

**「第 4 次産業革命スキル習得講座認定制度（仮称）」
について（報告）
（案）**

平成 2 9 年 6 月 1 4 日

「第 4 次産業革命スキル習得講座認定制度（仮称）」に関する検討会

目 次

1. 目的.....	1
2. 「第4次産業革命スキル習得講座認定制度（仮称）」について.....	2
(1) 検討会	2
(2) 教育訓練の内容等に係る認定基準	2
① 教育訓練の対象分野	2
② 教育訓練の目標レベル	4
③ 教育訓練の先進性及び実践性.....	4
④ 受講者の利便性を高める工夫.....	6
⑤ 講師	7
⑥ 修了評価	7
⑦ 事後評価	8
(3) 教育訓練を実施する事業者の適切性に係る認定基準	9
① 教育訓練の実施に係る能力	9
② 教育訓練の実施に係る組織及び設備	10
③ 所管官庁の指導及び助言への対応	11
④ 欠格要件	11
(4) 認定の仕組み等について.....	12
① 審査体制	12
② 認定の有効期間等	13
③ 認定の取消し	14
(5) 参考資料.....	15

1. 目的

I o T、ビッグデータ、ロボット、人工知能（A I）等の技術革新による第4次産業革命は、産業構造や就業構造に大きなインパクトを与えるといわれている。A Iやロボット等の出現により、定型労働に加えて非定型労働においても省人化が進展し、ビジネスプロセスそのものが大きく変革することにより、A Iやロボット等を手段として使いこなし共に働く仕事や、これまで以上に人が直に接することによる価値を活かした仕事等の新たな雇用ニーズが生まれる可能性がある。一方で、仕事で求められるスキルの内容が大きく変化する可能性があることから、急激な産業構造の転換に対応するためには、産業構造の将来変化等を織り込み、I T・データ等の分野に重点化した「人材育成の抜本的強化」と「成長産業への転職・再就職支援」が鍵となる。

人生100年時代を見据えて、産業界ニーズの高い成長分野や能力・スキルの変化に対応できるようにするためには、第4次産業革命下で求められる能力・スキルを働きながら獲得できる教育訓練の充実が必要となる。

そこで、企業・産業の競争力強化や生産性向上等に資する社会人の職業能力の向上を図る機会の拡大に資することを目的として、将来の成長が強く見込まれ、雇用創出に貢献する分野において、社会人がより高度な専門性を獲得するとともに、スキル転換を促進し、さらには、様々な専門性を活用して事業を創出・運営・管理等する能力・スキルを獲得することで、労働者のキャリア形成を図る専門的かつ実践的な教育を行う教育訓練を経済産業大臣が認定し、奨励する「第4次産業革命スキル習得講座認定制度（仮称）」（以下、「本制度」という。）を創設する。

2. 「第4次産業革命スキル習得講座認定制度（仮称）」について

（1）検討会

本制度に関する検討会（以下、「本検討会」という。）では、第4次産業革命を牽引し、産業界において将来の成長が強く見込まれる分野の人材育成に資する教育訓練の認定制度について、検討を行った。

検討にあたっては、本制度に必要な認定基準のほか、認定の仕組みや考え方など、制度の運用方法に関することについて、幅広く議論を行い、その方向性を取りまとめた。以下には、これらの検討の結果を次の順で示す。

- 教育訓練の内容等に係る認定基準
- 教育訓練を実施する事業者の適切性に係る認定基準
- 認定の仕組み等

（2）教育訓練の内容等に係る認定基準

「教育訓練の内容等に係る認定基準」は、本制度において認定の対象とする教育訓練の内容や方法、運営方法等に関する基準である。具体的には、以下のような基準が必要と考える。

① 教育訓練の対象分野

認定対象とする教育訓練の分野は、本制度の目的に鑑み、以下のとおりとする。なお、IT技術の基礎・初級は対象としない。

1) IT分野

①「新技術・システム」

（クラウド、IoT、AI、データサイエンス 等）

※ デジタルビジネス（デザイン思考、サービス企画、データ分析、アジャイル等の開発手法等）との組み合わせも想定

②「高度技術」

（ネットワーク、セキュリティ 等）

2) 産業界のIT利活用分野

（ものづくり分野、自動車分野、物流（ロジスティクス）分野 等）

- 「新技術・システム」として挙げられているクラウド、I o T (Internet of Things)、A I (人工知能)、データサイエンス等は、第4次産業革命を牽引する上できわめて重要な技術領域であり、これらの領域における高い専門性を備えたI T人材の育成は、我が国における喫緊の課題となっている。
- 「デジタルビジネス」は、先進的な技術を活用して新たなビジネスやサービスを生み出し、社会の諸課題を解決するために必要な力であり、きわめてニーズが高い状況にある。
- 「デジタルビジネス」は、「新技術・システム」の領域における技術の効果を発揮するために必須ともいえる力であり、組み合わせにより同一講座内で実施することが望ましい。
- ネットワークやセキュリティ等の「高度技術」は、現在の産業界において、より高度な水準が求められるようになっており、一段と高い水準の専門性を備えたI T人材に対するニーズがますます高まっている。
- 「産業界のI T利活用分野」は、I T技術を活用して付加価値を生みだし、社会的要求や産業構造の変化に対応するために必要な力であり、企業・産業の競争力強化等に不可欠である。
- 上に述べた点を踏まえ、本制度では、高度・先進的であり、かつ、産業界のニーズに応える技術・領域や手法等に関するこれらの分野を対象とする。
- なお、「産業界のI T利活用分野」については、当面、I Tの活用により産業構造の転換等に対応し、企業・産業の競争力に資する分野を対象とするが、産業界のニーズや産業構造の変化に応じ、引き続き検討を行うことが望ましい。
- また、急速に技術が移り変わるI T分野においては、求められるスキルの変化も非常に早いことから、常に新たな技術・領域や手法等に対応していくことが望ましい。
- これらの検討にあたっては、産業界におけるニーズや産業構造の将来変化等を踏まえ、成長が強く見込まれるなど、その重要性が高い分野を対象とすることが重要である。

② 教育訓練の目標レベル

認定対象とする講座が目標とするレベルは、本制度の目的に鑑み、以下のとおり、ITスキル標準（ITSS）レベル4相当（※）を目指す講座とする。

- 1) 高度または先進的な技術や手法等を使いこなし、それをビジネス創出につなげるなど、業務上の課題の発見と解決をリードするレベルであること
- 2) 教育訓練が対象とする技術・領域や手法等を活用して、修了後、独力での業務遂行や後進育成に貢献できるようになること

※ 一つまたは複数の専門を獲得したプロフェッショナルとして、専門スキルを駆使し、業務上の課題の発見と解決をリードするレベル。プロフェッショナルとして求められる、経験の知識化とその応用（後進育成）に貢献する。（独り立ちレベル）

- 第4次産業革命を牽引する人材にとっては、IT分野における高い技術力が必要となる。よって、本制度では、入門や概要を学ぶ教育訓練ではなく、それを実際の業務において使いこなせる水準を目標とすることが必要である。
- 教育訓練の内容の詳細や教育訓練を通じて習得できるスキル等については、受講者に対して具体的に公表することが求められる。
- また、高度または先進的な教育訓練については、受講の前提として、一定の知識や経験が必要となる場合も想定されるため、認定対象とする講座が目標とする水準とともに、その講座の受講にあたって必要な前提知識や実務経験等を明示し、これらの情報を受講者に向けて公表することも必要である。

③ 教育訓練の先進性及び実践性

認定対象とする講座の先進性及び実践性を確保するためには、以下の要件を満たすことが必要である。

- 1) 高度または先進的であり、かつ、産業界のニーズに応える技術・領域や手法等を対象とすること
- 2) 実務で活用することを想定した実践的な教育手法等が取り入れられていること

3) 実務において成果を挙げるための方法等を具体的に習得することが可能であること

※ なお、先進性及び実践性を、認定後も維持する工夫が取り入れられていることが望ましい

- 教育訓練の内容について、「高度または先進的であり、かつ、産業界のニーズに応える技術・領域や手法等を対象とする」という観点の重要性は、「①教育訓練の対象分野」にも記載したとおりである。
- 実務で活用することを想定した教育手法としては、例えば、プレゼンテーション等の受講者側から発信する授業形態のほか、ディスカッションやグループワーク、ワークショップ等の双方向の授業形態、実務を想定した課題解決のための実習・演習等が想定される。
- 教育訓練の実践性を確保するためには、上記のような実践的な授業形態が、授業時間のうちの一定の割合で盛り込まれていることが必要である。
- 教育手法や授業形態が実践的であるだけでなく、実務において成果を挙げるための方法等についても、具体的に習得できることが求められる。
- I T分野は、技術の移り変わりが早いことを踏まえ、教育訓練の実施にあたっては、教育訓練の先進性及び実践性が認定後も維持できる工夫が取り入れられていることが望ましい。
- また、実務を意識するとともに、既存の枠組みを超えた新たな発想を生み出し、我が国の人材に不足しているとされるイノベーティブなマインドセットを習得できるような工夫が講じられていることが望ましい。

④ 受講者の利便性を高める工夫

認定対象とする講座は、在職者が働きながら効率的・効果的に受講できるよう、例えば、以下のような、受講者の利便性を高める工夫が講じられていることが必要である。

- 1) 集合型の授業だけでなく、e-ラーニングなどを活用した効率的な学習の仕組みが整備されていること
- 2) 夜間開講や欠席時の振替受講など、在職者に配慮した制度やルールが整備されていること

- 認定対象とする講座の主な受講者として想定されるのは、在職者であることから、在職者が働きながら効率的・効果的に受講できるよう、受講者の利便性を高める工夫が求められる。
- 受講者の利便性を高める工夫として、上に示した2点に限らず、時間的な制約の多い在職者に対する具体的な配慮や工夫が講じられていることが必要である。
- なお、在職者が働きながら受講するためには、当該在職者が所属する組織の理解や支援も重要であり、こうした理解や支援がなければ、現実的に受講可能な在職者が少なくなってしまう懸念がある。
- また、在職者の受講に向けたモチベーションを高めるためには、所属する組織が、在職者に対し、今後求められるスキルやキャリアの方向性を示すことも重要である。

⑤ 講師

認定対象とする講座の教育訓練を効果的なものとするためには、講師に関する以下のような要件が必要である。

- 1) 当該教育訓練を適切かつ効果的に実施する上で十分な経験や能力を有する者であること
- 2) 別途検討を行う欠格要件等に該当しない者であること

- 本制度において認定の対象とする講座は、高度または先進的な分野を対象とし、ITスキル標準レベル4相当を目標とすることから、講師が、当該教育訓練を適切かつ効果的に実施する上で十分な経験や能力を有していることが必要である。
- また、適切性の観点からは、別途検討を行う欠格要件等に該当しない者であることが前提となる。

⑥ 修了評価

認定対象とする講座の教育訓練の効果を把握するためには、修了時の受講者の評価に関する以下のような要件が必要である。

- 1) 教育訓練の一環として、成果発表や修了テストなど、教育訓練の各受講者に対する効果を把握するプロセスが含まれていること
- 2) 1)の効果の把握により、訓練を修了したと認められる者に対して、修了証を交付すること

- 教育訓練の修了時には、成果発表や修了テストなどを通じて受講者の到達度等を把握することで、教育訓練の効果を明らかにすることが求められる。
- 受講者の到達度の把握等の評価プロセスは、教育訓練の一環として予め含まれていることが必要である。
- 教育訓練により、能力・スキルを獲得したことを担保し、対外的に見える化をすることで受講者のキャリア形成に資するよう、教育訓練を修了したと認められる者に対しては、修了証を交付する。

⑦ 事後評価

認定対象とする講座の教育訓練の効果を把握するとともに、訓練内容の維持・改善につなげるため、教育訓練の事後評価については、以下のような要件が必要である。

- 1) 教育訓練を修了した受講者に対して、修了時点と、修了後一定期間が経過した時点において、事後評価（アンケート等によるフォローアップ調査等）を行い、その結果を公表すること
- 2) 事後評価の結果を踏まえ、教育訓練の内容や方法、受講環境等についての見直しを行うなど、必要に応じた改善を行うこと

- 教育訓練の質を担保し、受講者のスキル習得をより確実なものとするためには、教育訓練の評価により、その効果を把握し、訓練内容の改善につなげるPDCAサイクルが確立されていることが重要である。
- 教育訓練の効果を把握し、その改善を行うためには、受講生に対して、教育訓練の修了時に評価を行うとともに、修了後一定期間が経過した時点（例えば1年後等）で、改めて評価を行うことが必要である。また、その結果については、一般に公表することが求められる。
- 事後評価では、例えば、教育訓練を通じて習得した内容が実際の業務で活かされているか、また、実務においても教育訓練の目標（学んだ技術・領域や手法等について独力で業務を遂行できる）が達成されているか、さらには、受講者の同意を得た上で、職位や報酬が上昇しているかなどの点についての把握を行うことが期待される。
- また、事後評価の質問項目については、いずれの教育訓練の実施事業者も含めるべき共通項目を予め提示することが望ましい。
- なお、事後評価の結果を検証し、必要と判断されれば、その内容や方法、受講環境等について、適切な改善を行うことが求められる。

(3) 教育訓練を実施する事業者の適切性に係る認定基準

「教育訓練を実施する者の適切性に係る認定基準」は、本制度において認定の対象とする教育訓練（以下「当該教育訓練」という。）を実施する事業者（以下、「実施事業者」という。）の組織や能力等に関する基準である。具体的には、以下のような基準が必要と考える。

