な分野・業界に対し、IoT、クラウド、AI、ブロックチェーンなど、最先端の技術を組み合わせたソフト・ハードウェア自律型

		ロボット技術の共同開発、企画・提案を行う。他にも日本のロボット技術の研究開発支援、3D スキャナ装置の開発・販売などを行う。日本だけでなく、世界に向けたサービス展開も目指している。
アンドアフリカ株式会社	ロジスティクス等	産業化の促進、効率的なスタートアップ・エコシステムの開発、革新的なパートナーシップによる飛躍的な成長機会の創出により、アフリカにおける雇用創出に貢献することを目的とし、現在は ECD(EASY COLLECT & DROP)というデリバリーマーケットプレイス事業を提供する。ECD は、南アフリカ市場において、デリバリーサプライヤーであるギグワーカー とデリバリー需要者を繋ぐものである。2021 年 6 月に ECD を立ち上げ、現在は 3 つのアプリ(カスタマーアプリ、ドライバーアプリ、パートナーストアアプリ)と、全てのアプリに繋がる Admin-portal システム、スマートロッカーのバックエンドシステムを開発・運営している。
株式会社 Scoville	デジタル	最新のテクノロジーを活用した人事採用サービス、業界横断型ビジネス&IT コンサルティング、教育サービスなどを提供する。主なプロダクト・サービスは、セキュリティビデオ映像をインターネット上のどこからでもほぼリアルタイムで見ることができる「Live View」、AI 学習モデル用の多様なオブジェクト画像を合成的に生成する「SDG」、学生およびサークルと企業を結びつけ、その対価として報酬を得ることができる「Circle App」、IP カメラやエンコーダーの映像データを安全かつ確実にクラウドへ大規模転送する「KVstreamer」、優秀な候補者と企業を結びつけるダイレクト・リクルーティング・ツールの「Mikketa」、介護事業者向けに、現場の状況をリアルタイムに可視化するためのオールインワンアプリケーション「Kokonobi」、人事担当者が採用プロセスを通じて候補者を追跡できる「BluumHire」、新卒が企業のマッチング支援をする「En-courage」などがある。

フレンズ株式会社	ソフトウェア	IT&デジタルを活用し、クロスボーダービジネスを通じて経済を活性化することで、「異文化×相互貢献」で進化する社会を目指す。主な事業は、コミュニケーション管理アプリケーション「inTEAM」の開発・運用を行う。in TEAM は、外国人含む異文化メンバーで構成されたビジネスチームのコミュニケーションを活性化させ生産性を向上するサービスを提供する。また、自社で in TEAM を活用した受託開発プロジェクト（オフショア開発）も行っている。
株式会社 DeepX	AI、自動化	「あらゆる機械を自動化し、世界の生産現場を革新する。」をミッションとし、人工知能をはじめとするソフトウェア最適化技術を駆使したあらゆる機械の自動化を行う。幅広い産業を対象に現場の課題解決に向けて、課題分析や要件定義、開発ステップの設計から具体的な開発まで一気通貫したサービスを提供する。
Anest Iwata South Africa	塗装、コンプレッサ	世界中のお客様にとって「真の世界的企業」を目指し、自動車、塗料、食品、一般製造業などに向け、常に最先端技術を活用した機器の供給やサービスを提供する。
株式会社 HealthCareGate	医療	在宅医療を含む医師の働き方改革や地域医療体制の推進を進めるスタートアップで、主な事業は、以下の二つ。オンラインで薬剤師による医師業務の遠隔支援を行う「オンライン薬剤師サービス」を提供し、処方箋を中心とした残業になりがちな業務から医師の働き方改革の問題を解決する。薬局業界への知見及び NFT（偽造不可のデジタルデータ）技術を活用し、患者自身が服薬前後のお薬画像を投稿することでポイントインセンティブが得られるアプリ「DrugN」の開発・実証を行う。
株式会社 KT VACE	システム開発	「人を笑顔に、チームを笑顔にバリューをあげる」というビジョンの元、テクノロジーをコアとして、企業の DX 推進・システムコンサル・受託開発、各種教育事業、デジタル(NFT)x 伝統工芸事業を実施する。

株式会社 One Terrace	システム開発	人材流動化を促す新たなプラットフォームを提供し、日本の人材不足の課題を解決することを目的に、システム受託開発、人材紹介(外国人対象)、顧客企業の従業員に対する教育・訓練、組織開発コンサルティング事業を行う。
株式会社フロイデギズモ	システム開発	開発・実用化された Web サービスに対して、“アジリティ(機敏性)”と“継続力”で顧客サービスの魅力をより一層高めることを目的に、ソフトウェア開発・運用(Web システム、スマートフォンアプリなど)、クラウドインフラ構築(Amazon Web Services)を行っている。
企業 A(非公開)	総合 IT ベンダー	デジタル ID、スマートシティ事業、通信ネットワーク事業

受入れ企業とインターン 25 名のマッチング結果は以下のとおり。

図表 3-5 マッチング結果概要

エリア	インターン 国籍	インターン大学名	受け入れ 企業	勤務国	勤務形態
アフリカ	南アフリカ	University of Cape Town	株式会社 Scoville	日本	出社
	南アフリカ	University of Witwatersrand	Haloworld株式 会社	日本	出社
	南アフリカ	University of Pretoria	株式会社フロイ デギズモ	日本	出社
	ナイジェリア	Federal University of Technology Akure	株式会社One Terrace	日本	出社
	ナイジェリア	Jawaharlal Nehru Technological University Hyderabad	株式会社 HealthCareGate	日本	リモート
	エジプト	Egypt-Japan University of Science and Technology	株式会社 Scoville	日本	出社
	ケニア	Strathmore University	Anest Iwata South Africa	南アフリカ	出社
	ケニア	Strathmore University	株式会社 HealthCareGate	日本	出社
	モロッコ	1337 Coding School	株式会社One Terrace	日本	出社
	エチオピア	Adama Science and Technology University	株式会社 Scoville	日本	出社
	ベナン	Institute for Training and Research in Computer Science (IFRI)	株式会社Dots for	ベナン	リモート
	チュニジア	National Institute of Applied Science and Technology (INSAT)	株式会社Dots for	チュニジア	リモート
	ブラジル	Universidade Federal do ABC (UFABC)	アンドアフリカ株 式会社	日本	リモート
	ブラジル	Universidade de São Paulo (USC)	フレンズ株式 会社	日本	出社
	ブラジル	Federal University of Paraná	株式会社 DeepX	日本	出社
	ブラジル	Universidade de Brasília (UnB)	株式会社KT VACE	日本	出社・リモート
	メキシコ	Technological and Higher Studies Institute of Monterrey	Haloworld株式 会社	日本	出社
	メキシコ	Technological and Higher Studies Institute of Monterrey	企業A (非公開)	アルゼンチン	出社

ラテンアメリカ	メキシコ	Technological and Higher Studies Institute of Monterrey	株式会社 Scoville	日本	出社
	メキシコ	Technological and Higher Studies Institute of Monterrey	株式会社 Scoville	日本	出社
	メキシコ	Technological and Higher Studies Institute of Monterrey	フレンズ株式会社	日本	出社
	コロンビア	University of Los Andes	株式会社One Terrace	日本	出社
	コロンビア	National university of Colombia	株式会社フロイデギズモ	日本	出社
	ペルー	Universidad de Lima	株式会社KT VACE	日本	出社・リモート
	ボリビア	Universidad Mayor de San Simón	株式会社One Terrace	日本	出社

3. インターンシップの実施

3.1. 実施方法

インターンシップの実施方法については、受け入れ企業とインターンの希望を考慮し、以下の3つの方法で行った。

- ・ 日本国内の受け入れ企業オフィスでのインターン
- ・ 日本国内のコンソーシアム企業オフィスでのリモートインターン
- ・ 第三国の受け入れ企業オフィスでのインターン

3.2. 実施内容

受け入れ企業によるインターンシップの内容は以下のとおり。

図表 3-6 インターンシップの内容

会社名	業種	インターンシップ内容
株式会社 Dots for	ソフトウェア開発	・メインサービスであるストリーミングサービス「Dots for Video」のユーザープロフィールページのデザイン・実装 ・開発言語 php, css, laravel を活用した簡単なゲームのデザイン・実装
Haloworld 株式会社	ロボティクス	・LIDAR によるオドメトリとローカリゼーションパッケージを ROS から ROS2 へ移行 ・SWD ロボットに ROS2 を実装 ・スリーパーアルゴリズムによるナビゲーションスタックの実装 ・工事用コーン検出のための ML モデルのトレーニング
アンドアフリカ株式会社	ロジスティクス等	・ECD の顧客向けモバイルアプリ(Flatter というフレームワークで開発)における入金キャンペーンの表示を開発

株式会社 Scoville	デジタル	・ドキュメントを匿名化する AI ベースのソリューションを作成 ・使用開発言語・フレームワークは、Python、Javascript/typescript、Pytorch、Django、Postgres、Jenkins、React など
フレンズ株式会社	ソフトウェア	・「inTEAM」の新機能をプロトタイプ化 ・受託開発プロジェクトにおける新サービス製品の α 版の改修工事
株式会社 DeepX	AI、自動化	・深層学習によるコンピュータビジョンモデルを用いた油圧ショベルの姿勢推定
Anest Iwata South Africa	塗装、コンプレッサ	・一元化されたバーチャルオフィスと顧客管理システムの構築(ビジネスプロセスの自動化、請求書から情報を抽出し、データベースに保存するための文書処理モデルの作成など)
株式会社 HealthCareGate	医療	・「DrugN」の開発プロジェクトで、バックエンドスキルを活用したユーザー認証の実装
株式会社 KT VACE	システム開発	・NFT と自社の SNS / Discord を活用した小規模コミュニティとファンの創出 ・NFT を EC サイトで購入できるように EC サイトへのデータ登録および、EC プラットフォーム連携
株式会社 One Terrace	システム開発	・自社サービスのチャットボットアプリ開発 ・コーディングに必要なライブラリの作成 ・React ネイティブによるモバイル画面の開発 ・API(Next.js)開発
株式会社フロイデギズモ	システム開発	・エンジニアの育成を目的とした Web アプリケーションを Next.js に変換する ・上記アプリケーションを AWS にデプロイ し一般公開する ・上記アプリケーションの付帯資料作成
企業 A(非公開)	総合 IT ベンダー	・自社製品・サービスにおけるソリューション・技術・顧客理解

3.3. 実施結果

インターンシップ終了後に、インターン生・受け入れ企業からのヒアリングやアンケートによる評価・課題を以下に取りまとめた。

3.3.1. 企業ごとのインターンシップ結果

各企業のインターンシップ結果は以下のとおり。

株式会社 Dots for https://dotsfor.com/
インターンシップ内容
・メインサービスであるストリーミングサービス「Dots for Video」のユーザープロフィールページのデザイン・実装 ・開発言語 php, css, laravel を活用した簡単なゲームのデザイン・実装
インターン生による評価・課題
[評価] ・コミュニケーション能力、組織力、問題解決能力を養うことができ、今後のキャリアで本当に役に立つと感じた ・ウェブデザインとフロントエンドのウェブ開発のスキルを高めることができた ・プロフェッショナルなネットワークを広げ、多様な経験を持つ個人とつながった ・エンジニアとしての自分の長所と短所をより深く理解することができた ・将来のキャリアパスの可能性について、貴重な知見を得ることができた [課題] ・リモートワークだったため、同僚と顔を合わせることが無く、人脈を築き、チームワークを確立することが難しいと感じることがあった ・リモートワークでは、仕事とプライベートの境界が曖昧になり、労働時間が長くなったり、メリハリをつけて仕事をするのが難しかった ・仕事量や時間を効率的に管理することが課題に感じた ・新しい職場の環境や文化への適応が課題に感じた
受け入れ企業による評価・課題
[評価] ・インターン生と弊社エンジニアを含めたチームで、当初予定していた機能を期間内でリリースし、チームとして実装を完了できた ・弊社エンジニアにとって、とても良い経験になった ・インターン生のエンジニアのスキルが想定より高く安定していた [課題] ・インターン生の 2 名ともに採用候補だったが、インターンシップ後のキャリアが決まっているため、採用には至らなかった

Haloworld 株式会社 https://www.haloworld.co.jp/
インターンシップ内容
・LiDAR³⁶によるオドメトリとローカリゼーションパッケージを ROS から ROS2 へ移行 ・SWD ロボットに ROS2 を実装 ・スケーラブルなアルゴリズムによるナビゲーションスタックの実装 ・工事用コーン検出のための ML モデルのトレーニング
インターン生による評価・課題
〔評価〕 ・ロボット産業でエンジニアとして働くことがどのようなものか、直接体験することが出来た ・自身の研究に関連する LiDAR 技術に触れることが出来た ・ROS の複雑な開発サイクルを熟知出来た ・開発言語 Python と C++ で ROS/ROS2 パッケージの作成に取り組めた ・依存関係³⁷の問題に対し適切な解決方法を紹介出来た 〔課題〕 ・シミュレーションしていたことと、実際に体験することの違いへの適応 ・新しいツール、ハードウェアへの適応が難しかった ・適切なパラメーターを取得することが難しかった ・依存関係の設定が大変だった ・通勤時間が長かった ・言語の壁があった ・普段と違う生活スタイルへの慣れが必要だった
受け入れ企業による評価・課題
〔評価〕 ・学生が優秀(学習スピードが早かった)で即戦力として活動できた ・複数のプロジェクトを同時に組みプログラミング行ったことで効率的になり、新しい発見につながった 〔課題〕 ・1 カ月は非常に短いと感じた

³⁶ LiDAR とは「Light Detection and Ranging」の略であり、「ライダー」と読む。具体的には、レーザー光を操作しながら対象物に照射してその散乱や反射光を観測することで、対象物までの距離を計測したり対象物の性質を特定したりする、光センサー技術のことである。

³⁷ 依存関係(dependency)とは、ある要素が別の要素の存在や完了などを前提としている関係のこと。主にソフトウェア間の関係やプロジェクト管理におけるタスク間の関係を表すのに用いられる。

- ・会社と宿泊施設の距離が遠かった
- ・今後、こうしたケースから採用をする場合の手順や条件が不明だった

アンドアフリカ株式会社 https://andafrica.co.jp/en/
インターンシップ内容
・ECD の顧客向けモバイルアプリ(Flatter というフレームワークで開発)における入金キャンペーンの表示を開発
インターン生による評価・課題
[評価] ・新しい技術スタックを学び、非常に興味深い機能を開発出来た ・ユーザーエクスペリエンスについて学べた ・スタートアップ、リモートワークでの働き方を体験出来た ・日本での生活では、日本の文化に触れることができ、さまざまな場所を訪れ、多くの人と出会えた [課題] ・時々、日本語力が必要と思うことがあった ・インターンシップ期間が短く感じた
受け入れ企業による評価・課題
[評価] ・今回の開発により、ECD の管理画面上で設定されたキャンペーンが表示されるようになった ・インターン生の Flatter の開発スキルが高く、積極的に仕事をするスタイルで、当社の文化にマッチしていた [課題] ・全体的にはインターンシップを通じた大きな問題はなかったが、あえて挙げるとすれば、内定後、インターン生をどのように会社の採用プロセスにつなげるか迷った

株式会社 Scoville

https://ja.scoville.jp/
インターンシップ内容
・ドキュメントを匿名化する AI ベースのソリューションを作成 ・使用開発言語・フレームワークは、Python、Javascript/typescript、Pytorch、Django、Postgres、Jenkins、React など
インターン生による評価・課題
[評価] ・GPT-2 などの人工知能ソフトウェアを GAN³⁸や Siamese-ResNet と統合して敵対的生成ネットワークを構築する方法を学び、ハイパーパラメータの最適化³⁹によって、より良い結果を得ることが出来た ・携わったプロジェクトは革新的で興味深かった ・上司が熱心に関わってくれたので助かった ・様々な機械学習モデルについて学べた ・日本で働くことへの懐疑的な考えを払拭することが出来た [課題] ・新しい環境への適応が必要だった ・他メンバーとの文化・言語の壁に よるコミュニケーションが難しかった ・インターンシップ期間が短かった
受け入れ企業による評価・課題
[評価] ・リモートチームがこの機会でおフィスに来ることが増え活気づいた ・インターン生を含めたオフィス外での交流が増えた ・インターン生の研究内容の共有により新たな知見を得られた ・本事業におけるインターン生への説明を通じて、自社の知識・技術を再認識できた [課題] ・インターン生が所有する PC が、AI などの開発を行う際の規格に合っていなかった ・インターン生や採用候補に対しての社内資料が不足していた ・事前研修の内容と実際のインターンシップの業務にズレが生じていた ・インターンシップ期間が短く、自社の長期事業に携わらせることが出来なかった

³⁸ GAN とは、Generative Adversarial Network(敵対的生成ネットワーク)と呼ばれる AI の一種である。GAN はデータから特徴を学習することで、実在しないデータを生成したり、存在するデータの特徴に沿って変換したりなどを可能とする。

³⁹ ハイパーパラメーターとは、機械学習アルゴリズムの挙動を設定するパラメーターを指す。この設定を調整・最適化することで、アルゴリズムの正確性が向上することがある。

フレンズ株式会社 https://www.inteamchat.com/
インターンシップ内容
・「inTEAM」の新機能をプロトタイプ化 ・受託開発プロジェクトにおける新サービス製品のα版の改修工事
インターン生による評価・課題
[評価] ・他国や異文化のチームと仕事をする経験を積めた ・スタートアップにおけるソフトウェア開発プロセスを学べた ・技術的な経験値としては、PHP や Angular からコードをリファクタリングする、React の活用などを学べた ・プロジェクトにおけるフロントエンドとしてデザインレビューでの検討と意思決定ができた ・全体として、仕事でもプライベートでも、予想以上に大きな経験をする事ができた [課題] ・インターンシップ期間が短かった ・異なる国にいるメンバーとの時差への対応が大変だった ・自発的な計画が不足していた ・言語の壁があった
受け入れ企業による評価・課題
[評価] ・英語をベースにした組織運営の経験やノウハウを蓄積することができた ・各国のエンジニアの労働環境、転職事情について知ることができた ・当社の文化に対する印象や、第三者的な視点からの意見を聞くことができた [課題] ・英語での会議では、英語力のないメンバーからの発言が減った ・インターンシップ開始までのプロセス(契約書作成、手配確認など)に工数がかかった

株式会社 DeepX https://www.deepx.co.jp/
インターンシップ内容
・深層学習によるコンピュータビジョンモデルを用いた油圧ショベルの姿勢推定
インターン生による評価・課題

[評価] ・ポーズ推定ディープラーニングモデルと ROS2 の経験を多く積むことができた ・今後の就職活動で大きな経験となった ・多くの友人ができ、日本の生活と文化を知ることが出来た [課題] ・インターンシップ期間が短いと思った。2 カ月が理想的だと思う ・新しい技術を活用したため、最初の 2 週間は大変だった ・日本語、英語における言語の壁を感じた
受け入れ企業による評価・課題
[評価] ・プロジェクトに対する労働力が向上した ・インターン生から新しいコンセプトやアイデアを学び、問題を解決することができた [課題] ・インターンシップの準備に必要な資料が不足していた ・インターンシップ期間が短かった。3-5 カ月くらいが最適な期間だと思う

Anest Iwata South Africa https://anest-iwata.store/
インターンシップ内容
・一元化されたバーチャルオフィスと顧客管理システムの構築(ビジネスプロセスの自動化、請求書から情報を抽出し、データベースに保存するための文書処理モデルの作成など)
インターン生による評価・課題
[評価] ・クリティカルシンキングのスキルや、自分の仕事に対するフィードバックを受ける能力が向上した ・オープンマインドの重要性を学んだ ・ローコードツール(Microsoft Power Platform)を使ってソリューションを提供する方法を学べた [課題] ・インターンシップは終始スムーズに感じ、英語でのコミュニケーションも円滑であり、特に大きな困難は感じなかった
受け入れ企業による評価・課題

[評価] ・社内外の課題の対応に貢献してくれた ・本インターンシップで開発したシステムにより、数年間取引のなかった旧来の顧客を呼び戻すことに成功 ・本インターンシップで開発したシステムにより、社内報告の時間を削減できた [課題] ・特になし
--

株式会社 HealthCareGate https://healthcaregate.co.jp/
インターンシップ内容
・「DrugN」の開発プロジェクトで、バックエンドスキルを活用したユーザー認証の実装
インターン生による評価・課題
[評価] ・スタートアップ企業で働く経験を得られた ・様々なバックグラウンドを持つ優秀なプロフェッショナルと仕事をする機会があり、業界に対する広い視野を持つことができ、ネットワークを広げることができた ・新しい技術を使った開発や、新しいクラウドプラットフォームを使った作業で、貴重なスキルを得ることができた ・インターンシップを通じて以前よりも React Native に自信が持てるようになった ・開発者とデザイナーからなるリモートチームで働く経験を積めた [課題] ・大きな困難は感じなかったが、言語の壁は感じた
受け入れ企業による評価・課題
[評価] ・社内の雰囲気向上してくれた ・本事業において、迅速な理解があり、壁にぶつかっても乗り越えていた [課題] ・宗教は国によって異なるため、外国人インターンを受け入れる際には、不都合が生じないように職場環境に配慮する必要があると感じた

株式会社 KT VACE https://ktvace.co.jp/
--

インターンシップ内容
・NFT と自社の SNS / Discord を活用した小規模コミュニティとファンの創出 ・NFT を EC サイトで購入できるように EC サイトへのデータ登録および、EC プラットフォーム連携
インターン生による評価・課題
[評価] ・デジタルアートデータを EC サイトプラットフォームのデータ登録が実現できた [課題] ・インターンシップ期間が短く感じた ・言語の壁を感じた ・日本のワークスタイルの適応が難しかった
受け入れ企業による評価・課題
[評価] ・スケジュール管理スキルがあった ・コーチングセッションを計 4 回実施したが、自己理解が深かった ・インターン生と社内メンバーによる事業の取り組みが新しい機会となった [課題] ・インターンシップ実施前の自社による研修やインプットの時間があると良いと思った ・インターンシップ期間が短く、最低でも 3 か月は必要と感じた

株式会社 One Terrace https://oneterrace.jp/
インターンシップ内容
・自社サービスのチャットボットアプリ開発 ・コーディングに必要なライブラリの作成 ・React ネイティブによるモバイル画面の開発 ・API(Next.js)開発
インターン生による評価・課題
[評価] ・ウェブ開発、データベース管理、アーキテクチャパターン、チームワーク、デバッグ、GitHub のスキルを向上させるのに役立った ・社内での食事会なども企画され、自由に意見を出し合い、異文化や国について学ぶことができた ・Android と IOS の両方で許可を求めたり、いくつかのライブラリを組み合わせるのに必要な

React native とモバイルインフラをたくさん学んだ

[課題]

- ・インターンシップ期間が短かったため、最終的にプロジェクトを完成させられなかった
- ・仕事は英語でのコミュニケーションが問題なかったが、私生活で多少困ることがあった
- ・最初の一週間は時差ボケが生じた
- ・プロジェクト中の質問方法はもっと改善できたと感じた

受け入れ企業による評価・課題

[評価]

- ・コーディングスキルが高く、API の作り方も効率化の観点からスピードアップが出来た
- ・本インターンシップを通じて、外国人受け入れの体制が整っていることを実感出来た
- ・世界中から優秀な学生を採用できることを実感し、採用の可能性が広がった

[課題]

- ・国によって言語が異なるため、コミュニケーションに難があることもあったが、大きな問題は感じなかった

株式会社フロイデジズモ

<https://freudegizmo.com/>

インターンシップ内容

- ・エンジニアの育成を目的とした Web アプリケーションを Next.js に変換する
- ・上記アプリケーションを AWS にデプロイ⁴⁰し一般公開する
- ・上記アプリケーションの付帯資料作成

インターン生による評価・課題

[評価]

- ・NextJS での Web サイト構築について学べた
- ・仕事への取り組み方、仕事の進め方などを社員から多くを学べた
- ・自分のスキルや知識を実際の業務で応用する機会を得た
- ・ウェブ開発、ソフトウェア・アーキテクチャ、クラウド・インフラストラクチャの展開について貴重な経験を得ることが出来た
- ・異文化コミュニケーションスキルを身につけ、同僚と効果的にコミュニケーションをとることが出来た

[課題]

⁴⁰ デプロイは、IT の分野では、システムにおいて「実行ファイルを実際の Web サーバー上に配置して、利用できる状態にすること」を指す。

・言語の壁を感じた ・日本のワークカルチャーへの適応が難しかった
受け入れ企業による評価・課題
[評価] ・なかなか手を出せなかった Next.js 移行を実施する良いきっかけになった ・海外との提携を視野に入れる良いきっかけになった ・社内での「コミュニケーション」のあり方を真剣に考える良い機会となった [課題] ・開始当初は、言葉の行き違いや価値観の違いから、誤解やすれ違いが生じることがあった ・上記を解決するため工数をかける必要があり、時間的負担が生じた

企業 A (非公開)
インターンシップ内容
・自社製品・サービスにおけるソリューション・技術・顧客理解
インターン生による評価・課題
[評価] ・認証技術や映像解析技術及びスマートシティ事業向けに開発したプラットフォームに関する知識と実践的な経験を得ることができた ・具体的には、認証技術や映像解析技術やローカルで開発しているプロアットフォームに関する技術、開発プロセス、プロジェクト管理、顧客関係などについて学んだ ・プロジェクトの改善点を分析したり、プロジェクトに対するお客様の具体的なニーズや要件を理解したりするなど、学んだことを実際のシナリオに応用することが出来た ・マネージャーや他のメンバーとの協働を通じて、コミュニケーションとチームワークのスキルも向上した [課題] ・特になし
受け入れ企業による評価・課題
[評価] ・インターン生は開発に関わるさまざまなミーティングに参加し、熱心に説明を聞き、弊社技術・ソリューションに興味を持ってもらえた ・さほど複雑な課題ではなかったにしろ、短期間にもかかわらず、インターン生は我々が与えた課題に対して、彼はタイムリーに問題なく解決することが出来た

・テストケースの作成、テスト、バグの報告などの仕事に対し、期待以上の仕事をしていた

[課題]

・インターンシップ期間が短く、インターン生からのアウトプットを要求する時間が無かった

・二つのビジネスラインにおけるインターンシップを行ったが、広い視野を与えられた一方で、それぞれの知識を深めることが十分にできなかった

・選定期間について、インタビュー含むインターン生の選定期間を今回以上に取っていただいた方がより弊社にフィットした人材を選定することができる

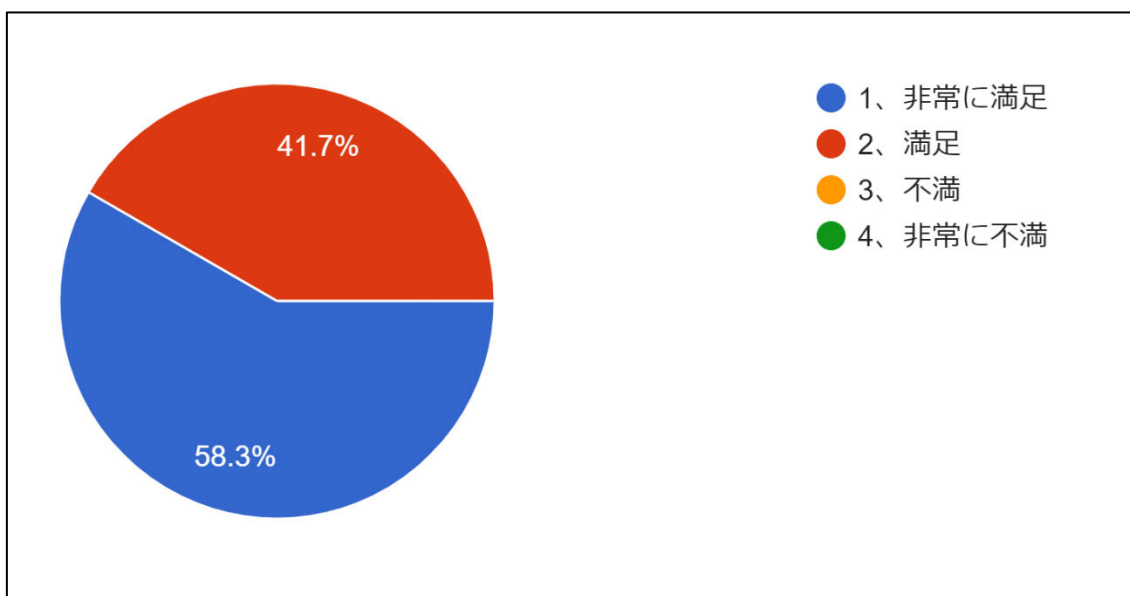
・時期について、1月はラテンアメリカにおいては社員の休暇シーズンと重なるので、その時期は外した方がベターと思った

・場所について、多くのインターン候補者は日本への訪問を期待していた模様⁴¹。日本企業でのインターンとはいえ、グローバルな人材確保が必要ということは理解していただきたいと思った

3.3.2. 受け入れ企業へのアンケート結果

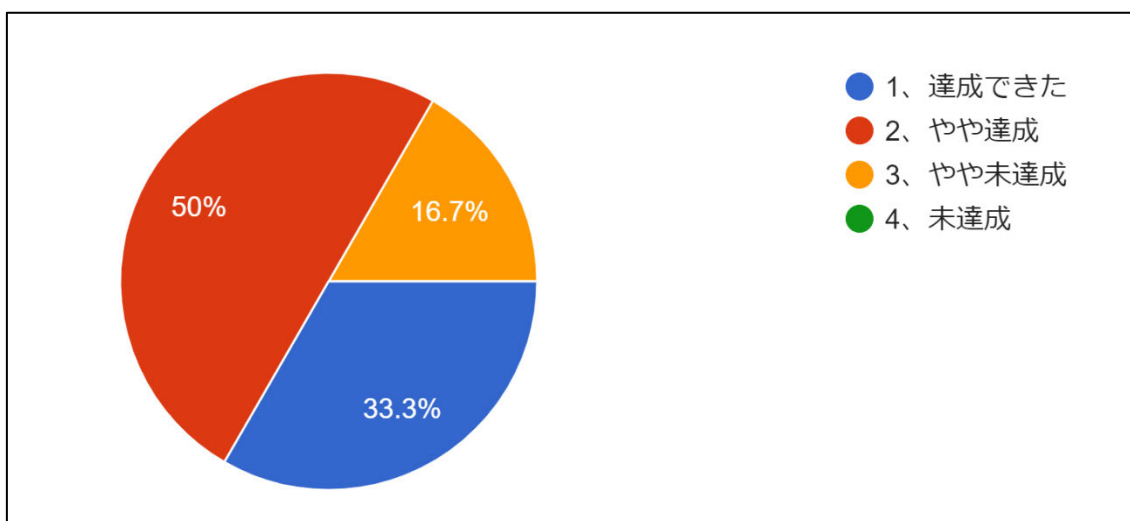
インターンシップ終了後にインターン受け入れ企業に対しアンケートを実施した(受け入れ企業 12 社全社が回答)。以下、本事業に関連性のある項目を抜粋して紹介する。

