

# IoT分野の 人材育成動向と課題

～ IT人材白書より ～

2016年10月21日

独立行政法人情報処理推進機構

IT人材育成企画部

次長 下田 忠義



未来を拓くIT人材を育てる

◇経済産業省所管の独立行政法人

◇IT産業の健全な発展を推進し、国民すべてに“頼れるIT社会”の実現を目指す

# 本日本話すること

1. はじめに
2. IoT分野の技術者動向
3. IoT分野の企業動向
4. IoT時代に求められる人材

# 1.はじめに

### 第1部 「IT人材白書2016」の概要

- 第1章 「IT人材白書2016」のメッセージとポイント
- 第2章 わが国のIT人材の全体像
- 第3章 「IT人材白書2016」調査事業概要

### 第2部 IT人材の現状と動向

#### 第1章 IoT、ビッグデータ時代に活躍するIT人材

- 1節 IoT、ビッグデータビジネス実現への第一歩
- 2節 IoTに対応した事業への企業の取り組み
- 3節 IT人材のIoT・ビッグデータへの関わりと必要な技術力

#### 第2章 IT人材の新しい働き方「フリーランス」

- 1節 会社に依存せずに活躍するフリーランス
- 2節 フリーランスの人物像
- 3節 企業のフリーランス活用

### 第3部 ヨーロッパと日本のIT人材動向

#### 第1章 ヨーロッパ各国と日本の職種別人材比較

- 1節 ヨーロッパ各国と日本の職種別人材比較
- 2節 IT人材の職種区分別の増減傾向
- 3節 まとめ

#### 第2章 デジタル化する社会をリードする人材

- 1節 ヨーロッパで検討されるeリーダーシップ
- 2節 デジタル化する社会への日本の対応
- 3節 まとめ

### 第4部 2015年度 調査結果

- 第1章 IT企業におけるIT人材の動向
- 第2章 ユーザー企業におけるIT人材の動向
- 第3章 ネット企業および部門動向
- 第4章 IT企業IT技術者の動向
- 第5章 ユーザー企業IT技術者の動向
- 第6章 組込み技術者の動向

### 第5部 教育機関動向

- 第1章 情報科教育機関におけるIT人材育成動向
- 第2章 大学学部各学科における情報教育動向

### 第6部 IT人材育成の主な活動（IT人材育成本部）

- 第1章 2015年度のIT人材育成の主な取り組み

#### =コラム=

- ◆ 新技術の調達先・コラボレーション先としてのベンチャー企業
- ◆ イノベーションを創出する人材のための組織環境の整備
- ◆ MOOCの活用
- ◆ フリーランスの居住地別の傾向
- ◆ プロフェッショナルレベルのIT人材が所属する業種
- ◆ 日本の企業が重要と考える「IT人材に必要な能力」
- ◆ 世界各国で普及が進むMOOC
- ◆ Key Enabling Technologies (KETs)
- ◆ enPIT 全国15大学院の高い専門性と産業界の豊富な知見を融合
- ◆ プログラミング教育の現状

## 多様な文化へ踏み出す覚悟 ～デジタルトランスフォーメーションへの対応を急げ～

既存のビジネスを変革する、革新的なITサービスが世界中で次々に生まれている。IoTやビッグデータ、人工知能など技術革新の進展がこの動きを加速し、Fintechのように社会や産業、企業、人のあり方や働き方に、多大な影響を及ぼしつつある。

本白書に示したEU（欧州連合）における戦略的なIT人材育成の動きは従来の流れの延長上にはなく、こうした技術革新の進展を真正面から見据えたものと考えられる。インターネットが促すグローバルでボーダレスな世界を考えたとき、日本のIT人材も否応なしに多様な文化や人、あるいは異質な文化や人と交わっていかなければ、蚊帳の外に置かれてしまうであろう。

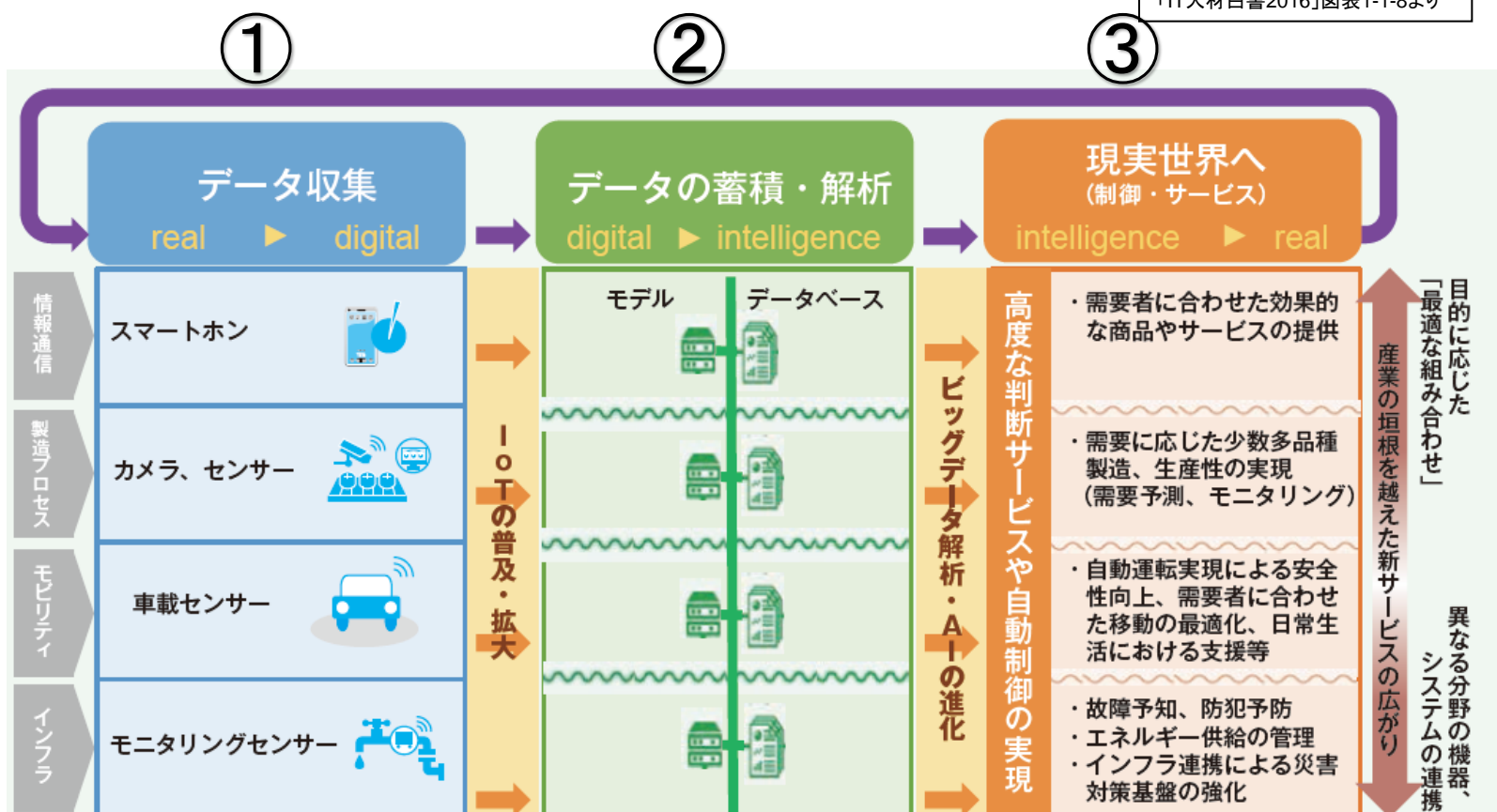
こうした危機感を、我々は「IT人材白書2016」のサブタイトルである「多様な文化へ踏み出す覚悟」に込めた。既存の組織や企業、国の壁や枠組みにとらわれない発想で物事を捉え、社会の課題を認識して多様な文化や人と交わる。そして社会を変える高い志を持ち、覚悟を持って社会で活躍するIT人材であって欲しいと願っている。

