

第4次産業革命 人材育成推進会議（第4回）議事要旨

日時：平成29年3月22日（水）16:00～18:00

場所：中央合同庁舎4号館11階共用第1特別会議室

出席者：

【委員】

- | | |
|--------|----------------------------------|
| 安宅 和人 | ヤフー株式会社チーフストラテジーオフィサー |
| ◎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 |
| 松原 俊介 | ファナック株式会社取締役専務執行役員、研究統括本部長（代理出席） |
| 牧野 正幸 | 株式会社ワークスアプリケーションズ代表取締役最高経営責任者 |
| 逢見 直人 | 日本労働組合総連合会事務局長 |
| 石川 正俊 | 東京大学大学院情報理工学系研究科長 |
| 八田 英二 | 同志社大学経済学研究科・経済学部教授 |
| 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 |
| 田中 敏博 | 独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構理事 |
| 関口 正雄 | 東京メディカルスポーツ専門学校学校長 |
| 川田 誠一 | 産業技術大学院大学学長 |

【有識者】

- | | |
|-------|----------------------------------|
| 角 修二 | 独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構公共職業訓練部次長 |
| 福田 竜郎 | 日本電子専門学校ケータイアプリケーション科テクニカルチーフ |
| 坂本 清恵 | 日本女子大学生涯学習センター所長 文学部教授 |
| 茂木 知子 | 日本女子大学通信教育・生涯学習事業部生涯学習課リカレント教育課程 |

【省庁出席者】

○総務省

- | | |
|-------|------------|
| 谷脇 康彦 | 情報通信国際戦略局長 |
|-------|------------|

○文部科学省

- | | |
|-------|-------------|
| 有松 育子 | 生涯学習政策局長 |
| 浅野 敦行 | 高等教育局専門教育課長 |

○厚生労働省

- | | |
|-------|----------|
| 宮野 甚一 | 職業能力開発局長 |
|-------|----------|

○経済産業省

- | | |
|-------|--------------------|
| 柳瀬 唯夫 | 経済産業政策局長 |
| 前田 泰宏 | 大臣官房審議官（商務情報政策局担当） |
| 滝澤 豪 | 商務情報政策局情報処理振興課長 |
| 飯村亜紀子 | 産業技術環境局大学連携推進室長 |

○内閣官房

- | | |
|------|---------------|
| 田和 宏 | 日本経済再生総合事務局次長 |
| 広瀬 直 | 日本経済再生総合事務局次長 |

◎座長

(議事次第)

1. ITスキルが必要な層、求められるスキルイメージ等について
2. 各教育訓練機関からのプレゼン
3. 自由討議
4. 産業界の人材ニーズの継続的な把握について

(配付資料)

- 資料 1 : ITスキルが必要な層のイメージ (議論用: 仮説)
- 資料 2 : 求められるスキルイメージ (議論用: 仮説)
- 資料 3 : 人材育成の具体的ニーズの例 (議論用)
- 資料 4 : 人材育成にかかる主な機関
- 資料 5 : 第 1 回人材育成推進会議でのご意見及びヒアリング等の結果・第 2 回人材育成推進会議後にヒアリングした有識者からの主な意見 (第 2 回・第 3 回人材育成推進会議配付資料)
- 資料 6 : 本日まで議論いただきたい論点 (案)
- 資料 7 : 石川委員提出資料
- 資料 8 : 川田委員提出資料
- 資料 9 : 関口委員提出資料
- 資料 10 : 日本電子専門学校福田テクニカルチーフ提出資料
- 資料 11 : 田中委員提出資料
- 資料 12 : 日本女子大学提出資料
- 資料 13 : 牧野委員提出資料
- 資料 14 : 経済産業省提出資料
- 資料 15 : 経済産業省提出資料
- 資料 16 : 文部科学省提出資料

1. ITスキルが必要な層、求められるスキルイメージ等について

冒頭、金丸座長より挨拶の後、事務局より、資料 1 から資料 6 に沿って説明。

2. 各教育訓練機関からのプレゼン

各人材育成機関の委員及び有識者より、資料 7 から資料 13 に沿って、それぞれの機関でどのような人材ニーズに対してどのような対応を行っているか説明。それぞれの概要は次のとおり。

(石川東京大学情報理工学系研究科長)

科学技術の構造が変化してきている。今までは科学技術は分かればそれでよかったが、これから先は、今までに無いものを構成員、創造力を駆使してどうやって作り、それを社会がどう受け取って社会の価値につなげていくのかということが重要。そのときのポイントとして、大学が価値の創造拠点になるということと、きちんとその価値を受け取る社会が必要。

それに関する問題点として、科学技術の構造の変化についてこられない施策が多過

ざる。真の独創性に対する理解不足が招く科学技術の停滞、これは教育も同じことが言える。開発教育のリスクをとらないから、真の独創性が生まれてこない。また、研究者に対して社会がきちんとした評価をし、それを研究者が理解する必要。社会の感度不足があるために、それを理解した対応につながないという問題がある。

それを解決していくためには、社会受容性が重要で、社会がどう受け取るかということを中心に理解した上で、教育研究をやるべき。また、知的生産のマネジメントも変えた上で、それに対してテクノロジーファイナンスをきちんと確立する必要がある。予算なしでこれをやりましょうといっても現場は動けないので、それをしっかりとやりましょうということ。

本論として、今の科学技術の構造は変化していて、その変化に対して教育モデルも変える必要がある。教育モデルの議論をするときに、理念論は多少意味があるが、理想論は意味がなく、実装可能な議論をしないと全くもって動かない。大学でも100人で教育論を議論すれば、100の教育論があって終わってしまうので、教育の理想論は禁句であり、実際に実装できるのかどうか重要。同時に、実装できるという観点からすると、教育に対しては責任を持った発言が必要で、このような人材が欲しいという発言をしたら、必ず採っていただきたい。採りもしない人物像をしゃべってもらうと非常に迷惑。また、予算を確保していただかないときちんとした教育はできない。予算を確保することと、こういう人材と言ったら必ず採っていただくことが必要。