図表 3-7 「本事業全体を通した満足度はいかがでしたか」の回答

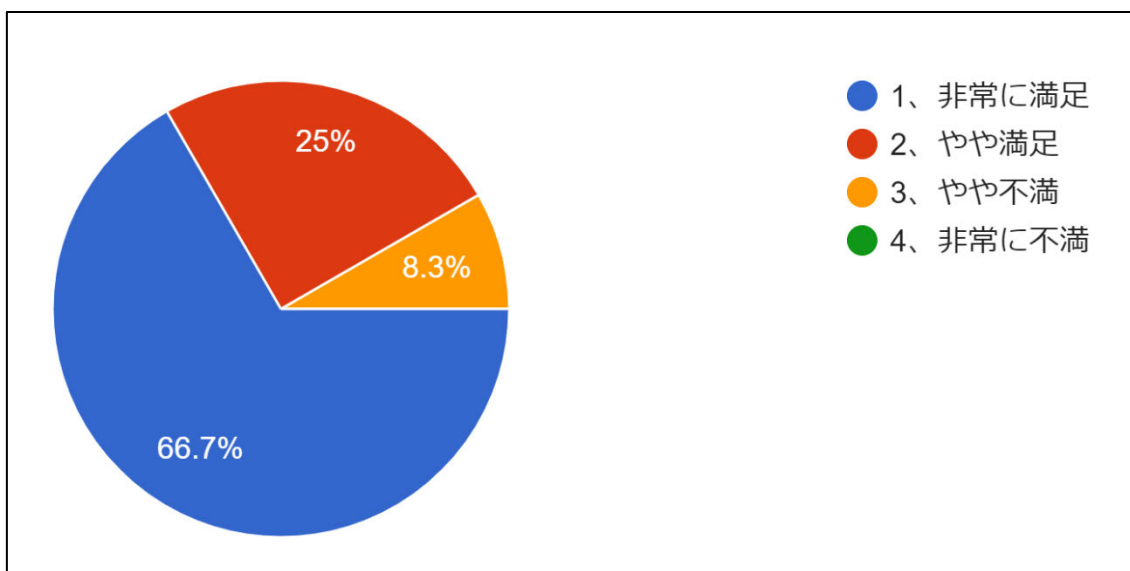


図表 3-8 「本事業での目的は達成できましたか」の回答

⁴¹ 本企業でのインターンシップは第三国(アルゼンチン)で開催された。

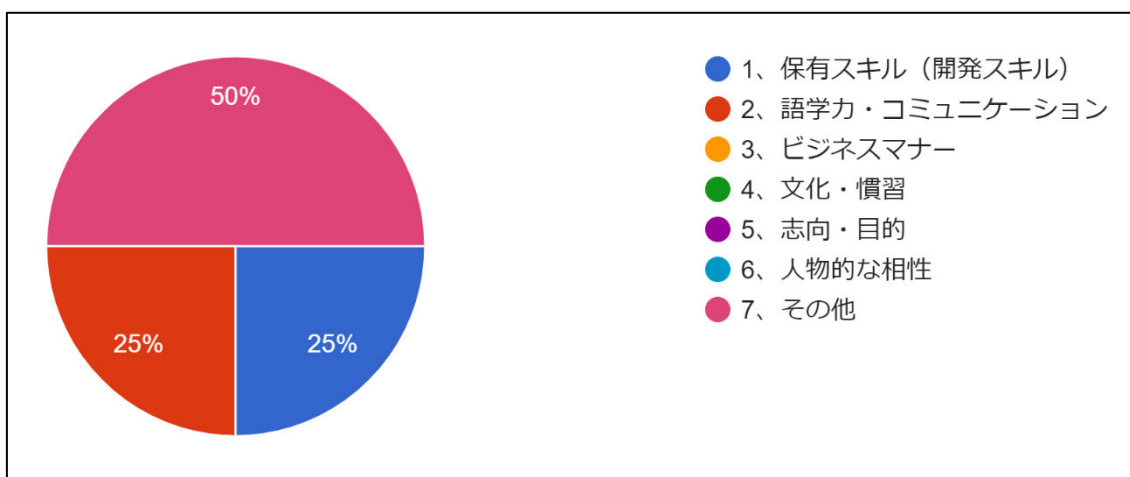


図表 3-9 「受入れたインターン生の満足度を教えてください」の回答



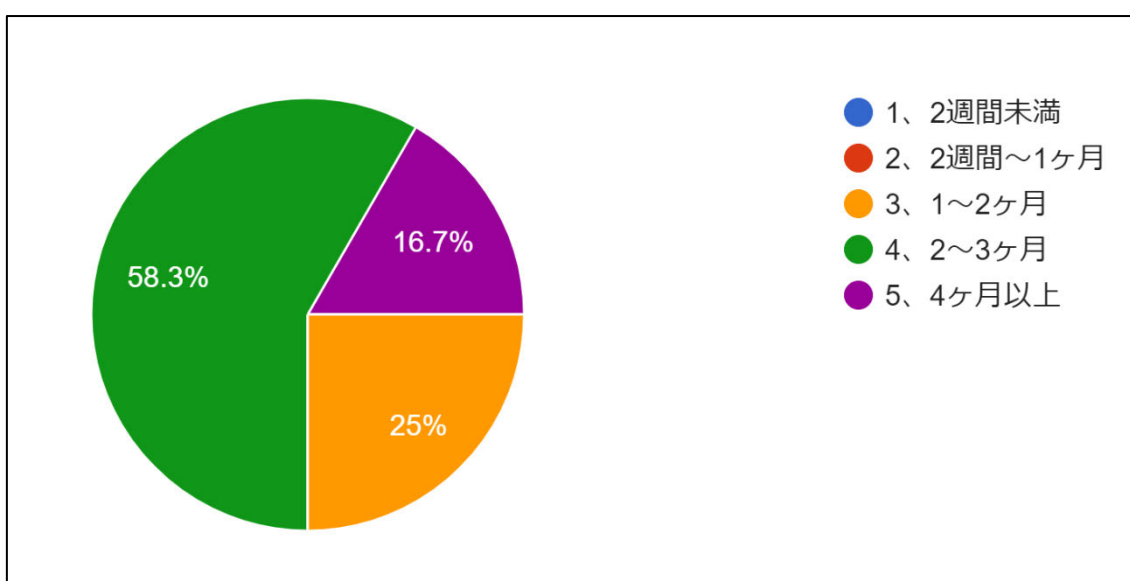
図表 3-10 「合致しなかったのはどのような点ですか」の回答⁴²

⁴² 前段の質問で 2～4 を回答した企業(4 社)に対する質問

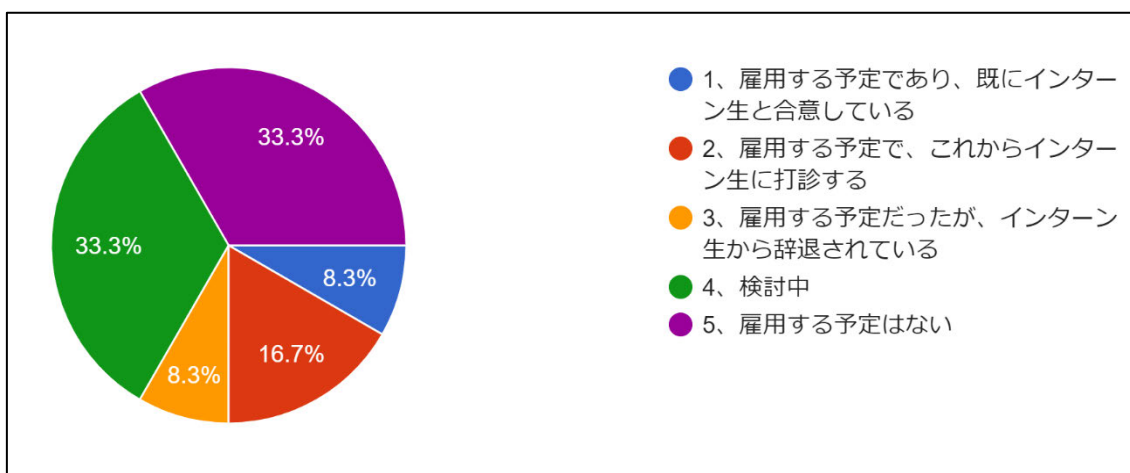


その他を選択した 2 社からは「十分に評価をする時間が無かったため」という回答があった。

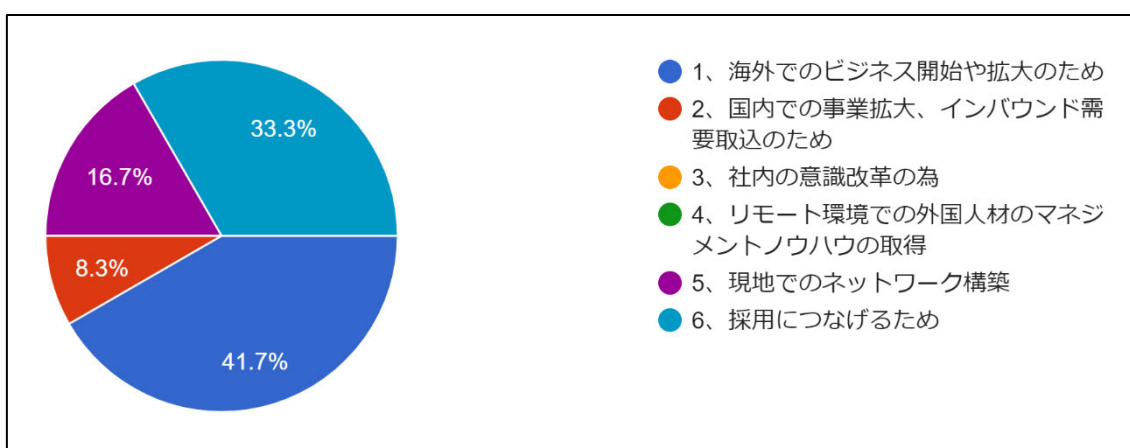
図表 3-11 「受入期間として望ましい期間はどれくらいの長さですか」の回答



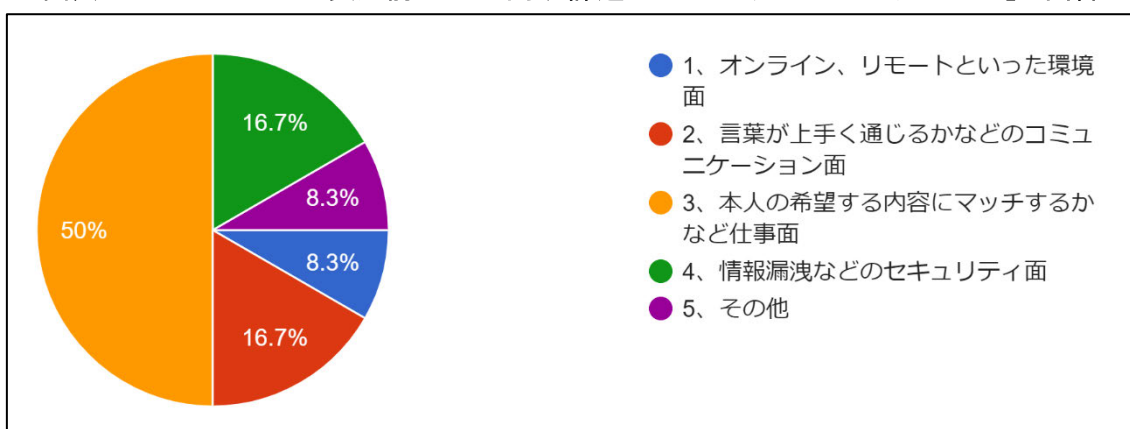
図表 3-12 「受入れたインターン生を雇用する予定はありますか」の回答



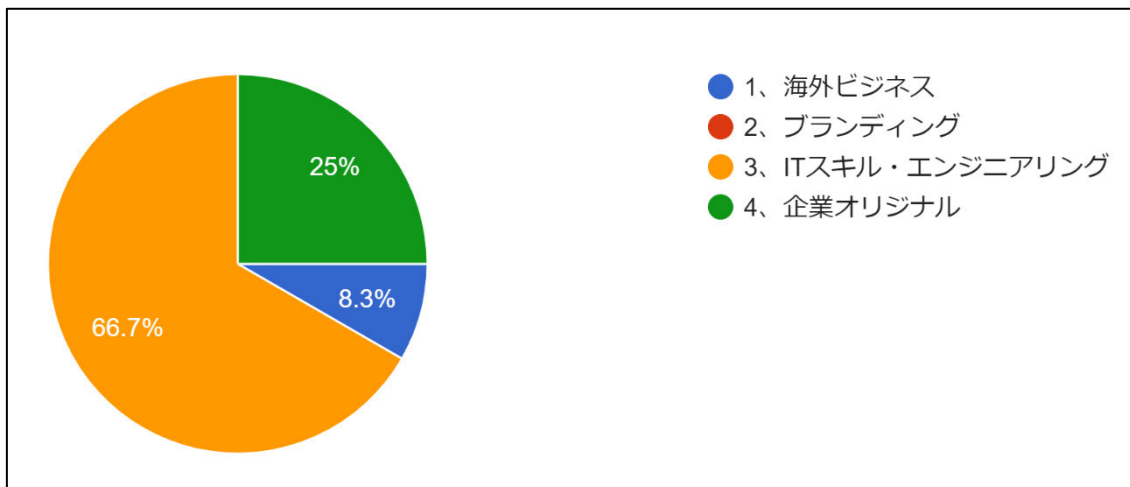
図表 3-13 「今回、本事業に参加した主な目的は何ですか」の回答



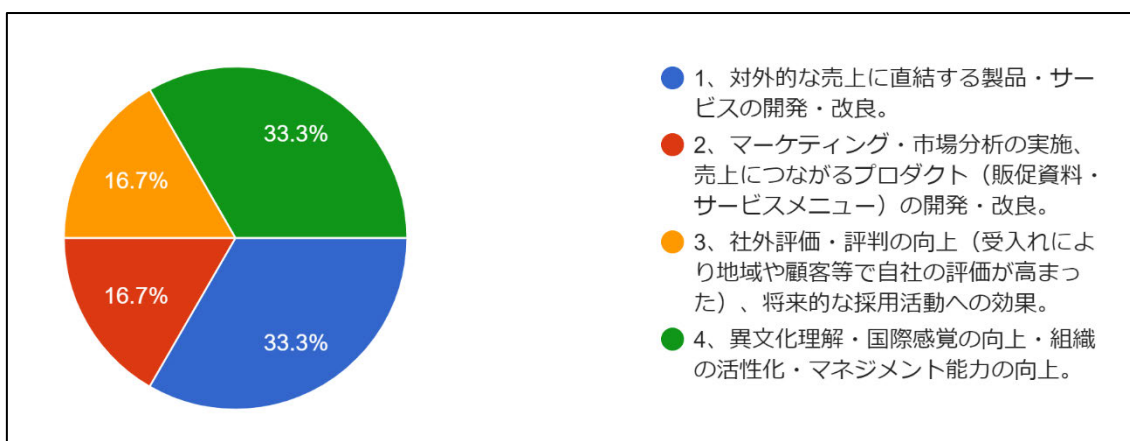
図表 3-14 「インターン受入前の主な不安・課題にはどのようなものがありましたか」の回答



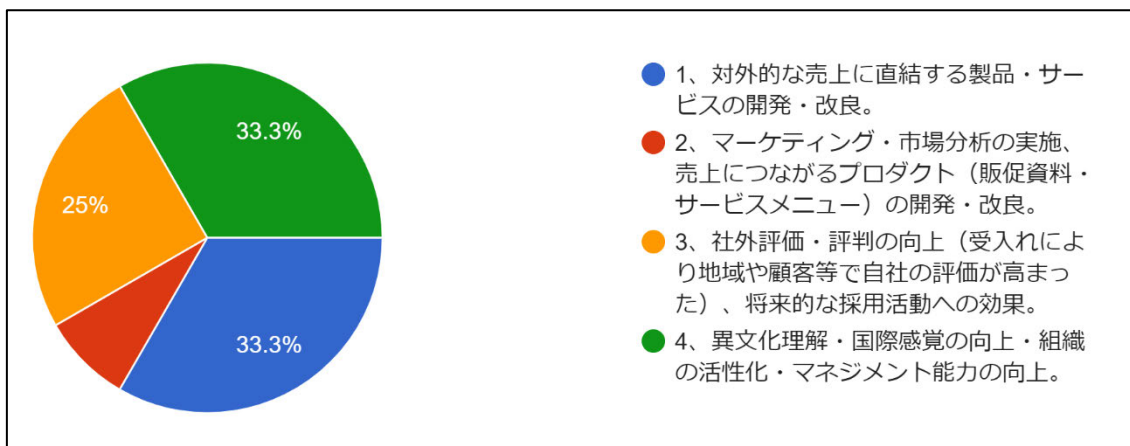
図表 3-15 「インターンシップ活動を 4 つのテーマに分類すると、どれが一番適切ですか」の回答



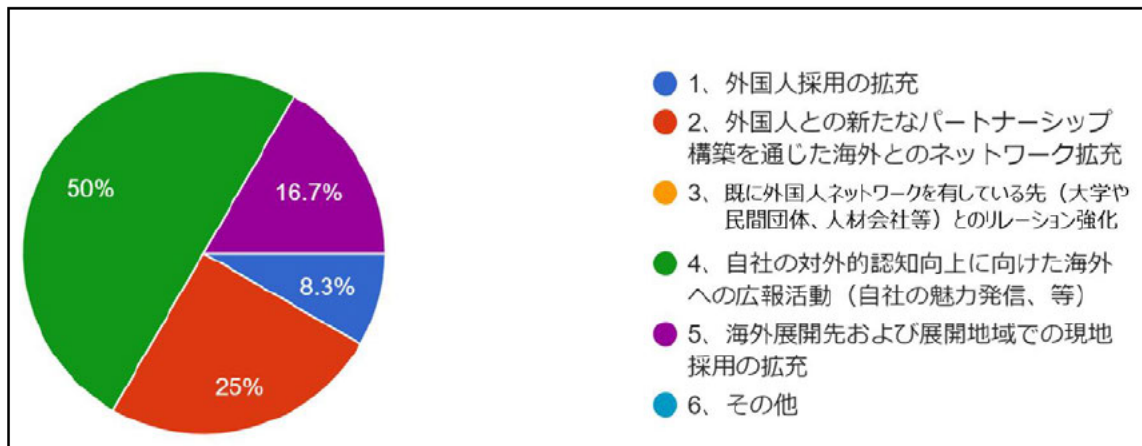
図表 3-16 「インターン受入にあたって、計画当初に目指した主な成果はどのようなものだったか」の回答



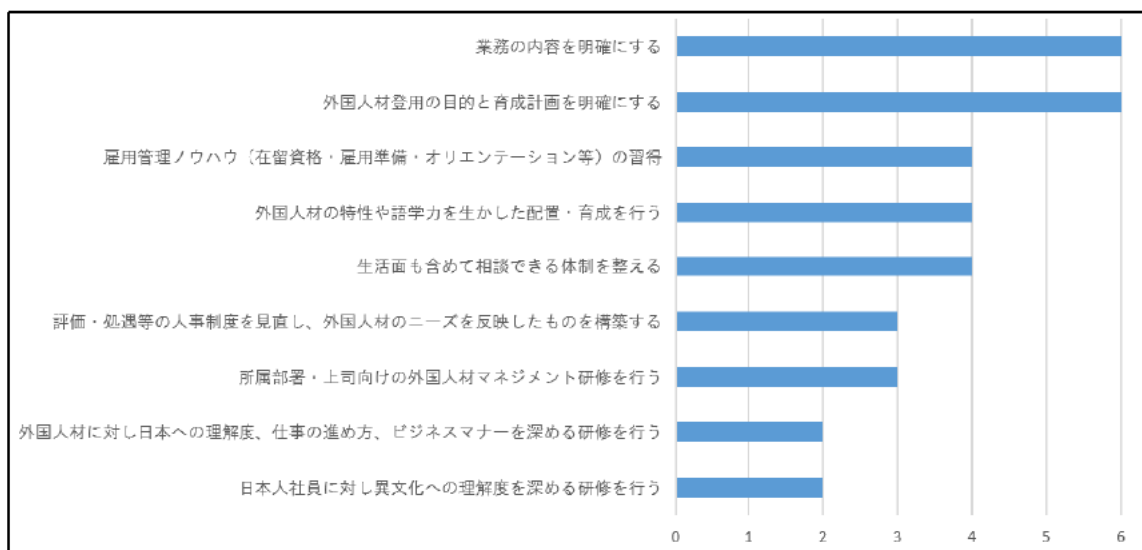
図表 3-17 「インターン受入の結果、実際に達成できた主な成果はどのようなものだったか」の回答



図表 3-18 「今回の成果を踏まえて対外的に会社に取り組むべきと考える項目（より必要、さらなる対応も必要、も含む）」の回答



図表 3-19 「今後外国人材を受入・活躍してもらうために会社に取り組むべきと考える項目（より必要、さらなる対応も必要、も含む）」の回答



図表 3-20 「外国人採用に向けた自社の課題は何ですか」の回答

外国人採用に向けた自社の課題
人件費
コスト、法務、労務
労働ビザの取得
費用面。外国人タレントの報酬が高まっているため
採用のやり方（VISA の取り方など）
人材の少なさと育成の難易度

日本人チームの語学力
日本マーケット向けのプロダクトが多い中、外国人がより共感をできるようなプロダクトの創出、および、外国人を採用して良い職場環境を作っていることの対外的な広報を課題として捉えています
採用は成功しているが、今後長期にわたって活躍してもらうための環境整備や事業開拓が課題になると思われます

4. 小括・得られた示唆

コーディング・コンテストの受験者数を増やすことで、受け入れ企業の望む優秀な人材の選抜を効果的に行うことが出来た。また、コーディング・コンテスト後に実施された、インターン候補生と受け入れ候補企業との面談もスムーズに実施できた。具体的には、インターン生は受け入れ候補企業に対する知識がほとんど無かったため、コンソーシアム企業が間に入り、受け入れ企業の情報を事前に共有した。これにより、インターンシップに対するモチベーションを向上させ、ミスマッチを防ぐことが出来た。一方で、面談期間が短かったため、十分なマッチングの機会が得られなかったとの感想もあった。

以下に、インターンシップ実施における「良かった点」「課題」「課題解決案」について記載する。

良かった点

受け入れ企業は、インターン生の技術レベルには概ね満足しているようであった。例えば、受け入れ企業に対する「本事業全体を通じた満足度はいかがでしたか」というアンケートでは、58.7%が「非常に満足」、41.7%が「満足」と回答し、不満回答は0件であった。

インターン生側の評価をまとめると、①既存の開発スキルの向上、②新しい開発スキルの習得、③ビジネススキル(問題解決能力・組織力・コミュニケーション力など)の向上、④日本のライフ・ワークスタイルの実体験、などが挙げられる。

受け入れ企業側の評価をまとめると、①労働力の増加(既存事業のアップデート・新規開発など)、②外国人受け入れ体制の改善、③自社の多様性促進、④社外評価の向上、などが挙げられる。

また、今回のインターンシップは、雇用を前提とした受け入れでは無かったのにも関わらず、受け入れ企業に対し「受入れたインターン生を雇用する予定はありますか」の問いでは、「雇用予定で既にインターン生と合意している」が8.3%、「雇用予定でこれからインターン生に打診」が16.7%、「雇用予定だったがインターン生から辞退された」が8.3%と、雇用の成立を問わず、企業側が雇用を希望する比率は33.3%という結果であった。

課題

一方で、いくつかの課題も見受けられた。

例えば、受け入れ企業に対する「受入れたインターン生の満足度を教えてください」という問いで、8.3%が「やや不満」と回答し、その理由として、「保有スキル(開発スキル)」「語学力・コミュニケーション」が挙げられていた。

また、インターン生・受け入れ企業双方から、インターンシップ期間が短いという声が非常に多く上がった。受け入れ企業に対するアンケートでは、「受入期間として望ましい期間はどれくらいの長さですか」という問いに対し、「1～2 か月」が 25%、「2～3 か月」が 58.3%、「4 か月以上」が 16.7%という回答結果であった。一方、インターン生側のアンケートでは⁴³、「インターンシップで与えられた業務の一部が完了できず、受け入れ企業と相談したところ期間が短いという結論になった」や「もっと大きなプロジェクトに挑戦するために、インターンシップ期間が長ければよかった」といった声があった。

インターンシップ期間に関して、インターン生および受け入れ企業にヒアリングしたところ、インターン生の中には、日本および第三国の生活に慣れたり、企業文化やプロジェクトメンバーとのワークスタイルに適応したりするのに 1～2 週間を要し、高いパフォーマンスを発揮するには短いと感じていた者がいた。企業側からは、長期的なプロジェクトを任せなかったが期間的に断念せざるをえなかった、採用を検討する十分な時間が足りなかった、という声が挙げられた。

こうした状況の中、インターン生に雇用オファーを出した企業がいくつかあったが、インターン生がオファーを断った例があり、その理由として、すでに別なキャリアが決まっていたことが分かった。

課題解決案

上記の課題を踏まえ、以下に課題解決案を記載する。

・インターン候補生のスクリーニングを改善する

企業側のインターン生への不満をまとめると、「保有スキル(開発スキル)・語学力・コミュニケーション能力のギャップ」と、「一部のインターン生が当初からインターンシップ後のキャリアが決まっていたこと」であった。

これらはマッチング前の事前ヒアリングにより改善できると考える。具体的には、受け入れ企業側にはインターンシップ業務内容と採用基準で重要視する開発スキル・語学力レベルを明確にしてもらうことが考えられる。一方、コンソーシアム側あるいは企業側は、事前面談によってインターンシップ後のキャリアの有無を確認するなどが考えられる。

⁴³ インターン生には、インターンシップ終了後に、①名前、②受け入れ企業、③インターンシップで得たこと、④インターンシップで期待していたがうまくいかなかったこと、を記述式のアンケートで実施し、回答結果を「3.3.1.企業のインターンシップ結果」の「インターン生による評価・課題」に反映している。

・インターンシップ期間を延ばす

受け入れ企業側でのアンケートでも、適切なインターンシップ期間は「2～3 か月」と答えた企業が58.3%であったことや、ある程度、企業の軸となる業務に携わってもらい、一定量のタスクを完了させ、その上で会社に必要な人材かを見極めることが重要であると考え、平均で3 か月程が必要になるのではと考える。それ以上の期間となると、現役の学生には学業に大きな支障が出る可能性がある。

・企業側の受け入れ体制を改善する

株式会社 One Terrace(以下、One Terrace)は、4 名のインターン生を受け入れ、終了後に3 名に雇用オファーを出し、1 名のインターン生からは既に承諾の意を受けているとのことである。他の企業と比較し、One Terrace が特徴的だったのは、会社側の受け入れ体制が充実していた。具体的には、「海外IT人材の受け入れ経験」「インターンシップ業務のチーム編成」「業務外のインターン生へのフォロー」の3 つが挙げられる。

One Terrace は、すでに海外 IT 人材を受け入れた経験を持っており、以前より社内の海外人材に対する受け入れ文化や実施業務が整理されていた。そして、意図的に4 名のインターン生を同時に受け入れ、2 名ずつのチームを作って、彼らの中で切磋琢磨する環境にしたり、チーム内での業務の仕方により、社内に馴染める人材かを見極めたりしていた。業務外では、社内で食事会を開催し、インターン生と既存社員の交流を促進したり、インターン生の声をくみ取ったりする工夫も見られた。

受け入れ経験については実績を積んでいくしか無いが、インターン生を複数名受け入れ、協働で事業に取り組んでもらうことは可能である。社内の体制上、複数名を受け入れられない場合であっても、個人で業務をさせるのではなく、社内メンバーとチームを編成し取り組んでもらうなどの工夫はできる。また、最後に挙げた業務外でフォローを行うことについては、企業が本気で海外人材を雇用していく意識があれば実施することが可能である。

以上のような課題解決案を取り入れることで、よりインターン生・受け入れ企業の目的にあったインターンシップが実施でき、インターンシップ後の雇用を促進できると考える。

第4章 オンラインによる事前研修・事後研修

1. 実施概要

2022年11月7日から12月2日、上記マッチングにより確定した25名のインターンに対し、インターンシップのための事前研修・事後研修をオンラインで実施した。

事前研修は、インプット研修とアウトプット研修から構成される。インプット研修では、座学で技術や日本文化(マナーなど)を学習する内容となっている。アウトプット研修では、実際に学んだ技術等を活用しソフトウェア開発をしたり、インターン受け入れ企業からの課題に取り組んだりなどの実践的な研修内容になっている。

事後研修は、インターンシップの成果確認を主とした研修で、成果確認テストの実施、インターンシップおよびキャリアの振り返りと共有、成果報告会の準備と3つの項目に分かれている。

1.1. 目的

事前研修の目的は、インターンが日本企業でインターンシップをするために必要な準備をすることにある。具体的には、①日本での生活や知っておかなければならない知識、事前準備しておくべき心構えを身につけさせること、②使用する技術、開発言語、フレームワーク等を体験、インプットをしてもらい、インターンシップ開始時にスムーズに働き始められるようにすること、である。

事後研修の目的は、インターンシップを通じて得た技術・経験を確認することである。具体的には、①成果確認テストによりエンジニアとしての技術向上を確認すること、②自身のインターンシップとキャリアの振り返りをインターン生間で共有し、個人で振り返るより深い学びに繋げること、③本事業の良かった点・改善点を考察すること、である。

1.2. 実施内容

事前・事後研修のカリキュラムを以下に示す。

図表 4-1 事前・事後研修のカリキュラム概要

事前・事後研修	フェーズ	単元	講義詳細
		オリエンテーション	・事前研修の流れ ・自己紹介プレゼンテーション ・学習の進め方 ・Q&A
		生活オリエンテーション・マナー指導	・銀行、病院、交通、ゴミ捨て ・生活ルール、違法なこと ・各種届出について
			・登録支援機関紹介、入国在留相談 ・人権相談、行政相談、法トラブル、パスポート紛失

事前研修	インプット研修	基礎学習(開発環境)	DIVER Learningsから一部学習_課題設定 ・VS Code入門シリーズ ・開発環境構築シリーズ
			DIVER Learningsから一部学習_課題設定 ・開発環境構築シリーズ ・Linux入門シリーズ ・シェル操作入門シリーズ
			DIVER Learningsから一部学習_課題設定 ・Git入門シリーズ ・GitHub入門シリーズ ・Git基礎シリーズ
		基礎学習(プログラミング)	DIVER Learningsから一部学習_課題設定 ・アルゴリズム入門シリーズ ・Ruby概要・役割シリーズ ・Ruby基礎文法シリーズ ・簡易Webアプリケーション作成シリーズ ・オブジェクト指向入門シリーズ
			DIVER Learningsから一部学習_課題設定 ・データベース入門シリーズ ・Linuxにおけるユーザ権限シリーズ ・SQL入門シリーズ ・Node.js入門シリーズ ・Webアプリケーションフレームワーク入門シリーズ
			DIVER Learningsから一部学習_課題設定 ・Herokuへのデプロイシリーズ ・セッションログインシリーズ
		チーム開発	DIVER Learningsから一部学習_課題設定 ・GitHubによるチーム開発シリーズ
	アウトプット研修	チーム開発	DIVER Learningsから一部学習_課題設定 ・GitHubによるチーム開発シリーズ
		インターン受け入れ企業からの課題	DIVER Learningsから一部学習_課題設定 ・GitHub応用シリーズ
			企業要望シート参照・学生ごとに設定
事後研修	成果確認テスト	オンラインによるコーディングテスト	・48時間以内に各自で受験
	振り返り	インターンシップ期間の振り返りとシェア	・インターンシップの内容と学べたことを整理・共有 ・想定していたが出来なかったことを整理・共有 ・日本企業でのインターンシップの魅力と課題の整理・共有
		キャリアにおける振り返り	・自身の将来のキャリアを整理・共有 ・自身のキャリアを踏まえたインターンシップから学んだことを発表
	成果報告会準備	資料作成	・自己紹介・インターン内容・インターンの振り返りを取りまとめた資料の作成 ・成果報告会発表に向けた準備・練習

詳細は以下に記載する。

1.2.1. 主な活動内容・日程

主な活動内容・日程は以下のとおり。

図表 4-2 事前・事後研修の主な活動内容・日程

主な活動	実施日	実施概要
事前研修	2022年11月7日～2022年12月2日	・インプット研修 ・アウトプット研修
事後研修	2023年2月13日～2023年2月24日	・成果確認テストの実施 ・インターンシップ・キャリアの振り返り ・成果報告会の準備

2. 事前研修

2.1. 実施方法

専用の Slack グループを作成し、スケジュールや告知事項などは Slack 内でやり取りをした。研修は全て Zoom によるオンラインで開催した。欠席者のためにアーカイブ動画を YouTube の限定公開で作成し、必ず受講するように促した。授業によっては宿題を課し、提出状況も管理した。

事前研修の技術研修に係る内容は、インターン受け入れ企業に対し、インターンに求める技術・課題をヒアリングの元、アウトプット研修時に各インターンがそれぞれの課題に取り組んだ。インターンによっては課題に苦戦するものもあり、コンソーシアムが個別にサポートを行った。

2.2. 実施内容

事前研修の単元、講義詳細、課題については以下のとおり。

図表 4-3 事前研修の講義日程・詳細

Day	年月日	フェーズ	単元	講義詳細	課題
1	2022/11/7	インプット研修	オリエンテーション	・事前研修の流れ ・自己紹介プレゼンテーション ・学習の進め方 ・Q&A	自己紹介スライドの作成
2	2022/11/8		生活オリエンテーション・マナー指導	・銀行、病院、交通、ゴミ捨て ・生活ルール、違法なこと ・各種届出について	講義で得た学び・自国との違い・自国で採用したいことを提出
3	2022/11/9			・登録支援機関紹介、入国在留相談 ・人権相談、行政相談、法トラブル、パスポート紛失	講義で得た学び・自国との違い・自国で採用したいことを提出
4	2022/11/10		基礎学習(開発環境)	DIVER Learningsから一部学習_課題設定 ・VS Code入門シリーズ ・開発環境構築シリーズ	技術課題
5	2022/11/11			DIVER Learningsから一部学習_課題設定 ・開発環境構築シリーズ ・Linux入門シリーズ ・シェル操作入門シリーズ	技術課題
6	2022/11/14			DIVER Learningsから一部学習_課題設定 ・Git入門シリーズ ・GitHub入門シリーズ ・Git基礎シリーズ	技術課題
7	2022/11/15		基礎学習(プログラミング)	DIVER Learningsから一部学習_課題設定 ・アルゴリズム入門シリーズ ・Ruby概要・役割シリーズ ・Ruby基礎文法シリーズ ・簡易Webアプリケーション作成シリーズ ・オブジェクト指向入門シリーズ	技術課題
8	2022/11/16			DIVER Learningsから一部学習_課題設定 ・データベース入門シリーズ ・Linuxにおけるユーザ権限シリーズ ・SQL入門シリーズ ・Node.js入門シリーズ ・Webアプリケーションフレームワーク入門シリーズ	技術課題
9	2022/11/17			DIVER Learningsから一部学習_課題設定 ・Herokuへのデプロイシリーズ ・セッションログインシリーズ	技術課題
10	2022/11/18		チーム開発	DIVER Learningsから一部学習_課題設定 ・GitHubによるチーム開発シリーズ	技術課題
11	2022/11/21		チーム開発	DIVER Learningsから一部学習_課題設定 ・GitHubによるチーム開発シリーズ	技術課題
12	2022/11/22			DIVER Learningsから一部学習_課題設定 ・GitHub応用シリーズ	技術課題

13	2022/11/24	アウトプット研修	インターン受け入れ企業からの課題	企業要望シート参照・学生ごとに設定	企業ごとに設定
14	2022/11/25				企業ごとに設定
15	2022/11/28				企業ごとに設定
16	2022/11/29				企業ごとに設定
17	2022/11/30				企業ごとに設定
18	2022/12/1				企業ごとに設定
19	2022/12/2				企業ごとに設定

事前研修は大きく分けて、インプット研修、アウトプット研修の 2 フェーズとし、インプット研修では、オリエンテーション、生活オリエンテーション・マナー指導、基礎学習（開発環境・プログラミング）、チーム開発の研修を行った。アウトプット研修では、チーム開発、インターン受け入れ企業からの課題の実習を行った。図表 4-3 の「講義詳細」列にある DIVER Learnings は、コンソーシアム幹事企業である DIVE INTO CODE の独自サービスであり、様々な IT スキルを受講生自身のペースで働きながら学習することができるサービスである。教材で扱う内容は、開発企業にヒアリングの上、カリキュラムを選定し、必須スキルをカバーするようにした。

図表 4-4 インプット研修の一部資料

How to use financial institutions

Bank transfer

- Internet banking
- Bank ATM
- Convenience Store ATMs
- Bank counter

If you no longer need your bank account when you leave Japan, you need to close it.
Also, if you want to use a Japanese bank, consult with the bank.