① 教育訓練の実施に係る能力

当該教育訓練を継続的に安定して遂行する能力を有していること

- 当該教育訓練を継続的に安定して遂行する組織的な能力を有していることは、教育訓練の質を担保し、受講者の利益を保護する観点からも、実施事業者として必要不可欠な要件である。
- 上記の要件をより明確なものとするために、例えば以下のような観点から、具体的な要件を定め、制度の設計・運用がなされることが必要である。

＜具体例＞

- 法人格を有していること
 - 直近の数年間において十分な収益があるなど、経営状況が安定していること
 - 当該教育訓練に限らず、直近の一定期間内に、一定の講座数以上の開催実績を有していること
-
- 一方で、産業界に必要な新たな教育訓練を普及させるためには、新規性を重視し、新たな実施事業者が数多く参入できることも重要な視点である。
 - ベンチャー企業等の中には、今回の認定制度で対象となる新しい技術に関して高い知見やノウハウ、アイディアを持っている企業もあることから、これらの企業の参加を促進するため、認定時の要件を柔軟にするなどの配慮も必要と考えられる。

② 教育訓練の実施に係る組織及び設備

当該教育訓練を適切に実施するための組織及び設備を有していること

- 当該教育訓練を適切に実施するための組織及び設備を有していることは、教育訓練の質を担保し、受講者の利益を保護する観点からも、実施事業者として必要不可欠な要件である。
- 上記の要件をより明確なものとするために、例えば以下のような観点から、具体的な要件を定め、制度の設計・運用がなされることが必要である。

<具体例>

1. 当該教育訓練を適切に行うための以下の責任者又は担当者が置かれていること
 - 当該教育訓練の適正な実施の管理に関する専任の責任者
 - 受講申込管理等の事務や当該教育訓練に係る経理事務等を適正に遂行する担当者
 - 受講者からの手続に関する問い合わせ等に常時対応する担当者
 - 苦情の処理に関する業務を公正かつ的確に遂行する担当者
 2. 当該教育訓練の実施に伴い取得した個人情報 を適正に取り扱う体制が整っていること
 - プライバシーマークや I S M S が取得されていること
 - 個人情報保護方針（プライバシーポリシー）を定め、公開していること
 3. 当該教育訓練を適切に行うための以下の設備を備えていること
 - 当該教育訓練を実施するために必要な教室及び机・椅子等の設備
 - パソコン等の必要な機器
 - eラーニングを実施する場合はそのためのシステム等
- ただし、「①教育訓練の実施に係る能力」でも述べたとおり、産業界に必要な新たな教育訓練を普及させるためには、新たな実施事業者が参入できるように、認定時の要件を柔軟にするなどの配慮も必要と考えられる。

③ 所管官庁の指導及び助言への対応

経済産業省が行う調査等に協力し、かつ、その指導及び助言に従うこと

- 教育訓練の認定を受けた後、その実施事業者には、経済産業省が行う調査等に協力し、その指導及び助言に従う義務が生じる。

④ 欠格要件

不適格な実施事業者ではないこと

- 本制度の適正な運営を目的として、前項までに示した①から③の要件のほか、明らかに不適正な実施事業者等を認定の対象外とするため、欠格要件を設けることが適当である。
- 上記の要件をより明確なものとするために、例えば以下のような観点から、具体的な要件を定め、制度の設計・運用がなされることが必要である。

<具体例>

- 非健全な経営状況にある者（破産法・会社更生法等の適用対象である者等）
- 不安定な経営状況にある者（複数年度の赤字決算等）
- 租税納付の不履行がある者（一定期間内に租税納付を怠っている者等）
- 当該教育訓練の運営における不適正な行為等により認定を取り消され、その取消しの日から5年を経過しない者
- 反社会的な者（暴力団関係者や公序良俗違反に該当する者等）
- 被後見人・被保佐人等に該当する者
- 直近の一定期間内に、犯罪歴や受刑歴等を有する者
- 当該教育訓練を実施する法人の役員のうちに、上に該当する者があること
- 上に掲げるもののほか、教育訓練を実施する者として著しく不適当であると認められる者

（４）認定の仕組み等

本検討会では、教育訓練内容や実施事業者に関する認定基準のほか、認定を行う仕組みとして、審査体制や認定の更新・取消しの要否など、制度の運用にあたっての留意点についても検討を行った。これらの検討の結果を、以下に示す。

① 審査体制

認定に関する審査を行う際に、講座の内容等が、本制度における教育訓練の目標レベルを満たしているか等を適切に判断するため、以下の点を踏まえ、制度設計を行うことが必要である。

- 1) 外部の有識者による検討を経た上で、認定を行う
- 2) 分野別の専門的な観点が必要な審査については、必要に応じて、その分野における高度な知見を有する機関等の協力を得る

- 認定のための審査にあたっては、公正・中立かつ客観的な観点を重視するとともに、その内容が真に産業界のニーズに沿ったものであるかどうかなどの観点について、よりの確な評価を行うため、産業界も交えた外部の有識者による審査体制とすることが必要である。
- また、教育訓練の内容の先進性・実践性や到達目標とする水準等についての審査を行う際は、専門的な観点から、申請内容について詳細な確認や評価を行う必要がある。
- 例えば、ＩＴ分野では、独立行政法人情報処理推進機構（ＩＰＡ）の知見を活用するなど、専門的な観点からの審査については、必要に応じて、その分野における高度な知見を有する機関等の協力を得ることが必要である。

② 認定の有効期間等

実施事業者の教育訓練内容等の改善・改良努力を促すため、以下の点を踏まえ、制度設計を行うことが必要である。

- 1) 講座の認定については、有効期間を「3年」とする
- 2) 有効期間内であっても、必要に応じて講座の評価を実施する
- 3) 有効期間内におけるカリキュラム等の変更については、実施事業者からの事前届出を求める

- 特にIT分野では、技術の移り変わりが早いことから、先進性を重視する本制度においては、認定を受けた講座についても、一定期間での見直しが必要となる。こうした点を踏まえ、講座の認定には、「3年」という有効期間を設けることが適当である。
- 有効期間内にあっても、認定を受けた講座の適切な実施状況を確認するため、必要に応じて実施事業者から報告を求めるなど、有効期間内の評価や報告の方法について検討することが必要である。
- また、教育訓練内容等に関する実施事業者の自主的な改善努力を促すため、認定の有効期間内にあっても、事後評価等に基づくカリキュラム等の変更について、事前届出により実施できる仕組みの検討も必要である。
- なお、事前届出を不要とする教育内容に影響を与えない軽微な変更や、大幅な教育内容の変更を伴う再認定の仕組みなどについても、併せて検討を行うことが望ましい。

③ 認定の取消し

認定を受けた講座の品質等を維持・確保し、受講者の利益を保護するため、以下の点を踏まえ、制度設計を行うことが必要である。

- 1) 認定が取消されるべき要件を設ける
- 2) 認定の取消しが、実施事業者に起因する事由の場合は、再度の認定を認めない等の措置について検討を行う

- 認定講座の品質を維持・確保し、受講者の利益を保護する観点から、認定の更新時（又は有効期間中）に、認定事業者として相応しくない事業者の取消しを行う仕組みが必要である。
- 認定の取消しに該当する事由については、例えば以下のような観点から、具体的な要件を定め、制度の設計・運用がなされることが必要である。

<具体例>

- 開講実績がない場合、若しくは開講実績が極端に少ない場合
（例えば、毎年の開催実績が1回に満たない場合など）
 - 認定講座の受講者が極端に少ない場合
（例えば、定員を著しく割り込むことが続く場合など）
 - 認定基準を満たさなくなった場合
（満たしていないことが判明した場合を含む）
 - 虚偽の申請をしていたことが判明した場合
 - その他、法令違反等を犯した場合など
- また、認定の取消し事由が、実施事業者に起因する重大な違反等の場合には、再度の認定を認めない等の措置についても、併せて検討を行うことが必要である。

(5) 参考資料

「第4次産業革命スキル習得講座認定制度（仮称）」に関する検討会

委員名簿

（五十音順、敬称略）

（座長）

川田 誠一 産業技術大学院大学 学長

（委員）

東 純一 富士通株式会社 執行役員

五十嵐悠紀 明治大学 総合数理学部 先端メディアサイエンス学科
専任講師

大久保幸夫 株式会社リクルートホールディングス
リクルートワークス研究所 所長

金丸 恭文 フューチャー株式会社 代表取締役会長 兼 社長
グループCEO

小杉 礼子 独立行政法人労働政策研究・研修機構 特任フェロー

田口 潤 株式会社インプレス IT Leaders 編集部
編集主幹 兼 プロデューサー

宮原 良幸 株式会社ウチダ人材開発センタ 代表取締役社長

室井 雅博 株式会社野村総合研究所 取締役

（オブザーバー）

高橋 伸子 独立行政法人情報処理推進機構 IT人材育成本部
HRDイニシアティブセンター 調査役

＜検討会開催日程＞

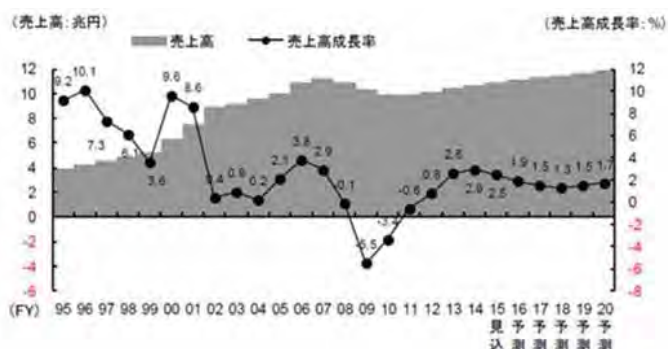
開催回	日程	議題
第1回	平成29年4月25日（火） 10：00～12：00	・ 第4次産業革命について ・ 検討会における検討範囲、 進め方について ・ IT分野について
第2回	平成29年5月17日（水） 10：00～12：00	・ 制度の仕組み等について ・ 個別の対象分野について （IT利活用分野等）
第3回	平成29年6月14日（水） 15：00～17：00	・ 検討会報告（案）について

<関連データ>

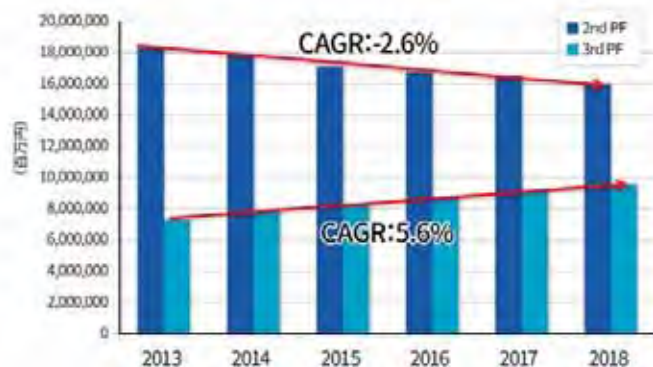
ITサービス需要の変化（IoT・AI等の進展）①

- ITサービス市場は、企業業績の回復や金融機関による大型投資案件、マイナンバー制度に関するシステム構築といった案件需要などを背景に足元で堅調に推移している。市場を牽引した一過性のIT投資は、2016年度には一段落し、2017年以降は、一時的に成長が鈍化すると予想される。今後、2020年の東京オリンピック開催に伴う一時的なIT投資の拡大も予想されるが、国内情報サービス市場は、成長期を経て成熟期に入っており市場成長は鈍いとみられている。
- 従来型のITサービス市場が成熟する中、需要構造が変化しつつある。クラウド活用の進展に伴い、従来型の情報システム開発需要（第2のプラットフォーム：2nd PF）が減少する一方、クラウド、モビリティ、ソーシャル、ビッグデータ／アナリティクス、さらにはIoT/AIに係るIT投資（第3のプラットフォーム：3rd PF）の伸びが予想されている。

ITサービス市場動向



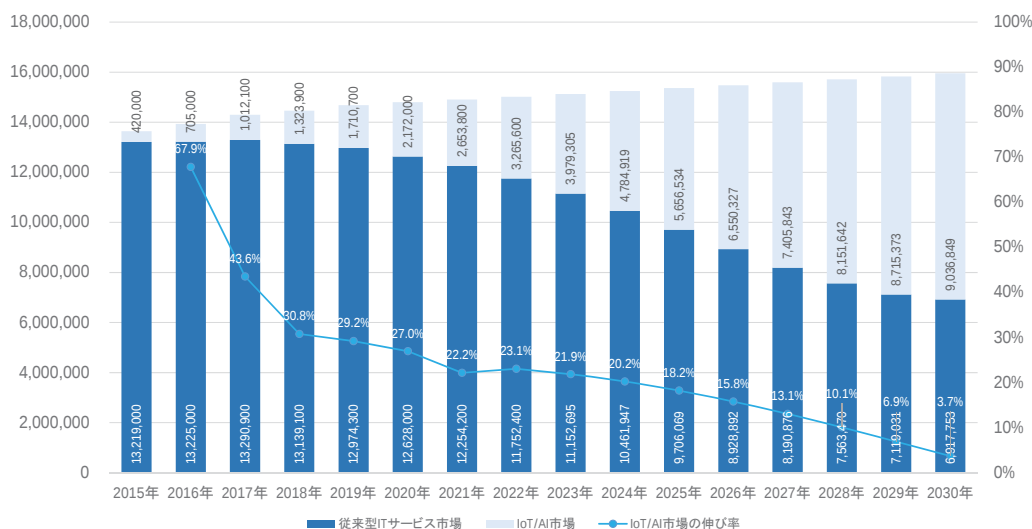
ITサービス需要の変化（3rd PFの成長）



ITサービス需要の変化（IoT・AI等の進展）②

- 従来型のITサービス需要（第2のプラットフォーム：2nd PF）が減少する一方、クラウド、モビリティ、ソーシャル、ビッグデータ／アナリティクス、さらにはIoT/AIに係るIT投資（第3のプラットフォーム：3rd PF）の伸びが予想される。
- 各調査会社の将来見通しをもとに、2030年までの中長期のIT市場の動向を推計すると、従来型のITサービス市場が2020年以降減少するのに対し、第3のプラットフォーム市場が大幅に増加し、2020年代後半には、ITサービス市場の過半数を超えると予想されている。

