

令和6年度文部科学省委託  
「地方やデジタル分野における専修学校理系転換等推進事業」

# 調査報告書

情報成長分野の教育プログラム整備と教員育成による学科転換・新設推進事業



# 目次

第1章：調査概要	P3
第2章：ヒアリング調査結果	P9
株式会社サベックス	P11
株式会社サンシーア	P20
イクスコアクリエイティブ株式会社	P24
株式会社コアソフト	P28
第3章：アンケート調査結果	P33
第4章：全体総括	P59
第5章：アンケート調査結果詳細	P70



# 第 1 章

## 調査概要



## 1-1 調査の背景と目的

デジタル技術の進化が、社会や産業に劇的な変革をもたらしている。特に、5Gの高速通信技術によってIoTデバイスが膨大なデータを収集し、それをAI（人工知能）が分析・処理することで、精度の高い予測や価値創造が可能となっている。IoT、ビッグデータ、AIは互いに連携しながら急速に発展しており、これらの技術は新たな産業革命の推進力となっている。

一方で、日本の情報産業はこれら先端技術への対応が遅れており、国際競争力の面で課題が浮き彫りになっている。IDC（米国の調査機関）によると、デジタルデータの量は2011年から2020年の10年間で約40倍に増加しており、今後も加速度的に増大することが予測されている。このような環境下で、クラウドコンピューティングをはじめとする基盤技術と、IoT、ビッグデータ、AIを連携させたシステム開発に対応する人材の育成が急務となっている。

さらに、クラウドネイティブなシステム開発技術やエッジコンピューティングなどの新技術において、独立行政法人情報処理推進機構（IPA）の「DX白書2021」によれば、日本の企業の活用度は米国に比べて遅れをとっている現状がある。これらの技術を十分に活用するためには、クラウドコンピューティングに精通し、データ処理や分析、AI活用に対応できる人材の育成が不可欠である。

本調査事業は、以下の課題に対応するために実施される。

### 情報産業の人材不足解消

IoT、ビッグデータ、AIを活用するシステム開発に不可欠な技術を備えた技術者を育成し、産業界の人材ニーズに応える。

### 教育プログラムの再構築

既存の情報処理学科のカリキュラムを再構成し、先端技術に対応した教育プログラムを開発する。

### 学科新設・転換の支援

情報分野以外の専門学校が情報分野の学科を新設・転換するための教育カリキュラムを提供する。

## 教員育成と教育基盤の整備

教員研修プログラムの開発や企業団体との連携を通じ、専門学校における先端情報技術者育成のための教育基盤を整備する。

本調査では、これらの目標を達成するために、情報産業企業を対象としたアンケート調査やヒアリング調査を実施し、先端技術の利用状況や技術者に求められるスキルを明確化する。そして、教育現場での活用を視野に入れた教材開発や実証講座の実施を通じて、この調査結果を反映した実践的な教育プログラム構築に反映される。

この取り組みは、デジタル社会の基盤となる先端技術者の育成を推進し、日本の情報産業が国際的な競争力を高めるための重要なステップとなる。

## 1-2 調査方法

上記の調査目的を達成するため、以下の調査を実施した。

調査方法	インターネットおよび調査票によるアンケート調査及びヒアリング調査
対象者	クラウド・IoT・ビッグデータ・AI 技術を活用している IT 企業及び企業に所属するもの
アンケート質問数	開発案件の先端技術利用の割合・技術者の過不足状況 10 問 クラウド・IoT・ビッグデータ・AI 技術で求められる技術・知識・スキルとレベル：16 問 今後の技術領域：2 問
最終回答者数	330 サンプル



## 第2章 ヒアリング調査



## 2-1 インターネットおよびヒアリング調査結果

### 2-1-1 株式会社サベックス

- ・ 回答形式：Web

<企業プロフィール>

企業名：株式会社サベックス

所在地：東京都大田区蒲田 3-16-11-1201

企業サイト：<https://www.sapex.co.jp/index.html>

設立：平成 30 年 3 月

資本金：2,000 万円

事業内容：

#### ■ DX イノベーション事業

1. Pega ソリューション事業、Pega コンサル、要件、開発、運用保守
2. Intra-mart 技術支援、コンサル、導入、開発、保守
3. Intra-mart 製品に基づく製品&ソリューション開発

#### ■ BP ソリューション

受託開発事業、eラーニング、研修サービス

#### ■ 公益財団法人事業（準備中）

公益事業を行うことで社会貢献活動の普及と社会の進展に寄与します。

#### ■ 先端技術ソリューション

主な先端技術として、下記の3つを軸に、汎用的なAIソリューション、AIの工業用特化ソリューション、画像検索エンジンとしてビッグデータなどの先端技術を駆使してサービスを提供しています。

## 1. 人工知能サービス

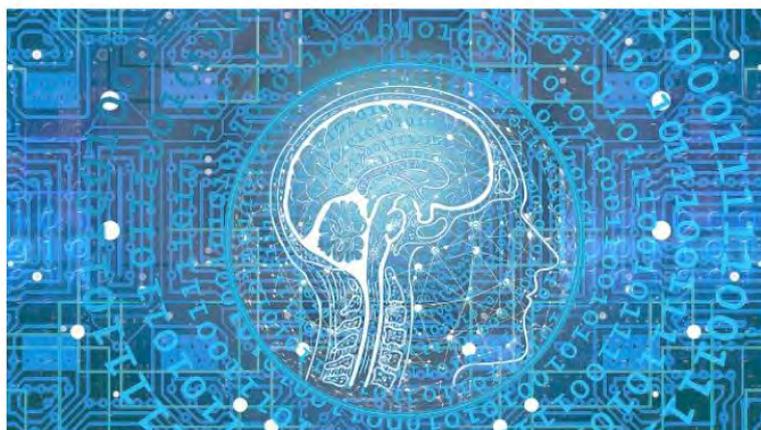
### 人工知能サービス Artificial Intelligence Service



人工知能の時代に、各種産業・分野で最適な画像処理システムの開発や構築をフルサポート致します。長年にわたり蓄積してきた経験とノウハウを元に、お客さま向けの最適な画像処理・解析技術をカスタマイズ可能なソリューションで提案、開発致します。

#### 人工知能

- 画像の中の金型型番文字の特徴から、型番文字範囲を抽出し、文字認識を可能にしました。
- 精密板金加工時の板材の圧延方向を自動で判断できるソリューションを開発しました。
- 板金加工時の金属表面の各範囲の模様を自動で分析しました。



## 2. ディープラーニングの工業運用

### ディープラーニングの 工業運用

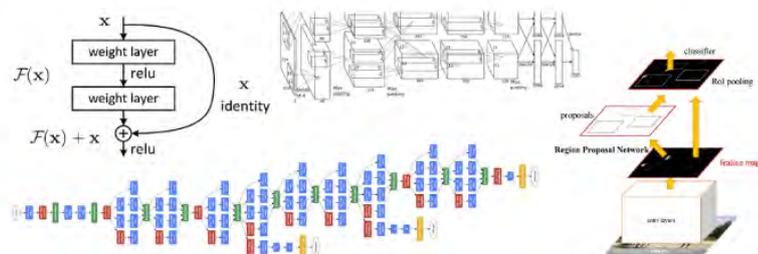
Industrial Operation of Deep Learning



実験データと理論データベース等の融合による革新的研究手法の構築致しました。重複実験データでA I（機械学習）モデルを訓練し、解明と生産精度を上げることを実現します。

#### モデルアルゴリズム開発

- お客様のニーズに応える、各種アルゴリズムの設計、革新的研究手法を構築します。
- 一般的な汎用モデルを理解し、より精度の高いモデルを構築いたします。
- 予測結果と生産データの誤差を分析し、モデルの進化と理論の研究を深めています。



### 3. 画像検索エンジン

デジタルカメラ、特に携帯電話のカメラ機能の進化により、日々大量な写真が生成・蓄積されています。これらの大量な写真の中から、欲しい画像を利用したいときにすぐ探せるように 画像検索エンジンを開発しました。

#### 画像検索エンジン

Image Search Engine



#### 画像処理・解析技術

- 視覚特徴に基づく、画像の色、形状及びTamuraテクスチャ等の特徴を分析し、抽出します。
- 抽出した特徴データをデータベースに保存して、高精度な画像検索または画像分類サービスを提供致します。



#### ・ 調査内容

クラウド・IoT・ビッグデータ・AI／生成 AI の各先端技術分野について、技術活用状況・求められる重要な知識／スキル・技術的な課題・課題克服のための人材対応・人材の過不足状況・現在の人材ニーズ／レベル・将来の人材ニーズ／レベルについて調査。

#### クラウド分野

#### ・ 技術活用状況

AWS および GCP を活用している。これらのクラウドサービスは、自社業務の効率化や運用改善に利用しているだけでなく、お客様向けのクラウド環境を構築する際にも活用している。お客様には、ニーズに応じた最適なクラウドソリューションを提供し、高品質なサービス運用を支援している。

#### ・ 求められる重要な知識／スキル

基礎的なネットワークやサーバーの知識、セキュリティの理解、そしてクラウドサービス特有の設計や運用のスキルが重要である。さらに、最新技術へ

の対応力や問題解決能力も求められる。

- ・ 技術的な課題  
クラウド技術において、実務や将来に課題と感じる領域としては、クラウドサービスが提供する多種多様な個別サービスをどのように全体として理解し、統合的な設計や運用を行うかが挙げられる。現在、各サービスの特性や活用方法を深く理解し、全体最適化を図る能力がますます重要になっていると感じられる。
- ・ 技術課題克服のための人材／スキル／レベル  
クラウドサービス全体を俯瞰的に理解できる「システムアーキテクト」のスキルが求められる。技術・知識としては、マイクロサービス、サーバーレスアーキテクチャ、コンテナ化技術（Docker、Kubernetes）などが求められる。スキルレベルとしては、ビジネス要件を反映した最適なシステム設計が可能な上級レベルである。
- ・ 人材の過不足  
即戦力となる高度なスキルを持つ技術者の育成や、現場で実践を重ねながらスキルを向上させる環境の整備が必要であると考ええる。
- ・ 現在の人材ニーズ／レベル  
技術／知識は、マイクロサービス、サーバーレスアーキテクチャ、コンテナ化技術（Docker、Kubernetes）などのニーズがある。また、ビジネス要件を反映した最適なシステム設計が可能な上級レベルが必要とされる。
- ・ 今後数年の人材ニーズ／レベル  
大規模なインフラを効率的に展開し、変更管理を容易にする自動化スキルが必要。仮想化技術を駆使し、オンプレミスとクラウドのハイブリッド環境を最適化できる中～上級レベルの人材。

## IoT 分野

- ・ 技術活用状況  
IoT 技術を主にデータ収集の目的で活用している。センサーやデバイスを活用し、現場や設備からリアルタイムでデータを取得し、効率的な運用や分析に役立てている。

- ・ 求められる重要な知識／スキル  
IoT 技術者には、通信プロトコルの深い理解と組み込みシステムの専門知識が求められる。これにより、効率的かつ信頼性の高い IoT システムを構築することが可能である。
- ・ 技術的な課題  
IoT 技術において、実務や将来に課題と感じる技術領域の一つは「センサーやデバイスの設計」である。特に、多様化する用途や環境に適応したカスタマイズ設計、低消費電力や高耐久性を備えた設計、および収集したデータの精度を確保するための技術開発が重要な課題である。これらの課題を解決するためには、材料工学やエネルギー効率の最適化に関する知識と、実際の使用シナリオを考慮した設計能力が必要である。
- ・ 技術課題克服のための人材／スキル／レベル  
センサーやデバイス設計の課題克服には、材料工学や省電力設計の専門知識、通信プロトコルの理解、そしてシステム全体を統合できるスキルを持つ人材が必要。
- ・ 現在の人材ニーズ／レベル  
実務経験豊富な人材。
- ・ 今後数年の人材ニーズ／レベル  
大規模なインフラを効率的に展開し、変更管理を容易にする自動化スキルが必要。仮想化技術を駆使し、オンプレミスとクラウドのハイブリッド環境を最適化できる中～上級レベル。

## ビッグデータ分野

- ・ 技術活用状況  
ビッグデータの活用として、各種システムにおいてデータベースを活用している。一方で、BI ツールについては、まだ使用する機会がない。
- ・ 求められる重要な知識／スキル  
ビッグデータ技術者には、データの収集から分析、結果の解釈まで一連のプロセスを効果的に行うデータ分析の方法とテクニックが求められる。

- ・ 技術的な課題  
ビッグデータ技術における課題として、データ収集および ETL プロセスの効率化とスケーラビリティ技術の確保が挙げられる。
- ・ 技術課題克服のための人材／スキル／レベル  
データ収集および ETL の課題を克服するには、データの品質を適切に判断し、大規模データに対する洞察力を持つ人材が必要である。
- ・ 人材の過不足  
即戦力となる高度なスキルを持つ技術者の育成や、現場で実践を重ねながらスキルを向上させる環境の整備が必要であると考ええる。
- ・ 現在の人材ニーズ／レベル  
ビッグデータ分野では、データ収集、ETL プロセスの最適化の運用スキル、そしてデータ分析・可視化に長けた中～上級レベルの技術者が求められている。
- ・ 今後数年の人材ニーズ／レベル  
今後数年、ビッグデータ分野では、リアルタイムデータ処理、そして高度なデータ分析・洞察力を備えた上級レベルの人材が求められる。

## AI・生成 AI 分野

- ・ AI の技術活用状況  
以前は AI を主に画像分析／処理に活用していたが、現在は生成 AI を中心に活用を進めている。
- ・ 生成 AI の技術活用状況  
生成 AI を主に社内の業務支援ツールとして活用している。具体的には、翻訳、メールの内容確認、エラーの分析などに利用し、業務の効率化と精度向上を図っている。
- ・ 求められる重要な知識／スキル  
AI・生成 AI 技術者に求められる重要なスキルとして、「良好なコミュニケーション能力」が挙げられる。技術の専門性を分かりやすく伝え、チームやク

ライアントとの円滑な連携を図る力が不可欠である。

- ・ 技術的な課題  
AI・生成AI技術における課題として、RAG (Retrieval-Augmented Generation) の実用化が挙げられる。特に、大規模データからの高精度な情報検索と生成AIの統合による信頼性向上が重要な技術的課題となっている。
- ・ 技術課題克服のための人材／スキル／レベル  
RAGの課題を克服するには、高精度な情報検索アルゴリズムの設計能力、生成AIとデータベースの統合スキル、そして検索結果の信頼性を評価できるデータ分析力を持つ人材が必要である。
- ・ 人材の過不足  
AI・生成AI分野では、特にRAG、生成モデルの精度向上に精通した技術者が不足しており、実務経験を持つ高度な専門人材の需要が高まっている。
- ・ 現在の人材ニーズ／レベル  
AI・生成AI分野では、生成モデルのチューニングやプロンプトエンジニアリング、RAGの実装に精通し、データ分析やモデル設計をリードできる上級レベルの専門知識とスキルを持つ人材が求められている。
- ・ 今後数年の人材ニーズ／レベル  
生成モデルの高度化、エッジAIの実装スキル、そしてAI倫理や透明性を考慮したシステム設計に精通した上級レベルの人材が求められる。

#### 今後の先端技術分野・スキル（上記4分野に限らず）

- ・ 今後の先端技術予想  
今後、AGIの登場がクラウド、IoT、ビッグデータ、AIなどの技術を統合し、幅広い分野での課題解決を可能にする革新的な進化をもたらすと予測される。
- ・ 今後、技術者が身につけるべき知識／スキル  
クラウド、IoT、ビッグデータ、AIなどの進化に対応するため、技術者には業務の深い理解力、優れたコミュニケーション能力、そして全体を俯瞰して

把握できるマネジメント能力が求められる。

- ・ 重点分野での重要視する技術力／人材像

特に AI 分野において RAG (Retrieval-Augmented Generation) 技術とローコード技術を重要視している。また、DX (デジタルトランスフォーメーション) 推進を加速させる人材へのニーズが高まっている。

- ー RAG 技術の導入・開発における具体的な課題やポイント

RAG での検索では、精度 (誤り許容度) と制御性のバランスを取ることに課題がある。多くの顧客が DX 推進のためにも RAG の導入を検討しているが、業界ごとに精度に対する許容度が異なるため、説明と対応策の提示が重要となっている。また注力するポイントとしては、既存システムとの連携性と考えている。

