

経済産業省委託事業

平成 30 年度我が国におけるデータ駆動型社会に係る基盤整備
(IT 人材等育成支援のための調査分析事業)

－ IT 人材需給に関する調査 －

調査報告書

2019 年 3 月

みずほ情報総研株式会社

「平成 30 年度我が国におけるデータ駆動型社会に係る基盤整備（IT 人材等育成支援のための調査分析事業）」は、経済産業省からの委託事業として、みずほ情報総研株式会社が実施したものです。本報告書の引用・転載には、経済産業省の許可が必要です。

はじめに

IT人材は、我が国のIT産業の産業競争力強化に加えて、企業等における高度なIT活用、デジタルビジネスの進展等を担っている。特に、AIやビッグデータを使いこなし、第4次産業革命に対応した新しいビジネスの担い手として、付加価値の創出や革新的な効率化を通じて生産性向上等に寄与できるIT人材の確保が重要となっている。

一方で、少子高齢化が進む中、人材確保が難しくなっていることに加えて、技術進展が進むIT分野では、需要構造が変化し、人材に求められるスキルや能力が変化するため、需要構造に対応したIT人材を確保していくことが求められている。こうした課題に対し、今後のIT人材の需要と供給の動向を踏まえ、その確保に向けた方策を検討する必要がある。

本調査分析では、IT人材の需給状況を分析するため、最新の統計等を用いるとともに、IT人材の生産性のほか、新卒IT人材供給、今後のIT需要構造等を考慮した試算を行った。その結果によれば、IT人材の需給の状況や需要と供給の差（需給ギャップ）は、IT需要の伸び、生産性上昇等に影響されるほか、IT需要構造の変化による不足や余剰が生じる可能性があることが示された。この結果は、今後、必要なIT人材を確保するためには、単にIT人材の数を増やすのではなく、生産性の向上や需要増が予想される先端技術に対応した人材の育成が重要であることを示唆している。

また、第4次産業革命の推進において、今後の最重要技術ともいえるAIの担い手であるAI人材の需給の試算を実施した。企業等では、AIの活用によるイノベーションへの取組が始まる中、その担い手であるAI人材の確保が難しい状況にある。他方、我が国で将来のAI人材の需給の見通しは示されておらず、AI人材確保のための対策が描きにくい状況にある。こうした課題を踏まえて、本調査分析では、今後のAI人材の需給を示すことでその検討の材料を提供した。

ITの活用は、様々な産業の生産性向上や人口減少時代の社会課題の解決の鍵を握っている。その担い手であるIT人材育成には一定の時間と投資が必要であることを踏まえると、我が国のIT人材の確保に向けて有効な取組や施策を迅速に進めていく必要がある。今回の調査分析が、その取組や施策の一助となることを期待したい。

目 次

第 1 章 事業概要	1
1. 背景と目的	1
2. 実施内容	2
3. 実施体制	3
第 2 章 IT 人材需給に関する調査の構成	5
第 3 章 IT 人材に関する需給調査	6
1. IT 人材全体数に関する需給調査	6
2. 先端 IT 人材・従来型 IT 人材に関する需給調査	28
3. IT 人材需給に関する総合分析	40
第 4 章 AI 人材に関する需給調査	51
1. AI 人材需給の試算の対象	51
2. AI 人材需給の試算の考え方	53
3. AI 人材需給の試算方法	54
4. AI 人材需給の試算結果	58
5. AI 人材需給に関する総合分析	63
第 5 章 IT 人材需給調査に関する検討会	68
1. 検討会構成	68
2. 開催概要	68
第 6 章 おわりに	69
参考文献一覧	71

第1章 事業概要

1. 背景と目的

(1) 背景

経済産業省が平成28年6月に公表した「IT人材の最新動向と将来推計に関する調査¹⁾」によれば、IT需要が今後拡大する一方で、我が国の労働人口（特に若年人口）は減少が見込まれ、IT人材の需要と供給の差（需給ギャップ）²⁾は、需要が供給を上回り、2030年には、最大で約79万人に拡大する可能性があるとして試算されている。

IT人材は、我が国のIT産業の産業競争力強化のほか、企業等における高度なIT利活用、デジタルビジネスの進展等を担っている。特にAI（Artificial Intelligence：人工知能）やビッグデータを使いこなし、第4次産業革命に対応した新しいビジネスの担い手として、付加価値の創出や革新的な効率化等により生産性向上等に寄与できるIT人材の確保が重要となっている。

こうした状況を踏まえ、「未来投資戦略2017³⁾（平成29年6月9日閣議決定）」において、第4次産業革命下で求められる人材の必要性・喫緊性を明確化するため、経済産業省、厚生労働省、文部科学省等が連携してIT人材需給を把握する仕組みを早期に構築することとされた。

(2) 目的

上記を踏まえ、本調査分析では、第4次産業革命に対応したIT人材の需給状況を把握する手法について検討を行うとともに、各種条件のもとでの試算を行い、その試算結果を取りまとめた。

¹⁾ 経済産業省「IT人材の最新動向と将来推計に関する調査結果を取りまとめました」

<http://www.meti.go.jp/press/2016/06/20160610002/20160610002.html>

²⁾ 本報告書では、需要と供給の差を需給ギャップと略する場合がある。需給ギャップは、需要が供給を上回る（人材不足）場合と供給が需要を上回る（人材余剰）場合がある。

³⁾ 未来投資戦略2017—Society 5.0の実現に向けた改革—
https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/miraitousi2017_t.pdf

2. 実施内容

本調査分析の実施内容を以下に示す。

(1) 調査および試算に関する業務

前頁の目的を踏まえ、以下の2つの業務を実施した。

① 委員会の開催及び委員会事務局業務

第4次産業革命による産業構造の変化を踏まえて、IT人材及びAI人材の需給について、調査の実施手法や示すべきデータ等を議論するための検討会（IT人材需給調査に関する検討会）を開催し、試算手法や試算結果等についての検討及び取りまとめを行った。

その検討においては、経済産業省が過去に公表した人材需給調査の結果及び手法の特性等を踏まえて、新たな手法を検討・適用した上で、下記の②の結果を分析し、とりまとめたほか、議論・検討に必要な各種資料の作成・準備等を行った。

② 人材需給に関する試算の実施

文部科学省が実施する「学校基本調査」及び厚生労働省が実施する「雇用動向調査」、総務省が実施する「国勢調査」のデータ等のほか、経済産業省により指定された調査（独立行政法人情報処理推進機構（IPA）が別途実施したIT人材に関する調査（以下、「IPA企業アンケート調査」という。下表参照））の結果等を活用し、IT人材及びAI人材の需要及び供給に関する試算・分析を行った。

表 1-1 IPA企業アンケート調査⁴の概要

実施期間	2018年10月初旬～11月初旬
調査対象企業数 及び回答率	・ITベンダー：回答1,206社／送付3,000社（回答率：40.2%） ・ユーザー企業：回答967社／送付3,000社（回答率：32.2%）

試算の実施においては、将来（2019～2030年）に想定される産業の状況を踏まえた需要を想定し、現在及び将来におけるIT人材及びAI人材の供給についての試算・分析を行った。

また、検討会での議論の参考となる関連調査を実施し、必要な資料等を作成した。

(2) 調査報告書の作成

上記(1)の調査及び試算に関する業務において実施した内容を調査報告書として取りまとめた。

⁴ 本調査は、独立行政法人情報処理推進機構（IPA）の「IT人材動向調査」の一部として実施された。

3. 実施体制

本調査分析の実施体制を図 1-1 に示す。本調査分析は、経済産業省（商務情報政策局 情報技術利用促進課）からの委託を受けて、以下の体制で実施した。

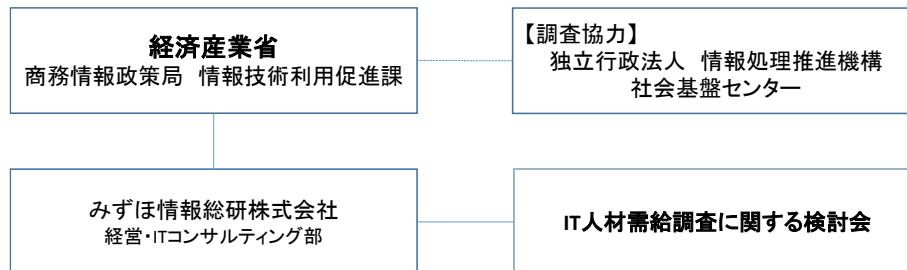


図 1-1 実施体制

図 1-1 の「IT 人材需給調査に関する検討会」の構成員を次頁に示す。また、検討会の概要は第 6 章に示す。

IT 人材需給調査に関する検討会

構成員名簿⁵

<座長>

阿部 正浩 中央大学 経済学部 教授／経済学研究科 委員長

<構成員> 50 音順

足立 祐子 ガートナージャパン株式会社
リサーチ&アドバイザリ部門 CIO リサーチグループ
ディステイングイッシュト バイス プレジデント アナリスト

城田 真琴 株式会社野村総合研究所
デジタル基盤イノベーション本部 デジタル基盤開発部
リサーチ&ナビゲートグループ
グループマネージャー／上級研究員

杉山 将 理化学研究所 革新知能統合研究センター センター長
東京大学 大学院新領域創成科学研究科 複雑理工学専攻 教授

田口 潤 株式会社インプレス IT Leaders 編集部 編集主幹 兼 プロデューサー

宮川 幸三 立正大学 経済学部 教授

<オブザーバ>

内閣官房 日本経済再生総合事務局
総務省 情報流通行政局
文部科学省 総合教育政策局
厚生労働省 政策統括官（統計・情報政策、政策評価担当）付
経済産業省 経済産業政策局
独立行政法人情報処理推進機構（IPA）社会基盤センター

<事務局>

経済産業省 商務情報政策局 情報技術利用促進課
みずほ情報総研株式会社 コンサルティンググループ 経営・IT コンサルティング部

⁵ 役職は 2019 年 3 月時点のもの。

第2章 IT 人材需給に関する調査の構成

本調査では、第4次産業革命に対応したIT人材の需給状況を把握する手法について検討を行い、必要な調査及び試算を実施した。

IT人材の需給状況に関しては、今後、AI、IoT、ビッグデータ等の先端IT技術の利活用に向けた需要が増大することを踏まえ、①IT人材の総数と合わせて、②IT人材を「従来型IT人材」及び「先端IT人材」に区分した際の需給の試算を実施した。本調査分析では、①及び②を「IT人材に関する需給調査」と呼ぶ。

また、近年、AI活用の需要が増加し、第4次産業革命に対応した新しいビジネスの担い手として、今後もAIに関する人材の需要が増加すると見込まれることから、③AIに関する人材（以下、「AI人材⁶」という。）の需給についての試算を実施した。本調査分析では、③を「AI人材に関する需給調査」と呼ぶ。

なお、①～③の試算に関しては、試算の実施に必要なデータの一部が存在しない場合があるほか、今後の様々な環境変化が需給に影響を与えることなどが考えられるが、その変化を定量化することが容易ではないといった理由から、いくつかの前提、仮説・条件を設けている。こうした仮説・条件に対する考え方は、各章に示した。

また、③のAI人材に関する需給調査におけるAI人材の一部は、①で試算したIT人材、②で試算した高度なIT人材（先端IT人材）に含まれると考えられるが、今回の調査では、IT人材に関する需給調査とAI人材に関する需給調査はそれぞれ別の設問として実施されたことや、AI人材には、ユーザー企業の事業部門や研究開発部門に属する人材が含まれることなどから、①、②の人材に③の全ての人材が包含されない点に留意が必要である。そのため、一部、両者の試算結果の整合が取れない場合がある。

なお、前述のとおり、本調査分析は、一定の仮説・条件に基づくものであるため、今回適用した仮説・条件等が大きく変化した場合には、試算結果やその解釈も大きく異なり得る可能性があることにも留意されたい。

⁶ 本調査におけるAI人材の定義については、AI人材に関する需給調査の章に示す。

第3章 IT 人材に関する需給調査

本章では、第2章で示した①IT人材全体数、及び、②従来型IT人材／先端IT人材についての需給の試算方法および試算結果を示す。

1. IT人材全体数に関する需給調査

1.1 IT人材需給の試算の対象

我が国のIT人材としては、図3-1に示したように情報サービス・ソフトウェア企業（Web企業等を含む）においてITサービスやソフトウェア等の提供を担う人材に加えて、ITを活用するユーザー企業の情報システム部門の人材、ユーザー企業の情報システム部門以外の事業部門においてITを高度に活用する人材、さらにはITを利用する一般ユーザー等が存在する。

本調査分析では、平成27年国勢調査においてITに関する職業である「システムコンサルタント・設計者」、「ソフトウェア作成者」、「その他の情報処理・通信技術者」を対象に試算を実施した。試算の対象としたIT人材は、主に情報サービス業及びインターネット付随サービス業（ITサービスやソフトウェア等を提供するIT企業）及び、ユーザー企業（ITを活用する一般企業）の情報システム部門等に属するIT人材と位置付けられる。

▼ 2030年までの試算対象とするIT人材

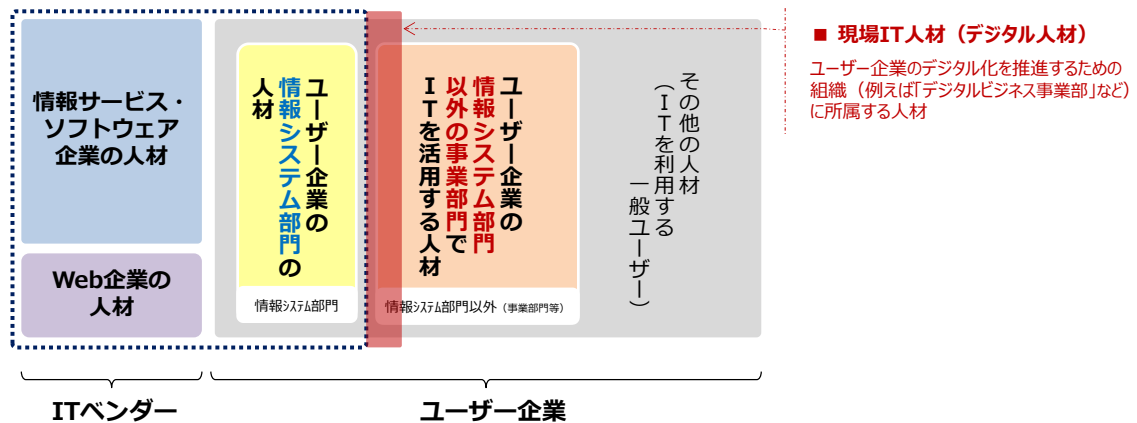


図 3-1 IT人材の分布と今回の試算の対象としたIT人材

（出所）みずほ情報総研作成

なお、昨今、ITを高度に活用したビジネス（例えばデジタルビジネスなど）をデザインする人材（上図の現場IT人材（デジタル人材））の重要性が注目されているが、こう

した人材は、国勢調査では、「システムコンサルタント・設計者」、「ソフトウェア作成者」、「その他の情報処理・通信技術者」と回答していない可能性があり、本調査の直接的な調査対象とは位置づけられていない点に留意が必要である。

1.2 IT 人材需給の試算の考え方

IT 人材需給の試算では、IT 関連市場を担う人材数を「供給」、人材需給ギャップにより実現されていない潜在的な需要まで含めた IT 人材需要を「需要」と表現し、「需要」と「供給」の差を IT 人材の「需給ギャップ」と表現する（需給ギャップは、需要が供給を上回る場合のほか、下回る場合もある）。

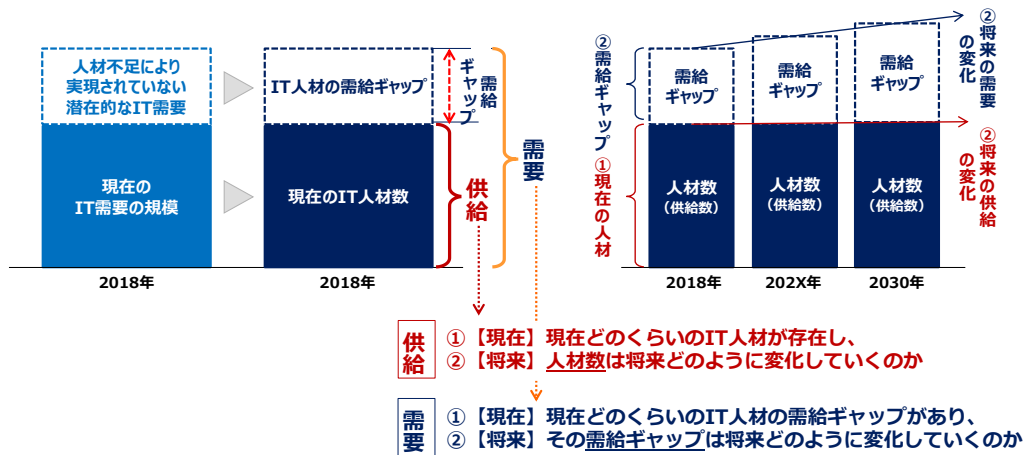


図 3-2 IT 人材需給の試算のイメージ

(出所) みずほ情報総研作成

図 3-2 の IT 人材供給に関しては、総務省による平成 27 年国勢調査の公表結果、文部科学省による学校基本調査等の結果、IT 人材需要に関しては、IT 需要の将来見通しを利用し、2030 年までの IT 人材需給を試算する。

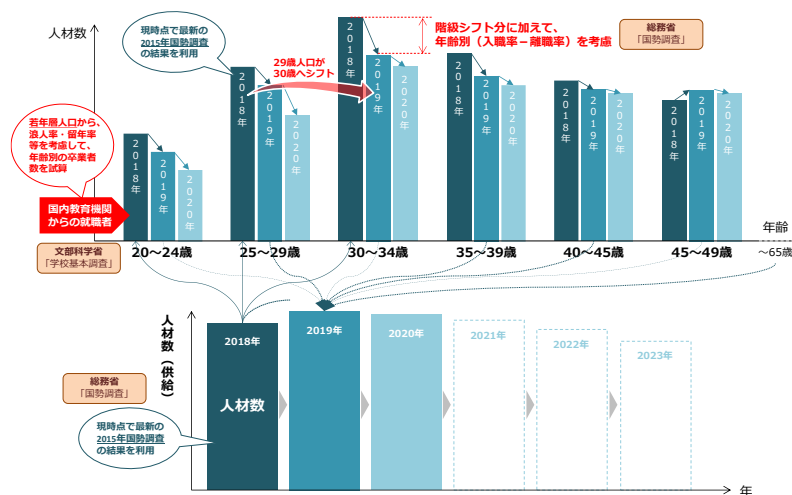


図 3-3 IT 人材供給の試算イメージ

(出所) みずほ情報総研作成

1.3 IT人材需給の試算方法

1.3.1 IT人材供給の試算方法

(1) IT人材供給計算の基礎式

IT人材供給の試算には、下記のIT人材数の推移に関する基礎式（ポピュレーションバランス式、population balance equation: PBE⁷⁾を用いて1年単位で時間を発展させ、2030年までの年齢別のIT人材数を計算する。

$$f_n^T - f_{n-1}^{T-1} = -s_2 \cdot f_{n-1}^{T-1} + S_1$$

f : IT人材数(供給), n : 年齢(18~64), T : 年(西暦)

s_2 : 離入職による変動率(離職率 - 入職率)

S_1 : 国内教育機関からの新卒入職者

なお、上記の基礎式の初期値は、最新の国勢調査(平成27年調査)を用いる。また、IT人材は、18歳~64歳⁸⁾の人材とする。

(2) IT人材数の総数

T 年におけるIT人材(全体)数は、上記の基礎式により計算された年齢別のIT人材数 f_n^T の年齢合算により計算される。

(3) 新卒IT人材就職数

専門学校・大学・大学院等からの新卒IT人材就職数は、文部科学省「学校基本調査」の卒業・修了者数のうち、卒業・修了後の進路として「情報処理・通信技術者」の就職数を用いる。ただし、(1)の基礎式では、年齢単位の就職数が必要となるが、就職数の年齢別のデータは入手できないため、浪人・留年を考慮した卒業・修了年齢を考慮し、各年齢別のIT人材就職数を算出する。

将来の新卒IT人材入職数に関しては、人口動態とIT人材への就職割合変化を考慮する。将来の学生数の減少の影響は、就職者が当該年度の人口数の減少割合(総務省「人口推計」)に比例すると仮定する。

また、IT人材への就職割合の増減変化率(IT入職者数/全就職者数)に関しては、近年IT人材への就職割合が上昇していることから、このトレンド(2010~2017年までの平均: 0.13%/年の伸び)が2030年まで継続すると仮定する。上記を踏まえた新卒IT人材就職数の算出式は、次のとおりである。

⁷⁾ PBEは人口年齢分布の推移を推計する際に適用される。今回は、IT人材推移の推移・試算にこの考え方を適用した。

⁸⁾ 65歳を超える人材がIT人材として活躍することも想定されるが、ここでは企業等での活躍を想定した64歳までの人材を試算の対象とした。

$$S_1 = (A \cdot x_n) \cdot e_n \cdot y$$

A: IT 関連職種への就職者数 (2017 年), x_n : 浪人・留年係数⁹

e_n : 人口変動率(2017 年基準¹⁰),

y: 就職者のうち IT 関連職種への就職割合の増減変化率 (2017 年基準)

具体的な新卒 IT 人材入職数の推移は、下図のとおりである。

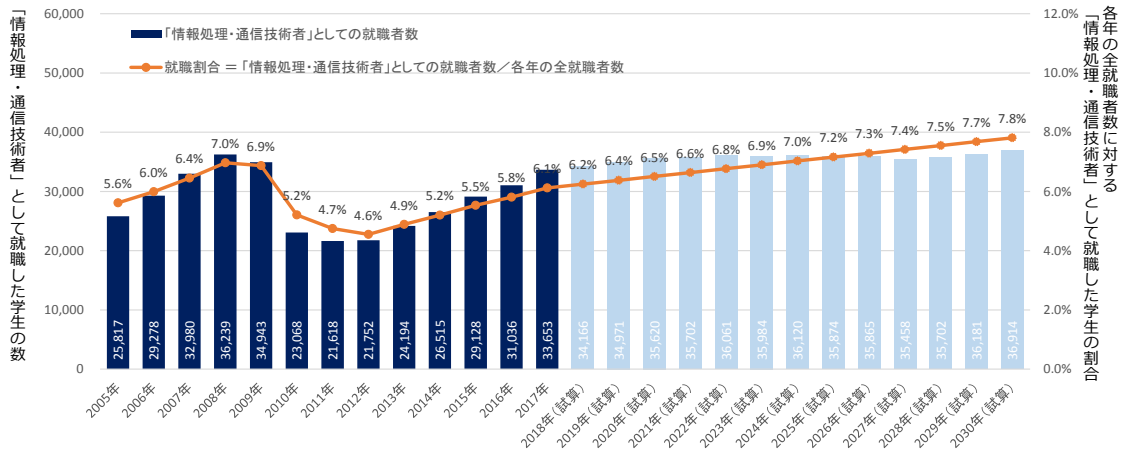


図 3-4 「情報処理・通信技術者」としての就職者数及び IT 人材としての就職割合

※ 2018 年以降は、みずほ情報総研が 2010 年以降のトレンドをもとに試算した値

(出所) 文部科学省「平成 28 年度学校基本調査」をもとにみずほ情報総研作成

(4) 入職・離職率

各年齢の IT 人材の増減に影響する入職・離職割合は、ネットとして増減の割合を示す「離職率－入職率」を用いて計算する。試算対象の IT 人材の「離職率－入職率」のデータが存在しないため、2005 年、2010 年国勢調査と 2015 年国勢調査の結果から、年齢推移した上での増減割合を「離職率－入職率」とみなす¹¹。

