

# ユーザ企業等に必要なIoTスキルセット(案)について

---

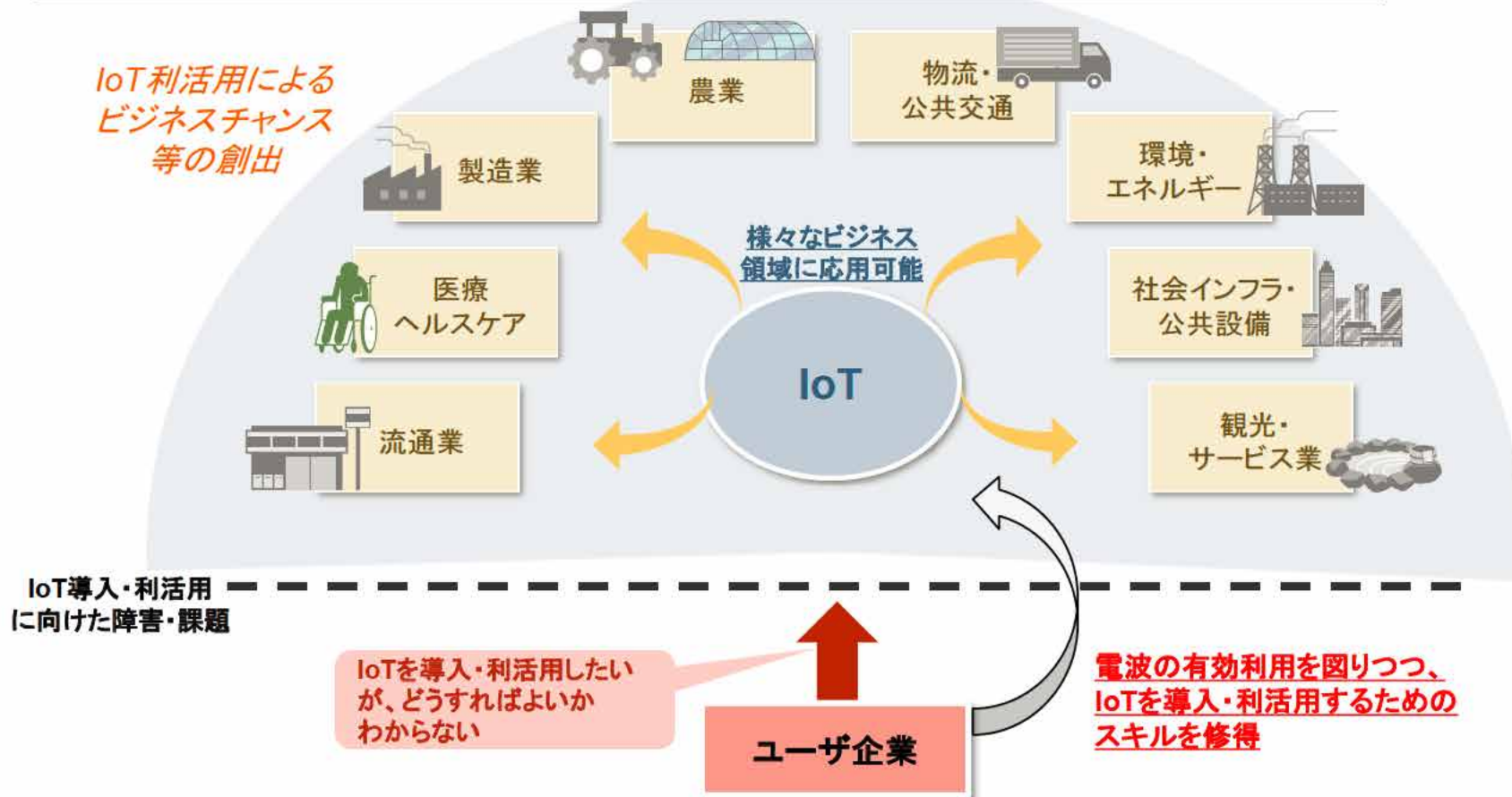
スマートIoT推進フォーラム 技術戦略検討部会 IoT人材育成分科会

2016年12月14日

 株式会社三菱総合研究所

# 本分科会におけるIoTスキルセットの検討の目的

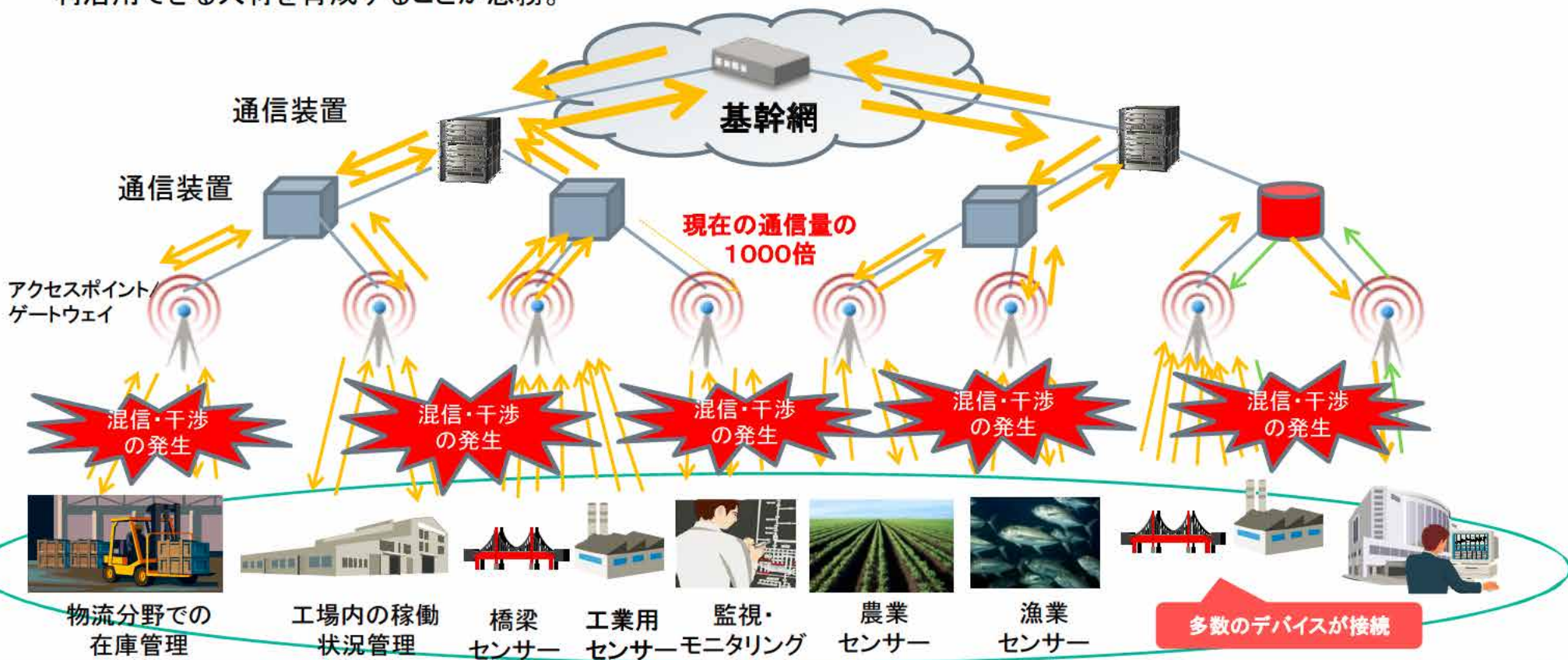
- IoTは、様々な分野において多くのビジネスチャンスを生み出し、競争力向上に寄与することが期待されている。一方で、今後、多様な分野で膨大な数のIoTの利用が想定されるため、混信や干渉を発生させずに電波の有効利用を図りつつ、IoTを導入・利活用することが喫緊の課題となっている。
- このため、IoTの導入・利活用を行う側の企業、自治体、個人（ユーザ企業等）においても、IoTの導入・利活用のためのスキルを身につけ、ベンダ企業と連携していくことが必要となる。そのため、電波の有効利用を図りつつ、IoTを導入・利活用するための知識や技能を整理し（＝スキルセット）、当該スキルの修得を支援することが重要である。