Copyright Inbound Technology Inc. All Rights Reserved

How to use medical facilities

発熱・咳・のど・痛み、せき・鼻水 Fever, cough, throat, cough, runny nose	内科 Internal Medicine
頭痛 Headache	内科・脳神経外科 Internal Medicine, Neurosurgery
胸痛 Chest pain	循環器内科・呼吸器内科 Respiratory Internal Medicine
腹痛 Abdominal pain	内科・消化器内科・産婦人科（女性） Internal Medicine, Gastroenterological Medicine, Obstetrics/Gynecology
吐瀉・下血 Bloody vomit or stool	内科・消化器内科 Internal Medicine, Gastroenterological Medicine
下痢 Diarrhea	内科・消化器内科 Internal Medicine, Gastroenterological Medicine
けが・切り傷 Injury, wound	外科・形成外科 Surgery, Plastic Surgery
骨折・関節痛 Bone fracture, joint pain	整形外科 Orthopedic Surgery

Copyright Inbound Technology Inc. All Rights Reserved



図表 4-5 アウトプット研修の授業実施の様子

Below is the current form.

```

1 <form>
2   <%= form_for(:product) do |form| %>
3     <div>
4       <input type="text" value="" name="product[name]" />
5       <input type="text" value="" name="product[price]" />
6       <input type="text" value="" name="product[description]" />
7       <input type="text" value="" name="product[category]" />
8       <input type="text" value="" name="product[quantity]" />
9       <input type="text" value="" name="product[status]" />
10    </div>
11    <input type="button" value="保存" />
12  </form>

```

Characters such as "Original blend 200g 500 yen" are necessary for display on the browser, so we will not change them.
Of note is the `<input value="500">` part.
The current program gets this value and calculates it as an amount.
However, it is not a good state for an actual program that the amount of data is only in the HTML file. In programs that handle such product information, it is common to manage product data in a file other than the HTML file, assign an id to each, and handle only that id in the HTML file.
[Example of fruit shopping site]

Amount Display Program

1. Analyzed Basic Grammar Series
Purpose of the assignment

2. Problem

3. Step 1

4. Step 2

5. Acceptance requirements

6. How to submit assignments

Send Feedback

2.3. 実施結果

事前研修の受講結果は以下のとおり。

図表 4-6 事前研修の受講結果

Day	フェーズ	単元	アーカイブ動画 再生率	課題提出率
1	インプット研修	オリエンテーション	100%	100%
2		生活オリエンテーション・ マナー指導	100%	100%
3			100%	100%
4		基礎学習(開発環境)	100%	100%
5			100%	100%
6			100%	100%
7		基礎学習(プログラミング)	100%	84%
8			47%	60%
9			25%	40%
10		チーム開発	96%	96%
11	アウトプット研修	チーム開発	24%	88%
12			40%	72%
13		インターン受け入れ企業 からの課題	企業からの課題に取り組む 時間なため該当無し	
14				
15				
16				
17				
18				
19			同上	100%

事前研修の開始当初は、学業に忙しいインターンが出席できない状況だったが、Day6 までにはアーカイブ動画の再生率や課題の提出率は 100%になった。一方で、Day8 から、大学の試験期間に入るインターンが増えてきたため、アーカイブ動画再生率、課題提出率が大幅に下がっていたが、最終的には、事前研修で最低限学ぶべき項目や課題の提出については 25 名全員が達成することが出来た。

3. 事後研修

3.1. 実施方法

活用したツールや管理方法は事前研修と同様である。事前研修は授業形式で実施していたが、事

後研修はテスト受験、振り返りとシェア、資料作成などであったため、コンソーシアムはガイダンスやファシリテーションをする立場として参加し、それぞれのフェーズの目的と期限を達成できるよう努めた。

3.2. 実施内容

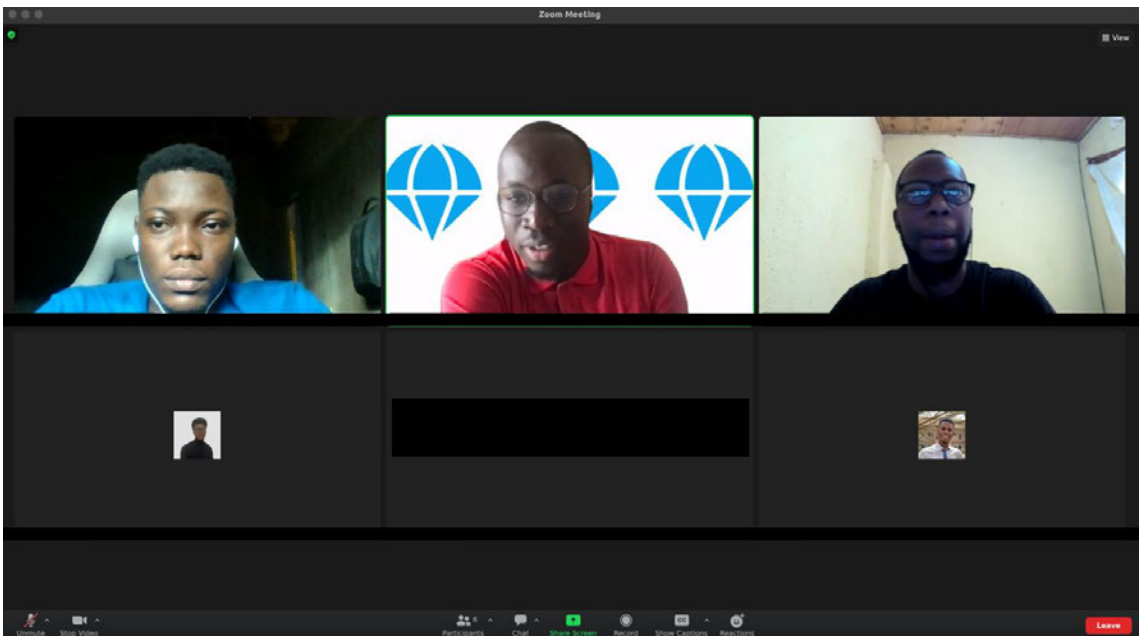
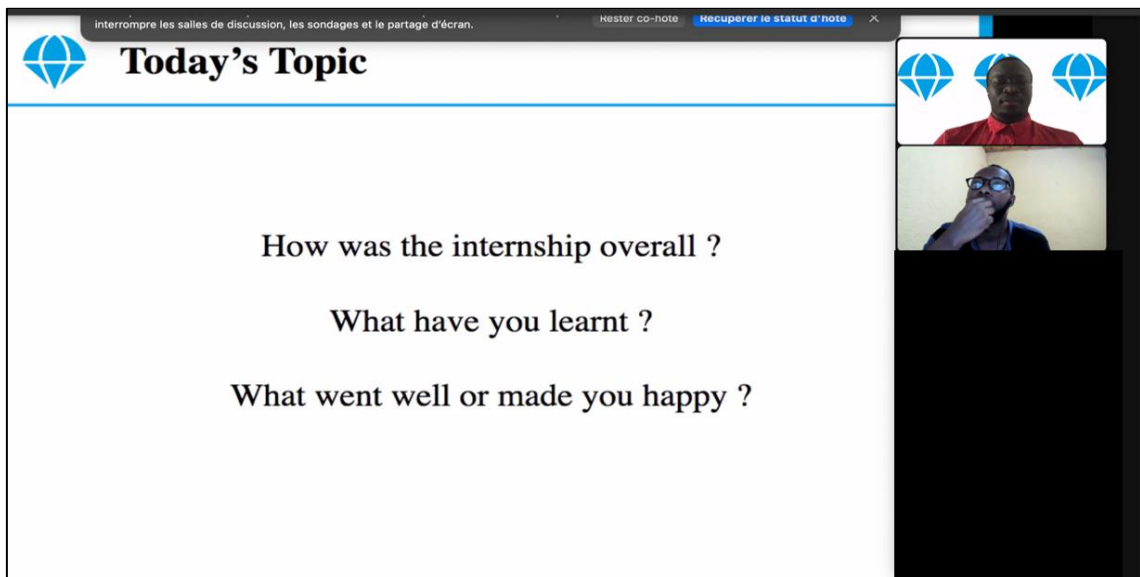
事後研修の単元、講義詳細については以下のとおり。

図表 4-7 事後研修の講義日程・詳細

Day	年月日	フェーズ	単元	講義詳細
1	2023/2/13	成果確認テスト	オンラインによるコーディングテスト	・48時間以内に各自で受験
2	2023/2/14			・48時間以内に各自で受験
3	2023/2/15	振り返り	インターンシップ期間の 振り返りとシェア	・インターンシップの内容と学べたことを整理・共有
4	2023/2/16			・想定していたが出来なかったことを整理・共有 ・日本企業でのインターンシップの魅力と課題の整理・共有
5	2023/2/17		キャリアにおける振り返り	・自身の将来のキャリアを整理・共有
6	2023/2/18	休み		
7	2023/2/19			
8	2023/2/20	振り返り	キャリアにおける振り返り	・自身のキャリアを踏まえたインターンシップから学んだことを発表
9	2023/2/21	成果報告会準備	資料作成	・自己紹介・インターン内容・インターンの振り返りを取りまとめた資料の作成
10	2023/2/22			・成果報告会発表に向けた準備・練習
11	2023/2/23	休み		
12	2023/2/24	成果報告会準備	資料作成	・自己紹介・インターン内容・インターンの振り返りを取りまとめた資料の作成 ・成果報告会発表に向けた準備・練習

事後研修は大きく分けて、成果確認テスト、振り返り、成果報告会準備の3フェーズとし、成果確認テストは、第5章で詳細を述べるが、インターンシップ前後でコーディング技術の向上があったかを確認するためのコーディング・テストを実施した。振り返りでは、インターンシップやキャリアプランについての評価・課題を整理し、インターン生の間で共有・議論することで、自身だけで振り返るよりも深い考察を得られるよう促した。成果報告会準備では、第6章で詳細を述べるが、成果報告会でインターンシップについての発表を各自が行うため、事前にコンソーシアムで準備したフォーマットを元に、自己紹介、インターンシップの内容紹介、インターンシップの振り返り(評価と課題)を取りまとめ、当日の発表時間内に収まるように準備・練習をする期間とした。

図表 4-8 事後研修実施の様子



3.3. 実施結果

成果確認テストは第 5 章、成果報告会準備は第 6 章で詳しく述べるが、振り返りフェーズにおける結果をまとめると、インターンシップの評価は総じて高かった。特徴的だったのは、多くのインターン生が難易度の高い仕事を期待していたと答えたことである。インターンシップを終えて、満足度の濃淡はあるものの、実践的なコーディング技術を活用し、日系企業のプロジェクトメンバーと事業を行う機会は挑戦的でポジティブな体験だったという意見が多かった。

出席率について、事前研修と比べると事後研修の出席率は大幅に下がってしまった。これはインターンシップ期間中に蓄積した学業や私用タスクを消化するのに多忙だったことが大きな理由であった。

その結果、成果確認テストは 2 名が未受験、成果報告会の発表資料作成は 6 名が未完成で終了することとなった。

4. 小括・得られた示唆

事前研修で、日系企業で働く際の心構え、日本の文化や生活方法に関する講義を行ったため、大きなトラブル無くインターンを実施することができた。一方で、インターン生からは「大学で既習の内容と重複していた」という声も上がった。

改善方法としては、学生からのフィードバックを元に、①大学で既習の内容との重複を避け、学習項目を精査すること、②受け入れ企業から直接課題を設定する方式に改めること(具体的なプロジェクトにリモートでアサインしてもらうなど)、などが挙げられる。

事後研修は、インターンシップやキャリアを振り返る機会であったが、大学の授業との兼ね合いもあり、欠席も目立った。事後研修のスケジュールや参加の意義について、事前に徹底して周知することが防止策として挙げられる。事後研修の内容が日系企業への就業に直結するような内容であれば、出席意欲も高まったのではないかと考えられる。

第5章 インターン／受け入れ研修参加者への成果確認テストの実施

1. 実施概要

本事業でインターンシップに参加したインターン生 25 名に対し、オンラインによるコーディング・テスト（以下、成果確認テスト）を実施した。日時は 2023 年 2 月 11 日 7 時から 2 月 15 日 11 時 59 分（日本時間）の間⁴⁴とし、全体 25 名のうち 23 名が受験を完了した。

1.1. 目的

本業務は、①インターンシップ前後でコーディングスキルの向上の有無を確認すること、②スキル向上が見られた場合、具体的にどのようなスキルが向上したかを把握すること、が目的である。

1.2. 実施内容

インターン生には事前に成果確認テストの実施を告知の上、事後研修（第 4 章を参考）の初日を活用し、成果確認テストを実施した。その後、成果確認テストの結果をコーディング・コンテストの結果と照らし合わせ、インターンシップ前後でコーディングスキルにどのような変化があったかを分析した。具体的には、コーディング・コンテストで出題した専門性が求められる 3 問（アルゴリズム、バックエンド、データベース）を成果確認テストで出題し、点数の向上があったかを確認した。なお、各問題は、コーディング・コンテストで出題した問題に比べて、難易度を上げた問題となっている。

1.2.1. 主な活動内容・日程

主な活動内容・日程は以下のとおり。

図表 5-1 成果確認テストの主な活動内容・日程

主な活動	実施日	実施概要
成果確認テスト問題作成	2023年1月13日～1月19日	・問題の選定
成果確認テスト実施	2023年2月11日～2月15日	・受験者への案内 ・受験結果の集計・分析

2. 成果確認テスト詳細

2.1. 実施方法

コーディング・コンテスト時（第 2 章を参考）と同様に Track Test を活用し、受験用 URL を配布した。また、コーディング・コンテスト時と同様に、本ツール内にチャットボックスを設け、質問やトラブルに対応するため常時対応可能なスタッフを配備するとともに、メールや Slack でも問い合わせ対応が出来る状態で実施した。

2.2. 実施内容

成果確認テストは全 3 問、制限時間はコーディング・コンテスト時と同様に 240 分としている。問題は

⁴⁴ 当初は 2022 年 2 月 11 日 7 時から 2 日間としていたが、インターン生の中で学業や私用により受験が厳しい者が数名いたため、2 月 15 日 11 時 59 分まで延長した。

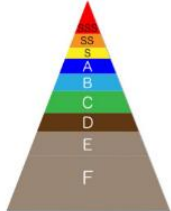
それぞれアルゴリズム、バックエンド、データベースのスキルを問う内容になっており、コーディング・コンテスト時では、それぞれ選択問題(3-5 問目)として取り扱われた分野となっている。コーディング・コンテスト時と最も大きな違いは、難易度である。コーディング・コンテスト時は幅広い技術レベルを持つ受験者がいると想定されたため、初級レベルの問題を織り交ぜていたが、今回は全員がコーディング・コンテストのスコアが満点であることから、3 問全て中上級レベルの問題として、難易度を変更している。

また、1 問目のアルゴリズムに関する問題は、国内大手のコーディング・コンテスト会社 AtCoder⁴⁵の難易度ランクにおいて、黄色(S ランク)とされており、これを解ける方は受験者の上位 3%の割合で、アルゴリズムの専門分野ではエキスパートとして活躍できるレベルと言われている。

図表 5-2 成果確認テストの問題リスト

問題選定(事後アセスメント)										Track Test		
	カテゴリ	難易度	問題名	目安時間	コンテスト時間	配点比率	選択・必須	出題趣旨	問題選定理由	日本受験者数	海外受験者数	atcoderランク
問題構成	アルゴリズム	上級	Maze and Macho	120	70	40%	必須	専門性を評価する	動的計画法や最適化を行うCut The Lumber(事前アセスメントにて出題)とは計算機科学の分野が異なる、グラフ理論の問題。該当領域も重要な技術領域であることから専門性の評価にもつながる。難易度はCut The Lumberと同等で、出題人数も多い。	1,128	959	黄色
	バックエンド	中級	Invoking the API (Cache)	120	110	35%	必須	専門性を評価する	難易度は事前に利用したInvoking the API (Hash)よりも難しい。出題人数も多い。	3,100	140	-
	データベース	中級	Data manipulation in a mobile phone company	90	60	35%	必須	専門性を評価する	SQL問題の中で各ステップごとの難易度がバラけており、特に最後のステップは難しく満点を取れる人が非常に少ない。対応する日本語問題は400名以上受験しており統計も十分ある。	407	11	-
	合計				240	100%						

※ 上記問題は日本のITトップ企業が出題する難易度の問題です。
 ※ 日本受験者数、海外受験者はTrack Testプラットフォーム上にある受験者データの総数です。
 ※ 日本の受験者は、細かく分析をする場合、新卒の平均データを取得することは可能です。
 ※ 海外受験者データは、インドを中心としたアジア圏のデータが中心となっています。



AtCoder ランクとは
 (1) SSS: 最も優秀なユーザー
 (2) S: 非常に優秀なユーザー
 (3) A: 優秀なユーザー
 (4) B: 上級のユーザー
 (5) C: 中級のユーザー
 (6) D: 初級のユーザー
 (7) E: 初心者
 (8) F: 新規登録ユーザー

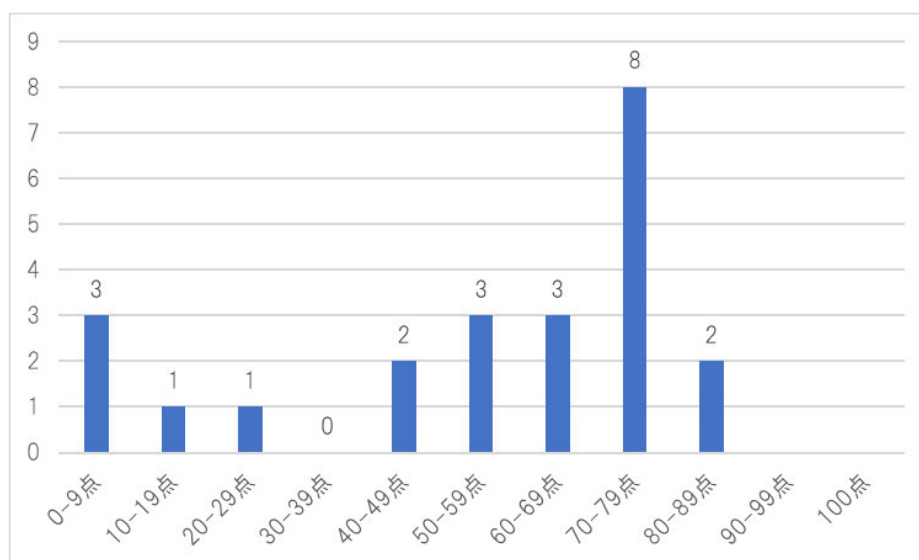
なお、コーディング・コンテスト時と同様のツールを活用しているため、使用可能な開発言語やテスト時の画面操作などの仕様も全てコーディング・コンテスト時と同様である。

3. 実施結果

成果確認テストの受験結果は、インターン生 25 名のうち 23 名が受験した。

図表 5-3 成果確認テスト結果分布

⁴⁵ AtCoder は、プログラミングコンテストを開催する企業で、専門分野に対する知識等は出題せず、ベースとなるアルゴリズムに関する問題を出題している。コンテストは毎週開催され、10000 人ほどが同時に参加している。ランクは色分けされており、最上の赤(SSS ランク)から灰色(E・F ランク)まで 9 層に分かれている。



コーディング・コンテスト時は、今回の受験者全員が満点を獲得したのに対し、今回は満点者が 0 名という結果となった。平均点は 56.05 点、最高点が 89.90 点であった。

3.1. インターンシップ前との比較

受験者 23 名の成果確認テストとコーディング・コンテスト(関連する問題のみ)を比較したものは以下のとおり。

図表 5-4 成果確認テストとコーディング・コンテストの個別結果比較

エリア	国	今回スコア (満点:100)	問題1 スコア (アルゴリズム)	問題2 スコア (バックエンド)	問題3 スコア (データベース)	コーディング・コンテスト時		
						問題3 スコア (アルゴリズム)	問題5 スコア (バックエンド)	問題_4_スコア (データベース)
ラテンアメリカ	ブラジル	89.9	86.0	100.0	85.0	100.0	100.0	100.0
アフリカ	エジプト	83.8	82.0	100.0	70.0	88.0	88.0	100.0
アフリカ	南アフリカ	79.8	72.0	100.0	70.0	100.0	100.0	100.0
ラテンアメリカ	ブラジル	78.0	90.0	100.0	40.0	100.0	88.0	100.0
ラテンアメリカ	ブラジル	77.4	66.0	100.0	70.0	100.0	100.0	27.0
ラテンアメリカ	メキシコ	77.4	66.0	100.0	70.0	81.0	0.0	100.0
アフリカ	モロッコ	77.4	66.0	100.0	70.0	86.0	100.0	100.0
アフリカ	ケニア	75.9	66.0	100.0	65.0	46.0	100.0	54.0
ラテンアメリカ	コロンビア	71.0	50.0	100.0	70.0	100.0	100.0	100.0
アフリカ	エチオピア	70.4	86.0	100.0	20.0	100.0	100.0	-
ラテンアメリカ	コロンビア	67.8	72.0	100.0	30.0	100.0	-	-
ラテンアメリカ	ブラジル	66.0	60.0	100.0	40.0	0.0	100.0	0.0
ラテンアメリカ	ボリビア	65.6	100.0	15.4	70.0	100.0	0.0	0.0
ラテンアメリカ	メキシコ	59.2	28.0	100.0	60.0	83.0	100.0	100.0
アフリカ	チュニジア	54.6	66.0	53.8	40.0	4.0	100.0	50.0
ラテンアメリカ	メキシコ	52.4	86.0	0.0	60.0	-	-	100.0
ラテンアメリカ	メキシコ	52.0	10.0	100.0	60.0	-	100.0	-
アフリカ	南アフリカ	48.1	4.0	100.0	55.0	88.0	100.0	100.0
アフリカ	南アフリカ	45.0	0.0	100.0	50.0	81.0	100.0	63.0
アフリカ	ナイジェリア	32.1	0.0	76.0	30.0	48.0	100.0	63.0
アフリカ	ナイジェリア	27.4	0.0	46.2	45.0	65.0	100.0	27.0
アフリカ	ケニア	13.6	4.0	0.0	40.0	27.0	100.0	-
アフリカ	ベナン	0.0	0.0	0.0	0.0	81.0	100.0	100.0

上記の図表の各質問は、今回とコーディング・コンテスト時のテストで出題分野に関連性がある。具体的には、今回の問題 1 がコーディング・コンテスト時の問題 3(アルゴリズム問題)、今回の問題 2 がコーディング・コンテスト時の問題 5(バックエンド問題)、今回の問題 3 がコーディング・コンテスト時の問題 4(データベース問題)となっている。上位 3 名の出身国はブラジル、エジプト、南アフリカの順であった。

コーディング・コンテスト時の問題部分は選択式だったため、未回答の場合は「-」という表記としている。その上で、今回の問題は難易度が上がっているにも関わらず、数名に点数の上昇がみられた(該当するセルは赤塗り)。具体的には、アルゴリズム問題で 3 名、バックエンド問題で 4 名、データベース問題で 5 名が前回と比べスコアが上がっていた。

4. 小括・得られた示唆

前述の通り、コーディング・コンテストと成果確認テストの同様の出題分野においては、23 人中 9 人にスコア上昇がみられた。具体的には、アルゴリズム問題のみが 1 名、バックエンド問題のみが 3 名、データベース問題のみが 2 名、のスコア上昇がみられた。また、2 つの問題でスコアの向上がみられたものは 3 名で、内訳は、アルゴリズム分野とデータベース分野が 2 名、バックエンド分野とデータベース分野が 1 名スコアの上昇がみられた。

初めに、参加者全体の技術レベルがどの程度向上したかを確認する目的で、日本で実施された成果確認テストと同等レベルの試験結果(以下、同等試験)⁴⁶との比較する。まず、本同等試験の平均点は 54 点となっている。一方、成果確認テストの平均点は 59.3 点であったため、インターンに参加した生徒のレベルは、日本のエンジニアの平均よりも高い結果となり、技術レベルが比較的高いと推察される。また、TrackTest を提供するギブリー社によると、本同等試験の結果で 54 点以上であれば、IT エンジニアとして年収約 500 万円以上のレベルにあると判断できるとしている⁴⁷。

次に、各個人の技術レベルの向上について、インターンシップの内容がどのように影響したかを確認する。上記の通り、スコア上昇がみられる分野は各人で異なる。そこで、各個人が参加したインターンシップの業務内容とスコア上昇の結果を対比すると、バックエンド問題のスコアが伸びていたインターン生の 2 名は、インターンシップ期間中に「API(Next.js)開発」や「Flutter というフレームワークを活用したモバイルアプリの開発」によってバックエンド業務を実施していたことが分かった。このことから、一部の学生にとっては、インターンシップで行った業務内容が技術レベルの向上につながったと考えられる。

一方で、同様のインターンシップを経験しているインターン生の中には、スコアの向上が見られなかつ

⁴⁶ 2023 年 3 月現在、主に日本人を対象とした同ツール(Track Test)を活用した本コーディングテストと同等のテスト。

⁴⁷ Track Test ツール提供する株式会社ギブリーの過去の受験実績を元に算定。ただし、年収については各産業・企業により異なるため、あくまで参考の指標。

たり、他分野(アルゴリズム、データベース)でスコアが伸びていたり、必ずしもインターンシップで経験した業務内容がIT 技術向上につながっているとは言い切れない状況でもあった。

第6章 成果報告会の実施

1. 実施概要

南アフリカ・ヨハネスブルグでは、3月8日(水)9:00～12:30の日程で、ブラジル・サンパウロでは、3月9日10:00～13:30の日程で、成果報告会を開催した。両日とも現地とオンラインでのハイブリッド形式で実施。南アフリカ開催では計278名(現地参加71名、オンライン参加207名)の参加登録があり、ブラジル開催では、計133名(現地参加35名、オンライン参加98名)の参加登録があった。事業対象地域のIT関連の政府機関、国際機関、現地大学の教授と学生、インターンシップ参加企業とインターン生、海外IT人材採用に関心のある日系企業などが参加した。

1.1. 目的

本報告会の目的は、海外IT人材獲得に関心のある日系企業が、事業対象地域においてIT及びその関連分野を学ぶ学生のレベルや同地域の成長可能性を知り、今後の海外人材獲得戦略に役立てること、開催国の関係者(現地政府、現地大学関係者、学生等)が、日本企業から学ぶことができる技術や経験についてより興味を持ち、日系企業誘致や就職先としての日本の可能性を考えるきっかけとすること、である。

1.2. 実施内容

成果報告会事前準備ならびに成果報告会は、以下のとおり実施した。

1.2.1. 主な活動内容・日程

主な活動内容・日程は以下のとおり。

図表 6-1 成果報告会実施における主な活動内容・日程

主な活動	実施日	実施概要
事前準備	2022年11月23日～2023年3月8日	・式次第の作成 ・登壇者・来賓の選定・招待 ・参加者の集客 ・オンライン配信環境の整備 ・現地会場準備・リハーサル
成果報告会(南アフリカ)	2023年3月8日 9:00～12:30 (現地時間)	・プロジェクト概要報告 ・アフリカのIT人材について ・インターンシップの発表 ・懇親会
成果報告会(ブラジル)	2023年3月9日 10:00～13:30 (現地時間)	・プロジェクト概要報告 ・ラテンアメリカのIT人材について ・インターンシップの発表 ・懇親会

2. 成果報告会事前準備

2.1. 式次第の作成

経産省と協議の上、式項目、登壇者、来賓、タイムスケジュールを決定した。

図表 6-2 成果報告会(南アフリカ)の式次第

項目	内容	時間	登壇者
開会	(1)開会のアナウンス (2)本会議の主旨について (3)来賓紹介	9:00 - 9:10	司会
オープニングスピーチ	本事業が日アフリカ関係にもたらす意義 およびご挨拶	9:10 - 9:15	駐南アフリカ共和国 日本国大使 牛尾 滋様
南アフリカにおけるIT人材育成の 取組について	南アフリカにおける IT 人材育成の取組 について	9:15 - 9:20	Mr. Cecil Masoka, Director of Overseas Bilateral Cooperation, Ministry of Science and Innovation (DSI)
プロジェクト概要報告	(1)本事業の概要 (2)コーディング コンテスト結果のご報告 (3)インターン生へのヒアリング結果等	9:20 - 9:35	経済産業省 貿易経済協力局 技術 人材協力課 課長補佐 関澤 久美様
アフリカ人材の採用について	(1)日本国や日本企業による対アフリカ投資 や同地域における IT 人材獲得戦略について (2)アフリカ人材の採用における留意点について	9:35 - 9:45	株式会社Double Feather Partners 代表取締役 武藤 康平様
休憩		9:45 - 10:00	
インターンシップの発表	インターンシップに参加された学生の皆様 と受入をされた日本企業のご担当者を交えて、 パネルディスカッション形式でインターン シップの結果についてご報告いたします。	10:00 - 11:00	(1)株式会社Dots for (2)Haloworld 株式会社 (3)アンドアフリカ株式会社 (4)Anest Iwata South Africa (5)株式会社 Scoville (6)株式会社 HealthCareGate (7)株式会社フロイデギズモ
コメント	インターンに参加された学生の所属校教授 および来賓の皆様より簡単に本事業に 対するコメントを賜ります。	11:00 - 11:20	司会者がコメントを依頼いたします。
おわりに	在南アフリカ日本商工会議所よりご挨拶を 賜ります。	11:20 - 11:25	在南アフリカ日本商工会議所 会頭 齊田 忠勇様
閉会	閉会のアナウンス	11:25	司会
記念撮影	ご参加いただきました来賓の皆様、事務局 を含め記念撮影をさせていただきます。	11:25 - 11:35	
懇親会	希望者の皆様で 1 時間程度の懇親会を 実施いたします。参加をご希望される方は 会場にお残りいただきますようお願いいたします。	11:35 - 12:30	

図表 6-3 成果報告会(ブラジル)の式次第

項目	内容	時間	登壇者
開会	(1)開会のアナウンス (2)本会議の主旨について (3)来賓紹介	10:00 - 10:10	司会
オープニングスピーチ	本事業が日ラテンアメリカ関係にもたらす意義およびご挨拶	10:10 - 10:15	在サンパウロ日本国総領事館 総領事 桑名 良輔様
ブラジル政府関係者挨拶	ブラジル政府関係者よりご挨拶	10:15 - 10:20	Mr. Ulisses CAMPOI MARTINS ROSA, Coordinator for the Promotion of Innovation, Ministry of Science, Technology, and Innovation (MCTI), Government of Brazil
プロジェクト概要報告	(1)本事業の概要 (2)コーディング・コンテスト結果のご報告 (3)インターン生へのヒアリング結果等	10:20 - 10:30	経済産業省 貿易経済協力局 技術・人材協力課 総括係長 涌浦 遼海様
ラテンアメリカ人材の採用について	(1)日本国や日本企業による対ラテンアメリカ投資や同地域における IT 人材獲得戦略について (2)ラテンアメリカ人材の採用における留意点について	10:30 - 10:40	ブラジル・ベンチャー・キャピタル 創業者 中山 充 様
記念撮影	ご参加いただきました来賓の皆様、事務局を含め記念撮影をさせていただきます。	10:40 - 10:45	
休憩		10:45 - 11:00	
インターンシップの発表	インターンシップに参加された学生の皆様と受入をされた日本企業のご担当者を交えて、パネルディスカッション形式でインターンシップの結果についてご報告いたします。	11:00 - 12:00	(1)株式会社 One Terrace (2)企業A(非公表) (3)フレンズ株式会社 (4)株式会社 DeepX (5)株式会社 KT VACE
コメント	インターンに参加された学生の所属校教授および来賓の皆様より簡単に本事業に対するコメントを賜ります。	12:00 - 12:20	司会者がコメントを依頼いたします。
おわりに	JETROサンパウロ事務所よりご挨拶を賜ります。	12:20 - 12:30	JETROサンパウロ事務所 所長 原 宏様
閉会	閉会のアナウンス	12:30	司会
懇親会	希望者の皆様で 1 時間程度の懇親会を実施いたします。参加をご希望される方は会場にお残りいただきますようお願いいたします。	12:30 - 13:30	

2.2. 参加者の集客

一般参加者の集客は、経済産業省のホームページに特設ページを日本語版・英語版で設置し、登録フォームから申し込む方法で実施した。参加方法は、南アフリカ・ブラジルの会場参加およびオンライン参加から選択可能とした。

2.3. オンライン配信環境の整備

オンライン配信は、利便性・セキュリティを配慮した結果、TEAMS のライブストリーミング機能を活用した。具体的には、現地の配信業者を手配し、現地会場、オンライン配信ともに音声・映像の配信ができるように準備・実施した。

2.4. 実施会場

各実施会場は以下のとおり。

南アフリカ会場

場 所: DAVINCI HOTEL AND SUITES (Sophia Conference Room)

住 所: Corner Maude and 5th Str, Sandton, Private Bag X10059, Sandton, South Africa, 2146

ブラジル会場

場 所: サンパウロ ジャパンハウス

住所: Av. Paulista, 52 - Bela Vista, São Paulo - SP, 01310-900 Brazil

3. 実施結果

南アフリカの成果報告会の参加人数は現地参加が 30 名(事前登録は 71 名)、オンライン参加が 40 名(事前登録は 207 名)、ブラジルの成果報告会の参加人数は 18 名(事前登録は 35 名)、オンライン参加が 30 名(事前登録は 98 名)であった。

各成果報告会の登壇・発表内容の概要は以下のとおり。なお、インターンシップの発表については第 3 章の「3.3 実施結果」と重複するため、詳細は割愛する。

3.1. 南アフリカ成果報告会概要⁴⁸

登壇者: 経済産業省 貿易経済協力局 技術・人材協力課 課長補佐 関澤
発表内容: プロジェクト概要報告

⁴⁸ 図表 6-2 に掲載した式次第では DSI の「南アフリカにおける IT 人材育成の取組について」が予定されていたが、直前に担当者が出席できなくなったため、プログラムをスキップした

本事業の概要

- ・技術系人材の獲得をめぐるグローバルな競争は、ますます激しくなっており、日本の雇用者の74%が必要なスキルを見つけるのに苦労している。
- ・インド、ベトナム、中国を含むアジアでは、従来、日本企業が人材を確保してきた技術系人材の給与が大幅に上昇している。
- ・世界のICT産業の売上は急速に伸びており、技術系人材の需要は飛躍的に増加すると推測される。
- ・以上のことから、技術系人材の安定的な確保には、日本がアジアの外に目を向け、技術系人材の供給源を多様化することが不可欠である。

コーディング・コンテスト結果

- ・受験者はアフリカからは1,051人、中南米からは656人であった。
- ・受験者の78%が男性で、女性は14%であった。
- ・特に、南アフリカ、ルワンダ、ケニア、エジプト、ブラジル、メキシコ、コロンビアからの受験者が多かった。
- ・100点満点を獲得した者は、アフリカは、南アフリカから12名、エチオピアとエジプトから6名、ナイジェリアから5名であった。ラテンアメリカは、ブラジル71名、メキシコ23名、コロンビア19名であった。
- ・国別平均点では、コロンビアの平均点が最も高く、次いでエジプト、ブラジル、モロッコ、メキシコ、南アフリカと続いた。

インターンシップについて

- ・インターン候補生と受け入れ希望企業との面談の結果、アフリカから12名、ラテンアメリカから13名がインターンシップ参加者として選出された。
- ・アフリカからは、南アフリカ人3名、ナイジェリア人2名、ケニア人2名、ベナン、エジプト、エ

チオピア、モロッコ、チュニジアからそれぞれ 1 名が選ばれた。

- ・インターンシップは、主に東京の日本企業本社で行われ、一部の企業は南アフリカやアルゼンチンなど海外の子会社に学生を招く形で実施した。
- ・大企業だけでなく、多くの新興企業がインターンを受け入れた。
- ・特にスタートアップ企業では、学生がビジネスの全プロセスを学べるような課題が設定されており、ビジネスの提案やソフトウェアの開発から納品までのプロセスを学ぶことができた。
- ・インターンシップ終了後、多くのインターン生が日本のビジネスに興味を持ち、約半数のインターン生が日本での就職を真剣に検討していた。

インターン生・受け入れ企業からのフィードバック

- ・インターン生からのフィードバックは、日本での生活や仕事環境については、安全性、学力、文化、食事、インターネット速度などの質の高さや人々の親切さを感じているものが多かった。
- ・インターンシップにおけるフィードバックは、選考プロセスの円滑さ、日本の労働文化を知れた、ハード・ソフトの技術の向上を実感したなどの声があった。
- ・一方で、コーディング・コンテストおよび事前研修の内容が簡単過ぎた、本事業の情報の少なさ、インターンシップ終了後のキャリアプランのフォローアップをもっと行って欲しいという改善点の指摘もあった。
- ・インターン受け入れ企業からのフィードバックは、テスト結果や面談を通じて、受け入れ前に十分なスキルと人柄を把握できた、プログラミングスキルだけでなくプレゼン・コミュニケーションスキルが高いといった評価の声があった。

登壇者：株式会社 Double Feather Partners CEO 武藤様

発表内容：アフリカ人材の採用について

アフリカ IT 人材について

- ・アフリカの主要なスタートアップアクセラレータは、22 プログラムあり、主に南アフリカ、ケニア、ナイジェリア、エジプトに集中している。
- ・アフリカの主要なコーディング・コンテストも上記と同様な国で開催されており、その多くはグローバル企業、現地企業、大学、国際機関がスポンサー/パートナーとなって行われている。
- ・人口予測において、2050 年には 4 人にひとりがアフリカ出身者となり、労働人口も増加する。一方で、日本含むアジアなどは人口減少が進むため、IT 人材需要と供給のギャップが深刻化する。そのため、アフリカからの IT 人材の確保は非常に重要である。
- ・アフリカの IT 人材は約 69 万人(上位 3 位は南アフリカ、エジプト、ナイジェリア)おり、年々増加している。
- ・IT 人材の男女比について、アメリカの若手開発者と比べると、アフリカの開発者は 6%女性比率(アメリカは 15%、アフリカは 21%)が高く、日本とほぼ同じ比率(20%)である。

- ・Google の調査によると、アフリカの IT 人材は 33%が大学、31%が自己学習、その他はオン・ザ・ジョブトレーニング、オンラインスクール、ブートキャンプなどで IT スキルを身につけている。
- ・また、Google は、Google Developers Training を通じて、5 年間でアフリカ全土に 10 万人の開発者を育成することを目標としており、2022 年までのコミットメントを掲げている。同様に、他のグローバル企業も同様なプログラムで参入することが予測できる。

アフリカの IT 分野のポテンシャル

- ・アフリカのテック系ベンチャーキャピタルによる総投資額は 2021 年から急増しており、2022 年には約 5 億ドルとなり、日本の約 6 億ドルに迫る勢いとなっている。
- ・ナイジェリア、ケニア、エジプト、南アフリカがアフリカの VC 投資先のトップで、総資金拠出額の 80%を占めている。
- ・日本が支援しているアフリカのスタートアップは、日本企業や政府の支援の元、増加している（10 社の事例を簡単に紹介）。
- ・近年、アフリカ各地に新しく進出した日系企業も増えており、これらの企業からの IT 人材需要、投資も増えると予測している。

