

CAUA会誌

第23号

2023.3

# View Point

研究教育に関わるICT利活用、ICT人材育成を目指して

特集 **1** 教育DXの実現に向けて ～学びの多様化と質保証～

特集 **2** 教育DXの実現に向けて 2 ～大学教育と企業人財開発の関係を探る～

MACアドレス登録オプション (コンパニオン機能)

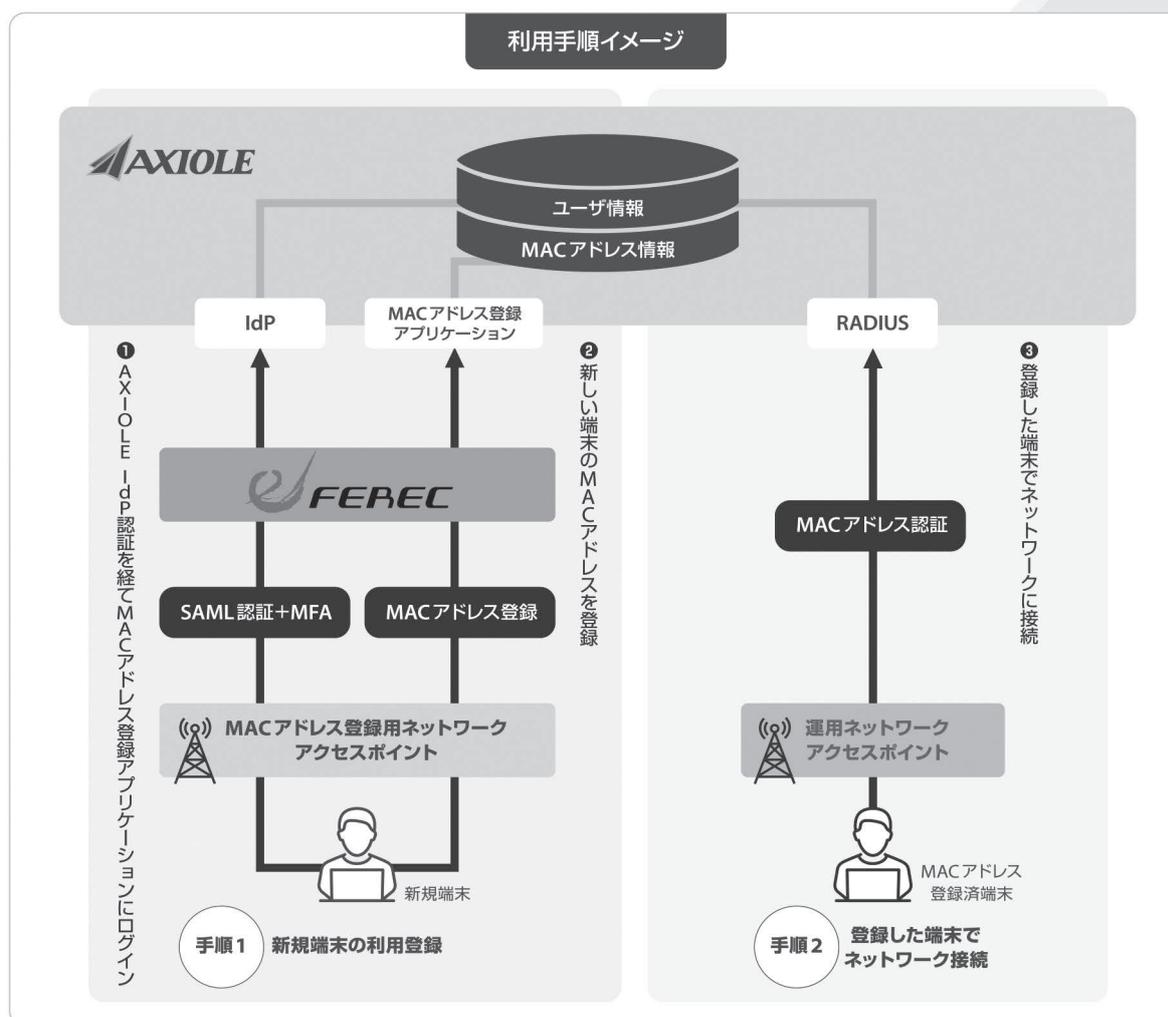
# AXIOLE×eFERECで 効率よく、より快適な BYOD環境に

MACアドレス登録機能で組織内ネットワークでの端末利用登録がエンドユーザーでも可能に  
システム管理者の負担軽減・快適なBYOD環境を実現

AXIOLEでは従来システム管理者に限定されていた組織内ネットワーク端末の利用登録・削除が、eFERECとの連携機能「MACアドレス登録オプション」の利用にて、エンドユーザー自身で設定可能になりました。

これによりシステム管理者の作業負担軽減のほか、エンドユーザー任意のタイミングで新しい端末でのネットワーク利用が開始できるようになります。AXIOLEとeFERECの連携で、効率よく柔軟性の高いネットワーク環境をサポートし、BYOD (Bring Your Own Device) 促進にも貢献します。

※本機能はAXIOLE・eFEREC両製品のオプション機能のライセンスが必要です



# 大学 DX が画期的に進まない理由

早稲田大学 教授  
CAUA 会長

深澤 良彰

デジタルトランスフォーメーション（DX）の嵐が吹き荒れて久しくなります。私が、タイトルに DX を含むような講演を初めてしてから 5 年程がたちます。私が話せる内容は、大学の DX についてでしかないものの、かなりの数の講演をさせていただいてきました。最近、やっと、この嵐も通り過ぎようとしているような印象を受けています。

私の DX に関する講演では、資料の最初の数枚の中には、必ず『私が（世の中の）「デジタルトランスフォーメーション」を嫌いな理由』という 1 枚が含まれています。この 1 枚には、その理由として、「私の英語力ではデジタルトランスフォーメーションを DX とは訳せない」から始まって、「用語の定義が曖昧である」、「どこが新しいのかわからない」など、安易な流行語として使われている DX に対する悪口雑言が書き連ねてあります。

大学においては、教育の DX、研究の DX、大学事務の DX など、さまざまな DX が必要なことは言うまでもありません。それにもかかわらず、教育機関で、さまざまな DX が画期的に進んだという報告は数少ないと感じています。上意下達が大学に比べれば遥かにしっかりしている企業ですら、DX を進めることは難しいのですから、大学でそんなに簡単に DX が進む訳はありません。

大学 DX を進めるにあたって必要不可欠なものは、教職員の意識改革です。特に、研究の DX、教育の DX においては、教員の意識改革なしに画期的に進むことはないと思っています。しかし、大学の教員は、自らの研究分野のプロであるという意識がとても強く、研究の方法について言及されることを好みません。教育については、特に高等教育のための訓練を受けておらず、自分自身で、自分が受けた教育をベースに行っているのが現状であるにもかかわらず、それを換えようとはしません。私も研究者・教育者の端くれであり、このような「慣性」については、よく理解できます。しかし、これこそをなんとかしないと……と強く思っています。

# 目次

## 巻頭言

／早稲田大学、CAUA 会長 深澤 良彰

## 特集 1

---

### 教育 DX の実現に向けて ～学びの多様化と質保証～

全体講評 ..... 7

／佐賀大学、CAUA 運営委員 只木 進一

大学教育のデジタルトランスフォーメーションと質保証 ..... 8

／慶應義塾大学、芝浦工業大学、公益社団法人 日本工学教育協会 井上 雅裕

オープンバッジと学びの未来 ..... 15

／大阪教育大学、CCC-TIES 附置研究所 堀 真寿美

パーソナライゼーションで実現する能動的な学びを促す仕掛け ..... 19

／日本アイ・ビー・エム株式会社 石田 秀樹

[パネルディスカッション]

学びの多様化と質保証 ..... 23

## 特集 2

---

### 教育 DX の実現に向けて 2 ～大学教育と企業人財開発の関係を探る～

全体講評 ..... 31

／広島大学、CAUA 副会長 西村 浩二

大学と企業による教育の共創 ～データサイエンス分野を例として ..... 33

／滋賀大学 竹村 彰通

大学研究と企業活動をつなぎ新しい価値を創造する ..... 37

／株式会社 BBStone デザイン心理学研究所 日比野 好恵

|  |    |
|--|----|
| IT 企業における人材確保・定着に向けての取組み .....         | 42 |
| ／伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 小澤 聡子              |    |
| ロールモデルに学ぶキャリア教育 .....                  | 45 |
| ／日本女子大学 小川 賀代                          |    |
| [パネルディスカッション]                          |    |
| 大学教育と企業人財開発の関係を探る .....                | 47 |
| 寄稿                                     |    |
| 産学連携による情報セキュリティセミナー開催に関する一事例 .....     | 52 |
| ／大阪工業大学、CAUA 運営委員 島野 顕継                |    |
| 学内無線 LAN アクセスポイントを用いた位置推定システムの開発 ..... | 58 |
| ／大阪工業大学 井場 海登、小池 優典、鈴木 涼、島野 顕継         |    |
| 2022 年度 CAUA 活動報告 .....                | 63 |
| ／CAUA 事務局 伊藤 絵美                        |    |
| 編集後記 .....                             | 68 |



# 特集 1

## CAUA FORUM 2022 教育 DX の実現に向けて ～学びの多様化と質保証～

本稿は講演内容を書き起こして収録しています

## イベント概要

### ● イベントタイトル

CAUA FORUM 2022 「教育 DX の実現に向けて ～学びの多様化と質保証～」

### ● 概要

新型コロナウイルス、戦争、テクノロジーの進化による急激な変化は、様々な社会課題を表出させました。人々の価値観は変化し、価値の見直しが起こりつつあります。

大学の教育に関しても、コロナ禍による機会損失という負の面だけでなく、オンライン授業やEdTechの導入が一気に進むこととなりました。企業においても多様な働き方とともに、スキルアップのためのリカレント教育への期待も高まっています。継続的なキャリア教育のため、スキルの認定にデジタル証明書の導入も進んでいます。

さらに多様化する学びと質保証を見据えた教育 DX の在り方について、皆様と考えます。

### ● 開催事項

【開催日】 2022年8月5日（金）

【開催方式】 オンライン

【プログラム】

| 時間          | 内容          | 講演タイトル・講演者  |
|-------------|-------------|---|
| 14:30-14:35 | オープニング      | 深澤 良彰 氏<br>早稲田大学 理工学術院 教授、CAUA 会長   |
| 14:35-15:25 | 基調講演        | 「大学教育のデジタルトランスフォーメーションと質保証」<br>井上 雅裕 氏<br>慶應義塾大学大学院 特任教授、芝浦工業大学 名誉教授、<br>公益社団法人日本工学教育協会 理事  |
| 15:25-15:55 | 講演          | 「オープンバッジと学びの未来」<br>堀 真寿美 氏<br>大阪教育大学 特任教授、CCC-TIES 附置研究所 主任研究員  |
| 15:55-16:25 | 講演          | 「パーソナライゼーションで実現する能動的な学びを促す仕掛け」<br>石田 秀樹 氏<br>日本アイ・ビー・エム株式会社 IBM コンサルティング事業本部<br>ビジネス・トランスフォーメーション・サービス事業部 パートナー   |
| 16:35-17:25 | パネルディスカッション | 「学びの多様化と質保証」<br>〈コーディネータ〉<br>野村 典文 氏<br>伊藤忠テクノソリューションズ株式会社、広島大学 特任教授、<br>CAUA 運営委員<br>〈パネリスト〉（五十音順）<br>石田 秀樹 氏<br>日本アイ・ビー・エム株式会社 IBM コンサルティング事業本部<br>ビジネス・トランスフォーメーション・サービス事業部 パートナー<br>井上 雅裕 氏<br>慶應義塾大学大学院 特任教授、芝浦工業大学 名誉教授、<br>公益社団法人 日本工学教育協会 理事<br>堀 真寿美 氏<br>大阪教育大学 特任教授、CCC-TIES 附置研究所 主任研究員 |
| 17:25-17:30 | クロージング      | 只木 進一 氏<br>佐賀大学 理工学部 教授、CAUA 運営委員   |

注1：所属・役職は講演当時のものを掲載しております

注2：敬称は省略させていただきました

# CAUA FORUM 2022

## 「教育DXの実現に向けて ～学びの多様化と質保証～」

### 全体講評

只木 進一  
佐賀大学 理工学部 教授、CAUA 運営委員

2020年から始まった新型コロナウイルスの急速な拡がりには、学習活動を停止させないことを目的に、教育機関に大きな課題を付きました。その対応として、デジタル技術が教育へ急速に導入されることになりました。この過程で、特に大学では、オンライン授業が特別な設備や技術を必要としなくなったことが重要だと思います。

2022年度は、多くの大学で対面での講義が日常となりつつあります。オンライン講義が特別なものでなくなったこの時点で、デジタル技術と大学での講義とのあり方について考えることは重要でしょう。

新型コロナウイルスの拡がりにより対面での講義や共同作業ができなくなり、その代替としてのオンライン授業の導入でしたが、新しいデジタル技術の教育への活用も見えてきました。井上雅裕氏の講演では、国を跨いで実施するグローバルPBLの紹介がありました。PBLのコアタイムにはオンラインで共同作業を行い、それ以外の時間帯はSNS等を活用してグループメンバーが個別作業やグループ作業を行うことで、地理的距離を超えた協働学習を進めるものです。デジタル技術の普及がなければ不可能であった、新しい形の教育形態です。これまで一学科あるいは一学部内で行ってきたPBLが、デジタル技術によってグローバルに実施可能となることは、今後のPBLの方法に大きなインパクトであると思います。

デジタル技術の普及がもたらしたもう一つの大きな手法は、オンライン教材の提供です。資料の提供だけでなく、オンデマンドでのビデオ視聴、さらには双方向のディスカッションなどが可能となっています。オンデマンドであることから、学習者が自分の都合の良い時間やスピードで学ぶことが可能です。石田秀樹氏の講演では、企業内でのスキルアップの事例を紹介いただきました。情報技術などは変化が激しいために、これまでも新技術習得が企業内でも推奨されてきました。しかし、紹介いただいた事例では、プロジェクト参加という業務と学習がセットになっており、学習への動機づけが強いものでした。

オンライン学習などの学習履歴の管理と活用に関しては、情報技術などでオープンバッジが話題になってきました。石田氏の講演では、社内でのオープンバッジ活用の紹介がありました。また、堀真寿美氏の講演では、教育職員のスキル向上のツールとしての具体的事例の紹介がありました。オープンバッジなどは学習履歴を示すものであって、その学習したものがスキルとして定着しているかを示すことはできません。堀氏が紹介した例では、教師のスキル習得に対して、学校、子供、保護者などが裏書することでスキルへの支持を表明する枠組みでした。

学習履歴をある程度体系づけて、履修認定をするマイクロクレデンシャルも話題となりました。学校教育は、カリキュラムに基づき教育を行います。教育課程のある部分をマイクロクレデンシャルで置き換えることで、学習者毎にカスタマイズした教育が可能となることが期待できます。大学における副専攻の方法として期待できるのではないのでしょうか。

# 大学教育のデジタルトランスフォーメーションと質保証

井上 雅裕

慶應義塾大学大学院 特任教授、芝浦工業大学 名誉教授、  
公益社団法人 日本工学教育協会 理事

概要：大学教育のDXの位置づけを述べ、対面とオンラインの長所を活かしたブレンド型教育やリスクリングの手段として注目されているマイクロクレデンシャルとその質保証を示す。まとめとして、今後の大学教育の変革を展望する。

キーワード：DX, ブレンド型教育, マイクロクレデンシャル

## 1. はじめに

コロナ禍をきっかけに社会と大学のデジタルトランスフォーメーションが大きく加速している。オンラインは深い人間関係を作りづらいという短所があるが、時間と空間の制約条件がない。この2年間、海外の大学との連携授業や講演がオンラインで頻繁に行われた。芝浦工業大学では、これはチャンスだ、EdTechを一気に導入しよう、と積極的に推進してきた経緯がある。現在は、オンラインで進めてきた国際協働学習をどう対面に移すのかという別のチャレンジを始めているところだ。

産業構造の変化や技術革新も加速し、大学で身に付けた知識だけでは社会で通用しない。異なる分野の知識・スキルを得るリスクリングやアップスキリングが必要になっている。それをどういう形で質保証していくのが重要なポイントになってきており、世界中で検討が行われている状況だ。

## 2. 大学のデジタルトランスフォーメーション

経済産業省のガイドラインによると、企業におけるデジタルトランスフォーメーションの定義は「ビジネス環境の激しい変化に対応し、データとデジタル技術を活用して、顧客や社会のニーズを基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや、組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立すること<sup>1)</sup>」となっている。デジタルイゼーションは単純にアナログのデータをバイナリ化すること、デジ

タイゼーションはデジタル技術によって新しい価値を生み出すこと、デジタルトランスフォーメーションは業務、組織、プロセス、企業文化・風土を変えること、と定義されている。このデジタルイゼーションとデジタルトランスフォーメーションが高等教育ではどうなるのか。

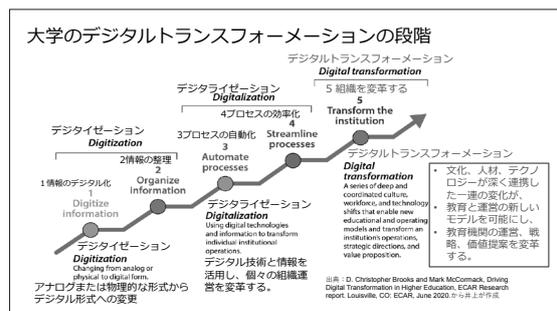


図1 大学のデジタルトランスフォーメーションの段階

高等教育に関する米国の非営利団体であるEDUCAUSEが2022年に発行したホワイトペーパーでも、同様にデジタルイゼーション、デジタルイゼーション、デジタルトランスフォーメーションの3段階、さらには細かく5段階に分けている(図1)。大学がどう変わっていくのかについて、文化、人材、テクノロジーが深く連携した一連の変化で大学の教育と運営が変わるので、戦略の構築、価値提案をしていく必要がある、という提案がなされている<sup>2)</sup>。

大学におけるデジタルイゼーションおよびデジタルトランスフォーメーションの明確な

1 経済産業省、デジタルトランスフォーメーションを推進するためのガイドライン (DX推進ガイドライン) Ver. 1.0, 平成30年12月

2 D. Christopher Brooks and Mark McCormack, Driving Digital Transformation in Higher Education, ECAR Research report, Louisville, CO:ECAR, June 2020

定義はないが、私はこう考えている。デジタルライゼーションにおいて、学生一人ひとりがその多様性、進度に合わせて学修ができるアダプティブなラーニングであること。教育の質の向上、学修成果の向上、新しい学修体験が可能なること。従来できなかった大規模な実験、プラントを製作するような危険な実験もVRやARで可能になる。学修の場が広がる。また、学修プロセスがデジタルデータによって解析できるので、学生にフィードバックすることでリフレクションが可能だ。学生も教員もデータを使って自分の学びを変えられる。

デジタルトランスフォーメーションにおいては、教育を提供するモデルが変わる。特に大学院の教育やリカレント教育では、1つの大学に入学して卒業するというモデルが変わるだろう。複数の大学でマイクロクレデンシャルを取得して、それが学位になるというフレキシブルな形態に変わる。学部教育もだんだん変わってくるのではないか。大学間、国際、産学連携でオンラインを活用した新しい教育モデルができる。

デジタルライゼーションで最も注目されているのがデータ駆動型教育で、3段階に分けることができる。第1にラーニング・アナリティクス。科目レベル、学位レベルの内容でLMSに蓄積された学習・教育データを分析し、学習支援や教育改善を行う。第2にインスティテューショナル・リサーチ。教育データを高等教育機関として集積・分析して、機関としての質保証、意思決定、改善を行う。第3にエビデンスに基づく政策立案。複数の教育機関にまたがる情報を公的に集約し、政策決定に用いる。欧米ではあたりまえのこととしてデータに基づく政策決定がされているが、日本では声の大きな人の意見で決まったり、個人の体験で議論が進んでしまったりすることが少なくない。

### 3. 対面とオンラインを複合する教育

コロナ禍において、オンライン授業は学生の自主的な学習、知識の獲得、遠隔からの学びの観点で効果があった。これをコロナ前の状態に全部戻してしまうのはよくないということで、文部科学省は現在、先進的教育プログラムを対象にオンライン授業の単位の上限を緩和すべく動いている。これにより、国内外の大学においてオンラインで単位や学位の

取得が可能になる。海外の学生の受け入れも、リアルな留学に加えてオンライン活用も可能になり、フレキシビリティが上がる。社会人の学習機会も一気に増える。

対面とオンラインを複合する方法は2つある。1つはブレンド型学習。一人の学生がオンラインでも対面でも学んで、両方の長所を体験する。もう1つはハイブリッド教室。遠隔の学生と教室の学生が一緒に学ぶことができる。

ブレンド型学習では、複数の学習モードを組み合わせることで学習の価値、学修の成果が上がる。知識に関してはオンデマンドで自分のペースで学ぶと効率がよい。そして対面でディスカッションして知識を活用する。このブレンド型学習をどのように設計するかということが、新しい教員のスキルとして必要になってくる。自分で全てのコンテンツを作る必要がなくなるので、大学の中で連携する、大学をまたがって連携することも求められる。対面ではどういう形で学生の自律的な学習をファシリテーションするかということも、教員の能力として求められるようになる。

ハイブリッド教室は、対面の学生とオンラインの学生が同時に授業を受けられるので、海外の学生や社会人も参加できる。こちらに関しては学修成果が上がるということではなく、学修機会を保障するという位置づけとなる。

これからの形態として、オンデマンド授業、リアルタイムのオンライン授業、対面授業をどうやって組み合わせるのか、この設計を教員がどう行うのか、ということが大きなチャレンジだ。オンデマンドと対面を組み合わせた反転授業、VR実験とリアルな実験の組み合わせ、オンライン留学など、教員の役割として、ブレンド型教育をどう設計するのか、コンテンツをどう共有するのか、授業をどうファシリテーションしていくのかが重要になる(図2)。

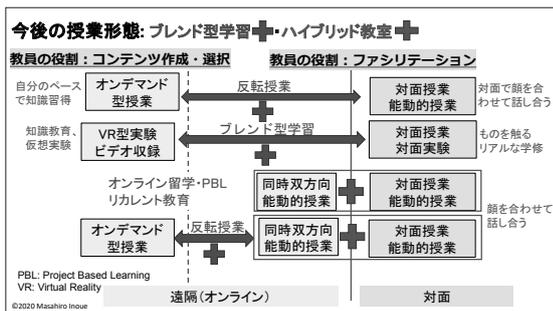


図2 今後の授業形態

#### 4. ブレンド型教育の質保証、成熟度モデル

欧州工学教育協会を中心に、2017年からブレンド型教育のための成熟度モデルの開発が行われ、2020年5月に発表された<sup>3</sup>。科目レベル、プログラムレベル、機関レベルの3段階の成熟度モデルが提示されている。

科目レベルでは、まずは対面授業とオンライン授業をどういう形で選択して順序付けるか、経験と根拠に基づいてどのようにツールを選択するか、というコース・デザイン・プロセスがポイントになる。さらに、学生の学習活動の自由度を上げるコース・フレキシビリティ。学習者とコンテンツ、学習者と教育者の対話が意図的に設計されているか、というコース・インタラクション。学生の自主的な学習を促進する機能があるか、宿題などの学習負荷と実績が一致しているか、ハンディキャップを持った学生も含めた全ての学生がアクセスできるか、というコース・エクスペリエンス。これら4つの成熟度モデルが設定されている。

プログラムレベルにおいては、プログラムとしての一貫性がポイントになる。学位プログラムとして科目間の整合性、学年における整合性が、ブレンド型教育としてどういう形で継続性がとれているか。教員がツールを勝手に使うのではなく、学位プログラムとしての基本的な考えをもってツールを選択しているか、それを継続的に改善しているか。学習者の選択に適応できる対面・オンラインをどうするか。学位プログラムとしてどう考えるか。学位プログラムとして学生の自主的な学習を

促進するプロセスをどのように設計しているか。学習負荷を把握してPDCAサイクルを回しているか。これは、オンライン授業になって教員が宿題を出しすぎて、学習時間は増えたが学生が大変だったということがある。

