

アジアの情報環境と新しい ICT 人材の課題

——シンガポール、ベトナム、日本の動向を踏まえて——

佐 藤 文 博

経済社会の基盤と位置付けられる情報技術の活用はそれを担う人材と密接な関係がある。東南アジアにおける ICT（情報通信技術）人材育成・確保に関しては多数国間の国際協調が求められる。東南アジア諸国は ICT 技術の振興が進んでおり今後も人材育成・確保が求められている。本稿では主としてシンガポール、ベトナムそして日本の現状を踏まえ今後の新しい人材育成の課題を包括的に考察した。

1. シンガポールの ICT 分野の現状と動向

1-1 シンガポールの位置づけ

東南アジアでは、情報化施策に関してはどこの国も優先課題として重点的に取り組んでいる。しかしシンガポール以外の国では、固有の政治状況や地理的特殊性などの制約により、世界的に見た場合、産業として、また利用者における情報環境は必ずしも順調に推移してきたとは言えないが、ここ数年は進展のベクトルを有している。最近の日本企業の R&D 調査によれば、海外の研究協力相手にアジアの投資先国の主要大学と結んだ R&D 拠点の設置が盛んである（平川均（2014）、38ページ）。

まず、シンガポールの現状に関して以下 CICC（国際情報化協力センター）の資料をもとに掲げる。

シンガポールは世界有数の情報化社会となっており、情報化に支えられた優れたビジネス環境は同国の国際競争力の向上に大きく貢献している。世界経済フォーラムによる世界の ICT 競争力ランキングおよび早稲田大学自治体研究所による電子政府ランキングにおいて、2015年、2016年と2年連続で第1位となっている。また、米国 Akamai 社が発表した2016年ブロードバンド通信速度調査では世界第3位となっており情報活用が浸透している。

シンガポールの情報化の特色は、情報通信メディア開発庁（IMDA: Info-communications

Media Development Authority) の主導による電子政府など政府主導のプロジェクトにある。

シンガポールでは ICT を経済成長の支柱として位置付けており、1981年に最初の国家 ICT マスタープラン「国家コンピュータ化計画 (The National Computerisation Plan)」を策定し ICT 化を推進してきた。また後述する BPO (Business Process Outsourcing) に関しても早くから積極的に取り組んできており、IMDA の前身である IDA (Infocomm Development Authority) はシンガポールの BPO 能力を開発し、世界初の品質マーク事業継続/災害復旧サービスなどを行ってきた。このプロジェクトでは、既存の人材育成スキームのもとで訓練支援を提供するトレーニングプログラムがあり、これを通じて1,000人の情報通信専門家が2006年までに BPO サービスの訓練を受けてきた。さらに BPO サービスの提供を革新する企業を支援としてアウトソーシング技術の研究開発も促進してきている。さらに、企業が重要な BPO 活動の実践規範を確立し、サービス提供の質を保証することにより自国の能力を証明するのを支援し、シンガポールの情報技術基準委員会 (ICTSC) の業界主導の BC/DR (業界継続性/災害復旧) ワーキンググループが世界で初めて BC/DR の業界標準を策定している。

以降、国家計画を定期的に見直しながら実行してきており、2005年に発表された10ヵ年計画 (Intelligent Nation2015 (iN2015) Master Plan) では、①インテリジェント化され、かつ信頼性の高い超高速情報通信インフラの整備、②国際競争力のある情報通信産業の育成、③情報通信に精通した国際競争力のある人材の育成、④情報通信の革新的利活用による主要経済分野、政府、社会の変革の先導の4種の戦略を進めてきている。

さらに、2014年3月、情報通信とメディアとの融合を背景に、新たな10ヵ年計画 Infocomm Media Master Plan が公表された。これは、2025年までに情報通信とメディア (ICM) におけるポテンシャルの開拓や革新的で優秀な人材・企業の育成で世界をリードするスマート国家の実現を目指すものである。この計画案では、ICM 分野における①インフラの強化、②産業の育成、③人材の育成や、④経済、社会変革のための ICM 利活用、⑤ ICM のイノベーションと事業化をサポートする R&D エコシステムの構築を5本の柱とした。

2015年8月には、これまでの ICT マスタープランやメディア開発の国家計画で積み上げた成果をもとに ICM2025が打ち出された。シンガポールの情報通信分野とメディア分野 (以下、ICM 分野) を融合させて ICM 開発に取り組むための指針となり、2025年までの10年間の ICM 分野が目指すべき方向性を示している。

こうした中、シンガポール政府は人材育成に対する取り組みに力を入れてきた。2017年3月、シンガポール政府技術庁 (GovTech) は、シンガポール国立大学 (NUS) と覚書を締

結した。この中で、2022年までに10,000人の公務員のデータサイエンス能力の向上を図るとしている。

シンガポールはマンパワーの調査を踏まえ具体的に必要な人材の質と量について本格的な調査を行い、これを学校教育機関とも整合しつつ人材の育成を進めていることに特徴がある。

シンガポールは、早くからeラーニングの振興に取り組んできている。他の東南アジア諸国と異なり、国土も狭く人口も密集しているため、遠隔教育としてのeラーニングというよりは、従来の教育のICT化という面が色濃い。また、開発したコンテンツを周辺のアジア諸国に販売する戦略がその底流には存在する。

高等教育機関においては、国立大学であるシンガポール大学(NUS)およびナンヤン工科大学(NTU)がeラーニングを進めてきた。2000年に設立されたシンガポール経営大学(SMU)では、eラーニングにより既存の授業を代替するのではなく、効果的な方法論としてeラーニングを講義の中で活用してきている。

また、シンガポールの技術系教育の中核である5つのポリテクニク(理工学院:国立高専)においてもeラーニングが盛んである。例えば、シンガポール・ポリテクニクは、ICT関係の学科においてバーチャルコースを1997年より実施している。これはICTという日進月歩の技術に対応するためには、時間に制約されないことが必要という考えに基づいている。これに加え、卒業後の2年間のNational Service(兵役)における技術のリフレッシュにも利用されている。

シンガポールにおけるeラーニングの推進は、主にECC(e-Learning Competency Center)が担ってきた。ECCは、2001年12月に設立された3年間の時限プロジェクト機関でありeラーニングに関する標準化や相互利用の促進に取り組み、シンガポールのeラーニングの窓口的機能を果たしてきた。ECCは、ナンヤン工科大学(NTU)構内にある教育省傘下の教員研修機関のNIE(National Institute Education)に置かれた。かつての国家ICTマスタープラン「iN2015」に盛り込まれたeラーニングの振興を図り、アジア・パシフィック地域におけるeラーニング・ハブとしての地位を確立するというビジョンを達成するため、IDAの支援の下、地場eラーニング・ソリューション・プロバイダーの振興を図ってきた。

また、eラーニングを活用した大学も設立されてきた。2001年にシンガポールを統括拠点として設立されたU21Global36は、オンラインでの大学院である。アジア、中東、オセアニア、アフリカ、欧米など60カ国から学生が受講し、シンガポール国立大学(NUS)、香港大学、上海交通大学、早稲田大学、メルボルン大学(豪)、オークランド大学(NZ)、クイーンズランド大学(豪)、ヴァージニア大学(米)、バーミンガム大学(英)など12カ国の著名

20大学と提携してコース内容のレベルを世界水準に高めてきた。

以上、ICT の分野では、その進展との整合するために必要な人材の量と質を把握し、それを実際の教育に結び付けることが現実的な課題となるが、この前提として人材に関する現状と需要のデータが要求される。

1-2 人材の育成・確保への取り組みについて

ここで最新の情報として2017年に実施した2016年時点での ICT 人材調査結果の概要について公表済みのレポートから以下概要を紹介する。

シンガポールでは IDA (Info-communications Development Authority of Singapore ; 情報通信庁) の組織変更により、2016年に IMDA (Info-communications Media Development Authority ; 情報通信メディア庁) が設置された。

前身である IDA 時代の1999年より人材の質と量、またそのニーズに関して毎年各組織に対しアンケートによる実態調査を計17回実施してきた。なお、1999年の調査結果をもとに日本を含めたアジア 8 ヶ国での国際比較も実施した。

その結果は同国において必要な ICT 人材を確保するための目標を与える指標になっており、前述の各教育機関でのカリキュラムおよび具体的な教育方法論にフィードバックされることになる。

(1) 調査の概要

① 人材の定義

この調査には以下のように新しい人材の Infocomm Media Professional (以下、情報通信メディア専門家と訳す) の職務を定義している。

情報通信メディア専門家は、主に ICT またはテレコミュニケーションのいずれかで、情報通信分析を含む業務、機器およびサービスプロバイダ、またはそしてユーザ組織 (例えば銀行内) に存在している。

作業範囲には、開発、配布、実装、サポート、電気通信、コンピュータハードウェア/ソフトウェア、ICT サービスそしてマルチメディアコンテンツを含む。具体的には、ソフトウェア開発者、ソフトウェア製品管理者およびコンピュータシステム管理者である。