現状として、学生が何を考え何をを目指すかということと、社会がどういう人材を欲しがっているかということの間にギャップがある。

学生は学部で4年、修士で2年、博士で3年かかるので、教育改革をやっても、その結果が出るまでには時間がかかる。それを途中で変えてしまうと、カリキュラムがぐちゃぐちゃになってしまう。教育改革には時間がかかるということをしっかり理解して議論する必要がある。

その状況の中で、教育モデルを変えなければならない根拠として以下の状況がある。技術分野の多様化と短命化が進んでおり、これに対して4年という大学の中でどうやって対応していくかという問題。一方で、技術基盤を支える重要な技術を残さなければならず、このバランスをどこでとるのかという問題。それから、分野の展開あるいは革新に伴い、もう機械工学を出た人間が40年間機械工学をやるという時代ではなくなっている中で、それを前提として教育モデルに変えなければならず、そのために必要なスキルは何かという問題。一つの技術分野を極めるだけの教育のモデルはもう使えないので、新しいものが必要。

現場では、現存する講義の枠の中で一生懸命やっている。例えばディープラーニングだとかデータサイエンスというのは、そのような名前の科目が無くとも、既にかなり多くの大学で既存の講義のタイトルの中で実施している。従って、アンケートを取っても、タイトル名では出てこないということになる。大学ではそういったものを早くに取り入れることはやりやすい環境にあるので、研究者は世界の最先端の動向に応じた教育の改革をしている。ただし、構造的な改革はそれとは別であり、4年、2年、3年かかる。さらに、世界の動向に応じた内容となっていない講義もあり、それをどれだけ変えていくかという問題や、輩出する人数の分布をどうするのが良いかという

問題がある。

もう一つの悩みとして、社会の要請が正確に把握できないという問題がある。例えば、線形代数は古臭いから必要ないがビッグデータ解析やデータサイエンスの講義は必要という議論や、熱伝導の偏微分方程式は使えないから講義は不要だが、フィンテックの数理の講義は必要といった議論があるが、線形代数を学ばない人間がデータサイエンスを学ぶことは無理。こういう要請が無理であることをしっかりと理解してほしい。

もう一つ、情報・数理・データサイエンスのスキルを持っている学生を輩出しても、会社の採用人事で落ちて帰ってくる。我々としては本当にニーズがあるか、真のニーズが知りたい。会社の人たちにアンケートをとってみても、本当は大学で先端の技術を学びたかったという人もいれば、基礎をもっと学びたかったという人もおり、そういった分布の本当の姿が見えていないということが気になる。AI、数理・データサイエンスというものに関して、人材が足りないのは明白であり、それを変えるためには教育に対する資金の集中投資が必要。

繰り返しになるが、正確な調査が必要。会社の誰に聞くのかによって、調査の結果は変わるので、ちゃんとした調査をしてほしい。実はAI、数理・データサイエンスのスキルを持った学生も不足しているが、それよりも構想力、独創性、展開力を持った人材が足りない。これをやってこなかったから、今の数理・データサイエンスの不足感が出ている。大学も含めて、AI、数理・データサイエンスの重要性を予見できなかった社会が今の状態を招いているのではないか。それから、ビッグデータ、ディープラーニングの基礎を作ってきたのは日本の研究者であるのに、なぜ今アメリカのブームに、乗らなければならないのか。

また、例えば日本のロボット技術あるいはVR技術は優位性を保っているのに、それを評価できない社会からの要請では、すぐにキャッチアップに走ってしまっただけで先頭に立てない。AIの次に先頭を狙う力が必要で、それをどうするか。我々はこの委員会でAIを議論しているが、アメリカのAIの関係者は、既に視点がAIの次に移っている。そこでどうするかという問題。

現在、文科省の工学系教育の在り方に関する検討委員会の下のワーキンググループで色々な議論をしている。短期、中期、長期の人物像を描いて、短期は今の技術を先導する力、中期は次の技術を生む力、長期は技術革新に適応する力というように分けて議論をして、その中でどういうことをやるのかという議論。全体像として、工学系教育でこういった形で次の時代の先頭を走る人間や今を支える人間を作っていくのかを検討している最中。これはかなり専門的な検討であり、現場のいろいろな問題点をピックアップしながら、その解決策を探っている。

柱としては、4年、2年、3年の組み合わせを変える学年構成の柔軟化、学科・専攻の編成を時代に応じて柔軟に変えていくこと、展開力や工学基礎力の強化をして、分野が変わっても耐え抜ける人材をつくること、情報関連の教育の強化といったことがある。情報教育の強化の一環として、文科省の施策の中で29年度から予算がついたものであるが、東京大学において数理・情報教育研究センターを作った。6大学が採用されているので、6大学のコンソーシアムを作ると同時に、産業界のコンソーシア

ムを作ろうとしている。これは非常に評判が良く、我々としては本当のニーズをしっかりと話せる人に来てほしいということを書いており、そういう人たちに集まってきていただいている。また、AIのトップ人材については、AIセンターを作っている。

最後に、教育の未来についてであるが、現在の、AI、データサイエンスが足りないという問題を数年後に起こしてほしくない。「米国で新しく××が重要視されている。日本は遅れているから強化せよ」という言葉を数年後には聞きたくない。そのことをしっかりと理解して、次に何をやればいいのかを考えるべき。また、イノベーションを標榜するような施策というのは、単にアメリカのイノベーションのブームを模倣したものであり、全くイノベティブではない。もっと日本独自の政策を考えていかないと先頭には立てないし、ミドル層の充実も図れない。大学はそれに向けて大変な努力をしているので、今後最初にやるべきこととして、それに対して潤沢な資金と人材を投入すべき。

(川田産業技術大学院大学学長)

2005年に経団連が出したペーパーにおいて、当時の日本の大学の情報教育は企業には全く役に立たないと言われた。その翌年に、産業技術大学院大学を開学したが、これを設計するときには、IPAのスキルスタンダードなどを基準に、社会のニーズに合うようなカリキュラムを作った。

