



神奈川県

産業労働局労働部産業人材課

平成 28 年度

産業施策に関する人材育成強化検討事業報告書

平成 29 年 8 月

目次

I	産業施策に関する人材育成強化事業の概要	1
1	目的	
2	内容	
3	検討体制	
II	平成 28 年度 of 取組み	2
1	平成 28 年度設定テーマ	
2	調査の概要	
III	職業能力開発手法等の検討及び開発	10
1	検討及び開発の概要	
2	カリキュラム「IoT 組込みプログラミング」	
3	カリキュラム「IoT センサ活用技術」	
4	カリキュラム「IoT データ収集技術」	
5	カリキュラム「ビッグデータ分析・可視化基盤の構築」	
6	カリキュラム「クラウドによる仮想サーバ及び IP ルーティング環境の構築」	
7	カリキュラム「ディープラーニングを使った画像認識入門」	
	資料編	25
	(資料 1) 産業施策に関する人材育成強化検討会設置要綱	
	(資料 2) 「平成 28 年度産業施策に関する人材育成強化検討会」構成員及び検討内容	
	(資料 3) 企業アンケート調査結果の概要	
	(資料 4) シラバス (訓練のモデルカリキュラム)	

I 産業施策に関する人材育成強化検討事業の概要

1 目的

本県では、人口減少や産業構造の変化、技術革新など、職業能力開発を取り巻く環境の変化に対応した施策を総合的かつ計画的に推進するため、平成28年6月に、第10次神奈川県職業能力開発計画を策定した。

第10次神奈川県職業能力開発計画では、本県の産業振興策と一体となり、人材育成の面から、本県産業の生産性の向上などを図るため、これからの神奈川の産業を見据えた人材育成の推進を柱の一つとしている。

そこで、産業構造の変化や技術革新の進展を見据え、戦略的に人材を育成することを目的として、毎年度テーマを設定し、求められる専門的スキルや、スキルを習得するための職業能力開発手法等を調査検討の上、カリキュラムの開発等を行い、職業訓練に反映させていくことで、これからの神奈川が求める人材の育成を図る。

2 内容

(1) 意識調査の実施

設定したテーマについて、企業に幅広くアンケート調査を実施するとともに、主要な企業や有識者からヒアリングを行い、求められる専門的スキル等を調査した。

産業構造の変化や技術革新の進展を見据え、戦略的に人材を育成することを目的として、職業能力開発等を調査するものであり、客観的な結果を導くために、委託により実施した。

(2) 職業能力開発手法の検討等

調査結果をもとに、有識者・企業代表者等で構成する検討組織において、職業能力開発手法等を検討し、報告書をまとめた。

(3) 報告書の公表、訓練カリキュラム等への反映

報告書をホームページ等で公開・周知し、企業での活用を促すとともに、職業技術校等におけるセミナーや訓練カリキュラムへの反映等を検討する。

3 検討体制

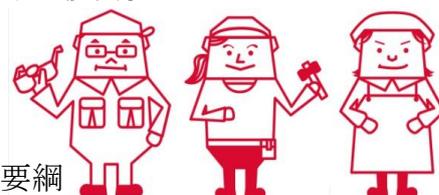
(1) 産業施策に関する人材育成強化検討会

年4回開催、有識者・企業代表者等5名（行政等オブザーバー参加）

(2) 作業部会

産業短期大学校、職業技術校を中心に、職業能力開発等を検討。

※ (1) (2)ともに事務局は、産業人材課



参考：(資料1) 産業施策に関する人材育成強化検討会設置要綱

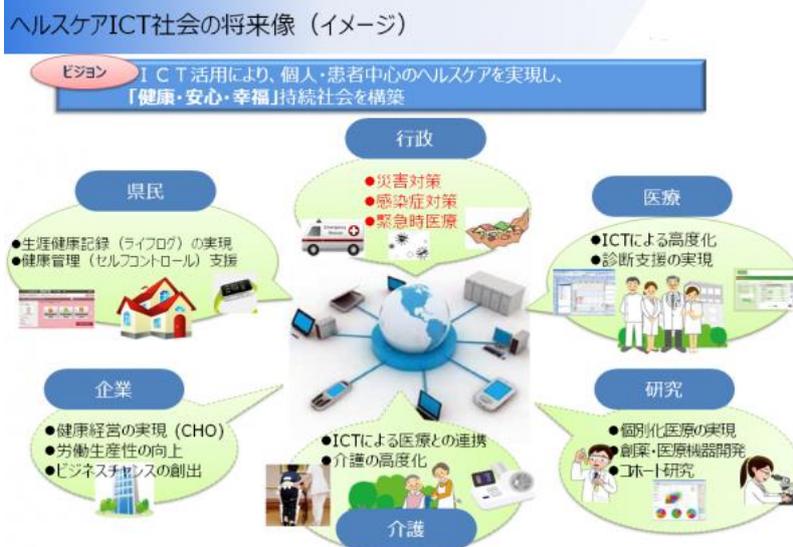
参考：(資料2) 「平成28年度産業施策に関する人材育成強化検討会」構成員及び検討内容

II 平成 28 年度の取組

1 平成 28 年度 の設定テーマ

初年度である平成 28 年度の設定テーマは、未病、エネルギー産業等をはじめ、本県が誘致・集積を図る各産業に汎用性が高く、生産性の向上等をもたらす技術として期待される「情報通信技術（以下「ICT」という）分野」とした。

ICT の活用例（未病産業）



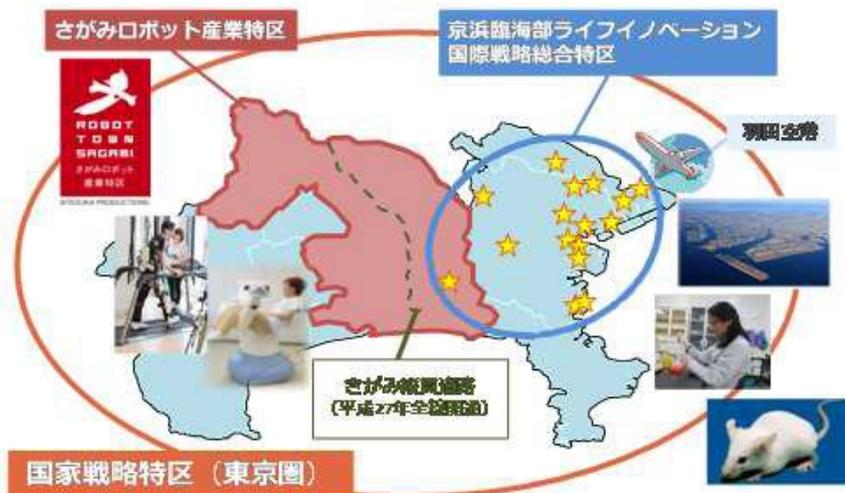
本県の産業振興策について

神奈川には「国家戦略特区」や「京浜臨海部ライフィノベーション国際戦略総合特区」、「さがみロボット産業特区」の3つの特区があります。また、これまで県経済を支えてきたものづくり企業などで技術の高度化が進むとともに、研究開発機能などがしっかりと根づいています。

そこで、3つの特区を活用し、民間企業や政府関係機関（研究機関など）とも連携して成長産業の創出・育成や関連産業の集積を図るとともに、中小企業や農林水産業などのさらなる成長を促進し、雇用の創出を図ります。

特に、未病産業、ロボット産業、エネルギー産業、観光産業については、神奈川の潜在力を最大限に生かし、成長産業の代表格として創出・育成し、強力に産業振興を進めます。

「神奈川県まち・ひと・しごと創生総合戦略（平成 28 年 3 月）」



※「セレクト神奈川 100」（神奈川県企業誘致推進方策）

対象とする産業分野	未病産業、ロボット産業、エネルギー産業、観光産業、先進・先端産業（先端素材産業、先端医療産業、IT/エレクトロニクス産業、輸送用機械器具産業）
-----------	---

2 調査の概要

(1) 企業ヒアリング

- ①目的：企業へのアンケート調査を実施するための事前調査として企業ヒアリングを行った。
- ②対象：県内に事業所を置く ICT 分野の企業 5 社
- ③実施期間：平成 28 年 6 月 14 日～7 月 8 日
- ④結果概要：各企業からは、不足している人材の職種や新しい事業展開をしていく上で必要と予想される人材の職種として、ビッグデータや IOT 分野などが多く挙げられた。

〈ヒアリング結果〉

	A社	B社	C社	D社	E社
事業内容	受託開発・自社開発	業種別ソリューション事業・クラウドサービス	電気機械器具製造業 IoT開発、設計、アセンブラ、組込み、アプリケーション作成	ソフト開発、パッケージ開発、システム開発	検証事業、システム開発、インストラクション
従業員数	10	780	9	267	50
内 IT 技術者	5	600	8	120	
人材確保の課題	プログラマー不足 WEB系プログラマーは多いが <u>教育系ソフトを開発する技術者が欲しい。</u>		<u>ハードと直結したプログラマーが不足している。</u> (アプリのプログラマーは大勢いる)	<u>ビッグデータ、IoT、のキーワードにかかる仕事の依頼がきている。これらの分野の仕事ができる人材。</u>	人材の確保が困難である。
人材確保の状況 (新卒の場合)		学歴は大卒が多い 専攻はシステム設計なら不問、組込系は理系。	第二新卒者が多い 専攻学科、学歴より手先が器用な人材。強いて言えば機械・電気の学科。	主に大卒。専攻学科は不問だが半数は理系。	専攻学科は不問だがあった方がよい。
人材確保の状況 (中途採用の場合)	学科不問で前職のこだわりはない。本人の能力・センス次第。年齢の目安は 35 歳。これから教え込んで 1 人立ちするためには 35 歳が限界。	経験者のみ。 年齢の目安はプログラマーなら 30 半ば、システム設計 40 半ば、プロジェクト管理 60 まで。	中途がほとんどだが、新入社員に社会人としての研修は実施していないため、そこはクリヤーできている人材を採用。	技術系は原則経験者のみ。年齢の目安は 30 代位。	経験者のみ。 年齢の目安は 40 歳位まで。

派遣、契約社員を活用について	機密保持のため、信頼できるフリーの外注に依頼する事はあるが、派遣・委託業者に依頼する事はない。	常時一定数は確保している。 (約 500 名)	活用していない。全て正社員で対応。	常時一定数は確保している。約 30～40 名はいる。	常時一定数は確保している。約 80 名はいる。
新入社員の育成（研修）方法について	社内研修（OJT）	社内研修 集合研修 3ヶ月ののち、部門別 OJT 3～6ヶ月。 外部に出す場合、研修費に縛りはない。	社内研修 全て現場で先輩に付いて仕事を覚える OJT で対応。	外部委託 技術系の研修は、NEC に委託して実施。 (年間 47 日実施)	外部研修：約 2～3ヶ月 社内研修：1ヶ月、新卒と中途は別々に実施する。
中堅社員に対する研修等について	社内に講師を招いて実施。	社内研修 2週間位外部に出す場合、研修費に縛りはない。		主に社内研修で年間 10 日程実施。	
貴社の事業展開において、不足している IT 人材の職種	良いものを自ら学んでそれに近づこうとする人材。	<u>プログラミング、品質管理、ビッグデータのデータベースに関する知識がある人材。</u>	<u>組み込みソフトウェア開発ができる人材。</u>	<u>ビッグデータ、IoT 分野の仕事ができる人材。</u>	<u>ビッグデータ活用、IoT 分野、ファイナンス関連、ビットコイン、セキュリティ分野の人材。</u>
新しい事業展開を検討していく上で必要になると予想される IT 人材の職種	<u>広い範囲からデータ収集する能力</u> が必要。	ビッグデータに関しては顧客からの需要はある。 具体的には、 <u>人の流れや天気などのデータから、飲食店の当日の仕込み量を推測するサービスを展開できる人材。</u>	<u>ロボットを使ったシステム・データベースも含めたサービスの展開に対応できる人材。</u> ロボットの受託開発だけでは利益効率が悪いので、プラスサービスでうまく組み込めればと取り組んでいる。ソリューションを提案していく。	<u>データ分析・統計学等の知識を持つ人材。</u> アジャイル開発手法に力を入れているためこれができる人材。	<u>受託開発系、出版業、ビッグデータの解析、組み込み系エンジニア、確立された技術を組み合わせられる人材。</u>

(2) 企業アンケート調査

①目的

ICT分野の人材育成について、今後必要と考える専門的スキルや人材育成ニーズ、新事業分野の意向を調査・検討し、職業技術校等の各種講座に反映させるため、県内情報技術分野の民間企業に対してアンケート調査を実施した。

②対象企業

神奈川県内に事業所を置く ICT 関連の製造業・情報通信業を営む従業員数 300 名以下の事業者の中から、無作為に 500 社を抽出。

③実施期間

平成 28 年 8 月 29 日～9 月 20 日

④実施方法

民間調査会社にアンケート用紙発送、回収、データ集計を委託。
(委託先：株式会社 東京商工リサーチ)

⑤アンケート内容

アンケート内容は資料 3 のとおり

⑥アンケート回収率

- ・送付企業 500 社
- ・回答企業 100 社
- ・回答率 20%

〈企業アンケートの発送数及び回答数〉 ※本アンケート回答企業の平均従業員数 37.6 人

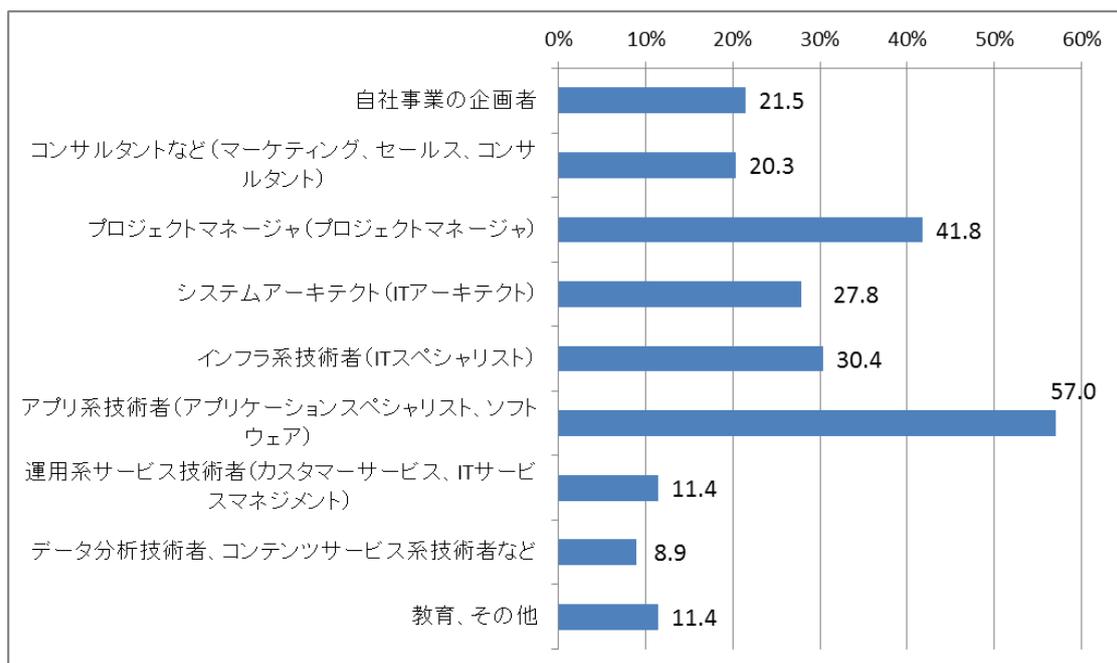
大分類	中分類	小分類	細分類	発送数	回答数
E 製造業	26 生産用機械器具製造業	269 他の生産用機械・同部分品製造業	2694 ロボット製造業	8	1
	27 業務用機械器具製造業	274 医療用機械器具・医療用品製造業	2741 医療用機械器具製造業	8	1
	29 電気機械器具製造業	292 産業用電気機械器具製造業	2929 その他の産業用電気機械器具製造業	20	5
	31 輸送用機械器具製造業	311 自動車・同附属品製造業	3111 自動車製造業(二輪自動車を含む)	2	0
			312 鉄道車両・同部分品製造業	2	0
			314 航空機・同附属品製造業	0	0

G 情報通 信業	39 情報サー ビス業	391 ソフトウェア業	3911 受託開発ソフト ウェア業	228	58
			3912 組込みソフトウ ェア業	23	3
			3913 パッケージソフト ウェア業	33	5
			3914 ゲームソフトウ ェア業	8	0
		392 情報処理・提供 サービス業	3921 情報処理サービ ス業	89	15
			3922 情報提供サービ ス業	14	0
			3929 その他の情報処 理・提供サービス業	45	10
	40 インター ネット附随サ ービス業	401 インターネット 附随サービス業	4011 ポータルサイ ト・サーバ運営業	1	0
			4012 アプリケーショ ン・サービス・コン テンツ・プロバイダ	7	1
			4013 インターネット 利用サポート業	12	1
合計				500 社	100 社

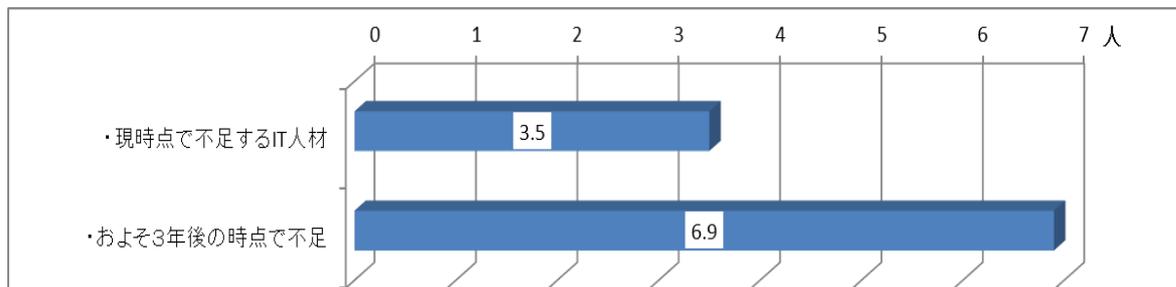
⑦結果の概要

参考：(資料3) 企業アンケート調査結果の概要

現時点で不足している IT 人材の職種としては、回答企業の 57%がアプリ系技術者の不足、同 41.8%がプロジェクトマネージャが不足していると回答している。

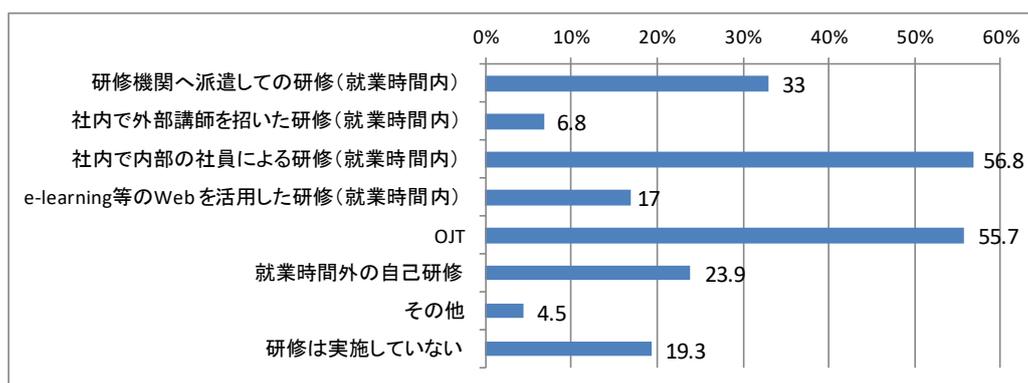


6割を超える企業が現時点で人材不足との回答で、3年後の不足感は更に拡大するとの回答であった。現時点で不足しているIT人材の人数とおよそ3年後の時点での不足感の平均人数を比較すると、約2倍の人材不足が予想される。