# IoT機器の利活用における電波利用に係る課題

- 本格的なIoT時代の到来により、IoT機器の新たな利用シーンの爆発的な増加が見込まれている。
- そのため、ユーザ企業等において、IoT機器の種類・特性・用途に応じた選び方などを理解し、混信・干渉を発生させずに利活用できる人材を育成することが急務。



従来あまり電波を使ったことがない莫大な数の多種多様なIoTユーザが発生する見込み

混信や干渉を発生させずに、ユーザ企業等でIoT機器を適切かつ効果的に利活用できる人材の育成が急務。



# IoT機器の爆発的増加による、電波利用に係るユーザ企業等の課題の例

## 1. ユーザにおける無線通信の知識不足に起因する課題

- IoT分野においては、膨大な数のセンサー等の機器から情報を集めるため、無線通信が重要な役割を果たすことになるが、無線通信の技術的条件はその使用用途や目的に応じて異なっている。
- 例えば、免許不要局が使用する周波数帯は、様々な無線局が共用することを前提としているが、こうしたことを知らずに無秩序にユーザが無線局を使用すれば、自らのシステムのみならず、他のユーザの通信を妨げるなど、混乱をきたすおそれがある。
- このため、ユーザ側においても使用する無線通信の基本的知識を理解しておく必要がある。

## 2. 工場内の産業用IoT機器のメーカーの多様化に起因する課題

- 工場内の産業用機器は、様々なメーカーの機器で構成されている。これらの機器のワイヤレス化は容易だが、トラヒックや周波数(チャンネル)管理を工場内全体で行うことなく、それぞれの通信機器の自律制御に委ねてしまうと、異なる通信機器間の周波数調整ができないことなどにより、互いに悪影響を及ぼし、実運用で不具合が生じる懸念がある。そのため、異なるメーカーが異なる無線通信機器を導入する場合であっても、ユーザ側で周波数管理を一元的に行う必要がある。