メディア人材は、特定のメディアコンテンツの業務、職種の担当者で関連メディアを含む各業種の企業でメディアコンテンツの職務開発、生産、運営、流通、販売およびマーケティングも担当する。例として、編集者、作家、ゲームデザイナーまたはゲームアーティストなども含む。シンガポールに拠点を置く企業でフルタイム/パートタイムで雇用される。さらに非常勤、または常勤で直接の契約スタッフとしてシンガポールまたは海外で労働する場合も含む。

② 調査の目的

目的は、情報通信メディア人材の現状として2016年6月1日時点の実態を明らかにする。

③ 調査の方法論

調査は、民間部門の企業と政府機関の両方を対象とした。回答者は、第三者による募集を通じて採用された情報通信メディア人材を除外し二重集計エラーを回避した。

④ 集計・統計処理

サンプルは、シンガポール標準工業分類 (SSIC) でデータ収集 (メール/電子メール/WEB 提出) を行い、集計・統計処理は2017年1月から2017年5月にかけて実施した。

(2) 調査結果

① 全体概要について

(A) 情報通信メディア人材

情報通信メディア関連の職務や特定のメディアコンテンツを有する人材について各業界で採用された人数は、2016年には199,800人であるが求人件数は21,300人である。

総需要は、221,100人 (2016年) であり、今後2017年から2019年の3年間でさらに52,800人増加する見込みである。

シンガポールの居住の有無 (シンガポールはマレーシアに近くシンガポールに居住しなくても通勤が可能である) については、情報通信メディア人材はシンガポール国内の居住者が69%である。性別は、男性が70%で学歴は中等教育以上の教育を受けた者が83%を占めている。

(B) 情報通信 (ICT) 人材

いわゆる ICT 人材であり、2016年の雇用人数は2015年から4.2%増加し18万人となり、需要は198,200人に達した。

次の2017年から2019年の3年間でさらに42,300人増えると予測されている。

職場への配置については2016年に情報通信業務に70%以上配置されている。

○ ICT 人材スペシャリストの職務

ー ICT 開発, ネットワーク&インフラ, データアナリスト&サイバーセキュリティ, 情報通信の研究・開発, セールス&マーケティングやマネジメント, その他。

これらのうち ICT 開発の需要が最も多く、次の3年間で約33,500人が見込まれている。

a. 一般的な ICT 開発に関しては、以下の区分と職務がある。

- ・ソフトウェア/アプリケーションの開発者 (ウェブサイト/ゲーム, モバイル&ソーシャルメディアの開発者は除く)
- ・マルチメディア&ゲーム開発者

- ・ウェブサイト/モバイル&ソーシャルメディアのソフトウェアおよびアプリ開発者（ゲーム開発者を除く）
 - ・ユーザーインターフェイス（UI）/ユーザーエクスペリエンス（UX）のデザイナー
 - ・ICT ビジネスアナリスト，システムアナリス，ICT ビジネスプロセスエンジニア
 - ・データベース管理者。
 - ・ICT サービスマネージャー，ICT プロジェクトマネージャー
 - ・ICT プログラムマネージャー，ソフトウェア製品マネージャー
 - ・ICT テストおよび品質保証スペシャリスト，ICT 監査人。
- b. 以上の専門家人材が総需要の半分以上（51%）を占め，最も需要が多い。
- c. 2016年1月6日の時点で約90,800人が雇用されているが，まだ10,000人が不足している。
- d. 企業はICT 開発に対する需要は今後3年間で27,400人増加と予測している。
- ネットワークとインフラ関連の職務
- a. ネットワーク&システム関連では次の職務がある。
- ・ネットワーク&コミュニケーションマネージャー，ICT インフラストラクチャマネージャ，ネットワーク/サーバ/コンピュータのシステム管理者・ネットワーク/テレコミュニケーションエンジニア
 - ・仮想化スペシャリスト，クラウドオペレーションスペシャリスト
- b. これら情報通信の専門家人材は総需要の16%を占めている。
- c. 2016年1月6日の時点で約29,400人が雇用されており，2,900人が不足している。
- d. 企業は，ネットワーク&インフラ関連では，次の3年（2017-2019年）間で3,400人の需要がある。
- その他の重要な新興新規技術の専門家人材
- a. 以下の専門の人材が存在する。
- ・ICT セキュリティスペシャリスト
 - ・ICT セキュリティアナリスト，ICT セキュリティエンジニア
 - ・データアナリスト，データサイエンティスト
 - ・情報通信の研究・開発（R&D）
- b. これらは総需要の6%を占めている。
- c. 2016年6月時点の雇用は，約11,100人で700人不足している。
- d. 企業は，今後3年間（2017-2019年）でさらに2,700人員を増員する予定である。
- (C) メディア専門家

・採用されたメディア専門家の数は、2016年に19,800人である。メディア専門家の雇用の不足数は3,100人、総需要は22,900人。さらに次の2017年から2019年の3年間で10,500人の需要がある。

- a. クリエイティブの業務には、トランスメディアストラテジスト/トランスメディアプロデューサー/映画/ Castingディレクター；編集者；データラングラー；テレビ/フィルム/カメラのクルー；ゲームアーティスト；ゲームデザイナー；ビジュアルエフェクトアーティスト；オーギュメントリアリティ（AR）/バーチャルリアリティ（VR）デザイナーがある。
- b. これらの業務はメディア専門家の総需要の50%を占め、エディタの仕事の役割は最も需要が高い。
- c. 2016年6月時点で約10,100人存在し、2,000人が不足している。
- d. 企業はクリエイティブメディアの需要を今後3年間でさらに4,500人増加と予測している。

○ その他のメディアの人材

- a. 他のメディアの人材には、ゲームの操作；コミュニティマネージャー/ゲームマスター、デジタル/ソーシャルメディアマーケティング&販売マネージャーがある。
- b. メディアプロフェッショナル全体の総需要の17%を占めている。
- c. 2016年1月6日の時点で、約3,100人存在し900人不足している。
- d. 企業は今後3年間（2017-2019年）で5,500人増員する予定である。

(3) 雇用への需要

① 情報通信メディア人材

ここでは、メディアの専門家と情報通信の専門家を区分している。前者はメディアコンテンツにかかわる人材であり、後者は従来型のいわゆる ICT 人材である。シンガポールでは、メディア関連の人材を重要視している。情報通信（ICT 人材）とメディア関連を合わせたものを情報通信メディアとしている。

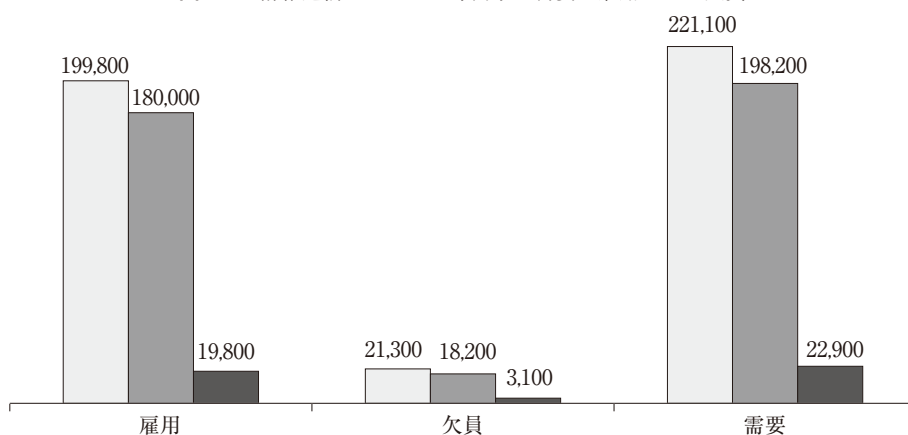
情報通信メディア人材の総雇用は199,800人であり、情報通信人材はその人数の90%である。情報通信メディアは21,300人の欠員があり総需要は221,100人である（図1-1）。

情報通信の専門家人材の総需要は5,300人（2.8%）増加し、2016年に198,200人となった（図1-2）。需要の伸びは雇用によって支えられた。2015年から2016年には7,200人（4.2%）増加した。欠員は2016年には2015年の20,100人から1,900人減少し18,200人となった。

② ICT スペシャリストの概要

ICT スペシャリストのうち ICT 開発、ネットワーク&インフラ、データアナリスト、情報通信の R & D、サイバーセキュリティで2016年には144,900人、全体の73%の需要があっ