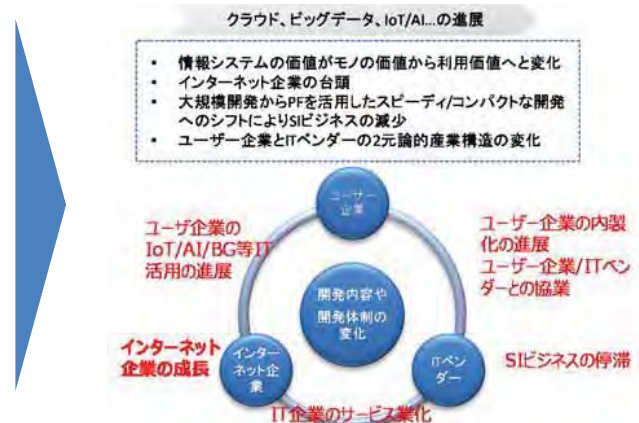
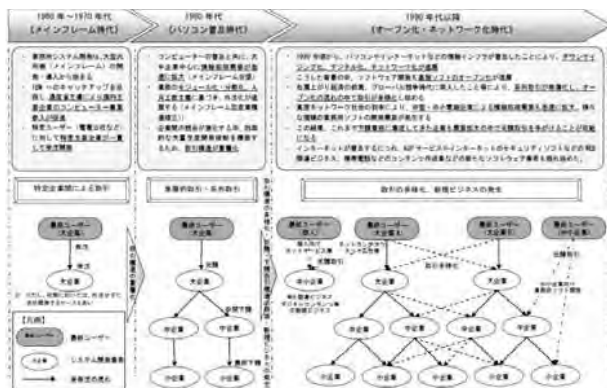
ITサービス市場の構造変化（2ndから3rd PFの時代へ）



ITサービス需要の変化（IoT・AI等の進展）③

- IT産業の産業構造は、開発規模の大型化や競争激化等に伴い、需要変動への弾力的対応や低コスト化を図るため、重層下請構造が拡大した。その後、オープン化が進展し、系列取引の希薄化や開発規模のバリエーションが増える中、中小規模のIT関連企業が増加し、開発内容も多様化した。さらに、ソフトウェアによるサービスを競争力とするWeb企業が台頭する中、従来型のITを活用するユーザー企業と、ITを提供するITベンダーという産業構造が変化しつつある。
- 今後、クラウド、ビッグデータ、IoT/AIに係るIT投資（3rdPF）の市場やプラットフォーム化が進展する中、従来のSIビジネスが減少することも予想され、ITベンダーの業務内容やユーザー企業とIT関連企業の情報システム構築における役割や関係にも変化が生じると想定される。

IT関連産業構造の変遷

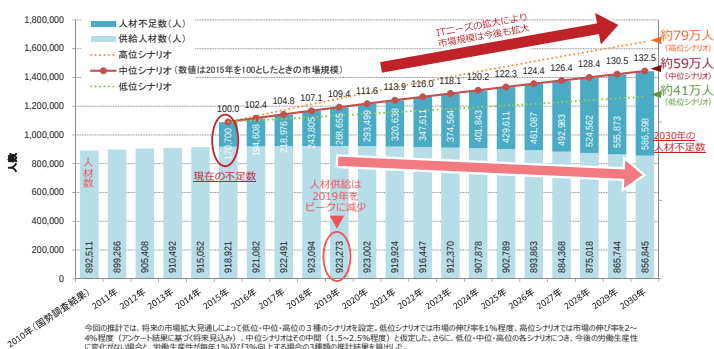


出典：中小企業金融公庫「中小情報サービス産業の実態と今後の方向性」をもとにみずほ情報総研加筆

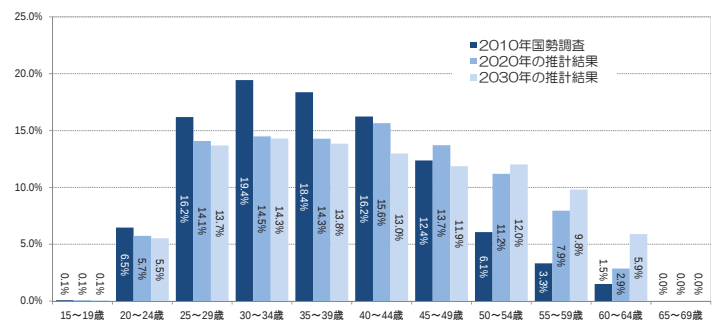
IT人材需要の変化①

- 経済産業省では、IT人材の需給モデルを構築し、既存の統計調査等のデータをもとにわが国IT人材数の推計を行った。その結果、若年層の人口減少に伴って、2019年をピークにIT関連産業への入職者は退職者を下回り、IT人材は減少に向かうと予想されている。また、IT人材の平均年齢は2030年まで上昇の一途をたどり、高齢化が進展することも予想されている。その一方で、IT需要予測から推計されるIT人材需要との需給ギャップから2030年までのIT人材の不足数を推計すると、労働集約業態となっている日本のIT人材の低生産性を前提とすれば、将来的に40～80万人の規模で不足が生じる懸念があることも試算された。

IT人材の供給動向の予測と平均年齢の推移



IT関連産業における年代別人材構成の変化

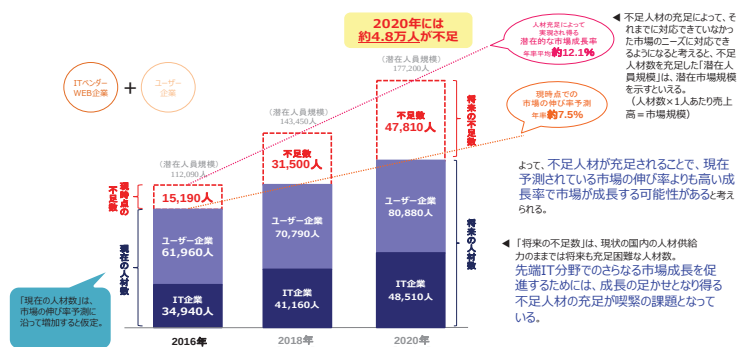


出典：経済産業省「ITベンチャー等によるイノベーション促進のための人材育成・確保モデル事業」

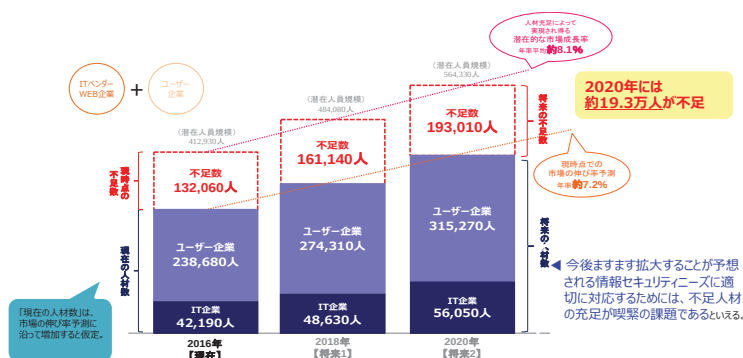
IT人材需要の変化②

- 今後市場拡大が予想される「ビッグデータ」、「IoT」、「人工知能」を担う人材について、貴省の調査によれば、先端IT人材は約9.7万人、現時点での不足数は約1.5万人であり、2020年までにこの人材数が13.9万人、不足数が4.8万人にまで拡大すると試算されている。また、情報セキュリティ対策を担う人材は、産業界全体において非常に重要な役割を担うことが期待され、現時点での情報セキュリティ人材は約28.1万人、現時点での不足数は約13.2万人、2020年までにこの人材数が37.1万人、不足数が19.3万人にまで拡大すると試算されている。

先端IT人材の不足数推計 (ビッグデータ、IoT、人工知能)



情報セキュリティ人材の不足数推計

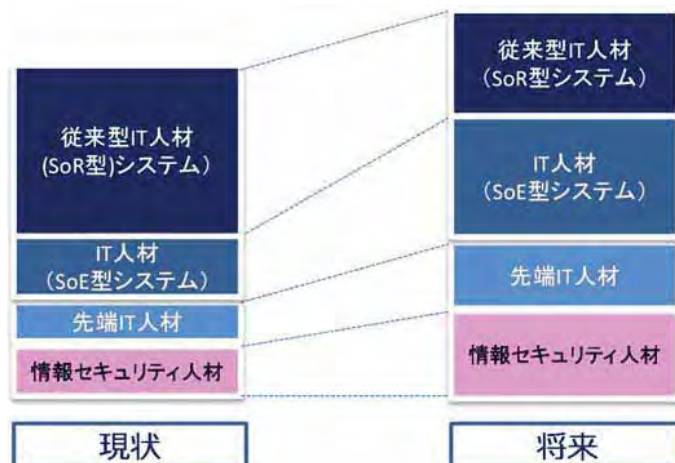


出典：経済産業省「ITベンチャー等によるイノベーション促進のための人材育成・確保モデル事業」

IT人材需要の変化③

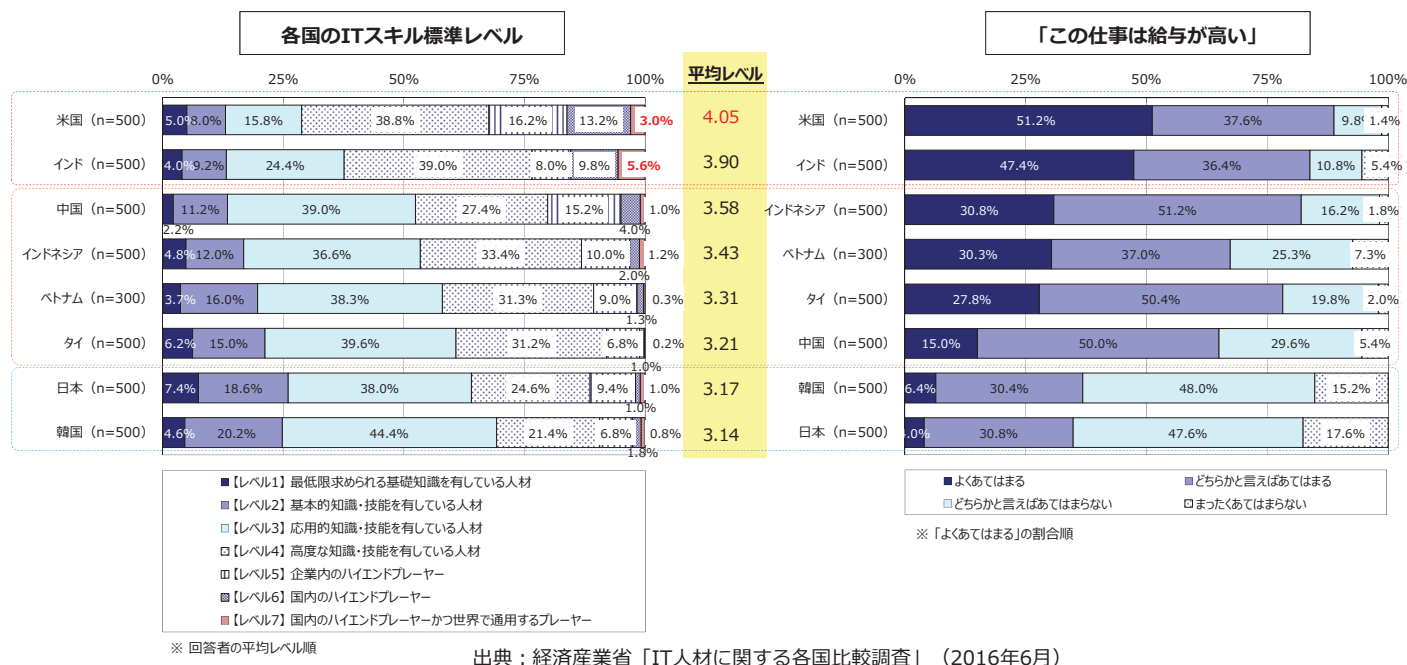
- IoT/AI/ビッグデータ活用等、ITの技術やIT活用が深化する中で、IT人材に求められる技術的知見やスキルも変化し、IT人材が生み出す付加価値の差異が大きくなる傾向もみられる。現在のIT人材市場においても、IoT/AI/ビッグデータ活用を担う先端IT人材や情報セキュリティ人材の需要が増大する一方で、その供給は限られていることから、需給ギャップが拡大すると見込まれる。
- 今後、SoR型の領域から、SoE型システムによる稼働ITの実現への比重が高まる中、平均的な能力やスキルを持つIT人材の量の需要から、新たな技術に対応して高付加価値を生み出すIT人材の質の需要が伸びると予想される。