登壇者：南アフリカの大学IT関連学部の教授数名

発表内容：成果報告会に対するコメント

- ・最先端技術（ロボティクスやAI等）を教えているが、学生がこれらの技術を実践で活かす場が南アフリカには多い。日本企業にはそういった技術を活用している企業があるため、今回の機会は非常に興味深いと感じた。
- ・私が教えている生徒がインターンシップに参加したが、非常に貴重な経験をしたと思うし、経済産業省と今回のような事業による連携は続けていきたいと感じた。
- ・今回の事業に加え、日本との交換留学プログラムの導入などもポジティブな影響を生むと思う。

登壇者：現地会場で参加している日本企業数社

発表内容：成果報告会に対するコメント

- ・近年、弊社は他国への進出も増やしているため、今回のインターン生のような優秀な IT 人材が必要である。そのため、今回のような機会を知れたことは非常にありがたいと思った。
- ・今回のコーディング・コンテストでアフリカから 1,000 人以上の受験登録があったこと、その中から 50 名近い満点者がいたということは非常に大きな可能性を示す結果だと思った。

3.2. ブラジル成果報告会概要⁴⁹

登壇者： Mr. Ulisses CAMPOI MARTINS ROSA, Coordinator for the Promotion of Innovation, Ministry of Science, Technology, and Innovation (MCTI), Government of Brazil
発表内容： ブラジル政府関係者挨拶
・「MCTI Future」は、デジタル・トランスフォーメーション、研究開発、ICT 分野の人材を支援する政府プログラムである。デジタル・トランスフォーメーションと研究開発に重点を置き、関連分野の能力開発を支援する。 ・”Futuro do Trabalho, Trabalho do Futuro”プログラムでは、デジタル変革や RD&I プロジェクトに従事する人材の育成を優先し、以下のトピックに重点を置いている 1. デジタルコンテンツやテクノロジーへの幅広いアクセスを通じて、教育の質を向上させ、教員や学生に対する継続的なトレーニングや適切なサポートを提供する 2. 雇用可能性の向上、労働市場への参入、新たな雇用機会の開拓、デジタル市場で活躍するための能力の向上を目指す 3. 人工知能、モノのインターネット、先端材料、バイオテクノロジー、ナノテクノロジーなどの技術によってもたらされる問題や課題に対処するための商品、ソリューションまたはプラットフォームを開発する 4. 企業のデジタル変革のための人材育成を支援する。 5. MCTI が管理するプログラムおよび政策の中で、これらの技術が戦略的役割を果たすテーマに焦点を当て、技術ベースの起業家精神を促進する。例えば、モノのインターネットに関する国家計画、デジタル変革のためのブラジル戦略(E-Digital)、ブラジル人工知能戦略など ・「ICT Residency Project」は、研究者や学生を対象とした発展性のある技術教育を促進するための、地方分権型の PPP(官民連携)事業である。 ・本プロジェクトは、全国各地から 33 を超える研究機関・大学が参加し、約 4 万人の育成を目標に、約 200 社とパートナーシップを結び、すでに 4 億 7,700 万リアル程度の投資が承認されている。

登壇者： ブラジル・ベンチャー・キャピタル(BVC) 創業者 中山様
発表内容： ラテンアメリカ人材の採用について
・ICT 人材の課題として、IT エンジニアの不足、教育プログラム、ダイバーシティがある。 ・ジェンダーギャップを改善するために、BVC が取っているアクションとして、以下の 3 つがある。

⁴⁹ ブラジル成果報告会のプロジェクト概要報告については、南アフリカ成果報告会と同じ内容のため割愛する。

1. Wondertech は、女性のためのスタートアップやベンチャーキャピタル業界のコミュニティで、知識、経験、機会を共有し、コラボレーションを促進することを目的としている。
2. Start Up Boost Lab は、スタートアップの資金力を高めるプログラムを提供しているが、その半分は、女性創業者のみに特化したものである。
3. BVC の 50%以上が女性メンバーである。

登壇者：ブラジルの大学IT関連学部の教授数名
発表内容：成果報告会に対するコメント
・プロジェクト型のインターンシップは、目標やゴールがあるので、単純なルーチンワークより良いと思った。 ・インターン生を採用したい場合はスピード感が重要である。実際に、あるインターン生はインターンシップ終了後にアメリカ企業に採用された。 ・このプログラムは、学生にとって、プロフェッショナルなキャリアだけでなく、自分自身を成長させるための素晴らしい機会だと思った。

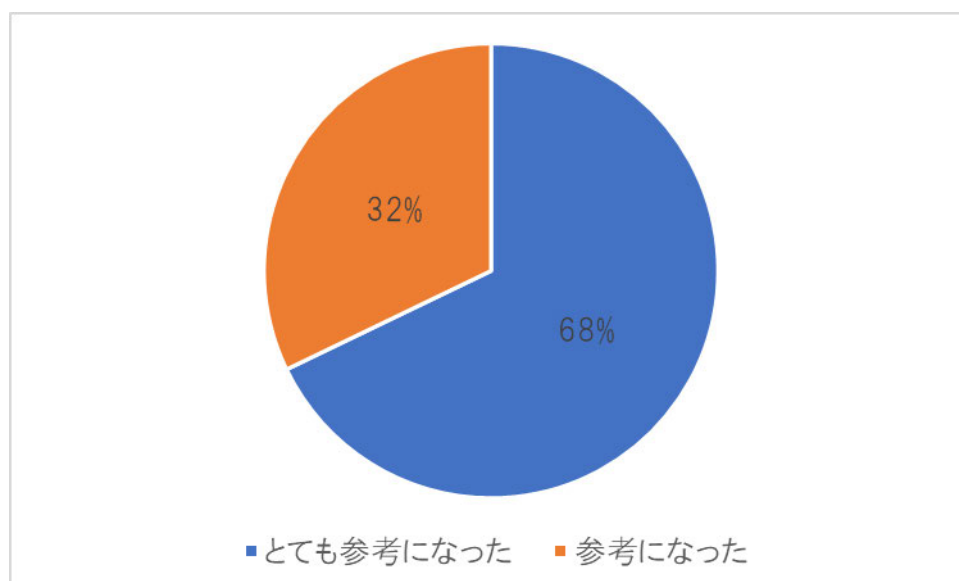
登壇者：現地会場で参加している日本企業・政府機関数名
発表内容：成果報告会に対するコメント
・このプロジェクトが、ラテンアメリカの人材と日本の雇用機会に光を当てることになることを期待する。 ・語学研修は、プログラム参加者にさらなる利益をもたらす可能性がある。キャリアアップのためには、言語だけでなくコミュニケーション能力全般が必要である。 ・日本はパンデミックに対応してデジタル・トランスフォーメーションを急ピッチで進めている。IT人材はこうした取り組みに貢献できることが多くあると思う。 ・また、パンデミック時にはスタートアップ企業が非常に活発に活動し、さまざまなサービスを提供するための新しいアプリを数多く生み出し、新しい機会を創出した。この開発ペースを維持するためには、より多くの IT プロフェッショナルが必要である。

4. 小括・得られた示唆

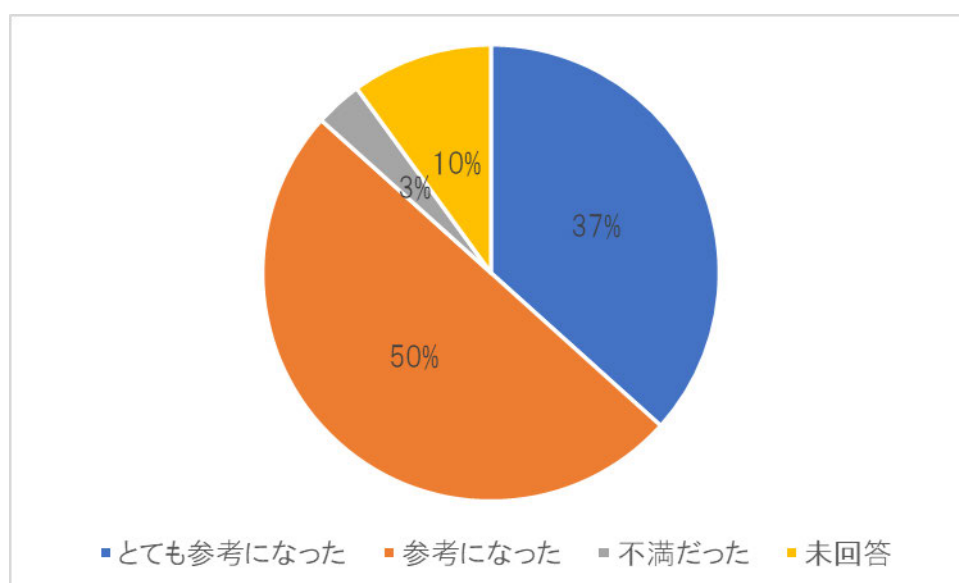
成果報告会の参加人数は、ブラジルの参加者が南アフリカと比べ、現地会場参加者が 60%、オンライン参加者が 75%と少なかった。主な理由は、①成果報告会直前まで行事(カーニバル)があり、招待メールが見られなかった、②招待対象者と成果報告会会場の距離が遠かった、などが考えられる。

成果報告会のアンケート結果(現地会場のみ実施)は、南アフリカ会場は 14 名、ブラジル会場は 10 名が回答し、結果は以下の通りとなった。

図表 6-4 南アフリカ成果報告会の全登壇者の満足度



図表 6-5 ブラジル成果報告会の全登壇者の満足度



登壇者の発表内容については、各登壇者の満足度を 4 段階(とても参考になった、参考になった、不満だった、とても不満だった)で回答いただいたが、「とても参考になった」「参考になった」と回答した比率は、全登壇者を通じて、南アフリカ会場は 100%、ブラジル会場は 87%と満足度の高い結果であった。

インターンシップの発表(パネルディスカッション含む)についても、上記と同様の 4 段階評価で回答

いただいたが、「とても参考になった」「参考になった」と回答した比率が、南アフリカが 64%、ブラジルが 80%であった。ブラジルと比べ南アフリカの満足度が低い理由は、一部の発表者による発表時間が長くなり、パネルディスカッションを大幅に割愛したり、寸前でオンラインでの発表者が会議リンクにアクセスできないトラブルが発生してしまったりなどが考えられる。実際に、南アフリカ会場の「時間配分」と「進行のスムーズさ」についての満足度は 64%と低い結果であった。

しかしながら、アンケートの自由回答のなかには「自社の事業対象国の IT 分野のレベル感を細かく把握することができた」や「コーディング・コンテストの結果などについて、各国・各大学の IT 教育の成果という視点で今後の参考になった」というポジティブな回答もあった。

第7章 事業対象地域における IT 市場・IT人材に係る調査

1. 調査概要

事業対象地域(アフリカ、ラテンアメリカ)における IT 市場(人材を含む)の現状を把握するためにデスクリサーチを行った。また、個別の国では、アフリカからは南アフリカ、ラテンアメリカからはブラジルを選びその詳細について調査を実施した。

1.1. 目的

本調査は、日系企業が各エリア・国への進出を検討する際、あるいは事業対象地域からの IT 人材の採用を検討する際に、参考となるデータを取りまとめることを目的とする。

1.2. 実施内容

アフリカ・ラテンアメリカのエリア毎の IT 市場の情報ならびに各エリアから 1 か国を選定(南アフリカ、ブラジル)し、詳細な IT 市場情報を取りまとめた。また、本調査の結果ならびに一部コーディング・コンテストの結果も参考にした。

IT 市場情報は、市場規模、成長率、トレンドなどを調査・整理し、IT技術者情報は、IT技術者の需要と供給、求められている技術・スキル、給与水準を調査・整理した。

また、本章最後の「小括・得られた示唆」では、日系企業が事業対象地域で優秀な IT 人材を獲得する際に参考にできる取り組みについて記載した。

1.2.1. 日程

調査期間は以下のとおり。

主な活動	実施日	実施概要
アフリカ・ラテンアメリカの調査	2022年9月8日～2023年2月12日	・デスクリサーチ ・情報の分析・取りまとめ
南アフリカ・ブラジルの調査	2022年9月19日～2023年3月28日	・デスクリサーチ ・情報の分析・取りまとめ

1.3. 調査方法

各対象地域の IT 市場情報を、日本語・英語・ポルトガル語・スペイン語でデスクリサーチを行い、必要な情報を抽出した後、分析・整理をした。最後に、本調査に加え、本事業を振り返った上で、日系企業が事業対象地域において優秀な IT 人材を獲得するために参考となる情報を取りまとめた。

2. 事業対象地域の IT 市場・IT 人材

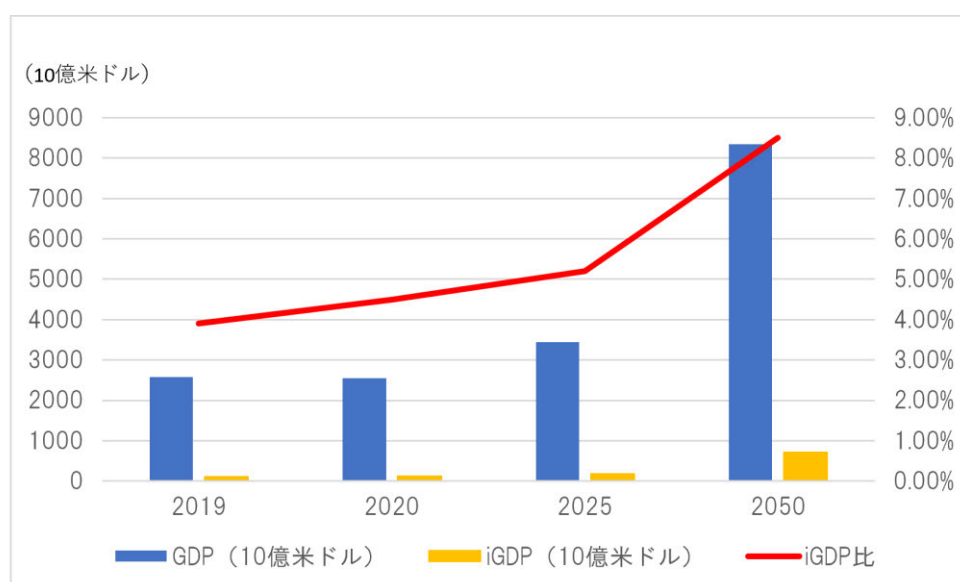
2.1. アフリカ

2.1.1. アフリカの IT 市場

2.1.1.1. 全体概況

アフリカは 54 か国、総人口 14 億 8,200 万人(2022 年 11 月付)からなる大陸である。GDP(実質国内総生産)は 2021 年に 6.9%(約 2.7 兆ドル)の成長を遂げた。「e-Conomy Africa 2020⁵⁰」(以下、IFC 等レポート)によると、2012 年時点でのアフリカのインターネット国内総生産(iGDP⁵¹)は、GDP 比で 1.1%であったが、2020 年には GDP 比 4.5%(約 1,150 億ドル)となり、2050 年には 8.5%(約 7,120 億ドル)の予測となっており、2020 年時点の先進国並みの比率となる見通しである。

図表 7-1 アフリカの iGDP 規模



「e-Conomy Africa 2020」を元にコンソーシアムが作成

アフリカでは、インターネットへのアクセス率も増加し、2010 年から 2019 年の間に、新たに 3 億人以上がインターネットへ接続し、合計で約 5 億台のスマートフォンが登録された。2020 年から 2030 年まで、アフリカのインターネットユーザー数は 11%増加し、世界全体の 16%を占めると予想されている。

アフリカの IT 市場を牽引する国は、ナイジェリア、南アフリカ、エジプトが上位 3 か国(後述の図表 7-2 を参考)である。また、上位 3 か国における IT 市場のトレンド(伸びる可能性のある分野)は、各国

⁵⁰ Google and IFC(International Finance Corporation), “e-Conomy Africa 2020”(2020)

⁵¹ iGDP は GDP の中のインターネット等に関連する数値を抽出したもので、「e-Conomy Africa 2020」の中で、推計または過去データを活用し将来予測を行ったものである。

のスタートアップ投資領域の投資比率⁵²で推察すると、ナイジェリアと南アフリカは送金、決済、金融に係るフィンテック(ナイジェリアは 43%、南アフリカは 26%)、エジプトは融資、審判に係るフィンテック(27%)がもっとも投資額比率が高いため、今後は上記分野の IT 市場規模が伸びる可能性がある⁵³。

2.1.1.2. アフリカの IT 関連市場規模

アフリカの主要 16 か国とそれ以外の国の、2020 年、2025 年、2050 年の IT 関連市場規模として、iGDP 規模と GDP に対する比率を以下に示す。

図表 7-2 アフリカ 16 か国の iGDP 指標(2020 年 iGDP 規模順)

国	2020 (10億米ドル)	2020 (iGDP比)	2025 (10億米ドル)	2025 (iGDP比)	2050 (10億米ドル)	2050 (iGDP比)
ナイジェリア	24.59	5.68%	36.53	6.86%	145.28	11.27%
南アフリカ	21.55	6.51%	31.45	7.86%	125.08	12.92%
エジプト	15.41	4.98%	25.97	5.99%	103.29	9.83%
アフリカ他国合計	11.62	1.96%	18.55	2.16%	73.76	3.54%
アルジェリア	9.02	5.60%	11.92	6.16%	47.39	10.12%
モロッコ	7.8	6.82%	12.09	7.84%	48.06	12.88%
ケニア	7.42	7.70%	12.84	9.24%	51.07	15.17%
コートジボワール	3.18	5.27%	5.53	6.04%	21.98	9.92%
ガーナ	3.01	4.42%	5.01	5.31%	19.94	8.73%
タンザニア	2.57	3.98%	4.28	4.57%	17.03	7.50%
カメルーン	2.06	5.39%	3.27	6.19%	13.00	10.16%
アンゴラ	2.02	2.17%	2.88	2.38%	11.44	3.91%
セネガル	1.51	6.22%	2.92	7.11%	11.61	11.68%
ウガンダ	1.36	3.82%	2.26	4.18%	8.97	6.87%
エチオピア	1.26	1.27%	2.02	1.39%	8.03	2.28%
ルワンダ	0.52	4.98%	0.97	5.96%	3.85	9.79%
モザンビーク	0.37	2.45%	0.67	2.81%	2.65	4.62%

※iGDP上位3か国は網掛け

「e-Conomy Africa 2020」を元にコンソーシアムが作成

2020 年時点の iGDP 規模でみると、ナイジェリア(約 245 億ドル)、南アフリカ(約 215 億ドル)、エジプト(約 154 億ドル)の順となるが、GDP に対する iGDP 比率では、ケニア(7.70%)、モロッコ(6.82%)、南アフリカ(6.51%)の 3 か国が最も高い比率となった。

2050 年予測では、iGDP 規模の順位は変わらないが、GDP に対する iGDP 比率では、ケニア(15.17%)、南アフリカ(12.92%)、モロッコ(12.88%)と、南アフリカがモロッコに逆転している。また、先述した通り、2050 年のアフリカ全体の GDP に対する iGDP 比は 8.5%と、2020 年時の先進国レベルと同等になるが、10%を超える国が 7 か国、主要 16 か国以外の比率が 3.54%と、大きく格差が出る見通しである。

図表 7-3 アフリカ 16 か国の 2020-2050 年の iGDP 年平均成長率

⁵² Africa Business partners のアフリカスタートアップデータベース内の 2016～2022 年上半期において、百万ドル以上を調達したスタートアップの調達案件における投資額を元に計算されている。

⁵³ Africa business partners, アフリカスタートアップ白書 2022 年(上半期)版, (2022)

国	2020 (10億米ドル)	2020 (iGDP比)	2025 (10億米ドル)	2025 (iGDP比)	2020-2025 iGDP 年平均成長率
セネガル	1.51	6.22%	2.92	7.11%	17.9%
ルワンダ	0.52	4.98%	0.97	5.96%	16.9%
モザンビーク	0.37	2.45%	0.67	2.81%	16.0%
コートジボワール	3.18	5.27%	5.53	6.04%	14.8%
ケニア	7.42	7.70%	12.84	9.24%	14.7%
エジプト	15.41	4.98%	25.97	5.99%	13.9%
タンザニア	2.57	3.98%	4.28	4.57%	13.6%
ガーナ	3.01	4.42%	5.01	5.31%	13.6%
ウガンダ	1.36	3.82%	2.26	4.18%	13.5%
エチオピア	1.26	1.27%	2.02	1.39%	12.5%
カメルーン	2.06	5.39%	3.27	6.19%	12.2%
モロッコ	7.8	6.82%	12.09	7.84%	11.6%
ナイジェリア	24.59	5.68%	36.53	6.86%	10.4%
南アフリカ	21.55	6.51%	31.45	7.86%	9.9%
アンゴラ	2.02	2.17%	2.88	2.38%	9.3%
アルジェリア	9.02	5.60%	11.92	6.16%	7.2%

「e-Conomy Africa 2020」を元にコンソーシアムが作成

一方で、2020-2025 年までの iGDP を年平均成長率順にした場合(図表 7-3)、順位は大きく変動し、セネガル、ルワンダ、モザンビーク、コートジボワール、ケニアが上位 5 か国となった。

2.1.2. アフリカの IT 人材

2.1.2.1. IT 人材概要

アフリカ全土の IT 人材は、増加傾向にある。特に成長が著しい、ソフトウェア開発分野の開発者は、約 70 万人おり、今も増加傾向にある。Google 社 と Accenture 社が 2021 年に調査した「Africa Developer Ecosystem 2021⁵⁴」のレポート(以下、Google 等レポート)によると、ソフトウェア開発者の 50%が 5 か国(南アフリカ、エジプト、ナイジェリア、ケニア、モロッコ)に集中している。また、IT 教育の環境は、オンラインスクールやブートキャンプなどの大学以外の教育ルートの増加、ジェンダーの多様性の増加、政府の積極的な政策・支援を通じて、ソフトウェア開発はより多くの人にとって身近なものになりつつある。

給与水準は、アフリカ全体としては上昇傾向にあるが、3 年未満経験者の若手開発者の給与は 2020 年から 2021 年にかけて下降している。国別平均月収では、南アフリカ、モロッコ、ケニアがトップ 3 となっている。詳細について、以下に記載する。

2.1.2.2. IT 人材の需要と供給

アフリカのソフトウェア開発者の数は増加傾向にある。以下に、国別ソフトウェア開発者の数とアフリカ

⁵⁴ Google and Accenture, “Africa Developer Ecosystem 2021”(2021)

全体に占める割合を示す。

図表 7-4 アフリカの国別ソフトウェア開発者数(2021 年ソフトウェア開発者数順)

国	ソフトウェア開発者 (2020)	前年比	ソフトウェア開発者 (2021)	アフリカ全体比
南アフリカ	119K	2.0%	121K	17%
エジプト	87K	2.5%	89K	12%
ナイジェリア	84K	6.0%	89K	12%
ケニア	58K	3.0%	60K	8%
モロッコ	47K	6.0%	50K	7%
アルジェリア	28K	4.0%	29K	4%
チュニジア	21K	7.5%	23K	3%
カメルーン	20K	4.0%	21K	3%
エチオピア	18K	6.0%	19K	3%
ガーナ	18K	2.0%	18K	2%
タンザニア	15K	2.0%	15K	2%
ウガンダ	11K	-1.0%	11K	2%
セネガル	9K	6.5%	10K	1%
コートジボワール	9K	1.0%	9K	1%
モザンビーク	6K	10.0%	7K	1%
ルワンダ	4K	-3.0%	4K	1%
アフリカ他国合計	136K	4.0%	141K	20%
合計	690K	3.7%	716K	100%

「Africa Developer Ecosystem 2021」を元にコンソーシアムが作成

IFC 等レポート⁵⁵⁾によると、アフリカとアメリカのソフトウェア開発者の経験値を比較した結果、3 年以内の経験に留まっている者は、アフリカが 43%、アメリカが 22%となり、アフリカのソフトウェア開発者は若手が多いということが分かる。ソフトウェア開発者における女性の割合は 5 人に 1 人となっており、エジプト、モロッコ、南アフリカでは女性の比率が徐々に上昇する傾向にある。

また、グローバル企業に雇用されているソフトウェア開発者の平均経験年数は 6 年、アフリカのローカル企業に雇用されているソフトウェア開発者の平均経験年数は 4 年と、グローバル企業に勤めるソフトウェア開発者の方が、約 1.5 倍の経験年数を有している。

2.1.2.3. IT 市場で求められている技術・スキル

アフリカにおける IT スキルの週習得方法は高等教育から民間の IT スクールなど多様である。アフリカのソフトウェア開発者の学習方法は、大きく分けて、大学、独学、職場、オンラインスクール、ブートキャンプの 5 通りがある。IFC 等レポート⁵⁶⁾によると、アフリカのソフトウェア開発者に対して実施したアンケートでは、大学が 33%、独学が 31%、職場が 16%、オンラインスクールが 10%、ブートキャンプが

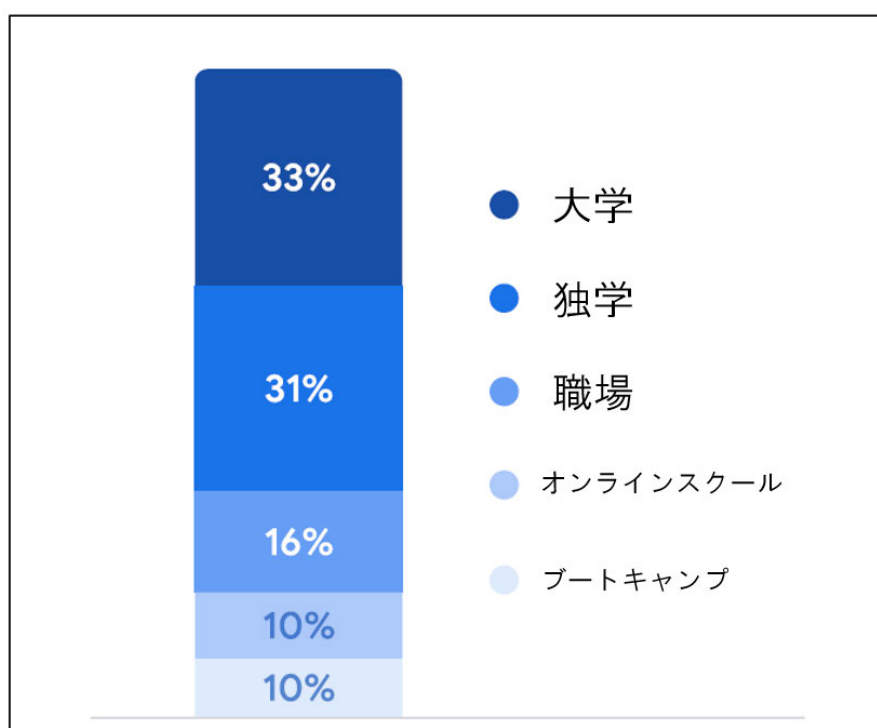
⁵⁵⁾ Google and IFC(International Finance Corporation), “e-Conomy Africa 2020”(2020)

⁵⁶⁾ Google and IFC(International Finance Corporation), “e-Conomy Africa 2020”(2020)

10%という結果であった。

一方、日本の IT 教育環境と比較すると、日本の IT エンジニアの学習方法は、大学(短期大学を含む)で学んだエンジニアが 41.2%と、アフリカよりも高い傾向にあった。一方で独学(20.3%)とオンラインスクール(3.7%)では、アフリカよりも低い傾向にあった⁵⁷。

図表 7-5 アフリカのソフトウェア開発者のスキル取得方法



「e-Conomy Africa 2020」を元にコンソーシアムが作成

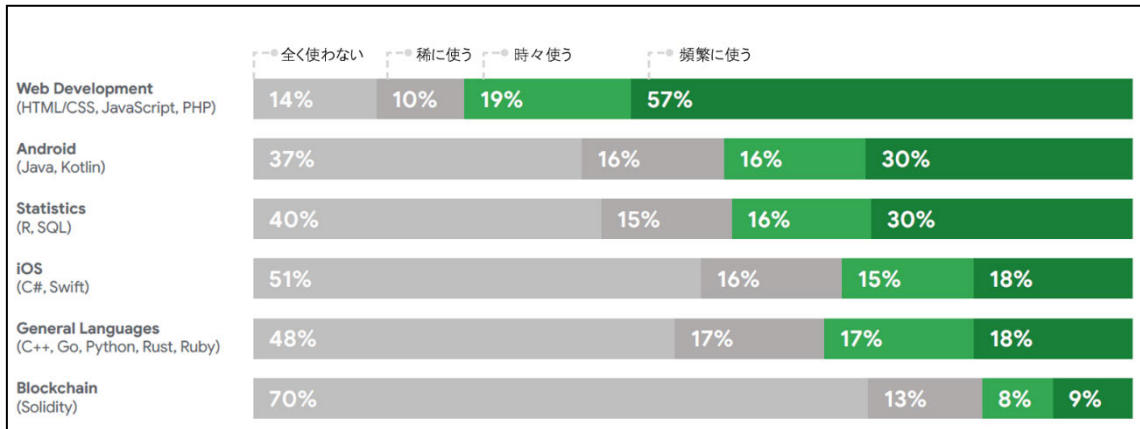
次に、アフリカで使用される開発言語の種類について確認したところ、アフリカ主要 16 か国 1,600 名のソフトウェア開発者が回答した開発言語の使用頻度は、図表 7-7 のとおりであった。Google 等レポートによると、世界の開発言語の使用頻度平均との比較では、アフリカのソフトウェア開発者は、PHP (従来のバックエンドのウェブ開発によく使われる言語)を世界平均より 13%、HTML/CSS を世界平均より 6%、Angular⁵⁸を世界平均より 8%多く活用する傾向にある⁵⁹。

図表 7-6 アフリカ主要国 16 か国の開発言語使用率

⁵⁷ 調査概要:「プログラマーの道」に関する調査【調査期間】2021 年 8 月 26 日(木)～2021 年 8 月 27 日(金)【調査方法】インターネット調査【調査人数】1,029 人【調査対象】現役 IT エンジニア(プログラマー)【モニター提供元】ゼネラルリサーチ、<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/0000000015.000050927.html>

⁵⁸ 「Angular(アンギュラー)」は、Google によって開発されている JavaScript フレームワーク。

⁵⁹ Google and Accenture, 34 ページ, “Africa Developer Ecosystem 2021”(2021)



「Africa Developer Ecosystem 2021」を元にコンソーシアムが作成

また、アフリカの IT 開発者のスキルレベルを確認する目的で、アフリカの大学ランキングと今回実施したコーディング・コンテストの結果を比較した。世界の研究機関の国際ランキングを発行している SCImago Institutions Rankings によると、2022 年のアフリカの IT 関連大学ランキングは、上位 3 校が Afe Babalola University(ナイジェリア)、Cairo University(エジプト)、Universite de Sfax(チュニジア)であった(図表 7-7)。

図表 7-7 アフリカの IT 関連大学ランキング及びコーディング・コンテストの平均点

順位()は世界順位	大学名	国	コーディング・コンテスト 平均点	コーディング・コンテスト 受験数
1 (447)	Afe Babalola University	ナイジェリア	受験者無し	-
2 (481)	Cairo University	エジプト	66.52	3
3 (527)	Universite de Sfax	チュニジア	受験者無し	-
4 (531)	University of Pretoria	南アフリカ	65.99	32
5 (552)	Mansoura University	エジプト	100	1
6 (553)	Universite Mohammed V de Rabat	モロッコ	受験者無し	-
7 (564)	Zagazig University	エジプト	受験者無し	-
8 (566)	Universite de Tunis El Manar	チュニジア	受験者無し	-
9 (582)	Stellenbosch University	南アフリカ	57.73	11
10 (589)	University of Cape Town	南アフリカ	69.06	12
コーディング・コンテスト アフリカ全体の平均点			25.36	

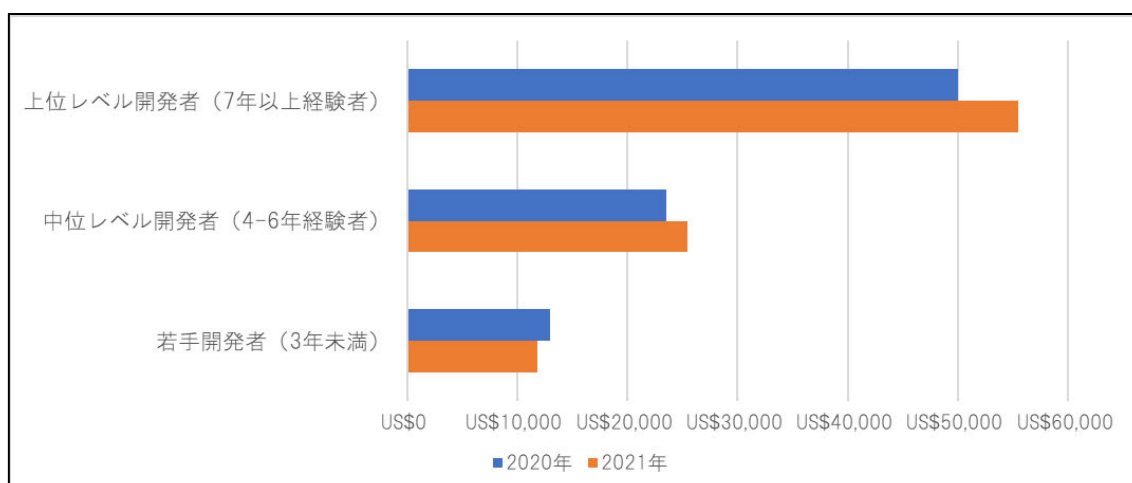
本コーディング・コンテストのアフリカの受験者で、ランキング上位 10 校に在籍する受験者のコーディング・コンテストの平均点は、アフリカ全体のコーディング・コンテストの平均点(100 点中 25.36 点)と比べて、Stellenbosch 大学以外はすべてアフリカ全体の平均を大きく上回る結果となった。結果から、アフリカ大学上位ランキングに在籍する学生のスキルレベル(コーディング・コンテストでは、アルゴリズム、コンピューター・サイエンス、データベース、バックエンド、Web テクノロジー分野のスキルをテストしている)は相対的に高いことが推察される。

一方で、ラテンアメリカを含むコーディング・コンテスト全体の平均点は 69.75 点(ラテンアメリカのみの平均点は 81.72 点)であったため、全体の平均点と比較すると Mansoura 大学以外は平均を下回る結果であった。

2.1.2.4. 給与水準

アフリカのソフトウェア開発者の給与水準は、上昇傾向にある。Google 等レポート⁶⁰によると、アフリカのソフトウェア開発者の平均給与は全体的には上昇傾向にあり、中位レベルの開発者(4～6 年経験)の年収が 2020 年の 2 万 3,500 ドルから 2021 年に 2 万 5,500 ドル(+9%)、上位レベルの開発者(7 年以上経験)の年収は 2020 年の 5 万ドルから 2021 年に 5 万 5,000 ドル(+11%)となっている。一方で、若手開発者(3 年以下経験)の年収は、2020 年は 1 万 3,000 ドルだったのに対し、2021 年は 1 万 1,800 ドルと下降している。

