

CAUA会誌

第18号

2018.3

# View Point

研究教育に関わる情報システムの向上、改善、活用の知識や技術の情報交流を目指して

特集 **1** これからの時代に大学教育が果たすべき役割

特集 **2** デジタルビジネス時代の産学連携

すべてをつなぐ挑戦。

人と人、そして人を取り巻くすべてのものを

ITという絆でつないだとき、世界はどう変わるだろう。

CTCは、大規模システムの構築を通して培った総合力を生かし、

5G、IoT、クラウドなど様々な技術を組み合わせて、未来を創造していきます。

共に未来へ—ITの力で、明日をつくる。

「答えは、CTC。」

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 [www.ctc-g.co.jp](http://www.ctc-g.co.jp)

**CTC**

Challenging Tomorrow's Changes

CAUA

伊藤忠テクノソリューションズ(株)内 CAUA事務局

TEL:03-6203-4411

E-mail:caua-ad@ctc-g.co.jp

# 巻 頭 言

早稲田大学 教授  
CAUA 会長

後藤 滋樹

個々の技術要素は単純であっても、組み上げたシステムが社会の変革をもたらす場合がある。その好例がインターネットであり、Webであり、ソーシャルネットワーク、さらにブロックチェーンである。ここでは技術が優れているだけではなく人間社会がシステムを使いこなしている点に注目したい。

インターネットの原型となった ARPA ネットでは利用者が厳格に管理されていた。時には Morris worm 事件のような深刻な事態を招いて、それを契機に CERT が設立されたが、基本的に悪者は存在しないという牧歌的な時代であった。その後セキュリティの防備の薄い原型のままインターネットが商用化されて全世界に拡大した。誰でも自由に使えるようになったのは良いのだが、悪者でも使える。現在ではサイバー攻撃が日常茶飯事となり、サイバー防衛が後手に回っている。

現実社会の悪者がサイバー空間に現れるから、デジタル貨幣を多重に使う恐れがある。それを未然に防ぐビットコインのアイデアは素晴らしい。ただし仮想通貨をめぐる事件が連続して起きている。ブームに水を差すような事態であるが、私は積極的に捉えるべきだと思う。新しい技術が提案されて社会的に使われ始める。その初期の段階でいろいろな問題が起こるのは、我々が学習するチャンスである。今のうちに問題が出てくるのは、むしろ歓迎すべきことだ。

人間が学習するときに、正しいことを正しいと学習するだけでは本格的な知識も技術も身につかない。間違っていることを間違っている、と学ぶのが本質的に重要である。この観点からすると、新しい技術を人間社会が使いこなすためには、良いことも悪いことも両方を知る必要がある。万事に悪いことが付き物だ。正も負も楽しく学び、楽しい明日を迎えよう。

# 目次

## 巻頭言

／早稲田大学、CAUA 会長 後藤 滋樹

## 特集 1：これからの時代に大学教育が果たすべき役割

全体講評 .....	7
／株式会社 mokha、CAUA 運営委員長 安東 孝二	
ワクワクドキドキする大学院 KMD .....	8
／慶應義塾大学大学院 砂原 秀樹	
情報学が最強の学問である…はずなんですが .....	13
／電気通信大学 久野 靖	
なぜ企業は“オープンイノベーション”に取り組むのか？ .....	19
／伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 澤登 寿	

### [パネルディスカッション]

これからの時代に大学教育が果たすべき役割 .....	23
----------------------------	----

## 特集 2：デジタルビジネス時代の産学連携

デジタル社会に求められる人と組織とは .....	38
／伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 野村 典文	
AXIES2017 出展概要 .....	43
／CAUA 事務局 松元 絹佳	

## 賛助会員寄稿

大学におけるソーシャルネットワーク ID の活用 .....	46
／伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 富士榮 尚寛	
「未来実現 IT 教室」による次世代の人材育成への取り組みについて .....	52
／伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 渡邊 香織	
検証、防御、制御サイクルを回すサイバーセキュリティ対策 .....	56
／キーサイト・テクノロジー合同会社（旧イクシアコミュニケーションズ株式会社） 小坪 義之	
2017 年度 CAUA 活動報告 .....	62
／CAUA 事務局 松元 絹佳	
CAUA 入会のご案内 .....	65
編集後記 .....	66