なお、本試算では、「離職率－入職率」は、厚生労働省の雇用動向調査によれば、情報通信業の男女別の離職率に大きな差異が見られない¹²ことから、性別による違いは考慮していない。

⁹ IT 人材として入職する新卒人材について、浪人・留年等の影響による入職時の年齢別の新卒人材の割合を算出するための係数。

¹⁰ 2017 年のデータを 1 とした時の変化率に換算。

¹¹ 5 年間、IT 人材が離職あるいは入職しなければ、5 年後の年齢 IT 人材数に変化がない。変化がある場合には、離職あるいは入職が生じているとみなす。ここでの離職、入職は IT 人材から IT 人材以外の職業になる (離職)、IT 人材以外の職業から IT 人材職種になる (入職) と扱う。IT 企業間での転職等は、離職=入職となり IT 人材の増減には影響を与えないため、一般的な離職、入職とは考え方が異なる。

高齢者が死亡等の原因により減少することも考えられるが、現在の推計・試算方法では、離職-入職の中の離職に含まれると想定している。

新卒人材が入職すると想定する 18 歳～29 歳は、新卒人材の入職があるため、上記の離職、入職の考え方を適用することが困難なため、(3)の新卒人材の入職のみを考慮している。

¹² 全産業では性別による離職率に差異があり女性の離職率が高いが、情報通信業ではその差異は小さい。

また、一般に需給ギャップにより需要が供給を上回る場合、企業等の積極採用、賃金上昇等により雇用が促進され、需給ギャップが縮小すると考えられるが、IT人材に関しては、専門性が求められるため、IT人材以外の職種からのIT人材への入職は容易ではない。そのため、需給ギャップによる入職・離職への影響に関しては考慮していない。また、需給ギャップによりIT人材が過剰となった場合に、入職・離職に影響が出ることが想定されるが、本試算では、これを考慮していない。

(5) 退職数

退職数は、離職数の内数として計算される。ただし、65歳に達したIT人材が全て退職（離職）すると仮定している。

(6) 外国人IT人材

今回の試算では、国勢調査への回答をベースとしているため、国勢調査に回答した国内に在籍する外国人が含まれている。新卒就職者には国内大学への留学生等、外国人が含まれると考えられる。将来の海外大学等からの新卒就職者、中途採用等による新規の外国人IT人材の増加、又は減少は考慮していない。また、試算の対象は、日本企業等からの海外へのオフショアリング、アウトソーシング等に従事する海外のIT人材を含んでいない。

1.3.2 IT人材需要の試算方法

(1) 現在のIT人材需要

2018年時点でのIT人材需要は、独立行政法人情報処理推進機構（IPA）による企業アンケート調査の結果¹³をもとに需給ギャップを試算し、その需給ギャップ（需要が供給を22万人上回る）と2018年のIT人材数（供給数）の合計とする。

(2) 将来のIT人材需要

将来のIT人材需要数（必要数）は、将来のIT需要の推移をもとにIT人材の生産性向上を考慮し計算する。

$$D = \frac{DM}{P}$$

DM: IT需要, P: 生産性

IT需要に関しては、IT投資見通しに関する各種市場調査結果を踏まえた上で、我が国

¹³ IPA企業アンケート調査によるIT人材の不足状況の割合（%）を尋ねた回答をもとにIT人材全体の不足数を試算した。

の実質 GDP 等の伸びに準じる場合、IPA 企業アンケート調査¹⁴による場合、その中間の場合の伸び率を適用した。なお、将来の IT 需要に関しては、IT 人材の需要に影響を与える要因であることから、総合分析において考察を実施した。

表 3-1 IT 需要の伸び

IT 需要の伸びに関する条件	伸び率の数値
経済成長に準拠 (IT 需要の伸び「低位」)	IT 需要は GDP 連動性が高いため 1%と仮定 (各種市場調査結果も概ね 1%程度の伸びを想定)
IPA 企業アンケート調査 (IT 需要の伸び「高位」)	IPA 企業アンケート調査の結果に基づく (3~9% : 年度により変化)
上記の中間 (IT 需要の伸び「中位」)	上記の中間値

(3) 生産性

IT 需要に対して必要な IT 人材数は、IT 人材の生産性（労働生産性）に依存する。今回の試算では、生産性上昇率を考慮し、将来の生産性を試算する。

生産性上昇率については、過去の情報通信業の生産性上昇率等を参考に一定割合の生産性向上を仮定した場合を想定する。また、2030 年の人材需給ギャップをゼロとするために必要となる生産性の上昇率を適用した場合の試算も実施する。

表 3-2 生産性の上昇率

生産性上昇に関する条件	生産性上昇率の数値
生産性上昇率一定	生産性上昇率 : 0.7%、2.4%
IT 人材需給ギャップゼロを実現するための生産性	2030 年の IT 人材需給ギャップゼロを実現するための必要な生産性上昇率。各上昇率は、1.4.2 節の試算条件に示す。

表 3-2 の生産性上昇率のうち、「0.7%」は、2010 年以降の我が国の情報通信業の労働生産性の上昇率の平均値である。また、「2.4%」は、1995 年以降の我が国の情報通信業の労働生産性の上昇率の平均値である。足元の上昇率（0.7%）に比べて、高めの数値であるが、欧米諸国では、2010 年代の米国で 2.2%、フランスで 2.3%、ドイツで 4.2% の生産性の上昇が見られており、欧米の上昇率に近い水準といえる。

¹⁴ IPA 企業アンケート調査では、将来の IT 人材需要を尋ねているが、その際には、現在の IT 人材の生産性を前提に回答していると仮定している。

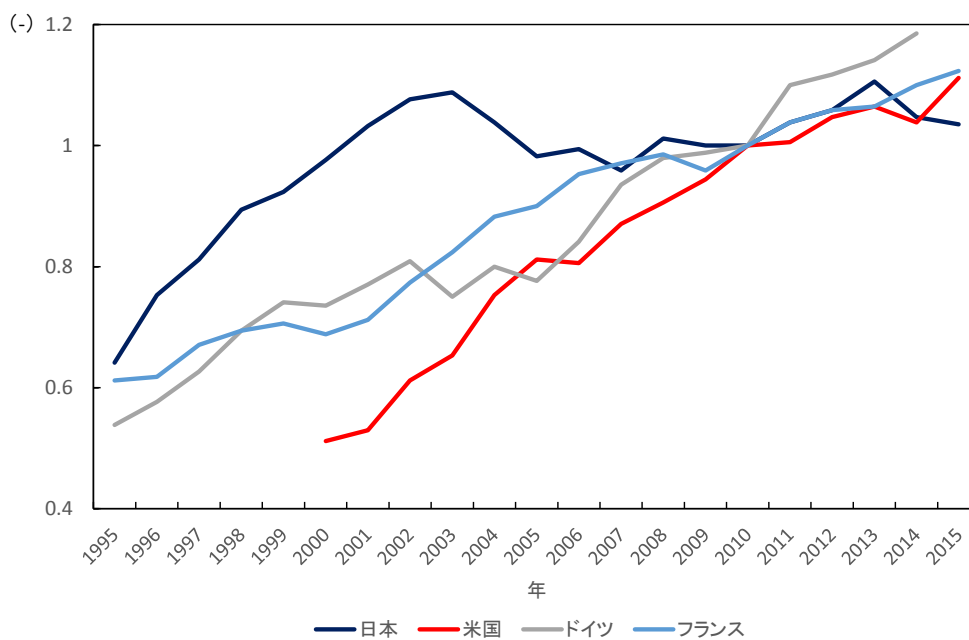


図 3-5 情報通信業の労働生産性の時系列比較（2010 年を 1 としたときの推移）

（出所）日本生産性本部「労働生産性の国際比較 2017 年度版」をもとにみずほ情報総研作成

表 3-3 各国の情報通信業の労働生産性上昇率（年率平均値）

	1995 年以降の 労働生産性上昇率	2010 年代の 労働生産性上昇率
米国	5.4%	2.2%
ドイツ	4.2%	4.2%
フランス	3.1%	2.3%
日本	2.4%	0.7%

（出所）日本生産性本部「労働生産性の国際比較 2017 年度版」をもとにみずほ情報総研作成

1.3.3 需要と供給の差（需給ギャップ）の試算方法

IT 人材の需要と供給の差（需給ギャップ）は、IT 人材の需要（数）－供給（数）により計算する。

1.4 IT人材需給の試算結果

1.4.1 IT人材供給の試算結果

前項までに示した計算式と前提に基づいて試算されたIT人材供給(数)の年次推移は図3-6のとおりである。新卒人材(IT人材としての新卒就職者数)の増加に伴い、IT人材数(供給)は2030年まで増加傾向となり、2030年のIT人材数は、2018年から10.2万人増の113.3万人となる。平均年齢は、直近では微増傾向となるが、IT市場への新卒人材の増加に伴って40歳付近で横ばい傾向となり、2025年以降は微減傾向を示す。

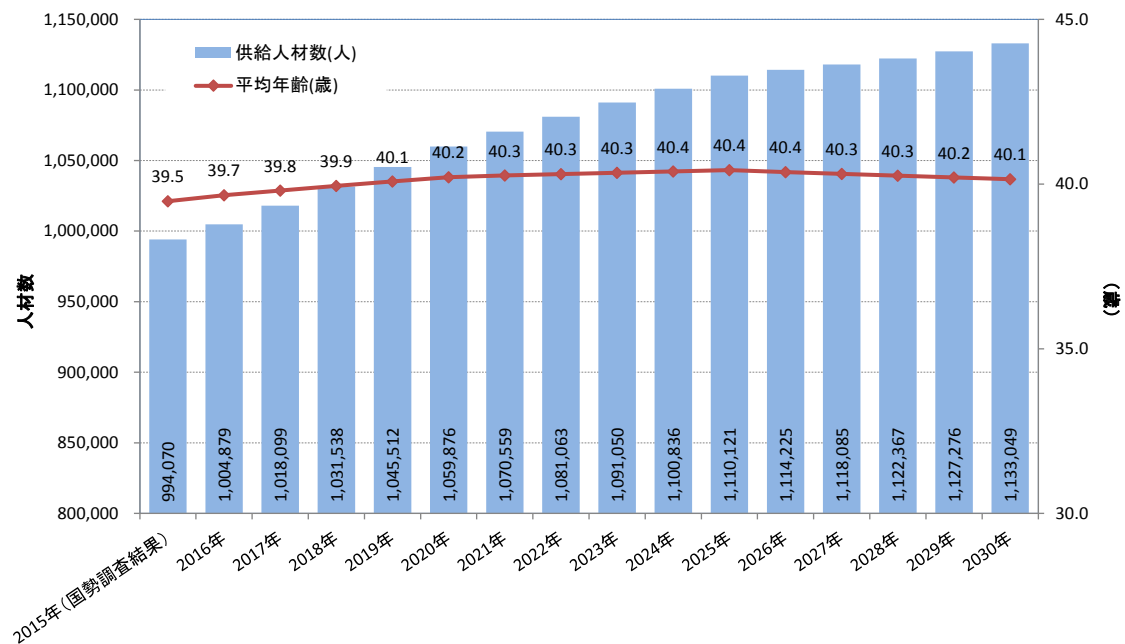


図 3-6 IT人材数(供給)の推移

(出所) 2015年は国勢調査による、2016年以降は、試算結果をもとにみずほ情報総研作成

IT人材の年齢分布をみると、2015年には35～39歳の割合が最も高いが、2020年には、40～44歳の割合が最も高くなり、30～34歳の割合が11.2%まで低下する。また、50～54歳の割合は11.7%、55歳～59歳の割合が8%を超える。

2030年には、新卒人材のITへの流入に伴い、若手IT人材の割合が増加し、25～29歳及び30～34歳の割合が最も高くなる。他方、50～54歳の割合も高く、2つのピークを持つ年齢分布になると試算される。

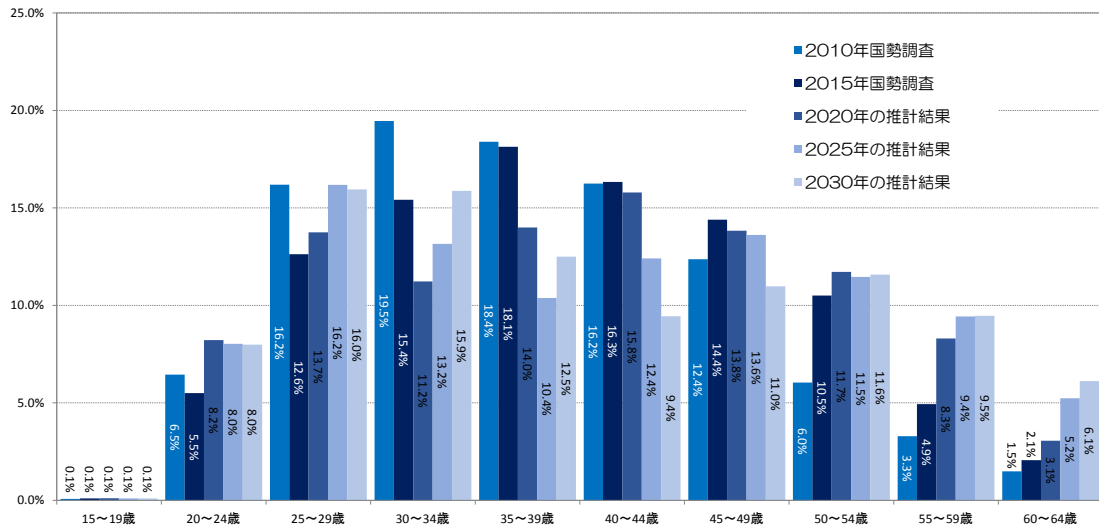


図 3-7 IT人材の年齢分布の推移

(出所) 2010年及び2015年は国勢調査による／2020年以降は試算結果をもとにみずほ情報総研作成

1.4.2 IT人材の需要と供給の差（需給ギャップ）の試算結果

(1) 試算の条件

1.3 節に示した基礎式及び計算式に基づいて試算を行う際の条件を以下に示す。今回の試算では、IT 需要の伸びと生産性の上昇に着目し、複数の条件により試算を行う。

IT 需要の伸びに関しては、以下の3つの条件を設定した。

(ア) IT 需要の伸びが「低位」の場合：各種調査会社等の市場成長予測や我が国の実質 GDP 伸び率を参考にした成長率（1%）に応じて IT 需要が拡大すると想定

(イ) IT 需要の伸びが「高位」の場合：IPA 企業アンケート調査の回答（約 3～9%）に基づいて拡大すると想定

(ウ) IT 需要の伸びが「中位」：(ア) 及び (イ) の中間の成長率（約 2～5%）で IT 需要が拡大すると想定

なお、試算結果は、IT 需要の伸び率が低い条件の順（(ア) (ウ) (イ) の順）に示す。

生産性の上昇率に関しては、(ア) 情報通信業の 2010 年代の上昇率（0.7%）と同水準と想定、(イ) 情報通信業の 1995 年以降の上昇率（2.4%）と同水準と想定、(ウ) 需給ギャップがゼロになる生産性上昇率を想定という3つの条件を設定した。

上述の IT 需要（3 条件）× 生産性上昇率（3 条件）の計 9 の条件を下表に一覧として示す。

表 3-4 試算の条件一覧（IT 人材需給）

	IT 需要の伸び	生産性の上昇率
1	「 <u>低位</u> 」	0.7%
2	IT 需要の伸び： <u>1%</u>	2.4%
3	(各種調査会社等の市場成長予測に基づく)	需給ギャップゼロ：1.84%
4	「 <u>中位</u> 」	0.7%
5	IT 需要の伸び： <u>中間値</u>	2.4%
6	(IT 需要「低位」と「高位」の中間値)	需給ギャップゼロ：3.54%
7	「 <u>高位</u> 」	0.7%
8	IT 需要の伸び： <u>3%～9%</u>	2.4%
9	(IPA 企業アンケート調査の回答に基づく)	需給ギャップゼロ：5.23%

(2) 需給の試算結果概要

① 2030年のIT人材の需要と供給の差（需給ギャップ）

1.4.1節の条件に基づいて試算した2030年時点のIT人材の需要と供給の差（需給ギャップ）の結果を下表に示す。

今回の試算における標準的な条件を、生産性上昇率「0.7%」とした場合、IT需要の伸びが「高位」の条件では、IT人材に対する需要が供給を大幅に上回り、78.7万人の需給ギャップが生じるが、IT需要の伸びが「低位」の条件では、需給ギャップの規模は16.4万人になると試算される。また、その中間であるIT需要の伸びが「中位」の条件では、44.9万人の需給ギャップが生じると試算される。

なお、IT需要の伸びが「低位」（1%とする）であり、かつ、生産性の上昇率が「2.4%」という条件のもとでは、供給が需要を上回り、△7.2万人の需給ギャップが発生すると試算される。

表 3-5 2030年のIT人材の需要と供給の差（需給ギャップ）

生産性上昇率 (年率)	IT 需要の伸び		
	低位：1% (経済成長準拠)	中位：2～5% (低位と高位の中間)	高位：3～9% (IPA 企業アンケート)
0.7%	16.4 万人	44.9 万人	78.7 万人
2.4%	△7.2 万人	16.1 万人	43.8 万人
需給ギャップゼロ	1.84%	3.54%	5.23%

無印：需要数>供給数、△：供給数>需要数

(出所) 試算結果をもとにみずほ情報総研作成

また、2030年におけるIT人材の需給ギャップをゼロとするために必要な生産性の上昇率は、IT需要の伸びが「低位」の場合は1.84%、「中位」の場合は3.54%、「高位」の場合は5.23%となる。

(3) IT人材の需要と供給の差（需給ギャップ）推移

前掲の条件に基づいて試算したIT人材の需給ギャップの推移（2018年、2020年、2025年、2030年）を下表に示す。

生産性上昇率が「0.7%」、IT需要の伸びが「低位」（1%）の場合、IT人材の需給ギャップ22万人は徐々に減少し、2030年には16.4万人となる。また、IT需要の伸びが「高位」の場合、IT人材の需給ギャップは拡大し、2030年には78.7万人に達する。その中間であるIT需要の伸びが「中位」の場合、IT人材の需給ギャップは、2030年に44.9万人にまで拡大する。

表 3-6 IT人材の需要と供給の差（需給ギャップ）の推移

No.	IT 需要	生産性上昇率	需要と供給の差（需給ギャップ）			
			2018 年	2020 年	2025 年	2030 年
1	1% （低位）	0.7%	22.0 万人	19.9 万人	16.8 万人	16.4 万人
2		2.4%		15.7 万人	2.6 万人	△7.2 万人
3		需給ギャップゼロ：1.84%		17.1 万人	7.1 万人	0 万人
4	2～5% （中位）	0.7%	22.0 万人	30.4 万人	36.4 万人	44.9 万人
5		2.4%		25.9 万人	20.1 万人	16.1 万人
6		需給ギャップゼロ：3.54%		23.0 万人	10.3 万人	0 万人
7	3～9% （高位）	0.7%	22.0 万人	41.2 万人	58.4 万人	78.7 万人
8		2.4%		36.4 万人	39.7 万人	43.8 万人
9		需給ギャップゼロ：5.23%		28.9 万人	13.5 万人	0 万人

無印：需要数＞供給数、△：供給数＞需要数

（出所）試算結果をもとにみずほ情報総研作成

1.4.3 代表的な需給の試算結果

1.4.1 節に示した条件のうち、代表的な試算条件に基づく試算結果を示す。

(1) 生産性上昇率「0.7%」で固定してIT需要の伸びを変化させた場合

生産性上昇率「0.7%」を適用し、IT需要の伸びを「低位」、「中位」、「高位」として試算した結果を以下に示す。

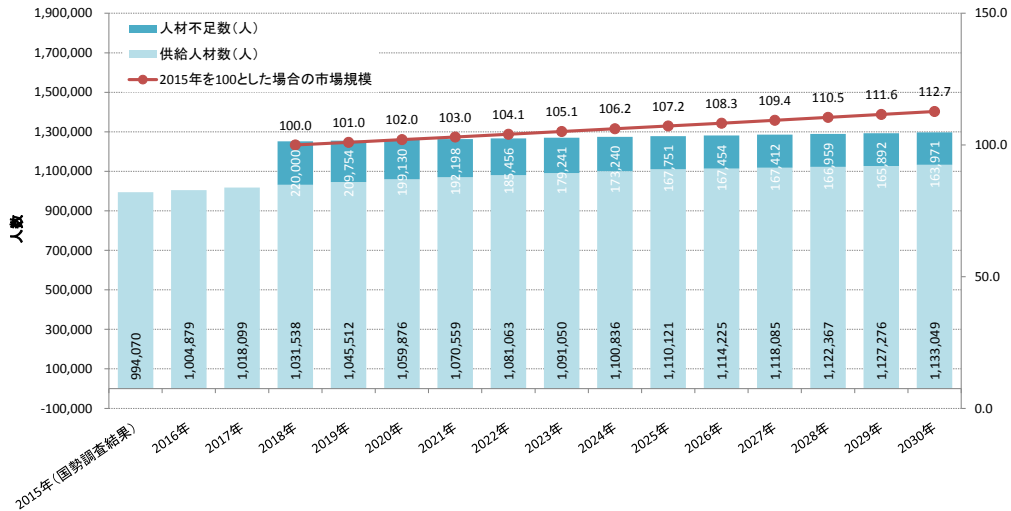


図 3-8 IT人材需給に関する主な試算結果①(生産性上昇率0.7%、IT需要の伸び「低位」)