- ー ローコード技術のポイント

ソフトウェア開発企業として、効率向上には個人の成果向上とその社内共有が重要と考えている。ローコードプラットフォームはこれを可能にし、加えて人材導入のハードルを下げる課題も解決する。そのため、この分野を積極的に推進している。

- ー ローコードプラットフォームについて

サベックスは後発優位性を重視し、現行のローコードプラットフォームは開発プロセスの統合に留まると考えている。一方で、AI を取り入れた既存プラットフォームや AI 基盤の新プラットフォームに注目している。自社の PEGA プラットフォームの AI 機能を試しつつ、新しいプラットフォームにも積極的に注目している。

- ー DX 推進を加速させるために求める人材 (技術力に加えて)

DX 推進は一種のサービスであり、技術力以外にも、企業の課題を理解力、営業力、コミュニケーション力なども必要。

- ー DX 推進における課題やポイント

DX 推進では、特にリーダーの役割が重要。これは今までの人材育成と同じ課題であり、リーダーシップの育成には時間がかかる。

また注力ポイント分野としては、自治体の防災や介護・医療のビデオを活用した遠隔介護などになる。

ーDX 推進に向けた今後の展望や目標

DX 推進は共通機能の標準化が進み、企業がその上で業務をカスタマイズする流れになると考えている。目標は、共通機能をローコードプラットフォームに組み込み、効率的なソフトウェア開発を実現することである。

・ IT 技術者の採用での具体的な課題／対策

IT 技術者の採用における具体的な課題として、即戦力となる人材の不足が挙げられる。この課題に対し、学校との連携を強化し、優秀な学生を早期に発掘する取り組みを行っている。また、新卒や若手技術者がプロジェクトを通じて実務経験を積み、成長できる環境を整備し、長期的な戦力として育成する対策を取っている。

## 2-1-2 株式会社サンシーア

- ・ 回答形式：Web

<企業プロフィール>

企業名：株式会社サンシーア

所在地：東京都新宿区西新宿 4-15-7 パシフィックマークス新宿パークサイド  
3F

企業サイト：<https://sunschoo.com/>

設立：2005年9月1日

資本金：5,000万円

従業員数：170人

事業内容：

### ■ 技術開発

- ・ WEBシステム受託開発
- ・ WEBサーバー設計／構築
- ・ スマートフォン、iPad、iOS、Android、ロボットアプリ開発
- ・ ホスティングサービス

### ■ 製品販売

- ・ ASPサービス運営
- ・ WEBパッケージ開発／販売

### ■ 戦略的事業

- ・ システムエンジニアリングサービス
- ・ レベニューシェア事業
- ・ WEBシステムOEM開発
- ・ 海外輸出輸入事業

- ・ インバウンド事業
- ・ 地球貢献プロジェクト
- ・ 人材育成事業

## About SunSchool

サンスクールとは

### 即戦力人材を育成するサービス

即戦力人材を育成するサービス

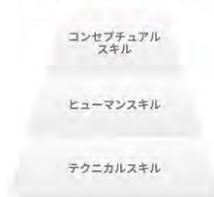
SunSchoolは深刻な人材不足時代背景を見据えて、社会に優秀なIT人材を送り出すために提供し始めたサービスです。

#### SunSchoolが人材を育てるポイント

##### 社会人基礎力



##### ビジネススキル



##### 実践力



これらの素質を備えた優秀な人材を育成するためには、

SunSchoolサンスクールは長年IT業界の開発現場で積み上げたノウハウを生かし、

オリジナルカリキュラムを作成しました。

#### 調査内容

クラウド・IoT・ビッグデータ・AI／生成 AI の各先端技術分野について、技術活用状況・求められる重要な知識／スキル・技術的な課題・課題克服のための人材対応・人材の過不足状況・現在の人材ニーズ／レベル・将来の人材ニーズ／レベルについて調査。

#### クラウド分野

- ・ 技術活用状況  
お客様に運用を任せられる業務や自社プロダクトを AWS にて運用している。
- ・ 求められる重要な知識／スキル  
各サービスの資格や知識、運用経験。
- ・ 技術的な課題  
プラットフォームの共通化 (AWS、Azure など)。

- ・ 人材の過不足  
Azure、GCP などはエンジニアに経験を持つ人材が少ない。
- ・ 現在の人材ニーズ／レベル  
深い知見と経験がニーズであるが、取り急ぎサービスと仕組みの理解度を上げる事が優先。

## ビッグデータ分野

- ・ 技術活用状況  
大量のデータを効率的に保存・管理するためデータベースを使用している。
- ・ 求められる重要な知識／スキル  
SQL: データの取得や操作に必須。Python: データ分析や機械学習に広く使用される。
- ・ 技術課題克服のための人材／スキル／レベル  
データ量の急増に伴い、データベースのスケラビリティを確保することができる人材が必要。
- ・ 人材の過不足  
多くの技術者が基本的なデータ処理のスキルを持っているが、高度な分析や機械学習のスキルを持つ人材が少ない。
- ・ 現在の人材ニーズ／レベル  
Python、R、Java などのプログラミング言語の習熟。
- ・ 今後数年の人材ニーズ／レベル  
技術者は、継続的な学習とスキルのアップデートが必要。

## AI・生成 AI 分野

- ・ AI の技術活用状況  
RPA を導入し、定型業務を自動化することで効率を向上させている。

- ・ 生成 AI の技術活用状況  
ChatGPT を活用し、コンテンツ制作の効率を向上させている。
- ・ 求められる重要な知識／スキル  
Python、R、Java など、AI 開発に広く使用されるプログラミング言語の習得。
- ・ 技術的な課題  
技術的な知識だけでなく、倫理的な視点やビジネスの視点も重要。
- ・ 技術課題克服のための人材／スキル／レベル  
技術者、倫理学者、ビジネスアナリストなど、異なる専門知識を持つメンバーが集まるチームを構成する。
- ・ 人材の過不足  
技術者の不足が深刻な問題となっている。
- ・ 現在の人材ニーズ／レベル  
複数のプロジェクトでの実務経験があり、特定の技術やフレームワークに精通している人材。
- ・ 今後数年の人材ニーズ／レベル  
技術的なスキルだけでなく、倫理的な配慮やソフトスキルも重視される。

#### 今後の先端技術分野・スキル（上記4分野に限らず）

- ・ 今後の先端技術予想  
企業は複数のクラウドサービスを利用して、リスクを分散し、柔軟性を高める。
- ・ 今後、技術者が身につけるべき知識／スキル  
AWS、Azure、Google Cloud などの主要なクラウドサービスの知識。

## 2-1-3 イクスコアクリエイティブ株式会社

・ 回答形式：Web

<企業プロフィール>

企業名：イクスコアクリエイティブ株式会社

所在地：東京都豊島区目白3丁目13-20-205

企業サイト：<https://xiscore-creative.co.jp/>

設立：令和5年4月28日

資本金：5,000万円

事業内容：

- Webサイト制作
- Webアプリ開発
- 映像制作
- 楽曲制作
- デザイン制作
- ソフトウェア、ハードウェアの保守運用
- Web3.0開発



**Web3.0開発**

ブロックチェーンやNFT（非代替性トークン）の技術を活用したシステム開発を行います。従来のWebシステムとトレンドのWeb3.0の技術を活用し、新たなビジネスの構築へ柔軟に対応いたします。

- 演出システム開発

## 演出システム開発

エンターテインメントの世界において、私たちの演出システム開発は新たな価値を創造します。視覚的な表現から音響、照明まで一貫した演出を実現。観客を引き込む力強い体験を提供し、イベントやショーを次の次元へと引き上げます。



### ・ 調査内容

クラウド・IoT・ビッグデータ・AI／生成AIの各先端技術分野について、技術活用状況・求められる重要な知識／スキル・技術的な課題・課題克服のための人材対応・人材の過不足状況・現在の人材ニーズ／レベル・将来の人材ニーズ／レベルについて調査。

## クラウド分野

### ・ 技術活用状況

自社サービスや受託開発時の稼働サーバーとして活用している。

### ・ 求められる重要な知識／スキル

ネットワークやセキュリティ、冗長化の最適な構成技術など。

### ・ 技術的な課題

アーキテクチャ設計が課題。

### ・ 技術課題克服のための人材／スキル／レベル

汎用的な知識、実務経験が必要とされる。

### ・ 人材の過不足

不足している。

### ・ 現在の人材ニーズ／レベル

技術／知識／スキルの全てを高いレベルで必要としている。

- ・ 今後数年の人材ニーズ／レベル  
高レベルのサーバーレスアーキテクチャの技術が求められる。

## AI・生成 AI 分野

- ・ AI の技術活用状況  
開発や知識の保管／調査に活用している。
- ・ 生成 AI の技術活用状況  
コードベースの開発の効率化で活用している。
- ・ 求められる重要な知識／スキル  
各社サービスの API が充実しているため、それを活用する Web 技術や LLM 自体に関する知識が求められる。
- ・ 技術的な課題  
社内業務に活かすための RAG による機密情報を活用する学習／教育。
- ・ 技術課題克服のための人材／スキル／レベル  
あらゆる業種の業務理解、ビジネススキルが必要。
- ・ 人材の過不足  
技術者の不足が問題となっている。
- ・ 現在の人材ニーズ／レベル  
LLM のモデル別の得意・不得意などの理解が高レベルで必要とされている。
- ・ 今後数年の人材ニーズ／レベル  
LLM の発達速度が非常に速いスピードなため、それに対応できる知識やキャッチアップ能力が必要とされる。

## 今後の先端技術分野・スキル（上記 4 分野に限らず）

- ・ 今後の先端技術予想  
AI、メタバース、ブロックチェーンは親和性が高く、融合することでメタ空間の存在意義が生まれ独自のコミュニティがより一般化されると考えてい

る。

そのプラットフォームの稼働サーバーとしてクラウドが採用され、クラウドサービスにビッグデータが集約され、というように相互作用で進化すると予想している。

また、IoT 技術も AI が人の代わりに動作することでより実生活が快適になると考えている。

- ・ 今後、技術者が身につけるべき知識／スキル

LLM の進化により、知識労働が爆発的に効率化され、手動での処理が大幅に減ることが予測されるが、それに付随する責任は法人／個人に属する。

そのため、LLM を活用しサービスを提供する側のエンジニア自身が汎用的な IT 知識と実務に携わる人材の業務理解やビジネススキルまで、より広い分野の知識やスキルが求められるようになる。

- ・ 重点分野での重要視する技術力／人材像

演出システム開発の分野で、AI 技術を重要視している。AI により映像や画像などのコンテンツが素早くアウトプットできるようになれば既存技術と組み合わせることでこれまで集客が見込まれる大規模会場でないと実現が難しかった演出がより小規模でも導入することが可能となる。

リアルな体験がより重要となるため、人々を感動させる企画力や導入するための人脈を持った営業力の高い人材が必要とされる。

- ・ IT 技術者の採用での具体的な課題／対策

技術力の個人差が大きく、IT 分野も多岐にわたるためどういう人材がマッチするか透明化しにくい。対策として、業務委託や開発サポートなどを行いお互いの理解が深まった上で採用についての話しを進めるようにしている。

### 2-1-3 株式会社コアソフト

- 回答形式：Web

<企業プロフィール>

企業名：株式会社コアソフト

所在地：東京都台東区浅草橋 5-2-3 鈴和ビル 6F

企業サイト：<https://www.coresoft-net.co.jp/>

設立：2000年12月15日

資本金：2,200万円

従業員数：115名

事業内容：

- システムの受託開発
- ホームページのデザイン及び制作
- システム導入コンサルティング
- パッケージソフトウェアの販売
- レンタルサーバ事業

## ■ クラウドサービス事業

### 運用するシステムに最適な構成でサーバ構築

オンプレミス、レンタルサーバー、クラウド環境、様々なプラットフォームからお客様に合わせた最適な環境でサーバの構築を行います。



## ■ プラットフォーム



## ■ バーチャルコンテンツ制作

### 世界最高の美しさを誇る 360 VR 制作

プロフェッショナルによる写真と360度バーチャル空間撮影技術で世界最高峰の仮想空間(VR)を制作します。



## ● 調査内容

クラウド・IoT・ビッグデータ・AI／生成AIの各先端技術分野について、技術活用状況・求められる重要な知識／スキル・技術的な課題・課題克服のための人材対応・人材の過不足状況・現在の人材ニーズ／レベル・将来の人材ニーズ／レベルについて調査。

## クラウド分野

- ・ 技術活用状況  
AWS、Azure、GCP いずれも活用あり、AWS への知見が最も深い。
- ・ 求められる重要な知識／スキル  
広く浅い知識が必要。
- ・ 技術的な課題  
ネットワークに関する知識が課題。
- ・ 技術課題克服のための人材／スキル／レベル  
複数サービスに精通する知識の保有。

- ・ 人材の過不足  
知っている程度や少し触ったことがある程度の人が多いが、設定などまでやったことある人が少ない。
- ・ 現在の人材ニーズ／レベル  
設定など実際に操作までやったことがある人材がほしい。(一つのサービスではなく、複数サービスレベルにて)
- ・ 今後数年の人材ニーズ／レベル  
同上

### AI・生成 AI 分野

- ・ AI の技術活用状況  
活用しようとしている。
- ・ 生成 AI の技術活用状況  
開発補助レベルで活用。

### 今後の先端技術分野・スキル（上記4分野に限らず）

- ・ 今後の先端技術予想  
比較的かんたんな業務はAIに変わっていくと思われる。(医者(内科医)、タクシードライバーなど)
- ・ 今後、技術者が身につけるべき知識／スキル  
専門的な分野への習熟。
- ・ 重点分野での重要視する技術力／人材像  
技術よりも、業務知識及び経験を重要視している。技術はどれかで標準以上のレベルがあれば問題ない。またAIに対する知識を保有する人材が重要視している。
- ・ IT技術者の採用での具体的な課題／対策  
技術試験を取り入れている。



## 第3章

### アンケート調査結果



### 3-1 IT 分野先端技術実態に関するアンケート調査概要

- ・ 調査目的  
IT 分野の先端技術の実態を明らかにし、技術者に必要な技術・知識・スキルを把握する。その成果を学科カリキュラムや教材開発にて活用する。
- ・ 調査内容  
本調査では、情報産業企業を対象にアンケートを通じて、以下の内容を調査する。
  1. 先端技術（クラウド及び IoT、ビッグデータ、AI・生成 AI など）の利用状況  
開発案件における各先端技術の活用頻度を把握。
  2. 技術者の需給状況  
技術者の過不足や求められるスキルのギャップを分析
  3. 求められる技術・知識・スキルとそのレベル  
現在および将来にわたり、業界が期待する技術やスキルセットを特定。
  4. クラウド技術の導入割合  
クラウド関連開発の現状とその重要性を確認。
  5. 先端技術の範囲と領域（クラウド、IoT、ビッグデータ、AI・生成 AI など）  
業界で認識されている先端技術の定義と適用分野を明らかにする。
  6. 今後の技術動向  
今後重要性が増すと予測される技術分野を抽出。
- ・ 調査項目
  1. 開発案件における先端技術利用の割合
  2. 技術者の過不足状況
  3. クラウドで求められる技術・知識・スキルとレベル
  4. IoT で求められる技術・知識・スキルとレベル
  5. ビッグデータで求められる技術・知識・スキルとレベル

6. AI・生成AIで求められる技術・知識・スキルとレベル
7. 今後重要となる技術領域

### 3-2 IT 分野先端技術実態に関するアンケート調査結果

#### (1) 回答者の属性

- ・ 性別

総数(人数)および 割合(%)

- 男性：307名 (93%)
- 女性：23名 (7%)
- 総数：330名

- ・ 年齢別の総数と割合

- 15歳未満：0人 (0.0%)
- 15歳～19歳：0人 (0.0%)
- 20歳～29歳：16人 (4.8%)
- 30歳～39歳：37人 (11.2%)
- 40歳～49歳：83人 (25.2%)
- 50歳～59歳：136人 (41.2%)
- 60歳以上：58人 (17.6%)

