

情報労連 「ITエンジニアの労働実態調査」 からみるITエンジニアの労働と課題

おぐま しん
小熊 信

●労働調査協議会 主任調査研究員

1. はじめに

インターネットをはじめとしたさまざまな情報サービスは、私たちの生活のなかに幅広く浸透し、これらの利用なくしては、日常の仕事、生活は成り立たなくなっている。情報サービスの生活への浸透とともに、情報サービスを支える情報サービス産業も拡大してきた。総務省の労働力調査によれば、「情報サービス業」の就業者数は157万人（2019年度）であり、10年前の126万人（2009年度）と比べると31万人も増加している。今後を見通しても、AI、5Gネットワークなど革新的な技術の利用拡大がすすむなかで、情報サービス産業を支えるITエンジニアの果たす役割が大きいことは間違いない。

このようなITエンジニアの労働をめぐるイメージは多様である。

ITエンジニアの労働については、“将来性がある”、“手に職をつけられる”といった肯定的な受け止めも耳にする。また、これまでソフトウェ

ア開発企業で働くマネージャーなどから話を伺う機会も得てきたが、モノを作り出すこと、スキルアップできることといった技術者的な側面ばかりでなく、取引先からの評価、期待を含めコミュニケーションをとる営業的な仕事であることも、ITエンジニアにとってやりがいの源泉になりえる。多面的な魅力をもつ職業である。

一方で、ITエンジニアの労働に対しては否定的なイメージがあることも事実である。「新3K（きつい、帰れない、休暇が少ない）職場」として表現されることもしばしばある。長時間労働についての指摘は最近にはじまったものではない。梅澤は長時間労働の背景として「ソフトウェア開発需要の拡大とそれに伴う従業員不足、ソフトウェア技術者不足」（2000：89）があることを指摘していたが、それから20年あまり経った現在においても変わっていない。

今後、日本が産業立国であり続けるためには、企業等でのDX¹の実現が欠かせない。ITエンジニアによる創造性の発揮なくしてその実現は不可能であり、情報サービス産業には、働きやすい、魅力ある産業へと発展していくことが求められている。

1. DX（デジタルトランスフォーメーション）とは、「企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、データとデジタル技術を活用して、顧客や社会のニーズを基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや、組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立すること」（経済産業省「DX推進ガイドライン」における定義）

2. 情報サービス産業の特質

(1) 無形の財であること

情報サービス産業における長時間労働は、その産業の特質に由来していることが指摘されている。情報サービス産業により生み出される商品は、ソフトウェアであったり、システムの運用サービスであったりと“無形”の存在と表現することができる。木内（2006）は情報サービス産業がもつ特質について、「ソフトウェアという財が容易にみえない『無形の財』であるということと、ソフトウェアの製造過程において要件定義が変化しやすいという『変化の財』である」こととまとめている。契約締結の時点では、商品であるソフトウェアの形はみえておらず、開発の途上でも、仕様の変更など契約当初に想定されていた見通しの変更が生じることがある。

ただ、『無形の財』の開発という仕事は、イノベーションを生み出しうるものでもある。当初の見通しの甘さによって仕様の変更を余儀なくされることもありえるが、そればかりでなく、開発を進めるプロセスのなかで、課題やアイデアも見出される。課題やアイデアはイノベーションの源泉となりえるものである。このような不確実性を取り入れながら開発を進める手法として、欧米ではアジャイル型の開発プロセスの普及が進んでいるといわれるが、日本での導入は一部にとどまる。

(2) 多重下請構造と人月ビジネス

むしろ、日本において進んだのは『多重下請構造』、『人月ビジネス』への依存といわれている。

経済産業省情報処理振興課の資料には、「2000

年代後半から協力会社を中心として労働環境の悪化が相次ぎ受託開発ビジネスの限界に直面。丸投げ委託、多重下請けと人月ビジネスの横行等により、業界全体の魅力が低下した」とある。

情報サービス産業には多重下請構造があることが指摘されてきた。企業、官公庁が発注する大規模システム開発のプロジェクトは、S I e r（システムインテグレーター）の元請企業が受注し、元請企業が実作業を一次請け、二次請けに発注する取引構造である。リーマンショックといわれる経済危機のあった2000年代後半において、元請企業は経営状況の改善のために、より人件費の安価な企業への業務の丸投げを加速させていたことが指摘されている。

そして、人月ビジネスとは開発コストを人月工数、すなわち“〇人で〇か月分の業務量”と積算する取引形態のことである。そこでは個々のITエンジニアの能力やスキルは“標準化”され、多重下請構造のなかでは、ただその低廉化が求められていく。しかも、人月ビジネスのもとでは、個々のITエンジニアのアイデア、創意工夫によって作業の効率化が実現すると、必要な工数、すなわち開発の対価を目減りさせてしまう。ITエンジニアの労働は、知識集約型というよりも労働集約型の側面を強めることになる。

情報サービス産業は、将来性を備えた産業であるものの、独自の課題を抱えている。

3. 本稿の意図と参照データ

本稿では情報サービス産業が抱える課題について、情報労連が実施しているITエンジニアの労働実態調査の結果を引用しながら紹介していく²。

2. 本稿は、情報労連の「ITエンジニアの労働実態調査報告書」から引用して、労働実態と課題を紹介している。情報労連政策局には引用をご快諾いただき、また本稿にも有益なご助言を戴いた。この場を借りて御礼を申し上げます。

同調査は1993年から毎年実施されてきた調査で、賃金、一時金、労働時間、経営課題といった定例調査項目のほかに、毎年、特別調査項目を検討し、これまでに人材確保、取引関係などといったトピックが取り上げられてきた。調査結果からはITエンジニアが働く情報サービス産業の全体像を伺い知ることができる。

調査は、情報サービス、情報通信、情報建設などの企業を対象に実施されており、組合のない企

業からも回答協力を得て実施されている。集計対象の企業数や回答企業の構成は調査年によって多少の変動はあるが、直近の2019年調査における構成は第1表のとおりである³。

以下では、情報サービス企業が直面している[経営課題]を概観した後に、[人材]、[労働時間]、[客先常駐]の3つの側面を取り上げ、ITエンジニアの労働と課題について紹介していく。