「デジタルトランスフォーメーションへの対応を急げ」は経営層に向けたものである。IT人材が活躍できるかどうかは、経営者のビジョンやマインドに大きく依存する。ビジネスのプロセスを変革し、新しいビジネスモデルを構築する覚悟が今、経営者に強く求められている。

# IoTとビッグデータによって変革される現実社会

- センサやビッグデータの活用により、新たなビジネスサイクル  
①→②→③→① が期待されている。

「IT人材白書2016」図表1-1-8より



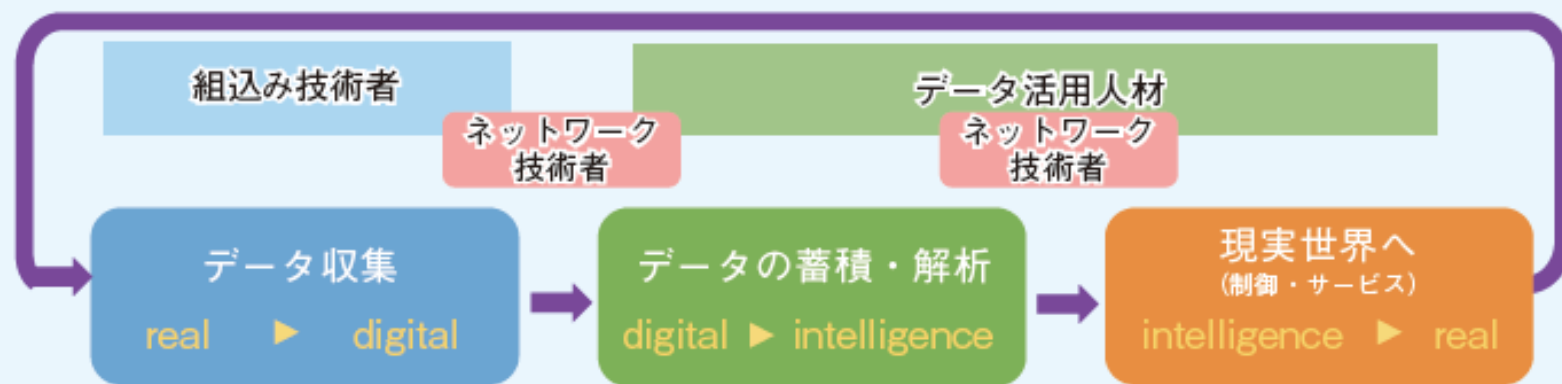
(出典：産業構造審議会 商務流通情報分科会 情報経済小委員会