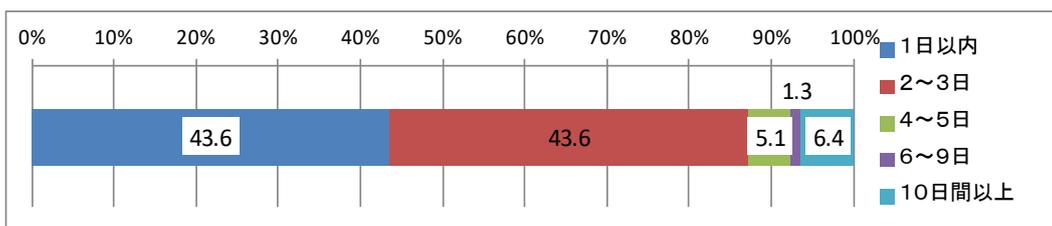


新卒を除くIT人材の研修受講形態は、社内で内部の社員による研修やOJTが50%以上であるが、研修機関へ派遣しての研修も33%あるという状況で、外部研修の需要もあることは確認できた。また、派遣可能な日数としては1日以内または2～3日以内が全体の8割以上を占め、1日に支出可能な研修費用については、1万円以内との回答が5割以上であった。

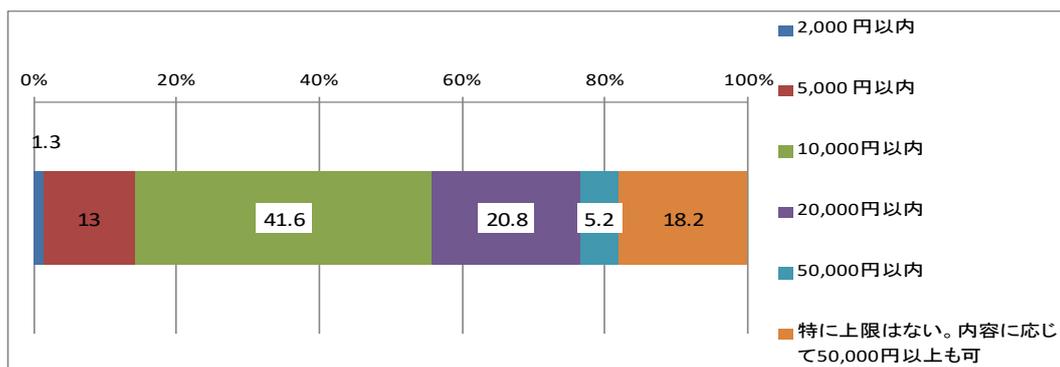
(IT人材(新卒IT人材を除く)の研修形態について)



(IT人材(新卒IT人材を除く)の研修期間について、1回の研修で派遣可能な日数)



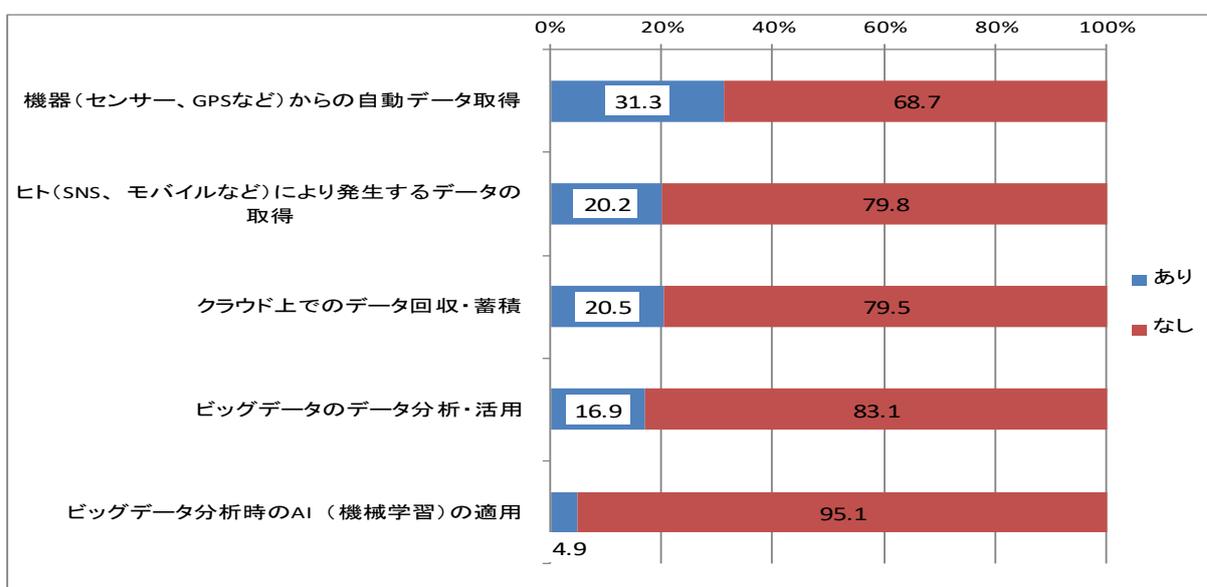
(IT人材(新卒IT人材を除く)の研修費用について、支出可能な1日当たりの金額)



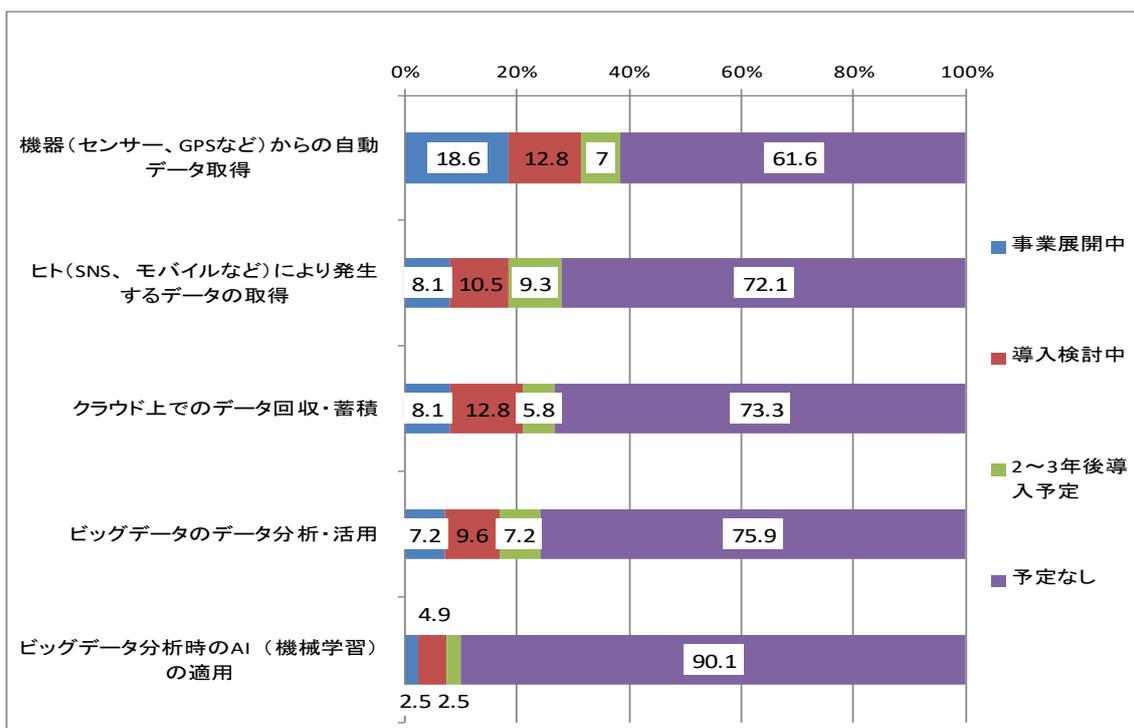
新事業への取り組み状況としては、IoT 関連・クラウド・ビッグデータに関わる事業について顧客から依頼を受けたことのある企業が約2割を占める。

また、今後の事業展開についても「導入検討中」「2～3年後導入予定」の企業が2割弱で、現在事業展開中の企業も含めると多くのニーズが見込まれる事業分野であることが確認できた。

(IT を活用した新事業・新サービスについて、顧客からの依頼の有無)



(IT を活用した新事業・新サービスについて、事業展開する予定について、「事業展開中」「導入検討中」「2～3年後導入予定」「予定なし」から選択回答)



(3) 調査結果への検討会の意見

実施した調査結果を踏まえて検討会での職業能力開発の手法及び検討に向けての主な意見は次のとおりである。

- ・アンケート調査結果の中で、期待感の高い新規事業の技術要素を検討する。
- ・前提知識が必要なので、体系的にプログラミング技術やプログラム言語、センサ技術をバランスよく習得できるカリキュラムがよい。
- ・情報通信を意識しながら考えを作れて、あとは実装できるという能力が身につくカリキュラムを検討する。
- ・プログラム開発環境を自分で作成する内容のカリキュラムを検討する。
- ・データ取得、データ処理、セキュリティ問題等を1組の教材で学べるようなカリキュラムを検討する。
- ・上位レベルでは人工知能のような将来の技術への対応に向けた取り組みを検討する。
- ・機器や教材が学校にしかなく、自宅学習ができない内容のカリキュラムを検討する。
- ・情報セキュリティは個人情報保護のテーマとも関連してくるので企業は関心を持っている。
- ・チームで学ばせて改善点などを指摘しあって学び合えるカリキュラムがよい。
- ・中途採用者向けの本人に不足している技術だけをピンスポットで学べるカリキュラムを検討する。

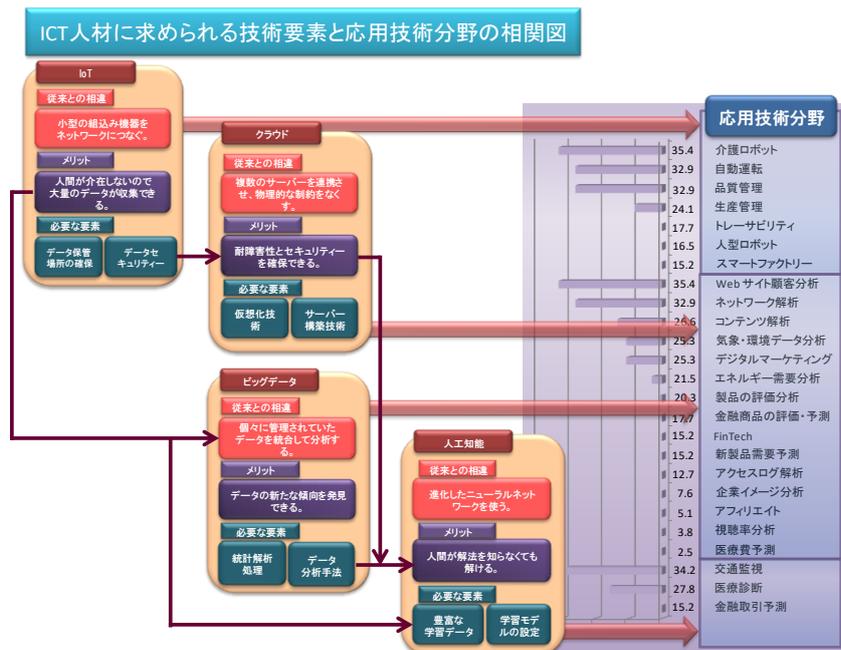
III 職業能力開発手法の検討及び開発

1 検討及び開発概要

(1) 関心の高い応用技術分野

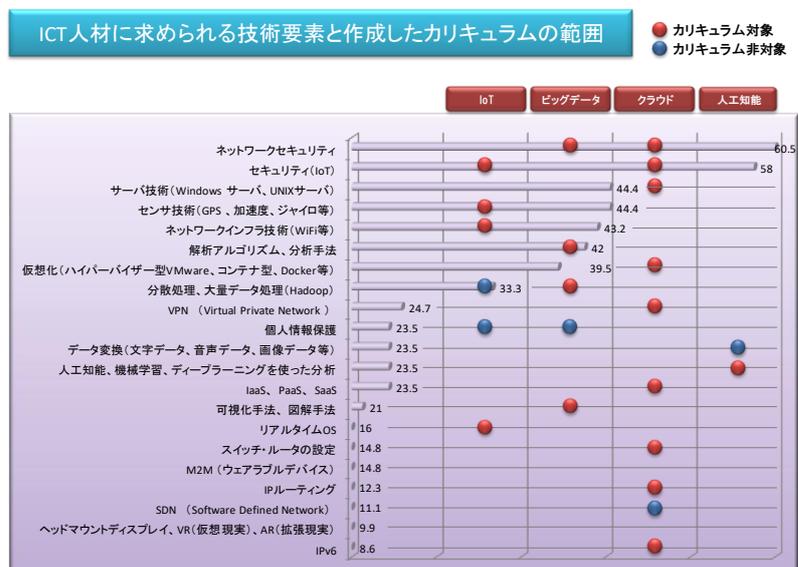
新技術・新サービスから創出される関心の高い応用技術分野について調査した。下図のとおり、IoT 関連では、介護ロボット、自動運転、品質管理、ビッグデータ・クラウド関連では、Web サイト顧客分析、ネットワーク解析、コンテンツ解析、AI 関連では、交通監視、医療診断の関心が高い値を示した。

また、ICT人材に求められる技術要素と応用技術分野の関連を明確にするため、その関連を矢印で示し、各技術要素は、IoT、クラウド、ビッグデータ、AI の4つの技術要素とし、それぞれに従来の技術の相違、メリット、必要な要素を付記した。



(2) 訓練のモデルカリキュラムの作成範囲

訓練のモデルカリキュラム（以下「カリキュラム」という）作成にあたり、ICT人材に求められる技術要素が、作成するカリキュラムの対象となるよう技術要素の範囲を明確にした。たとえば、ニーズの高かった技術要素のセキュリティは、IoT、クラウド、ビッグデータのカリキュラムに含まれ、センサ技術やネットワークインフラ技術は、IoT に含めることを明確に示した。



(3) カリキュラム作成の概要

検討会の意見及び、カリキュラムの作成指針に基づき、IoT 関連 3 コース、ビッグデータ関連 1 コース、クラウド関連 1 コース、AI 関連 1 コース、計 6 つのカリキュラムを作成した。

IoT 関連のカリキュラム

①IoT 組み込みプログラミング

Windows10 IoT Core の概要を理解し、マイコンに OS を搭載した環境での C# によるプログラミング手法を利用でき、基本的な入出力のプログラミング手法を習得する。IoT デバイスを活用したプログラミング技術を活用できるようになる。

②IoT センサ活用技術

各種センサの原理、使用場面を理解した上で、C# によりマイコンや IoT ゲートウェイにセンサ情報を取得できる方法を習得する。IoT 構築時にセンサ情報のサンプリングができるようになる。

③IoT データ収集技術

IoT ゲートウェイを構築し、C# によりセンサ情報をデータベースに蓄える手順・手法を習得する。IoT 用のゲートウェイやデータベースを構築できるようになる。

ビッグデータ関連のモデルカリキュラム

④ビッグデータ分析・可視化基盤の構築

UNIX オープンソース・ソフトウェアを組み合わせたビッグデータ分析基盤を構築し、リアルタイムデータの収集から可視化までの一連の手法を習得する。

クラウド関連のカリキュラム

⑤クラウドによる仮想サーバ及び IP ルーティング環境の構築

サーバ構築や IP ルーティングの検証環境をプライベートクラウドで構築する手法を習得する。クラウドを活用したサーバ構築とネットワークの構築を、総合的に学ぶことができる。

人工知能 (AI) 関連のカリキュラム

⑥ディープラーニングを使った画像認識入門

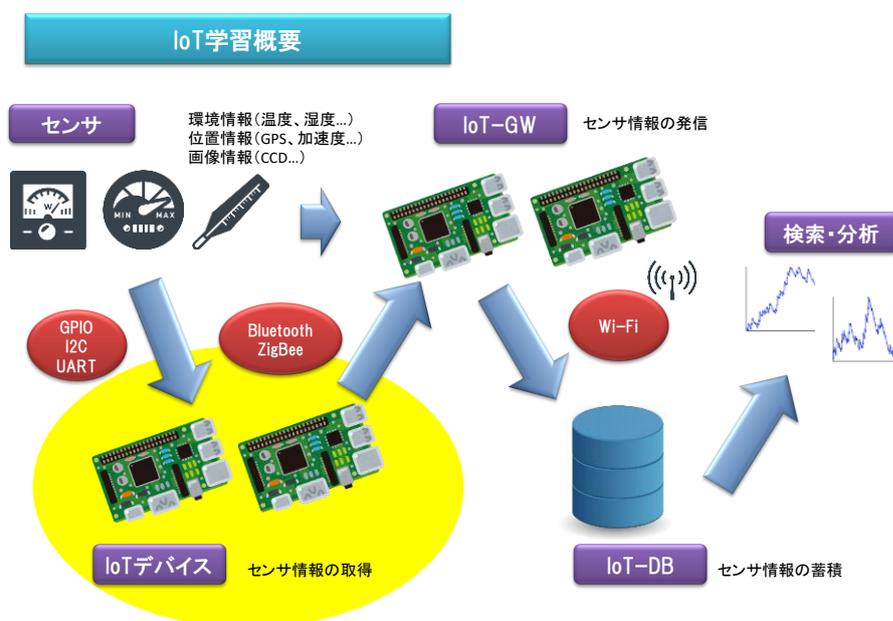
画像認識に最適なニューラルネットワークの階層、学習曲線を選定し、実際に学習データで学習させ、機械学習による答えを導き出す手法を習得する。ディープラーニングを応用し、データの特性に最適なパラメータを設定し、解を見つけ出す手法が理解できる。

参考：(資料 4) シラバス (訓練のモデルカリキュラム)

2 カリキュラム①「IoT 組み込みプログラミング」の検討及び開発

(1) IoT 分野の背景

情報通信のインフラ整備とスマートフォンやタブレットなど ICT 機器の普及と相まってインターネットが生活の一部として活用されている。更に、IoT 化に絡みモノとモノ同士の通信 (M2M) や環境、機器を監視するセンシングなどにもインターネットが活用され始めている。また、IoT が注目を集めるひとつの要因として高度なセンシング技術の実現と低価格化が挙げられる。IoT は単にモノがインターネットに繋がるだけではなく、新たな視点の計測や継続的な監視によりエネルギーロスや故障予知などコスト削減や安定運用を支援するシステム作りの枠組みと捉えることができる。これら多種多様なデータを収集・蓄積し活用することにより、新たなビジネスを展開する動きも活発化している。