IT人材の需要構造変化



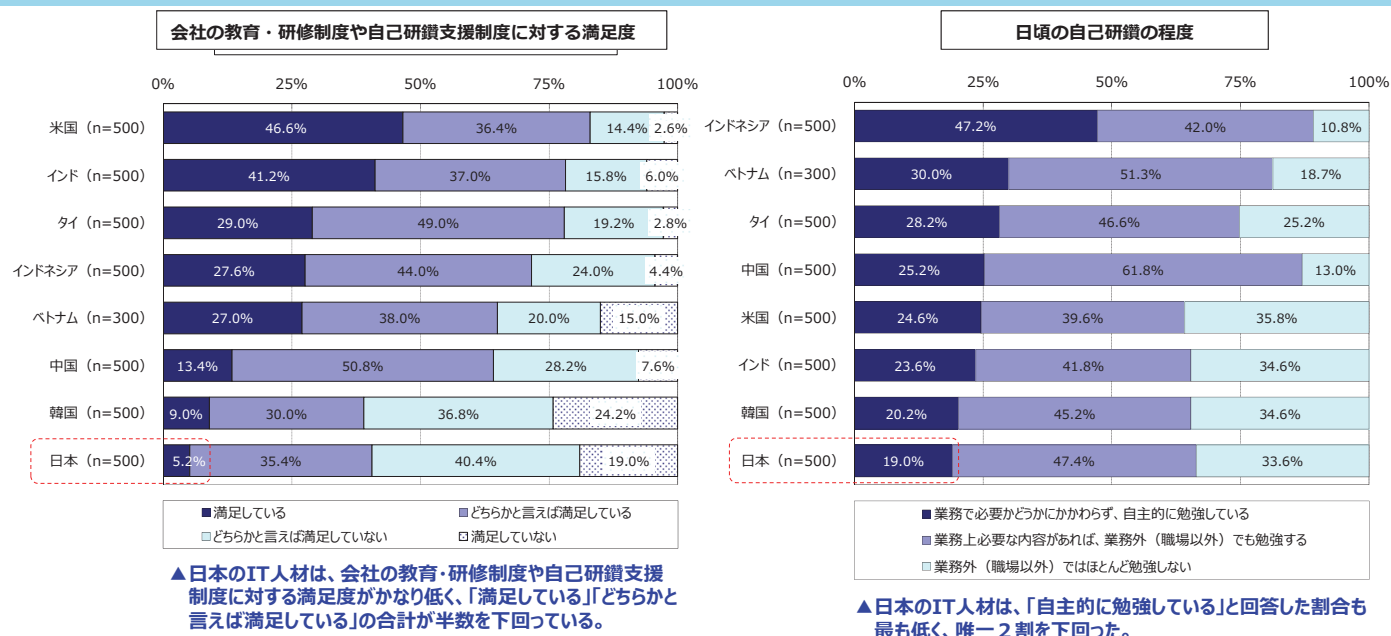
海外IT人材と日本のIT人材のスキル標準レベルの比較

- 回答者の平均がレベル4を超えている米国やレベル3の後半に達しているインド・中国に対して、日本の平均レベルはレベル3の前半にとどまっている。**世界的な規模でみても、我が国のIT人材はレベルアップが必要な状況にある**といえる。
- 平均レベルの高さが、各国のIT関連職種や業種の競争力の高さにつながり、結果として高い給与水準が実現されている可能性も考えられる。



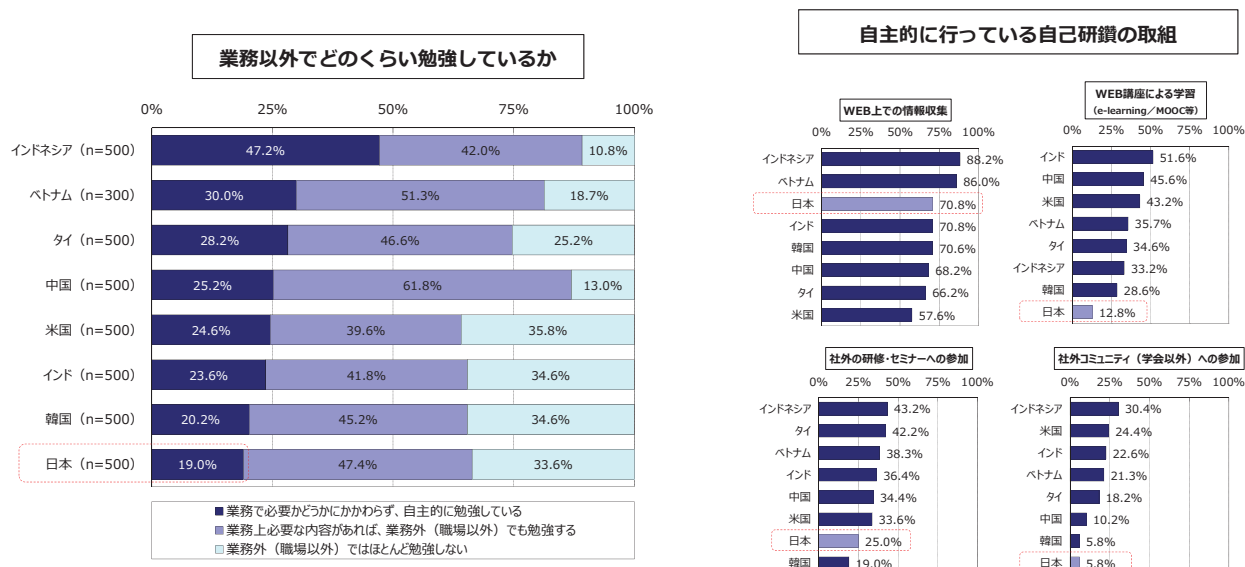
IT人材にとっての学習・教育機会創出の重要性①

- 日本のIT人材は、会社の教育・研修制度や自己研鑽支援制度に対する満足度がかなり低いほか、「自主的に勉強している」と回答した割合も最も低いという結果となっている。
- 個々のIT人材に対する十分な教育・研修の機会を、企業が自社だけで提供することは、もはや難しくなっている。IT人材個人は企業が提供する機会・手段を十分に活用するだけでなく、自ら積極的に学習の機会・手段を模索し、活用することが重要となっている。



IT人材にとっての学習・教育機会創出の重要性②

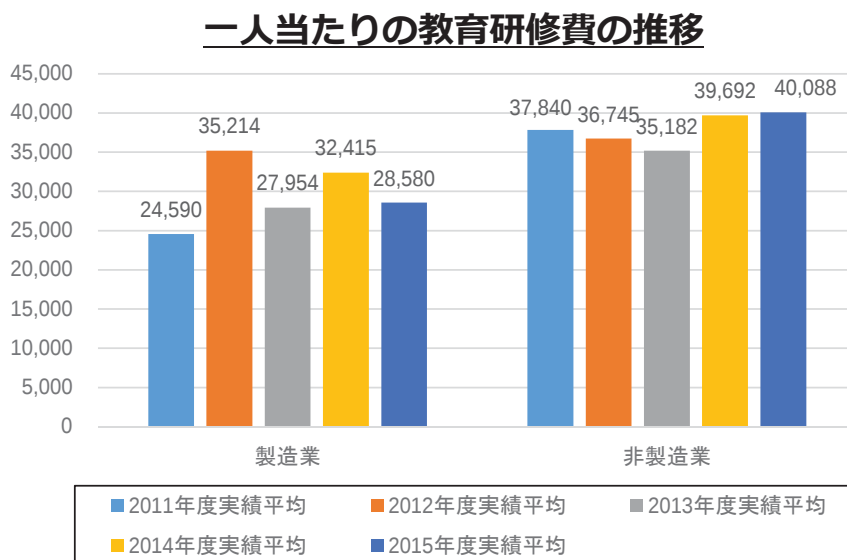
- 技術の進歩が速いIT関連業界で活躍するIT人材にとって、自らスキルアップするための意欲や取組は非常に重要である。
- 下図によれば、「業務で必要かどうかにかかわらず、自主的に勉強している」という回答は、日本において最も低い。また、具体的な取組については、WEB上での情報収集は積極的に行っているものの、WEB上で開講される教育・研修を受講したり、社外の研修・セミナーに参加したり、コミュニティ活動に参加している人材の割合は、他国よりもかなり少ないことがわかる。



出典：経済産業省「IT人材に関する各国比較調査」（2016年6月）

従業員一人当たりの教育研修費

- 産労総合研究所「教育研修費用の実態調査」によると、製造業・非製造業毎の従業員一人当たりの教育研修費は製造業では30,000円前後、非製造業では37,500円前後となっている。

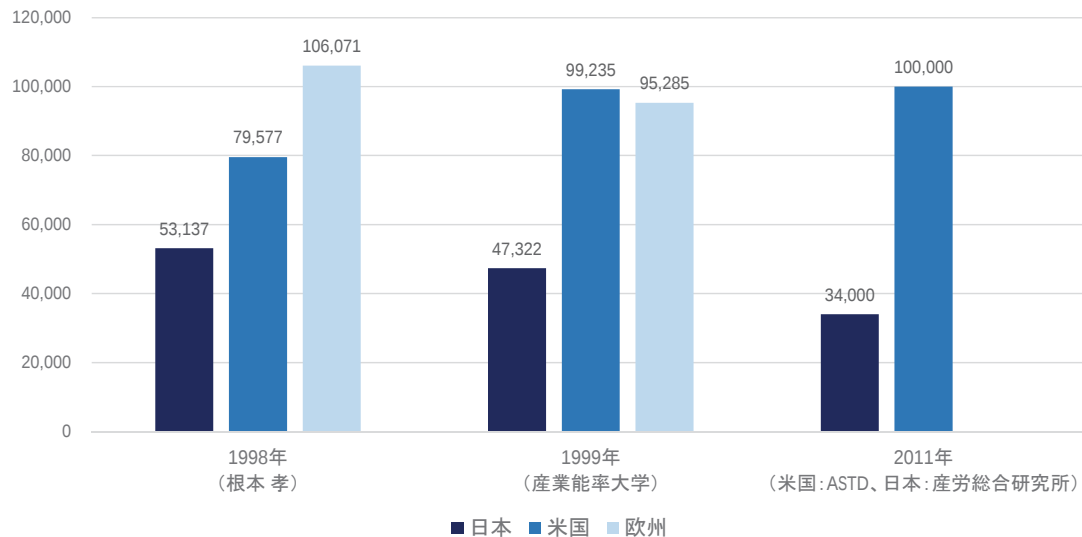


出典：産労総合研究所「教育研修費用の実態調査」

従業員一人当たりの研修費用（海外比較）

- 1998年に根本氏が実施した調査及び、1999年に産業能率大学が実施した調査、2011年の米国ASTDの結果によると、欧米における従業員一人当たりの研修費用は以下のとおりであり、日本は欧米と比較して少ない。

一人当たりの教育研修費（海外比較）

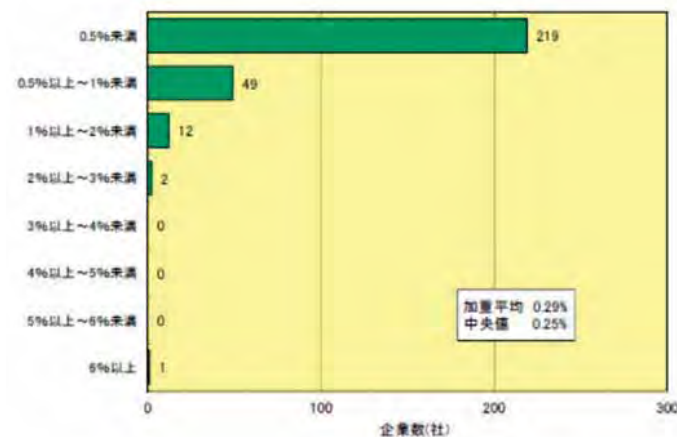


出典：根本 孝「米国企業の教育革命」（1998年）、産業能率大学（1999年）、米国ASTD(2011)、産労総合研究所「教育研修費用の実態調査」（2011）

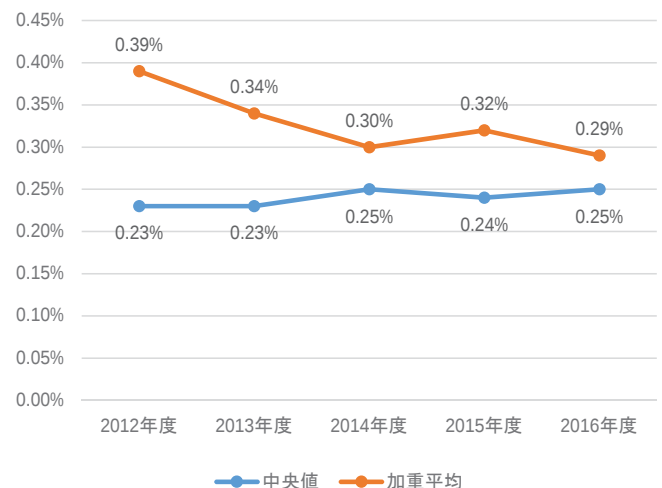
情報サービス産業における売上高教育投資率

- JISAが実施する情報サービス産業 基本統計調査によると、売上高教育投資率は、以下のとおり。0.5%未満の企業が大多数をしめている、

情報サービス産業における 2016年度の売上高教育投資率



売上高教育投資率の推移



出典：JISA「2015年版情報サービス産業 基本統計調査」（p.25）
<http://www.jisa.or.jp/Portals/0/report/basic2015.pdf?20160205>

IT人材のための育成投資比率

- IT人材白書2013では、IT企業及びユーザー企業に対して、2011年の年間総人件費に対する教育研修費を尋ねた結果は以下のとおり。

年間総人件費に対する教育研修費

IT企業

IT人材育成投資比率の現状



※「人材育成投資」とは、回答企業が新人研修以外で人材育成に要した費用（教育研修費）のこと。本設問では、この教育研修費の年間総人件費に対する割合を尋ねている。なお、教育研修費は教育研修等の運営に関する経費とし、内部の人件費は含まないことを原則としている。