「中間取りまとめ～CPSによるデータ駆動型社会の到来を見据えた変革～」を基にIPAが作成

## 2.IoT分野の技術者動向



図表2-1-28 IoTに関連する人材の役割



# IoTに携わる人材への調査

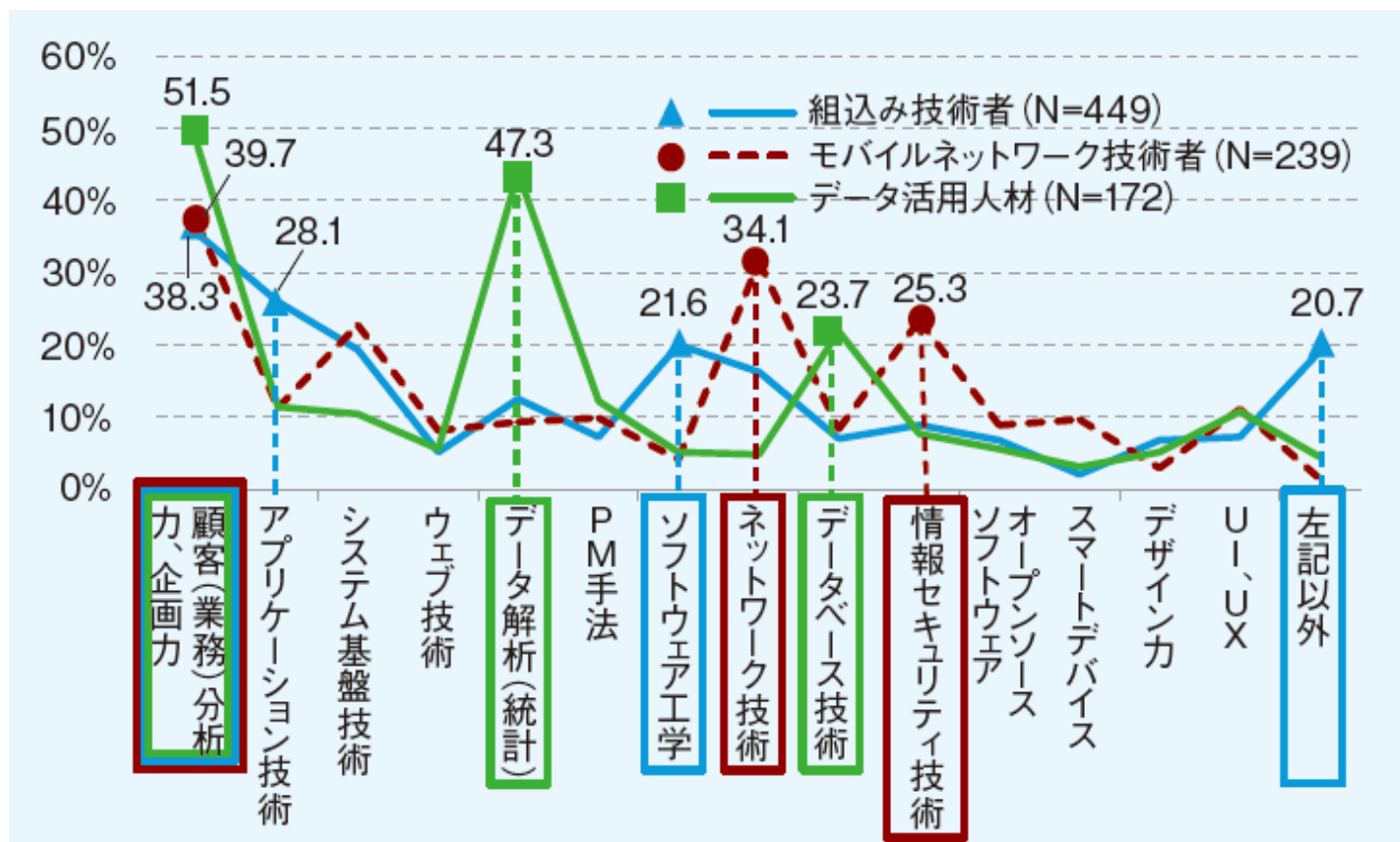
組み込み技術者

ネットワーク技術者

データ活用人材

IPA

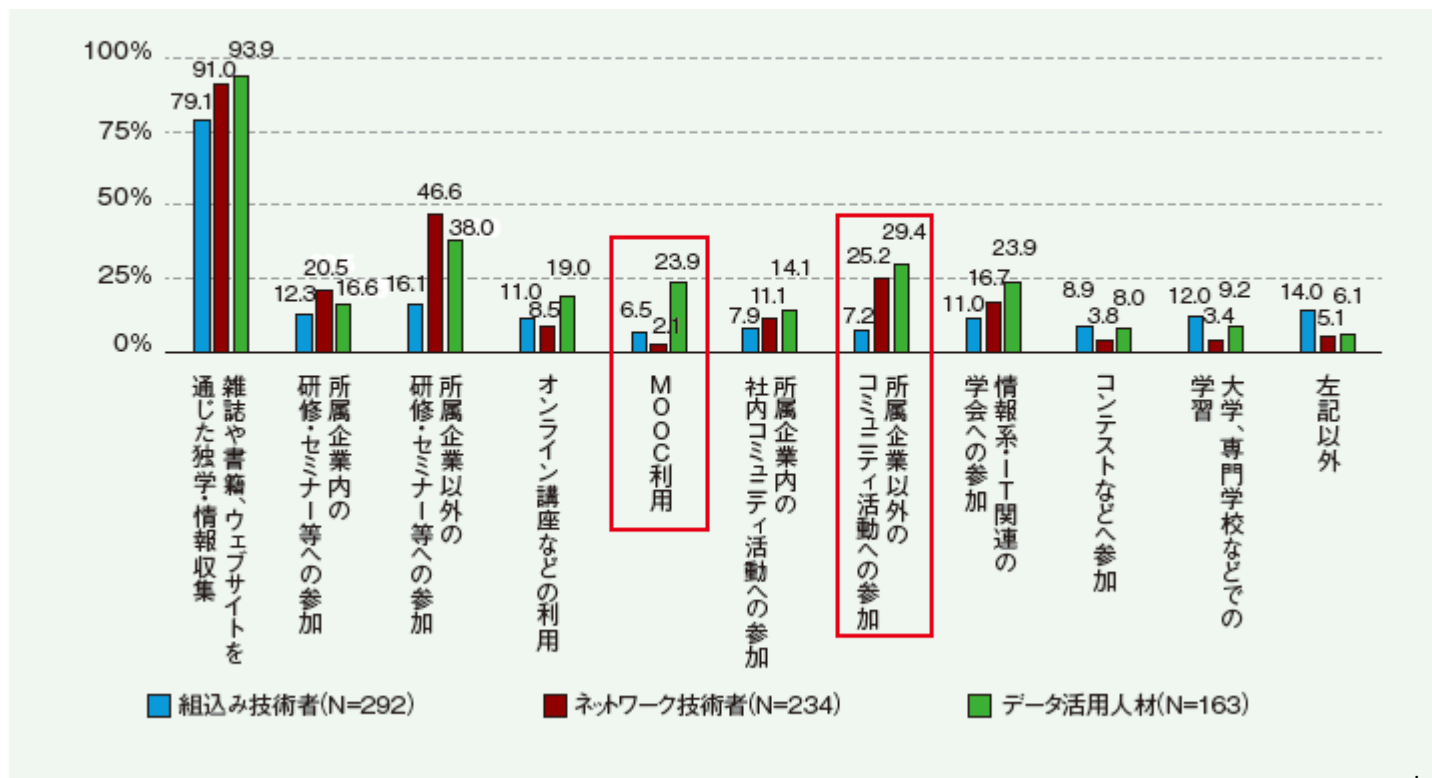
## 現状必要と考える技術力は何か？



出典: IT人材白書2016

## 現状必要と考えるスキルは専門技術とその周辺技術

## 個人負担によるIT技術のスキルアップ方法は？

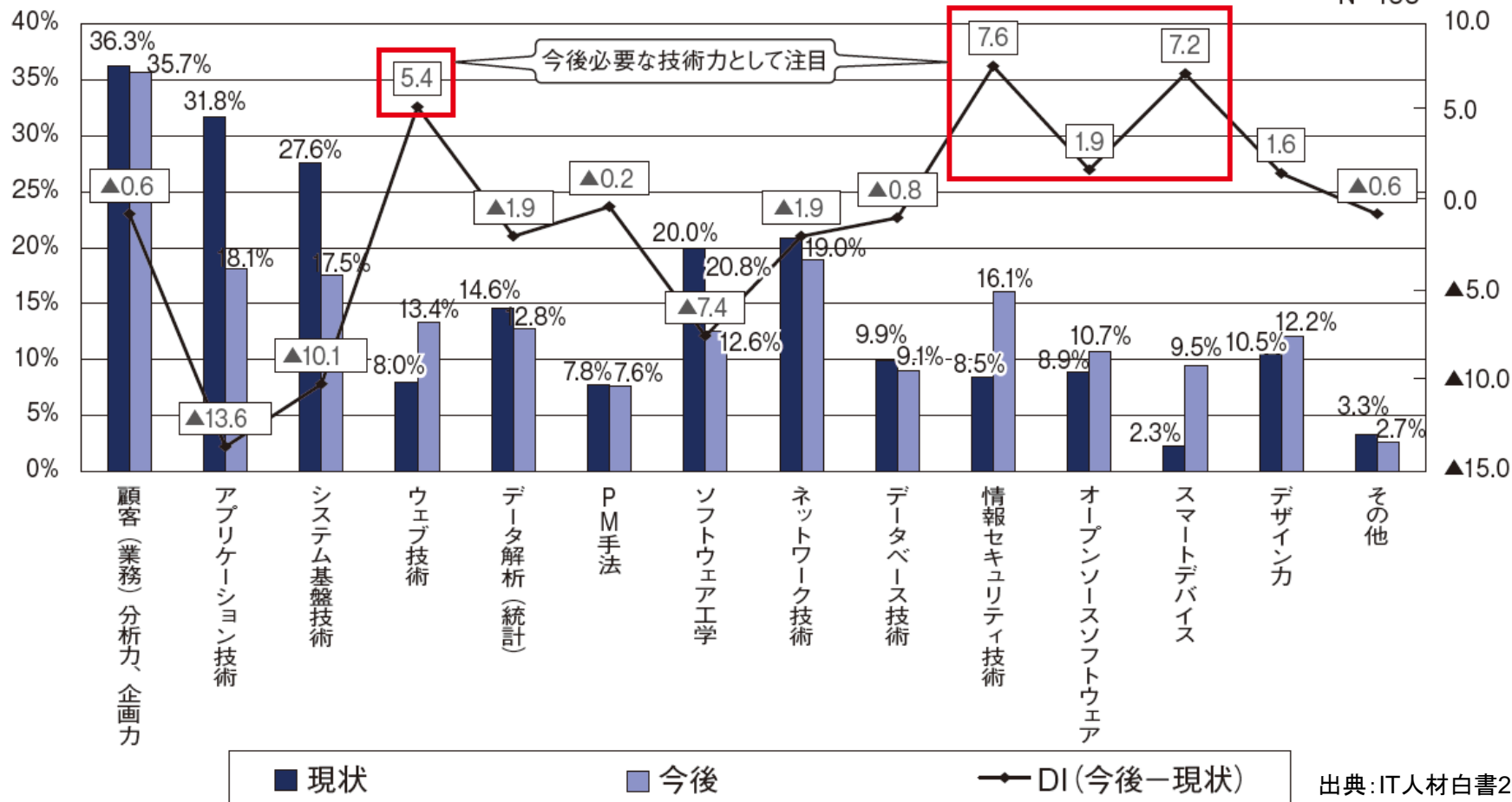