図 1-1 情報通信メディアの専門家の需要と雇用および欠員



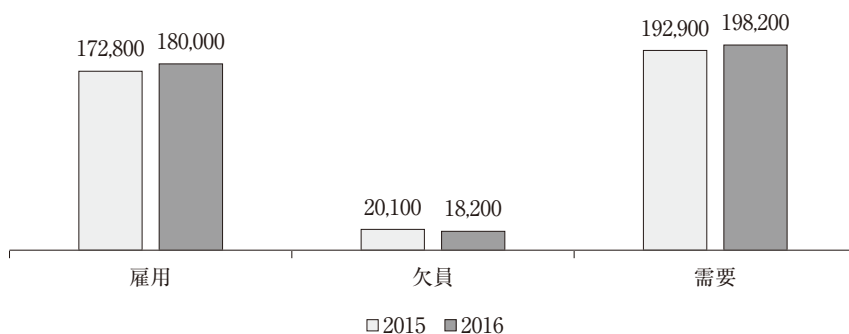
□ 情報通信メディア ■ 情報通信 ■ メディア

(注) 1. ■ 情報通信と ■ メディア人材の合計が □ 情報通信メディア人材となる。

2. 情報通信メディアの人材の総需要は、採用された情報通信メディアの人材とその欠員（需要＝雇用＋欠員）。

(出所) IMDA (2017)。

図 1-2 情報通信の専門家の需要，雇用および欠員状況



□ 2015 ■ 2016

(注) 情報通信の人材の総需要は、採用された情報通信の人材と欠員の合計を指す（需要＝雇用＋欠員）。

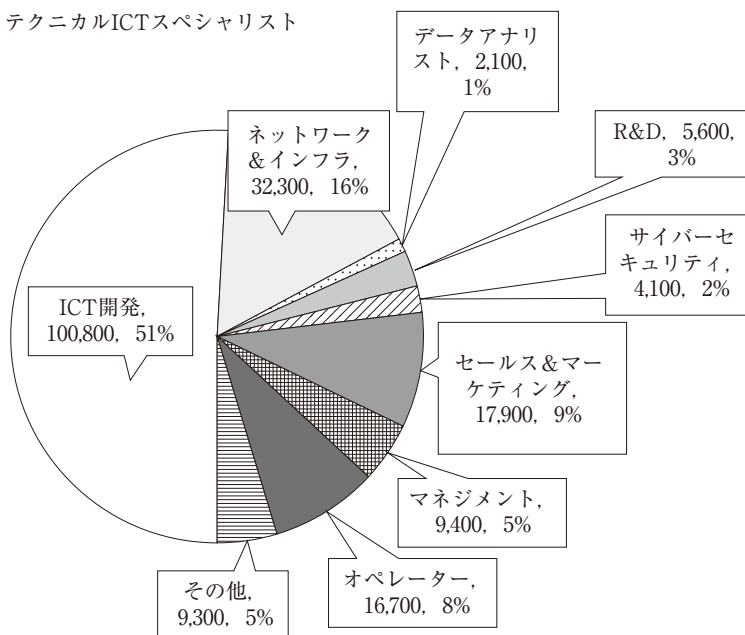
(出所) 図 1-1 と同じ。

た（図 1-3）が、次の 3 年間（2017-2019 年）で 33,500 人増える見込みである。

○ ICT 開発

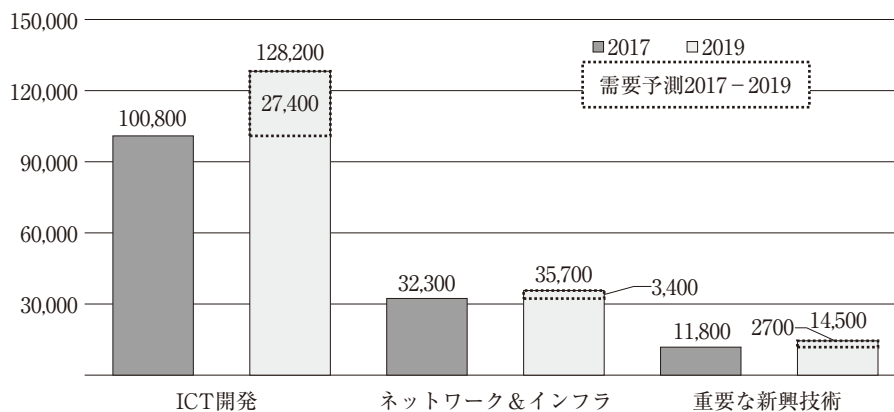
- a. ICT 開発の役割は最も需要が多く、情報通信専門家の総需要の半分である 100,800 人（51%）を占める（図 1-3）。
- b. 2016 年 1 月 6 日の時点で約 90,800 名の専門家が ICT 開発分野に雇われていた。
- c. 企業は ICT 開発の役割に対する需要が今後 3 年間で 27,400 人（2017-2019 年）の増加を見込む（図 1-4）。

図 1-3 2016年6月時点での分野別需要
テクニカルICTスペシャリスト



(出所) 図 1-1 と同じ。

図 1-4 企業での今後3年間の情報通信専門家の現状と需要



(出所) 図 1-1 と同じ。

○ ネットワークとインフラ

a. 次に目立つのは、ネットワークとインフラ関連の職務で32,300人（16%）を占めた（図 1-3）。

b. 2016年6月時点で約29,400人の専門家がネットワーク業務に採用された。インフラ

担当の2,900人は欠員のままであった。

- c. 企業は、これらの仕事のために今後3年間（2017-2019年）でさらに3,400人増やす必要があると予測している（図1-4）。

○ その他の重要な新規技術の専門家

- a. その他の重要な新規技術の専門家（データアナリスト、情報通信の研究開発（R&D）とサイバーセキュリティ（ITセキュリティスペシャリスト/アナリスト/エンジニア）は11,800人で総需要の6%を占める（図1-3）。

- b. これらの仕事では、さらに今後3年間で2,700人の需要増が見込まれている（図1-4）。

c. メディア人材の概要

採用されたメディア専門家の人数は、2016年に19,800人である。欠員は3,100、総需要は22,900人である（図1-1）。

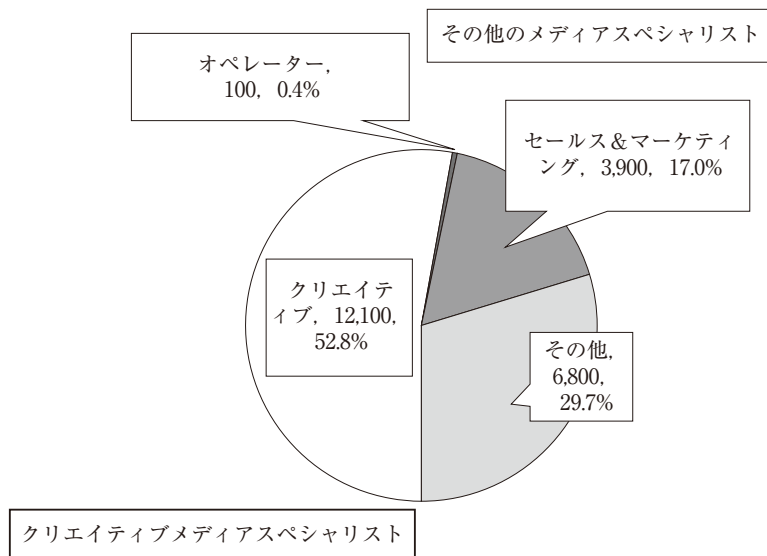
○ クリエイティブメディアの人材

- a. メディア人材の総需要の52.8%を占め、エディタの職務役割が最も需要が高かった（図1-5）。

- b. 2016年6月時点で約10,100人の人材を雇用したが、2,000人不足している。

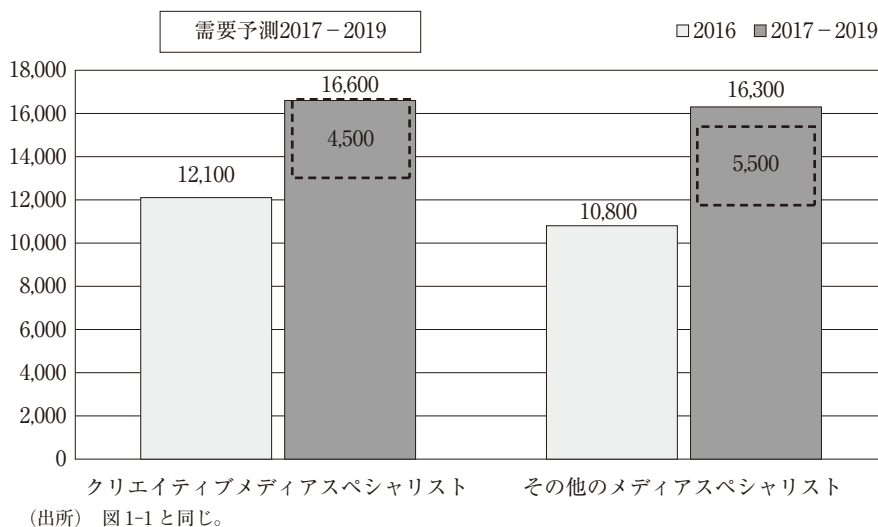
- c. 企業は、クリエイティブメディアの人材に対する需要が今後3年間でさらに4,500人増えると予測（2017-2019年）（図1-6）。

図1-5 2016年6月時点でのメディア専門家の需要



（出所） 図1-1と同じ。

図 1-6 企業での今後 3 年間のメディア人材の現状と需要予測



○ その他のメディア人材

- メディア人材の総需要の47.2%を占めている (図 1-5)。
- 2016年の時点で約9,700名の人材が存在するが、さらに1,100人は欠員のままである。
- 企業は今後 3 年間 (2017-2019年) で5,500人増えると予測 (図 1-6)。

1-3 情報通信メディア専門家の人口動態について

シンガポールの人口の推移については、IMF-World Economic Outlook Databases (2017年10月版)によると、1980年代では240万人から290万人へ1990年代では300万を超え390万人、2000年代では400万を超え490万人、2010年代には500万人を超え2016年には560万人へと増加し、2017年は570万人と推定されている。

