

DX 推進に向けた 日本の IT 技術者育成に関する一考察

— 職業イメージ醸成の視点から —

東京工科大学 メディア学部 教授

進藤 美希

情報通信医学研究所 主幹研究員

鈴木 重徳

要約

日本の DX を進めるためには、IT 技術者育成が急務である。しかし日本では IT 技術者は少なく、職業イメージは悪い。将来の IT 技術者候補である日本人学生も、IT 業界に対してネガティブなイメージを持っている。一方、グローバルでは、IT 技術者に対するイメージは高く年取も高い。本論文では、日本人学生にグローバルな IT 技術者の真の姿を教えることで、彼らが、英語に堪能な IT 技術者となることを積極的に目標とすることができ、さらに、古い日本の IT 業界の慣習にとらわれない、グローバルな活躍が可能となるのではないかと考えた。

上記の仮説を検証するため、2021 年に、学生に対しアンケートを行った (N=205)。最初に、現在 IT 技術者へ持っている志望度、イメージ、継続学習や英語への学習意欲について訊ねた。その後、IT 技術者についてのグローバルでの適切な情報を伝え、これにより、学生の IT 技術者への志望度が変化するかを調べた。結果、適切な情報提供により、IT 技術者への志望度が向上することが示された。

キーワード

IT 技術者、先端 IT 技術者、クリエイティブ、グローバル化

I. はじめに：日本経済の低迷と DX の遅れ

デジタルトランスフォーメーション (DX) は現代のビジネスにおける大きな課題となっている。DX に関する定義は多数ある。Stolterman 他 (2004) は、DX を「IT の浸透が人々の生活をあらゆる面でより良い方向に変化させる (という概念)」であると述べている。また、Weill・Woerner (2018) は「デジタルトランスフォーメーションは技術の問題ではなく、変化の問題である。また起こるかどうかではなく、いつ、どのようにして起こるかという問題である」と述べている。これらのことから、DX とは、仕事への考え方を変えることであるといえることができる。

日本経済は長期にわたり低迷しているが、その原因の一つは DX の遅れである。2020 年のデジタル競争力ランキングにおいて、日本のデジタルやテクノロジーのスキルは 63 か国中 62 位である (日本経済新聞, 2021)。

II. 日本の IT 技術者の現状

日本の DX の遅れを取り戻し、デジタル化を進めるためには、さまざまな対策が必要であるが、IT 技術者の拡充は、その中でも重要な課題である。では、現在、IT 技術者はどのくらいいるのだろうか。ヒューマンリソシア (2020a) によると、世界の IT 技術者数は、推計 2,136 万 5 千人であり、国・地域別でみると、1 位米国 477.6 万人、2 位中国 227.2 万人、3 位インド 212 万人、4 位日本 109 万人となっている。人口に占める IT 技術者の割合が高いのは、1 位アイスランド、2 位スウェーデン、3 位エストニアであり、日本は 32 位である。日本の IT 技術者育成事業は十分な成果を上げていない。

また、卒業後 IT 技術者となる可能性の高い情報通信技術関連を専攻した IT 分野の大学等の卒業者数は、世界で年間約 151.2 万人だった。国別では 1 位インド 55 万人、2 位米国 14.8 万人、3 位ロシア 9.3 万人であり、世界の情報通信技術専攻の大学等卒業者の 1/3 以上がインド人である (ヒューマンリソシア, 2020b)。

次に、IT技術者の年収を見てみる。IT技術者の給与（年収）ランキングでは、1位スイス（92,500USドル）、2位米国（83,389USドル）、3位イスラエル（79,511USドル）で日本は42,464USドルで18位だった（ヒューマンリソシア、2020c）。また、IT技術者の平均年収について、日本経済新聞（2021）は、30代エンジニアについては、日本が526万円、米国が1238万円と指摘しており、その待遇には一人当たりのGDPの差以上の開きがある。