- ・ 年齢構成の傾向

最も多い年齢層は「50歳～59歳」で、回答者全体の約41%を占めていた。次いで「40歳～49歳」が約25%、続いて「60歳以上」が約18%を占めていた。「20歳～39歳」の若年層は合わせて約16%となった。回答者の多くは中高年層（40歳以上）に集中している。

- ・ 回答者の職業内訳

- 会社員（技術系）：291名 (88.2%)
- 経営者・役員：39名 (11.8%)
- その他の職業：0名 (0.0%)
- 総数：330名

- ・ 回答者の職業における傾向

回答者の約88%（291名）が「会社員（技術系）」で占められており、この職業層が回答者全体の中心である。次いで、約12%（39名）が「経営者・役員」であり、技術系会社員に次ぐ割合だが、全体としては少数派となった。他の職業に該当する回答者はいない。

(2) 調査結果 (全 29 問)

(2)-1 企業における先端技術の活用状況に関する質問  
(Q1 はアンケートへの回答に関する承諾の設問)

**【企業での先端技術活用状況】**

Q2 あなたの勤務する企業では、開発案件において先端技術（クラウド、IoT、ビッグデータ、AI や生成 AI など）をどの程度活用していますか？

- 全ての案件で活用している： 41 名 (12.5%)
- 75～99%の案件で活用している： 46 名 (14.0%)
- 50～74%の案件で活用している： 75 名 (22.9%)
- 25～49%の案件で活用している： 53 名 (16.2%)
- 24%以下の案件でしか活用していない： 57 名 (17.4%)
- わからない： 56 名 (17.1%)

**【傾向・考察】**

開発案件における先端技術（クラウド、IoT、ビッグデータ、AI や生成 AI など）の活用程度については、全案件で活用している企業は 12.5%との結果となり、多くは部分的な活用にとどまっていた。最も多いのは「50～74%の案件で活用している」（22.9%）層であり、一方で「24%以下の案件でしか活用していない」企業も 17.4%存在した。

また、「わからない」と答えた割合が 17.1%と高く、活用状況に対する認識不足が示唆される。

**【企業でのクラウド活用状況】**

Q3 あなたの勤務先では、開発案件においてクラウドをどの程度活用していますか？

- 全ての案件で活用している： 46 名 (14.0%)
- 75～99%の案件で活用している： 74 名 (22.6%)
- 50～74%の案件で活用している： 81 名 (24.7%)
- 25～49%の案件で活用している： 43 名 (13.1%)
- 24%以下の案件でしか活用していない： 35 名 (10.7%)
- わからない： 49 名 (14.9%)

### 【傾向・考察】

「50～74%の案件で活用している」が最も多く 24.7%を占めているが、「75～99%」や「全ての案件」といった高い活用度を示す回答も 36.6%あり、一定数の企業ではクラウドの活用が進んでいると考えられる。一方で、「25～49%」や「24%以下」と回答した割合が 23.8%に達しており、活用が限定的な企業も存在する。

また、「わからない」という回答が 14.9%と比較的高く、クラウド活用状況の認識にばらつきも示唆される。

### 【企業での IoT 活用状況】

Q4 あなたの勤務先では、開発案件において IoT をどの程度活用していますか？

- 全ての案件で活用している： 25 名 (7.6%)
- 75～99%の案件で活用している： 28 名 (8.5%)
- 50～74%の案件で活用している： 59 名 (18.0%)
- 25～49%の案件で活用している： 35 名 (10.7%)
- 24%以下の案件でしか活用していない： 94 名 (28.7%)
- わからない： 87 名 (26.5%)

### 【傾向・考察】

IoT の活用については、「24%以下の案件でしか活用していない」という回答が 28.7%と最も多く、IoT の利用が限定的な企業が多いことがわかった。

「50～74%」の案件で活用している割合は 18.0%で、全体の中では次に多い層である。一方で、「全ての案件で活用している」や「75～99%」といった高い活用度を示す割合は 16.1%と低調。

また、「わからない」という回答も 26.5%と高く、クラウド活用と同様に IoT の利用状況についても社内での認識が不足している企業が一定数存在すると示唆される。

### 【企業でのビッグデータ活用状況】

Q5 あなたの勤務先では、開発案件においてビッグデータ（データベースに加えて BI ツール活用や AI によるデータ分析などを含む）をどの程度活用していますか？

- 全ての案件で活用している：20名（6.1%）
- 75～99%の案件で活用している：27名（8.2%）
- 50～74%の案件で活用している：63名（19.2%）
- 25～49%の案件で活用している：50名（15.2%）
- 24%以下の案件でしか活用していない：96名（29.3%）
- わからない：72名（22.0%）

#### 【傾向・考察】

ビッグデータ（BI ツールや AI による分析を含む）の活用については、「24%以下の案件でしか活用していない」との回答が 29.3%で最も多く、IoT の活用傾向と同様に、限定的な活用が主流であることがわかった。「50～74%」の案件で活用している割合は 19.2%で次点に位置し、一定の活用が見られたが、「全ての案件」や「75～99%」のように高い活用度を示す割合は 14.3%と控えめであった。

「わからない」という回答も 22.0%と高めで、社内における活用状況の認識不足が課題となる可能性が示唆される。

#### 【企業での AI および生成 AI 活用状況】

Q6 あなたの勤務先では、開発案件において AI（機械学習・Deep Learning・アルゴリズム組み込みなど）や生成 AI をどの程度活用していますか？

- 全ての案件で活用している：21名（6.4%）
- 75～99%の案件で活用している：29名（8.8%）
- 50～74%の案件で活用している：53名（16.2%）
- 25～49%の案件で活用している：66名（20.1%）
- 24%以下の案件でしか活用していない：95名（29.0%）
- わからない：64名（19.5%）

#### 【傾向・考察】

AI（機械学習・Deep Learning・アルゴリズム組み込みなど）や生成 AI の活用については、「24%以下の案件でしか活用していない」という回答が 29.0%で最も多く、依然として活用が限定的であることが示された。一方、「50～74%」および「25～49%」の案件で活用している割合はそれぞれ 16.2%、20.1%と一定の利用が見られるものの、高い活用度（「全ての案件」や「75～99%」）を示す割合は 15.2%にとどまっている。

また、「わからない」という回答が 19.5%と比較的高く、企業での AI 技術活用の認識が十分でない可能性が示唆される。

(2)-2 先端技術における技術者不足の状況に関する質問

**【先端技術を扱える技術者の不足状況】**

Q7 現在、先端技術を扱える技術者が案件全般に対してどの程度不足していますか？

- 必要人数の 80%以上が不足している： 22 名 (6.7%)
- 必要人数の 60～79%が不足している： 50 名 (15.2%)
- 必要人数の 40～59%が不足している： 76 名 (23.2%)
- 必要人数の 20～39%が不足している： 78 名 (23.8%)
- 必要人数は不足していない： 30 名 (9.1%)
- わからない： 72 名 (22.0%)

**【傾向・考察】**

先端技術を扱える技術者については、回答者の約 69%が「必要人数に対して不足がある」と感じており、その中でも「40～59%不足している」および「20～39%不足している」という回答がそれぞれ 23.2%、23.8%と高い割合を占めている。

一方で「必要人数は不足していない」という回答は 9.1%と限られており、技術者不足が深刻な課題であることが示唆される。

**【クラウド技術を扱える技術者の不足状況】**

Q8 現在、クラウド技術を扱える技術者が案件ニーズに対してどの程度不足していますか？

- 必要人数の 80%以上が不足している： 15 名 (4.6%)
- 必要人数の 60～79%が不足している： 40 名 (12.2%)
- 必要人数の 40～59%が不足している： 78 名 (23.8%)
- 必要人数の 20～39%が不足している： 84 名 (25.6%)
- 必要人数は不足していない： 47 名 (14.3%)
- わからない： 64 名 (19.5%)

**【傾向・考察】**

クラウド技術を扱える技術者については、回答者の約 66%が「必要人数に対して不足がある」と感じている。特に「40～59%不足している」(23.8%) および「20～39%不足している」(25.6%) という回答が多く、全体的な技術

者の不足が見てとれる。

一方で、「必要人数は不足していない」とする回答は 14.3%にとどまり、クラウド技術における人材供給が十分ではないことが示唆される。

#### 【IoT 技術を扱える技術者の不足状況】

Q9 現在、IoT 技術を扱える技術者が案件ニーズに対してどの程度不足していますか？

- 必要人数の 80%以上が不足している： 23 名 (7.0%)
- 必要人数の 60～79%が不足している： 35 名 (10.7%)
- 必要人数の 40～59%が不足している： 45 名 (13.7%)
- 必要人数の 20～39%が不足している： 80 名 (24.4%)
- 必要人数は不足していない： 51 名 (15.5%)
- わからない： 94 名 (28.7%)

#### 【傾向・考察】

IoT 技術を扱える技術者については、約 56%が「必要人数に対して不足がある」と回答している。その中でも「20～39%不足している」という回答が最も多く、全体の 24.4%を占めている。

一方で、「必要人数は不足していない」と答えた割合は 15.5%にとどまり、技術者不足が広く認識されている状況である。また、「わからない」と回答した割合が 28.7%と比較的高く、IoT 分野においては人材ニーズの具体的な把握が進んでいない企業が多いことが示唆される。

#### 【ビッグデータ技術を扱える技術者の不足状況】

Q10 現在、ビッグデータ技術を扱える技術者が案件ニーズに対してどの程度不足していますか？

- 必要人数の 80%以上が不足している： 25 名 (7.6%)
- 必要人数の 60～79%が不足している： 41 名 (12.5%)
- 必要人数の 40～59%が不足している： 59 名 (18.0%)
- 必要人数の 20～39%が不足している： 74 名 (22.6%)
- 必要人数は不足していない： 46 名 (14.0%)
- わからない： 83 名 (25.3%)

#### 【傾向・考察】

ビッグデータ技術を扱える技術者については、全体の 60.7%が「必要人数に対して不足がある」と回答している。その中でも「20～39%不足している」という回答が最も多く、全体の 22.6%を占めている。「必要人数は不足していない」と答えた割合は 14.0%にとどまっており、技術者不足が顕著であることがわかった。

一方、「わからない」と回答した割合が 25.3%と高めであり、ビッグデータ分野における人材ニーズの把握が曖昧な企業も一定数存在していることが示唆される。

#### 【AI や生成 AI 技術を扱える技術者の不足状況】

Q11 現在、AI や生成 AI 技術を扱える技術者が案件ニーズに対してどの程度不足していますか？

- 必要人数の 80%以上が不足している： 26 名 (7.9%)
- 必要人数の 60～79%が不足している： 49 名 (14.9%)
- 必要人数の 40～59%が不足している： 73 名 (22.3%)
- 必要人数の 20～39%が不足している： 68 名 (20.7%)
- 必要人数は不足していない： 37 名 (11.3%)
- わからない： 75 名 (22.9%)

#### 【傾向・考察】

AI や生成 AI 技術を扱える技術者については、全体の 65.8%が「必要人数に対して不足がある」と回答している。その中でも「40～59%不足している」という回答が最も多く、22.3%を占めている。「必要人数は不足していない」と答えた割合は 11.3%にとどまり、AI 分野でも技術者不足が深刻であることが考えられる。

一方、「わからない」と回答した割合が 22.9%と比較的高い点から、この分野の人材ニーズの状況把握に課題がある企業も少なくないと示唆される。

(2)-3 先端技術において重要視するスキルおよび知識に関する質問

**【クラウドで特に重要と考えられるスキルや知識】**

Q12 クラウドで特に重要だと考えるスキルや知識はどれですか？

- クラウドアーキテクチャ設計能力：200名（61.0%）
- クラウドプラットフォーム（AWS、Azure、GCP）の操作スキル：193名（58.8%）
- クラウドセキュリティとコンプライアンス知識：169名（51.5%）
- アプリケーション開発スキル：124名（37.8%）
- クラウド環境でのデータベース管理スキル：108名（32.9%）
- その他：0名（0.0%）
- わからない：18名（5.5%）

**【傾向・考察】**

クラウドにおいて特に重要と考えられるスキルや知識として、「クラウドアーキテクチャ設計能力」（61.0%）と「クラウドプラットフォームの操作スキル」（58.8%）が最も多く挙げられた。また、「クラウドセキュリティとコンプライアンス知識」（51.5%）も半数以上が重視しており、クラウド環境での運用や管理においてセキュリティが重要視されていることが分かった。

一方、「アプリケーション開発スキル」や「データベース管理スキル」は比較的重視度が低いものの、それぞれ一定の割合で求められている。「わからない」と答えた割合は5.5%にとどまり、多くの回答者が具体的なスキルの重要性を認識していると示唆される。

**【クラウドプラットフォーム操作スキルの技術者レベル】**

Q13 クラウドプラットフォームの操作スキル（AWS、Azure、GCP等）で技術者に求められるスキルレベルはどれですか？

- クラウドプラットフォームの基本操作ができればよい：20名（6.1%）
- 一般的なサービス（仮想マシン、ストレージなど）の利用ができる：64名（19.5%）
- 中規模システムの設計・構築ができる：107名（32.6%）
- 複雑な環境での設計・運用ができる：61名（18.6%）
- 高度なクラウドアーキテクチャを設計し、大規模プロジェクトをリー

- ドできる：48名（14.6%）
- わからない：28名（8.5%）

#### 【傾向・考察】

クラウドプラットフォームの操作スキルに関しては、最も多くの回答者が「中規模システムの設計・構築ができる」スキルレベルを求めており（32.6%）、次いで「一般的なサービスの利用ができる」（19.5%）、「複雑な環境での設計・運用ができる」（18.6%）という結果が示されている。特に、クラウド環境での運用や設計に関する能力が重要視されており、高度なクラウドアーキテクチャ設計能力を持つことも求められている。また、「わからない」と答えた割合が8.5%であり、技術者のスキルレベルに関する認識がある程度浸透していることが示唆される。

#### 【サーバーレスアーキテクチャ構築スキルの技術者レベル】

Q14 サーバーレスアーキテクチャの構築スキル（AWS Lambda、Azure Functions など）で技術者に求められるスキルレベルはどれですか？

- サーバーレスの基本的な利用経験があればよい：18名（5.5%）
- 簡単なサーバーレスアプリケーションを開発できる：59名（18.0%）
- サーバーレスアーキテクチャを設計・構築できる：127名（38.7%）
- 大規模なサーバーレスシステムを設計・運用できる：36名（11.0%）
- 高負荷環境や複雑な要件に合わせて最適化・高度化できる：54名（16.5%）
- わからない：34名（10.4%）

#### 【傾向・考察】

サーバーレスアーキテクチャに関しては、最も多くの回答者が「サーバーレスアーキテクチャを設計・構築できる」スキルレベルを求めており（38.7%）、次いで「簡単なサーバーレスアプリケーションを開発できる」（18.0%）や「高負荷環境や複雑な要件に合わせて最適化・高度化できる」（16.5%）が続いている。特に、サーバーレスアーキテクチャの設計・構築能力を重要視しており、実際の開発を睨んだ技術者が必要されていることが示唆される。

#### 【クラウドセキュリティスキルの技術者レベル】

Q15 クラウドセキュリティスキル（IAM 設定、ネットワークセキュリティ

ィ、暗号化など) で技術者に求められるスキルレベルはどれですか？

- ベーシックなセキュリティ設定ができればよい：19名 (5.8%)
- プロジェクトに応じた基本的なセキュリティ対策が講じられる：68名 (20.7%)
- セキュリティポリシーを設計し、脅威を分析・対策できる：90名 (27.4%)
- クラウド全体のセキュリティ設計を主導できる：65名 (19.8%)
- 先進的なセキュリティ技術とリスクマネジメントに精通している：57名 (17.4%)
- わからない：29名 (8.8%)

#### 【傾向・考察】

クラウドセキュリティスキルに関しては、「セキュリティポリシーを設計し、脅威を分析・対策できる」スキル (27.4%) が最も多く求められている。次いで「プロジェクトに応じた基本的なセキュリティ対策が講じられる」(20.7%) や「クラウド全体のセキュリティ設計を主導できる」

(19.8%) といった上級レベルのスキルが重視されている。

また、「先進的なセキュリティ技術とリスクマネジメントに精通している」と答えた割合は17.4%であり、最新のセキュリティ技術にも一定の関心が寄せられていることが示唆される。