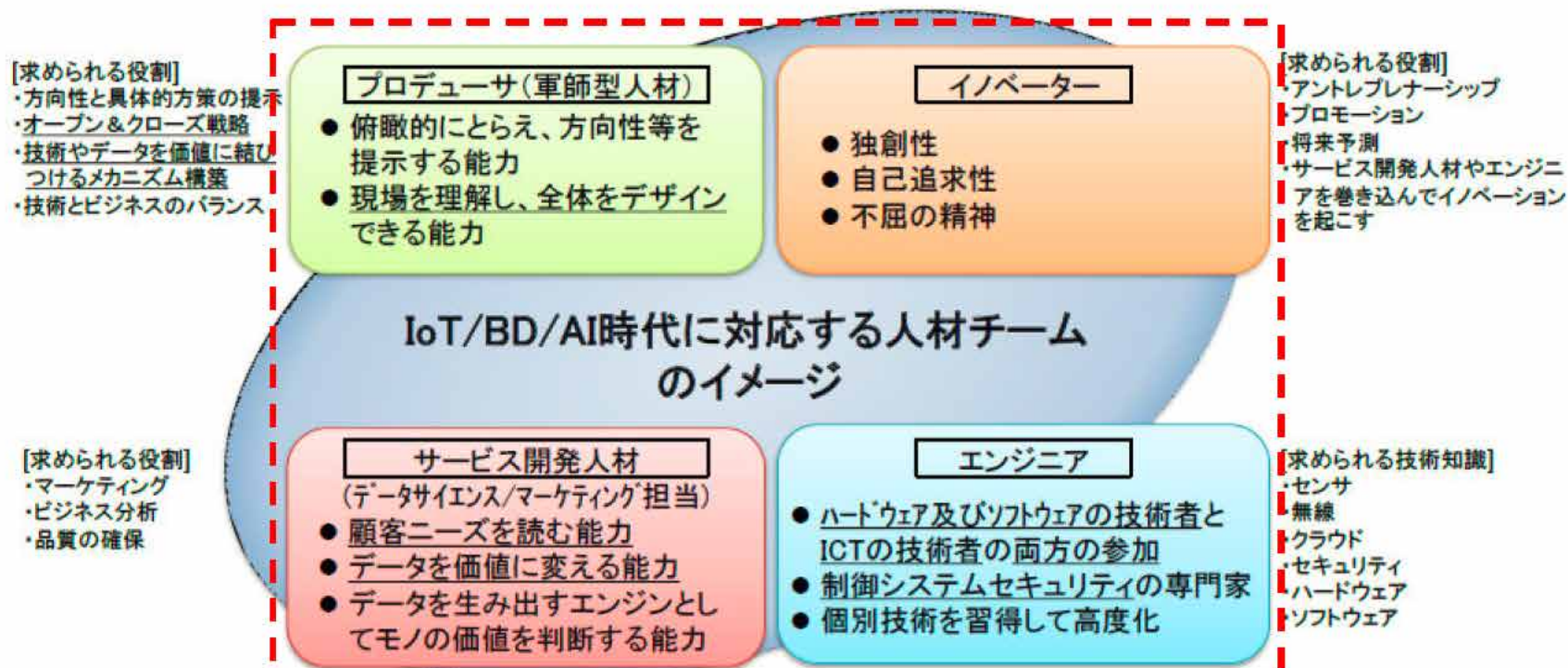
## 3. IoT機器の電波利用に係るセキュリティに関する課題

- IoT機器の電波利用に係るセキュリティの課題としては、悪意のある者のサイバー攻撃により、無線局が無意味な送信をさせられる場合が考えられる。例えば、無線局が常時送信するモードにされてしまうと、周囲一帯の同一周波数帯を用いる無線局、特に周辺の電波使用状況を踏まえて通信する機能を有する無線局は、常時電波が利用されていると判断し、停止してしまう可能性がある。
- IoT機器に接続された無線局が攻撃された場合、機器が小さく数も多いことから発見に時間がかかる上、広域無線として用いられる無線局の場合、被害エリアが広がる。そのため、IoT機器を使うユーザにも、基本的な電波の利用に係るセキュリティの知識を持ってもらうことが不可欠となってきた。



# ユーザ企業等において必要なIoT人材像

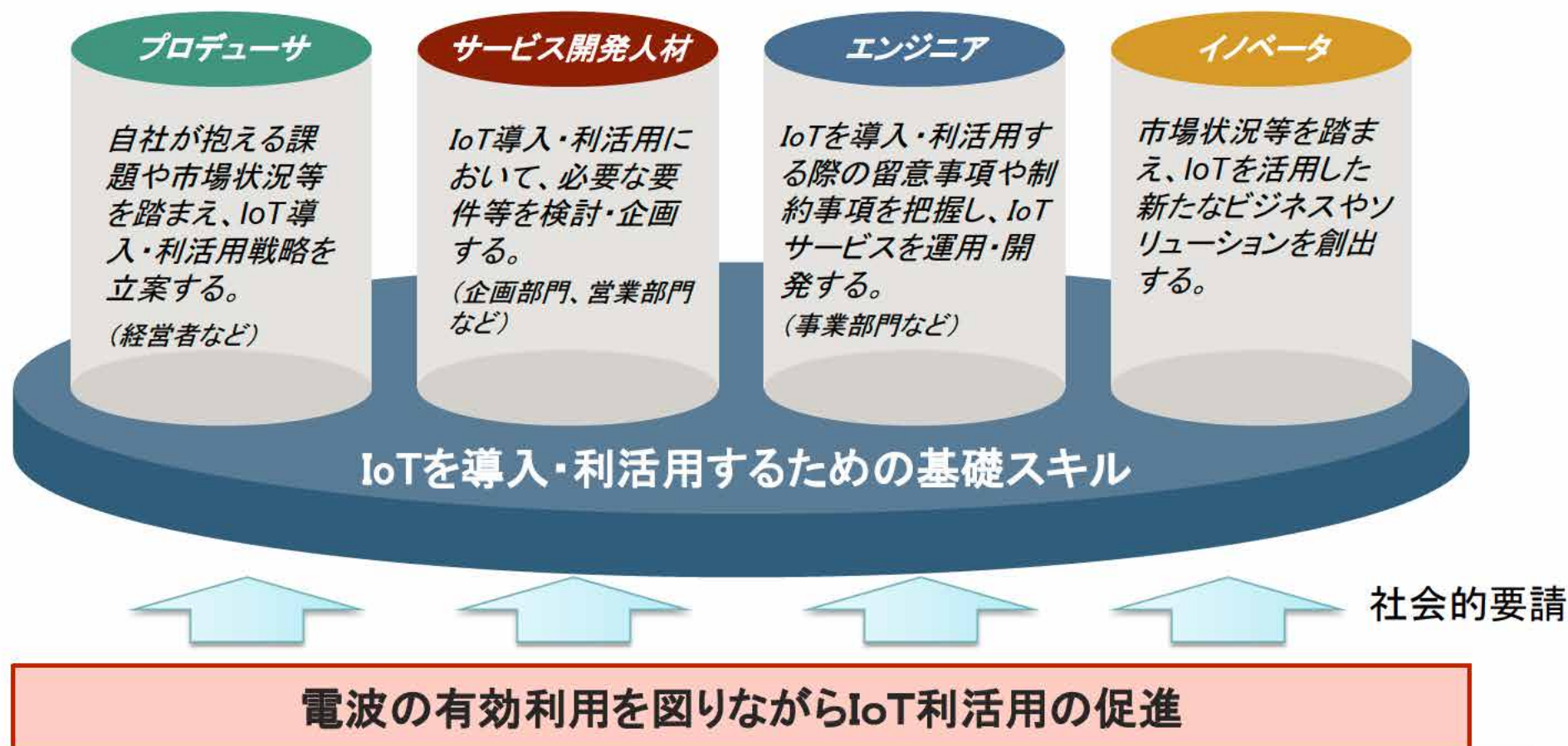
- 企業等の活動において、業務改善や新しい価値のあるビジネスの創出・推進を図るためのツールとして、IoTを導入・利活用していくことが期待される。
- 円滑なIoTの導入・利活用を図るためには、下図のような役割を担う人材が必要とされており、ユーザ企業等においても、それぞれの役割を担う能力を持つ人材を育成・確保していくことで、業務改善や新しい価値のあるビジネスの創出・推進を図っていくことが重要。



ユーザ企業等においてもこれらのIoT人材が必要

# ユーザ企業等が育成すべきIoT人材

- IoT人材(プロデューサ、サービス開発人材、エンジニア、イノベータ等)は、電波の有効利用を図りながらIoTを導入・利活用するための基礎スキルを修得することが必要である。
- ユーザ企業等は、このような基礎スキルを踏まえて、自社のIoTビジネス推進に向けて人材の育成を図ることが考えられる。





