



経済産業省推進資格



IT コーディネータが見た
地域における IoT の活用状況と展開上の課題
調査報告書

2017年 2 月

独立行政法人情報処理推進機構
技術本部 ソフトウェア高信頼化センター
特定非営利活動法人 IT コーディネータ協会

<はじめに>

独立行政法人情報処理推進機構(IPA)技術本部ソフトウェア高信頼化センター(以下、SEC)と、特定非営利活動法人ITコーディネータ協会(以下、ITCA)は、平成 28 年度、IoT における技術的な課題や導入状況の変化について、IT 経営実現の専門家集団であるITコーディネータ(以下、ITC)を対象に、IoT に関するアンケート調査を実施した。

- (1) アンケート期間 2016年9月27日～10月17日
- (2) 調査目的 全国の ITC の IoT に関する取り組み状況の調査
- (3) アンケート対象 全国の ITC 6,262 名
- (4) アンケート方式 WEB アンケート

・回答数と回答者のプロフィール:

全国の ITC(6,262 名)を対象に実施し、回答者は 1,993 名、有効回答率 32%となった。回答者のプロフィールは下記となった。

- ① 年代は、50 代 43%、40 代 34%、60 代 13%の順であった。
- ② 回答した ITC の 59%は、関東地区在住であった。
- ③ 企業内 ITC が 80%、独立系 ITC は 20%。

・調査内容

アンケート内容はプロフィール調査を除き、①ITC からみた IoT の動向調査と、②ITC の実践カスキル、③ITCA、IPA の支援内容に関する3つの視点から調査を実施した。また、IoT に関する自由意見について ITC の生声を吸い上げた。

- | | |
|-------------------------------|-------|
| (1) 回答者のプロフィール | 設問数 1 |
| (2) ITC から見た IoT の影響 | 設問数 6 |
| (3) IoT に対応した ITC の実践カスキルについて | 設問数 3 |
| (4) ITCA、IPA の支援活動や要望について | 設問数 3 |
| (5) IoT に関する自由意見 | 設問数 1 |

本報告書は、その結果をまとめたものである。

回答者である ITC の方々には、この場を借りて御礼申し上げます。

独立行政法人情報処理推進機構
特定非営利活動法人 IT コーディネータ協会

目 次

1. 背景と目的	3
背景	3
目的	3
2. 調査概要と調査項目	4
3. アンケート回収結果と回答者のプロフィール	6
4. アンケート結果(概要)	9
4.1 アンケート結果の概要と分析結果	9
4.2 地域における ITC の活動状況	13
4.3 クロス分析とその他の独自調査	15
5. アンケート結果(詳細)	16
5.1 ITC からみた IoT の動向(設問 Q2~Q7)	16
5.2 IoT 時代における ITC 実践カスキル(設問 Q8~Q10)	29
5.3 ITC が期待する IoT 時代の支援サービス内容(設問 Q11~Q13)	41
5.4 ITCA 及び IPA/SEC への要望・意見など(設問 Q14)	47
6. 総合分析と今後取り組むべき課題と対策	50
6.1 総合分析結果1(アンケート調査)	50
6.2 総合分析結果2(独自調査)	52
6.3 地域・中小企業が抱える課題と対策の方向性	59
<おわりに>	62
参考文献	62
付録 IoT アンケート調査票	64

1. 背景と目的

背景

IoT¹時代が急速に到来しつつあり、技術の広がりとともに産業構造の変革が予測されている。IoT化に向けた動きはめざましく、市場動向や技術の範囲についてIoTの市場は、①アプリケーション、②データ分析、③プラットフォーム、④コネクティビティ、⑤システム/デバイスの5つのレイヤーに分類される。

IoTの広がりには、①産業分野、②導入目的/導入用途、③導入機器/導入地域の側面で拡大・進行しており、これらの観点から、IoTの社会への実装を考えることが重要である。

政府の施策でもIoTは重要な位置づけとされており、さまざまな施策が展開されようとしている。しかしながら、IoTに関する取り組みは始まったばかりで、手探り状態にある。

中小の経営とITを融合させる役割を担うITコーディネータ(以下、ITCと略記)は、地域経済の活動を活性化する上で、その状態を打破できる最適なポジションにあると思われる。

この調査ではITCを通じた地域・中小企業のIoTに関するニーズとITCが抱える課題などを探った。

目的

このアンケート調査は、全国で活動しているITCの実情(その客先の生声含む)を通じてIoTに関する取り組みの実態を把握することで、ITCAやIPA/SECが進めている地域の中小・小規模事業者への支援施策を検討するために実施したものである。

以下の様なITCA、IPA/SECの活動に必要な施策の参考にすることが目的である。

- ・ITCA : ITCの実践カスキル向上支援とIoTの普及向上支援施策。
- ・IPA/SEC : IoTの普及に向けたソフトウェアエンジニアリングの利活用に向けた施策。

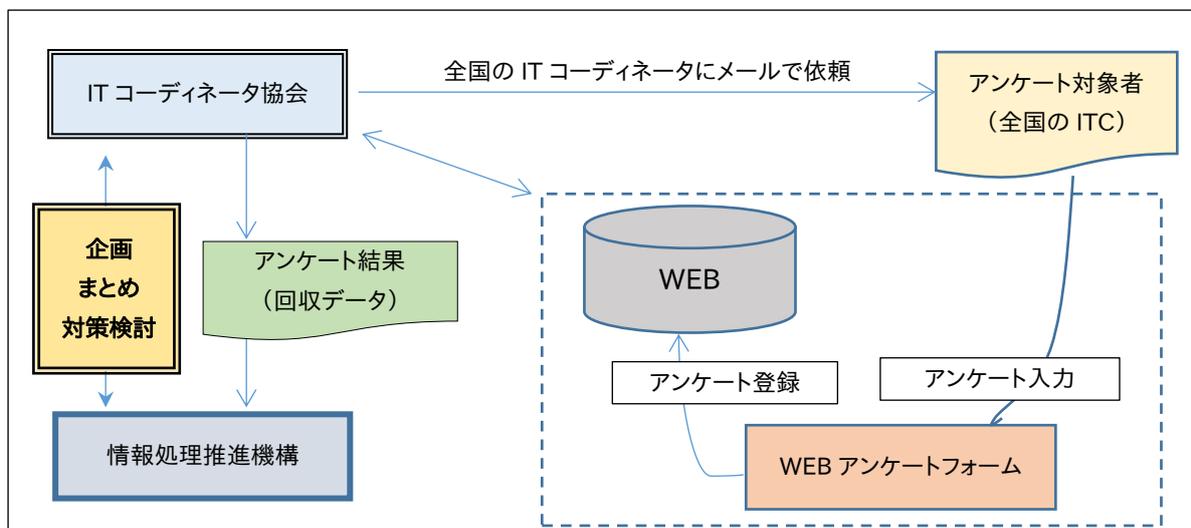
なお、本アンケートの調査対象は、IoTに関するITC固有のニーズなどに絞られており、高度な技術や技術動向については調査対象外としている。

¹ IoT:Internet of Things(モノのインターネット)の意味

モノのインターネット(Internet of Things : IoT)により、センサーと通信機能を持ったデバイスの情報を、インターネットを介しさまざまな場所で活用することができるようになり、ビッグデータ、AIなどの先端技術と組み合わせることで今までに出来なかったサービスが可能となり、IoTは産業構造の変革をもたらすIT技術とされている。

2. 調査概要と調査項目

IPA と ITCA は IoT に関するアンケートを実施した。本調査の概要は以下の通り。



【参考】IT コーディネータ協会ホームページ <http://www.itc.or.jp>

IT コーディネータとは？

ITコーディネータは経済産業省推進資格です

2001年、通商産業省による国家プロジェクトの一環としてITコーディネータ資格制度は設けられました。

現在、経済産業省の推進資格として、約6,500名の資格保有者が全国各地で活動しています。

真に経営に役立つIT活用を実現する人材です

ITコーディネータは、真に経営に役立つIT活用に向け、経営者の立場に立った助言・支援を行い、IT経営を実現する人材です。

時代の潮流はSaaS/クラウド-経営革新・業務改革ニーズに合致する戦略的なIT活用の推進人材として新たな役割を担います。高い専門性とネットワークによる幅広いサポートを行っています。

あらゆる業種や多様な職域で活躍しています

製造業、小売業、サービス業をはじめ自治体、病院、学校、農業法人など多様な業種で数多くの実績、成果をあげてきています。

活動形態も独立業として、ユーザ企業・ベンダー企業内人材として、また政府、自治体のCIO補佐官など、多様な職域で活躍しています。

高い専門性とネットワークによる幅広いサポートを行っています

ITコーディネータの多くは経営系、IT系の専門知見、専門資格を持った人材です。各地域のコミュニティやITコーディネータによるネットワークを通じ、お客様の課題に対し幅広い専門性を持ったサポートを行っています。

日本企業の経営を支援する多数の団体が応援しています

ITコーディネータ協会の運営には、商工三団体、情報産業団体、中小企業診断協会、日本税理士会連合会、日本公認会計士協会など、日本企業の経営を支援されている数多くの団体、組織から理事(役員)としてご協力をいただいています。

アンケート調査項目

今回の調査では、IoT の広がりが産業の垣根を超えた形で進行している中、ITC の役割を鑑みて、先端技術に関する動向などは調査対象から除外した。ITC が活動現場の実態を把握し、ITC の IoT に関する問題意識、顧客の動向、IoT を推進するための実践力スキルを補うために ITCA、IPA/SEC へ求める支援内容などを質問項目に組み込んだ。また、ITC が比較的簡単に回答できる内容に限定した。

表-1に設問番号と調査内容の一覧を示す。また、アンケート調査票を付録 A に掲載しておく。4項で結果の概要を俯瞰し、5項で結果の詳細を記載した。

表-1 アンケート調査項目一覧

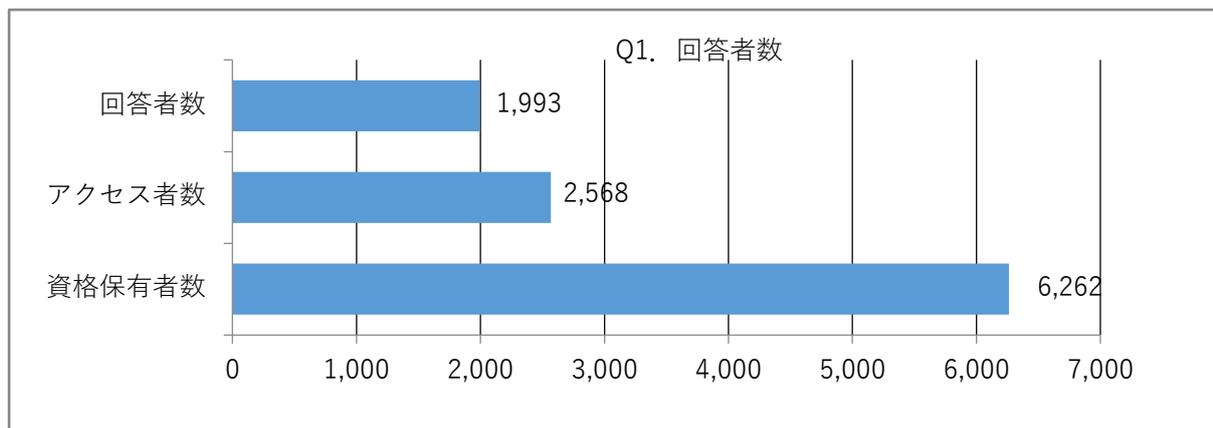
設問 NO	調査項目	備考
プロフィール調査		
Q1	回答者のプロフィール	3 項参照
ITC からみた IoT の影響について		
Q2	IoT の認知度・理解度	5.1 項参照
Q3	IoT の産業分野への影響度	
Q4	ITC 顧客の業種	
Q5	ITC 顧客の事業規模	
Q6	ITC から見た IoT の活用目的	
Q7	IoT の影響が大きい産業分野	
IoT 時代の ITC 実践力スキルのあり方について		
Q8	IoT 時代における ITC スキルについて	5.2 項参照
Q9	ITC に必要なビジネススキル	
Q10	ITC に必要なエンジニアリングスキル	
ITCA、IPA/SEC の支援活動について		
Q11	ITC が希望するセミナーの内容	5.3 項参照
Q12	情報発信 SEC メルマガの利用状況	
Q13	対話会やセミナーのニーズ	
その他・自由意見		
Q14	その他(自由意見・要望)	5.4 項参照

3. アンケート回収結果と回答者のプロフィール

アンケートの回答結果は下記となった。

■回答状況

1,993 名の ITC が回答(有効回答率 32%)



■プロフィール調査

設問 Q1 では、回答者のプロフィールを調査した。

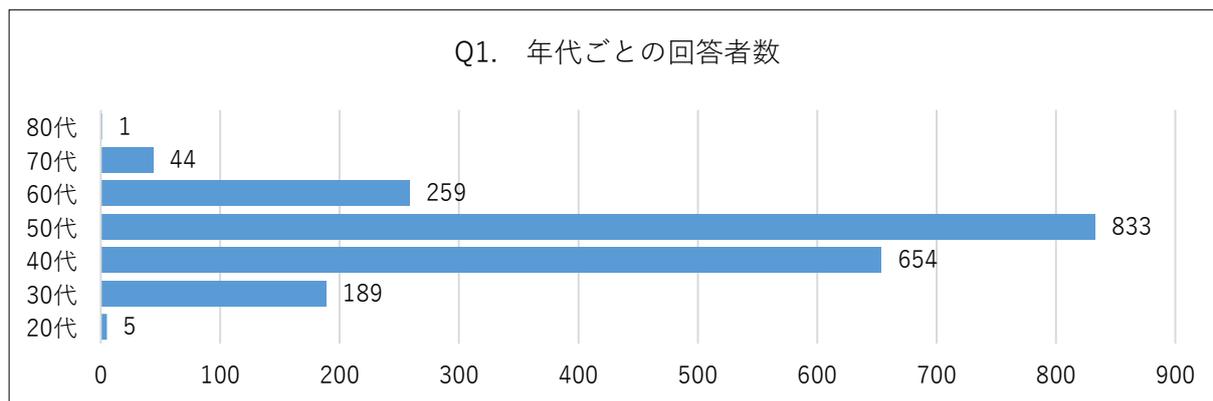
・年代別、地域別、企業内 ITC/独立系 ITC の区分で回答者を分類した。

注：企業内 ITC:企業に所属している ITC

独立系 ITC:独立して事業を行っている ITC

全国の ITCからの回答状況は以下の結果となった。

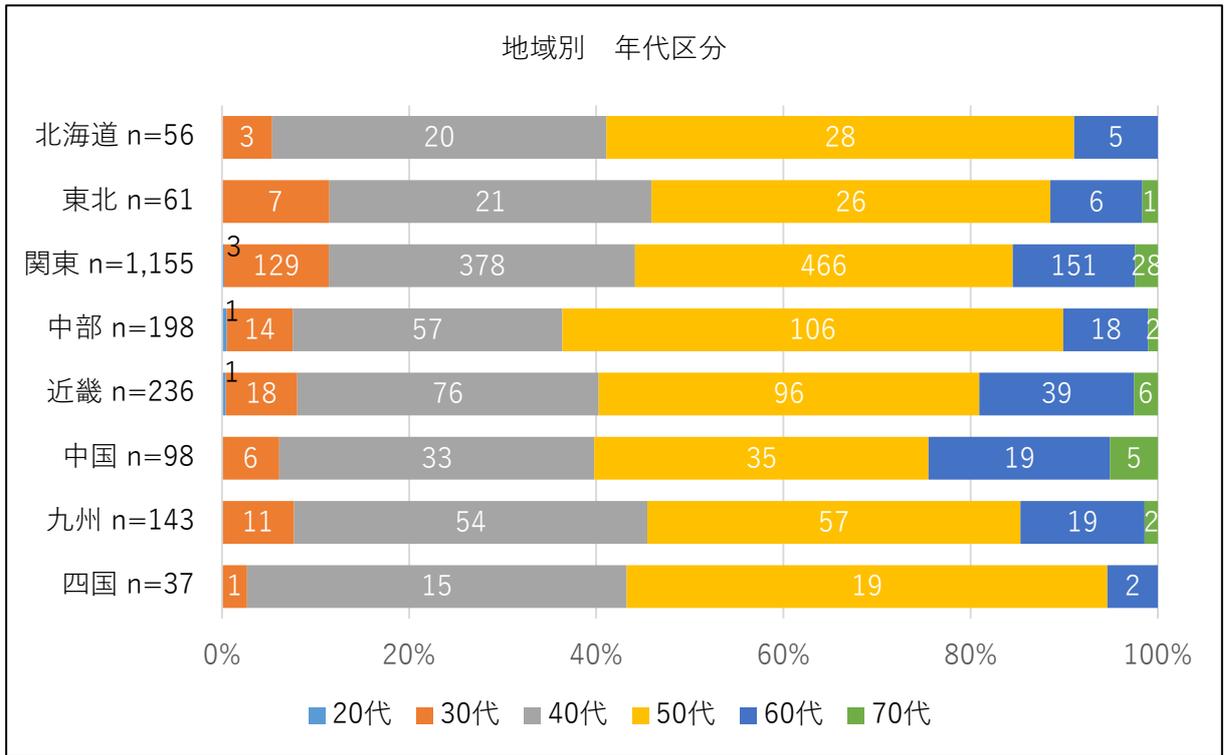
■回答者の年代区分



1. 年代構成は、50代 43%、40代 34%、60代 13%の順となった。
2. 回答者の地域区分(都道府県別)は、関東地区が 59% (詳細は 4.2 項に記載)
3. ITC 区分は、企業内 ITC 80%、独立系 ITC 20%

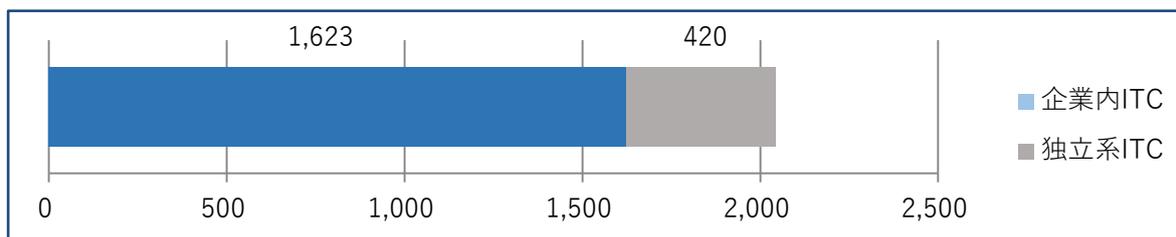
その他の年代では、30代 10%、70代 2%が ITC として活動中。ITC も高齢化の傾向がみられる。30代の ITC 資格者の拡大施策が必要。

■回答者の年代区分



■ ITC 区分

79%の方が企業内 ITC。独立系の ITC の回答者数は420名。



■ 回答者の地域区分

回答者の地域区分は関東地区が突出している。回答者数の59%が関東地区。

表-2 各都道府県の ITC 資格保有者とアンケート回答数

NO	都道府県	資格保有者数	回答者数	NO	都道府県	資格保有者数	回答数
1	北海道	145	56	26	京都府	95	31
2	青森県	24	6	27	大阪府	348	120
3	岩手県	9	2	28	兵庫県	199	63
4	宮城県	64	30	29	奈良県	55	11
5	秋田県	20	11	30	和歌山県	11	6
6	山形県	18	3	31	鳥取県	15	3
7	福島県	28	9	32	島根県	32	10
8	茨城県	67	16	33	岡山県	54	16
9	栃木県	27	10	34	広島県	139	60
10	群馬県	24	7	35	山口県	23	9
11	埼玉県	462	134	36	徳島県	6	4
12	千葉県	516	126	37	香川県	53	14
13	東京都	1,546	495	38	愛媛県	45	14
14	神奈川県	956	277	39	高知県	22	5
15	新潟県	53	18	40	福岡県	175	62
16	富山県	69	27	41	佐賀県	10	4
17	石川県	91	31	42	長崎県	12	4
18	福井県	27	8	43	熊本県	23	11
19	山梨県	13	5	44	大分県	24	10
20	長野県	68	29	45	宮崎県	45	20
21	岐阜県	64	31	46	鹿児島県	51	21
22	静岡県	118	39	47	沖縄県	48	11
23	愛知県	275	89		不明	31	8
24	三重県	33	12				
25	滋賀県	29	5				
					計	6,262	1,993

4. アンケート結果(概要)

ここでは、アンケート結果の概要を示す。また、アンケートは全国の ITC からの回答のため 4.2 項に地域別の回答状況を記載した。

設問項目に対する回答結果の概要は、以下ようになった。また、自由記述欄を設け、設問以外の生声を収集した結果、多くの意見が寄せられている。主要な意見を分類整理した。

4.1 アンケート結果の概要と分析結果

表1に示す設問 Q2～Q14 までの結果について、調査内容と結果の概要を示す。

4.1.1 ITC から見た IoT の動向

IoT の取り組みについて顧客の動向を含めて下記の設問で IoT の理解度、影響度、ITC 顧客の IoT への取り組みに関して調査した。詳細結果は5.1項を参照。

- 設問 Q2 IoT の理解度
- 設問 Q3 IoT の影響度
- 設問 Q4 ITC 顧客の事業分野
- 設問 Q5 ITC 顧客の事業規模
- 設問 Q6 IoT の活用目的
- 設問 Q7 産業分野での IoT の広がり

(1) IoT の理解度(設問 Q2)

全国で活動している ITC の IoT の理解度を調査した。

<結果>

60%が良く知っていると回答。また、知らないと回答した方を含めて 99%の方が IoT のスキル習得を希望。影響度に関しては 90%の方が影響ありと回答。

IoT に関しては、今後全国に広がっていくと予測できるが、ITC の90%はセミナーの開催を希望しており、着実に ITC が活動できる環境整備が必要であることが分かった。

(2) IoT の産業への影響度(設問 Q3)

ITC からみた産業への IoT の影響度について質問した。

<結果>

「すでに大きく影響している」が 19%、「これから影響が出る」と回答した方を含めると 90%以上となった。

(3) ITC 顧客の業種(設問 Q4)

製造業が 60%。残り 40%は他の業種(卸売・小売り、情報通信等)。

(4) ITC 顧客の事業規模(設問 Q5)

ITC は独立系 ITC と企業内 ITC に分類でき、複数の顧客に対して活動している。ITC 1 人あたり、主な顧客が属する業種を 3 つ回答してもらった。

ITC の主な顧客の規模は、従業員 1,000 人以下の企業が 50%～60%を占めていることが分かった。

(5) IoT の活用目的(設問 Q6)

ITC 顧客の IoT への取り組み状況、また今後活用を検討している分野について、IoT の活用目的を調査した。

IoT の活用目的としては、製造業は新サービスの開拓と生産性向上が多い。また、顧客の規模と業種により目的は変わってくるが、新商品サービスの拡大を目的にしている顧客が多いことが分かった。

(6) 産業分野での IoT の広がり(設問 Q7)

今後、IoT がどのような産業分野に影響を及ぼすかについて ITC の考えを調査した。

<結果>

製造業がトップであるが、それ以外の農業分野、医療分野なども IoT により大きく変わると予測していることが分かった。以下に10位までの分野を示す。詳細は5.2項を参照。

1 位	製造業	6 位	運輸業,郵便
2 位	農業,林業	7 位	電気・ガス・熱供給・水道業
3 位	医療,福祉	8 位	生活関連サービス業,娯楽業
4 位	情報通信業	9 位	金融業,保険業
5 位	卸売業,小売業	10 位	建設業

4.1.2 ITC 実践カスキルについて(設問 Q8～設問 Q10)

ITC 実践カスキルに関しては、IoT へのスキル対応の必要性について3つの設問で調査した。「変える」、「変えない」について自由記述欄に多くの意見が寄せられており、関心の高さがうかがえた。