文科省のホームページによれば、日本の社会人学生比率は、OECD平均の20.6%に対して、2.7%。一方、本学では日本の大学の標準とは異なり、多くの社会人が学びに来ている。

我々が大学を設計した際に、アドミッションポリシーを3点作った。要は、大学で学んだ知識、社会人としての経験を論理的・体系的に整理する能力があり、これらの知識や経験を基礎として、さらに発展的に学ぶことで新しい課題を解決できる業務遂行能力を獲得したいという意欲を持った人材を中心に人材育成をしようということ。

本学の2つの専攻のうち、情報アーキテクチャ専攻の内容を中心に話をしたい。社会人比率が9割で、正規の授業科目と履修証明プログラムを併せて120時間のプログラムとなっている。社会人の学生にすぐ来てくれと言ってもなかなか分かりづらいので、enPiTで短期的なプログラムもやっている。平成24年度に日本を代表する15大学が参加大学として、「分野・地域を越えた実践的情報教育協働ネットワーク(enPiT)」を開始したが、その中のビジネスアプリケーション分野で、本学が筑波大学、はこだて未来大学と取り組んできた。現在、その第2期のenPiTに対して、我々が教員を出している。今後enPiT-Proというものにまた発展するだろうということで、この取り組みが非常に効果的であったと考えている。

正規授業カリキュラムの事例として、情報アーキテクチャ専攻は、現在、IPAのCCSFの定義と同じもの、職種などを想定しており、企業経営方針に合った課題解決のためのソリューション提案をできるストラテジスト、組み込み、要件定義その他、アーキテクチャを設計できるシステムアーキテクト、いわゆるIT関係のプロジェクトマネジャー、データベース、ネットワーク等の技術ドメインでの実装を担当するテクニカルスペシャリスト、システムサービスに障害が発生した場合でも被害の最小化を図れる

とか、安全性と信頼性の高いサービスの提供を行うなどの品質確認ができるサービスマネージャーといった人材を育成している。また、ITスキルスタンダードとは別に企業のグローバル化に伴うシステム利用者、管理者、ステークホルダーの課題を、多国籍企業や国際機関、オフショアなどで専門分野に関する業務を遂行できる人材であるグローバルスペシャリストや、企業内での新規事業を企画できる事業アーキテクトの育成も行っている。事業アーキテクトコースについては、高度人材養成のための社会人学び直し大学院プログラムとして、農業、医療福祉、観光、物販、スポーツ等、ITの技術を導入するといいたいだろうという分野について、我々の大学の教員では対応できない場合は非常勤で手当てしながら進めている。

マーケティングからエデュケーションまで、ITスキルスタンダードでいうと、かなり高いレベルではあるが、修了時にレベル5になることを考えている。

講師の確保については、実務家教員の確保は原則的に公募だが、企業の専門家が15回の授業をするというのは非常に難しいので、授業設計法とか教授法を開発して、全員に教授した上で対応してもらっている。また、FDの基本として、講義は全てオープン化して配信することで、学生の利便性を高めるとともに、教員が勝手なことを閉じた部屋でしゃべらないという仕組みにしている。専攻の教員については、IBM、富士通、日立等のIT関連企業などの職務経験者から集めた。

育成した人材のその後についてであるが、いくつか事例を述べる。まず、もともと大学院を修了した方も入学しており、こういった人たちは、大学院を出た後、IT企業に入社するために本学に入学する事例がある。また、経済学部出身であったが、エンジニアになりたいということで我々の大学院に入学し、エンジニアになった人もおり、様々な人がキャリアアップ、キャリアチェンジしている。

なお、厚労省の専門実践教育訓練給付で60%の給付がされるが、これは非常に学生にとってはいい制度で、学生募集に役立っているし、学生の満足度も高い。

(関口東京メディカルスポーツ専門学校学校長)

専門学校でITを学ぶ学生数の推移について、ピークは18歳人口が一番多かった平成4年度で、専門学校学生数69万人に対して11万3,000人、16%が情報処理分野の学生となっているが、平成28年度には、在籍学生数58万9,000人のうち情報処理分野の学生数は約2万8,000人で、全体の4.8%となっており、学生数も学生数全体に占める割合も大きく減少している。働き方や処遇、キャリア形成の不透明感などが要因であるが、この点が改善されなければ、今後も高校生にとっての魅力的な進学領域にはならないだろう。

来年度AI、IoT関連で設置を予定している学科例ということで2つ挙げており、日本電子専門学校は、AIエンジニアという職種を想定して学科を創設する。横浜の情報科学専門学校では、2年間みっちりプログラミングやネットワークの基礎技術を学んで、3年のところでこのビッグデータ、AI、IoTというところを分かれて勉強するというので、これは特別に職種を想定しているわけではない。

最後に、専門学校の可能性であるが、この2つの学科に代表されるような動きはかなりの範囲で出てきており、第3次のAIブームを迎え、学科設立の機運が高まってい

ることが言える。さらに、専門学校のIT分野の卒業生は全体で100万近く、20代、30代に限定しても20万から30万人はいる。さらに、専門学校では、IT既学習社会人のこの分野での学び直しに対応する上位の学科・コースを4年制の高度専門士の最終年度などで開発・提供することが予想される。このような卒業生のキャリア状況の調査は可能なので、どういうことを現在キャリア上望んでいるかということは把握していきたい。

(福田日本電子専門学校ケータイ・アプリケーション科テクニカルチーフ)

日本電子専門学校がAI関連の学科をつくるのは2つ目であり、1980年代が最初で、このAIシステム科が2つ目の学科となる。2018年4月の開設を予定しており、2年制になっているので、AIの研究をする、学ぶ学科ではないということを御理解いただきたい。学科のコンセプトは、AI、ビッグデータ、IoTの3つであり、これらを活用するエンジニアを育成する学科になっている。育成するエンジニアは、AI、ビッグデータ、IoTを活用する技術者であるAIエンジニアやデータサイエンティストを想定。