セキュリティポリシーを設計し、脅威を分析・対策できることが重要視されており、前問同様に実際の開発を睨んだ技術者が必要されていることが示唆される。

#### 【IoT 開発における重要技術・知識】

Q16 IoT 開発で特に重要だと考える技術や知識はどれですか？

- センサーやデバイスの設計・操作スキル：103名 (31.4%)
- ネットワークと通信プロトコル (MQTT、HTTP など) の知識：155名 (47.3%)
- IoTセキュリティとプライバシー保護のスキル：144名 (43.9%)
- クラウドとIoTデバイス間の連携スキル：138名 (42.1%)
- エッジコンピューティングの運用スキル：72名 (22.0%)
- データ収集とリアルタイム処理スキル：79名 (24.1%)
- その他：2名 (0.6%)

- わからない：57名（17.4%）

#### 【傾向・考察】

IoT 開発において最も重視されている技術や知識は、「ネットワークと通信プロトコルの知識」（47.3%）および「IoT セキュリティとプライバシー保護のスキル」（43.9%）であり、これらはデバイス間の連携やセキュリティの確保に不可欠とされている。また、次いで「クラウドと IoT デバイス間の連携スキル」（42.1%）や「センサーやデバイスの設計・操作スキル」

（31.4%）も重要視されている。一方で、「その他」と答えた割合は非常に少なく、技術や知識に関する認識が明確であることがうかがえる。

また、「わからない」と答えた割合が 17.4%であり、IoT 開発における技術的な理解に差があることが示唆される。

#### 【センサー・デバイス設計スキルの技術者レベル】

Q17 センサーとデバイスの設計・操作スキルで技術者に求められるスキルレベルはどれですか？

- 基本的な IoT デバイスの操作ができる：23名（7.0%）
- 簡単な IoT システムを設計・構築できる：59名（18.0%）
- 中規模な IoT システムのセンサーやデバイスを設計・管理できる：97名（29.6%）
- 大規模 IoT システムのセンサー設計と最適化ができる：38名（11.6%）
- 高度なセンサー技術を駆使し、最先端の IoT システムを構築・運用できる：44名（13.4%）
- わからない：67名（20.4%）

#### 【傾向・考察】

センサーとデバイスの設計・操作スキルに関して、最も多くの回答者が「中規模な IoT システムのセンサーやデバイスを設計・管理できる」スキルレベルを求めており（29.6%）、次いで「簡単な IoT システムを設計・構築できる」（18.0%）や「高度なセンサー技術を駆使し、最先端の IoT システムを構築・運用できる」（13.4%）が続いている。

実践的な中規模な IoT システムのセンサーやデバイスを設計・管理できるレベルが必要とされる一方、「わからない」と答えた割合は 20.4%と比較的高く、技術者によってスキルレベルにばらつきがあることが示唆される。

### 【ネットワーク・通信プロトコル知識の技術者レベル】

Q18 ネットワークと通信プロトコル（MQTT、HTTP など）の知識で技術者に求められるスキルレベルはどれですか？

- 基本的な IoT デバイスの接続設定ができる：16 名（4.9%）
- 一般的な通信プロトコルを用いてデバイス間の通信を確立できる：84 名（25.6%）
- 複雑なネットワーク構成を設計・管理できる：100 名（30.5%）
- 高度なプロトコルを駆使して効率的な通信を最適化できる：52 名（15.9%）
- IoT ネットワーク全体を設計し、次世代の通信技術を活用できる：38 名（11.6%）
- わからない：38 名（11.6%）

### 【傾向・考察】

ネットワークと通信プロトコルに関する技術者レベルでは、「複雑なネットワーク構成を設計・管理できる」スキル（30.5%）が最も多く求められている。次いで「一般的な通信プロトコルを用いてデバイス間の通信を確立できる」スキル（25.6%）が重視されており、基本的な接続設定にとどまらず、実際のデバイス間通信を管理できるレベルが求められることが分かった。

一方で、「わからない」と答えた割合（11.6%）もあり、技術者間での理解度に差があることが示唆される。

### 【クラウドと IoT デバイス連携スキルの技術者レベル】

Q19 クラウドと IoT デバイス間の連携スキルで技術者に求められるスキルレベルはどれですか？

- デバイスからクラウドへのデータ送信ができる：20 名（6.1%）
- クラウドサービスを利用して IoT システムを運用できる：58 名（17.7%）
- クラウドと IoT 間のデータ同期や処理フローを設計できる：101 名（30.8%）
- 複雑なクラウド連携アーキテクチャを構築・最適化できる：55 名（16.8%）
- 大規模な IoT とクラウドの連携をリードし、業務要件に適応できる：

37名 (11.3%)

- わからない：57名 (17.4%)

#### 【傾向・考察】

クラウドとIoTデバイス間の連携スキルでは、「クラウドとIoT間のデータ同期や処理フローを設計できる」(30.8%)が最も多く挙げられ、全体の中で重要な基礎スキルとして位置付けられている。一方で、「大規模なIoTとクラウドの連携をリードし、業務要件に適応できる」(11.3%)や「複雑なクラウド連携アーキテクチャを構築・最適化できる」(16.8%)といった高度なスキルを求められる割合は低めである。

この結果は、多くの企業が現段階では中程度の設計・運用スキルを重視している一方で、より高度なスキルを有する専門家のニーズも同時に一定程度はあることを示唆している。

#### 【ビッグデータ技術の重要スキル】

Q20 ビッグデータ技術で特に重要だと考える技術や知識はどれですか？

- データ収集およびETL（抽出、変換、ロード）プロセスの知識：122名 (37.2%)
- 分散ファイルシステム（Hadoop、Sparkなど）の利用スキル：115名 (35.1%)
- データベース管理スキル（SQL、NoSQL）：155名 (47.3%)
- データ分析およびビジュアライゼーションスキル（Tableau、Power BIなど）：152名 (46.3%)
- クラウド環境でのデータ処理スキル（AWS Redshift、BigQueryなど）：125名 (38.1%)
- データセキュリティとプライバシー保護の知識：85名 (25.9%)
- その他：0名 (0.0%)
- わからない：43名 (13.1%)

#### 【傾向・考察】

ビッグデータ技術では、「データベース管理スキル（SQL、NoSQL）」(47.3%)や「データ分析およびビジュアライゼーションスキル」(46.3%)が多く挙げられ、データベース自体の管理と、データの活用と見える化が非常に重視されている。一方で、「データセキュリティとプライバシー保護の知識」(25.9%)を重視する割合がやや低く、セキュリティ面への意識向

上が今後の課題といえる。

「分散ファイルシステムの利用スキル」(35.1%)や「クラウド環境でのデータ処理スキル」(38.1%)などの、やや高度な技術領域に関する専門知識についても需要があり、新しい技術領域の適用も進んでいる可能性が示唆される。

#### 【データベース管理スキルの技術者レベル】

Q21 データベース管理スキル (SQL、NoSQL) で技術者に求められるスキルレベルはどれですか？

- 基本的なデータベースクエリが書ける：29名 (8.8%)
- 単一のデータベース管理・運用ができる：42名 (12.8%)
- 複雑なクエリ設計とデータベースのパフォーマンスチューニングができる：123名 (37.5%)
- 大規模で分散型のデータベースを設計・最適化できる：62名 (18.9%)
- 組織全体のデータアーキテクチャを設計し、運用をリードできる：38名 (11.6%)
- わからない：34名 (10.4%)

#### 【傾向・考察】

データベース管理スキルでは「複雑なクエリ設計とパフォーマンスチューニングができる」(37.5%)が最多で、中級レベル以上のスキルが特に求められていることがわかった。「大規模な分散型データベースの設計・最適化」(18.9%)や「組織全体のデータアーキテクチャの設計・運用リード」(11.6%)といった上級スキルも一定の需要がある。一方、初歩的スキルの割合は低く、実践的な応用力のある人材が期待されている。

「わからない」(10.4%)の割合が低い点は、データベース分野の認知度の高さが示唆される。

#### 【分散処理スキルの技術者レベル】

Q22 分散処理フレームワークのスキル (Hadoop、Spark など) で技術者に求められるスキルレベルはどれですか？

- 基本的な分散処理ジョブを作成できる：20名 (6.1%)
- 小規模な分散処理環境を設定・運用できる：48名 (14.6%)
- 分散処理の効率化と最適化ができる中級レベル：118名 (36.0%)

- 大規模データ処理環境を設計し、運用できる：49名（14.9%）
- 高負荷・複雑なデータ処理システム全体を最適化し、リードできる：39名（11.9%）
- わからない：54名（16.5%）

#### 【傾向・考察】

分散処理フレームワークのスキルでは、「分散処理の効率化と最適化ができる中級レベル」（36.0%）が最多となり、他の設問同様に実践的な応用スキルが特に期待されている。「大規模データ処理環境の設計・運用」（14.9%）や「高負荷・複雑なデータ処理システムの最適化・リード」（11.9%）といった上級スキルも一定の需要を示しているが、中級スキル以上の求められる割合は限定的である。一方、「基本的なジョブ作成」（6.1%）や「小規模環境の設定・運用」（14.6%）といった初級スキルの需要は低めである。また、「わからない」（16.5%）が他分野より高く、分散処理技術の認知や理解が発展途上である可能性が示唆される。

#### 【データ分析・可視化スキルの技術者レベル】

Q23 データ分析およびビジュアライゼーションスキルで技術者に求められるスキルレベルはどれですか？

- 基本的なデータの可視化ができる：19名（5.8%）
- 簡単な分析レポートを作成できる：43名（13.1%）
- データからビジネスインサイトを提供するための分析ができる：113名（34.5%）
- 高度なデータ分析手法を用い、戦略的提案を行える：76名（23.2%）
- 複雑なデータ分析プロジェクトを主導し、大規模な意思決定を支援できる：32名（9.8%）
- わからない：45名（13.7%）

#### 【傾向・考察】

データ分析およびビジュアライゼーションスキルでは、「データからビジネスインサイトを提供するための分析」（34.5%）が最も求められ、中級レベルのスキルが重視されている。「高度なデータ分析手法を用い、戦略的提案を行える」（23.2%）や「複雑なプロジェクト主導」（9.8%）など上級スキルにも需要があるが、依然として中級スキルが中心。初級スキルの需要は低く、専門的なスキルの向上が重視されていることがうかがえる。

また、「わからない」(13.7%)も一定数あり、スキル認識にばらつきもあり、依然データの活用が進んでいないことも可能性として示唆される。

#### 【AI・生成AI技術で特に重要だと考えられる技術や知識】

Q24 AI・生成AI技術で特に重要だと考える技術や知識はどれですか？

- 機械学習モデルの構築スキル：112名（34.1%）
- データ前処理および特徴量エンジニアリング（入力データの加工）の知識：138名（42.1%）
- モデルのデプロイと運用スキル（MLOps）：127名（38.7%）
- 自然言語処理（NLP）の実装スキル：103名（31.4%）
- 生成AI（画像生成、テキスト生成など）の活用スキル：151名（46.0%）
- AI・生成AIにおける倫理とガバナンスの知識：107名（32.6%）
- その他：2名（0.6%）
- わからない：39名（11.9%）

#### 【傾向・考察】

AI・生成AI技術において最も重要と考えられている技術は、「生成AIの活用スキル」(46.0%)であり、特に画像生成やテキスト生成などの応用技術が重視されている。また、「データ前処理および特徴量エンジニアリング」(42.1%)や「機械学習モデルの構築スキル」(34.1%)も高い割合で求められており、AIモデルの精度向上と効率的なデータ処理の重要性が示唆されている。「モデルのデプロイと運用スキル（MLOps）」にも一定の関心が集まっており、実運用でのスキルも不可欠とされている。

AI・生成AI分野は数値自体もどれも30~40%以上が多く、重要技術との認識が高い。

一方、「自然言語処理の実装スキル」や「AI・生成AIにおける倫理とガバナンスの知識」の重要性は他に比べると数値はやや低めだが、それでも高いニーズが存在するといつてよいであろう。

#### 【機械学習モデル構築・トレーニングのスキルレベル】

Q25 機械学習モデルの構築とトレーニングスキルで技術者に求められるスキルレベルはどれですか？

- Python やツールを使って、機械学習の基本アルゴリズム（線形回帰、

- 決定木など) を利用したモデル構築ができる: 41 名 (12.5%)
- スタンダードなフレームワーク (Scikit-learn、TensorFlow、PyTorch など) を用いて小規模なモデルを構築し機械学習ができる: 78 名 (23.8%)
  - モデルのハイパーパラメータ調整や交差検証を用いて中規模データセットで効率的なモデルを構築できる: 74 名 (22.6%)
  - ニューラルネットワーク (CNN、RNN など) やアンサンブル学習 (XGBoost、LightGBM など) を駆使して複雑なモデルを設計・最適化できる: 41 名 (12.5%)
  - 大規模分散環境でのモデルトレーニングや、最新の深層学習技術 (Transformer、GPT など) を活用し、業界最前線のプロジェクトをリードできる: 37 名 (11.3%)
  - わからない: 57 名 (17.4%)

#### 【傾向・考察】

機械学習モデルの構築とトレーニングスキルでは、最も多く挙げられるのは「スタンダードなフレームワークを用いて小規模なモデルを構築できる」スキル (23.8%) で、基本的な機械学習スキルが最も重視されていることが分かった。また、「モデルのハイパーパラメータ調整や交差検証を用いて中規模データセットで効率的なモデルを構築できる」(22.6%) という中級レベルのスキルも一定の需要がある。

一方で、「大規模分散環境でのモデルトレーニング」や「最新の深層学習技術を活用できる」スキルは比較的少数派となっており、最前線の技術が求められる場面は限定的である。

「わからない」の回答が 17.4%となっている点は、この分野の課題とも考えられ、さらに理解が深まることが期待される。

#### 【生成 AI 活用スキルの求められるレベル】

Q26 生成 AI (画像生成、テキスト生成など) の活用スキルで技術者に求められるスキルレベルはどれですか？

- 既存の ChatGPT や DALL-E などを利用し画像生成やテキスト生成を行う: 37 名 (11.3%)
- プロンプトやパラメータを調整しカスタマイズした出力を得るためにプロンプト設計を行う: 68 名 (20.7%)
- 特定のデータを基に生成された RAG を活用し、生成 AI とデータ検索を

組み合わせたシステムを構築できる：104名（31.7%）

- 複雑な生成タスクを扱い高解像度画像生成や多ユーザー向けの応答システムを実装できる：32名（9.8%）
- 新しい生成AIモデルを設計し、業種に応じたRAGなどを統合した実用的な生成AIを作成できる：37名（11.3%）
- わからない：50名（15.2%）

#### 【傾向・考察】

生成AI活用スキルでは、「生成AIとデータ検索を組み合わせたシステム構築」（31.7%）が最も求められており、特にRAG（Retrieval-Augmented Generation）を活用した応用が重視されている。また、「プロンプト設計によるカスタマイズ」（20.7%）も一定のニーズがある。一方で、複雑な生成タスクや新しいAIモデルの設計に関しては、やや少数派となっており、依然として基本的な生成スキルが主流。

「わからない」の回答が15.2%と比較的高くなっており、生成AIの活用スキルに対する認識・理解のばらつきが示唆される。

#### 【AI・生成AIにおける倫理とガバナンスの知識レベル】

Q27 AI・生成AIにおける倫理とガバナンスに関する知識で技術者に求められる知識レベルはどれですか？

- 基本的なガイドラインを理解している：38名（11.6%）
- AIの倫理的影響を考慮した開発ができる：81名（24.7%）
- ガバナンスポリシーを設計し、実行できる：70名（21.3%）
- 組織全体のAI活用における倫理基準を確立できる：73名（22.3%）
- 業界全体に影響を与える倫理ガイドラインを策定できる：29名（8.8%）
- わからない：37名（11.3%）

#### 【傾向・考察】

AI・生成AIの倫理とガバナンスに関する知識では、「AIの倫理的影響を考慮した開発ができる」スキル（24.7%）が最も求められており、実務における倫理的配慮が重視されている。また、「組織全体のAI活用における倫理基準の確立」（22.3%）も一定の需要があり、企業や組織単位でのガバナンスが重要視されている。