III. 日本のIT技術者の特徴

続けて、グローバルな視野から見たときの、日本のIT技術者の特徴や課題について述べる。第一に挙げられることは、IT技術者として、情報系、工学系、理学系の大学の高等教育をうけていない者が多いことである。グローバルの常識では、IT技術者の大前提は、大学でITやエンジニアリングやそれに準ずる高等教育をうけている者であるが、日本のIT業界ではこの常識が成立していない。2014年の調査によると（IPA、2015）、IT技術者の大学での専攻分野は、情報系32.5%、工学系18.8%、理学系10.7%となっており、これらの合計が62%であることから、情報系・理工系の大学高等教育をうけていない者は38%と、三分の一以上を占めていた。なおIT技術者を、先端IT従事者（AI・データサイエンス等の先端的なIT業務に従事する人材）とそれ以外の先端IT非従事者に分けてみた2019年の調査によると（IPA、2020）、IT技術者のうち、先端IT従事者については、情報系・理工系以外の専攻の者は37.6%、先端IT非従事者においては、情報系・理工系以外の専攻の者は55.8%となっていた。また、先端IT非従事者においては、高等学校卒16.8%、専門学校卒16.8%、短大卒4.8%など、大学の学士以下の学歴の者が三分の一を占めていた。海外では、一般にIT技術者のポジションへの応募には情報系・理工系の学士の学位が必須となっているので、これは日本独特の状況であるといえる。

第二に挙げられるのは、相対的に、先端技術に関するスキルが低く、AI・データサイエンス等に関する高いスキルを

持つデジタル人材が少ないことである。また、ディレクター、プロジェクトマネージャー、コンサルタント、アーキテクトなどの高給を得られる職種ではなく、デベロッパー、テスター、オペレータ、サポートデスクなどの低給与の職にとどまっているIT技術者が多い。一口にIT人材といってもその職種や求められるスキルはさまざまであり、年収も異なる。Morgan McKinley（2019）によると、年収の中央値は、ITディレクターが1700万円であるのに対し、ソフトウェアテスターは600万円である。

第三に、日本のIT技術者の人材流動性が低いことがあげられる。日本のIT人材の転職意向は欧米に比べて低く、保守的で、需要に対して十分な人材の流動性は生まれていない（井口2017）。また欧米では、IT人材が、ITベンダー、ユーザー側組織のIT部門、大学などの異なるセクター間で転職をくりかえすことで、ビジネス経験と技術の幅を広げていく場合も多い。この違いは、日本ではユーザー側組織のIT部門のIT人材で、ITベンダーや大学等で通用するレベルのスキルを持つものが少ないということとも関連している。

第四に、日本のIT産業の構造が、ユーザー企業のシステム開発を元請けのシステムインテグレーターが受注して、下請け、孫請けに業務を回す、多重下請けの受託開発型業界構造となっていることが、IT技術者の年収を低くしているという事がある。この多重下請け構造のなかで、日本のIT技術者の多くは、発注者のユーザー企業ではなく、下請け、孫請けの企業に勤務しているため、中間マージンが抜かれて、低賃金になる傾向がある。このため、先端技術を持ち、英語に堪能な優秀なIT技術者は、流動性が高く、能力に応じた報酬が得られるITコンサルティング会社や、外資系のユーザー企業に集まる傾向がある（日本経済新聞、2021）。

以上のように、一般に、日本のIT技術者は情報系・理工系の大学高等教育を受けていない者が多く、スキルが低く、保守的であり、かつ多重下請けの業界構造により搾取されているため、年収が低いままであると考えられる。

IV. AI・データサイエンス等の 先端IT従事者の登場

以上述べてきたように、日本のIT技術者を取り巻く環境は非常に厳しいものであったが、最近では変化も見られる。具体的には、AI・データサイエンス等に関する高いスキルを持つIT技術者には、高額な報酬水準を提示する例が増えてきた。IT技術者が、先端IT従事者（AI・データサイエンス等の先端的なIT業務に従事する人材）とそれ以外の先端IT非従事者に分かれてきた、ということもできる。この先端IT従事者と先端IT非従事者では、スキルアップに対する意識や取り組みが大きく異なることが先行調査からわかっている。先端IT従事者が学びを続けているのに対し、先端IT非従事者の約4割が、新しいスキルの習得は特に必要ではないと感じており、将来自分のスキルが陳腐化することを特に心配していない。2017年度の国際比較調査では、各国のIT人材と比較して、日本のIT人材の勉強時間が最も短いという結果も出ている（経済産業省、2022）。