これから重要になるのが機関レベルだ。高等教育機関としてブレンド型教育を継続的に支援する方針を持つこと。機関としてのビジョンを明確化、文書化して教職員に伝えること。授業のベストプラクティスを共有する仕組みを作ること。教員一人に依存するのではなく大学として体系的な研修機会を設けてサポートすること。科目、プログラム、戦略、ルールを継続的に改善すること。大学としてルール、ガイドライン、倫理・プライバシーに関する方針などを体系的に構築すること。ブレンド型教育を推進するための経済的な支援、設備の構築を大学として戦略的に行うこと。こうした成熟度モデルの検討をしっかりとやっていくことが重要だと考えている。

これらの各項目に関してルーブリックが設定されている。レベル1は行き当たりばったり。レベル2は、一応設計はしているが継続的な改善を定性的データに基づいて行っているわけではない。レベル3は、定性的・定量的なデータに基づいて継続的な改善を行っている。このレベル3までもっていきこうというのが、ブレンド型教育の質保証の基本的な考え方だ。

#### 5. ブレンド型の国際交流

どのようにブレンド型教育を国際交流に展開するのか。芝浦工業大学ではグローバルPBLのプログラムを毎年行っている。イノベーション創出や持続可能な開発目標(SDGs)などの社会課題の解決のための人材育成が望まれる中、分野を横断した課題解決や新たな価値創出をするためには、そのような場面を作ってトレーニングをすることが必要だ。全く異なる分野の学生、違った文化・国籍の学生が集まって問題解決、価値創出をする機会を設ける。

グローバルPBLのプロセスでは、環境・社会・市場からの要望を定義し、それに対する総合的な解決策を作る。その解決策を実装したデモンストレーションや、プレゼンテーションを行う。様々な国の教員や産業界のフィードバックももらう。例えば、タイのパ

3 European Maturity Model for Blended Education - May 2020

ンコクで2013年から継続的に行っている対面PBLがあり、日本に各国から学生に集まってもらうこともある。グローバルPBLの歴史は、2008年の欧州の工科系大学で始まった。芝浦工業大学では2012年にスタートし、2019年の段階で約80プログラムを実施した。その後コロナ禍になり、オンラインのPBLを進めてきた。

オンラインでグローバルPBLがどう変化したのか。通常は学生がヨーロッパや東南アジアに行って、現地の学生と組んで2週間ほどの短期プログラムを集中的に行う形態だったが、オンラインでは短期である必要がないので毎週決まった時間に集まればいい。 Semester単位やクォーター単位のプログラムができるようになった。それによってプロジェクトの完成度を上げることが可能になった。メタバースを使った取り組みも行って、一人ひとりの学生が個別に連携できる仕組みを作ったことも効果的だった。

また、対面授業ではロボットや電気自動車などを実際に作っていたが、それができなくなったので、クラウド上のハードウェア・ソフトウェア開発環境を使って共同設計してシミュレーションするという工夫をした。これも新しい学びである。オンラインでは時差が大きな問題になるが、コアタイムを設け、その時間は一緒に学び、それ以外の時間はSNSを使ったり、地域ごとに集まって進めた。

タイの大学が主催したグローバルPBLでは、2011年にタイで起きた洪水への対応について、メタバースを使って議論した。PBLでは初対面の学生たちが打ち解けるためにアイスブレイクが必要だが、それが通常のオンラインツールでは難しいのでメタバースを使って自己紹介やゲームを行った。ポスター発表もメタバースだとやりやすい。ポルトガルの大学が主催したPBLでもメタバースを使った例がある。それほど高性能なパソコンを必要とせず、スマートフォンでもできるということで、2次元のメタバースを利用した。教員は自分のアイコンを学生のグループに近づけると、話している内容や共有している画面を確認してコメントができる。全体を把握しながら複数のグループを回って指導できたのも、大きなメリットがあったと感じている(図3)。



図3 オンライン国際PBL

文部科学省のenPiTプロジェクト<sup>4</sup>に関連して東海大学が行っているグローバルPBLでは、2年前はタイで対面にてロボット教材を使って行ったが、コロナ以降はオンラインでシミュレータを使ってマルチコプターを動かす、ハードウェアもソフトウェアもクラウド上の開発環境で設計するというところを行っている。

芝浦工業大学では、今年になって対面型のグローバルPBLを再開した。7月に2週間ほどポルトガルに赴き、現地の学生とPBLを行った。異文化体験をする、現地を見ているいろいろな検討をする、継続的な友人を作る、ということが非常に重要だと改めて感じている。ただ、コロナ感染対策のリスクマネジメントや費用の負担が増えたという側面もある。リスクマネジメントをどのような形で行って、対面でのPBLを復活・継続するかが、今年・来年のポイントになる。

これからの教育形態は、対面の協働学習、オンラインの国際協働学習、オンデマンド授業の3つを組み合わせることになる(図4)。やはり、異文化体験しながら現地で現物を見てモノづくりに取り組み、海外の友人をつくるという意味では、対面が必須だ。これを基本にした上で、オンラインの国際協働学習というものが価値を持ってくる。異なる国の異なる大学の異なる学科の学生がプロジェクトを組もうとすると、バラバラの前提知識を合わせる必要がある。こうした場合にはオンデマンドのコンテンツを配布するのが最も効果的だろう。この3つの組み合わせがこれから標準になる。

4 <https://www.enpit.jp/>

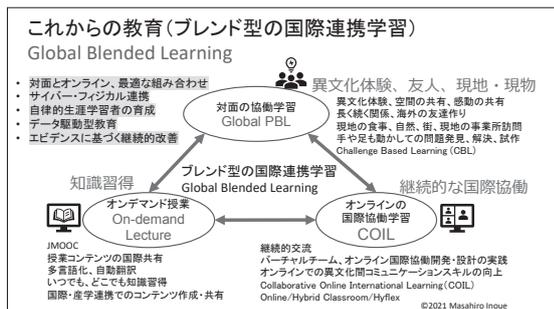


図4 ブレンド型の国際連携学習

## 6. マイクロクレデンシャルとデジタルバッジ

技術革新が急速に進み、人生100年時代を迎え、学び直しが求められている。しかし、修士のプログラムは期間が長いこともありハードルが高い。これに対して、短期間で特定のトピックを学ぶマイクロクレデンシャルが世界各国で注目されている。非常に大きなトレンドになっており、国際会議も頻繁に行われている。

ニュージーランドとオーストラリアがこの分野で先行している。ニュージーランドでは複数のマイクロクレデンシャルを積み重ねて修士の学位につなげる仕組みを既に構築した。オーストラリアでは今年、マイクロクレデンシャルのフレームワーク、質保証の仕組みについての案が出された。EUでも検討が活発に行われ、米国では複数の大学がマイクロマスターの名称でマイクロクレデンシャル化している。これに加えて、東南アジアでも同様の動きが活発化しており、日本も必死になって取り組まないと他の国においていかれる状況だ。

マイクロクレデンシャルの仕組みでは、例えば国内外の大学がAIデータサイエンス、マネジメント、エネルギー、環境などの特定分野のモジュールを提供し、それを組み合わせることで広い学びが可能になる。一方で、マイクロクレデンシャルを組み合わせることで学位を出すためには、どんな質保証の仕組みが必要かということが課題になっており、OECDで現在、しっかりした調査が行われている<sup>5</sup>。

5 Micro-credential innovations in higher education: Who, What and Why, OECD Education Policy Perspectives No.39, 2021

マイクロクレデンシャルとは何か。比較的短い学習時間で、特定のスキルやトピックに重点化し、オンラインやブレンド型など、より柔軟な授業方法を使う。雇用と昇給が主な目的で、教育の機会に恵まれない方への教育の推進という側面もある。欧州委員会の定義では、短期間の学習経験で得た学修成果の証明であり、学修成果、評価方法、授与機関、資格枠組のレベルを文書で示す、ということだ。アウトカムベースで、アセスメントを必ず行うことが必須条件になる。アウトカムが明確になっておらず、それを測らないでマイクロクレデンシャルを発行することは基本的にない。学習者がマイクロクレデンシャルを所有し、持ち運びが可能で、いろいろなところにそれを伝えることができる(図5)。

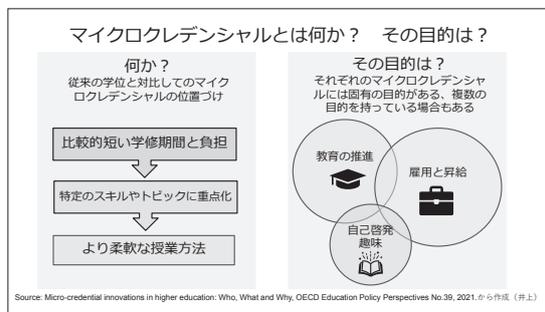


図5 マイクロクレデンシャルとは何か

各国で検討されているマイクロクレデンシャルをまとめてみると、その望まれる特性は、対象が重点化されている、短期である、学ぶ順番が自由である、複数のマイクロクレデンシャルを重ねて学位にできる、学修成果が評価される、学習時間を単位で記録する、といったことになる。また、産業界との連携で明確な方向性を出すことも重要になってくる。

米国のMITでは、サプライチェーンマネジメントなどの内容を、部分的に修士課程のプログラムにして、マイクロマスターとして出している<sup>6</sup>。これは学位ではなく、学生はマイクロクレデンシャルを取った後にMITに入学すると修士課程の学習の一部になるという形態だ。世界中から優秀な学生を集める手段として使えるわけだ。これは米国だけでなく世界中の大学が既に取り入れている。例えば、欧州、オーストラリア、香港などのアジア、インド、メキシコなど、各国のトップ校

6 <https://micromasters.mit.edu/>

がマイクロクレデンシャルを始めている<sup>7</sup>。残念ながら日本にはまだない。ぜひどこかの大学でやってほしい。

民間の取り組みも存在する。プロジェクトマネジメント専門家団体のPMIでは、アジャイル開発に関するマイクロクレデンシャルを発行している<sup>8</sup>。学習の具体的な中身に関してのデジタル証明書にはオープンバッジを使っている。

日本のマイクロクレデンシャルに相当するものとして、履修証明制度がある。これをもう少し取りやすくしようと文部科学省が動いている。世界各国から日本のマイクロクレデンシャルについての問い合わせが寄せられており、この履修証明制度を紹介することを計画しているところだ。

マイクロクレデンシャルがどういう形で学位につながるのか。これについては3つのモデルがある。第1に内包モデル。マイクロクレデンシャルが学位課程などの一部として設計されており、学位課程などに入学した後にマイクロクレデンシャルを取得できるという形態である。第2は既習学修の認定。他の大学にマイクロクレデンシャルを持っていけるモデルだ。質保証の枠組みで同等性に関する検証が必要だが、持っていった先の大学で学位プログラムの一部として認めてもらう。これは文部科学省の大学院の部会で検討が進んでいる。第3はモジュールという形態。学位プログラムを複数のマイクロクレデンシャルで構成する。これは、例えばマネジメントとデータサイエンスを組み合わせる新しい学位プログラムを取得できるなど、分野横断のフレキシビリティがあると社会人にとっても有効で、これから取り組むべきチャレンジだ。

よく質問を受けるのが、マイクロクレデンシャルとバッジの関係性である（図6）。マイクロクレデンシャルは基本的に学修そのものと学修歴であり、短い学修期間で特定の内容を学ぶ。これに対して、学士、修士、博士の伝統的な学位はマクロクレデンシャルと呼ぶ。これらをどう証明するか。これまでのマクロクレデンシャルでは学位記や成績証明書

など書面で発行するものが中心だった。一方、マイクロクレデンシャルではデジタル証明で、デジタルバッジ、オープンバッジを使うのが前提になってくる。デジタル証明では学修歴の証明以外に参加証や表彰も入れることができるので幅広い証明手段という位置づけになる。

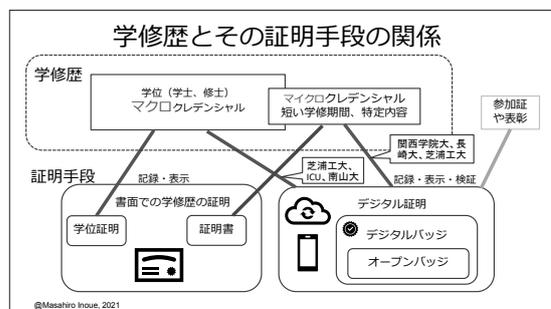


図6 学修歴とその証明手段の関係

国際生涯教育訓練協会は、バッジを Association（参加・表彰）、Learning（学習）、Competence with Validation（資格・評価）の3つに分類をしている<sup>9</sup>。マイクロクレデンシャルのバッジの使い方としては Learning に分類される。学修の単位の証明をするわけだが、アウトカムとアセスメントがなければ証明することはない。その他、例えば Association においては、セミナーに参加するとバッジが発行され、表彰状や資格証明でバッジが使われる場合もあるなど、バッジの使われ方は多様だ。

ここ数年で学修履歴証明のデジタル化が進んだ。2020年には国際基督教大学、南山大学、芝浦工業大学、東洋大学、桜美林大学が国際的な学修歴証明書のオンライン化に関する国内初の実証実験に参加した。2022年には、ウクライナの学生をオンラインで受け入れようと、履修履歴のデジタル証明書を科目単位で発行することも行われている。

今後、デジタル化で学修履歴がどう変わるのか。大きく2つある。1つは包括的な学習者記録（Comprehensive Learner Record）で、国際標準化団体の1EdTechが検討しているものだ。初等中等教育から高等教育、兵役、生涯教育まで含めて一元的に記録す

7 <https://www.edx.org/micromasters>

8 <https://www.pmi.org/certifications/micro-credentials>

9 <https://www.iacet.org/default/assets/File/OpenDigitalBadging/Taxonomy%20for%20IACET%20Badges.pdf>

る<sup>10</sup>。もう1つは学習と職業の記録 (Learning and Employment Record) で、職業の履歴も入れる動きが米国の政府機関や欧州であり、企業もその動きに呼応し先進的な多国籍企業は既に始めている。

現在、学修履歴は大学に閉じており、ポータビリティが欠如している。生涯の学修履歴を考えると学習者本位の考え方に変えていかなければならない。留学生や社会人も含めた学生の包括的な学習記録があって、学生は複数の学位プログラムを選択できるようにする。そこで学ぶ科目は複数の大学から提供されてもいい。基本的な概念をひっくり返す必要がある (図7)。

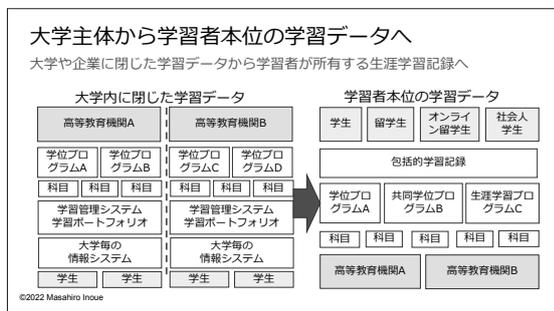


図7 学習者本位の学習データへ

新しい教育形態のトライアルは始まっている。オンライン・対面を併用して大学院を連携しようと、日本だけでなく海外の大学との取り組みが行われている。東南アジアだと時差がなくリアルタイムで2時間のオンライン授業もできる。複数の大学がマイクロクレデンシャルを発行して、連携して学位まで持っていく。大学の教員だけでなく、企業のエキスパートに講師になってもらって先進的な授業を行う。大学の学生だけでなく、企業の若手社員も授業を受ける。こうしたことを国際連携で実施できないか検討している。

## 7. これからの大学教育のモデルと課題

学修成果と学習機会がこれからの大学教育のモデルの中心にある。どのように学習機会を保証して学修成果を上げていくのか。全ての人、全ての学生に包括的な教育をどう提供するのか。学生が生涯に渡って主体的に学ぶ仕組みをどう作るのか。こうしたことを実現

するために、大学間の連携、国際連携、MOOCsやCOILの活用を進める必要がある。教授法に関しては、ブレンド型教育をどう設計するかが教員にとって重要になってくる。教育制度においては、マイクロクレデンシャルの相互認証の仕組みを国際的に構築する。テクノロジーの活用も大きなポイントだ (図8)。



図8 これからの大学教育のモデル

今後の課題も見えてきている。まず、オンライン教育、ブレンド型教育での教員の能力開発。ブレンド型教育の設計やデータを使った学習分析などのスキルをどう身に付けるか。また、マイクロクレデンシャルはバラバラにやっても意味がないので、海外と相互運用できる仕組み、質保証の仕組みが必要だ。学生のモビリティが向上してもシステムが硬直しているとデータ交換が難しいので、オープンで柔軟な情報システムの構築も求められる。教育データが大学をまたがって活用されるようになると、ポリシーの整備や法制度の改正が必要になる。教育プロセスが変わると入学と卒業の概念も変わる。大学の施設の考え方も変わってくるだろう。これらは10年、20年先を見据えた大学経営に大きく影響する。全て自前でやるのではなく、どのように大学間、産学間で連携するのか。ビジネスモデルをしっかりと構築して、大学が新しいリカレント教育の市場に入っていくことも重要な視点だ。

10 <https://www.imsglobal.org/activity/comprehensive-learner-record>

## オープンバッジと学びの未来

堀 真寿美

大阪教育大学 特任教授、CCC-TIES 附置研究所 主任研究員

概要：オープンバッジは、もともとは学校の外での学びを認めるためのデジタル証明書として登場した。それにもかかわらず、今では正規の学校や企業がオープンバッジを活用している。ここまで支持されるようになったオープンバッジを技術的・歴史的観点から概観し、オープンバッジと学びの未来を見通す。

キーワード：オープンバッジ, オンライン教育

### 1. はじめに

卒業証書・修了証書は学校が発行する学習活動記録の証明書であり、認められた学校、大学が証明しているからこそ信頼性および価値がある。一方、オープンバッジはどうか。オープンバッジは誰でも発行できる証明書だ。誰でも発行できる証明書にどんな価値があるのか。本項では、オープンバッジとは何か、どのように学習活動を証明するのか、なぜ画像に証明書を埋め込んだのか、そしてオープンバッジの普及と変貌、フィロソフィーを紹介する。

### 2. オープンバッジとは何か

そもそもバッジとは、地位・所属・スキル・能力など人の特性を表すシンボルである。日本ではバッジがスキルを表すという概念はあまりないが、例えば議員や弁護士のバッジ、勲章、ボーイスカウトのバッジなどが、その特性を表すものとして挙げられる。これをデジタルにしたものがデジタルバッジだ。コンピューターゲームでのユーザのステータスを表すシンボル、Facebook のトップファンバッジや Twitter の認証バッジ、Stack Overflow の質問バッジなど SNS でのコミュニティへの貢献度を示すシンボルなどは、全てデジタルバッジである。

オープンバッジはデジタルバッジの一種で、画像に学習活動の情報を記録する仕様を作って、デジタル証明書としての機能を埋め込んだものである。そして、オープンスタンダードで、ポータビリティがあるという特徴がある。ポータビリティとは、例えば SNS のバッジはその SNS 内でしか通用しないが、オープンバッジはどの SNS でも Web でも通用するデジタルバッジであるということだ (図1)。



図1 オープンバッジ

### 3. どのように学習活動を証明するのか

オープンバッジは、PNG形式の画像ファイルにJSONファイルが埋め込まれたものだ。JSONファイルは、Open Badges v2の規格において、取得者の情報、学習活動の情報、発行者の情報の3つの情報が主に記録されている。デジタル証明書が入っているものもある。取得者の情報はハッシュ化されたメールアドレスで、そこにリンクする形で達成した内容と達成基準が学習活動の記録として入っている。そこにさらにリンクして発行者の情報がある。

オープンバッジの1つの形態であるHosted Badgeは、取得者の情報が保存されているサーバのURLをバッジに埋め込んであり、それを開くとリポジトリに入っている学習活動の情報や発行者の情報が参照できる。リポジトリは学習者本人でなく管理者が保有しているので勝手にデータは変更できない。そのため、客観的に証明できるという仕組みになっている。

もう1つのSigned Badgeは、取得者の情報自体をバッジに埋め込んで、そこにデジタル証明書をつけて、改ざんできないようにし

た仕組みだ。学習活動の記録や発行者の情報は同様にリポジトリに持たせている。現状のオープンバッジのほとんどは Hosted Badge で、いわゆるデジタル証明書に比べると非常にシンプルな作りになっている。

オープンバッジの検証については、例えば日本 IMS 協会にはバッジ検証用のサイトがあり、バッジの画像をアップして検証できるようになっている。

#### 4. なぜ画像に証明書を埋め込んだのか

最近のワクチン接種証明書は QR コードで提供され、機械で読み取る仕組みとなっているが、その中身はオープンバッジとよく似ている。検証可能な W3C VC に準拠した SMART Health Cards をベースとして JSON のデータが埋め込まれていて、認証局を持ったデジタル証明書が付いている。このように、デジタル証明書であれば機械で読み取るほうがわかりやすいのに、なぜオープンバッジは子どもだましのような画像に埋め込んだのか。そこにオープンバッジに込められたコンセプトや思いがある。

オープンバッジ誕生のきっかけは、米国教育研究会会長のエバ・ベイカーによる The End (s) of Testing という 2007 年の有名な講演だ。伝統的な学校での評価に基づく修了証は意味がないのではないか、出席時間、着席時間、テストの証明書でなく、短時間で集中的に取り組み目標を達成するボーイスカウトのメリットバッジのような新しい資格証明書を作ったほうがいいのではないか、という提案がなされた。

その背景にあるのは何か。アメリカの大学では 2000 年代前半に課題が出てきた。まず授業料の高騰。住宅価格や医療費と比べても急激で、大学に行けない人が増えた。また、4 年制大学の卒業生と 2 年制の大学や高校の卒業生の給与の格差が大きくなっている。家庭の所得による教育格差も出てきた。さらに、大学に行っても新卒者の 4 割が失業している現状もある。学位を必要とする仕事に就いている割合も 6 割で、専攻に関連した仕事に就いている割合は 3 割にすぎない。認知的な仕事をしている割合は 2000 年から一気に下がってきており、大学を卒業しても普通の仕事をしている、給与も上がらない、失業もしてし

まう。大学に通う意味があるのかという課題が山積みしてきたのだ。

こうした背景で新しい資格証明書の必要性が議論されるようになり、登場したのが Mozilla Open Badges である。2010 年にスペイン・バルセロナで開かれた Mozilla Festival でのことだ。学校で見逃されたり無視されたりしがちなスキルを証明するもの、参加型で創造的で好奇心主導の学びの証明書を作らなければならないというコンセプトで、プロトタイプが開発された。その開発要件は、コミュニティでバッジを発行する、コミュニティで学びを共有する、コミュニティで証明書の信頼性を保証する、という 3 つであった。

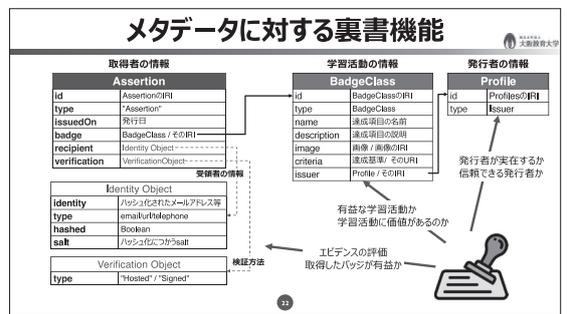


図 2 メタデータに対する裏書機能

コミュニティでの学びの共有は、まさにバッジが画像になった理由でもある。ブラウザを使って Web 上で学びを表示（ディスプレイ）することで共有し、個人の学習経路（バッジパスウェイ）を作る。また、バッジには裏書機能（エンドースメント）を実装した。従来は権威ある機関が証明したが、学んだものを Web に公表してコミュニティで裏書する。そうすることで信頼性を持つバッジを目指す。別途埋め込まれたエンドースメントの JSON ファイルを取得者の情報、学習活動の情報、発行者の情報の各メタデータにリンクさせる（図 2）。

#### 5. オープンバッジの普及と変貌

オープンバッジは 2010 年にプロトタイプが開発され、2013 年に Open Badges v1.0 を公開、2016 年には IMS Global Learning Consortium に開発が移管された。2019 年には Concentric Sky 社の Mozilla Badgr Backpack となり、2022 年には Instructure 社が Concentric Sky 社を買収、IMS も 1EdTech に名称変更している。こうしてオー



「誰もが、ほとんどのことを学校の外で学んできた」というのはイヴァン・イリッチの言葉だ。学校の学びだけではなく、生活の全てが学びになる。これが今後の教育の未来になっていくと考えている。