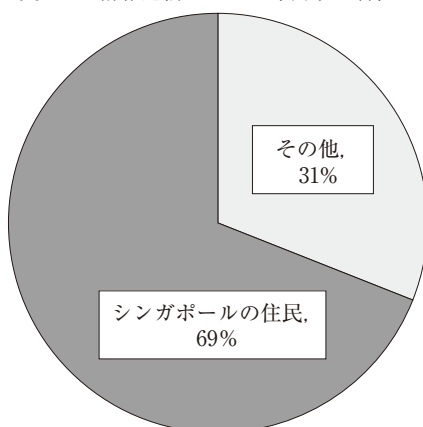
2007年の調査では、民族の分布は中国系 75%、マレー系 14%、インド系 9%、その他 3%となっているが、ここ数年インドの ICT 系の永住権を取得した技術者が増加傾向であり、マレーシア人はジョホールから通勤できる距離である。

本調査の結果では、情報通信メディア人材の約69%がシンガポールの住民 (同国市民と永住者) である (図 1-7)。

なお、性別では、男性は女性を上回る70%を占めており、最終学歴については情報通信メディアの専門家10人に8人以上が最低でもポリテクニクで教育を受けている (図 1-8)。

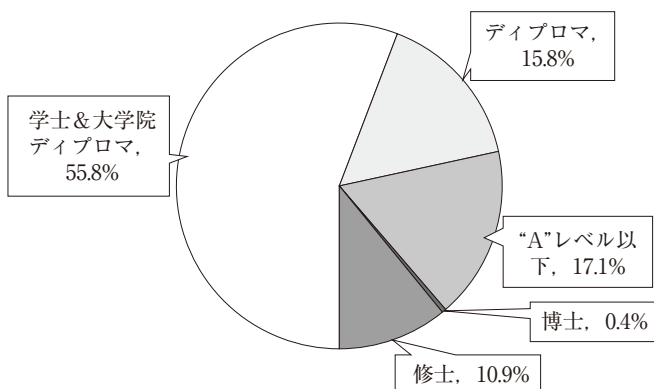
情報通信メディアの専門家で高等教育を受けた10人のうち4人以上がコンピューティング

図 1-7 情報通信メディア専門家の居住地



(出所) 図 1-1 と同じ。

図 1-8 情報通信メディア専門家の最終学歴



(出所) 図 1-1 と同じ。

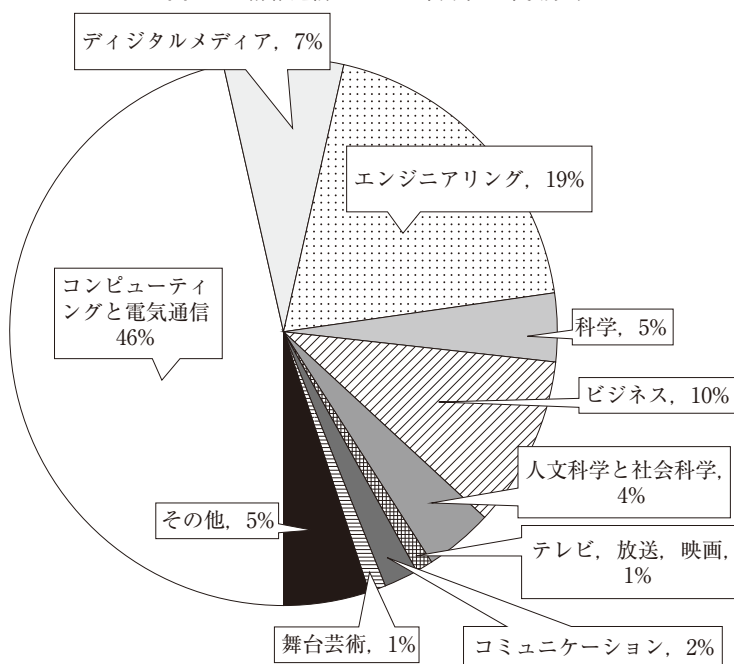
関連資格を有し、コンピューティングと電気通信技術が専攻の中心分野である。(図 1-9)。

なお、本調査報告には資料編が付随し、職務記述的なデータが記載されている。いわゆる技術一辺倒な職務だけでなく ICT およびメディア制作、販売に関連するビジネスに要求される職務を詳細に網羅しているところに特徴がある。

日本の人口の20分の1であるシンガポールと単純に比較してもシンガポールでは今後一層情報通信とデジタルメディアの技術を有する人材を相当数求めていることがわかる。職種別または職務記述の差異があるために正確な比較は困難であるが、当該人材に関する需要は増加する方向にある。

ここで、前述の2025年までの国家プランの ICM2025では、情報通信分野とメディア分野

図 1-9 情報通信メディア専門家の専攻分野



(出所) 図 1-1 と同じ。

(ICM 分野) を融合させてとりわけ ICM 分野への取り組みを強化する方向性が示されている。

ICM2025では、新たなイノベーションの創出に貢献することが期待される今後10年間の技術動向として、①ビッグデータとその解析、②IoT（モノのインターネット）、③ビッグデータから有効な情報を自律的に導き出すコグニティブ（Cognitive）・コンピューティングと先進ロボット工学、④第5世代モバイル通信などの次世代通信技術、⑤サイバーセキュリティ、⑥臨場感の高いバーチャルリアリティ型メディアであるイマーシブ（没入型）メディア、⑦モバイル端末機能の高度化などを選定している。

これらの施策による人材の活動分野と今後のマンパワーの配置および不足状況を踏まえ各大学、ポリテクニクそして他の ICT および ICM の教育訓練機関で具体的なカリキュラムが短期間に用意され実施されることになる。シンガポールでは、同国の特殊性、カリキュラムの迅速な改訂や ICT 関連施設や図書館そしてキャンパスのリノベーションも国の施策と整合し毎年行われていることを実際に大学等への訪問で確認している。

以上、進展の早い当該分野における教育、企業での人材育成では、シンガポールの状況がベストプラクティスとして挙げられる。

2. ベトナムの状況

ベトナムの ICT 産業および市場は依然成長過程にあると言えるが過去10年間に於いてベトナムは世界で最も ICT・通信市場が成長した国の1つである。2010年から2016年にかけて、ベトナム ICT 産業は飛躍的な成長を遂げており、2010年の ICT 産業の総売上高76億米ドルに対し2016年には626億米ドルに達し6年間で約8倍となっている。

ベトナム政府は2020年までに ICT 産業の GDP に占める割合を8～10%にするという目標を掲げている。これまで日本から海外への BPO (Business Process Outsourcing) の委託先は主に中国であった。しかしながらここ数年で人件費の高騰や日中関係の悪化を受けて中国に委託先が集中しすぎる点を懸念する日本企業も出始めた。これは必ずしも ICT の分野だけでなく一般的な BPO 業務に拡大してきている。最近では中国の半分程度とされるコストの安さやリスク分散の重要性が日本企業に認識されベトナムへの BPO 委託の需要が拡大してきている。このため、ベトナムにおいては BPO を遂行できる人材が重要となる (吉田勝彦 (2015), 3 ページ)。

2-1 ICT 産業の概況

国際電気通信連合 (ITU) によると2005年には12.74%だった同国のインターネット普及率は2016年時点で46.5%に達した (図 2-1)。

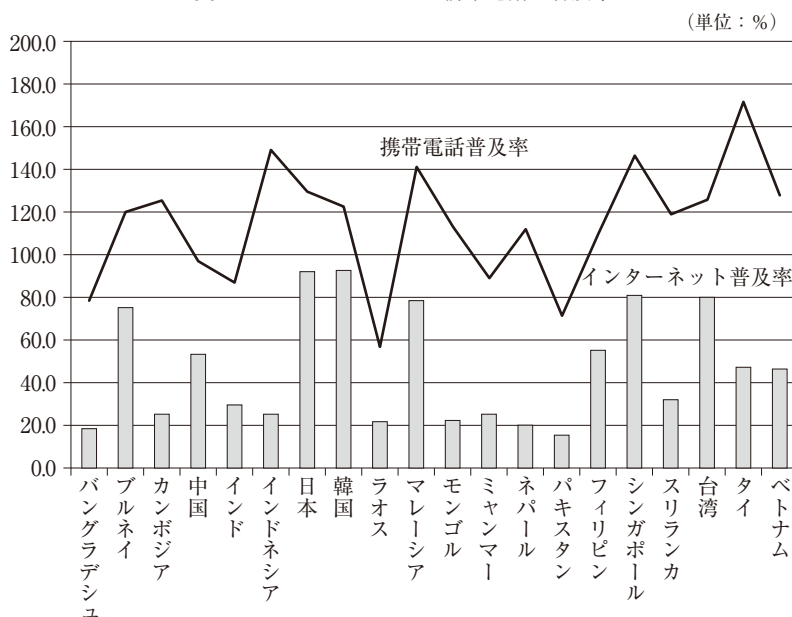
さらにベトナム情報通信省 (以下、情報通信省) によると2016年末時点で携帯電話利用者は人口の94%を占め、スマートフォン経由でのインターネット利用者は人口の72%を占める。