出典:IT人材白書2016

## 「所属企業以外のコミュニティ活動への参加」、「MOOC利用」に変化

### 現状必要と考える技術力／今後必要になると考える技術力は？

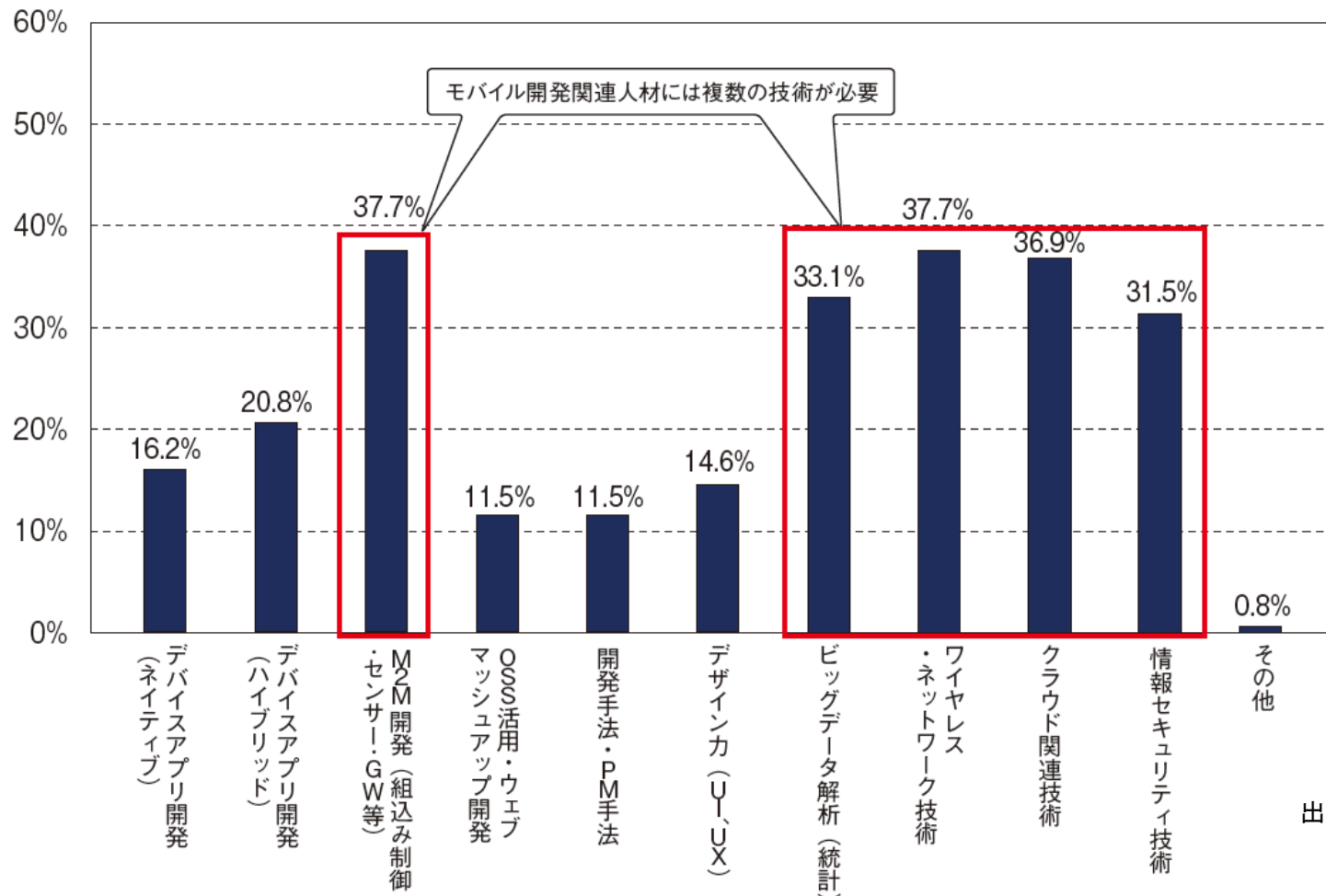
N=485



出典: IT人材白書2015

## 閉じたモノの技術から、モノを“つなぐ”技術へ

## 今後、モバイルソリューションにおける技術で重要となる領域は？



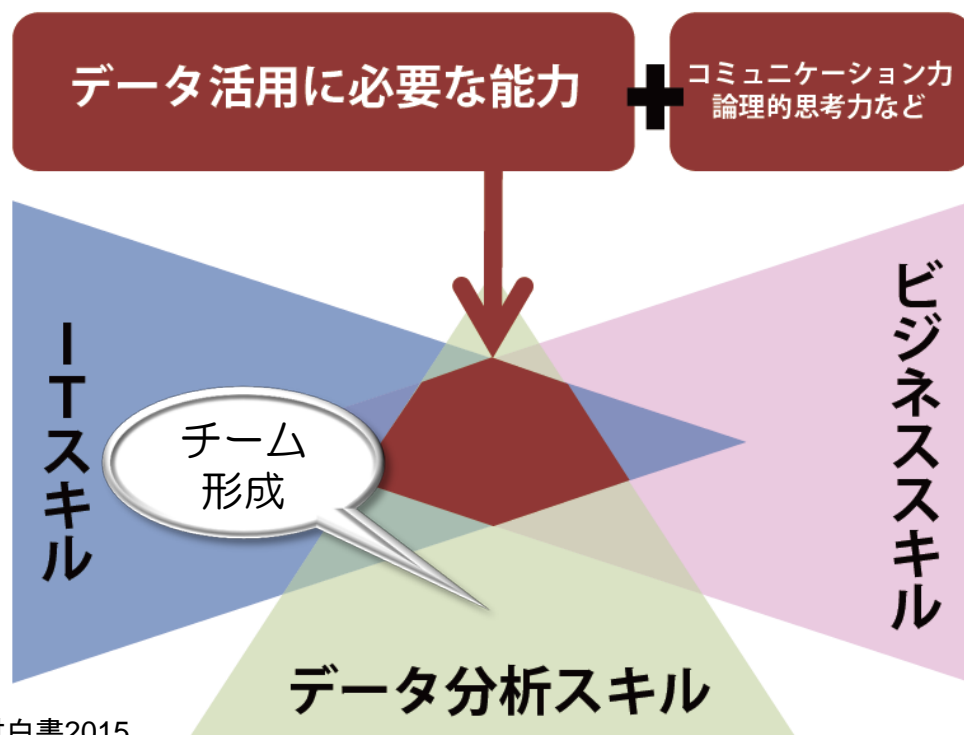
出典:IT人材白書2015