## パーソナライゼーションで実現する能動的な学びを促す仕掛け

石田 秀樹

日本アイ・ビー・エム株式会社 IBM コンサルティング事業本部  
ビジネス・トランスフォーメーション・サービス事業部 パートナー<sup>1</sup>

概要：非連続な変化が当たり前となっている現代において、従来型の人材育成、受動的な研修、学習スタイルでは変化に有機的に対応することはできない。時流の潮目を読みとりながら、自身をアップデートし、自らの成長を促す能動的な“学び続ける力”を身につけることが変化を謳歌する唯一の取組みであると言える。学び続けるためには、学習者本人の発意が不可欠である。この発意からはじまる学習を当たり前とする行動変容モデルを実装したミライの学びの事例を紹介する。

キーワード：人材育成，キャリア形成，リスキリング，オープンバッジ

### 1. キャリア形成を「自分ごと」にする 意識変容の重要性

学生が卒業後に就労する企業では、学びについてどのような取り組みを行っているのか。今後の非連続な変化に有機的に対応していく上で個人が身に付けるべき能力は、学び続ける力だと考えている。どうすれば自発的に能動的に学び続けていけるのか。能動的な学びを自分の成長、キャリアの中にどう実装していくのか。これを実現するには仕組みも大事だが仕掛けも重要だ。

2020年8月に米国証券取引委員会のレギュレーションにも加わった人的資本経営においては、未来に対する投資として、人的活動および人材に対する投資を積極的に開示し、企業の透明性、長期的な取り組みを開示することで、信頼性を担保することが要求されるようになった。コーポレート・ガバナンス・コードも改訂され、人材の量ではなく人材の質的側面の見える化が求められている。

最大の問題は、企業がこれからの変化に打ち勝っていくために必要な人材要件を定義していないことだ。それなのにリスキリング、アップスキリング、クロススキリングといった言葉だけが先走ってしまう。何を学び直せばいいのか。これまで培ってきた知識や仕事を通じて勝ち取った経験値をうまくアップデートしていく取り組みを、一人ひとりのキャリアを促進すると同時に企業・組織のパフォーマンス向上につなげるのが非常に重要だ。

「今後2～3年に自社に最も影響を与える外部要因は何ですか」。これは、当社が毎年企業のCEOを対象に実施する調査の質問項目の1つで、20年近く繰り返し同じ質問を行っているものだが、ここ数年は「テクノロジー要因」がトップになっている。これは単にデジタルテクノロジーだけでなく、技術革新そのものも含んでいる。続いて「法規制・レギュレーション要因」、「市場・マーケット要因」。最近では「環境要因」も関心が高い。カーボンニュートラル、ESG、サステナビリティを意識した経営が要求され、これまでの延長では対応しきれない。

企業はこうした背景において求められるスキル・専門性を描く必要がある。その描き方を従業員一人ひとりに考えてもらい、自分のキャリアを「自分ごと」にしていくことだ。ジョブ型への移行という大きなトレンドが日本でも大企業を中心に生まれている。ただ、制度だけ改定しても、行動変容が起こるとは限らない。なかなか思い通りにいっていないのが実情だ。仕事の要件だけが見えても、実際に自分がどのような経験を持っていて、何ができて、さらに今求められていることに対して何を学べば充足できるのかがわかっていない人がほとんどだ。何を目指すのか、何を学べばいいのかを自分ごとにするには、キャリア思考という意識変容が必要になる。企業はこれまでの画一的な人材マネジメントを刷新すると共に、人材の活かし方を大きく転換しなければならない。

人材開発、人材育成においては、先生が教えて生徒が聞くといった学校教育の延長ではなく、自分から必要だと思って学びに行くという意識変容を促していかないと、本当の意味での変化に有機的に対応していくことには

1 2022年8月時点

ならない。そのためには、その必要性に自ら内省的に気づく機会を作ることが求められる。

## 2. 従業員体験から「逆引き」で考える人材育成制度

ジョブ型雇用に変化する中では、これまで人材マネジメント施策に位置付けられていた人事制度をビジネスに即した運用に変えていかななくてはならない。今後どのように収益を上げて成長していくかという未来を展望する。そのために求める人材像があり、そこで初めて、現有人材の活用の仕方が見えてくる。しかし、現状とありたい姿のギャップが認識できていない。これでは、リスキリングといっても何を学ばばいいのか自分で気づく機会も与えられない。企業は未来要件をまとめ、一人ひとりに考えさせる機会を作る必要がある。

ジョブ型に移行すると表明した多くの企業は、おそらくは会社目線で、ジョブ型人事制度（グレーディングシステム）に移行し、職務内容（ポジションプロファイル）を作り、その中に人材要件（スキル・専門性）を定義し、人材育成（Off-JT・OJT）に落とし込んでいくのだが、これでは従業員が自分で考えるということにはつながらない。

ここで重要なのが従業員目線、所謂、従業員体験を意識した取組みが求められる。IBMでは従業員体験から「逆引き」で考えることを提唱している（図1）。グレーディングシステムはキャリアを展望する機会にする。ポジションプロファイルでは何が求められているかを自分で考えてゴール設定をする。そのゴールを見据えた時に何が足りないのかを考える。成果を生み出すために自分に足りない部分、ギャップをどう埋めていくかということ、自分のキャリア形成の中に埋め込んでいく。このように従業員体験から逆算し、仕事の粒度で人材要件に落とし込んでいく。そうすると、キャリアパス、ロールモデル、CDP（キャリア開発計画）、さらにはマイクロレデンシャルのように小さく学んで積み上げていくような取組みが有効になる。

何ができるのか、ということが本人に分かるのはもちろん大事だが、企業組織を一つの労働市場とした場合に、第三者に理解されることも非常に重要だ。一人で機会を生み出すことはなかなかできない。会社の中にある機会と自分を結び付ける取組みが求められる。そのためにはまず自分がどうありたいかを考える。そして、今の自分とのギャップを特定する。そのギャップを埋めていく活動がまさにキャリア形成となる。学び続け、経験を積み重ねる結果として、キャリアが構築できる

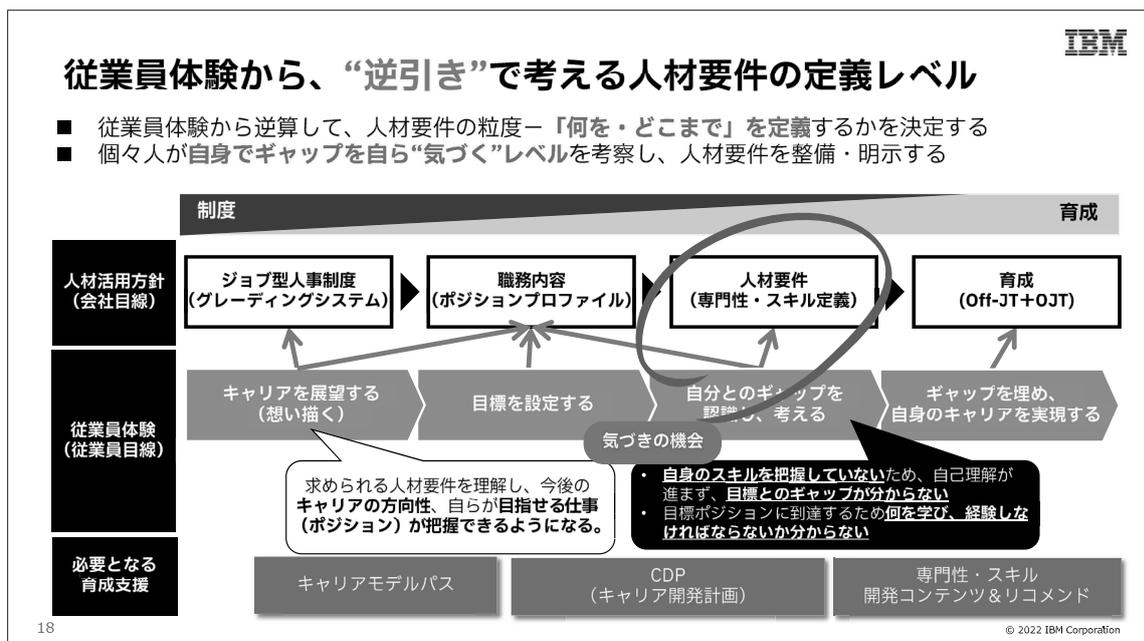


図1 従業員体験から、“逆引き”で考える人材要件の定義レベル

(図 2)。

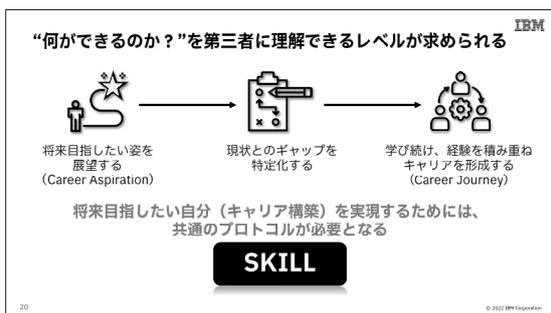


図 2 “何ができるのか?”を第三者に理解できるレベルが求められる

そのために必要なのが、誰が見てもわかる、スキルという共通のプロトコルである。最近私どもでは、スキルは通貨であると再定義している。通貨は誰が見ても、計測できる、蓄積できる、流通できるという特性があるが、これらは共通のプロトコルとしてのスキルにも当てはまり、個人のキャリア形成において重要視されるようになって考えている。こうしたスキルの活用において、当社でもオープンバッジを発行し、流通させている。バッジのメタデータには、どのような能力を持っているのか、具体的に何ができるのか、能力のレベルはどのくらいか、どのような仕事に活かせるのか、関連するスキル・資格は何か、といった情報を持たせ、第三者に理解しやすいようにしている (図 3)。



図 3 「通貨」としての SKILL を活用する

### 3. IBM の社内事例

現代は非連続な変化が常態化している。業界の垣根がなくなり、技術革新によってなくなる仕事も出てくる。人生 100 年と言われる始めて数年が経つ。自分ごととして「学び続ける力」という言葉と向き合っていく必要がある。IT 業界も非常に変化が激しい。IT 業界

で必要とされる資格やプログラミング言語の寿命は 10 年前の 4 分の 1 程度になっていると言われる。これまでのキャリア形成の考え方を変えていかなければならない。

これまでは皆同じキャリアで画一的な運用でよく、人事や教育は過去に取り組んだものをベースにすればよかった。現在では、一人ひとりに考えてもらい、自分のキャリアを自分で選択してもらおうという方向にシフトしてきた。当社では YourLearning というグローバル共通の学び続ける仕掛けを用意し、スキルの獲得状況の可視化、どうすれば自分のなりたいたい姿になれるかというスキルポートフォリオの明示、ネクストキャリアやスキル獲得機会の提示を通じて、自分のキャリアを描くためのサポートが提供される。

YourLearning のプログラムは、スキル獲得の方向性から 3 つに分類される。リスキリングでは、これまでの経験を活かしつつ、新しいスキル領域に軸足を移す。アップスキリングでは、現在のスキル領域を磨き、より高いレベルの専門性を発揮する。クロススキリングでは、現在の専門性を維持しながら、第二専攻のように幅を広げる。ゼネラリストとスペシャリストのいいとこ取りをしたパーサタイリストという人材モデルがあるが、これにつながるのがクロススキリングである。

YourLearning のラーニングプラットフォームは、パーソナライゼーションを意識したユーザーインターフェースになっている。自分のプロフィール、現在の職務、期待されるゴール、求められる資格、推奨の学習プログラムが表示される。このプラットフォーム上の学習プログラムは IBM 社員なら誰でも無料で学べ、認証されたバッジが自分のプロフィールに表示され、社員が自由に検索できる仕組みとなっている。

ただ、こうした仕組みを用意しても、忙しいなどの理由をつけて学ばない人もいる。そのような人にどうやって学んでもらうか。そのために工夫した仕掛けが、今後求められる役割と有用なスキルをあらかじめ明示して、現在のスキルと将来獲得したいスキルをチェックしていだけで登録できるようにしたことだ。この仕掛けにより、現在のプロフィールと将来のプロファイルの差が明確になり、その差を埋めるプログラムやコンテンツが提

供される。キャリア形成に必要な機会をマッチングする機能を実装して、市場連動型の学びの機会の提供を可能にしている。

ここでは、様々な職務内容やスキルの定義が参照できるページを用意しており、例えば、データサイエンティストの項目には、IBMにおけるデータサイエンティストに求められる主な役割と仕事内容がきちんと定義されている。それだけではなく、データサイエンティストになるために推奨される学習プログラムも表示される。さらに、バッジの獲得状況などを通じて、獲得したスキルを見える化し、自身が学んだ全てのことを履歴として残すことで、仕事とのマッチングが有効化される。実際に、仕事への斡旋メールが週次で届く仕組みになっている。学んで終わりではなく、学んだことを、仕事を通じて活かす機会を提供している。スキル転換を促す取組みは、個人個人のキャリア形成にも繋がり、人材の価値を高める取組みになると考えている。こうした取組みを2016年から運用している。

YourLearningの導入によって、学んだ時間が長い社員ほどエンゲージメントが高く、パフォーマンスも高いという成果が得られている。学びがキャリア形成に有効で、お客様の価値にも転換可能であることの証明だと考えている。学び続けることに関してIBMでは、デジタルラーニングカルチャーという新しい「学習する組織」の醸成を重要視している。「組織のミッションと目標に向けて、オープンな考え方、主体的な知識の探求、共有し合う学習体験を支援する」という学びを自身の価値を高める取組みとして、当たり前とする新しいカルチャーの醸成に挑戦している。知的好奇心と学び続ける力が組み合わされば、「Employability」＝「雇用される能力」になり、市場価値の向上に必ず繋がると考えている。

#### 4. 社会貢献活動の一環での実装事例

このラーニングプラットフォームをP-TECH<sup>2</sup>という官民連携で展開するIT人材育成のための新しい教育モデルの推進に提供している。例えば、就労できない、仕事を辞めざるを得なかった、キャリアを諦めてしまった、といった人々を支援するために、工業高校とともに

取組みを行っている。自分の興味や将来像などを登録して自分だけのチャンネルを作成し、自分のペースで学ぶことができる。さらに、学んだことを認証する仕組みも提供し、就労機会につながる武器として使えるようになっている。学び合うということも大事なポイントで、学びの仲間を作るための様々な機能やコーチングの機能を実装して、一人ひとりの学びを支援している。

#### 5. まとめ

非連続の変化に有機的に対応する人材活用の要諦は、まず、企業は事業成長に求められる仕事や人材要件を頭出しして、従業員に考えさせる機会を作ることである。それらをより具体的に定義し、従業員目線で粒度をチューニングしていく。今のスキルを含め、今後必要となるスキルを体系化してキャリアにつなげる。今困っていなくても変化は必ず訪れるので、一人ひとりが自分ごととする必要性を説くことが組織全体の取組みとして求められる。また、動機付けは非常に大事で、これを理解して人事制度や育成プログラムの変更を促す必要がある。非金銭的な報酬としてもバッジは有効だ。結局、自分ごとにならないければ全ては空回りする。ラーニングプラットフォームの仕組みを導入すれば変わるというものではない。使ってもらえるよい仕掛けをぜひ考えていただきたい。

※本原稿は2022年8月5日のCAUA FORUM 2022での講演をCAUA事務局が文書にまとめたものです。従いまして文責はCAUA事務局にあります。

2 <https://www.ptech.org/ja/>

特集 1

CAUA FORUM 2022

教育 DX の実現に向けて ～学びの多様化と質保証～

パネルディスカッション

# 「学びの多様化と質保証」

パネリスト（五十音順）

## 石田 秀樹 氏

日本アイ・ビー・エム株式会社 IBM コンサルティング事業本部  
ビジネス・トランスフォーメーション・サービス事業部 パートナー

## 井上 雅裕 氏

慶應義塾大学大学院 特任教授、芝浦工業大学 名誉教授、  
公益社団法人 日本工学教育協会 理事

## 堀 真寿美 氏

大阪教育大学 特任教授、CCC-TIES 附置研究所 主任研究員

コーディネーター

## 野村 典文 氏

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社、広島大学 特任教授、  
CAUA 運営委員

## パネルディスカッション

# 「学びの多様化と質保証」

**野村** マイクロクレデンシアルやオープンバッジの仕組みを社会に普及させるにはどうすればよいか。

**井上** マイクロクレデンシアルが普及していない原因の一つは、企業の社員教育の自前主義である。特に大手企業は、新入社員研修や専門職研修、マネジメント研修などを自社で行っている。しかしこれからは、企業の中での孤立した研修ばかりでなく、ダイバーシティが必要だ。多国籍企業が増えて人材の流動性を考えた時に、企業の中に閉じた研修体制だけでは全てをまかなえなくなる。企業と大学での教育プログラムの相乗りのようなことが出てきた際に、マイクロクレデンシアルやバッジで標準化する必要が出てくる。

**野村** IBM が取り組んでいる教育プログラムを、マイクロクレデンシアルやオープンバッジを使って、どの企業でも学べる形態にできれば一気に普及が進むと思うが、このようなことは可能なのか。

**石田** 限りなく可能だ。実際 IBM でも、他の企業でも、技術者の認定資格をオープンにしている。認定した企業の信頼性が高ければ市場価値も高い。これをバッジにするというのは十分可能性がある。ただ、その資格を取ったことで仕事のパフォーマンスが上がることに紐づいていないという問題がある。例えば、海外の大学に社員を派遣して MBA を取得させても、MBA を取ったからパフォーマンスが上がる保証はない。仕事に必要なプラクティカルなスキルとして身に付け、知識を知恵に変えて活かす場を企業が作らないといけない。それを個人に任せているだけだと、自己学習、自己啓発ができる意識の高い人ならばパフォーマンスに転換しようと工夫するが、そうでない人は学ぶことが目的になってしまい、せっかくの学びが無駄になる。

例えば 3P、3C、7S などのフレームワークについてよく知っている人は多いが、どういう場面で使うと有効なのか分かっていない。

知っているではなく、使えるという状態を従業員一人ひとりが理解しなければならない。この仕事には、これができる、この成果を出せる人が必要で、だからこの要件だというジョブディスクリプションを書いている企業がどれだけあるか。従業員は読めば分かったつもりになる。企業は、分かるとできるは違うということを理解して、表現の粒度や伝え方を工夫し、自分が取得すべき資格や取り組むべき学習に従業員自ら気づかせることが重要だ。それができれば、特にコミュニケーションやリーダーシップなどの普遍的なスキルについては、自前主義だけではなくマイクロラーニングなどを使って他社で提供しているものも組み合わせ、分かるをできるにしてキャリア形成につなげることが可能になる。

**井上** コミュニケーションやリーダーシップなどの教育こそ、会社をまたがった形でダイバーシティの中で行っていかなければならない。そのようなスキルは、一企業の同じ文化の中でトレーニングしても、これからは役に立たない。企業をまたがったコミュニケーションのトレーニング、リーダーシップのトレーニングが必須で、日本だけでなくアジアなどの海外と連携したプログラムを作っていく必要があるだろう。

**野村** 産学連携でマイクロクレデンシアルやオープンバッジを活かして、大学も企業も横断的に教育を進めていくということだが、大学教育から企業を巻き込んだリスキリングにも使えるのか。

**堀** まず、大学が発行したバッジと企業が発行しているバッジを切り分ける必要がある。企業の技術資格は分かりやすい。大手企業が保証していることで、デジタルでも書面でも、形は関係なく社会で通用する。一方、大学が発行するものはなかなか通用しないのが現実だ。大学のマイクロクレデンシアルやオープンバッジが証明しようとしているコミュニティの学びは理解してもらえていない。ただ、ベンチャー企業などでは技術者を採用すると

きに、GitHub でどんなプログラムを作っているのか、Stack Overflow でどんな発言をしているのか、などをチェックして採用の参考にしている企業もあるようだ。オープンバッジはパフォーマンスを含めた学びを証明する仕組みだ。活動自体や経験も学びであって、学校で教える学びの概念が変わってくるだろう。

**石田** 企業が欲しいのは履修したという証明書ではなく、実際にできるかどうかだ。その状態を証明するためにオープンバッジがあると、人材の可視化に求められることと質的側面で合致する。競争優位性の源泉は新しいイノベーションで価値を生み出していくことだ。自社だけでやってきたことについては価値観を変えにくい。様々な人からフィードバックをもらうことで気づくことが多い。新しい価値を生み出すには、外部との競争やコリエーション、コワーキングが必要になってくる。様々な人と一緒に気持ちよく働ける環境を考えると、異質なものを許容して活かすことが重要だ。こうした環境の中で、自分は何ができるかということエクステンジできる手段として、オープンバッジなどを利用すればよい。

**井上** マイクロクレデンシャルで何が大事か。ラーニングアウトカムとコンピテンシーを明確にしないと企業に受け入れられない。それをどういう形で保証するかということが、今まさに世界中で議論されている。単位を取った、何時間履修したということは、全く意味がない。ラーニングアウトカムとコンピテンシーを測る、それをどう質保証するか、これが大事になってくる。マイクロクレデンシャルを組み合わせる時にフレームワークがバラバラだとできないので、ラーニングアウトカムを記述するための言語体系を決めて、それをまとめて国際間でしっかりした仕組みづくりをしようと、ユネスコや OECD で取り組んでいる。企業側のニーズと大学が行おうとしているマイクロクレデンシャルがどういう形で結びついていくのか、今が正念場だ。企業が求める人材として証明されないと意味がないのだ。

**石田** 日本の企業は長い間、仕事を定義するということをしてこなかったのが、どうかが求められるかを描けない。これまでのように、先輩の背中を見て覚えろ、現場で感

じ取れ、といったやり方でスキルを向上させるのは多くの時間がかかる。そのため、ローコンテキストの人も分かるように、求められていることをきちんと定義する世界観を日本の企業も取り入れて、ラーニングカーブをぐっと上げなければならない。一人前になるまでのリードタイムを一気に短縮化するためには、もっと踏み込んでいく必要があるだろう。

**井上** 企業と大学が歩み寄って、共通のラーニングアウトカムの記述やフレームワーク作りを一緒にやっていくことがとても大事だが、今はそれぞれ独立してしまっている。これまでも大学はリカレント教育のいろいろな取り組みをしているがうまくできない。ビジネスにならないので、大学のトップマネジメントは非常に躊躇している。ニーズもよく分からないし、そこに人材も投入しない。大学は頼りにならないので、企業は全部自前でやる。このように分断しているのが日本の姿だ。これは日本だけで、世界は違う。東南アジアでも企業と連携したいという大学の話は非常に多い。IBM のような大手企業が大学とどう連携するかも重要になってくる。

**石田** IBM 本社では大学とのコラボレーションがとても進んでいて、スタンフォード大学やハーバード大学のマイクロラーニングを、社内のラーニングプラットフォームを通じて誰でも無償で受けられる。そのプログラムは IBM が求める人材要件の粒度に合わせて、大学に作ってもらっている。これは企業と大学が連携しないとできない。各大学が得意なプログラムに IBM 独自の要件を組み合わせ、求める人材要件を満たそうとしている。独自のプログラムと大学と一緒に作ったコンテンツを包含して、一つの学習プログラムを設計する。アメリカでは企業の隣に大学があるというのは普通のことで、日本とはだいぶ環境が違う。企業と大学と一緒にやっている。インターンシップも日本のものと全然違う。

**堀** そもそもアメリカでは 18 歳になると大学に行くということではないので、大学の意味付けが日本とは全く違う。日本の文化の中でアメリカのような考え方は急にはできない。社会の仕組み自体を変えなければならないが、日本はアメリカのまねをしてもしかたがない。

**石田** 企業と教育機関に隔たりがあるとうま

くいかない取り組みになってしまう。ジョブ型への移行における一番の難所である。

**堀** アメリカにおいても、企業と一緒に資格を出していこうと10年、20年かけてやってきたにもかかわらず、まだバッジの認知度は低いという現実がある。

**野村** 企業としても、少し前までは大学名や部活動、あるいはリーダーシップやコミュニケーション能力を重視して、大学で何を学んできたかをあまり重要視していなかった。最近では外資系企業やIT関連企業では、スキルを見て採用する傾向になっている。

**堀** IT系は求めるスキルが明確になっていて、学歴よりも例えばGitHubで活躍している学生を雇いたいが、IT系でない企業は難しいのではないかと。

**野村** 参加者の方から、主体性を必要とする教育を進めると、家庭の文化資本の違いで主体的に学べるか学べないかの格差が拡大するだけではないか、だから主体的というのはそう簡単ではないのではないかと、という質問が寄せられている。

**堀** 今までの学びは、学校に通って、教科書を勉強して、いい点数を取ることであり、知識を得るのが学びという定義の中では、確かにそういった側面があっただろう。しかし、これからの学びは、学校に行かなくても、例えば近所のおじいさん、おばあさんから昔話を聞かせてもらったことも学びであり、仲間とサッカーをする時にどういった作戦を立てたらいいのかシミュレーションするのも学びになる。社会で、コミュニティで教えていくというふうに学びを変えていく必要がある。