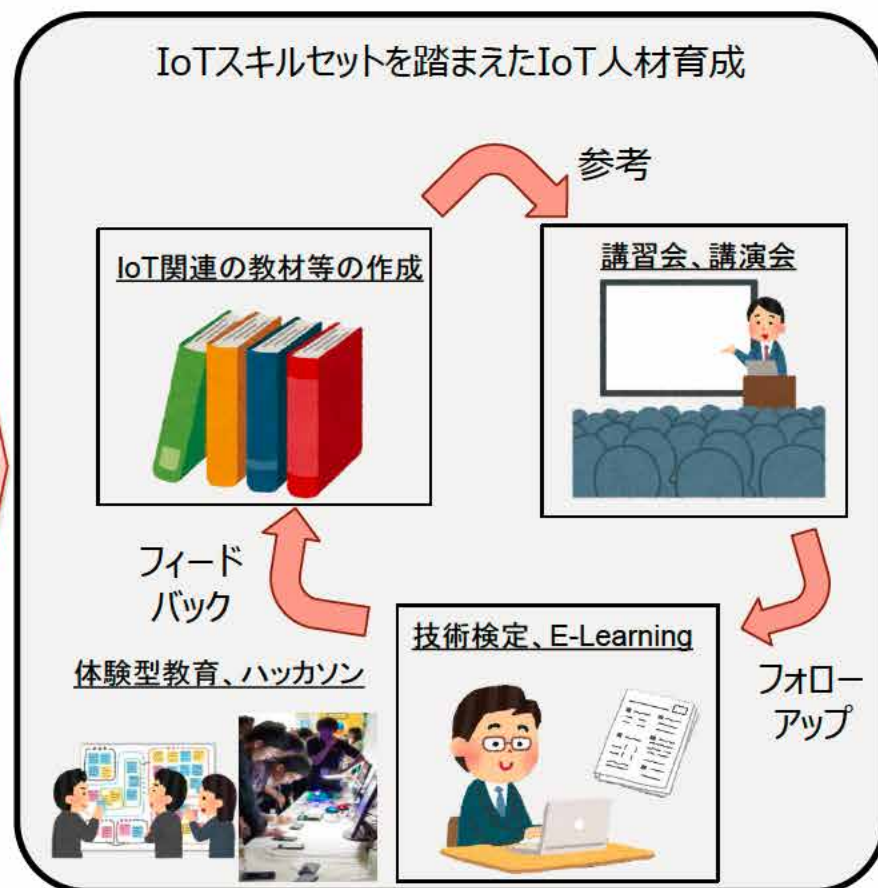
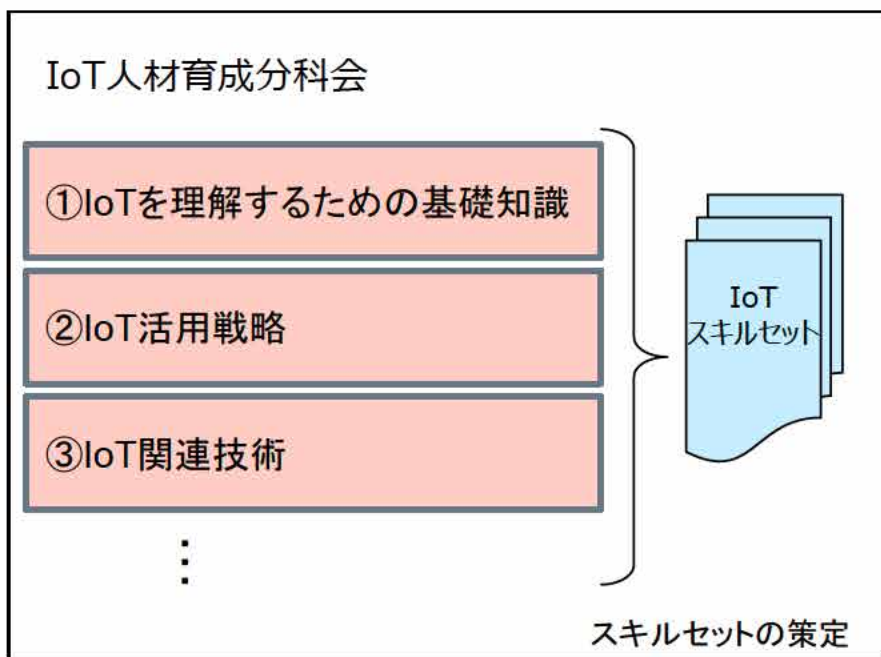
# 本分科会で当面検討対象とするIoTスキルセットの範囲

- 本分科会で当面検討対象とするIoTスキルセットは、ユーザ企業等がIoTを導入・利活用するにあたって分野横断的に必要となる基礎スキルを対象とする。



# 本分科会で検討するIoTスキルセットの位置づけ

- 本分科会で検討するIoTスキルセットは、ユーザ企業等が電波の有効利用を図りつつ、IoTを利活用するために必要な知識や技能についてまとめたものであり、IoT関連の講習会や技術検定の実施、教材等の作成の際の参考となることを期待。





# ユーザ企業等のIoT人材に求められるIoTスキルセットの項目(案) 1/3

- ユーザ企業等が電波の有効利用を図りつつ、IoTを利活用するために必要なIoTスキルセットの項目(案)としては以下のようなものが考えられる。

| 項目                             | 概要   |
|--------------------------------|--|
| <b>IoTを理解するための基礎知識</b>         |  |
| ICTにおける基本的な概念(通信の仕組みやサービスへの理解) | IoTに用いられるICTの基礎知識(インターネットやデータ通信など)を理解する。   |
| 様々なモノが繋がることによる効果               | 様々なモノがインターネットに繋がることによって、実現できる効果を理解する。  |
| <b>IoT活用戦略</b>                 |  |
| IoT活用戦略の策定                     | IoTを導入・利活用すべき課題・領域を発見し、IoTにより解決するための要求条件を抽出する。   |
| BCP/BCM(事業継続計画/管理)の策定          | IoTを利活用したビジネスにおいて、ビジネスの継続を脅かすリスクを把握し、BCP/BCMを作成する。   |
| <b>IoT関連技術</b>                 |  |
| IoTシステムの構成                     | IoTシステムの全体像、IoTシステムとして考えられるシステムの形態と概要を理解する。構成要素技術(サーバ、ネットワーク、センサー、クラウド、デバイス等)とその役割・特徴、電波の特性と無線システム利用上の留意点等を理解する。 |
| IoTシステムの設計                     | IoTシステムの構成要素技術の動向やIoT関連製品(開発キット等)の概要を理解する。標準仕様のインターフェース等でIoTシステムを構築することの重要性を理解する。                                |
| IoTシステムの運用・保守                  | IoTサービスやシステムの運用・保守内容、また運用・保守にあたっての留意点を理解する。  |