(2) 企業アンケート結果

問 4(1)「新事業・新サービスについて顧客から依頼あり」において最も高い数値を示したのは、「機器からの自動データ取得」31.3%となっており、IoT に関する事業が注目されていることが分かる。また、問 4(2)より、すでに事業展開している企業も「機器からの自動データ取得」が最も高く事業の好調さが分かる。今後の事業展開の予定として「導入検討中」、「2～3年後導入予定」についても IoT 関連が高く今後の成長が期待できる分野と判断できる。

(3) 求められる人材育成像

IoT 導入には、センシングした情報を収集しその結果をインターネットなどの通信網を経由しデータを蓄積できる技術が必要となる。また、実現にあたっては、センシングデータを収集する IoT デバイスに関するハードウェア情報の理解、開発環境構築、通信技術の活用など幅広い技術を扱いながらシステムを構築できる人材が求められる。

(4) カリキュラム作成

受講対象者及び受講前提条件

IoT の導入を検討している方、または、興味がある方で C#などいずれかのプログラミング言語を使用した経験を持っている方を対象とする。

教育訓練目標

IoT 用 OS である、Windows10 IoT Core の概要を理解し、本 OS を IoT デバイスに搭載した環境での C#によるプログラミング手法を身に付ける。また、基本的な入出力のプログラミングについても習得する。

カリキュラムの概要

・ IoT 概要と事例

IoT とは何か？ユビキタスとの違いは？など IoT アーキテクチャについて解説する。また、IoT を活用した事例を通してシステム全体像を把握するとともに必要な構成要素を確認する。

・ Windows10 IoT Core

IoT 用に開発された OS、Windows10 IoT Core を IoT デバイス (Raspberry Pi3) へインストールし、OS とデバイスの特徴を確認する。また、PowerShell を用いてモードの操作などを体験する。

・ IoT Core プログラミング

Visual Studio C#で作成したプログラムをデバイスへ転送、実行するまでの流れを確認する。

・ 入出力プログラミング

IoT デバイスの入出力ポートやメモリマップなどハードウェア構成を理解した上で、ブレッドボード上に製作した簡単な電子回路を IoT デバイスと接続しプログラミングを行う。また、LED や LCD など基本的な出力装置の駆動方法などについても習得する。ハードウェアの入出力と GUI の連動した動作についても確認し応用の可能性を探る。

受講後に期待される効果

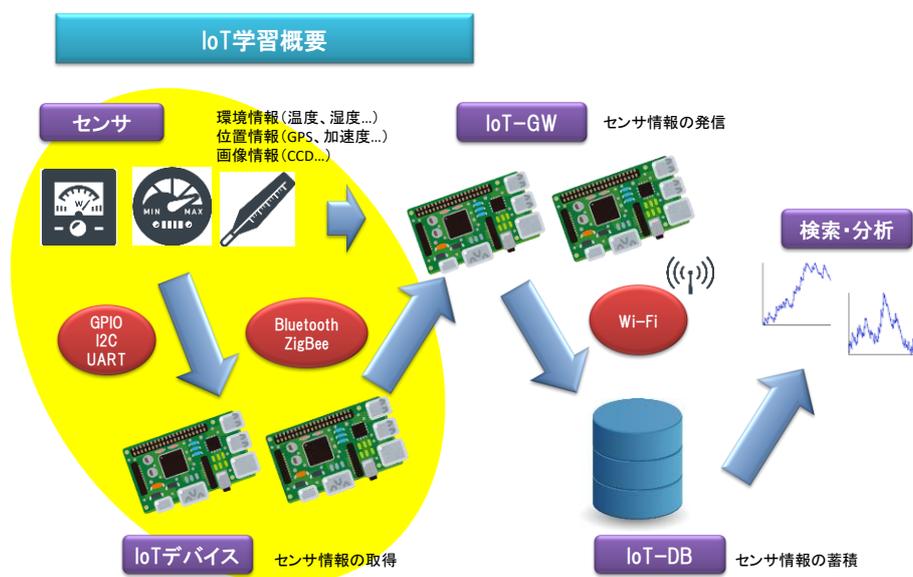
IoT 用の OS とデバイスを用いたプログラミングの一連の流れを体験することにより IoT 導入の機会を提供すると共に他の OS やデバイスとの比較検討材料としても活用できる。



3 カリキュラム②「IoT センサ活用技術」の検討及び開発

(1) IoT 分野の背景

情報通信のインフラ整備とスマートフォンやタブレットなど ICT 機器の普及と相まってインターネットが生活の一部として活用されている。更に、IoT 化に絡みモノとモノ同士の通信 (M2M) や環境、機器を監視するセンシングなどにもインターネットが活用され始めている。また、IoT が注目を集めるひとつの要因として高度なセンシング技術の実現と低価格化が挙げられる。IoT は単にモノがインターネットに繋がるだけではなく、新たな視点の計測や継続的な監視によりエネルギーロスや故障予知などコスト削減や安定運用を支援するシステム作りの枠組みと捉えることができる。これら多種多様なデータを収集・蓄積し活用することにより、新たなビジネスを展開する動きも活発化している。



(2) 企業アンケート結果

問 4(1)「新事業・新サービスについて顧客から依頼あり」において最も高い数値を示したのは、「機器 (センサー、GPS など) からの自動データ取得」31.3%となっており、IoT に関する事業が注目されていることが分かる。また、問 4(2)より、すでに事業展開している企業も同項目が最も高く 18.6%と事業の好調さが分かる。また、問 4(6)「今後、より重要視する技術要素」では、センサ技術 (GPS、加速度、ジャイロ等) が 44.4%とセキュリティに続いて高い数値であり、IT 業界においても注目されていることがうかがえる。

(3) 求められる人材育成像

IoT 導入には、センシングした情報を収集しその結果をインターネットなどの通信網を経由しデータを蓄積できる技術が必要となる。また、実現にあたっては、収集すべきデータを取捨選択するためにセンサの特徴を把握しサンプリング時間や精度などを意識した上で IoT デバイスに、センシングデータを取り込む必要がある。ハードウェアの知識からプログラミングまで幅広い技術を扱いながらシステムを構築できる人材が求められる。

(4) カリキュラム作成

受講対象者及び受講前提条件

IoT の導入を検討している方、または、興味がある方でオームの法則や抵抗器など受動素子の役割を理解し、オシロスコープなど計測機器を使用した経験のある方で、「IoT 組込みプログラミング」を受講した方、または、同等の知識を有している方を対象とする。

教育訓練目標

IoT を活用したシステムではシステムが欲している情報を収集するためにセンサを用いて情報収集を行う。そのためには各種センサの原理や特徴を理解し、C#によるプログラミングにより、IoT デバイスや IoT ゲートウェイにセンサ情報を取り込むためのインタフェース技術についても習得する。

カリキュラムの概要

・IoT とセンサ

IoT 導入事例を通して IoT におけるセンサの役割を確認する。また、ウェアラブルデバイスなど高度なセンシング技術についても紹介する。

・センサの仕組み

環境センサ、距離センサ、光センサ、位置情報センサ、画像センサなど IoT に活用できそうなセンサの仕組みと特徴を理解し、計測する対象、条件によってセンサを選定する知識を身に付ける。

・A/D、D/A 変換

センサで測定した物理情報（アナログ値）を IoT デバイスで活用するためにデジタル値に変換する。変換の手法によって速度や精度が異なるので各種手法を紹介する。

・センサ情報の取得

環境センサを題材にしてセンサ情報を IoT デバイスに取り込む手法について学ぶ。ここでは、GPIO、I2C、SPI、UART によるデータ取得をプログラミングにより確認する。

受講後に期待される効果

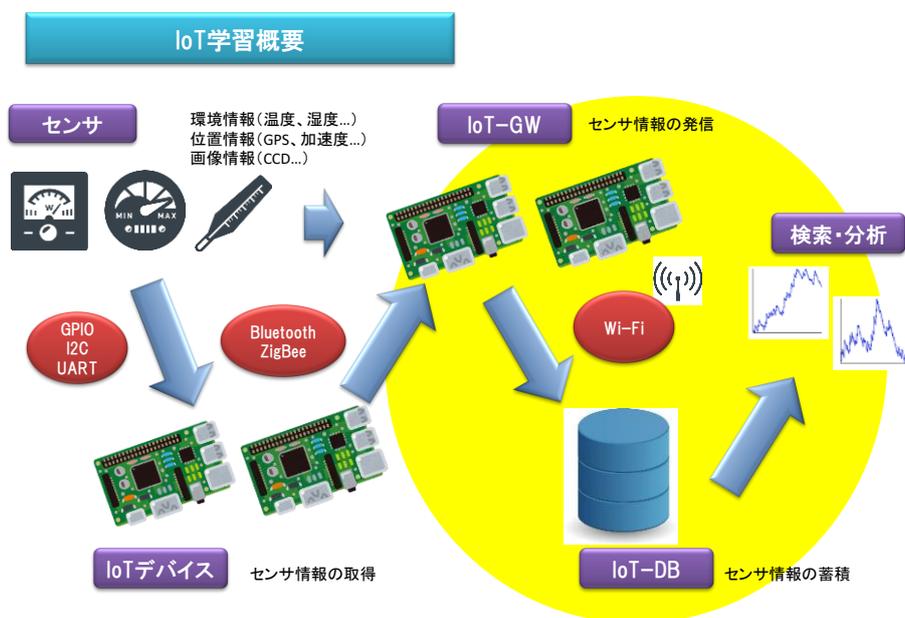
IoT 導入において取得する情報の決定はシステム成功への重要な鍵となっている。そのために必要な知識と技術を習得することは、ハードウェア及びインタフェース技術を身に付けるきっかけとなる。



4 カリキュラム③「IoT データ収集技術」の検討及び開発

(1) IoT 分野の背景

情報通信のインフラ整備とスマートフォンやタブレットなど ICT 機器の普及と相まってインターネットが生活の一部として活用されている。更に、IoT 化に絡みモノとモノ同士の通信 (M2M) や環境、機器を監視するセンシングなどにもインターネットが活用され始めている。また、IoT が注目を集めるひとつの要因として高度なセンシング技術の実現と低価格化が挙げられる。IoT は単にモノがインターネットに繋がるだけではなく、新たな視点の計測や継続的な監視によりエネルギーロスや故障予知などコスト削減や安定運用を支援するシステム作りの枠組みと捉えることができる。これら多種多様なデータを収集・蓄積し活用することにより、新たなビジネスを展開する動きも活発化している。



(2) 企業アンケート結果

問 4(1)「新事業・新サービスについて顧客から依頼あり」において最も高い数値を示したのは、「機器からの自動データ取得」31.3%となっており、IoT に関する事業が注目されていることが分かる。また、問 4(6)では、「今後、より重要視する技術要素」においてセキュリティが 58.0%、ネットワークインフラ技術が 43.2%と高い値を示しており、IoT 分野の中でも特に注目されている技術要素であることが分かる。

(3) 求められる人材育成像

IoT 導入には、センシングした情報を収集しその結果をインターネットなどの通信網を經由しデータを蓄積できる技術が必要となる。また、実現にあたっては、IoT ゲートウェイから送信されたデータを蓄積するデータベースを構築する技術や、蓄えたデータを検索し分析・解析により活用をサポートするデータ加工技術などが求められる。安全にデータを取扱うためにも無線技術やセキュリティについても意識しながらシステムを構築できる人材が求められる。

(4) カリキュラム作成

受講対象者及び受講前提条件

IoT の導入を検討している方、または、興味がある方で C#でプログラミングの経験があり、「IoT センサ活用技術」を受講した方、または、同等の知識を有している方を対象とする。

教育訓練目標

IoT デバイスが取得したセンサ情報をデータベースに格納するために IoT ゲートウェイを構築し C#によるプログラミングにより、IoT に適したプロトコルやデータベースを活用できる技術を習得する。

カリキュラムの概要

・IoT デバイスと IoT-GW の通信

IoT 機器間において無線通信を介してデータの受け渡しを行う手法として、Bluetooth、ZigBee、Wi-Fi について原理及び使い方を学ぶ。また、電波法についても解説する。

・IoT ゲートウェイ構築

IoT ゲートウェイ構築にあたりデバイスよりデータの受信、送信データの生成・送信までの一連のコーディングを行う。また、IoT 向けプロトコルとして MQTT を使用する。

・フロントサーバ

MQTT プロトコルの実装においては ActiveMQ を使用し MQTT ブローカーを構築する。

・IoT データベースサーバ

データベースの主流となっていた RDB に加えて NoSQL について学習する。実習としては、フロントサーバで受信したデータをデータベース Cassandra に格納する。蓄積されたデータを参照してグラフ化する。

・セキュリティ

ネットワークのセキュリティとして MAC アドレスのフィルタリング、RADIUS 認証や耐ダンパ性について学習する。

受講後に期待される効果

IoT 構築に適したプロトコルやデータベースを活用して一連の流れを確認することができる。無線通信を利用する際のセキュリティに関する意識醸成につながる。



5 カリキュラム④「ビッグデータ分析・可視化基盤の構築」の検討及び開発

(1) ビッグデータの背景

インターネットの普及と IT 技術の進化によって、大容量かつ多様なデータを扱うことが可能になり、企業がかつて利用することができなかったデータを分析などの手法を通して有効に活用できる時代が到来している。

検索エンジンから始まる不定形なデータを扱う技術や、新しいデータストアの可能性、そして更なる発展を遂げた分散処理技術など、多くの IT 技術によってビッグデータ分析基盤は構築されている。

これらの IT 技術のほとんどがオープンソース・ソフトウェアとして現在進行形で進化を続けており、更なる活用方法で大量のデータ処理を行う人材が求められつつある。



(2) 企業アンケート結果

問 4(9)「関心の高い応用技術分野」について「Web サイト顧客分析、プロモーション分析」35.4%、「交通監視」34.2%、「気象・環境データ分析」25.3% などビッグデータの応用分野として話題となっている技術に関心が高いことがわかる。

問 4(6)「より重要視する技術要素」については、「分散処理、大量データ処理」関連は 33.3%と少なくはない。

また、「サーバ技術」が 44.4%、「解析アルゴリズム、分析手法」が 42%と重要視されていることから、データ分析手法の必要性とともに分析基盤構築の需要が伸びると予想する。

(3) 求められる人材育成像

ビッグデータ分析に係る人材は主に 3 つあるといわれている。分析結果をビジネスに活用できる人材、統計的解析手法などを理解しデータを的確に分析できる人材、そして、IT 技術を応用してデータの利活用ができるインフラを構築できる人材である。

IT エンジニアとして期待されるのは、最後のインフラを構築できる人材であることが予想されることから、ビッグデータに係る多様な技術を俯瞰し、活用できる人材が求められることが考えられる。

(4) カリキュラム作成

受講対象者及び受講前提条件

ビッグデータ分析基盤の構築に興味を持ち、UNIX コマンドの基本操作ができる方を対象とする。

教育訓練目標

UNIX オープンソース・ソフトウェアを組み合わせるリアルタイムデータの収集から可視化までを行うビッグデータ分析基盤の構築手法を習得する。

カリキュラムの概要

- ・ビッグデータ分析・可視化基盤の概要
学習手順について解説する。
- ・関連 OSS の整理
ビッグデータ分析基盤に係る OSS は非常に多く、組み合わせ方も多様になる。構成するソフトウェアの役割と構成例を見ていく。
- ・DWH の構築
データ分析基盤の要になる DWH の構築を通して、その役割を確認する。また、分散処理を可能にするための構成例も確認する。
- ・データクレンジングと ETL
ETL (Extract/Transform/Load) の設定を通してその役割の理解を深める。
- ・検証用データの作成
構築の過程で必要となる検証用のデータを作成する。
- ・データ可視化による検証
可視化ツールのカスタマイズを行いデータ分析の種類や手法を学ぶ。

受講後に期待される効果

ビッグデータ分析・可視化基盤の構築を通してデータの可視化までの手順を体験できる。

受講対象者はインフラ構築・運用に係るエンジニアであることと想定されるので、サーバのログデータなど身近なデータの可視化などに実践し、そこから更なる応用への展開が期待できる。

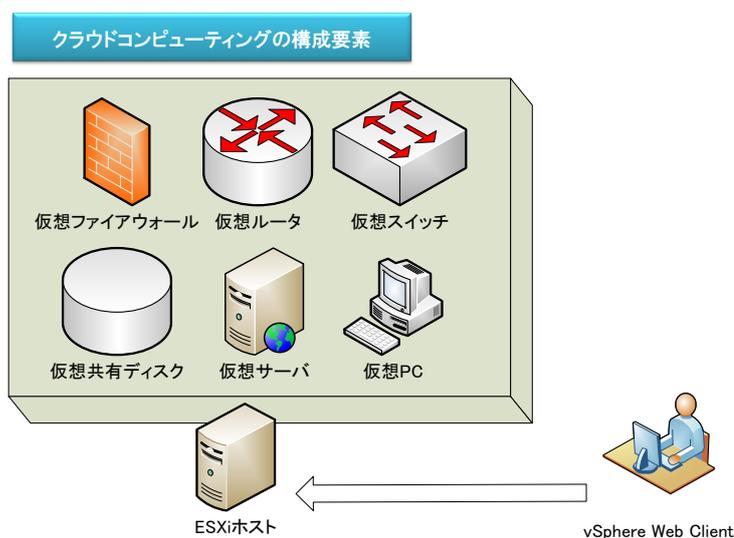


6 カリキュラム⑤「クラウドによる仮想サーバ及びIPルーティング環境の構築」の検討及び開発

(1) クラウド・コンピューティングの背景

今やクラウドは、ICT事業者、ユーザ企業、そして個人においても欠かすことのできないものとして、あらゆる所で使われている。利用者側から見た導入のメリットはコストの削減やサーバリソース活用の柔軟性が挙げられる。

技術者側の立場ではクラウドを導入するには、経験の浅い若手の技術者にとっては新たに教育が必要となる。たとえば、仮想基盤を導入するために、ネットワークエンジニアはサーバ構築の技術を新しく学ぶ必要があり、サーバエンジニアはネットワークの構築技術を学ばなければならない。すなわち、両方の技術を生かすことのできる総合的な人材が求められるようになりつつある。



(2) 企業アンケート結果

問4(5)「IT人材に必要と思われる知識」については「事業全体の技術を俯瞰し、全体を設計する能力」54.5%、「ネットワーク技術」26.1%、「クラウド系技術」33.0%、などクラウドとネットワークの技術を併せ持ち、全体を設計できる技術者に関心が高いことがわかる。

問4(6)「より重要視する技術要素」については、「ネットワークセキュリティ」関連は60.5%と最も重要視されている。

また、「サーバ技術」が44.4%、「ネットワークインフラ技術」が43.2%、と重要視されていることから、物理的なネットワーク基盤はもちろんのこと、仮想における基盤の構築も、ますます需要が伸びると考えられる。