(出所) 2015年は総務省「平成27年国勢調査」によるもの、
2016年以降は試算結果をもとにみずほ情報総研作成

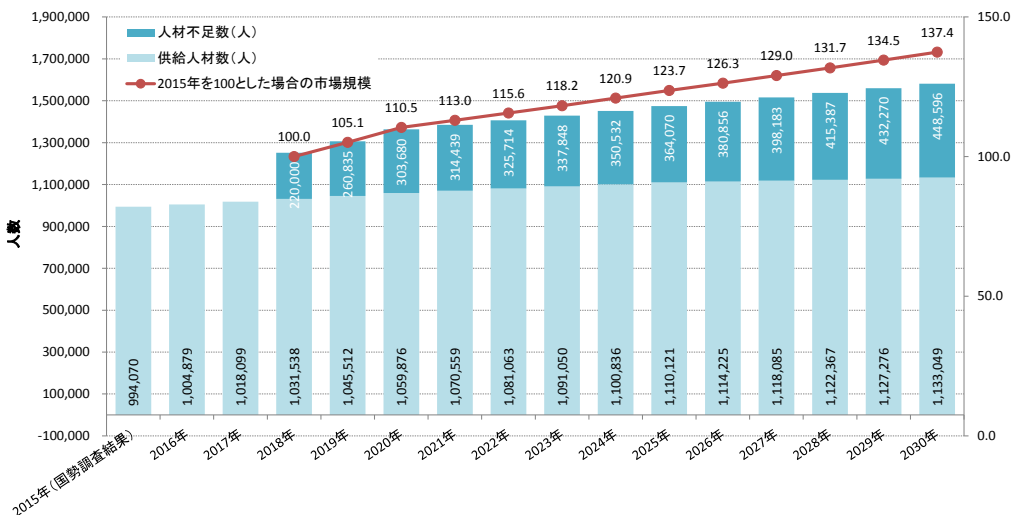


図 3-9 IT人材需給に関する主な試算結果②(生産性上昇率0.7%、IT需要の伸び「中位」)

(出所) 2015年は総務省「平成27年国勢調査」によるもの、
2016年以降は試算結果をもとにみずほ情報総研作成

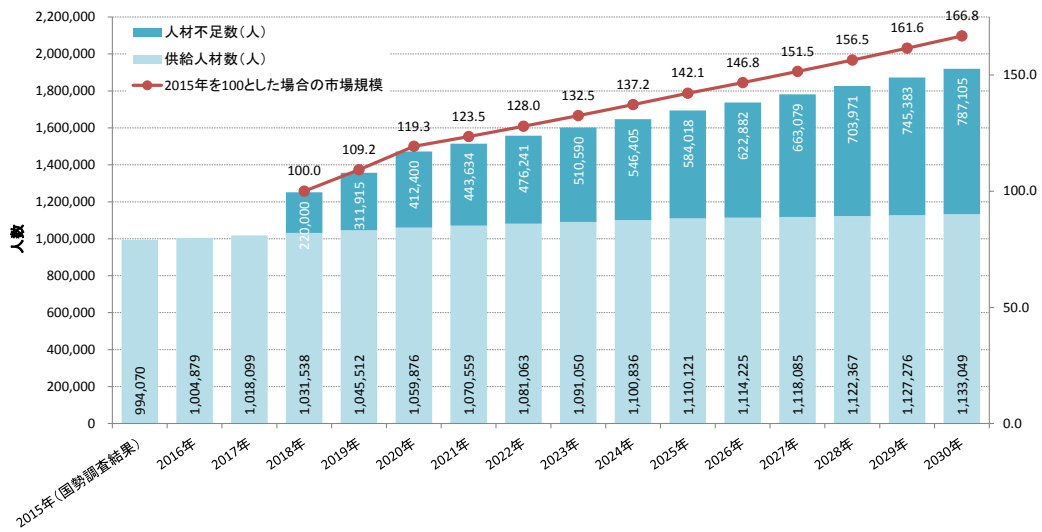


図 3-10 IT人材需給に関する主な試算結果③(生産性上昇率0.7%、IT需要の伸び「高位」)

(出所) 2015年は総務省「平成27年国勢調査」によるもの、
2016年以降は試算結果をもとにみずほ情報総研作成

前掲の3つの条件による試算結果を対比すると、下図のとおりとなる。

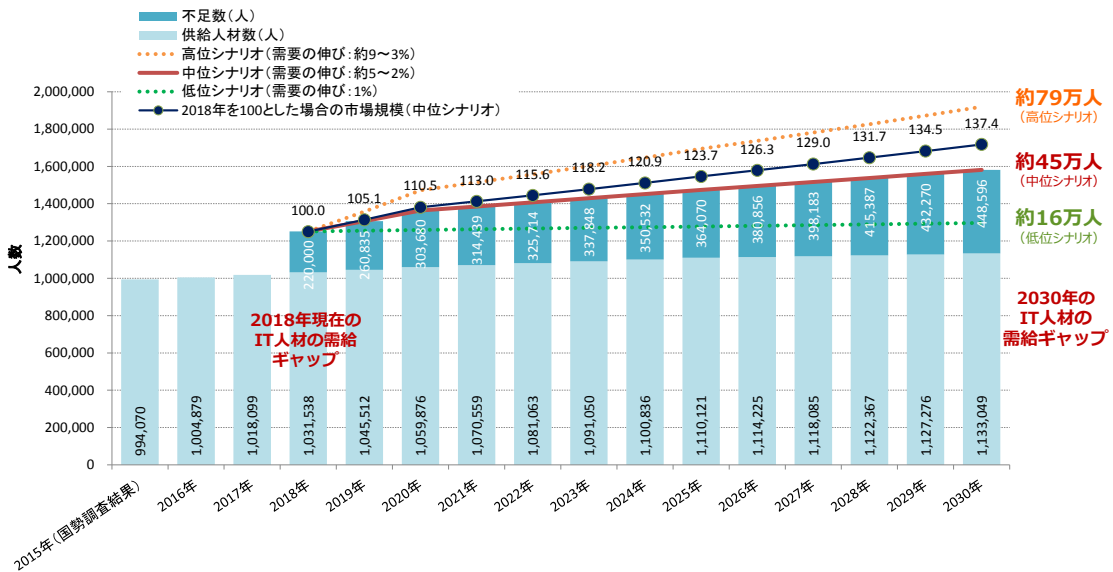


図 3-11 IT人材需給に関する主な試算結果①②③の対比

(生産性上昇率0.7%、IT需要の伸び「低位」「中位」「高位」)

(出所) 2015年は総務省「平成27年国勢調査」によるもの、
2016年以降は試算結果をもとにみずほ情報総研作成

(2) IT 需要の伸び「中位」で固定して生産性上昇率を変化させた場合

IT 需要の伸びを「中位」とし、生産性上昇率について「0.7%」、「2.4%」、「3.54%」の3つの条件で試算した結果を以下に示す。「3.54%」は、IT 需要の伸びが「中位」の場合に、2030年時点での需給ギャップがゼロとなる生産性上昇率である。

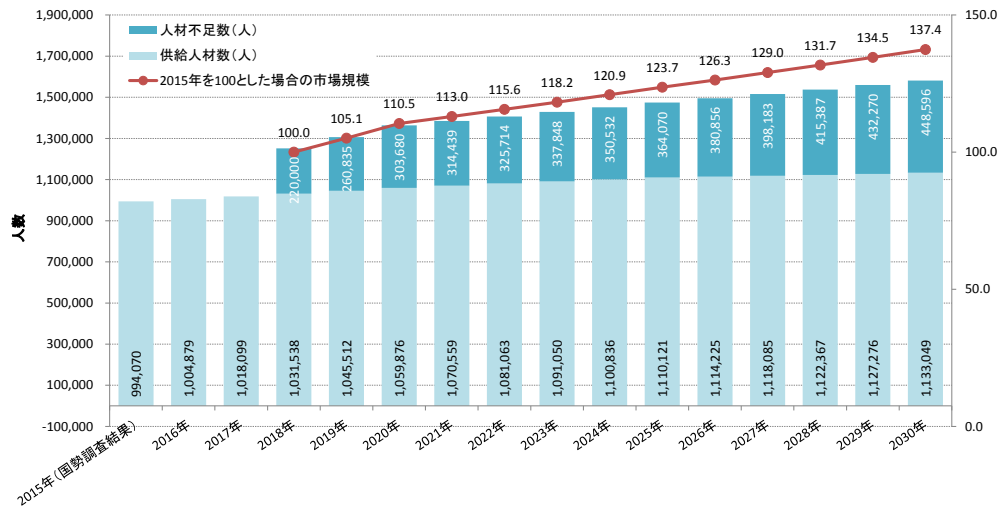


図 3-12 IT 人材需給に関する主な試算結果④(生産性上昇率 0.7%、IT 需要の伸び「中位」)

(出所) 2015 年は総務省「平成 27 年国勢調査」によるもの、
2016 年以降は試算結果をもとにみずほ情報総研作成

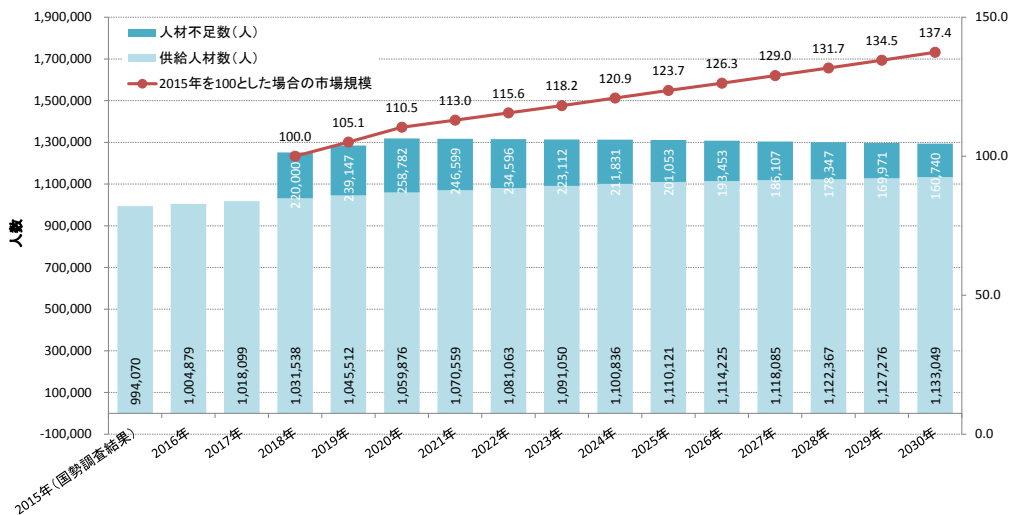


図 3-13 IT 人材需給に関する主な試算結果⑤(生産性上昇率 2.4%、IT 需要の伸び「中位」)

(出所) 2015 年は総務省「平成 27 年国勢調査」によるもの、
2016 年以降は試算結果をもとにみずほ情報総研作成

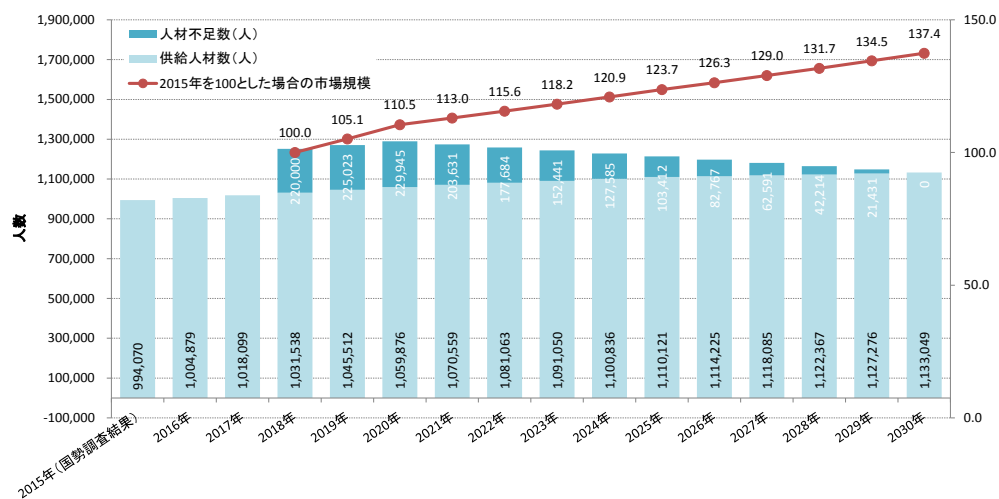


図 3-14 IT人材需給に関する主な試算結果⑥（生産性上昇率 3.54%、IT 需要の伸び「中位」）

（出所）2015年は総務省「平成 27 年国勢調査」によるもの、
2016 年以降は試算結果をもとにみずほ情報総研作成

1.4.4 IT人材の需給が均衡する生産性上昇率

今回の試算では、2030年にIT人材の需給が均衡する（需給ギャップがゼロとなる）ために必要な生産性上昇率を算出した。その結果、IT需要の伸びが「低位」の場合は1.84%、「中位」の場合は3.54%、「高位」の場合は5.23%の生産性上昇率が必要になると試算された。表3-7には、それぞれの生産性上昇率の場合の需要と供給の差（需給ギャップ）の推移を示した。また、図3-15～図3-17には、IT人材の需給が均衡する生産性上昇率のもとでのIT人材需給の試算結果を示した。

IT需要の伸びが「低位」の場合には、2018年以降の需給ギャップは徐々に減少し、2030年に需給が均衡する。IT需要が「中位」の場合には、2020年まで需給ギャップは増加するが、その後減少し、2030年に需給が均衡する。

なお、需給ギャップに対する生産性上昇率の影響については、3.1.3節のIT人材需給ギャップの緩和に向けた方策において分析を行う。

表 3-7 IT人材の需給が均衡する生産性上昇率における需給ギャップの推移

No.	IT 需要の伸び	生産性 上昇率	需要と供給の差（需給ギャップ）			
			2018年	2020年	2025年	2030年
1	1%（低位）	1.84%	22.0 万人	17.1 万人	7.1 万人	0 万人
2	2～5%（中位）	3.54%		23.0 万人	10.3 万人	0 万人
3	3～9%（高位）	5.23%		28.9 万人	13.5 万人	0 万人

無印：需要数 > 供給数、△：供給数 > 需要数

（出所）試算結果をもとにみずほ情報総研作成

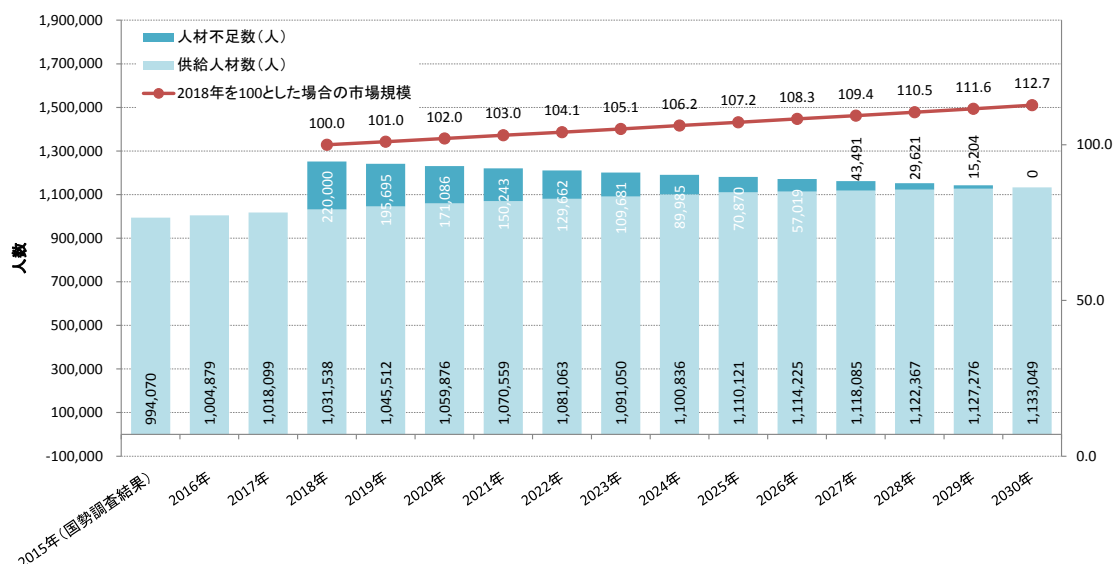


図 3-15 IT人材の需給が均衡する生産性上昇率における試算結果① (IT需要の伸び「低位」)

（出所）2015年は総務省「平成27年国勢調査」によるもの、
2016年以降は試算結果をもとにみずほ情報総研作成

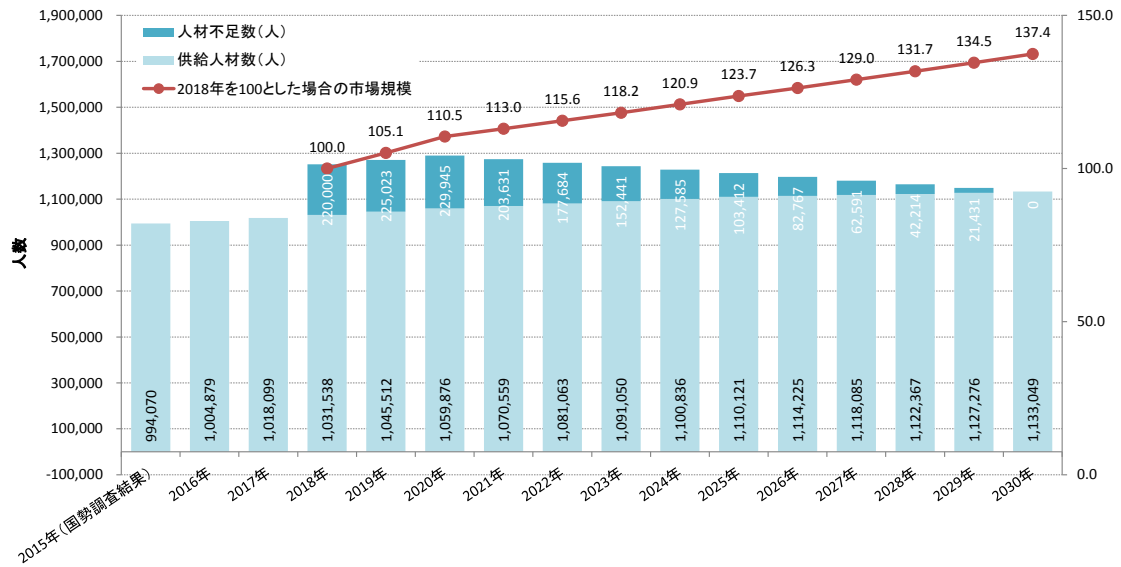


図 3-16 IT人材の需給が均衡する生産性上昇率における試算結果② (IT需要の伸び「中位」)

(出所) 2015年は総務省「平成27年国勢調査」によるもの、
2016年以降は試算結果をもとにみずほ情報総研作成

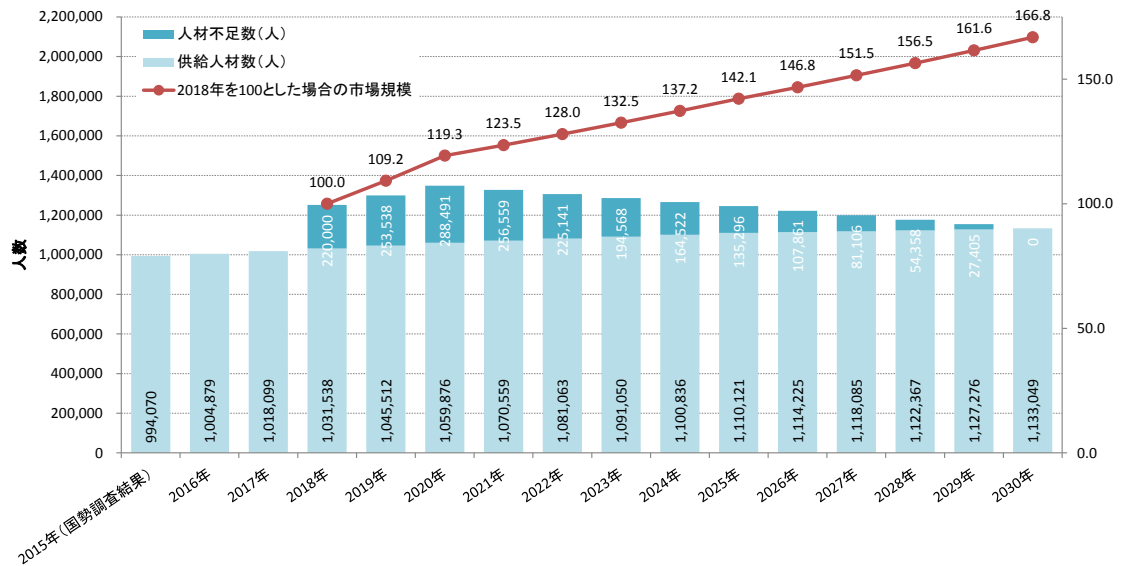


図 3-17 IT人材の需給が均衡する生産性上昇率における試算結果③ (IT需要の伸び「高位」)

(出所) 2015年は総務省「平成27年国勢調査」によるもの、
2016年以降は試算結果をもとにみずほ情報総研作成

1.4.5 2015年に実施されたIT人材需給の試算結果との比較

表 3-8 には、今回の試算結果と 2015 年に実施された IT 人材需給に関する試算結果（経済産業省が平成 28 年 6 月に公表した「IT 人材の最新動向と将来推計に関する調査」¹⁵。以下、「2015 年試算」という。）の比較を示した。

2015 年試算によれば、IT 需要が今後拡大する一方で、我が国の労働人口（特に若年人口）は減少が見込まれ、IT 人材の需給ギャップは 2030 年には約 79 万人に拡大することが示されている。また、2015 年試算によれば、IT 人材需要も増加し、2018 年の IT 人材需給ギャップは、約 20 万人から 29 万人¹⁶に達すると推計されている。今回の IT 人材需給の試算では、2018 年の IT 人材の需給ギャップは、22 万人と試算され、2015 年試算の範囲に収まったといえる。

しかしながら、IT 人材数の点では、2015 年試算¹⁷と今回の試算結果には差異がみられる。今回の調査では、2018 年時点の IT 人材数は 103.2 万人であるが、2015 年試算では 2018 年時点の IT 人材数は 92.3 万人であり、10.9 万人の違いがある。この違いは、近年の IT 人材の新卒人材数が、2015 年試算で用いた IT 人材の新卒人材数の見通しと比較して増加していることと（図 3-4 参照）、IT 人材の年代別のボリュームゾーンがシフトするとともに、離職率－入職率が低下傾向にあることが要因となっている¹⁸。その結果、年齢別の IT 人材分布を比較すると、20～24 歳の若手 IT 人材と 35～59 歳の IT 人材の増加が見られる。