## ユーザ企業等のIoT人材に求められるIoTスキルセットの項目(案) 2/3

| 分類               | 概要  |
|------------------|---|
| セキュリティ等          |   |
| IoTにおけるセキュリティリスク | IoTが抱えるセキュリティリスクやインシデント事例(サイバー攻撃等)を認識し、セキュリティ対策の必要性を理解する。                               |
| セキュリティ対策         | セキュリティ対策方法、また対策実施における留意点を理解する。また、セキュリティ対策技術の概要及び動向を理解する。                                |
| プライバシー保護         | IoT機器などから取得されるデータがプライバシーを侵害するリスクを理解する。  |
| IoT関連の標準化動向      |   |
| IoT関連の標準化動向      | IoTに関連する技術の標準化動向及び概要を理解する。また、各IoT標準化団体の取組内容や今後の動向を理解する。                                 |
| IoT関連の規制動向       |   |
| IoT関連の規制動向       | IoTを利活用したビジネスに関わる法制度(電波法など)の概要を理解する。  |
| IoTデータの活用        |   |
| データの活用方法         | IoTシステムにおけるデータの流れを認識し、データを収集・管理する仕組みや手法を理解する。IoTデータを利活用したビジネスの創出事例により、IoTデータの有用性等を理解する。 |
| データ分析            | IoTデータの分析手法・統計解析手法とその特徴を理解する。AIを用いたデータ分析の手法を学び、機械学習・深層学習の概要とそのメリットを理解する。                |



## ユーザ企業等のIoT人材に求められるIoTスキルセットの項目(案) 3/3

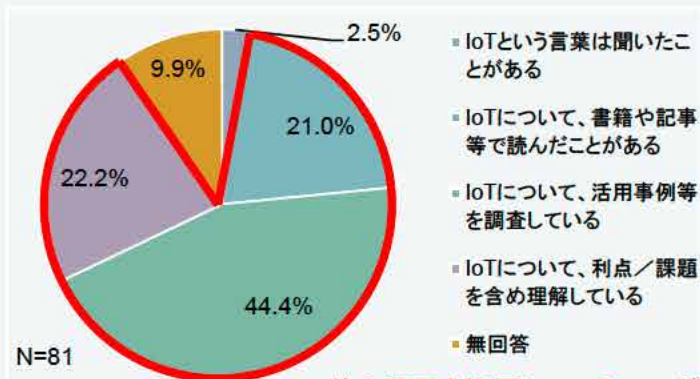
- なお、講習会等の実施にあたっては、1/3及び2/3に加えて、次のようなIoT活用事例も十分盛り込み、IoTを導入・利活用するイメージの理解を促進することが考えられる。

| 項目                           | 概要   |
|------------------------------|--|
| ICTによる多様なビジネスモデル             | ICTによる多様なビジネスモデルを踏まえて、IoTの持つ可能性を理解する。                |
| IoTをビジネス等に導入・利活用することによる効果と手法 | IoTの適用可能領域を踏まえ、IoTを導入・利活用することによる既存ビジネス等への影響・効果を理解する。 |

# 参考：ユーザ企業が求めるIoTスキル

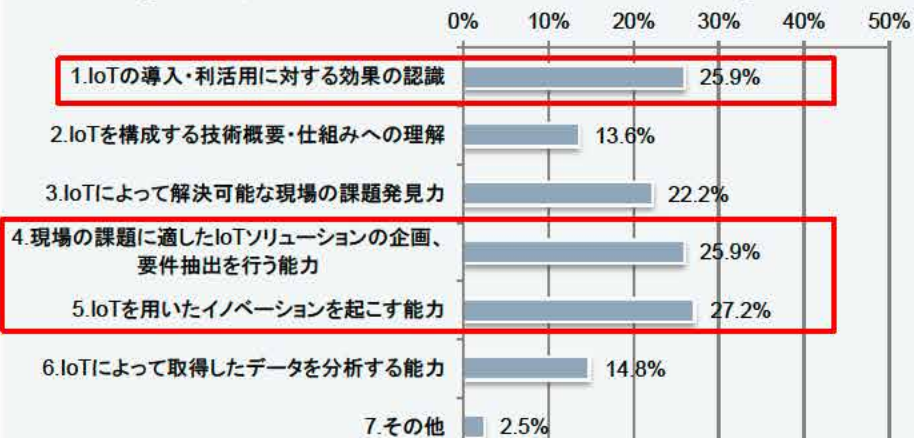
- 第1回IoT人材育成分科会にて、IoT人材についてのアンケート調査を実施。回答者をユーザ企業に限定し、IoT人材への要望等を把握。
- ユーザ企業は、IoTの基本概要は把握しているが、IoTを用いたビジネス等を検討・実施する人材が不足している。