本科で育成する人材について、基本は18歳以上の若者としているが、高校を卒業して本校に入学する方が大体6割、7割ぐらいとなっており、社会人経験者として、元プログラマーやネットワークエンジニアを退職して来る方もいる。機械学習を中心としたAIプログラミング技術及びビッグデータ、IoT活用技術を持ったエンジニアを育成するというのが、この学科の人材像。目指す企業は、もちろんAIに力を入れている企業、または財力的に余力のある大手優良企業。AIの部門等を構えている企業が増えてきており、先手を打ってそういう企業にも学生を送り込もうと考えている。

目標とする資格は、1年次に取得してもらいたい資格としてOracle認定Javaプログラマー、また、4月から始まる民間資格としてPython3エンジニア認定基礎試験等を考えている。

今後どのようなエンジニアかが必要かということ、現在、AIのクラウドサービス・ライブラリの公開が進み、中小規模のソフトウェア開発企業でも人工知能を取り入れたシステム、またはスマートフォン等のアプリケーションの開発が可能となっている。AI自体の仕組みやバックグラウンドを知っていることも重要だが、それらを活用したエンジニア、使えるエンジニアが全然いないという声を中小企業から聞いているので、代表例として、マイクロソフトのアジュール、グーグル社のテンサーフロー、IBMのワトソン等を授業に取り入れようと考えている。本科で勉強する技術としては、AI、人工知能自体と従来のウェブシステム、システムの開発技術、ビッグデータ、IoTの活用技術等を予定している。2年間で従来のシステム開発の技術、オブジェクト指向を中心とした分析・設計実装の技術を学ぶとともに、人工知能に関連する科目を学ぶカリキュラムとなっている。

講師の確保については、現在修士以上の理数系出身の工学、理学のバックグラウンドを持っている修士以上の教員が多数在籍しており、研修等に参加することによって、エンジニアを育成する。また、職業実践専門課程の認定も考慮して、企業からの講師もアサイン予定。

最後に、本学科では、今後共通に求められるスキルのうち、分野を超えて専門知識

や技能を組み合わせるというところに多くの時間を割くことはできないが、ITリテラシーやモデル化・デザイン、課題設定力等は大体カバーできていると思う。

(鈴木独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構訓練部部長)

我々は、トップレベルの人材を支える中段の層の人材を育成している。各産業における中核的IT人材を育成するため、高校を卒業された方あるいは現に企業で勤められている方々を対象に、企業での生産現場に即した実践的な職業訓練を実施している。さらに、今年4月から新たな取り組みとして、生産性向上人材育成支援センターというものを全国の職業訓練施設の中に設置し、企業が行う企業内訓練の取り組みを支援していく。

訓練コースについては、毎年度実際に講師を担当する職業訓練指導員が企業を訪問し、アンケート調査やヒアリング調査を行う。その企業の生産現場での生の訓練ニーズを直接把握するなどして、PDCAサイクルにより訓練コースの見直しを行い、IT人材の育成あるいは最新の技術動向や産業界の人材ニーズに対応している。

これらを担当する講師については、職業訓練指導員免許という専門資格が必要であり、機構に所属するこういった職員が実際に指導員として訓練を担当している。ただ、技術革新の動きが速いことから、これらに対応するために、研修を定期的に行うなどしている。さらには自分たちでできない部分は、企業の第一線で活躍している方々に外部講師として来ていただき、最新の技術等に対応できるようにしている。職業訓練を実施するに当たっての一番の課題は職業訓練指導員の確保であり、IT人材の育成に当たっては、指導員養成のカリキュラムにITを加えるなどして対応していきたい。

高度技能者養成訓練については、生産現場や生産ラインなどで中心となって活躍できる人材を中小企業に主に供給するという役割があり、在職者訓練については、そういう形で供給した人材を含め、実際の生産現場などでさらにスキルアップをしたいという希望に応えるため、在職労働者のスキルアップに取り組んでいる。

具体的な各訓練の内容に関して、高度技能者養成訓練については全国の24カ所にポリテクカレッジというものを設置し、産業構造の変化に応じた理論と技能・技術を結びつけた実学融合の教育訓練システムにより、最新の技能・技術に対応できる高度なものづくりを支える人材を養成する訓練を行っている。

現に企業に在籍している方への職業訓練の取組みについては、地域の企業の実際の人材ニーズを踏まえて訓練のカリキュラムを設定し、2日から5日の期間で、高付加価値化や業務効率化に必要な知識、技術を習得していただく高度なものづくり訓練を実施している。

新年度から、新たな取組として、企業がみずから行う教育訓練への支援を行う。我々の相談員による企業の人材育成プランの作成支援や、実際に職業訓練指導員が企業内訓練の現場に赴いて指導員のノウハウを活用してもらうことを予定している。また、教育訓練に必要な会場として、ポリテクセンターの実習場や訓練機器を提供する予定であり、個々の企業あるいは各種の業界団体がみずから取り組まれる教育訓練の支援に取り組んでいきたい。来年度から生産性向上人材育成支援センターを設け、主に中小企業を対象とした生産現場における中核的な存在となるIT人材の育成を支援する

ため相談支援を行うとともに、広く民間の教育機関あるいは企業のノウハウ等を連携し、訓練カリキュラムを開発して、ノウハウ等の提供を行っていききたい。

(坂本日本女子大学生涯学習センター所長文学部教授)

リカレント教育課程は、結婚、出産などによる離職でブランクのある女性を再教育して再就職させることを目的として、2007年に文部科学省の社会人学び直しニーズ対応教育事業委託に採択されスタートし、その後に生涯学習センターの中に設置替えをして、現在まで続けてきている。昨年度文部科学省の職業実践力育成プログラム(BP)に認定され、厚生労働省からは専門実践教育訓練講座として指定を受けている。

今日の話は、ITスキルの低い女性たちの職能訓練になるのかと思うが、当初は離職してしまったブランク女性ばかりであったが、最近10年の間に、3分の1が未婚の女性や、直近まで働いていた方という形で随分変わってきた。このような状況から、カリキュラムについても、毎年見直しをしている。

(茂木日本女子大学通信教育・生涯学習事業部生涯学習課リカレント教育課程担当)