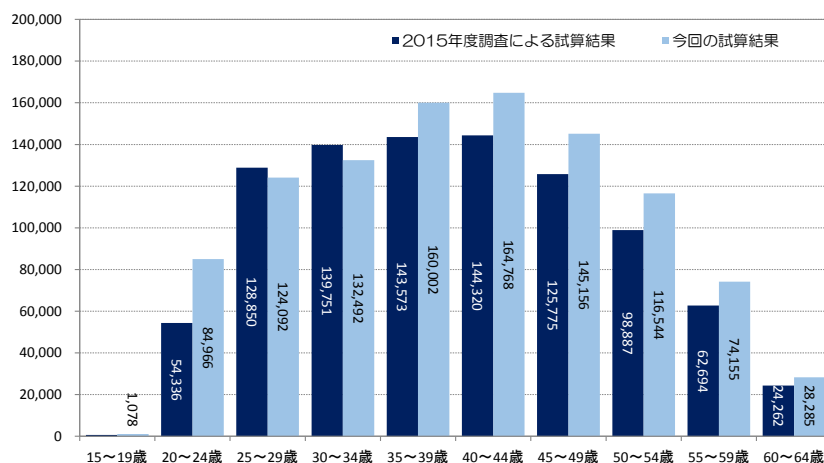


図 3-18 2015 年試算と今回の試算による 2018 年時点の IT 人材（供給）数の比較

（出所）経済産業省「IT 人材の最新動向と将来推計に関する調査結果」（2016 年）及び今回の試算結果をもとにみずほ情報総研作成

¹⁵ 経済産業省「IT 人材の最新動向と将来推計に関する調査結果を取りまとめました」

<http://www.meti.go.jp/press/2016/06/20160610002/20160610002.html>

¹⁶ 2015 年実施の試算では、2018 年までの生産性上昇率 0.0% としている。生産性上昇を考慮した場合 IT 人材不足は約 20 万人から 29 万人と比べやや少なめの人数になる。

¹⁷ 2015 年度の試算は、2010 年の国勢調査をもとに IT 人材需給の試算が行われた。

¹⁸ 30 歳以上の全年齢層で離職率－入職率が低下している。45～54 歳、60～64 歳の低下が他の年齢に比べやや高い。

また、IT人材の供給数が実際は増加したにも関わらず、IT人材の需給ギャップが2015年試算と同水準になった点については、2015年以降のIT需要が堅調であったため、IT人材の需要が増加したためと考えられる。

2030年時点のIT人材の需給ギャップは、2015年試算では41万人～79万人（中位シナリオでは58.7万人）になると試算されている。2015年試算では、IT人材の生産性向上はゼロとして試算されたため、生産性上昇を考慮した場合と比較して、需給ギャップが高めに算出されている。これに対して、今回の試算では、生産性の上昇率を考慮した試算を行った結果、生産性上昇率が「0.7%」の場合、2030年時点での需給ギャップは16.4万人～78.7万人（中間では44.9万人）になると試算された。

2015年試算と比較すると、2030年時点でのIT人材の需給ギャップはやや緩和された結果となっているが、引き続きIT人材の需給ギャップが存在することは変わらず、IT人材の需給ギャップの緩和に向けた取組の必要性は変わらないといえる。

表 3-8 2030年のIT人材需給（供給IT人材、需給ギャップ）
今回の試算と2015年試算の比較

IT 需要の伸び		供給 IT 人材数		IT 人材の需給ギャップ	
今回の試算（生産性上昇率 0.7%）※基本ケース					
IT 需要の伸び		2018 年	2030 年	2018 年	2030 年
低位	1%	103.2 万人	113.3 万人	22 万人	16.4 万人
中位	2～5%				44.9 万人
高位	3～9%				78.7 万人
今回の試算（生産性上昇率 2.4%）					
IT 需要の伸び		2018 年	2030 年	2018 年	2030 年
低位	1%	103.2 万人	113.3 万人	22 万人	△7.2 万人
中位	2～5%				16.1 万人
高位	3～9%				43.8 万人
今回の試算（生産性上昇率 低位 1.84%、中位 3.54%、高位 5.23%）					
IT 需要の伸び		2018 年	2030 年	2018 年	2030 年
低位	1%	103.2 万人	113.3 万人	22 万人	0 万人
中位	2～5%				0 万人
高位	3～9%				0 万人
2015 年試算（生産性上昇率 0.0%）					
IT 需要の伸び		2018 年	2030 年	2018 年	2030 年
低位	1%	92.3 万人	86.7 万人	17 万人	40.8 万人
中位	1.5～2.5%				58.7 万人
高位	2～4%				78.9 万人

需給ギャップに関しては、無印：需要数>供給数、△：供給数>需要数

（出所）2015年試算は「IT人材の最新動向と将来推計に関する調査」（2016年経済産業省）から、
その他は今回の試算結果をもとにみずほ情報総研作成

2. 先端 IT 人材・従来型 IT 人材に関する需給調査

2.1 先端 IT 人材・従来型 IT 人材の試算の対象

前節では、IT 人材全体の需給に関する試算結果を示した。IT 分野では、技術の進展が早く、人材に求められるスキル等も急速に変化するため、IT 人材の需給は、IT 需要の構造変化にも影響される。特に近年、AI やビッグデータ、IoT 等、第 4 次産業革命に対応した新しいビジネスの担い手として、付加価値の創出や革新的な効率化等により生産性向上等に寄与できる IT 人材の確保が重要となっている。このような先端 IT 技術等に関連する市場を担う IT 人材を「先端 IT 人材」と捉えると、「先端 IT 人材」に対する需要は、今後、急速に増加すると見込まれる。

他方、従来から続く IT 需要に関しては、依然として IT 需要の大半を占めるものの、中長期的には、徐々に市場規模が縮小すると予想され、従来からの IT 需要に対応する IT 人材（以下、「従来型 IT 人材」という。）の需要は減少すると見込まれる。

こうした IT 需要構造の変化が与える IT 人材需給への影響を軽視すると、将来の IT 人材需給を見誤る可能性もある。IT 需要構造の変化と IT 人材供給のバランスが取れなければ、例えば、先端 IT 人材は需要が供給を上回る一方で、従来型 IT 人材は需要よりも供給が多くなるといったような状況を生み出す可能性もある。勿論、IT 人材全体を対象にした需給の試算と比較して、先端 IT 人材についての需給や従来型 IT 人材についての需給に加えて、さらに従来型 IT 人材から先端 IT 人材へのスキル転換等を考慮する必要があるなど、試算に必要な要素や仮定・条件等が増え、試算の確からしさという点では様々な課題がある。しかしながら、第 4 次産業革命に対応した新しいビジネスの担い手としての IT 人材の育成・確保の重要性という観点から、今後の IT 人材施策の参考材料として、IT 人材全体の需給ギャップの結果とあわせて、今後、大幅な需要増が見込まれる先端 IT 人材の試算を実施することは、大きな意義があるといえる。こうした問題意識に基づいて、以下には、先端 IT 人材／従来型 IT 人材に関する需給の試算結果を示す。

2.2 先端 IT 人材・従来型 IT 人材の需給の試算の考え方

「先端 IT 人材」・「従来型 IT 人材」の需給の試算においては、「先端 IT 需要」と「従来型 IT 需要」の需要の試算結果に基づき、それぞれの IT 需要を担う人材として「先端 IT 人材」と「従来型 IT 人材」を区分して把握する。また、「従来型 IT 人材」から「先端 IT 人材」へとスキル転換する人材の割合として「Re スキル（リスキル）率」を設定する。

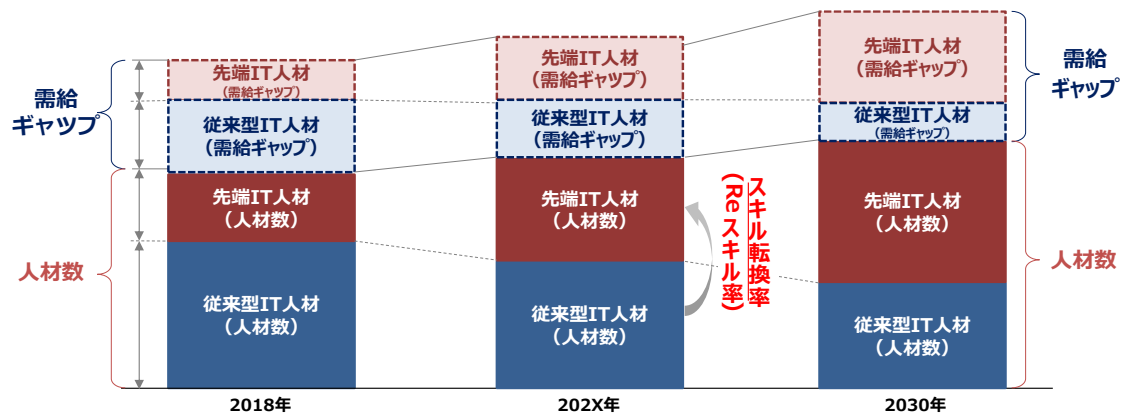


図 3-19 先端 IT 人材・従来型 IT 人材の需給の試算イメージ

(出所) みずほ情報総研作成

2.3 先端 IT 人材・従来型 IT 人材需給の試算方法

2.3.1 先端 IT 人材・従来型 IT 人材の供給数の試算方法

(1) 先端 IT 人材・従来型 IT 人材の供給数の計算の基礎式

先端 IT 人材・従来型 IT 人材の供給数の試算は、IT 人材（全体）の人材数の推移に関する基礎式と同様の基礎式を、先端 IT 人材・従来型 IT 人材のそれぞれに適用し、1 年単位で時間を発展させ、2030 年までの年齢別の人材数を計算する。

$$f_{n,l}^T - f_{n-1,l}^{T-1} = -s_{2,l} \cdot f_{n-1,l}^{T-1} + S_{1,l} + r_l \cdot f_{n-1,l}^{T-1}$$

f : IT 人材数(供給), n : 年齢(18~64), T : 年(西暦)

s_2 : 離入職による変動率 (離職率 - 入職率)

$S_{1,l}$: 国内教育機関からの新卒入職者

r_l : 従来型 IT 人材から先端 IT 人材への Re スキル率

l : 従来型 ($l = 1$)、先端 IT 人材 ($l = 2$)

IT 人材全体の人材数の推移に関する基礎式との違いは、従来型 IT 人材からの先端 IT 人材へのスキル転換を考慮する項が追加されている点である。ここでは、スキル転換する IT 人材の割合「Re スキル率」 r_l と定義している。

また、 T 年における先端 IT 人材・従来型 IT 人材の供給数の総数は、上の基礎式により計算された年齢別の $f_{n,l}^T$ の総和により計算される。

なお、上のそれぞれの基礎式の初期値は、IT 人材（全体）で用いた最新の国勢調査を用い、IT 人材（全体）の割合を IT 需要の従来型 IT 需要と先端 IT 需要の割合に応じて従来型 IT 人材と先端 IT 人材に按分した人数とする。また、先端 IT 人材・従来型 IT 人材の IT 人材の年齢分布は、IT 人材（全体）の年齢分布に準じると仮定する¹⁹。上記の考え方により、IT 人材（全体数）と従来型 IT 人材数、先端 IT 人材数の合算は一致する。

(2) Re スキル率（従来型 IT 人材から先端 IT 人材へのスキル転換率）

従来型 IT 人材からの先端 IT 人材へとスキル転換する IT 人材の割合「Re スキル率」 r_l については、Re スキル率固定型及び IT 需要連動型を仮定して試算を実施する。

Re スキル率固定型は、Re スキル率を一定の割合と仮定し、今回の試算では、1%、2%とした試算を行う。

IT 需要連動型は、Re スキル率が IT 需要の構造変化に依存すると仮定し、IT 需要の構造変化は、先端 IT 需要と従来型 IT 需要の割合の変化率が Re スキル率になると仮定している。

IT 需要連動型は、企業等が IT 需要の構造の変化に応じて人材のスキル転換のための

¹⁹ 先端 IT 人材が若手に多いといった年齢別の分布については、今回の試算では考慮していない。

育成を行う、あるいはIT人材個人がスキル転換を図ると想定したものである。

上記に基づく Re スキル率 r_l は、下記により計算する。

$$r_l = \frac{\Delta DM_l}{DM} = \frac{DM_l^T - DM_l^{T-1}}{DM^T}$$

$$DM = DM_1 + DM_2$$

DM_l : 従来型 IT 需要 ($l = 1$)、先端 IT 需要 ($l = 2$)

前式のもとに試算に用いた 2030 年までの Re スキル率の変化は、図 3-20 のとおりである。Re スキル率は IT 需要構造の変化に連動し、2.0%から 5.8%で推移する。約 2%程度の Re スキル率が徐々に上昇し、2024 年～2027 年の間は年率 5%以上の割合でスキル転換が行われる。その後、先端 IT 需要の伸びが鈍化することから Re スキル率も低下する。勿論、先端 IT 人材に求められるスキルの内容が今後変化する可能性もあるが、ここでは先端 IT 人材の更なるスキル転換は考慮していない。また、Re スキル率は、全年齢で同一とし、若手の Re スキル率が高い等、年齢別の Re スキル率の違いは考慮していない。

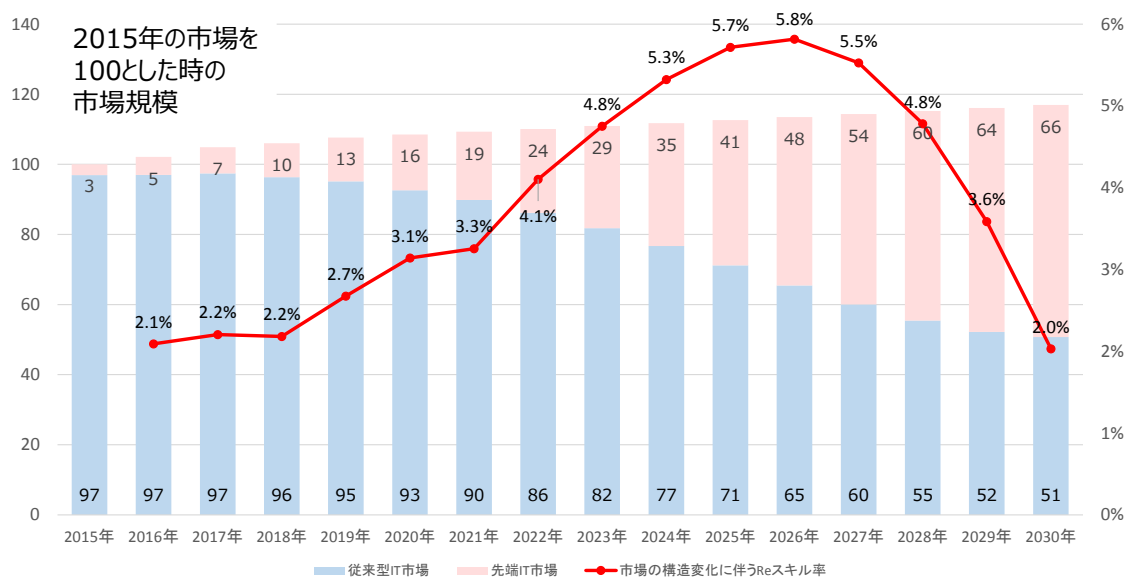


図 3-20 IT 需要連動型 Re スキル率の推移

(出所) 経済産業省『第4次産業革命スキル習得講座認定制度(仮称)』について(報告)をもとに
みずほ情報総研作成

(3) 新卒の先端 IT 人材・従来型 IT 人材就職者数

新卒の先端 IT 人材・従来型 IT 人材の就職者数は、IT 人材全体の新卒 IT 人材就職者数と同様である。専門学校・大学・大学院等からの新卒の先端 IT 人材・従来型 IT 人材就職者数は、IT 人材全体の文部科学省「学校基本調査」の卒業・修了者数のうち、卒業・修了後の進路として「情報処理・通信技術者」としての就職数を用い、就職時点での IT 需要構造（先端 IT 需要、従来型 IT 需要の割合）に連動すると仮定する。

また、年齢単位の就職数が必要となるため、IT 人材全体の試算と同様に、浪人・留年を考慮した卒業・修了年齢を仮定し、各年齢別の IT 人材就職数を算出する。

将来の新卒 IT 人材入職数に関しては、人口動態と IT 人材への就職割合の変化を考慮する。将来の学生数の減少の影響は、就職者が当該年度の人口数の減少に比例すると仮定する。

先端 IT 人材・従来型 IT 人材への新卒 IT 人材供給の配分は、配分時点での IT 需要の先端 IT 需要及び従来型 IT 需要の割合に準ずることとする。

IT 人材への就職割合の増減変化率（IT 入職者数／全就職者数）に関しては、近年 IT 人材への就職割合が上昇していることから、このトレンドが 2030 年まで継続すると仮定する。

(4) 入職・離職数

各年齢の先端 IT 人材・従来型 IT 人材の増減に影響する入職・離職数に関しては、IT 人材（全体）で用いたネットとして増減の割合を示す「離職率－入職率」を用いて計算した。

需要が拡大する先端 IT 人材と需要が縮小する従来型 IT 人材では、先端 IT 人材の離職率が縮小する従来型 IT 人材と比較して低いなど、両者の離職率と入職率が異なることも考えられるが、その離職率・入職率を仮定する方法がないため、今回の試算では、両者で IT 人材全体の試算で用いた「離職率－入職率」と同一とした。

(5) 退職数

退職数は、離職数の内数として計算される。ただし、65 歳に達した先端 IT 人材・従来型 IT 人材が全て退職（離職）すると仮定している。

2.3.2 先端 IT 人材・従来型 IT 人材の需要数の試算方法

(1) 現在の需要

2018 年時点での IT 人材需要は、独立行政法人情報処理推進機構（IPA）による企業アンケート調査の結果をもとに需要と供給の差（需給ギャップ：約 22 万人）を試算し、需給ギャップと 2018 年の IT 人材数（供給数）の合計とする。先端 IT 人材・従来型 IT 人材の需要数は、その合計数を、先端 IT 人材・従来型 IT 人材のそれぞれの需要の割合で配分する。

(2) 将来の需要

将来の先端 IT 人材・従来型 IT 人材の需要（必要数）は、それぞれの将来の IT 需要の推移をもとに、IT 人材の生産性上昇を考慮し計算する。

なお、IT 需要に関しては、IT 人材（全体）需給試算で用いた IT 需要に関する「低位」、「中位」、「高位」の伸び率を用いる。従来型 IT 需要・先端 IT 需要の割合に関しては、各種調査等をもとに作成された IT 需要構造変化の見通しの割合（図 3-20 の IT 需要連動型 Re スキル率の推移参照）を適用する。上記を踏まえた計算式は以下のとおりである。

$$D_t = \frac{DM_t}{P}$$

$$DM_t = \gamma_t DM$$

DM : IT 需要, P : 生産性

γ_t : 従来型 IT、先端 IT 需要割合

(3) 生産性

IT 需要に対して必要な IT 人材数は、IT 人材の生産性に依存する。今回の試算では、IT 人材全体需要で用いた生産性上昇率（表 3-2 参照）に準じて将来の生産性を試算する。なお、先端 IT 人材・従来型 IT 人材では生産性が異なる可能性も考えられるが、今回の試算では、両者は同一としている。

2.3.3 需要と供給の差（需給ギャップ）の試算方法

先端 IT 人材・従来型 IT 人材の需要と供給の差（需給ギャップ）は、先端 IT 人材・従来型 IT 人材それぞれの需要（数）－供給（数）により計算する。

2.4 先端 IT 人材・従来型 IT 人材需給の試算結果

2.4.1 試算の条件

2.3 節に示した基礎式及び計算式に基づいて試算する際の条件を以下に示す。

試算では、「IT 需要の伸び」と「生産性の上昇率」、従来型 IT 人材から先端 IT 人材への「Re スキル率」の 3 点に着目する。需要の伸びと生産性の上昇率に関しては、1.4 節に示した IT 人材全体の需給と同一条件を想定する（IT 需要の伸びは「低位」、「中位」、「高位」の 3 つ、生産性の上昇については、情報通信業の 2010 年代の生産性上昇率と同水準（0.7%）、情報通信業の 1995 年以降の生産性上昇率（2.4%）、2030 年時点での需給ギャップがゼロになるように生産性が上昇する、という 3 つの条件を想定する）。

また、従来型 IT 人材から先端 IT 人材への「Re スキル率」については、Re スキル率を一定の割合で固定（1.0%固定又は 2.0%固定）とした Re スキル率固定型と、Re スキル率が IT 需要の構造変化に連動する IT 需要連動型（Re スキル率が約 2～6%の間で変動する）の 3 つの条件により試算を行う。

上記の IT 需要の伸び（3 条件）× 生産性上昇率（3 条件）× Re スキル率（3 条件）の計 27 の条件の一覧を下表に示す。

表 3-9 先端 IT 人材・従来型 IT 人材の試算条件一覧

No	IT 需要の 伸び率	生産性 上昇率	Re スキル率	No.	IT 需要の 伸び率	生産性 上昇率	Re スキル率
1	低位 1%	0.7%	1.0%	16	中位 2～5%	3.54% 需給ギャップ ゼロ	1.0%
2			2.0%	17			2.0%
3			IT 需要連動	18			IT 需要連動
4		2.4%	1.0%	19	高位 3～9%	0.7%	1.0%
5			2.0%	20			2.0%
6			IT 需要連動	21			IT 需要連動
7		1.84% 需給ギャップ ゼロ	1.0%	22		2.4%	1.0%
8			2.0%	23			2.0%
9			IT 需要連動	24			IT 需要連動
10	中位 2～5%	0.7%	1.0%	25		5.23% 需給ギャップ ゼロ	1.0%
11			2.0%	26			2.0%
12			IT 需要連動	27			IT 需要連動
13		2.4%	1.0%				
14			2.0%				
15			IT 需要連動				

2.4.2 試算結果概要

2.4.1 節に示した条件に基づいて試算した 2030 年時点の先端 IT 人材・従来型 IT 人材の需要と供給の差（需給ギャップ）を下表に示す。

先端 IT 人材の需給ギャップが最も大きくなるのは、IT 需要の伸びが IPA 企業アンケート調査の結果に基づく「高位」で、生産性上昇率が「0.7%」、Re スキル率「1.0%」の場合であり、この場合の需給ギャップは 73.7 万人に達する。また、この場合は、従来型 IT 人材についても 5.0 万人の需給ギャップが発生する。また、Re スキル率を「IT 需要連動型」とすると、先端 IT 人材の需給ギャップは 46.0 万人、従来型 IT 人材の需給ギャップも 32.7 万人となる。

IT 需要の伸びを「低位」（1%）、生産性上昇率を「0.7%」、Re スキル率を「IT 需要連動型」とした場合、先端 IT 人材について 10.7 万人の需給ギャップ、従来型 IT 人材については 5.7 万人の需給ギャップが発生するが、Re スキル率が「1.0%固定」の場合は、先端 IT 人材については 38.4 万人の需給ギャップが生じる一方で、従来型 IT 人材については需要よりも 22.0 万人供給が多くなる。

IT 需要の伸びを「中位」（2～5%）とした場合、生産性上昇率を「0.7%」、Re スキル率を「IT 需要連動型」とすると、先端 IT 人材の需給ギャップは 26.9 万人、従来型 IT 人材の需給ギャップは 18.0 万人となる。ただし、Re スキル率が「1.0%」に留まった場合、先端 IT 人材の需給ギャップは 54.5 万人となる一方で、従来型 IT 人材は需要よりも 9.7 万人供給が多くなる。IT 人材全体の需給ギャップは、単純には両者の需給ギャップの合算となるが、従来型 IT 人材によって先端 IT 人材を代替することが難しいと考えると、需要を上回る従来型 IT 人材の供給が、先端 IT 人材の需給ギャップを補うことは難しいため、実質的には、IT 人材の需給ギャップは、先端 IT 人材の需給ギャップになると考えられる。