(3) 求められる人材育成像

新しい技術を学ぶためには物理的なサーバやネットワーク機器が必要なため、検証環境を構築するためには多くの時間と費用を必要とする。

このことを解決するために、仮想化を使用した基盤構築の技術は最適である。サーバ、ネットワーク、ストレージを仮想化できるので、素早くしかも低コストで検証環境やテスト環境を構築することが可能である。

そして、このクラウドによる仮想基盤は社内において若手技術者を育成するためのツールとして活用することもできる。さらには、顧客へのわかりやすい提案のツールとして使うこともできる。

このように「見える化」としても有効なクラウドによる仮想基盤を提供できる人材が必要と考えられる。

(4) カリキュラム作成

受講対象者及び受講前提条件

ハイパーバイザ型の仮想化ソフトウェアの導入を検討している方で、UNIX コマンドの基本操作ができる方を対象とする。

教育訓練目標

サーバ構築や IP ルーティングの検証環境をプライベートクラウドで構築できることを目標とする。

カリキュラムの概要

- ・プライベートクラウドの概要と特徴
クラウドの種類や概要と目的に応じた構築手順を解説する。
- ・サーバ及びネットワークの仮想化
仮想マシンの作成、OSのインストール、仮想スイッチ、仮想ルータを構築する。
- ・仮想化における IP ルーティング
仮想ルータに静的、動的ルーティングの設定やNAPT、ポートフォワーディングなどによりプライベートとグローバルのアドレス変換を体験する。
- ・ネットワークの冗長性及びセキュリティ
ルータを冗長化するために、VRRPやクラスタを設定する。また、セキュリティのために、VPNでのアクセスを確認する。
- ・まとめ
プライベートクラウド上で、仮想マシンのカスタマイズや、効率的な仮想マシン及び仮想ルータの作成方法を紹介する。また、次のステップであるハイパーバイザの冗長化の仕組みについて説明する。

受講後に期待される効果

プライベートクラウドは簡単に構築できることを実感できる。技術者のテスト環境としての活用や若手技術者の教育用として利用することができる。

その後は、顧客へのクラウドの導入や、パブリッククラウドを構築するための足掛かりとなることが期待できる。

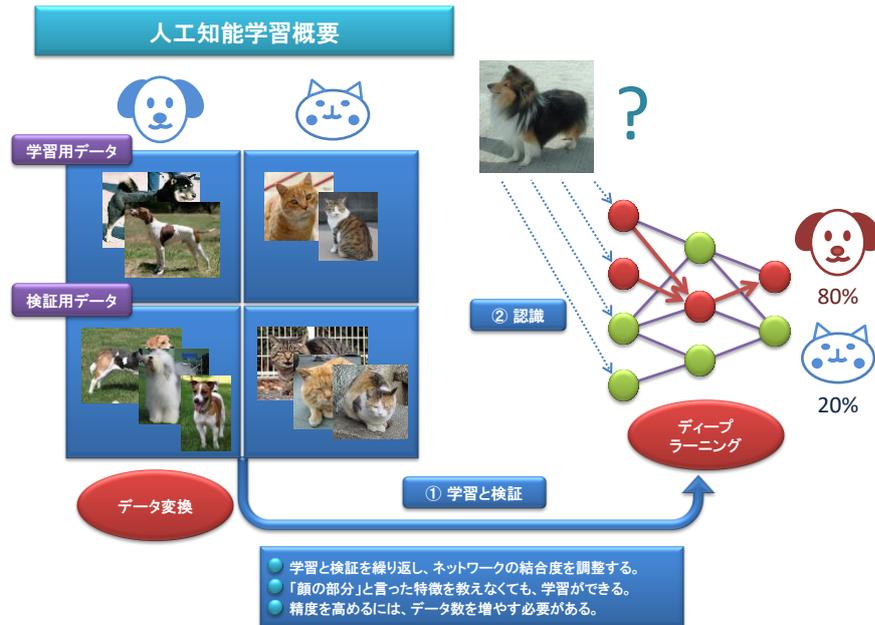


7 カリキュラム⑥「ディープラーニングを使った画像認識入門」の検討及び開発

(1) 人工知能分野の背景

ここ3～4年でのニューラルネットワーク技術の進展は目覚ましく、ディープラーニングと呼ばれる手法を用いて、データの認識や分類のみに留まらず、絵画や音楽の創造といった分野への可能性も見えて来ている。

一方、IT 関連の新技术としてビッグデータが挙げられるが、この膨大なデータを用いて意思決定を行う際などに人工知能が活用できないか現在盛んに研究されており、正しい判断を行う為に必要な大量の学習データを集積して検証できる環境が整ったと言える。



(2) 企業アンケート結果

問4(9)「関心の高い応用技術分野」について「交通監視」34.2%、「自動運転」32.9%、「医療診断」27.8% などディープラーニングの応用分野として話題となっている技術に関心が高いことがわかる。

問4(6)「より重要視する技術要素」については、「人工知能」関連は23.5%と最重要とはされないながらも、少なくはない。

また、「解析アルゴリズム、分析手法」が42%と重要視されていることから、今後人間の代わりとして期待されている人工知能の応用分野として、需要が伸びると予想される。

(3) 求められる人材育成像

人工知能関連でもディープラーニングの分野の発展は近年目覚ましく、具体的にアルゴリズムが解明されていない事象についても、認識、意思決定、予測などの処理をプログラミングすることが可能となってきた。

その反面、どのようなデータをどのぐらい学習させればよいのか、対象と異なることを判別するための負のデータをどのぐらい与えればよいのかといったことは手探り状態で、上手くチューニングできる人材が不足している。

そのようなディープラーニングを応用し、データの特性に最適なパラメータを設定し、解を見つけ出し、さらに効果的に学習できる人材が必要と考えられる。

(4) カリキュラム作成

受講対象者及び受講前提条件

機械学習の概要を学びたい方で、UNIX コマンドの基本操作ができる方を対象とする。

教育訓練目標

機械学習は様々な分野で応用され始めているが、その中でも好成績をあげている画像認識を通じて、ディープラーニングの学習方法を体験する。

カリキュラムの概要

- ・人工知能の現状と取り巻く環境
機械学習の現状とディープラーニングの学習手順について解説する。
- ・人工知能の開発環境
予め用意したデータセットを使って画像認識の学習手順と学習データの集め方、アプリケーションへの応用例を見る。
- ・ニューラルネットワークの種類と適用
ニューラルネットワークはすべて同じものではなく、取り扱うデータの種類や予測、認識などの処理内容により設定を変更する。その適用例を見る。
- ・学習手順と検証
教師あり学習では、教師データと検証データを作成し、少しずつ学習と検証を繰り返すことで認識率を高める。
実際に学習データを使って何パターンか学習させ、条件による画像の認識率の違いを確認する。
- ・まとめ
学習者が所有する PC で機械学習を行う場合に必要な、アプリケーションソフトウェアとインストール方法、及びハードウェア環境を紹介する。特に python と言われるプログラミング言語などの特徴にも触れる。

受講後に期待される効果

ディープラーニングがどのようなものかを知り、比較的容易な技術で構成されていること、及びニューラルネットワークの構成と学習データが重要であることを認識することで、学んだ技術者が手軽に自分の専門分野に応用することができる。



資料編

(資料 1) 産業施策に関する人材育成強化検討会設置要綱

(資料 2) 「平成 28 年度産業施策に関する人材育成強化検討会」構成員及び検討内容

(資料 3) 企業アンケート調査結果の概要

(資料 4) シラバス (訓練のモデルカリキュラム)

(資料1) 産業施策に関する人材育成強化検討会設置要綱

(設置目的)

第1条 産業構造の変化や技術革新等を見据え、本県の産業競争力の強化や県内企業の活性化を図り、これからの県内中小企業が求める人材の育成を目的とした専門的スキルや職業能力開発手法等を調査・検討し、職業訓練等に反映させるために、神奈川県産業労働局労働部産業人材課内に、産業施策に関する人材育成強化検討会（以下「検討会」という）を設置する。

(設置及び設置期限)

第2条 検討会は年度毎に設置する。設置期限はその年度の3月末日までとする。

(検討分野)

第3条 検討分野は、毎年度、産業人材課長が定める。

(検討事項)

第4条 検討会は、次の事項について検討する。

- (1) 検討分野の人材育成に必要な専門的スキル及び職業能力開発手法の検討
- (2) (1)の内容を包含する職業能力開発カリキュラムの検討
- (3) その他

(構成員)

第5条 検討会の委員は原則として次の者で構成し、産業人材課長が選任し委嘱する。

- (1) 学識経験を有する者
- (2) 民間企業の代表者
- (3) 関係団体の代表者
- (4) その他、産業人材課長が必要と認めた者

(座長)

第6条 検討会に座長1名を置く。

- 2 座長は、産業人材課長が指名する者をもって充てる。
- 3 座長は、会議の議事を整理し、検討会における意見を取りまとめる。
- 4 座長が不在のときは、あらかじめ座長が指名する者が代行する。

(検討会の開催)

第7条 検討会は、座長が招集する。

(作業部会)

第8条 産業人材課長が必要と認めるときは、別に作業部会を設置することができる。

(庶務)

第9条 検討会の庶務は、産業人材課において処理する。

(その他)

第10条 その他検討会の設置・運営に関し、必要な事項は別に定める。

附 則

この要綱は、平成28年7月21日から施行する。

(資料2)「平成28年度 産業施策に関する人材育成強化検討会」構成員及び検討内容

【委員 5名】

	氏名	役職名
学識経験を有する者	高木 友博	明治大学 理工学部情報科学科 教授
民間企業の代表者	小澤 一義	日産自動車株式会社 日産ラーニングセンター 主担
民間企業の代表者	三田村 勉	株式会社ラッキーソフト 代表取締役
民間企業の代表者	山崎 文敬	株式会社イクスリサーチ 代表取締役
関係団体の代表者	四辻 実	株式会社大洋システムテクノロジー プロフェッショナルソリューション事業部長 (一般社団法人 神奈川県情報サービス産業協会 教育研修委員会副委員長)

【 県 】

	氏名	役職名
神奈川県産業労働局労働部	木下 公太郎	産業人材課長
	井上 亜潮	産業技術短期大学校人材育成支援担当部長
	西村 浩	産業人材課副課長
	谷森 大介	東部総合職業技術校 工業技術課長
	井上 秀夫	産業人材課職業能力開発グループ グループリーダー

・人材育成強化作業部会

【 作業部会 】

	氏名	所属
神奈川県産業労働局労働部	井上 亜潮 (兼)	産業技術短期大学校人材育成支援担当部長
	谷森 大介 (兼)	東部総合職業技術校 工業技術課長
	久保 雅俊	産業技術短期大学校 情報技術科
	小山 宏	東部総合職業技術校 工業技術課
	江島 俊文	西部総合職業技術校 工業技術課
	長岡 雄治	西部総合職業技術校 工業技術課

検討会等開催状況と主な検討内容

本事業実施にあたり、「産業施策に関する人材育成強化検討会」を4回開催した。

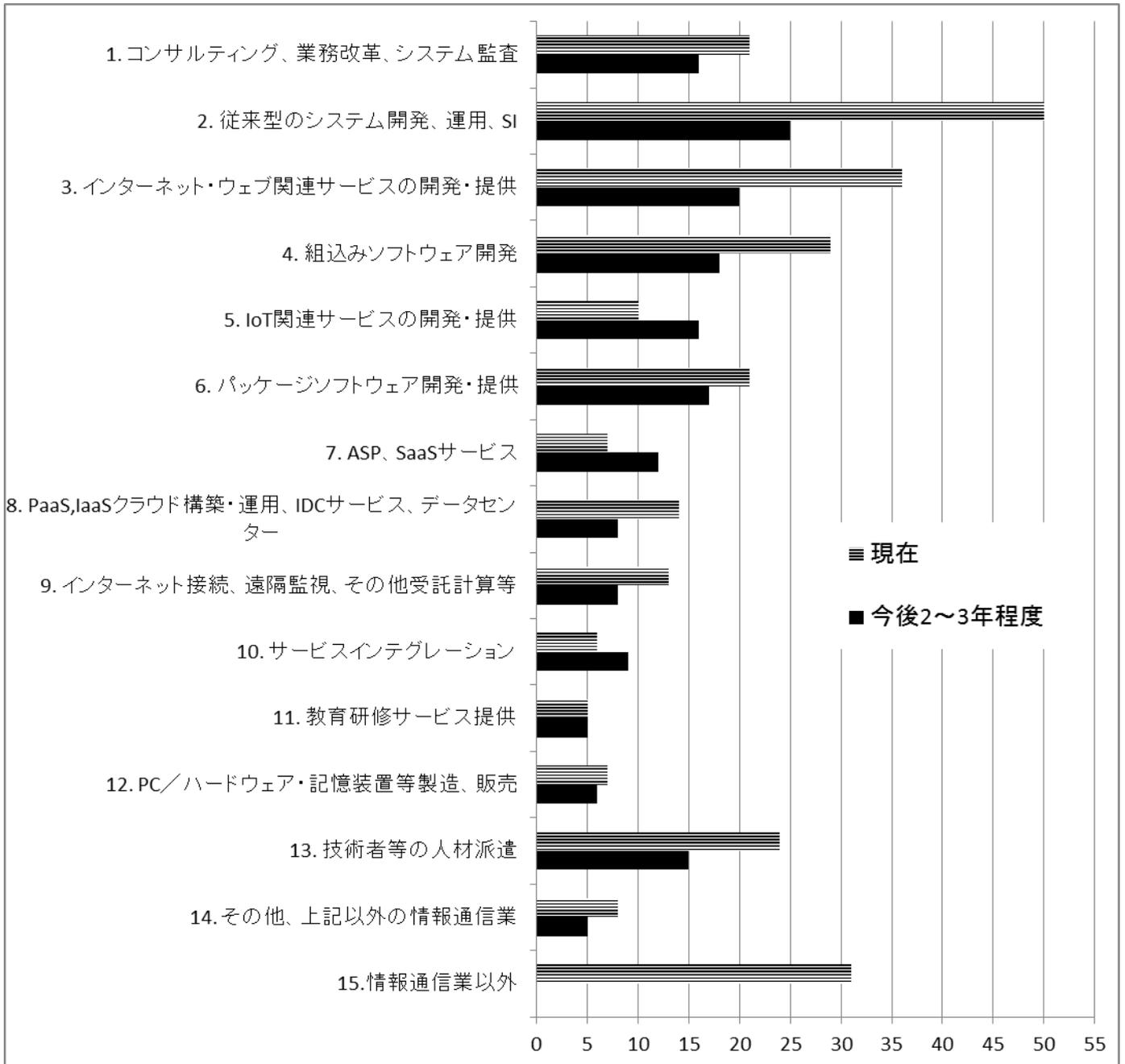
また、検討会開催に向けての事前準備会を3回、検討会資料作成のための作業部会を3回開催した。

会議等	検討会	作業部会	準備会	開催日時・開催場所	主な検討内容
第1回準備会			○	平成28年5月10日(火) 午後1時～5時 産業技術短期大学校	・企業ヒアリングの実施方法についての検討 ・企業アンケートの概要について
第2回準備会			○	平成28年5月31日(火) 午後2時～5時 産業技術短期大学校	・企業ヒアリングの質問事項についての検討
第3回準備会			○	平成28年6月7日(火) 午後2時～5時 産業技術短期大学校	・企業ヒアリングの実施について ・企業アンケート質問事項(案)の作成
第1回検討会	○			平成28年7月27日(水) 午前9時～11時 産業労働局会議室	・企業アンケートの対象企業について ・企業アンケートの質問事項について
第1回作業部会		○		平成28年7月29日(金) 午後1時～5時 産業技術短期大学校	・第1回検討会の意見を踏まえた企業アンケート(案)の作成作業
第2回作業部会		○		平成28年10月13日(木) 午後1時～5時 産業技術短期大学校	・企業アンケート結果の集計
第2回検討会	○			平成28年11月2日(水) 午後3時～5時 産業労働局会議室	・企業アンケート結果から想定される訓練カリキュラムの分野及び技術要素の検討
第3回作業部会		○		平成29年1月16日(月) 午前9時～12時 産業技術短期大学校	・モデルカリキュラム(案)の作成
第3回検討会	○			平成29年1月30日(月) 午後3時～5時 合人社日本大通7ビル	・モデルカリキュラム(案)の内容について ①IoT関連 ②ビッグデータ関連 ③クラウド関連 ④人工知能(AI)関連
第4回検討会	○			平成29年3月7日(火) 午後3時～5時 かながわ県民センター	・モデルカリキュラム(案)の修正結果について ・意見交換

(資料3)

企業アンケート調査結果の概要

- 問1 貴社の現在の事業概要についてお尋ねします。(該当する全ての事業を選択)
- (1) 現在の主な事業について、該当するものを選択してください。
- (2) 今後2～3年程度の間には新規/拡大を予定している事業について、該当するものを選択してください。

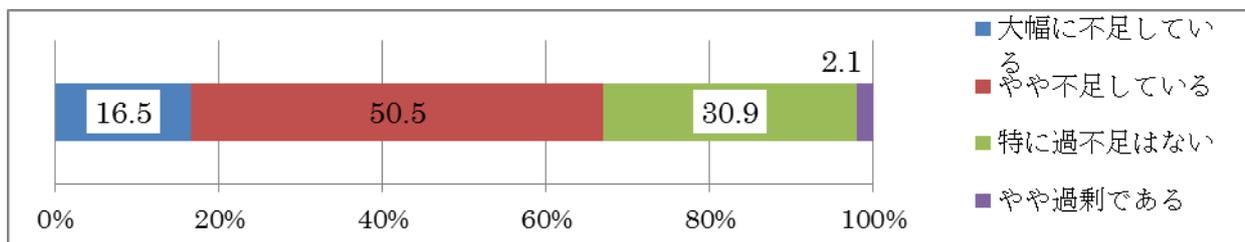


「15. 情報通信業以外」の具体的な記述

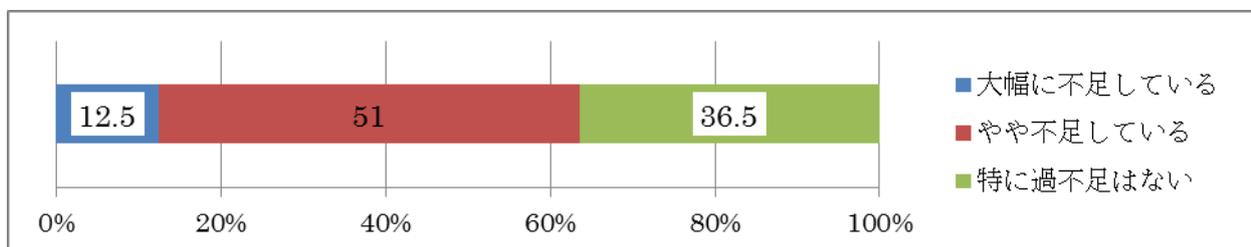
宅地建物取引業・賃貸不動産管理、ホームページ作成、装置の制御(PLC制御)、故障分析・提案、イベント運営、出版、医療機器開発、測量業、売上アップ支援、製造、会計記帳業務、自然環境調査等、アパレル、ダウンロード販売、会計コンサルタント、電気機械器具製造業、(子会社)横浜信用金庫の債権書類の保管・用度品の受発注・交換物の仕分業務、親会社からのサービス業務受託、電子機器製造業、建築CAD設計、人材派遣業、精密螺子・一般挽物業、外観検査装置、機械製造業、設備系CADサービス、不動産事業、近隣・光電センター組立、コンピュータ部品の組立等の請負業務、その他のサービス業、政策研究の実施、自然エネルギー・不動産、クレジットカード事務受託