第1表 情報労連「ITエンジニアの労働実態調査」への回答企業の構成 【2019年調査】

	業種・業態										企業規模				
	SIサービス	ソフトウェア開発	ソフトウェア開発	情報処理サービス	情報処理サービス	その他	業態無回答	情報サービス計	情報通信	通信建設	その他	無回答	20人以下	21~99人	100~299人
2019年	21.3	55.5	11.0	1.0	0.3	89.0	4.8	1.9	3.9	0.3	6.5	29.7	31.3	22.9	9.7

	業種・業態						労働組合			件数	
	情報子会社の	元請	一次下請	中間下請	最終下請	その他	無回答	労働組合あり	労働組合なし		無回答
2019年	14.2	37.4	33.2	5.5	2.9	3.9	2.9	29.4	70.0	0.6	310

4. 情報サービス企業が直面している経営課題

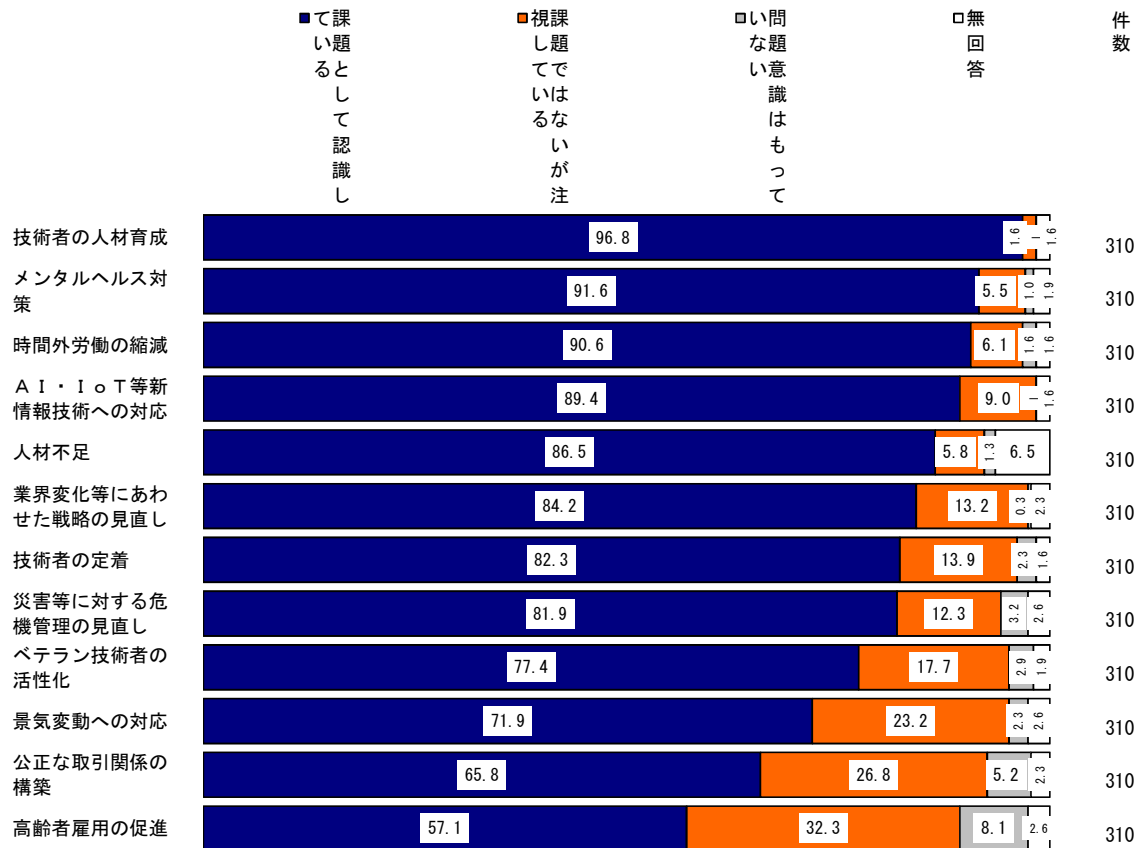
企業が解決すべきと考えている経営課題をみると、ほとんどの企業が[A I・I o T等新情報技術への対応] (89.4%)、[業界変化等にあわせた戦略の見直し] (84.2%) といった<変化への対応>を課題として認識しているが、同時に、[技術者の人材育成] (96.8%)、[人材不足] (86.5%)

といった<人材>の悩みも抱えている。また、一般に[人材不足]は長時間労働の要因となるが、[時間外労働の縮減] (90.6%)、[メンタルヘルス対策] (91.6%) についても、ほとんどの企業が経営課題として認識している(第1図)。

情報サービス産業では急速な技術発展が続いているが、企業は限られた人材でニーズに対応している。そこで生じている歪みもITエンジニアの長時間労働、メンタルヘルスの悪化の要因となっていることが考えられる。

3. 2020年は新型コロナウイルスの感染拡大を鑑み実施が見送られている。

第1図 経営課題 【2019年調査】



5. 人材

ほとんどの企業が人材不足、人材育成を経営課題として認識している。採用と退職、企業内におけるITエンジニアの過不足、教育訓練の問題をとりあげて紹介したい。

(1) 採用と退職

調査では毎年の設問項目として、各社における正社員の採用者数、退職者数、および、それらの内訳をたずねている。

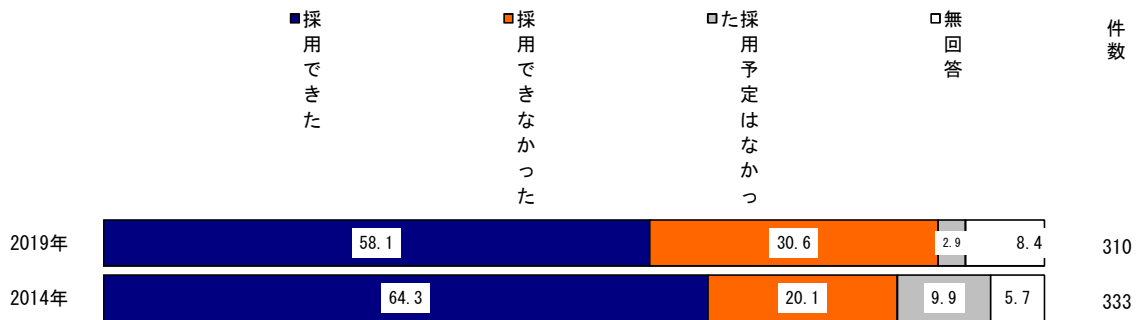
2019年調査における回答企業1社平均をみると、正社員数（439人）に対し、年間の採用者数は31