V. グローバル化の中での日本のIT技術者

さらに、昨今では、グローバル化に対応して、IT技術者に対し、英語の能力が求められるようになった。英国に本拠を置く大手人材会社のロバート・ウォルターズ・ジャパンは、英語が話せて専門技術を有するバイリンガルIT人材の不足は、顕著であると指摘している。英語に対応できるバイリンガル人材の場合は、その価値（年取）が数倍になる傾向にある。IT人材の分野はスキルや経験、英語力があれば自分自身の働き方を選択する自由度が広がる（井口、2017）。優秀でやる気のあるバイリンガルIT技術者が増えない要因として、ロバート・ウォルターズ・ジャパンは、日本と欧米ではIT人材の社会的なステータスや待遇が全く異なり、日本では依然としてIT人材に対する社会的な価値が十分に高まっていないことを指摘している（井口、2017）。

日本のビジネスにおいて、日本人だけでは必要な人材、特に英語のできる先端IT人材は調達できない状況になっているため、現在では海外のIT人材をいかに受け入れるか

という方向で課題が設定されている。厚生労働省（2020）も中国、韓国、インド、ベトナムからIT技術者を採用する支援をしている。すでに、日本にオフィスを持つ大手外資（英語を必要とする企業）のIT部門の社員の多くがインド人をはじめとする外国人になっている。

ところでインド人はなぜ、グローバルに先端ITの分野で活躍できているのだろうか。第一に、インドでは先端科学振興重視の政策によって、インド工科大学をはじめとする多くの大学でIT教育が積極的に行われてきたことがある。第二に、インドは多言語他民族国家であり、連邦公用語としてヒンディー語と英語が採用されているため、高い英語力を持つ人が一定以上おり（古田、2002）、グローバルに働く機会を求めやすいことがある。第三に、IT業界はカースト・宗教・人種による差別がなく、資格・スキル・実績を公平に評価しそれが直接待遇に反映されやすい仕組みがあるため、人材が集まりやすいことがある（伊藤、2007）（吉田・柳川、2011）。第四に、Google、Microsoft、Adobe、Nokiaをはじめとする世界のトップ企業のCEO、CIO、CTOとして活躍するIT技術者出身の経営者が、IT技術者へのイメージアップとなっていることも指摘されている（武鐘、2018）。

VI. 職業としてのIT技術者の世界における イメージと日本におけるイメージの乖離

グローバル化に適応したIT技術者の活躍の可能性は高いということができる。それにともない、日本以外の各国では、IT技術者に対するイメージ、評価は高い。

ここで、世界におけるIT技術者に対するイメージを見てみよう。最初に、アメリカについて確認する。世界的なIT企業が多く、IT技術者の人口も多いアメリカでは、職業としてのIT技術者へのイメージ、評価は高い。2015年には、CNNMoneyのサイトの「Best Jobs in America」でSoftware Architect（ソフトウェアアーキテクトチャ設計技術者）が1位となった（CNN、2015）。U.S.Newsによる就職/転職情報のサイト「Best Job in America」（U.S.News、2021）における、2021年の人気職種では2

位が Software Developer (ソフトウェア開発技術者), 8 位が Data Scientist (データサイエンス技術者) であった。

さらに, GAFA をはじめとした巨大テクノロジー企業や, TESLA, Netflix といった先進的な成長企業の創業者や経営者が, 元々プログラマーや IT 技術者であることは, 米国においては広く知られており IT 技術者は高く評価されている。

次に, インドについて確認する。前述のとおり, 世界の中に IT 技術者を提供しているインドにおいては, 「Top 10 Highest Paying Jobs in India 2021」の中で, 1 位の医師について, 2 位から 5 位までを IT 技術者が占める結果となっている (Gurmukhani, 2021)。