**参加者** それは理想論に聞こえる。それで主体的な学びを実現するのは難しいのではないかと。

**井上** 主体的な学びをどういう形で生み出すか。国際PBLのように分野横断の問題解決を海外の学生と一緒にやるということは、自分の現時点の能力では到達できないような課題に取り組まなくてはならない。そうすると、東南アジアの学生の語学力のほうが自分より高い、いろんなスキルを自分と比べてみて海外の学生のほうが優秀だ、などの気

づきがある。それから語学の勉強もするようになるし、専門的な知識も身に付けようとする気が出る。異文化環境で分野横断の問題解決に取り組む、何らかの形でスピーチもしなくてはならない。かなりハードルが高いことであるが、やってのけてしまう。これが自主的な学びにつながる。

**石田** そもそも主体的に学んでくださいと言っただけではいけない。それを求めると主体性にならないからだ。機会提供でしかない。こういうふうになりたいというものがないと何も目指さない。思いが強ければ強いほど、貪欲になる。機会が目の前にあっても、なりたいたいと思っていなかったらスルーする。こうなりたいたいと思っていいたら興味がわく。研修体系を作って、これを受けてくださいというやり方は抜本的に見直しするべきである。企業側から一方的に押し付ける学習機会は、“自分ごと”には繋がらない。企業としては機会を提供して支援するのみでよい。

**堀** 例えばPBLは、ある種のプロジェクトであって、今までの定義の学びではない。PBLで積極的にできる学生と教科書を勉強するほうが得意な学生もいる。これまでは学校で勉強するだけが学びとされていたのを、もっと多様化することだろう。

学校教育という制度があるから救われる人もいる。主体性がなくても勉強が嫌いな人でも一生懸命助けて平均化する教育は、非常に効率的で社会にいい部分もある。

**石田** なりたい職業が見つかった時にその職業のベースとなる知識があるのとないのではかなり違う。様々な経験をして自分なりの考え方をしっかり持つ力は、教育機関で学ぶべきだろう。リスクリングが注目されているが、否定的な意味合いを強く感じる“学び直し”ではなく、“学び増し”としてポジティブに捉え、一人ひとりが能動的に、自身にとっての“学び”を選択できる学習体系やどこでもエントリーできるプラットフォームを作ることが、これからの多様性を育む取り組みの一つになるのではないかと。

**井上** 学生一人ひとりにそれぞれの特徴がある。例えば、英語はあまり得意ではないがモノづくりが得意で図面を書くのが上手な学生は一生懸命紙に書いてコミュニケーションを

とるなど、それぞれの多様性を活かして各人が違うことをして、チームとしてまとまるという状況だった。基本をしっかり押さえた上で多様性を認めることが必要になってくる。必修科目だけで固めてしまうという従来のやり方はそぐわなくなっている。それだとフレキシブルな分野横断の学位プログラムが作りにくい。

MITの機械工学科では、トラディショナルなしっかりした体系の必修プログラムの他に新しいプログラムを用意している。こちらは機械工学のプログラムではあるが、生命工学、コンピュータサイエンス、イノベーションなどが学べる。この2つのプログラムがあって、MITの学生は分野横断の新しいプログラムをとるようになってきているようだ。学生も変化し、これまでの硬直化したプログラムは今にそぐわなくなっている。必修科目だけで特定のディシプリンで固めたようなプログラムでないと学位を出さない、ということ自体を変えないといけないと思う。

**野村** IBMが取り組んでいるようなジョブ型に対応した教育を進めると、人材の流動性を促すように思う。つまり、優秀な人材が転職してしまう、学んで力がつけばつくほど他社に行ってしまう、という矛盾を会社としてどう考えているのか。

**石田** むしろ流動化させたいと思っている。Your Learningのようなプログラムをやっても変わらない人もいる。変わる人はそんなプログラムがなくても自分でどんどん学習する。できる人は自由が一番欲しい。そういう人にとって、自己裁量でやることを会社が奨励して機会を提供するとなると、こんないいフィールドはない。たとえ転職しても、実はこのスキルはIBMのプログラムで身に付けたといった話になり、それが伝播するとIBMの教育の先進性が認知されることにつながるという面もある。

年一度のスキルの棚卸を人事主導で行っている会社があるが、仕事の内容自体は1年でそれほど変わらないものであっても、従業員は日々失敗し、日々学び、日々何かを感じているわけで、年に一度の仕事のマッチングで最適化されるわけがない。では、どうしたら従業員の情報を鮮度よく見える化できるか。それは、自分たちでインプットしてもらおうし

かない。当社のYour Learningでは、学んだことが見える化されて、その情報から仕事のレコメンドが届く。社内にこういうプログラムがあったら自主的に学ぶが、ほとんどの会社にはないので、従業員は不安になる。仕事もよくわからない、キャリアも見えない、上司には目の前の仕事をやれと言われる。会社にとっても、従業員にとっても、お互いにとって機会損失でしかない。人事が変わっていかないといけない。

**野村** 今回は、教育モデルの変革をテーマに、マイクロレデンシャル、オープンバッジを取り上げて議論を進めていきました。

※本原稿は2022年8月5日のCAUA FORUM 2022での模様をCAUA事務局が文書にまとめたものです。従いまして文責はCAUA事務局にあります。



## 特集 2

# CAUA シンポジウム 2022 教育 DX の実現に向けて 2

～大学教育と企業人財開発の関係を探る～

## イベント概要

### ● イベントタイトル

CAUA シンポジウム 2022「教育DXの実現に向けて 2～大学教育と企業人財開発の関係を探る～」

### ● 概要

デジタル社会の激しい環境変化に対応するにあたり、世界から出遅れたデータサイエンスの分野において日本を牽引するべく、2017年に日本では初めてのデータサイエンスに関する学部として、滋賀大学データサイエンス学部が創設されました。その後、国公私立を問わずいくつかの高等教育機関においてデータサイエンスに関連する学部、学科、コースが創設されています。

一方、企業においては、生産性向上、リカレント教育の必要性がうたわれながら、多くの企業の教育支出はコロナの影響もあり減少傾向、産学連携による「実践的学びの場」の実現は遠く、社会課題を解決するための研究開発を担うIT人材の圧倒的不足は解消されないままとなっています。

今回のシンポジウムでは、社会の要請を受けデータサイエンス教育の先頭を走ってこられた滋賀大学竹村学長をお招きし、これまでそしてこれからの日本の情報科学分野における実践的教育と企業との関係について、お話いただきます。

また、企業サイドからは、2009年より大学の研究と企業をつなぐ活動をされてきた日比野氏に、これまでの社会環境の変化と大学との連携に何を求めているのか、そして、CTCの小澤氏より、新卒・既卒に限らず採用活動における変化やコロナ禍以降の社内教育にどのような取り組みを行っているかをお話いただき、日本社会の推進力となる情報科学人財の育成について、皆様と考えます。

### ● 開催事項

【開催日】 2022年12月2日（金）

【開催方式】 会場、オンライン

【プログラム】

| 時間          | 内容          | 講演タイトル・講演者  |
|-------------|-------------|---|
| 14:00-14:05 | オープニング      | 西村 浩二 氏<br>広島大学 情報メディア教育研究センター長 教授、CAUA 副会長   |
| 14:05-15:00 | 基調講演        | 「大学と企業による教育の共創～データサイエンス分野を例として」<br>竹村 彰通 氏<br>国立大学法人滋賀大学 学長   |
| 15:00-15:35 | 講演          | 「大学研究と企業活動をつなぎ新しい価値を創造する」<br>日比野 好恵 氏<br>株式会社 BBSStone デザイン心理学研究所 代表取締役社長   |
| 15:35-16:10 | 講演          | 「IT 企業における人材確保・定着に向けての取組み」<br>小澤 聡子 氏<br>伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 人材戦略部 部長  |
| 16:20-17:10 | パネルディスカッション | 「大学教育と企業人財開発の関係を探る」<br>〈コーディネータ〉<br>深澤 良彰 氏<br>早稲田大学理工学術院 基幹理工学部 教授、CAUA 会長<br>〈パネリスト〉（五十音順）<br>小川 賀代 氏<br>日本女子大学 理学部数物情報科学科 教授<br>小澤 聡子 氏<br>伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 人材戦略部 部長<br>竹村 彰通 氏<br>国立大学法人滋賀大学 学長<br>日比野 好恵 氏<br>株式会社 BBSStone デザイン心理学研究所 代表取締役社長 |
| 17:10-17:20 | クロージング      | 後藤 滋樹 氏<br>早稲田大学 名誉教授、CAUA 顧問   |

注1：所属・役職は講演当時のものを掲載しております

注2：敬称は省略させていただきました

# CAUA シンポジウム 2022

## 「教育 DX の実現に向けて 2 ～大学教育と企業人財開発の関係を探る～」

### 全体講評

西村 浩二

広島大学 情報メディア教育研究センター長 教授、CAUA 副会長

今回の CAUA シンポジウム 2022 は、本年 8 月に行われました CAUA FORUM 2022 におけるテーマ「教育 DX の実現に向けて」の第二弾として開催しました。第二弾では、第一弾で議論を行った「学びの多様化と質保証」を、大学教育にどのように適用・展開し、企業活動における人財にどのようにつなげていくかを主なサブテーマとして開催しました。

最初のご講演は、国立大学法人滋賀大学学長の竹村彰通氏から、「大学と企業による教育の共創」と題してお話いただきました。滋賀大学は 2017 年に日本で初めてデータサイエンス系の学部を設置され、その取組みは、後に続く多くの大学の道標となっています。滋賀大学では 250 を超える企業との連携による「価値創造教育」を通じた、大学で学んだスキルの実践や社会人に対するリスクリングの支援により、企業における人財化につなげる取組みが行われています。一方、これらを進める中で、博士人材の育成やキャリアパス確立の課題も示されました。

次のご講演は、株式会社 BBStone デザイン心理学研究所代表取締役社長の日比野好恵氏から、「大学研究と企業活動をつなぎ新しい価値を創造する」と題してお話いただきました。同研究所は千葉大学発のベンチャー企業で、デザイン心理学の研究に基づく取組みを行われています。言葉では表現できない感覚や心理学的側面、氏はこれを「内臓感覚」と表現され、その感覚の「見える化」により商品化につながられています。大学における研究が企業の活動に直接的につながった、まさに好例と言えるでしょう。

三番目のご講演は、伊藤忠テクノソリューションズ株式会社の小澤聡子氏から、「IT 企業における人材確保・定着に向けての取組み」と題してお話いただきました。DX の旗印のもと、IT 業界に限らず他業界においても IT 人材の採用意欲はこれまで以上に高まっています。採用方法に関して多様な選択肢を提示するほか、採用後の働き方についても大胆な改革が行われており、企業活動を支える「人財」として受け入れる体制は整いつつあると言えるでしょう。

休憩をはさんだ後、早稲田大学教授、CAUA 会長の深澤良彰氏をコーディネータとしてパネルディスカッションが行われました。

ディスカッションに先立ち、日本女子大学教授の小川賀代氏から「ロールモデルに学ぶキャリア教育」と題してお話いただきました。従来の e ポートフォリオが主に指導教員がメンターとしてアドバイスしていたのに対して、ロールモデルデータに基づくフィードバックを可能としたシステムを開発されました。また、卒業生や各分野で活躍する職業人との対話を通して、卒業後の社会との関わり方を主体的に学ぶ機会をキャリア教育として多く提供されています。働き方の多様性が求められる中で、卒業後のキャリア形成に寄与する取り組みであると思われます。

ライトニングトークの後、大学（竹村氏、小川氏）と企業（日比野氏、小澤氏）それぞれの立場や視点から、「大学教育と企業人財開発の関係を深掘りするディスカッションが行われました。大学における教育と企業での担当業務のドメイン不一致、大学におけるキャリア教育に対する評

働、企業におけるリスクリグへの支援など、他方に対する要望と期待、自らの取り組みの振り返りと改善に向けた気づきについて議論が交わされました。

また、3年に渡るコロナ禍の影響についても議論が行われました。他者との接触を避ける生活様式が求め続けられた結果、大学では、議論を伴う演習や実習の機会、他者との交わりによる気づきの機会が失われたとの意見がありました。一方、そのような経験をした（経験ができなかった）学生を受け入れる企業では、コロナ禍により確立された新しい働き方を継続しつつも、個人として社会の一員としてのコミュニケーション能力を高める必要性が認識されており、その共通認識が確認されたところでディスカッションが締め括られました。

今回は大学から企業まで、幅広い立場や視点からさまざまな取組みや課題についてご議論をいただきました。コロナ禍の、ともすれば人と人の結び付きが薄れてしまいそうな状況の中で、アイデンティティ形成に重要な時期である大学生活やその後の社会での自身の位置付けの明確化やキャリアパスの形成への支援の重要性にあらためて気付くことができたシンポジウムであったとの感想を添えて、全体講評を閉じたいと思います。

# 大学と企業による教育の共創 ～データサイエンス分野を例として

竹村 彰通  
国立大学法人滋賀大学 学長

概要：日本では大学での教育は学問を修めることを目的とし、企業で必要な知識は企業に入社後に学ぶという役割分担がはっきりしていた。しかしながら特にデータサイエンスの分野では、大学の座学だけでは不十分である。それは実際のデータや課題が大学ではなく、企業側にあるからである。本稿ではデータサイエンス分野における産学連携教育の考え方と事例を紹介する。

キーワード：データサイエンス、産学連携、リスキリング

## 1. データサイエンス・AIの教育に関する動向

データサイエンスやAIに関する教育改革については、2019年7月に文部科学省から発表されたAI戦略2019<sup>1</sup>で具体的な政策が示された(図1)。それは階層構造になっており、すそ野にあたる「リテラシー」は基本的には大学・高専の毎年の入学者約50万人全員に、その上の「応用基礎」は理系及び一部の文系を想定して約25万人に教育する。そして専門家としての「エキスパート」を最上位に位置付けて大学院中心に育成する。



図1 AI戦略2019

大学に向けた数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度<sup>2</sup>も始まっており、リテラシーレベルでは2021年に139件が認定された。応用基礎レベルでは、2022年に

68件が認定された。また、数理・データサイエンス・AI教育強化拠点コンソーシアム<sup>3</sup>も運営されている。全国の国公立・私立大学が150校近く参加し、東京大学がコンソーシアムの幹事校を務めている。この分野は社会からの需要が非常に強いという背景もあり、各大学の反応もよい。

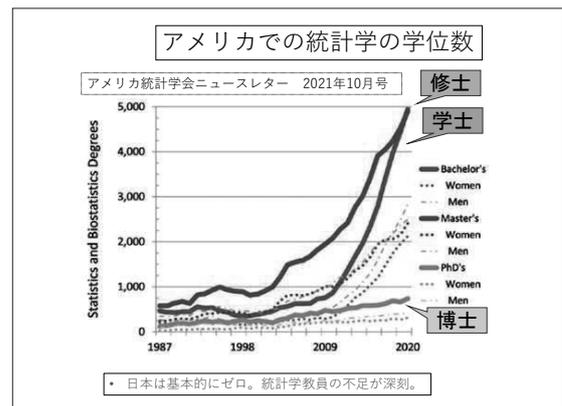


図2 アメリカでの統計学の学位数

一方、アメリカの状況を見ると、修士の学位数は毎年5,000人、学士も5,000人近くになってきた(図2)。昔は、統計学は修士で学ぶというイメージだったが、現在は学士のほう伸びてきている。博士は700人程度で、線形的な伸びだがこちらも増えている。男女比は半々であり、日本では考えられない。本学のデータサイエンス学部の女性比率は2割を切っている。アメリカではここ10年ほど、統計学の学士の数が指数的な伸びを示している。

基本的にアメリカでは、統計、データサイエンス、AI、情報、コンピュータサイエンス

1 <https://www.maff.go.jp/j/kanbo/tizai/brand/attach/pdf/ai-15.pdf>

2 [https://www.mext.go.jp/a\\_menu/koutou/suuri\\_datascience\\_ai/00002.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/suuri_datascience_ai/00002.htm)

3 <http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/>

スのそれぞれで就職状況がよい。例えば Google に就職すると初任給が 1,000 万円を超える。大学よりも給料が高いため、博士取得者の約半分の優秀な人が企業に就職する。この分野は Facebook でも Google でも企業の方が研究費も豊かだ。修士については、学位取得時の就職状況がよいので、世界中から学生がアメリカに来て修士を取る。日本はなかなか追いつけない状況である。

最近マスコミ等で話題になった世界デジタル競争ランキング<sup>4</sup>だが、2022 年 9 月に発表された最新ランキングにおいて、63 か国・地域中、日本は 29 位だった。しかも前年より少し下がっている。特にデジタル技術・スキルで 62 位、ビッグデータやデータ分析の活用では最下位という結果である。

本学が 2017 年に日本で初めてのデータサイエンス学部を創設し、2018 年に横浜市立大学、2019 年に武蔵野大学が続いた。同じ 2019 年には兵庫県立大学が社会情報科学部、2020 年に長崎大学が情報データ科学部、2021 年に立正大学がデータサイエンス学部、群馬大学が情報学部を設置している。2023 年 4 月には、一橋大学のソーシャル・データサイエンス学部をはじめ、名古屋市立大学、京都女子大学、大阪成蹊大学でデータサイエンス学部が設置される予定だ。その後も、秋田大学、宇都宮大学、下関市立大学での設置が報道されている。

数年後にはデータサイエンス系の学部の卒業生が年間 1,000 人以上の規模になるので、就職市場としても安定してくることが期待される。本学 1 期生の卒業時は、企業側もどのような人材を採るのかということに迷いがあった。卒業生が増えてくることで市場が確立してくるはずだ。

今後データサイエンス系の学部は増えるが、教員不足の問題は深刻である。すべての授業を対面ではとてもできないので、ある程度オンデマンドで行うにしても、統計分野の教員・人材育成・研究者の養成が必ずしもうまくいかなかったため、データサイエンス系の学部では教員採用で取り合いになっている。こう

した課題を解決するため、他分野で博士号を取ってデータ分析に関わった人材が統計を教えられるように、統計数理研究所を中心に統計エキスパート人材育成事業<sup>5</sup>も始まっている。

## 2. データサイエンスの 3 要素と産学連携による教育

滋賀大学のデータサイエンス学部のカリキュラムの考え方を紹介する。データサイエンスでは、データを収集・整理して、それを分析し、数理モデルを作る。AI の機械学習、最近では深層学習のようなモデルもこれに当てはまる。機械学習モデルができると、消費者行動が予測でき、個人に対する広告に使える。モデルを利用して、経済的、社会的、公共的な価値を生み出すことができる。こうした情報学、統計学に価値創造も含めて、データサイエンスの 3 要素と呼んでいる (図 3)。

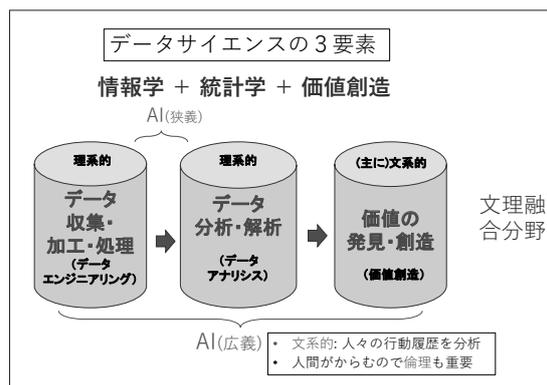


図 3 データサイエンスの 3 要素

この価値創造の部分を大学で教育できるのが難しい問題である。社会では価値創造までできる人材が求められている。プログラムが書けるだけでなく、問題解決策が提案できる人材である。例えば、マーケティングで若い人の志向性を分析するなど、いわば文系的な理解も必要になる。コンピュータ中心の情報学と統計学は理系的だが、価値創造は人間や社会を相手にする。データサイエンスは文理融合分野であり、そこがおもしろいところである一方で、教育設計は難しい。

本学のデータサイエンティスト育成モデル

4 <https://www.imd.org/centers/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness/>

5 <https://stat-expert.ism.ac.jp/>

では、統計とコンピュータを勉強して、価値創造は演習で実際に手を動かすことで体得する。コンピュータも統計も理解でき、データ分析の経験も豊富な人材を育成することを目指している。

データ分析結果の提案については、実際のデータを用いた価値創造の演習を通して教育を行う。企業に入って実案件を担当すると、データの量も教科書に掲載されている数値例とはかけ離れているものだ。大学には実際のデータが存在しないので、企業から提供してもらい、あるいはオープンデータを使って学習する。学生自身が新しいことを見つけた経験が自信につながるので、こうした学習は非常に大切だ。そのために企業や自治体との連携を進め、連携協力先が累計 250 社以上となった。

### 3. 社会人のリスクリング

最近、統計学やデータサイエンスの分野は、社会で強く求められるようになり、企業でのリスクリングや人材育成が盛んになってきた。政府もリスクリングに「5年間で1兆円」を投資すると言っている。大学も社会人のリスクリングに役割を果たすべきだ。社会人の多くは大学でデータサイエンス・AI分野を学んでいなかった。統計学も1科目取って学んだ程度だろう。統計学部や学科も存在しなかった。

社会人のリスクリングと大学の関係において、私自身の考えも少し変わってきたところがある。データを集めて分析して価値を生み出すというデータサイエンスの3要素だけでも大学で教えるには領域がかなり広いのだが、企業や社会の枠組みで考えるとさらに広がる。データを集める前に、課題の発見・設定が必要になる。現場では何が問題になっていて、どのように解決していくのか。データサイエンスやAIを使ってうまくいくのか。量的にどの程度改善するのか。データサイエンスやAIでどのようなことができるのか、現場の人がある程度分かっている必要もある。実際には現場でその課題を問題視していない場合もあるし、反対に経営者がAIですごいことができると期待過剰になって現場が混乱するということもある。

たとえ課題の発見・設定ができて、データ

の収集、分析、価値創造まで進んでも、その先の実装・業務改善の段階で壁がいくつかある。まず現場の抵抗が大きいことがある。これまで自分たちの経験と勘でやってきたことが、AIに仕事を奪われるのか。また、上司の理解がないと進まない。企業文化の問題もある。このように、企業では3要素よりさらに広い範囲に対応しなければならない。到底一人ではできないので、いかに様々な人とのチームワークでできるかが大事になってくる(図4)。

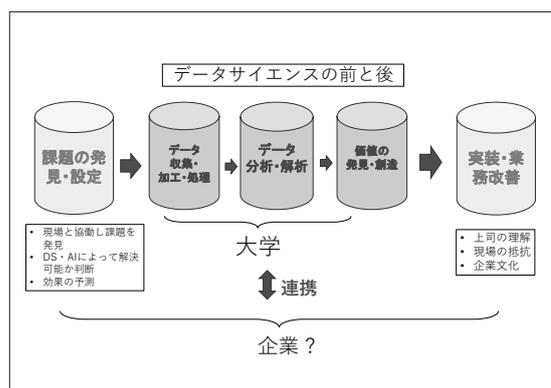


図4 データサイエンスの前と後

様々な職種でデータサイエンス・AIのリテラシーが求められるようになるため、大学の学部レベルの教育は必須になる。データサイエンス・AIを使った新しい仕事では内製化という観点も重要で、企業内のデータ分析・解析部分の専門家を育成するには大学院レベルの教育も必要になる。繰り返し学ぶ機会を作ることが重要だ。日本では依然として、博士人材があまり求められていないという課題があり、大学での博士人材の育成と企業による採用をもっと進めなければならない。

### 4. 産学連携によるPBL

本学では2017年にデータサイエンス学部、2019年に大学院が設置され、2021年にそれぞれ1期生が卒業した。2020年に博士課程を設置し、2022年には修士課程の定員を倍増するなど、学生数は増えている。教員数は50人弱で、この分野では国内最高水準となっている。主に企業との共同研究を担当する外部資金採用の教員がそのうちの4割を占める。

価値創造の領域は演習中心に教育を行っている。企業連携による実際のデータを用いた

PBL 教育だ。2019 年に新聞報道もされた事例では、いくつかの企業から提供してもらったチョコレートの売上データを分析し、企業の担当者前で発表した。このゼミの1期生では起業したものもある。こうした授業は大学の教員だけではできないので、企業の積極的な協力が欠かせない。2021 年には滋賀県警と協力し、実車実験を通じて自らの運転挙動データを取得・分析する PBL を行い発表した。実践的で優秀な卒業論文を選び、それを企業が審査した上で賞を出してもらうイベントも行っている。