また、ビジネススキル、エンジニアリングスキルについても貴重な意見があり、これからの支援のあり方について多くの意見が寄せられた。これらを、ITC 同士の情報共有、活用できるように5項で主要な意見を抜粋した。

(1) ITC の実践カスキル(設問 Q8)

① IoT 対応のスキル整備の必要性があると回答した数	1,272 名
② ITC スキルの基本は変わらないと回答した数	262 名
③ 不明と回答した数	509 名

回答理由の意見件数は、下記のような結果となった。

① 「変える」と答えた理由についての回答数	528 名
② 「変えない」と答えた理由についての回答数	114 名

(2) 必要とするビジネススキル(設問 Q9)

設問 Q9では、IoT を駆使したビジネスプランの提案に必要な力についての設問。

IoT 事例と費用対効果、IoT ツールの情報、データ解析などのスキルが必要との回答が多かった。

その他(自由記述)では、主に以下の3点のスキルの重要性についての意見が多く、ビジネスと融合した IoT 技術の活用ノウハウの習得を望んでいることが分かった。

- ① IoT 事例と費用対効果についての提案力
- ② IoT ツール類の情報(安価で簡単な装置・仕組みの情報)
- ③ 収集データの解析方法(ビッグデータの扱い方法・アプリ情報)

(3) 必要とするエンジニアリングスキル(設問 Q10)

設問 Q10 は、IoT 経営を実現するための IoT 技術に必要なスキルの調査を行った。

ITC の活動は支援活動が主であるため、開発技術ではなく支援レベル(コンサルが主)のエンジニアリングのスキルが必要と回答された意見が多かった。自由記述欄の意見でみると以下の様な分野である。

- ① クラウドと IoT を活用した IoT システム開発・運用の技術(プロセス改善含む)
- ② ビッグデータなどの解析技術や AI の活用技術
- ③ セーフティ&セキュリティ技術

<結果>

ITC 実践カスキルに関して IoT 技術の影響度は一概に言えないが、ビジネスモデルをベースにした組み込み技術、通信技術、データ解析技術など新技術の総合力が必要なために、IoT に対応したスキルの必要性を感じている方が多い。5.2項参照。

4.1.3 ITCA、IPA/SEC の支援に関する要望など（設問 Q11～設問 Q13）

ITCA、IPA/SEC に対する支援の内容を調査するために設定したものである。複数回答形式にしており、定量的な結果だけでなく定性的な結果も意見を収集した。

(1) ITCA、IPA/SEC が開催するセミナーの内容について(設問 Q11)

IoT の事例の希望者が最も多く、その次が先端事例、セーフティ&セキュリティ技術となった。特に事例の内容は、大企業の事例でなく、中小企業から見て参考になる事例を希望されている。IoT ツールや、システム構築技術のニーズは、ITC からみた場合、IoT のビジネスチャンスが増えてくれば増加すると思われる。

「経営者でも対応できる IoT ノウハウの知識やビジネス変革の事例」などを希望する ITC の声もあり、ITC の代表的な意見を提示。詳細は 5.3.1 項を参照。

(2) IPA/SEC の情報発信(IPA/SEC メルマガの認知度)について(設問 Q12)

IPA/SEC から配信しているメルマガを知っている方は、回答者数の 28%に当たる 548 名であった。また、知っていると回答した方の大半は、関東地区在住であった。知らないと回答した方の地区ごとの ITC 数に関しては 5.3.2 項に掲載。

(3) IPA/SEC のセミナー・対話会(設問 Q13)

ほぼ全都道府県の ITC が希望されている事が分かった。詳細は、5.3.3 項に一覧表で示す。絶対数では首都圏が多いが、回答者数と希望者数との比率で比較すると地域の都道府県でもセミナー・対話会の希望が高いところがあることが分かった。

4.1.4 自由意見について(設問 Q14)

IoT を中心とした意見を収集して現場の声を整理した。その抜粋を 5.4 項にまとめているが、さまざまな観点からの意見が集まり、以下のように分類できる。

① IoT 推進基盤の充実と ITC の活動について	主要意見	15 件
② 情報発信・セミナーに対する要望	主要意見	15 件
③ IoT の実装技術基盤に関する事項	主要意見	9 件
④ 行政部門への要望	主要意見	2 件

これらには、制度的な要望も含まれており、今後の地域・中小企業に関する支援施策の参考になるものである。

4.2 地域における ITC の活動状況

地区ごとに ITC の資格保有者数とアンケートの回答者数を比較すると下記の表のようになった。関東地区が圧倒的に多いが、地方在住の ITC からの回答も得ることができた。

今回の調査で、IoT の活用促進については、地域で活動されている ITC 向けの支援のあり方についての検討も重要な課題として浮上した。

表-3 各地区の ITC 資格保有者とアンケート回答数

地区	都道府県	資格保有者	回答者数
北海道	北海道	145	56
東北	青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県	163	61
関東	茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、新潟県、山梨県、長野県、静岡県	4,019	1,174
中部	富山県、石川県、福井県、岐阜県、愛知県、三重県	390	205
近畿	滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県	737	246
中国	鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県	263	101
四国	徳島県、香川県、愛媛県、高知県	126	37
九州	福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県、鹿児島県、沖縄県	388	143

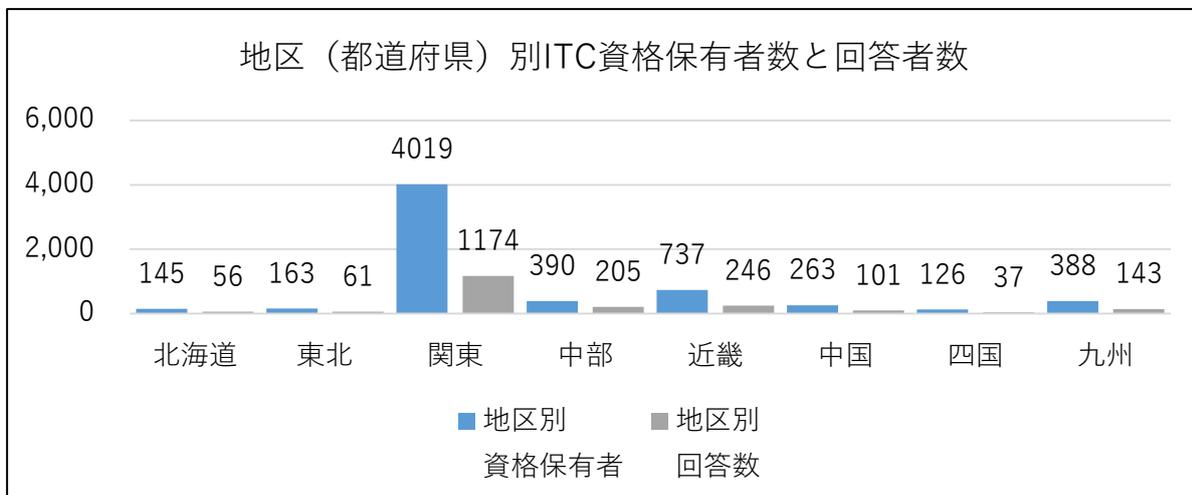
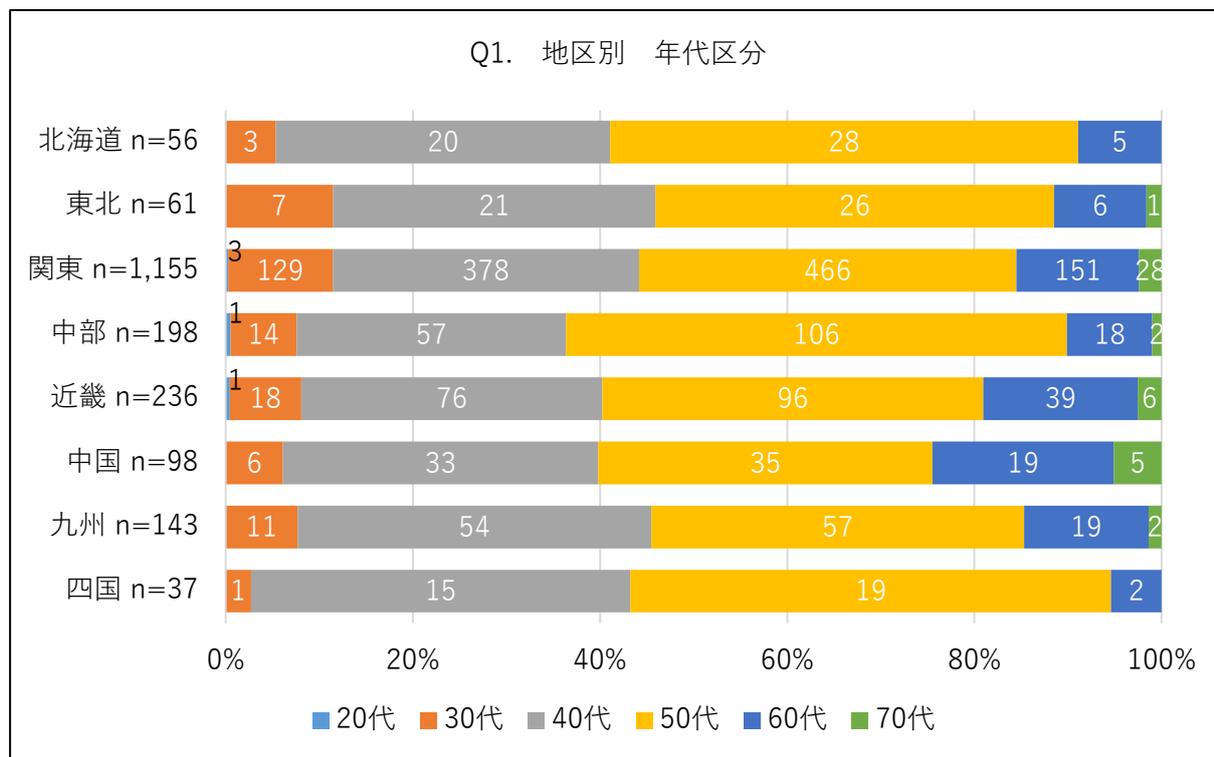


表-4 関東地区の都道府県別の ITC 資格保有者と回答状況

都道府県	資格保有者数	回答者数	都道府県	資格保有者数	回答者数
茨城県	67	16	神奈川県	956	277
栃木県	27	10	新潟県	53	18
群馬県	24	7	山梨県	13	5
埼玉県	462	134	長野県	68	29
千葉県	516	126	静岡県	118	39
東京都	1,546	495			

地区ごとの ITC の年代間比較

地区ごとにITCの年代構成を調べると 40 代、50 代が大半を占める結果となった。



4.3 クロス分析とその他の独自調査

4.2項の地区ごとの ITC の活動状況分析結果によると、ITC の資格保有者数は、首都圏に集中していることが分かる。

今後、首都圏以外の「地域」と「中小企業」の IoT 産業への参入を促すために、政府や全国の自治体でさまざまな施策が実施されようとしている。地域の ITC を数、質ともに充実させることは、これらの施策の実施に不可欠であると考ええる。

また、全国の自治体の産業政策や他の政策との関係の中で地元企業を推進する観点から ITC への支援活動の中で必要になってくる。

その意味で5項では、単純集計結果だけでなく地区ごとのクロス分析結果を提示している。その他、自由記述による ITC からの要望・意見も数多く出ている。その中には、IoT 推進の方向性についての意見もあり、その骨子を含めて分析結果として示した。

■クロス分析項目について

ITC から出てきた意見は地域・中小企業の一側面を示した事項が多く、地域・中小企業向けの施策としても活用できるために、以下の項目についてクロス分析を行った。

(1) IoTの影響の調査 5.1項

IoTの理解度や地域産業分野へのIoTの影響度について、年代ごと、地区ごとのクロス分析を実施。ITC顧客の業種についても産業分類表に基づき調査。地区ごとの業種、事業規模の割合も調べた。また、IoTの活用目的についても地区ごとの特色を調査した。また、製造業以外でのIoT活用についても意見を吸い上げたが、地域経済に参考になる意見があった。その他、IoTによって今後大きく変化すると予想される産業についても調査し、地区ごとの分析を行った。

(2) ITC実践カススキル調査 5.2項

IoTへの対応力:IoTの推進に必要なビジネススキルとエンジニアリングスキルの調査結果を5.2項に示す。地区ごとに微妙な相違がみられるが大きな差異はみられない。

(3) IoTに関する支援やサービスなどの要望調査 5.3項

以下の項目についてクロス分析を行い地区ごとの実態を把握した。

- ① ITCA、IPA/SECに期待するセミナーのテーマについて
- ② IPA/SECメルマガの活用状況について
- ③ IPA/SECとITCの所属するITC届出組織との対話会やセミナーのニーズについて

■自由意見について 5.4項

IoTに関する自由意見として、多くの意見が寄せられている。主要な意見を分類して代表意見を抜粋し、分類ごとの課題を俯瞰できるように整理した。

■その他の独自調査

アンケート調査以外に以下の内容についても独自調査を行い、アンケート調査を補足した。

- ① 製造業分野に関するIoT関連の団体の活動
- ② 地方版IoT推進ラボの活動状況調査(ITCとの関連を探った)
- ③ IoTの業界内、業界間の繋がり方に関する調査も実施されており、その概要について調査した。

5. アンケート結果(詳細)

5.1 ITC からみた IoT の動向(設問 Q2~Q7)

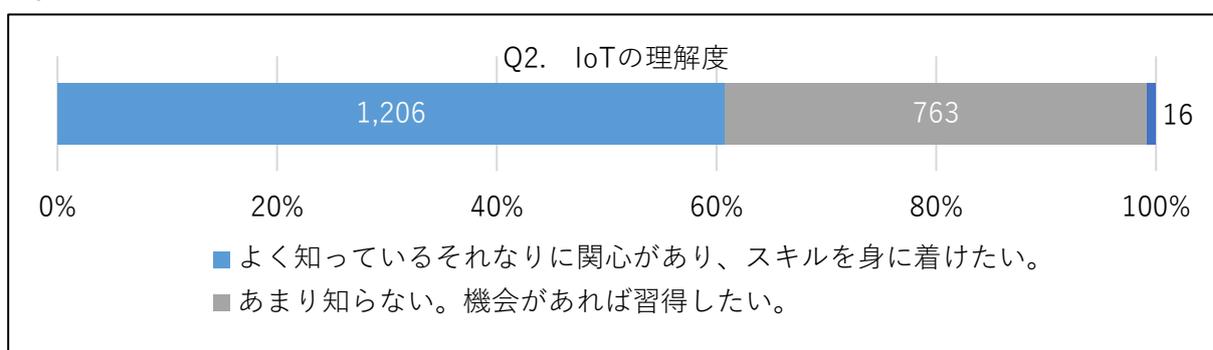
5.1.1 IoT 関連の認知度と理解度(設問 Q2)

IoT に関して ITC 自身の関心の度合いを下記の設問で調査した。

- ① よく知っている。それなりに関心があり、スキルを身に付けたい。
- ② あまり知らない。機会があれば習得したい。
- ③ あまり知らない。興味もない。

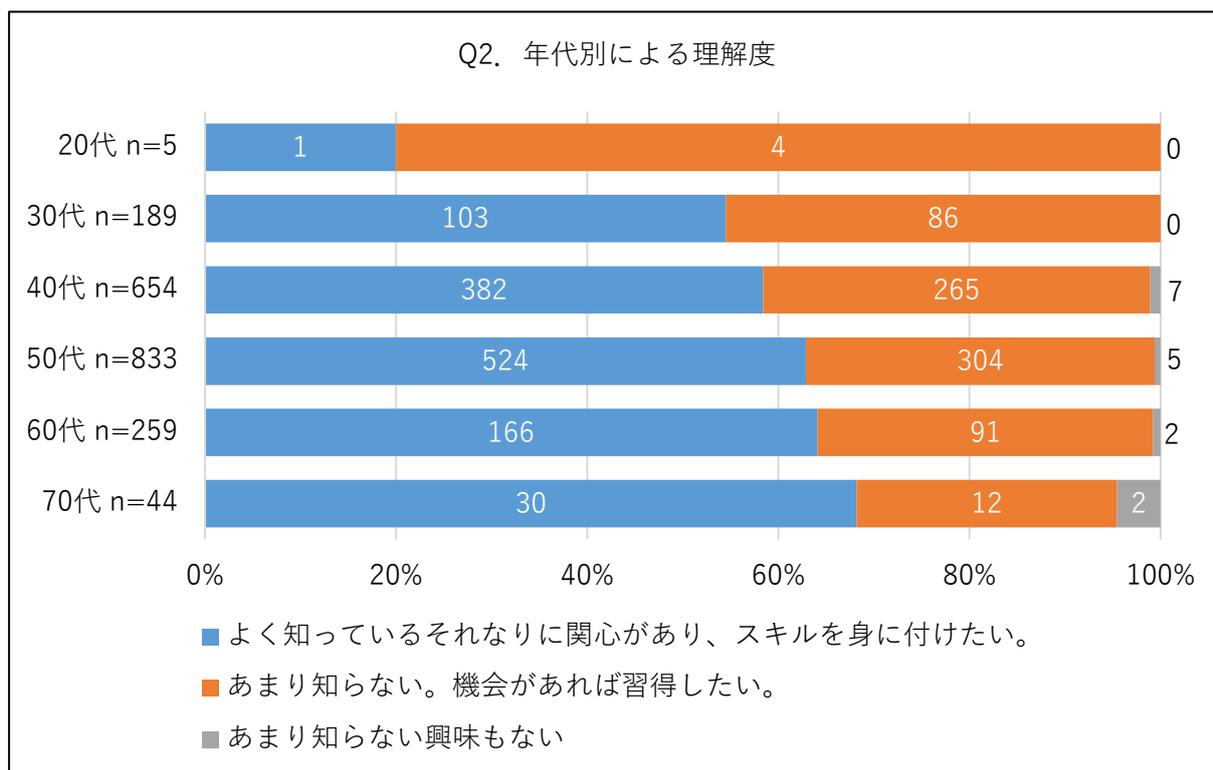
<結果>

知っている、知らないにかかわらずほぼ全員が IoT スキルを身に付けたいと考えていることが分かった。

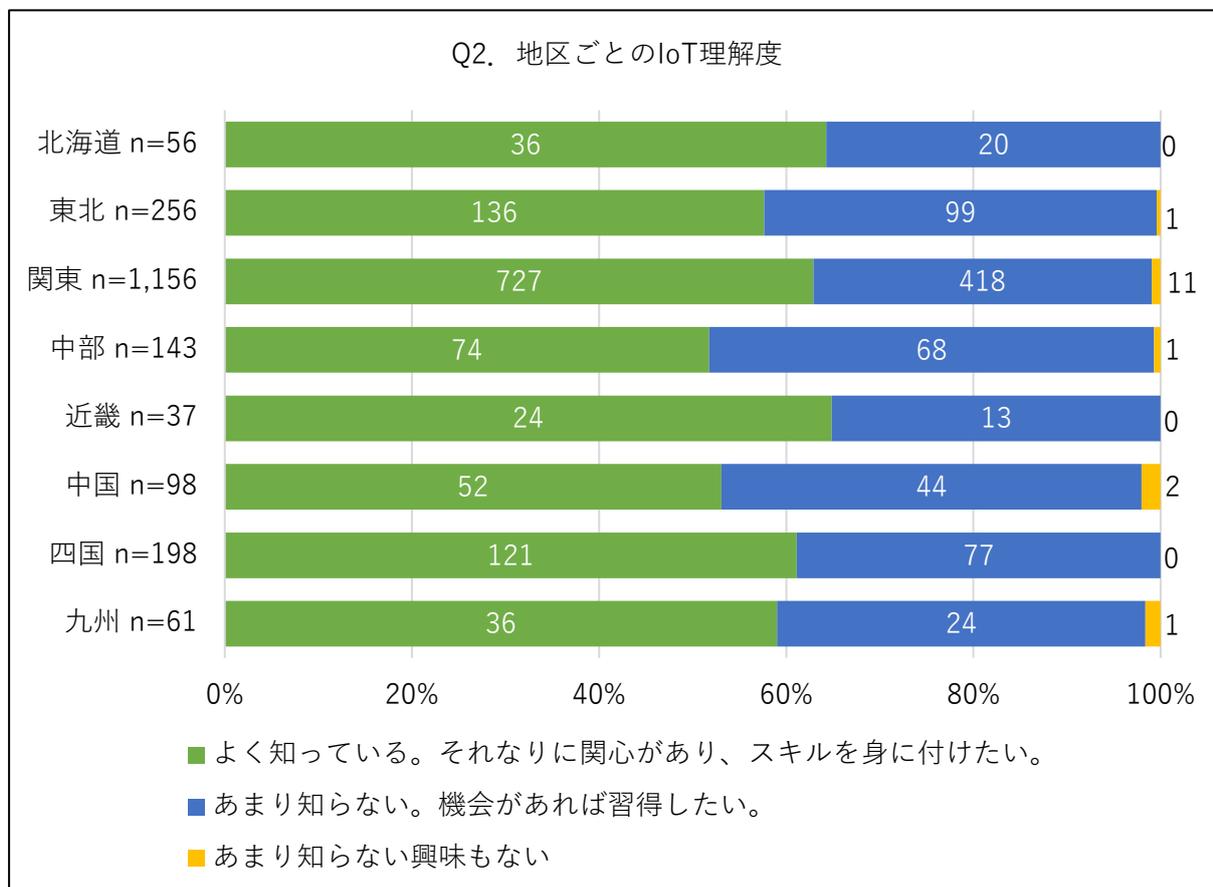


年代ごとの理解度と地域による IoT の理解度の相違を分析した結果を示す。年代ごとの理解度の相違はあるが、地区ごとの相違はそれほどないことが分かった。

■年代別による理解度



■地区ごとのIoTの理解度



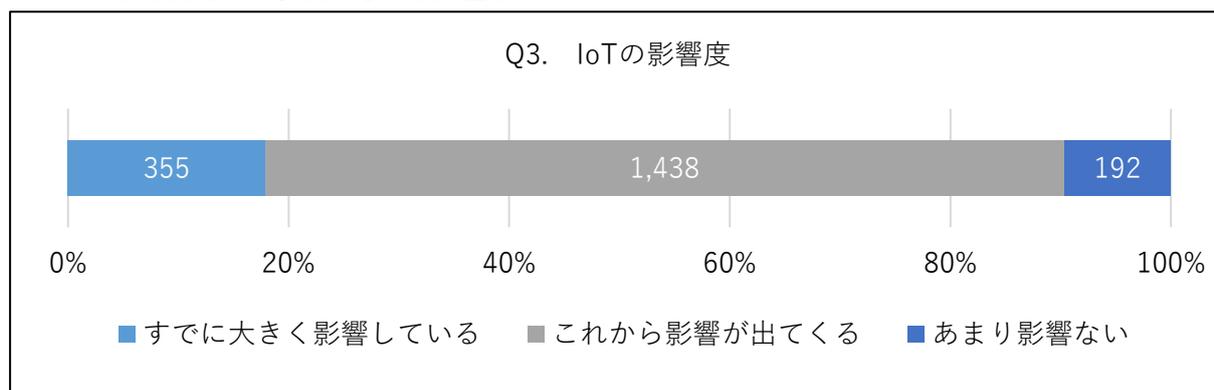
5.1.2 IoTの影響度(設問 Q3)