# 特集 1

## CAUA シンポジウム 2017 ～情報技術が世の中の変化を加速する～ これからの時代に 大学教育が果たすべき役割

## イベント概要

### ● イベントタイトル

CAUA シンポジウム 2017 「これからの時代に大学教育が果たすべき役割」

### ● 概要

2045年、社会は Singularity (技術的特異点) を迎えると言われています。IoT、AI、VR、ドローン、ロボット、自動運転技術など、あらゆるところにコンピュータが使われ、普段の暮らしを変えうる存在となっています。また、膨大な情報から社会の変化を生み出す発想とスキルは、決して情報工学系の学生にだけ求められる能力ではありません。

そうした状況の中、政府は2020年から小学校におけるプログラミング教育を必修化すると発表しました。一方、日本の産業界では、人口減少および経済のグローバル化とともに日本経済の地盤沈下が語られ、情報活用、先端技術活用による戦略的なイノベーションが求められています。

今回のCAUAでは、大学がイノベーションを加速するためどのような貢献ができるか、大学関係者及び企業を交えた参加者全員で考えます。

### ● 開催事項

【開催日】 2017年11月6日(月)

【開催会場】 CTC Future Factory (DEJIMA)

【参加者】 57名

【プログラム】

時間	内容	講演タイトル・講演者
13:30-13:40	オープニング	後藤 滋樹 早稲田大学 理工学術院 教授、CAUA 会長
13:40-14:30	基調講演	「ワクワク ドキドキする大学院 KMD ～なぜだか楽しいメディアデザイン研究科」 砂原 秀樹 慶應義塾大学大学院 メディアデザイン研究科 教授
14:40-15:20	テーマトーク①	「情報学が最強の学問である…はずなのですが。日本の情報教育の現状と課題」 久野 靖 電気通信大学 情報理工学域共通教育部 教授
15:20-15:50	テーマトーク②	「なぜ企業は“オープンイノベーション”に取り組むのか？」 澤登 寿 伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 未来技術研究所 所長
16:00-17:20	パネルディスカッション	「これからの時代に大学教育が果たすべき役割」 〈コーディネータ〉 安東 孝二 株式会社 mokha 代表取締役、CAUA 運営委員長 (パネリスト) (五十音順) 久野 靖 電気通信大学 情報理工学域共通教育部 教授 後藤 滋樹 早稲田大学 理工学術院 教授、CAUA 会長 澤登 寿 伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 未来技術研究所 所長 砂原 秀樹 慶應義塾大学大学院 メディアデザイン研究科 教授 刀川 真 室蘭工業大学 東京事務所 所長、CAUA 運営委員
17:20-17:30	クロージング	斎藤 馨 東京大学大学院 教授、CAUA 副会長

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 2017

## 「これからの時代に大学教育が果たすべき役割」

### 全体講評

安東 孝二  
(株)mokha 代表取締役、CAUA 運営委員長

2017年11月6日、CTC Future Factory (DEJIMA) においてCAUA シンポジウム 2017「これからの時代に大学教育が果たすべき役割」が開催されました。会場となったDEJIMAはCTCが10月16日に開設したオープンイノベーション専用スペースです。社会のイノベーションを加速するために大学ができる貢献を探る、という今回のシンポジウムのテーマにふさわしい場所であり、シンポジウム会場は非常に濃密な空間となりました。

さて、CAUA 会長の後藤滋樹先生の開会のご挨拶に続き、講演の先陣を切って頂いたのは慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科教授の砂原秀樹先生です。「ワクワク ドキドキする大学院 KMD ～なぜだか楽しいメディアデザイン研究科」というタイトルでの基調講演でしたが、慶應義塾大学のメディアデザイン研究所（通称 KMD）で他の大学の追従を許さない挑戦的な教育・研究についてご講演いただきました。KMDの修士課程は教員も学生も共に極めて個性のある方が多いと見受けられるのですが、現在の停滞した閉塞感のある多くの大学のアンチテーゼとして理解できるのではないかと思います。語弊を恐れずに言うと、“振り切った”教育を行っている稀有な場所だと言えるでしょう。私立大学において「今、やれる大学教育」を目指すところまで出来る！という事実を見せつけられました。大学関係者にも企業関係者にも大きな刺激と驚きになったのではないのでしょうか。