【ユーザ企業におけるIoTに関する知識取得状況】



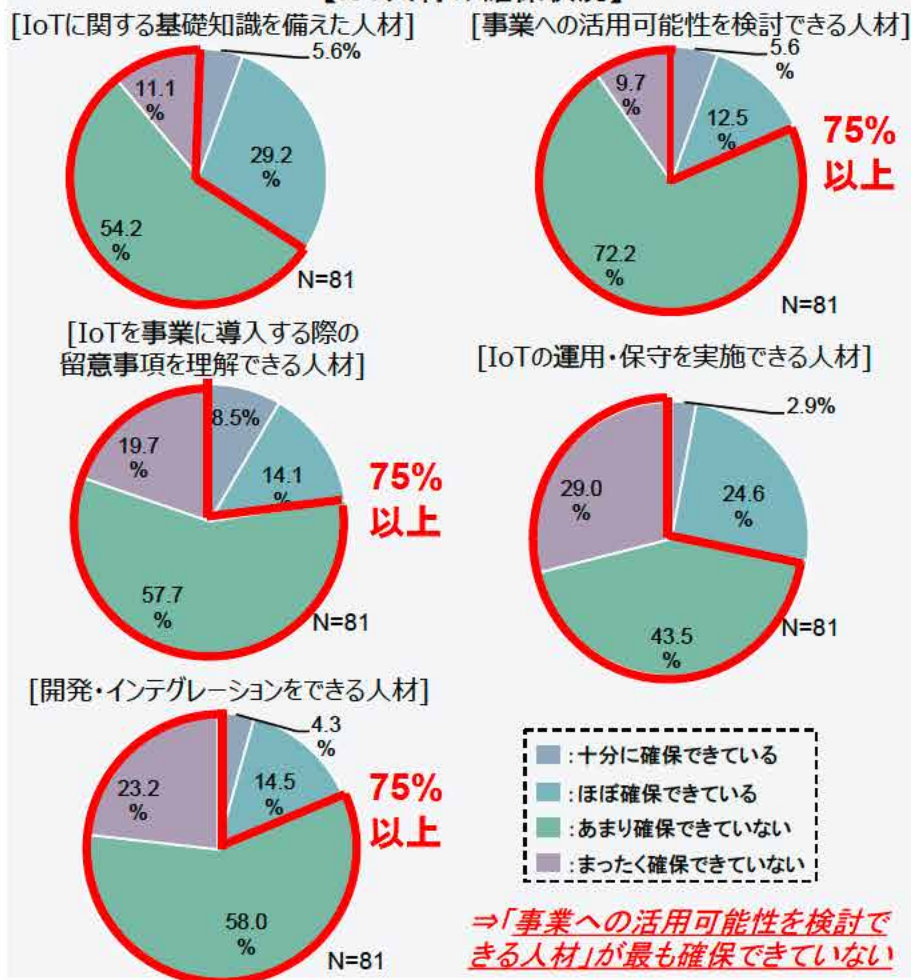
IoTの基本概要を把握しているユーザ企業が多い。

【IoTの導入・利活用を促進するために必要なスキル】



IoTを利活用するスキル、イノベーションを起こすスキルが求められる。

【IoT人材の確保状況】



⇒「事業への活用可能性を検討できる人材」が最も確保できていない



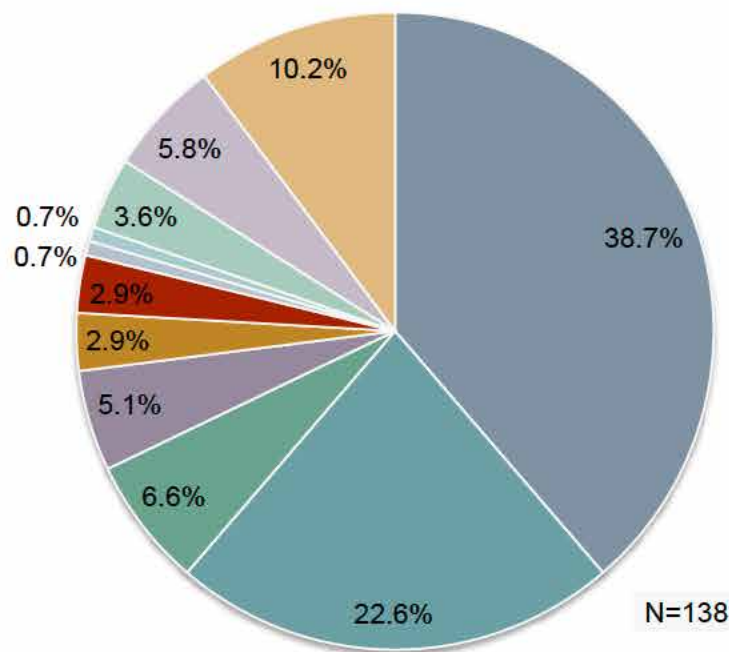
---

## 【参考】キックオフシンポジウムにおけるアンケート調査結果

---

# 参考：IoT人材育成分科会に対するアンケート結果（属性情報）

- 本キックオフシンポジウムの来場者は、300名を超え、アンケート回答者は137名にのぼった。
- 富士通や日本電信電話といったIoTの取組を推進している情報通信業に位置する事業者が最も多く、53名（38.7%）がアンケートに回答した。
- 情報通信業を除く、ユーザ企業（メーカー等）は、81名（58.7%）がアンケートに回答した。



- 情報通信業
- その他メーカー(化学など)
- 飲食業
- 行政法人、社団法人等
- 電機メーカー
- 卸売業
- 出版業
- 回答なし
- 自動車メーカー
- 空運業
- コンサルティング