設問 Q3 は、IoT がもたらす ITC の顧客(事業者)への影響を以下の選択形式で調べた。

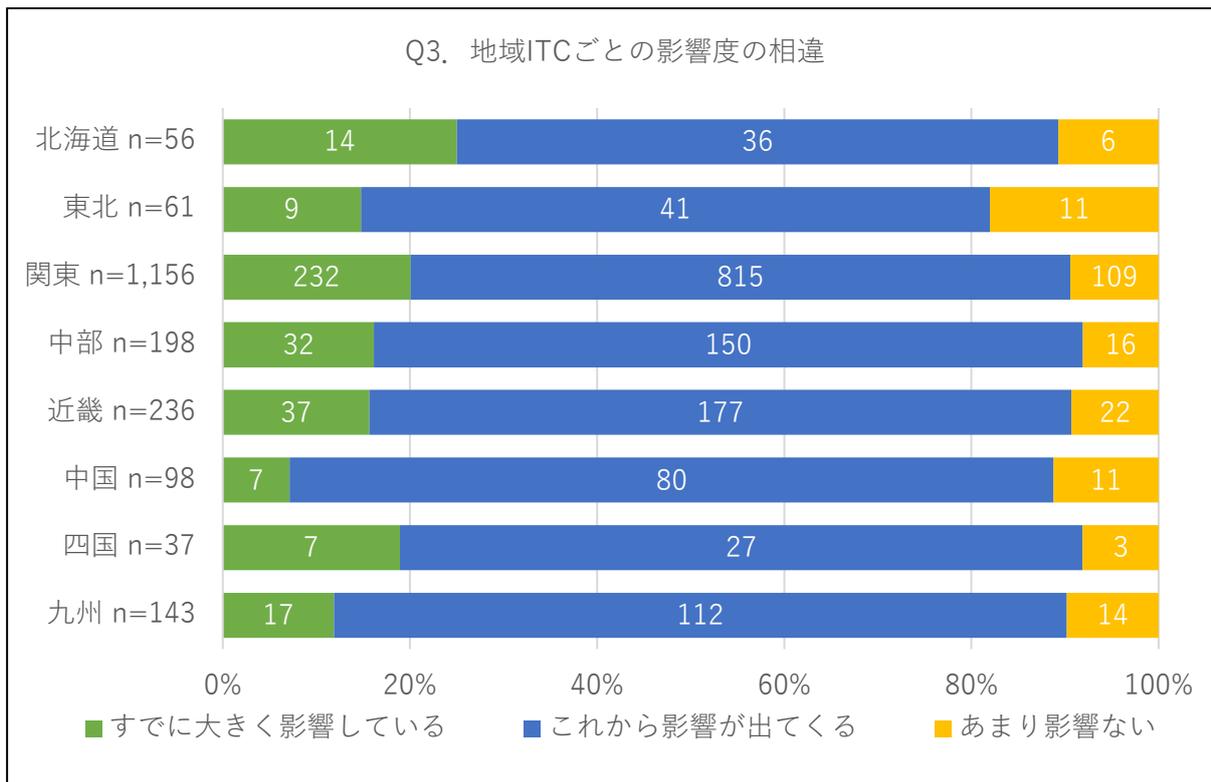
- ① すでに大きく影響している
- ② これから影響が出てくる
- ③ あまり影響ない

■結果

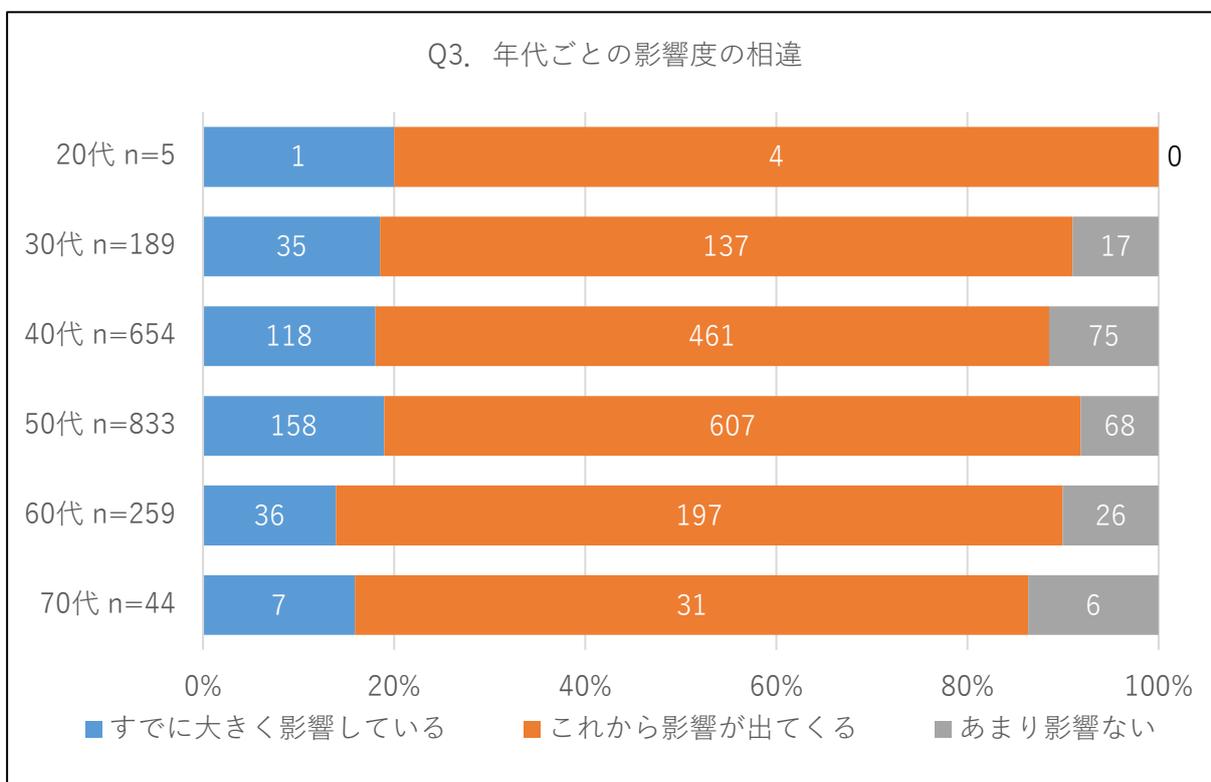
90%以上の ITC は、影響が出てくると回答しており、さまざまな産業への IoT の普及促進の施策が ITC への支援を通じて展開できる可能性を持っていることが分かった。



■地域 ITC ごとの影響度の相違



■年代ごとの影響度の相違



5.1.3 ITC の顧客の業種調査(設問 Q4)

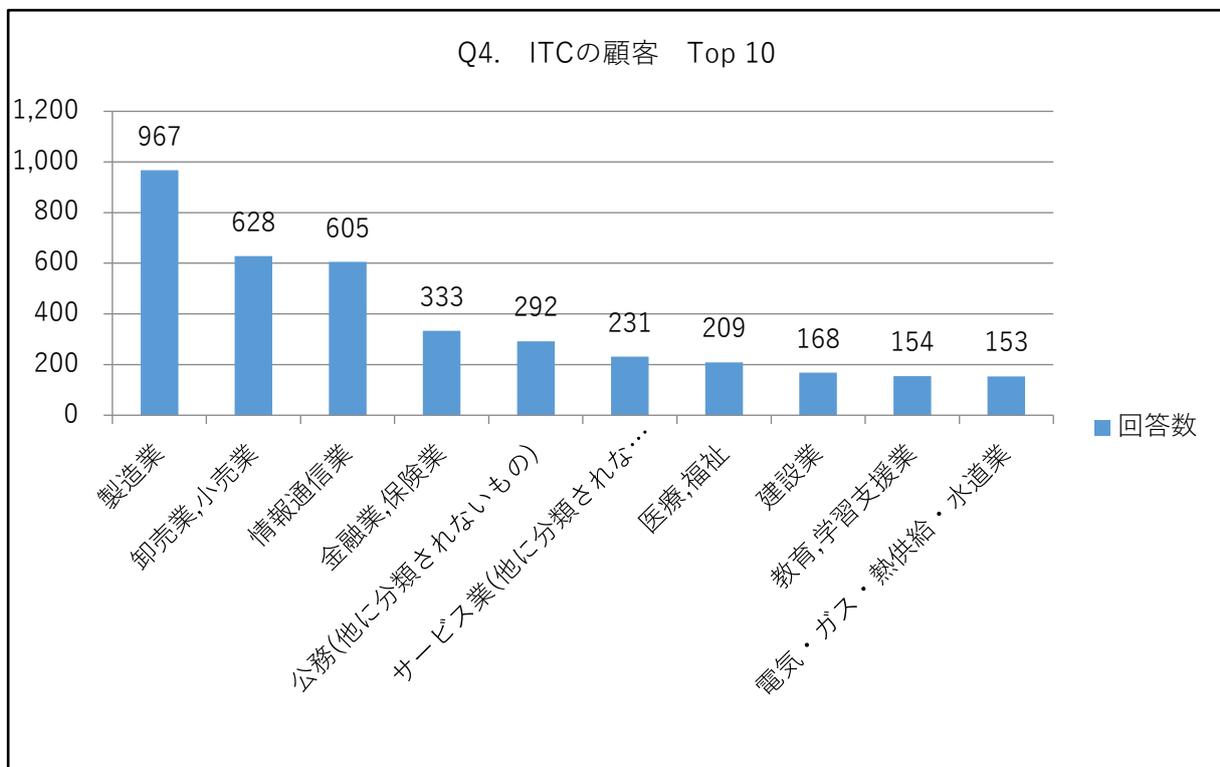
設問 Q4 では、ITC が支援している主な顧客の業種を調べた。以下の表-5から3つまで選択してもらった。

表-5 産業分類表

NO	産業分類	NO	産業分類
1	農業,林業	12	学術研究,専門・技術サービス業
2	漁業	13	宿泊業,飲食サービス業
3	鉱業,採石業,砂利採取業	14	生活関連サービス業,娯楽業
4	建設業	15	教育,学習支援業
5	製造業	16	医療,福祉
6	電気・ガス・熱供給・水道業	17	複合サービス事業
7	情報通信業	18	サービス業(他に分類されないもの)
8	運輸業,郵便	19	公務(他に分類されないもの)
9	卸売業,小売業	20	その他
10	金融業,保険業	21	特になし
11	不動産業,物品賃貸業		

※総務省「日本標準産業分類」に基づき分類

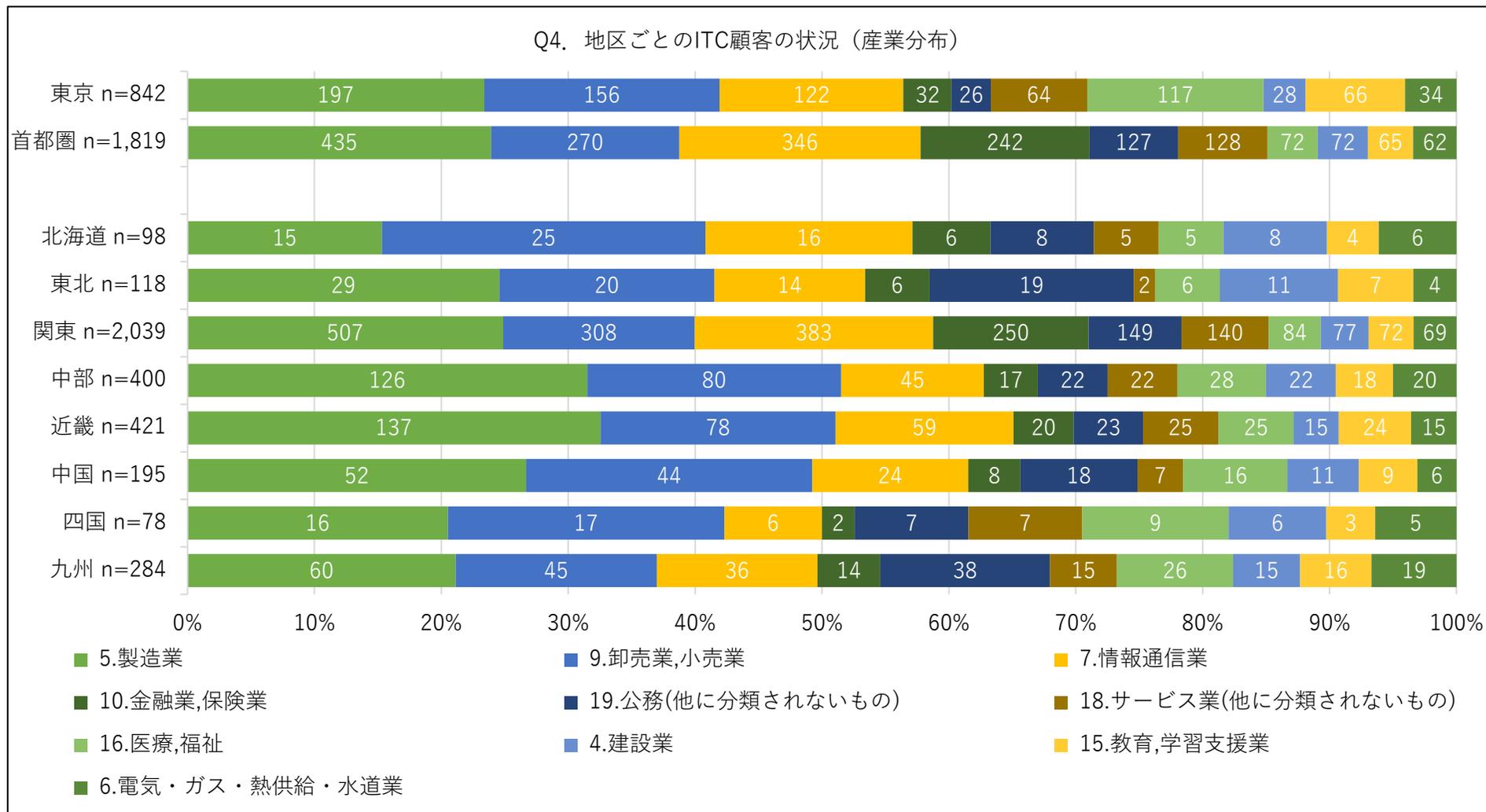
■結果



■結果の分析

ITC の顧客には製造業だけでなく卸売業、医療、サービス業も含まれており、この分野での IoT 化の促進について、特に地域・中小企業に対する施策の検討が必要。

■ 地区ごとの ITC 顧客の状況 (産業分野)



5.1.4 顧客の事業規模(設問 Q5)

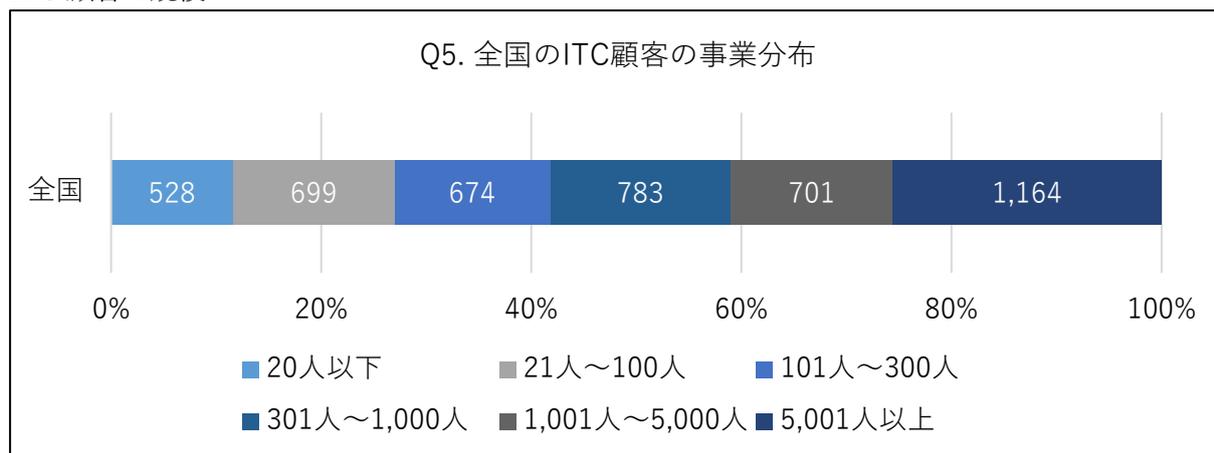
設問 Q5 では、Q4 で選択した 3 業種に該当する主要な顧客の事業規模について、以下の6項目のいずれかを選択。小規模企業から大企業までの ITC 顧客の実態を調べた。

- ① 20 人以下 ② 21 人～100 人 ③ 101 人～300 人
④ 301 人～1,000 人 ⑤ 1,001 人～5,000 人 ⑥ 5,001 人以上

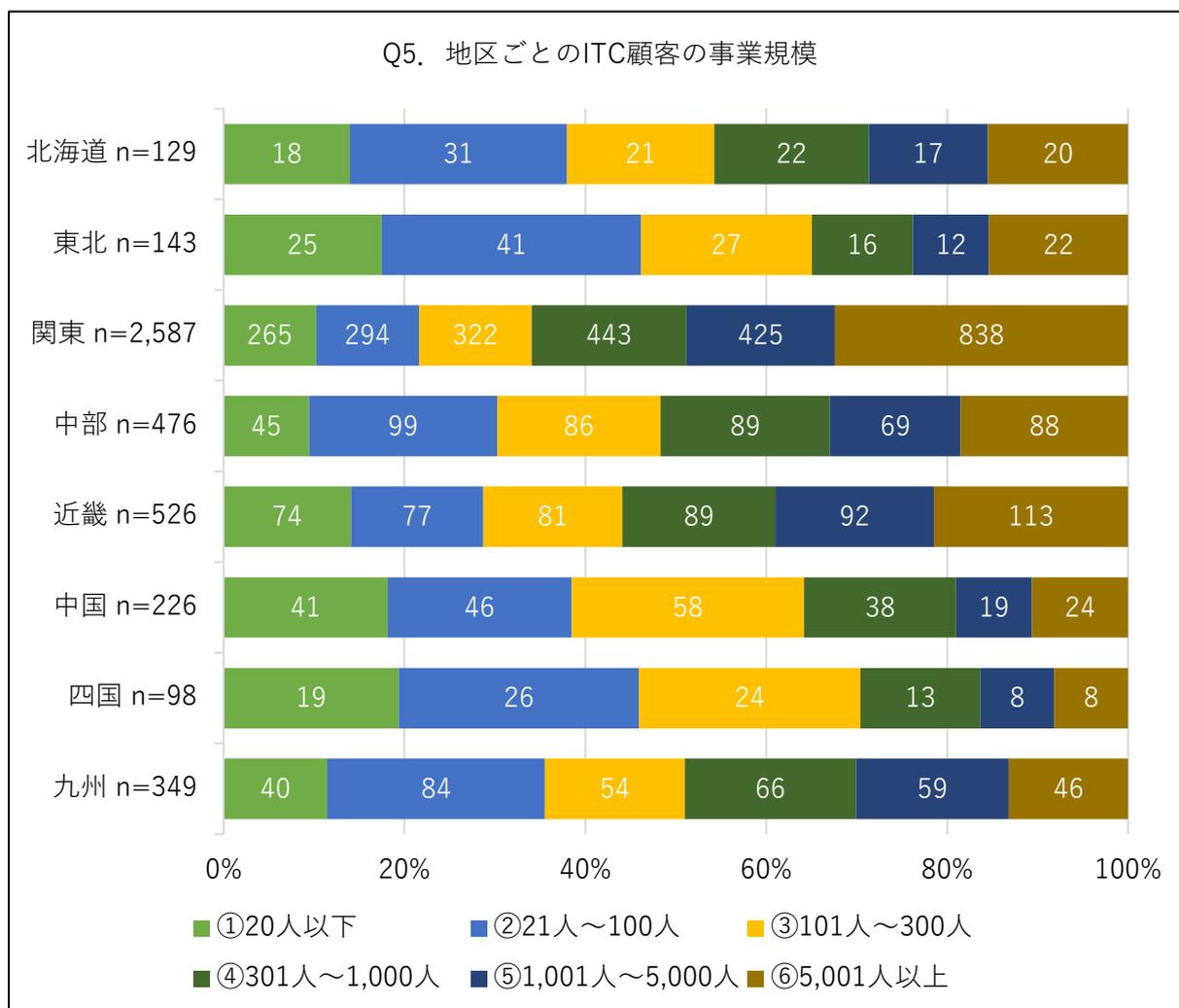
補足説明:回答者(ITC)の顧客の中で規模の大きい順に最大3顧客まで回答してもらった結果を示す。

■結果

ITC 顧客の規模



■地区ごとの ITC 顧客の事業規模

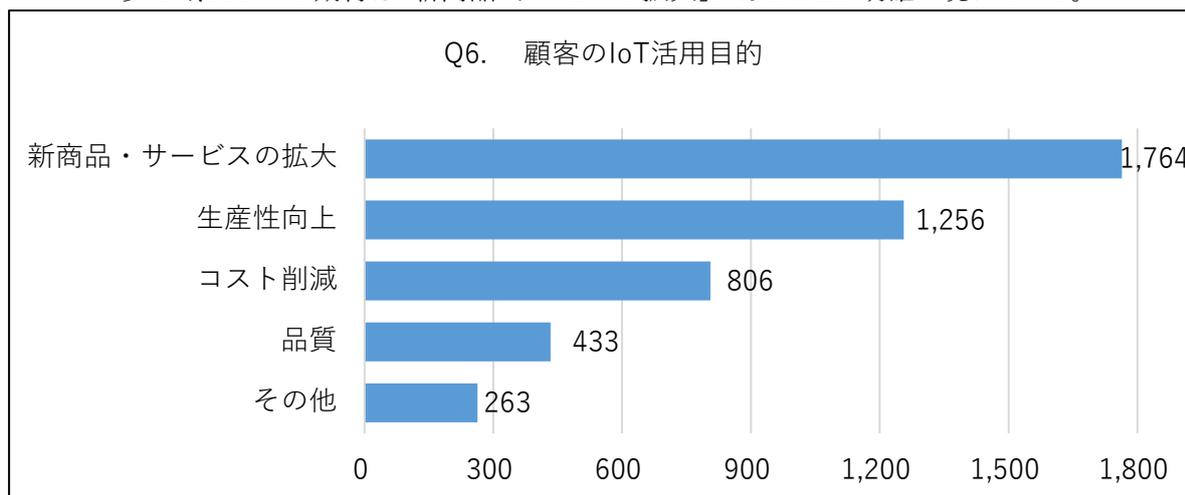


5.1.5 IoT化の目的(設問 Q6)

設問 Q6は、Q4 で選択した 3 業種に該当する主要な顧客における、IoT 化(これから IoT 化を推進する顧客も含む)の目的について調査した。それぞれの顧客について①から⑤のいずれかを選択・回答してもらった。

- ①生産性の向上 ②品質 ③コスト低減 ④新商品・サービスの拡大
⑤その他(自由記述:)

■結果 「新商品・サービスの拡大」が多くなっている。また、品質をIoT化の目的として回答した方は少なく、IoT への期待は「新商品・サービスの拡大」にあることが明確に現れている。



■IoTの活用目的 その他(自由記述)欄の意見

設問は5つの項目から選択してもらう形式で実施したが、この中で、⑤の自由記述には製造業以外のIoTの活用目的を持っている方の意見が多く存在していることが分かった。分野は、行政、医療、教育、建設などであり、広い分野への広がりが見られる。

この中で安全管理、セキュリティ管理への応用もありIoTの広がりを促進させる可能性がある。

<結果のまとめ>

IoTの狙いについては規模の大小にかかわらず

- ① 新商品・サービスの拡大 ②生産性の向上 ③品質 ④コスト低減

の順であった。「その他」の欄では用途の意見があり、分類すると以下の4つに分けられる。

以下の分類から、IoTは、産業分野の拡大だけでなく、自治体サービス、医療分野への応用が期待されていることが分かる。

< 製造 >

- (1) 製造ラインでの状態監視で品質向上
- (2) 建設、土木においては、ロボットや3Dプリンタにより、コスト削減、生産性向上が見込まれる
- (3) 農産物の栽培管理に必要なデータ取得
- (4) 教育機関の質改革
- (5) 建設業はプロジェクト型であり、IoT活用方向性は見えないが、モバイル端末を現場に持ち出しており環境は整いつつある。現場情報の活用において、AIでの整理の要望はあるが、現実的ではない
- (6) 運輸業は、従来のドライブレコーダー+αで安全運転指導による事故削減を図る