次に電気通信大学の久野靖先生に、「情報学が最強の学問である…はずなんですが。ー日本の情報教育の現状と課題ー」というタイトルでお話いただきました。久野先生は長年、情報教育についての第一人者として多くの活動をして来られていますが、その経験の中から日本の情報教育をグローバルな視点ではどう見るべきであるか、見直すべきであるかご提言いただきました。大学の情報関係の教員には普段からかなり気になる初等・中等教育での「情報」の取り扱いも一般にはあまり認知されていないだけに、情報教育に携わらない大学関係者、企業関係者には新たな知見となったと思います。国家の礎となる教育の中でも、グローバル社会で生きる力に直結する情報教育に、より多くの方がもっと興味を持つべきであることを痛感しました。

続いて企業関係者の代表としてCTC 未来技術研究所所長である澤登寿さんにご登壇頂きました。「なぜ企業は”オープンイノベーション”に取り組むのか？」というタイトルで日本企業のデジタル企業としての進み方をご提案頂きました。大学での共同研究・受託研究の多くは官の予算で行われている比率が非常に高く、民間企業がアカデミアである大学をうまく利用できていない現状があります。産業界から大学への研究費拠出は主要国の中でもダントツの最下位となっており、澤登さんの言われる『大学との新しい「つながる」世界』を日常の光景にすることで見えてくる未来があると感じました。

登壇者の方のご講演に引き続き、私の拙いコーディネートでパネルディスカッション「これからの時代に大学教育が果たすべき役割」を行いました。ご講演を頂いた三名の方に加え、CAUA 会長の早稲田大学の後藤滋樹先生とCAUA 運営委員で室蘭工業大学の刀川真先生にも議論に加わって頂きました。お二人とも大学教員以前に違うご職業を経験されており、大学を多角的に捉えたご意見を賜りました。非常に豪華なメンバーでの議論は多岐に渡り、大学だけに囚われない日本社会全体を捉えたご意見を多く頂きました。

その後の情報交換会も含め長時間のイベントとなりましたが、今回も濃密な時間を過ごせて頂いたのではないかと思います。このシンポジウムの議論が皆さまの組織での議論を加速する情報となれば幸いです。

# ワクワク ドキドキする大学院 KMD ～なぜだか楽しいメディアデザイン研究科～

砂原 秀樹

慶應義塾大学大学院 メディアデザイン研究科 教授

概要：2008年に誕生した慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科は、いろんな意味で挑戦的な大学院である。ダイバーシティ、グローバル、イノベーションというキーワードは、さまざまなシーンで取りざたされているが、実際にそれを実装していくのは難しい。

メディアデザイン研究科でそれをどのように実現しているのかについて実例を紹介しながら述べる。

キーワード：イノベーション、デザイン思考、人材育成

## 1. この大学院で何をやっているのか？

慶應義塾大学メディアデザイン研究科という大学院だが、「SFCにあるあれでしょ？」とよく間違えられる。現在、慶應義塾大学の中には政策・メディア研究科とシステムデザイン・マネジメント研究科、メディアデザイン研究科など、デザインとかメディアのつく研究科が沢山存在している。

1858年に福沢諭吉が慶應義塾を開設してから150年目の2008年、この時に大学院を3つ作っているが、SFCの村井純を主導として作られたメディアデザイン研究科はその一つである。

この大学院で何をやっているのかよくわからないが、インターネットを色々やってきた結果、現在は次のようなことをやっている。

自動車、研究、医療、宗教、女子力、遠距離恋愛と、キーワードを見ても本当になにをやっているかわからない。このマークは商標登録されているメディアデザイン研究科のロゴマークである。



図1 メディアデザイン研究科ロゴマーク

デザインの意図は、「？」(クエスチョンマーク)と「!」(ビックリマーク)で、何か「疑問」に思ったことがあれば、それを解決して「ビックリ」という意味である。名刺にもペンのマークはない。