【主なアンケート回答者】

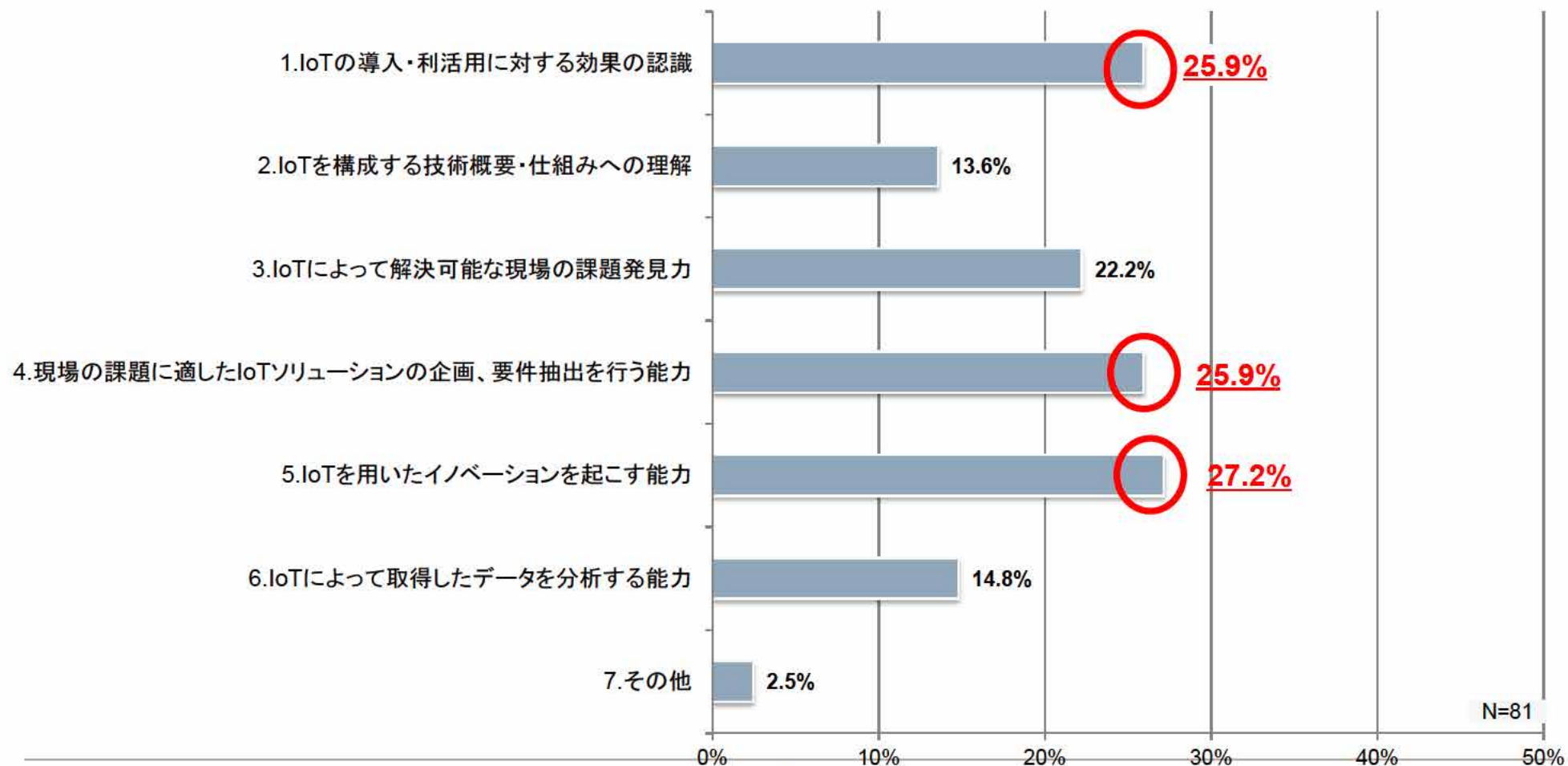
|         | 主な事業者                           |
|---------|---------------------------------|
| 情報通信業   | 富士通、日本電信電話、KDDI、NTTドコモソフトバンク など |
| 電機メーカー  | 三菱電機、住友電気工業、シャープ、ソニー など         |
| 自動車メーカー | デンソー、豊田中央研究所 など                 |
| その他メーカー | 富士フィルム、LIXIL、JSR、三協立山など         |



## 参考:IoT人材育成分科会に対するアンケート結果(ユーザ企業に限定)

### 【IoTの導入・利活用を促進するために必要なスキル】

- ユーザ企業は、IoTを導入・利活用する効果の認識、IoTを用いたイノベーション、IoTソリューション企画能力が特に必要と考えている。

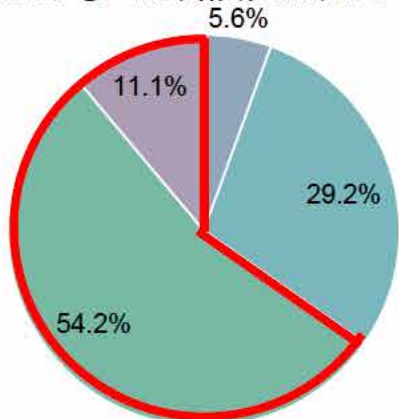


# 参考:IoT人材育成分科会に対するアンケート結果(ユーザ企業に限定)

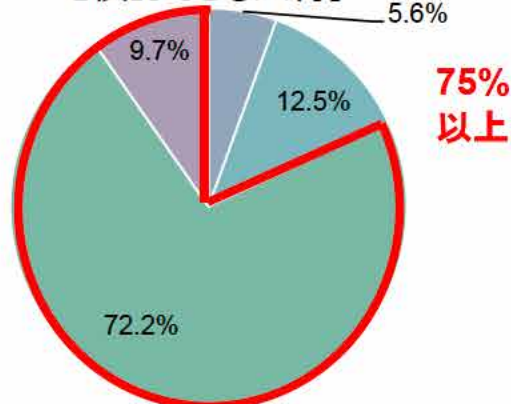
## 【IoT人材の確保状況】

■ IoTに関する基礎知識を備えた人材においても約35%程度しか確保できておらず、全体的にIoTに係る人材が不足している。特にユーザ企業は、全体の結果に比べ、事業への活用可能性を検討できる人材が不足している。