< 行政・市民サービス >

- (7) 自治体業務の効率化
- (8) 労働人口減対応
- (9) 地域活性化
- (10) 財政再建のためのコスト削減
- (11) 行政サービスの向上、オリンピック・パラリンピック対応
- (12) 高齢者の戦力化。働く意欲のある高齢者に、身体的弱点を克服し職場で生き生き働けるようにする IT 利用や職場の改善。高齢者の雇用を創出し、高齢者が働くことによる、健康寿命の延伸。企業の人材不足に対する高齢者雇用による事業運営の推進。
- (13) ワークスタイルを変革し効率化を図る

< 医療 >

- (14) 病院の診療に関連し、ウェアラブル機器を用いた病気予防など
- (15) 健康寿命促進(リハビリ・ヘルスケア)
- (16) 医療・福祉もメンタル面での労災が多い業種で、IoT を使った健康経営による社員の活性化による医療従事者の仕事のミス防止(医療事故)防止や離脱者防止を図る

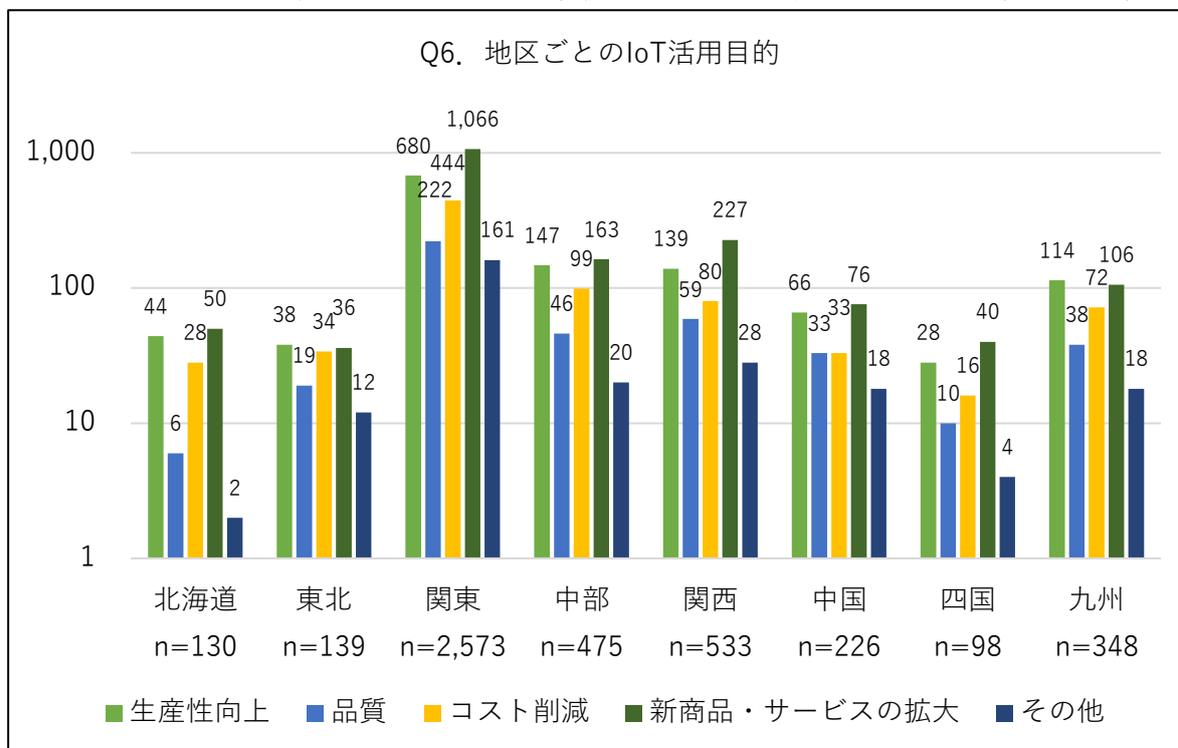
< 安全 >

- (17) 安全管理、セキュリティ管理など、セキュリティの強化としても期待

<IoT 活用目的の地区ごとの結果>

九州/東北では、「新商品・サービスの拡大」よりも「生産性の向上」が多い。これらの地区は、自動車の製造工場が主要産業であり、工場の生産性向上を求めていることがうかがえる。

「工場の IoT 化などは首都圏の本社からの指示で実施しており、自発的に活用している企業は少ない」と思われるために、IoT の振興は地域の経済の実態に応じて進んでいくことが予測される。



5.1.6 IoTによって大きく変化するという産業3つ(設問 Q7)

「表-1」の産業分類表から ITC が考える IoT によって大きく変化する産業分野を最大3つまで選択してもらった。結果を以下に示す。

<結果>

ITC の顧客の産業分野(5.1.2 項参照)と比較して農業林業、医療福祉などが大きく変化すると見ていることが分かった。この理由については地区ごとの違いが出るか否かをさらに分析した。その結果を示す。

表-6 産業分野における回答者数

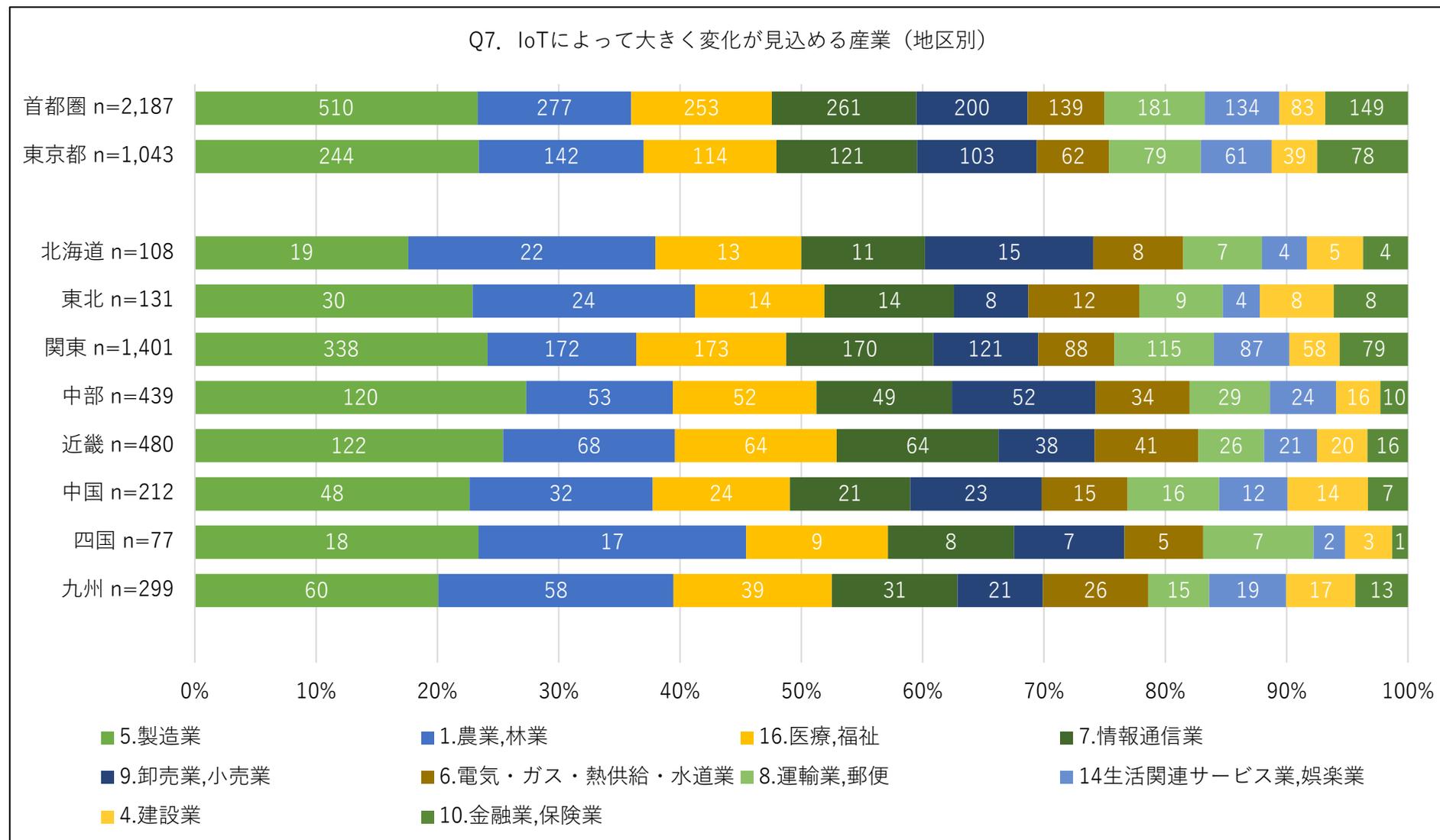
NO	産業分野	回答者数	NO	産業分野	回答者数
1	製造業	1,028	14	漁業	85
2	農業,林業	606	15	複合サービス事業	83
3	医療,福祉	520	16	公務(他に分類されないもの)	77
4	情報通信業	506	17	学術研究,専門・技術サービス業	49
5	卸売業,小売業	394	18	不動産業,物品賃貸業	37
6	運輸業,郵便	315	19	特になし	28
7	電気・ガス・熱供給・水道業	302	20	鉱業,採石業,砂利採取業	21
8	生活関連サービス業,娯楽業	237	21	その他	14
9	金融業,保険業	224			
10	建設業	186		回答総数	5,123
11	宿泊業,飲食サービス業	143			
12	サービス業(他に分類されないもの)	139			
13	教育,学習支援業	129			

今後、IoT がどのような広がりを見せていくかは IoT 技術政策などにもよるが、地区ごとの自主的な動きと事業分野の知識を持った企業・団体・大学との連携が必要になってくる。

<地区ごとの産業分野の広がりに関するクロス分析の結果を次ページに示す。>

■IoTによって大きく変化が見込める産業(地区別)

<結果>地区ごとの産業へのIoTの広がり状況には大きな相違は出ていない。



5.2 IoT時代におけるITC実践カスキル(設問 Q8~Q10)

設問 Q8、Q9、Q10 で ITC のスキルについて調査した。

設問 Q8 IoT の経営への活用を促進するために必要なスキルについて現行の ITC 実践カスキルで十分か否か聞いた。さらにその理由について聞いた。

設問 Q9 IoT に関するビジネススキルの必要性を聞いた。(自由記述あり)

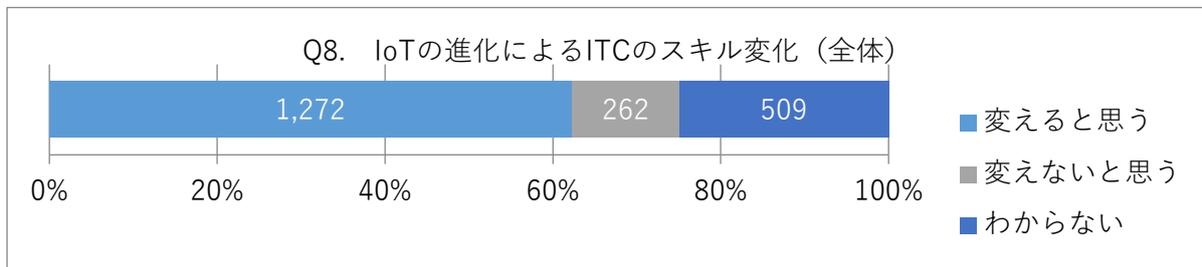
設問 Q10 IoT に関するエンジニアリングスキルの必要性を聞いた。(自由記述あり)

5.2.1 ITC のスキルについて(設問 Q8)

ITC のプロセスガイドラインは ITC としてのベーシックな実践カスキルについて解説してある。IoT の広がりはその部分に記載されるスキルの内容を変えるか否か、また、その理由を聞いた。

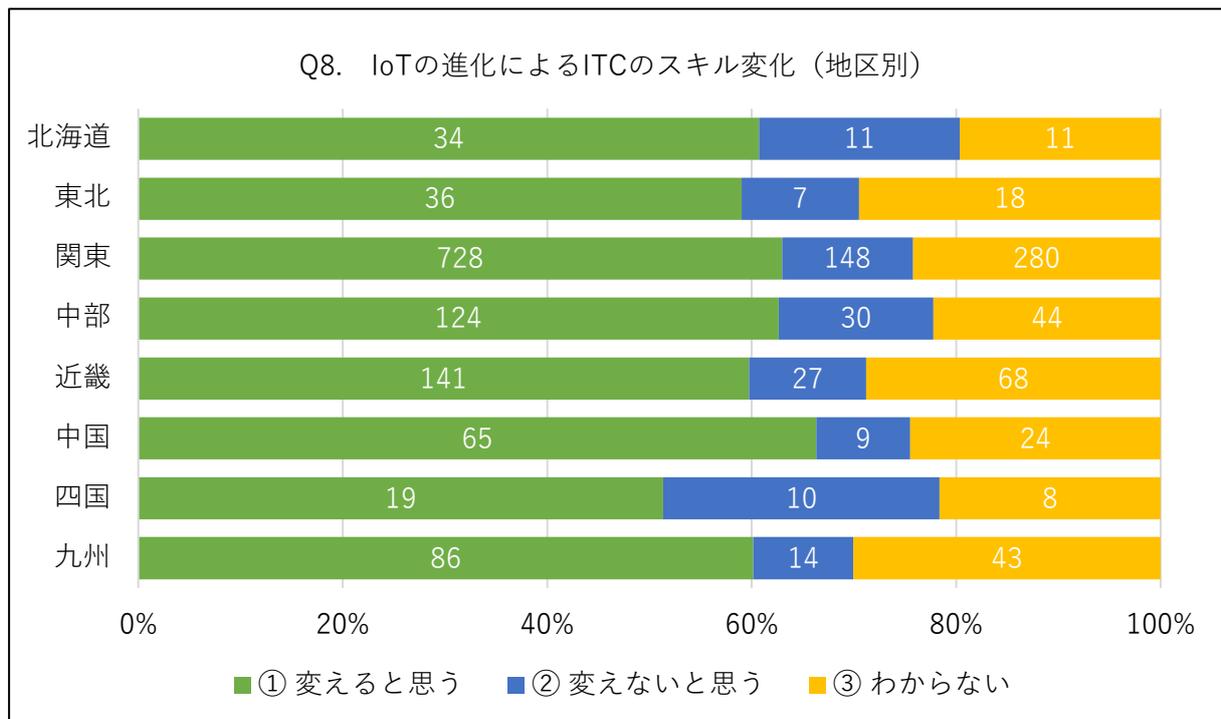
①変えると思う ②変えないと思う ③わからない

①または②と回答した場合、その理由を下記に記載。



・変えると思った方	1,272 件	その理由の意見数	528件
・変えないと答えた方	262 件	その理由の意見数	114件

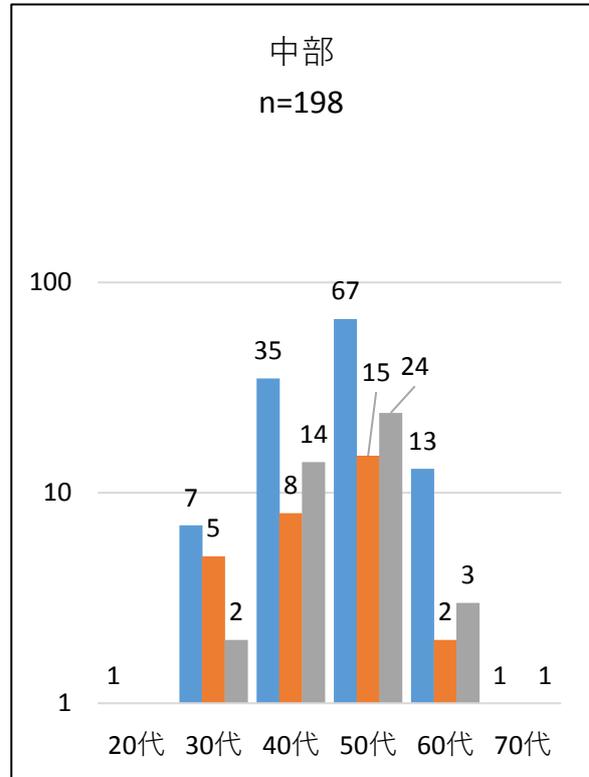
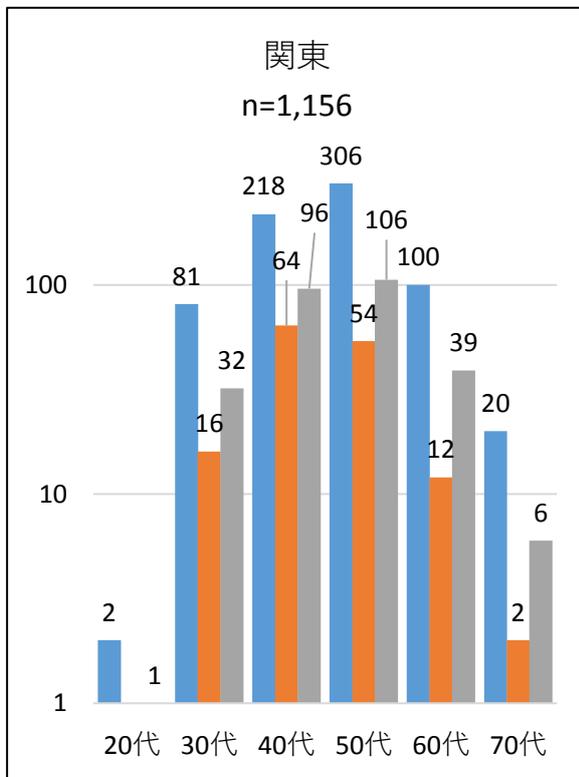
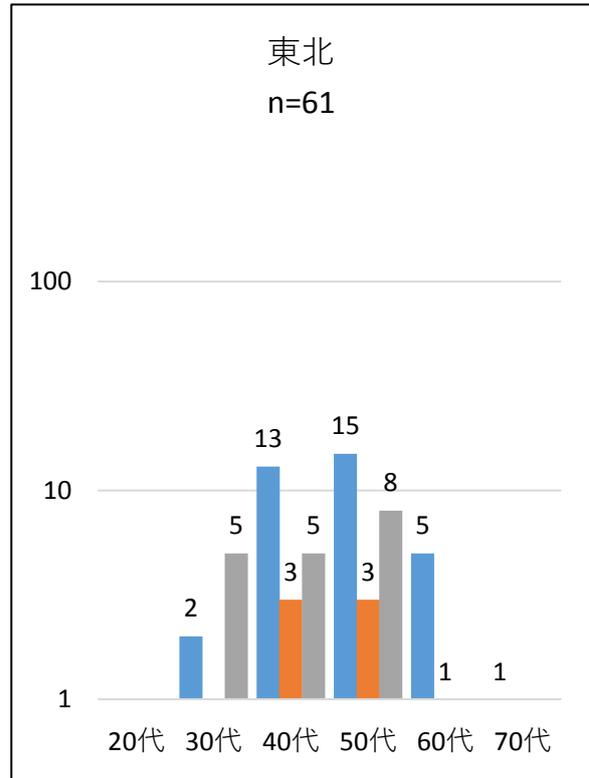
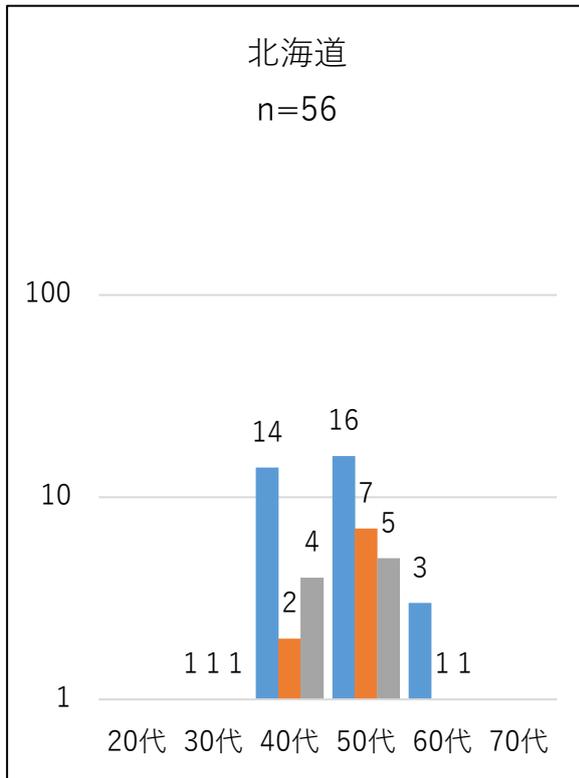
■IoTの進化によるITCのスキル変化(地区別)



■IoTの進化によるITCのスキル変化(年代別)