AIの倫理的に関する認識は存在するがまだ比率的には高くない。一方で、

業界全体に影響を与えるようなガイドライン策定は少数派ながら一定数存在し、業界全体のガイドラインへの影響も少なからず求められていることも分かる。「わからない」の回答は11.3%ではあるが、この分野に関しての一定の理解は必須であり、この比率は下げていくことが期待される。

## (2)-4 今後注目すべき重要技術領域に関する質問

### 【今後最も重要な技術領域】

Q28 今後最も重要だと考える技術領域はどれですか？

- AI 技術（機械学習、自然言語処理など）：160名（48.8%）
- クラウド技術：127名（38.7%）
- 生成 AI 技術（画像生成、テキスト生成、RAG など）：125名（38.1%）
- ビッグデータ技術：64名（19.5%）
- IoT 技術：63名（19.2%）
- セキュリティ技術（サイバーセキュリティ、データ保護など）：23名（7.0%）
- Blockchain（ブロックチェーン）技術：21名（6.4%）
- Web3 関連技術（スマートコントラクト、DAO など）：20名（6.1%）
- メタバース技術（仮想空間、3D 技術など）：1名（0.3%）
- その他：15名（4.6%）
- 特にない：128名（39.0%）

### 【傾向・考察】

今後最も重要視される技術領域として、「AI 技術」（48.8%）、「クラウド技術」（38.7%）、「生成 AI 技術」（38.1%）が非常に多く挙げられており、特に AI 分野・生成 AI 分野の成長が期待・注目されている。一方で、「セキュリティ技術」や「Blockchain 技術」などは比較的低い評価となり、特に「メタバース技術」は非常に少数派にとどまっている。

また、「特にない」とする回答も 39.0%に達しており、技術領域に対する多様な意見や未確定の要素が反映されていることが示唆される。

### 【今後注目している新しい技術領域】

Q29 今後注目している新しい技術領域はどれですか？

- 生成 AI 技術（画像生成、テキスト生成、RAG など）：162名（49.4%）
- AI 技術（機械学習、自然言語処理など）：155名（47.3%）
- クラウド技術：81名（24.7%）
- 自動運転技術：89名（27.1%）
- ビッグデータ技術：69名（21.0%）
- IoT 技術：63名（19.2%）

- セキュリティ技術（サイバーセキュリティ、データ保護など）：52名（15.9%）
- AR／VR技術（拡張現実、仮想現実）：46名（14.0%）
- Web3関連技術（スマートコントラクト、DAOなど）：43名（13.1%）
- Blockchain（ブロックチェーン）技術：41名（12.5%）
- 量子コンピューティング：42名（12.8%）
- その他：19名（5.8%）
- 特にない：1名（0.3%）

### 【傾向・考察】

注目されている新しい技術領域として、最も多く挙げられているのは「生成AI技術」（49.4%）と「AI技術」（47.3%）で、AI関連技術が圧倒的に注目されている。次いで「自動運転技術」（27.1%）や「クラウド技術」（24.7%）も一定の注目を集めており、これらの既に実装済みの技術も今後の発展を牽引すると考えられている。

一方で、IT業界で将来の技術の根幹を担うともいわれる「量子コンピューティング」や「Web3関連技術」などは比較的低い注目度となり、将来よりもより身近な技術領域に関心の軸があることが分かった。「特にない」と答えた割合は0.3%と非常に少数派で、多くの回答者が新しい技術に対する関心を持っていることが示唆される。

## 第 4 章

### 総括



## 4-1 総括

今回の調査結果から見えてきたのは、先端技術（クラウド、IoT、ビッグデータ、AI など）に対する企業の取り組み状況と、それに伴う技術者の不足に関する深刻な問題である。先端技術の活用状況に関して、クラウドやAI の利用は進んでいる一方で、IoT やビッグデータの活用は一部の企業に留まっていることが分かった。また、特にクラウドについては、多くの企業が何らかの形で導入しており、クラウドサービスの普及が進んでいる状況である。

しかし、IoT やビッグデータの活用は、認識や理解がまだ十分でない場合が多く、「わからない」という企業の多さが目立った。IoT は企業の事業ドメインによっては活用する頻度も異なり、その点は留意すべきであろう。ビッグデータについては、データベースとしては活用しているが、データの見える化・分析（BI 活用など）としての導入への課題は浮き彫りになり、今後の技術導入における一つのハードルとなる可能性があると考えられる。

次に、技術者の不足に関する問題である。調査結果から、約 70% の回答が先端技術を扱える技術者が不足していると感じていることが分かった。特に、技術者が必要な数に対して足りていないという認識が広がっており、その不足が企業の技術導入や運用に影響を与えていると考えられる。必要な技術者が半分以上不足しているという回答も多く、技術の進展が遅れるなど、先端技術の導入が難しくなる可能性が高い。この課題を解決するためには、企業側の積極的な人材採用やスキル向上への投資が急務である。

また、先端技術におけるニーズの高い具体的なスキルセットの一つとして、クラウド分野での「クラウドアーキテクチャ設計能力」や「クラウドプラットフォーム操作スキル」が挙げられる。これにより、企業が求める技術者像として、システム設計や運用に関する高度な知識を持つ人材が必要であることが明確になった。中規模のシステム設計・構築ができるスキルや、サーバーレスアーキテクチャの設計・構築スキルの重要性も指摘されており、逆にいうとこれらのスキルを持つ技術者が不足していることが企業の先端技術活用におけるボトルネックとなっている。

そして、今後の重要技術領域としてはAI・生成AI 領域に対する、期待値が大きいのことがあらためて浮き彫りになった。また同時にこの領域での現在及び将来における人材不足に対する危機感も明らかになっている。

総じて、調査結果からは先端技術の導入や活用における企業の積極的な取り組

みを感じられる一方で、技術者の不足が深刻な課題であることが明らかになった。企業が先端技術を効果的に活用するためには、まず技術者の採用・育成を強化する必要がある。また、スキルをアップデートし続けるための支援や、最新の技術動向を取り入れるための学習機会を提供することが、企業の競争力を高めるためには欠かせない要素である。

## 4-2 クラウド分野における企業の現状と人材ニーズ

### 2. クラウド活用の現状

多くの企業が AWS を中心にクラウド技術を活用しており、自社業務や顧客向けサービスにおいて重要な役割を果たしていることが明らかである。一方で、クラウドサービス全般への深い理解を持つ人材が不足しているという声が見られた。

### 3. 技術者に求められるスキルと知識

技術者に求められるスキルとして、以下が特に挙げられる。

- 基礎スキル: ネットワーク、サーバー運用、セキュリティなどの知識
- 高度スキル: アーキテクチャ設計やコンテナ化、サーバーレスの活用
- 最新技術対応力: クラウド進化への適応力や解決力

また、複数のクラウドサービスを組み合わせて活用するスキルも今後の重要課題である。

### 4. 課題となる技術領域

クラウド技術の課題として、以下の領域が特に挙げられる。

- 複雑なサービス間の統合設計
- クラウドサービスの全体最適化
- Azure や GCP など、特定のプラットフォームに精通した人材の不足

これらの課題を克服するためには、現場での経験を積みながらスキルを向上させる環境整備が必要である。

### 5. 今後の人材ニーズ

企業は、現在および将来において次のような人材を求めている。

- 中～上級スキルを持つ技術者: 大規模インフラの設計・運用、ハイブリッド環境の最適化に対応できる人材

- 即戦力となる専門家：複数のサービスでの経験を持ち、技術知識を深く理解した人材

特に、「設定や設計だけでなく、ビジネス要件に対応したシステム設計ができる」上級者の育成が急務である。

#### 6. クラウド分野の未来と企業の対応

クラウド技術が進化し続ける中で、技術者は最新の知識を習得し続ける必要がある。同時に、企業側もこうした進化に対応した人材育成や採用施策を強化し、将来的な競争力を維持することが求められる。

### 4-3 IoT分野における企業の現状と人材ニーズ

#### 1. IoT活用の現状

企業によりIoT技術の活用状況が大きく異なっていることが、明らかになった。一部の企業では、センサーやデバイスを活用して現場や設備からリアルタイムでデータを収集し、効率的な運用や分析を実現している。一方で、IoT分野での実務経験が少なく、具体的な活用事例が挙げられない企業も存在しており、IoT技術の活用度にはばらつきが示唆される。

#### 2. 重要なスキルや知識

IoT技術者に求めるスキルとして、以下の点が重要視されている。

- 通信プロトコルの深い理解
- 組み込みシステムの専門知識

これらは、効率的かつ信頼性の高いIoTシステムを構築するための基盤となるスキルである。また、センサーやデバイス設計は、低消費電力、高耐久性、多様な用途への適応などが課題として挙げられ、これらを支える材料工学やエネルギー効率の最適化の知識も必要とされる。

#### 3. 技術的な課題

IoT分野の技術課題としては、センサーやデバイス設計が挙げられた。特に、以下の領域が課題とされている。

- 多様化する用途や環境に適応するカスタマイズ設計
- 低消費電力かつ高耐久性を備えたデバイス開発
- データ収集の精度向上

これらの課題を解決するためには、技術の高度化とシステム全体を統合するスキルが重要である。

#### 4. 人材の現状とニーズ

IoT 分野においては、実務経験の豊富な人材が不足しているとの意見が見られた。さらに、今後数年にわたって以下のスキルを備えた人材の需要が高まると予測される。

- センサー設計
- 組み込みシステム開発
- ネットワーク通信プロトコル
- 低消費電力技術

特に、高度な専門知識と実務経験を兼ね備えた人材が求められており、企業の競争力強化に向けた人材確保が急務である。

#### 5. IoT 分野の未来と企業の対応

IoT 技術は急速に進化しており、企業は適応力を高める必要がある。センサーやデバイスの低消費電力化、高耐久性設計などの技術革新と、通信プロトコルや組み込みシステムの深い理解が不可欠であり、これらを支える高度な専門知識と実務経験を持つ人材の育成・確保が急務となる。企業は最新技術の習得環境を整備し、統合的な IoT システムを設計できる技術者を育成することで、競争力を強化し続けることが求められている。

### 4-4 ビッグデータ分野における企業の現状と人材ニーズ

#### 1. ビッグデータ活用の現状

企業はビッグデータ技術の一部を既に活用している一方で、技術の適用範囲に違いが見られる。具体的には、データベースを使用して大量のデータを保存・管理する取り組みが一般的であるが、BI ツールや高度な分析ツールの利用は一部の企業でまだ限定的であることが判明した。

#### 2. 重要なスキルや知識

ビッグデータ技術者に求めるスキルや知識として、以下が挙げられる。

- データ収集から分析、結果解釈までの一連のプロセス
- SQL などを使ったデータベース管理スキル

- データ分析や機械学習の技術

これらのスキルは、ビッグデータを活用した効率的な分析や洞察を得るために必要不可欠とされている。

### 3. 技術的な課題

ビッグデータ分野での主な課題としては、以下が挙げられた。

- データ収集および ETL プロセスの効率化
- データ量の急増に伴うデータベースのスケラビリティの確保

これらの課題を克服するには、データ品質の評価と大規模データの扱いに慣れた人材の存在が重要であると指摘されている。

### 4. 人材の現状とニーズ

ビッグデータ分野では、データベース管理や、特に高度なデータ分析などのデータ活用のスキルを持つ技術者が不足していることが明らかになった。基本的なデータ処理スキルを持つ人材は一定数いるものの、より高度なスキルを備えた人材の需要が高まっている。また、以下のスキルを持つ中～上級レベルの技術者が求められている。

- データ収集および ETL プロセスの最適化スキル
- SQL などを含むデータベース管理スキル
- データ分析・可視化の高度なスキル

### 5. ビッグデータ分野の未来と企業の対応

ビッグデータ技術はさらなる進化を遂げ、高度な分析力やリアルタイムデータ処理などが重要視される時代に突入している。企業は ETL プロセスの効率化やデータの見える化・活用に向けて、データ分析に精通した専門人材の育成と採用を強化する必要がある。

## 4-5 AI・生成 AI 分野における企業の現状と人材ニーズ

### 1. AI・生成 AI 活用の現状

多くの企業が生成 AI（特に LLM や機械学習）を業務支援ツールとして活用しており、業務の効率化や精度向上を実現している。具体的には、翻訳、メール内容の確認、エラー分析などが主な活用例として挙げられ、AI 技術が企業業務の効率化に貢献している。しかし、生成 AI 技術の高度化に対応する

ための専門的知識を持つ人材不足も示唆される。

## 2. 技術者に求められるスキルと知識

AI・生成AI技術者に求めるスキルとして、以下が重要視されている。

- 基礎スキル: Python、Rなどのプログラミング言語に加え、機械学習やデータ分析の基礎知識
- 高度なスキル: 生成モデルのチューニング、プロンプトエンジニアリング、RAG (Retrieval-Augmented Generation) の実装など、先進的な技術に関する深い理解と実務経験
- 問題解決能力: 生成AI技術の課題 (例えば、RAGの実用化、情報検索精度の向上) に対する問題解決能力

また、AI技術の進化に対応する柔軟性や、新技術に迅速にキャッチアップできる能力も重視されている。

## 3. 課題となる技術領域

AI・生成AI分野では、以下の技術領域に関して課題が強調されている。

- RAG (Retrieval-Augmented Generation) 技術の実用化: 大規模データから高精度な情報を検索し、生成AIと統合する技術の信頼性向上
- 生成モデルの精度向上: 高度な生成モデルのチューニングやプロンプト設計における難易度の向上
- AI倫理と透明性: AIの倫理的側面や透明性を考慮したシステム設計

これらの課題を克服するためには、実務経験を積みながら、AIとデータベースの統合スキルや、技術の信頼性を評価できるデータ分析能力が必要とされる。

## 4. 今後の人材ニーズ

AI分野においては、以下のような人材が今後求められると予測される。

- 中～上級スキルを持つ技術者: 生成モデルのチューニングやRAG技術の実装、AIシステム全体の設計・運用に対応できる人材
- 即戦力となる専門家: 生成AIの実務経験が豊富で、技術知識を深く理解し、チームやクライアントと効果的に連携できる人材
- AI倫理やビジネスの視点を持つ技術者: 技術面だけでなく、ビジネスや倫理面を考慮したシステム設計ができる上級者

特に、生成 AI 技術の高度化に対応できる人材の育成と、技術革新に柔軟に対応できる学習能力を持った人材の確保が急務である。

#### 5. AI・生成 AI 分野の未来と企業の対応

AI 技術は急速に進化しており、企業は今後数年の技術的な進展に対応するための人材育成や採用施策を強化する必要がある。生成 AI 技術が今後ますます重要な役割を果たす中、企業は技術者のスキルを高度化し、競争力を維持するための対策を講じることが求められている。

企業は、技術者の専門性を向上させるだけでなく、AI 技術がもたらす社会的・倫理的影響を考慮したシステム設計の重要性を認識し、技術とビジネス、倫理のバランスを取った人材育成に力を入れる必要がある。

### 4-6 IT 先端技術分野における企業の現状と人材ニーズ

#### 1. 技術の進化と今後の方向性

各社が IT 先端技術の進化に対して異なる視点で期待や予測を持っているが、以下のような共通のテーマが見られる。

- 技術の統合と相互作用

AGI（汎用人工知能）をはじめ、クラウド、IoT、ビッグデータ、AI が相互に連携し、課題解決をより効率的に進める未来が期待される。また、AI がメタバースやブロックチェーンと融合し、新たな価値やユースケースを生み出す可能性があると考えられる。