## ワイヤレスがもたらす可能性の実現する複数の技術

インタビューから把握できた

**データ活用人材に必要なスキルのイメージ**

- 対象業務の理解  
(ビジネススキル)
- IT基盤選定や分析ツールの活用 (ITスキル)
- 統計学に基づく「データ分析スキル」

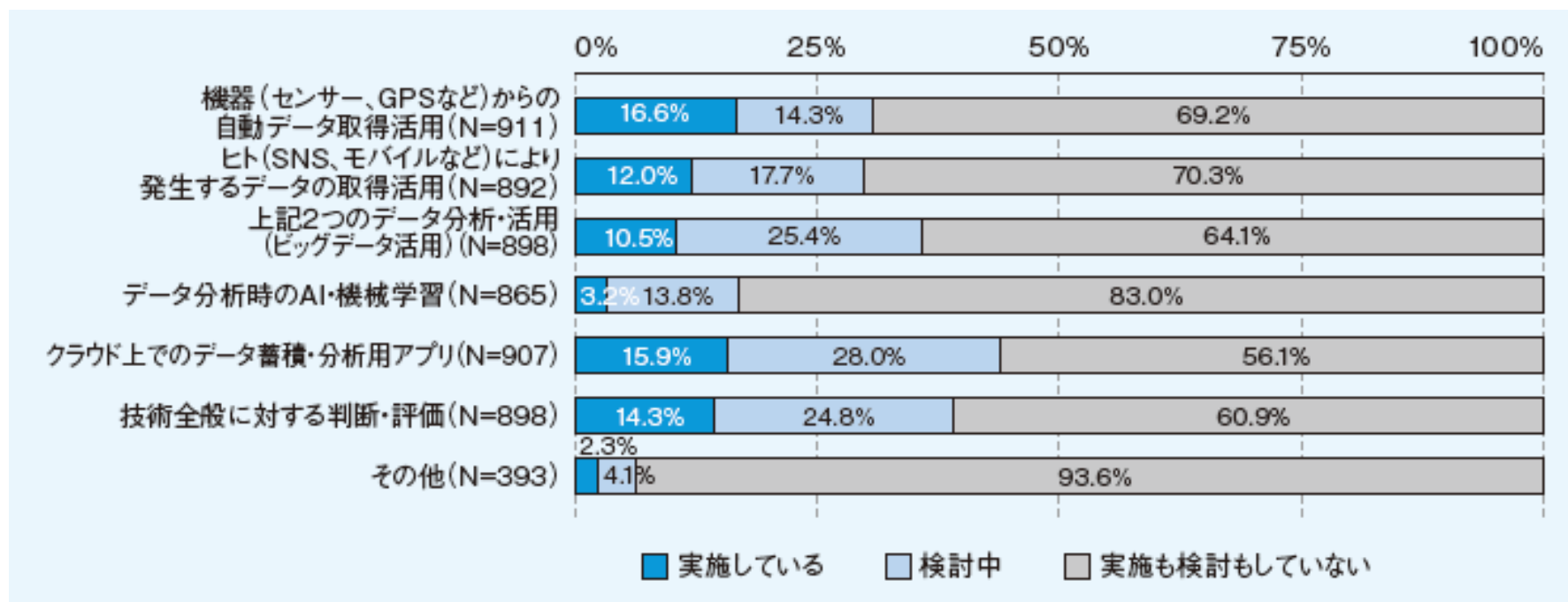


出典: IT人材白書2015

## データをビジネスに結びつける3つのスキル

## 3.IoT分野の企業動向

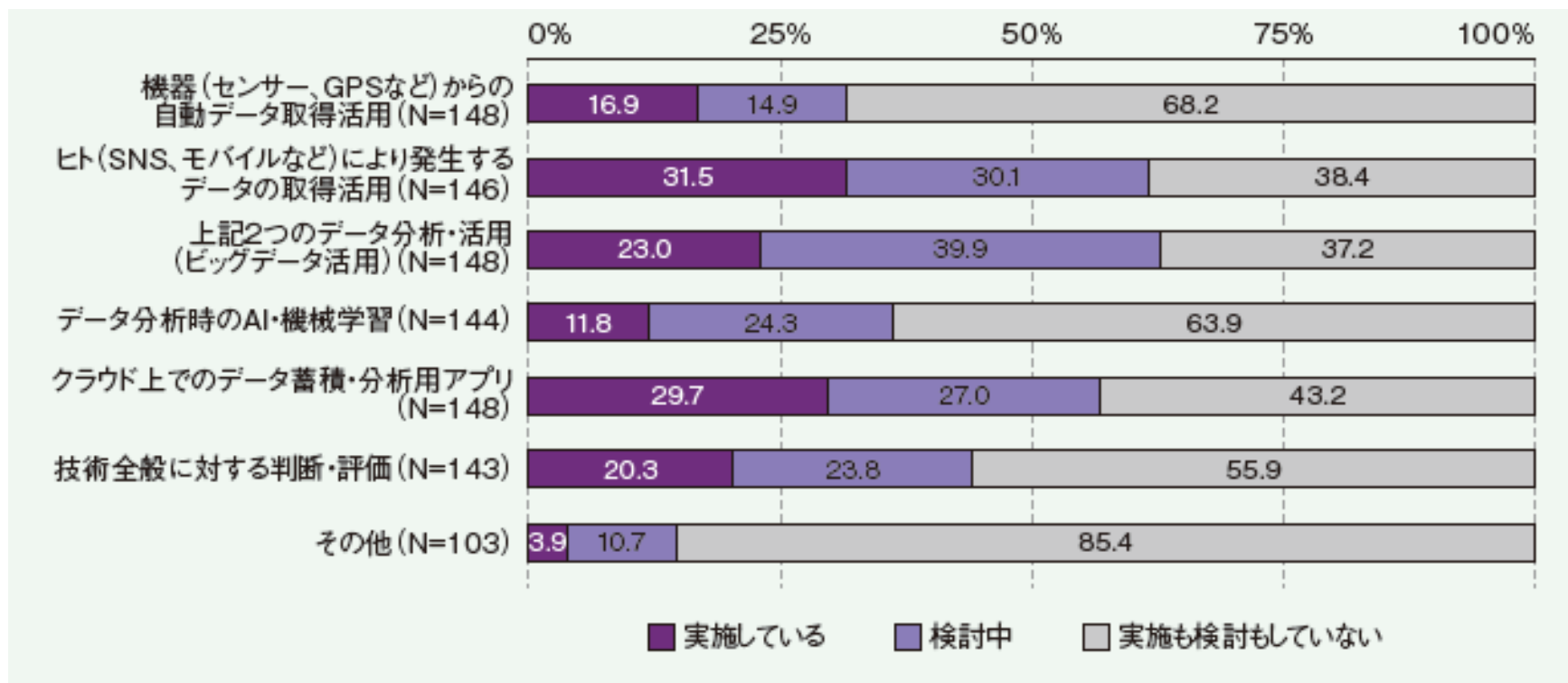
## ユーザー企業に対するIoT関連技術を活用した**事業の提案、支援、協業の実施内容**は？