問2 貴社のIT人材の確保状況についてお尋ねします。

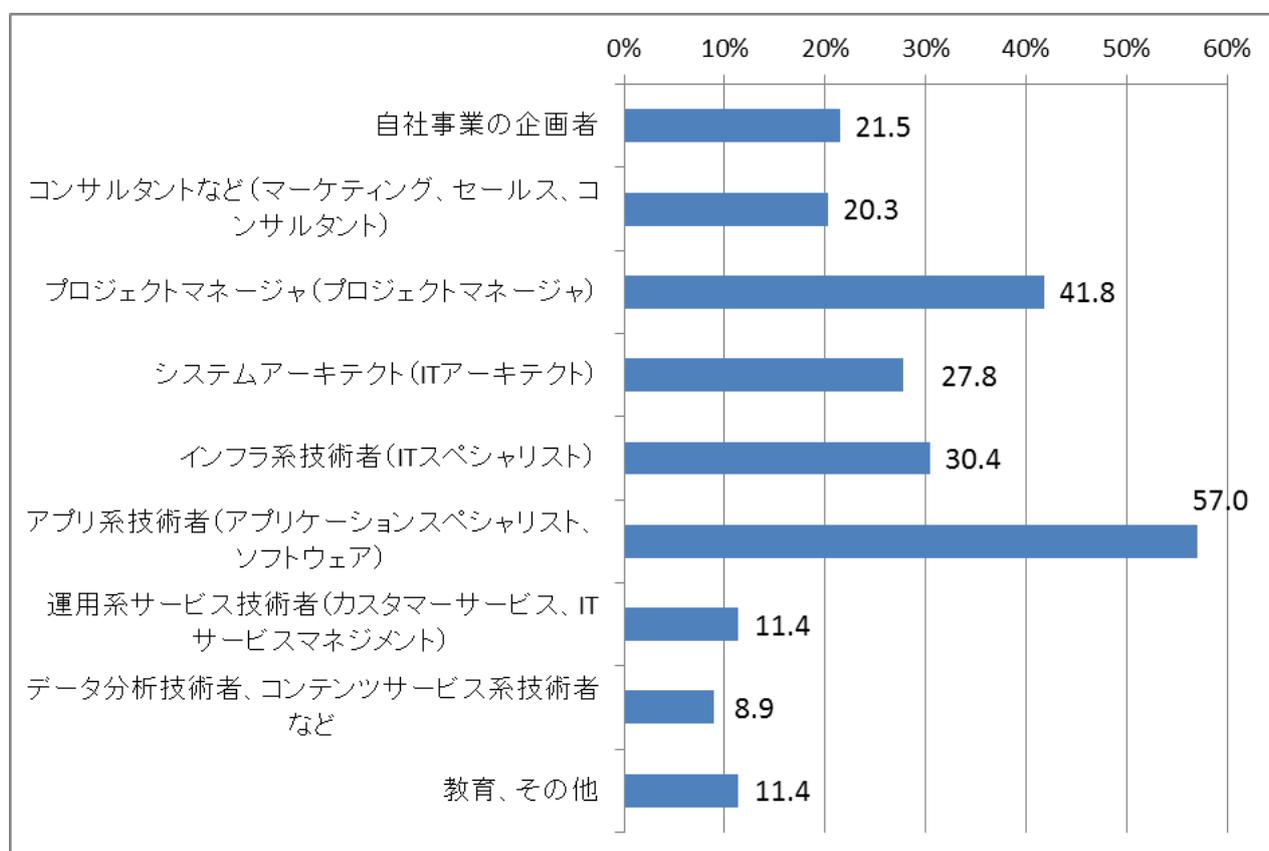
(1) 事業戦略上必要なIT人材の「量」を現在十分に確保できていますか。
(1つ選択)



(2) 事業戦略上必要なIT人材の「質」を現在十分に確保できていますか。
(1つ選択)



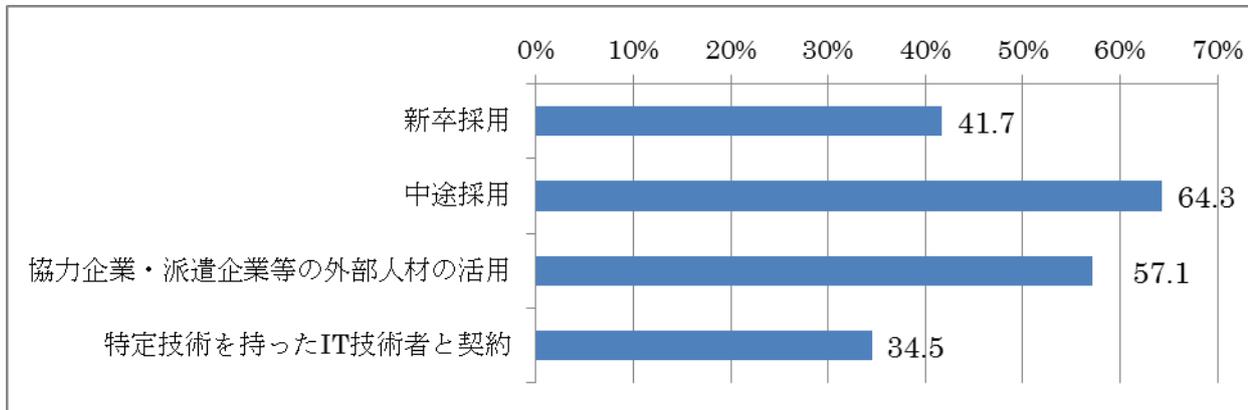
(3) 現時点で不足しているIT人材の職種について、該当するものを選択してください。(最大3つまで選択)



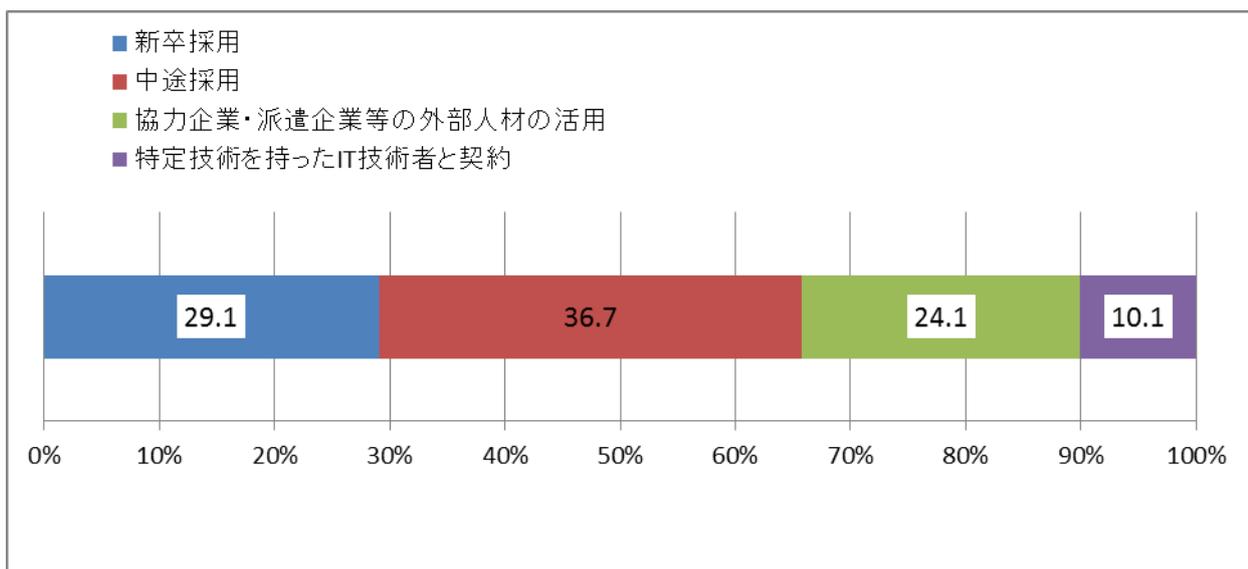
(4) IT人材確保の一般的な手段として重視している方法は何ですか。

「A. 該当する方法」(該当するすべてを選択)と「B. 最も重視している方法」(1つ選択)についてご回答ください。

「A. 該当する方法」(該当するすべてを選択)

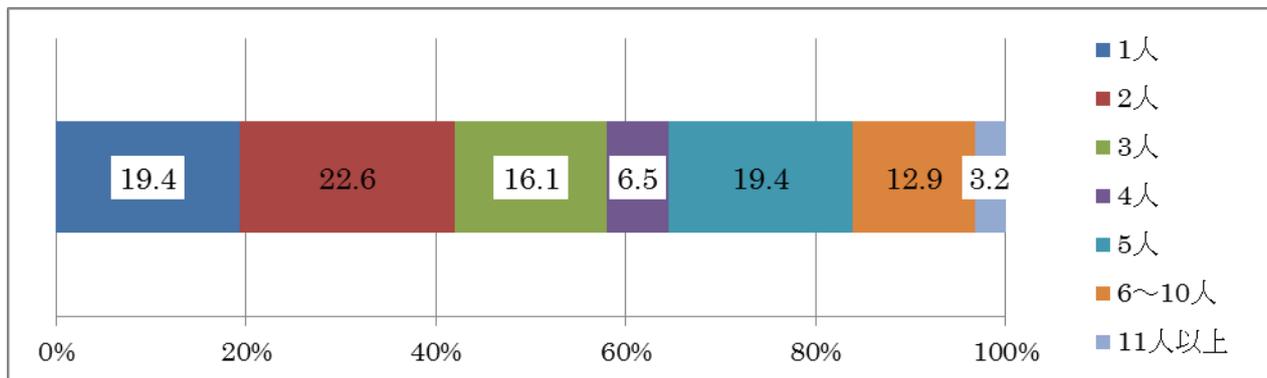


「B. 最も重視している方法」(1つ選択)

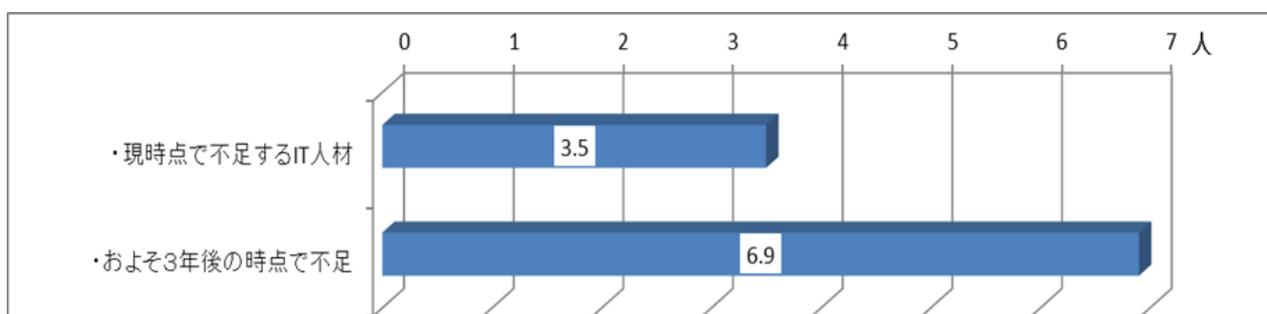
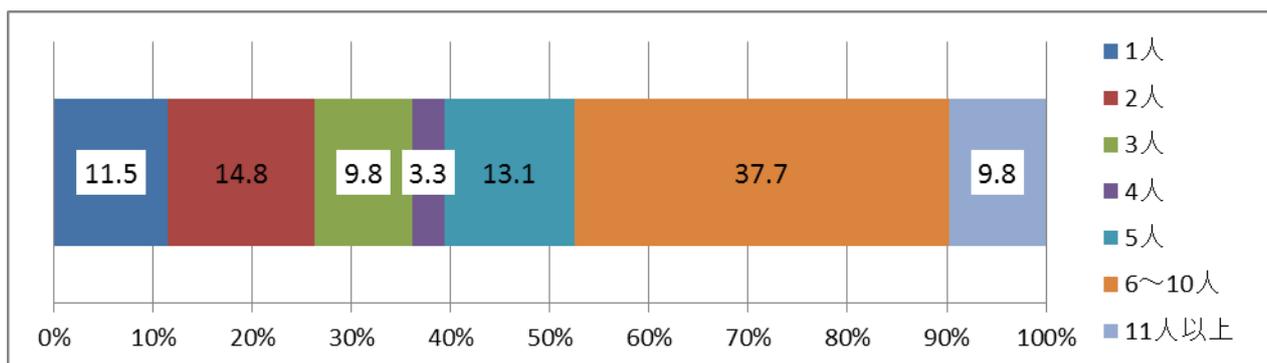


(5) IT人材が不足している場合、現時点及び、およそ3年後の時点で何人程度の不足感ですか。

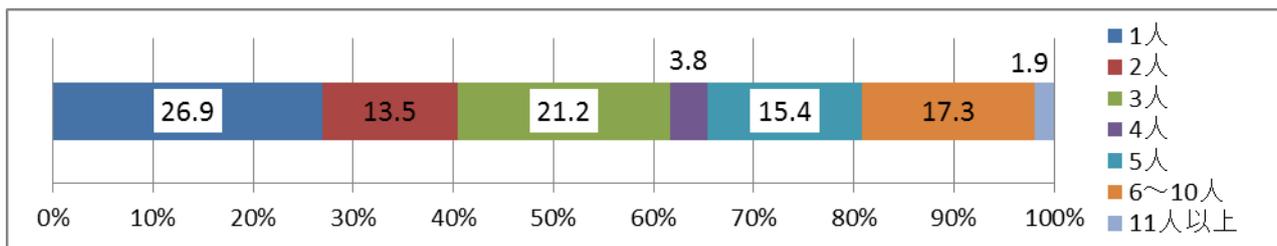
現時点の不足感 (平均 3.5 人)



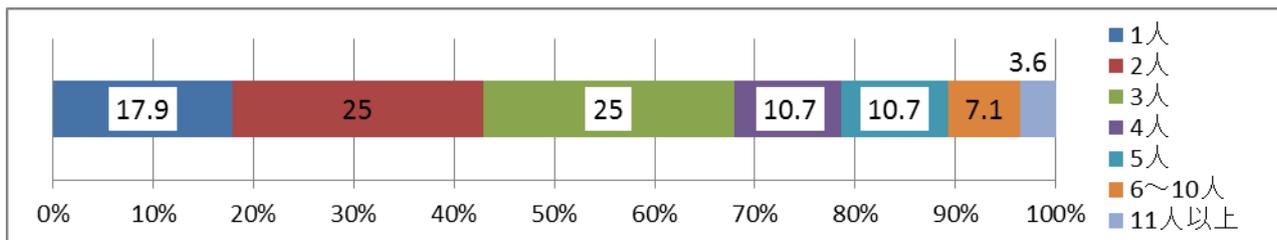
3年後の不足感 (平均 6.9 人)



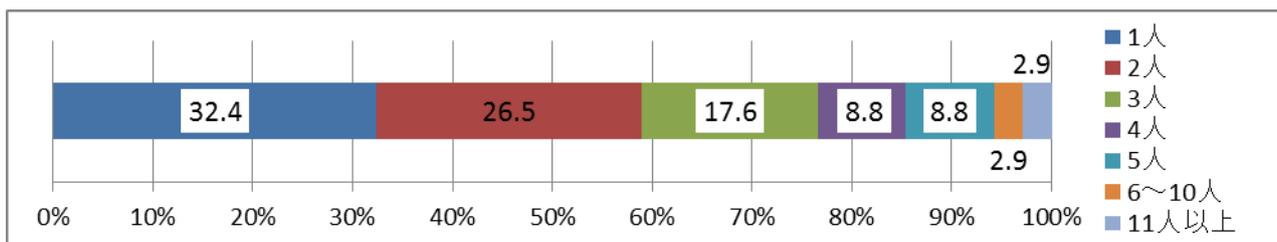
(6) 今年度、貴社の IT 人材の採用予定数（通年採用の予定者も含む）をご記入ください。



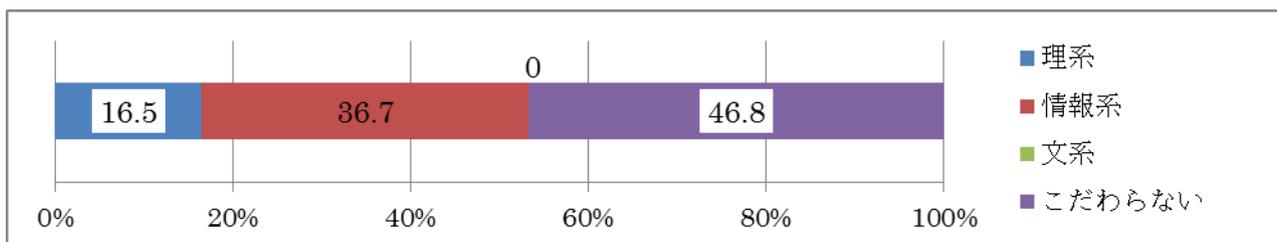
※明確であればその内訳（新卒採用）



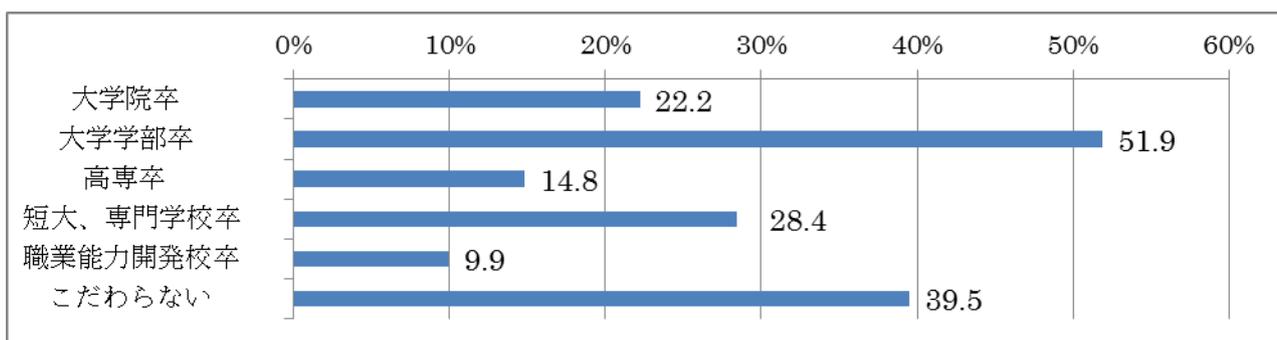
※明確であればその内訳（中途採用）



(7) 新卒 IT 人材として採用予定の学生の最も重視する専攻は何ですか。
(1つ選択)