このようなインターネット普及とスマートフォン加入者数の増大によりベトナムの通信インフラ市場も2022年まで拡大が続くと予想されている。各通信事業者へ情報通信省が4G-LTE ライセンスの供与と光ファイバーインフラの設置を積極的に行っていることも通信インフラ市場の拡大要因となっている。また通信サービスプロバイダ各社が各々のネットワーク範囲の拡大と効率的でコスト効果の高いサービスの提供に注力していることも市場の成長要因となっている。

またインターネットや携帯電話・スマートフォンの普及が通信インフラ市場のみならず ICT 産業の急成長を支えており ICT 産業の成長率はその他の産業より高くなっている。ベトナムはハイテク産業への投資先として海外の大手 ICT 企業グループにとって魅力的な投資先となっているとともに後述する大手企業の FPT ソフトウェア社に代表される企業だけでなく、ベンチャーとして起業された会社もここ数年は海外進出を積極的に進めている。

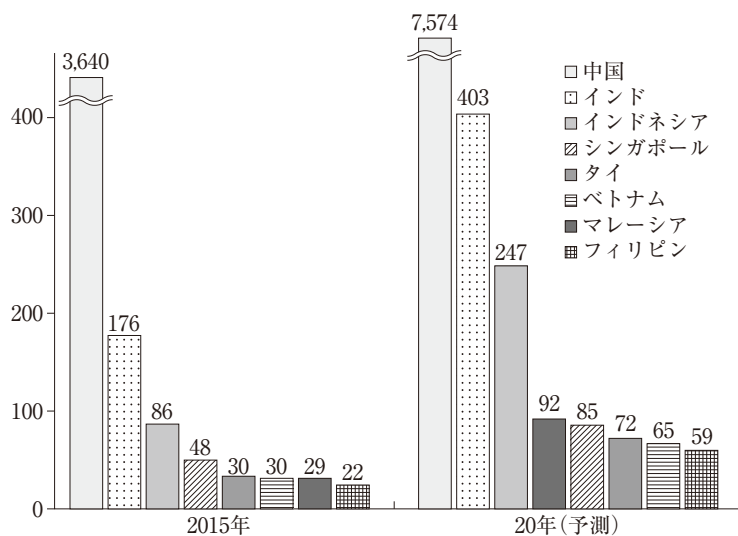
しかしながら ICT 利活用の側面ではシンガポールやマレーシア等の国と比較すると発展

図 2-1 インターネットと携帯電話の普及率



(出所) CICC (2016)。

図 2-2 アジア主要国の EC 売上規模



(資料) BMI リサーチ「e-Commerce : Global Developments & Outlook (2016年 6月)」を基に作成。

(出所) JETRO (2018)。

途上であり、2016年に発表された世界経済フォーラムの「Networked Readiness Index ランキング2016」においては世界148カ国・地域中79位（前年85位）にランクづけされている。一方、アジア主要国の EC 売上規模の2020年での規模はかなり拡大される見込みである（図2-2）。

ベトナム経済発展の転機は1995年 ASEAN 加盟、1998年 APEC 加盟、そして2007年の WTO 加盟である。この動きとともにビジネス環境の整備が徐々に進められ外資系企業による再輸出目的のコンピュータ・周辺機器の組み立て加工拠点への投資や、ソフトウェア開発委託増大が加速してきており依然その傾向を維持している。一方で近年は小売・流通業等の内需型産業の投資も増加してきている。

2-2 ハードウェア産業・市場について

情報通信省 ICT 局によると ICT ハードウェア産業の売上高は以下のとおりである。

2013年度ハードウェア産業売上高368億米ドルに対し2015年度には530億米ドル（対2013年度比で69%増）、2016年度には588億米ドル（前年比11%増）と増額しており情報産業全体の94%を占めるまでになっている（表2-1）。

ハードウェア産業の主体はベトナムに生産工場を設立した外国企業であり、ハードウェア総輸出額の96%を当該外国企業が占めている。なお、日本企業の中ではキャノンやパナソニックが存在している。地場企業は主に圏内市場向けに生産を行っており CMS 社（CMC Corp. ハードウェア生産部門）や FPT グループ傘下の FPT-Elead 社等がベトナムブランドのコンピュータの組み立てを行っている。

国内向けのハードウェア市場としては、2009年の電子製品の付加価値税（VAT）10%から5%への再引き下げにより同年以降、継続的にノートパソコンの売り上げが伸びている。

表 2-1 ベトナム ICT ハードウェア産業売上高

（100万米ドル）

	2013年	2014年	2015年	2016年
ICT ハードウェア売上高	36,762	未発表	53,023	58,838

（出所）“ICT White Book 2014” および情報通信省 IT 局からのヒアリング。

2-3 ソフトウェア産業および市場

ベトナムにおけるソフトウェア産業の売上高は2013年度の13億米ドルに対し2015年度には26億米ドル（対2013年度比91%増）、2016年度には30億米ドル（前年比17%増）と伸びている。しかしながら ICT 産業全体では5%に留まっている（表2-2）。

表 2-2 ベトナムソフトウェア産業・市場の概況

(100万米ドル)

	2013年	2014年	2015年	2016年
ソフトウェア産業売上高	1,361	未発表	2,602	3,038

(出所) “ICT White Book 2014” および情報通信省 IT 局からのヒアリング。

ベトナムのソフトウェア産業の特徴は海外からのソフトウェアのオフショア開発の受託等すなわち BPO による輸出が売上全体の約50%を占めていることである。地場のソフトウェア会社の売上の多くはオフショア開発でありここ数年輸出比率が急激に増加している。

2-4 ベトナムの BPO への取り組み

2007年に総務省が実施した海外アウトソーシング企業の実態に関する調査では、

- ・ オフショア・アウトソーシングビジネスと通信インフラは密接な関係にある。通信コストの低下、通信速度・質の向上、通信セキュリティの確保によりアウトソーシングもグレートアップ。
- ・ ICTO (ICT Outsourcing) は通信インフラより安価良質な人材、BPO は人材より高度な通信インフラを要求。
- ・ 日系企業のアウトソーシングは ICTO が中心で欧米では ICTO は成熟し BPO が急拡大。
- ・ アジア諸国は通信インフラが整備途上で、通信インフラの質にも問題が残る通信コストも高い。
- ・ 国際通信ネットワークでは、日本・アジア間の通信インフラの整備が不十分 (総務省 (2009), 18ページ)。

という結果を発表したが、10年後の現在では情報通信環境の改善と人材の質の向上によりベトナムでは BPO を取り巻く環境は格段に向上してきている。

現在ベトナムでは ICT に関連する企業の人材の平均年齢は28歳と若く ICT 系企業がすでに4,000社存在し毎年100万人以上が労働市場に参入していること、さらに他の東南アジア諸国に比べて労働コストが低いことなども海外投資家にとって有利である。

2-5 ベトナム ICT 系企業の事例

2018年2月に本学経済学部の GFS (グローバルフィールドスタディズ) の一環として、ハノイの ICT 系企業を訪問した。以下、各社の特徴的な取り組みを紹介する。

(1) NAL SOLUTIONS 社

1 社目は、2013年にハノイ工科大学等の卒業生 4 名によって設立した NAL SOLUTIONS 社である。同社は、「人生よりも長く続く組織を作る」ことをモットーに、2015年 5 月にダナンにまた12月には日本法人 NAL Japan を設立、そして2016年10月26日にはベトナムソフトウェア協会（Vinaso）による2016年トップ50の ICT 企業として選出されている。

事業内容は、システム開発、システムコンサルティング、常駐開発、ニアショア開発、オフショア開発、ICT 人材育成・採用支援であり、拠点ごとの業務は、ハノイ（オフショア開発・システムコンサルティング）、ダナン（ICT ソリューション提供、AR・VR や AI の開発研究）、フエ（AI ソリューション、AI 技術を活用したサービス研究開発）、東京（常駐開発、上流開発、ICT 人事コンサルティング、営業支援）である。

ハノイのオフィスを見学した第一印象としては、開発チームごとのフリーシートやビリヤード台、ダンベルを置いているなど、日本のベンチャー企業のオフィスに似ているものを感じた。社員はチームごとにフリーシートで作業しており、黙々と作業するチームもあれば、雑談や質問などコミュニケーションを取りながら仕事をするチームもある。

ハノイ以外のベトナム国内拠点では、ダナンで AR・VR や AI の開発研究、フエでは AI ソリューション、AI 技術を活用したサービス研究開発を進めている。また、将来的にはブロックチェーン関連のビジネスモデルをつくり、法人化して拠点をもちたいと考えており、世界的な ICT トレンドに注目していることがわかった。

組織の特長としては、社員を特定の部署に分けるのではなく、プロジェクトチーム単位で役割を分担し開発を進めるという体制である。

このような、部署を分割しない体制にすることで社員が特定の業務のみを担当するのを防ぎ、生産性を向上させることや経験のないサービスの開発に挑戦し、会社全体としての技術力向上を目標にしている。