<結果の分析>

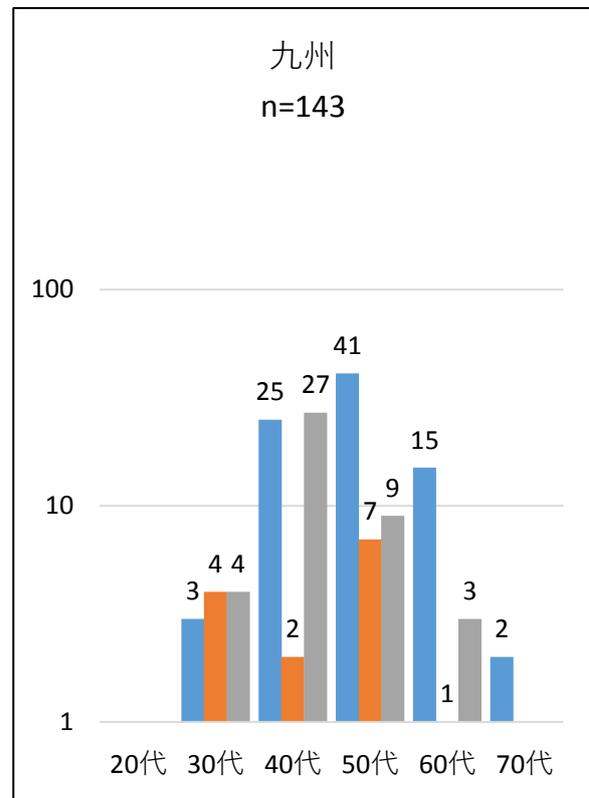
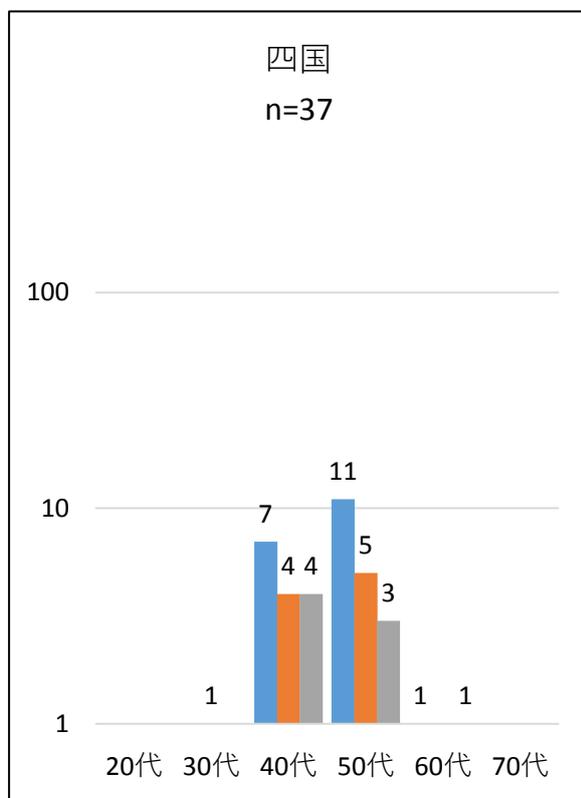
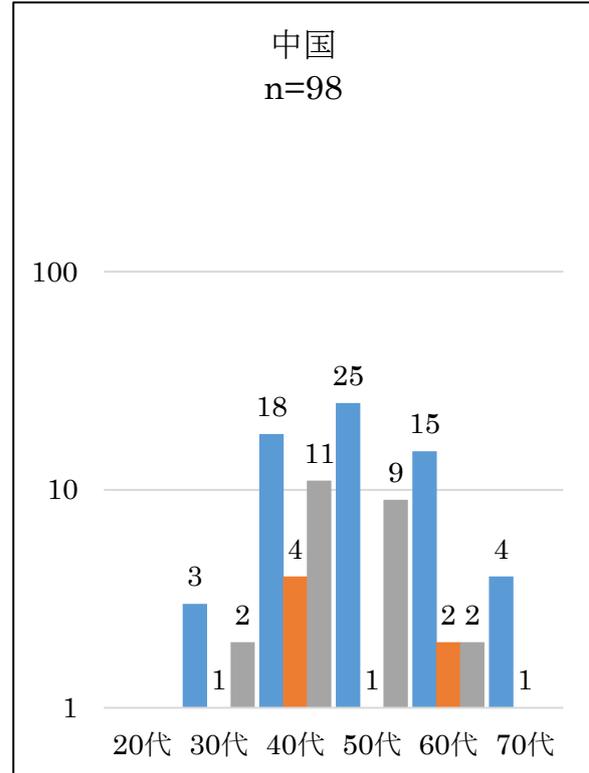
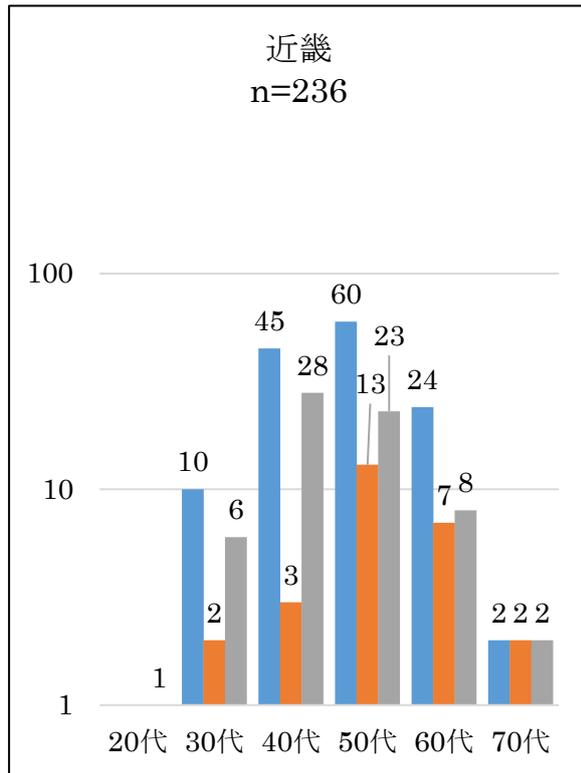
(1)地区ごとの結果詳細(北海道~中部)



■① 変えると思う ■② 変えないと思う ■③ わからない

<結果の分析>

(1) 地区ごとの結果詳細(近畿～九州)



■① 変えると思う ■② 変えないと思う ■③ わからない

以下に「変える」と回答した方、「変えない」と回答した方の主要な意見を記しておく。

■変えると答えた方の意見

IoTがさまざまなIT技術を必要とすること、従来のIT技術の延長線ではないこと、エンタ系と組込系との境界がなくなることなど、従来のITCプロセスガイドラインでは不十分と考えている方の回答意見である。

- (1) 今までの必要とする技術を全く変化させる出来事ととらえています。人が手間だと思うことをすべて自動化し、人がミスをしている部分を置き換えるものと思っています。
ITコーディネータは、会社の仕組みを属人化させないこと、人のミスから発生するトラブルを減らすことにより、より効率的な仕組みを作ろうとします。IoT導入によりこのふたつが解消された状態が当たり前となります。これから起こることを知る考えるスキル、すべての小規模事業者／中小企業に知っていただくために難しい言葉をより平易な言葉で説明するスキル、などが必要となるのではないのでしょうか。
- (2) IoTを従来から延長や経験から捉えないようにするには、新しいスキルのフレームワークが必要。
- (3) センサー技術やネットワーク技術、組込み技術などのスキルが必要になるため。
- (4) ITCプロセスガイドラインだけではビジネスが難しくなってくる。
- (5) 経営戦略にイノベーションをもたらす想像力が必要になる。
- (6) IoT自体の言葉は広いが、モノ(コト)をデータで見える化する事によってAI(これも広い言葉)などのインプットとなりプロセスが改善される。その際に全体最適化と統合的な判断が必要になるがそれはITCにとって本物のIT経営でもあると思う。やっとなら、ITCのIT経営に対する具体的な武器ができたと思われる。必要なことはIoT、AIによる統合IT経営支援をコンサルティングすることである。
- (7) IoTは、センシング技術とネットワークの融合が中心と考える。従来型のIT化とは異なる戦略経営が必要になると考える。
- (8) 目的に最適な情報収集方法(センシング)を選択する手順(プロセス)を身に付けることが必要となる(IoTプロセスガイドラインが必要)。
- (9) これまで、数年ITコーディネータの様子を見てきたが、一般的に情報利活用に関する勉強がかなり足りないと感じている。情報利活用とはどういうことなのか、何のために存在しているのか、日本あるいは自分の地域をどう変えて行きたいのか、しっかりと知る意味でも、IoTに関する在り方だけでなく、人と人をつなぐコミュニケーション技術も含めて、しっかりと学ぶ必要がある。
- (10) 組込系のシステム開発とエンタープライズ系のシステム開発の境界線がなくなることや、相互乗り入れ・融合するようになると考えます。
- (11) 中小企業の事業規模でコストメリットを創出する事も大変ですし、支援するITCも幅広い技術になるので少人数では大変なので国や自治体を巻き込んで共同で研究推進できると良いかと考えております。ITCとして個別に対応するのも大変なので標準的な提案テンプレートやガイドブックがあると良いですね。

■変えないと答えた方の理由

「変えない」と答えた方は経営を中心とした IT 経営に重点を置いてある方が多く、ITC の基本スキルは不変であると考えている。技術ありきではないとの考え方。

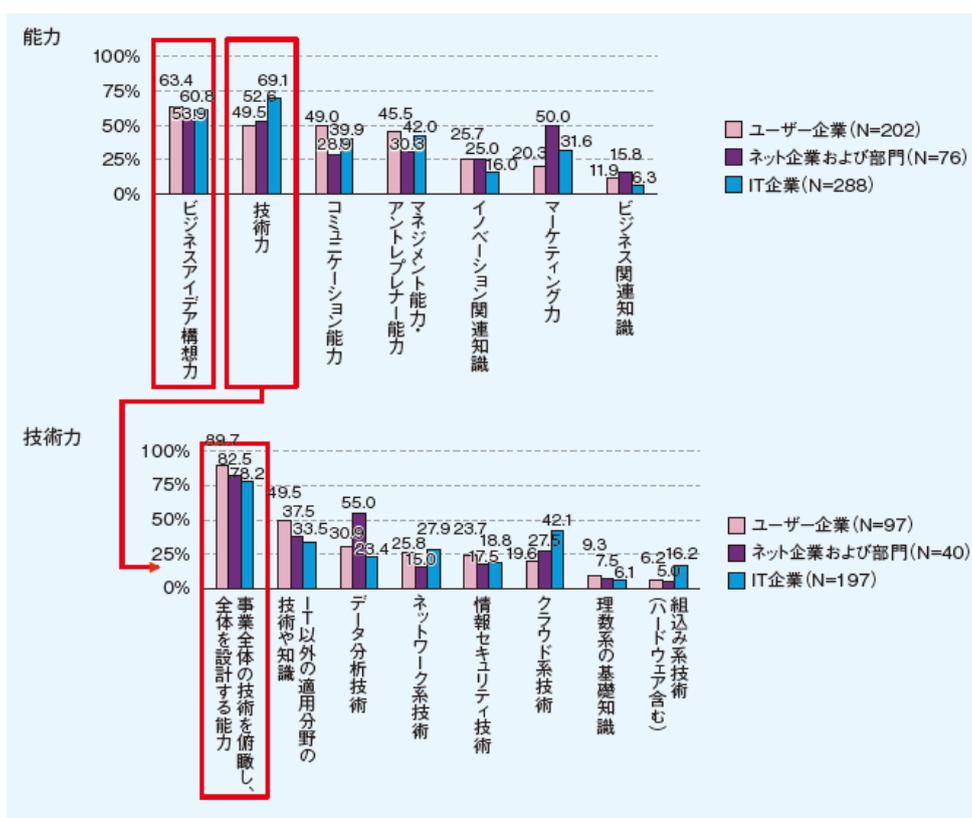
- (1) IoT は技術革新であり、クラウドや AI と同じくシステムの適用対象範囲・活用範囲の拡大であると考えています。一方 ITC のスキルの本質は経営者の視点に立った経営的コンサルティング、システム提言力、推進力だと考えています。従って、IoT というテクニカルありきではなく、その前に先ず経営者に寄り添う事が大切であると考えている為、ITC のスキル本質が変わるとは考えていません(もちろん IoT の活用事例などビジネストレンドは追う必要があるとは思いますが)。
- (2) ITCとしての必要なスキルは、システムの導入形態、範囲により変わるものではない。
- (3) IoT により出来ること、出来ないことの知識は必要であるが、技術的なキャッチアップは常に求められるものであり、ITC としてのコンサルティング手法は大きく変わらないのではないか。
- (4) どんな技術であつても、それを事業と結びつけるのは人間の知恵であり、そこに貢献する我々ITC の基本となるスキルも普遍的なものであると思います。
- (5) 基本的に求められる役割は変わらないと思うから。
- (6) 知識として IoT を知っておく必要はあるが、IT 経営そのものの成熟度を上げるために必要なスキル自体は変わらない。
- (7) 基本スキルは、変わらないと思う。
- (8) ITC のスキルは時代の潮流をよみ、企業と IT との橋渡しをするものなので、技術が進歩しても変わらない。
- (9) 技術要素やスピード感のある進化に対する対応など、IoT への理解は必要になると考えられる。ただし、ITC のコアスキルは不変の部分は多いと思う。
- (10) 技術は進化するが、ITC の原則、プロセスガイドライン記載の手法、概念は大きく変わる事は無い。

■ IPA 人材白書(IoT の導入に必要な人材)調査結果の考察

IPA 人材白書の IoT に関する調査で、社内人材に必要な「能力」と「技術力」についてユーザ企業、ネット企業、IT 企業のそれぞれを比較したところ、以下のようにユーザ企業ではビジネスアイデア構想力が、IT 企業では、技術力がそれぞれトップとなっている。

また、IoTに関する「技術力」の内容は、事業全体を俯瞰し全体を設計する能力(エンジニアリング・スキル)が最も重要であるとの結果となった。

ITC は、経営の視点からユーザ企業とベンダー企業の橋渡しを行う立場であることから、今回のアンケート項目として、Q9「ビジネス(プランを立案できる)スキルの必要性」と、Q10「エンジニアリングスキルの必要性」の双方を設定した。結果を 5.2.2 項、5.2.3 項に示す。



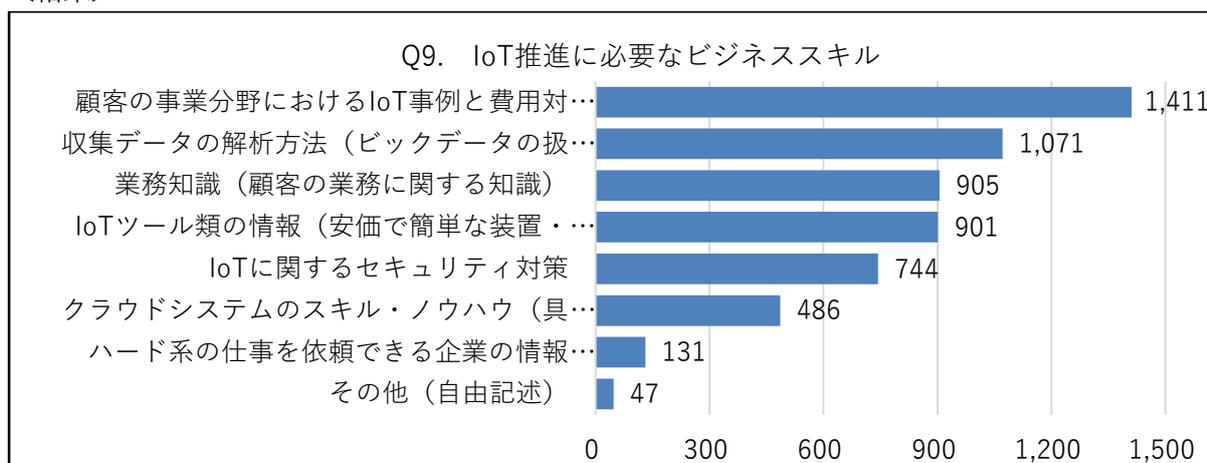
出典:「IPA 人材白書2016」より引用:

5.2.2 IoT 推進に必要なビジネススキル(設問 Q9)

設問 Q9 では、IoT 製品の開発や IoT を駆使したビジネスプランに関する提案を顧客に実施するにはどのような分野の情報やスキルの内容について調査。以下の項目から 3 つ選択。

- ① 顧客の事業分野における IoT 事例と費用対効果についての説明
- ② IoT ツール類の情報(安価で簡単な装置・仕組みの情報)
- ③ 収集データの解析方法(ビッグデータの扱い方法・アプリ情報)
- ④ クラウドシステムのスキル・ノウハウ(具体的に提案できる知識と能力)
- ⑤ 業務知識(顧客の業務に関する知識)
- ⑥ IoT に関するセキュリティ対策
- ⑦ ハード系の仕事を依頼できる企業の情報(RFP を渡せる相手)
- ⑧ その他(自由記述)

<結果>



<自由意見>

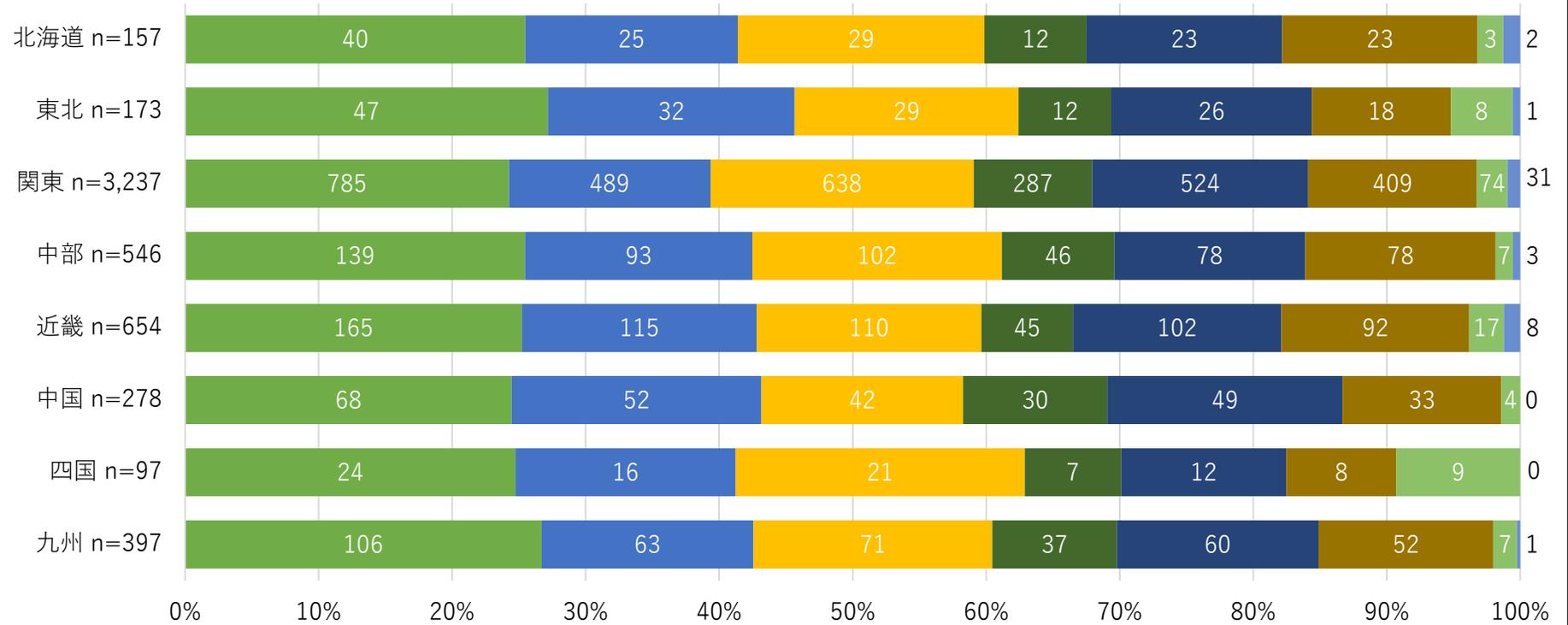
その他自由記述欄では、以下のような意見があり、デザイン思考、イノベーション支援力などが必要との声があった。

- (1) 事業モデルを創出する、事業計画ノウハウやイノベーション力が必須となる。
- (2) IoT や AI を活用したシステムやサービスを開発するためには、顧客企業でのディスカッションや試行錯誤がいまままでの IT システム以上に必要となる。デザイン思考やリーンスタートアップのスキルも必要となるのではないか。
- (3) 事業モデルの構築力。
- (4) ノイズデータや必要データの見極めができないとよくある需要予測と同じであたらない。統計学も必要。
- (5) 顧客の事業にジャストフィットしたビジネス・プロセス改革の提案や新たなビジネスモデルの提案。つまり IoT の特性を最大限に生かしたイノベーション支援。
- (6) 医療分野でビッグデータ解析は必須、機微な個人情報を取り扱うためクラウド及びセキュリティ対策についてのスキルが必要となる。
- (7) IoT やビッグデータ、AI といったキーテクノロジーを利用したビジネスモデルを描けるスキル
- (8) IoT ありきのアプローチはやめた方が良いと考える。それ以前に顧客の課題を把握することが、良い意味での IoT 活用につながると思う。

■分析

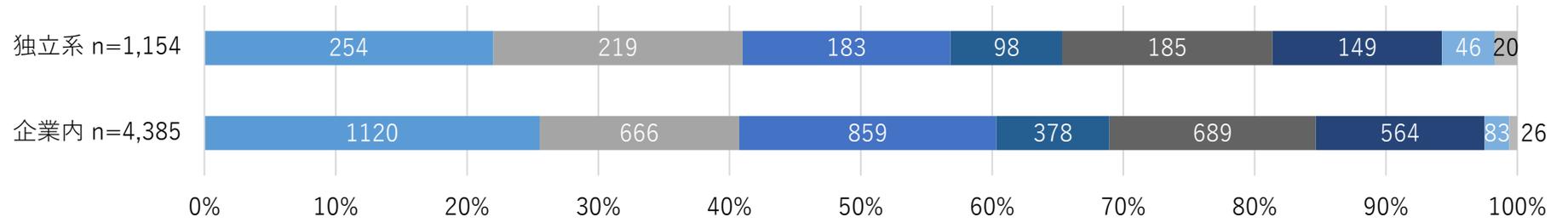
定量的には事例を中心としたビジネス提案が描ける力、定性的にはビジネスプランの提案を行うには、「デザイン思考」の重要性との指摘もある。ITC が求める地域・中小向けの IoT イノベーションに向けたスキルは多岐にわたると考える必要がある。

Q9. IoTの推進に必要なビジネススキル（地区別）



- ① 顧客の事業分野におけるIoT事例と費用対効果についての説明
- ② IoTツール類の情報（安価で簡単な装置・仕組みの情報）
- ③ 収集データの解析方法（ビックデータの扱い方法・アプリ情報）
- ④ クラウドシステムのスキル・ノウハウ（具体的に提案できる知識と能力）
- ⑤ 業務知識（顧客の業務に関する知識）
- ⑥ IoTに関するセキュリティ対策
- ⑦ ハード系の仕事を依頼できる企業の情報（RFPを渡せる相手）
- ⑧ その他（自由記述）

Q9. IoTの推進に必要なビジネススキル（企業内ITC / 独立系 ITC）



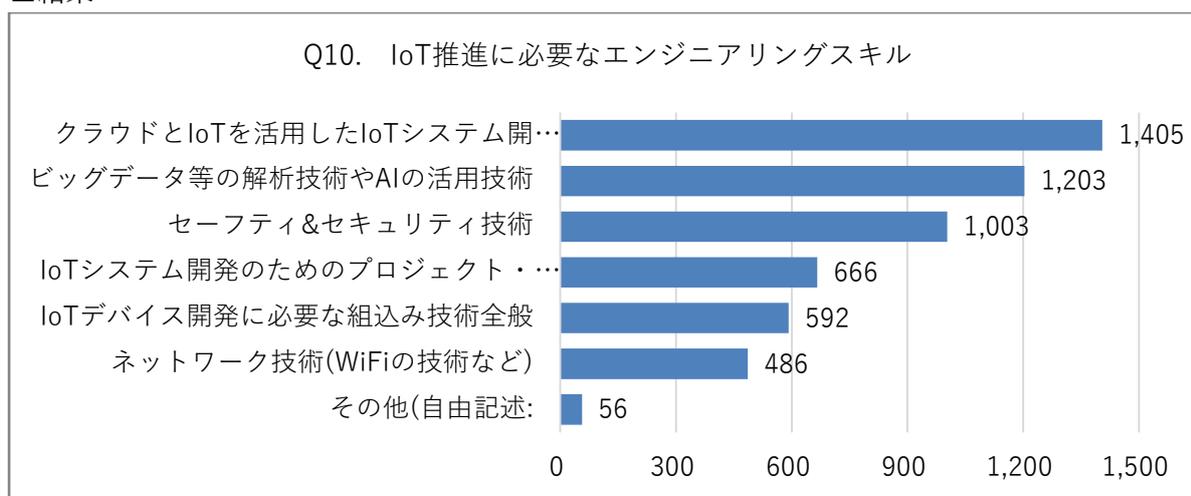
- ① 顧客の事業分野におけるIoT事例と費用対効果についての説明
- ② IoTツール類の情報（安価で簡単な装置・仕組みの情報）
- ③ 収集データの解析方法（ビックデータの扱い方法・アプリ情報）
- ④ クラウドシステムのスキル・ノウハウ（具体的に提案できる知識と能力）
- ⑤ 業務知識（顧客の業務に関する知識）
- ⑥ IoTに関するセキュリティ対策
- ⑦ ハード系の仕事を依頼できる企業の情報（RFPを渡せる相手）
- ⑧ その他（自由記述）

5.2.3 IoT 推進に必要なエンジニアリングスキルについて(設問 Q10)

設問 Q10 は、ITC として IoT 化を推進するために必要なエンジニアリングに関する知識分野についての調査(以下の項目から選択。複数回答可)。

- ① クラウドと IoT を活用した IoT システム開発・運用の技術(プロセス改善含む)
- ② IoT システム開発のためのプロジェクトマネジメント
- ③ IoT デバイス開発に必要な組込み技術全般
- ④ ネットワーク技術(Wi-Fi の技術など)
- ⑤ セーフティ&セキュリティ技術
- ⑥ ビッグデータなどの解析技術や AI の活用技術
- ⑦ その他(自由記述:)