図表 7-8 アフリカ主要 16 か国のソフトウェア開発者経験年数別の年収



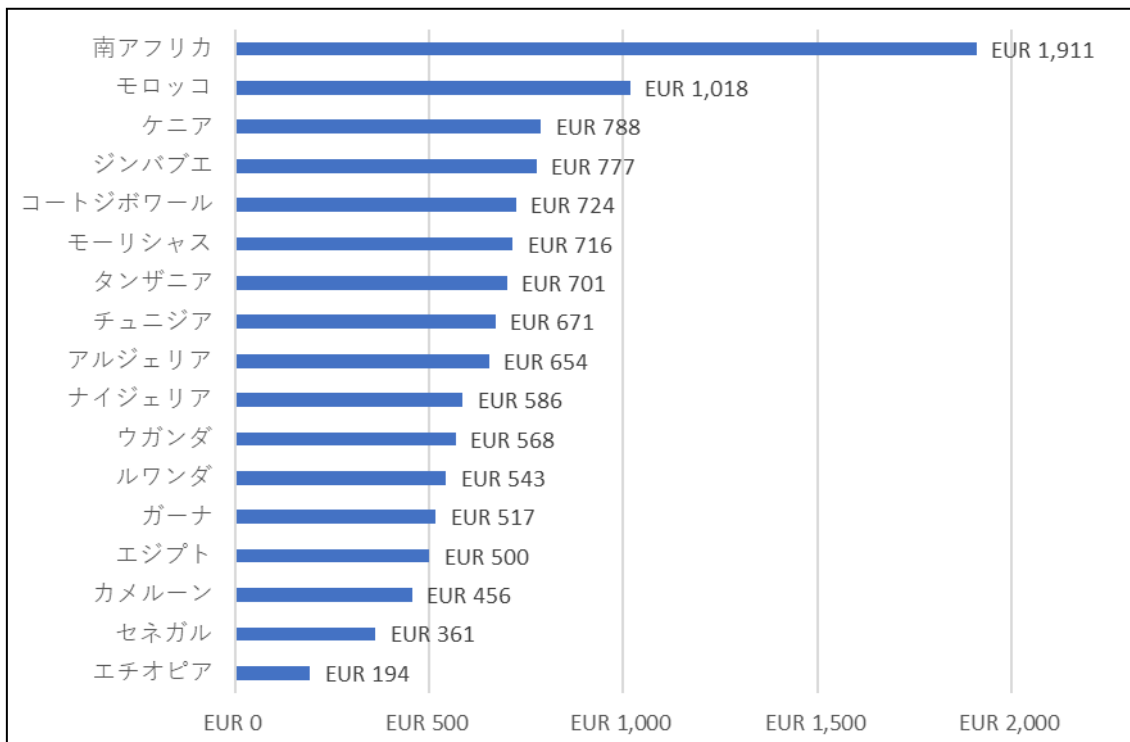
「Africa Developer Ecosystem 2021」を元にコンソーシアムが作成

アフリカのソフトウェア開発者の国別給与水準については、レポート記事「Developer salaries in Africa in 2022⁶¹」により、アフリカ 17 か国平均月収が公開されている。

図表 7-9 アフリカ 17 か国のソフトウェア開発者の平均月収(ユーロ)

⁶⁰ Google and Accenture, “Africa Developer Ecosystem 2021”(2021)

⁶¹ TUNGA(アフリカのソフトウェア開発者を対象とした人材派遣会社)によるレポート記事で、一般に公開されている世界の給与情報サイト(Glassdoor、Paylab、Payscale、Salary Explorer、Average Salary Survey、TechJaja、Miwage 等)を参考に、クロスチェックにより算出したものである。サイト URL は、<https://tunga.io/developer-salaries-in-africa-in-2022/>



「Developer salaries in Africa in 2022」を元にコンソーシアムが作成

ソフトウェア開発者の国別平均月収のトップは、国別ソフトウェア開発者数(図表 7-4)と同様に南アフリカがトップであった。エジプトとナイジェリアは国別ソフトウェア開発者数で 2 位、3 位だったものの、国別平均月収では 14 位、10 位と、ソフトウェア開発者数と給与水準は必ずしも相関していないことが分かった。

2.2. 南アフリカ

2.2.1. 南アフリカ主要経済指標⁶²

南アフリカは、アフリカ大陸の中でも GDP 規模(2021 年 3 位)と一人当たり GDP(2021 年 6 位)が高く、特徴として、豊富な天然資源(金、プラチナ、クロム、石炭、鉄鉱石など)の輸出や国内工業(自動車産業、金属加工、化学、繊維、食品加工など)が発展している国である。

2021 年の南アフリカの実質 GDP 成長率は前年度比 4.9%増加しており、産業別にみると、2021 年第 4 四半期(10～12 月)で農林水産業が 12.2%増、製造業が 2.8%増、その他サービスが 2.7%増加し、特に農林水産業では畜産物の生産量が増えたことが成長要因となった⁶³。

2022 年 12 月の消費者物価指数は前年同月比 7.2%上昇し、中銀の南アフリカ準備銀行が目標と

⁶² JETRO 南アフリカ HP https://www.jetro.go.jp/world/africa/za/basic_01.html

⁶³ JETRO, ビジネス短信, <https://www.jetro.go.jp/biznews/2022/03/5e82614aae08ba17.html>

する3～6%の範囲は8カ月連続で上回った⁶⁴。また、失業率が深刻な課題となっており、2021年第4・四半期の失業率は過去最高の35.3%に達した。

JETRO が発表する直近の基礎的経済指標は以下となっている。

図表 7-10 南アフリカの基礎的経済指標

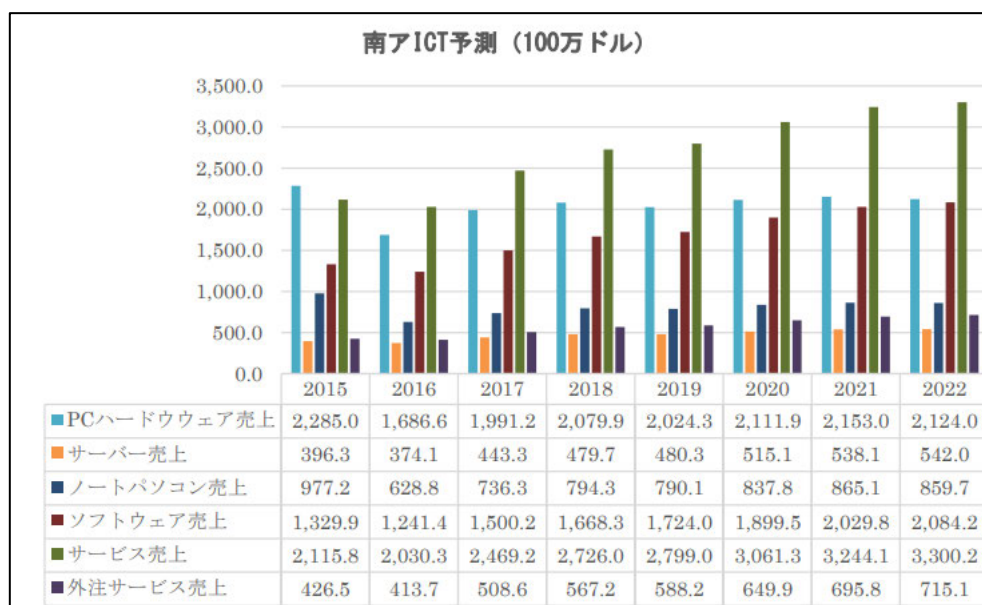
項目	2019年	2020年	2021年
実質GDP成長率	0.1(%)	△6.4(%)	4.9(%)
名目GDP総額	5,605,034(100万ランド)	5,556,916(100万ランド)	6,192,497(100万ランド)
一人当たりの名目GDP	6,599(ドル)	5,661(ドル)	6,965(ドル)
鉱工業生産指数伸び率	△1.1(%)	△12.5(%)	6.2(%)
消費者物価上昇率	4.1(%)	3.3(%)	4.5(%)
失業率	28.7(%)	29.2(%)	34.3(%)

JETRO の指標を参考にコンソーシアムが作成

2.2.2. 南アフリカ IT 市場概要

南アフリカの IT 産業は、「アフリカの IT 市場」で先述したとおり、2020 年の iGDP が 215.5 億ドルで GDP の 6.51%を占めている。また、総務省のレポートによると、2022 年 IT 分野における PC ハードウェア売上予測は 21 億ドル、ソフトウェア売上予測は 20 億ドル、サービス売上予測は 33 億ドルとなっている⁶⁵。

図表 7-11 南アフリカの ICT 産業予測



⁶⁴ EMB HP <https://emb-media.com/mea/2023/01/19/77351/>

⁶⁵ 総務省、南アフリカ共和国 平成 30 年度 アフリカにおける情報通信・郵便分野の情報収集・調査結果、
<https://www.soumu.go.jp/g-ict/country/safrica/pdf/africa-research.pdf>

2.2.3. 南アフリカの IT 人材

2.2.3.1. IT 人材概要

Google 等レポート⁶⁶によると、南アフリカは、2021 年時点で約 12 万人のソフトウェア開発者がおり、アフリカ全体で 17%を占める割合(図表 7-12)となっている。Offer Zen⁶⁷の「2022 South Africa Report State of the Software Developer Nation⁶⁸」(以下、Offer Zen のレポート)によると、開発者の 47.7%がフルスタック開発者⁶⁹として働いており、24.6%がフィンテック関連の会社で勤務している。

IT 教育の環境は、プレトリア大学、ステレンボッシュ大学、ヴィッツ大学など、IT 関連大学ランキング⁷⁰でアフリカトップ層の大学が多くあり、大学以外の IT 教育ソースでは、Google や Amazon、TOYOTA 等の企業がパートナーとして実施するブートキャンプが数多く存在する。大学との連携やブートキャンプのスポンサーとなることで、民間企業は教育ソースを無償もしくは低価格で提供する代わりに、優秀な IT 技術者との接点を持ち、雇用につなげられるメリットがある。

給与水準は、ソフトウェア開発者の給与は 2019 年から 2022 年にかけて平均 7.4%上昇しており、経験年数 10 年以上の開発者においては 19%上昇している。また、フルスタック開発者・フロントエンド開発者⁷¹・バックエンド開発者⁷²の職種別給与比較では、バックエンドがもっとも高い給与を得ていた。

詳細について、以下に記載する。

2.2.3.2. IT 人材の需要と供給

IFC 等レポート⁷³によると、2020 年時点のソフトウェア開発者(約 12 万人)の内訳は以下のとおり。

図表 7-12 南アフリカのソフトウェア開発者概要(2020 年)

⁶⁶ Google and Accenture, “Africa Developer Ecosystem 2021”(2021)

⁶⁷ 2015 年に設立された南アフリカの企業で、主にソフトウェア開発者と企業の人材マッチング事業を行う。報告書「2022 South Africa Report State of the Software Developer Nation」は、2021 年 10 月 18 日から 11 月 12 日の間に当社の #DevNationSurvey に参加した開発者のグループの有効回答 3294 件をまとめたものである。

⁶⁸ Offer Zen, “2022 South Africa Report State of the Software Developer Nation”(2022)

⁶⁹ フルスタック開発者とは、通常はそれぞれに専門の技術者がいて分業されるような複数の技術分野についての知識や技能に精通し、一人でシステム開発や運用を行なうことができる技術者のこと。対象分野によって求められる技能の組み合わせは異なる。

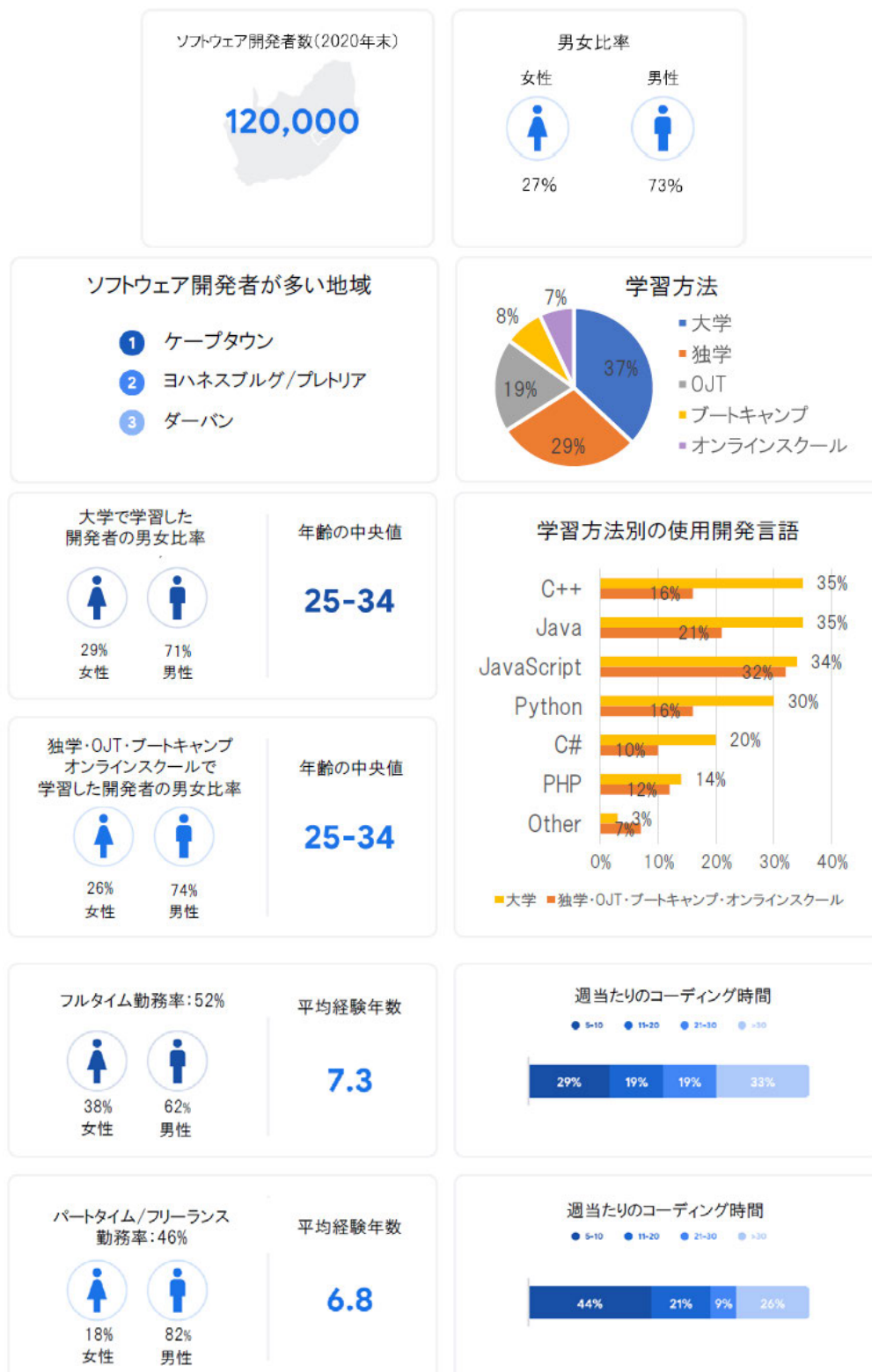
⁷⁰ Scimago Institutions Rankings, アフリカの Computer science 学部大学別ランキング 2022 年。

<https://www.scimagoir.com/rankings.php?sector=Higher+educ.&year=2016&area=1700&ranking=Overall&country=Africa>

⁷¹ フロントエンド開発者は、Web システムや Web アプリにおいてユーザー側の目に触れる部分を開発するエンジニアを指す。

⁷² バックエンド開発者は、サーバー側のシステムやデータベースを開発するエンジニアを指す。

⁷³ Google and IFC(International Finance Corporation), “e-Conomy Africa 2020”(2020)



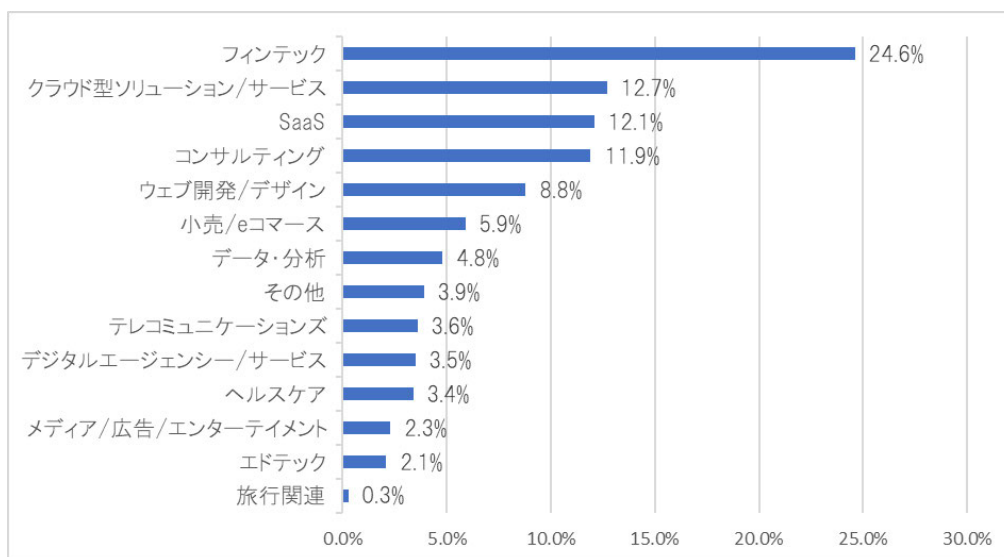
「e-Conomy Africa 2020」を元にコンソーシアムが作成⁷⁴

⁷⁴ 「e-Conomy Africa 2020」によると、フルタイムとパートタイム/フリーランス勤務比率が合計 98%となっているが、2%は両方を回答したため無効としたとのことである

南アフリカのソフトウェア開発者がもっとも多い地域は、ケープタウン、ヨハネスブルグ/プレトリア、ダーバンの順である。ソフトウェア開発の学習方法については、「2.1.2.2. IT 人材の需要と供給」で示したアフリカ全体の学習状況と比較(図表 7-5)すると、大学での学習比率が 4%高い。また、大学とそれ以外の学習方法(独学、OJT、ブートキャンプ、オンラインスクール)別での使用開発言語に大きく違いがあった。具体的には、大学で学習した開発者はそれ以外の学習方法で開発者となったものに比べ、C++、Java、Python、C#の使用頻度が高く、その他の言語もほぼ同等レベルの使用頻度だったことから、大学で開発言語を学んでいる開発者の方が、多くの言語を学習時に学んでいる傾向にあるということが考えられる。

南アフリカのソフトウェア開発者の就業分野は、フィンテック(24.6%)、クラウド型ソリューション/サービス(12.7%)、SaaS⁷⁵(12.1%)となっている⁷⁶。

図表 7-13 南アフリカのソフトウェア開発者の就業分野



また、南アフリカのソフトウェア開発者の職種は、フルスタック開発者⁷⁷(47.7%)、バックエンド開発者⁷⁸(17.3%)、フロントエンド開発者⁷⁹(11.4%)となっている⁸⁰。

図表 7-14 南アフリカの職種別ソフトウェア開発者比率

⁷⁵ SaaS とは「Software as a Service」の略称で、「サービスとしてのソフトウェア」を意味します。従来のソフトウェアは CD-ROM などパッケージとしてライセンス販売されており、購入したソフトウェアを PC にインストールだが、SaaS はクラウドサービス事業者がソフトウェアを稼働し、インターネット経由でユーザーがアクセスすることによって利用できる仕組みである。

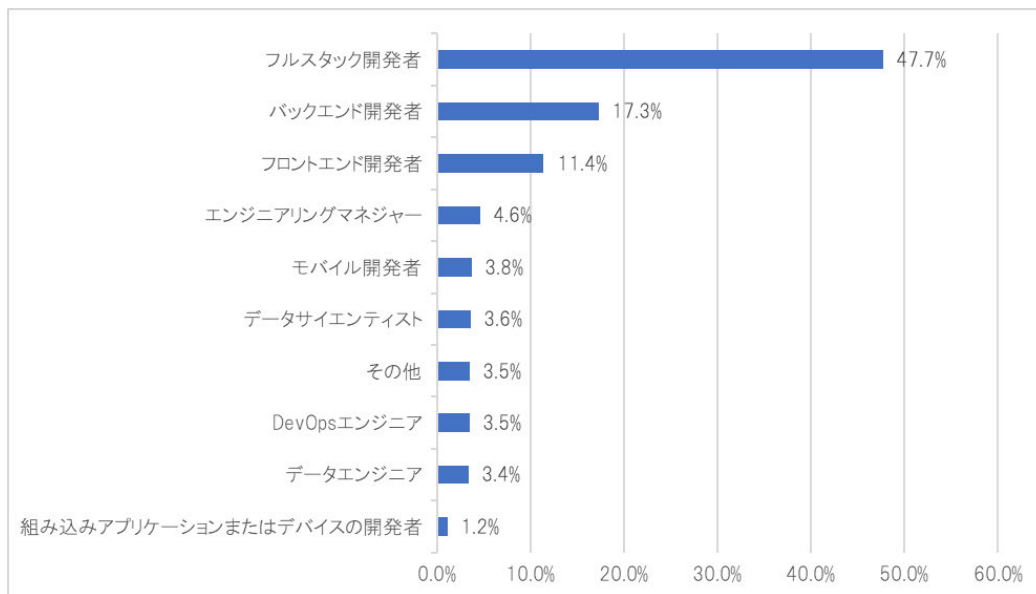
⁷⁶ Offer Zen, “2022 South Africa Report State of the Software Developer Nation” (2022)

⁷⁷ フルスタック開発者は、企業のシステム開発や運用における複数のスキルを持つ IT エンジニアのことを指し、開発フェーズにおけるオールラウンダー的な立場である。

⁷⁸ バックエンド開発者は、Web サイトやデータベースなどのシステムに必要なサーバーの設計やサーバールームの構築を担当する。

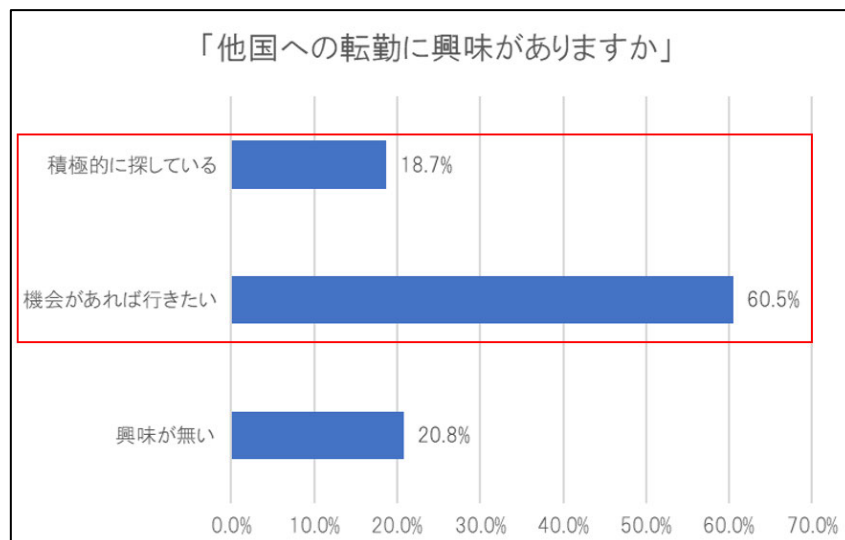
⁷⁹ フロントエンド開発者は、Web サイトやアプリケーションの設計・構築・実装において、ユーザー側が目にするフロント部分の作業を担う。

⁸⁰ Offer Zen, “2022 South Africa Report State of the Software Developer Nation” (2022)



南アフリカのソフトウェア開発者に「他国への転勤に興味があるか」と尋ねたところ、18.7%が「積極的に探している」と回答し、60.5%が「機会があれば行きたい」と回答した。この層を「海外で働くことが可能な IT 人材」と考えると、約 80%の南アフリカのソフトウェア開発者が該当することになる⁸¹。

図表 7-15 南アフリカのソフトウェア開発者の他国への転勤に関する興味



2.2.3.3. IT 市場で求められている技術・スキル

IT 教育環境は、大学では 2022 年アフリカの優秀な IT 関連大学上位 10 校⁸²に選ばれたプレトリア大学、ステレンボッシュ大学、ヴィッツ大学をはじめ、レベルの高いエンジニアスキルを身につける環

⁸¹ Offer Zen, “2022 South Africa Report State of the Software Developer Nation” (2022)

⁸² Scimago Institutions Rankings, アフリカの Computer science 学部大学別ランキング 2022 年.

<https://www.scimagoir.com/rankings.php?sector=Higher+educ.&year=2016&area=1700&ranking=Overall&country=Africa>

境が整っている。

大学と民間企業が連携して IT 教育を提供するケースもあり、本事業での渡航時に、プレトリア大学のコンピューターエンジニア学部教授にヒアリングした際、カリキュラムの中に IT 企業と連携し、企業側から実践的な課題を学生に与える授業があるとのことだった。特に就職に直結するカリキュラムではないとのことだが、授業で実際にやり取りをした企業へ就職希望を申し出る学生も少なくないとのことだった。

また、この他にも、韓国企業のサムスンがマイクロソフトとウエスタンケープタウン大学と連携し、2019 年より R&D アカデミープロジェクト「Future Innovation Lab」をスタートさせている。このプログラムでは、参加者は奨学金を受け、6 ヶ月間のコアプログラムを通じて実際にソフトウェア開発を経験し、デジタルイノベーションに必要なスキル・経験を得ることができる⁸³。

大学以外では、コーディングブートキャンプが充実している。コーディングブートキャンプは、数ヶ月程度の実践的な学習によって、プログラマーや Web デザイナーを育成する、短期間の教育サービスだが、南アフリカは、十分な IT 教育が受けられない層に無償で提供していたり、現地の IT 技術者を採用したい企業が不足する IT 技術を補わせるためにスポンサーをしたりすることで、プログラム終了後に採用につながるような仕組みになっている。以下は、南アフリカの主要なコーディングブートキャンプコースをまとめたものである。

図表 7-16 南アフリカの主要なコーディングブートキャンプ

コース名	期間	主な学習内容	費用	パートナー企業
WeThinkCode	2年	・フルスタック開発	無料	BBD, BCX, Platform45, IQ Business, Yoco, Lula, Outsurance, Time Media Group, Clickatell
Umuzi	1年	・コピーライティング ・Web開発 ・データサイエンス ・データエンジニアリング ・UX戦略 ・UIデザイン	無料	Investec, Deloitte, Uber, Saatchi, Roering Creative Kin, King James, BBD HelloComputer, VML
Project CodeX	9か月	・フルスタックWeb開発	無料	Ogilvy, Pick n Pay, Direct Axis, Rocketseed
CodeSpace	15-17週間	・フルスタックWeb開発 (HTML/CSS/JS/PHP/MySQL)	・15週プログラム: 29,500R ・17週プログラム: 37,500R ・奨学金制度あり	AWS, Microsoft, Google
Quirky30	1年	・Web & Mobile開発 ・AWSクラウドプラットフォーム ・グラフィックデザイン ・オンライン・デジタル・マーケティング	無料	EOH, Nedbank, Accenture, General Assembly

⁸³ IT NEWS AFRICA, 「Samsung tackles job creation with new initiative」,
<https://www.itnewsafrika.com/2019/08/samsung-tackles-job-creation-with-new-initiative/>

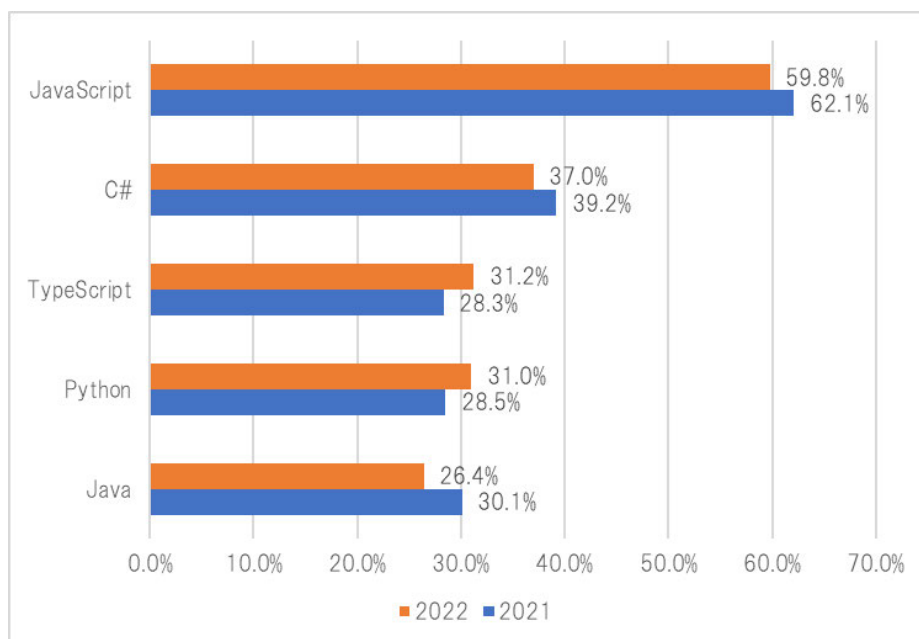
CapaCiTi	9-12か月	・ソフトウェア開発 ・Java開発 ・フルスタックデバイス	30,000-60,000R	BCX, Takealot, Shoprite, ABSA, Pick n Pay, Woolworths
Tshimologong Skills Academy	1年	・ソフトウェア開発 (C#またはJava) ・A+ ・CCNA ・データベースの基礎知識	無料	JCSE(JHB Centre for Software Engineering)
HyperionDev	3-6か月	・ソフトウェア開発 ・Web開発	4,999-69,995R	Python Software Foundation, Google, Facebook, Oracle
mLab CodeTribe	6か月	・モバイル開発	無料	無し
Code College	6か月	・フルスタックWeb開発 (Python, モバイル/プログレッシブWebアプリまたはJava)	8,995-59,970R	Oracle
SCHOOL OF IT	5日-10か月	・プログラミング全般 ・Web開発 ・フルスタック開発 ・データサイエンス ・SQL ・AWS ・モバイルアプリ開発	10,900-68,400R	TOYOTA, OLDMUTUAL, CAPITEC等

上記の図表を見ると、グローバル企業として有名な Microsoft、Google、Facebook や、スタートアップ企業である Uber などがパートナー企業となっている。日本企業がパートナー企業となっている事例は、本調査では TOYOTA が SCHOOL OF IT のパートナー企業になっているのが確認できた。また、主な学習内容は、フルスタック開発で幅広い範囲を教えているケースもあれば、開発言語を絞っていたり、専門分野に特化したりと、ブートキャンプ毎に異なるが、これらが企業側の求めるスキルや専門性であると言える。

南アフリカで最も使われている開発言語は、2022 年時点で JavaScript である。2 位以下は、C#、TypeScript、Python、Java となっている。TypeScript は 2021 年時点では 5 番目であったが、2022 年には Python と Java を抜いて 3 位となった。

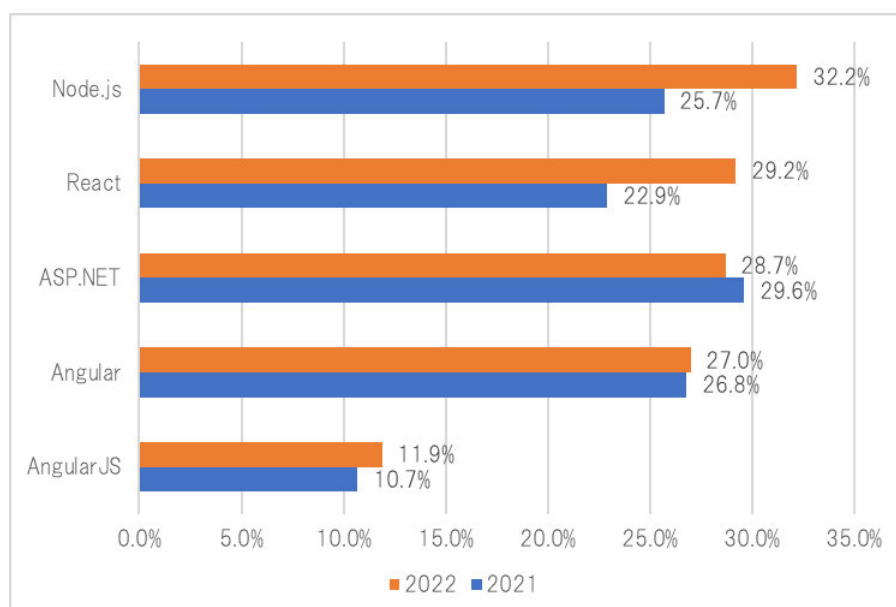
図表 7-17 南アフリカのソフトウェア開発者が最も活用する開発言語⁸⁴

⁸⁴ Offer Zen, “2022 South Africa Report State of the Software Developer Nation”(2022)



次に、南アフリカのソフトウェア開発者が最も使うフレームワーク⁸⁵は Node.js である。2 位以下は、React、ASP.NET、Angular、Angular JSとなっている。Reactは2021年時点では4番目であったが、2022年にはASP.NETとAngularを抜いて2位となった。

図表 7-18 南アフリカのソフトウェア開発者が最も活用するフレームワーク⁸⁶



⁸⁵ ここで述べているフレームワークとは、Web アプリ開発に必要な機能をまとめた枠組みのことである。フレームワークを使うことで 1 から Web アプリを作らなくて良くなり、開発効率を上げることが可能となる。一般的に、各プログラミング言語ごとにいくつかのフレームワークが用意されているため、開発するサービスや使用する言語によって活用するフレームワークを選ぶ。

⁸⁶ Offer Zen, “2022 South Africa Report State of the Software Developer Nation” (2022)

「SALARY GUIDE AND HIRING INSIGHTS SOUTH AFRICA 2022⁸⁷」(以下、Michael Page のレポート)によると、企業が求める IT 専門性は、クラウドコンピューティング、人工知能・機械学習、データサイエンティスト、ソフトウェア開発、サイバーセキュリティの順である。その背景として、近年は Office 365 や Microsoft Teams など、クラウド上にある資料やツールを活用して業務を行うことが増えた影響で、クラウド分野の人材への需要が高まっている。また、膨大な顧客データを活用したインサイトによるサービス開発・改良を行うようになってきているため、データ関連の専門知識を持つ人材も求められている。そして、COVID-19 により在宅勤務が増えたことで、上述したクラウドネットワークに自宅からアクセスすることによるセキュリティリスクが高まっており、サイバーセキュリティの知識や経験を持つ人材への需要も高まっていることが挙げられる。

2.2.3.4. 給与水準

南アフリカの IT 分野の職種別給与は以下のとおり。

図表 7-19 南アフリカの IT 分野の職種別給与水準(2021 年の年収)⁸⁸

中小企業／グローバル企業	中小企業			グローバル企業		
	最低	平均	最高	最低	平均	最高
幹部						
情報担当者(CIO)	R1,200	R1,400	R1,600	R1,600	R1,800	R3,000
チーフ・テクノロジー・オフィサー(CTO)	R1,000	R1,100	R1,300	R1,400	R1,600	R2,200
最高情報セキュリティ責任者(CISO)	R1,000	R1,200	R1,400	R1,400	R1,600	R2,400
ITディレクター	R1,000	R1,200	R1,400	R1,200	R1,600	R2,000
IT部門責任者	R1,000	R1,200	R1,400	R1,200	R1,600	R1,800
ITマネージャー	R750	R800	R1,000	R900	R1,200	R1,400
IT セキュリティ						
ITセキュリティマネージャー	R700	R800	R850	R1,200	R1,200	R1,500
ITセキュリティエンジニア	R600	R750	R800	R900	R1,200	R1,400
ITセキュリティアナリスト	R500	R650	R800	R750	R800	R900
アプリケーション						
ITアプリケーションディレクター	R950	R1,000	R1,300	R1,000	R1,300	R1,650
ビジネスアプリケーションマネージャー	R700	R800	R900	R900	R1,100	R1,400
アプリケーション開発者	R300	R800	R1,200	R400	R900	R1,100
テクニカル／ファンクショナルコンサルタント	R600	R900	R1,200	R700	R850	R1,200
ビジネス分析＆プロジェクトマネジメント						
PMO責任者	R900	R1,100	R1,400	R1,200	R1,400	R1,600
ビジネスインテリジェンスマネージャー	R500	R800	R900	R1,200	R1,400	R1,600
ITビジネスパートナー	R600	R750	R900	R1,000	R1,200	R1,800
プログラママネージャー	R700	R800	R900	R1,000	R1,200	R1,800
ITプロジェクトマネージャー	R500	R650	R800	R800	R1,100	R1,300
シニアITビジネスアナリスト	R500	R650	R800	R800	R950	R1,300
BI/ビジネスアナリスト	R300	R450	R600	R450	R700	R900
BIアナリスト	R300	R450	R500	R300	R600	R800