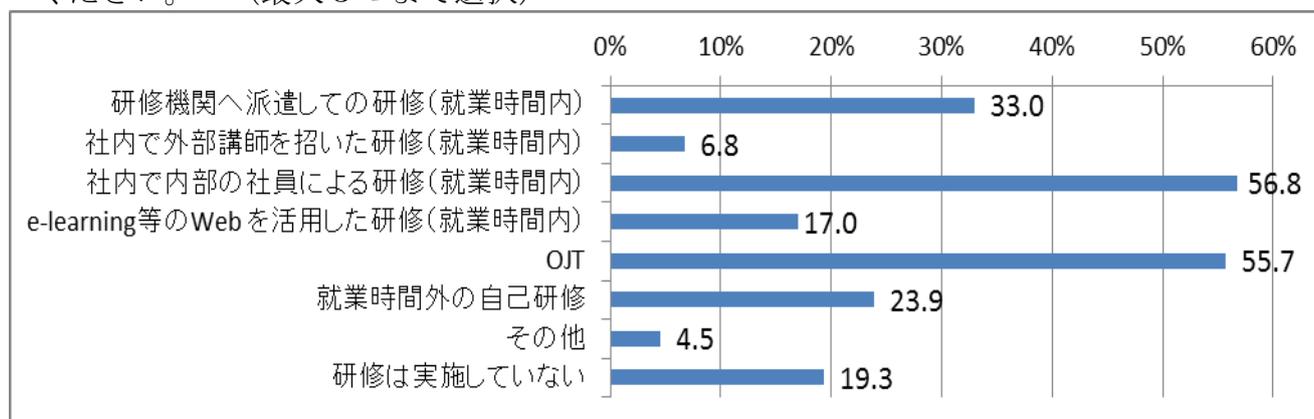


(8) 新卒 IT 人材として採用予定の学生の最終学歴は何ですか。(複数選択可)



問3 貴社のIT人材の育成状況についてお尋ねします。

(1) IT人材(新卒IT人材を除く)の研修形態について、該当するものを選択してください。(最大3つまで選択)

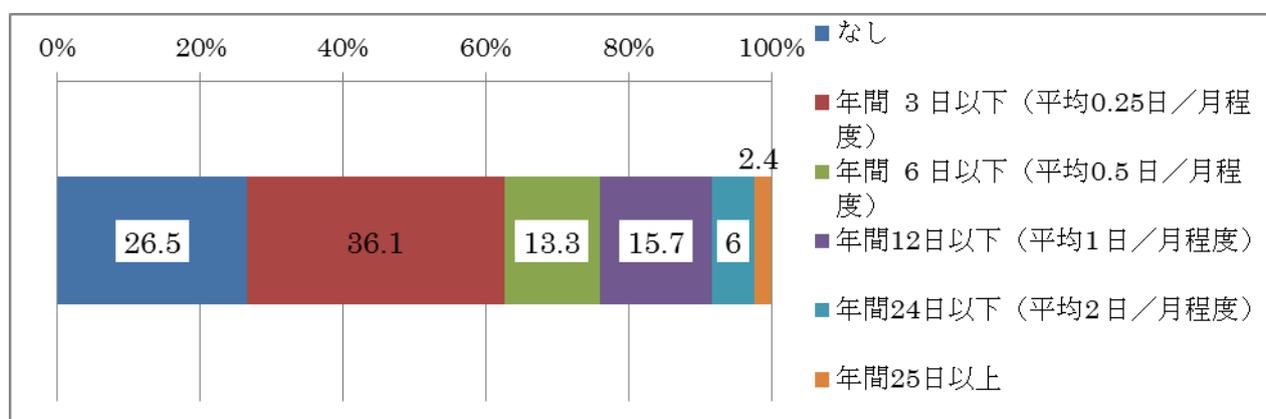


「その他」の具体的な記述

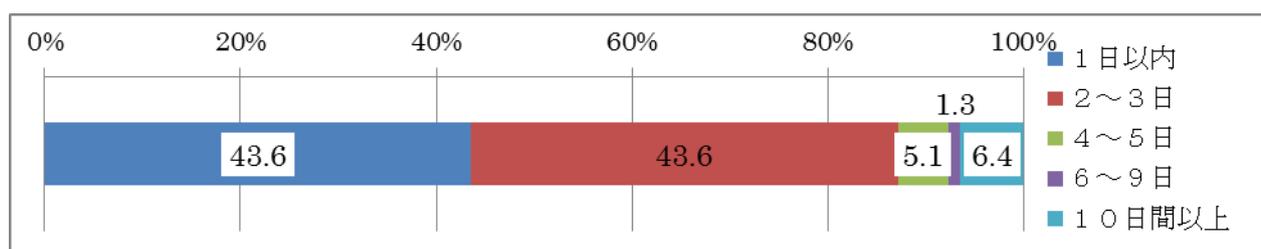
不要 十分過ぎるスキル有、業界内ボランティア・勉強会への参加、親会社への研修を利用する、就業時間外のチーム活動での研修

(2) IT人材(新卒IT人材を除く)の研修時間について、1人当たりの平均的な年間日数を選択してください。

※上記(1)の選択肢1~4の就業時間内に行う研修を対象とし、5のOJTを含まず。(1つ選択)



(3) IT人材(新卒IT人材を除く)の研修期間について、1回の研修で派遣可能な日数を選択してください。(1つ選択)



(4) IT人材(新卒IT人材を除く)の研修費用について、支出可能な1日当たりの金額を選択してください。(1つ選択)



(5) 新卒IT人材の研修について、専門的なIT研修の通算期間を選択してください。

※上記(1)の1~4の就業時間内に行う研修を対象とし、5のOJTを含まず。(1つ選択)

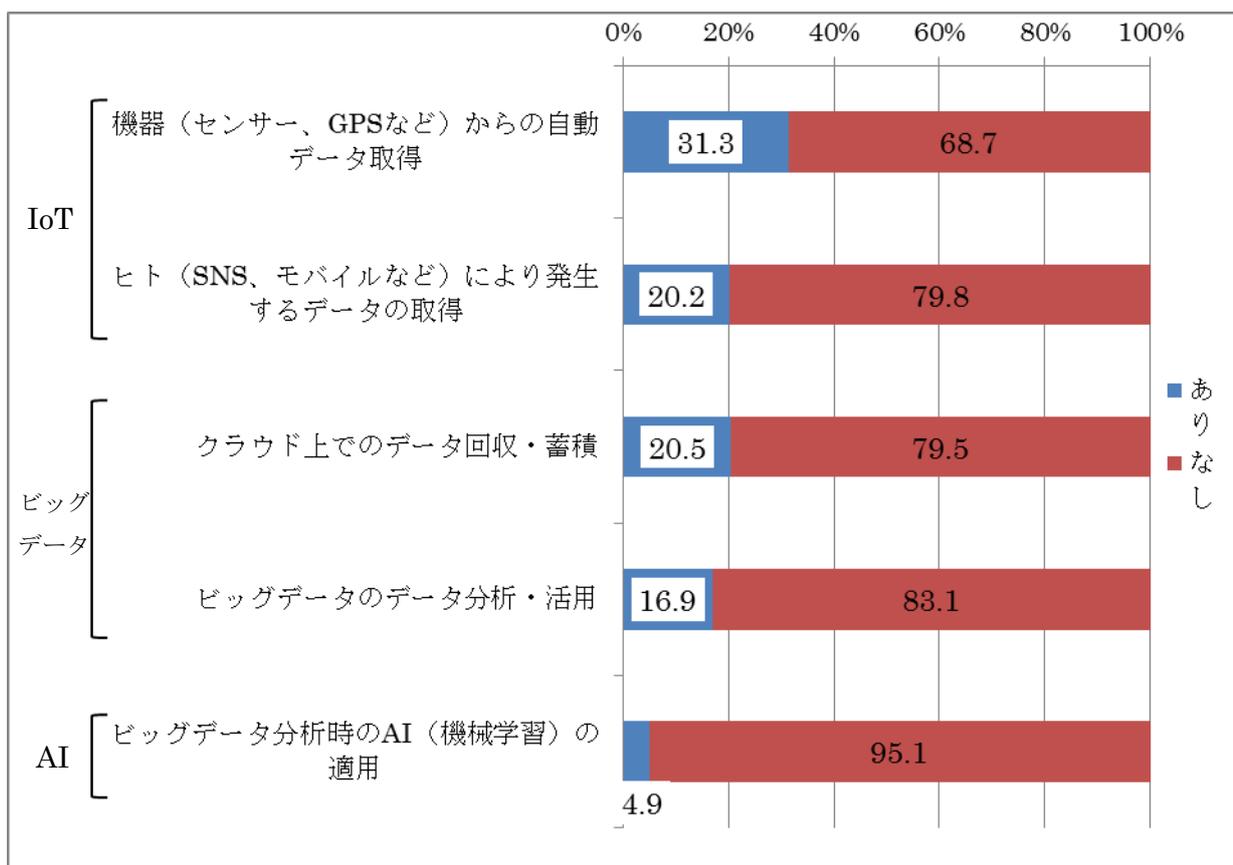


問4 貴社の新事業・新サービスへの取り組み状況についてお尋ねします。

これ以降は、現在の経済環境や貴社・貴事業所の状況及び、今後2～3年程度の期間における事業戦略や見通し、業界動向等も考慮してご回答をお願いします。

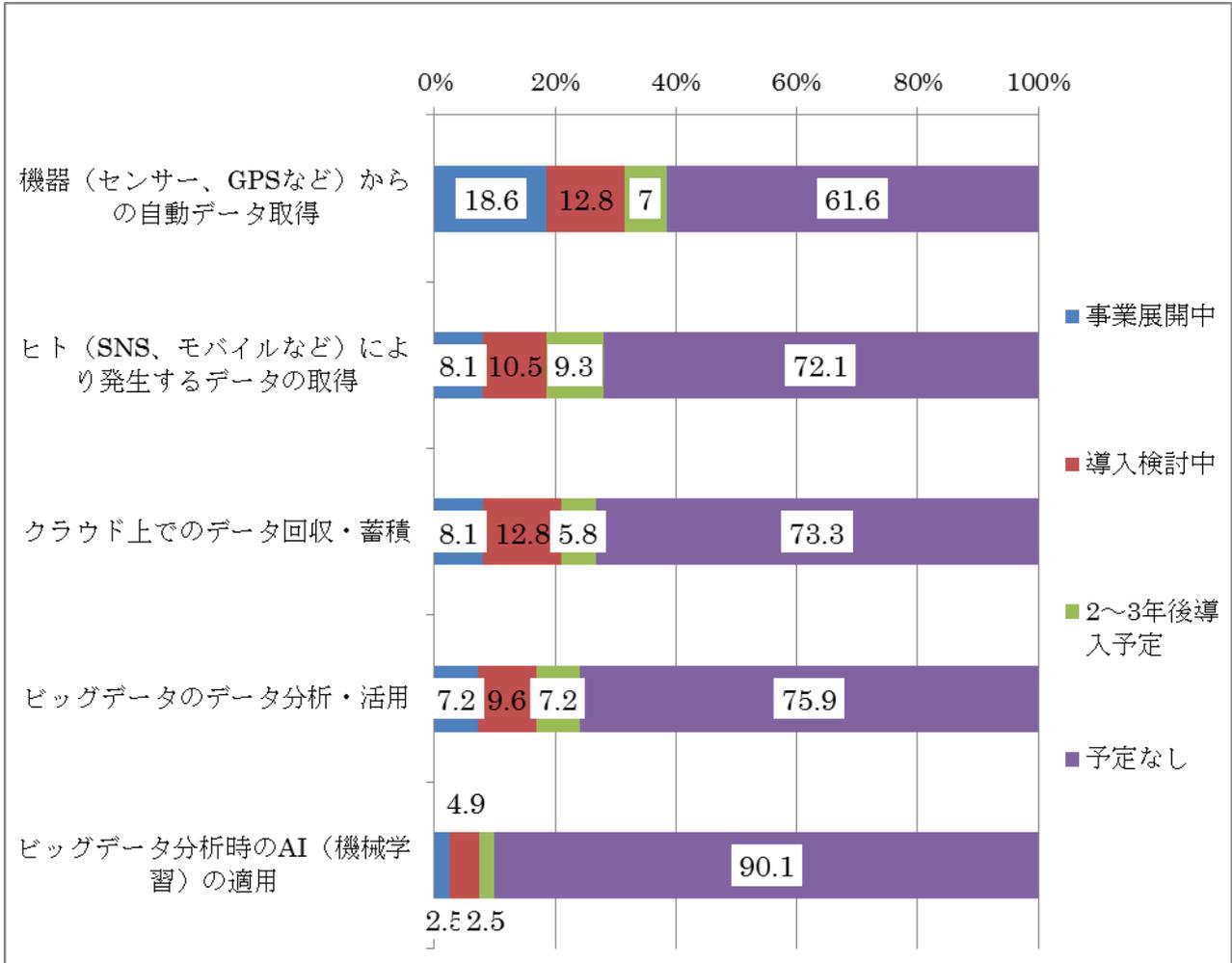
(1) 次表に示した5つのITを活用した新事業・新サービスについて、顧客から依頼を受けたことがありますか。

それぞれについて、「あり」「なし」を選択してください。



(2) 次表に示した5つのITを活用した新事業・新サービスについて、事業展開する予定はありますか。

「事業展開中」「導入検討中」「2～3年後導入予定」「予定なし」から選択してください。



「事業展開中」の具体的な記述

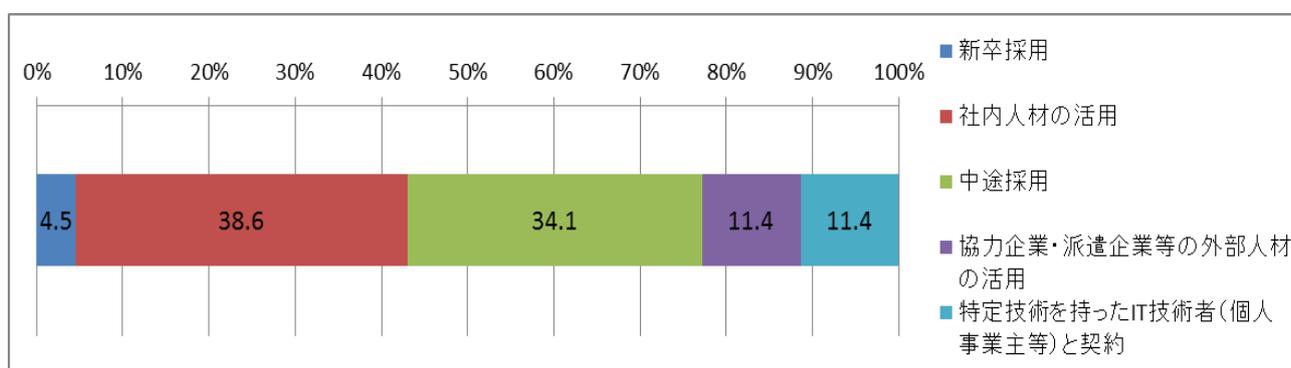
・クラウド(AWS)上のカラムナーRAB(Redshift)を利用したSQLによるビッグデータ書換と解析、MMS 測量・データの利用、iPod Touchを活用した工程進捗・現場図面のペーパーレス運用。iPad NCマシンからの自動進捗収集、顔認証。取込み機器等の開発。センサー・画像処理等、精度の高い機器開発に挑戦。見守り系システム、音声入力に関するシステム(アプリケーション寄り)、気象データの取得、介護システムのクラウド化(要介護者の見守りシステム)、テレマティクス・IoT(農業、電力)など、クラウドを活用した動画配信サービスの開発。

※以下の設問は、問4(2)で「事業展開中」「導入検討中」「2～3年後導入予定」を選択した場合にご回答ください。

(3) 問4(2)に示す新事業・新サービスに携わる人材の必要数を確保できていますか。(1つ選択)



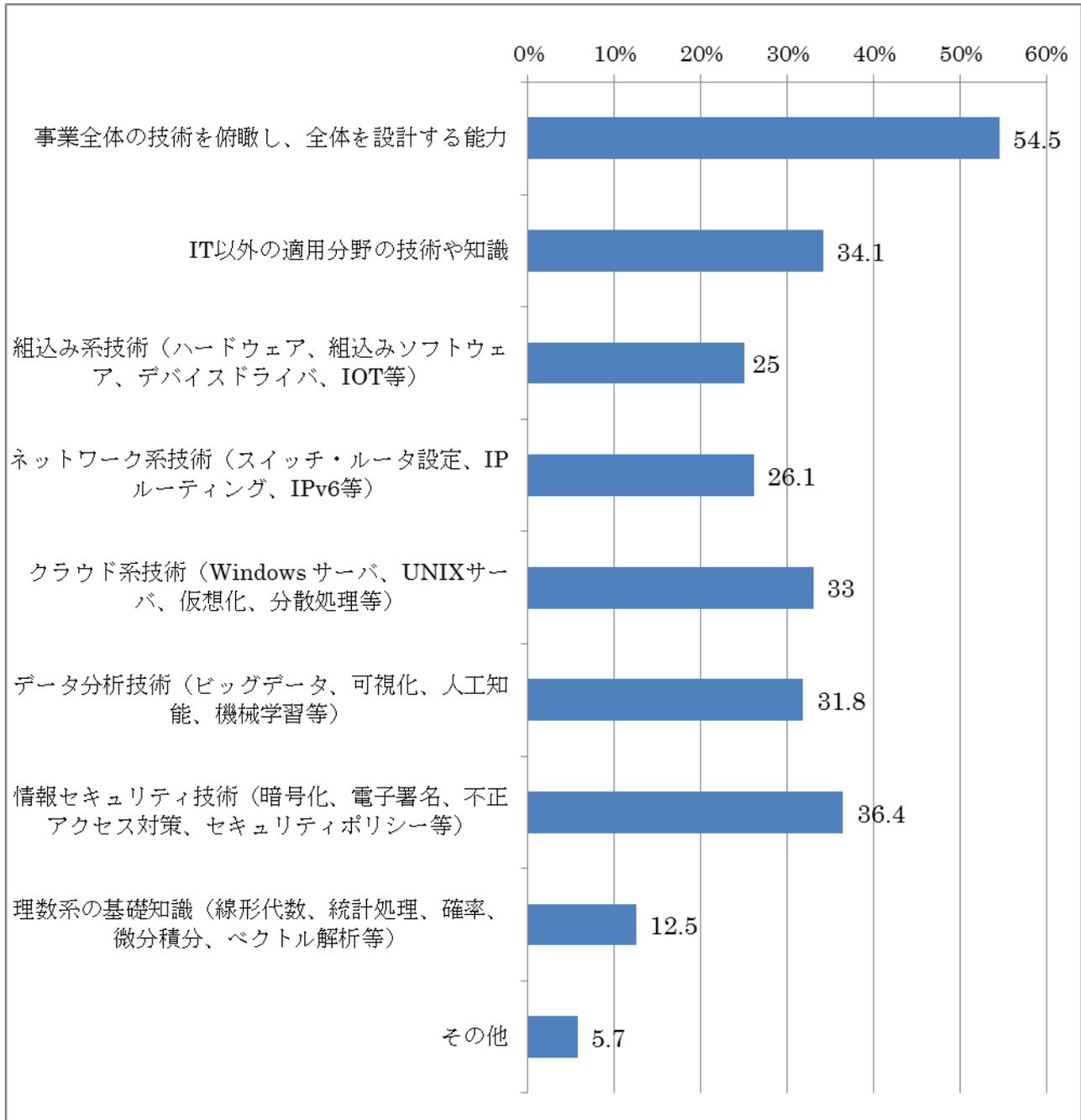
(4) 問4(2)に示す新事業・新サービスに携わる人材を確保する方法として、最も重視するものを選択してください。(1つ選択)