最後に, 日本について確認する。大学生における人気の職種調査 (マイナビ, 2017) を見ると, 第 1 位 事務・管理系, 第 2 位 医療・福祉系, 第 3 位 技術・研究系, 第 4 位 専門系 (警察官, 保育士, アナウンサー, 公務員など), 第 5 位 クリエイティブ系 (編集, デザイナーなど), 第 6 位 IT 系 (プログラマー, エンジニアなど), 第 7 位 企画系 (広報, 商品開発など), 第 8 位 営業系, 第 9 位 販売・サービス系 (店長, 客室乗務員, 美容部員など), 第 10 位 金融系となっており, IT 技術者の人気は必ずしも高くない。

さらに, 日本人学生は, IT 業界に対して「仕事の内容がわかりにくい」「仕事に誇りを持っている人が多くない」というイメージを持っている。これに対しインド人学生は, IT 業界に対して「仕事内容がわかりやすい」「仕事への誇りを持っている人が多い」というイメージを持っていた。さらに, インド人学生は IT 業界に対し「給与が他の産業に比べ 2 倍程度高い」「グローバルに欧米の先進国で働く機会が広がる」というイメージがあり, 学位やスキル・資格という参加資格を得て IT 業界に入れば, 明るい未来がひらけ, 生涯にわたり個人価値を高めていけると考えている (吉田・柳川, 2011)。アメリカ等の有名企業の経営陣として活躍する IT 技術者出身のインド人が多いことも影響していると思われる。

日本人学生は IT 業界に対してネガティブなイメージがあるのにくわえ, 内向き志向で実用的なコミュニケーションツ

ルとしての英語を学んでいない。そのため, たとえ, IT 技術者になったとしても, 本来グローバルな IT 業界がもつポテンシャル, すなわち, 先端技術と英語を駆使してグローバルに活躍することで自由に転職して個人価値を高め, 高給を得るという可能性が高まらない。そして日本国内 IT 業界の下請け多重構造のなかで, 低い技術レベルに甘んじ, 先端技術を学ばず英語ができないこともあって, 好条件の転職もできず, 低い給与にとどまる状況に留まりがちである。これによりさらに, IT 業界のイメージは日本では悪くなっている。

VII. 本論文における問題提起と仮説の提案： グローバル IT 人材の必要性

本論文ではこうした状況を放置せず, 改善することを提案する。ここでは, 日本人の IT 技術者の先端化, グローバル化をはかるにはどうしたらよいかという課題を設定する。その第一歩として, 将来の IT 技術者候補である日本人学生の意識を調べ, 彼らに対し, どのようにアプローチをしたらよいかという課題を設定し検討した。

まず言えることは, 平均的な日本人学生は, これまで述べてきたような IT 業界の現状や IT 技術者の現状についてグローバルな視点での知識がなく, 漠然としたイメージのみで IT 技術者を見ているということである。ゆえに, 本来の IT 技術者のイメージを教え, 先端 IT 技術者になることで得られるメリットを教え, 英語の重要性を教えることで, 態度変容 (IT 技術者への志望の度合いや, 先端 IT 技術や英語学習への意識の変化) を起こせるのではないかと考えた。以上のことから, 以下に仮説の詳細を述べる。

(仮説 1) 「クリエイター」: 将来の IT 技術者候補である日本人学生に対し, IT 技術者とは, つらく, 誇りの持てない職業ではなく, クリエイティブなクリエイターであり, 誇りを持てる職業である, というイメージをあたえれば, IT 技術者となることを積極的に選択するようになる。

ここでいうクリエイターとは, Florida (2002) が指摘したクリエイティブクラスに属する人を意味する。クリエイティブクラスの特徴は, 新しいアイデア, 新しい技術, 新しいビジネス

モデル、新しい文化様式を提案し、実現することで、これまで誰も考えもしなかった突破口を開き、全く新しい世界、ビジネスを切り開き、人間に進歩をもたらすことである。もともと Florida は、IT 技術者をクリエイティブクラスに分類している。しかし、日本ではそのようにはとらえられていない。IT 技術者をクリエイティブクラスの、クリエイターと考える必要があるが、日本ではそうではない。ここを変革する必要がある。

(仮説2)「先端 IT 技術者」: 将来のIT 技術者候補である日本人学生に対し、AI・データサイエンス等に関する高いスキルを持つ先端 IT 技術者になり、その先も学び続けられれば、年収が3 倍になることも可能で、高い社会的地位をえられることを教えれば、先端IT 人材を積極的にめざすようになり、学びを続けるようになる。