出典: IT人材白書2016

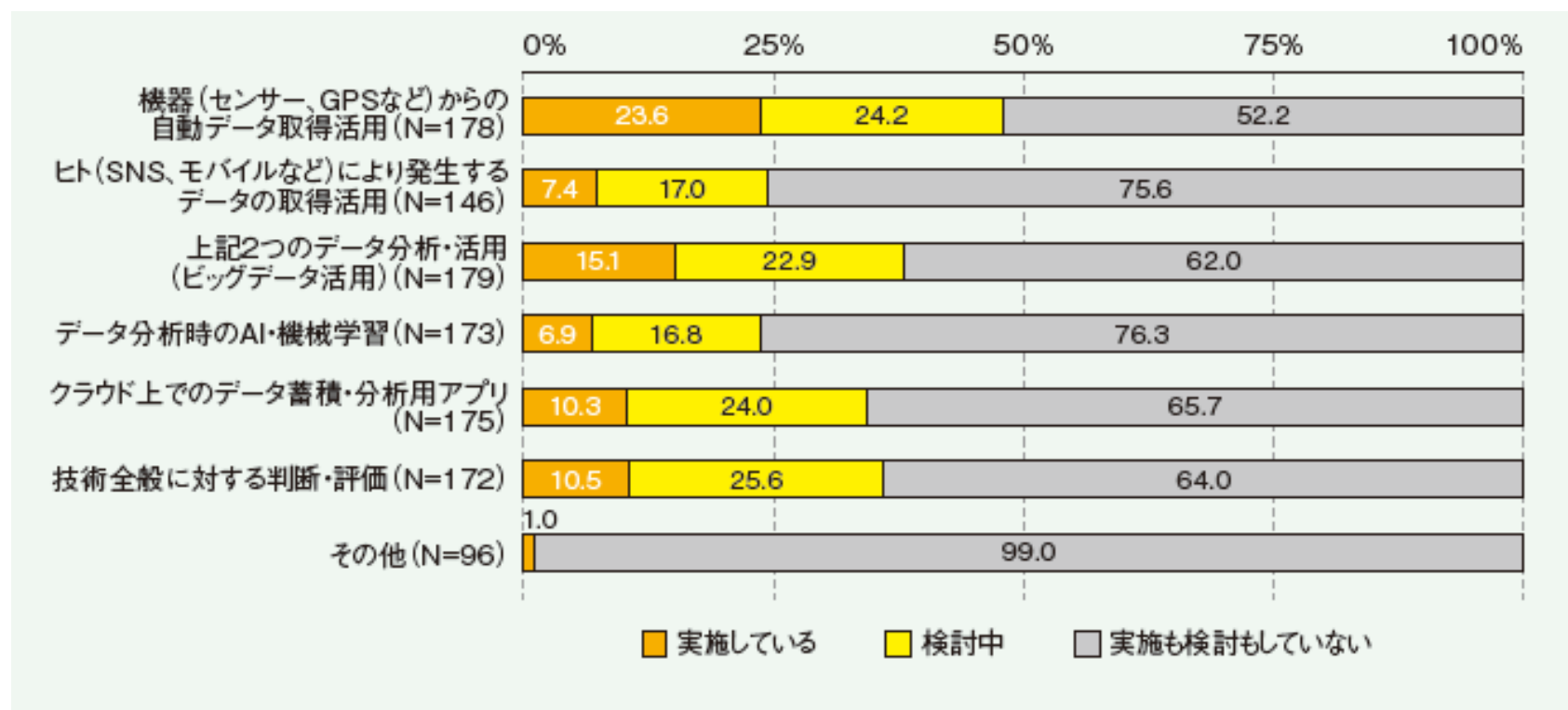


## IoT関連技術を活用した新事業・新サービスの実施方法は？



出典:IT人材白書2016

## R&D部門におけるIoTに関する**研究開発**の実施状況は？



出典: IT人材白書2016

# 企業の取り組み状況

全体的には、**実証**や**小規模事業からのスタート段階**事業会社、IT企業、特定技術の提供企業などが共同で**試行錯誤しながら事業化へ**

「IT人材白書2016」インタビュー調査より

- ・やりたいことが明確であれば実現方法の議論になるが、IoTでは「**新しい価値として何を見出すためにやるか**」という**段階**であり、答えが見えない中で始めなければならない。
- ・**限定的に開始して実証し、効果測定をしてから事業化**するということのようにプロセスが変わりつつある。
- ・IT企業がユーザー企業に単に商品やシステムを提供するのではなく、アイデアを持ちかけ**試行錯誤をしながら進めている**。
- ・顧客に様々な新しい価値を提供するため、単に商品やシステムを提供するだけでなく、当社から様々なアイデアを持ちかけ、顧客と一緒に新しいことを目指している。様々な実証実験も含めた**試行錯誤するようなプロセスを顧客と一緒に実施**していく仕組みを取り入れている。

# 企業の取り組み状況

IoTやM2Mに関連する事業は、**事業部門が中心**  
⇒IT企業の顧客がIT部門から事業部門へ  
(IT部門が関わる場合は企業共通の基盤の構築)