IT 需要の伸びが「低位」であり、かつ、生産性上昇率が「1.84%」、IT 需要の伸びが「中位」であり、かつ、生産性上昇率が「3.54%」となった場合は、先端 IT 人材の需給ギャップは 1.4 万人に留まるとともに、IT 人材全体の需給ギャップは解消する。

表 3-10 2030年時点の先端IT人材・従来型IT人材の需要と供給の差（需給ギャップ）

IT 需要の 伸び	生産性の 上昇率 <small>※需給ギャップゼロ</small>	Re スキル率						IT 人材全体
		1.0%固定		2.0%固定		IT 需要連動		
		先端 IT 人材	従来型 IT 人材	先端 IT 人材	従来型 IT 人材	先端 IT 人材	従来型 IT 人材	
1% (低位)	0.7%	38.4 万人	△22.0 万人	28.8 万人	△12.4 万人	10.7 万人	5.7 万人	16.4 万人
	2.4%	25.0 万人	△32.2 万人	15.4 万人	△22.6 万人	△2.6 万人	△4.6 万人	△7.2 万人
	※1.84%	29.1 万人	△29.1 万人	19.5 万人	△19.5 万人	1.4 万人	△1.4 万人	0 万人
2～5% (中位)	0.7%	54.5 万人	△9.7 万人	44.9 万人	0.0 万人	26.9 万人	18.0 万人	44.9 万人
	2.4%	38.2 万人	△22.1 万人	28.6 万人	△12.5 万人	10.6 万人	5.5 万人	16.1 万人
	※3.54%	29.1 万人	△29.1 万人	19.5 万人	19.5 万人	1.4 万人	△1.4 万人	0 万人
3～9% (高位)	0.7%	73.7 万人	5.0 万人	64.1 万人	14.6 万人	46.0 万人	32.7 万人	78.7 万人
	2.4%	53.9 万人	△10.1 万人	44.3 万人	△0.5 万人	26.2 万人	17.5 万人	43.8 万人
	※5.23%	29.1 万人	△29.1 万人	19.5 万人	19.5 万人	1.4 万人	△1.4 万人	0 万人

(注1) ※は、2030年時点でIT人材の需給ギャップをゼロにするための生産性の上昇率

(注2) 需給ギャップに関しては、無印：需要数>供給数、△：供給数>需要数

(出所) 試算結果をもとにみずほ情報総研作成

2.4.3 代表的な需給の試算結果

2.4.2 節に示した条件のうち、代表的な条件を用いた試算結果を示す。

(1) IT 需要の伸び「低位」、生産性上昇率「0.7%」(Re スキル率 : 1.0%、IT 需要連動型)

IT 需要の伸びとして「低位」、生産性上昇率「0.7%」を適用し、Re スキル率を「1.0%」及び「IT 需要連動型」とした場合の試算結果を以下に示す。

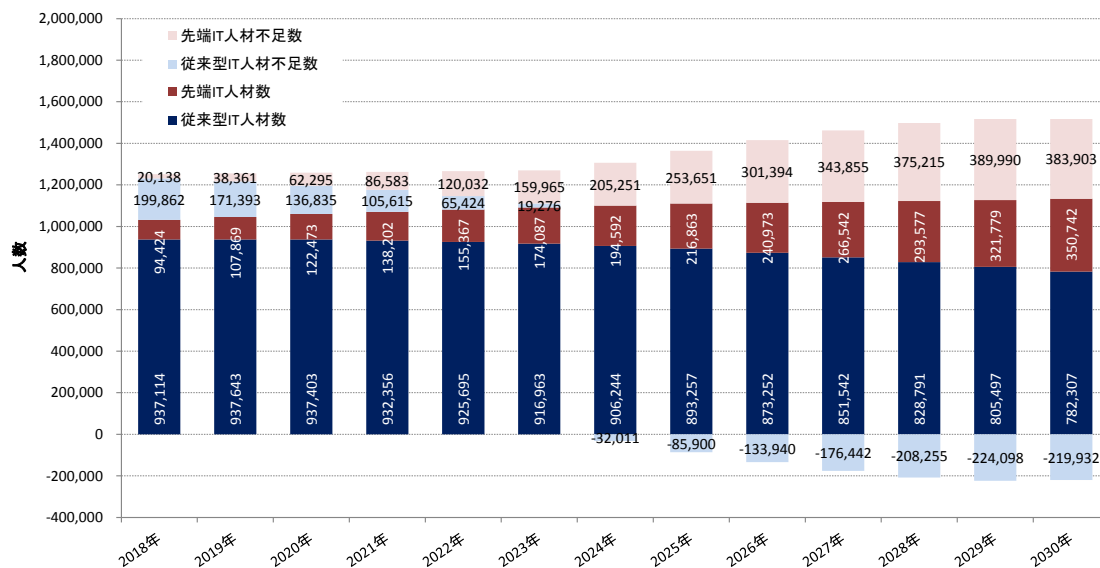


図 3-21 IT 需要の伸び「低位」、生産性上昇率「0.7%」(Re スキル率 : 1.0%)

(出所) 試算結果をもとにみずほ情報総研作成

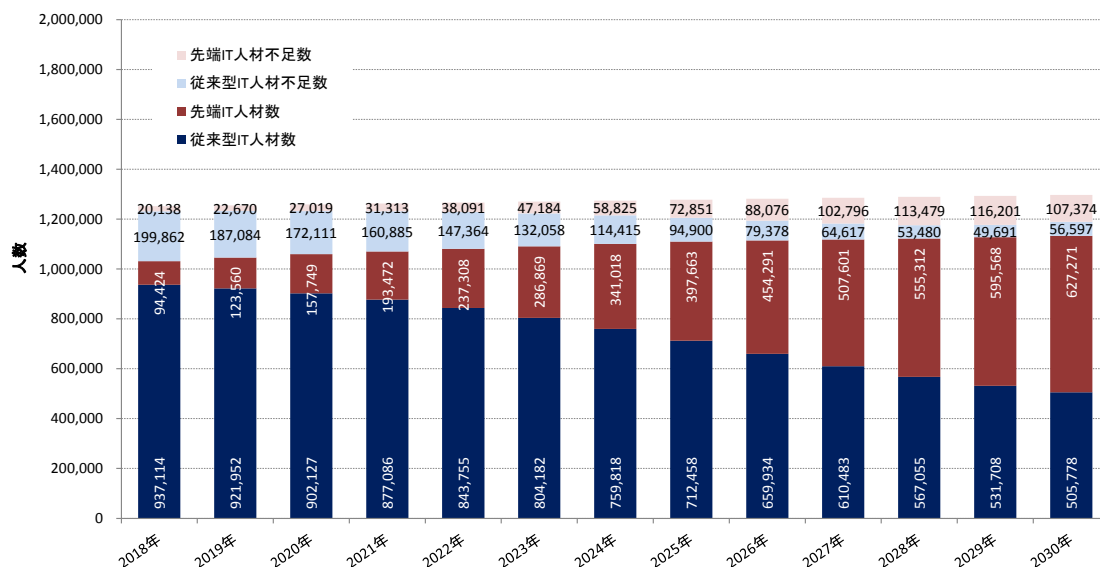


図 3-22 IT 需要の伸び「低位」、生産性上昇率「0.7%」(Re スキル率 : IT 需要連動型)

(出所) 試算結果をもとにみずほ情報総研作成

(2) IT 需要の伸び「中位」、生産性上昇率「0.7%」(Re スキル率 : 1.0%、IT 需要連動型)

IT 需要の伸びとして「中位」、生産性上昇率「0.7%」を適用し、Re スキル率を「1.0%」及び「IT 需要連動型」とした場合の試算結果を以下に示す。

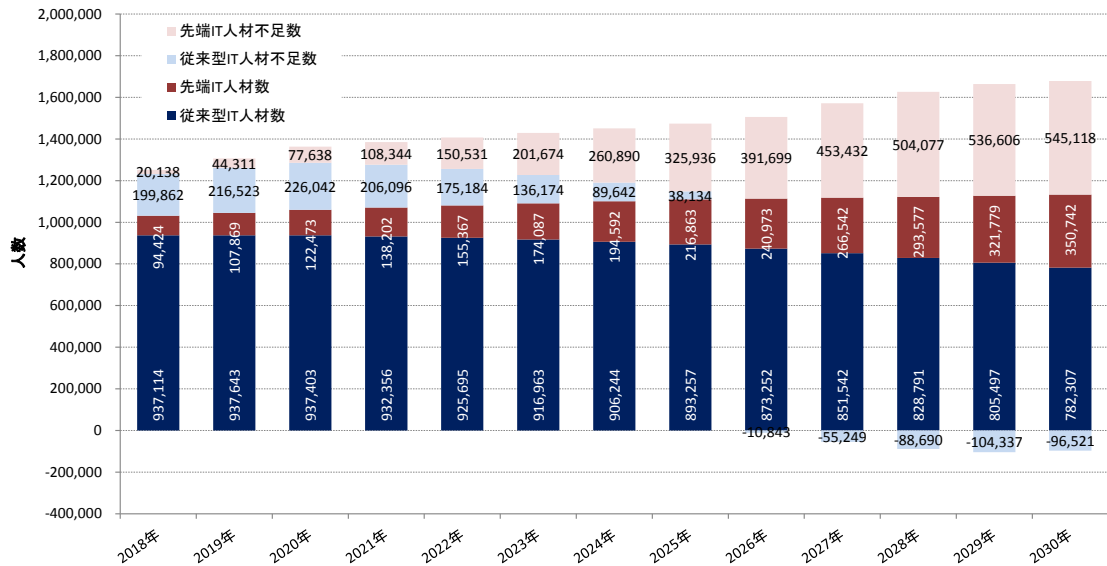


図 3-23 IT 需要の伸び「中位」、生産性上昇率「0.7%」(Re スキル率 : 1.0%)

(出所) 試算結果をもとにみずほ情報総研作成

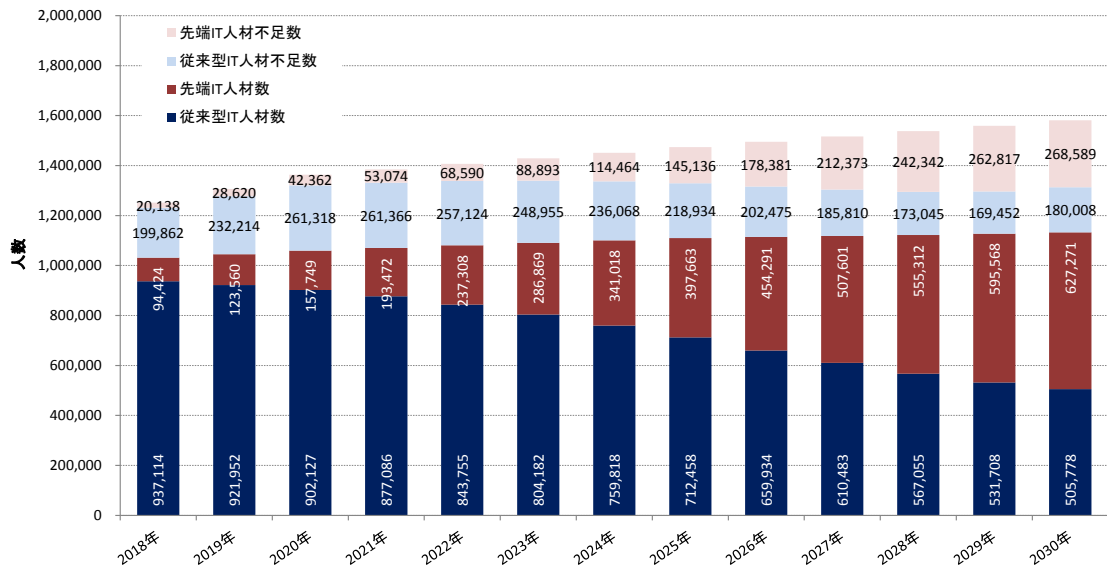


図 3-24 IT 需要の伸び「中位」、生産性上昇率「0.7%」(Re スキル率 : IT 需要連動型)

(出所) 試算結果をもとにみずほ情報総研作成

(3) IT 需要の伸び「中位」、生産性上昇率「3.54%」（Re スキル率：1.0%、IT 需要連動型）

IT 需要の伸びとして「中位」、生産性上昇率「3.54%」を適用し、Re スキル率を「1.0%」及び「IT 需要連動型」とした場合の試算結果を以下に示す。

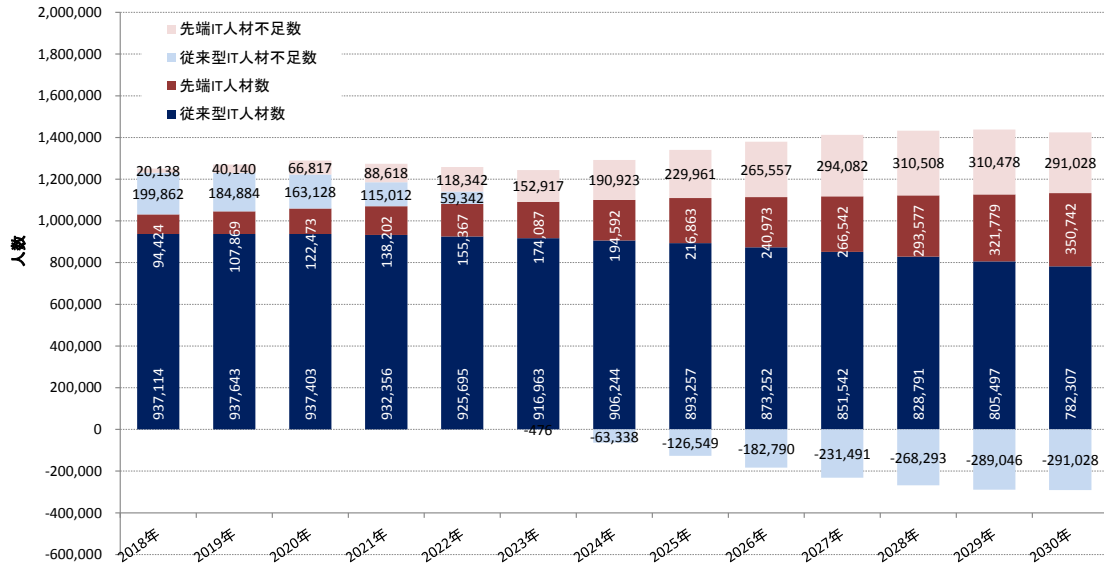


図 3-25 IT 需要の伸び「中位」、生産性上昇率「3.54%」（Re スキル率：1.0%）

（出所）試算結果をもとにみずほ情報総研作成

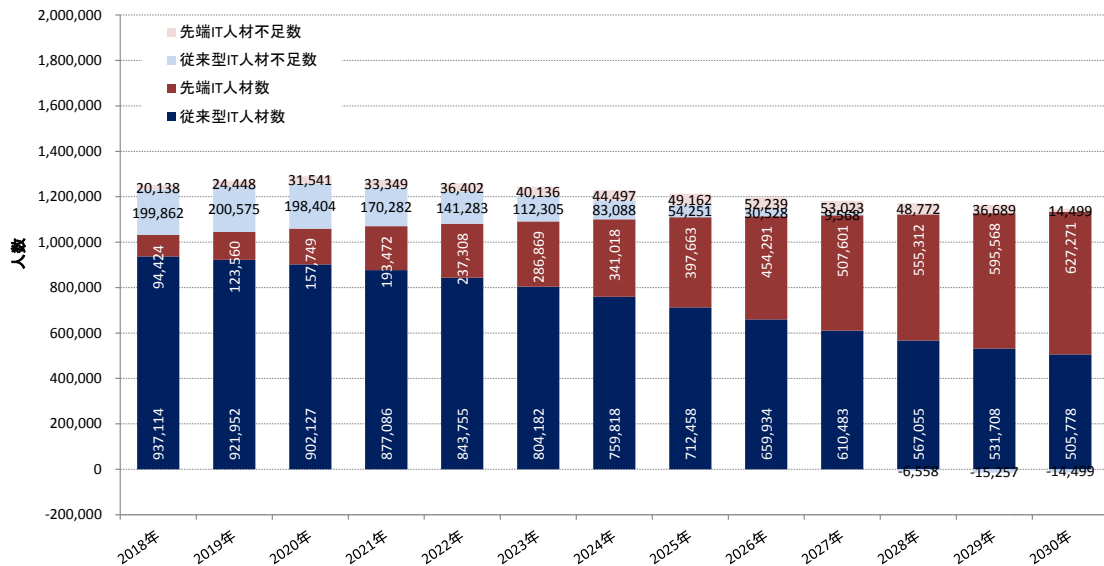


図 3-26 IT 需要の伸び「中位」、生産性上昇率「3.54%」（Re スキル率：IT 需要連動型）

（出所）試算結果をもとにみずほ情報総研作成

3. IT人材需給に関する総合分析

3.1 IT人材（全体）の需給

第1節に示したIT人材全体の需給の試算結果によれば、2030年時点におけるIT人材の需給ギャップは、IT需要の伸び、IT人材の生産性の上昇率に依存する。また、IT人材の供給源である教育機関からの新卒人材数の増減もIT人材数に影響する。以下には、2010年代の生産性上昇率0.7%のもとで、IT需要の伸びが「低位」（GDP伸び率と同程度の1%）の場合及び「中位」（2～5%）の場合を基本ケースとした上で、IT需要の伸び及び生産性上昇率のIT人材需給に対する影響等を分析する。

3.1.1 IT人材需要と供給の差（需給ギャップ）分析

IT需要（IT市場）の伸び率について、民間機関によれば、年率（CAGR：compound average growth rate）1.5%程度という見通しが報告されている。また、IT投資の伸びとの関連が強いとされるGDP伸び率に関しても、実質GDP伸び率は+0.6～+1.2%²⁰の伸びが予想されている。基本ケースとしているIT需要の伸び「低位」（伸び率1%）の条件は、こうした予測に準じた伸び率の水準である。

他方、同時期に米国では、IT需要が+5.6%の伸び率となると予想されているほか、欧州においても+4.9%、アジアでは+9.8%の高い伸びが予想されている²¹。基本ケースのIT需要の伸び「中位」の条件は2～5%であり、これはGDPの伸び率と比較して高めの数字となるが、欧米でのIT需要の伸び率と同程度の水準であることから、欧米水準のIT活用を実現していくことを目指すべく、積極的なIT投資²²が進められ、産業界におけるIT活用が進展した場合のIT需要の伸び率と解釈できる。

表 3-11 国内外のIT需要（IT市場）及び日本のGDP伸び率

地域	IT市場の年平均成長率 CAGR (2018年～2023年)
日本（IT市場）	+1.5%
米国（IT市場）	+5.6%
欧州（為替影響除外）（IT市場）	+4.9%
アジア（為替影響除外）	+9.8%
日本（実質GDP）	+0.6% ～ +1.2%

（出所）みずほ銀行 産業調査部、みずほ産業調査「日本産業の中期見通し（情報サービス）」、みずほ総合研究所「日本経済の中期見通し」をもとにみずほ情報総研作成

²⁰ みずほ総合研究所「日本経済の中期見通し」（2018）

²¹ みずほ銀行産業調査部、みずほ産業調査「日本産業の中期見通し（情報サービス）」（2018）

²² 一般社団法人日本情報システム・ユーザー協会による「企業IT動向調査2019」（IT予算の速報値）（2019年1月25日）によれば、ユーザー各社の2019年度のIT投資（2019年度）は、全体の47.6%が「増加」、42.1%が「不変」（前年度並み）と回答。10%以上「増加」と回答した企業は21.3%とIT投資の伸びは堅調である。

また、基本ケースでは、生産性上昇率を 0.7%としている。これは、2010 年代の上昇率が 2030 年まで継続するとした条件であり、“自然体” の生産性上昇が継続することを想定している。

前述の条件に基づく基本ケースの 2030 年の IT 人材の需給ギャップは表 3-12 のとおりである。今回の試算において、IT 需要の伸びが「低位」(1%)、「中位」(2~5%)、「高位」(3~9%) の場合、需要が供給を上回り、それぞれ 16.4 万人、44.9 万人、78.7 万人の需給ギャップが発生する。2016 年に公表された経済産業省の調査結果 (2015 年試算) における需給ギャップ 40.8 万人~78.9 万人と比較すると、今回の試算結果の需給ギャップは小さく、2015 年試算の IT 需要の伸びが「中位」の条件と比較した場合でも、IT 人材需給ギャップは 13.8 万人少ない。また、IT 需要の伸びが「低位」(1%) の同一条件の場合、2015 年試算と比較して、IT 人材需給ギャップは 22.4 万人少ない。両者の試算の差異は、①IT 需要の伸びが「中位」、「高位」では異なること、②2015 年試算では生産性上昇が考慮されていないこと、といった試算の前提が異なることに加え、③当時と比較して学生の IT 人材としての就職数が伸びており、今回の試算ではその伸びを考慮したこと、④2015 年度の試算と比較して離職率が低下している、といった雇用状況の変化が影響している。

表 3-12 2030 年の IT 人材需給 (供給 IT 人材数、需給ギャップ)
今回の試算と 2015 年試算の比較【再掲】

IT 需要の伸び		供給 IT 人材数		IT 人材の需給ギャップ	
今回の試算 (生産性上昇率 0.7%) ※基本ケース					
IT 需要の伸び		2018 年	2030 年	2018 年	2030 年
低位	1%	103.2 万人	113.3 万人	22 万人	16.4 万人
中位	2~5%				44.9 万人
高位	3~9%				78.7 万人
今回の試算 (生産性上昇率 2.4%)					
IT 需要の伸び		2018 年	2030 年	2018 年	2030 年
低位	1%	103.2 万人	113.3 万人	22 万人	△7.2 万人
中位	2~5%				16.1 万人
高位	3~9%				43.8 万人
今回の試算 (生産性上昇率 低位 1.84%、中位 3.54%、高位 5.23%)					
IT 需要の伸び		2018 年	2030 年	2018 年	2030 年
低位	1%	103.2 万人	113.3 万人	22 万人	0 万人
中位	2~5%				0 万人
高位	3~9%				0 万人
2015 年試算 (生産性上昇率 0.0%)					
IT 需要の伸び		2018 年	2030 年	2018 年	2030 年
低位	1%	92.3 万人	86.7 万人	17 万人	40.8 万人
中位	1.5~2.5%				58.7 万人
高位	2~4%				78.9 万人