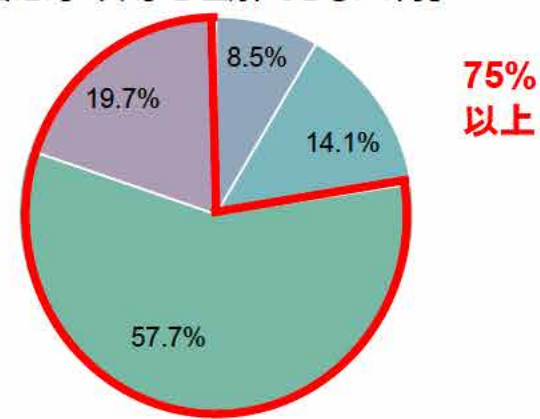
【IoTに関する基礎知識を備えた人材】



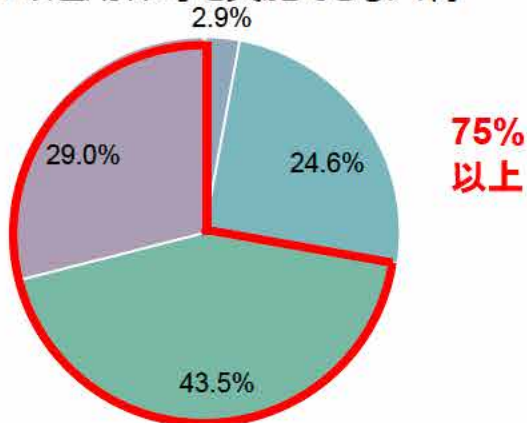
【IoTの事業への活用可能性を検討できる人材】



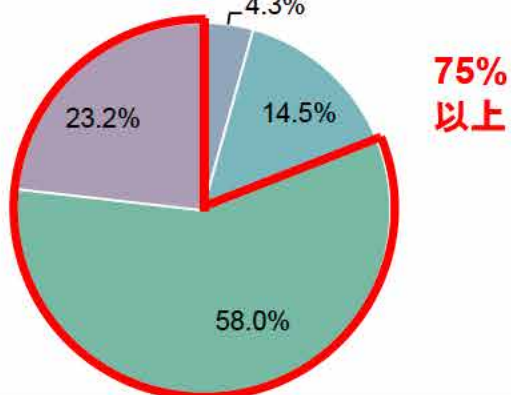
【IoTを事業に導入する際の留意事項等を理解できる人材】



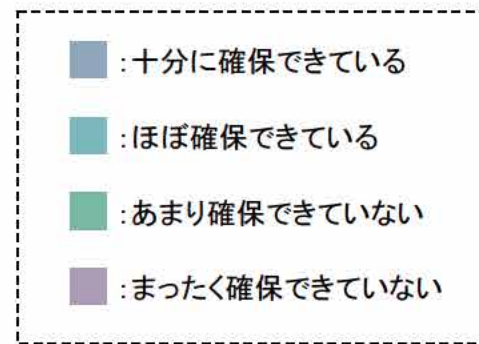
【IoTの運用保守を実施できる人材】



【事業にIoTを導入するための、開発・インテグレーションをできる人材】



N=81



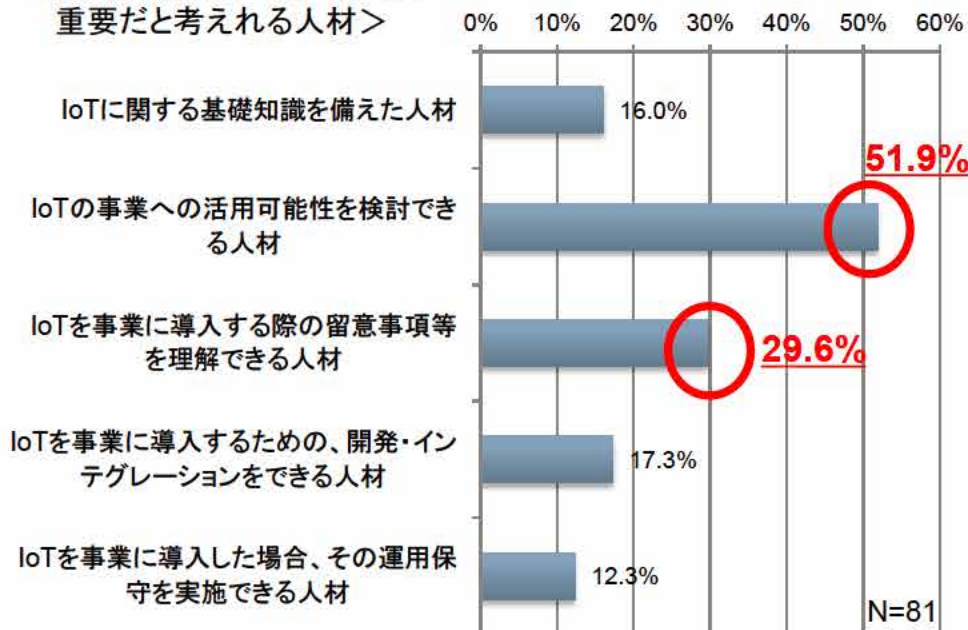


# 参考:IoT人材育成分科会に対するアンケート結果(ユーザ企業に限定)

## 【IoT人材の中で重要と考えられる人材】

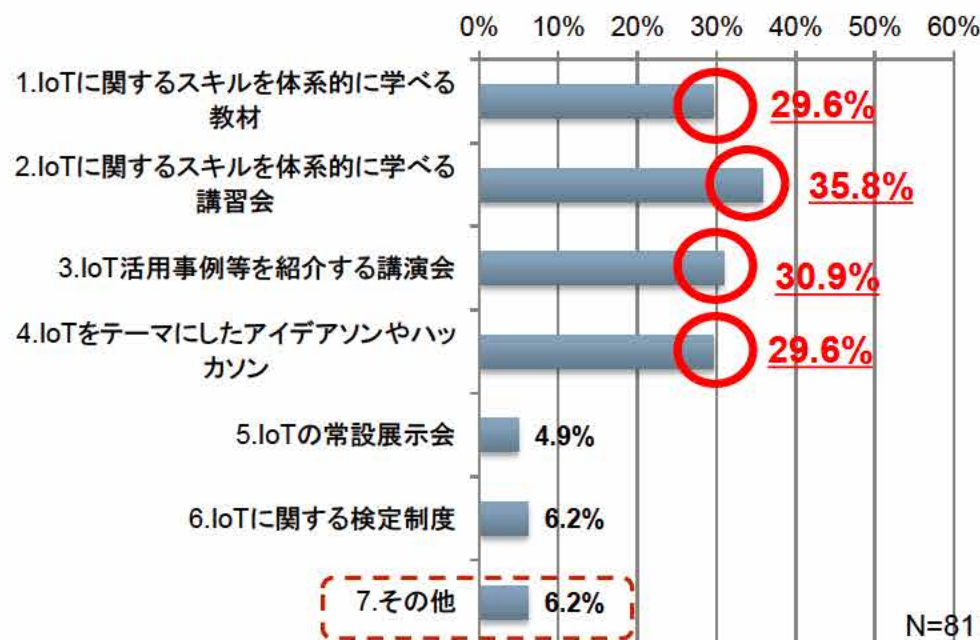
- IoTを活用したビジネスの創出のため、IoTの事業への活用可能性を検討できる人材がユーザ企業に求められている。

＜人材が確保できていないが、重要だと考えられる人材＞



## 【IoTに関するスキルを身に着けるために、希望するサポート】

- IoTに関するスキルを学べる講習会に対するニーズが最も高く、IoTスキルに関する教材やIoT活用事例集に対する要望も多い。



- IoTを体験できる場
- 現場での課題発見研修等