(仮説3)「英語力」: 将来のIT 技術者候補である日本人学生に対し、下請けのIT 企業に勤務することがIT 技術者の年収を低くしているが、英語を学び身に着ければ、高い報酬が得られるIT コンサルティング会社や、外資系のユーザー企業に容易に転職することができ、年収が3 倍になることも可能であることを教えれば、グローバルで活躍できるIT 技術者への志望が高まり、英語を積極的に学ぶようになる。

VIII. 仮説検証；アンケート

上記の仮説を検証するため、2021 年7月20日に、東京工科大学メディア学部3 年生のデジタルマーケティング論受講者 281 名に対して、アンケートを行った。回答数 (N) は 205

であり、回答率は73%であった。なお、同学部では、IT 技術やメディア技術を教えており、大学卒業後はIT 業界に就職する学生が多い学部であり、2020 年度においては、卒業生の57%が情報通信業に就職している (東京工科大学、2021)。アンケートの設問は、5段階の選択式として、各設問への回答を志望や意向の高さに応じて、1 (=全くない) から5 (=大変ある) のスコアに数値化して統計的に分析した。

最初に、IT 技術者になりたいと思っているかを確認した (初期志望度)。その後、IT 技術者について、上記の仮説に基づき、IT 技術者のクリエイター、先端技術者、英語力に関するイメージについて、グローバル視点での適切な知識を伝えた。これにより、IT 技術者への志望の意識が変化するかを調べた (情報提供後志望度)。情報提供後の志望度のスコアの変化は (志望度変化)、各仮説で、平均して0.48 - 0.65 増加した (表1)。

さらに、仮説1については情報提供の前後で、志望度の分布が顕著に変化した (図1)。

IX. 考察

本論文では、上記のように、大学生にアンケートを行い、以下の仮説を検証した。その検証結果について考察する。

仮説1「クリエイター」については、情報提供後、平均して0.49の志望度スコア上昇がみられた。また志望度の分布がはっきりと変化し、志望度の高まりがみられた。(図1)

仮説2「先端 IT 技術者」については、情報提供後、平均

表1 アンケート結果 情報提供後のIT 技術者志望度の変化

n=205	初期志望度のスコア平均 *1	情報提供後志望度のスコア平均 *2	志望度変化の平均 *3	志望度変化が負となった人数 *4
仮説1	2.79	3.27	0.49	14
仮説2		3.26	0.48	19
仮説3		3.43	0.65	27

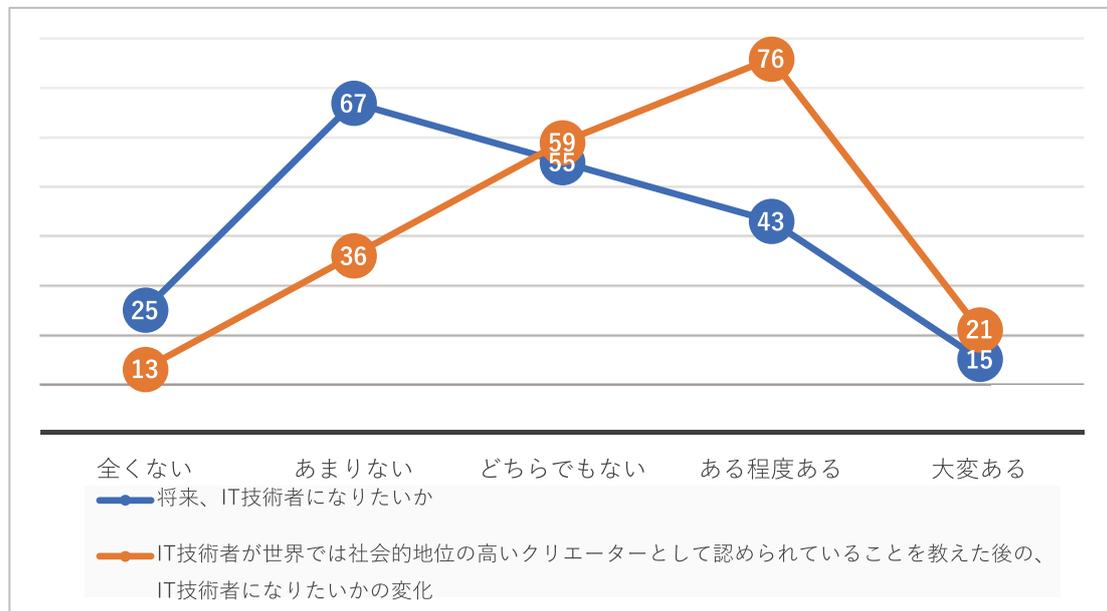
*1 初期志望度のスコア平均 == IT 技術者への初期志望度の5 段階スコアの平均