(2) N T Q 社

2 社目は NTQ 社を訪問した。同社はオフショア開発を主要事業としたベンチャー企業であり、2011年に 5 人で設立した。現在は総従業員数230人の中堅企業となっている。2016年には日本へ進出し、日本企業との共同開発も進めている。

同社はベトナムにおける 1 年の離職率が20%を超えている現状の中 5 %前後におさえている家族的な環境に特徴がある。これは、NAL SOLUTIONS 社同様に若い社員が中心で円滑なコミュニケーションをもとに業務を行っている体制という印象を持てた。

かつて某日系大手カメラメーカーや某日系大手コンサルティング会社などのプロジェクトを束ねていたシニア開発者を軸に、日本品質へのこだわりを持っておりスキルに対する向上心は非常に高く、有志で勉強会を行ったり語学学校に通わせるなど個々の能力の研鑽を重視

している。ビジネス要求に対しては顧客との相互理解を重んじ、一般的な開発に比べ、より詳細なデザインを提供する「ブレーン・オフショア開発」というサービスを掲げている。100人月規模の大案件であってもアーキテクチャーデザインを提供できる強みを持つとしている。技術のみならずいわゆるデザインに関してもワンストップサービスを実現している。グラフィックデザイナーチームは10年以上の実績を有し、日本だけでなく欧米向けのデザインも制作している。また、ウェブ、モバイル、デスクトップアプリなど総合的なグラフィックデザインにも取り組んでいる。

なお、米国の C&W 社が発表した2015年におけるビジネス・プロセス・アウトソーシング(BPO) 市場として優れた国・地域のランキングで、前年5位だったベトナムが世界36ヵ国・地域中で初めてトップにランクインした。トップ5は、◇1位：ベトナム、◇2位：フィリピン、◇3位：ブルガリア、◇4位：ルーマニア、◇5位：ペルーとなっている。

(3) FPT ソフトウェア社

ベトナムで BPO を積極的に進めてきた典型的な企業として、3社目は大手の FPT ソフトウェア社を訪問した。

同社は1999年に設立。2016年時点で従業員数10,000人のベトナム最大手の ICT 企業となり、グループを牽引している。

同社は日本向けのオフショア開発事業が売上高の約6割弱を占めており、日本向けの案件に対応するため3,000人以上の技術者を抱える。ブリッジ SE のさらなる育成・拡充のため毎年多くの技術者を日本へ派遣している。

開発・サービスについて、顧客の業種別では特に金融業界・テレコミュニケーション・公共・小売などに重点を置き、データ分析の案件や FPT ドライブと呼ばれる（ベトナムの渋滞のひどい通りの交通量を調べ交通事故を軽減させる）システムやチャットボットの運用、社員識別、またオートモーティブ分野では無人のバスなどを開発し、実際に同社内で運用するなどの取り組みがある。なお、当初に比べると日本市場は減っているが、その分アメリカ・中国・ヨーロッパなどに展開している。

社内の環境づくりとして、他社と同様に平均が27才という若い社員で構成されており、離職率低減のためにクラブや若い人向けのイベントを開催し、社内には託児所や美容院、娯楽施設やジムや仮眠室など社員にとって快適に過ごせる環境を整えている。

当然のことながら、社内教育に力を入れており、日本語のできる社員が2,000人近く在籍しているという。

実際に同社に訪問してみて会社の規模からベトナム最大級の会社であることがわかり、その規模に圧倒された。洗練された雰囲気や施設の作りも個々に意味があり、こだわりを感じた。社員も快適に過ごしていたり、新人教育を受けていたり顧客だけでなく社員への心遣

いも見えた。かつては安い人件費によりデータ入力などの簡単な作業に取り組んでいたが、これからはより高度な案件やサービスの提供にも取り組むために一層の人材教育を重視していく姿勢が見られた。

同社はマイクロソフト、パナソニック、日立、IBM などの世界の大手企業にシステムサービスを提供することによりパートナー企業となっているが、海外企業からの発注の増加に対応し、BPO を遂行するための人材としてブリッジ SE の不足問題が深刻化した。ここで 2007 年に同社はベトナムの最初の ICT 専門の私立大学として FPT 大学をハノイに設立した。

2016 年にはハノイ校、ホーチミン校とダナン校の 3 校で約 6,000 人の学生が在籍し学科としてはソフトウェア・エンジニアリング学科以外にも、情報セキュリティ学科、グラフィックデザイン学科、金融学科、経営管理学科、国際経営学科、日本語学科、英語学科があり、計 8 つの学科を有している。

この大学では、ブリッジ SE を中心に ICT 知識・技術の他に外国語（特に日本語）の教育も重視している。海外市場向けの即戦力のある ICT 人材を育成するため教育カリキュラムを日本の情報処理推進機構（IPA）の ICT スキル標準（ICTSS）や米国の ICT 関連学会（ACM 等）の基準を参考に策定し、日本からシステム開発経験がある技術者を講師として招いている。2～3 ヶ月の間、海外研修も行っており日本語能力試験（N2）の人数が増加している。会長や社長など幹部も授講でき、マナーやビジネスマナー、セキュリティ関連の授業など顧客のニーズによりこたえられる人材教育が行われている。また、資格を持っていれば給料もその分プラスになり、日本語の資格を持っていれば日本語手当などもある。もし入社時に持っていなかったとしても資格取得のための手当が用意される。

中途採用を毎月 2 回ほど行っており、実際の案件に応じてどのようなスキルがあるのか、実際に顧客にサービスを提供する際にどう対応できるのかを重要視して採用している（吉田勝彦（2015）、54-56 ページ）。

以上、ベトナムの積極的な人材育成の取り組みを見ると、訪問企業が日本への BPO が主要な業務であることから共通的にまた必然的にブリッジ SE の育成確保を重要視している。

今後はわが国でも BPO の企業を海外にも進出していることから ICT 分野での BPO に要求されるブリッジ SE を量的にも質的にも一層の育成・確保が期待される。

3. ICT 人材の動向と課題

日本では、2015 年度に経済産業省のベンチャー事業化支援等事業において、労働力減少時代の ICT 人材動向について委託調査を行っている。以下、当該レポート等からその動向を紹介する。

3-1 ICT 人材の動向

ICT は今後も我が国産業の成長にとって重要な役割を担うことが強く期待されており、十分な ICT 人材を確保することはきわめて重要な課題である。この調査結果の要点は以下のとおりである。

2010年代の後半から2020年にかけて産業界では大型の ICT 関連投資が続くことや昨今の情報セキュリティ等に対するニーズの増大により ICT 人材の不足が課題となっている。ビッグデータ、IoT 等の新しい技術やサービスの登場により今後ますます ICT 利活用の高度化・多様化が進展することが予想され、中長期的にも ICT に対する需要は引き続き増加する可能性が高い。

しかし、我が国の若年層の人口減少に伴い今後、ICT 人材の獲得は現在以上に難しくなると想定される。このように ICT 需要の拡大にもかかわらず国内の人材供給力が低下することから ICT 人材不足は一層深刻化する可能性が高い。

ICT は今後も我が国産業の成長にとって重要な役割を担うことが強く期待されていることから将来の ICT 人材供給数と ICT 人材の不足数について推計を行った（経済産業省（2016），6 ページ）。

方法論として ICT 人材の供給予測のために産業人口の推移に関するマクロモデルを構築し、現在の ICT 関連産業の年代別の従事者数や今後の我が国の人口動態予測等に基づき、ICT 関連産業の産業人口に関するマクロ推計を実施した。

この結果によれば我が国の人口減少に伴って、2019年をピークとして ICT 関連産業への入職者は退職者を下回り、産業人口は減少に向かうと予想される。また ICT 関連産業従事者の平均年齢は2030年まで上昇の一途をたどり産業全体としての高齢化も進む（図 3-1）。

マクロ推計の一環として現在および将来の人材不足数に関する推計も実施しており、この結果、2015年時点で約17万人の ICT 人材が不足する。ICT ニーズの拡大によって、ICT 人材不足は今後ますます深刻化し、2030年には約59万人程度まで人材の不足規模が拡大するとの結果である。

そしてユーザー企業の要求はますます高度化することが予想され、結果として高度なニーズへの対応や新しいサービスの提供が求められる状況にある。

今後予想される厳しい競争環境を勝ち抜くために、ICT ベンダーに対して、「今後5年程度の間に最も不足する人材」を尋ねたところ若手人材としては「開発系人材（アプリケーション関連）」、中堅人材としては「プロジェクトマネージャー」、幹部・指導者としては「新事業開発・事業創造人材」が最も不足するという結果となった。今後激化する競争環境を勝ち抜くために、ICT ベンダーの「幹部・指導者」に対しては新事業開発や事業創造を担う役割が強く求められている。また、ICT 人材の4分の1を占める女性 ICT 人材について