需給ギャップに関しては、無印：需要数>供給数、△：供給数>需要数

(出所) 2015 年試算は「IT 人材の最新動向と将来推計に関する調査」(2016 年経済産業省) から、
その他は今回の試算結果をもとにみずほ情報総研作成

図 3-27 には、IT 需要の伸びが「低位」・「中位」・「高位」、生産性上昇率が「0.7%」の場合の IT 人材需給の試算結果を示した。

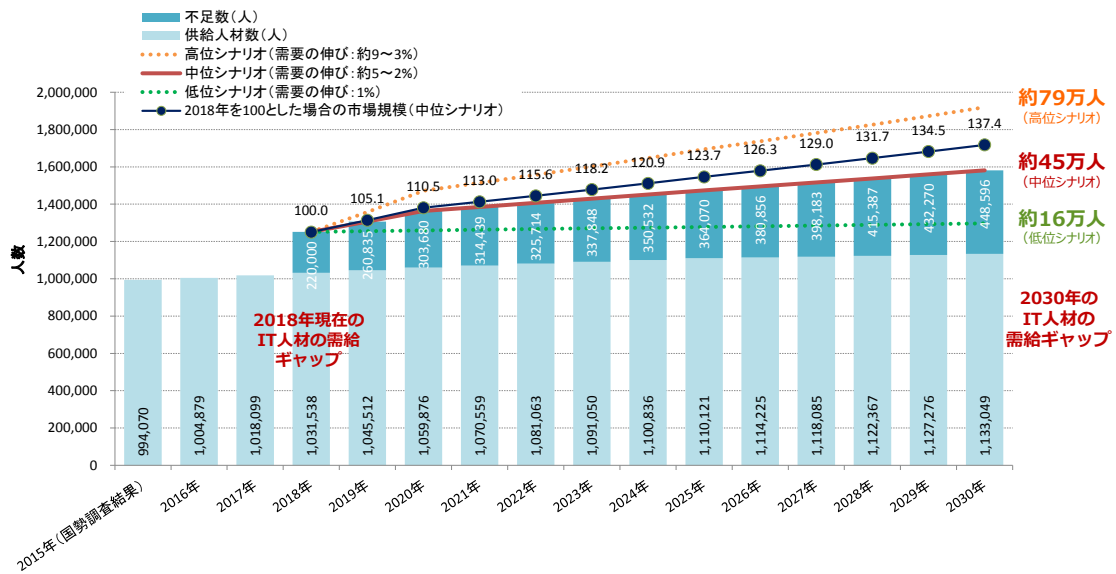


図 3-27 IT 人材需給に関する試算結果【再掲】

(生産性上昇率 0.7%、IT 需要の伸び「低位」「中位」「高位」)

(出所) 2015 年は総務省「平成 27 年国勢調査」によるもの、
2016 年以降は試算結果をもとにみずほ情報総研作成

3.1.2 IT人材の年齢分布

前節では、2030年時点のIT人材の需給ギャップに着目したが、需給ギャップのほか、2030年に向けたIT人材の年齢分布の変化も注目される。図3-28には、2015年から2030年までのIT人材の年齢分布（年齢別の割合）の推移を示した。

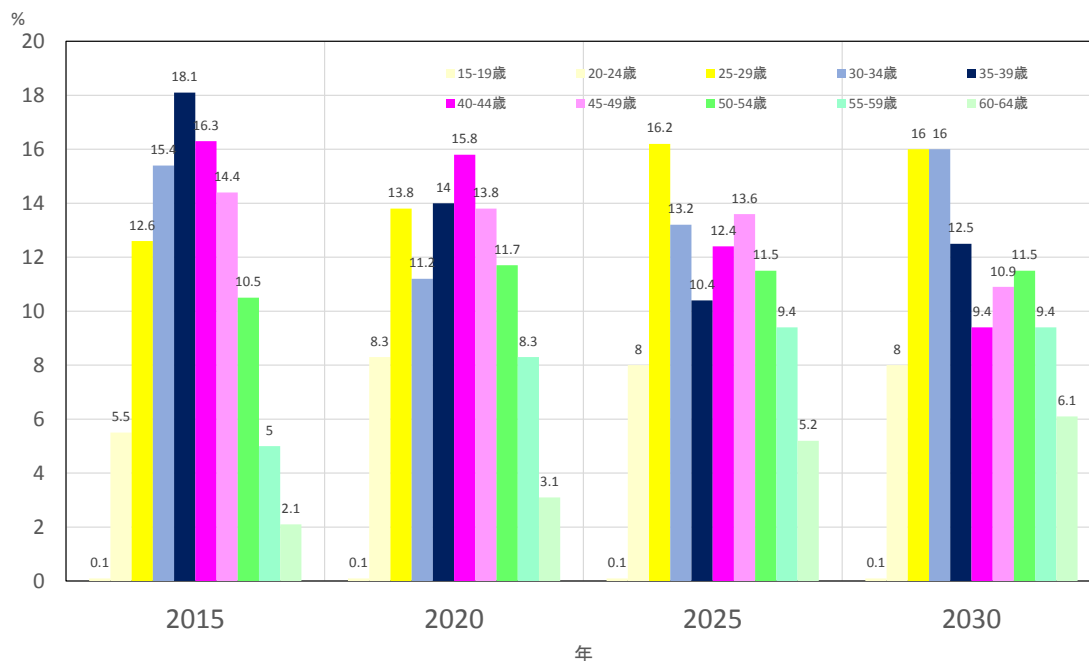


図 3-28 IT人材の年齢分布の推移

(出所) 2015年は総務省「平成27年国勢調査」に基づく／
2020年以降は試算結果をもとにみずほ情報総研作成

2015年の国勢調査によれば、35～39歳のIT人材の割合が最も高く、次いで40～44歳の割合が高い。2020年には、IT人材の年齢シフトが進み、40～44歳のIT人材の割合が最も高くなり、50歳を超える層がIT人材全体の2割を超える。また、2020年には、45～49歳と25～29歳のIT人材の割合が同水準となり、若手層の増加が目立ち始める。2030年には、この状況が進行し、教育機関からの新卒IT人材供給により、25～29歳、30～34歳のIT人材の割合が最も高くなるとともに、50歳以上のIT人材の割合が増加する。

図3-28のIT人材分布を見ると、2030年には、25～29歳と30～34歳のIT人材が最も高くなり、全体の32%を占める一方で、50～54歳に10%を超えるピークがあり、2030年には、20歳～30歳代前半と50歳代前半に2つのピークが形成される。2030年の20歳～30歳代前半の層は、2000年～2010年に生まれたデジタル・ネイティブとも言える新世代のIT人材であり、その世代のIT人材が持つ素養や感覚が、50歳代のIT人材との間で乖離がある可能性がある。

また、図3-29には、IT人材を若手層（29歳以下）、中堅層（30歳～49歳）、シニア

層（50歳以上）の3区分に分けた上で、区分別のIT人材の年齢分布の推移を示した。2030年には、29歳以下の若手層はIT人材全体の24%を占める一方で、50歳以上のシニア層のIT人材も27%を占め、若手層とシニア層が占める割合が全体の過半数を超える。他方、2015年には6割を超えていた30～49歳（中間層）のIT人材の割合は半数以下となり、IT人材の年齢分布構造が2015年から大きく変化することが分かる。

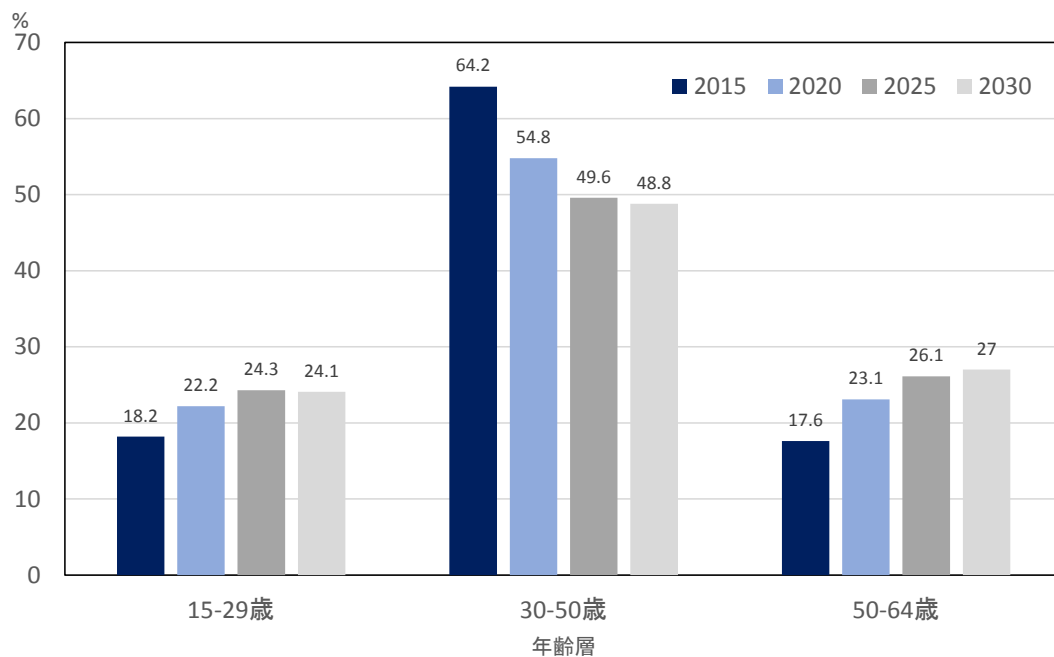


図 3-29 IT人材の年齢分布の推移（若手層、中堅層、シニア層の3区分）

（出所）2015年は総務省「平成27年国勢調査」に基づく／
2020年以降は試算結果をもとにみずほ情報総研作成

3.1.3 IT人材需給ギャップ緩和に向けた方策

IT人材の需給ギャップを緩和するためには、(1) IT人材の生産性を向上させる、(2) 供給数を増やす、(3) IT人材の離職を減らす等の方策が考えられる。以下には、これらの3つの観点から検討を行った結果を示す。

(1) IT人材の生産性向上

今回の試算の基本ケースでは、生産性が0.7%上昇することを想定し、2030年時点のIT人材の需給ギャップを試算しているが、IT人材の生産性の上昇は、需給ギャップの緩和に寄与すると考えられる。

表3-13には、生産性の上昇率を基本ケース(0.7%)より高め、2.4%とした場合の2030年時点のIT人材の需給ギャップを示した。また、2030年時点のIT人材の需給ギャップをゼロとするために必要な生産性上昇率(IT需要の伸びが「低位」の場合は「1.84%」、「中位」の場合は「3.54%」、「高位」の場合は「5.23%」)の試算結果を示した。

2030年時点でIT人材の需給ギャップゼロを実現するための生産性上昇率は、いずれも基本ケースの0.7%を上回る必要がある。しかしながら、2010年代に米国では2.2%、ドイツでは4.2%の生産性の上昇率を実現していることや²³、我が国におけるレガシーシステムの刷新等を含めたデジタルトランスフォーメーション(DX)への積極的な取組等により、ビジネスモデルの改革や付加価値創出による生産性の上昇等²⁴が実現すれば、生産性がこれまで以上に上昇し、IT人材の需給ギャップが緩和されると期待される。

表 3-13 2030年時点でのIT人材の需給ギャップ

IT 需要の伸び		IT 人材需給ギャップ
生産性上昇率 0.7% (基本ケース)		
低位	1%	16.4 万人
中位	2~5%	44.9 万人
高位	3~9%	78.7 万人
生産性上昇率 2.4%		
低位	1%	△7.2 万人
中位	2~5%	16.4 万人
高位	3~9%	43.8 万人
生産性上昇率 1.84% (低位)、3.54% (中位)、5.23% (高位)		
低位	1%	0 人
中位	2~5%	0 人
高位	3~9%	0 人

無印：需要数>供給数、△：供給数>需要数

(出所) 試算結果をもとにみずほ情報総研作成

²³ 日本生産性本部「労働生産性の国際比較 2017年版」における各国の情報通信業の労働生産性。

²⁴ 生産性を向上するための取組を実現する上では、阻害要因等の分析や対策が必要である。例えば、経済産業省が2018年に公表した「DXレポート-2025の壁-」で指摘されたレガシーシステムの存在もその一つである。

(2) IT 人材供給力の強化

IT 人材供給数を増やす方策として、新卒人材の供給力を強化することが挙げられる。近年、新卒 IT 人材数が増加する傾向にあるが、このトレンドを維持・上昇させていくことも一つの方策である。少子化により新卒者の総数が減少傾向にあることや IT に関する高度な専門教育を行う学部や大学院のキャパシティの限界もあることを踏まえると、新卒 IT 人材数を増加させるトレンドを維持・上昇させることは容易ではないが、学生の時期に IT に関する能力を高める教育機会を増やすことで、IT 人材として活躍する新卒者の割合を高めていくことは可能であると考えられる。ただし、こうした取組においても、IT 需要の構造変化を踏まえ、将来の IT 需要に対応したスキルや能力を対象とした教育を重点化していくことが重要である。こうした新卒人材が、明示的な IT 人材として活躍しない場合でも、IT の素養や基本的能力を有した人材が様々な産業で活躍することは、産業全体の生産性向上やイノベーションの促進に貢献すると期待される。

初等中等教育でのプログラミング教育の実践や高等学校等で情報教育の強化が進められる中、中長期的には、IT に関する能力を持つ若年層が増加することが見込まれる。2020 年からは、小学校でのプログラミングを体験しながらコンピュータに意図した処理を行わせるために必要な“論理的思考力”を身に付けるための学習活動としてのプログラミング教育²⁵が、2021 年からは、中学校において、従前からの計測・制御に加え、双方向性のあるコンテンツに関するプログラミングやネットワークやデータを活用して処理するプログラミング等を含むプログラミング教育²⁶が実施される。2030 年には、こうしたプログラミング教育を受けた若手が新卒人材として活躍することが想定され、多くの人材がプログラミング教育を受けた人材であることから、IT 人材供給の質的な向上も期待できる。

新卒以外の供給数を増やすという点では、IT 以外の職業の人材が IT 人材として活躍することも考えられる。IT 活用の進展・浸透は、各産業の生産性を革新的に向上させると考えられるため、その結果として生じる各産業での人材需給の状況次第では、他職種人材（非 IT 人材）が IT 人材として活躍する可能性もある。ただし、IT 人材として活躍する上では、一定の専門性やスキルが求められるため、全ての人材の適性が高いとは言えない。そのため、他職種のうち IT 人材との親和性が高い職種²⁷の人材の確保に加えて、

²⁵ 新学習指導要領（小学校及び中学校：平成 29 年 3 月告示）総則において、情報活用能力を、言語能力と同様に「学習の基盤となる資質・能力」と位置づけ、児童生徒の発達の段階を考慮し、言語能力、情報活用能力（情報モラルを含む。）等の学習の基盤となる資質・能力を育成するため、各教科等の特質を生かし、教科等横断的な視点から教育課程の編成を図るものとすることが明記された。小学校においては、各教科等の特質に応じて、児童がコンピュータで文字を入力するなどの学習の基盤として必要となる情報手段の基本的な操作を習得するための学習活動や、プログラミングを体験しながらコンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身に付けるための学習活動を計画的に実施することが明記された。

²⁶ 中学校学習指導要領では、急速な発達を遂げている情報の技術に関しては、小学校におけるプログラミング教育の成果を生かし、発展させるという視点から、従前からの計測・制御に加えて、双方向性のあるコンテンツに関するプログラミングや、ネットワークやデータを活用して処理するプログラミングも題材として扱うことが考えられるとしている。また、その際、情報セキュリティ等についても充実するとしている。

²⁷ “Towards a Reskilling Revolution A Future of Jobs for AI”, In collaboration with the Boston Consulting Group,

職種転換のための十分なリスキル機会の提供等を進めていく必要がある。

また、近年、情報通信業の外国人労働者は増加傾向にあり、平成 29 年には、52,038 人の外国人が就労している²⁸。こうした外国人 IT 人材の供給を増やしていくことも IT 人材供給力強化の方策の一つである。最近では、AI 分野などにおいて、非常に高度な外国人の IT 人材の獲得を進める大手 IT 企業もみられている。特に、高度な IT 人材の獲得に関しては、グローバルな競争が激化しており、その獲得に向けては、外国人の高度な IT 人材が、我が国で活躍するための環境整備を一層充実させていくことが求められる。

(3) IT 人材の離職の低減化

IT 人材の減少を抑制するという観点からは、IT 人材の離職（ここでの離職は、IT 人材が IT 人材としての職業以外の職業に従事することを指す）を低減する必要がある。

2015 年に実施した試算と比較して、堅調な 2015 年以降の IT 需要を背景に離職率－入職率が低下傾向にあることを示したところであるが、一層の IT 人材の離職の低減に向けては、IT 人材の働き方改革を進め、働く環境を改善することが考えられる。働き方改革における長時間労働の是正や労働環境の改善という面と合わせ、IT 人材の働き方の多様性を確保し、IT 人材の仕事を魅力的な仕事としていくことが重要である。

IT 人材需給の観点からの離職は、IT 人材が IT 人材としての職業以外の職業に従事すること（即ち、非 IT 人材となること）を指し、IT 人材として企業間を流動することを否定するものではない。どちらかと言えば、終身雇用が一般的であった我が国では、IT 人材が一度企業に入社すると、その企業に長く従事することが多いため、IT 人材の需要構造の変化に対する人材流動の硬直性が高いという課題がある。経済産業省が 2018 年に公表した「DX レポート-2025 の壁-」では、ユーザー企業と IT ベンダーの割合を欧米並みの 5 : 5 に近づけることを述べているが、我が国の IT 人材が IT ベンダーに偏在していることを踏まえれば、その実現には、“ユーザー企業の IT 人材採用強化”と併せて“IT 人材の IT ベンダーからユーザー企業”への転職等の流動性を高める必要もある。

また、IT 人材の活躍の場を増やしていく上では、一企業で長く働くだけでなく、IT 人材個人のスキルや能力を活かし、成長機会を獲得するための機会として増やしていく必要もある。その結果として流動性が高まれば、企業間の IT 人材獲得に向けた健全な競争環境の形成が促進され、IT 人材の処遇や労働環境の改善にも寄与すると考えられる。

World Economic Forum Privacy(2018), http://www3.weforum.org/docs/WEF_FOW_Reskilling_Revolution.pdf

²⁸ 厚生労働省「外国人雇用状況の届出状況について」（平成 29 年 10 月末現在）

3.2 先端 IT 人材・従来型 IT 人材の需給

IT 分野では、AI や IoT、ビッグデータ活用等、いわゆるデジタル技術の進展が目覚ましいことから、新たな IT 需要が拡大し、IT 需要構造が変化するとみられている。そのため、単純に IT 需要の拡大に応じて IT 人材需要が拡大するという見解だけでは、将来の IT 人材の需給を見誤る可能性がある。需要構造の変化と人材供給のバランスや需要構造に応じたスキル獲得（スキル転換）が出来なければ、例えば、デジタル技術に対応した IT 人材（先端 IT 人材）は需要が供給を上回る一方で、従来型の需要に対応した IT 人材（従来型 IT 人材）は、供給が需要を上回る状況を生み出す可能性もある。

以下には、IT 人材（全体）の需給と同様に、生産性上昇率を「0.7%」、IT 需要の伸びの「低位」を 1%、「中位」を 2～5%、従来型 IT 人材から先端 IT 人材への「Re スキル率」を「1.0%」とする場合を基本とした上で、IT 需要の伸び、生産性上昇、スキル転換の IT 人材需給への影響を分析する。

3.2.1 先端 IT 人材・従来型 IT 人材の需要と供給の差（需給ギャップ）分析

前述の条件に基づく基本ケースの場合の 2030 年の先端 IT 人材・従来型 IT 人材の需給ギャップは表 3-14 のとおりである。

表 3-14 2030 年時点の先端 IT 人材・従来型 IT 人材の需給ギャップ（生産性上昇率 0.7%）

IT 需要の伸び		IT 人材需給ギャップ	
Re スキル率（1.0%固定）		従来型 IT 人材	先端 IT 人材
IT 需要の伸び「低位」	1%	△22.0 万人	38.4 万人
IT 需要の伸び「中位」	2～5%	△9.7 万人	54.5 万人

無印：需要数>供給数、△：供給数>需要数

（出所）試算結果をもとにみずほ情報総研作成

IT 需要の伸びが「低位」のケースでは、2030 年時点で、先端 IT 人材は、需要が供給を 38.4 万人上回る一方で、従来型 IT 人材は、供給が需要を 22.0 万人上回る。この結果から、先端 IT 人材と従来型 IT 人材の単純な合算では、需要が供給を 16.4 万人上回る結果となるが、先端 IT 人材を従来型 IT 人材が代替できないとすれば、IT 需要に対応した実質的な IT 人材の需給ギャップは、38.4 万人となる。また、IT 需要の伸びが「中位」のケースでは、先端 IT 人材は、需要が供給を 54.5 万人上回り、従来型 IT 人材は、供給が需要を 9.7 万人上回り、実質的な IT 人材の需給ギャップは 54.5 万人となる。

また、生産性の上昇率を 2030 年時点での IT 人材需給ギャップゼロを実現する水準とした場合（表 3-6 参照）には、IT 需要の伸びが「中位」であれば、先端 IT 人材は、需要が供給を 29.1 万人上回る一方、従来型 IT 人材は、供給が需要を 29.1 万人上回り、実質的な IT 人材の需給ギャップは 29.1 万人（需要が供給を上回る）となる。

3.2.2 先端 IT 人材の需給ギャップ緩和に向けた方策

近年、第4次産業革命に対応した新しいビジネスの担い手として先端 IT 人材の育成が急務となっている。先端 IT 人材需給ギャップの緩和に向けては、(1) スキル転換の促進、(2) 先端 IT 人材供給力の強化、先端 IT 人材・従来型 IT 人材の活躍の最適化等の方策が考えられる。

(1) スキル転換の促進

今回の試算において「Re スキル率」と定義した従来型 IT 人材から先端 IT 人材へのスキル転換が促進されれば、先端 IT 人材の需給ギャップが緩和される。試算では、Re スキル率を「2.0%」とした場合と、Re スキル率が IT 需要構造の変化に連動すると想定した場合の計算を行っているが、Re スキル率が IT 需要構造の変化に準じると想定した場合（2～5.8%）は、2030 年時点の先端 IT 人材の需給ギャップは大幅に緩和される。

Re スキル率を IT 需要構造の変化に準じると想定した場合の先端 IT 人材の需給ギャップは、IT 需要の伸びが「低位」のケースでは、2030 年に、先端 IT 人材は需要が供給を 10.7 万人上回り、従来型 IT 人材は需要が供給を 5.7 万人上回る。また、IT 需要の伸びが「中位」のケースでは、2030 年には、先端 IT 人材は需要が供給を 26.9 万人上回り、従来型 IT 人材は供給が需要を 18.0 万人上回る。

なお、IT 需要の伸びが「低位」の場合に、2030 年の単純な IT 人材の需給ギャップゼロを実現する生産性上昇「1.84%」とした場合には、Re スキル率が IT 需要構造の変化に準じると想定した先端 IT 人材の需給ギャップは、需要が供給を 1.4 万人上回り、従来型 IT 人材は供給が需要を 1.4 万人上回る水準に留まる。