*2 情報提供後志望度のスコア平均 == 各仮説に応じた情報提供後に変化した志望度の5 段階スコアの平均

*3 志望変化の平均 == 情報提供後志望度のスコアと初期志望度のスコアの差の平均

*4 志望変化が負となった人数 == 情報提供後志望度のスコアと初期志望度のスコアの差がマイナスとなった人数 (出所) 筆者作成

図1 アンケート結果 IT 技術者への志望度の分布の変化 仮説1 (単位: 人)



(出所) 著者作成

して0.48の志望度スコア上昇がみられた。

仮説3「英語力」については、情報提供後、平均して0.65の志望度スコア上昇がみられた。

以上のように、今回は、すべての仮説について、適切な情報提供によって、IT 技術者へのイメージがあがり、志望度がアップする傾向が示された。一方、仮説1にくらべて、仮説2、仮説3は、志望度変化が負となる（志望度が下がる）人数が増加した。すなわち、仮説2、3の情報は、先端技術の継続学習や、英語力向上の努力が求められる情報であり、それによって「怖気付いた」学生が一定数いたと、推定された。これは、とくに、初期志望度が高い層における、英語力で顕著であり、英語力への自信の不足あるいは、英語力向上への負担感が示唆された（表1）。

X. まとめと今後の課題

本論文では、日本のDXを進めるためには、IT 技術者育成が急務であるという問題意識に基づき、研究を進めた。日本ではIT 技術者数は需要を満たしておらず、職業イメージ

は悪い。将来のIT 技術者候補である日本人学生も、IT 業界に対してネガティブなイメージを持っている。しかしグローバルでは、IT 技術者に対するイメージは高く、年収も高い。そこで日本人学生に、IT 技術者の真の姿の情報を提供することで、グローバルなIT 技術者を増加させることを意図した。

上記の仮説を検証するため、2021年に、学生にアンケートを行った(N=205)。現在、IT 技術者へ持っているイメージ、継続学習や英語への学習意欲について尋ねた。その後、3つの仮説にもとづいたIT 技術者について適切な知識を伝え、これにより、学生のIT 技術者への態度が変化するかを検討した。結果、適切な職業イメージにつながる情報を提供することで、IT 技術者への志望度スコアの平均がアップすることが示された(0.48 - 0.65)。また、英語力が必要となるグローバルな技術者への志望度を問う仮説3の設問では、初期の志望度が高い層において、志望度スコアが減じる場合があり「怖気付いた」と推定される傾向がみられた。