図 3-1 ICT 人材の供給動向の予測と平均年齢の推移

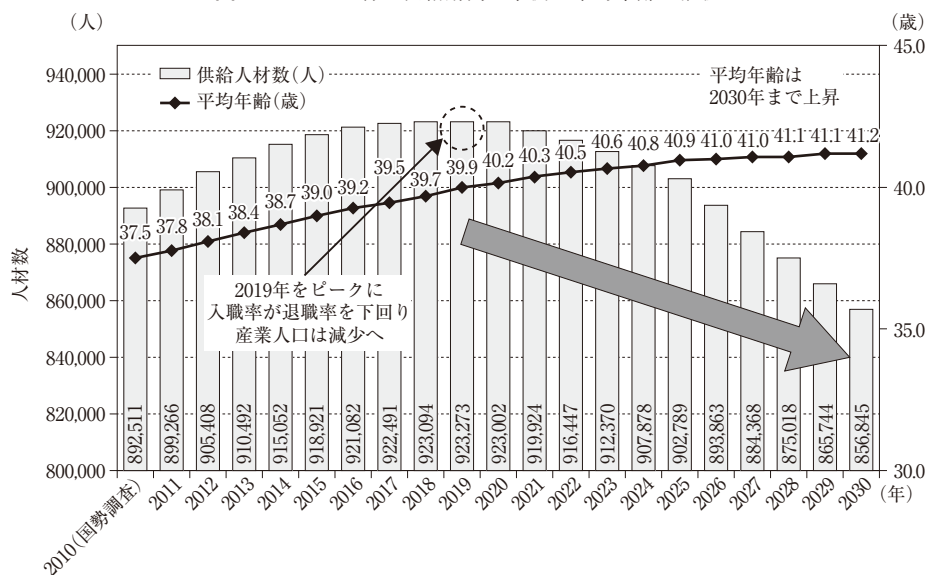
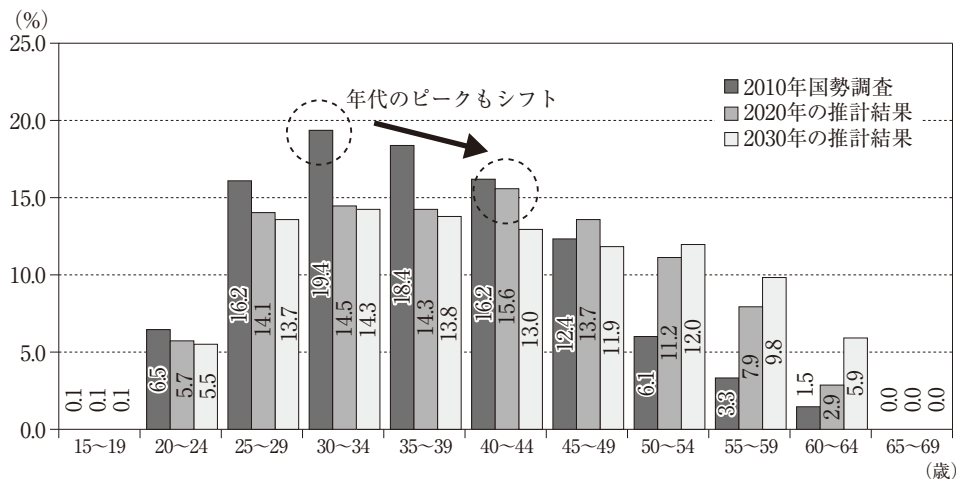


図 3-2 ICT 関連産業における年代別人口構成の変化

▼若年層の減少とシニア層の増加により、
IT 関連産業の年代別人口構成はフラット化

将来的には IT 関連産業全体としての高齢化も進展



ても ICT 人材が不足する今後においてより一層の活躍が期待される状況にある (図 3-2)。

国内の人口が減少し、国内のみでは ICT 人材の供給力強化が難しい状況において、今後、十分な ICT 人材の獲得を図るための方策の 1 つとして、外国人人材 (本調査では「外国籍 ICT 人材」という) の獲得や活用について検討することが重要となる。平成 20 (2008) 年から平成 27 (2015) 年の 7 年間で情報通信業に就労している外国人数は約 2 倍に拡大しており、外国籍 ICT 人材は ICT 関連産業においてより一層存在感を強めている。

外国籍 ICT 人材の活用に関する課題として、制度や環境の未整備よりもマネジメントの難しさを挙げる声が多い。

例えば Google や Amazon などの米国の ICT 企業は、従来は存在しなかった新しい製品・サービスの提供に挑戦し、今やそれぞれの領域においてトップブランドを築いている。こうした事実を踏まえると米国の ICT 企業の高い競争力を実現しているのは、新たな領域への挑戦とそこでの勝利であり、またそれを可能にした革新的な発想力と高い技術力そして未知の市場への挑戦意欲であるといえる。日本の ICT 企業も同様に経営者の意識改革と同時に企業を支える人材の育成・確保が不可欠となる (独立行政法人情報処理推進機構 (IPA) (2017))。

3-2 ICT 関連産業が今後目指すべき姿

今回の調査では我が国の ICT ベンダーに所属する人材が「ICT 関連産業が今後目指すべき姿としてグローバルな競争力を持つ“トップ産業”」を志向していることが明らかになった。

また近年、国内でも起業当初からグローバル市場を視野に入れて意欲的な挑戦を続ける ICT ベンチャーへの注目が増えつつある。このように考えると、我が国の ICT 関連産業で活躍する個人は、一定の“挑戦意欲”を有しているといえる。前述したベトナムの多くの BPO を実施している ICT 企業の経営者の意識やそれを実践している若手のブリッジ SE など産業を構成する個人がすでに有している人材の育成・確保により企業や産業全体としての競争力に結び付けていくことが重要な課題となる。

以上より、今後はベンダー等企業の経営者の「人材に要求する資質・能力に関する意識」を国際的な視点から見直す必要があり、その人材像の 1 つとして、具体的には BPO を円滑に推進するブリッジ SE の育成確保が解決課題として挙げられ、後述する方向での取り組みが不可欠となる。

4. 新しい情報環境と今後の人材育成の課題

前章に引き続き日本の現状を踏まえながら、今後の人材の育成確保に関しての方向性と課

題を考察する。

4-1 ICT 投資の方向性

第4次産業革命に向け、クラウド、データアナリティクス、モバイル、ソーシャルといったいわゆる第3のプラットフォームや、IoT、AI活用の本格化を背景にICT投資の在り方も変化が求められている。ICT投資は、ビジネスのバックエンドを中心とした伝統的な領域から、新たに、売上や利益拡大に直結するフロントエンドの領域へと本格的に拡大している（表4-1）。

こうした変化に応じICT人材のスキルも強化・変革が求められ、特に伝統的なICT投資を主に担ってきた人材にとっては、新たなICT投資に対応するスキルの強化・変革へ向けた“学び直し”が重要となり、積極的な学び直しを通じ“安定性・信頼性を確保しつつ、スピードや柔軟性を追求・実現するICT投資の最適解を担う人材”となることが期待される。

量的な育成確保ではなく世界で一般的に要求される質的な育成が何よりも重要であり、既

表4-1 伝統的なICT投資から新たなICT投資へ

	伝統的な投資	新たなIT投資
目 的	守りのIT投資 (コスト削減) (ビジネスを支援)	攻めのIT投資 (売上・付加価値向上) (ビジネスを実行)
傾 向	安定性重視	スピード重視
対象領域	バックエンド SoR (Systems of Record)	フロントエンド SoE (Systems of Engagement)
IT投資の形態	プロジェクト	プロダクト・サービス (価値提供)
オーナー	情報システム部門	LOB (事業部門: Line of Business)
開発手法	ウォーターフォール	アジャイル, DevOps 等
プラットフォーム への要求	信頼性・堅牢性	拡張性・柔軟性
開発形態	ITベンダーへの外注が主体	ユーザー企業での内製や パートナーリングによる開発が主体
人材の役割	分業・専門分化	フルスタック・マルチロール
開発運用体制	技術者とIS部門	技術者とIS部門+事業部門
対象業務	予測可能	探索型
デー タ	構造	構造+非構造+外部
強 み	統率力・実行力	機動力・柔軟性

(出所) 経済産業省 (2016)。

存のプログラムの改訂、充実が不可欠である。

ICT 人材が活躍する領域は益々拡大しており ICT 人材は、既存の垣根にとらわれずにビジネスモデルやサービスのアイデアを発想し、これを ICT で具現化するといった価値創造から、サイバーセキュリティでの信頼性確保まで、経済・社会活動の発展に重要な役割を担う立場となっている。これはシンガポールにおけるメディア関連の業務を遂行できる人材が含まれる。こうした ICT 人材が社会的に適切に認められること、また、人材の活躍や育成の環境を充実するための基盤整備は重要な課題になり、学校教育機関においても要求されることである。

4-2 今後の ICT 人材に要求されるスキル

政府においては、「日本再興戦略2016―第4次産業革命に向けて―」を受け、2016年12月に構造改革徹底推進会合の下に「第4次産業革命 人材育成推進会議」が設置され、求められるスキルや能力等の人材育成について検討が開始された。また、「未来投資戦略2017―Society 5.0の実現に向けた改革―」においては、「何を学ぶべきか」の羅針盤の提示として、ICT スキルとして主流となりつつある新たな開発手法や、新技術に対応できる ICT 人材に焦点を当てた新たなスキル標準を策定することが示されている。

すでに初等中等教育でも数年前より、タブレット・スマートフォンや低廉なノート PC の普及、ネットワーク環境整備の進展により、学習・教育分野での ICT 活用の機運は世界的に高まっている（株式会社通研（2015）、154-157ページ）。