受講者の平均年齢は約40歳である。リカレント教育課程は主婦の講座というイメージが強いが、3分の1は独身女性であり、スタート時はほとんどが就労していない状況であるが、正社員をやめてくる方が14%いる。非正規雇用の方も増えており、就職氷河期の時代に出た非正規雇用を重ねた方、長いブランクを経て学び直ししたい方、離婚や夫との死別によって、基礎学力はあるが扶養を抱えた上でスキル不足の母親等、様々な方が入学している。現在までに136大学504名の入学実績である。入学者については、理系、文系を問わず入ってくるとともに、大学院修了者も入学している。国立大学の大学院を修了してもキャリアチェンジをしたいという気持ちで入ってくる方が徐々に増えている。受講生層にかなり開きがあるため、必修科目、選択科目については、バリエーションを揃え、選択をして履修してもらっている。

14科目28単位が修了要件である。通常、履修証明プログラムは120時間以上であるところ、当課程は294時間を履修修了要件としているが、大変学び直しに積極的な受講生が多く、現在平均で33科目346.5時間の履修である。必修科目はキャリア形成科目、ビジネス英語、ITリテラシー、日本語コミュニケーションという4つの柱がある。まずキャリアマネジメントに関しては、自己を開示して再就職を目指すところまでのロールプレイも含む授業を実施している。

次にリカレント教育課程は英語の試験も入試で実施しており、英語に関しては基礎レベルの力を持っている方が入学している。TOEIC満点近い方も修了間際には何人もいる。ビジネス英語については、文法的には高いものを求めず、ビジネスシーンに合わせたリアルタイムなレスポンスができるセンスを磨いている。

ITスキルに関しては、ITツールを使いこなせることを目的としており、それほど高いレベルの授業ではなく、1年間42時間にわたって必修の授業をしている。レベルをアドバンスとベーシックに分けており、ベーシックの方は文書作成、エクセルの操作を学ぶが、アドバンスの方はブランクがほとんどなく直近まで働いていた方がいることから、それ以上のところからスタートしている。科目単位取得基準はMOSの合格レ

ベルであるが、アドバンスの方はエクセルのVBAやアクセスについても授業を行って
いこうと考えている。現在は、表計算等の実習を中心にプレゼンテーション等の作成
まで、情報を活用することを目的にした学習となっている。情報倫理に関するものや
ネットワーク環境についても学習する。

選択科目では、マーケティング等も学習できるようにしている。企業からの寄付講
座も合わせて全部で27科目ある。内部監査に関しては、企業のガバナンスが重要にな
っていることから、内部監査人の資格を持つ人材の育成は経験も必要ということで、
基礎的な科目として置いている。記録情報に関しては、ブランクのある女性、非正規
雇用の女性は企業内研修を受けていないことから、情報の管理は重要と考えて、昨年
は21時間であったが今年からは42時間とし、ワークショップも取り入れている。

これらの授業により、現在は9割の就職を希望する受講生全てが就職し、約8割は
フルタイムで社会保険の被保険者となっている。今後、キャリアチェンジインターン、
体験型インターンと足りないものが多数あるので、ぜひ御協力いただきたい。

これからの課題として、インターンの関係の協力企業の募集、学び直しに関する意
識、就職活動の時期が年度末であることから保育園申請等、様々な課題があるが、リ
カレント教育課程の受講生が大変多くなっているため、今後も充実させていきたい。

(牧野株式会社ワークスアプリケーションズ代表取締役最高経営責任者)

当社の新人研修は、見極めが最重要の目的になっている。能力に応じて、この人は
このような高度な職を任せられるといったことを見極めるのに、入社後の最初の時間
を費やしている。これは、「Starter Mission (スターターミッション)」と名付けて
いるように、課題を与えての突破型の研修になっており、早期突破者で3.5カ月か
ら6カ月の期間をかけてIT教育を行っている。

このIT教育に関する課題は大きく2つに分けており、1つ目はロジカルミッション
(コーディング課題)と呼び、JavaScriptやHTML、CSS、Query、SQLのような原始的
なことを教える。その際の指導方針としては、共通スキルの習得以外のことは一切教
えず、設計書もなしで、課題にあげたプログラムを作るように指示をする。そうす
ると、彼らは自分で考えて、少しずつその課題に取り組んでいくようになる。

これを早い人は大体1カ月もなく数週間で卒業する。コンピューターサイエンス専
攻者にとっては、このような課題は簡単で1週間ぐらいで終わるだろうが、理系、文
系を問わずたいがいの新入社員は、ここで非常に大きくつまづく。これはひとえに、
ロジカルに物事を考えたことがないためであって、手順を教えればできる。しかし、
そうすることなく自身で課題解決ができるようにしておかないと、より高度なものや
先端技術をすべて教育で詰め込むことは、実践上は不可能なのである。だからまず、
そういったことを考える能力があるかどうかを選抜している。

基礎的なことを共有した上で、自分でロジックを組み立てることができるのかを判
定基準にしているが、コンピューターサイエンス専攻者を除けば早くても大体1カ月、
2カ月半かけても全体の40%が修了できない。この40%の人は、以降の研修カリキュ
ラムとは別の教育に切りかえる。いわゆる、どうやってプログラムを書けばいいかと
いうやり方を教えていく教育を施す。

同じように、次のデザインミッション（カタログ課題）では、具体例をあげて、これを解決しなさいという形でアプリケーションのデザインをさせる。こういった機能をつくればこういうメリットがあるため、こうした仕組みをつくるべきだということを考えて、細かいデザインまで考えさせる。この際の指導方法も、フィードバックはどんどん返すがどのように作るべきかは一切教えず、隣同士の相談やインターネット環境すら遮断して、自分で考える以外にはないという状況を作り込んでいる。これは、相当に高い能力が求められるため、コンピューターサイエンス専攻者もほとんどはこのデザイン思考でつまづく。最短でも1カ月、3カ月半の期間をかけてようやく突破できるようになる。この期間をかけても修了できない確率は、同じく4割程度。従って、合計すると半数近くは、それ以降3～4か月程度をかけてカリキュラムを修了できるよう一から教える方針のプログラムに移行していく。