大学院は企業からの派遣を念頭にカリキュラムを設定している。1 年目は講義・演習を中心に学び、2 年目は修士論文を執筆する。修士論文は自分の所属する企業の具体的な課題について執筆するので基本的に非公開だ。企業の観点では一般的な勉強だけで派遣するというわけにはいかず、自社の具体的な問題を解決するための派遣が現実的ということである。毎年 15 人以上、企業から派遣してもらっている。最近では製造業が増えているが、毎年業種も様々だ。

## 5. 就職状況に見る人材需要

データサイエンス学部生の就職先は、1 期生では情報産業が多かったが、2 期生では金融が増えた。1 期生の時は企業からの募集も SE などの情報系が多かった。データサイエンス学部としては文系的な募集も欲しかったのだが、2 期生からは少し変わってきた。

就職における情報系とデータサイエンス系の区別、また企業側にデータサイエンス系の部署がないということも、就職状況から見えてくる課題だ。データサイエンティストの中期的なキャリアパスが確立されていないのも不安の一つである。ただ、数年後にはデータサイエンス系の学部からの卒業生が毎年 1,000 人以上になるので、社会におけるデータサイエンティストのイメージも定着してくるだろう。

1 期生および 2 期生の就職状況は良好だ。社会からの強い需要があり、企業連携も進めてきた。研究室単位ではなく、滋賀大学のデータサイエンス学部として企業対応を行う体制も上手くいっている要因の一つである。学部として 50 人近くの教員を抱えているの

で、すべてとは言えないが、各企業が解決したい課題とのマッチングが可能だ。幸い、データサイエンスなら滋賀大学に相談してみようと思ってもらえることも多いようだ。本学だけで対応できない課題は、他大学のデータサイエンス学部と連携・共有して解決できないかと考えている。企業と大学のマッチングはまだ改善する余地がある。外部資金を獲得してスタッフを充実させるというサイクルの中で企業連携を進めている。滋賀大学はデータサイエンス学部が戦略的な位置づけになっており、学内資源を集中投入できていることも大きな成功要因だと考えている（図 5）。

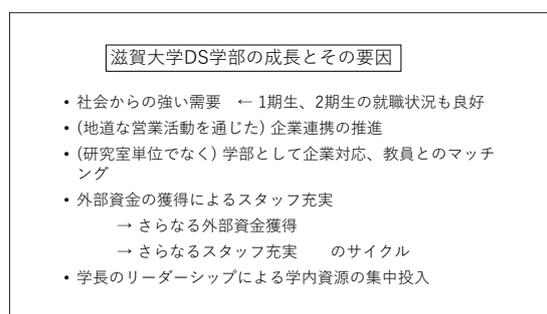


図 5 滋賀大学 DS 学部の成長とその要因

## 大学研究と企業活動をつなぎ 新しい価値を創造する

日比野 好恵

株式会社 BBStone デザイン心理学研究所 代表取締役社長

概要：千葉大学工学部発のベンチャーとして、大学で開発されたデザイン心理学という研究を事業化することにより、研究成果をより実践的なフィールドに立たせる活動をしてきた。様々な取り組みを大企業と行うことで、新たな市場の創出を実現してきたと自負している。そうした各種プロジェクトの中で企業あるいは大学研究室単体では成し得なかったであろうイノベティブな事例についてお話しする。

キーワード：デザイン心理学, 産学連携

### 1. “内臓感覚”にこだわる 弊社のデザイン心理学ビジネス

弊社は千葉大学工学部のベンチャー企業で、今年14期目を迎えた。デザイン心理学という新しい研究をベースにビジネスを展開しているが、デザイン心理学教室だけにとどまらず、千葉大学の様々な先生や現役の学生に協力してもらい、企業とのプロジェクトを行っている。言語化できない人間の声を紐解き、アンケートなどでは分からない部分を実験心理学の手法を用いて定量化していく。

2020年12月に、「よくわかるデザイン心理学」という本を出版した<sup>1</sup>。ダイキン工業(株)と一緒に高齢者が使いやすいリモコンを開発した件では、2012年のグッドデザイン賞<sup>2</sup>、IAUDアワード2013を受賞した。医療過誤を防ぐ、取り違い事故防止のためのパッケージデザインとエビデンスを第一三共(株)と開発した件では、2014年の日本パッケージングコンテストで受賞している<sup>3</sup>。最近発表になった日本の新しい紙幣については、弊社が方向性を決めた。日本の紙幣はニセ札防止には効果的にできているが、判別性がよくない。例えば、鍼灸院の経営者が顧客から1万円札として渡されたが実際は千円札だったといった声もある。大きさだけでは判別が難しい。また、表面にある凹凸は摩耗しきっていて、知覚障害がある人には全く判別できない。何が問題なのか、どこをどうすれば判別性に優れた紙幣ができるのか、研究を重ねた結果、新しい紙幣が発行される。

1 <https://pub.nikkan.co.jp/books/detail/00003544>  
2 <https://www.g-mark.org/award/describe/38846>  
3 <https://www.jpi.or.jp/saiji/jpc/2014/077.html>

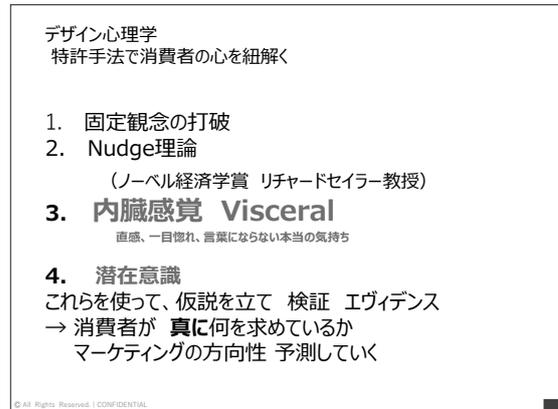


図1 デザイン心理学

顧客の9割以上は大企業で、意思決定の重要な局面に関与している。デザイン心理学の特許手法を使って、どのように消費者の心を紐解くのか。それには4つの柱がある(図1)。1つ目は固定観念の打破。2つ目はナッジ理論。3つ目は内臓感覚。直感や一目惚れは言語化できない本当の気持ちだ。4つ目は潜在意識。本人にすらも理解できない、認識していないようなことを数値化していく。これを使って仮説を立て、検証実験を行い、エビデンスを出し、消費者が真に何を求めているかといったマーケティングの方向性なども助言している。

内臓感覚は弊社が非常に大事にしているポイントだ。生物が生き残っていくための情報処理能力は内臓感覚だ。本能とは天敵から自分を守る、獲物を見つけるなどの能力で、判断が早い。この感覚は人間にも根付いている。ある商品のデザインが素晴らしいと思う。パッケージに心惹かれる。買ってみたいくなるECサイトや店舗、直感的に好きだと感じるインテリア、乗ってみたいと思うクルマ。一目で欲しいと思ってしまうのは、まさにこのレベルのなせる技で、内臓感覚が影響してい

る。これを、特許手法を用いて紐解いていく。

## 2. 大学と企業との化学反応

こうした感覚的データの収集と分析を大学研究のアプローチで実施し、データを集めて科学的に分析し、結果を導くことで企業のイノベーションをお手伝いしている。企業と大学が協力することで化学反応を起こし、単体では決してなしえなかったイノベティブな事業を成功させた2つの事例を紹介する。

まず、今まで見えていなかった潜在ニーズを掘り起こし、売上が6倍に増加した資生堂の化粧品ブランド「IPSA」の事例だ。同社はリップスティックの差別化に悩み、新しい切り口を探していた。はじめは売れる売場の相談に訪れたのだが、弊社では売り場のような空間以外の問題ではないかと考えた。そこで、顧客が気づいていない本当に欲しいものをあぶり出すようなレコメンデーションシステムを作ろうと提案し、「命中リップ」というシステムを構築した(図2)。激戦の化粧品業界で前年比620%の売上を達成した。

以前の売り場では、肌を測定して、その肌に合うリップを2色おすすめしていた。それだけでなくこのメーカーでもやっている。弊社が提案したシステムでは、IAT (Implicit Association Test) を使って3万枚の顔印象を数値化したデータベースを構築し、10パターン示される画像の中から好きなものを選んでいくだけで、「健康的」、「ピュア」、「スマート」、「女性らしい」にカテゴリズされた「今日のきもち」と、「スポーツ」、「デート」、「仕事」、「パーティ」の各「シーン」に

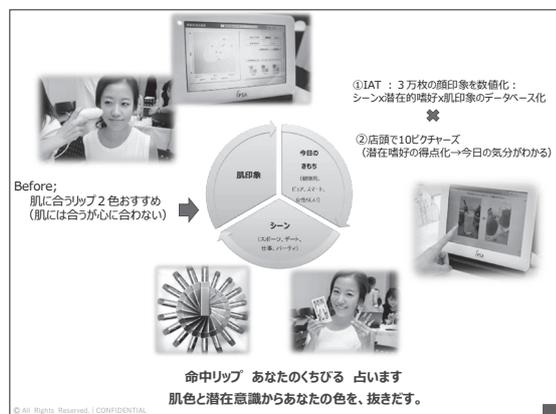


図2 命中リップ

合わせ、かつ肌印象にあった4色のリップがおすすめされる。

この「命中リップ」は科学的占いとも言われた。お客様はリップを買いに来るのではなく、測定によって今日の自分を知りたいから来る。そのついでにリップを買っていく。今日のきもちと明日のきもちは当然違うので、また日をおいて来店してくれる。これは、モノからコトへのシフトだとして、新聞記事にも取り上げられた<sup>4</sup>。

大企業にとってベンチャー企業は異分子的な存在である。異分子が加わることで化学反応を起こし、命中リップは成功した。化粧品のプロとしての企業側の発想だけでは、命中リップは生まれなかったと思っている。化粧品とは全く無縁の大学研究が加わることで、今までにない発想によって内臓感覚、潜在意識を活用した。成功するかしないかの、もう一つの大事なポイントは、大学でも企業でもリスクをとろうとする人がいるかどうかだ。リスクを取る人がいないと成功しない。

次に、勉強が捗るノートの開発である。2014年の私自身の妄想がきっかけとなっている。ノートを開いたときに勉強するのが嫌だと感じた経験はないだろうか。もしかしたら勉強が嫌いなのではなく、ノートの罫線がストレスになっているのではないかと考えた。きれいに書くためにノートに施された様々な工夫が逆に目に痛いのではないか。眼に痛くなくてきれいに書け、そして勉強や作業が進みやすいノートが作れないか。

ノートを開いたときに感じる圧迫感、嫌な気分は内臓感覚が影響している。視覚的ストレスは偏頭痛や集合体恐怖症を誘発する可能性もある。目のストレスを軽減して勉強や作業が捗るノートが作りたいとの思いで研究を続け、その結果、罫線の交点が目痛いということが分かった。交点があることによって機能的で使いやすいように見えるのだが、直感的に嫌だと感じて勉強の意欲に影響しているのではないか。勉強が嫌いなのではなく、内臓感覚が罫線を拒否している可能性があるのではないか。文頭を揃えたり図を書いたりするには交点がないと仕方がない、で終わって

4 「消費者の潜在的な嗜好つかむ」日本経済新聞 2017年9月15日

しまうとイノベーションは起こせない。

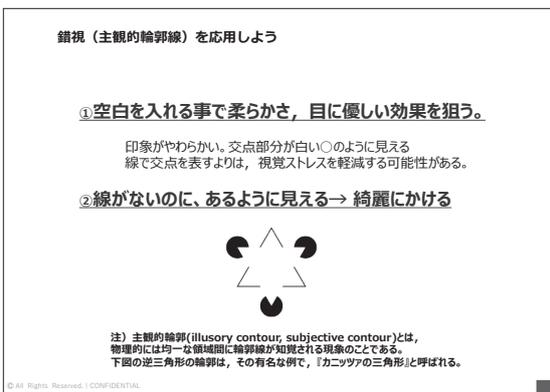


図3 錯視（主観的輪郭線）を応用

そこで錯視、つまり主観的輪郭線を利用することにした（図3）。罫線の交点に空白を入れることで柔らかさ、目に優しい効果を狙った。線で交点を表すよりは空白にすることで視覚的ストレスを軽減できる可能性がある。主観的輪郭線を応用することによって、線がないのにあるように見えて、きれいに書ける。ストレスになる交点をなくすことで目のストレスを軽減する。線が繋がっていないのに罫線に見える。しかも文頭が揃い、表や図もきれいに書ける新しい罫線を開発した。この罫線に関しては、2種類の従来罫線と比較した作業検査と眼球運動測定を行い、単純計算課題を2,400回実施した結果、新しい罫線の誤答数はゼロとなり、回答速度も他の罫線より速い結果となった。2016年の国際心理学会でも発表した。

また、罫線の空間周波数を測定し、従来の罫線と比べて新しい罫線のほうが使用者の目に優しいということを証明した。本当は点々がない普通罫線が最も目に優しいのだが、単なる横線だけだと縦にきれいに揃えて書けないという問題がある。そこで弊社では、目に優しい、視覚的ストレスが少ない、きれいに書けるといって全てを実現しようとした。島津製作所に依頼して、脳血流の動きも調べた。この実験では、従来の罫線と比較すると、新しい罫線のほうが学習に重要な背外前頭前野の賦活度が高いことが認められ、ノートの使いやすさや印象など、学習によい影響を及ぼすことが実証された。

こうして誕生した新罫線を学会でも発表し、製品化には万全だという自信があった。

しかし、製品化には非常に苦労することになった。名も知れぬベンチャー企業が開発した罫線などどこも相手にしてくれなかった。この罫線を世に出したいという思いで眠れない日々が続いた。いつの間にかこの新しい罫線を見るのも嫌になり、もう忘れたい、これさえなければ気持ちが悪くなるというところまで行きつき、これは研究結果として満足して終わろうとまで思った時期もあった。

ある日ふと、糸井重里氏の（株）ほぼ日<sup>5</sup>のことが頭に浮かび、同社サイトの問い合わせ窓口から、新しい罫線を開発したのでぜひ話を聞いてもらいたいとコンタクトしたところ、糸井氏自らが面会してくれた。プレゼンテーションの結果、前向きに検討してくれることになった。これと並行して特許出願もを行い、ノート罫線で日本初となる特許を取得し（図4）、私個人の妄想から8年、「ほぼ日ノート」（図5）として正式に発売されることになる。糸井氏を名付け親として、ほぼ日ノ

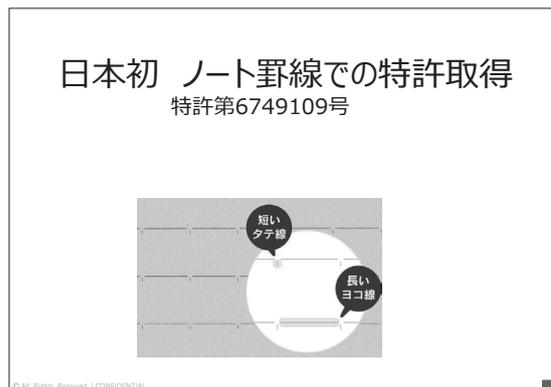


図4 日本初ノート罫線での特許取得

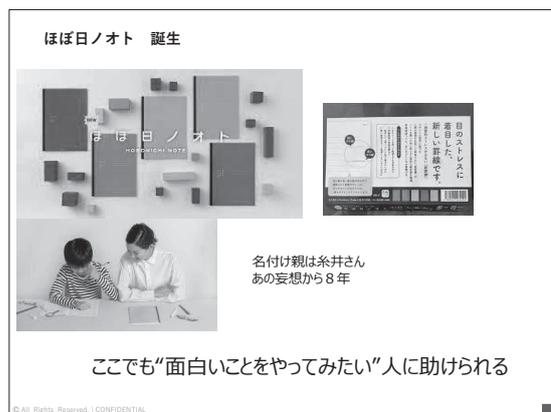


図5 ほぼ日ノート誕生

5 <https://www.hobonichi.co.jp/>

オトが世の中に出たわけだが、ここでもリスクをとっておもしろいことをやってみようという人たちがいたからこそ、製品化が実現したと強く思う。

ほぼ日ノオトは「日本文具大賞 2022<sup>6</sup>」の優秀賞を獲得。さらには、世界3大デザイン賞として知られる「Red Dot Award 2022」でも受賞した。ドイツ・エッセンのレッドドット・デザインミュージアムにほぼ日ノオトが展示されたことは、非常に感慨深い出来事だった。

この罫線を開発するにあたって様々な企業に相談したが、ノート罫線は飽和状態で出尽くしている、新しい罫線など生み出さるわけがない、という反応がほとんどだった。しかも、科学的知見に裏付けされた罫線の開発など絶対に無理だ、とまで言われる始末だった。罫線で特許は取れないとも言われた。こうしたことを考えると、ベンチャー企業の妄想が常識を打ち破って新しい罫線を生み出したとも言えるが、企業の協力が不可欠だったことは間違いない。新たな切り口を評価してリスクを取ってくれる企業があったということだ。

### 3. 大学ベンチャーは大学研究と企業の溝を埋める接着剤

これらのプロジェクトは大学の研究室だけではできなかった。大学は実践の場がないため、製品化への厳しいハードルを経験したことがない。マーケティングの視点も欠如しており、技術さえよければ売れるという誤解もあった。大学の研究費はかなり苦しい状況で、当然費用もない。

プロジェクトには学生に参加してもらっているが、インターンシップなどという生易しいものではなく、社員と同様に厳しいことを求めてきた。ビジネスのスピード感とミスが許されない正確性が強く求められることを受け入れ、その上で研究がしたい、実践的な場で勉強したいという学生に入ってもらった。たくさんの学生に手伝ってもらったが、結果として学生たちはそうそうたる企業に就職していった。学生からは、実践的な活動経験が

実際の企業面接に臨むにあたって勇気の源となった、と聞いている。なお、弊社は大学から出資は受けていない。稼いだ収益を寄付金として大学に収め、研究の費用や参考図書の購入などに使ってもらっている。

企業だけではできなかったという観点もある。スペシャリストであるがゆえに新しい発想が生まれにくい土壤がある。社内政治があり、決定権者の考えに左右されやすい。弊社のような大学ベンチャーと組む企業のメリットには、エビデンスによって正しさを証明できるので社内政治に勝てる、ということもあるようだ。大企業はリスクを取らないし、取れない。だから海外の企業に負けている。無難な手堅いアイデアのみになってしまう。大企業であればあるほど、意思決定に時間がかかる。ベンチャーを経営していて、イノベーションという言葉が独り歩きしているにつくづく実感している。

企業が大学との連携に求めることは大きく2つある。1つは、大学の研究を通じて新たな発想を得たいということ。大学の研究を企業のマーケティング視点などと組み合わせることで、化学反応を起こしたい。もう1つはエビデンス。大学研究に裏付けられた、社内説得の材料となるものを提示できれば、いろいろな側面でスムーズに事が進められる。

私が起業したきっかけは、日本橋の駅でのある出来事だ。駅の出口が分からず立ち止まる高齢者と、それを避けるようにしてできる人の流れを目撃して、とんでもないことだと思い、そのことを千葉大学の研究者である夫に話すと、それは人の冷たさもあるが駅の表示が見えないことが原因だ、自分はそうした問題を解決するデザイン心理学の研究をしているとのことだった。それを聞いて、これは世の中に出すべきだと強く思い、翌日から大学ベンチャーの立ち上げに向けて動き出した。2年かかったが、最後には学長に直訴して、大学ベンチャーとしてのスタートが切れた。当初は「研究をお金に変えるのか」などのバッシングもあったが、なんとか14年間生き残っている。

大学発ベンチャーは数多くあるが、なかなかうまくいっていないようだ。その原因の1つは、研究内容があまりに専門的すぎて理解できないこと。もう1つは、活用したくても、

6 <https://www.lifestyle-expo.jp/summer/ja-jp/about/isot/award/winning-products.html>

受入側の企業が理解するのに時間がかかるといふこと。弊社は、デザイン心理学について全く知識がなかった私が、異分子として大学と企業をつなぐ活動、つまり通訳をすることによって生き残れたと思っている。大学発ベンチャーには、大学研究と企業の大きな溝を埋める接着剤が必要だ。

大学の研究費はどんどん削減されていて、基礎研究もないがしろにされているのではないかと、私見だが考えている。今の日本に必要なのは、新しいものを生み出すことであり、それが希望のストーリーになるのではないか。大学と企業が一体となり、それぞれが足りないところを補い合い、化学反応を起こしていくことで、この日本の閉そく感を打ち砕くことができないうだろうか。

弊社の社名は、エジプトのピラミッドの尊嚴の石、benbenstone から名付けた。社会に必要なとされる会社であり続け、これからも日本の産業に寄与できればと考えている。

# IT 企業における人材確保・定着に向けての取り組み

小澤 聡子

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 人材戦略部 部長

概要：コロナ禍において、IT 業界は社会インフラとしての存在感も増し、業績が比較的好調な企業が目立っているが、弊社のような SIer のみならず、事業会社の IT エンジニアを中心とする人材ニーズは高い。圧倒的な売り手市場の中で、いかに優秀な人材を確保・定着させていくかが課題であるが、企業側における働き方の変化も交えてご紹介する。

キーワード：人材育成、働き方

## 1. IT 業界における新卒採用の状況

現在 IT 業界は採用意欲がとても高い。ディスコ<sup>1</sup>の調査では、2023 年卒の採用数が増加もしくは増減なしの IT 企業は 95% 程度となっており、他の業界と比較して高い割合となっている（図 1）。情報化社会やデジタルトランスフォーメーション（DX）といったキーワードを背景に、他業界においても、IT 系人材の採用ニーズは年々増加傾向にある。それに伴って、即戦力人材の採用、いわゆるキャリア採用が厳しい状態になっており、新卒採用で人材を確保していこうとする動きになっている。

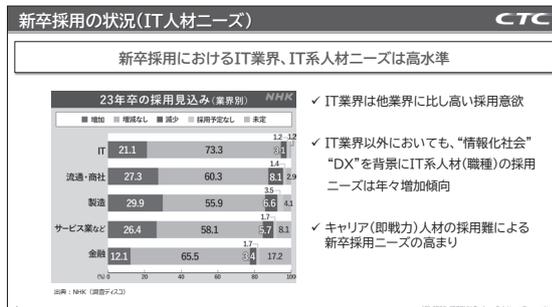


図 1 新卒採用の状況 (IT 人材ニーズ)

複数社の内々定を持つ学生の数はコロナ禍前を上回る状況だ。6 月末時点の内々定保有社数を比較すると、今年の大学 4 年生である 23 年卒の学生の約 60% が 2 社以上の内々定を持っている状況で、これはコロナ禍直前の 20 年卒とほぼ同等まで戻った。大学 3 年生の夏頃から各社がインターンシップを行い、こうしたイベントに参加した学生を優先的に選考にのせており、4 年生になる前に内々定を保有している学生も多数いる。しかし、この時期の内々定で就職先を決めてしまう人は

1 <https://www.disc.co.jp/>

少なく、行きたい会社が見つかるまで就職活動続ける学生がほとんどだ。コロナ禍でオンライン面接が主体になり、学生としては面接を受けやすく、数をこなしやすくなったという背景もある。

学生のキャリア思考も変化している。勤務地や職種、つまり配属に関して自分で選びたいという学生が増えている。マイナビ<sup>2</sup>の調査では、勤務地・職種とも自分で選びたい、もしくは職種は自分で選びたいという学生が、文系・理系合わせた全体でも 60% 以上で、理系のみに限るとより顕著な数字になっている。新卒を一括で採用し、企業が個人の適性を見て配属先を決めるといった時代は過去のものになりつつある。

就職に対する志向性も多様化している（図 2）。例えば弊社に応募する学生で多いのは、社会課題解決タイプである。コロナ禍で社会インフラとしての IT の重要性が急速に高まり、IT で社会課題を解決したいという熱い思いを持って応募してくる学生が多い。また、SE の採用が多いので、スキル蓄積タイプが多いのも特徴的だ。どこでも通用する技術や

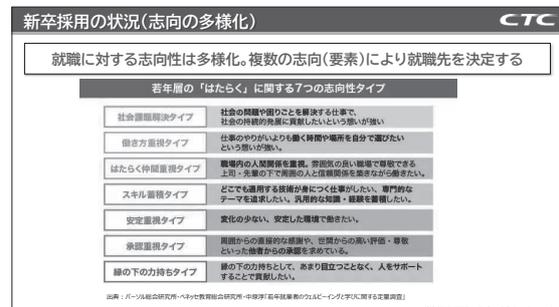


図 2 新卒採用の状況 (志向の多様化)