⁸⁷ Michael Page, "SALARY GUIDE AND HIRING INSIGHTS SOUTH AFRICA 2022" (2022)

⁸⁸ Michael Page, "SALARY GUIDE AND HIRING INSIGHTS SOUTH AFRICA 2022" (2022)

ITアーキテクト						
チーフ・エンタープライズ・アーキテクト	R1,200	R1,000	R1,600	R1,500	R1,700	R2,000
シニアインフォメーションアーキテクト	R700	R850	R950	R700	R900	R1,200
エンタープライズアーキテクト	R800	R950	R1,100	R900	R1,300	R1,800
インフォメーションアーキテクト	R600	R700	R750	R600	R750	R900
ソフトウェア開発						
ソフトウェア開発責任者	R800	R1,000	R1,200	R1,100	R1,300	R2,000
シニアソフトウェアアーキテクト	R900	R1,100	R1,600	R900	R1,100	R1,600
シニアフロントエンド開発者	R650	R800	R1,000	R650	R800	R1,100
シニアバックエンド開発者	R700	R900	R1,100	R650	R1,000	R1,400
シニアフルスタック開発者	R700	R900	R1,100	R800	R850	R1,100
ネットワーク						
ネットワークアーキテクト	R350	R650	R750	R700	R900	R1,200
ネットワークマネージャー	R450	R550	R650	R600	R800	R1,100
ネットワークエンジニア	R200	R350	R600	R350	R550	R800
ネットワーク管理者	R350	R450	R500	R350	R500	R650
データ/データベース管理						
データアーキテクト	R900	R950	R1,100	R1,100	R1,300	R1,600
データベース管理者	R650	R800	R950	R650	R850	R900
データベース開発者	R400	R800	R890	R400	R800	R950
データアナリティクスマネージャー	R750	R850	R1,000	R1,100	R1,300	R1,500
データサイエンティスト	R650	R700	R850	R800	R1,200	R1,600
データアナリスト	R300	R450	R600	R500	R750	R900
テクニカルサービス						
テクニカルサポートマネージャー	R480	R600	R700	R480	R600	R700
ITサポートエンジニア	R350	R400	R500	R350	R450	R600
アプリケーションサポートアナリスト	R450	R550	R750	R450	R550	R750

「SALARY GUIDE AND HIRING INSIGHTS SOUTH AFRICA 2022」を元にコンソーシアムが作成

ソフトウェア開発者の給与水準(年収)は、バックエンド開発者がグローバル企業で平均 100 万ランド(約 720 万円⁸⁹)と、フロントエンド開発者(平均 80 万ランド)、フルスタック開発者(平均 85 万ランド)よりも高かった。また、IT セキュリティやデータ系の職種はグローバル企業の給与水準が中小企業より高い傾向にあるが、ソフトウェア開発者は責任者を除いてほとんど変化はない。

また、Offer Zen のレポート⁹⁰によると、南アフリカのソフトウェア開発者給与は 2019 年以降から 2022 年にかけて平均 7.4%上昇しており、10 年以上の経験を持つソフトウェア開発者が 19%と最も大きく上昇している。

⁸⁹ 2023 年 3 月時点のレート(1 ランド約 7.2 円)で計算

⁹⁰ Offer Zen, “2022 South Africa Report State of the Software Developer Nation”(2022)

2.3. ラテンアメリカ

2.3.1. ラテンアメリカの IT 市場

2.3.1.1. 全体概況

国連ラテンアメリカ・カリブ経済委員会(以下、ECLAC)によると、中南米地域全体の GDP 成長率予測については、2022 年は 3.2%と堅調だが、2023 年は 1.4%に減速すると見込んでいると報告している。また、国別でみても、域内ほぼ全ての国で 2023 年は経済成長の減速が見込まれている。中南米主要国(アルゼンチン、ブラジル、チリ、コロンビア、ペルー、メキシコ)をみても、2022 年は最も低い予測値がメキシコの 1.9%の予測となっている。一方で、2023 年は以下(図表 7-10)の半数以上の国で 1~2%台にとどまり、チリはマイナス 0.9%と予測されている。

図表 7-20 中南米諸国の 2022~2023 の GDP 成長率予測⁹¹

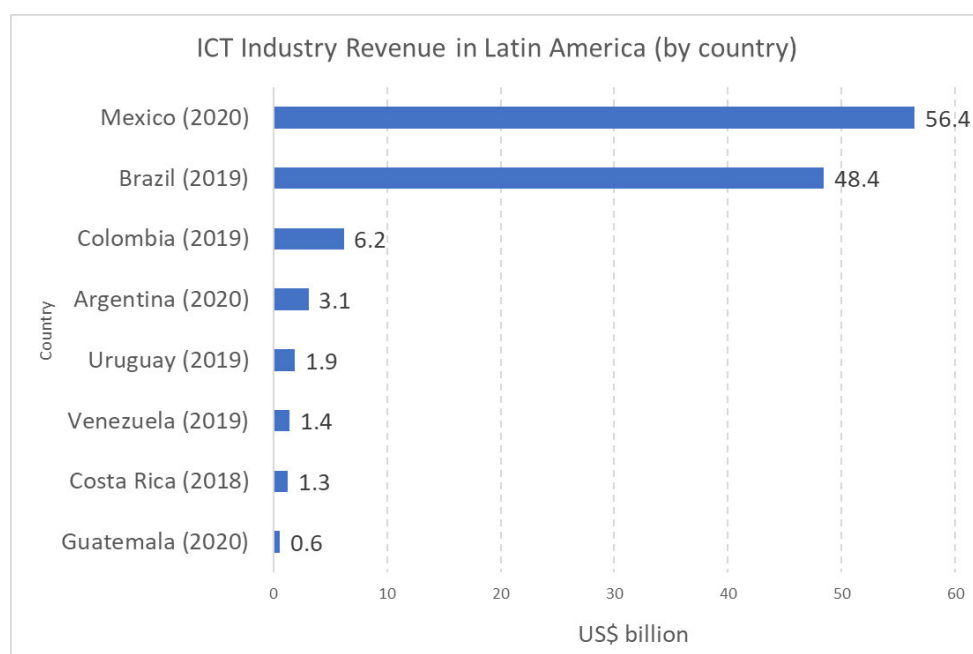
国・地域	2022年	2023年
中南米全体	3.2	1.4
南米	3.4	1.2
アルゼンチン	3.9	1.0
ボリビア	3.5	3.0
ブラジル	2.6	1.0
チリ	2.2	△0.9
コロンビア	7.7	1.9
エクアドル	2.7	2.0
パラグアイ	△0.3	4.0
ペルー	2.7	2.2
ウルグアイ	5.1	3.0
ベネズエラ	12.0	5.0
中米	3.9	3.1
中米・メキシコ	2.5	1.7
コスタリカ	3.5	2.8
キューバ	2.0	1.8
エルサルバドル	2.5	1.9
グアテマラ	3.7	3.3
ハイチ	△1.5	0.0
ホンデュラス	3.5	3.3
メキシコ	1.9	1.1
ニカラグア	3.5	2.1
パナマ	7.4	4.2
ドミニカ共和国	5.1	4.7

⁹¹ JETRO、ECLAC、中南米の GDP 成長率予測は 2022 年の 3.2%から 2023 年は 1.4%へ減速見込む(2022)

2.3.1.2. ラテンアメリカの IT 関連市場規模

前述のとおり、ラテンアメリカ地域では、2023 年の GDP 成長率は減速する予想となる一方で、同地域内の 2020～2025 年の IT 市場シェアは、336.8US 億ドル増加すると予想されている⁹²。また、ラテンアメリカ地域の主要国(メキシコ、ブラジル、コロンビア、アルゼンチン、ウルグアイ、ベネゼエラ、コスタリカ、ガテマラ)の ICT 市場規模は以下の通りとなっており、上位からメキシコ(564US 億ドル)、ブラジル(484 US 億ドル)、コロンビア(62 US 億ドル)となっている。

図表 7-21 ラテンアメリカ国別 ICT 産業の規模⁹³



「CUTI」よりコンソーシアム作成

さらに、ラテンアメリカ地域の主要国(メキシコ、ブラジル、コロンビア、アルゼンチン、ウルグアイ、ベネゼエラ、コスタリカ、ガテマラ)の GDP に占める ICT 産業⁹⁴の規模は以下となり、上位からメキシコ(6.8%)、ブラジル(4.8%)、ウルグアイ(3.4%)となっている。

図表 7-22 主要ラテンアメリカの ICT 市場規模(%)⁹⁵

⁹² Technavio, 「IT Services Market in Latin America by Type and Deployment – Forecast and Analysis 2021–2025」, <https://www.technavio.com/report/it-services-market-in-latin-america-industry-analysis>

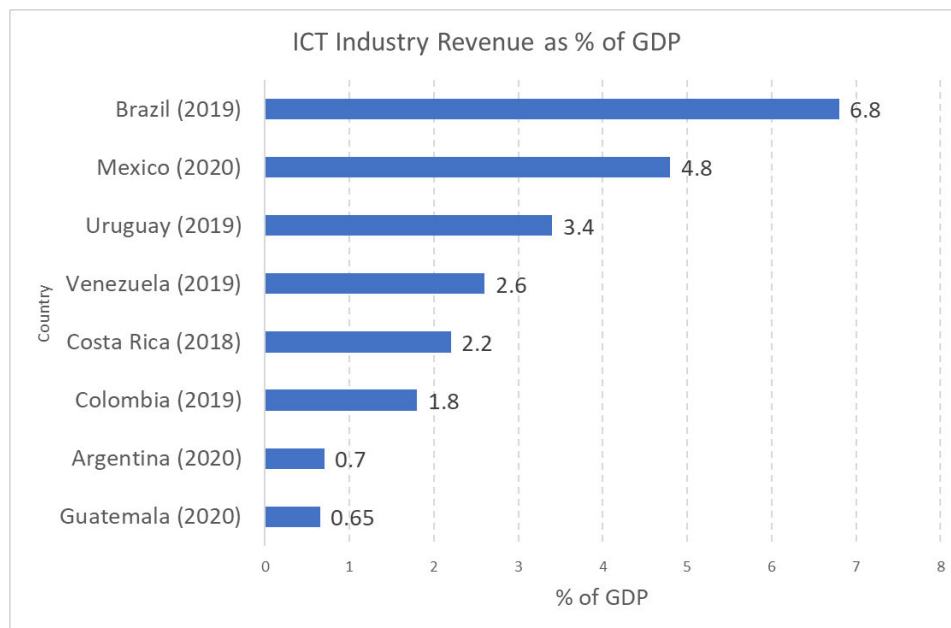
⁹³ CUTI (Chamber of Information and Communication Technologies companies in Uruguay) “The ICC industry in Latin American countries,” May 2021, p.7

⁹⁴ 世界貿易機関(WTO)の ICT 定義で試算されている。定義は以下。

(i) 電気通信サービス: 電話、テレックス、電報、ラジオ及びテレビのケーブル伝送、ラジオ及びテレビの衛星放送、電子メール、ファクシミリによる音声、画像、データ又はその他の情報の伝送に関するもので、商用ネットワークサービス、電話会議及び支援サービスを含む。(ii) 情報サービス又は通信社サービス(メディアに対するニュース・写真・特集記事の提供及びデータバンクサービス等)。

(iii) コンピュータサービス: ハードウェア及びソフトウェア並びにデータ処理サービスに関するもの。

⁹⁵ CUTI (Chamber of Information and Communication Technologies companies in Uruguay) “The ICC industry in Latin American countries,” May 2021, p.9



「CUTI」よりコンソーシアム作成

2.3.2. ラテンアメリカの IT 人材

2.3.2.1. IT 人材概要

ラテンアメリカは、IT 人材が多い地域と認識されてきている。「Skillsoft 2022 IT Skills and Salary Report」(以下、IT Skillsoft レポート)⁹⁶によると、ラテンアメリカは 4 年連続で認定 IT 技術者の数が最も多い地域となったとしている。また、Coursera の「Global Skills Report 2021」(以下、Global Skills レポート)によると同地域は、特にコンピュータ・プログラミング、データ分析、統計プログラミングのスキルが強いとしている⁹⁷。さらに、同地域で使われるプログラミング言語としては、JavaScript と Python が多いとされている⁹⁸。

2.3.2.2. IT 人材の需要と供給

IT 人材の不足は世界的な問題になってきている。経営コンサルティング会社コーンフェリーの推計によると、2030 年までにソフトウェア開発者の世界的な不足は 8,520 万人に達するとされている^{99, 100}。また、2020 年から 2030 年にかけて、ソフトウェア開発者、品質保証アナリスト、テスターの需要は前年比 22%増となり、その充足はますます困難なものとなっている¹⁰¹。現在、ラテンアメリカには 82.5 万人以上のソフトウェア開発者¹⁰²がおり、優れた人材プールを有している。上位 3 カ国はブラジル、メ

⁹⁶ SkillSoft, 「Skillsoft 2022 IT Skills and Salary Report」(2022)、[SKS IT-Skills-Salary-Reports-2022.pdf](#)

⁹⁷ Coursera, 「Global Skills Report 2021」(2021)、P27-29 [Coursera-Global-Skills-Report-2-compressed.pdf \(theewf.org\)](#)

⁹⁸ Brigetems, 「Latin Amerika Software Development Outsourcing - The Detailed Market Overview」、[Latin America Software Development Outsourcing - The Detailed Market Overview \(bridgeteams.com\)](#)

⁹⁹ IMF, 「The Global Competition for Technology Talent - IMF Finance & Development Magazine | March 2019」

¹⁰⁰ Korn Ferry, 「The \$8.5 Trillion Talent Shortage」、<https://www.kornferry.com/insights/this-week-in-leadership/talent-crunch-future-of-work>

¹⁰¹ SkillSoft, 「Skillsoft 2022 IT Skills and Salary Report」(2022)(p44)、[SKS IT-Skills-Salary-Reports-2022.pdf](#)

¹⁰² Statista, [Latin America: software developers involved in offshore development 2021 | Statista](#)

キシコ、コロンビアで、それぞれ 50 万人以上¹⁰³、22.3 万人以上¹⁰⁴、10 万人以上¹⁰⁵のソフトウェア開発者がいると推計されている。

2.3.2.3. IT 市場で求められている技術・スキル

世界経済フォーラムは、「The Future of Jobs Report 2020」¹⁰⁶の中で、新興の職業や将来の経済成長のためのスキルについて、以下のようにスキルカテゴリーを分類している。

図表 7-23 将来のスキルカテゴリー

WORLD ECONOMIC FORUM—FUTURE SKILLS CATEGORIES	
Cloud Computing Delivering innovative computing services	Marketing Building brand and acquiring customers
Content Production Driving brand through creative visual or written assets	People & Culture Creating positive work environments
Data & AI Driving strategy with insights	Product Development Fulfilling customer needs through innovation
Engineering Developing software solutions	Sales Finding customers and solutions for their challenges
Green Economy Building a sustainable future	Care Economy Supporting the well-being of our communities

「WEF」からコンソーシアム作成

また、その分類の中で IT の主要分野については、上位の職業、上位の専攻分野が示されている¹⁰⁷。

図表 7-24 主要スキルカテゴリーの職業と選考分野(WEF からコンソーシアム作成)

	クラウドコンピューティング	Date 及び AI	エンジニアリング /
--	---------------	------------	------------

¹⁰³ Statista、[Latin America: software developers involved in offshore development 2021 | Statista](#)

¹⁰⁴ TECLA、[Outsourcing to Mexico for Software Development | TECLA](#)

¹⁰⁵ [An inside look at Colombia's hottest cities for engineering talent \(terminal.io\)](#)

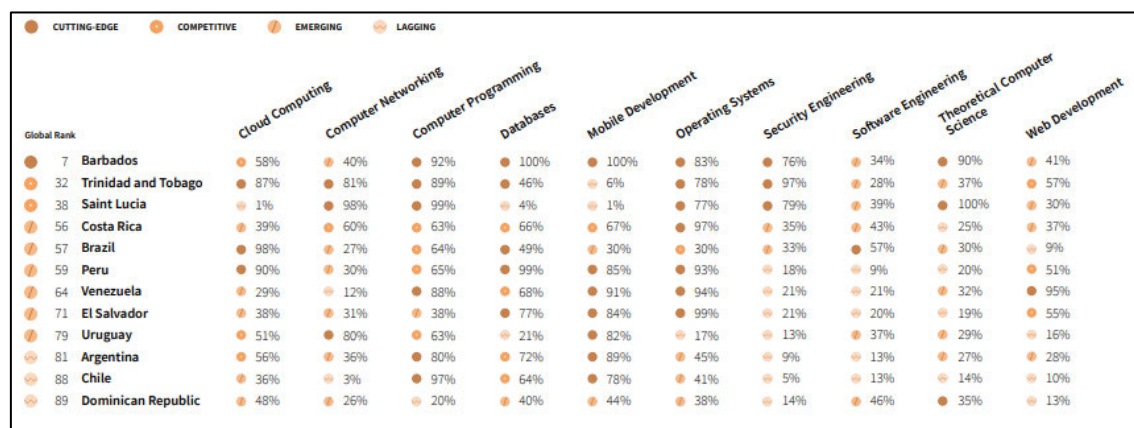
¹⁰⁶ World Economic Forum、[The Future of Jobs Report 2020 | World Economic Forum \(weforum.org\)](#)

¹⁰⁷ Coursera、「Global Skills Report 2021」(2021)、p63-69 [Coursera-Global-Skills-Report-2-compressed.pdf \(theewf.org\)](#)

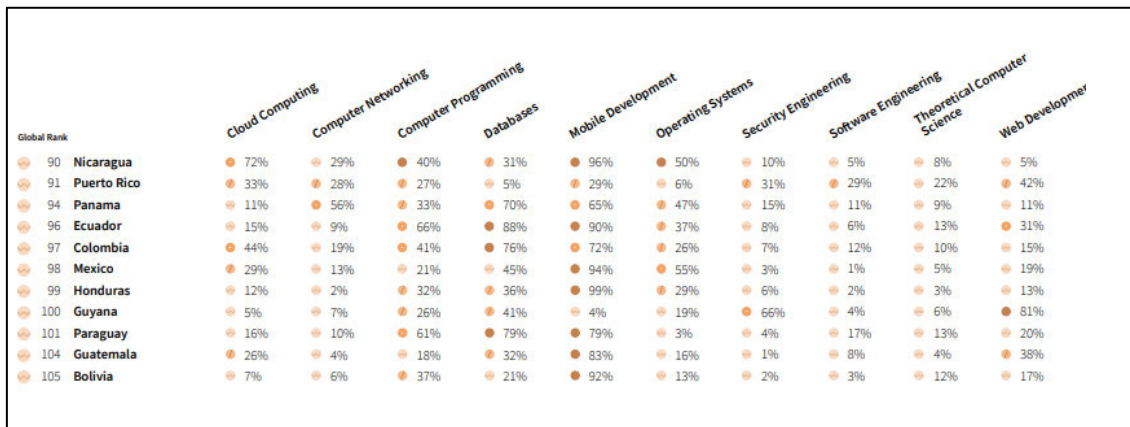
			ソフトウェア開発
上位の職業	- サイトリライアビリティエンジニア - プラットフォームエンジニア - クラウドエンジニア - デブオプスエンジニア - クラウドコンサルタント	- 人工知能スペシャリスト - データサイエンティスト - データエンジニア - ビッグデータ開発者 - データアナリスト	- Python 開発者 - フルスタックエンジニア - JavaScript 開発者 - バックエンド開発者 - フロントエンドエンジニア
上位の専攻分野	- コンピューター・サイエンス - エンジニアリング - ビジネス - 数学・統計学 - 人文科学	- ビジネス - コンピュータサイエンス - 工学 - 生物科学 - 社会科学	- 工学部 - コンピューター・サイエンス - ビジネス - 物理科学 - 生物科学

さらに、Global Skills レポートでは、ラテンアメリカ地域の各国のスキルレベルをスキル分野別にランキング¹⁰⁸しており、その結果は以下のようになっている。ブラジルでは、クラウドコンピューティング(90%)分野でスキルが高いとの結果となっている。一方、メキシコは、モバイル開発(94%)、データ分析(99%)分野に高いスキルがあるとの結果となっている。さらに、コロンビアにおいては、データ分析(93%)、統計プログラミング(88%)の分野でスキルが高いとの結果がでている。

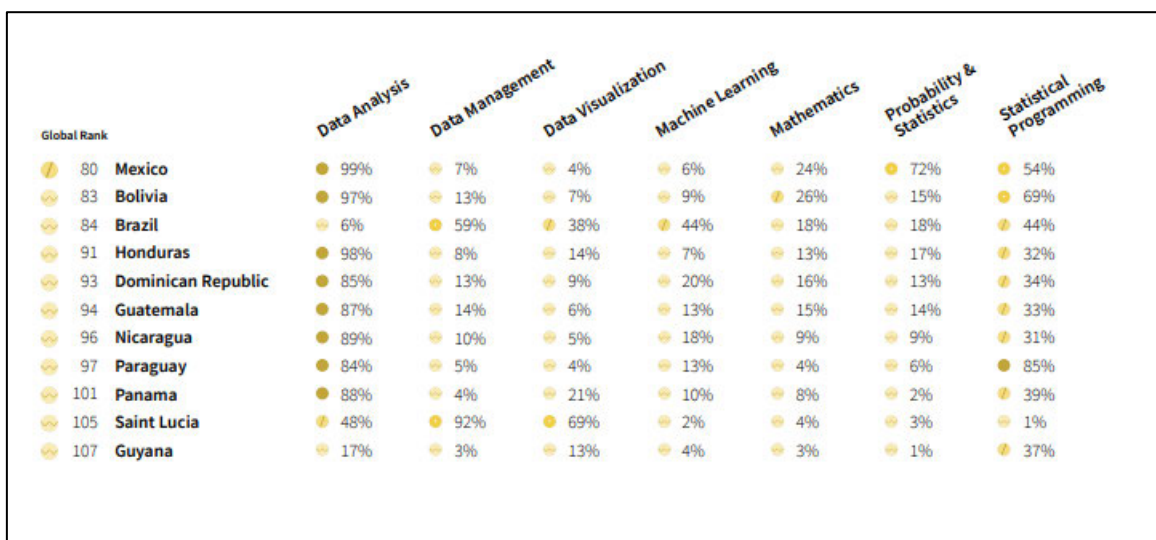
図表 7-25 ラテンアメリカの IT 人材スキル状況①



¹⁰⁸ 100%の国や産業は対象 108 カ国(北米、ヨーロッパ・中東及びアフリカ、アジア太平洋、ラ米含む)の中で上位に位置し、0%の国は下位に位置している。また、各グループの%ランキングは、以下の 4 つのカテゴリーに分類している。1)CUTTING-EDGE 76%以上、2)COMPETITIVE 51-75%、3)EMERGING 26-50%、4)LAGGING 25%。これらのグループは、当該国が関連する母集団の中でどのような地位にあるかを示している。



図表 7-26 ラテンアメリカのIT人材スキル状況②



次に、ラテンアメリカの IT 開発者のスキルレベルを確認する目的で、ラテンアメリカの大学ランキングと今回実施したコーディング・コンテストの結果を比較した。世界の研究機関の国際ランキングを発行している SCImago Institutions Rankings¹⁰⁹によると、2022 年のラテンアメリカの IT 関連大学ランキングは、上位 3 校が Universidade de Sao Paulo(ブラジル)、Universidade Estadual de Campinas(ブラジル)、Universidade Federal de Minas Gerais(ブラジル)であった(図表 7-17)。

図表 7-27 ラテンアメリカの IT 関連大学ランキング及びコーディング・コンテストの平均点

順位()は世界順位	大学名	国	コーディング・コンテスト 平均点	コーディング・コンテスト 受験数
1 (254)	Universidade de Sao Paulo	ブラジル	78.6	21
2 (410)	Universidade Estadual de Campinas	ブラジル	85.6	16
3 (434)	Universidade Federal de Minas Gerais	ブラジル	77.6	5
4 (477)	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	ブラジル	56.9	8
5 (500)	Universidad de Chile	チリ	受験者無し	-
6 (522)	Universidad de la Costa	コロンビア	受験者無し	-
7 (539)	Instituto Politecnico Nacional	メキシコ	受験者無し	-
8 (540)	Pontificia Universidad Catolica de Chile	チリ	受験者無し	-
9 (545)	Universidad Nacional Autonoma de Mexico	メキシコ	90.2	2
10 (563)	Universidad Tecnologica Centroamericana SRG	ホンジュラス	受験者無し	-
コーディング・コンテスト ラテンアメリカ全体の平均点			54.11	

本コーディング・コンテストのラテンアメリカの受験者で、ランキング上位 10 校に在籍する受験者のコーディング・コンテストの平均点は、ラテンアメリカ全体のコーディング・コンテストの平均点(100 点中 54.11 点)と比べて、すべてラテンアメリカ全体の平均を大きく上回る結果となった。結果から、ラテンアメリカ大学上位ランキングに在籍する学生のスキルレベル(コーディング・コンテストでは、アルゴリズム、コンピューター・サイエンス、データベース、バックエンド、Web テクノロジー分野のスキルをテストしている)は相対的に高いことが推察される。

2.3.2.4. 給与水準

IT 人材の給与水準は、地域によって違いがでている。IT Skillsoft レポートによると、北米(North America)が年間平均 108,165USドルで基本給全体ではトップとなった。2 番目に平均給与が高かったのはヨーロッパ、中東及びアフリカ(EMEA)で、67,711US ドルであった。次いで、アジア太平洋地域(Asia-Pacific)が 57,710 USドル、そしてラテンアメリカ(Latin America)が 48,771 USドルの平均給与となった。世界的に見ると、ほとんどの IT 意思決定者は IT スタッフよりも高い給与を得ているが、アジア太平洋地域の IT スタッフは、IT 意思決定者よりも高い収入(約 1,100US ドル高い)を得ている

¹¹⁰。

¹⁰⁹ SCImago Institutions Rankings、<https://www.scimagoir.com/>

¹¹⁰ Skillsoft, 「IT Skills & Salary Report 2022」(2022)、<https://s3.us-east-1.amazonaws.com/skillsoft.com/prod/resources/SKS-IT-Skills-Salary-Reports-2022.pdf>

図表 7-28 世界の地域別平均給与



また、IT 業の職種ごとでも給与の違いがあり、ラテンアメリカを含めて給与は以下となっている。

図表 7-29 IT 業の職種別平均給与¹¹¹

SALARY BY JOB ROLE

JOB FUNCTION	NORTH AMERICA		LATIN AMERICA		EMEA		ASIA-PACIFIC	
	Salary	Record Count	Salary	Record Count	Salary	Record Count	Salary	Record Count
Application Development, Programming	\$77,698	614	\$40,326	77	\$56,992	298	\$50,312	246
Business Analysis	\$104,871	88	\$16,106*	14	\$48,912	60	\$48,690	36
Business Operations	\$105,146	69	\$60,327*	9	\$57,756	38	\$68,426	11
Cloud	\$147,299	120	\$44,982	98	\$66,419	279	\$56,096	325
Cybersecurity, Information Security	\$129,031	291	\$49,600	46	\$78,735	206	\$65,524	109
Data Science, Analytics and Business Intelligence	\$124,773	124	\$49,268	44	\$64,305	117	\$50,968	146
DevOps	\$134,215	67	\$57,337	29	\$63,324	129	\$43,760	136
Executive	\$172,028	77	\$104,123	34	\$111,219	73	\$83,500	29
Human Resources, Learning and Development	\$102,679	33	\$35,000*	2	\$78,815*	18	\$63,785*	18
IT Architecture and Design	\$138,310	256	\$50,165	99	\$83,191	370	\$61,501	260
IT Auditing or Governance, Risk and Compliance	\$119,037	154	\$39,887	23	\$69,159	389	\$60,835	55
Infrastructure, Networking and Telecomms	\$105,096	372	\$42,290	121	\$57,172	426	\$48,820	236
Product, Project Management	\$130,161	130	\$37,385*	16	\$70,822	86	\$56,062	84
Sales and Marketing	\$126,197	33	\$69,187*	11	\$104,767	43	\$82,130	36
Service Desk and IT Support	\$71,365	278	\$26,776	27	\$44,531	178	\$43,424	74

* In this table and throughout the report, whenever the number of survey responses didn't reach statistical minimum thresholds, we've indicated the data with an asterisk. Instances are presented here as anecdotal results and might be subject to fluctuation with more responses.

On the following page, we've listed salary data for each region organized by industry.

2.4. ブラジル

2.4.1. ブラジル主要経済指標¹¹²

ブラジルは、資源大国であると同時に航空機や自動車を輸出するほどの工業力を有した、ラテンアメリカ・カリブ地域で最大の経済大国である。

¹¹¹ Skillsoft, 「IT Skills & Salary Report 2022」(2022)、<https://s3.us-east-1.amazonaws.com/skillsoft.com/prod/resources/SKS-IT-Skills-Salary-Reports-2022.pdf>

¹¹² JETRO ブラジル HP https://www.jetro.go.jp/world/cs/america/br/basic_01.html

2021 年の実施 GDP 成長率は前年度比 4.6%増加しており、産業別にみると、農畜産業が 0.2%減、工業が 4.5%増、サービス業が 4.7%増加し、工業とサービス業が押し上げ要因となった。サービス業は、情報サービス(12.3%増)、運輸・倉庫・郵便(11.4%増)、商業(5.5%増)などが牽引した。2021 年の消費者物価上昇率(IPCA)は 10.1%と、中銀が設定した目標値 (2.25~5.25%)の上限を大きく上回った。世界的な物流コストの高止まりや、半導体等部品供給の不足の影響を受けた。また、ブラジル国内では降雨量不足から引き起こされた水力発電のダム貯水量減少に伴い、電力料金の追加徴収が行われたことが高インフレの要因となった。失業率は 13.2%で、前年比 0.6 ポイント低下した。建設需要やコロナ禍で制限された商業の対面サービスの再開による新規雇用が、失業率の改善につながった。

直近の基礎的経済指標は以下となっている。

図表 7-30 ブラジルの基礎的経済指標

現地通貨: レアル

項目	2019年	2020年	2021年
実質GDP成長率	1.2 (%)	△3.9 (%)	4.6 (%)
名目GDP総額	7,389 (10億レアル)	7,468 (10億レアル)	8,679 (10億レアル)
一人当たりの名目GDP	8,876 (ドル)	6,815 (ドル)	7,519 (ドル)
鉱工業生産指数伸び率	△1.1 (%)	△4.5 (%)	3.9 (%)
消費者物価上昇率	4.3 (%)	4.5 (%)	10.1 (%)
失業率	11.1 (%)	14.2 (%)	11.1 (%)

2.4.2. ブラジル IT 市場概要¹¹³

2020 年、ブラジルの IT 産業の生産高は、ソフトウェア、サービス、ハードウェアを含め、49,527 百万米ドルとなった。ブラジルの IT 産業は、国内 GDP の訳 2.8%を占めており、世界の IT 市場の 2.1%、ラテンアメリカの 44%を占めるに至っている。

図表 7-31 ブラジル国 IT 市場規模(2020 年/単位:百万米ドル)

¹¹³ Brazilian Software Association (ABES)、"Brazilian Software Market Scenario and Trends 2021" <https://abes.com.br/wp-content/uploads/2021/08/ABES-EstudoMercadoBrasileirodeSoftware2021v02.pdf>

BRAZILIAN IT MARKET - 2020 (US\$MILLION)

Hardware/Hardware	26.543	54%
Software/Software	12.989	26%
Serviços/Services	9.995	20%
Total/Total	49.527	100,0%

国内のソフトウェア開発、サービス企業の所在地を見ると、その約 60%が南東の主要都市のあるサンパウロ州、リオデジャネイロ州、ミナスジェライス州に集中している。

図表 7-32 ソフトウェア開発・サービス企業の地域別シェア

REGIÃO / REGION		SOFTWARE		SERVIÇOS	
	Estado / State	US\$M	Share	US\$M	Share
Norte / North	Acre	13	0,10%	16	0,17%
	Amapá	27	0,20%	17	0,17%
	Amazonas	49	0,38%	81	0,81%
	Pará	118	0,92%	120	1,21%
	Rondônia	30	0,23%	34	0,34%
	Roraima	10	0,08%	14	0,14%
	Tocantins	88	0,68%	28	0,28%
Norte Total / NorthTotal		335	2,58%	310	3,12%
Nordeste / Northeast	Alagoas	40	0,31%	44	0,45%
	Bahia	228	1,75%	226	2,26%
	Ceará	174	1,34%	123	1,22%
	Maranhão	52	0,40%	85	0,84%
	Paraíba	49	0,38%	67	0,67%
	Pernambuco	139	1,08%	147	1,47%
	Piauí	42	0,32%	48	0,48%
	Rio Grande do Norte	86	0,66%	53	0,53%
	Sergipe	108	0,83%	39	0,39%
Nordeste Total / NortheastTotal		918	7,07%	832	8,32%
Centro-Oeste / Midwest	Distrito Federal	842	6,47%	583	5,84%
	Goiás	313	2,42%	312	3,12%
	Mato Grosso	143	1,10%	184	1,83%
	Mato Grosso do Sul	245	1,88%	148	1,47%
Centro-Oeste Total / MidwestTotal		1.543	11,88%	1.227	12,26%
Sul / South	Paraná	676	5,20%	532	5,32%
	Rio Grande do Sul	633	4,88%	548	5,49%
	Santa Catarina	457	3,52%	313	3,13%
Sul Total / SouthTotal		1.766	13,60%	1.393	13,94%

Sudeste / Southeast	Espírito Santo	325	2,50%	273	2,74%
	Minas Gerais	1.349	10,39%	1.108	11,04%
	Rio de Janeiro	1.755	13,50%	1.236	12,34%
	São Paulo	4.998	38,48%	3.617	36,25%
Sudeste Total / Southeast Total		8.427	64,87%	6.234	62,36%
Grand Total		12.989	1,00	9.995	1,00

一方、ハードウェア市場では、スマートフォンが 83.5%を占めており、市場の成長をリードする形となっている。

図表 7-33 ブラジルのハードウェア市場規模推移(単位:台)

BRAZILIAN MARKET OF DEVICES - UNITS					
EQUIPAMENTO EQUIPMENT	2017	2018	2019	2020	2020/2019
Desktop	1.733.903	1.742.237	1.719.326	1.309.954	- 23,8%
Notebook	3.453.378	3.935.755	4.125.593	4.885.925	18,4%
Tablet	3.793.854	3.639.093	3.369.990	2.942.690	- 12,7%
Smartphone	49.095.338	45.321.220	49.262.121	46.176.185	- 6,3%
Total / Total	58.076.473	54.638.305	58.477.030	55.314.754	- 8,8%