この「Starter Mission」をプロフェッショナルで突破した人たちは、配属後の「Boot Camp」の教育ステージに進む。専門スキルの習得として、2週間ほどかけて、JavaやCassandra等のオープンソース、バックエンドとフロントエンドのプログラム開発、専門的技術などについての教育を徹底的に行う。

ここで衝撃的なことは、日本のコンピューターサイエンス専攻者は、ロジカルミッションは一瞬で突破するものの、デザインミッションにはそれ相当の期間を要すること。一方で、当社が採用している海外の社員は、それら全部を最短2カ月半で突破してしまう。なぜかという一つに、意欲やモチベーションの有無の違いはあるものの、日本の学生は教えられること慣れている。だから、教えられたことに対するキャッチアップ能力は高いが、仕事では高度になるほど教えてもらえることなど少なくなるので、自分で考えることになった瞬間に一気につまづく。本来は、大学でも、もっと「教えない教育」、いわゆる自分で考えて論文をまとめさせて発表させるというようなことを日々繰り返す教育をしていたら良いと思う。当社は今、徳島に人工知能の研究所として徳島人工知能NLP研究所を持っているが、そこにこのレベルで卒業してくる人材を採用すれば、数ヶ月もせずそれなりに自身で研究開発ができるようになる。

だから、昨今はAI人材やセキュリティ人材等が足りないため、専門的な教育を実施すべきという話も出ているが、本当にそれが大学の4年間かけて教えるべきことなのか。それよりも、自分で考える力を身に付けさせた上で、例えば半年間のインターンシップを通じて企業の実践的なAI開発に従事すれば、将来を見据えて自分が何を学ぶべきかを再認識し、より勉学に集中できると思う。

3. 自由討議

これまでの事務局、各人材育成機関からの説明を踏まえ、自由討議を行った。

- ・ 資料1の中で、ITスキルが必要な人のイメージとして、左側がIT人材、右側が非IT人材と分類されているが、非IT人材と言うとITに携わることがない人材という印象を与えるので、右側のほうはITを活用する人材あるいは実践する人材で、左側がITの専門人材というようなイメージにしたほうがよいのではないか。

その上で、IT人材については、ミクロレベル・企業レベルでエントリー、ミドル、ハイレベルというものがあって、それぞれがレベルを上げていくということをイメー

ジしているのだと思うが、そういう意味で、ミクロレベルでのレベルアップということが考えられなければならない。また、非IT人材については、経営者とビジネスソリューションと現場というものがあるが、そこも内部労働市場であれば、現場でITを駆使する人たちは、やがてビジネスソリューションをやるようになったり、そこからビジネスにおいてITを使った経営判断ができる人が出てくるということがあるので、そこにもピラミッドのようなものがあり、右と左が相互に、人材供給が適切になされる関係がイメージされる必要があるのではないか。

その上で、非IT人材の4,800万人のうち、労働者数で言うと7割、企業数でいうと99%は中小企業で働いているということを押さえておく必要がある。中小企業の底上げを図らないと、日本全体の競争力強化になっていかない。ドイツでIndustry4.0の本格推進に向けてという議論が行われており、ここでもミittelシュタントの強化という、中小企業をどう強化していくかということが念頭にあるので、その視点は入れておく必要がある。

その上で、この4,800万人の人たちが教育機関にアクセスしていける環境を作っていく必要がある。アクセスの方法としては、企業内教育として企業が自社の人材に色々なアクセスをさせるように仕向けていくということと、労働者個人がみずから自発的にアクセスしていくということの両方があるところ、企業が人的投資をしてアクセスさせるほうが、労働者としてはそれほど無理なくできるが、労働者個人がアクセスしようと思うと、時間的余裕や費用の負担などの問題があるので、そういった学び直しの障害を取り除いてあげる必要がある。今日は色々な教育機関からどういう人材を育成しているのかという話があったが、是非そういうアクセスも含めて人材の育成スキームというものが描かれなければならない。

- ・ 資料6の「2」の専門職大学が既存の高等教育機関と比較してどのような点を強化するかということと、人材育成機関と産業界との間の連携について触れたい。

新卒で高校生が入ってくるときに、こういうすばらしいカリキュラムを受ける高校生は、従来であれば恐らく文系に行って、就職がよければそれで卒業して、学生がこういうAI、ITの人材の養成機関、教育機関に入るとしたら、従来であつたら、文系かあるいは工学部に行こうという学生が入ってくる。すばらしいカリキュラムがある場合、学生がどういうモチベーションでここに入ってくるか考えることが必要と思う。ここに入れば必ずいいところに就職できる、あるいはそれなりの高収入が保証されるといったモチベーションがないと、素晴らしいカリキュラムがあっても学生は来ない。

これについては、一つは、出口をはっきりして高収入をある程度確保してやらなければならない。普通、私立であれば、文系の場合4年間で400万以上、理科系の場合600万ほどかかる。これにペイするような形の高収入が約束されることが重要。また、理系か文系で悩んでいる学生を誘導しようとする、それなりのスカラシップや、授業料の軽減等を行わないと、普通の高校生は来ないのではないか。

一つは、就職面においてある程度の保証ができ、就職した後も雇用の当該分野においては流動化が図られており、高収入であること。もう一つは、入って勉強する段においてのある程度の経済的な援助が得られること。社会人の学び直しであれば雇用保

険制度を利用することができるが、高卒の人が入ってくる場合、現在親の教育負担は非常に大変。この人材が必要だということであれば国が何らかのスカラシップや授業料の軽減策をすることが必要ではないか。これは教育機関だけの問題ではなく、入ってくる学生や人材に対する支援が必要ではないかという感じがしている。

- ・ 人材といっても一丸ではなく、非常に多様な人材が必要とされており、それぞれの機関がターゲットを決めて、その多様な人材の育成を行っている。重要なポイントは、ターゲット層の企業と大学あるいは教育機関とがきちんと連携して、同じ目線、同じ価値観で人材養成をすることではないか。そういう意味では、コンソーシアムのような形で連携を図るという幾つかの例があったが、そうした組織的にターゲットの企業群と教育機関とが連携した仕組みをつくる必要があると思う。