「IT人材白書2016」インタビュー調査より

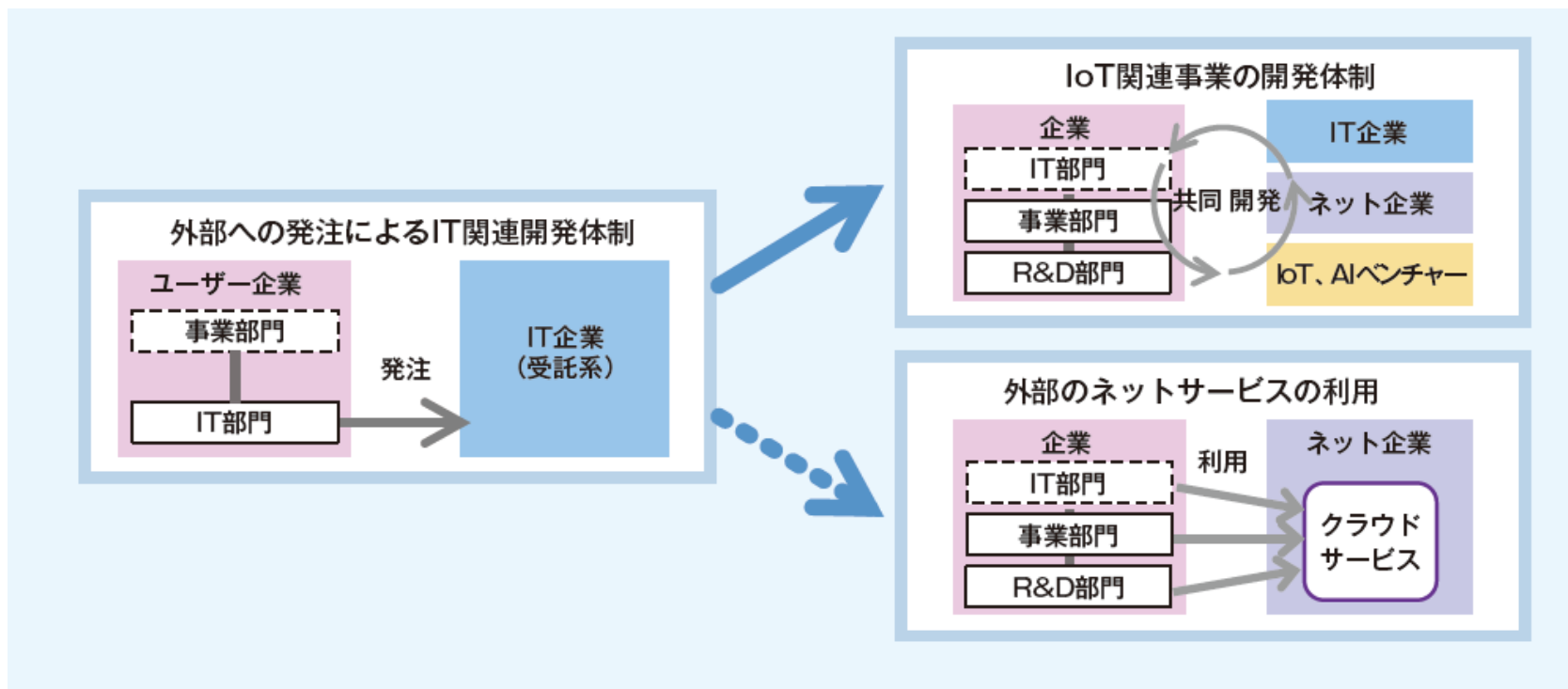
- ・自社の製品 のデータを集めたいと考えても、事業部だけで実現は難しく、現状では**ITベンダーに「全てインテグレーションしてほしい」と依頼する**ケースが多い。
- ・従来のように「丸投げ」型で委託されても、顧客の事業そのものなので、**IT企業で受けとめきれない**という課題がある。
- ・IoTでは**付き合う部門の範囲が広がっており**、IT知識に関するギャップが大きくなっている。
- ・自分の専門分野に詳しい技術者は多数いるが、IoTでは**今までとは違うハードウェアの知識が必要**になる。そういった知識は、実務の中で学んでいく環境しかない。
- ・IoT関連の開発業務では、顧客の事業の現場に深く入り込んでいくため、**ノウハウは実務から身に着ける**ことになる。
- ・M2MやIoTでは**色々なパートナーと連携**できて、はじめてビジネスになる。単なる一対一の売買関係とは違う。

# 企業の開発体制の変化

- これまで一般的であった「IT部門からIT企業への発注」から、事業部門を中心としたIT企業への発注や共同開発等への変化
- ネット企業の台頭により、あらゆる部門からのクラウドサービス利用が進展

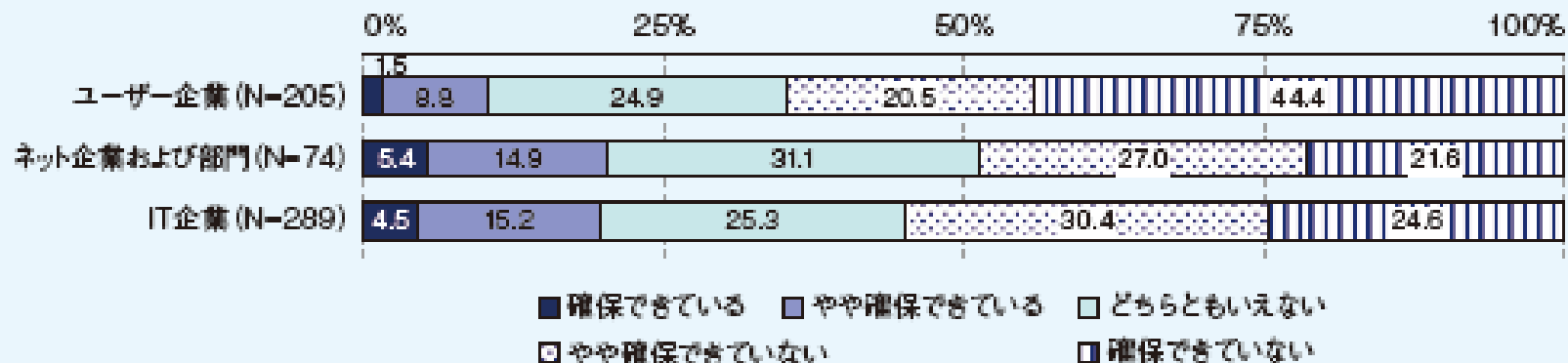
## IoT関連事業における開発体制と外部サービスの利用

出典: IT人材白書2016



## 事業変革・新事業・新サービスに携わる人材の確保状況は？

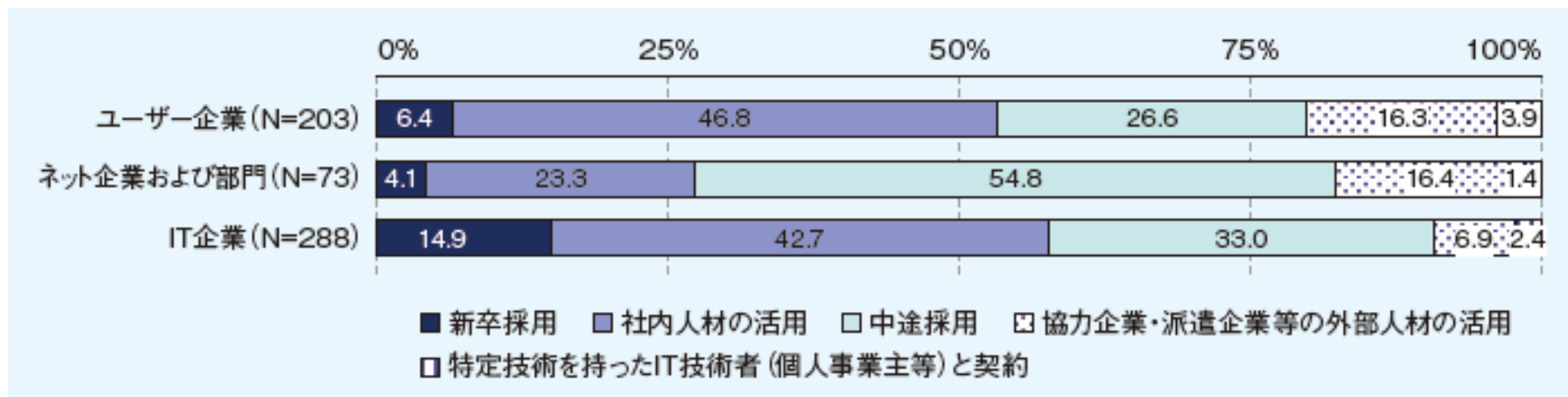
図表2-1-10 事業変革・新事業・新サービスに携わる人材の確保状況【企業区別】<sup>15</sup>