■結果



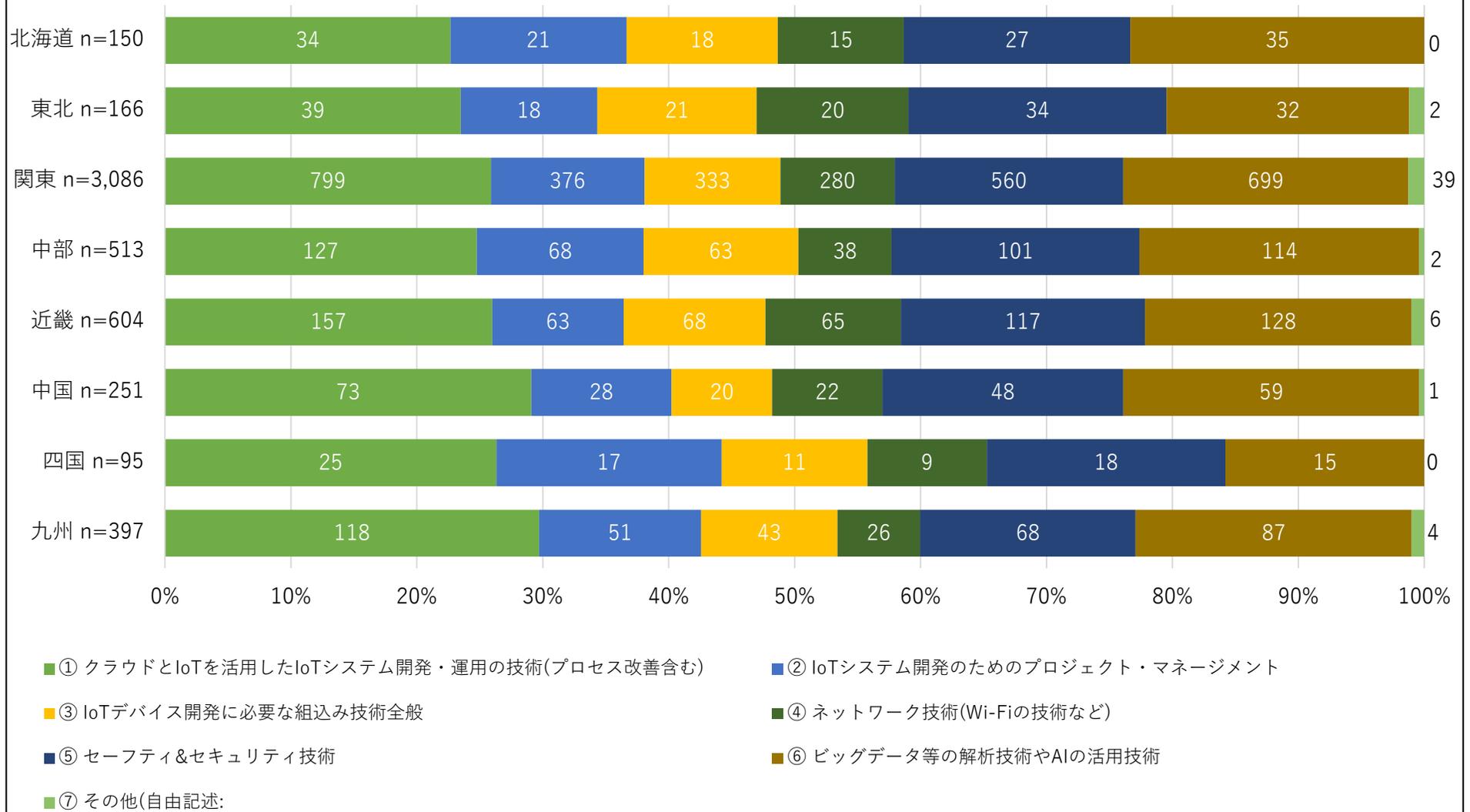
<自由記述>

- (1) データオリエンテッドな設計手法。
- (2) 企画から運用までトータルサポートできる知識と経験が必要かと思います。
- (3) 開発のノウハウはITCに求められるのでしょうか。私は、開発の要求事項は示す必要があってもアドバイスすべきは、ビジネスチャンスを生み出すために IoT と向き合うことの必要性とその起業のノウハウの活かし方へのアドバイスではないかと思います。
- (4) 情報の戦略的活用支援。
- (5) 全般に実務経験があるかどうか重要、特にデータ解析はノイズデータの判断が必要。失敗でもいいので訓練型のノウハウをつけないと現場で IT 技術者に丸めこまれるだけ。
- (6) IoT を使って如何に利益につなげるかスキル。
- (7) IoT を使用して顧客の課題解決を行うシステム構築力。
- (8) 顧客業務における IoT 導入によるメリットの具現化能力。
- (9) ITC として技術的スキルはあった方が良いが、むしろ全般を見渡せるジェネラリストとしてのスキルが必要。IoT や人工知能などの革命的とも言える急激な進化は、一方において破壊的とも言える社会経済的な混乱を引き起こす。そうしたことに対し、誤魔化しではなく未来を展望しうる知識やスキルが必要。
- (10) IoT を使ったビジネスの発想力。

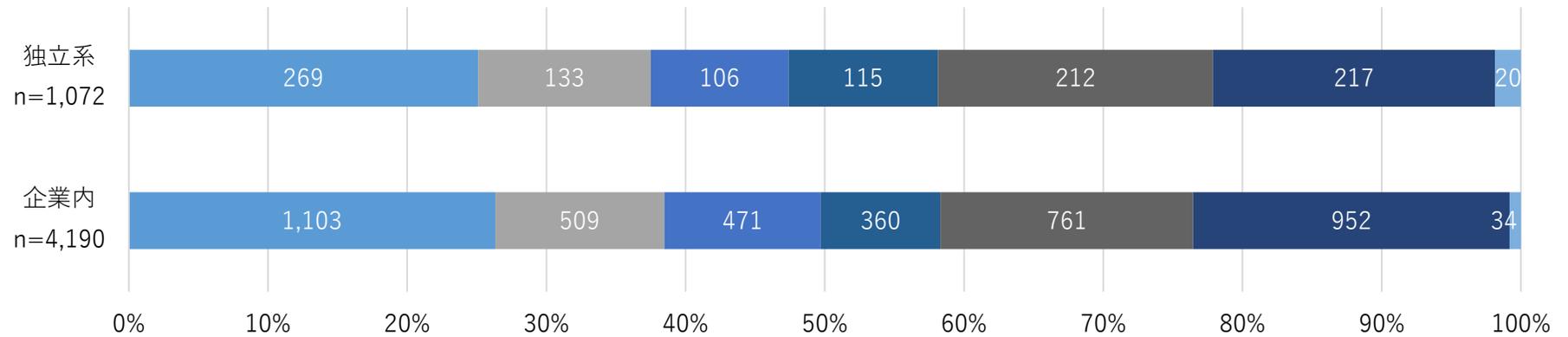
■ 分析

顧客の課題を解決するシステム構築や運用を想定したデータ解析で IoT 導入のメリットを提案する能力を踏まえたビジネス発想力を必要としている。コンサルティング力についてもデータ設計とビジネス発想が一体となったスキルを必要としている。

Q10. IoTを推進するエンジニアリングスキル（地区別）



Q10. IoTを推進するエンジニアリングスキル（企業内ITC / 独立系ITC）



- ① クラウドとIoTを活用したIoTシステム開発・運用の技術(プロセス改善含む)
- ② IoTシステム開発のためのプロジェクト・マネジメント
- ③ IoTデバイス開発に必要な組込み技術全般
- ④ ネットワーク技術(Wi-Fiの技術など)
- ⑤ セーフティ&セキュリティ技術
- ⑥ ビッグデータ等の解析技術やAIの活用技術
- ⑦ その他(自由記述)

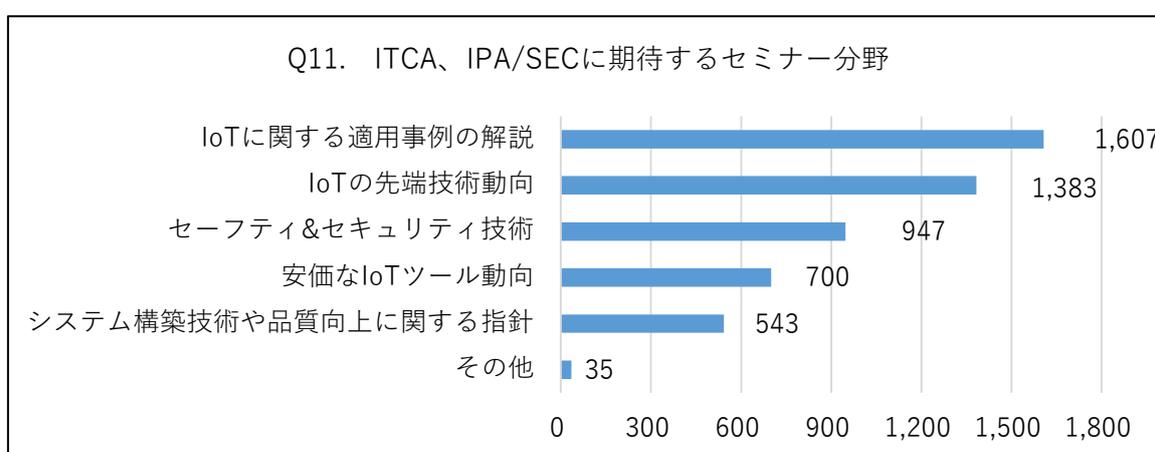
5.3 ITC が期待する IoT 時代の支援サービス内容(設問 Q11~Q13)

設問 Q11、Q12、Q13 で ITCA、IPA/SEC との対話会やセミナーのニーズを調査した。

5.3.1 ITCA、IPA/SEC に開催して欲しいセミナーについて(設問 Q11)

下記から選択して(複数回答可)自由記述で意見を吸い上げた。

- ① IoT に関する適用事例の解説
- ② IoT の先端技術動向
- ③ システム構築技術や品質向上に関する指針
- ④ セーフティ&セキュリティ技術
- ⑤ 安価な IoT ツール動向
- ⑥ その他(自由記述:)



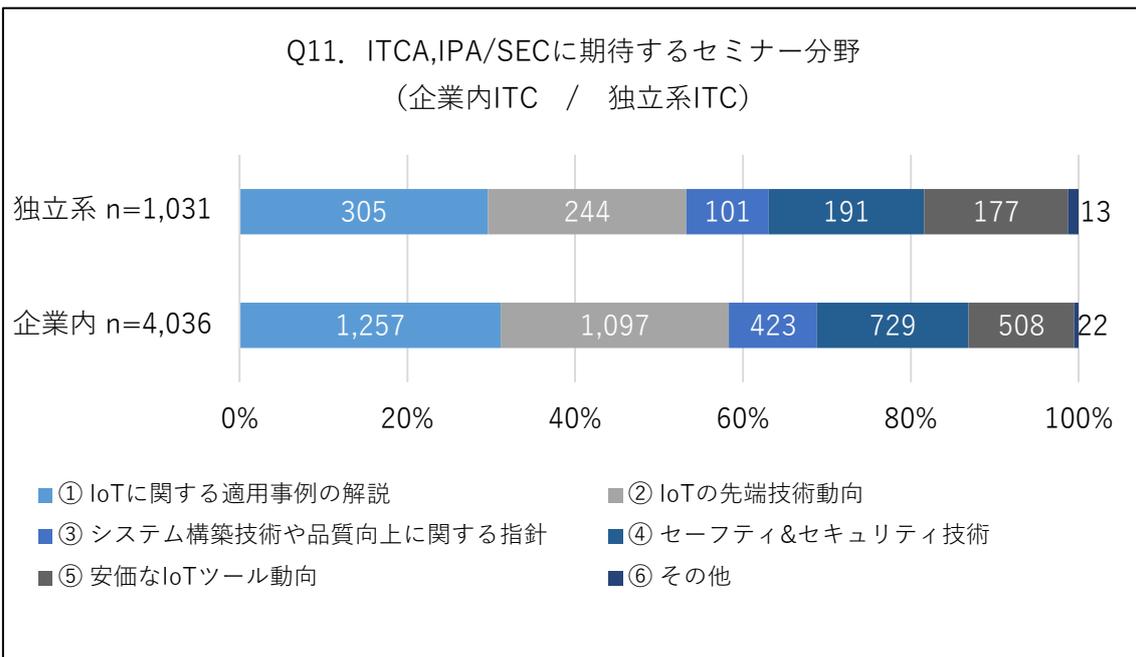
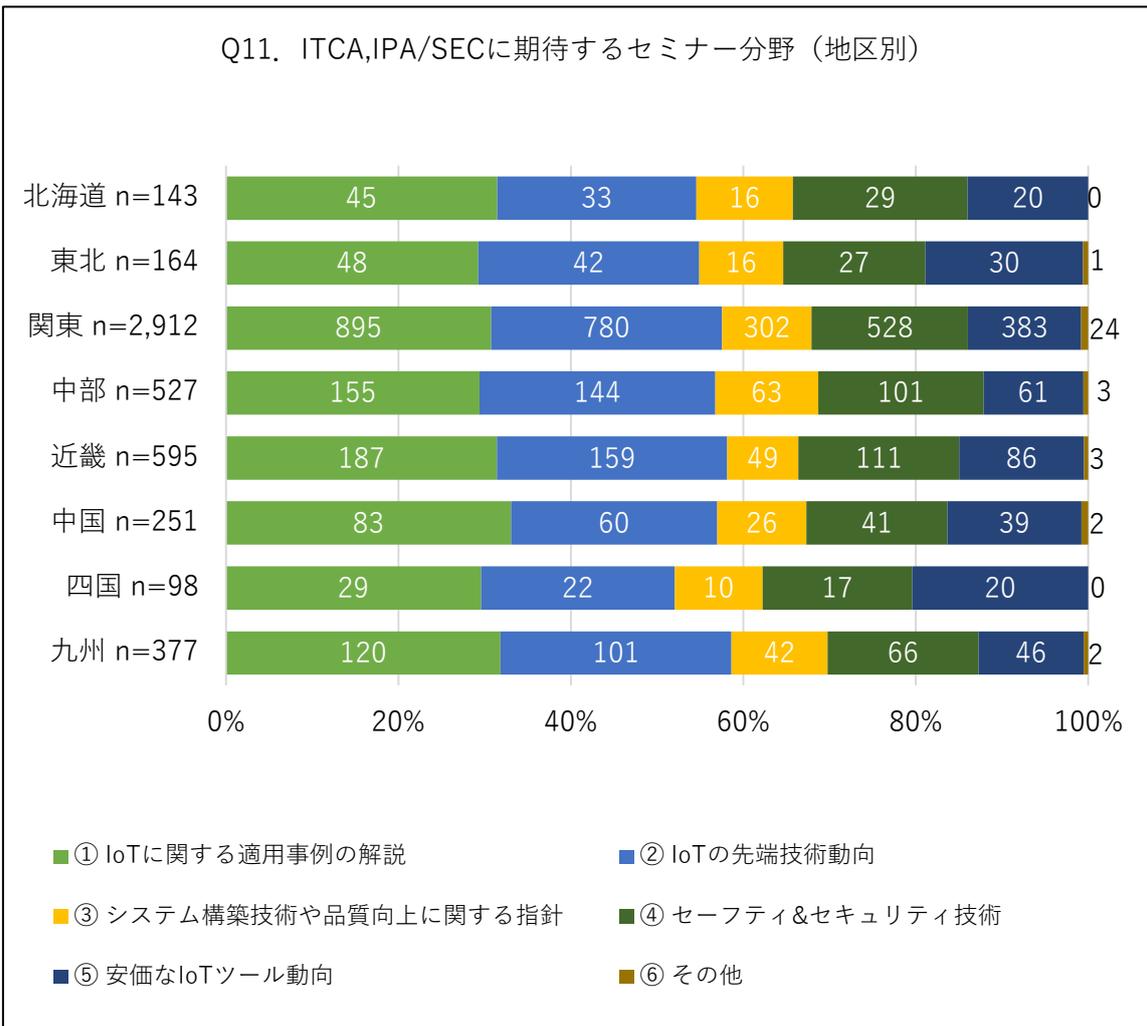
<自由記述の中から抜粋>

- (1) IoT を積極的に活用し、ビジネスを変革し、生産性や顧客サービスの向上を行った事例、IoT 活用時の考慮点や技術的な限界と将来含めた可能性など。
- (2) 経営系でも対応できる IoT ノウハウ知識。
- (3) トラブル事例や予測されるトラブルの知識。先にあった、Webカメラの設定ミスによるプライバシー映像の漏えい事件など。
- (4) 安定している IoT ツール、IoT 管理に関する標準や規格情報を紹介セミナー。
- (5) ハンズオンセミナーやワークショップなど、実際に手を動かして体験やアウトプット(成果物)が得られるセミナーを希望します。講義形式の一方通行型のセミナーに参加しても、総論に偏った知識しか得られない為、実際に次のアクションに移すのが難しいと考えます。
- (6) “IoT 活用のための学術研究成果“の発表。
- (7) 研究成果の応用を希望する「大学見本市」などのような事例紹介。
- (8) IoT ツール動向(安価に限定しない)。
- (9) 安価な IoT の適用事例。
- (10) IoT 技術そのものではなく、そこから得られる情報、データといったものがどのようなもので、どういったビジネスにつながるのか、という事例を交えたもの。

■ 分析結果

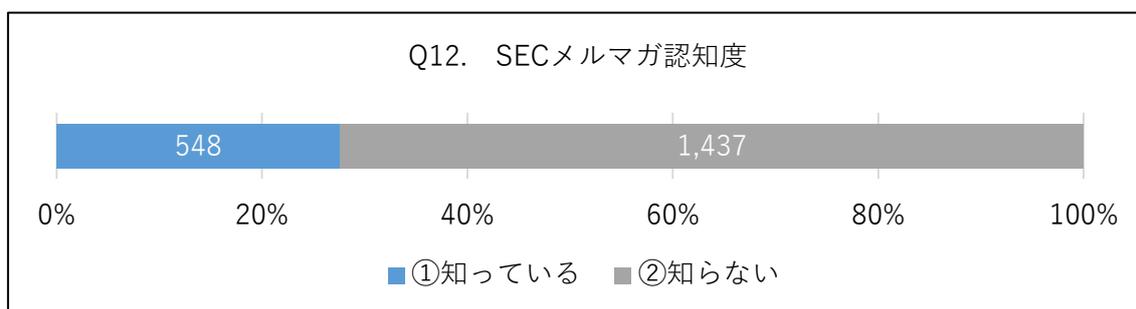
ITC からは、事例集の希望が高いが、先端技術動向や、セキュリティ技術に関する要望も高く、自由記述では、応用ベースの学術研究成果や安価な IoT ツールへの希望もあり、IoT の適用分野ごとの対応が期待されている。

■地区ごと、ITC 区分ごとの分析



5.3.2 IPA/SECメルマガの認知度(設問 Q12)

設問 Q12 では、IPA/SEC が発行しているメールマガジンの活用状況を①知っている、②知らないの選択形式で調査した。

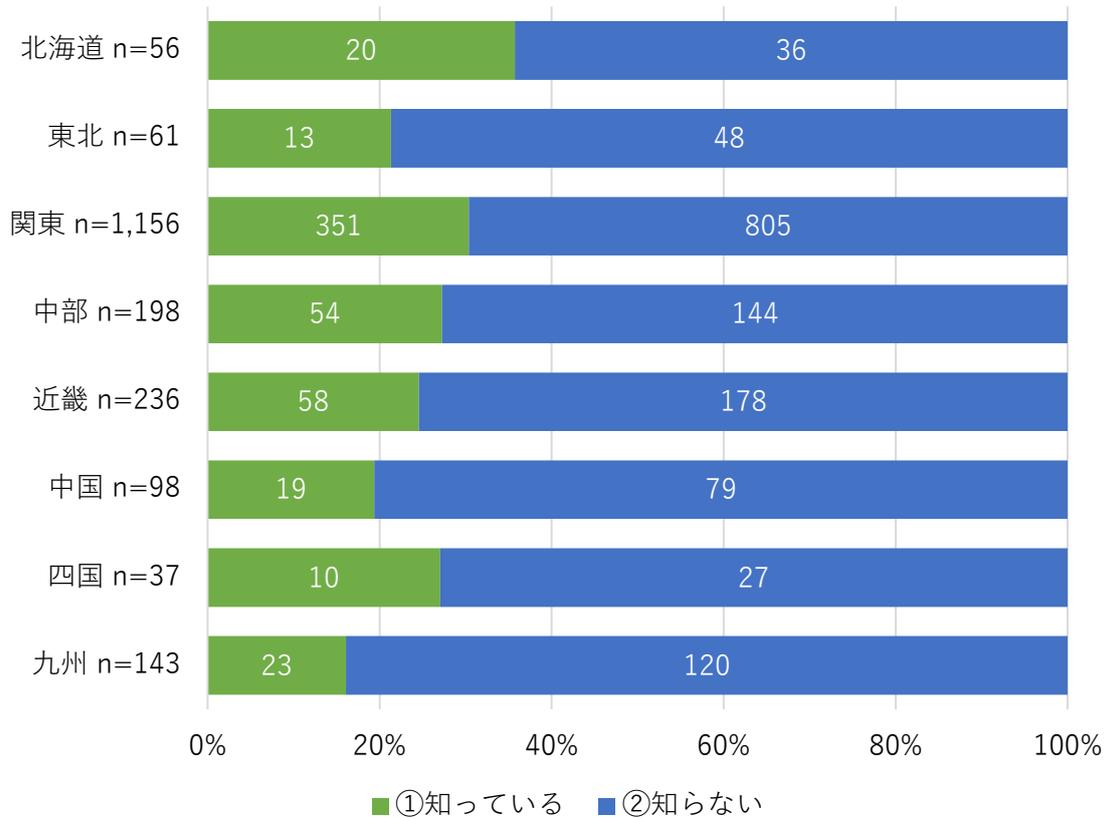


IPA/SEC メールマガジンの地区ごとの認知度は以下の通り。

表-7 SEC メールマガジン認知度

NO	都道府県	アンケート回答数	知らない人の比率	NO	都道府県	アンケート回答数	知らない人の比率
1	北海道	56	64%	25	滋賀県	5	100%
2	青森県	6	100%	26	京都府	31	84%
3	岩手県	2	50%	27	大阪府	120	72%
4	宮城県	30	77%	28	兵庫県	63	79%
5	秋田県	11	82%	29	奈良県	11	82%
6	山形県	3	100%	30	和歌山県	6	100%
7	福島県	9	67%	31	鳥取県	3	367%
8	茨城県	16	69%	32	島根県	10	80%
9	栃木県	10	60%	33	岡山県	16	69%
10	群馬県	7	57%	34	広島県	60	83%
11	埼玉県	134	64%	35	山口県	9	100%
12	千葉県	126	73%	36	徳島県	4	50%
13	東京都	495	70%	37	香川県	14	79%
14	神奈川県	277	71%	38	愛媛県	14	71%
15	新潟県	18	72%	39	高知県	5	80%
16	富山県	27	85%	40	福岡県	62	81%
17	石川県	31	74%	41	佐賀県	4	100%
18	福井県	8	75%	42	長崎県	4	100%
19	山梨県	5	60%	43	熊本県	11	100%
20	長野県	29	69%	44	大分県	10	60%
21	岐阜県	31	74%	45	宮崎県	20	75%
22	静岡県	39	95%	46	鹿児島県	21	90%
23	愛知県	89	75%	47	沖縄県	11	100%
24	三重県	12	58%	48	未記入	8	75%

Q12. SECメルマガ認知度



5.3.3 対話会やセミナーのニーズ把握(設問 Q13)

IoT 技術に関する IPA/SEC とあなたの所属している ITC 届出組織との対話会や IPA/SEC セミナー開催の希望度合いを①希望する、②希望しないの選択形式で調査。