表 3-15 2030 年の先端 IT 人材・従来型 IT 人材の需給ギャップ（生産性上昇率 0.7%）

IT 需要の伸び		IT 人材の需給ギャップ	
Re スキル率（1%）		従来型 IT 人材	先端 IT 人材
IT 需要の伸び「低位」	1%	△22.0 万人	38.4 万人
IT 需要の伸び「中位」	2～5%	△9.7 万人	54.5 万人
Re スキル率（市場と連動 2～5.8%）		従来型 IT 人材	先端 IT 人材
IT 需要の伸び「低位」	1%	5.7 万人	10.7 万人
IT 需要の伸び「中位」	2～5%	18.0 万人	26.9 万人

無印：需要数>供給数、△：供給数>需要数

（出所）試算結果をもとにみずほ情報総研作成

スキル転換は、先端 IT 人材の需要が供給を上回る需給ギャップを緩和すると同時に、従来型 IT 人材の供給が需要を上回る需給ギャップを抑制するものである。IT 人材全体の需給ギャップが生じている中で、IT 人材のスキルのミスマッチの抑制は優先して取り

組むべき施策である。こうした問題意識のもと、経済産業省では「第4次産業革命スキル習得講座認定制度²⁹」を設けており、IT人材のスキル転換の支援に取り組んでいる。今後、企業等におけるIT人材のスキル転換に向けた取組が促進されるとともに、政府等による支援策活用が普及し、スキル転換がより一層促進されることが期待される。

(2) 先端IT人材供給力の強化

先端IT人材供給力の強化に関しては、大学等の教育機関による先端IT人材供給力を高めることが考えられる。AIやビッグデータ活用の需要が高まる中、データサイエンスや最新のデジタル技術に関する教育を実施する事例が増加している。こうした専門教育の充実、先端IT人材供給力の強化に結びつくことが期待される。先端IT分野に関する専門教育の充実に向けて、産業界は必要とする先端IT人材に求められる能力等を示すとともに、実践的教育を実施するための材料提供や講師派遣等を行っていくことも重要である。今後、教育界に閉じた取組ではなく、産業界と教育界が連携し、先端IT人材を育成していくための取組を進めていくことが重要である。

今回の試算では、大学・大学院等から輩出された新卒人材は、その時点でのIT需要構造に応じた配分で従来型IT人材と先端IT人材に供給されると仮定したが、大学等で先端IT人材としての教育を受けた新卒人材は、従来型IT需要に対応するIT人材ではなく、先端IT人材として活躍することが期待される。そうした新卒人材が先端IT人材として供給されれば、先端IT人材の需給ギャップの緩和を早める効果も期待できる。

²⁹ 「第4次産業革命スキル習得講座認定制度」は、IT・データを中心とした将来の成長が強く見込まれ、雇用創出に貢献する分野において、社会人が高度な専門性を身に付けてキャリアアップを図る、専門的・実践的な教育訓練講座を経済産業大臣が認定する制度

第4章 AI 人材に関する需給調査

1. AI 人材需給の試算の対象

近年、AI やビッグデータ、IoT 等、第4次産業革命に対応した新しいビジネスの担い手として、付加価値の創出や革新的な効率化等により生産性上昇等に寄与できる IT 人材の確保が重要となっている。特に近年、Deep Learning の登場、コンピューティングパワーの増大等を背景に、AI 分野の革新的な技術進歩³⁰が進みつつある。そのため、AI に関する研究・開発やその導入を進める上で必要となる人材（本報告書では、「AI 人材」という。）の需要が急増している。

AI 人材に関する明確な定義はないが、今回の調査分析では、AI 人材の能力を、サイエンス系、エンジニアリング系、ビジネス系に区分する考え方³¹を適用し、こうした業務に従事する人材を AI 人材の試算の対象とした（表 4-1）。

表 4-1 今回の調査対象とした AI 人材

区分	概要	レベル	
		エキスパート	ミドル
AI 研究者 (AIサイエンティスト)	<エキスパートレベル> AI を実現する数理モデル（以下、「AI モデル」という。）についての研究を行う人材。AI に関連する分野で学位（博士号等）を有するなど、学術的な素養を備えた上で研究に従事する。AI に関する学術論文を執筆・発表した実績があるか、少なくとも自身の研究領域に関する学術論文に日頃から目を通してしているような人材。	○	-
AI 開発者 (AI エンジニア)	<エキスパートレベル> AI モデルやその背景となる技術的な概念を理解した上で、そのモデルをソフトウェアやシステムとして実装できる人材（博士号取得者等を含む、学術論文を理解できるレベルの人材を想定）	○	
	<ミドルレベル> 既存の AI ライブラリ等を活用して、AI 機能を搭載したソフトウェアやシステムを開発できる人材。		○
AI 事業企画 (AI プランナー)	<エキスパートレベル> AI モデルやその背景となる技術的な概念を理解した上で、AI を活用した製品・サービスを企画し、市場に売り出すことができる人材（博士号取得者等を含む、学術論文を理解できるレベルの人材を想定）。	○	
	<ミドルレベル> AI の特徴や課題等を理解した上で、AI を活用した製品・サービスを企画し、市場に売り出すことができる人材。		○
AI 利用者 (AI ユーザー)	AI を用いたソフトウェアやシステム、アプリケーション等を適切に利活用できる人材【⇒今回の試算対象外とする】	-	-

³⁰ 独立行政法人 情報処理推進機構（IPA）「AI 白書 2017」（2017）

³¹ IPA が公表している IT 人材のスキル標準 ITSS+（プラス）のデータサイエンス領域では、ビジネス、データサイエンス、データエンジニアリングの3つのスキルカテゴリーの区分でタスク、スキルを定義している。
<https://www.ipa.go.jp/jinzai/itss/itssplus.html#section12>

なお、AIの普及に伴い、今後、AI利用者（AIユーザー）が増加すると見込まれるが、AIの利用は一般化すると想定されるため、今回の試算の対象としないこととする。また、AI人材にはそれぞれの区分においてレベルがあると考えられることから、エキスパートレベル、ミドルレベルのレベルの区分³²を設けている。

また、独立行政法人情報処理推進機構（IPA）が実施した企業アンケート調査では、上記のAI人材の区分を示した上で、企業におけるAI人材数の把握を行った。ただし、今回報告するAI人材需給の試算においては、表4-1に示したエキスパートレベルとミドルレベルの区分に分けずに試算を行っている。

また、本AI人材需給の試算が対象とするAI人材は、ITベンダー、ユーザー企業の情報システム部門に加え、情報システム部門以外の事業部門（デジタル化を推進する部門やAIを活用するマーケティング部門、研究開発部門等）に所属するAI人材を含む。

³² 現状では、企業においてAI人材のレベルを判断することは難しい場合が多いため、分析において、レベルに関しては参考情報として記載した。

2. AI 人材需給の試算の考え方

AI 人材需給の試算では、AI 人材の数を「供給」、AI 人材に対する需要を「需要」と表現し、「需要」と「供給」の差を「需給ギャップ」とする。

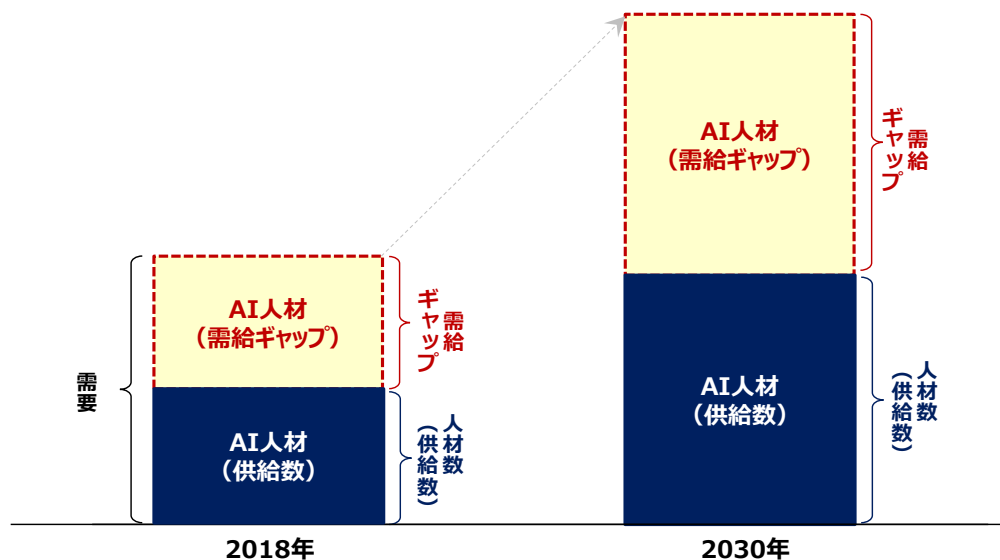


図 4-1 AI 人材需給の試算のイメージ

(出所) みずほ情報総研作成

図 4-1 のうち、AI 人材の人材数（供給）に関しては、IPA 企業アンケート調査の結果のほか、人工知能戦略会議での大学での AI 人材供給力の検討結果、文部科学省による学校基本調査等の結果を利用している。また、AI 人材需要に関しては、AI 需要の将来見通し（市場成長率）を利用し、2030 年までの AI 人材需給を試算する。

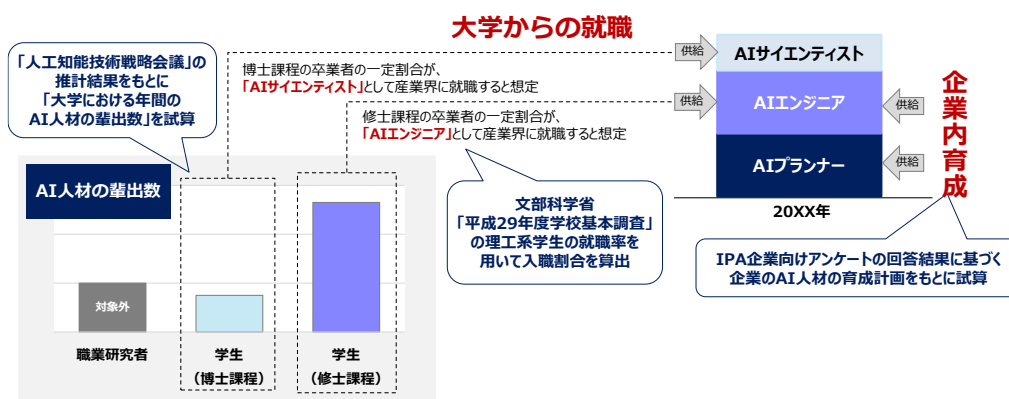


図 4-2 AI 人材数（供給）の試算イメージ

(出所) みずほ情報総研作成

3. AI 人材需給の試算方法

3.1 供給数の試算方法

(1) AI 人材の供給数計算の基礎式

AI 人材の供給数の試算には、以下の AI 人材数の推移に関する基礎式を用いる。IT 人材の試算では、IT 人材の年齢分布を含めた試算を行ったが、AI 人材に関しては、現状の AI 人材の年齢分布が分からないことから、年齢を考慮した試算は行っていない。また、1 年単位で時間発展を行うための情報が存在しないため、IPA 企業アンケート調査における AI 人材育成の見通し等に関する設問の期間（年数）を ΔT とおいた上で、AI 人材の試算を行う。

$$a_m^T - a_m^{T-\Delta T} = S_{1,m} \cdot \Delta T + S_{2,m}$$

A_m : 区分 m (1: AI サイエнтиスト、2: AI エンジニア、3: AI プランナー) の AI 人材数

$S_{1,m}$: 区分 m の AI 人材の国内教育機関からの新卒就職者 (年間)

$S_{2,m}$: ΔT 期間におけるの区分 m の AI 人材の企業による育成数

(2) AI 人材数

T 年における AI 人材の総数 A^T は、上記の基礎式により計算された a_m^T (AI サイエнтиスト、AI エンジニア、AI プランナー) の合算の下式で計算される。

$$A^T = \sum_{m=1}^3 a_m^T$$

(3) 現在の AI 人材数

現在の AI 人材数は、IPA 企業アンケート調査の結果をもとに算出する。具体的には、IPA 企業アンケート調査の回答企業におけるユーザー企業、IT ベンダー企業の AI 人材数をもとに経済センサスのデータを用いて、我が国全体の AI 人材数を試算する。対象とする企業は、従業員 100 名以上を対象とし、100~299 名、300 名以上の区分別に試算を行い、合算した人数を AI 人材とする。

(4) 新卒 AI 人材就職数

新卒 AI 就職数に関しては、人工知能戦略会議において試算された RU11 (我が国の研究系大学コンソーシアムに参加している国立私立 11 大学)³³における AI 人材の年間育成規模³⁴、文部科学省による学校基本調査の情報をもとに算出する。

³³ RU11 は、研究及びこれを通じた高度な人材の育成に重点を置き、世界で激しい学術の競争を続けてきている大学 (Research University) による国立私立の設置形態を超えたコンソーシアム。正式名称は「学術研究懇談会」。北海道大学、東北大学、東京大学、早稲田大学、慶應義塾大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学、九州大学、筑波大学、東京工業大学の 11 大学で構成される。<http://www.ru11.jp/about.html>

³⁴ 人工知能技術戦略会議人材育成タスクフォース、「最終とりまとめ」平成 29 年

なお、博士課程及び修士課程を修了した学生のうち、一定の割合が就職し、産業界に供給されるとする。就職する割合としては、理工系大学院生（博士・修士）の研究者、製造技術者（開発）、情報処理・通信技術者としての就職者の割合を用いる。具体的には、以下の式で算出される。

$$S_{1,m} = S_{1,m,RU11} \cdot \frac{ST_{m,all}}{ST_{m,RU11}} \cdot Y_m$$

$S_{1,m,RU11}$: RU11 のAI人材の年間輩出数

$ST_{m,RU11}$: RU11 の理工系大学院生の修了数

$ST_{m,all}$: 全国の理工系大学院生の修了数

Y_m : 理工系大学院生修了者の就職割合

なお、新卒 AI 人材の就職者数は、大学院における AI 人材教育のケイパビリティに制約されると想定し、将来の新卒 AI 人材は、現状が維持されるとして、将来的な就職数の増減は考慮していない。なお、近年、データサイエンス等を専門とする大学教育が増加していることから、そのトレンドを踏まえた分析を後述の総合分析の節に示す。

(5) 企業等内育成

企業内の AI 人材育成に関しては、IPA 企業アンケート調査の回答（一定期間内での育成割合（ゼロの場合は実数））に基づき、「AI エンジニア」及び「AI プランナー」の育成数を算出する。

(6) 入職・離職数、退職数

AI 人材に関しては、AI 人材からの離職（AI 人材としての職業以外の職業に就く）、AI 人材への入職（AI 人材としての職業以外の職業から AI 人材の職業に就く）ことは想定しない。また、AI 人材の定年による退職は考慮しない。

(7) 外国人 AI 人材

外国人の AI 人材に関しては、IPA 企業アンケート調査の回答に外国人が含まれる可能性があることや、学校基本調査には留学生が含まれると考えられるため、特に考慮しない。また、国内の大学院を修了後、AI 人材として海外企業に従事することが考えられるが、学校基本調査の就職者に関する情報では、国内企業、海外企業への就職割合が分からないため、海外への AI 人材の流出に関しては考慮していない。さらに、海外の大学院から我が国の企業に就職することも考慮していない。

3.2 需要数の試算方法

(1) 現在の需要

2018年時点でのAI人材需要は、IPA企業アンケート調査の結果をもとに需給ギャップを試算(3.4万人)し、そのギャップと2018年のAI人材数(供給数)を合算して算出する。

なお、AI人材の需給ギャップ3.4万人は、4.2節に示した先端IT人材の需給ギャップ(2.0万人)を上回るが、今回の試算が対象とするAI人材は、ITベンダーのほか、ユーザー企業の情報システム部門と、情報システム部門以外の事業部門(デジタル化を推進する部門、AIを活用するマーケティング部門、研究開発部門等)に所属するAI人材が含まれるため、直接比較することはできない。

(2) 将来の需要

将来のAI人材の需要(必要数)は、将来のAI需要の推移をもとにAI人材の生産性上昇を考慮して算出する。

$$D_A = \frac{DM_A}{P}$$

D_A : AI人材需要, DM_A : AI需要, P : 生産性

将来のAIの需要(AI需要)に関しては、複数の市場調査結果の平均値(CAGR:約16.1%)と低位(CAGR:約10.3%)の伸びの市場調査結果を用いる。以下には、試算に用いたAI需要の伸び率を示す。

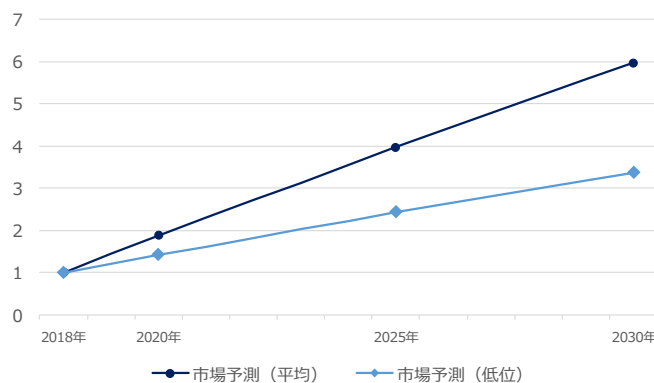


図 4-3 AI市場の伸び率(2018年を1とした場合の伸び率)

(出所) 複数市場調査結果をもとにみずほ情報総研作成

(3) 生産性

AI人材に関しては、AI領域が比較的新たな市場であるため、ITサービス市場のような歴史の長い成熟産業と同様に効率化等の観点での生産性上昇を想定することが難しい。よって、今回の試算では、生産性上昇を考慮しない場合（生産性上昇率 0.0%）と AI人材全体で 2010 年代の情報通信業の労働生産性上昇率 0.7%/年を実現する場合の 2 つの条件を設定した。

3.3 需要と供給の差（需給ギャップ）の試算方法

AI人材の需要と供給の差（需給ギャップ）は、AI人材の需要（数）－供給（数）により算出する。

4. AI人材需給の試算結果

4.1 AI人材（供給）の試算結果

前項までの計算式と条件等に基づいて試算されたAI人材の推移は図4-4のとおりである。2018年のAI人材は、1.1万人であるが、今後大学からの供給や企業内での育成により増加することが見込まれ、2025年には7.9万人、2030年には12.0万人まで増加する。増加要因は、主に企業におけるAIエンジニア及びAIプランナーの育成による。大学からの供給は、修士卒の新卒者（AIエンジニア）が年間1,345名、博士卒の新卒者（AIサイエンティスト）が年間2.2百名程度である。

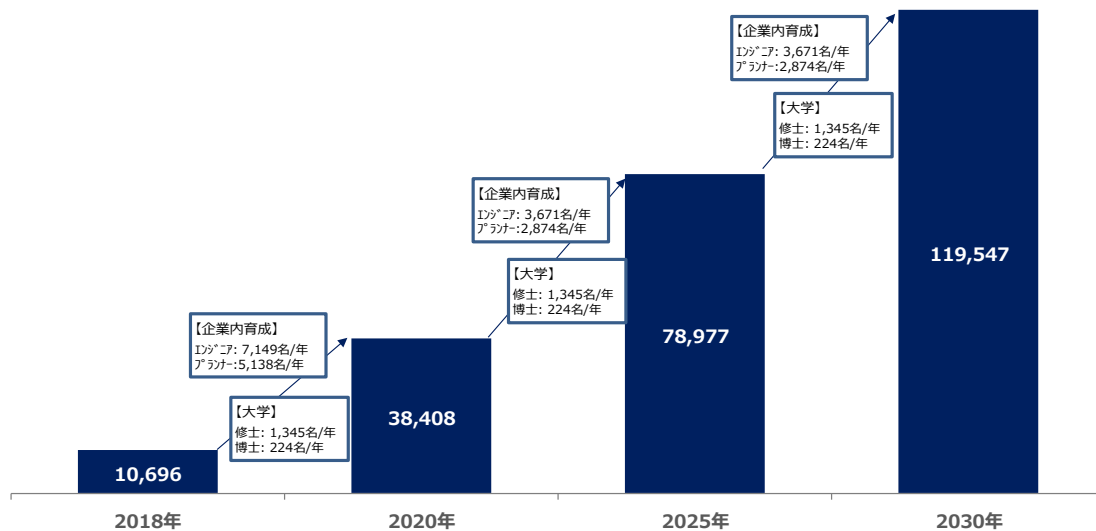


図 4-4 AI人材の供給数の推移

(出所) 試算結果をもとにみずほ情報総研作成

4.2 AI人材の需要と供給の差（需給ギャップ）の試算

4.2.1 試算の条件

第3節に示した基礎式及び計算式に基づいて試算する際の条件を以下に示す。

今回の試算では、AI需要の伸びとAI人材の生産性上昇に着目し、複数の条件での試算を行った。

AI需要の伸びに関しては、各種市場調査を参考に、

(ア) AI需要（平均）：年率約16.1%でAI需要が拡大する場合と、

(イ) AI需要（低位）：年率約10.3%でAI需要が拡大する場合を想定した。

生産性の上昇率に関しては、

(ア) 生産性上昇を考慮しない場合（生産性上昇率0.0%）と、

(イ) 生産性が0.7%上昇する場合の2つの条件を想定した。

上のAI需要（2条件）×生産性上昇率（2条件）の計4つの条件に基づく試算条件の一覧は、表4-2のとおりである。

表 4-2 試算の条件一覧（AI人材需給）

	AI需要の伸び	生産性の上昇率
1	平均	生産性上昇率 0.0%
2	(CAGR：約 16.1%)	(※) 生産性上昇率 0.7%
3	低位	生産性上昇率 0.0%
4	(CAGR：約 10.3%)	(※) 生産性上昇率 0.7%

4.2.2 需給の試算結果概要

(1) 2030年のAI人材の需要と供給の差（需給ギャップ）

4.1節に示した条件に基づいて試算を行った2030年時点のAI人材の需給ギャップを以下に示す。

AI需要の伸びが「平均」で、かつ、生産性上昇が起こらない場合、AI人材需要の伸びがAI人材供給の伸びを上回り、2030年時点で14.5万人の需給ギャップが生じると試算され、現在（2018年時点）で3.4万人から需給ギャップが拡大する。また、AI需要の伸びを「低位」、生産性の上昇率を0.7%とする条件では、AI人材の需要の伸びと比較してAI人材供給の伸びが大きく、AI人材は、1.2万人の需給ギャップが生じると試算され、現状より需要と供給の差は緩和される。

表 4-3 2030年のAI人材需給ギャップ

	AI 需要の伸び	生産性の上昇率	AI 人材の需給ギャップ	
			2018 年	2030 年
1	平均	生産性上昇率 0.0%	3.4 万人	14.5 万人
2	(CAGR : 約 16.1%)	(※) 生産性上昇率 0.7%		12.4 万人
3	低位	生産性上昇率 0.0%		2.4 万人
4	(CAGR : 約 10.3%)	(※) 生産性上昇率 0.7%		1.2 万人