- 特定分野への適用深化

医療の画像診断や自動運転など、比較的定型的な業務分野において AI が既存の人間作業を代替するシナリオが具体化しつつある。

- 生成 AI 分野での RAG（Retrieval-Augmented Generation）技術の導入

企業が保有する膨大なデータを効率的に活用することで、DX の推進が期待されている。

- ローコード技術の導入

ローコード技術の発展により、開発プロセスが効率化され、業務効率化や開発スピードの向上が考えられる。

#### 2. 今後求められるスキルと知識

技術進化に対応するため、技術者に求められるスキルは多岐にわたる。

- 専門的知識の習熟

幅広いクラウド技術（AWS、Azure、Google Cloud など）や RAG 技術の実

装、ローコード開発への知識・スキルの習得が求められる。

- マネジメント能力

技術力に加えて、全体を俯瞰し、コミュニケーション力などを駆使した、チームを運営させる能力は、特に複数業務連携や AI 倫理対応などでは必要とされる。

- 汎用的かつ深い業務知識

LLM (大規模言語モデル) の進化に伴い、知識労働が効率化する一方で、技術者自身が業務理解やビジネススキルを深める必要性も高まっている。

- DX 推進能力

DX 推進においては、技術力だけでなく、顧客の課題を深く理解し、適切な課題解決策を提案しビジネスに繋げるコミュニケーションを中心とした能力が求められる。

### 3. 注目される技術分野

企業が特に重視している技術分野として以下が挙げられる。

- 生成 AI とその活用

生成 AI への注目度は高く、特に RAG 技術を用いたデータ検索の精度向上などを含めて、生成 AI のビジネスへ直結する活用が注目されている。

- 新たなユースケースへの応用

たとえば、自治体の防災プロジェクトや医療・介護分野の遠隔支援、映像や画像コンテンツ生成を基にした演出システムなど、先端技術の具体的なユースケースへの応用が検討・展開されはじめている。これらは、DX 推進のための技術活用として期待されている。

### 4. 人材育成と採用の課題と対策

人材育成と人材採用に関する主な課題として、経験を積んだ即戦力の不足やスキルの個人差が挙げられる。これに対して、各社が以下のような対策を取っている。

- 実務経験を積む場の提供

新卒や若手技術者が成長できる環境を整備し、長期的な戦力化を図っている。

- リーダーシップの育成

特に DX 分野などではチームでの推進が必須となるため、リーダーの役割が重要でリーダーシップスキルの向上が課題解決の鍵と認識している。

- 技術試験を活用した適性評価  
技術試験を活用し候補者の能力や適性を透明化してより適切な人材配置を目指している。
- 教育機関との連携  
採用時に優秀な学生を早期に発掘し育成を行う取り組みを進めている。

## 5. IT 先端技術分野の未来と企業の対応

IT 先端技術分野では、クラウド、IoT、ビッグデータ、AI・生成 AI を中心に、LLM（大規模言語モデル）や RAG（Retrieval-Augmented Generation）技術が融合し、社会的課題や業務の効率化に革新をもたらすことが期待されている。さらに、ローコード技術との組み合わせは、業務効率化や開発スピード向上に寄与し、企業の競争力を大幅に高める可能性を秘めている。

これらの技術は相互作用を通じて進化し、既に活用され始めている医療や自動運転など特定分野での適用に加えて、新たなユースケースが創出されていく可能性が高い。

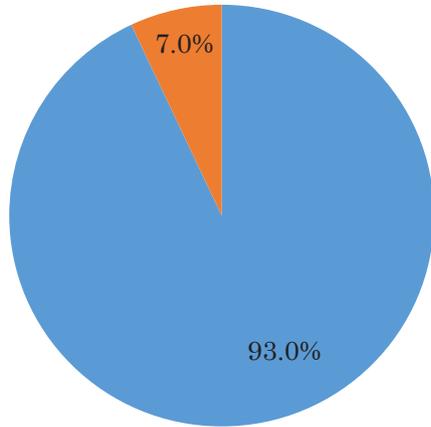
今後の技術者には、深い業務理解と汎用的な IT 知識、さらに高度な専門知識とマネジメント能力が求められる。特に、生成 AI やクラウド技術の実装、DX 推進に向けたスキルの習得が急務である。これに伴い、企業は教育機関との連携や実務経験を積む機会の提供を通じて次世代の技術者を育成する必要がある。

IT 先端技術の進化は、企業の競争力を高めるだけでなく、社会全体の効率化と新たな価値創出をもたらすと考えられている。このため、企業は技術の適用だけでなく、継続的な技術者の育成を重視し、未来の課題解決に向けた取り組みを強化していくべきである。

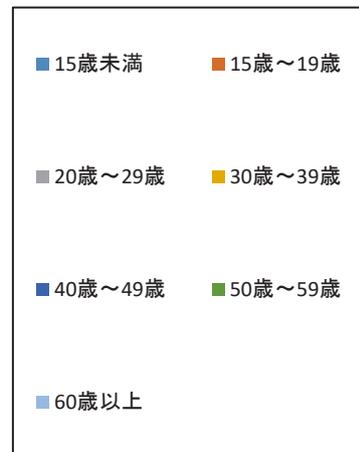
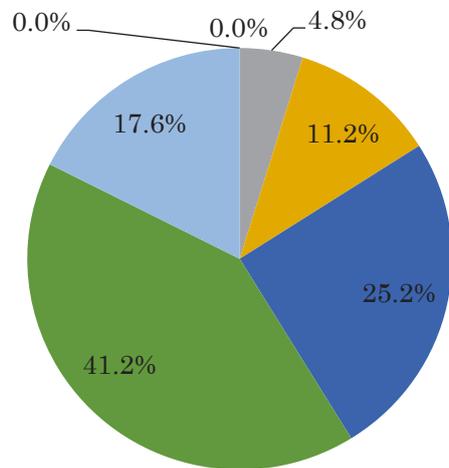
## 第 5 章

### 調査結果詳細

SEX 性別 (n=330)

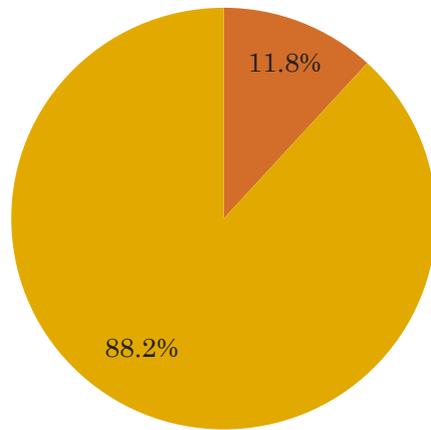


GEN 年齡 (n=330)



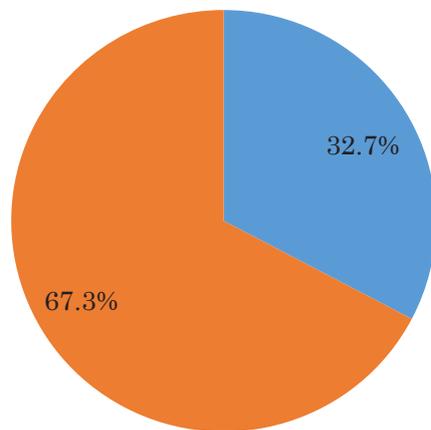


JOB 職業 (n=330)



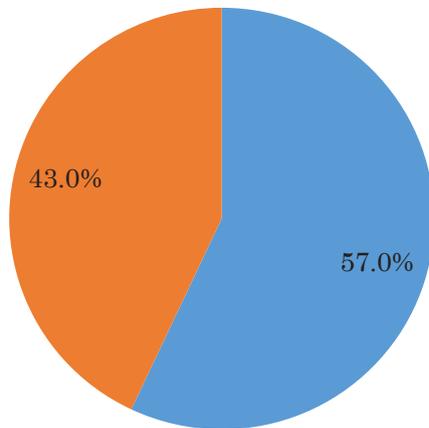
- 公務員
- 経営者・役員
- 会社員(事務系)
- 会社員(技術系)
- 会社員(その他)
- 自営業
- 自由業
- 専業主婦(主夫)
- パート・アルバイト
- 学生
- その他

MAR 未既婚 (n=330)



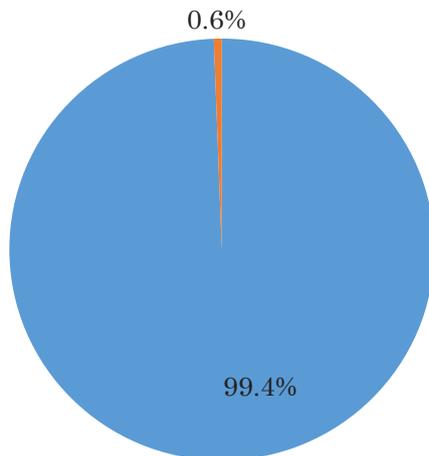
- 未婚
- 既婚

CHI 子供の有無 (n=330)



■ 子供有り ■ 子供無し

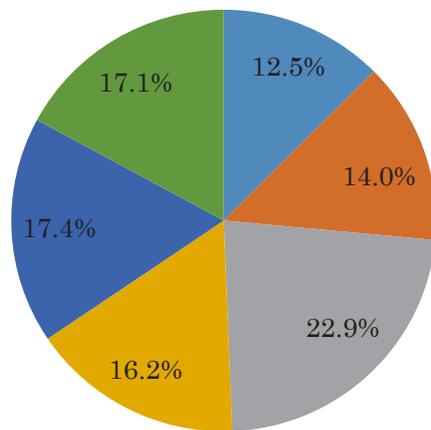
Q1 このアンケートでは、あなたのお勤め先における、クラウド、IoT、ビッグデータ、AIや生成AIの案件に占める活用割合や技術者の不足状況などについて詳しくお伺いする設問があります。業務上の守秘義務により回答できない場合は、アンケートに参加しなくても問題ありません。また、途中で回答を止めても問題ありません。以上をご了承いただきアンケートにご回答いただける場合は、「アンケートを開始する」をお選びください。(n=330)



■ アンケートを開始する

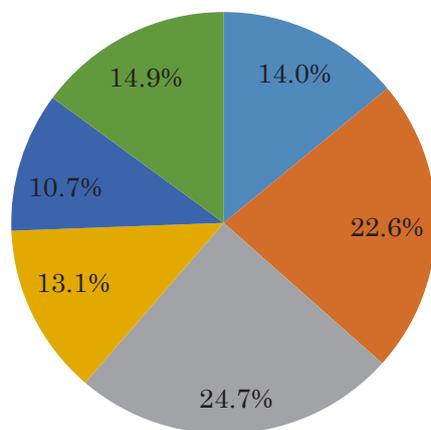
■ アンケートを終了する

Q2 あなたの勤務先では、開発案件において先端技術(クラウド、IoT、ビッグデータ、AIや生成AIなど)をどの程度活用していますか？(n=328)



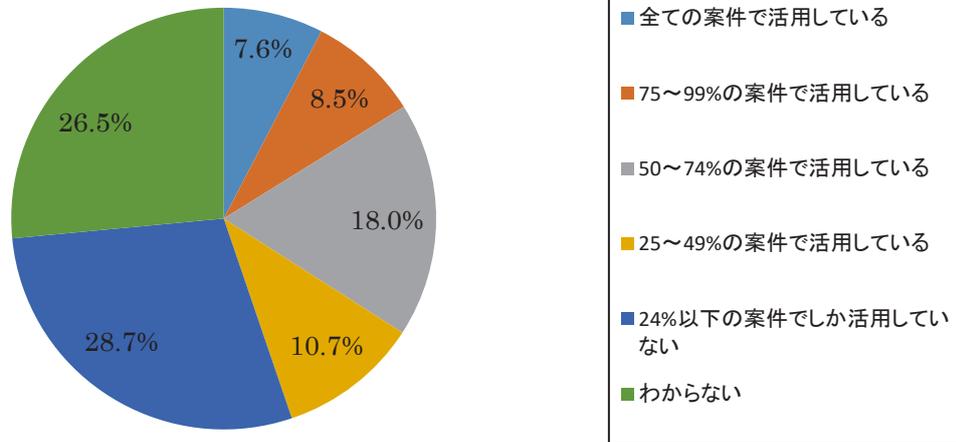
- 全ての案件で活用している
- 75～99%の案件で活用している
- 50～74%の案件で活用している
- 25～49%の案件で活用している
- 24%以下の案件でしか活用していない
- わからない

Q3 あなたの勤務先では、開発案件においてクラウドをどの程度活用していますか？(n=328)

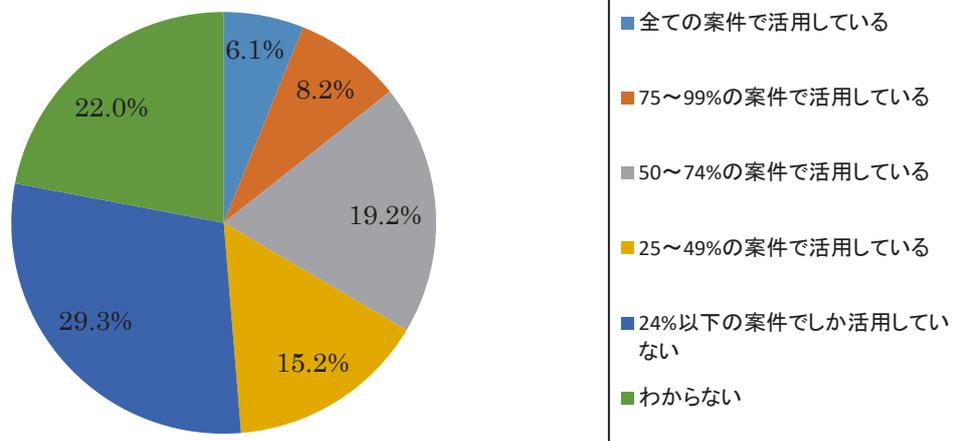


- 全ての案件で活用している
- 75～99%の案件で活用している
| ■ 50～74%の案件で活用している | 24.7% |
| ■ 25～49%の案件で活用している | 13.1% |
| ■ 24%以下の案件でしか活用していない | 10.7% |
| ■ わからない | 14.9% |

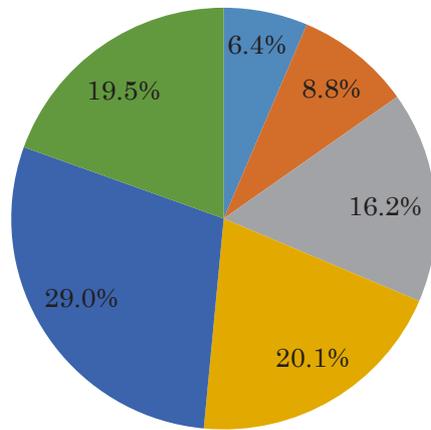
Q4 あなたの勤務先では、開発案件においてIoTをどの程度活用していますか？(n=328)



Q5 あなたの勤務先では、開発案件においてビッグデータ(データベースに加えてBIツール活用やAIによるデータ分析などを含む)をどの程度活用していますか？(n=328)

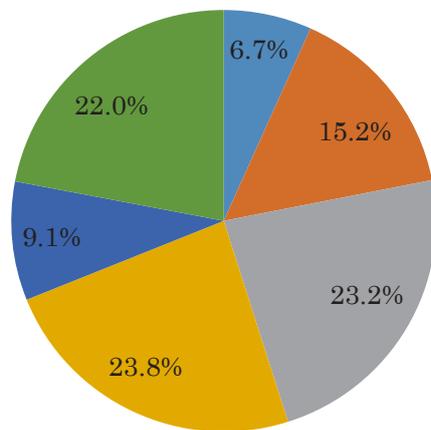


Q6 あなたの勤務先では、開発案件においてAI(機械学習・Deep Learning・アルゴリズム組み込みなど)や生成AIをどの程度活用していますか？(n=328)



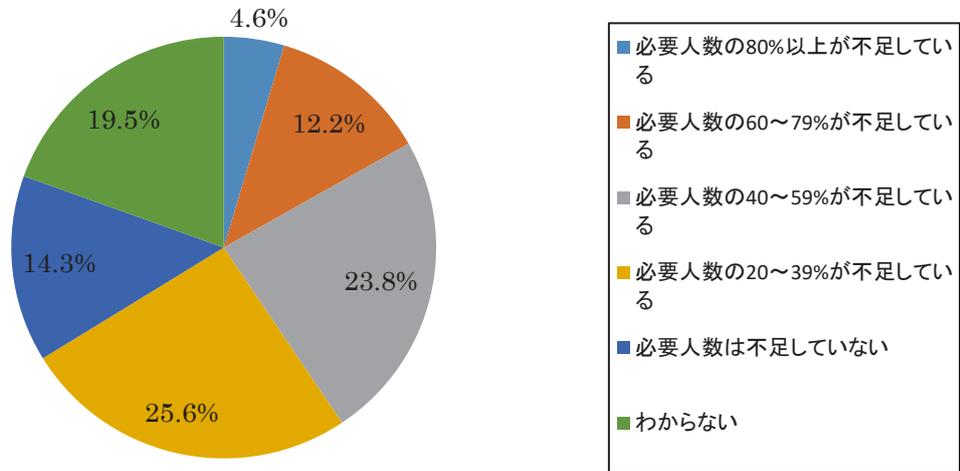
- 全ての案件で活用している
- 75~99%の案件で活用している
- 50~74%の案件で活用している
- 25~49%の案件で活用している
- 24%以下の案件でしか活用していない
- わからない