そしてその中でPDCAをどう回すかということだが、おそらくプランとチェックのところで、組織的に産業界の意見がきちんと反映される必要があり、ドゥーのところで、実務家教員あるいはインターンシップ等をよく組み込む。そこで共有する価値観は、単にシラバスのような範囲のものではなく、アウトカムレベルでどういう能力をどの程度のところまで達成したらその単位が修得できるのか、能力観をしっかりと出して、それを学生・教員・産業界が共有するということが必要ではないかと思う。大学の中で最近開発されているルーブリックというような形で、具体的にどのような能力ということをしかりさせる。資格、職業のように、はっきり水準が出ているものはそれで変えられるが、そうでない部分は、教育機関と産業界が連携して作っていかねばならないと思う。

- ・ IT分野を急速に伸ばしていく必要があるということで、そういう人材を確保しなければならないが、我々が学生をリクルートする場合、今までに付き合いがあったり、OBがいるというところから持ってくることが多い。もちろん企業として、そのような新しいITを活用できる人材を採るためにアピールして、こういう人に来てくださいと言うが、そういう人材に出会える確率はすごく少ないと感じる。

それには2つ問題があり、一つは、今、リクルートを正式にやって採用するまでの期間が非常に短くなってきているので、そういう人に出会えて引っ張ってくるタイミングが非常に限られている。もう一つは、どこにそういう人材がいるかということに関して、企業側から見てなかなか分かりにくい。そのような資格があればいいのではないかという話もあったが、明確なものがあればよい。

まず、ベーシックな能力を持っている人を入れて、うちの中でうちの会社に合うように育てなければならないと思うが、そのときに自分で考えられる能力が非常に重要で、どのようなことでも興味を持って自分で進んでいくために、ITだけではなく、工学の知識、現場の色々なニーズ等を踏まえて総合的に判断できる人間が欲しい。従って、ITの教育のためのカリキュラムはもちろん重要だが、それだけに余り集中し過ぎるのではなく、上記のような能力を持った人材を是非育てていただき、どういうところでどういう人材がいるということが分かるようなものがもう少しあれば、我々はそこへ行ってどんどん話を持っていくし、学生にももっとアピールできる。そうやって

採ってくれば、またそこを活用する面も出てくると思うので、今、言った3つのところを是非改善いただきたい。

リカレント教育についても、色々な実務をやって、ある程度知識がある人たちがITも分かったら、非常に有用な人材になると思うので、どこかに受け皿があれば、そこへ出すことも可能だと思う。ただ、その場合に、期間がどの程度かという問題があり、企業としては十分な余剰人材を抱えているわけではないので、短期間で教育をしてもらうか、講師を呼んで集中的にやるのかは分からないが、かなり短期間でやらなければならない。そこで学んできた知識が、実際に使ってみてどうかというフィードバックを早くとりたいので、ある程度学べるものがあれば、少し短期間で外部の機関に受けいれてもらうということはあるのではないか。

ITのトップレベルの人材を採用するとなった場合、その待遇については、我々にもソフトウェアのエンジニアやAIをやっている人間がいるので、そういうレベルと比べてどうかという話になると思う。本当にスペシャルな人たちは別格だと思うので、そういう人たちはある程度、我々が請うて来てもらうためにそれなりの待遇をしなければならないと思うが、下のミドルクラスの人たちは、今の我々の現役でやっているソフトウェアのエンジニアと比べてどうかというと、そこまでのものになるのかということはある。そこは難しい問題。

- ・ 非常に気になるのは、教育の二極化問題。これは非常に深刻極まりない。家庭の世帯所得が減っている中で、大学の学費は上がる一方。今は東大でも東北大でも50万円以上の学費と入学金をとられるが、これは多くの世帯で厳しすぎる。私立は海外同様サバイバルのために当然行うと思うが、加えて、単に教育研究水準の維持だけではなく、教育機会の平等のために本来ある国公立大学においては、学生側のニーズベースで経済的サポート対応するというのは、絶対にやるべき。これは入学審査はメリットベース、才能と能力ベースで行うが、それと経済的なサポートを切り離すという意味である。

現在SFCで、データサイエンスを教えている感覚で言うと、基礎こそが重要。サイエンスとは何たるか、分析とか何かといったレベルから教えなければならない。残念ながらこれが分かっていない状態で大学に来ている学生が大半だからである。また、多くの学生はシャープに言語化する能力が明らかに不足している。この年代の母集団の中で、相当上の方の学生がそうであるということは、恐らく大半がそうなのだろうと推測される。

加えて、大学で高等教育を受けたはずの人間が、いざ仕事を始めてみると問題解決するというのが何か自体が分かっていない人が大半である、という問題もあり、これも基礎の問題。なお、日本の人口減少があと数十年続くことは確実なので、外国語として英語か中国語のどちらをたたき込んでおいたほうがいい。

先日、長野のとある育英財団で選抜された中学生と語り合う会というものをやったところ、驚いたのは、文系というのは理数を学ばなくていいものであるという間違った認識が広がっていること。世界的には、ほぼすべての学問分野で理数的な素養をベースに課題解決をすることが当然になってきている今、これは非常にまずい。理文と

いうものは世界標準でいけば本来取り払うべきだが、この国では大学に入る段階で理数を一切勉強しない人間がいるというのは致命的。日本の国力のために、理文、学部学科を問わず、基本理数、少なくとも数学を大学入試で必修化しておいたほうが良い。

また、中長期的に見ると、極度に目先の純粋なデータプロフェッショナルの教育につながらないほうが良いのではないかと考える。なぜなら、それは現在の話であって、産業界側で何とかしようとしている。

ここから先は間違いなく応用とエコシステム化に入っていく。従って、機械工学の専門家が専門的にICTを利用したり、応用化学の専門家が人工知能の技術を使うなど、ディープな専門性を持った人がICTのスキルを持つというのが本来望まれる姿。あらゆる学術分野でICTをしっかりとやるというタイプの、大学の持つ各学問分野の深みを失わないタイプの教育を、特に、ハイレベルな高等教育機関に強く要請したい。