<結果>

希望者は、回答者数の約50%(928 名)。

都道府県別の希望者率をしてみると以下の表のようになる。

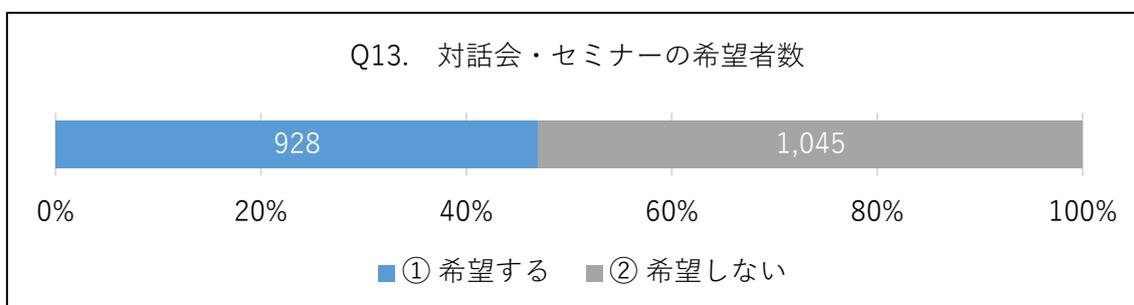
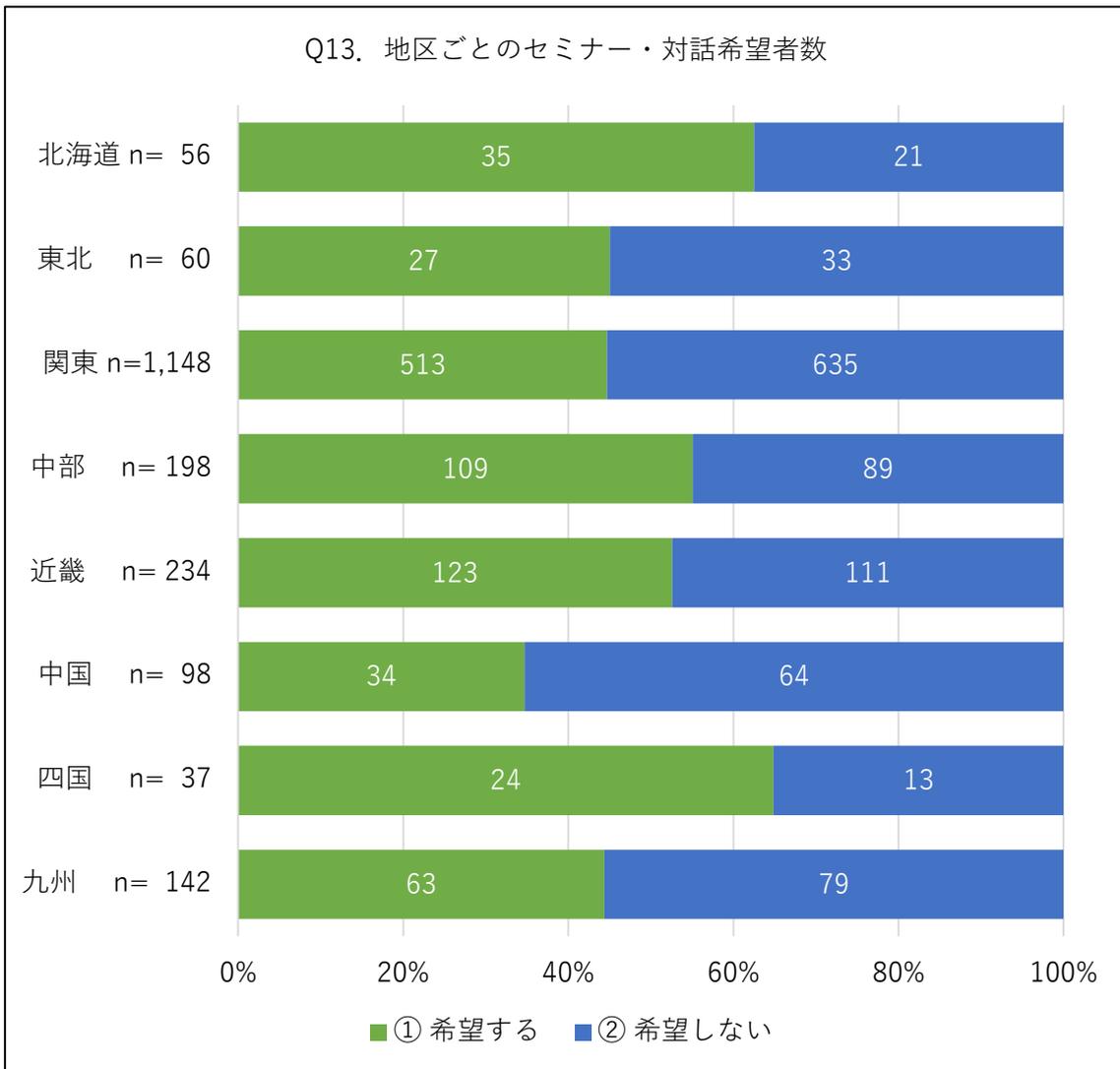


表-8 対話会/セミナー希望者数

NO	都道府県	回答者数	希望者率	NO	都道府県	回答者数	希望者率
1	北海道	56	63%	25	滋賀県	5	40%
2	青森県	6	33%	26	京都府	31	58%
3	岩手県	2	0%	27	大阪府	119	48%
4	宮城県	30	43%	28	兵庫県	63	59%
5	秋田県	11	45%	29	奈良県	10	60%
6	山形県	2	0%	30	和歌山県	6	33%
7	福島県	9	78%	31	鳥取県	3	33%
8	茨城県	16	69%	32	島根県	10	30%
9	栃木県	10	40%	33	岡山県	16	38%
10	群馬県	7	43%	34	広島県	60	37%
11	埼玉県	134	40%	35	山口県	9	22%
12	千葉県	125	49%	36	徳島県	4	75%
13	東京都	488	43%	37	香川県	14	57%
14	神奈川県	277	42%	38	愛媛県	14	71%
15	新潟県	18	61%	39	高知県	5	60%
19	山梨県	27	44%	40	福岡県	62	44%
20	長野県	31	58%	41	佐賀県	4	25%
22	静岡県	8	25%	42	長崎県	4	0%
16	富山県	5	60%	43	熊本県	11	64%
17	石川県	29	59%	44	大分県	10	40%
18	福井県	31	55%	45	宮崎県	20	45%
21	岐阜県	39	44%	46	鹿児島県	20	57%
23	愛知県	89	57%	47	沖縄県	11	27%
24	三重県	12	75%				

■地区ごとのセミナー・対話希望者数



5.4 ITCA 及び IPA/SEC への要望・意見など(設問 Q14)

設問 Q14 では、IoT を中心とした ITCA、IPA/SEC への要望を吸い上げた。意見を内容別に分類すると以下ようになった。代表的な意見(41件)を抜粋して、以下に記しておく。

■主な意見(41件)

<1:IoT 基盤確立のための ITC の意見要望> 15 件

- (1) 「地方版 IoT 推進ラボ」にかかわっている ITC について参画者数を調査して欲しい。
- (2) 企業への支援、普及行動は国内大多数の中小企業支援をすることが ITC 及び ITCA の役割であり、ミッションだから、まだまだ IoT の認識、普及の始まり段階にある中小企業向けの情報をメルマガなどで多く配信してほしい。
また、小規模企業や個人レベルに近い案件への支援活動は、ITC のビジネスとして成り立たないと思われる故に、先陣を切って、ある程度の中小規模の企業をターゲットとしたIT政策補助の施策の働きかけを ITCA や IPA/SEC に望みたい。
- (3) ITC には、エンジニアリングスキルというよりも、ビジネスの変革にどう活用するか、稼げる会社にするかのアドバイスが出来ないとだめと思う。このような視点での勉強会や研究会を実施して欲しい。
- (4) IoT 資格試験の新設を希望。
- (5) IoT による企業へのインパクトは今後の IT 戦略のみならず、企業の経営戦略の見直しが求められており、競争力を強化する、もしくは差別化戦略として大きな意味を持つものとして理解しています。IT と企業戦略はこれまで以上に密接につながることから、ITC プロセスにも組み込まれることが必要かと考えています。
- (6) 事例の展開。双方向の情報共有コミュニティの形成。
- (7) 中小企業がどのような視点で IoT を活用していくかに関心があります。儲かる IoT をどのように実現するか、この分野は ITC が引っ張っていく必要性は高い。
- (8) ITC 届出組織間の情報共有。
- (9) 中小企業での活用事例(大企業での活用事例を見ても当事者意識を持ってない)。
- (10) IoT に関しての事例は未だ少なく、寧ろ新しい活用の範囲を模索している段階なので、今後、産業分野別のワークグループなどの活動による活性化が必要と思う。
- (11) IoT に関する感想、要望、課題など。
 - ・ITCA :他のイノベーション機会への投資選択と候補先の創出。
 - ・IPA/SEC :「IPA 情報処理安全確保支援士」と ITC 資格との住分け方針の明確化。
- (12) ITCA への要望として、会員組織に対して、国の情報化施策や地域の情報化の実態などを鑑み、ITC が全国的に収益事業として活用できる調査・研究に資する助成金制度を希望する。
- (13) 経営系でも対応できる IoT ノウハウ。
- (14) IoT を利用するには、今までと違う発想の仕方が必要と考える。アイデアソン、ハッカソンなどそのスキルを習得できる場がほしい。
- (15) 農業分野での応用について議論してほしい。

<2:セミナー・情報発信に関する要望・意見> 15件

- (16) ケーススタディ型にしてほしい、特に訓練は e-ラーニングにしてほしい。ちゃんと習得する為には 10 日コースになると思います。時間的にも、費用的にももっと手軽になってスキルアップできる仕組みにしてほしい。最終的には ITC に頼めば IoT のジャッジやコンサルは安心できるといったブランド化をしてほしい。
- (17) 先進事例の紹介、セキュリティ方針、対応策などの紹介を希望します。
- (18) 大企業だけでなく、中小企業も含めた成功事例の紹介。
- (19) 地方の人間も参加できる研修、e-ラーニングなど学習機会を増やして欲しい。
- (20) IoT に対応するためのシステム構築の方法や技術の紹介。
- (21) IoT に関する情報のメールマガジン、機関紙などによる提供。セミナー開催、e-learning による学習 IoT に関する情報源の情報の提供。
- (22) 地方でも活用事例などのセミナーを開催してほしい。
- (23) 地方に居住しているため、E-ラーニングによる情報提供を希望します。
- (24) IT コーディネータが従来のコストカットを中心とした IT 投資のみならず、最新の IoT トレンドなどを考慮・キャッチアップした上で活用できるスキルを持ち合わせられる底上げを図ってほしい。また、そのようなことができる企業や研究機関などとの連携を進めて欲しい。
- (25) 市場の拡大に寄与するアイデアを提案して欲しい。
- (26) ITC と IPA/SEC が協同して IoT を支援していくことに大いに期待したいです。
- (27) ワークショップ形式で実務が少しでも理解できるセミナーの開催を希望。(知識披露の場が多すぎる)。
- (28) 社員50人程度の中小零細企業でも導入効果を見込めるテーマや実際の導入事例の紹介をして欲しい。セミナーなどに参加しても中堅企業以上の事例が多く、参考にならないことが多い。特にものづくり分野で、小企業での具体的な効果も含めた成功事例を知りたい。
- (29) 技術者側では IoT への注目は十分に高いですが、まだ中小規模の経営者の反応は鈍いように感じます。例えば小規模企業であってもセンス良く活用すれば IoT は役立つと考えます。大規模に偏らず、小規模に至るまで色々なレベルの IoT モデルの構築や事例紹介といったように活動を先導して欲しい。
- (30) 他組織(プロジェクトマネジメント協会など)と連携した無償のセミナー開催を期待する。

<3:IoT 実装に向けた技術基盤に関する要望・意見> 9件

- (31) 業種ごとに IoT 適用事例やシステム構築に必要な知識、手順の普及を図ってほしい。
- (32) IoT に中小企業が取り組むための標準的なシステム基盤のモデル化などを IPA/SEC にて検討してほしい。
- (33) IoT と言ってもさまざまであるため、何か分類・区分がほしい。機能別、業種別、規模別などで体系化できないでしょうか？
- (34) 成功事例・失敗事例を数多く発信して欲しい。成功事例:なぜその時、動いたのか。(機器の価格が〇〇円を下回った、など。)失敗事例:なぜそれを、防げなかったのか(思わぬ落とし穴の具体例、など)。
- (35) IT は分野を絞った専門家の集団にする必要があると思います。AI なのか IoT なのかなど。知っているだけでは資格者としてのプライオリティは上がりません。例えば、国内のビジネススクールなどとの連携なども面白いかもしれません。
- (36) IoT も含め、さまざまな業界団体の方向性などを見極め、ITC としての方向性を示してほしい。
- (37) IoT の具体的な開発プロセスと必要ノウハウを明確に定義してください。
- (38) IoT 導入に関するエンジニアリング体系の提案。

(39) IoT の共同プロジェクトや実証実験プロジェクトの推進。

<4:政策面での要望・意見> 2件

(40) 企業を巻き込んだ新ビジネス創造プロジェクトの発足(机上でなく実際の企業と一緒に検証できる環境のプロジェクト)。

(41) IoT 技術は公的機関による推進が必要と思うので、前面にでて推進願いたい。

6. 総合分析と今後取り組むべき課題と対策

6.1 総合分析結果1(アンケート調査)

調査結果から導き出される課題と文献調査を踏まえた総合的な分析結果を示す。

(1) IoT の市場動向と ITC 顧客の動向について

この調査では、ITC は IoT に対して大きな期待をかけていることが分かった。一方では ITC 顧客対応への必用な ITC スキルに対しても大きな変革を予見している事もアンケート結果で分かった。IoT の活用目的は製造業への適用が多いが、その他の分野への期待も大きいことが分かった。

(2) IoT 推進力としての人材スキルの強化について

ITC 実践力スキルとして「ITC 実践力ガイドライン」に IoT に関するスキルを組み込む必要があるか否か。また、「ITC プロセスガイドライン」に IoT に関するプロセスなどの記述を追加する必要があるか否か。さらに、IoT を活用するビジネス力、それを支える技術力ではどのようなものが必要かについてさまざまな意見が出ている。

IoT の推進の課題として、以下の項目についての施策が必要と思われる。

- ビジネスモデルを基礎にした IoT システム構築のコンサル力の強化
従来とは異なる IoT ベースの IT 経営戦略の構築に関する提案力の必要性
- そのための IoT プロセスガイドラインの必要性
- 組み込み系とエンタープライズ系とのシステム開発の境界がなくなりつつあるため、融合した技術に関する知見を ITC 顧客にアドバイス
- 国や自治体を巻き込んだ推進の必要性

(3) IoT 実装を推進するための支援活動について

(3-1)ITCA、IPA/SEC の対話会・セミナーなどによる支援活動について

アンケート結果を踏まえて地域への普及展開は ITC 届出組織と調整しながら継続的に実施することにより、以下の項目を充実していく必要がある。

- ・地域でのセミナーでは地域中小の事例を含んだ内容の企画
- ・IoT システム構築の体系の整備
- ・セミナー形式 : ワークショップ、ハンズオンセミナーなどへの対応
- ・地域向けのプラットフォーム

(3-2)IPA/SEC との対話会・セミナーについての要望・意見

- ・ITC からの声を分析して対話会・セミナーを順次企画し、対策を検討する
- ・今後の取り組みについて
地域を含めて、セミナーを通じた中小向けの IoT 適用事例紹介や、メルマガ・Web 公開などによる継続的な情報発信、その他を進めていく必要があることが分かった。

(4) 自由意見から得た課題

5.4項で整理した ITC からの意見を分析すると以下のような課題があることが分かった。

表-9 自由意見における課題

NO	分野	内容
1	IoT 実装に向けたインフラ整備	(1) IoT プロセスガイドラインの整備 (2) ビジネス変革に対応するための勉強会・研究会 (3) IoT 資格試験 (4) ITC 届出組織間の情報共有
2	セミナー・情報発信	(1) 地域・中小に即した事例 ・成功例、失敗例の情報 ・ワークショップ形式 ・業種ごとの IoT 適用事例 ・中小でも取り組める具体的で効果的な事例 (2) 地域向け e-learning 等による学習機会の拡大 (3) アイデアソン・ハッカソンの開催 (4) 他組織と連携したセミナー (5) IoT に関するシステム構築の方法や技術紹介
3	IoT 実装の技術基盤	(1) IoT 導入に関するエンジニアリング体系 (2) IoT の分類・区分(機能別、機種別等) (3) 中小企業が取り組むための標準的なシステム基盤のモデル (4) 実証実験 (5) 共同プロジェクト
4	行政部門への要望	(1) 助成金制度の活用に関する支援サポート (2) 地方版 IoT 推進ラボとの活動連携 (3) 公的機関が前面に出た取り組みへの期待

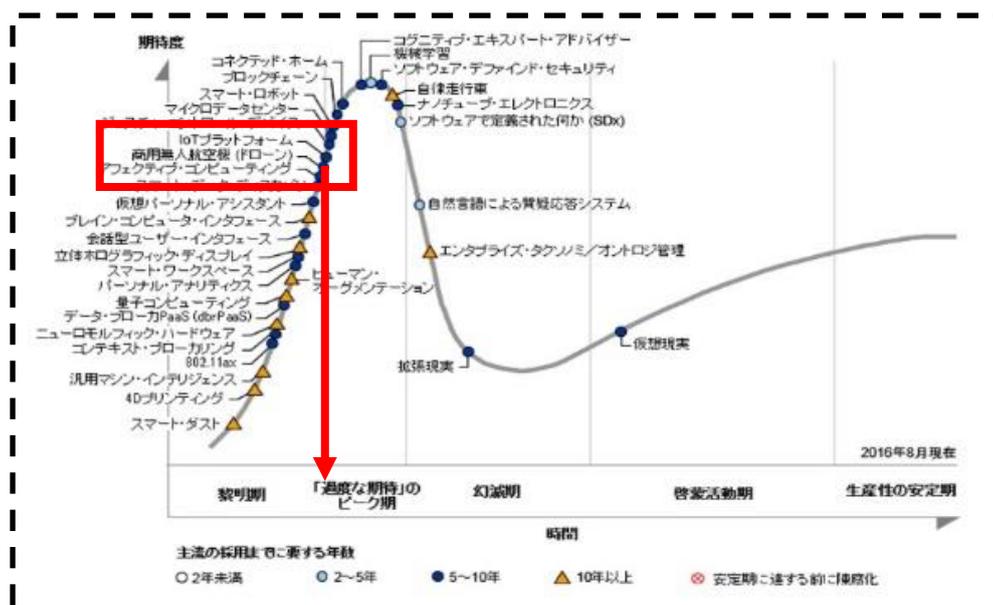
6.2 総合分析結果2(独自調査)

アンケート以外に、国内の活動と IoT ビジネスの形態に関する事項についてまとめた。

6.2.1 市場動向からみた分析

IoT の技術は現在、黎明期から過度な期待のピーク期に突入している(下記のハイプ・サイクル参照)こともあり、IoT の実産業への普及状況を注意深く見守る必要がある。

ガートナーのハイプ・サイクル:2016 より引用



出典:ガートナーHP <https://www.gartner.co.jp/press/html/pr20160825-01.html>

ただし、地域・中小企業の IoT 活用による支援に向けて ITC からのセミナーの要望は高く、IoT の着実な普及に向けた支援はこの時期にこそ必要と思われる。

IoT の市場と技術レイヤーからみた IoT による IT 経営を促進させるうえでの ITC から見た課題として下記が抽出できる。

- ① アプリケーション 分野は製造業から徐々に他分野に拡大傾向にある。市場の健全な発展には、そのアプリケーションの構想力や構築力が必須。
- ② データ分析 IoT を経営に生かすデータ解析力が今後必要
- ③ プラットフォーム ビジネスモデルに即した IoT システム構築力の確保
システムズエンジニアリングのスキルを含めたビジネス俯瞰力
- ④ コネクティビティ IoT に必要な情報通信技術に関する知見やスキル
- ⑤ システム/デバイス システム思考による HW と SW の融合化を促進する俯瞰力。
ベースは組込みシステム技術。

6.2.2 IoT 推進に関する国内の活動状況

アンケート調査を補足するために ITC と関連が深い国内の 2 つの主要な活動について調査した結果を示す。

(1)IVI²による中小・小規模製造業の革新活動

アンケート結果によれば ITC の顧客の6割は製造業である。この分野に関しては、地域・中小の製造業の IoT 化を促進する活動を IVI が推進しており注目されている。

「ゆるやかな標準」を標語に日本型の製造革新活動している IVI コンソーシアムがあり多くの製造業が参加している。

IVI は 2015 年 6 月 18 日に「IoTを活用し、企業の壁を越えたゆるやかな標準による新たな連携を実現すること」を目的に設立されたコンソーシアムである。

IoT 時代へ向けた世界的な変革の流れの中で、国内でも、産学が連携する形で企業を超えてものづくりが相互につながるための仕組み構築を目指している。

IoT の応用分野は、製造業のみではないが、IVI の活動は現場に即したボトムアップの方法であり、この活動の成果を活用した地域による地域のための IoT 活用が現実的と思われる。

IVI 理事長 法政大学教授 西岡氏の解説

「日本的なものづくりの文化では、モノをつくるという『コト』を、単なる役務としてではなく、創意工夫の場として、あるいは自己研さんの場として、位置付けている部分がある。個人の能力を引き出し、成長の場を提供するという意味でのものづくりは、おそらく欧米にはない発想である。こうした人中心のものづくりが、IoT 時代にも受け継がれ、グローバルに展開していくことを期待したい。」

出典 : IVI の HP https://www.iv-i.org/articles/iot_future-1.html

解説「IoT の可能性と課題」から一部引用して掲載。

²IVI:「Industrial Value Chain Initiative」の頭文字をとったもので、インダストリアル・バリューチェーン・イニシアチブ(IVI)と称す。

(2)ロボット革命イニシアティブ協議会における中堅・中小企業への取り組み

アンケートの結果では、IoTによって大きく変化が見込める産業として回答が最も多い結果となったのは、「製造業」であった。現代の製造業において、ロボットを活用した生産は必須であり、「ロボット新戦略」(日本経済再生本部、H27.2.10 決定)は、デジタル技術及びネットワーク技術のメリットを活かしつつ高度なセンサーや人工知能などを駆使して作業を行うシステムを、新たな「ロボット」の概念として位置づけている。

こうした状況において、2015年5月にはロボット革命イニシアティブ協議会(RRI)が創立され、「WG1:IoTによる製造ビジネス変革WG」、「WG2:ロボット利活用推進WG」、「WG3:ロボットイノベーションWG」のワーキンググループ活動をおこなっている。

経済産業省・製造産業局ではRRIの活動として、中堅・中小の製造業がより容易に低コストで使用可能なアプリケーションやセンサー、モジュールなどを全国から取りまとめた。ITCAでは「WG1:IoTによる製造ビジネス変革WG」において「中堅・中小企業サブ幹事会³」に委員として参加し、「製造業向けIoTツール募集イベント」などに協力している。取りまとめた内容はユースケース別にRRIのWebページで公開されている。

■ユースケース別ツール

- ① 生産現場における課題を解決するためのツール
- ② 工場や企業の外と情報をやり取りする際の課題を解決するためのツール
- ③ 事務における課題解決ツール
- ④ グローバル化にともない海外で展開する為に役立つツール
- ⑤ 自社製品をIoT化するためのツール
- ⑥ データの活用全般にかかわるツール
- ⑦ 人材育成の観点で活用できるツール

出典:ロボット革命イニシアティブ協議会 Web ページ

<http://www.jmfri.gr.jp/info/314/>

³ 平成29年1月現在「中堅・中小AG(アクショングループ)」と名称変更

(3)地方版 IoT 推進ラボの活動状況と地域 ITC

現在、IoT 推進ラボの活動として地方版 IoT 推進ラボが立ち上がりつつある。自治体主体の活動であるが、この活動と ITC の地区ごとの資格保有者数に関する結果をまとめているので参照されたい。

