

参考資料 (産業界等のニーズについて)

経済産業省 商務情報政策局
情報処理振興課

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

<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はなく、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。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きている。

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

- ✓ 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をする中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。

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階層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ので、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）

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

- ✓ 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への理解が大事。人と人との間で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。

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

- ✓ 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。

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

- ✓ 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ー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ると考えており、雇用が減ることにはならないと考えている。

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

- ✓ 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T型でスキルを伸ばしていくことが必要である。一方で、どこにどういう専門家がいるか、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も、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）も分かる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考えている。
- ✓ 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ると考えている。

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 ～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。
- ✓ **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える人材は、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。

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 ～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。I o TやA I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、A I、I o T、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。I T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I T業界にしていく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I T化が進まないことがある。ユーザー側のI Tスキル強化も重要。
- ✓ 従来型のスキルを身につけたI T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I T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くなる。このため、I T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I T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くる**のではないかと感じる。
- ✓ 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年時点ではバズ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感じる。**
- ✓ **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**の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ると考えているが、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が高い。**
- ✓ 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として捉えると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。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と。

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。**