ユーザー企業

IT部門におけるIT人材育成投資比率の現状



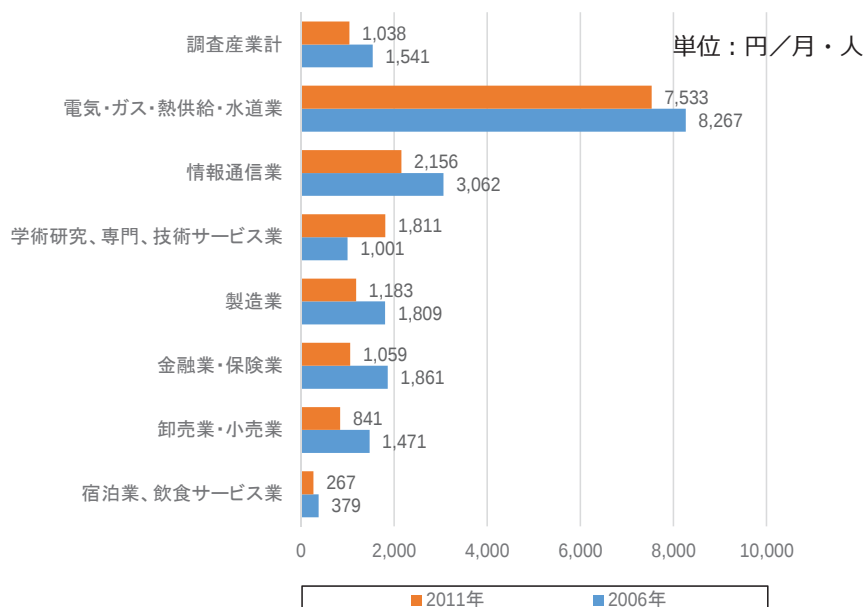
出典：IPA「IT人材白書2013」

従業員一人一ヶ月当たりの平均労働費用

- 厚生労働省「就労条件総合調査」（労働費用※については、2011年が最新）によると、業種区分大分類毎の従業員一人一ヶ月あたりの平均労働費用は以下のとおり。

※労働費用には、「教育訓練費」のほか、「法定福利費」、「現物給与の費用」、「その他の労働費用」、「法定外福利費」、「退職給付等の費用」が含まれる。

業種別平均労働費用（2011年）

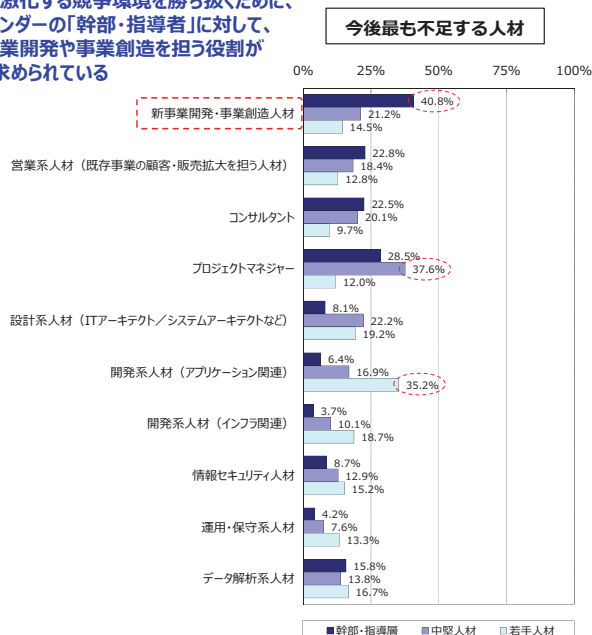


出典：厚生労働省「就労条件総合調査」

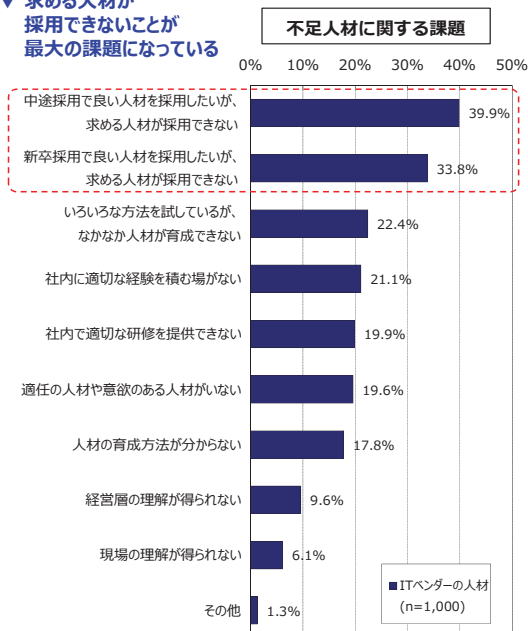
ITベンダーに不足している人材

- 今後予想される厳しい競争環境を勝ち抜くために、ITベンダーに対して、「今後5年程度の間」に最も不足する人材」を尋ねたところ若手人材としては「開発系人材（アプリケーション関連）」、中堅人材としては「プロジェクトマネージャー」、幹部・指導者としては「新事業開発・事業創造人材」が最も不足するという結果となった。

▼ 今後激化する競争環境を勝ち抜くために、ITベンダーの「幹部・指導者」に対して、新事業開発や事業創造を担う役割が強く求められている



▼ 求める人材が採用できないことが最大の課題になっている

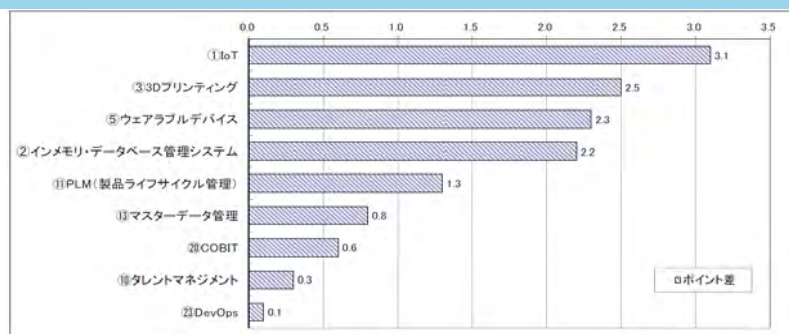


出典：経済産業省「IT人材の最新動向と将来推計に関する調査結果」（2016年6月）

現在ニーズが高い技術分野①

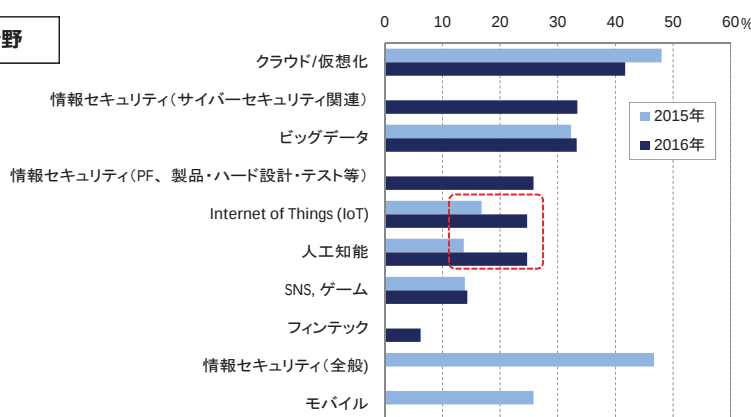
- 新規技術の導入状況及び、今後身につけたい技術分野は以下のとおりであった。

新規テクノロジーやフレームワークの導入状況



出典：一般社団法人日本情報システム・ユーザー協会「企業IT動向調査報告書 2016」

(参考) 今後身につけたい技術分野



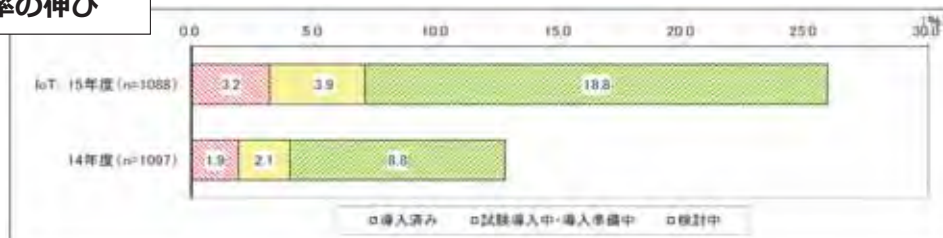
(2016年) n=2,898
(2015年) n=3,082

出典：日経コンピュータ2016.12.08号「ITエンジニア1万人実態調査結果」

現在ニーズが高い技術分野② ～IoT導入率の伸び～

- IoT導入率で見ると、2014年度から2015年度にかけて検討中を含めると1割以上伸びている。

IoT導入率の伸び



出典：一般社団法人日本情報システム・ユーザー協会「企業IT動向調査報告書 2016」

現在ニーズが高い技術分野③ ～AI・ビッグデータの導入状況～

- AI・ビッグデータに関する導入状況を見ると、大企業のほうが比較的導入が進んでいる傾向が見られる。

AI（人工知能）



ビッグデータ



出典：一般社団法人日本情報システム・ユーザー協会「企業IT動向調査報告書 2016」

人材育成の具体的なニーズ①

- 具体的な人材育成のニーズとして、企業等へのヒアリング、人材育成推進会議等での議論において、データサイエンスや情報セキュリティ分野などが挙がっている。

人材育成ニーズ		具体的なご意見（一例）
IT分野全般に対する人材育成ニーズ		・ “SMACS（スマックス）”分野〔Social（ソーシャル）、Mobile（モバイル）、Analytics（アナリティクス／ビッグデータ）、Cloud（クラウド）、Sensor（センサー）またはSecurity（セキュリティ）〕に対する教育ニーズが増加。 ・ DevOps、クラウド、IoT、ビッグデータ、AI、Fintech、ブロックチェーンなどに関する研修は、引き続き、ニーズが増加する見込み。 ・ 業種によらず、「IoT」、「人工知能」、「ロボティクス」の研修ニーズが上位に挙がる。ユーザー企業側にもニーズが大きく、情報システム部門以外の事業部門でもニーズが発生。
分野・内容・レベルに関するニーズ	ビッグデータ・データサイエンス	・ データ分析には目的意識が必要だが不足状態。現状は、「データはある。ツールもある。でも何に使えばいいかわからない」という人材が多数。 ・ データベースの設計をする人材は引き続き重要。 ・ データの意味を知らないとデータを使いこなせない。どう組み合わせたらどういう意味があるのかが分かるようになる必要。 ・ データを使いながらビジネス戦略を立てられる人が日本全体で足りない。統計や数学的な分析手法を知らなくても分析できるソフトが海外等で出てきており、自分でデータを分析するだけの作業は機械に置き換えられる可能性有。いかに活用できるかもポイントになる。 ・ ビッグデータ（アナリティクス）関連の研修は、2年程前から体験型の講座も含めて人気が集中。現在でも安定的なニーズが継続。 ・ ビッグデータ関連の研修に関しては、分析の思考・プロセスや定量分析等について受講者が増加。また、その後のBIツールを導入したデータの可視化、ツールの活用方法等の講座も受講者が増加。
	人工知能（AI）	・ 人工知能はこれからの社会、ビジネスを考える上で欠かせない技術だが、日本にはそれを支える人材が非常に限られており、優秀な人材の育成が社会全体のために重要な急務。 ・ AIに関する人材は、世界的にしれつな人材獲得競争。 ・ 人工知能関連は非常にニーズがある。今後AIに関するツールも豊富に出てくれば、そのツールの活用等を学ぶ研修ニーズが増加する。

人材育成の具体的なニーズ②

人材育成ニーズ		具体的なご意見（一例）
分野・内容・レベルに関するニーズ	情報セキュリティ	・ セキュリティは範囲が広い。法律、業務、プロトコル等の知識がないと対応が難しい。 ・ 中間層にはセキュリティのリスク感覚がある人が必要。トラブルが起こったときにここのシステムは止めておくなど、リスク管理として問題を切り離して判断できるセキュリティの基礎がある人材が必要。 ・ セキュリティ関連の研修もニーズが高く、特に実機を用いて攻撃と防御を実際に見ながら体験できる演習型に企業が注目。 ・ 侵入を前提とした上でどのように対応するかが、企業での課題となっており、それに対応できる人材育成ニーズが発生。また、攻撃のタイプは日々変わるため、定期的なトレーニングが必要になる。
	デジタルビジネス（デザイン企画等）	・ 技術だけでなくデザイン、クリエイティブのところが、デジタルテクノロジーを遂行する人材には必要。 ・ イノベーション人材のイメージは、狭義の専門知識だけでなく、①明確なゴールイメージ、ビジョン②妥協しない強い意志、拘り③周囲（経営層、仲間、協力会社）を動かす力（コミュニケーション能力、レポート能力等）を備えた人材。 ・ デジタルビジネス関連の研修の受講者は、大企業の方が多いのが現状である。その受講者としては、新規事業創造をミッションに持つ部署に所属している人材や、経営層から新規事業を立ち上げるように指示を受けた人材等が増加。
	クラウドコンピューティング	・ AWS（Amazon Web Service）やMicrosoft Azure等に関する講座の人気が増加。 ・ オンプレミスとクラウド両方のハイブリッド運用ができる人材の育成のニーズが増加。
	IoT	・ IoT関連のニーズがあり、特にセンサー経由でデータを収集し、クラウド上にデータを保存して分析といった実践形式の講座に企業が注目。 ・ IoT・AI等に関しては概要は理解できたため、それを具体的に使うための研修が欲しいといった声も増加。 ・ IoTに関しては、全体像を俯瞰して対応することができる人材育成に対してニーズがある。
	アジャイル	・ アジャイル開発に関しては、3年程前から導入。この1年で集客が増加する等、人材育成ニーズも増加傾向。 ・ アジャイル開発の手法を学習する入門コースの他、実際のアジャイル手法を体験的に学習するワークショップ型の研修に対して高いニーズ。