2 <https://www.mynavi.jp/>

スキル、経験を身につけられる企業を志望する学生である。周囲から感謝される仕事がしたいという承認重視タイプも少なくない。以前のように安定した大企業で長く勤めたいという学生は少なくなっているのが現状だ。

学生の就職活動に関する情報の入手先は、ディスコの調査によると、トップは依然として就職情報サイトであり、次に企業の採用ページ、そして企業や大学が開く就職イベントがつづく。しかし、最近ではSNSで情報入手する学生が増えており、21年卒の学生より22年卒のほうが約2倍になった。それに対応して企業側もSNSによる情報発信を積極的に行っているが、InstagramやTwitterなどから自社の採用ページに誘導する工夫がますます必要になってきている。

弊社の新卒採用では、20年から22年の3年間は160人前後の採用を目標に活動してきたが、23年卒の採用では200人に目標を引き上げた。即戦力人材が採りづらい中で、新卒で数を確保したいという思いがあった。その結果、昨年より多くの応募者があり、200人を上回る内定者を出すことができたが、複数の内々定を抱えている学生の内定辞退の時期が遅くなったこともあり、企業側も内定辞退の傾向をうまく捉えながら採用活動を行う必要があると感じている。

## 2. CTCの新卒採用および 新入社員研修の課題と対応

企業が学生を選ぶ時代は終わり、これからは学生に選ばれる魅力的な企業だとアピールすることがますます求められる。一方で、実際に入社してみると違ったというギャップが生じないように、事実をいかに魅力的に発信

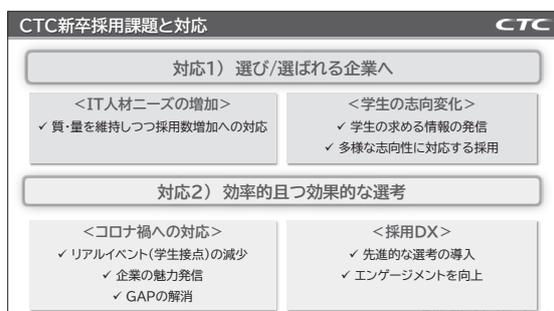


図3 CTC新卒採用課題と対応

するかということに心がけている。また、採用数を増やすということは、それだけ選考に工数がかかるということであり、効率的かつ効果的な選考が必要になる(図3)。

学生のニーズに応えるために、多様な選択肢を提示するようにした。これまでと同様に会社側で職種の振り分けを行うオープンコースの他、営業・エンジニア・コーポレート(スタッフ部門)・サイエンス(科学部門)・Techアビリティ(AI・セキュリティ専門)に分けて採用するジョブフィールドコース、特定分野で秀でた活動を行ってきた学生を採用するユニークメントコースというコース制採用を実施している。

採用面接も多様化してきている。今年4月に入社した新入社員は、1次面接は全てオンラインで行ったが、最終面接はオンラインあるいは対面を学生に選択させた。その結果は、オンラインが65%、対面が35%だった。オンラインは1日に数社受けられるメリットがあるが、実際に会社の人と会って決めたいと思っている学生も少なからずいて、対面を希望した学生は予想よりも多かった。

採用の効率化という側面では、動画選考を導入した。グループディスカッションをオンラインで実施するのは難しいので、それに代わる新しい選考手法の導入が必要になったのである。そこで、エントリーシートを動画で提出してもらうことにした。昨年度はトライアルとして、採用担当者が1人あたり数百人の動画を確認し、その後AIで審査するという方法をとったが、AIの判断が人の判断と概ね同等の結果になった。その結果を受けて、今年度はAIを本格導入して一定の効果があったが、実際の面接での合格・不合格との相関性を見て、どの層に適用していくべきか、今後検討する必要があると考えている。

新入社員研修では、4～5月の2か月間は全職種共通の基礎的な教育を行う。営業とスタッフは6月から配属先でOJTによる教育を行い、エンジニアは6月に基礎的な技術研修を行った上で7月に配属というスケジュールとなっている。来年からはエンジニアの技術研修をもう少し分厚くしようと検討中だ。

2022年度の新入社員は、コロナ禍で大学時代を過ごし、選考・研修がオンライン中心

だったことで、課題も浮き彫りになった。今年は全体研修において数日間は対面でも行ったが、新入社員同士の横のつながりがなかなか築けない。就社意識が立ち上がり切らないということもある。また、オンライン研修では遅れて入ってくる人もいて、生活スタイルへの対応の遅れも感じる。学生時代にオンラインでの受け身の授業が多かったことも影響しているのか、コロナ前と比べるとアウトプットする力が不足している。コミュニケーション力の不足も課題だ。これからも面接や研修でオンライン活用は継続されるが、同時にこうした課題をどう解決していくかということも重要になる。

### 3. CTC の働き方改革

働き方に関しても学生の多様なニーズがある。これまでのようなオフィスの場所や勤務時間の固定はそぐわない時代になってきた。在宅勤務でも十分に仕事ができるということが、コロナ禍の2年間で実証されたこともあり、弊社でもあらためて社内アンケートを実施した。その結果を踏まえて、働く場所の自由度を高める判断を行い、「個別の事情に対応する多様な選択肢を用意し、社員が公私、心身ともに充実し、自身の力を最大限に発揮できる環境を整備する」という基本方針を掲げた。2021年にオフィスを移転し、完全なフリーアドレスとした。社員数の50%程度の座席と他のコミュニケーションスペースを合わせると全員が当社でも問題ない施設となっているが、現在は全社員の20%程度が当社している状況だ。

働く場所の選択肢も拡大した。まず、通勤範囲内のテレワークの自由化である。これまでは自宅もしくはサテライトオフィスに制限していたが、通勤範囲内を勤務オフィスの最寄り駅から鉄道距離で100km以内と定義し、レンタルオフィスでもホテルでも実家でもどこでも勤務可能とした。次に、100km以上の通勤範囲外については、家族の介護や看護、遠方での療養、配偶者の転勤など、一定の事情がある社員に対してテレワークの範囲を拡大した。現在、この制度の対象を全社員に広げるかどうかを検討中だ。さらに、転勤・単身赴任を一部解消した。例えば、大阪から東京に単身赴任していた社員が、上司と合意した上で大阪に帰り、東京の仕事をリモートで行えるようにした。

社外副業制度も整えた。業務に支障をきたさないことや労働時間管理のルールを守れることを条件として副業を認めることにした。理由は問わず原則1年以内の無給の長期休業を認めるサバティカル休暇も導入した。例えば、ワーキングホリデーへの参加や海外留学、国内の大学院への入学などを希望する社員が出てきている。出張先においてそのまま私的な滞在を可能にしたブリージャーという制度も取り入れた。

テレワーク・在宅勤務については、コロナ禍で一時的に取得制限日数を撤廃していたが、今年4月から正式に制限を撤廃した。出社する必要性がなければ1年中在宅勤務でも問題ない。9時から5時30分の基準勤務時間について、始業時間を5時から11時30分の間にずらすことを認めるスライドワークという仕組みも正式に導入した。

こうした制度の利用者が増加するにつれて、管理職の負荷も高くなってきているので、新しい働き方に合わせたコミュニケーションの取り方などを各部署で工夫して行っている。どういった工夫をしているかということを経営で共有して役立てている。

今後データサイエンスを学んだ学生が、年間1,000人以上世の中に出てくるということで、大いに期待している。一方で、ITが社会インフラということが認知されても、企業で通用するITの知識を大学で学んだ学生がまだまだ少ないと感じている。

## ■パネリスト発表

### ロールモデルに学ぶキャリア教育

小川 賀代

日本女子大学 理学部 数物情報科学科 教授

概要：日本女子大学では、早くからリカレント教育に力を入れている。ロールモデル型eポートフォリオのシステム、在学時のキャリア教育など、本学の取組みについて紹介する。

キーワード：eポートフォリオ，リカレント教育，キャリア教育

#### 1. はじめに

2007年にロールモデル型eポートフォリオのシステムを構築した(図1)。まだ日本ではポートフォリオが活用されていない初期段階だったこともあり、各所で注目していただいた。これは、従来はメンターとしての卒業生や指導教員が行っていた学習の考察・振り返りのアドバイスを、ロールモデルのデータを使ってフィードバックをかけていくシステムである。日本 e-Learning 大賞において文部科学大臣賞を受賞し、いくつかの新聞でも記事として取り上げられた。

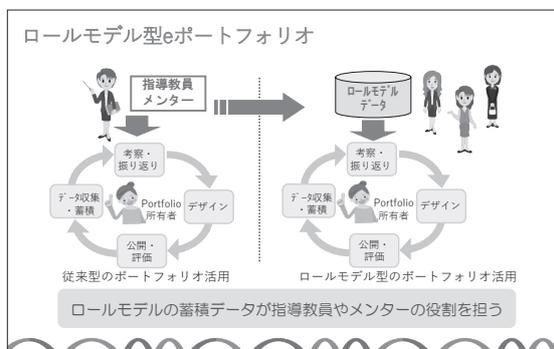


図1 ロールモデル型eポートフォリオ

本学は1901年に設立された。女子大学には良妻賢母の教育というイメージがあるかもしれないが、本学の建学の精神は「女子を人として教育すること、女子を婦人として教育すること、女子を国民として教育すること」であり、一人の人間として社会に貢献する人を育てることを目的に開学した。おかげさまで多方面において活躍する卒業生を輩出しつづけている。1904年には、生涯学習を目指した創立者・成瀬仁蔵の意向をくんで、同窓会も発足している。

#### 2. 日本女子大学におけるキャリア教育

本学のキャリア教育で特徴的なのは、必修科目の「教養特別講義」である。成瀬の講話「実践倫理」を原点とした講義で、大学の建学の精神を学ぶと同時に、学外から講師を招いて社会で生きていくためにどのような力をつけるべきかを学ぶ。学生が中心となって講師を選定し、講演の司会も学生が務める。選択必修科目の「JWUキャリア科目」群の中には、各分野で活躍する職業人との対話を通して、多様な社会との関わり方を主体的に学ぶことで職業観を養う科目も用意されている。各学科から1名ずつ卒業生に来てもらい、各人の実際の社会的な体験を聞く。情報教育にも力を入れており、「AI・データサイエンス・ICT教育認定プログラム」は全学の副専攻になっている。卒業生から話を聞く機会を多数用意することで、社会に出るために何を学べばいいのかを学生に常に考えてもらっている。大学基準協会の2019年度大学評価では、本学の長所として「教養特別講義」と「リカレント教育課程」が取り上げられた<sup>1)</sup>。

これまで女性はライフイベントに大きく左右される存在だったわけだが、本学では早いうちからリカレント教育を行ってきた(図2)。今までは、一度家庭に退いていたが子育てが一段落して仕事に復帰したいという女性を支援する「再就職のためのキャリアアップコース」を中心に運営してきた。最近は基本的に仕事を辞めない卒業生が多く、ステップアップしていくためには越えなければならないことがあり、「働く女性のためのライフロングキャリアコース」も開設した。小さい大学ではあるが、女性のライフイベントに対応した

1 <https://note.juaa.or.jp/n/n24628251402f>

卒業後の支援にも力を入れている<sup>2</sup>。



図2 卒業後のキャリア支援

2 <https://www5.jwu.ac.jp/gp/recurrent/>

特集 2

CAUA シンポジウム 2022

教育 DX の実現に向けて 2

～大学教育と企業人財開発の関係を探る～

パネルディスカッション

# 「大学教育と企業人財開発の 関係を探る」

コーディネーター

**深澤 良彰 氏**

早稲田大学理工学術院 基幹理工学部 教授、CAUA 会長

パネリスト (五十音順)

**小川 賀代 氏**

日本女子大学 理学部 数物情報科学科 教授

**小澤 聡子 氏**

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 人材戦略部 部長

**竹村 彰通 氏**

国立大学法人滋賀大学 学長

**日比野 好恵 氏**

株式会社 BBStone デザイン心理学研究所 代表取締役社長

## 「大学教育と企業人財開発の関係を探る」

**深澤** 滋賀大学では、演習で企業の実際のデータやオープンデータを使って価値創造を学ぶということだったが、ドメイン以外の分野でも成り立つ一般性についてはどのように考えているか。

**竹村** データサイエンスに詳しい人は手法の側から課題に近づく。一方で、既に現場で実際に課題を持っている人はデータサイエンスを勉強してその課題を解決しようとする。日本は現場の人たちの勘と経験に頼る傾向が強く、こうした現場のドメイン知識を持った人がデータも活用することが求められる。スキルの高い人の頭の中に入っていて継承できないものを可視化することも大事だ。大学においても、実社会で経験するようなことを、大学でやる。失敗しても実際的な課題に取り組む。大学できれいなデータしか扱っていないと企業に入って適応できない。大学と企業が連携していく仕組みづくり、大学と企業のお互いの努力が必要だ。両側から近づくということだろう。

**深澤** 口紅とノートの例では、それぞれの分野の知識をどのように得たのか。

**日比野** 口紅もノートも、心理学的側面から考えるということを行った。例えば、口紅のメーカーであれば色やネーミングなどのブランディングを考えるのが通常だが、弊社はすべてのプロジェクトにおいて人間の心理学的側面から仮説を立て、企業の要望と掛け合わせることで問題解決を行う。

**深澤** 大学を卒業すると大学時代のポートフォリオに書いてあったことは何もなくなり、企業は企業で社員の情報を蓄積していくので、この間が繋がらない。つながってれば、大学は、この卒業生は企業に入ってこう伸びた、このような困難におつかったということがわかり、企業は大学の時に学んだことがわかるので、この部署に配属しようということに利用できる。ここをeポートフォリオという道具を使ってつなげられないか。

**小川** 文部科学省は主体性等の評価のために、高校生に学修成果やそこに至るまでの過程などをポートフォリオに記録させ、入試に活用しようとしたが、取りまとめていた社団法人の運営許可を文科省が取り消したため頓挫してしまった。日本には、自分のキャリアを積み上げ、それを記録していく文化がない。ヨーロッパやアメリカでは生涯ポートフォリオは当たり前で、転職の際に、自分は何を勉強してきた、この会社でどのようなキャリアを積んで、自分は何ができるかをエビデンスとして出さないと、そもそも就職活動ができない。アメリカの大学ではポートフォリオの書き方を支援してくれ、ポートフォリオをベースにジョブマッチングをする。ポートフォリオを使って、キャリアを可視化して採用につなげていく。これからは日本でも、学生がこの仕事をしたいという希望が強くなっているという背景を考えると、ポートフォリオのようなシステムをしっかりとやるべきだろう。

**深澤** ドメインの話をしてきたが、ドメインの裏側にあるのがリスキリングだ。今とは違う専門に移るためには新しい知識が必要になるが、大学の先生でリスキリングのことを考えている人は少ないように思う。大学教員としてリスキリングをどのように捉えているか。

**竹村** データサイエンス、特にAIという分野は社会人にもニーズが高く、大学としても社会人の教育に貢献するべきだと考えている。大学は、学部で4年間、大学院を含めると6年間、青春の時代を過ごす場所だが、学び直しを通じて大学と生涯つながっていくという関係を作ることが、大学に求められている。大学教員の評価も非常に問題だ。学生に一定の授業を行い、残りの時間で研究することで評価されるため、社会人の教育は追加負担になってしまい、あまり熱心ではない。大学教員の評価が従来型にとらわれているので、教員自身がやらなければならないと思っても、意識がそこに向かないという現実がある。

**深澤** ベンチャー企業として新しいものを作

り続けなければならない中で、次の新しいものを見つけるためにどこに目をつけ、企業として成り立っていく材料をどこに見つけているのか。

**日比野** 内臓感覚を数値化してエビデンスを出すことで、企業のマーケティングに協力することが弊社の大きな柱だが、その他にもいろいろな「枝」を持っている。例えば、今一番力を入れているのは、空間の問題解決だ。働き方改革もまず空間から改善していこうという提案をしている。なんとなく残業をしてしまう、会議が活性化しない、といった問題もすべて、心理学的な側面から考えると内臓感覚が影響している。会議を活発にする照明や作業効率を上げる特殊な環境音などのデータも取っている。いろいろな枝を広げて、心理学的な要素が反映できるところを日夜探している。

**深澤** 日本女子大学ではキャリア支援をどのように行っているのか。

**小川** 生涯学習センターにおいて卒業生・社会人を対象に、外部講師や大学教員が持ち回りでテーマを決めて話をする単発のプログラムがある。その一方で、リカレント教育課程では、単位数などの修了要件があり、入学式も卒業式もあり、修了すると商工会議所などから仕事の紹介をしてもらえるようなシステムをとっている。このリカレント教育課程では、企業や卒業生、非常勤講師などが実際の授業を行う形で運営している。

**深澤** 企業の教育についての希望・要望、逆に、大学の教育への要望はあるか。

**竹村** 大学でも社会人教育に取り組もうという中で、企業も大学をうまく利用していただきたい。大学に対して、社会人の教育ではこういうことをしてほしいと言ってもらいたい。日本では、大学は一生懸命に学問をやってください、実務は企業がやりますから、と企業が大学を見る目が冷たい状況が長く続いた。大学は青春を過ごす中で地頭を育ててくれれば、あとは企業が引き受けるということだったのだが、今は企業のOJTだけでは済まない状況だ。大学と企業の関係だけでなく、企業の中でも社内教育ですべてまかなうことはイノベーションにつながらない。企業同士も情報を提供し合うオープンイノベーションの

時代だ。大学には資源もあるので、企業は要望を聞かせてほしい。

**小川** 大学の教員は学生の幸せを願って日々教育を行っているので、学生が社会に出てドロップアウトしないように、どの部署でも骨太に生きていける基礎的な力を身につけさせたいと思っている。企業の視点から、大学でどのような教育を受ければ会社の中で様々な困難に打ち勝ってやっていけるのか、という話を聞きたい。さらに、例えば情報スキルについて、仕事の種類によって必要なスキルを具体的に示していただき、風通しよく情報交換できたらよい。

**小澤** 最近ではAIなどを勉強してきた人を積極的に採用し始めた。専門性を持った人材のニーズがありつつも、大きなプロジェクトをマネージャーとして進めていける人材も求められる。新卒の場合は、大学で何を学んだかというよりも、論理的な思考や人との関わりにおけるスムーズなコミュニケーションなどを重視して採用しているが、これからは、どんな学生が欲しいかということ、より具体的に考えていかなければならないと感じている。

**日比野** ベンチャー企業では、人を育てる余裕がないので即戦力が要求される。学生にプロジェクトに参加してもらおう中で、高専から千葉大学に編入してきた学生の優秀さに驚いた。また、弊社の主力の研究員は千葉大学の博士号を取得しているが、韓国からの留学生だ。日本語は流暢、統計学もできる、心理学も勉強している、デザインを学んだ経験もある。それ以上に、単なる根性論にはしたくないが、軍隊を経験していることもベンチャーの過酷な環境に耐えられる大きな要因なのではないかと思った。ベンチャーは一般企業とは全く違った人材に対する考え方を持たざるを得ない。

**深澤** 今後もコロナの影響がある中で教育を行っていかねばならないが、コロナ前後で変わったところはどこかなど。

**竹村** コロナの影響は大きかったと思う。ただ、オンラインのよさも分かったので、コロナ前に戻ることはないだろう。対面と配信を同時にしている授業では学生も教室に出てこない傾向が強い。一方で、ゼミは対面でない

とディスカッションがうまくいかない。大教室で行っていたような講義はオンライン、ゼミのような演習は対面といった切り分けがされていく。演習といっても、プログラミングのように画面を見て手を動かしたり、スキルを付ける授業はオンラインに向いており、意見や解釈を議論するゼミは対面が有効だろう。

**小川** 今の学生は明らかにコロナの影響を受けている。まず自分一人の力で問題を解決しようとする。研究室では、教員や助手、大学院の先輩に声をかけてアドバイスをもらいながら高いレベルに到達しなければならない。しかし、コロナ禍の環境において一人で授業を受け続けてきたため、一人で解決しようとする姿勢が強すぎると感じる。そのようなこともあり、最近はなるべく大学に出てくるように促している。また、集団生活をしていないので、例えば、ゼミの準備の一つであるプロジェクターを用意するなどの基本的なこともできないという傾向もあったので、社会で間違いなく必要となる、人との共同作業についても気を配っている。

**小澤** そのような学生が社会に出てきていると感じる。コロナ前は、先輩と上司の話が耳に入ってくることで、何かを学び何かを感じ、自分の経験として生かすことができたが、今はその機会が少ない。オンラインの会議で済む関係に至るまでの人間関係の構築は、リアルでないとできない。それが苦手な人は内にこもっていく傾向がある。結果的に帰属意識が醸成されにくい状況になっているので、会社としてもなるべく大人数で入社するような働きかけをして、1対Nのコミュニケーションを推進する工夫をしている。今の働き方は継続しながら、それを補うような動きが社内の各所で起こっている。

**日比野** ビジネス上は非常に大きなコロナの影響があった。企業のプロジェクトでは、被験者を大学に呼んで、検証実験の上、データを出して報告していたが、それができなくなった。そこで弊社では、リモートで実験が行えるプログラムを作り、大学まで来てもらわなくてもある程度の実験ができるようにした。怪我の功名だが、いい影響もあった。

**深澤** ここまで、各先生方にお話を伺ってきました。以上でパネルディスカッションを終了します。

寄稿

# 産学連携による情報セキュリティセミナー開催に関する一事例

島野 顕継<sup>a)</sup>

(大阪工業大学情報科学部ネットワークデザイン学科)

概要: 2022 年度夏期休暇中に, 大阪工業大学情報科学部/情報科学研究科在学学生を対象として産学連携による 2 つの情報セキュリティセミナーを開催した. 特にハンズオン形式のセミナーでは, 日頃座学の講義で学習した内容を実習形式で行ったため, より理解が深まったことがアンケート結果より明らかとなり, 同時に産学連携の有効性が示された.

キーワード: 情報セキュリティセミナー, 産学連携, ハンズオン

## 1 はじめに

筆者の所属する大阪工業大学情報科学部ネットワークデザイン学科(以下 本学ネットワークデザイン学科)では,「情報セキュリティ技術」,「ネットワーク基盤技術」,「ネットワークの使用を前提としたアプリケーション開発」を,教育と研究の 3 本柱としている. なかでも情報セキュリティ技術はあらゆる場面, レイヤで必須となっており, 授業科目以外でも情報セキュリティ関連の学会発表, 情報セキュリティコンテストへの参加等, 課外活動も積極的に行っている.

2022 年度夏期休暇中に, 情報セキュリティに関する 2 種類の課外セミナーを, ネットワンシステムズ株式会社との産学連携により, 本学ネットワークデザイン学科を中心とした学部学生/修士課程大学院生に提供した.

本稿では, 実施した当該情報セキュリティに関するセミナーについて事例紹介を行う.

---

a) shimano@hitomi.is.oit.ac.jp

## 2 開講した情報セキュリティ講座概要

### 2.1 情報セキュリティ お仕事編セミナー

情報セキュリティの技術解説ではなく, 情報セキュリティ関連の職種, 特にセキュリティアナリストの仕事内容について, オンラインで 30 分程度の講義を提供した.

参加対象者としては,

- 情報セキュリティに興味はあるが, 本学ネットワークデザイン学科で最初に情報セキュリティ技術を学習する 2 年次後期開講科目「情報セキュリティの基礎」をまだ受講していない学部 1, 2 年生
- 就職活動の本番を迎えた夏時点で, 情報セキュリティ関連の仕事に興味のある学生/大学院生

を想定したが, オンライン講義でよほど大人数にならない限り受け入れ可能であったため, 申込者全員を受講可とした. 当日の参加者は 26 名で, 質疑応答も活発に行われた.