2.4.3. ブラジルの IT 人材

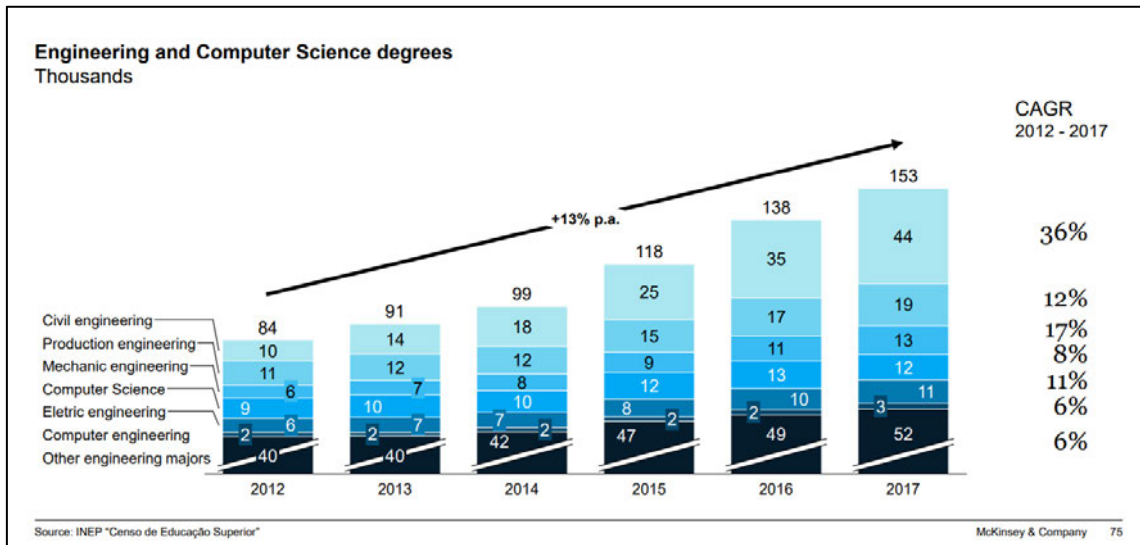
2.4.3.1. IT 人材概要

2021 年、ブラジルでは 12 ヶ月間で約 20 万人(11.7%)の IT 専門職が増加した¹¹⁴。また、コンサルティング会社のマッキンゼーのレポートによると、2012 年から 2017 年にかけては、コンピューター・サイエンスとコンピューターエンジニアリングの卒業生が以下に示すように増加している¹¹⁵。

図表 7-34 ブラジルのエンジニアリングとコンピューター・サイエンス学位の推移(2012-2017)

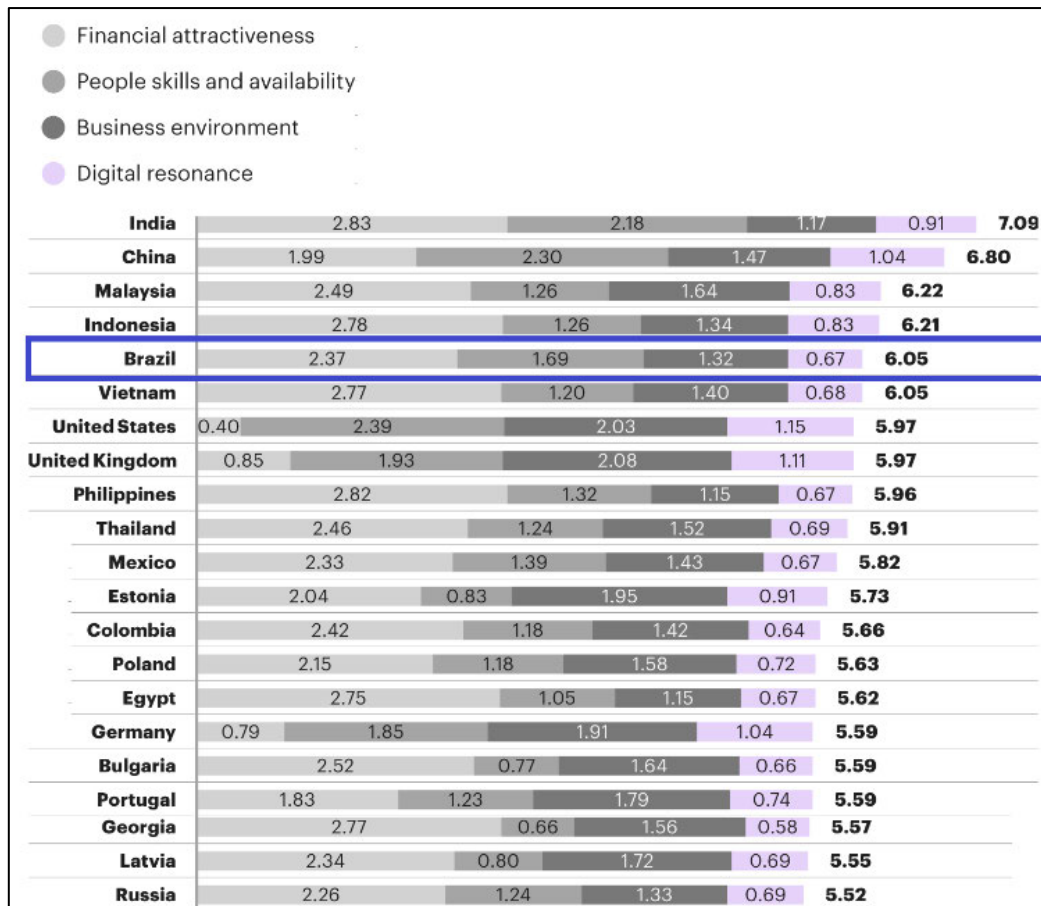
¹¹⁴ Brasscom, 「Sector Report 2021 - ICT Macro - sector」(2021)、<https://brasscom.org.br/wp-content/uploads/2021/10/BRI2-2022-006-Relatorio-Setorial-v35.pdf>

¹¹⁵ McKinsey and Company, 「Brazil Digital Report」(2019)、https://downloads.ctfassets.net/ws3ue388i71x/rqMP6ZtBa56TKYnrL7VLJ/12c8bdb097d2dad23d54737b4e5c7eac/Brazil_Digital_Report_Edition_2019_vEN.pdf



また、ブラジルは 2021 年に世界的にソフトウェアのアウトソーシング拠点としてトップ 5 にランクインしている¹¹⁶。

図表 7-35 世界のソフトウェアのアウトソーシングランキング

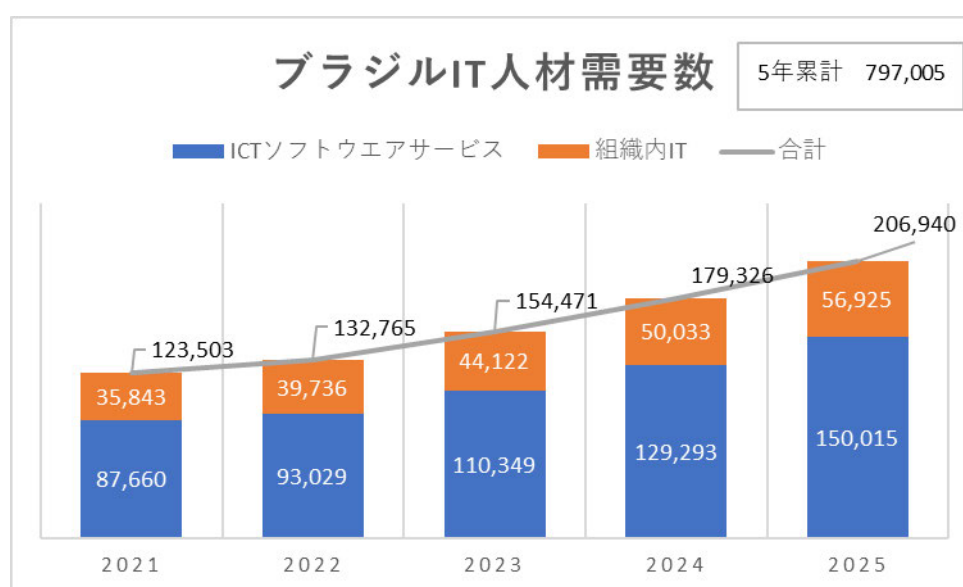


¹¹⁶ <https://sunbytes.io/why-it-outsourcing-to-brazil/>

2.4.3.2. IT 人材の需要と供給のギャップ

現在ブラジルには、50 万人以上¹¹⁷のソフトウェア開発者がいると推計されている。Brasscom¹¹⁸のレポート「Sector Report 2021 -ICT Macro-sector」(以下、Brascom レポート)によると、ブラジルだけでも 2025 年までに 79.7 万人の IT 専門家が必要とされると報告している。このレポートでは、世界的な傾向と同様に、ブラジルにての IT 専門家の領域として 1) クラウドコンピューティング、2) アナリティクス、ビッグデータ、データサイエンス、3) サイバーセキュリティ、情報セキュリティが、重要な領域であるとしている¹¹⁹。

図表 7-36 今後 5 年間の IT 人材の需要予測



2.4.3.3. IT 市場で求められている技術・スキル

Global Skills レポートによるとブラジルでは、クラウドコンピューティング(98%)分野でスキルが高いとの結果となっている。プログラミングに関しては、2019-2021 年にブラジルで最もよく使われる 3 つの言語は、JavaScript、HTML/CSS、SQL となっている。また、2019-2021 年にブラジルでよく使用されるデータベースは以下の通り¹²⁰。

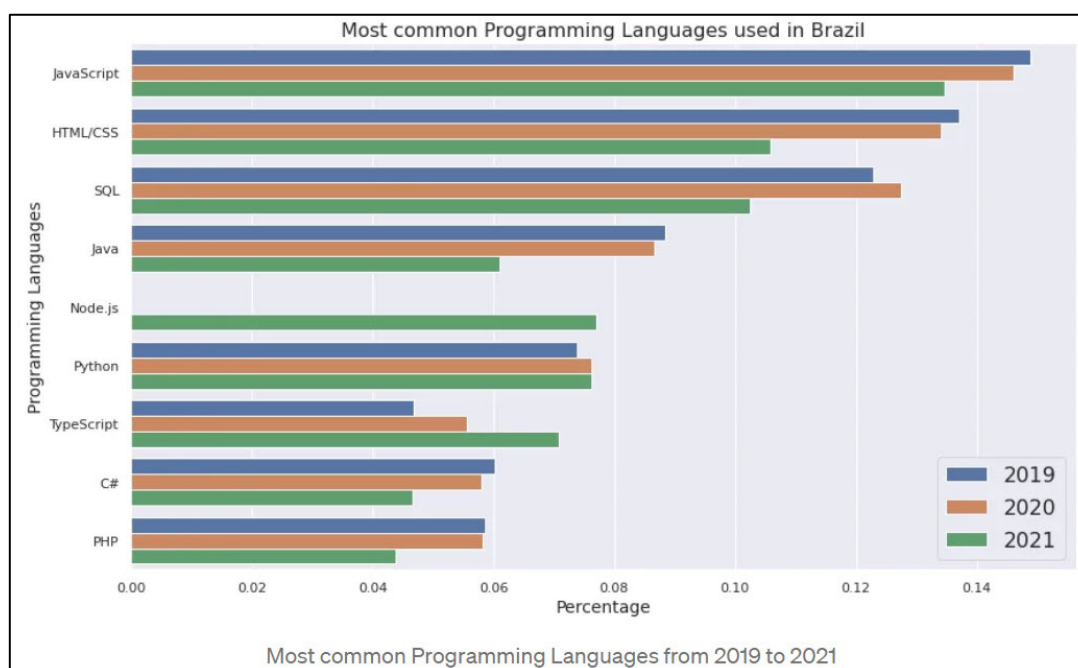
図表 7-37 ブラジルの最も一般的な開発言語

¹¹⁷ Statista, [Latin America: software developers involved in offshore development 2021](https://www.statista.com/statistics/1091146/latin-america-software-developers/) | Statista

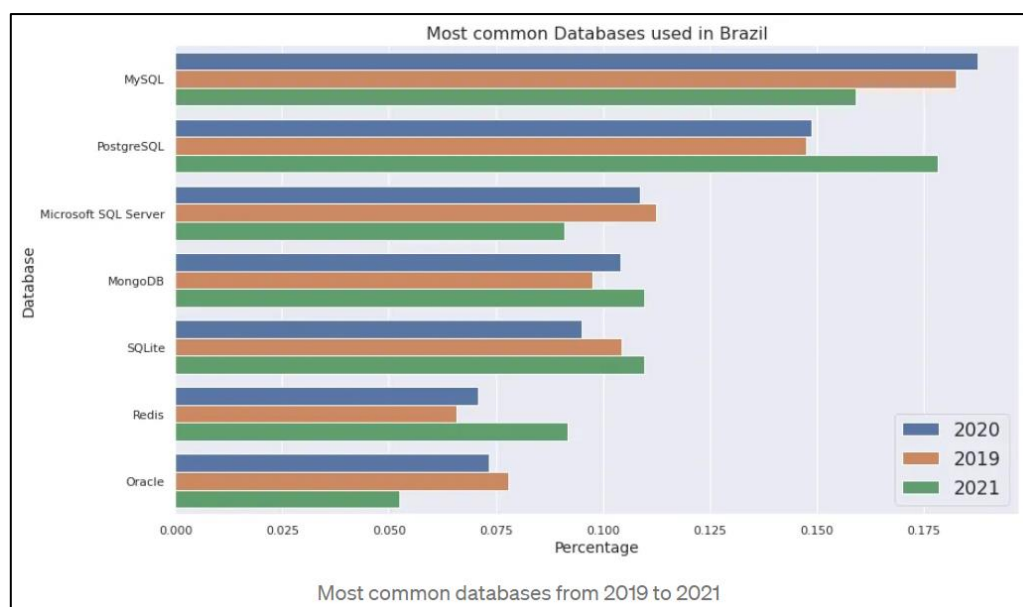
¹¹⁸ ブラジル、サンパウロのシステム開発会社(ポルトガル語) <https://brasscom.org.br/quem-somos/sobre-a-brasscom/>

¹¹⁹ Brasscom, 「Sector Report 2021 -ICT Macro-sector」(2021), <https://brasscom.org.br/wp-content/uploads/2021/10/BRI2-2022-006-Relatorio-Setorial-v35.pdf>

¹²⁰ <https://rodrigo-dev77.medium.com/what-are-most-used-programming-languages-and-databases-in-brazil-d8f8ecd17ea4>



図表 7-38 ブラジルの最も一般的なデータベース

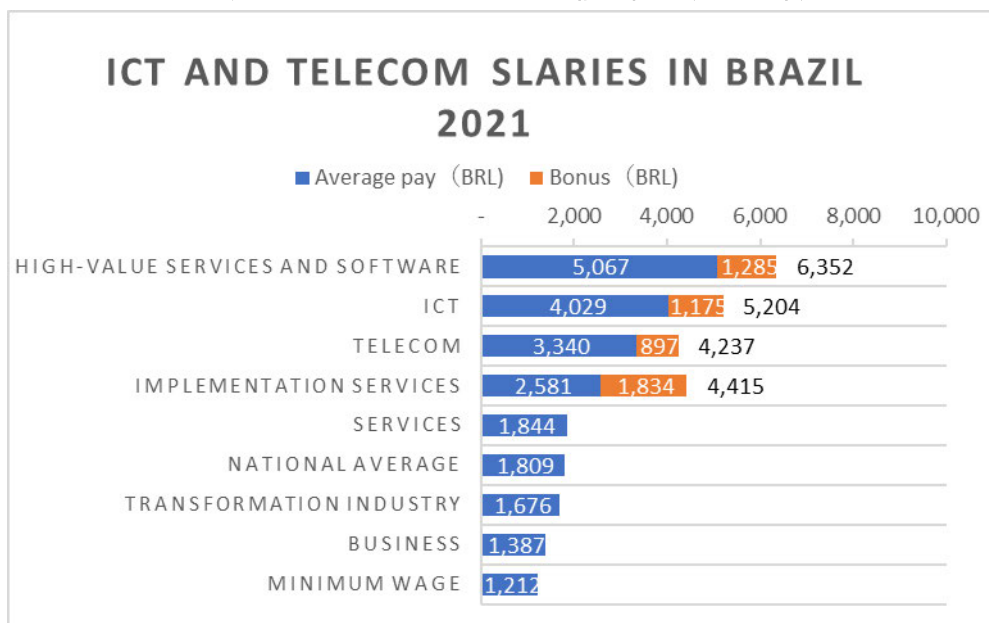


2.4.3.4. 給与水準

Brascom レポートによるとブラジルでの IT 業界の平均給与はブラジルの全国平均給与の約 3.5 倍となっている。¹²¹

¹²¹ Brasscom, 「Sector Report 2021-ICT Macro-sector」(2021), <https://brasscom.org.br/wp-content/uploads/2021/10/BRI2-2022-006-Relatorio-Setorial-v35.pdf>

図表 7-39 ブラジルの ICT と通信の給与(2021 年)



ブラジルで IT 職種別給与を見比べると全体的に上昇の傾向にある。特に Chief Data Officer (CDO) の平均給与は 2019 年の BRL 23,000-27,000 から 2020 年の 25,000-40,000 に大幅に上がっている。¹²²

図表 7-40 ブラジルの IT 職種別給与(2019-2020 年)

INFORMATION TECHNOLOGY BRAZIL		
ROLE	PERMANENT SALARY PER MONTH BRL (R\$)	
	2019	2020
Management		
CIO	36 - 41k	40 - 50k
CTO/IT Director	30 - 40k	30 - 40k
IT Manager	15 - 25k	15 - 25k
Development		
Development Manager	15 - 20k	15 - 20k
Tech Lead	9 - 13k	10 - 14k
Developer (4 - 8 yrs' exp)	5 - 7k	6 - 8k
Developer (8 - 12 yrs' exp)	7 - 10k	7 - 12k
Infrastructure		
Infrastructure Manager	14 - 16k	14 - 16k
Infrastructure Specialist	10 - 12k	10 - 12k
Devops Engineer	11 - 13k	11 - 14k

¹²² Robert Walters, 「Latin America Salary Survey」(2020)、[https://www.robertwalters.com.br/content/dam/robert-walters/country/brazil/files/salary-survey/RWSS2020_Latin%20America%20\(EN\).pdf](https://www.robertwalters.com.br/content/dam/robert-walters/country/brazil/files/salary-survey/RWSS2020_Latin%20America%20(EN).pdf)

Systems		
System Manager	11 - 13k	12 - 14k
System Specialist	10 - 15k	10 - 15k
System Analyst (4 - 8 yrs' exp)	3 - 4k	3 - 5k
System Analyst (8 - 12 yrs' exp)	4 - 6k	5 - 7k
System Analyst (12+ yrs' exp)	6 - 10k	6 - 12k
Security Information		
CISO/CSO	23 - 36k	25 - 40k
Information Security Manager	16 - 22k	18 - 24k
Information Security Specialist	12 - 15k	13 - 17k

NB: Figures are basic salaries exclusive of benefits/bonuses unless otherwise specified.

INFORMATION TECHNOLOGY BRAZIL

ROLE	PERMANENT SALARY PER MONTH BRL (R\$)	
	2019	2020
Data		
CDO	23 - 27k	25 - 40k
Data Engineer (4 - 8 yrs' exp)	6 - 8k	7 - 10k
Data Engineer (8 - 12 yrs' exp)	9 - 10k	10 - 11k
Data Engineer (12+ yrs' exp)	12 - 13k	14 - 15k
Data Analytics (4 - 8 yrs' exp)	5 - 6k	6 - 7k
Data Analytics (8 - 12 yrs' exp)	8 - 9k	9 - 10k
Data Analytics (12+ yrs' exp)	10 - 11k	12 - 13k
Data Scientist (4 - 8 yrs' exp)	8 - 9k	8 - 10k
Data Scientist (8 - 12 yrs' exp)	12 - 13k	12 - 14k
Data Scientist (12+ yrs' exp)	14 - 15k	16 - 18k
UX/UI (4 - 8 yrs' exp)	5 - 7k	7 - 8k
UX/UI (8 - 12 yrs' exp)	9 - 10k	10 - 12k
UX/UI (12+ yrs' exp)	13 - 14k	15 - 16k
BI Manager	16 - 18k	18 - 20k
Scrum Master	16 - 18k	18 - 20k
Digital Transformation	13 - 14k	14 - 16k

NB: Figures are basic salaries exclusive of benefits/bonuses unless otherwise specified.

3. 小括・得られた示唆

今回の調査における主要な調査項目とコーディング・コンテストの結果(各地域・国の平均点)を一覧化したものは以下のとおり。

図表 7-41 調査地域・国のIT市場・IT人材概要まとめ¹²³

¹²³ それぞれのデータは年代、ソース元、レート、母集団、定義などが異なるため、正確な比較はできない図表であるが、本調査の対象地域・国の概要を一覧化するために作成

	地域		国	
	アフリカ	ラテンアメリカ	南アフリカ	ブラジル
IT市場規模	iGDP1150億ドル (2020)	ICT市場規模 1193億ドル (2018-2020)	iGDP215億ドル (2020)	ICT市場規模 484億ドル (2018)
ソフトウェア 開発者数	約70万人(2021)	約82.5万人(2021)	約12万人(2021)	約50万人(2021)
使用頻度の高い 開発言語	PHP、Angular、 HTML/CSS	JavaScript、Python	JavaScript、C#、 TypeScript	JavaScript、 HTML/CSS、SQL
ソフトウェア開発者の給 与水準 (月または年平均)	・7年以上経験5.5万ド ル/年(2021) ・4-6年経験2.5万ド ル/年(2021) ・3年未満経験1.1万ド ル/年(2021)	平均4万ドル/年 (2021) *管理職ではない人 材の平均給与	平均1911ユーロ (2066ドル)/月 (2021)	・4-8年経験6000- 8000レアル(1154- 1538ドル)/月 (2020) ・8-12年経験7000- 12000レアル(1346- 2308ドル)/月 (2020)
コーディング・コンテスト結果(以下、全て100点満点)				
必須問題2問 +選択問題1問	平均25.36点	平均54.11点	平均59.99点	平均69.05点
必須問題1+2 (アルゴリズム初中級)	平均51.42点	平均74.22点	平均65.36点	平均75.74点
選択問題3 (アルゴリズム上級)	平均40.31点	平均54.82点	平均50.76点	平均58.21点
選択問題4 (データベース中級)	平均37.11点	平均53.11点	平均44.42点	平均51.21点
選択問題5 (バックエンド初級)	平均36.20点	平均47.30点	平均36.41点	平均50.52点

ソフトウェア開発者数は、地域比較ではラテンアメリカ、国比較ではブラジルが上回っている。地域や国によって求められる技術には大きな偏りは無く、世界的な動向である先端技術(クラウドコンピューティング、人工知能、データ分析、サイバーセキュリティなど)に対応する開発スキルが対象地域では求められている。一方で、活用する開発言語には、各地域で特徴がみられた(本章および 2 章の「3.4.5. エリア別開発言語選択比較」も参照)。また、給与水準についても、国別で大きな違いがみられた(本章の各地域・国の「給与水準」を参照)。

さらに、コーディング・コンテスト結果では、「必須問題 2 問と選択問題 1 問¹²⁴」、「必須問題 1 と 2」、「選択問題 3」、「選択問題 4」、「選択問題 5」の平均点を一覧化した。その結果、「選択問題 4」を除いて、すべてブラジルが最も高い平均点という結果(選択問題 4 はラテンアメリカがトップ)であった。

また、各国のコーディング・コンテスト平均点の上位 10 カ国と各国のソフトウェア開発者数を以下に示す。

¹²⁴ 問題1～2は必須回答。一方で、応用問題である問題3～5は、このうち最低1つを選択回答する方式とし(複数解答も可能)、解答した問題の中で最も点数の高いものが採用され、問題1・2と、問題3～5の中から選択した内、最も点数の高かった問題の合計3問、100点満点で判定を行った。

図表 7-42 コーディング・コンテスト平均点上位 10 か国のソフトウェア開発者数

順位	国	コーディング・コンテスト平均点	ソフトウェア開発者数
1	コロンビア	76.80 点	約 100,000 人
2	エジプト	71.05 点	約 89,000 人
3	ブラジル	69.05 点	約 500,000 人
4	モロッコ	66.58 点	約 50,000 人
5	メキシコ	66.46 点	約 223,000 人
6	南アフリカ	59.99 点	約 121,000 人
7	エチオピア	57.86 点	約 19,000 人
8	ベナン	53.89 点	データなし
9	ナイジェリア	51.99 点	約 89,000 人
10	カメルーン	44.65 点	約 21,000 人

ランキング上位 10 カ国中、ソフトウェア開発者数が 10 万人以上在籍する国は、コロンビア、ブラジル、メキシコ、南アフリカとなっている。

次に、各地域、国における民間企業の IT 人材獲得に関連するヒアリング結果を以下に示す。

図表 7-43 事業対象地域・国(一部)の IT 人材獲得に向けた民間企業の取り組み一覧

項目	アフリカ	
	南アフリカ	ルワンダ
ヒアリング機関	・AIMS South Africa ・University of Stellenbosch ・University of Cape Town ・University of Witwatersrand ・University of Johannesburg ・Tshwane University of Technology ・University of Pretoria ・University of South Africa	・University of Kigali ・African Leadership University ・Akilah Davis college ・Carnegie Mellon University Africa ・University of Rwanda ・Adventist University of Central Africa ・IPRC Kigali ・AIMS Rwanda

IT 人材獲得に向けた民間企業の取り組み	・Microsoft、IBM、Amazon などのグローバル企業は、University of Cape Town とジョブフェアやハッカソンにより優秀な学生と接点を作っていた。 ・University of Pretoria は、IT 関連企業（国内外含む）が大学教授と連携し、実践的な課題をカリキュラムの中で提供し、積極的な IT 人材の発掘や育成をしている。 ・コーディングブートキャンプが多く存在し、ほとんどのケースで民間企業がスポンサーとなり、IT 人材の実践的スキルの教育を支援し、そこから採用にもつなげている。	・Carnegie Mellon University Africa などの一部の大学がジョブフェアやコーディング・コンテストなどを民間企業と連携して行っている。
項目	ラテンアメリカ	
	ブラジル	メキシコ
ヒアリング機関	・Federal Center for Technological Education of Minas Gerais ・Universidade Federal de Minas Gerais ・Federal University of ABC, Campus Santo André ・Universidade de São Paulo ・Universidade Federal do Paraná（現地から Web 会議） ・Universidade Federal do Rio de Janeiro（現地から Web 会議） ・Universidade de Brasília（現地から Web 会議）	・Instituto Tecnológico Autónomo de México ・Universidad de Monterrey ・Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey ・Universidad Anahuac ・Universidad Autónoma Metropolitana ・Universidad de Guadalajara（現地から Web 会議）
IT 人材獲得に向けた民間企業の取り組み	・Federal Center for Technological Education of Minas Gerais、Universidade Federal de Minas Gerais、Universidade Federal do Paraná、Universidade de São Paulo では頻繁にハッカソンを実施している。	・Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey ではコーディング・コンテストとハッカソンを実施している。

	・IBM がメインスポンサーのプログラミングコンテストを実施した経験がある。	・Universidad de Guadalajara、Universidad de Monterrey はハッカソンを定期的に実施している。 ・Microsoft や Meta(旧 Facebook)、IBM などがコーディングテストを実施したり、ハッカソンも他グローバル企業、現地の有力企業含め参加したりしている。
--	---	---

最後に、今後、対象地域でIT人材の発掘・採用を検討する日本企業に対して、以下に3つの取り組み提言をまとめる。

地域・国のIT人材の特徴に合わせた採用の検討

本章の調査結果から、地域・国によってIT人材(得意な開発領域、よく使う開発言語、給与水準など)の特徴が判明した。採用を検討する際、優秀な人材を判断する一つの基準として、コーディング・コンテストの平均点は参考になる。また、各国に在籍するIT技術者数も潜在的な人材数として参考となる。そこで、図表7-42に示した各国のコーディング・コンテスト平均点の上位10カ国と各国のソフトウェア開発者数を参考にすると、ランキング上位10カ国中、ソフトウェア開発者数が10万人以上在籍する国である、コロンビア、ブラジル、メキシコ、南アフリカは、ラテンアメリカ、アフリカ地域の他の国に比べると比較的優秀な人材が数多くいる可能性がある。また、給与水準に関しては、各国にばらつきが出ているが、図表7-41に示したとおり、アフリカの4-6年目経験者(管理者レベルではないと想定)の平均給与2.5万米ドル、ラテンアメリカの平均給与4.0万米ドルとなっており、アフリカ地域の方が、人材雇用に関するコストが低く抑えられる可能性がある。しかし、職種や経験年数等で給与水準に違いもあることから、あくまで一つの参考となる。

大学やIT教育プログラムへの関与

採用を予定している企業が既に事業対象国に進出済である場合、現地の大学やIT教育プログラムに関与していく方法がある。具体的には、コーディング・コンテスト、コーディングブートキャンプ、ハッカソン等にスポンサーとして参画する方法である。

また、南アフリカのプレトリア大学のコンピューター・サイエンス学部のカリキュラムの中に、民間企業が課題を提供し、メンタ的な教育支援を実施する授業があった。この方法は、連携する企業への雇用が約束されているものではないが、「授業中に企業とやり取りをする中で、その企業の魅力を感じ、就職を希望する学生も少なくない。」と回答であったため、就職前に企業/仕事に対する興味を醸成することは可能であると想定される。

受け入れ体制の充実

優秀な海外IT人材を発掘した後は、雇用へと繋げる取り組みも重要である。JETRO の「高度外国人材活用資料集¹²⁵」によると、外国人材の定着を図るための取り組みとして、大きく「体制整備」「異文化コミュニケーション」「キャリア」の3つがあるとしている。優秀な海外IT人材の雇用についても参考になると想定される。

図表 7-44 海外IT人材の雇用における取り組みチェックポイント

体制整備
・雇用契約：雇用契約書や就業規則の説明をしているか ・在留資格：日本や第三国で雇用する場合、VISAを含めた在留手続きや一時帰国手続きの支援をしているか ・生活面：健康保険・雇用保険などの説明をしているか、住居の手配は滞りなく行っているか
異文化コミュニケーション
・価値観：企業理念や組織文化を伝えているか ・受入部署：配属予定の部署に対し、配属の趣旨や留意点を伝えているか ・コミュニケーション：社内公用語やビジネスマナーについて指導・サポートがあるか
キャリア
・配属・移動：配属理由と役割を説明しているか、異動の可能性について事前に説明しているか ・評価・昇進：評価の項目を明示しているか、評価結果をフィードバックしているか、昇進や昇給の条件は明らかか ・キャリア・組織目標：本人が希望するキャリアを把握しているか、組織目標は一致しているか

¹²⁵ JETRO, “高度外国人材活用資料集”(2018)

第8章 日系企業へのヒアリング調査

1. 調査概要

日系企業に対し、海外 IT 人材の活用に関するアンケート調査を実施した。本調査では、約 1000 社に対して回答依頼を送り、そのうち 26 社からの回答を取りまとめた。

1.1. 目的

本アンケートは、日系企業の海外 IT 人材の活用状況やニーズについて把握することを目的とする。

1.2. 実施内容

アンケート項目は以下のとおり。

図表 8-1 海外 IT 人材活用状況アンケート内容

質問 番号	質問内容	選択肢
1	会社名	-
2	氏名	-
3	役職名	経営者・役員 部長 課長 一般社員
4	メールアドレス	-
5	業種	農林・水産 鉱業 林業 漁業 建設業 製造業 電気・ガス 運輸・通信業 卸売・小売・飲食業 金融・保険業・不動産業 サービス業 その他

6	社員規模	～50 名 51 名～100 名 101 名～300 名 301 名～500 名 501 名～1,000 名 1,001 名～10,000 名 10,001 名～50,000 名 50,001 名～100,000 名 100,001 名～
7	現在御社では外国籍 IT エンジニアの活用はございますか？	ある ない
8	(7 の質問で「ある」と回答された方)どちらの地域の方を受け入れていますか？	アジア ヨーロッパ アフリカ 北/中央アメリカ 南アメリカ オセアニア
9	(7 の質問で「ある」と回答された方)どちらの国籍の方を受け入れていますか？	外務省の定める国 210 か国から選択式とした
10	(7 の質問で「ある」と回答された方)海外 IT 人材の活用を検討するに至った理由を教えてください	給与、地域ニーズへの対応 販路の拡大 時差(開発のスピードアップ等) 製品・サービスの質の向上 人材のレベル 各国の制度上の要請 その他
11	(7 の質問で「ある」と回答された方)海外 IT 人材の採用相手国を選定する際のポイントはなんですか？	人件費が安い 日本語を使える人材が多い ソフトの高い技術力を持つ人材が多い 開発アウトプットの品質が高い 日本と地理的に近い 情報セキュリティ等に対する意識が高い 制度的・政治的に安定している インフラが整備されており信頼性も高い 英語を使える人材が多い 知的財産権等に対する意識が高い

		インフラ費用が安い 税制・金融上の優遇策がある その他
12	(7 の質問で「ある」と回答された方)海外 IT 人材の活用をする上で、課題に感じていることはありますか？	文化の違い 語学力 コミュニケーション力 勤務態度 スキル その他
13	(7 の質問で「ある」と回答された方)何名受け入れていますか？	1～10 名 11 名～20 名 21 名～30 名 31 名～40 名 41 名～50 名 51 名～100 名 101 名～
14	(7 の質問で「ある」と回答された方)受け入れている方の職種を教えてください	プログラマー システムエンジニア(SE) WEB エンジニア マークアップエンジニア フロントエンドエンジニア セールスエンジニア インフラエンジニア サーバーエンジニア データベースエンジニア IoT エンジニア 制御/組み込みエンジニア テストエンジニア サポートエンジニア その他

15	(7の質問で「ない」と回答された方)今後受け入れられる可能性はございますか？	ある ない
16	(7の質問で「ない」と回答された方)どのような職種で受け入れをご検討ですか？	プログラマー システムエンジニア(SE) WEB エンジニア マークアップエンジニア フロントエンドエンジニア セールスエンジニア インフラエンジニア サーバーエンジニア データベースエンジニア IoT エンジニア 制御/組み込みエンジニア テストエンジニア サポートエンジニア その他
17	(7の質問で「ない」と回答された方)どちらの国籍の方の受け入れニーズがございますか？	アジア ヨーロッパ アフリカ 北/中央アメリカ 南アメリカ オセアニア
18	(7の質問で「ない」と回答された方)どちらの国籍の方の受け入れニーズがございますか？	外務省の定める国 210 か国から選択式とした
19	(7の質問で「ない」と回答された方)日本での受け入れ想定ですか？ 海外現地(現地法人・オフショア先)での受け入れ想定ですか？	日本国内 海外現地 オフショア先

1.2.1. 日程

アンケート作成・実施期間は以下のとおり。

図表 8-2 海外 IT 人材活用状況アンケート実施における主な活動・日程

主な活動	実施日	実施概要
アンケート作成	2022年8月26日-9月8日	・質問項目の作成 ・アンケートフォームの作成
アンケート実施	2022年9月19日-2023年2月15日	・アンケート対象者への送付 ・回答依頼のリマインド