人材育成の具体的なニーズ ～企業側～①

1. データサイエンスに対するIT人材育成ニーズ①

<データを収集・分析し、事業活動に結び付けるための戦略づくり・設計を行う人材>

- ✓ データ分析には目的意識が必要だがそこを考える人が足りない。「データはある。ツールもある。でも何に使えばいいかわからない」という人が多い。そこを教育プログラムで目的意識を持たせるようにするとよい。
- ✓ これまでは過去から蓄積された静的なデータに基づき「アクチュアリ（保険数理士）」人材により保険業をやってきた。アクセルの踏み具合などが動的なデータで得られるようになると、運転の上手い人と下手な人で保険料を変えることができるようになる。「アクチュアリ」ではそういうビッグデータ解析は限界があり、データサイエンティストが必要。
- ✓ データを集めた次は気の利いたユーザーインターフェイスを作る必要。データの集め方の作戦も鍵。解析したデータの傾向分析だけを語るのでなく、自社の製品などサービスに活かすようなイメージーションがなければならない。
- ✓ データベースの設計をする人は引き続き重要で、ここが弱いとデータの引き出しも弱くなる。

<データ分析の結果を活用し、ビジネスの企画や改善等に活かす人材>

- ✓ データの意味を知らないとデータを使いこなせない。どう組み合わせたらどういう意味があるのかわかるようになる必要。
- ✓ データを使いながらビジネス戦略を立てられる人が日本全体で足りない。データを自らは扱えなくても、企画したりするときの勘所が分かり、データサイエンティストをマネジメントできるようにするため、ビジネス側の人のデータ力を育てる必要。
- ✓ IoTになってこれまで関係ないと思っていたところでデータが取れるようになり、自社の商品が変わる可能性があることを考える人が必要になってきた。

<実際に手を動かしてデータ分析をする人材>

- ✓ データサイエンティストをお客様側に置かなくてもすむサービスが出てきている。
- ✓ 自分でデータを分析する作業は機械にどんどん置き換えられる。統計や数学的な分析手法を知らなくても分析できるソフトが海外では既に出ている。

出典：経済産業省「第4次産業革命 人材育成推進会議（第3回）」資料より抜粋

人材育成の具体的なニーズ ～企業側～②

1. データサイエンスに対するIT人材育成ニーズ②

- ✓ データを活用する企業への変革を進める上では、データサイエンティストと事業マネージャーが両輪となって活動することが鍵であり、双方のデータ対応能力を高めることが必要。
- ✓ データサイエンティストに求められるスキルは、企業等によって特有の部分もあるが、データサイエンティスト協会等が作っている一般的なスキルセットがあり、かなりの部分は、標準的なものが活用できる。しかし、データハンドリングのスキルや経営の部分等、業務に組み込んだときにデータサイエンティストに何をさせるかは違うので、研修を行う上では、顧客にその重要性を理解してもらい、自らゴール設定をしてもらう必要がある。
- ✓ 事業マネージャーには、データ分析に先立ちビジネス視点で仮説を立て、発注をし、分析結果が仮説に合っているか検証する能力が必要。折角データサイエンティストが提案をしたのに採用されなかったなどということは避けなければならないし、データサイエンティストも理解のあるマネージャーと一緒に仕事することで意味のある答えが出せる場合がある（ビジネス視点での理解が深い事業マネージャーの協力により、ビジネスに貢献するデータ分析が可能となる）。
- ✓ 組織のピラミッドの中でデータ思考力を身に付けるべき人（＝現場における事業マネージャー）たちのイメージとしては、例えば外食産業だと店長、製造業だと製造部長や工場長、プラントの責任者など。これらの人たちには、最低限初歩的なレベルのスキルを身に付けてほしい。
- ✓ データ分析は何らかの条件を設定して行うが、実際の現場に適用したときにマッチングするとは限らない。データエンジニアは分析結果を実際の現場にマッチングさせるための現場対応力が必要になる。
- ✓ 日本のものづくりの現場では、データサイエンティストではなく、データエンジニアが要。人ありきの現場である以上、単にデータのオペレーションだけでなく、現場が生み出す価値を知り、その実現に対する課題を理解し、課題解決のためのデータ環境をデータサイエンティストに提供できる人材かつ、現場での実装管理ができる人材が必要。
- ✓ データ分析については、このデータがあるからこういう分析をするということではなく、欲しいデータやデータの取り方を考える力や、データの解釈（ピークを見るべきか、勾配を見るべきか、等）をする力が必要。

出典：経済産業省「第4次産業革命 人材育成推進会議（第3回）」資料より抜粋

人材育成の具体的なニーズ ～企業側～③

2. 人工知能（AI）に対するIT人材育成ニーズ

- ✓ **AIはブラックボックスであり、AIを信頼できるまでは、データエンジニアは、AIが出してきた答えを信用してよいかどうか判断することが必要。また、AIが学習したデータの範囲を理解した上で、AIの答えを判断することが重要。**
- ✓ AI研究には優秀な人材が不可欠である。ただし、**人材といっても研究の方向性を決めてしっかりマネージメントできるトップの人材、ある程度タスクを分割して作業を割り振る、大工でいえば棟梁のような人材、そして実際に手を動かしてプログラムを作成する人材など、およそ3段階の人材が必要となる。トップの役割を果たす人材は日本にもいるが、棟梁となる40歳前後の働き盛りの人材が圧倒的に不足している。**これは、AI冬の時代があったことで人が育っていないことが原因である。これは世界中で起こっており、貴重な人材の取り合いになっているのが実態。
- ✓ **研究者の絶対数が諸外国に比べて足りないことが大きな危機意識としてある。**最先端の研究に触れられるチャンスも少ない上に、海外の環境の方が恵まれているとなると、せっかくの優秀な人材も流出してしまうだろう。人工知能はこれからの社会、ビジネスを考える上で欠かせない基礎技術だが、**日本にはそれを支える人材が非常に限られており、優秀な人材の育成が社会全体のために重要な急務**である。
- ✓ **AIに関する人材は、世界的にしれつな人材獲得競争になっている。**日本の中だけではどうしても人材が足りないで、例えばインドの大学から日本に来てもらったり、北米やヨーロッパの研究所では現地で雇用して地域で分担して研究開発をしているのが現状である。私が入社した時代は、情報処理を勉強した学生はメーカーに就職するのがほとんどであった。現在はそういう人材は、メーカーよりも金融業や商社等、様々なところに就職し、優秀な人材の取り合いは非常に厳しくなっている。日本はいずれにせよ学生の数にはかぎりがありますし、グローバルに人材を調達していく必要がある。現在は、中国が多いが、シンガポールやインド等からも確保していくことを考えなければならない。

出典：経済産業省「第4次産業革命 人材育成推進会議（第3回）」資料等、各種情報より抜粋

http://www3.nhk.or.jp/news/business_tokushu/2016_1102.html

<http://www.itmedia.co.jp/news/articles/1606/07/news096.html>

http://www.toshiba.co.jp/iot/power/entry/2016/2016_018_02.htm

人材育成の具体的なニーズ ～企業側～④

3. 情報セキュリティに対するIT人材育成ニーズ

- ✓ データをもとに考えると、センサーが必要だしハッキングされることになる。セキュリティ人材が足りないというのは、データを集めてくる過程でハッキングされる箇所が出てくるので、ディフェンシブに対応しなければならない。セキュリティの腕をあげようとする、守備だけでなく攻撃もできなければならないということで、ホワイトハッカーに近くなってくる。
- ✓ **セキュリティは範囲が広い。法律を知って業務を知りプロトコルまで知らないと対応できない世界。**セキュリティだけで食べていくのは厳しく、他の業務と一緒にやる必要があり、企画部門の仕事等に+aでセキュリティというイメージ。
- ✓ **中間層にはセキュリティのリスク感覚がある人が必要。**トラブルが起こったときにここのシステムは止めておくなど、**リスク管理として問題を切り離して判断できるセキュリティの基礎がある人材が必要。**
- ✓ セキュリティで難しいのは、しょっちゅうトラブルは起きないので実際の体験ができないこと。そのため疑似体験できること、インシデントが起きることを体験するのが大事。

4. モデル化・デザイン化等に対するIT人材育成ニーズ

- ✓ これから重要な力はモデリングの考えとモデル化する技術。頭の中でモデル化して知識の可視化を行うこと。日本ではジブリがありながらアニメを作るソフトは作れない。米国はハリウッドは映画を作りながらソフトを作ってしまう。日本ではモデル化しないで調整力でやってきた。AIが苦手なのは複雑な条件下での意思決定。瞬時にモデル化しメリットとリスクを評価することが重要。
- ✓ モデル化を学ぶ上で日本の大学は理論から入るので実務のところが非常に弱い。
- ✓ デジタルの世界に入ってよく言われるのがUX、User Experienceという考え。例えば、タクシーで、どこでも呼べて、行き先を言わずとも運ばれ、着いたらお金も払われているといった今まで経験したことがない新しいExperienceをデザインする力が重要になる。そういう考えになると理系・文系の区別はなくなる。**Technologyだけでなくデザイン、クリエイティブのところ、DT（デジタルテクノロジー）をやっている人には必要。**
- ✓ **イノベーション人材のイメージは、狭義の専門知識だけでなく、①明確なゴールイメージ、ビジョン②妥協しない強い意志、拘り③周囲（経営層、仲間、協力会社）を動かす力（コミュニケーション能力、レポーティング能力等）を備えた人材。**これらは100人中100人がスキルアップ可能な能力と考えている。（ただし、実際にこうした能力を必要とされる人材の割合は、企業内IT部門では10%程度）

出典：経済産業省「第4次産業革命 人材育成推進会議（第3回）」資料より抜粋

人材育成の具体的なニーズ ～企業側～⑤

5. その他のニーズ・要望等①

- ✓ 我が国は、ハードウェアは更新するがソフトウェアの投資には消極的。企業の戦略的IT投資を促進するべき。
- ✓ 日本では、古いプログラム言語（COBOLなど）でやっていた人が一掃されることなく滞留している。リカレント教育が必要。
- ✓ 米国のプログラミング言語別年収の上位は総じて1000万円レベル。一方、日本の場合はそれよりもかなり低い水準。
- ✓ これからの時代に必要なソフトウェア人材について、日本では需給もミスマッチを起こしており、世界のレベルにも合っていないことを示していくべき。
- ✓ **新しいプログラム言語を身に付けても報酬が低いままでは優秀な人は来ない。新しいプログラム言語を学び直すと報酬に反映されるようになれば、人材が動くようになる。**
- ✓ 学び直しについて、IT経験がある層とIT経験がない層に分けて考えるべき。IT経験がない層の学び直しは、読み書きそろばんのレベルでITスキルを身に付けるべき。この層はITスキルを与えてもすぐに稼ぐまでには至らない。20代から60代までのどの年代にITスキルの学び直しの機会が優先的かという若い20代や30代あたり。
- ✓ 新しい時代の日本人にはITリテラシーを身に付けることが求められる。人が足りないと言うよりも、今いる社会人には必要なITのリテラシーが足りていないと言うべき。
- ✓ プログラムでモノを動かすというのが良い。システムをどうやって自分が思うように動かすのか。言語的に伝えて動かすことの理解が大事。人と人として伝えて相手に動いてもらうのと同じように、システムに対してどういうインターアクションの中で動かすのかという感覚。小さいときの工作の時に、動く感動を体験させておくことが有効。
- ✓ プログラミングを学んでいると、デザインや思ったことを実装できるかどうかのイメージがわく。自分がやるのは難しいが、必ず作れるやつがいそうだという感覚を持てるかは、プログラミングの理解が鍵。幾つかの力の融合が必要。デザインで発想し、実現したいアイデアをプログラミング思考で見える化・言語化していく流れ。
- ✓ リテラシーとしてプログラミングは小学校からやった方がいい。実習も付けるのがよい。感覚を知っておくことが重要。そのまま生活の中で使っているわけではないが、頭の構造として埋め込まれていく。

出典：経済産業省「第4次産業革命 人材育成推進会議（第3回）」資料より抜粋

人材育成の具体的なニーズ ～企業側～⑥

5. その他のニーズ・要望等②

- ✓ 今後求められる人材像や能力を定義し、評価し、教育し、再評価するというPDCAサイクルをできるだけ早く回すことが今後の人材育成において最も重要。
- ✓ 能力の評価といった場合、個の能力を評価するだけでは不十分であり、所属する組織・業界全体・エコシステム・国を超える広がりといったような全体像の中でどのように個を評価していくかといった視点で考えていく必要。
- ✓ 企業の研修・人材育成は、これまで一定の年次に達した者に対して一律の研修を行っており、研修の成果の定量的評価もなかった。今後は、各個人の能力を評価して、相応しい人材に相応しい教育を行っていく必要。
- ✓ 能力には、スキル（英語、プログラミング等）、コンピテンシー（論理的思考力、疑う力、課題設定力等）、気質（コアな性格）があるが、個人と組織・業態を超えたつながりをつくっていくためには、コンピテンシーが重要。しかし、現状新卒採用では10万件のエントリーシートを採用担当者1～2人で見ており、学歴でスクリーニングするしかなく、コンピテンシーを重視できない。
- ✓ 日本人に圧倒的に不足しているのは課題設定力。東大・京大・早稲田・慶応といった大学の学生たちは、与えられた問題を解く力は非常に高いが、自ら問題を設定する力は米国などの学生と比べて低い。想像力・表現力も不足している。
- ✓ 従来社会において優秀とされていた人材と、今後優秀といわれる人材は違う。今後は、個人だけでなく、組織を超えたネットワークを作ることが重要になってくる。一方で、個別にカスタマイズされた教育が重要になる。
- ✓ コンピテンシーは机上では学べないので経験から学ぶしかない。そういったことを学ぶツール自体はたくさんあるが、活用されていない。また、コンピテンシーを学びに来る子どもたちはもともと高い意識と素養があるのでよいが、意識していない子どもたちが問題であり、この部分をどのように可視化していくかが課題。
- ✓ コンピテンシーを身に付ける上で年齢的な限界は無い。米国のコミュニティカレッジでは、40代・50代を対象としたコースもあるように、40代・50代からでも、経験を積みば課題設定力等のコンピテンシーは伸びる。
- ✓ スキルは可視化されているが、コンピテンシーはデータ化されていない。この企業にはどういうコンピテンシーが求められるかといったような、国がデータベースのようなものを作ったら面白いのではないかな。