人、退職者数は22人であった。1年の間に全正社員の概ね5～7%が入れ替わっていることになる。

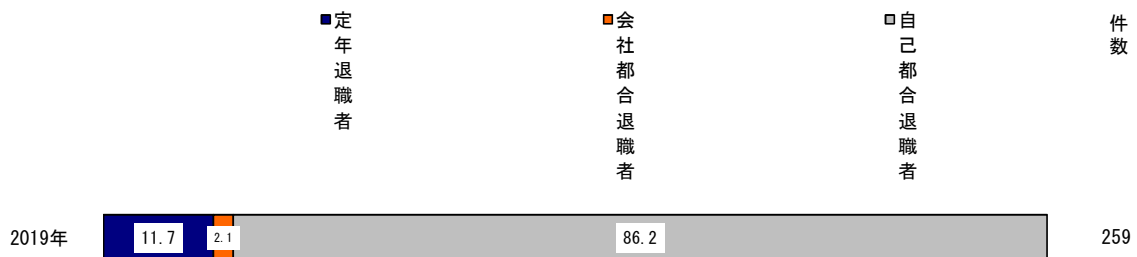
採用者の人数の内訳をみると、3人に2人が「新規学卒者」（65.5%）、3人に1人が「中途採用者」（29.6%）である。調査では、自社の計画どおりに採用できたかについてもたずねているが、「採用できなかった」（30.6%）企業が3割を占めている。同比率は5年前の2014年には20.1%であった。採用が難しくなっていることは情報サービス産業に限ったことではないが、計画どおりの採用をできない企業が増えている（第2図）。

一方、退職者の人数の内訳をみると、ほとんどが「自己都合退職者」（86.2%）である。「定年退職者」（11.7%）は1割に過ぎない（第3図）。

第2図 正社員を当初計画通りに採用できたか【2014年調査・2019年調査】



第3図 退職者の構成比（人数の比率）【2019年調査】

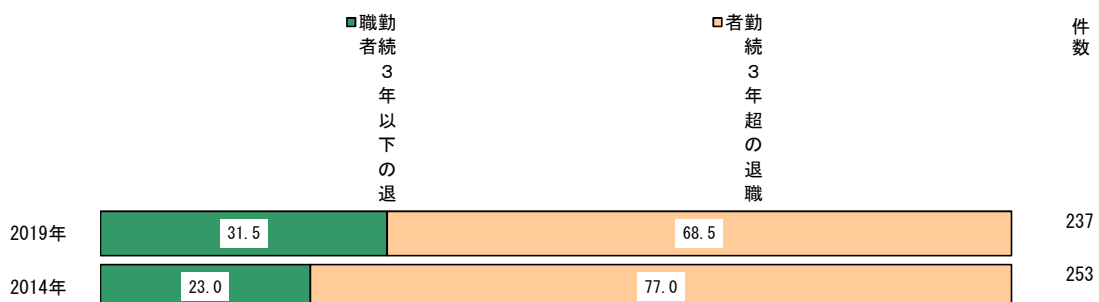


自己都合退職者については、そのうちの「勤続3年以下の退職者」の人数についてもたずねているが、「3年以下」は「自己都合退職者」の31.5%を占めている。しかも、同比率は5年前の2014年は23.0%であったが、この間に9ポイント増えている（第4図）。短期間で退職に至る正社

員が増加している。

採用と退職の状況を概観すると、採用がより難しくなる一方で、採用後、早期に退職するケースが増えていることになる。情報サービス産業は、採用と採用した人材の定着の両面で課題を抱えている。

第4図 自己都合退職者に占める勤続3年以下の退職者の比率【2014年調査・2019年調査】



(2) 企業内におけるITエンジニアの過不足

計画どおりの採用をできない企業が増加する一方で、退職者のほとんどは自己都合であり、しかも短期で退職に至るケースが増加している。そのような厳しい採用・退職をめぐる状況は、企業内におけるITエンジニアの不足をもたらしている。

2019年調査では、年代別、および、スキル別に、ITエンジニアの過不足状況をたずねている。

年代別にみると、30代を「不足」(78.7%)とする企業がもっとも多く、これに20代での「不足」(66.1%)が続いている。他方、50代、60代の「不足」(それぞれ4.5%、1.9%)は少ない(第5図)。

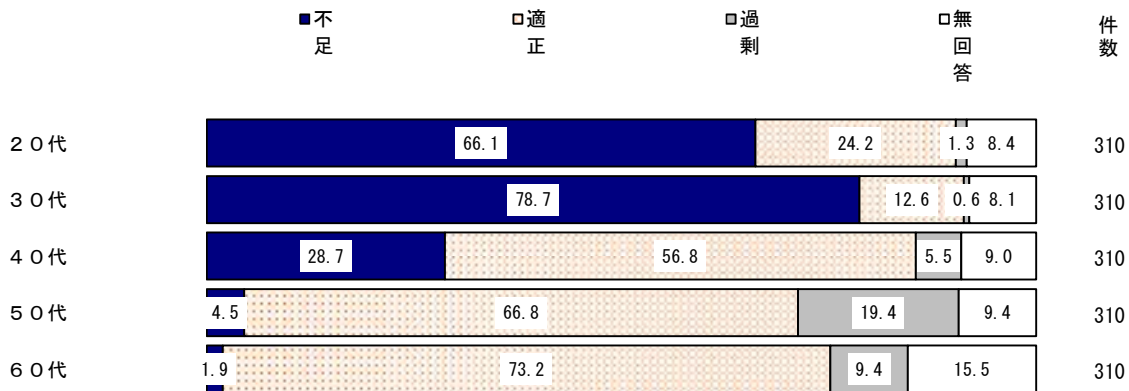
スキル別にみると、「不足」は「個別案件をマネジメントする人材」(78.7%)、[技術開発を支える