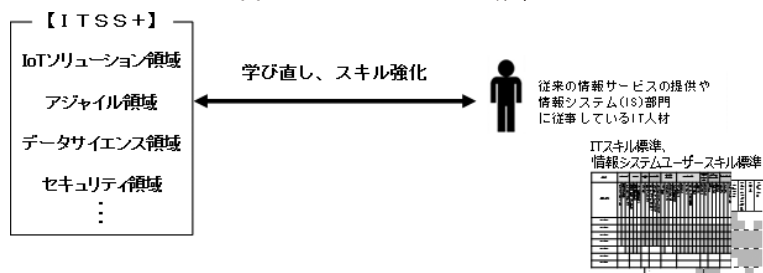
これに呼応してベンチャーキャピタル、コーポレートファンド、エンジェル投資家等による投資も加速しており、EdTech（Education と Technology と合わせた造語）と呼ばれる数多くの学習・教育 ICT サービスの開発と成長を支えている。

このような新しい情報環境の下で、IPA は2016年12月から「第4次産業革命に対応したスキル標準検討 WG」を設置し、鋭意検討を進めており、従来の知識技術体系の明示にとどまらない現実社会、国際社会への整合が大きく期待される。

ICTSS +は、第4次産業革命に向けて求められる新たな領域の“学び直し”の指針として策定されている。また、従来の ICT スキル標準（ICTSS）が対象としていた情報サービスの提供やユーザー企業の情報システム部門の従事者のスキル強化を図る取り組みに活用されることを想定している。

ICTSS +は、2017年4月に「セキュリティ領域」「データサイエンス領域」を公開している。今回は新たに「IoT ソリューション領域」「アジャイル領域」について追加策定しており、今後の現実的な人材の活動領域を明確にしている。とりわけ「セキュリティ領域」は重要な意義がある（図 4-1）。

図 4-1 ITSS と IT スキル標準



(出所) IPA (2017)。

4-3 人材育成と国際協調

ソフトウェア技術および市場のグローバル化に伴い、国境を越えた質の高い ICT 人材の確保、流動化を図る必要性が高まっている。

かつて1992年以来2000年までシンガポール、香港、インドネシア、マレーシア、フィリピン、タイ、インド、パキスタン、スリランカ、オーストラリア、ニュージーランドと日本の12カ国の参加で共通的な ICT 分野のスキルに関する資格認定制度の標準化の検討プロジェクトが設置、実施されてきた。

ここでの具体的な検討は、SEARCC（東南アジア地域コンピュータ連合）を母体として、上記のメンバー国のコンピュータソフトウェアが1992年以来、数多くの会合を持ってきた。内容は、東南アジア諸国における ICT 人材の育成に関して人材の保有する知識・技術の資格・認定に向けての標準化の検討であった。

一般に、国際的な標準化は、(各国とも国内規格の国際整合の必要性を理解しているが)当該国の文化・習慣など独自の部分に異なることが多い。例えば、WTO の協定の遵守を宣言しているが、実際には協定の例外適用部分の過剰の適用などで国際規格を踏まえてはいるが当該国の事情によりある部分を変更していることがある。したがってどうしても国際標準とは不整合にならざるを得ない。

ここで、ICT 分野では、基本的にインフラと個別のツール共にその動作原理や操作手順は完全に標準化されているわけであるがこれらの手段を扱う ICT 人材の育成に関しては技術の定着レベルや各国の文化、国民性、労働環境など現実の社会環境の関係性などによって、人材に対するニーズや効果的な育成方法などが変わってくる。

アジア諸国ではどの国も ICT 人材の育成に関する諸政策の確立が当該国の産業振興に不可欠なために高い優先度が置かれている。したがって人材育成のより徹底した標準化が困難であっても常に全体の情報環境と育成に向けた活動状況などの情報を常に把握していくことが重要である。

以上の経緯を踏まえ、日本の国際連携事業としては、すでに IPA が特にアジア各国（ASEAN 加盟国、中国、韓国、インド等）との連携を強化するために、我が国の情報処理技術者試験と各国の試験制度との相互認証を推進するとともに、アジア共通統一試験の実施を支援してきている。

ICT 試験を国家試験として独自に実施している国・地域として、インド、中国、韓国、シンガポール、台湾の 5 カ国・地域があり、アジア共通統一試験として IPA の協力の下で試験を実施している国としてはフィリピン、タイ、ベトナム、ミャンマー、マレーシア、モンゴル、バングラデシュの 7 カ国にも及んでいる。

かつて、バージョンが複数回改訂されているプロジェクト管理の国際資格基準である CMMI は、ロシア、ラトビア、ベラルーシ等の若者が US の CMMI に対し世界の誰よりも熱心という指摘があった。とりわけ英語で ICT 業務を担うフィリピンなどの企業は相対的に日本の平均企業より評価が上位であった。これは英語によるコミュニケーションを前提とした職場環境が日本の一般的な ICT 企業では少ないという事実の他に国際対応という基本的な必要性和問題意識のレベルに起因すると想定される。

このためベトナム等の BPO への取り組み、また日本企業の現地での BPO への進出を考慮すると、経産省の将来の ICT 人材の需給予測と IPA の ICTSS + をふまえ、さらに BPO を支援するブリッジ SE の養成を意識した学校教育機関での具体的なカリキュラムと効果的な教育方法の実践が要求される。ここでブリッジ SE に要求される知識・技術・資質は、外国語によるコミュニケーションのみならず外国文化・商慣習の十分な理解に加えて問題発見・解決能力また管理者に必要なプロジェクト管理能力と立体的な学習と実務体験が必要であり、学校教育機関に留まらないインターンシッププログラムが不可欠である。実際に日本以外の東南アジア諸国の大学やポリテクニクではほとんどの機関が長期間をかけて実施している。

ここで、米国ではすでに高度なプロジェクトを各学年ごとに複数の世界の都市に滞在してインターンシップによる異文化体験を得る大学が存在している。これが現在注目されているミネルバ大学であり独自のキャンパスやテニユアの教員を持たずに授業料を抑え、オンラインによる質の高い教育を実施している。

これらの実施状況や前述のシンガポールや日本が実施している ICT 人材の資質と量に関しての将来動向の継続的な調査も重要であり、これらの情報を共有しアジア域内での人材育成を推進するための国際協調の強化が必要である。

参 考 文 献

- 経済産業省 商務情報政策局情報処理振興課 (2016)「国内 ICT 人材の最新動向と将来推計に関する調査報告書」6 ページ。
- (財) 国際情報化協力センター (1999)「アジア諸国における情報処理技術者に関する資格制度の取り組み」『平成10年度 アジアにおける ICT 技術資格制度の調査研究報告書』47-90ページ。
- (財) 国際情報化協力センター (CICC) (2017)「アジア情報化レポート2007アジアの動向比較」25ページ。
- (財) 国際情報化協力センター (CICC) (2017)「アジア情報化レポート2007ベトナム編」25-27ページ。
- 佐藤文博 (1999)「情報処理人材育成における国際協調の現状と展望—SEARCC の人材育成にかかる検討について—」(『機械振興』Vol. 31, No. 10) 33-41ページ。
- 佐藤文博 (2018)「中央大学経済学部 GFS 訪問調査レポート (ハノイ)」『アジア情報化レポート2007ベトナム』。
- (社) 情報サービス産業協会 (JISA) (2005)「2005年コンピュータソフトウェア分野における海外取引および外国人就労等に関する実態調査」。
- (社) 情報サービス産業協会 (JISA) (2015)「世界の IT 産業」(<http://itjobgate.jisa.or.jp/world/>)。
- 独立行政法人情報処理推進機構 (IPA) ICT 人材育成本部 (2017)「ICT 人材白書2017 デジタル大変革時代, 本番へ〜ICT エンジニアが主体的に挑戦できる場を作れ〜」。
- 総務省 情報通信政策局 総合政策課 情報通信経済室 (2009)「海外アウトソーシング企業の実態に関する調査報告書」18ページ。
- 高橋真理子・佐藤文博 (2000)「東南アジアにおける情報技術能力の育成 ICT 革命と人材開発」(財) 日本職業能力開発協会, 169-171ページ。
- 平川均 (2014)「世界経済の構造転換と新興経済」季刊経済理論 第51巻第1号, 38ページ。
- (株)富士通総研 (2015)「教育分野における先進的な ICT 利活用方策に関する調査研究報告書」154-157ページ。
- 山本秀樹 (2018)「世界のエリートが今一番入りたい大学 ミネルバ」ダイヤモンド社, 118-124ページ。
- 吉田勝彦 (2015)「日本企業のオフショア開発におけるブリッジ人材に関する研究—ベトナムでの事例を中心に—」大阪市立大学, 31ページ, 54ページ。
- JETRO 記者発表資料 (2018)「日本に進出したソフト開発の NTQ に聞く」。
- ICTAP (Information Technology Association of the Philippines) (2004), ICT Workforce Demand Survey.
- IMDA (Infocomm Media Development Authority) (2017), *INFOCOMM MEDIA MANPOWER Survey Report* Singapore, pp. 6-16.