出典：経済産業省「第4次産業革命 人材育成推進会議（第3回）」資料より抜粋

人材育成の具体的なニーズ ～企業側～⑦

5. その他のニーズ・要望等③

- ✓ IT人材に求められる能力・スキルは、従来型のシステム開発・運用に必要なITスキルだけでなく、現場業務への深い理解や、ITにより効果を出すためのシナリオの作成、落とし込みまでを、横串で責任をもってマネジメントできること。システムを作って終わりではなく、必要であれば現場まで行き、システムを使えるようになるまで改善のサイクルを繰り返すことが必要。
- ✓ AI活用やロボット化が進むと単純作業はIT技術に置き換わり、人材配置においてもフロントシフトが進むと考えられる。フロント業務においては、専門知識+様々なスキルが求められる。例えばアフターサービス部門や小規模リフォームでは、一人の人間が現場で交渉・調査・簡単な工事までできる（マルチタスク）ことが理想であり、コミュニケーション能力、折衝スキル等が重要。また営業や設計では、課題発見力も重要で、業務の知識だけでなく、顧客の考えていることを実現するために必要なことを提案する力が必要。
- ✓ 今企業内のスタッフ部門で足りないと思うのは、企画書やレポートを書ける人間。自分のやりたいことを書くだけでなく、人を説得するための表現の仕方や、ヒアリングにより相手が望んでいることを把握したり、相手によって説明の仕方を変えたりする力が必要。成果を出すためのディスカッションを実施し、必要に応じて相手を説得するディベート力が足りない。
- ✓ PBLの形式で、色々な業界の方がコラボしながら、課題を出し合っていくことは、化学反応を起こしていくためにも重要。IT系ベンチャーでインターンをして優秀者を採用しているところがあるが、1社内で囲われてしまっているのは勿体ない。オープンな場で、企業や学生、あるいは企業間での相互理解の場として複合的にやれることが望ましいかもしれない。
- ✓ 環境の変化に対応した能力・スキルを身につけ、企業の中で成果を出していくには、新しい技術、現場の業務、自分の上司（経営陣）や同僚等、自分を取り巻くあらゆる環境に興味を持ち、アクションを起こしていくことが重要。
- ✓ 新しいテクノロジーを拒絶しない社員が重要。テクノロジー自体を開発するというよりは、テクノロジーを受け入れる感受性や先進性が必要。
- ✓ 現在営業員一人当たり約2000世帯の顧客を管理しているが、ITの活用により業務の効率化が図られることで効率的な人材配置が可能になり、一人ひとりの顧客にきめ細かく対応ができるようになって考えており、雇用が減ることにはならないと考えている。

出典：経済産業省「第4次産業革命 人材育成推進会議（第3回）」資料より抜粋

人材育成の具体的なニーズ ～企業側～⑧

今後求められる新たな人材①

- ✓ 日本では、SMAC（スマック：ソーシャル（Social）、モバイル（Mobile）、ビッグデータを呼び換えたアナリシス（Analysis）、クラウド（Cloud））がようやく新しい技術として普及し始めているが、世界では、SMACは既に当たり前の技術になっており、**新しい人材とはSMACのさらに先を担う人材**を意味するとも考えられる。
- ✓ これから育成が必要なのは、「現在のパラダイムを破壊できる人材」である。既存のビジネスも、社会にニーズがある限りは非常に重要であり、そうしたビジネスを担う人材はもちろん必要である。しかし、今後国として**育成が求められるのは、「既存のビジネスとは異なる新しいビジネスを生み出せる人材」**である。
- ✓ IoT時代には、一つの分野に特化した人材よりも複数の専門領域を持つΠ型でスキルを伸ばしていくことが必要である。一方で、どこにどういった専門家がいて、どの技術が今後伸びそうかといった目利きができるようにするために、浅く幅広い知識も必要になる。
- ✓ **今後求められるのは、SoR（Systems of Record）とSoE（Systems of Engagement）によって得られたデータを組み合わせたSoI（Systems of Insight）によってイノベーションを生み出せる人材**である。最近では、SoRよりもSoEで得られる非構造化データが多くなってきており、それらをうまく活用していく必要がある。
- ✓ 日本では、優秀なエンジニアが、エンジニアとしてのキャリアを究めることが難しい状況にある。最近では、WEB系の企業でエンジニアを高く処遇する企業も現れているが、依然として、キャリアアップを実現したければ、マネジメント系のポジションに就くことを求める企業が多く、**エンジニアとしての技術力が高くて、それだけで高く処遇されることは日本では稀**である。
- ✓ 自社技術の高度化・専門分化によってエンジニアの専門領域は分かれてきたが、新しいサービスを短期間で生み出す際には、**幅広い専門領域を一人のエンジニアがカバーする「フルスタックエンジニア」が必要**となる。
- ✓ IoTでは、あらゆるモノ（デバイス）がインターネットにつながるため、これまではあまり存在しなかったエレキ（電気）やメカ（機械）も分けるITエンジニアのほか、ITもクラウドも分かるモノづくりエンジニアなどが生まれてくるはずである。IoT時代には、IoTにつながるセンサなどの小さなモノから、クラウドのような規模の大きなものまで、**あらゆる規模（スケール）に対応できるエンジニアという意味で、「フルスケールエンジニア」とも呼べる人材が求められる**ようになるのではないかと。
- ✓ IoTの普及によってITが影響を及ぼす範囲はさらに広がり、ITを専門としていたエンジニアにも、さらに幅広い知識やスキルが求められるようになって考えている。

出典：経済産業省「ITベンチャー等によるイノベーション促進のための人材育成・確保モデル事業」報告書より抜粋

人材育成の具体的なニーズ ～企業側～⑨

今後求められる新たな人材② ～その他資料より～

- ✓ AIの分野には、テストの概念がなく、バグの修正後の検証ができない。そのため、お客様に検収してもらえないことがあり、そこに一石を投じたいと考えている。また、ITエンジニアが増えると、日本に明るい未来が到来するの点には疑問がある。例えば日本ではパッケージ利用で済むところを、スキルのあるITエンジニアがいるためにカスタマイズしてしまうという面もある。ITを一から構築するのではなく、利活用レベルに留めることも、第4次産業革命を素早く進めていくためには重要なのではないかと。
- ✓ 情報セキュリティに特化した人材の育成は非常に重要であるが、現在行われている議論は、防御側の視点が多い。しかし、情報セキュリティの世界では、攻撃側の心理が分からないと防御は不可能であると言われている。欧米等の先進国では、ダークハッカーをホワイトハッカー側に引き入れることで、攻撃側の心理を踏まえた防御方策を模索する動きがある。日本には、ホワイトハッカーが100人程度しかいないと言われているが、このような人材が育成されるような教育を実現しないと、本当に効果的な防御が行える人材、すなわち、企業の情報セキュリティに関する優秀なアナリストや企業全体のセキュリティポリシーを設計するような優秀な人材は生まれてこないだろう。特にIoTが普及すると、IT活用の領域が広がり、現在よりもさらに情報セキュリティに関心のない企業が増える恐れがあり、情報セキュリティ対策を考えられる人材は、さらに重要になると考えられる。
- ✓ モノやソフトウェア、ネットワークなど、様々なものの単価が下がる中で、顧客側からは人件費に対する削減の要望も強い。そうすると、単一のスキルを持った人材を複数人割り当てるよりも、マルチなスキルを持っている人材を1人割り当てる方が単価上有利になる。特にIoTの領域では、フルスタックエンジニアが一人いれば、スキル別のエンジニアが複数いるよりもはるかに有利であり、顧客にとっても納得感が得やすいという実態があるように感じている。
- ✓ これだけの変化が起きている状況の中、一人の人材が全ての業務を担うとなると、非常に高いレベルが要求される。また、そのような場合、その人材は、プロデューサーのように動くことはできるものの、専門的なスキルが必要な局面では人材を調達することになるだろう。

出典：情報処理推進機構「第4次産業革命に対応したスキル標準検討WG」

人材育成の具体的なニーズ ～企業側～⑩

今後求められる新たな人材② ～その他のヒアリング等より～

- ✓ 第4次産業革命の担い手となる人材は極めて限られている。IoTやAIなどの推進に不可欠なソフトウェアや、デジタルビジネスに精通した人材育成が必要。
- ✓ 具体的には、AI、IoT、ビッグデータ等のクラウドや、新しい時代に適合させるためのデザイン思考、ビジネスモデル構築などのスキル獲得が求められる。
- ✓ セキュリティのニーズが高い。特に、地方のSierは価格競争で売上が落ちており、セキュリティの道で新規開拓しているところもある。
- ✓ ベンダー企業としては、プロジェクトマネジメント、方法論、ビジネスの仕組といった研修があればありがたい。
- ✓ 取引先企業からは、特にセキュリティやデータサイエンティストについてのニーズがある。IT業界は人材不足に陥っており、生産性の高い企業を目指していかなければならない。
- ✓ 5年10年先を見据えたIT業界にしていけるためのスキルが必要。
- ✓ ベンダー側は当然身につけているスキルでも、ユーザー企業側が基礎スキルを理解・身につけていないため、効率的・効果的なシステム開発やIT化が進まないことがある。ユーザー側のITスキル強化も重要。
- ✓ 従来型のスキルを身につけたIT人材でも、クラウド関係など新しい分野のスキルを身につけるには、基礎から学ぶ必要がある。
- ✓ 競争力を上げていくためにはスピード感が重要であり、将来は、一人のIT技術者が下流から上流まで一連の仕事をできるようにならないといけない。このため、IT技術者でもビジネス寄りの知識などが必要になってくる。
- ✓ 従来型のIT人材はスキルの濃淡（特定のスキルに特化）があるため、従来型スキルのミドルレベル以上でも、新しい技術分野を勉強する場合、エントリーレベルからの学習になる。

人材育成の具体的なニーズ ～教育事業者側～①

1. IT分野全体に対するIT人材育成実態・ニーズ ～教育事業者へのヒアリング結果より～

- ✓ 技術系の研修の中で一番ニーズが高い研修はプロジェクトマネジメント、情報セキュリティである。
- ✓ 最近2年くらいの間に、“SMACS（スマックス）”と呼ばれる先端分野【Social（ソーシャル）、Mobile（モバイル）、Analytics（アナリティクス／ビッグデータ）、Cloud（クラウド）、Sensor（センサー）またはSecurity（セキュリティ）】に対する教育研修ニーズが高まっていると強く感じている。これらのニーズの高まりを受けて、SMACS（IoTを含む）を「デジタルテクノロジー」として位置づけ、特に力を入れて展開している。
- ✓ デジタルビジネス関連の研修の受講者は、大企業の方が多いのが現状である。その受講者としては、新規事業創造をミッションを持つ部署に所属している方や、経営層から新規事業を立ち上げるように指示を受けた方等が多い。
- ✓ **人気が高い研修テーマは、先端技術関連の特にクラウドとIoT等の研修である。**ビッグデータは2年ほど前から継続してニーズがある。今後は、**人工知能やロボティクス等のテーマについての人気が高まっていく**のではないかと。
- ✓ IT分野では、クラウド、ビッグデータ、IoT、人工知能等、技術の進展に応じて次々と新しいテーマ・キーワードが登場する傾向がある。そのため、そのためそのようなキーワードの登場初期には、まずそれらの概念の概要を学んだり、新しい技術を体験してみるといった「体験型」の講座が人気を集める傾向がある。
- ✓ 先端技術の中では、クラウドが一番早く立ち上がっており、3年ほど前から継続して実施している。
- ✓ クラウドのアプリ活用、SalesforceやOffice 365に関する研修は、多少遅れ気味ではあるが展開を始めた。
- ✓ **情報セキュリティに関しては、この1年の間に急激にニーズが拡大**しており、さらに急拡大している様相である。一般企業でも、CSIRTの設置や、サイバーセキュリティ対応の人材育成が注目されてきている。
- ✓ **IoTやAIに関するニーズも強まってきており**、先行して概説的な講座を展開し始めている。IoTのほうが、若干先行している。
- ✓ ビッグデータについては、2014年時点ではパスワードといった段階であったが、近年のニーズに合わせて徐々に実践的な講座が増えてきている。
- ✓ **DevOps、クラウド、IoT、ビッグデータ、AI、Fintech、ブロックチェーンなどに関する研修は、今後ニーズが高まるのではないかと。**
- ✓ **業種によらず、「IoT」、「人工知能」、「ロボティクス」が上位に挙がる。**ユーザー企業側にもニーズが大きく、情報システム部門以外の事業部門でも同様のニーズがある。