高度人材](80.3%)で8割と特に多い(第6図)。

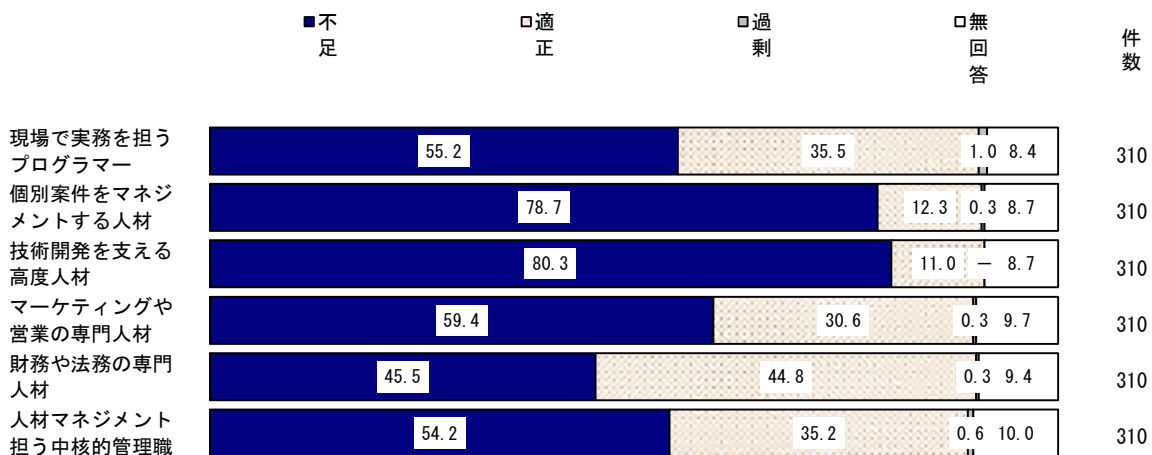
ITエンジニアの不足は広範な領域に及んでいるが、そのなかでは現場のプログラマーというよりも、経験の必要な個別案件をマネジメントできる人材の不足が深刻化している。これは年代別に見て30代が20代より不足している状況と対応している。

先に取り上げたように、情報サービス産業では、採用した人材の早期離職が増えている。企業にとって早期離職が増えていけば、長期的な視点にたった人材育成への投資は難しくなっていく。個別案件をマネジメントできる人材の育成は、一定の時間と経験が必要になるだけに、早期離職が増加傾向にある現状を転換していくことが求められている。

第5図 年代別にみたITエンジニアの過不足状況【2019年調査】



第6図 スキル別にみたITエンジニアの過不足状況【2019年調査】



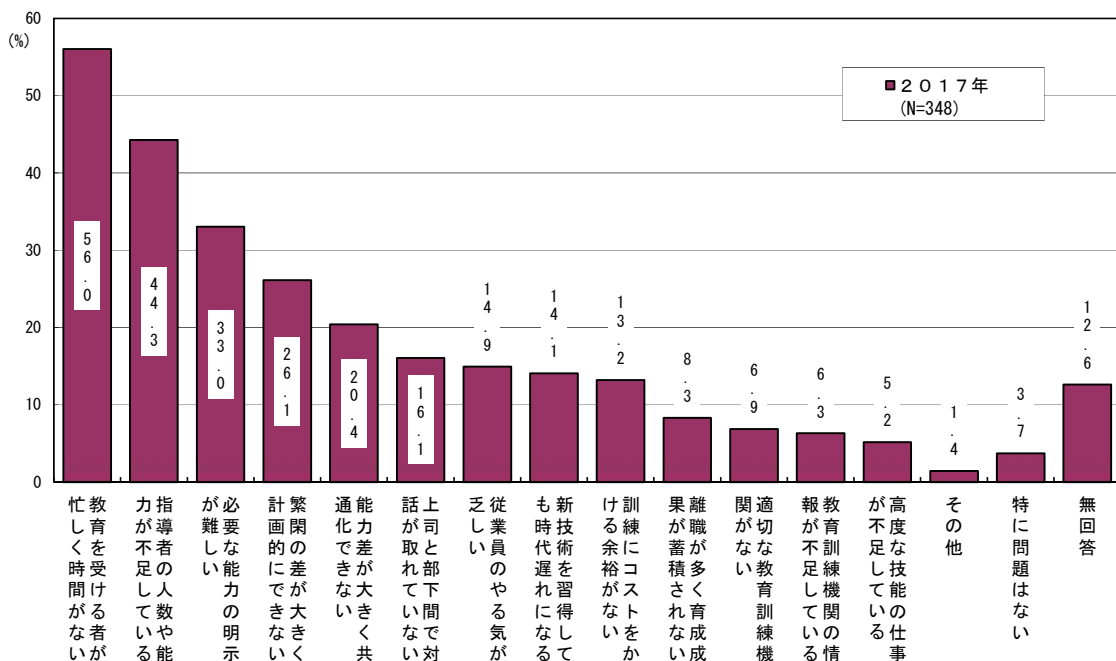
(3) 教育訓練の問題点

人材の確保とともに確保した人材の育成が課題となっている。2017年調査では、ITエンジニアの教育訓練の課題（複数選択）をたずねている。もっとも多く企業があげている問題点は「教育を受ける者が忙しく時間がない」（56.0%）である。人材不足がITエンジニアの多忙をもたらし、ITエンジニアの多忙さが教育訓練の実施をより

難しくしている。そして、教育訓練の不足はさらなる多忙をもたらしかねない（第7図）。

“時間”以外の問題点としては、「指導者の人数や能力が不足している」（44.3%）、「必要な能力の明示が難しい」（33.0%）、「繁閑の差が大きく計画的にできない」（26.1%）、「能力差が大きく共通化できない」（20.4%）を2～4割の企業があげている。

第7図 ITエンジニアの教育訓練の問題点（複数選択）【2017年調査】



6. 労働時間

ITエンジニアの労働問題として、長時間労働の存在が長く指摘されてきた。企業の考える経営課題をみても「長時間労働の縮減」をほとんどの企業が課題としている。年間総労働時間、長時間労働の偏在、長時間労働の発生理由の観点からみた労働時間の現状を紹介したい。