Q7 現在、先端技術を扱える技術者が案件全般に対してどの程度不足していますか？(n=328)

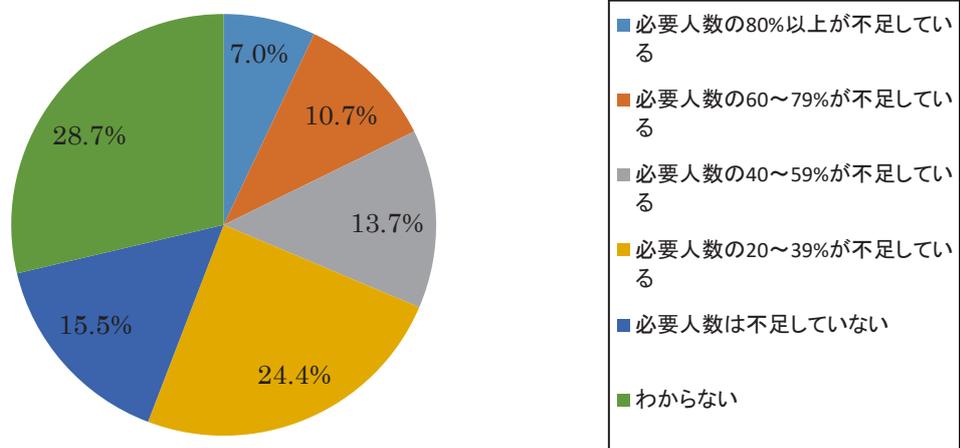


- 必要人数の80%以上が不足している
- 必要人数の60~79%が不足している
- 必要人数の40~59%が不足している
- 必要人数の20~39%が不足している
- 必要人数は不足していない
- わからない

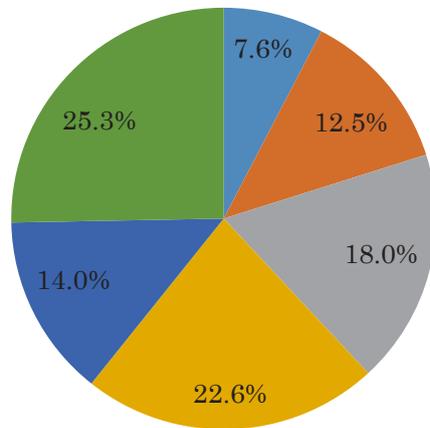
Q8 現在、クラウド技術を扱える技術者が案件ニーズに対してどの程度不足していますか？ (n=328)



Q9 現在、IoT技術を扱える技術者が案件ニーズに対してどの程度不足していますか？ (n=328)

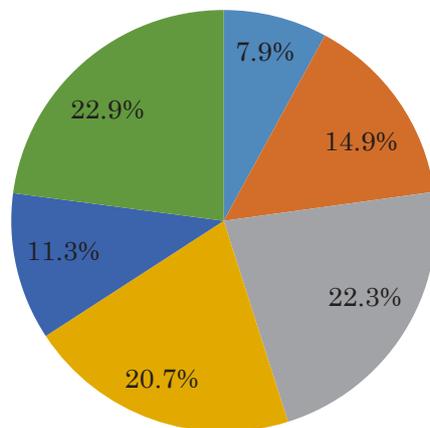


Q10 現在、ビッグデータ技術を扱える技術者が案件ニーズに対してどの程度不足していますか？(n=328)



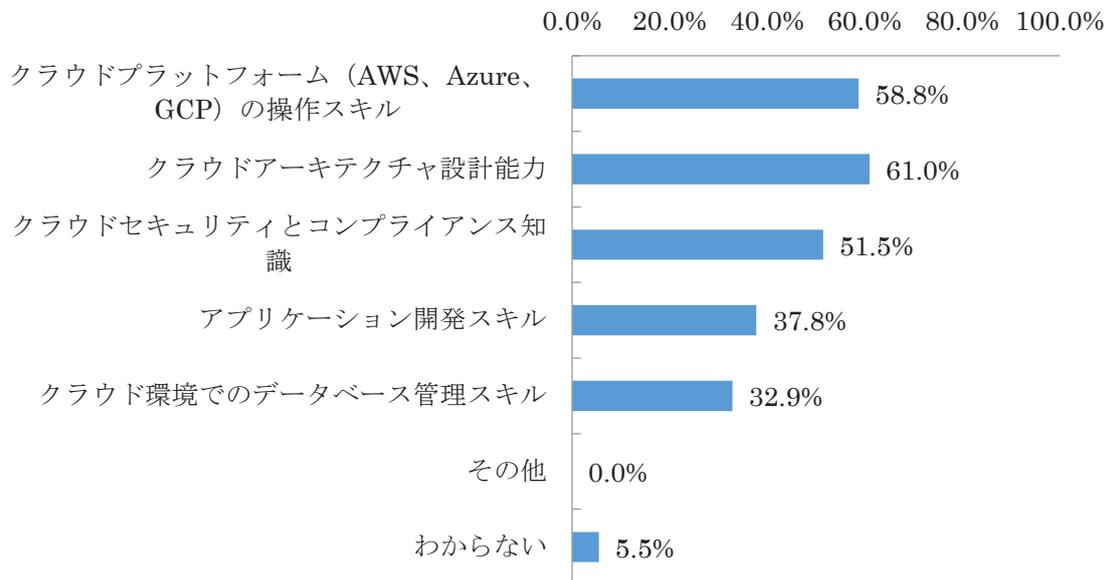
- 必要人数の80%以上が不足している
- 必要人数の60~79%が不足している
- 必要人数の40~59%が不足している
- 必要人数の20~39%が不足している
- 必要人数は不足していない
- わからない

Q11 現在、AIや生成AI技術を扱える技術者が案件ニーズに対してどの程度不足していますか？(n=328)

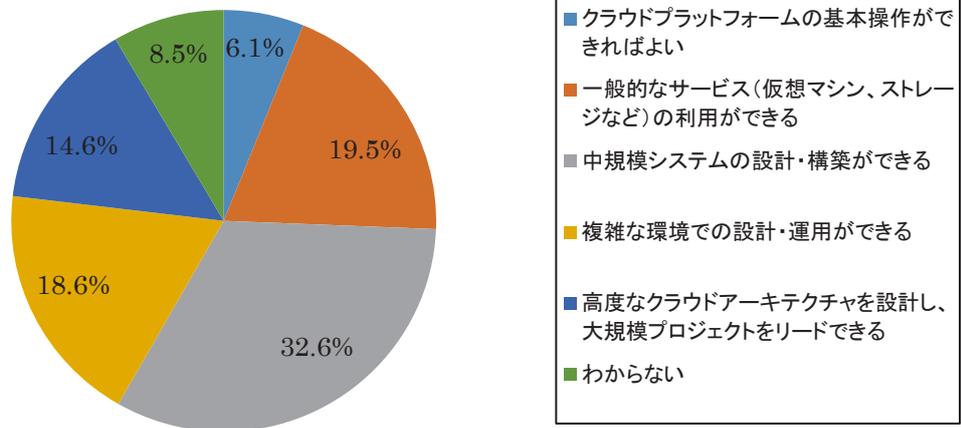


- 必要人数の80%以上が不足している
- 必要人数の60~79%が不足している
- 必要人数の40~59%が不足している
- 必要人数の20~39%が不足している
- 必要人数は不足していない
- わからない

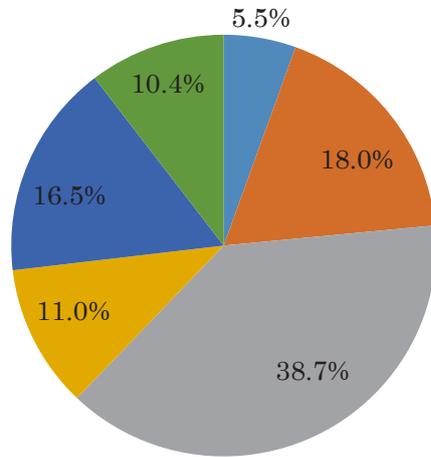
Q12 クラウドで特に重要だと考えるスキルや知識はどれですか？ (n=328)



Q13 クラウドプラットフォームの操作スキル (AWS、Azure、GCP等) で技術者に求められるスキルレベルはどれですか？ (n=328)

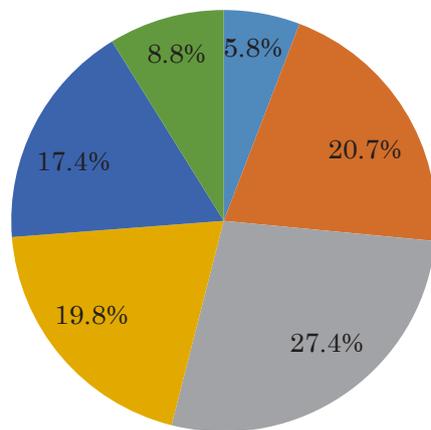


Q14 サーバーレスアーキテクチャの構築スキル(AWS Lambda、Azure Functionsなど)で技術者に求められるスキルレベルはどれですか？(n=328)



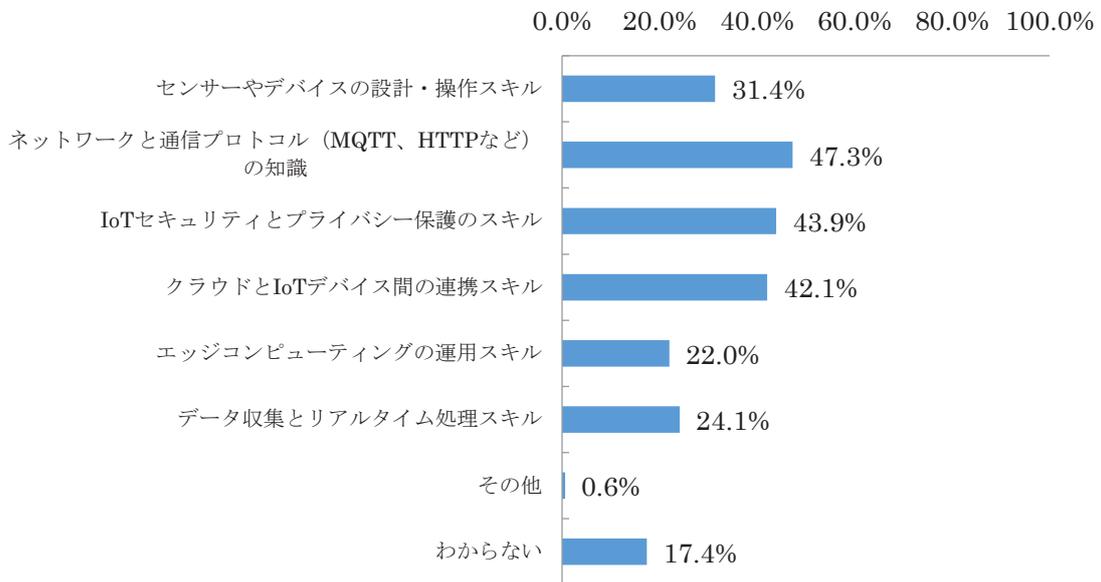
- サーバーレスの基本的な利用経験があればよい
- 簡単なサーバーレスアプリケーションを開発できる
- サーバーレスアーキテクチャを設計・構築できる
- 大規模なサーバーレスシステムを設計・運用できる
- 高負荷環境や複雑な要件に合わせて最適化・高度化できる
- わからない

Q15 クラウドセキュリティスキル(IAM設定、ネットワークセキュリティ、暗号化など)で技術者に求められるスキルレベルはどれですか？(n=328)

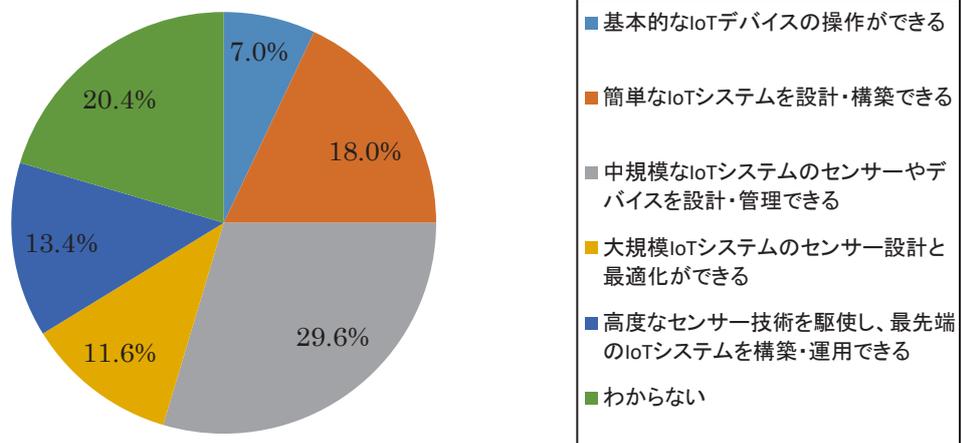


- ベーシックなセキュリティ設定ができればよい
- プロジェクトに応じた基本的なセキュリティ対策が講じられる
- セキュリティポリシーを設計し、脅威を分析・対策できる
- クラウド全体のセキュリティ設計を主導できる
- 先進的なセキュリティ技術とリスクマネジメントに精通している
- わからない

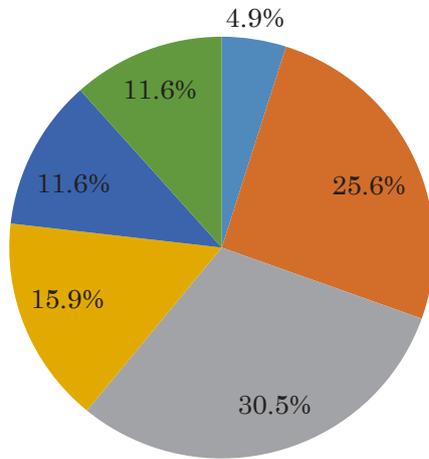
Q16 IoT開発で特に重要だと考える技術や知識はどれですか？(n=328)



Q17 センサーとデバイスの設計・操作スキルで技術者に求められるスキルレベルはどれですか？(n=328)

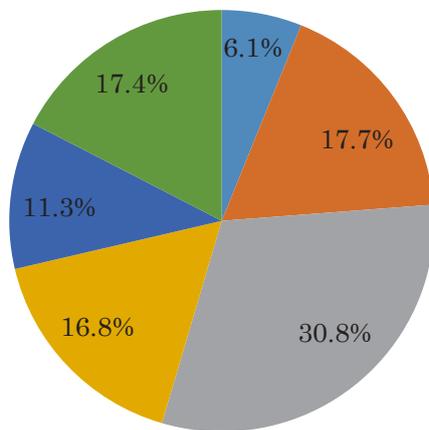


Q18 ネットワークと通信プロトコル(MQTT、HTTPなど)の知識で技術者に求められるスキルレベルはどれですか？(n=328)