この資料は、経済産業省が平成 28 年 7 月 31 日に「地方版 IoT 推進ラボ」の選定証授与式を開催し、29 地域を選定・公表した結果をもとに作成したものである。各地域の自治体の IoT の取り組みの詳細は以下の経産省の Web ページを参照。

http://www.meti.go.jp/policy/it_policy/local_IoT-lab/

注)●印:「地方版 IoT 推進ラボ」の選定証授与された自治体。

表-10 地方版 IoT ラボの活動状況と各区分における ITC 資格保有者

地区区分	都道府県名	IoT 推進地区	地方版 IoT 推進ラボ 名称	ITC 資格保有者 (名)			
			活動テーマ				
北海道	1 北海道	●	札幌市 IoT イノベーション推進コンソーシアム	145			
			AI 等の研究開発、ビジネス創出拠点としてのエコシステムの構築				
		●	釧路市 IoT 推進ラボ		観光と IoT の検討体化および実証試験		
			土幡町 IoT 推進ラボ			地域特産物の栽培レシピかによる技術の伝承と継承ラボ	
		東北	2 青森県				24
			3 岩手県				9
●	4 宮城県		宮城県 IoT 推進ラボ	64			
			次世代移動体システム IoT 推進ラボ				
5 秋田県				20			
6 山形県				18			
●	7 福島県	会津地域 IoT 推進ラボ	28				
		アナリティクス・IoT 関連産業集積を目的とした推進ラボ					
関東	●	8 茨城県	茨城県 IoT 推進ラボ	67			
			地域での IoT プロジェクト創出推進				
	9 栃木県			27			
	10 群馬県			24			
	11 埼玉県			516			
	12 千葉県			516			
	13 東京都			1,546			
	14 神奈川県			956			
	15 新潟県			53			
19 山梨県			13				
●	20 長野県	伊那市 IoT 推進ラボ	68				
		外部人材登用による企業研究会推進ラボ					

地区 区分	都道府県名	IoT 推進 地区	地方版 IoT 推進ラボ 名称	ITC 資格 保有者 (名)
			活動テーマ	
関東	22 静岡県	●	静岡県 IoT 活用研究会(静岡県 IoT 推進ラボ)	118
			地域における IoT プロジェクトを創出させる活動を加速	
中部	16 富山県	●	富山県 IoT 推進ラボ	69
			「富山型モデル」の抽出による県内企業の IoT 推進	
	17 石川県	●	石川県 IoT 推進ラボ	91
			ものづくり産業等 IoT 化推進研究会	
		●	加賀市 IoT 推進ラボ IoT を活用し企業の創出及び創業促進を図るため、IT 人材を育成する。	
	18 福井県	●	福井県 IoT 推進ラボ	27
			中小製造業の競争力強化のためのIoT導入促進プロジェクト	
	21 岐阜県	●	岐阜県 IT ものづくり推進ラボ	64
			外部人材登用による企業研究会推進ラボ	
	23 愛知県	●	愛知県 IoT 推進ラボ	275
自動車安全技術やロボット産業、健康長寿産業において、IoT や AI の活用の促進				
24 三重県	●	三重県 IoT 推進ラボ	33	
		IoTに関する知見の共有、マッチング、構築や実証に向けた支援、人材育成の産学官による協創		
近畿	25 滋賀県		29	
	26 京都府	●	京都市 IoT 推進ラボ	95
			京都市内中小企業を対象に展開する IoT ビジネス創出支援及び IoT 導入支援を推進	
	27 大阪府	●	大阪市 IoT 推進ラボ	348
			IoT ビジネスでの新規事業の創出とビジネスマインドを醸成	
	28 兵庫県	●	神戸 IoT 推進ラボ	199
			IoTスタートアップ支援、中小製造業のものづくり技術の高度化や生産性の向上	
29 奈良県	●	奈良県 IoT 推進ラボ	55	
		IoT によるデータ活用先進地域推進研究会		
30 和歌山県	●	和歌山県 IoT 推進ラボ	11	
		①県内企業のニーズ顕在化、②企業内人材の育成、③IoT システム提供事業者の振興		
中国	31 鳥取県		15	
	32 島根県	●	島根県 IoT 推進ラボ	32
地域課題×IT を進め、世界に向けた IoT サービス創出支援ラボ				

地区 区分	都道府県名	IoT 推進 地区	地方版 IoT 推進ラボ 名称	ITC 資格 保有者 (名)
			活動テーマ	
中国	33 岡山県			15
	34 広島県	●	広島県 IoT 推進ラボ	139
			レセプト分析による重症化予防の全国展開	
35 山口県			23	
四国	36 徳島県			6
	37 香川県			53
	38 愛媛県			45
	39 高知県	●	高知県 IoT 推進ラボ(KO-LAB)	22
企業等が連携することで、IoT 導入による現場での課題に対応できる案件を発掘				
九州	40 福岡県	●	福岡県 IoT 推進ラボ	175
			ロボット・システムと Ruby の融合によるIoTプロジェクト創出推進ラボ	
		●	北九州市 IoT 推進ラボ	
			公共・民間事業者がオープンイノベーションにより新たなサービスを創出していくプラットフォーム	
	●	福岡市 IoT 推進ラボ	データ利活用を促進するエコシステムの構築	
	41 佐賀県			10
	42 長崎県			12
	43 熊本県	●	熊本県 IoT 推進ラボ (外国人 100 人企画室によるビジネスの創造)	23
			IoT/IT を使った新たなビジネスの創出による震災からの創造的復興	
44 大分県			24	
45 宮崎県			45	
46 鹿児島県	●	鹿児島県 IoT 推進ラボ	51	
		農林水産業の競争力強化と製造業・情報サービス産業の活性化推進ラボ		
47 沖縄県	●	沖縄県 IoT 推進ラボ	48	
		IoTセキュリティ対策推進ラボ		

6.2.3 IoT のビジネス形態について

IoT のビジネスに関して経済産業研究所 (RIET) の岩本 晃一 上席研究員がビジネスへの参加形態に関して第 28 回「中小企業が IoT ビジネスに参加する形態」で解説してある。

<http://www.rieti.go.jp/users/iwamoto-koichi/serial/028.html>

出典: 経済産業研究所 (RIETI) フェローの連載 2016年10月27日

地域・中小企業同士の接続は地域内での IoT 推進・構築を通じた地域クラスター形成に参考になると思われる。

- (1) IoT システムのサプライヤーとユーザ
- (2) 大企業が作る IoT システムに組み込まれる形態
- (3) 大企業が作るプラットフォームの稼働の中に参加する形態
- (4) 中小企業間の SOS (システム・オブ・システムズ)
- (5) 親企業を頂点とする系列間での SOS

ここでは(1)と(4)に関する例を、以下に示しておく。

(a) IoT システムのサプライヤーとユーザ

中小企業が、中小企業向けの、低廉で技術的に簡易な IoT を販売するサプライヤーとなる。また、その IoT システムを導入し、自社の生産性を上げるユーザとなる形態。

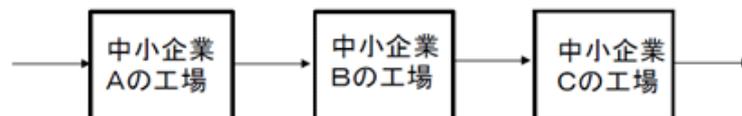


(b) 中小企業間のシステム・オブ・システムズ

中小企業同士 (サプライヤー側のみ) の複数の IoT システム同士が接続されて、1 個の IoT システムが形成され、より大規模な企業並の競争力を発揮できる形態。

各企業の「部分最適」から「全体最適」達成を実現できる。接続された複数社があたかもひとつの企業として稼働し、その結果、複数社の規模を持った中堅企業と同等の競争力を発揮することができる。

マーケティング、人的販売・受注 (いわゆる営業)、設計・試作、調達、生産、出荷、顧客サービスに関し、3 社のプロセスを共有・連携する携帯。



中小企業の工場のIoTどおしが接続

6.3 地域・中小企業が抱える課題と対策の方向性

アンケート調査結果とそれ以外の独自の調査を踏まえての課題の抽出と解決の方向性について以下にまとめた。ITCA、IPA/SEC ではこれらをもとに支援策を具体化していきたい。

6.3.1 課題と対策の俯瞰

ITC の意見は IoT を地域・中小企業に普及する際の重要な視点を提供してくれている。

ここでは、ITC に対するアンケート結果をカテゴリー区分して地域・中小企業の IoT の振興の観点から課題を整理し、それぞれの課題に対する解決の方向性を提示した。

■ITコーディネータ向けアンケート調査		
・ ITCの活動状況	・ ITC実践カススキル	・ IPA/SEC・ITCAの支援内容
・ IoTの認知度	・ ビジネススキル	・ IPA/SEC・ITCAへの要望・意見
・ IoTの応用分野(産業、他分野)	・ エンジニアリングスキ	・ 自由意見
・ IoTの活用目的		
■アンケート以外の独自調査		
・ IoT関連団体の活動状況	・ 政府の政策支援動向	・ IoT技術の市場動向

課題・対策チェーンマトリクス

課題解決の対策の方向性 抽出した課題の分野	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
	団体・公的機関との連携（自治体含む）	地方版IoT推進ラボとの連携強化	実証実験・共同プロジェクトの企画	IoTエンジニアリング体系の整備	価値創造とビジネスモデル構築手法の整備	ビジネスに役立つIoTスキルの整備	情報発信力の強化と共有の仕組み構築	地域向けセミナー（地域ごとの支援）	中小企業向け事例やツール類の整備	つながる世界の安全・安心技術の普及
A 地域経済の振興に向けたIoT適用領域拡大策	○	○	○							○
B 地域への情報発信と情報共有の仕組み							○	○		
C 産業分野ごとのIoTビジネスモデル基盤確立										
D 地域でのハンズオンセミナー開催							○	○	○	
E コンサルに必要な組込み技術とそのスキル						○				○
F ビジネスモデルのコンサルに即したIoTシステムスキル										
G 地域・中小企業が活用できるIoTツール・事例						○	○	○		
H IoTプラットフォーム構築のスキルの充実						○				
I 地域ITCとSEC、ITCAとの情報連携の仕組み							○			

重要度の高いテーマ ○ 今後重要になってくるテーマで詳細検討を要する分野
二重線が高い領域 ■ 環境整備に向けた総合的な検討を要する分野

補足説明

- ・ 施策の方向性には、ITCA、IPA/SEC に関する活動内容以外も含んでいる
- ・ セーフティ、セキュリティは、IoT エンジニアリング体系の中に含まれる
- ・ エンジニアリング体系には、システム技術や組込み技術も含めている

6.3.2 支援策の詳細項目

6.3.1項で示した課題解決の俯瞰的方向性を補足する意味で、以下の具体的なアクションアイテムを挙げる。ここでは、当面の活動と今後検討を進めていく活動に分けて推進していく。

■今後、具体的な支援活動を進めていくアイテム

(1) 中小・小規模事業者のIoT活用事例の収集・紹介

⇒ ITCA、IPA/SECが他団体・組織とも情報連携して推進

(2) IoTに関するITCの方向性の提示 ⇒ 「IoT導入ガイドライン」の開発・発行(ITCA)

(3) IoTに関するe-learningの充実 ⇒ ITCA、IPA/SEC(コンテンツの提供)

教材の整備の方向性を以下に示す。

・ITCA IoTビジネスモデルの構築支援としてのビジネス系の教材の整備

・IPA/SEC

① つながる世界の開発指針、つながる世界のセーフティ&セキュリティ設計入門

② その他、エンジニアリングの入門編

(4) 共同プロジェクト、実証実験プロジェクトへの参画・推進

⇒ 地方版IoT推進ラボと地域ITCとの連携

・IVIコンソーシアム活動への参画を通じた最新情報の収集・プロジェクトへの参加

(5) ITC届け出組織間の情報共有、活動連携

⇒ IoT活用事例やIoTに関する勉強会の促進

⇒ IPA/SECのIoTセミナー、対話会、地域でのセミナーの開催

(6) 情報発信の強化:SECからの情報発信が全国のITCの方に届き、利用できるようにメルマガの利用者登録依頼及び発信内容についてITCAと共同で実施する。

■ 今後、支援方法について検討を行うアイテム

- (1) 産業別のワークグループによる活性化
- (2) 中小規模をターゲットにした IT 政策補助
- (3) 業種ごとに IoT 適用事例やシステム構築に必要な知識、手順の普及
- (4) 標準的なシステム基盤のモデル化
- (5) 公的機関による率先垂範
- (6) 稼げる会社にするための ITC のビジネス支援力に向けた研究会や勉強会の開催
- (7) 研究機関との連携による ITC の底上げのための ITC のプロセスへの組み込み
- (8) 儲かる IoT の実現方法の知見の習得
- (9) IoT の分類・体系化(業種別、機能別、規模別)
- (10) 企業を巻き込んだ新創造プロジェクト
- (11) ITC が IoT 推進で活躍できるための場の整備と政策面での研究
- (12) 国内のビジネススクールとの連携による活用力強化
- (13) ほかの組織と連携したセミナー(プロジェクトマネジメント協会)
- (14) 大規模から小規模に至るさまざまなレベルでの IoT モデルの構築・事例紹介
- (15) エンジニアリング体系の整備
- (16) 農業分野の応用検討
- (17) ヘルスケア分野への応用検討
- (18) 双方向の共有コミュニティ
- (19) 開発プロセスとノウハウの定義
- (20) ものづくり分野における企業の具体的な効果も含めた成功事例

<おわりに>

地域における IoT を推進させるためには、地域のさまざまな企業や自治体、団体の相互の連携活動が必要である。しかしながら、それだけでなく「経営と IT を融合させるスキル」を持った人材が必須である。

6.2で示したように、地方版 IoT 推進ラボの設置数と地域在住の ITC の資格保有者数とを対比させると、ITC は全国に散在している。

このことは、価値創造に向けた実証実験や共同プロジェクトの実施に向けた人的環境はある程度、整備されていることを示している。

地方の IoT 政策の観点からは、地域の IT 経済を活性化するための自治体側に ITC を有効活用する体制・仕組みが求められており、ITCを活用した地方版 IoT 推進ラボの推進体制の強化が望まれる。

すなわち、ITC の活動は自治体の IoT 振興に関する政策企画を支援することで地域への貢献ができると思われる。

地域自治体側での IoT 事業の推進に ITC を活用されることを期待したい。

ITC の声として以下のような意見もあり、IPA/SEC・ITCA 側も ITC との関係により一層緊密にして、充実させることにより、地域の振興に向けた IoT の推進が必要と思われる。

・「ITC と IPA/SEC が協同して IoT を推進・支援していくことに大いに期待したい」

なお、この調査報告は下記のメンバーで企画、実施してまとめた。

所 属	氏 名
IPA/SEC	久保 忠伴
IPA/SEC	佐藤 康彦
IPA/SEC	小長谷 義浩
ITCA	松下 正夫
ITCA	鈴木 修

参考文献

- (1) 中小企業庁:中小企業白書(2016年版)、2016年 7 月 1 日
- (2) 経済産業省、厚生労働省、文部科学省:2016 年版ものづくり白書、2016 年 5 月 20 日
- (3) 総務省:平成 28 年度版 情報通信白書、2016 年 7 月
- (4) 独立行政法人情報処理推進機構 IT 人材育成本部:IT 人材白書2016、2016 年 4 月 27 日

— 付 録 —

付録 IoT アンケート調査票

IPA/SEC、ITCA,共同による IoT に関する実態調査の背景とその狙い

このたび、独立行政法人情報処理推進機構技術本部ソフトウェア高信頼化センター(IPA/SEC)と一般社団法人 IT コーディネータ協会(ITCA)は、IT コーディネータの方々を対象として IoT に関する中小企業、小規模事業者などの取り組み実態調査を共同で実施する運びとなりました。

このアンケートは、全国で活躍されている IT コーディネータの方々が日頃感じておられる課題や実施して欲しい施策などに関する質問を用意いたしました。

率直に回答していただき、企業の支援者である皆様方とつながる関係を構築することで中小企業・小規模事業者における IoT の普及やソフトウェア・エンジニアリングの利活用促進を図って参りたいと考えております。

アンケートの集計結果は統計的に処理した上で公開し、ガイドラインの作成や研修計画作成などに利用させていただきたいと考えています。また個人情報には本アンケートの集計のみ利用し、その他目的には使用いたしません。

また、アンケートに回答いただいた方には、ITC 実践力ポイント(「協会活動への参画」:1P)を付与いたします。御協力の程、よろしくお願い致します。

【IoT 用語の解説】

IoTとは? IoT:Internet of Things(モノのインターネット)の意味

IoT:Internet of Things(モノのインターネット)とは、従来は主にパソコンやサーバー、プリンタ等の IT 関連機器が接続されていたインターネットにそれ以外の様々な"モノ"を接続することで様々な付加価値を創造することを意味します。読み方はアイオーティーです。

従来のように人間がパソコン類を使用して入力したデータ以外にモノに取り付けられたセンサーが人手を介さずにデータを入力し、インターネット経由で利用されるものです。

モノのインターネット(Internet of Things : IoT)により、センサーと通信機能を持ったデバイスの情報をインターネットを介し様々な場所で活用できるようになります。

また、ビッグデータ、AI 等の先端技術と組み合わせることで今までに出来なかったサービスが可能となり、IoT は産業構造の変革をもたらす IT 技術とされています。

<アンケート>

Q1:回答者の属性調査

- ・氏名:
- ・年代:20歳代~80歳代
- ・住所:都道府県
- ・区分:(1) 企業内 ITC (2) 独立系 ITC
- ・所属する ITC 届出組織名(複数記入可):

Q2:IoT 関連の認知度と理解度

IoT に関して質問します。最近 IT 分野で IoT、インダストリー4.0、AI、ビッグデータなどの言葉が広がっていますがあなたご自身はどの程度関心をお持ちでしょうか?下記の中から選択してください。

- ① よく知っている それなりに関心があり、スキルを身に付けたい。
- ② あまり知らない。機会があれば習得したい。
- ③ あまり知らない、興味もない

【IoT がもたらす事業者(あなたの顧客)への影響】

Q3:あなたの身の回りで IoT はどの程度の影響を及ぼしていますか?

- ① すでに大きく影響している
- ② これから影響が出てくる
- ③ あまり影響ない

Q4:あなたの重要顧客の業種は下記のどれに属しますか?該当する分野の番号を 3 つ選択して下さい。

表-1 産業分類表

1	農業,林業	12	学術研究,専門・技術サービス業
2	漁業	13	宿泊業,飲食サービス業
3	鉱業,採石業,砂利採取業	14	生活関連サービス業,娯楽業
4	建設業	15	教育,学習支援業
5	製造業	16	医療,福祉
6	電気・ガス・熱供給・水道業	17	複合サービス事業
7	情報通信業	18	サービス業(他に分類されないもの)
8	運輸業,郵便	19	公務(他に分類されないもの)
9	卸売業,小売業	20	その他
10	金融業,保険業	21	特になし
11	不動産業,物品賃貸業		

※総務省「日本標準産業分類」に基づき分類

Q5: Q4で選択したあなたの分野の顧客の事業規模はどれくらいですか?以下の中からいずれかを選択してください。

- ① 20人以下
 - ② 20人～100人
 - ③ 101人～300人
 - ④ 301人～1,000人
 - ⑤ 1,001人～5,000人
 - ⑥ 5,001人以上
- 1)分野1の顧客の規模
2)分野2の顧客の規模
3)分野3の顧客の規模

Q6: Q4で選択した3顧客において、IoT化(これからIoT化を推進する顧客も含む)の目的・狙いはなんですか? 以下から選んで、それぞれの顧客についてご回答ください。

- 1)分野1の顧客活用目的:
2)分野2の顧客の活用目的:
3)分野3の顧客の活用目的:
- ①生産性の向上、②品質、③コスト低減、④新商品・サービスの拡大
 - ⑤その他(自由記述:)

Q7:あなたが関連している業界、その周辺の業界等でIoTによって大きく変化すると思う産業を「表-1」の産業分類表から3つまで、お選びください。

- 1)分野1 2)分野2 3)分野3

<参考情報>

近畿経済産業局は関西地区の中小企業向けにIoTの普及を促進させるために事例集を公開しています。

FRONTIERS2016～IoT時代の新IT応用ビジネス先駆的事例と知的財産戦略～

http://www.kansai.meti.go.jp/2-7it/report/27fy_newitchizai.html

分野としては製造業、インフラ、交通システム、社会サービス、ヘルスケアなど10分野の事例があります。

【IoT化によるITCのスキルコンピテンシー調査】

Q8:IoTの進化は、ITCとしての必要なスキルを変えたいと思いますか?下記から選択してください。

- ① 変えると思う
 - ② 変えないと思う
 - ③ わからない
- ①または②と回答した場合、その理由を下記に記載ください。

[]

【IoT の推進に必要なビジネススキル】

Q9:IoT 製品の開発や IoT を駆使したビジネスプランに関する提案を顧客に実施するにはどのような分野の情報やスキルが必要と考えますか。以下の項目から 3 つ選択してください。

- ① 顧客の事業分野における IoT 事例と費用対効果についての説明
- ② IoT ツール類の情報(安価で簡単な装置・仕組みの情報)
- ③ 収集データの解析方法(ビッグデータの扱い方法・アプリ情報)
- ④ クラウドシステムのスキル・ノウハウ(具体的に提案できる知識と能力)
- ⑤ 業務知識(顧客の業務に関する知識)
- ⑥ IoT に関するセキュリティ対策
- ⑦ ハード系の仕事を依頼できる企業の情報(RFP を渡せる相手)
- ⑧ その他(自由記述)

【IoT 化を推進するために必要なエンジニアリングスキル】

Q10:ITC として IoT 化を推進するために必要なエンジニアリングに関する知識分野はどちらでしょうか?

(複数回答可)

- ① クラウドと IoT を活用した IoT システム開発・運用の技術(プロセス改善含む)
- ② IoT システム開発のためのプロジェクトマネジメント
- ③ IoT デバイス開発に必要な組込み技術全般
- ④ ネットワーク技術(Wi-Fi の技術など)
- ⑤ セーフティ&セキュリティ技術
- ⑥ ビッグデータ等の解析技術や AI の活用技術
- ⑦ その他(自由記述:)

Q11:あなたが、顧客の IoT 化を推進・サポートしていくうえで必要な知識を得るため、ITCA,IPA/SEC に開催して欲しいセミナーにはどんなものがありますか?

下記から選択して下さい(複数回答可)

- ① IoT に関する適用事例の解説
- ② IoT の先端技術動向
- ③ システム構築技術や品質向上に関する指針
- ④ セーフティ&セキュリティ技術
- ⑤ 安価な IoT ツール動向
- ⑥ その他

該当する項目がない場合は、希望されるテーマ名などを下記に記入してください

(自由記述:)

参考: IPA/SEC が保有する技術は、SECBook を紹介した下記の URL を参照下さい。

<http://www.ipa.go.jp/sec/publish/index.html>

Q12:IT(IoT 含む)に関する IPA/SEC 発行のメールマガジンをご存知ですか?

- ① 知っている ② 知らない

参考:SECメール配信サービスについては下記 URL を参照下さい。

<http://www.ipa.go.jp/sec/mailmag/info.html>

●SECメール配信サービスでは、IoTを含むIT全般のお役立ち情報を配信しています。

配信を希望される方は利用者登録して活用願います。

Q13:IoTの時代はエンジニアリングスキルが益々重要になってきます。IoT技術に関するIPA/SECとあなたの所属しているITC届出組織との対話会やIPA/SECセミナー開催を希望しますか?

- ① 希望する
② 希望しない

Q14:自由記述欄

IoTに関する感想、要望、課題などITCA、IPA/SECに対応してほしいことなど自由に記述下さい。

裏表紙