(1) 年間総労働時間

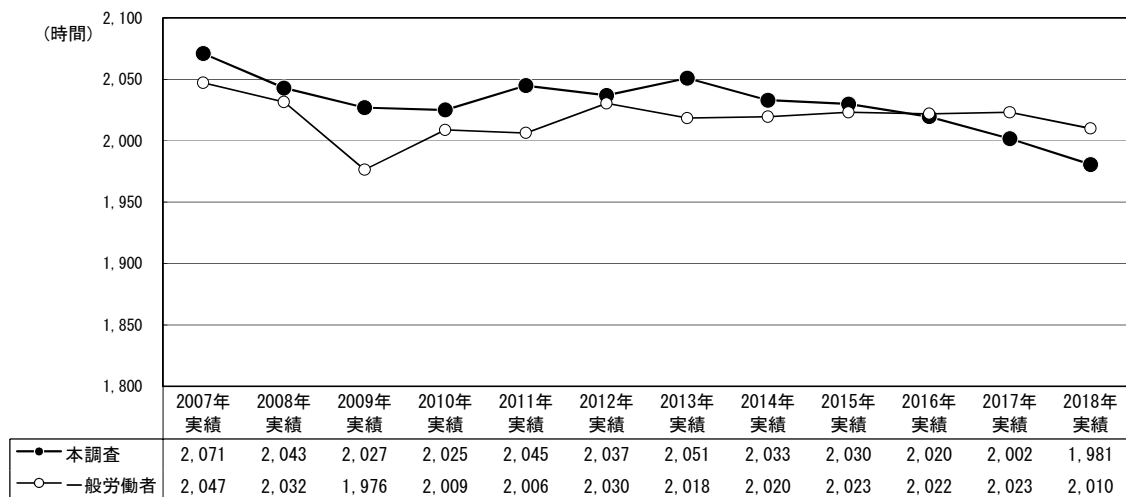
調査では毎年の設問項目として、前年の労働時間実績をたずねている。回答企業における総労働時間の平均値は2018年実績（2019年調査）で1,981時間である。これまでの総労働時間の推移をみると長期的に減少傾向にある（第8図）。

ところで、厚生労働省の毎月勤労統計調査（全国調査）によれば、2018年における一般労働者（事業所規模5人以上）の年間総労働時間は2,010時間である（月の総労働時間167.5時間を12

倍して計算)。2015年までは本調査が調べている情報サービス産業の年間総労働時間が毎月勤労統計調査の一般労働者を上回っていたものの、2017年以降は、本調査の情報サービス産業の年間総労働

働時間のほうが短くなっている。年間の平均時間数をみる限りは、情報サービス産業の年間総労働時間が世間一般と比べて長いとはいえない。

第8図 年間総労働時間の推移（年度での回答を含む、平均値・時間）



※一般労働者は、厚生労働省「毎月勤労統計調査」における事業所規模5人以上の労働時間をもとに作成

(2) 長時間労働の偏在

ただし長時間労働をしているITエンジニアは多くの企業にみられる。2018年調査では、企業内のITエンジニアのなかでもっとも長かった人の月時間外労働時間をたずねている。もっとも長かった人の時間外労働時間が36協定の上限時間

(月45時間)の範囲に収まる「45時間以下」(9.5%)という企業は1割に過ぎない。2019年4月施行の時間外労働の上限規制がはじまった後であれば“違法”となる「100時間超」(28.2%)の時間外労働をするITエンジニアがいる企業が全体の3割を占めていた(第9図)。

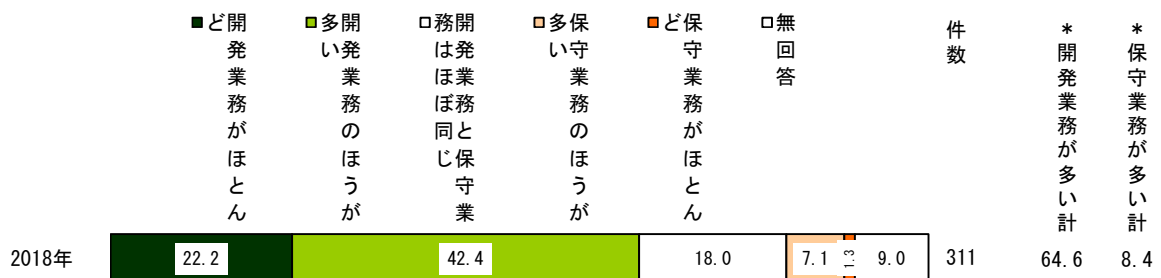
第9図 ITエンジニアのなかでもっとも長かった人の月の時間外労働時間（昨年1年間）【2018年調査】



企業内における年間総労働時間の平均値がそれほど高くない要因としては、企業内における長時間労働の偏在が一因として考えられる。2018年調査では、企業内における担当業務の構成をたずねた後に、担当業務間の労働時間の相違について設問している。調査では、担当業務を大きく開発業務（ソフトウェアの新規開発の業務）と保守業務

（運用しているシステムの監視やメンテナンスの業務）とにわけている。担当業務の構成は、「保守業務がほとんど」（1.3％）の企業は少ないが、「開発業務がほとんど」（22.2％）という企業も一部である。多数の企業は開発業務、保守業務の両方を手がけている（第10図）。

第10図 ITエンジニアの担当業務の内訳【2018年調査】



そして、両業務の労働時間の長さの相違をたずねると、「開発のほうが長い傾向にある」（41.0％）が「保守業務のほうが長い傾向にある」（5.7％）を大きく上回る（第11図）。

開発業務は納期にあわせてシステム開発を進める業務であるが、ソフトウェアは無形の財であるために、当初の作業見通しからのズレが生じると、

納期が変わらなければ長時間労働が発生することになる。他方、保守業務はシフトを組んで担当する業務であり、システムのトラブルがなければ長時間労働になることはあまりない。ITエンジニアの労働時間を検討するさいには、企業内の年間の平均像のみならず、業務間や年間での長時間労働の偏在に留意する必要がある。