人材育成の具体的なニーズ ～教育事業者側～②

2. クラウドコンピューティングに関するIT人材育成実態・ニーズ ～教育事業者へのヒアリング結果より～

- ✓ クラウド関連の研修は、5年ほど前からニーズが徐々に高まり始め、3年ほど前に「クラウドファースト（クラウドを第一に検討する）」という言葉の流行とともに、ニーズが拡大した。現在は、クラウドは当たり前であるという世の中の流れに追従するような形で、中小・中堅企業においてもそのニーズが高まってきている。
- ✓ 特に、**AWS（Amazon Web Services）関連に関する研修はニーズが高く、中小企業に非常に人気が高いサービスとなっている。**
- ✓ AWSに関する研修は1日で完結するという点も人気の要因の一つである。**他の研修では、3～5日の期間を要するものも多いが、2日以上研修は社会人にとっては受講のハードルが高い。**
- ✓ クラウドの普及とともに、研修の受講者層も拡大しており、最近では自らクラウドを活用するために、ユーザー企業の事業部門でのニーズも高まっている。大手ITベンダーだけでなく、ベンチャー企業と連携して安価にシステムを構築できるという点も、ユーザー企業の事業部門での利用が進んでいる要因の1つであると考えられる。
- ✓ クラウドに関するニーズとしてはAWSが高い。その他は、Linuxを利用したクラウドの構築に関する講座もある。
- ✓ 研修のニーズが高い顧客は、ITベンダーだけでなく、ユーザー企業の情報システム部門、中小企業から大手まで様々である。
- ✓ クラウド、**特にAWSに関する入門コースの研修が、数年前から非常に人気がある。**2週間に1回の頻度で満席になる。
- ✓ AWSに関しては、システムの設計・アプリケーション開発・運用・DevOpsエンジニア向け等の研修メニューを用意しているが、システムの設計が圧倒的に人気が高い。また、ITベンダーだけでなく、エンドユーザーや、ユーザー企業の情報システム部門の受講者も多い。
- ✓ 今後は、PaaS（Platform as a Service）上のアプリケーションを開発する講座等、実際にプログラミングを実施するような開発関連の講座のニーズが高まると考えられる。
- ✓ クラウドに関しては、3種類の研修メニューを用意している。「①クラウド全体像」、「②OSネットワーク仮想化分野」、「③クラウドを使った各種サービス」であり、製品別にみるとMicrosoft AzureやOffice 365等が増えている。
- ✓ オンプレミスとクラウド両方のハイブリッド運用ができる人材の育成のニーズが高い。
- ✓ **クラウド及びオンプレミスに共通する技術の研修ニーズは残っていると考えるが、今後はオンプレミス運用のサーバーに関する研修は減少していくだろう。**
- ✓ クラウドに関しては、広く使われている製品の研修は網羅しないと、即戦力の高いエンジニアの育成にはならないため、製品に特化した研修を様々開催している。

人材育成の具体的なニーズ ～教育事業者側～③

3. IoT・人工知能（AI）に関するIT人材育成実態・ニーズ ～教育事業者へのヒアリング結果より～

- ✓ IoT関連の研修では、**センサー経由でデータを収集し、クラウド上にデータを保存して分析といった実践形式の講座の人気の高い。**
- ✓ 人工知能関連では、1時間程度で人工知能の概要が学習できる動画形式の講座を開設したところ非常に人気が高く、これまでに200名以上の申込みがあった。**人工知能に関しては、基礎的な内容に関してもニーズが高い**と考えられる。
- ✓ 人工知能に関しては、ニーズに合わせて、機械学習を体験できるような講座の開設を検討している。ディープラーニングなどのキーワードも注目されており、ニーズはあるが、研修として実施するとなると、内容面での難易度がやや高い点が課題である。
- ✓ IoTに関しては、顧客の業種によってニーズが異なるため、ニーズに合わせて個別に開催している。顧客によっては、IT活用のレベル感が異なる上に、顧客に合わせた内容にしないと言葉も通じない。要素に落とすと知っていることばかりだが、それらをIoTとして捉えらるとどうなるのかということがある。
- ✓ 人工知能関連は、顧客からのニーズを踏まえ、今まさに体系を作っているところである。**一部、臨時的に実施している研修もあるが、非常にニーズが高い。**
- ✓ IoT関連の研修のメニューとしては、顧客に合わせてカスタマイズして組み立て、オーダーメイドで提供している。顧客の要望としては1日、2日のものが多い。また、具体的には、基礎的な素地を作りたいといったものや、ムーブメントのきっかけとしたい、専門性を高めていきたいといったニーズがある。
- ✓ IoTに関する研修内容は、入門として概要を説明し、その後ハードを利用してクラウドで分析するソフトウェアの研修と、ハードの設計をする研修を提供している。
- ✓ **IoT・AI等に関しては概要は理解できたため、それを具体的に使うための研修が欲しいといった声も増えてきている。**
- ✓ **IoTセキュリティ関連に関するニーズも今後高くなってく**だろうと考えている。
- ✓ IoTに関連したアプリケーション開発のハードウェア側とソフトウェア側の研修については、1日で網羅している。
- ✓ IoTによって、集めたデータの分析フェーズに関する研修は、ビッグデータの研修と共通にできるだろう。今後は、IoT・AIの分野において、ハードウェア担当、分析担当、企画担当等の実際の業務を実施するうえでの役割が明確になってきたら、より人材育成研修を増やしていきたい。
- ✓ **今後AIに関するツールも豊富に出てくれば、そのツールの活用等を学ぶ研修ニーズが高まる**と考えられる。
- ✓ **IoTに関しては、全体像を俯瞰して対応することができる人材育成に対してニーズがある。**

人材育成の具体的なニーズ ～教育事業者側～④

4. ビッグデータに関するIT人材育成実態・ニーズ ～教育事業者へのヒアリング結果より～

- ✓ ビッグデータ（アナリティクス）関連の研修は、2年ほど前から体験型の講座も含めて人気が集中した時期があり、**現在も安定的なニーズが続いている。**IT関連企業の受講者のほかにも、ユーザー企業の受講者も多いという傾向がある。
- ✓ **ビッグデータ関連の研修に関しては、分析の思考・プロセスや定量分析等について受講者が増加**している。また、その後、BIツールをいれてデータの可視化、ツールの使い方系の講座も受講者が増えている。現在は、一部人工知能関連にニーズがシフトしつつもある。
- ✓ ビッグデータに関しては、Hadoop等に関する研修等を実施している。期間としては、1～3日の短縮コースと5日間のコースがあり、顧客のニーズに合わせて選択してもらっている。
- ✓ ビッグデータの概要・分析に関する研修は、ピーク時よりは減ってきてはいるものの、現在でも比較的多く受講されている。他方、基盤系に関してはやや減少傾向にある。
- ✓ **受講者のニーズとしては、データを分析して実際に業務に生かすための方法を学習する研修に興味がある**という印象がある。そのため、最終的にはプログラムで分析を動かすPerl等を利用した研修を充実させていきたい。
- ✓ 受講者が実は一番困っているのが、ビッグデータの検討を始める際の目的設定である。ビッグデータの検討に当たっては、売上を伸ばす、トラブルを減らすといった具体的な目的をもって臨む必要がある。そのため、**企業からのニーズとして、ビッグデータ企画力、コンサルティング力を磨く研修が求められている。**そのため、コンサルティングを担当している講師等とも連携して検討したい。
- ✓ 受講者の属性は、バラバラである。市役所等の自治体や官公庁、ガス会社等のインフラ関係等、多岐にわたっている。特に概説や分析入門等の入門コースについては、ITではない企業からの受講者が多い。
- ✓ データ分析系の研修には、ビジネスアナリティクス、データエンジニアリング、インフラの環境構築の3つの領域がある。その中でも、データエンジニアリングとインフラ関連の受講者が多く、ニーズが高い。
- ✓ ビジネスアナリティクスは、ユーザー企業の情報システム部門における一番の課題である。その課題に対しては、業務（ビジネス）側とIT側をブリッジ出来る人材が必要である。具体的には、**データ分析過程で何が起きるかを把握しながら、ビジネスに踏み込んでいける人材のニーズが高まっている。**ここを育てるのが一番難しいが、この人材がいらない限り、効果的なデータ分析は行えないという意味で、この人材は非常にニーズが高い。
- ✓ データ分析系の研修の受講者は、中小ITベンダーかユーザー企業の情報システム部門の人材が多い。特に、中小ITベンダーでは、このままでは現状のビジネスがじり貧になってしまうという問題意識が強く、ニーズはある。研修の受講者も、全体としては増えている。

人材育成の具体的なニーズ ～教育事業者側～⑤

5. 情報セキュリティに関するIT人材育成実態・ニーズ ～教育事業者へのヒアリング結果より～

- ✓ **セキュリティ関連の研修もニーズが高い。特に実機を用いて攻撃と防御を実際に見ながら体験できるような演習型の人気が高い。**また、受講者に金融機関が多い点も特徴の一つである。その他に、ITベンダーからの受講者も多い。
- ✓ セキュリティに関する研修の受講者は、大企業が主体であり、中小企業は少ないのが現状である。中小企業は、セキュリティ対策を外部の専門企業や専門家に任せているケースが多く、自社ですべて対応しているケースは少ないためではないか。
- ✓ 最近では、外部からの侵入を完全に防ぐことは難しいという認識が一般的になっていることもあり、侵入を前提とした上でどのように対応するかが、企業での課題となっている。例えば、**セキュリティインシデントを発見してから被害の拡大を防いだり、記者会見も含めて企業としての適切な対応を学ぶといった内容のニーズが高い。**
- ✓ **セキュリティに関しては、少なくとも2020年の東京オリンピックまではニーズの高い状態が続く**とみている。
- ✓ 情報セキュリティは、他のキーワードより明らかに早く立ち上がった領域である。今はサイバーセキュリティに受講者がシフトしてきている。
- ✓ オリンピックもあるので、特需とはいわないまでも、**セキュリティの盛り上がりはまだまだしばらくは継続するのではないか。**
- ✓ インシデント対応の段取りを学ぶ研修を実施している。攻撃のタイプは日々変わるので、定期的なトレーニングが必要になると考えている。今後はマルウェアに特化した、より実践的な研修の整備をすすめていきたい。
- ✓ セキュリティエンジニアといっても様々な役割があり、ITリテラシーの向上から、企業のセキュリティーポリシーの策定、アクセス制御やバックログ等の運用、クラウドのセキュリティ等、様々なニーズに合わせた研修を提供している。
- ✓ クラウドに関するセキュリティの場合は、クラウド上にどのようなセキュリティを実装しなければならないかという点を学ぶ内容が中心である。例えば、攻撃を受けたり、実際に自分で攻撃したりといった演習を含めて20講座程度受講し、さらに実務研修が必要な内容になっている。**一通りの実践的なスキルを習得しようと思うと、それくらいのボリュームの研修受講が必要である。**
- ✓ セキュリティの分野は、技術の進歩や変化の速度が速く、常に最先端の技術やスキルが求められる。例えば米国に設置されているセンサー機器の7割がウイルスに感染しているというレポートもある。現在注目を集めている自動運転も、すでにハッキングされていることが明らかになっており、最先端の領域にも課題は多い。そのため、セキュリティ人材に対するニーズは非常に強く、人材は不足気味である。セキュリティの資格認定者も増えている。
- ✓ セキュリティの資格取得には、非常にコストがかかる。例えば60万円程度必要な資格もある。そのため、支援に対するニーズも高いのではないか。

人材育成の具体的なニーズ ～教育事業者側～⑥

6. アジャイルに関するIT人材育成実態・ニーズ ～教育事業者へのヒアリング結果より～

- ✓ **アジャイル開発は、昔から知られている手法ではあるが、最近再び注目を集めており、実践に取り組む企業も徐々に増えている印象がある。**
- ✓ アジャイル開発の方法論の一つであるスクラムによる開発を体験できる講座もある。スクラムマスターやプロダクトオーナーというスクラム開発における役割を決めて、ロールプレイ型で開発を体験するものである。アジャイル開発演習を半年間のカリキュラムで実施することも可能である。
- ✓ アジャイル開発の一部の研修では満席状態となっている。そのため、アジャイル開発への関心は非常に高いと考えている。
- ✓ アジャイル開発の入門コースは、1日コースとして提供している。これは、ウォーターフォールしか体験したことのない方向けに提供するものである。例えば、マネージャー、セールスの方等を含めて、アジャイル開発の手法を知っていただくのが目的である。
- ✓ アジャイルのワークショップに関するコースは、3日間として提供している。これは、スクラムを用いて実際のアジャイルの作法を体験的に身につけるものである。
- ✓ **上記の研修は、3年ほど前から導入したが、この1年くらいで集客が伸びており、ニーズが高まってきている。**入門コースにはアジャイルに懐疑的な方、ネガティブな方もいるが、このワークショップでは非常に関心を持ってもらえている。
- ✓ アジャイル開発の研修があり、研修メニューとして提供している。**受講者数は増加傾向にある。**また、受講者は、ベンダーが主体である。
- ✓ 上記の研修は、初級2日間、上級2日間でアジャイル開発の概要を理解するものである。
- ✓ **DevOpsもアジャイルも、講座は満席が多く、ニーズが高い。**一つのコースが3日間位で実施され、受講者のレベルに応じたコースが開催されている。**DevOpsという用語が注目されるようになったのが最近であるため、ニーズが高まったのも最近のことである。**