## 2.2 情報セキュリティ ハンズオンセミナー

脆弱性を持つ Web サーバにアクセスし、ハンズオン形式で Web サイト等の情報セキュリティについて 4 日間連続で 10:00 から 18:00 まで学習するセミナーを提供した。

本セミナーを受講するためにはある程度の情報セキュリティ関連知識が必要であるため、参加対象者としては、前述の科目「情報セキュリティの基礎」に合格した/するレベルの知識を持つ者とした。

Wi-Fi 接続と電源環境を提供できる部屋の関係で参加者の上限を設けていたが、それに収まる 22 名が参加した (図 1)。



図 1: ハンズオンセミナー風景

## 3 情報セキュリティ ハンズオンセミナー詳細

本章では、4 日間にわたって実施したハンズオンセミナーの詳細について述べる。セミナー内容の目次を以下に示す。

1. オリエンテーション、講義概要説明
2. サーバに対する攻撃の全体像 (講義)
3. サイバー攻撃の動向 (講義)
4. サイバー攻撃に対する防御の動向 (講義)
5. プローブ (事前情報収集)(講義, 実習)
6. エクスプロイト (講義, 実習)
7. ジェイル化 (講義, 実習)
8. HTTP, Web アプリケーションの仕組み (講義)
9. クロスサイトスクリプティング (講義, 実習)
10. インジェクション (講義, 実習)
11. セッション管理 (講義, 実習)
12. 様々な攻撃 (講義, 実習)
13. OWASP (Open Web Application Security Project) について (講義)
14. 成果発表 (行った課題についてプレゼンテーション)
15. クロージング

実習は、参加者が Wi-Fi で学内 LAN に接続した後に、連携企業側が用意した仮想環境内のサーバに、2 名 1 組が共同で VPN 経由によりアクセスする方式を用いた。

以下に、おもに実習を伴ういくつかのトピックスについて触れる。なお、実習の前には予備知識の講義を行い、実習後には入力すべき内容と仕組みに重点を置いた解説を行った。実習後の解説は、企業側のメイン講師が主担当で行い、大学側の教員が学内事情に合わせた補足説明を行った。

なお、実習用サーバは各課題で指示された不正アクセスが実行できる仕様にしてある。

### 3.1 プローブ

nmap コマンドを用い、攻撃対象となるネットワークの中からホストの存在を調査、ポートスキャンを実行させた。nmap コマンドがポートのオープン/クローズを判断する仕組みについて解説した。

オープンしているポートが見つかったホストに関し、当該ポートで稼働しているソフトウェアの名称やバージョンを推定させたり、OS の種類とバージョンを推定させた。その仕組みについて解説した。

### 3.2 エクスプロイト

Common Vulnerabilities and Exposures (CVE) サイト<sup>[1]</sup>を参考に、サーバの脆弱性を調査させた。また、当該サーバのエクスプロイトコードを特定、実行させた。その際の攻撃用パケットをキャプチャさせ、中身を確認させた。

### 3.3 ジェイル化

各自が使用する仮想環境に rootkit をインストールさせた後、root 権限を奪い、本来の権限におけるプロセスやファイルを隠蔽させた。

### 3.4 クロスサイトスクリプティング

クロスサイトスクリプティング対策をしていない Web ページにアクセスさせ、

- フォーム欄に HTML タグや JavaScript を入力すると、当該タグをそのまま認識することを確認させた。
- 入力した文字列や Cookie 情報を画面上にポップアップ表示するスクリプトを考えさせ、入力させた。

クロスサイトスクリプティング対策をある程度施している Web ページにアクセスさせ、入力した文字列を画面上にポップアップ表示するスクリプトを入力すると、ポップアップされないことを確認させた。このときの HTML ソースを表示させて script タグが削除されていることを確認させ、理解の促進につなげた。

### 3.5 インジェクション

SQL インジェクション対策をしていない Web ページにおいて、パスワードが不明のままログインに成功できる SQL 文、パスワードを入手する SQL 文、データベースのテーブル名を入手する SQL 文、特定のテーブル名のカラム情報を入手する SQL 文、特定のテーブル名のユーザとパスワード一覧を入手する SQL 文を考え、入力させた。

また、HTTP リクエストに不正な文字列を入力し、Cookie を攻撃者が指定した文字列になるような通信を発生させるための URL を考え、入力させたり、サーバ上の特定のテキストファイルを表示させるための URL を考え、入力させた。

### 3.6 セッション管理

Cookie を偽装して他人のユーザ情報を表示させるための URL を考え、入力させた。

### 3.7 様々な攻撃

ディレクトリトラバーサル攻撃で、サーバ上の特定のテキストファイルを表示させるための URL を考え、入力させた。

### 3.8 成果発表

ハンズオンで行った課題について、4名1組となって課題内容(入力内容と実行結果など)についてプレゼンテーションをさせた。

各班とも課題内容はもちろんのこと、別解、調査した不正アクセス防止策、理解できた点、有益であった点、間違えた点、解答にたどりついたが難しかった点などについて、スライドを作成して発表を行った。

## 4 考察

### 4.1 アンケート結果

全メニュー終了後、参加者に表1の項目についてアンケートを実施した。

表 1: アンケート設問

| 問  | 設問   |
|----|--|
| Q1 | セミナー資料はわかりやすかったですか?<br>選択肢: わかりやすい, ややわかりやすい, ふつう, ややわかりづらい, わかりづらい                                      |
| Q2 | 講師の説明はわかりやすかったですか?<br>選択肢: わかりやすい, ややわかりやすい, ふつう, ややわかりづらい, わかりづらい                                       |
| Q3 | ハンズオン環境は使いやすかったですか?<br>選択肢: 使いやすい, やや使いやすい, ふつう, やや使いにくい, 使いにくい  |
| Q4 | Q3で使いにくいと感じた方はご意見, ご要望の記載をお願いします(自由記述).  |
| Q5 | セキュリティにおいて興味がある分野があれば教えてください(複数選択可).<br>選択肢: 防御方法, 攻撃手法, フォレンジック, マルウェア解析, CSIRT, SOC, 脆弱性診断, セキュリティ対策製品 |
| Q6 | 今後授業期間外に受講してみたい講座のテーマがありましたら教えてください(複数選択可).<br>選択肢: 今回扱わなかったセキュリティ分野, ネットワーク基盤, IoT, 仮想化, その他            |
| Q7 | Q6で「その他」を選択した方は受講してみたい講座のテーマを教えてください(自由記述).  |
| Q8 | その他, ご意見等があればお願いします(自由記述).   |

各設問のアンケート結果を表 2~9 に示す.

表 2: アンケート Q1 結果

| Q1: セミナー資料はわかりやすかったですか? | 人数 | 割合 (%) |
|-------------------------|----|--------|
| わかりやすい                  | 14 | 64     |
| ややわかりやすい                | 7  | 32     |
| ふつう                     | 1  | 4      |
| ややわかりづらい                | 0  | 0      |
| わかりづらい                  | 0  | 0      |

表 3: アンケート Q2 結果

| Q2: 講師の説明はわかりやすかったですか? | 人数 | 割合 (%) |
|------------------------|----|--------|
| わかりやすい                 | 15 | 68     |
| ややわかりやすい               | 5  | 23     |
| ふつう                    | 2  | 9      |
| ややわかりづらい               | 0  | 0      |
| わかりづらい                 | 0  | 0      |

表 4: アンケート Q3 結果

| Q3: ハンズオン環境は使いやすかったですか? | 人数 | 割合 (%) |
|-------------------------|----|--------|
| 使いやすい                   | 8  | 36     |
| やや使いやすい                 | 5  | 23     |
| ふつう                     | 8  | 36     |
| やや使いにくい                 | 1  | 5      |
| 使いにくい                   | 0  | 0      |

表 5: アンケート Q4 結果

| Q4: Q3で使いにくいと感じた方はご意見, ご要望の記載をお願いします(自由記述).   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・何回かフリーズした.</li> <li>・仮想環境の画面サイズが変更できない.</li> <li>・ホスト側でコピーしたものを仮想環境上にペーストできない.</li> <li>・一部キーマッピングが合わなかった.</li> </ul> |

表 6: アンケート Q5 結果

| Q5: セキュリティにおいて興味がある分野があれば教えてください(複数選択可). | 人数 |
|--|----|
| 防御方法                                     | 17 |
| 攻撃手法                                     | 17 |
| フォレンジック                                  | 10 |
| マルウェア解析                                  | 11 |
| CSIRT                                    | 6  |
| SOC                                      | 7  |
| 脆弱性診断                                    | 9  |
| セキュリティ対策製品                               | 7  |

表 7: アンケート Q6 結果

| Q6: 今後授業期間外に受講してみたい講座のテーマがありましたら教えてください (複数選択可). | 人数 |
|--|----|
| 今回扱わなかったセキュリティ分野                                 | 16 |
| ネットワーク基盤   | 9  |
| IoT  | 13 |
| 仮想化  | 6  |
| その他  | 2  |

表 8: アンケート Q7 結果

| Q7: Q6 で「その他」を選択した方は受講してみたい講座のテーマを教えてください (自由記述).  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・ マルウェア解析</li> <li>・ Linux カーネル</li> <li>・ AWS, Linux カーネル</li> </ul> |

表 9: アンケート Q8 結果

| Q8: その他, ご意見等があればお願いします (自由記述).  |
|--|
| <p>・ 実際に攻撃を行って, どのようなことができてしまうのか, またどのような対策をしなければいけないのかを理解できた.</p> <p>・ 攻撃をするという経験はしたことがなかったので, 貴重な体験になった. 実際に攻撃することによってセキュリティの重要性を実感した. また, 今までは攻撃方法などの名前や概要などを知っていただけだったが, 実際に試すことでより深く理解することができた.</p> <p>・ 言葉として知っていた手法をハンズオンすることは初めてでした. 貴重な機会を設けていただきありがとうございます.</p> <p>・ ハンズオンなど様々な状況を体験することが楽しかった. 攻撃方法を学ぶことで防御の大切さや重要さや脆弱性などを学ぶことが出来たのが良かった. 今回学んだことをセキュリティを学ぶ者としてしっかり生かしていきたい.</p> <p>・ 貴重な体験をありがとうございました. まだまだ知識や考え方など至らない部分がたくさんありましたが, たのしく学べたと思います. 今後もこのような機会があれば参加したいと思います.</p> <p>・ ハンズオンで知識を活用することで理解が深まった. 補助講師の方にヒントをいただけたり演習も非常に楽しかった. ネットワークについての知識が浅かったため分からないことも多かったが, 資料を通して学ぶことができた. 今回は扱われなかったがマルウェア解析, ネットワークフォレンジックについても興味があったので学びたかった.</p> <p>・ 少し間延びしてたように感じたので, その時間を無くして, 授業がもう少し早く終わるのが好ましく感じた.</p> |

アンケート結果より, 座学授業では学習していたことを, ハンズオン形式で行ったことによって, より理解が深まったことが示唆される. また, 成果発表において, 情報セキュリティの重要性を改めて認識したという感想を述べた班も多くあった. これはアンケート Q8 の結果にも表れている (表 9).

## 4.2 大学が企業と連携する有用性

特にハンズオンセミナーについては、参加者は情報セキュリティの基礎知識をおもに講義科目で学習した経験がある。しかし、実習形式で実際の攻撃を経験する機会がなかなかない。20名以上が脆弱性について実習形式で学習できる環境を大学単独で用意するのは、コストパフォーマンスの観点からなかなか難しいのが実状である。稼働率が低かったり一部の学生達(例: 特定科目の履修者, 特定の勉強会参加者)しか使わないにもかかわらず、導入維持費用が高額になるためである。

そのため特定企業/団体に限らず、このような環境を提供いただき、大学はIT人材を社会に排出することにより、人と技術の循環ができると考える。

### 謝辞

本セミナー開催にあたり、ネットワンシステムズ株式会社様には講師やアシスタントを派遣いただき、実習環境や教材をご提供いただきました。ここに深く感謝いたします。

### 参考文献

[1] <https://cve.mitre.org/>

# 学内無線 LAN アクセスポイントを用いた位置推定システムの開発

井場 海登, 小池 優典, 鈴木 涼, 島野 顕継<sup>a)</sup>  
(大阪工業大学情報科学部ネットワークデザイン学科)

概要: 広い屋内において特定の人物の居場所を推定するために, 位置指紋手法を用いたシステムを試作した. 当該システムでは建物をエリアに分割し, Wi-Fi アクセスポイントが発信する信号の中から受信信号強度 (RSSI) の強い上位 3 種類の「無線 LAN におけるアクセスポイント識別子である BSSID」と「RSSI」を特徴量として機械学習を行った. 次に, Android 端末を持つ人物の居場所を推定する仕組みを採用したところ, 87.2%の正確さで居場所推定が可能なシステムを開発することができた.

キーワード: 位置推定システム, 位置指紋, 機械学習

## 1 はじめに

特定の施設内において, 特定の人物の居場所を知りたい場合が多々ある. 大学教員やゼミ生のような, 自分 (達) の部屋を持つ立場であれば, 以前はドアに居場所を表示したマグネットを取り付けたり, ディスプレイ表示等を行っていた.

現在, 屋外での位置推定方法は GPS が主な手段であり, 非常に高い精度で水平方向の居場所を特定することができる. しかし GPS では屋内の位置推定を高精度で行うことが不可能である. たとえば建物の 5 階に居るのか 6 階に居るのかという, フロアに関する判別が極めて困難である.

屋内における人物の居場所を推定するために用いられる指標として Wi-Fi アクセスポイントの受信信号強度 (RSSI) がある. それを使用した位置推定の方法として, 辰巳らは Android 端末で収集した「アクセスポイントの上位 3 ビーコン分の受信信号強度 (RSSI)」から, データベースにある「全ユーザ分の過去の受信信号強度 (RSSI) の平均値」と比較して位置を決定する手法で開発を行った<sup>1)</sup>. この手法では 81%の精度で位置推定を行うことができている.

屋内位置推定には最尤法も使われる<sup>2), 3)</sup>. 最尤法は位置を確率的に決定する手法であるため, 一度位置候補の尤度を算出してしまえば, 環境と無関係に位置推定をすることが可能となるが, 壁や床, 物体といった障害物のある場所では精度が著しく落ちてしまうというデメリットがある. TOA (Time Of Arrival) といった屋内における位置推定の手法も存在する<sup>4)</sup>. この手法は基準点となる複数の地点に設置された信号送信機と位置推定候補のエリアにある受信機間に発生する片道の信号伝搬時間を計測し, 機器間の距離を予測する. しかし, この方式は予測区間内に存在する送信機及び受信機の時間が正確に同期している必要があり, ハードウェアが高価になってしまう欠点がある.

そこで本研究では, 広い屋内において特定の人物の現在地を推定するために, 上で述べた以外の手法を用いてシステムを試作することを目的とする.

## 2 位置推定手法の検討

### 2.1 位置指紋を用いた手法

上記以外の手法として, 位置指紋を使用して位置推定を行う方法がある<sup>5)</sup>. 位置指紋は壁や床, 物体といった障害物による信号の減衰を考慮してシステムを構築することが可能であるが, 位置推定候補のエリアにおける受信信号強

a) shimano@hitomi.is.oit.ac.jp

度 (RSSI) の情報を十分量集めなくてはならず、事前作業に非常に時間を要することとなる。更に設置されている物体のレイアウトが変更された場合には再度 RSSI の収集をしなくてはならないというデメリットがある。

位置指紋を利用し障害物のある環境下での位置推定精度向上を目的とした研究として、久保田らは位置指紋の生成手順に着目し、位置指紋の取得方法を工夫している<sup>6)</sup>。ある地点における RSSI の平均値を特徴量として用い、推定するには実機にて観測した RSSI の値と最も近い値をパターンマッチングして位置推定をする方法が一般的であるが、久保田らはシンプルに生成される位置指紋の生成方法に疑問を持ち、ある地点においての RSSI 値の平均値だけでなく、最も頻度の高い値も特徴量に加えている。この方法で、久保田らは障害物のある環境下において位置推定精度の向上に成功している。

本研究では、対象施設のアクセスポイントの場所が未知であるために、アクセスポイントとの距離を考慮した方式を採用できないこと、さらに壁や床といった環境の変化に強い方式であるといったことから、位置指紋の手法を用いて人物の居場所を割り出し、ユーザの持つ端末に表示させるシステムを試作することとする。その際に、機械に学習させる位置指紋は位置推定候補地にて収集した信号の中から次の 6 つの特徴量を使用した。

- 「1 番目に強い受信信号強度 (RSSI)」と、ペアで観測された「無線 LAN におけるアクセスポイント識別子 (BSSID)」
- 「2 番目に強い RSSI」と、ペアで観測された「BSSID」
- 「3 番目に強い RSSI」と、ペアで観測された「BSSID」

ただし、2 番目、3 番目に強い RSSI が観測されなかった地点においては、当該 RSSI と BSSID を 0 とした。以下ではこれらを 6 特徴量と呼ぶこととする。

本研究では、大阪工業大学枚方キャンパスを対象施設とした。当該キャンパスには 6 階建て校舎の 1 号館と 2 号館があるが、各フロアでつながっており、実質上 1 つの建物と見なすこと

ができる。当該キャンパスの 6 階建て校舎の各フロアを 1 フロアにつき 15~24 エリアに分け (フロアによって多少異なる)、各エリアにおいてエリア番号を付与し、事前に RSSI を観測しデータを収集した (図 1)。

## 2.2 単純な位置指紋を用いた機械学習

校舎の 6 階で収集したデータの中から RSSI と BSSID の 2 つの特徴量に加え、エリア番号という答えを用意し、機械学習のアルゴリズムであるランダムフォレストを用いて学習させた。その後、実際に Android 端末である Nexus7 を用いて各推定候補地にて 10 回ずつ計 210 回位置推定を行った。結果として正確にエリアを推定できた確率は 28.5%であった。しかし、任意のエリアに隣接した場所まで答えとした場合、例えば答えが「11」であるエリアについて隣接したエリアである「8」、「10」だと判断した場合も正解扱いであるとした場合、正答率は 41.4%であった。

## 2.3 受信信号強度の強い位置指紋を用いた機械学習

事前調査を元に、位置推定候補地 (6 階のフロアのみ) にて収集した信号の中から 6 特徴量とエリア番号を用いて機械学習を行う方式において、各推定候補地にて 10 回ずつ計 210 回位置推定を行った。結果として正確にエリアを推定できた確率は 83.8%であった。更に隣接した場所まで答えとした場合、正答率は 92.3%であった。

## 2.4 手法の評価

以上により、機械学習に用いる位置指紋を 6 特徴量を使用した方式で学習を行った結果、より高い精度で位置推定することが可能であることが判明した。よって開発するシステムでは、位置推定を行う際に 6 特徴量とエリア番号を機械学習に使用することとした。

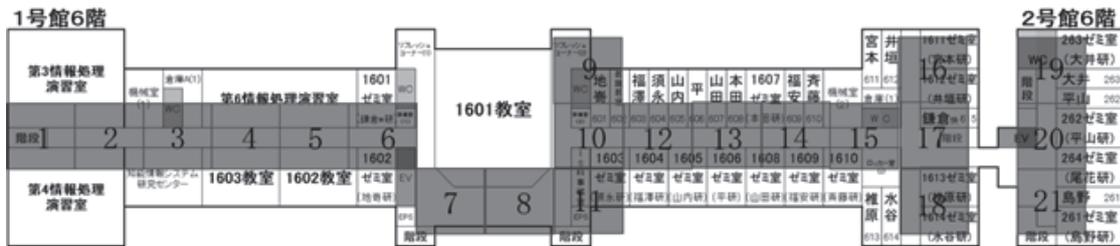


図 1: 校舎の 6 階におけるフロアのエリア分け例

### 3 システムの構築

本章では Wi-Fi 端末を持った人の居場所を推測するシステムの設計について述べる。更に、あらかじめ登録しておいた授業やイベントがどこで行われているかを表示する機能を付加した。

#### 3.1 位置推定システムの構築

本システムは Android 端末を前提とした。アプリケーションでは端末周辺の Wi-Fi 情報を収集し、6 特徴量、Frequency, SSID, ユーザ ID, state のデータをサーバへ JSON 形式で送信する。Android アプリは Android Studio にて開発した。

手法検討段階では校舎の 6 階のみのデータを取得したが、システム開発においては 1~6 階のデータを取得した。サーバ側では Android 端末から受信したデータを PHP で受け取り、Python で現在地を推定し、データベースに推定した現在地を反映させる。

本研究において開発したアプリケーションのシステム構成を図 2 に示す。

#### 3.2 授業やイベントの実施場所を表示する機能の実装

どの曜日と時間帯に、どの教室で何の授業が行われているか、イベント開催情報(日時, 場所, イベント名)がどのフロアのどのエリアで行われるかを表示する機能を実装した。

実装には、ユーザの持つ Android 端末に JavaScript のライブラリである Leaflet を使い、大阪工業大学枚方キャンパスのマップにタグとして表示する。授業等の情報はデータベースに保存されて

おり、マップにタグを反映させる際には PHP のライブラリである PDO を使用し、データベースとの接続機能によりデータのやり取りを行う。

#### 3.3 アプリケーション画面

Android アプリケーションにログインすると、JavaScript のライブラリである Leaflet で作られたマップが表示される。マップ上の青いタグは現在地を表し、左下の送信ボタンを押すことで、周辺の Wi-Fi 情報を収集し、6 特徴量、Frequency, SSID, ユーザ ID を Web サーバへ JSON 形式で送信した後、画面を更新する。黄色のタグはイベントの行われる場所であり、タグをタップすることでどのようなイベントが行われるかの詳細を見ることが可能である。オレンジのタグは授業が行われている場所であり、タグをタップすることで科目名や対象学科の情報等の詳細を見ることが可能である(図 3)。

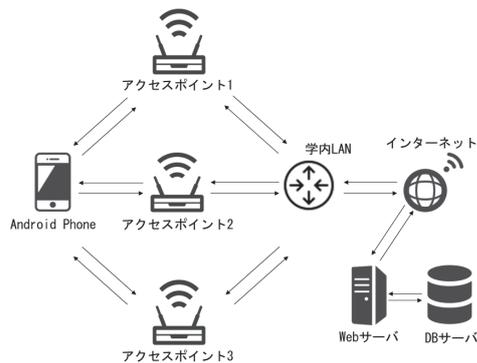


図 2: システム構成



図 3: アプリケーション画面

## 4 考察

本研究で開発したシステムの1~6階の全116エリアにおいて、Nexus7を用いて各推定候補地にて10回ずつ計1160回位置推定を行った。精度は76.5%となり、隣接エリアも答えとした場合は87.2%の精度となった。

表1は各フロアにおける位置指紋法を用いたシステムの隣接したエリアも答えに含めた位置予測の精度である。

表 1: 各フロアにおける位置予測精度

| フロア (階) | 精度 (%) |
|---------|--------|
| 1       | 73.10  |
| 2       | 85.00  |
| 3       | 90.66  |
| 4       | 92.63  |
| 5       | 90.00  |
| 6       | 90.47  |

表1より、1階における位置予測精度が他の階層に比べて並外れて低いことが分かる。そのため、収集した位置指紋を分析すると、2階に設置されているアクセスポイントは4種類のベンダーと型番が混ざっており、内3種類は1階にも設置されていた。

当該校舎の1階中央エリアは吹き抜けになっており、2階と直通している。そのため、壁な

ごによる電波の減衰が起こらないため、2階と似た位置指紋を機械学習に用いてしまっている。したがって、現状位置推定システムに関しては、建物に吹き抜けの部分があれば高い精度で位置推定することが可能であるが、校舎内に設置されているアクセスポイントはネットワーク強化のために設置位置や機種が変更されることがある。このときに位置推定候補における受信信号強度 (RSSI) の情報を再度集めなくてはならず、事前作業に非常に時間を要することになってしまう。

シーン解析におけるデータの補間手法として電波の伝搬損失モデルにより学習データを補間する手法が提案され研究されている<sup>7)</sup>。しかし、壁のある屋内環境においては補間精度が悪化し、位置推定の精度が低下してしまうという問題がある。そこで久保田らの研究では、壁による減衰を組み込んだ電波の伝搬損失モデルを用いて学習データを高精度に補間する手法が提案されており、この手法により既存のデータ補間の手法と比較して精度を25%改善できている<sup>8)</sup>。壁のある地点では距離である壁の厚さと、壁そのものによる減衰が混在しており、2つを同時に満たす伝搬損失モデルをまとめて見つけることは困難である。そこで久保田らは、事前に距離による減衰を算出した後、壁による減衰を求めて伝搬損失モデルを作成し、各推定対象位置を伝搬損失モデルにて値を補間する手法を行っている。

このように、位置推定を行うためにデータの収集方法を効率化することも、位置指紋法を利用する上での今後の課題である。

## 参考文献

- 1) 辰巳達也, 中尾太一, 邑上靖典, 橋本翔太, 無線 LAN アクセスポイントのビーコンを用いた場所特定システムの開発, 大阪工業大学情報科学部 2018 年度卒業論文, pp. 1-25.
- 2) 川村諒, 久保田真一郎, 副島慶人, 古川誠一, 杉谷賢一, 既設アクセスポイントを利用した屋内位置情報取得システムのための位置推定精度による分析, 情報処理学会論文誌ジャーナル,

Vol. 52, pp. 1357-1364, 2011.