第11図 企業内の開発業務と保守業務との労働時間の違い【2018年調査】



(3) 長時間労働の発生理由

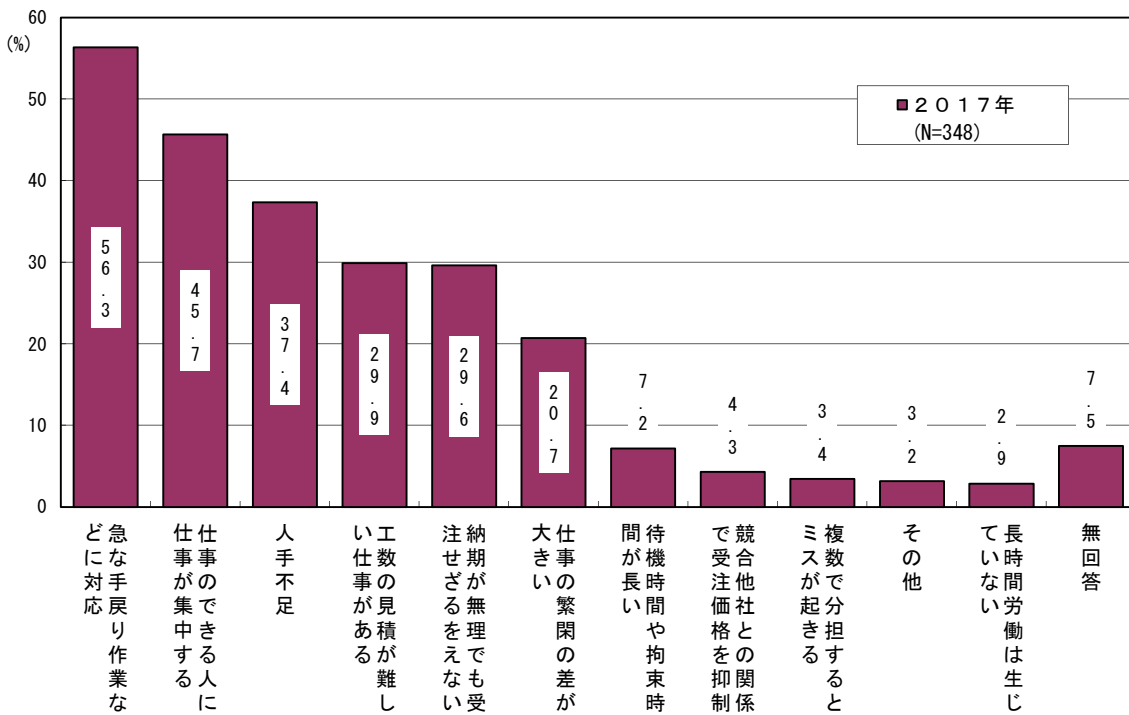
2017年調査では、長時間労働が発生する理由をたずねている。もっとも多いのは「急な手戻り作業などに対応」(56.3%)で、以下、「仕事のできる人に仕事が集中する」(45.7%)が4割台、「人手不足」(37.4%)が3割台、「工数の見積が難しい仕事がある」(29.9%)、「納期が無理でも受注せざるをえない」(29.6%)が3割で続いている(第12図)。

上位にあげられている理由のうち、「急な手戻

り作業」、「工数の見積が難しい」、「納期が無理でも受注」はいずれも主として開発業務に該当する発生理由である。

なかでも「急な手戻り作業」は偶発的に発生する緊急対応の必要となる業務である。ITエンジニアの自己裁量でマネジメントすることは困難であり、突如として、高密度での作業が必要となる。年間総労働時間の数字には表れにくい性質の労働時間をめぐる問題が存在している。

第12図 長時間労働が発生する理由(3つ以内選択)【2017年調査】



7. 客先常駐

情報サービス産業では、顧客の事業所に常駐してシステムの開発、保守等に携わる客先常駐という働き方が広く浸透している。昨年から続く新型コロナウイルス感染症に対する感染対策として、

テレワークの実施が国等によって呼びかけられてきた。客先常駐者にテレワークを適用できたのであれば、これまでの“客先で仕事をしなければならない”という前提も問い直されることになる。感染症は客先常駐という働き方を捉え直す契機となる可能性がある。

調査では2013年からITエンジニアに占める客先常駐者の割合についての設問を設け、2018年調

査ではソフトウェア開発企業を対象とした聞き取り調査の結果にもとづいて、特別調査項目として客先常駐の実態に関する設問を設けている。

(1) ITエンジニアに占める客先常駐者の割合

企業内のITエンジニアに占める客先常駐者の割合は「0%（客先常駐者はいない）」（9.8%）は1割であり、客先常駐者がいる（79.0%）企業が全体の8割を占める（第13図）。

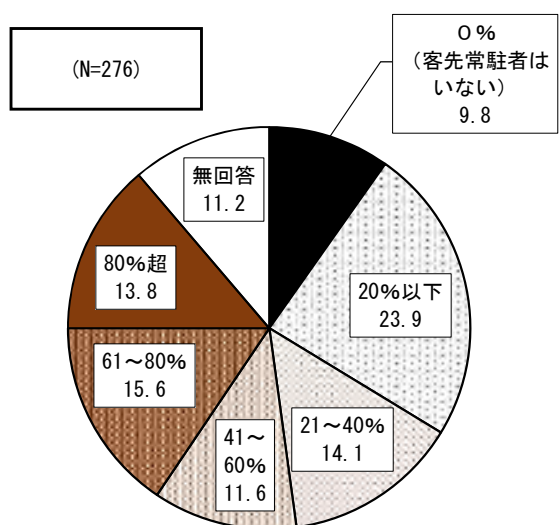
客先常駐者がいる場合の自社のITエンジニア

に占める割合は企業によってバラツキがあり、一部のITエンジニアが客先に常駐する「20%以下」（23.9%）が2割ある一方で、ほとんどが客先常駐している「80%超」（13.8%）も1割を占めている。

客先常駐者は文字どおり客先の事業所で業務に従事するため、自社の事業所にはほとんど出社しない。自社に出社する頻度としてもっとも多いケースとしては「月1回程度」（53.4%）が5割を占めている（第14図）。