出典:IT人材白書2016

# 人材獲得・確保の方法

現在、実施または検討中の事業変革・新事業・新サービスに必要な人材の獲得・確保方法は？



出典:IT人材白書2016

## 4.IoT時代に求められる人材



# 求められる人材

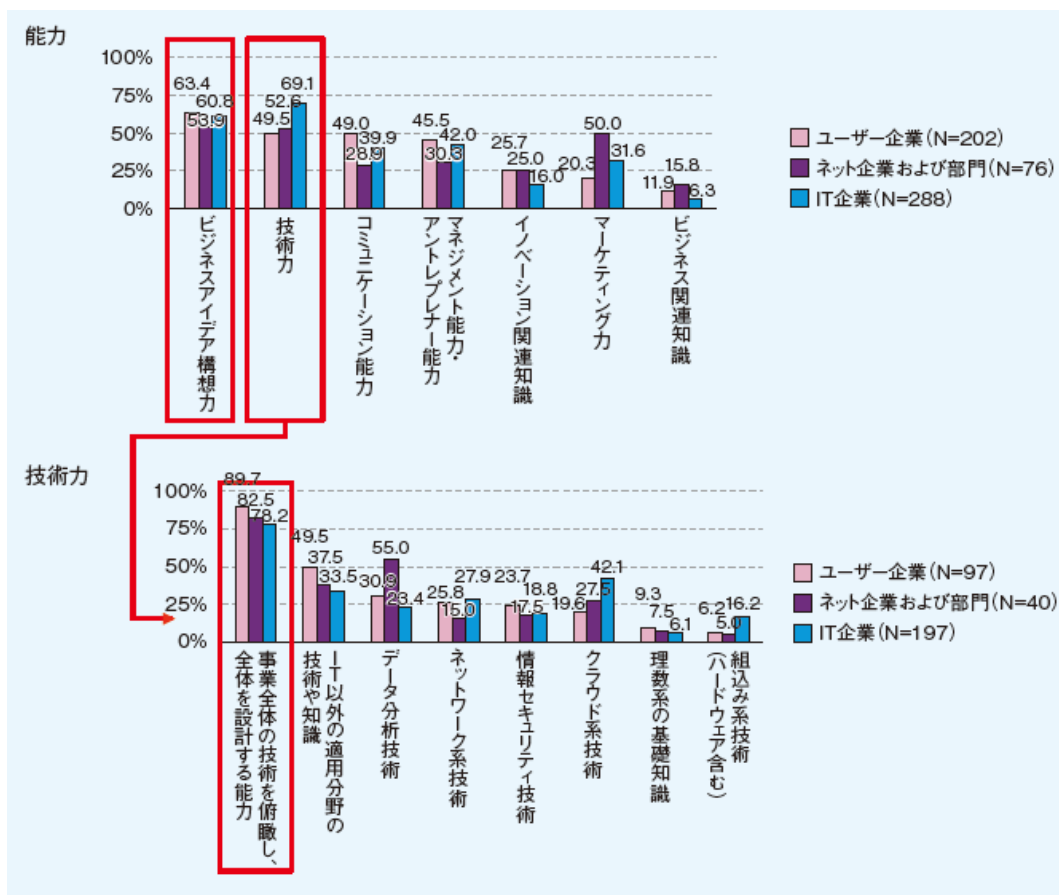
「IT人材白書2016」インタビュー調査より

- ・ アイデアをふんだんに出すイノベーター、技術を組み合わせるモデルを作るアーキテクト／デザイナー、技術の専門性を高めていく技術者の3種類の人材が必要であり、それぞれの人材の育成を考えている。
- ・ IoTの技術をビジネスモデルにマッチングさせて、マネジメントしていく能力が必要になるため、マッチング、マネジメント能力を育成しようとしている。
- ・ 異なる分野の専門家同士の仕事になるので、お互いの単語がわからない。ITに関しては我々の方で翻訳してわかりやすい表現にし、業務に関してはわかりやすく説明してもらい、初歩的なことでも質問をして理解を深めている。お互い歩み寄りをしている。
- ・ すでにあるIoT化の事例を自社の事業に置き換えて類推できる人材がいれば、ITベンダーがアイデアを具現化できる。
- ・ 機械から取得したデータを、どのような視点で価値に結びつけたらよいかわからない。分析の手法はあっても、何をアウトプットにするかがわからず、皆、苦勞している。

**技術とビジネスを繋ぐ力、技術を俯瞰し全体を設計する力、創造性、専門性etc**

# 企業が求める能力・技術

IoT関連技術を活用した事業変革・新事業・新サービスの創出を実施する人材に**必要な能力(上)**、**技術力(下)**は？



出典:IT人材白書2016

## 技術を俯瞰し、全体を設計する能力

## 事例：異なる分野の技術者と共同開発

通信事業者が提供するモバイル通信サービスを利用するため、通信事業者のネットワーク技術者がハードウェア技術者と共同開発



- ・ IoTでは、物(ハードウェア)とサービスの両方が必要になる。物作りを行っているメーカーは、品質に対する考えが厳しく慎重である。一方、ITの世界でプログラムを作っている人間はいかに早くサービスを立ち上げて、客を囲い込むかを考える。ソフトウェアさえできれば、ビジネスはできると考えるので、“文化”に大きな差がある。
- ・ 今までに培ってきた無線やネットワークの技術を提供するだけでなく、ハードウェアメーカーとしての役割を果たさなければならない。現状では、そういった知識を実務のなかで学んでいるため、人材の育成に時間がかかることが課題である。
- ・ IoT全般について言えば、技術的には、既にある要素技術の組み合わせであり、それほど難しくはないと考えている。IoTでは、“ビジネス創出”こそが主要な課題だと思っている。技術とビジネスのどちらかに偏ってもよくない。バランスをとって、視野を広げることが求められている。

ご清聴ありがとうございました。

◆本プレゼンテーションで使った統計資料

IT人材白書2015、IT人材白書2016

(IPA出版物1,389円(税別) ダウンロード無料)

◆IT人材白書2017 アンケート協力をお願い

IPAよりアンケートが届いた場合はご協力をお願いいたします

◆IPAの活動紹介

IPAホームページにて活動内容をご参照ください。

[www.ipa.go.jp](http://www.ipa.go.jp)