ICT系の方は非常に良く理解されていると思うが、「ワクワクを形にする」ところから現在の富は生まれる。ワイルド感や夢をデザインして形に落とすというところに全ての富が集約されており、こういった、「ワクワクを形にする」というような教育を、小中高大学等の比較的若いうちからしっかりやっておかなければまずい。

なぜなら結局、彼らが新しい産業をつくる主たるチャンスは10台の後半から30代前半ぐらいまでしかない。中等教育、大学の教養など、早目に教えてワクワクの部分を強化していくことが望まれる。

スキルという意味でいえば、データなりAIの力が解き放たれると、人間の仕事は、結局「見立てる力」「決める力」「伝える力」になるはず。ここの部分に対してもっと注意を払うべき。自分で見て、自分で見たなりに、自分なりに判断するといったことや、人に分かりやすく伝えるということをしかり教育しておかないと、使われるだけの人間、作業er(作業アー)ばかりを生み出しかねないということで、若干危惧している。

スキルの目安は当然あった方がいいと思う。データサイエンティスト協会のスキルチェックリスト等を作ったこともあって文部科学省とも話が通じ、2年以上前から高度データ人材のプログラムの作成が進んでいる。何かあったほうが良いことは過去の経験上明らか。IPAのデータサイエンス領域におけるスキル標準も今一緒に作成しているが、それができれば、学ぶ側と教える側、雇用者と雇われる側の会話が成立しやすくなることに鑑みればある程度必要だと思う。

産学連携と急いでやるべきことについては、まず産業界側からは、どんどんデータと課題を投げ込むことをやった方がいい。私のSFCで教えている経験から言えば、これがないと人は育たない。単なる座学ではなく、また味気のないデータというのでもなく、リアルで血の通ったデータを使って、生々しい課題に取り組むことで初めて理解できることが多い。

トップ大学の情報系の学科に人が集まっていないこと、入試の倍率がかなり低いことを鑑みると、若い人材に対する時代の啓蒙も必要。それは今起こっていることを若者が理解していないことが原因であり、こういうことをやっておいた方が生活しやすくなる、という当たり前のことが全く教育されていない。この啓蒙は相当急いだほうが良い。

また、バリューベースのコンペンセーション（生み出すバリュー、成果に基づき報酬が与えられる仕組み）というものをもう少し展開するということをやっておいたほうが良い。年齢、性別等に対する雇用差別の撤廃をやっていくしかないと思う。そうすると、定年などが無くなる代わりに若くても解雇される人が出てくるようなことになるかもしれないが、そのタイプの仕組みをある程度入れておかないと、今の日本の雇用システムでは回らない。

スタンフォードやシカゴなど、100年程度の歴史しか無いのにも関わらず世界的にトップ大学になったところは、立ち上げの際、戦略的に強化する分野ごとに東で一流の学者を連れてきている。日本も情報科学系などをしっかりやるのであれば、東で、国外から派閥ごと人材を連れてくるぐらいのことをやってはどうか。

最後に、日本のトップ大学の競争力を保つために、エンドウメント（運用資金）はどうしてもつくらざるを得ない。少なくとも旧帝大や東工大を含めて支えるとなると、10兆円は必要。その程度あって運用していけば、毎年何千億使っていても20年で倍以上になる。これをやるためには、恐らく財源の捻出、例えば年金に一般財政から補填する仕組みの見直しも必要であるし、国家全体として、いろいろなことを見直さなければならない。

これについては、これから日本を支える人にお金を使う国にしていくための連携を是非やっていただきたい。これはすべての省庁を横断する課題であり、内閣官房や国家の中心レベルでないと見直せない。リソースのシフトを考えると時が来ている。年金や医療費によって、国として使えるお金のかなりの割合がシニアに使われているというのは、日本国家を家族として見た時に病んでいると思う。これを国として何とか見直すのはどうやったらいいのかは分からないが、是非、我々の社会の未来のためにお力添えをいただきたいと思っている。

4. 産業界の人材ニーズの継続的な把握について

経産省から、IT人材需給調査、理工系人材育成に関する産学官円卓会議におけるニーズの調査の結果について資料14及び資料15に沿って説明するとともに、文科省から大学協議体の検討状況について資料16に沿って説明の後、意見交換。委員からの主な発言は下記のとおり。

- ・ 文系の方に数学をというのを、大学受験の必須要件にしていっていただけないかと思う。これだけで、おそらく日本が生まれ変わる可能性がかなりある。日本人は優秀なので、数学の能力は中学校レベルであれば世界のトップレベル。ただ、自信を失ってやっていないだけである。そんなに難しいことをやらせる必要はないので、何でもいから軽くやらせておくだけで劇的に変わる。これは5年後には効果が出ると思われるので、ぜひ御検討いただきたい。

5. 閉会

金丸座長より締めくくりの発言の後、閉会。金丸座長の発言の趣旨は下記のとおり。多様な御意見を様々な視点からいただき感謝申し上げます。

本日は特に大学や専門学校など、さまざまな人材育成機関の取り組みをお伺いするこ

とができた。あとは、これを有機的に結合させて、それを産業界のニーズに合ったものにする、そして、学生あるいは教育を受ける人から見ると、その教育を受けた甲斐があるような将来の道につながっていくようにすることが必要。今回の試みを大きなポジティブな投資として考えて、財源については皆様や各省の協力も得て、覚悟を決めてやっていかなければいけないのではないか。

最後に、人材の調査については、数字が正確かどうかよりも、マクロに考えてIT人材の育成をしていったり、あるいは今違う本業で稼いでいる人たちにITのリテラシーを身に付けていただくことで別業種に転身というケースもあるかもしれないが、強化という視点から考えてみても、我々がやるべきことは方向性としては明確ではないかということに改めて思った次第である。

これまでも各省で色々な政策の研究・実行をしていただいているということも承ったので、それに加えて、本日各委員からいただいた意見も参考にして、さらに深掘りをしていただきたい。経産省の分析データも、またアップデートできるものであればぜひ深化をしていただきたい。

(以上)