※以下の設問は、すべての方がご回答ください。

(5) 問4(2)に示す新事業・新サービスに携わるIT人材に必要なと思われる知識、技術について、該当するものを選択してください。

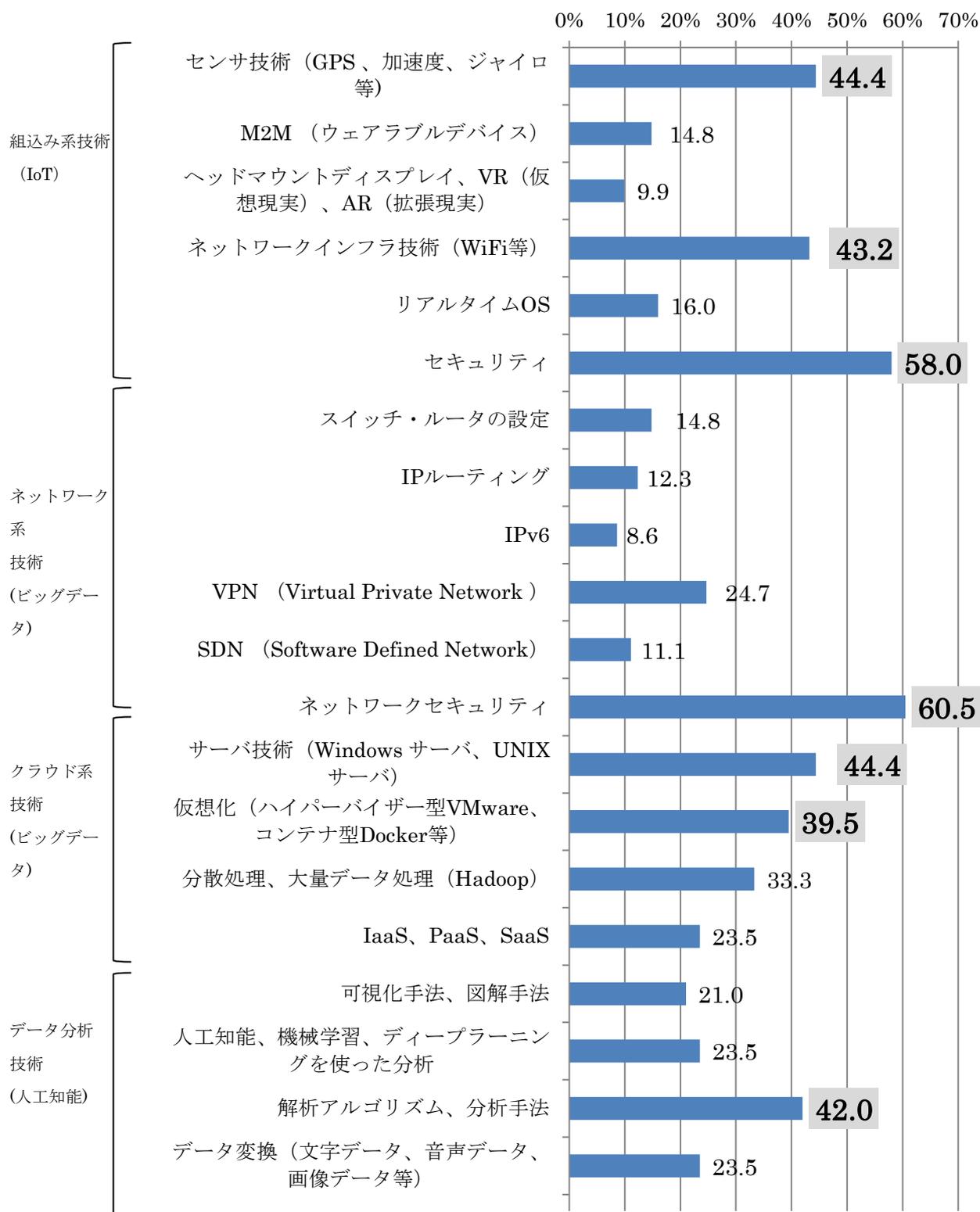
(必要性の高いものから最大3つまで選択)



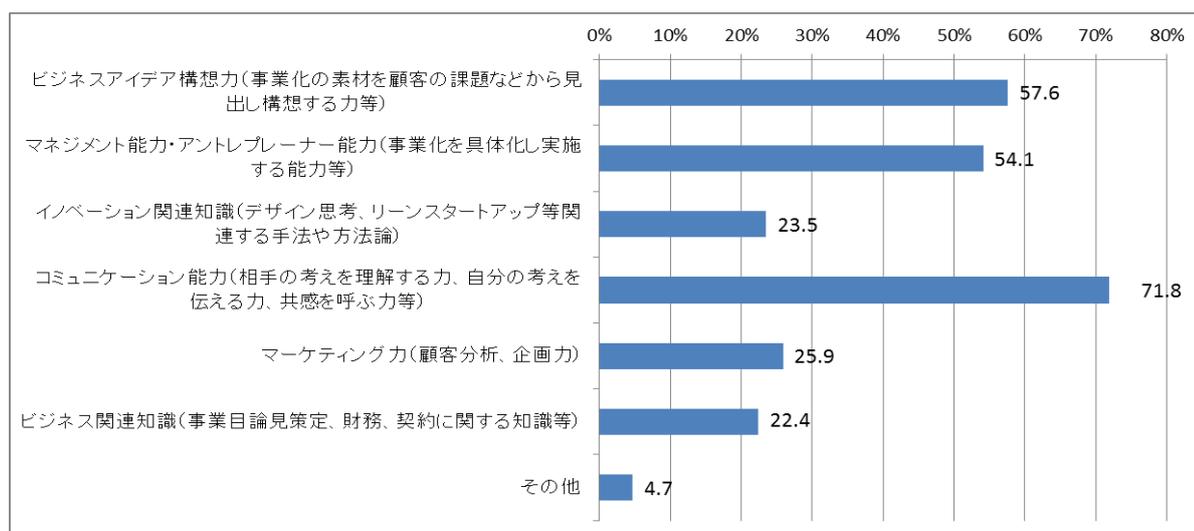
「その他」の具体的な記述

事業の定性要因を定量的に把握できるノウハウ、Web等インターフェイスに関する知識技術、生物に関する識別能力及び知識、コミュニケーション(折衝力)、社内外での協調性

(6) 問4(2)に示す新事業・新サービスに携わるIT人材において、今後、より重要視する具体的な技術要素について、該当するものを選択してください。
 (該当する全ての要素を選択)



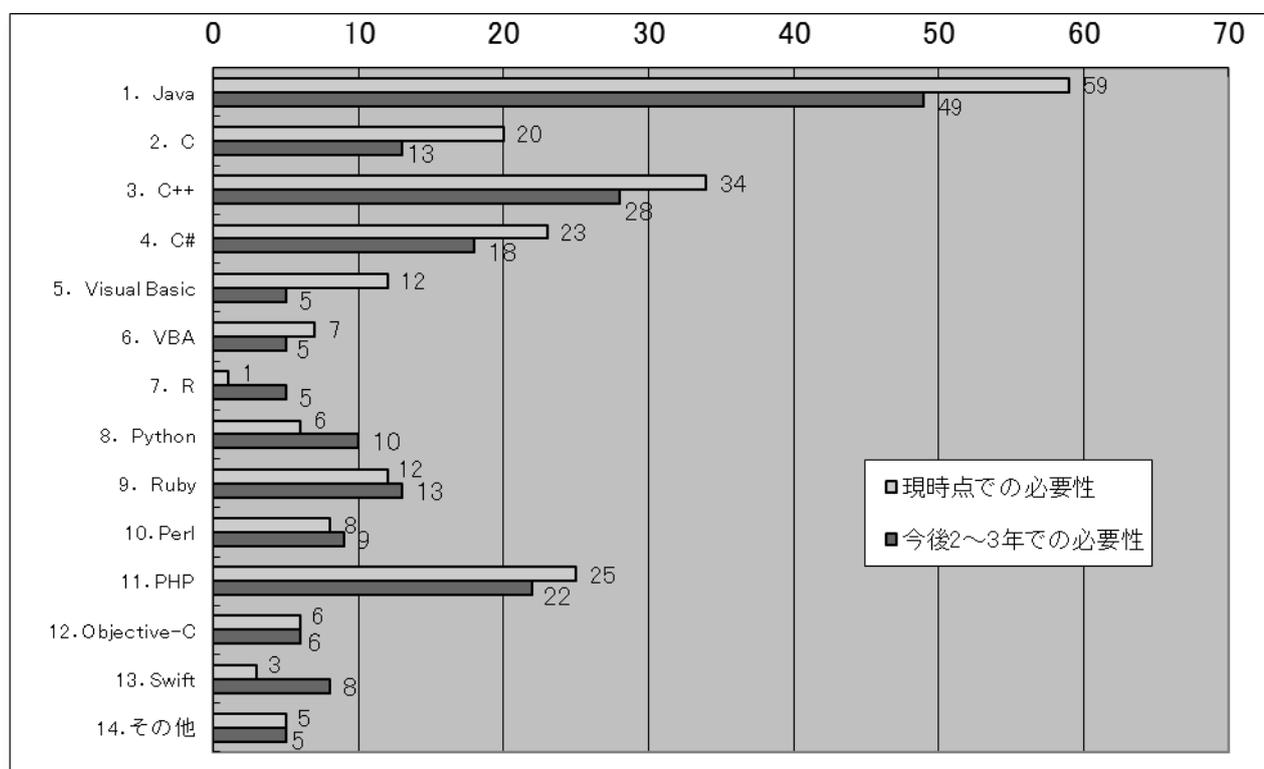
(7) IT人材に必要とされる能力について、該当するものを選択してください。
 (必要性の高いものから最大3つまで選択)



「その他」の具体的な記述

応用技術能力全般、最高度の技術力、汎用的な技術思考、プログラム・プログラミングへの知識・実力

(8) 問4(2)に示す新事業・新サービスに携わる人材に必要なプログラミング能力について、現時点及び、今後2～3年程度の期間で必要と思われるものを選択してください。
 (最大3つまで選択)

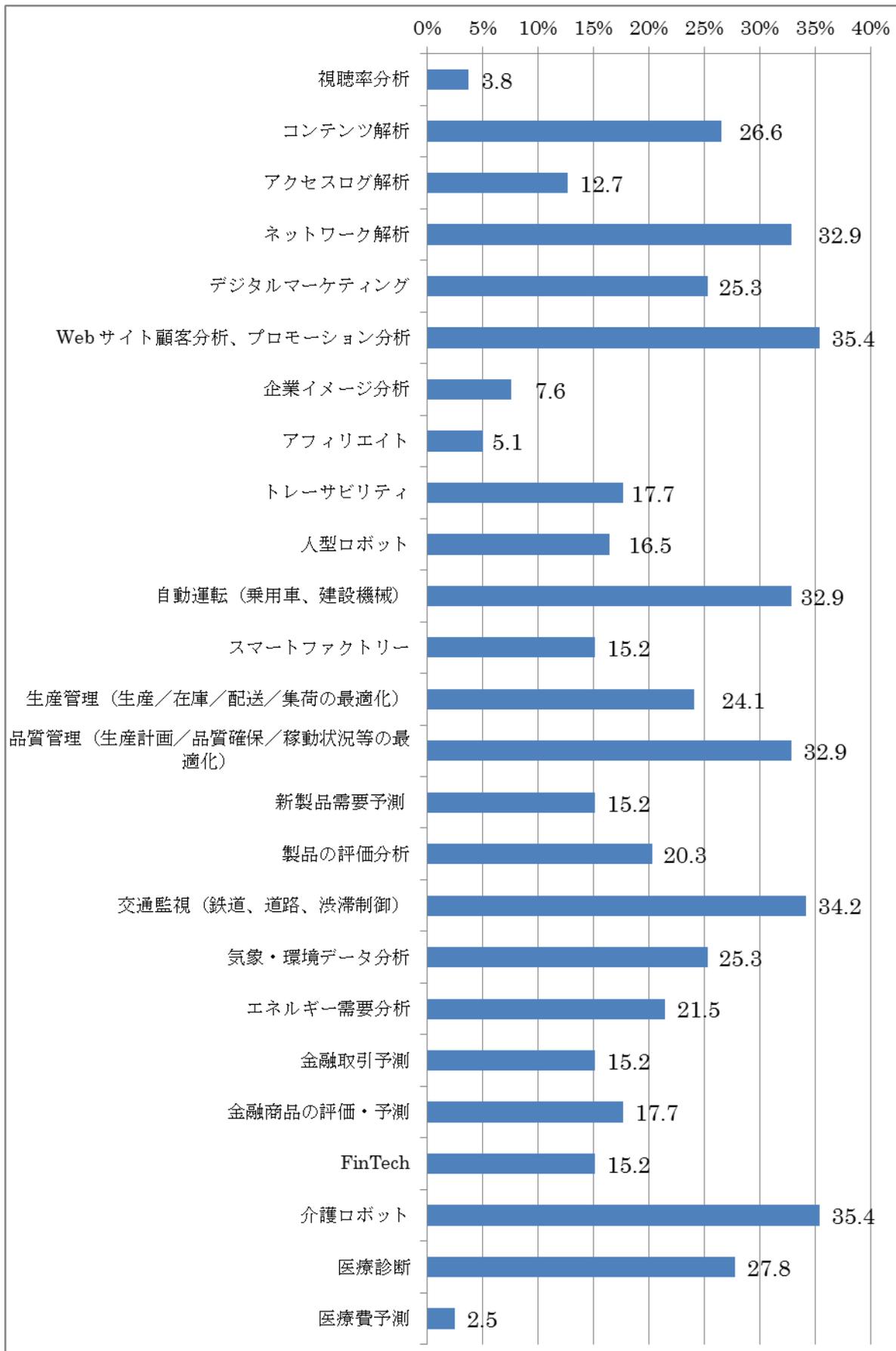


「その他」の具体的な記述

現時点での必要性：SQL、CMS、NET、Pascal

今後2～3年での必要性：SQL、CMS、NET、Pascal、mRuby

(9) 問4(2)に示す新事業・新サービスから創出される関心の高い応用技術分野について、該当するものを選択してください。(該当する全ての分野を選択)



(企業アンケート調査用紙)

産業人材の育成強化に関するアンケート調査 (回答用紙)

【ご回答企業の情報】

貴社名			
部署名		ご回答者氏名	
従業員数	・ 全社 _____ 名 (内IT系従業員数 約 _____ 名) ・ 貴事業所内 _____ 名 (内IT系従業員数 約 _____ 名)		
従業員平均年齢	約 _____ 歳		
貴社住所および電話番号	〒 _____ 神奈川県 Tel (_____) _____		

●問1 貴社の現在の事業概要についてお尋ねします。(該当する全ての事業を選択)

- (1) 現在の主な事業について、該当するものを選択してください。
 (2) 今後2～3年程度の間、新規/拡大を予定している事業について、該当するものを選択してください。

業種	分類	事業内容	(1) 現在の主な事業	(2) 今後2～3年程度の事業予定
情報通信業	企画系	1. コンサルティング、業務改革、システム監査	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
	受託・開発系	2. 従来型のシステム開発、運用、SI	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
		3. インターネット・ウェブ関連サービスの開発・提供	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
		4. 組み込みソフトウェア開発	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4
		5. IoT 関連サービスの開発・提供	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5
	パッケージ開発	6. パッケージソフトウェア開発・提供	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6
		7. ASP、SaaS サービス	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7
	インフラ系	8. PaaS,IaaS クラウド構築・運用、IDC サービス、データセンター	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8
		9. インターネット接続、遠隔監視、その他受託計算等	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9
	サービスインテグレーション	10. サービスインテグレーション	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 10
	その他	11. 教育研修サービス提供	<input type="checkbox"/> 11	<input type="checkbox"/> 11
		12. PC/ハードウェア・記憶装置等製造、販売	<input type="checkbox"/> 12	<input type="checkbox"/> 12
		13. 技術者等の人材派遣	<input type="checkbox"/> 13	<input type="checkbox"/> 13
		14. その他、上記以外の情報通信業	<input type="checkbox"/> 14	<input type="checkbox"/> 14
その他	情報通信業以外	15. 可能な範囲で事業の内容をご記入ください。 (_____)	<input type="checkbox"/> 15	

●問2 貴社の IT 人材の確保状況についてお尋ねします。

- (1) 事業戦略上必要な IT 人材の「量」を現在十分に確保できていますか。(1つ選択)
1. 大幅に不足している 2. やや不足している
3. 特に過不足はない 4. やや過剰である
- (2) 事業戦略上必要な IT 人材の「質」を現在十分に確保できていますか。(1つ選択)
1. 大幅に不足している 2. やや不足している 3. 特に過不足はない

(3) 現時点で不足している IT 人材の職種について、該当するものを選択してください。(最大3つまで選択)

- 1. 自社事業の企画者
- 2. コンサルタントなど (マーケティング、セールス、コンサルタント)
- 3. プロジェクトマネージャ (プロジェクトマネージャ)
- 4. システムアーキテクト (IT アーキテクト)
- 5. インフラ系技術者 (IT スペシャリスト)
- 6. アプリ系技術者 (アプリケーションスペシャリスト、ソフトウェア開発)
- 7. 運用系サービス技術者 (カスタマーサービス、IT サービスマネジメント)
- 8. データ分析技術者、コンテンツサービス系技術者など
- 9. 教育、その他 ()

(4) IT 人材確保の一般的な手段として重視している方法は何か。

「A. 該当する方法」と「B. 最も重視している方法」についてご回答ください。

	A. 該当する方法 (該当するすべてを選択)	B. 最も重視している方法 (1つ選択)
1. 新卒採用	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
2. 中途採用	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
3. 協力企業・派遣企業等の外部人材の活用	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
4. 特定技術を持った IT 技術者と契約	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4

(5) IT 人材が不足している場合、現時点及び、およそ3年後の時点で何人程度の不足感ですか。

現時点で不足する IT 人材 _____人程度 / およそ3年後の時点で不足が予想される IT 人材 _____人程度

(6) 今年度、貴社の IT 人材の採用予定数 (通年採用の予定者も含む) をご記入ください。

・IT 人材の採用予定人数 _____人 ※明確であればその内訳→(新卒採用 _____人、中途採用 _____人)