(出所) 試算結果をもとにみずほ情報総研作成

(2) AI人材の需要と供給の差（需給ギャップ）推移

4.1節に示した条件に基づいて試算したAI人材の需給ギャップの推移（2018年、2020年、2025年、2030年）を表4-4に示す。

AI需要の伸びが「平均」で、生産性上昇を考慮しない場合、AI人材の需給ギャップは、2018年の3.4万人から拡大し、2025年には9.7万人、2030年には14.5万人に拡大する。他方、AI需要の伸びが「低位」の場合、2018年の3.4万人から、2025年には3.2万人、2030年には2.4万人まで緩和する。

なお、AI人材の生産性が0.7%上昇し、かつ、AI需要の伸びが「平均」の場合は、2025年には8.8万人、2030年には12.4万人の需給ギャップが生じる。また、AI需要の伸びが「低位」の場合、2018年の3.4万人から需給ギャップは徐々に減少し、2025年には2.7万人、2030年には1.2万人まで緩和する。

表 4-4 2030 年の AI 人材需給ギャップの推移

	AI 需要の伸び	生産性の 上昇率	AI 人材の需給ギャップ			
			2018 年	2020 年	2025 年	2030 年
1	平均	0.0%	3.4 万人	4.5 万人	9.7 万人	14.5 万人
2	(CAGR : 約 16.1%)	(※) 0.7%		4.4 万人	8.8 万人	12.4 万人
3	低位	0.0%		2.9 万人	3.2 万人	2.4 万人
4	(CAGR : 約 10.3%)	(※) 0.7%		2.8 万人	2.7 万人	1.2 万人

(出所) 試算結果をもとにみずほ情報総研作成

4.3 AI人材需給の試算結果

4.1 節に示した条件による AI 人材全体の需給の試算結果を以下に示す。

AI 需要の伸びとして「平均」及び「低位」、生産性上昇率「0.0%」及び「0.7%」を適用して試算した結果を、図 4-5、図 4-6 に示す。

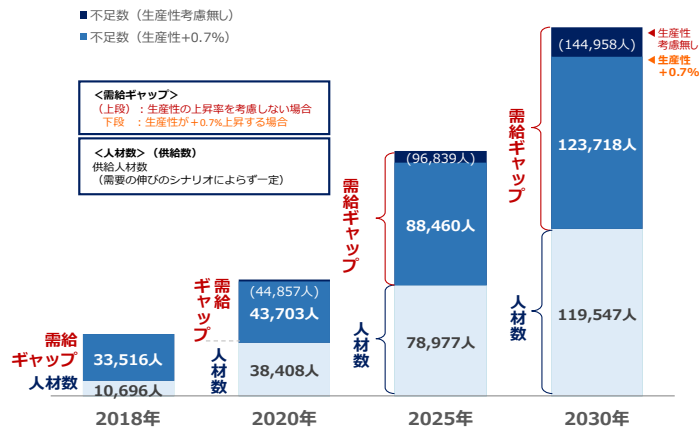


図 4-5 AI 人材全体の需給についての試算結果①

(AI 需要の伸び「平均」、生産性上昇率「0.0%」「0.7%」)

(出所) 試算結果をもとにみずほ情報総研作成

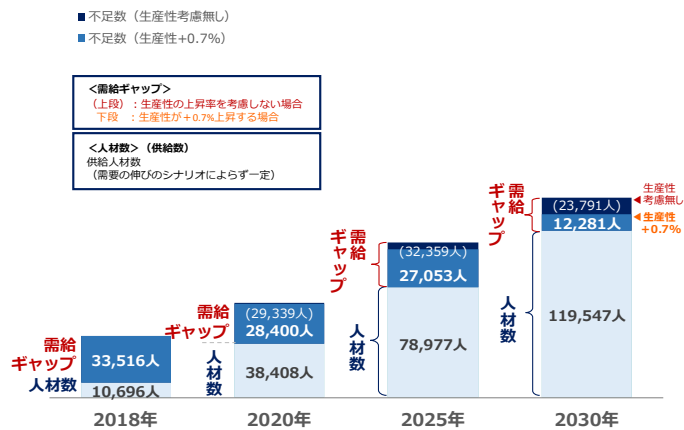


図 4-6 AI 人材全体の需給についての試算結果②

(AI 需要の伸び「低位」、生産性上昇率「0.0%」「0.7%」)

(出所) 試算結果をもとにみずほ情報総研作成

5. AI 人材需給に関する総合分析

5.1 AI 人材の需要と供給の差（需給ギャップ）分析

2030年のAI人材の需要と供給の差（需給ギャップ）は、AI人材の需要と生産性に依存するが、仮にAI需要の伸びが「平均」であり、かつ、生産性上昇を考慮した場合、需給ギャップは12.4万人になり、現在の約4倍となる。

表 4-5 2030年のAI人材需給ギャップ（再掲）

	AI 需要の伸び	生産性の上昇率	AI 人材の需給ギャップ	
			2018 年	2030 年
1	平均 (CAGR : 約 16.1%)	生産性上昇率 0.0%	3.4 万人	14.5 万人
2		(※) 生産性上昇率 0.7%		12.4 万人
3	低位 (CAGR : 約 10.3%)	生産性上昇率 0.0%		2.4 万人
4		(※) 生産性上昇率 0.7%		1.2 万人

（出所）試算結果をもとにみずほ情報総研作成

AI 需要に関しては、新しい市場のため、伸び率を設定することが難しい。しかしながら、AI の活用が広く産業界や社会に浸透する中で、AI 人材の需要が IT ベンダーに限らずユーザー企業や組織で増加すると見込まれることから、今回の試算では、AI 需要の見通しとして市場調査の参考にした AI 需要（平均）を基本として、AI 人材需給の分析を行う。

AI 人材の需要は、AI 需要と AI 人材の生産性に依存する。ただし、AI 需要自体が急成長している中で、AI 人材の生産性を、所謂成熟産業における生産性上昇と比較することは難しい。そのため、今回の試算では、特に AI 関連の業務のうち、ソフトウェア開発やデータ処理システム開発等を担う人材の生産性が上昇するという仮定を置いた上で試算を実施した。その結果、2030年のAI人材の需要と供給の差は、12.4万人程度に留まった。

また、2030年のAI人材の需給ギャップを緩和する上では、AI人材の生産性を上昇させるとともに、企業等でのAI人材の育成や大学からのAI人材の供給を増やしていく必要がある。こうしたAI人材の育成促進や大学の供給力向上に関する分析を、AI人材需給ギャップ緩和に向けた方策として次に示す。

5.2 AI人材需給ギャップ緩和に向けた方策

5.2.1 AI人材供給力の強化

AI人材の需要と供給の差（需給ギャップ）の緩和に向けては、(1) AI人材の供給数を増やす、(2) AI人材の生産性を上昇させる等の方策が考えられる。以下には、それらの観点での検討を行った結果を示す。

(1) 大学等教育機関の供給力強化

AI人材需給ギャップを解消するため方策の一つとして、大学等からのAI人材の供給力強化が挙げられる。近年、従来からAIに関連する教育研究を実施してきた学部、大学院の教育が強化される動きや、データサイエンス学科や人工知能学科の開設等、大学のAI関連学科が設置される等の動き（表4-6参照）がみられる。

表 4-6 AI、データサイエンス系学部・研究科の設置動向

大学	学部・研究科	定員	年度
滋賀大学	データサイエンス学部	100名	2017年
東京農工大学	知能情報システム工学部	120名	2019年
横浜市立大学	データサイエンス学部	60名	2018年
中部大学	ロボット理工学専攻	12名	2018年
武蔵野大学	データサイエンス学部	70名	2019年

（出所）文部科学省「開設予定大学等一覧」及び文部科学省「平成31年度開設予定の大学の学部等の設置届出」をもとにみずほ情報総研作成

以下には、大学、大学院の供給力が向上した場合のAI人材需給を試算した結果を示す。試算にあたって想定した仮説・条件は以下のとおりである。

- 学部等新設による供給増は、AIエンジニア（修士課程からの就職）のみに影響するとし、学部生の修士課程への進学率は理工系学生の進学率は（37.6%）と想定
- 学部新設による供給増は、進学後の修了時「6年後」、研究科新設による供給増は修了時の「2年後」に生じると想定

また、将来供給力向上に関しては、以下の2つのパターンを想定する。

パターン①：2030年までに大学の新設が継続（供給数の増加傾向が続く）

学部：2017～19年の年平均定員数（116人）が毎年増

※進学後修士修了年に供給発生

修士：2017～2019年の年平均定員数（11人）が毎年増 ※修了年に供給発生

パターン②：2030年までに2017～2019年の学部等新設による供給増が生じる

<AIエンジニアの年平均供給量（大学）>

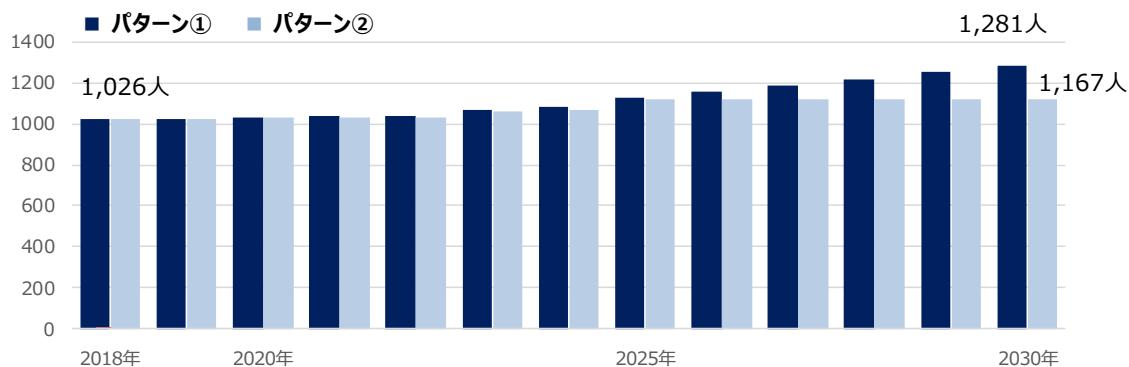


図 4-7 大学からの AI エンジニア供給数の増加

(出所) 大学からの AI エンジニア供給数の試算結果をもとにみずほ情報総研作成

パターン①の場合には、2030年には、大学からの AI 人材供給は、2018年の1.25倍、パターン②の場合には、1.14倍に増加する。前掲のパターン①、②に基づいて試算した2030年の AI 人材需給ギャップは下表のとおりである。

パターン①、②のいずれの場合も、需給ギャップ緩和への効果は低い。

表 4-7 2030年時点の AI 人材需給ギャップ（大学供給力強化ケース）（供給に変更）

	AI 需要の伸び	生産性上昇率	AI 人材の需給ギャップ			
			2018年	2030年（※2）		
				標準	パターン①	パターン②
1	平均 (CAGR:約 16.1%)	0.0%	3.4 万人	14.5 万人 (14.50)	14.4 万人 (14.40)	14.5 万人 (14.45)
2		(※1) 0.7%		12.4 万人 (12.37)	12.3 万人 (12.27)	12.3 万人 (12.33)
3	低位 (CAGR:約 10.3%)	0.0%		2.4 万人 (2.38)	2.3 万人 (2.28)	2.3 万人 (2.33)
4		(※1) 0.7%		1.2 万人 (1.22)	1.1 万人 (1.13)	1.2 万人 (1.18)

(※2) () 内の数字は小数点第 3 位を四捨五入した結果

(出所) 試算結果をもとにみずほ情報総研作成

(2) 企業内育成・確保の強化

AI人材需給ギャップを緩和する上では、大学によるAI人材供給力を高めるとともに、企業におけるAI人材育成を促進することが必要である。第4章で述べたとおり、IT需要構造の変化に伴って先端IT人材の需要が増加すると見込まれる中、先端IT人材の需要とともにAI人材の需要も増加すると見込まれる。そのため、先端IT人材の需要増に伴う人材需給ギャップを緩和する方策である従来型IT人材から先端IT人材へのスキル転換において、従来型IT人材からAI人材へのスキル転換を図ることが有効である。

まず、AIを実現する数理モデル(AIモデル)を構築する人材(AIサイエンティスト)の育成には、博士号を有する等、高度な専門性や学術的な素養が求められることから所謂スキル転換というよりは、大学や研究機関等での研究やそれに準ずる活動が求められるため、企業等において短期的に育成することは容易ではないと考えられる。一方で、ソフトウェア開発や実装を担う人材(AIエンジニア)には、AIモデルやその背景となる技術的な概念を理解した上で、そのモデルをソフトウェアやシステムとして実装する能力や、既存のAIライブラリ等を利用してAI機能を搭載したソフトウェアやシステムを開発できることが求められることから、企業等でソフトウェア開発等を担うIT人材を対象にAIに関する技術知識を習得する機会を増やすことで育成できると考えられる。

また、AIに関する技術の教育・育成に関しては、近年、取組が拡がりつつあるが、AIの適用可能性や効果等を見極め、AI活用やビジネス企画を担う人材(AIプランナー)に関しては、その育成方法が確立しているわけではない。よって、企業等におけるAI活用の促進を図る上で、その牽引を担う人材の育成方法等について早急に検討していく必要がある。

5.2.2 AI人材の生産性上昇

AI人材の生産性に関しては、AI需要自体が急成長している中で、成熟産業での生産性上昇と比較することは難しいことを5.1節で述べた。AI人材の中で、AIモデルを構築する人材(AIサイエンティスト)やAIを活用したビジネスを企画する人材(AIプランナー)の生産性は、アイデアや創造性による部分があり、研究開発やビジネス創造等の促進するための環境整備等の取組が重要であるが、生産性を上昇させる画一的な取組や施策を打ち出すことは難しい。他方、ソフトウェア開発やデータ処理システム開発、実装等を担う人材(AIエンジニア)に関しては、一部、IT人材の生産性上昇と類似する部分があると考えられることから、生産性上昇を図ることができる可能性があると考えられる。例えば、そのためには、AIに与えるためのビッグデータのクレンジング等の前処理やコーディングを自動化・効率化するなど、AI関連のソフトウェア開発の生産性を高めるため開発基盤の整備等を推進していくことが重要になるであろう。

5.3 AI 活用人材の育成

AI の普及に伴い AI を活用する人材の需要が増加すると見込まれるが、今回の試算では、将来的に AI 活用が一般化すると想定されるため、AI 人材の試算の対象としていない。他方、AI 活用が一般化する中で、AI の活用が IT 人材に限らず必要になると考えられる。そのため、多くの人材に AI ツールの活用能力に加え、AI 活用のリテラシーやその基本となる情報活用に関するリテラシーを向上していくことが求められる。こうした点を踏まえると、AI 活用に関する教育機会を充実していくことが必要となる。

また、産業界では、AI 活用に関する教育機会を充実していくとともに、大学等の教育機関においては、AI の活用に関する教育を情報系の専門教育以外の様々な分野の教育に盛り込んでいくことも必要になる。

第5章 IT 人材需給調査に関する検討会

本調査分析では、第4次産業革命による産業構造転換も踏まえて、IT 人材および AI 人材の人材需給調査に関して、調査の実施手法や示すべきデータ等を議論するための検討会（「IT 人材需給調査に関する検討会」）を開催し、試算手法に関する検討のほか、試算結果の取りまとめ等を実施した。

1. 検討会構成

IT 人材需給調査に関する検討会の構成員は、1.3 節に記載したとおりである。

2. 開催概要

検討会の開催概要は、以下のとおりであった。検討会は非公開で開催された。

表 5-1 IT 人材需給調査に関する検討会：開催記録

開催回	日程 (開催場所)	議題
第1回	2018年6月1日 (経済産業省会議室)	<ul style="list-style-type: none">IT 人材需給調査の概要と課題国内外における IT 人材需給推計・試算事例新たな需給試算モデルの構築に向けた検討
第2回	2018年6月27日 (経済産業省会議室)	<ul style="list-style-type: none">IT 人材需給に関する調査試算方法（案）等について
第3回	2019年1月15日 (経済産業省会議室)	<ul style="list-style-type: none">IT 人材需給調査の概要IT 人材需給に関する試算結果（案）についての報告AI 人材需給に関する試算結果（案）についての報告
第4回	2019年3月1日 (経済産業省会議室)	<ul style="list-style-type: none">前回検討会での指摘事項についてIT 人材需給に関する調査結果概要（案）について

第6章 おわりに

IT人材は、我が国のIT産業の産業競争力強化を担うのみならず、今や広範な産業・企業における高度なIT利活用や今後の競争力の源泉となるデジタルビジネスの進展を担っている。特に、AIやビッグデータを使いこなし、第4次産業革命に対応した新しいビジネスの担い手としてIT人材の重要性がますます高まっている。

本調査分析では、IT人材の需給の状況を分析するため、最新の統計等を用いるとともに、IT需要の動向や生産性の変化等、IT人材に大きな影響を与える要因を考慮した試算を行った。また、第4次産業革命に対応したIT人材の需給を把握するため、「従来型IT人材」と「先端IT人材」を区分した分析も行った。その結果、2030年時点でのIT人材の需要と供給の差（需給ギャップ）は、生産性の上昇率が0.7%の場合、需要が供給を16～79万人上回ると試算され、需給ギャップの緩和に向けて生産性の向上を図る必要があることなどが示された。また、IT需要構造の変化に応じて、従来型IT人材から先端IT人材へのスキル転換が進まない場合は、先端IT人材の需要が供給を上回る一方で、従来型IT人材は需要が供給を下回る可能性があることが示された。

IT技術の発展に伴うIT需要構造の変化が予見される中、IT人材には、新たな先端技術への対応が求められている。この対応が十分に実現されない場合、我が国の企業における高度なIT活用やデジタルトランスフォーメーション（DX）の促進を阻害する可能性もある。そのため、新たな先端技術に対応するためのスキル転換の取組のほか、教育機関における情報関連教育の拡充等を、より一層加速させる必要がある。

今回の調査分析では、第4次産業革命の推進において、最重要技術ともいえるAIの研究・開発・導入の担い手であるAI人材についても、その需給に関する試算を実施した。AIに関する需要やその人材の生産性の変化を定量的に予想することは難しいが、AIの活用が今後広範な産業に浸透していくことを踏まえると、AI人材の需要が今後増大する可能性は非常に高いと見込まれ、2030年時点のAI人材の需要と供給の差（需給ギャップ）は、生産性の上昇率が0.7%の場合において、需要が供給を1.2～12.4万人上回ると試算された。

AI人材の需給ギャップの解消に向けて、AI人材の供給を強化する必要があるが、特に高度なAI人材に関しては、大学等の専門教育を拡充していくことが有効であると考えられる。また、企業では、AIの実装を担う人材（AIエンジニア）やAIの活用を牽引する人材（AIプランナー）の育成を図る必要がある。さらに、AIの浸透が進めば、AI活用のアプリケーションを提供する人材に加えて、活用する人材（AIユーザー）も必要になり、AIの活用能力を高めるための教育・育成機会が必要となる。

少子高齢化による人口減少が見込まれる我が国において、ITの活用は、様々な産業の生産性向上や社会課題の解決の鍵を握っている。我が国の未来像でもある2030年のIT

人材需給の姿は、今後、我が国の企業が IT 活用の高度化やデジタルトランスフォーメーションを実現し、さらなる発展を遂げるための設計図ともいえる。将来の IT 人材育成に向けた取組は、我が国の産業・企業が未来の競争力を獲得するためのきわめて重要な取組である。今回の調査分析がこうした取組の加速・強化に向けた一助となることを強く期待したい。

参考文献一覧

本調査において参考とした文献・資料等は、以下のとおりである。

1. 日本経済再生本部、「未来投資戦略 2017—Society 5.0 の実現に向けた改革—」（平成 29 年 6 月）
2. 総務省、「平成 27 年国勢調査」、「平成 22 年国勢調査」、「平成 17 年国勢調査」、「平成 12 年国勢調査」
3. 総務省、「人口推計」（2017 年 10 月 1 日時点）
4. 総務省・経済産業省、「平成 28 年経済センサスー活動調査」
5. 総務省、「平成 30 年版情報通信白書」（平成 30 年）
6. 文部科学省、「平成 29 年度学校基本調査」、「平成 28 年度学校基本調査」、「平成 27 年度学校基本調査」
7. 厚生労働省、「平成 28 年雇用動向調査」
8. 厚生労働省、「外国人雇用状況の届出状況について」
9. 経済産業省、「IT 人材の最新動向と将来推計に関する調査」（2016）
10. 経済産業省、「第 4 次産業革命スキル習得講座認定制度」
11. 経済産業省、「『第 4 次産業革命スキル習得講座認定制度（仮称）』について（報告）」（平成 29 年）
12. 経済産業省、「DX レポート-2025 の壁-」（2018）
13. 人工知能技術戦略会議人材育成タスクフォース、「最終とりまとめ」（平成 29 年）
14. 独立行政法人情報処理推進機構、「IT 人材白書 2015、2018」
15. 独立行政法人情報処理推進機構、「ITSS+」
16. 公益財団法人日本生産性本部、「労働生産性の国際比較 2017 年度版」
17. 一般社団法人 日本情報システム・ユーザー協会、「企業 IT 動向調査 2019」
18. みずほ総合研究所 「日本経済の中期見通し」（2018）
19. みずほ銀行産業調査部、「みずほ産業調査 日本産業の中期見通し（情報サービス）」（2018）
20. ガートナー ジャパン、「2017 年以降の IT 人材に関する展望」（2017）（プレスリリース）
21. 野村総合研究所、「IT ナビゲータ 2017 年度版」
22. ミック経済研究所、「IT サービス市場の実態と展望 2016 年版」
23. 富士キメラ総研、「2016 人工知能ビジネス総調査」 IDC Japan、「国内コグニティブ / AI システム市場予測」（2018）
24. ITR、「AI 市場 2018」（2018）
25. 北海道大学、「在籍者数」（2018 年 5 月 1 日時点）

26. 東北大学、「収容定員及び在学する学生の数」（2018年5月1日時点）
27. 東京大学、「入学者数、在学生数など統計情報」（2018年5月1日時点）
28. 東京工業大学、「学部学生数・大学院学生数」（2018年5月1日時点）
29. 京都大学、「学部・大学院の入学定員、入学者数、編入学者数、在学者数、卒業（修了）者数、学位授与者数、就職者数、進学者数」（2018年5月1日時点）
30. 大阪大学、「学生数（学部学生、大学院学生、非正規生）」（2018年5月1日時点）
31. 九州大学、「平成30年5月1日現在の在籍学生数」（2018年5月1日時点）
32. 筑波大学、「定員及び学生数」（2018年5月1日時点）
33. 早稲田大学、「学生・生徒数」（2018年5月1日時点）
34. 慶應義塾大学、「大学学生数」（2018年5月1日時点）
35. “Towards a Reskilling Revolution A Future of Jobs for AI”, In collaboration with the Boston Consulting Group, World Economic Forum Privacy(2018)