3)Radim ZEMEK, Masahiro TAKASHIMA, Dapeng ZHAO, Shinsuke HARA, Kentaro YANAGIHARA, Kiyoshi FUKUI, Shigeru FUKUNAGA, and Ken-ichi KITAYAMA, Effect of Walking People on Target Location Estimation Performance in an IEEE 802.15.4 Wireless Sensor Network, IEICE transaction on communications, Vol. 90, No. 10, pp. 2809-2816, 2007.

4)Marc Ciurana, Fernan Izquierdo, Francisco Barcelo-Arroyo, A ranging system with IEEE 802.11 data frames, IEEE radio and wireless symposium, pp. 133-136, 2007.

5)高山智史, 梅澤猛, 大澤範高, 屋内における移動前後の位置指紋と相対位置に基づいて構成された非線形回帰モデルを利用した位置推定, 情報処理学会研究報告, Vol. 2016-MBL-81, No. 21, pp. 1-8, 2016.

6)久保田真一郎, 石丸正人, 杉谷賢一, 相関ルールにより生成された FingerPrint を利用した無線 LAN 位置推定手法の検討, 情報処理学会研究報告, Vol. 2013-IOT-20, No. 39, pp. 1-4, 2013.

7)Anvar Narzullaev, Ho-Youl Jung, Yongwan Park, Accurate signal strength prediction based positing for indoor WLAN systems, Position, Location and Navigation Symposium, 2008 IEEE/ION, pp. 685-688, 2008.

8)久保田僚介, 田頭茂明, 荒川豊, 北須賀輝明, 福田晃, 無線 LAN を用いた屋内位置推定における学習コスト削減のための高精度データ補間手法, 情報処理学会論文誌, Vol. 54, No. 4, pp. 1609-1618, 2013.

# 2022年度 CAUA 活動報告

CAUA 事務局 伊藤 絵美

CAUA の 2022 年度の活動概要を報告します。

## 1. 第 23 回定時総会

総会は CAUA の活動方針・内容を決定する機関です。

議案については以下の通りです。

- 第 1 号議案：2021 年度活動報告  
2021 年度の活動内容について報告を行いました。
- 第 2 号議案：2021 年度会計報告  
2021 年度の会計報告を行い、会計監事である小野 成志 氏 (CCC-TIES) より、事務局報告に誤りがない旨の報告を行いました。
- 第 3 号議案：
  - (1) 2022 年度役員人事  
2022 年度役員人事について報告を行いました。2021 年度末で、運営委員の成蹊大学池上 敦子先生が退任されました。
  - (2) 2022 年度活動計画  
事務局より以下の活動計画と予算について報告を行いました。
    - ①第 23 回定時総会  
会期 2022 年 8 月 5 日。
    - ② CAUA FORUM 2022  
会期 2022 年 8 月 5 日。
    - ③ CAUA シンポジウム 2022  
年度内に開催予定。
    - ④ 運営委員会  
年度内に 3 回開催予定。
    - ⑤ 会誌「VIEW POINT」第 23 号  
2023 年 3 月発行予定。
    - ⑥ ホームページ更新、メールマガジン発行。

以上の通り、3 件の議案は全て会員の過半数の承認をいただき、可決承認されました。

## 2. CAUA FORUM 2022



CAUA FORUM 2022 の様子

2022 年 8 月 5 日（金）「CAUA FORUM 2022」を会場の Innovation Space DEJIMA とオンラインを繋ぎ開催しました。125 名の方々にご参加頂きました。

テーマは、「教育 DX の実現に向けて～学びの多様化と質保証～」で、プログラムは以下の通りでした。

- オープニング  
深澤 良彰 氏（早稲田大学、CAUA 会長）
- 基調講演  
「大学教育のデジタルトランスフォーメーションと質保証」  
井上 雅裕 氏（慶應義塾大学、芝浦工業大学、公益社団法人 日本工学教育協会）
- 講演 1  
「オープンバッジと学びの未来」  
堀 真寿美 氏（大阪教育大学、CCC-TIES 附置研究所）
- 講演 2  
「パーソナライゼーションで実現する能動的な学びを促す仕掛け」  
石田 秀樹 氏（日本アイ・ビー・エム株式会社）
- パネルディスカッション  
「学びの多様化と質保証」  
・パネリスト（50 音順）  
石田 秀樹 氏（日本アイ・ビー・エム株

株式会社)

井上 雅裕 氏 (慶應義塾大学、芝浦工業大学、公益社団法人 日本工学教育協会)

堀 真寿美 氏 (大阪教育大学、CCC-TIES 附置研究所)

・コーディネータ

野村 典文 氏 (広島大学、伊藤忠テクノソリューションズ株式会社、CAUA 運営委員)

□閉会挨拶

只木 進一 氏 (佐賀大学、CAUA 運営委員)

近年の新型コロナウイルスの流行や、ロシアによるウクライナ侵攻、デジタルテクノロジーの進化による私たちを取り巻く環境の急激な変化は、様々な社会課題を表出させました。先の見通せない世の中や、オンライン授業、テレワークなど日常生活の変化、様々なデジタルサービスやシステムにより、人々の価値観も変化し、価値の見直しが起こりつつあります。大学の教育においても、EdTechの導入が進んでおり、企業においても多様な働き方とともに、スキルアップ、キャリア形成のためのリカレント教育への期待も高まっています。継続的なキャリア教育のため、スキルの認定にデジタル証明書の導入も進んでいます。デジタル証明書、オープンバッジについて、また、大学での新しい教育への取り組みについてご紹介いただくとともに、多様化する学びと質保証を見据えた教育 DX の在り方について、議論を交わしました。

オープニングの早稲田大学、CAUA 会長の深澤先生より、コロナ禍で教員も職員も学生も我慢を強いられているが、「災いを転じて福となす」と前向きに捉え、これからは学歴から学習歴が重視されるようになる中で、教育 DX をどうしていくか、今後に向けてのプラスのアクティビティを考えていきたいとお話をいただきました。基調講演では、慶應義塾大学、芝浦工業大学の井上先生より、対面とオンラインを組み合わせたブレンド型教育について、また、芝浦工業大学でのグローバル PBL の取り組みやマイクロクレデンシャルの重要性についてお話しいただきました。大学間、企業との連携を行いながら、大学がリカレント教育に力を入れていく必要があると述べられました。続いて、大阪教育大学、CCC-TIES の堀先生より、デジタルバッジの説明と中でも学びの証明として活用されているオープンバッジについて、大阪教育大学での教員に対するオンライン研修プログラ

ムでの活用の事例とともに、ご紹介いただきました。企業の立場からは、日本 IBM の石田様より、個人が自発的に学び続けることが今後ますます重要となり、さらに企業側でも人事制度をはじめとした変革も必要であること。IBM 社のスキルアップのための学びの環境と獲得したスキルを仕事につなげていく仕組みについてのご紹介がありました。パネルディスカッションでは、マイクロクレデンシャルやオープンバッジが普及しない要因について、企業、大学の双方の課題がいくつも挙げられました。これからは、企業の中の研修だけでなく、大学と企業の連携、企業間の連携、また、グローバルな連携も必要というお話がありました。後半は、個人のスキルが重視されるようになる中で、主体的な学びについて、IBM 社またアメリカでの事例を紹介いただき、今後の教育モデルの変革について活発な議論が交わされました。最後は CAUA 運営委員の佐賀大学只木先生の総括で幕を閉じました。

### 3. CAUA シンポジウム 2022



CAUA シンポジウム 2022 の模様

2022 年 12 月 2 日 (金) に会場の Innovation Space DEJIMA とオンラインを繋ぎ「CAUA シンポジウム 2022」を開催し、83 名の皆様にご参加いただきました。

テーマは、「教育 DX の実現に向けて～大学教育と企業人財開発の関係を探る～」で、プログラムは以下の通りでした。

□オープニング

西村 浩二 氏 (広島大学、CAUA 副会長)

□基調講演

「大学と企業による教育の共創 ～データサ

イエンス分野を例として」

竹村 彰通 氏 (滋賀大学)

□講演 1

「大学研究と企業活動をつなぎ新しい価値を創造する」

日比野 好恵 氏 (株式会社 BBStone デザイン心理学研究所)

□講演 2

「IT 企業における人材確保・定着に向けての取組み」

小澤 聡子 氏 (伊藤忠テクノソリューションズ株式会社)

□パネル講演 1

「ロールモデルに学ぶキャリア教育」

小川 賀代 氏 (日本女子大学)

□パネルディスカッション

「大学教育と企業人財開発の関係を探る」

・コーディネータ

深澤 良彰 氏 (早稲田大学、CAUA 会長)

・パネリスト (50 音順)

小川 賀代氏 (日本女子大学)

小澤 聡子氏 (伊藤忠テクノソリューションズ株式会社)

竹村 彰通氏 (滋賀大学)

日比野 好恵氏 (株式会社 BBStone デザイン心理学研究所)

□クロージング

後藤 滋樹 氏 (早稲田大学、CAUA 顧問)

「教育DXの実現にむけて」の第2弾として、大学教育と企業人財開発について考えるシンポジウムを開催しました。デジタル社会の激しい環境変化に対応するため、データを利用して新たな価値を生み出すデータサイエンスが注目されるようになり、2017年の滋賀大学データサイエンス学部の創設を始まりに、各大学でデータサイエンス関連の学部、学科、コースの設置が進んでいます。企業では、社員のスキルアップのためのリカレント教育は進んでおらず、産学連携による「実践的学びの場」も実現には遠い状況です。また、IT人材の慢性的な不足は今も続いています。このシンポジウムでは、滋賀大学のデータサイエンス教育、産学連携での実践的な学びについてご紹介いただきました。また、大学の研究と企業とのコラボレーションで新しい価値を創造するベンチャー企業の取組み、また、企業の採用の現状と課題についてお話いただきました。

まず、オープニングは、CAUA 副会長の広島大学西村先生より、大学教育によって育

成された「人材」が企業に入って「人財」となるために、大学の教育と企業の教育をどう結び付けていくかを大学側、企業側それぞれの立場から議論していきたいとお話いただきました。基調講演の滋賀大学竹村学長からは、滋賀大学データサイエンス学部での教育について、企業や自治体と連携した学習プログラムについて紹介いただきました。また、近年のデータサイエンスに対する期待や要請の高まりから、リスクリングの重要性についてもお話がありました。続いて、株式会社 BBStone デザイン心理学研究所の日比野氏より、デザイン心理学という新しい研究をベースに、大学の研究と企業を結びつけて、今までにない新しい価値を創造した事例を紹介いただきました。伊藤忠テクノソリューションズ株式会社の小澤氏からは、IT 企業の採用の現状と、働き方改革についての紹介がありました。

パネルディスカッションの冒頭では、パネリスト発表として、日本女子大学教授の小川先生より、早くから取り組まれてきたポートフォリオのシステムや、キャリア教育についてご紹介いただきました。パネルディスカッションは「大学教育と企業人財開発の関係」をテーマに、コーディネータとして CAUA 会長の早稲田大学深澤先生により進められ、大学と企業の双方から連携していく仕組みづくりの重要性や、今後のポートフォリオの必要性、リカレント教育については大学と企業だけでなく、企業間でのオープンな取組みが必要になるという話もありました。コロナ前後での教育の変化、採用の変化についても話がありました。最後は、CAUA 顧問の早稲田大学名誉教授後藤先生の総括で幕を閉じました。

## 4. ホームページ、メールマガジン

本年度は CAUA ホームページの更新と、メールマガジンの発行を以下の通り行いました。

### (1) イベントレポートの更新

2022 年度に実施した以下のイベントの開催レポートを作成し、CAUA のホームページに掲載しました。

□ CAUA FORUM2022

□ CAUA シンポジウム 2022

CAUA ホームページ

(URL) <https://caua.ctc-g.co.jp/>

## (2) Online VIEW POINT

2022年3月に発行した「VIEW POINT」第22号をPDF化し、CAUA ホームページで公開しました。

CAUAはその活動で得られた貴重なコンテンツを大学情報化に携わる方々に提供すべく、会誌をホームページ上に無料で公開しています。

## (3) メールマガジン

電子メールを利用したメールマガジン「CAUA NEWS\_LETTER」を年度内に5回発行しました。

- VOL.23 NO.1 (2022年7月6日発行)
- VOL.23 NO.2 (2022年8月1日発行)
- VOL.23 NO.3 (2022年11月11日発行)
- VOL.23 NO.4 (2022年11月28日発行)
- VOL.23 NO.5 (2023年2月6日発行)

## 5. 運営委員会

2022年度は運営委員会を1回開催し、CAUAの具体的な活動内容が決定されました。

### (1) 2022年度第1回運営委員会

- 出席役員（運営委員は50音順）：
  - 深澤 良彰 会長（早稲田大学）
  - 西村 浩二 副会長（広島大学）
  - 安東 孝二 運営委員長（株式会社 mokha）
  - 位野木 万里 運営委員（工学院大学）
  - 島野 顕継 運営委員（大阪工業大学）
  - 鈴木 浩充 運営委員（東洋大学）
  - 只木 進一 運営委員（佐賀大学）
  - 中村 豊 運営委員（九州工業大学）
  - 野村 典文 運営委員（広島大学、CTC）
  - 小野 成志 会計監事（CCC-TIES）
  - 後藤 滋樹 顧問（早稲田大学）
- 日時：2022年4月19日（火）16:00～17:00
- 場所：オンライン（Zoom）
- 議題：
  - ① 2022年度 CTC 体制報告
  - ② 2021年度 CAUA 活動報告案討議
  - ③ 2021年度会計報告案討議
  - ④ 2022年度活動計画案討議

## 6. まとめ

今年度は教育DXを共通テーマにセミナーを開催しました。引き続き新型コロナウイルスの影響は続いていましたが、FORUMの冒頭で会長の深澤先生のお言葉にもありまし

た、コロナ禍を経たこれからのに向けたプラスのアクティビティとして、大学の先生方、そして企業の皆様から前向きな取り組みを発表いただき、活発な議論が交わされるイベントとなりました。多くの皆様にICT利活用、産学連携による人材育成について、情報発信、共有の場を提供すべく、今後も活動を続けていきたいと思っております。

CAUAでは、これからもよりよい情報共有の場であるコミュニティとして活動すべく努力してまいります。皆様のご支援ご協力、また、忌憚ないご意見を宜しくお願い致します。

最後になりましたが、CAUAを支えて下さるCAUA役員の先生方、CAUA会員の皆様方、賛助会員の皆様方に心より御礼申し上げます。この1年間どうも有難うございました。

(了)

CAUA (CTC Academia & Users Association) は、伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 (CTC) のアカデミックユーザー会として2000年にスタートした会員組織ですが、現在は研究教育に関わる ICT 利活用、産学連携による ICT 人材育成について、情報発信および共有の場を提供していくことを目的として活動しており、教育機関以外の団体・企業所属の方にもご入会いただけます。

少子高齢化にともなう生産年齢人口の減少や、育児や介護の両立など、解決すべき課題に対し情報技術を活用していくには、今まで以上に大学、企業、地域の連携が重要視されると考えます。

CAUA は、この新しい時代の潮流の中で大学と企業のコラボレーション型の開かれた会を指向し、新たな「場」の運営を行ってまいります。この趣旨にご賛同いただき、ぜひ CAUA へご入会いただけますようお願い申し上げます。

設 立： 2000年3月27日

役 員：

|         |                                 |
|---------|---------------------------------|
| 会 長     | 深澤 良彰 (早稲田大学)                   |
| 副 会 長   | 西村 浩二 (広島大学)                    |
| 運営委員長   | 安東 孝二 (株式会社 mokha)              |
| 運 営 委 員 | 位野木万里 (工学院大学)                   |
| 運 営 委 員 | 島野 顕継 (大阪工業大学)                  |
| 運 営 委 員 | 鈴木 浩充 (東洋大学)                    |
| 運 営 委 員 | 只木 進一 (佐賀大学)                    |
| 運 営 委 員 | 中村 豊 (九州工業大学)                   |
| 運 営 委 員 | 野村 典文 (広島大学、伊藤忠テクノソリューションズ株式会社) |
| 会 計 監 事 | 小野 成志 (NPO 法人 CCC-TIES)         |
| 顧 問     | 後藤 滋樹 (早稲田大学) (運営委員は五十音順)       |

正会員：112名 (学校会員4校、団体会員6団体、個人会員25名)

賛助会員：5社

事業内容

- ・ 定時総会開催
- ・ セミナー・シンポジウムの開催
- ・ 研究分科会・ワークショップの運営
- ・ 会誌『VIEW POINT』の発行
- ・ メールマガジンの発行
- ・ ホームページの運営
- ・ 会員に対する情報提供

会員特典

- ・ CAUA 主催イベント (セミナー) への優先参加
- ・ イベント (セミナー) 予稿集を無料で配布 (欠席の場合も指定場所に郵送)
- ・ 正会誌『VIEW POINT』への投稿無料
- ・ 正会誌『VIEW POINT』を無料で配布
- ・ Web、メールによるアカデミック関連最新情報の提供 ほか

■ お問い合わせ先：CAUA 事務局

住 所 東京都港区虎ノ門 4-1-1  
伊藤忠テクノソリューションズ (株) 内  
電 話 03-6403-6437 電子メール caua-ad@ctc-g.co.jp  
U R L <https://caua.ctc-g.co.jp/>

(本文は 2023 年 3 月 1 日現在の情報に基づいて作成しました)

## 編集後記

後の世では『コロナ前』『コロナ後』と呼ばれるかもしれない時代の変革期に私たちは生きています。2022年度も感染症に振り回された1年でした。イベント開催にあたっては、情勢を鑑み様々検討した結果、今年は感染対策をしながら会場とオンラインとのハイブリッドで開催することを決定しました。しかしながら、フォーラム当日の8月には第7波が到来し、来場予定だった参加者も軒並みオンラインに変更される結果となりました。また、シンポジウムが開催された12月には次の第8波による感染者の増加が懸念される状況となり、こちらも以前のような飲食を伴う情報交換会の実施はできないと判断することになりました。そうした中、会場であるInnovation Space DEJIMAへ足を運んでくださった講師、運営委員、ご参加いただいた皆様には、事務局として感謝の気持ちでいっぱいです。

その2017年より会場としてきたInnovation Space DEJIMAも2023年3月末をもって、閉じることになりました。「もし、コロナがなかったら」多くの人の心の中にある問いかけだと思いますが、DEJIMAでどんな出会いとイノベーションが創出できていただろうと、想いを馳せずにはられません。

始まりはCTCのユーザー会であったCAUAが、2017年より産学連携の課題をテーマとしたイベントを中心に活動するようになり、大学と企業をつなぐ社会課題を会員の皆様と共有できましたこと、ご参加いただいた会員の皆様に誌面をお借りして御礼を申し上げます。決して社会がコロナ前に戻ることはありません。今後は臨場感のある討議の方法など、もっと工夫を重ね、皆様のお役に立てる場としていきたいと思えます。

引き続きどうぞよろしくお願い致します。

(CAUA 事務局長 中島)

### VIEW POINT 第23号

発行日：2023年3月31日

発行人：深澤良彰

編集人：中島淑乃 伊藤絵美

発行所：CAUA事務局

東京都港区虎ノ門4-1-1 神谷町トラストタワー

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社内

TEL 03-6403-6437

Mail caua-ad@ctc-g.co.jp

URL <https://caua.ctc-g.co.jp/>

ISBN 978-4-9912433-1-8

# 誰一人 取り残さない 未来にむけて



公益財団法人 CTC 未来財団は「次世代のための財団」として、障がいのある青少年の修学及び就労機会創出に必要なIT 関連を含む各種対応に取り組む大学等に助成金を給付しています。給付事例は右側の QR コードからご覧ください。2023 年度の助成金は、6 月に募集開始の予定です。



# CTC 未来財団

# A P E X

ここから始めよう 未来への変革

Transeform for the future, Start here.

— 日本のビジネスに “変革” を —

APEX は、お客様の IT に「シンプルさ」「俊敏性」「管理性」を提供します。

「モノ」ではなく、「最高の体験(エクスペリエンス)」を。

APEX は、真のデジタル変革を支援します。



Simplicity

イノベーションに注力



Agility

変革を推進



Control

リスクをマネジメント

～ すべてをアズ サービスに ～

| ストレージ   | サイバー セキュリティ<br>データ プロテクション      | コンピュート<br>ハイパー コンバージド インフラ               | ソリューション                                  | カスタム                     | ... |
|---|---------------------------------|--|--|--------------------------|-----|
| APEX Data Storage<br>Services Block                   | APEX Cyber<br>Recovery Services | APEX Cloud Services<br>with VMware Cloud | APEX Containers<br>for Red Hat OpenShift | APEX Flex on Demand      |     |
| APEX Data Storage<br>Services File                    | APEX Backup Services            | APEX Hybrid Cloud                        | APEX High Performance<br>Computing       | APEX Data Center Utility |     |
| APEX Data Storage Services<br>Dell-Managed Colocation | APEX Data Protection            | APEX Private Cloud                       | APEX Machine Learning<br>Operations      | ⋮                        |     |
| ⋮   | ⋮                               | ⋮  | ⋮  |                          |     |



# 制約のない学びへ

最先端のICT教育環境は、Society5.0時代を生き抜く、創造性豊かな子供たちを育てます。子供たちは、従来の学習環境にとどまらず、あらゆる場所で、あらゆるデバイスで学習し、新しい可能性を実現します。そのためにはテクノロジーを活用した、コラボレーション型、プロジェクト型の学習や、異文化交流などにより、デジタル化、グローバル化が進む社会の中で役立つスキルを身に付けていかなければなりません。Ciscoは日本の教育現場のイノベーションをテクノロジーで推進し、子供たちの未来をサポートしていきます。



# あなたのデータは使えますか？

## データファーストを具現化するための 「一歩先行くサーバー」をご選択ください

データファーストは、データを適切に入手して活用する方法を理解し、そのデータを使って新しいプロセスを構築することで、初めて実現します。

HPE ProLiant Gen11サーバーは、直感的なクラウド型の運用管理、セキュリティ・バイ・デザイン、ワークロードに最適化されたパフォーマンスを実現し、データファーストを具現化するための「一歩先行くサーバー」です。



### 直感的なクラウド型の運用管理

従来は必要とされていた管理サーバーを構築することなく、クラウドベースの直感的かつシンプルな管理コンソールを通じてどこからでも操作が可能

### セキュリティ・バイ・デザイン

業界唯一のセキュリティ機能で、サーバーに固有のデジタル指紋を焼き付け、数百万行におよぶファームウェアコードをマルウェアやランサムウェアから保護

### 最適化されたワークロード性能

インテル、AMD、Ampereと多様なプロセッサのサポートと高密度なGPU搭載により、ワークロードで高いパフォーマンスを発揮できるよう最適化

製品の詳細はこちら [hpe.com/jp/gen11](https://hpe.com/jp/gen11)

  
**Hewlett Packard**  
Enterprise



#### お問い合わせ

カスタマーインフォメーションセンター

**0120-268-186** (または 03-6743-6370) 月曜日～金曜日 9:00～19:00 (土曜日、日曜日、祝日、年末年始、および5月1日 お休み)

日本ヒューレット・パカード合同会社

〒136-8711 東京都江東区大島2-2-1

# Google Cloud

## Google の最新テクノロジーを活用できる 無料クレジットで学習や研究を加速



学生がクラウドファーストの世界に備えるために、  
また、未来の研究にブレークスルーをもたらすために。  
Google Cloud の無料クレジットをぜひご活用ください。

### 教職員向けクレジット

**教員** (1人あたり)  
最大 **\$100** の Google Cloud クレジット

**学生** (1人あたり)  
**\$50** の Google Cloud クレジットほか

お申し込みは▼



[goo.gl/cloudcredit-f](https://goo.gl/cloudcredit-f)

### 研究者向けクレジット

最大 **\$5,000** の Google Cloud クレジット  
※提案書の提出が必要です。

お申し込みは▼



[goo.gl/cloudcredit-r](https://goo.gl/cloudcredit-r)

お問い合わせは▼

Google Cloud 大学 DX 推進事務局

✉ [gcjp-univ-dx+noreply@google.com](mailto:gcjp-univ-dx+noreply@google.com)

[cloud.google.com](https://cloud.google.com)

© Copyright 2022 Google

Google は、Google LLC の商標です。その他すべての社名および製品名は、それぞれ該当する企業の商標である可能性があります。

## View Point Vol.23

CAUA  
<https://caua.ctc-g.co.jp/>