第13図 ITエンジニアに占める客先常駐者の割合（情報サービス企業）

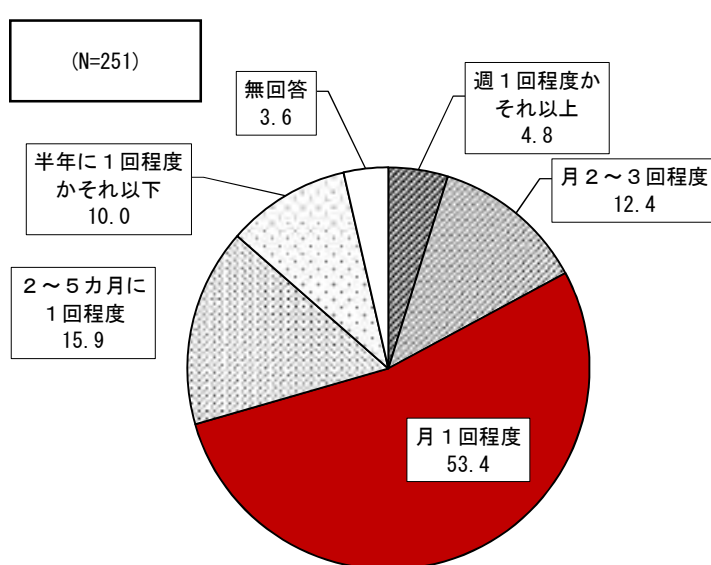
【2019年調査】



* 客先常駐者がいる計 = 79.0%

第14図 客先常駐のITエンジニアが自社に出社をする頻度

【2018年調査】



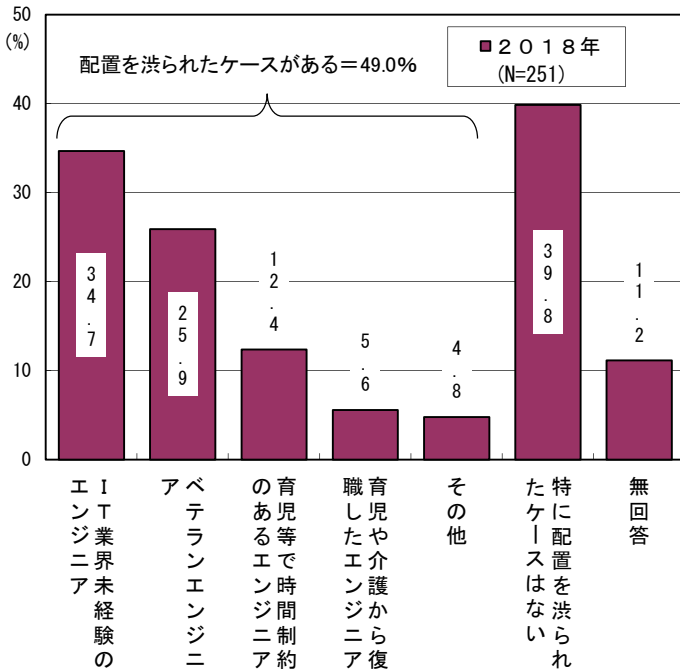
(2) 客先常駐をめぐる課題

客先常駐者の配置にあたっては、取引先（元請等）から個々のITエンジニアの職務経歴書の提出が求められる。調査では、第15図に示すようなITエンジニアについて、取引先から配置を渋られた経験の有無をたずねているが、「特に配置を渋られたケースはない」（39.8%）は4割で、渋られた経験のある企業が半数程度を占めている。

配置を渋られた具体的な事例としては、「IT業界未経験のエンジニア」（34.7%）を3社に1社、「ベテランエンジニア」（25.9%）を4社に1社が経験している。

また、「育児や介護などで就業時間に制約のあるエンジニア」（12.4%）、「育児や介護から復職したエンジニア」（5.6%）の配置を渋られた経験をもつ企業も1割前後ある。

第15図 客先常駐者の配置で取引先から配置を渋られたこと（複数選択）【2018年調査】



取引先から「IT業界未経験のエンジニア」、「育児や介護などで就業時間に制約のあるエンジニア」の配置を渋られる背景の一つには、開発費用の積算において人月工数の考え方が一般的に取り入れられていることがあげられる。ソフトウェア開発企業を対象とした聞き取り調査のなかでは、「IT業界未経験のエンジニア」について、まずは職務経歴書に記載できる実績を積み重ねることが必要で、そのためには費用請求しない人員として配置したり、取引先が人員を集めにくいプロジェクト（納期等の条件が厳しく、長時間労働になるような案件）に配置せざるをえないという話を聞

くことがあった。

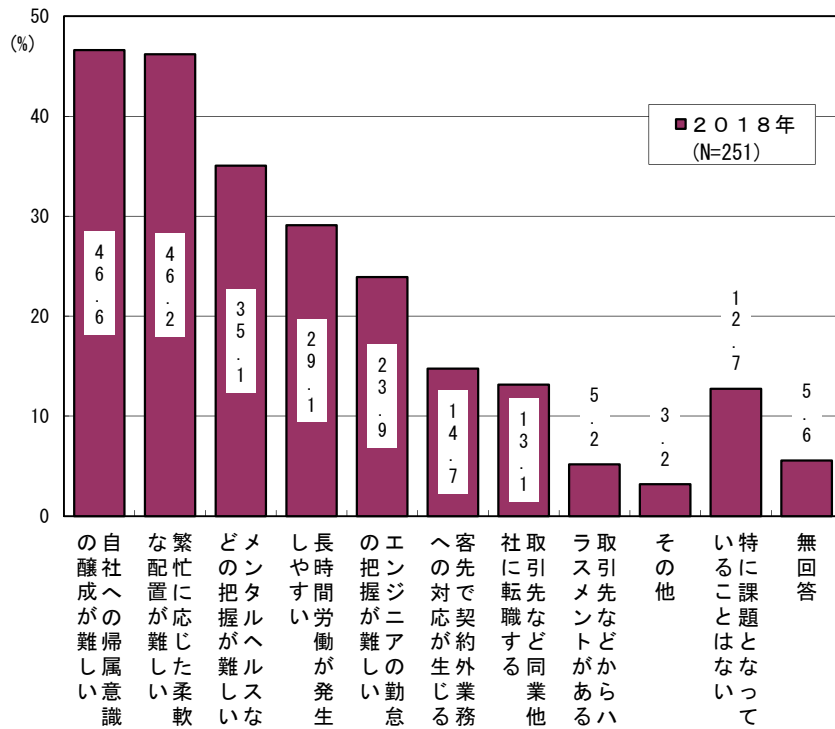
人月工数をベースとすることについては、ITエンジニアの仕事の労働集約的な側面を強める効果があるため、否定的な見方が存在してきた。ただ、本調査からは、人月工数は客先常駐と重なりあうと、多様なITエンジニアの活躍を困難にする要因となりうることが示唆される。客先常駐でなければ、プロジェクトへの配置人員は開発企業の裁量により柔軟に対応することも可能である。しかし、客先常駐の場合には、取引先からITエンジニア個々の“1人1か月”の価値を表す職務経歴が問われるために、業界未経験や職務経歴に空白があるITエンジニアの参入、再参入に障壁を作り出してしまう側面がある。

調査では客先常駐について、どのような課題があるかについてもたずねているが、「自社への帰属意識の醸成が難しい」（46.6%）、「繁忙に応じた柔軟な配置が難しい」（46.2%）が主だった課題となっている（第16図）。