(7) 新卒 IT 人材として採用予定の学生の最も重視する専攻は何ですか。(1つ選択)

- 1. 理系
- 2. 情報系
- 3. 文系
- 4. こだわらない

(8) 新卒 IT 人材として採用予定の学生の最終学歴は何ですか。(複数選択可)

- 1. 大学院卒
- 2. 大学学部卒
- 3. 高専卒
- 4. 短大、専門学校卒
- 5. 職業能力開発校卒
- 6. こだわらない

●問3 貴社の IT 人材の育成状況についてお尋ねします。

(1) IT 人材 (新卒 IT 人材を除く) の研修形態について、該当するものを選択してください。(最大3つまで選択)

- 1. 研修機関へ派遣しての研修 (就業時間内)
- 2. 社内で外部講師を招いた研修 (就業時間内)
- 3. 社内で内部の社員による研修 (就業時間内)
- 4. e-learning 等の Web を活用した研修 (就業時間内)
- 5. OJT
- 6. 就業時間外の自己研修
- 7. その他 ()
- 8. 研修は実施していない

(2) IT 人材 (新卒 IT 人材を除く) の研修時間について、1人当たりの平均的な年間日数を選択してください。

※上記 (1) の選択肢 1~4 の就業時間内に行う研修を対象とし、5.OJT を含まず。(1つ選択)

- 1. なし
- 2. 年間 3 日以下 (平均 0.25 日/月程度)
- 3. 年間 6 日以下 (平均 0.5 日/月程度)
- 4. 年間 12 日以下 (平均 1 日/月程度)
- 5. 年間 24 日以下 (平均 2 日/月程度)
- 6. 年間 25 日以上

(3) IT 人材 (新卒 IT 人材を除く) の研修期間について、1回の研修で派遣可能な日数を選択してください。(1つ選択)

- 1. 1 日以内
- 2. 2~3 日
- 3. 4~5 日
- 4. 6~9 日
- 5. 10 日間以上

(4) IT 人材 (新卒 IT 人材を除く) の研修費用について、支出可能な1日当たりの金額を選択してください。(1つ選択)

- 1. 2,000 円以内
- 2. 5,000 円以内
- 3. 10,000 円以内
- 4. 20,000 円以内
- 5. 50,000 円以内
- 6. 特に上限はない。内容に応じて 50,000 円以上も可

(5) 新卒 IT 人材の研修について、専門的な IT 研修の通算期間を選択してください。

※上記 (1) の 1~4 の就業時間内に行う研修を対象とし、5.OJT を含まず。(1つ選択)

- 1. 1ヶ月未満
- 2. 1ヶ月以上3ヶ月未満
- 3. 3ヶ月以上6ヶ月未満
- 4. 6ヶ月以上1年未満
- 5. 1年以上
- 6. 行っていない

●問4 貴社の新事業・新サービスへの取り組み状況についてお尋ねします。

これ以降は、現在の経済環境や貴社・貴事業所の状況及び、今後2～3年程度の期間における事業戦略や見通し、業界動向等も考慮してご回答をお願いします。

(以下設問の、「新事業・新サービス」の考え方について)
 政府(首相官邸)の政策会議では、日本経済再生本部の下、国内産業の競争力強化や国際展開に向けた成長戦略の具現化と推進について調査審議するため、産業競争力会議を設置し、「日本再興戦略 2016」を策定中です。その中で、現在の情報通信技術のイノベーションを「第4次産業革命」と位置づけ、「IoT (Internet of things)」、「ビッグデータ」、「人工知能 (AI)」を新たな有望成長市場の技術要素として挙げています。
 そして、これら技術要素の人材育成についても、「働き手」に求められるスキルや業務を速やかに検討する必要性を述べていることから、以下設問では、上記3つの技術要素を中心にお聞きしています。

- (1) 次表に示した5つのITを活用した新事業・新サービスについて、顧客から依頼を受けたことがありますか。それぞれについて、「あり」「なし」を選択してください。
 (2) 次表に示した5つのITを活用した新事業・新サービスについて、事業展開する予定はありますか。「事業展開中」「導入検討中」「2～3年後導入予定」「予定なし」から選択してください。

新事業・新サービス		(1)顧客からの依頼		(2)事業展開の予定			
		あり	なし	事業展開中	導入検討中	2～3年後導入予定	予定なし
IoT	1. 機器(センサー、GPSなど)からの自動データ取得	<input type="checkbox"/>					
	2. ヒト(SNS、モバイルなど)により発生するデータの取得	<input type="checkbox"/>					
ビッグデータ	3. クラウド上でのデータ回収・蓄積	<input type="checkbox"/>					
	4. ビッグデータのデータ分析・活用	<input type="checkbox"/>					
AI	5. ビッグデータ分析時のAI(機械学習)の適用	<input type="checkbox"/>					

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

(3)以降すべてのご回答をお願いします。

(事業展開中の場合、差し支えない範囲で、その事業内容を記載してください)

全ての項目で「予定なし」の場合、(5)以降のご回答をお願いします。

※以下の設問は、問4(2)で「事業展開中」「導入検討中」「2～3年後導入予定」を選択した場合にご回答ください。

- (3) 問4(2)に示す新事業・新サービスに携わる人材の必要数を確保できていますか。(1つ選択)
1. 確保できている 2. やや確保できている 3. どちらともいえない
4. やや確保できていない 5. 確保できていない
- (4) 問4(2)に示す新事業・新サービスに携わる人材を確保する方法として、最も重視するものを選択してください。(1つ選択)
1. 新卒採用 2. 社内人材の活用 3. 中途採用
4. 協力企業・派遣企業等の外部人材の活用 5. 特定技術を持ったIT技術者(個人事業主等)と契約

※以下の設問は、すべての方がご回答ください。

- (5) 問4(2)に示す新事業・新サービスに携わるIT人材に必要なと思われる知識、技術について、該当するものを選択してください。(必要性の高いものから最大3つまで選択)
1. 事業全体の技術を俯瞰し、全体を設計する能力
2. IT以外の適用分野の技術や知識
3. 組込み系技術(ハードウェア、組込みソフトウェア、デバイスドライバ、IoT等)
4. ネットワーク系技術(スイッチ・ルータ設定、IPルーティング、IPv6等)
5. クラウド系技術(Windowsサーバ、UNIXサーバ、仮想化、分散処理等)
6. データ分析技術(ビッグデータ、可視化、人工知能、機械学習等)
7. 情報セキュリティ技術(暗号化、電子署名、不正アクセス対策、セキュリティポリシー等)
8. 理数系の基礎知識(線形代数、統計処理、確率、微分積分、ベクトル解析等)
9. その他(下記に、その知識・技術についてご記入ください。)

- (6) 問4(2)に示す新事業・新サービスに携わるIT人材において、今後、より重要視する具体的な技術要素について、該当するものを選択してください。(該当する全ての要素を選択)

組込み系技術 (IoT)	<input type="checkbox"/> 1. センサ技術(GPS、加速度、ジャイロ等) <input type="checkbox"/> 2. M2M(ウェアラブルデバイス) <input type="checkbox"/> 3. ヘッドマウントディスプレイ、VR(仮想現実)、AR(拡張現実) <input type="checkbox"/> 4. ネットワークインフラ技術(WiFi等)
-----------------	---

【※左ページ（6）の続き】

ネットワーク系技術 (ビッグデータ)	<input type="checkbox"/> 7. スイッチ・ルータの設定 <input type="checkbox"/> 8. IP ルーティング <input type="checkbox"/> 9. IPv6 <input type="checkbox"/> 10. VPN (Virtual Private Network) <input type="checkbox"/> 11. SDN (Software Defined Network) <input type="checkbox"/> 12. ネットワークセキュリティ
クラウド系技術 (ビッグデータ)	<input type="checkbox"/> 13. サーバ技術 (Windows サーバ、UNIX サーバ) <input type="checkbox"/> 14. 仮想化 (ハイパーバイザー型 VMware、コンテナ型 Docker 等) <input type="checkbox"/> 15. 分散処理、大量データ処理 (Hadoop) <input type="checkbox"/> 16. IaaS、PaaS、SaaS
データ分析技術 (人工知能)	<input type="checkbox"/> 17. 可視化手法、図解手法 <input type="checkbox"/> 18. 人工知能、機械学習、ディープラーニングを使った分析 <input type="checkbox"/> 19. 解析アルゴリズム、分析手法 <input type="checkbox"/> 20. データ変換 (文字データ、音声データ、画像データ等) <input type="checkbox"/> 21. 個人情報保護
その他、関心の高い技術要素について、ご記入ください。	

(7) IT 人材に必要なとされる能力について、該当するものを選択してください。(必要性の高いものから最大3つまで選択)

- 1. ビジネスアイデア構想力 (事業化の素材を顧客の課題などから見出し構想する力等)
- 2. マネジメント能力・アントレプレナー能力 (事業化を具体化し実施する能力等)
- 3. イノベーション関連知識 (デザイン思考、リーンスタートアップ等関連する手法や方法論)
- 4. コミュニケーション能力 (相手の考えを理解する力、自分の考えを伝える力、共感を呼ぶ力等)
- 5. マーケティング力 (顧客分析、企画力)
- 6. ビジネス関連知識 (事業目論見策定、財務、契約に関する知識等)
- 7. その他 (下記に、その能力についてご記入ください。)

(8) 問4(2)に示す新事業・新サービスに携わる人材に必要なプログラミング能力について、現時点及び、今後2～3年程度の期間で必要と思われるものを選択してください。

プログラミング言語	現時点での必要性 (最大3つまで選択)	今後2～3年での必要性 (最大3つまで選択)	プログラミング言語	現時点での必要性 (最大3つまで選択)	今後2～3年での必要性 (最大3つまで選択)
1. Java	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	8. Python	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8
2. C	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	9. Ruby	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9
3. C++	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	10. Perl	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 10
4. C#	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	11. PHP	<input type="checkbox"/> 11	<input type="checkbox"/> 11
5. Visual Basic	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	12. Objective-C	<input type="checkbox"/> 12	<input type="checkbox"/> 12
6. VBA	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	13. Swift	<input type="checkbox"/> 13	<input type="checkbox"/> 13
7. R	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	14. その他	()	()

(9) 問4(2)に示す新事業・新サービスから創出される関心の高い応用技術分野について、該当するものを選択してください。(該当する全ての分野を選択)

通信・放送	<input type="checkbox"/> 1. 視聴率分析 <input type="checkbox"/> 2. コンテンツ解析 <input type="checkbox"/> 3. アクセスログ解析 <input type="checkbox"/> 4. ネットワーク解析
流通・小売	<input type="checkbox"/> 5. デジタルマーケティング <input type="checkbox"/> 6. Web サイト顧客分析、プロモーション分析 <input type="checkbox"/> 7. 企業イメージ分析 <input type="checkbox"/> 8. アフィリエイト <input type="checkbox"/> 9. トレーサビリティ
製造・建設	<input type="checkbox"/> 10. 人型ロボット <input type="checkbox"/> 11. 自動運転 (乗用車、建設機械) <input type="checkbox"/> 12. スマートファクトリー <input type="checkbox"/> 13. 生産管理 (生産/在庫/配送/集荷の最適化) <input type="checkbox"/> 14. 品質管理 (生産計画/品質確保/稼働状況等の最適化) <input type="checkbox"/> 15. 新製品需要予測 <input type="checkbox"/> 16. 製品の評価分析
公共・公益	<input type="checkbox"/> 17. 交通監視 (鉄道、道路、渋滞制御) <input type="checkbox"/> 18. 気象・環境データ分析 <input type="checkbox"/> 19. エネルギー需要分析
金融・保険	<input type="checkbox"/> 20. 金融取引予測 <input type="checkbox"/> 21. 金融商品の評価・予測 <input type="checkbox"/> 22. FinTech
医療・福祉	<input type="checkbox"/> 23. 介護ロボット <input type="checkbox"/> 24. 医療診断 <input type="checkbox"/> 25. 医療費予測
その他、関心の高い応用技術分野について、ご記入ください。	

シラバス (訓練のモデルカリキュラム)

IoT 関連のモデルカリキュラム

- 1) IoT 組込みプログラミング
- 2) IoT センサ活用技術
- 3) IoT データ収集技術

ビッグデータ関連のモデルカリキュラム

- 4) ビッグデータ分析・可視化基盤の構築

クラウド関連のモデルカリキュラム

- 5) クラウドによる仮想サーバ及び IP ルーティング環境の構築

人工知能 (AI) 関連のモデルカリキュラム

- 6) ディープラーニングを使った画像認識入門

図12 作成したモデルカリキュラム

（各単位とも、2日、12時間を標準とする）

IoT関連のモデルカリキュラム	
単位・セミナー名	IoT 組込みプログラミング
訓練対象者	Windows10 IoT Coreを用いてIoT技術を学習する者
受講前提条件	C#の基礎を理解していること。
仕上がり像	IoTデバイスを活用したプログラミング技術を活用できる。
訓練目標	Windows10 IoT Coreの概要を理解し、マイコンにOSを搭載した環境でのプログラミング手法を利用でき基本的な入出力のプログラミング方法を習得する。
単位・セミナー名	IoT センサ活用技術
訓練対象者	組込み技術習得に合わせてIoT技術を学習する者
受講前提条件	オームの法則を理解していること。
仕上がり像	IoT構築時にセンサ情報のサンプリングができる。
訓練目標	各種センサの原理、使用場面を理解した上で、マイコンやIoTゲートウェイにセンサ情報を取得できる
単位・セミナー名	IoT データ収集技術
訓練対象者	組込み技術習得に合わせてIoT技術を学習する者
受講前提条件	マイコンを活用してセンサ情報を取得できること。
仕上がり像	IoT用のゲートウェイやデータベースを構築できる。
訓練目標	IoTゲートウェイを構築しセンサ情報をデータベースに蓄える手順、手法を理解する。

ビッグデータ関連のモデルカリキュラム	
単位・セミナー名	ビッグデータ分析・可視化基盤の構築
訓練対象者	ビッグデータ分析基盤の構築を検討している方。
受講前提条件	UNIXコマンドの基本操作及び、サーバ構築の基本的な知識を有すること。
仕上がり像	ビッグデータ分析基盤を構築し、可視化ツールを用いた分析を行うことができる。
訓練目標	オープンソース・ソフトウェアを組み合わせリアルタイムデータの収集から可視化までを行うビッグデータ分析基盤の構築手法を習得する。

クラウド関連のモデルカリキュラム	
単位・セミナー名	クラウドによる仮想サーバ及びIPルーティング環境の構築
訓練対象者	ハイパーバイザ型仮想化ソフトウェアの初心者
受講前提条件	Linuxコマンドの基本操作ができること
仕上がり像	クラウドを活用して、技術者に必要なサーバ構築とネットワークの構築を、総合的に学ぶことができる。
訓練目標	サーバ構築やIPルーティングの検証環境をプライベートクラウドで構築することができる。

人工知能（AI）関連のモデルカリキュラム	
単位・セミナー名	ディープラーニングを使った画像認識入門
訓練対象者	機械学習のプログラミング初心者
受講前提条件	UNIXコマンドの基本操作及び、簡単なプログラムが作成できること。
仕上がり像	深層学習を応用し、データの特性に最適なパラメータを設定し、解が見つけ出せる。
訓練目標	画像認識に最適なニューラルネットワークの階層、学習曲線を選定し、実際に学習データで学習させ、機械学習による答えを導き出すことができる。

3) IoT データ収集技術

モデルカリキュラム

単位・セミナー名	IoT データ収集技術		
訓練対象者	組込み技術習得に合わせてIoT技術を学習したい方。		
受講前提条件	C#でプログラミングができること。 「IoTセンサ活用技術」を受講あるいは同等の知識を有していること。		
仕上がり像	IoT用のゲートウェイやデータベースを構築できる。		
訓練目標	IoTゲートウェイを構築し、C#によるプログラミングにより、センサ情報をデータベースに蓄える手順、手法を理解する。		
単位認定・確認方法	データベース上にセンサ情報を蓄積し参照できる。		
教科の細目	内 容		訓練時間
			(H)
1. IoTデバイス とIoT-GWの通信 (M2M通信)	(1) 電波法について (2) Bluetooth (3) ZigBee (4) Wi-Fi		3.0
2. IoTゲート ウェイ構築	(1) サンプリングデータフォーマット (2) 画面構成 (3) デバイスからのデータ受信 (4) 送信データの作成 (5) MQTTプロトコル		5.0
3. フロントサーバ	(1) Apache ActiveMQ (2) QoS, Retain, Will, Clean session		1.0
4. IoTデータベース サーバ	(1) RDBとNoSQL (2) Apache Cassandra (3) データの参照 (4) データの活用		2.0
5. セキュリティ	(1) MACアドレスフィルタリング (2) RADIUS (3) 耐ダンパ性		1.0
	訓練時間合計		12.0
使用器具等	Raspberry Pi3、Apple Pi、Wi-Fi環境、IoTデータベースサーバー (Casandra)		
備 考	前段の「IoTセンサ活用技術」を受講されていない方には、「IoTセンサ活用技術」の概要資料を希望者に配布するなど配慮する。		

5) クラウドによる仮想サーバ及び IP ルーティング環境の構築

モデルカリキュラム

単位・セミナー名	クラウドによる仮想サーバ及び IP ルーティング環境の構築		
訓練対象者	ハイパーバイザ型仮想化ソフトウェアの導入を検討している方。		
受講前提条件	UNIXコマンドの基本操作ができること。		
仕上がり像	クラウドを活用して、技術者に必要なサーバ構築とネットワークの構築を、総合的に学ぶことができる。		
訓練目標	サーバ構築やIPルーティングの検証環境をプライベートクラウドで構築することができる。		
単位認定・確認方法	ESXiによる仮想基盤を構築することができる。		
教科の細目	内 容		訓練時間 (H)
1. プライベートクラウドの概要と特徴	(1) クラウドの概要 (2) プライベートクラウドの特徴 (3) ESXiのインストール		1.0
2. サーバ及びネットワークの仮想化	(1) 仮想マシンの作成 (2) 仮想スイッチの作成 (3) 仮想ルータの作成 (4) 仮想マシン用OSのインストール (5) 仮想サーバの設定		4.0
3. 仮想化におけるIPルーティング	(1) ルーティング (静的、動的) (2) VLANの作成 (3) NATの設定 (4) ポートフォワーディングの設定		3.0
4. ネットワークの冗長性及びセキュリティ	(1) VRRPの設定 (2) クラスタの設定 (3) リモートVPNの設定 (4) 拠点間VPNの設定		6.0
5. まとめ	(1) 仮想マシンのカスタマイズ (2) ハイパーバイザの冗長化		2.0
			訓練時間合計 16.0
使用器具等	サーバ1台、クライアントPC1台		
備 考	仮想空間の画面上でネットワーク図を書く要領でLAN配線が可能であり、現実の構築実習よりも複雑な構成を短時間で学べることを説明する。		

平成28年度
産業施策に関する人材育成強化検討事業報告書

平成29年8月発行
発行責任者 神奈川県産業労働局労働部産業人材課
課長 木下 公太郎