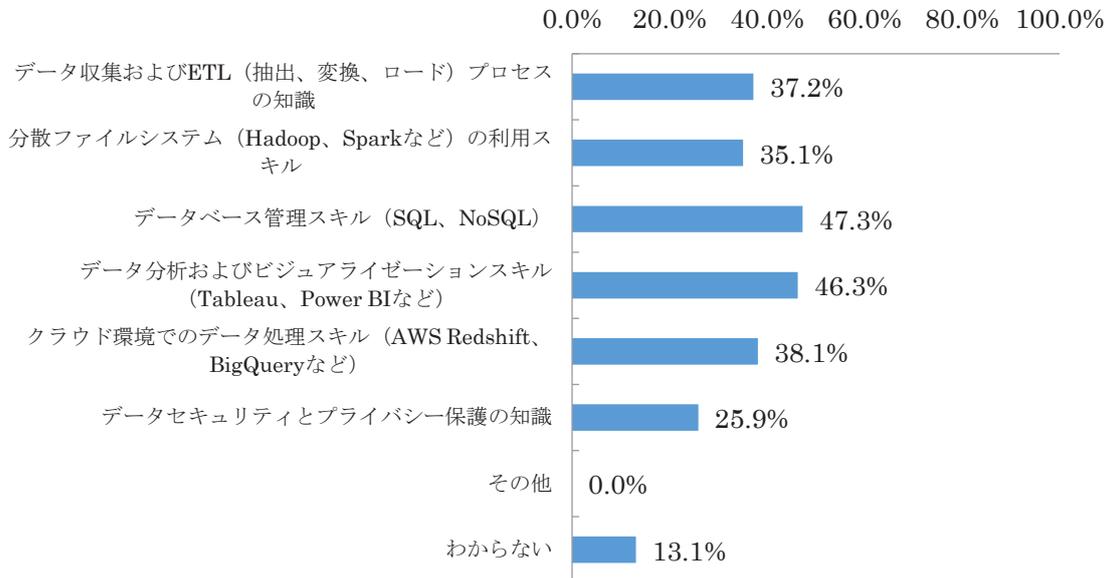
- 基本的なIoTデバイスの接続設定ができる
- 一般的な通信プロトコルを用いてデバイス間の通信を確立できる
- 複雑なネットワーク構成を設計・管理できる
- 高度なプロトコルを駆使して効率的な通信を最適化できる
- IoTネットワーク全体を設計し、次世代の通信技術を活用できる
- わからない

Q19 クラウドとIoTデバイス間の連携スキルで技術者に求められるスキルレベルはどれですか？(n=328)

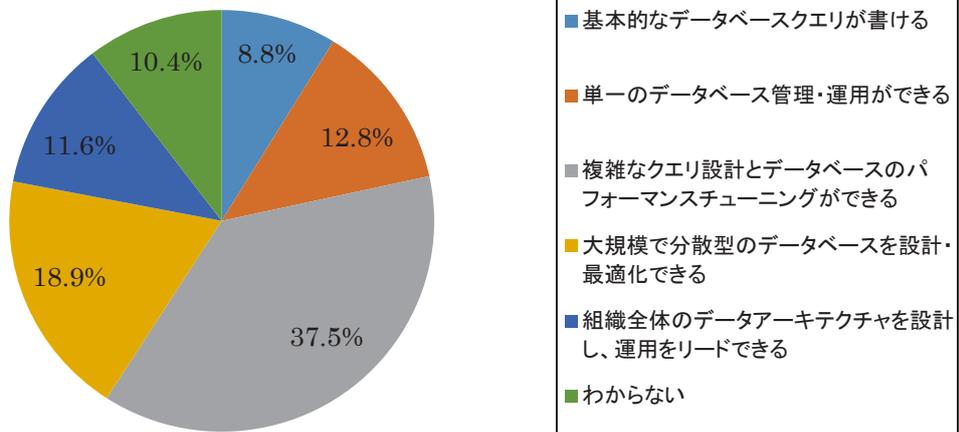


- デバイスからクラウドへのデータ送信ができる
- クラウドサービスを利用してIoTシステムを運用できる
- クラウドとIoT間のデータ同期や処理フローを設計できる
- 複雑なクラウド連携アーキテクチャを構築・最適化できる
- 大規模なIoTとクラウドの連携をリードし、業務要件に適應できる
- わからない

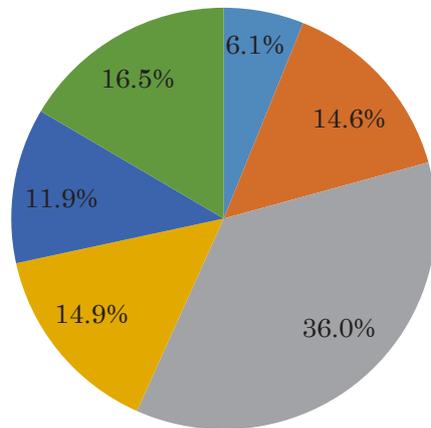
Q20 ビッグデータ技術で特に重要だと考える技術や知識はどれですか？ (n=328)



Q21 データベース管理スキル(SQL、NoSQL)で技術者に求められるスキルレベルはどれですか？ (n=328)

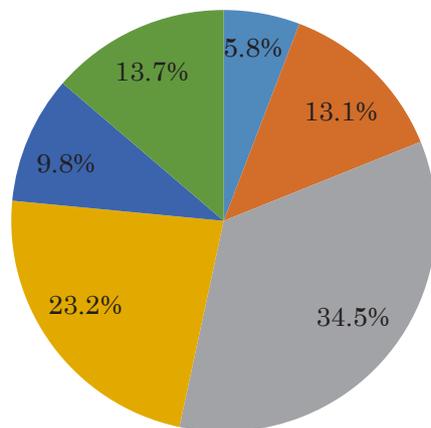


Q22 分散処理フレームワークのスキル(Hadoop、Sparkなど)で技術者に求められるスキルレベルはどれですか？(n=328)



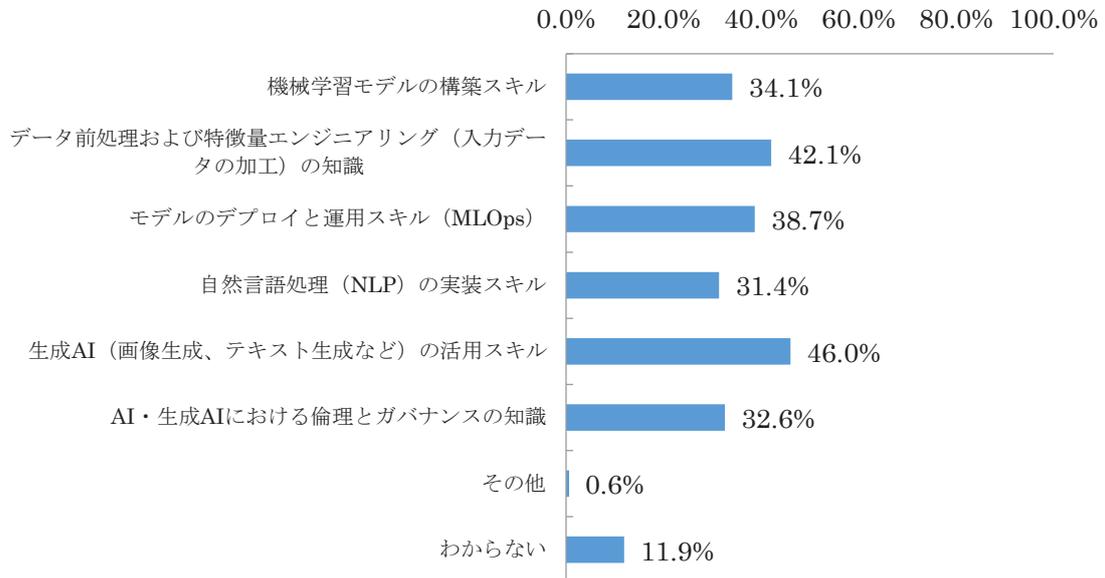
- 基本的な分散処理ジョブを作成できる
- 小規模な分散処理環境を設定・運用できる
- 分散処理の効率化と最適化ができる中級レベル
- 大規模データ処理環境を設計し、運用できる
- 高負荷・複雑なデータ処理システム全体を最適化し、リードできる
- わからない

Q23 データ分析およびビジュアライゼーションスキルで技術者に求められるスキルレベルはどれですか？(n=328)

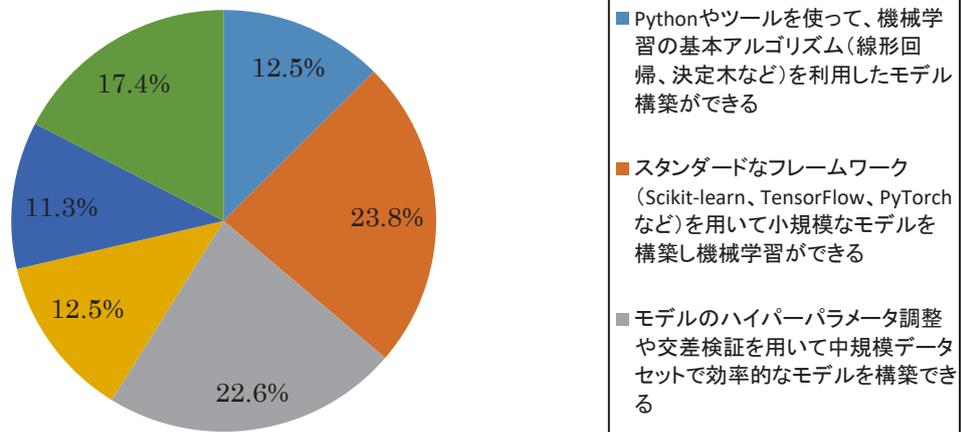


- 基本的なデータの可視化ができる
- 簡単な分析レポートを作成できる
- データからビジネスインサイトを提供するための分析ができる
- 高度なデータ分析手法を用い、戦略的提案を行える
- 複雑なデータ分析プロジェクトを主導し、大規模な意思決定を支援できる
- わからない

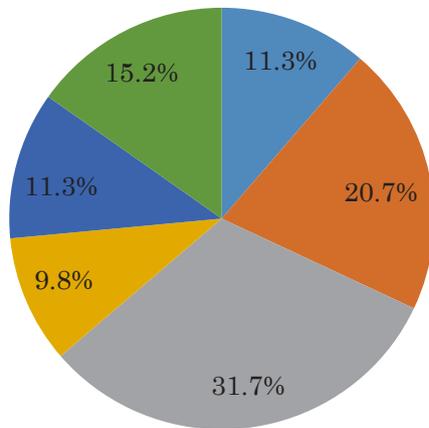
Q24 AI・生成AI技術で特に重要だと考える技術や知識はどれですか？(n=328)



Q25 機械学習モデルの構築とトレーニングスキルで技術者に求められるスキルレベルはどれですか？(n=328)

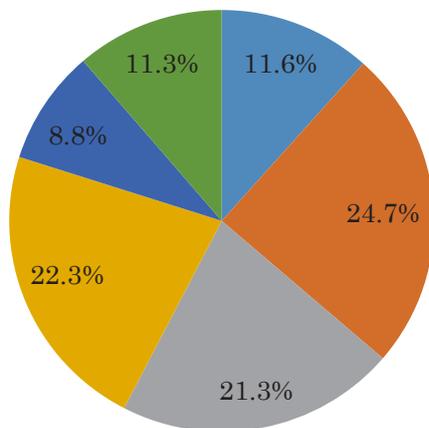


Q26 生成AI(画像生成、テキスト生成など)の活用スキルで技術者に求められるスキルレベルはどれですか？(n=328)



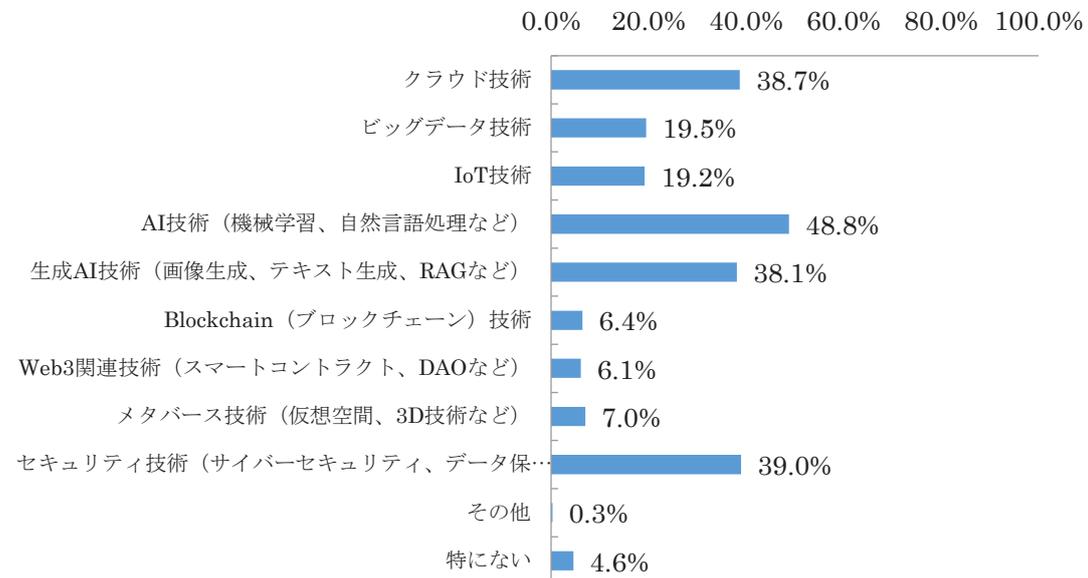
- 既存のChatGPTやDALL-Eなどを利用し画像生成やテキスト生成を行うことができる。
- プロンプトやパラメータを調整しカスタマイズした出力を得るためにプロンプト設計を行うことができる。
- 特定のデータを基に生成されたRAGを活用し、生成AIとデータ検索を組み合わせたシステムを構築できる
- 複雑な生成タスクを扱い高解像度画像生成や多ユーザー向けの応答システムを実装できる

Q27 AI・生成AIにおける倫理とガバナンスに関する知識で技術者に求められる知識レベルはどれですか？(n=328)

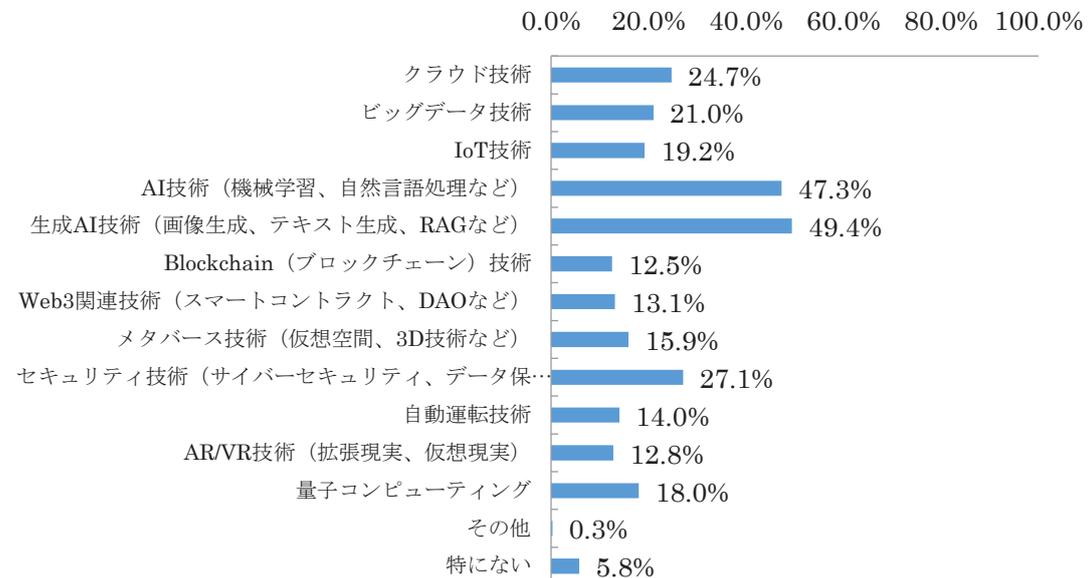


- 基本的なガイドラインを理解している
- AIの倫理的影響を考慮した開発ができる
- ガバナンスポリシーを設計し、実行できる
- 組織全体のAI活用における倫理基準を確立できる
- 業界全体に影響を与える倫理ガイドラインを策定できる
- わからない

Q28 今後最も重要だと考える技術領域はどれですか？(n=328)



Q29 今後注目している新しい技術領域はどれですか？(n=328)





令和6年度「地方やデジタル分野における専修学校理系転換等推進事業」  
情報成長分野の教育プログラム整備と教員育成による学科転換・新設推進事業

## 調査報告書

---

令和7年2月

一般社団法人全国専門学校情報教育協会  
〒164-0003 東京都中野区東中野 1-57-8 辻沢ビル3F  
電話：03-5332-5081 FAX.03-5332-5083

●本書の内容を無断で転記、掲載することは禁じます。