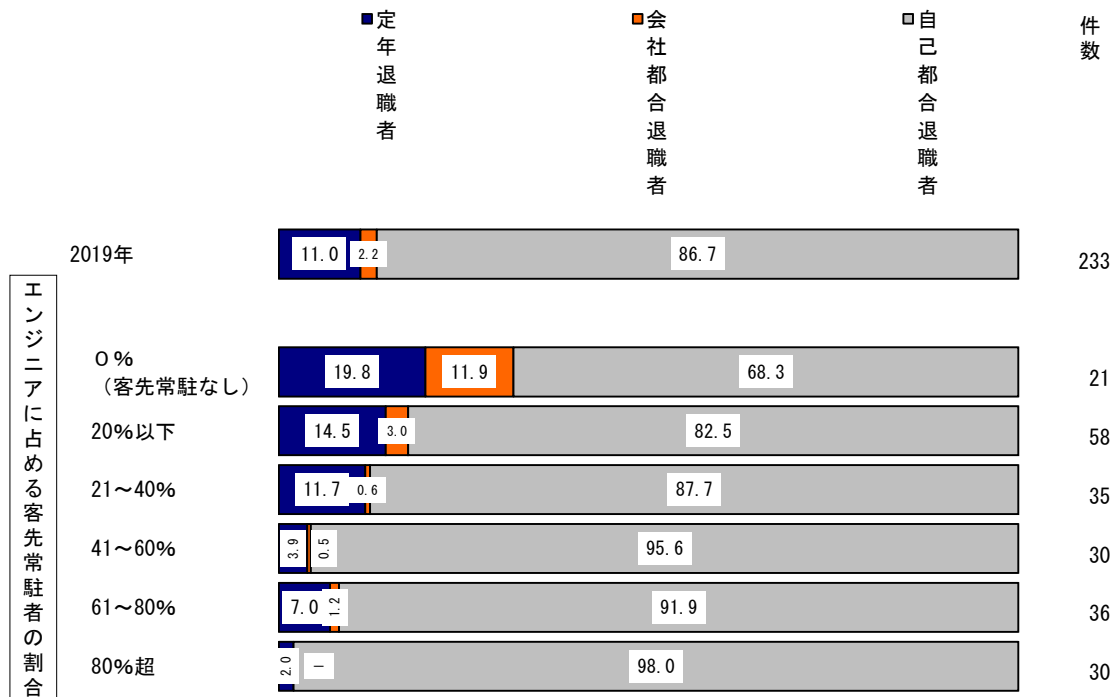
帰属意識の醸成が難しいことは、ITエンジニアの退職の背景要因となりうる。また、前節で長時間労働の偏在について指摘しているが、客先常駐という硬直的な人員配置は、業務量の平準化も難しくしている。

調査では退職者の内訳を継続的に設問してきたが、ITエンジニアに占める客先常駐者の割合が高い企業では、退職者に占める自己都合退職者の割合が高いことも明らかになっている（第17図）。

第16図 客先常駐をめぐる課題（複数選択）【2018年調査】



第17図 退職者の構成比（人数の比率）（情報サービス企業）【2019年調査】



8. まとめ

情報労連による「ITエンジニアの労働実態調査」の結果から、[経営課題]を確認した後に、[人材]、[労働時間]、[客先常駐]の3つの領域を取り出して、ITエンジニアの労働と課題を紹介してきた。

ITエンジニアの労働条件を基底する産業特性としては、ソフトウェアが無形の財であること、多重下請構造、人月ビジネス、客先常駐などがあげられる。これらは個々の産業特性による影響も検討しうるが、同時に、これらの特性が複合的に重なりあうことで、影響が強まったり、新たな特性も生まれる。例えば、本稿で取り上げているように、客先常駐と人月ビジネスが重なりあうことで、IT業界未経験のITエンジニアの参入に障壁が生まれている側面もある。

今後、DXを実現していくためには、顧客、開発企業の双方が、従来のアプローチを見直していく必要がある。これまでは業務効率化やコスト削減など顧客が直面する「課題解決」を主目的としてIT化が進められてきた。それに対し、DXで求められていることは、IT化による新たな「付加価値」の創造、顧客のビジネスモデルの変革である。このようなDXの実現はITエンジニアの

人材不足や長時間労働などの解消なくしては困難である。情報サービス産業に内在する諸課題の構造的な要因を明らかにしながら、解決策を見出す努力を積み重ねることは、情報サービス産業の魅力向上のみならず、日本におけるDX実現の糸口にもなるであろう。

そして、本稿で取り上げたのは2019年までの調査結果である。この1年の間、新型コロナウイルスの感染拡大によって、私たちの生活は大きく変容することとなった。労働の現場では、極力、接触することの回避が求められ、政府等からは時差出勤、テレワークの実施が呼びかけられてきた。これまで情報サービス産業では、客先に出社して業務につく客先常駐が広く行われてきた。客先常駐者に対しテレワークが適用されたケースがあることを聞くことがあるものの、その全体像は明らかになっていない。情報サービス産業に限らず、ウィズコロナの働き方を模索してきた過程では、業務の内実についての捉え返しが不可欠となった。

「本当に必要な仕事なのか?」「職場でなければできない仕事なのか?」「なぜ対面でのコミュニケーションが必要なのか?」など、強制的に業務の棚卸しをさせられ、結果的に働き方の見直しを迫られてきた。情報サービス産業において、客先常駐を含め働き方に対する捉え返しが進むのであれば、それは産業自体が変わる契機ともなりえるだろう。

参考文献・資料

- 梅澤 隆 2000『情報サービス産業の人的資源管理』ミネルヴァ書房。
 木内 里美 2006「ユーザー（発注企業）側からみた課題」『企業会計』Vol. 58「特集 情報サービス産業の会計問題」、経済産業省情報処理振興課 2015「IT産業における下請の現状・課題について」、
http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/shojo/johokeizai/it_jinzai_wg/pdf/002_07_00.pdf
 経済産業省 2018「デジタルトランスフォーメーションを推進するためのガイドライン（DX推進ガイドライン）Ver. 1.0」, <https://www.meti.go.jp/press/2018/12/20181212004/20181212004-1.pdf>
 情報労連 2014, 2017, 2018, 2019「ITエンジニアの労働実態調査報告書」
 独立行政法人情報処理推進機構 2012「『非ウォーターフォール型開発の普及要因と適用領域の拡大に関する調査』報告書」, <https://www.ipa.go.jp/sec/softwareengineering/reports/20120328.html>