今後はこれらの課題を引き続き、研究していきたい。

引用文献

- CNN (2015). "Best Jobs in America" *CNNMoney*,
<https://money.cnn.com/pf/best-jobs/2015/list/index.html>
 (2021年8月9日参照)
- Florida, Richard. (2002), *The Rise of the Creative Class*,
 New York: Basic Books
 (井口典夫(訳)(2008).『クリエイティブ資本論』ダイヤモンド社)
- Gurmukhani, Nation. (2021). "Top 10 Highest Paying Jobs
 in India 2021", *upGrad blog*,
<https://www.upgrad.com/blog/top-10-highest-paying-jobs-in-india/> (2021年8月9日参照)
- IPA (2015). 「IT 人材白書 2015」『独立行政法人 情報処理推進
 機構』
<https://www.ipa.go.jp/files/000045391.pdf> (2021年8月9
 日参照)
- IPA (2020). 「IT 人材白書 2020」『独立行政法人 情報処理推進
 機構』
<https://www.ipa.go.jp/files/000085255.pdf> (2021年8月9
 日参照)
- Morgan McKinley (2019). 「2019年 IT 給与ガイド」『Morgan
 McKinley』
[https://www.morganmckinley.com/jp-ja/
 article/2019%E5%B9%B4-IT-%E7%B5%A6%E4%B8%8E%E3%82%AC%E3%82%A4%E3%83%89](https://www.morganmckinley.com/jp-ja/article/2019%E5%B9%B4-IT-%E7%B5%A6%E4%B8%8E%E3%82%AC%E3%82%A4%E3%83%89) (2021年8月9
 日参照)
- Stolterman, Erik. and Fors, Anna Croon. (2004).
 "Information Technology and The Good Life", *Umea
 University, Information Systems Research Relevant
 Theory and Informed Practice*, IFIP TC8/WG2 2004
- U.S.News (2021). "Best Jobs in America 2021", *U.S.News*,
 URL; [https://money.usnews.com/careers/best-jobs/
 rankings/the-100-best-jobs](https://money.usnews.com/careers/best-jobs/rankings/the-100-best-jobs) (2021年8月9日参照)
- Weill, Peter. & Woerner, Stephani L. (2018). *What's Your
 Digital Business Model?*, Boston: Harvard Business
 Review Press.
- 伊藤洋一 (2007). 『ITとカースト インド・成長の秘密と苦悩』日本
 経済新聞社.
- 井口裕右 (2017). 「日本の IT 人材不足, HR のプロはどう見ている
 か -- ロバート・ウォルターズに聞く」『CNET Japan』[https://
 japan.cnet.com/article/35106575/](https://japan.cnet.com/article/35106575/) (2021年8月9日参照)
- 経済産業省 (2022). 「我が国における IT 人材の動向」『経済産業
 省』令和3年2月4日
[https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/
 digital_jinzai/pdf/001_s01_00.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/digital_jinzai/pdf/001_s01_00.pdf) (2021年8月9日参照)
- 厚生労働省 (2020). 「海外 IT 人材採用・定着ハンドブック」『厚生
 労働省』2020年3月
[https://www.mhlw.go.jp/content/11600000/000617377.
 pdf](https://www.mhlw.go.jp/content/11600000/000617377.pdf) (2021年8月9日参照)
- 武鐘行雄 (2018). 「インド・シフト」PHP 研究所
- 東京工科大学 (2021). 「就職状況」『東京工科大学』
<https://www.teu.ac.jp/employment/013369.html> (2021
 年8月9日参照)
- 日本経済新聞 (2021). 「名ばかり CIO, 場当たり DX」『日本経済新
 聞』2021年7月13日朝刊 p13
- ヒューマンリソシア (2020a). 「92カ国をデータで見る IT エンジニアレ
 ポート」『PRTIMES』
[https://prtimes.jp/main/html/rd/
 p/000000995.000005089.html](https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000995.000005089.html) (2021年8月9日参照)
- ヒューマンリソシア (2020b). 「IT 分野の卒業者数インドが1位, 日本
 は9位で減少傾向」『ICT教育NEWS』
<https://ict-enews.net/2020/07/03resocia/> (2021年8月9日
 参照)
- ヒューマンリソシア (2020c). 「世界の IT 技術者の給与ランキング」
 『ヒューマンリソシア』
[https://git.resocia.jp/info/post-developers-around-the-
 globe-survey-salary/](https://git.resocia.jp/info/post-developers-around-the-globe-survey-salary/) (2021年8月9日参照)
- 古田善也 (2002). 「アジアの IT 人材育成—インド: IT によって頭
 角を現し始めた国際競争力」『情報管理』44 (10), pp695-
 695.
- マイナビ (2017). 「大学生に聞いた! 人気の業種・職種ランキング!」『マ
 イナビ』
<https://gakumado.mynavi.jp/gmd/articles/49648> (2021
 年8月9日参照)
- 吉田賢一・柳川元信 (2011). 「インドの IT 技術者教育の状況報告」
 『情報システム学会第7回全国大会・研究発表大会論文集
 2011』, 一般社団法人情報システム学会, pp1-5