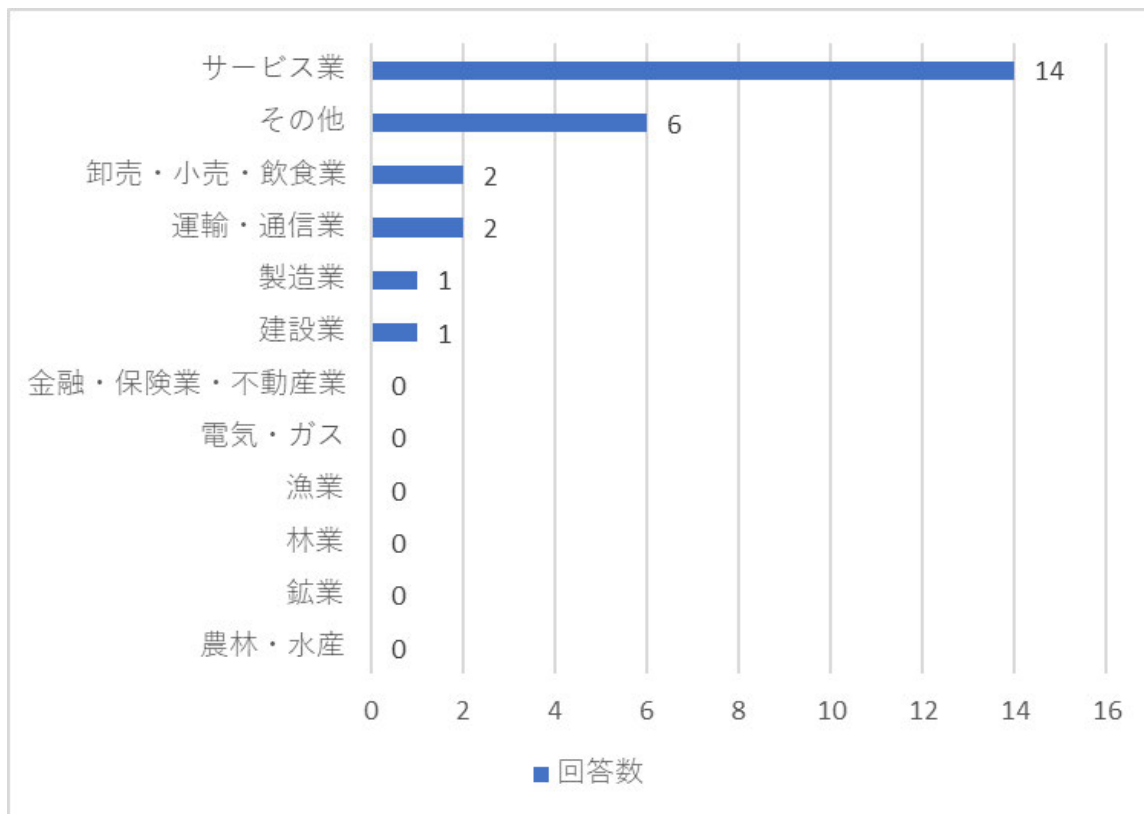
1.3. 調査方法

アンケート調査対象は、新経済連盟約 500 社、コンソーシアム企業のメーリングリスト約 500 社に対し、メールでアンケート回答依頼を送付した。また、一部の回答は、コンソーシアム企業が直接会合をした際に依頼したものも含まれる。

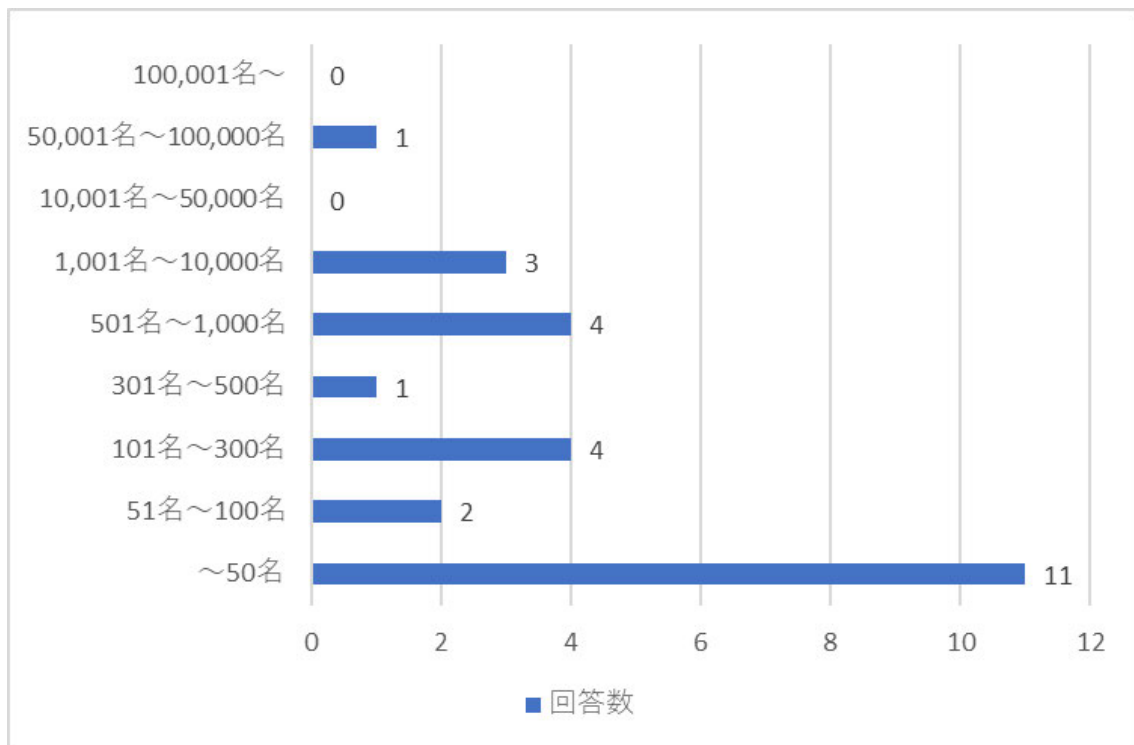
1.4. 調査結果

約 1,000 社に対するアンケート回答依頼の結果、26 社からの回答を得られた。回答内容を抜粋し取りまとめたものは以下のとおり。

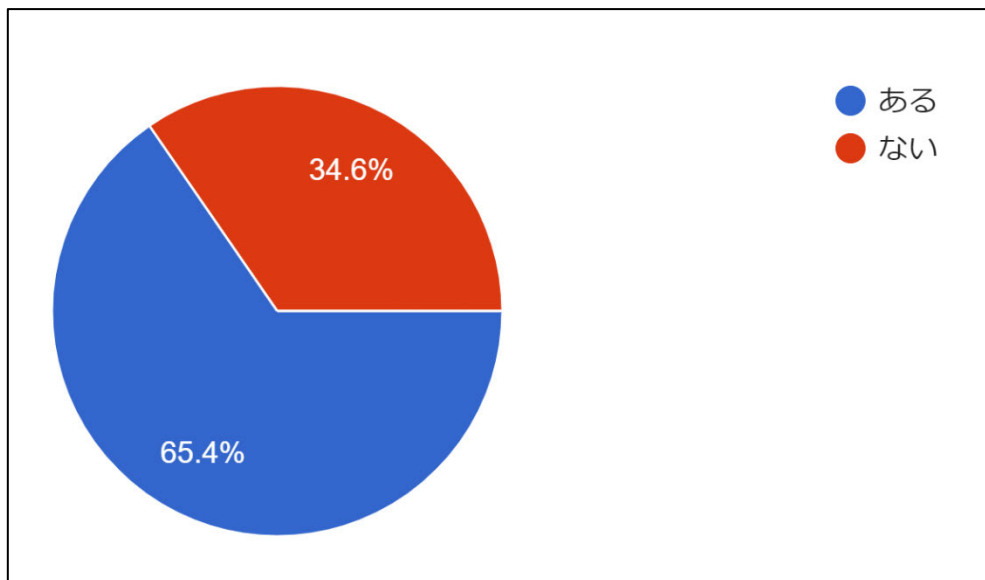
図表 8-3 回答企業の業種



図表 8-4 回答企業の社員規模



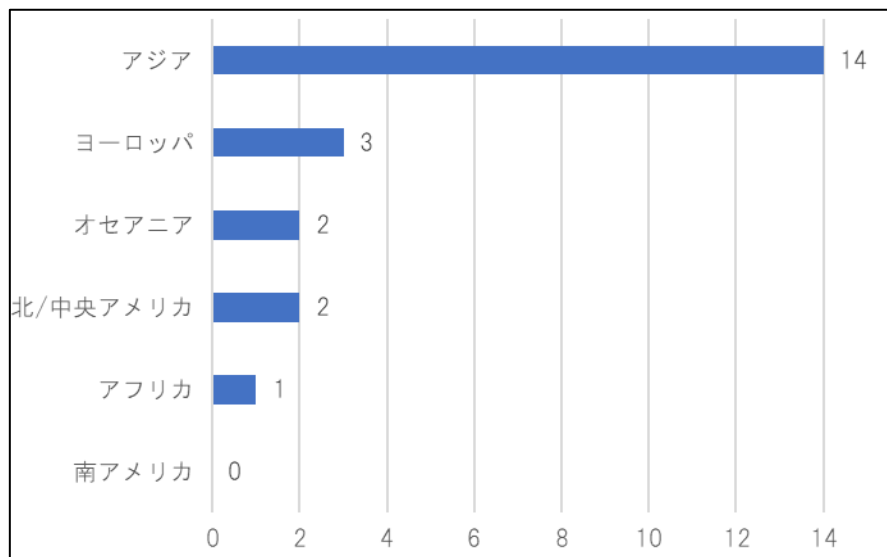
図表 8-5 「現在御社では外国籍 IT エンジニアの活用はございますか」の回答



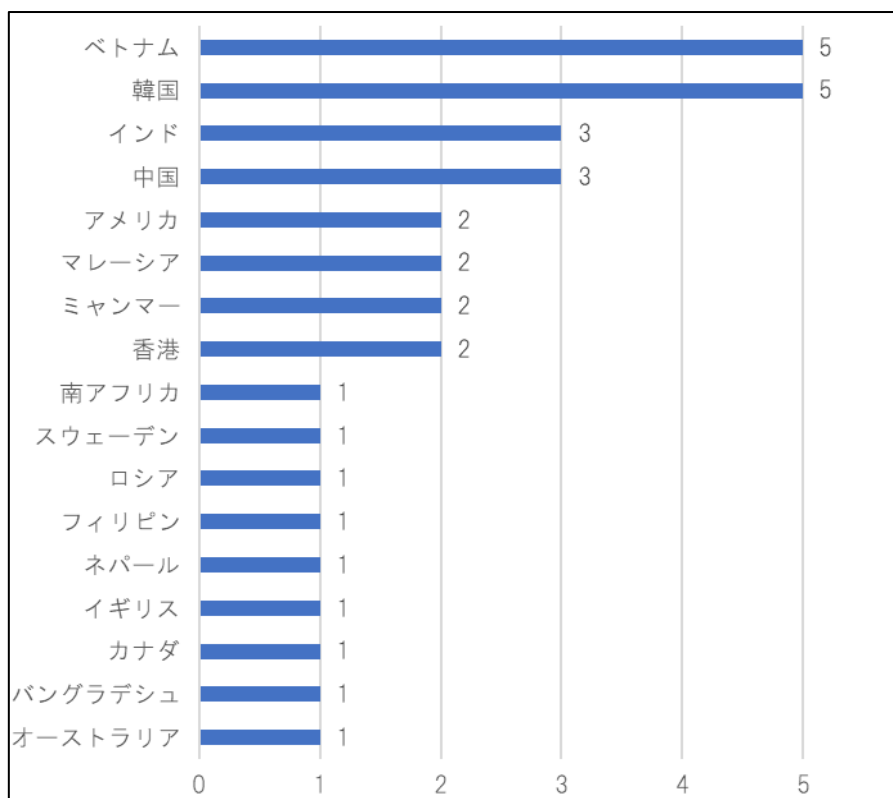
1.4.1. 海外 IT エンジニア活用企業

海外 IT エンジニアを活用している企業への質問・回答は以下のとおり。

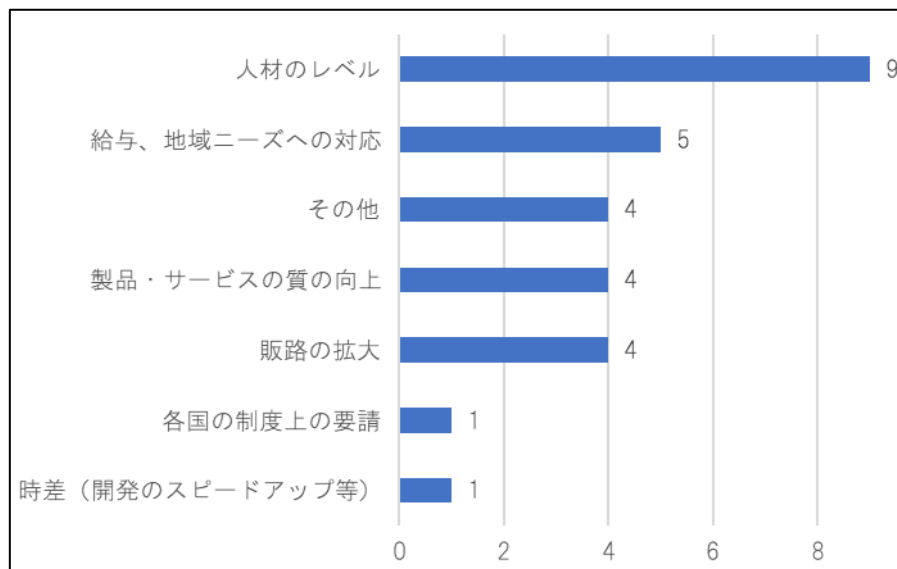
図表 8-6 「どちらの地域の方を受け入れていますか？」の回答



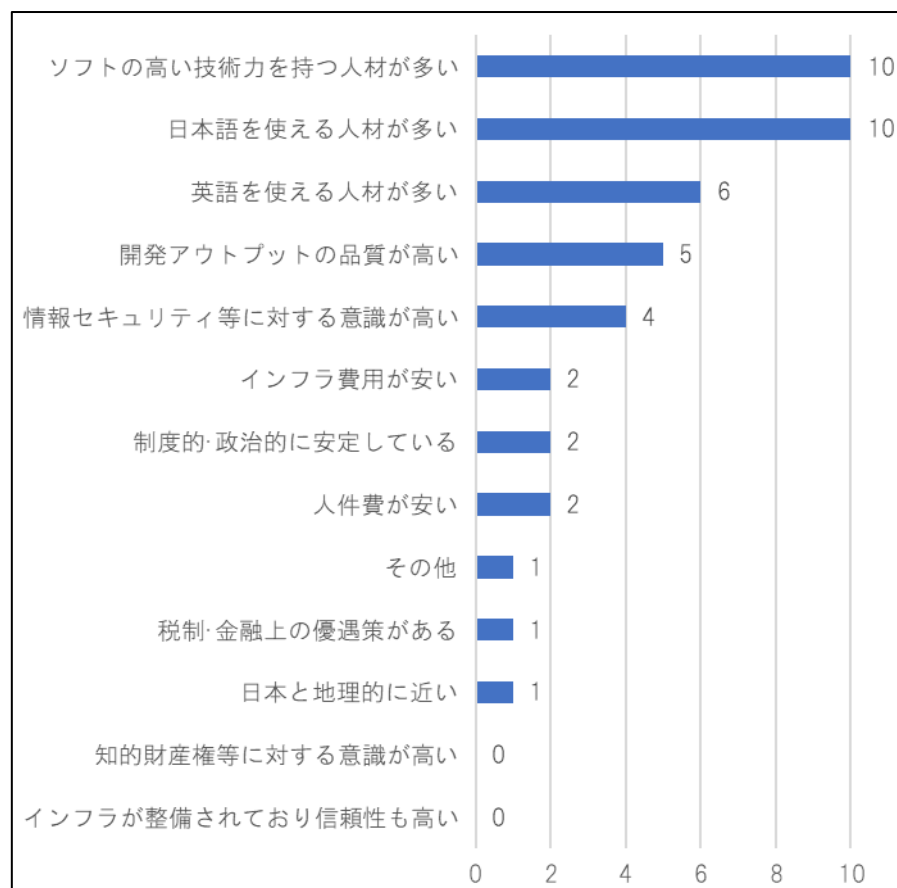
図表 8-7 「どちらの国籍の方を受け入れていますか？」の回答



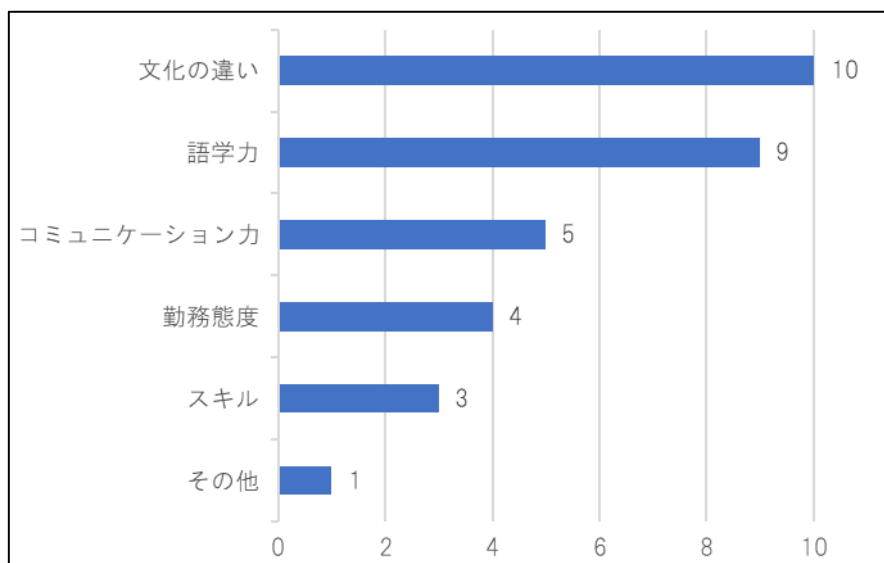
図表 8-8 「海外 IT 人材の活用を検討するに至った理由を教えてください」の回答



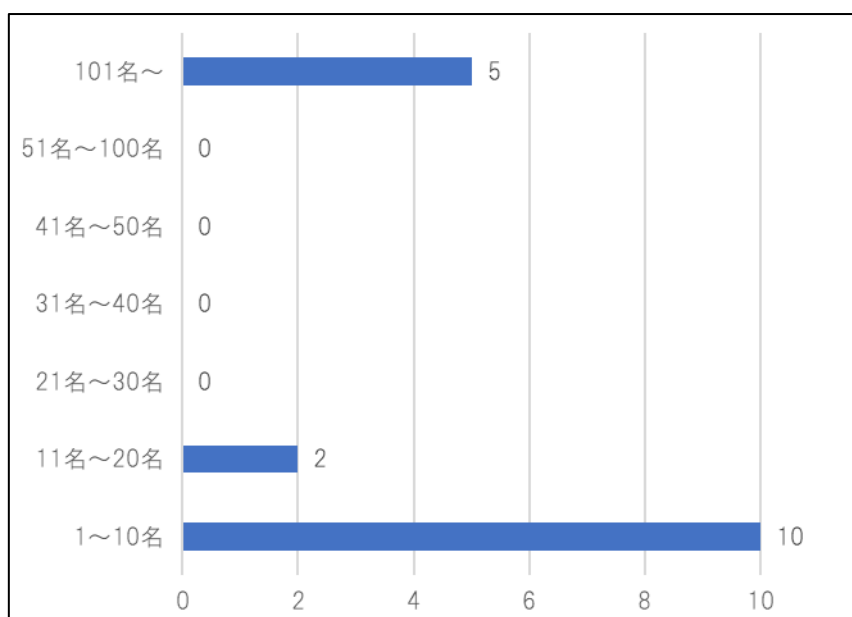
図表 8-9 「海外 IT 人材の採用相手国を選定する際のポイントはなんですか？」の回答



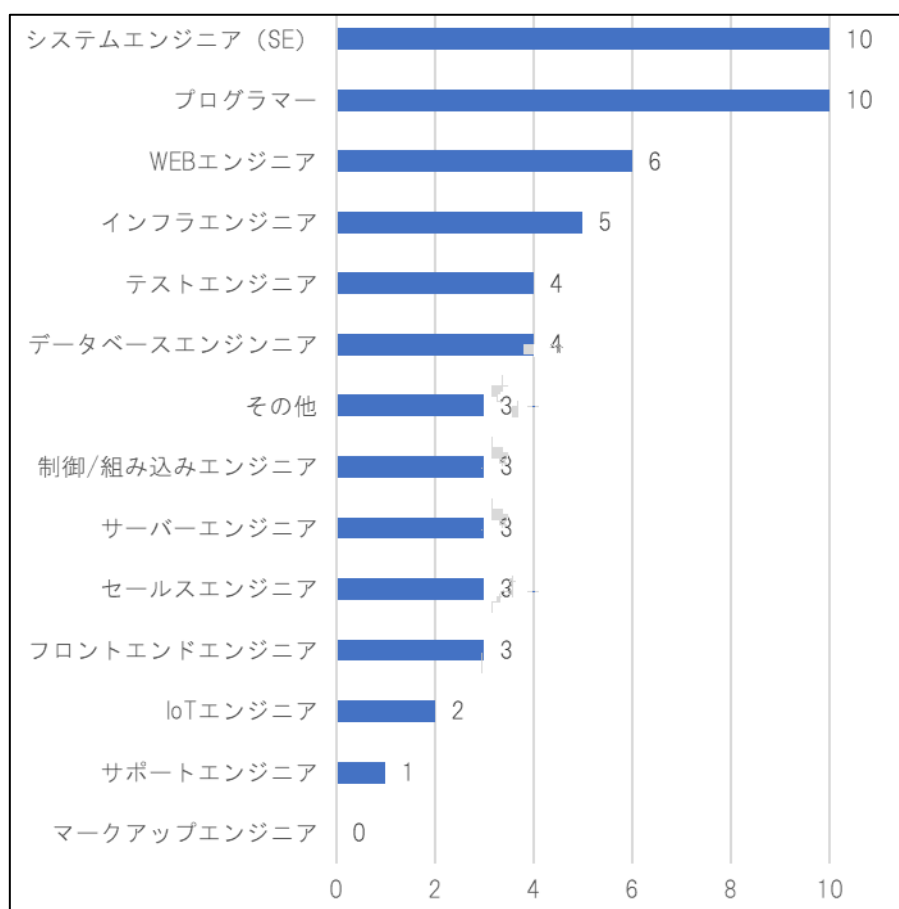
図表 8-10 「海外 IT 人材の活用をする上で、課題に感じていることはありますか？」の回答



図表 8-11 「海外 IT 人材を何名受け入れていますか？」の回答



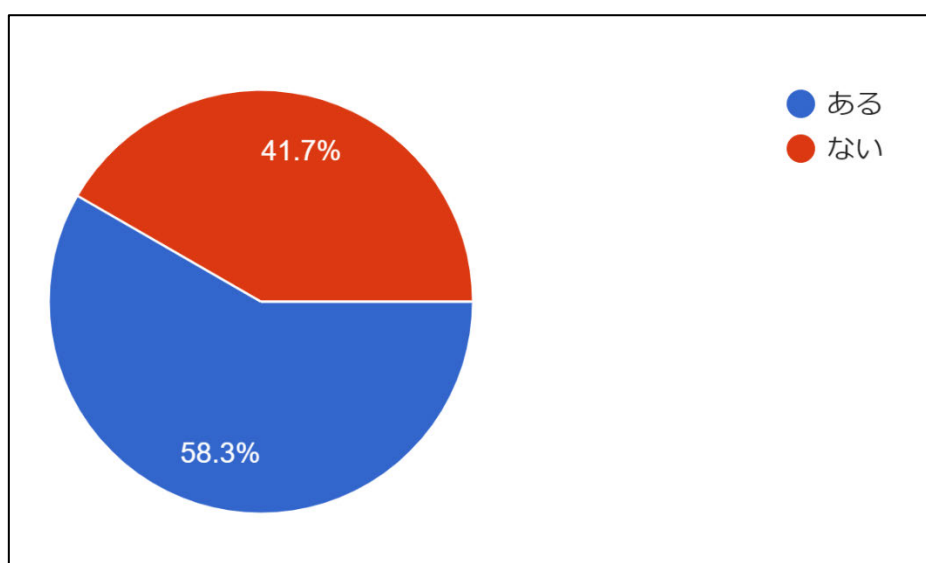
図表 8-12 「受け入れている方の職種を教えてください」の回答



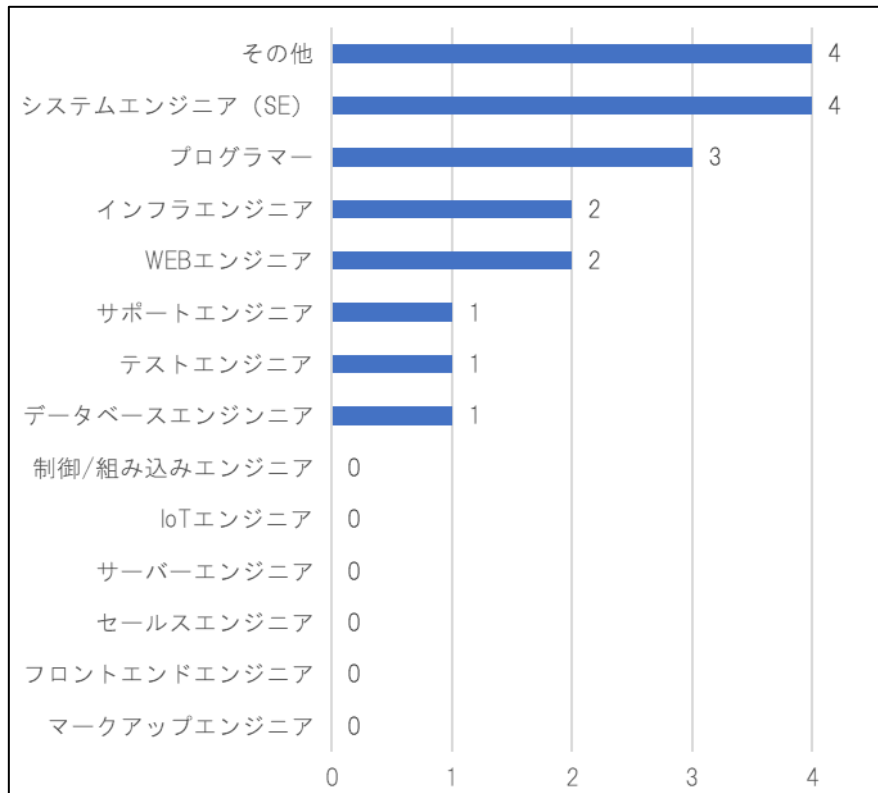
1.4.2. 海外 IT エンジニア非活用企業

海外 IT エンジニアを活用していない企業への質問・回答は以下のとおり。

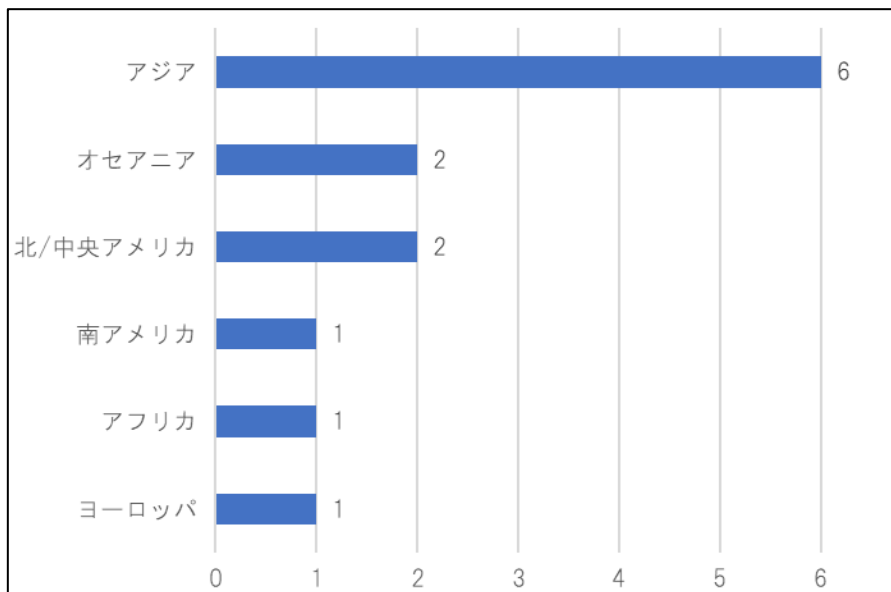
図表 8-13 「今後海外 IT エンジニアを受け入れられる可能性はございますか？」の回答



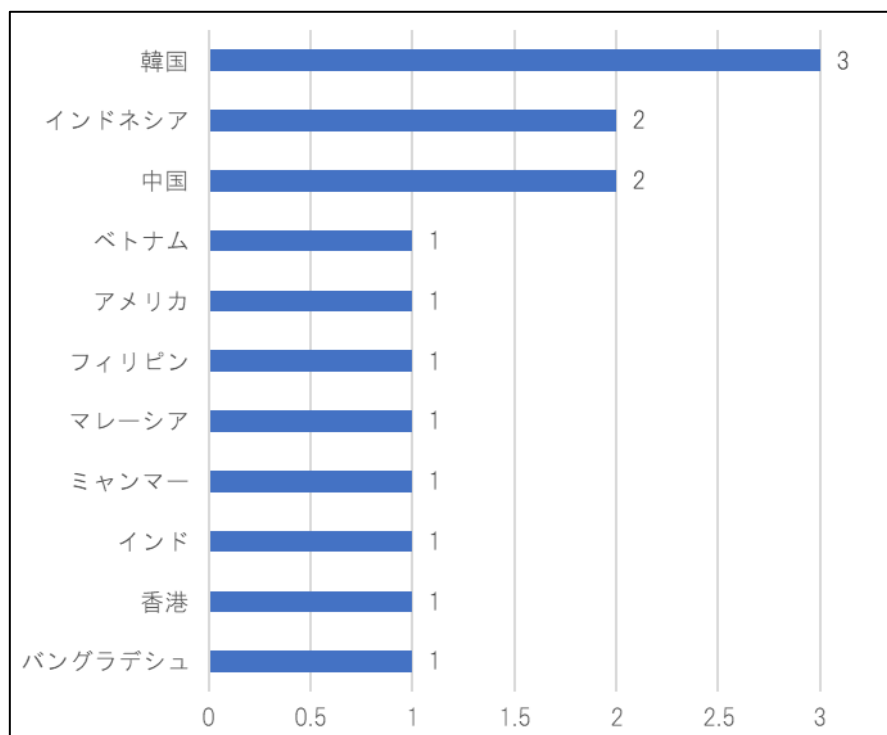
図表 8-14 「どのような職種で受け入れをご検討ですか？」の回答



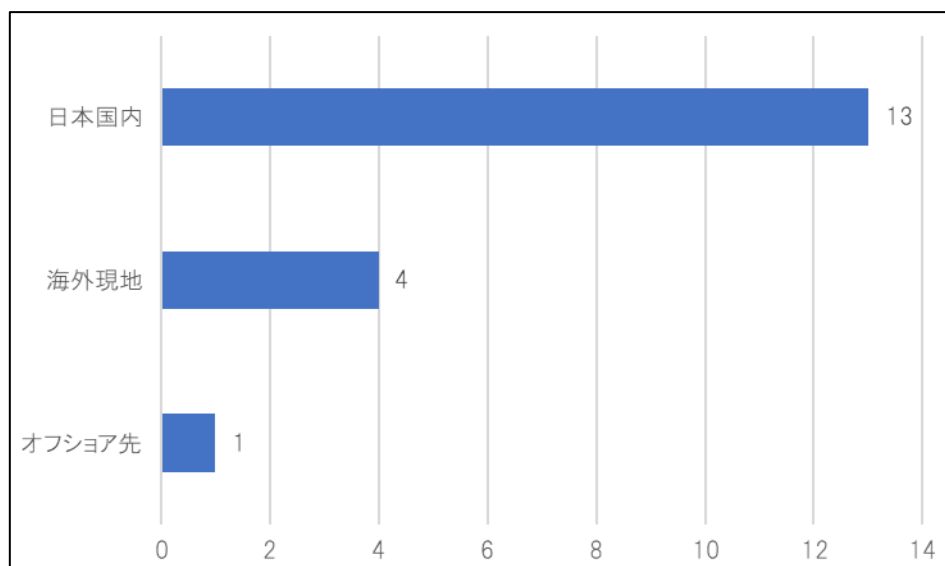
図表 8-15 「どちらの国籍の方の受け入れニーズがございますか？」の回答



図表 8-16 「どちらの国籍の方の受け入れニーズがございますか？」の回答



図表 8-17 受け入れエリア(日本、海外、第三国)に関する回答



2. 小括・得られた示唆

アンケートの結果から、外国籍 IT エンジニアを活用している企業の人材受け入れ地域はアジアに偏っていた(82.4%)。海外 IT 人材の活用を検討するに至った理由として「人材レベル」と回答した企業が 56.3%、「給与、地域ニーズへの対応」と回答した企業が 31.3%であったことから、アジアの人材レ

ベル、給与水準、地域ニーズに一定の需要があることが窺える。しかしながら、アジア外にアプローチしていないことも偏りの要因であると想定する。本事業も含め、海外 IT 人材における他地域・国への獲得導線の必要性を改めて感じる結果となった。

一方で、「海外 IT 人材の採用相手国を選出する際のポイント」に関する回答では、「日本語を使える人材が多い」「ソフトの高い技術力を持つ人材が多い」が 58.8%と同率で 1 番の理由であったこと、「海外 IT 人材の活用をする上で、課題に感じていること」の回答で、「語学力」と回答した企業が 60%いたことから、外国籍人材の採用ニーズが高まる一方で、求めるスキルの中に日本語力を挙げている企業が多いことが分かった。今後、日系企業の海外 IT 人材採用を増やしていくためには、受け入れ企業側の英語力や、海外人材側の日本語力を上げる仕組みや技術が必要になってくると思われる。

また、現在海外の IT 人材を活用していない企業に対し、今後受け入れる可能性があると回答した企業が 58.3%であったことから、海外 IT 人材雇用への潜在的ニーズはあることが分かった。

二次利用未承諾リスト

報告書の題名	令和4年度 技術協力活用型・新興国市場開拓事業（制度・事業環境整備事業（開発途上国のIT人材育成を通じた事業環境整備））事業報告書
委託事業名	令和4年度 技術協力活用型・新興国市場開拓事業（制度・事業環境整備事業（開発途上国のIT人材育成を通じた事業環境整備））
受注事業者名	株式会社DIVE INTO CODE インバウンドテクノロジー株式会社 株式会社イースクエア 株式会社Double Feather Partners

頁	図表番号	タイトル
106	図表 7-13	南アフリカのソフトウェア開発者の就業分野
106	図表 7-14	南アフリカの職種別ソフトウェア開発者比率
107	図表 7-15	南アフリカのソフトウェア開発者の他国への転勤に関する興味
109	図表 7-17	南アフリカのソフトウェア開発者が最も活用する開発言語
110	図表 7-18	南アフリカのソフトウェア開発者が最も活用するフレームワーク
111	図表 7-19	南アフリカのIT分野の職種別給与水準（2021年の年収）
113	図表 7-20	中南米諸国の2022～2023のGDP成長率予測
114	図表 7-21	ラテンアメリカ国別ICT産業の規模
114	図表 7-22	主要ラテンアメリカのICT市場規模（%）
117	図表 7-25	ラテンアメリカのIT人材スキル状況①
118	図表 7-26	ラテンアメリカのIT人材スキル状況②
120	図表 7-28	世界の地域別平均給与
120	図表 7-29	IT業の職種別平均給与
121	図表 7-31	ブラジル国 IT市場規模（2020年/単位：百万米ドル）
122	図表 7-32	ソフトウェア開発・サービス企業の地域別シェア
123	図表 7-33	ブラジルのハードウェア市場規模推移（単位：台）
123	図表 7-34	ブラジルのとエンジニアリングのコンピューターサイエンス学位の推移
124	図表 7-35	世界のソフトウェアのアウトソーシングランキング
125	図表 7-36	今後5年間のIT人材の需要予測
125	図表 7-37	ブラジルの最も一般的な開発言語
126	図表 7-38	ブラジルの最も一般的なデータベース
127	図表 7-39	ブラジルのICTと通信の給与（2021年）
127	図表 7-40	ブラジルのIT職種別給与（2019-2020年）