大学院なので、なにかを育てないといけな

いが、公式にはメディアイノベータを育てるということになっているが、珍獣を育てるようにしか思えない。

## 2. 研究科を取り巻く環境

慶應には先生と呼ばれる方が二人だけ存在し、一人は福澤諭吉で、もう一人は小泉信三という昭和期の大塾長である。ラグビーやサッカー、野球など様々なスポーツを日本に持ち込んできたこの塾長はこの場所にプールを作り、「塾生皆泳」といい全塾生は入学すると25メートル泳がされるという授業があった。安西塾長の時にこの写真の協生館が建設されたが、「塾生皆泳」を守り、内部に5mの飛び込み台のついた室内プールがある。こちら側はグラウンドとなっており、オリンピックの時にはイギリスのチームが練習場を張ることになっている。



図2 日吉キャンパス協生館

この建物の中に3つの研究科が入っているが、この協生館をヘッドクォータとして、大阪のグランフロント大阪、東京台場の日本科学未来館にも拠点を持っている。また、海外にはシンガポール国立大学(NUS)と共同

でシンガポールに Keio-NUS CUTE センターという研究施設を持っている。学生はこれらのどこにいてもよいことになっている。

教員としては、村井は所属ではないが、村井につながる砂原、加藤、杉浦などがいる。技術者がいて、デザイナーがいて、経営者がいて、元官僚がいる。また、人間の触覚を研究している人、デザイン思考を日本に最初に持ち込んだ人がいる。

### 3. 学生と授業

言葉は日本語と英語の両方を使用するが、授業は日本語、英語、半々にあり、無理やり日本語、英語の両方をやるようになっている。日本語しか使えなくても、英語しか使えなくても卒業できるようにはしているが、留学生は彼氏や彼女を作って、すぐに日本語を覚える。日本人学生も、英語でしゃべるのが精一杯で、質疑応答の出来ない学生に、「Do you understand his question?」と尋ねたら「No.」と答えが返ってきたが、それぐらいのレベルの学生でも話せるようになったりする。

留学生は最新の統計で 55%、ほぼ半分が Non-Japanese である。通常、中・韓・タイ・香港ぐらいが多いと推測されるだろうが、中国も多いが、ブラジルやイタリアが一大勢力であったりする。アフリカ圏だとエジプトもいる。トランプ政権の影響で、最近是非常に優秀な学生が中国系や中東の国々から、米国の TopSchool を蹴って集まってきており、大変良い傾向といえる。

入学者がどんな領域から来ているかを見ると、エンジニアリング系出身は 10% ぐらいで、建築系が結構おり、哲学もいる。言葉の通じない擬態語を並べる人、経済とか経営を経験してきた人もいて、これらの人にプログラミングを教えるのは大変面白い。年齢層は 20 代が多いが、一番上には自分より年上もいる。一度 IPO して、ベンチャー支援していたが、それではつまらないので自分で会社をつくらうとしている人、CEO や IPO したようなすごい人もいるという組織である。

入学すると、一分間で自分を表現するエレベータピッチの練習をやっている。教育のためのスペースとしては、研究室という制度がなく、プロジェクト制度というフラットな形をとっている。教員は複数のプロジェクトに参加しつつ、自分の得意分野を指導するという体制である。私学はスペースが狭いので、普段から自分の場所みたいなものは無く、フ

リーデスクである。自分の持ち物は全てボックスに入れロッカーにしまい、来たらロッカーから取り出し、自分のスペースを作りミーティングを行う。

教室の壁は全部ホワイトボードにしており、4 面スクリーンで TV 会議もしやすくなっているが、それ以外にここでワークショップなども行えるようにしている。また、ここで座りこんでモノを作ったりするのは、当たり前風景となっている。

スタジオでは、装置の使い方から始まり、色々授業が行われる。4K カメラがあり、自由にビデオ素材を作ることもできる。レーザーカッターや 3D プリンタのある工作室もある。怪我をしないように指導はしているが、基本的には自由に使えるようになっている。

### 4. 授業の評価方法

基本は『ゼロ・トゥ・ワン』という「ゼロから何かを作る」という話と、『コネクティッド・コミュニティ』つまり「世の中、絶対に関係を持たずにコミュニティをつくることはできない」という話をしている。また、評価は「社会的インパクト」で採点するというようにしている。

いわゆるデザイン思考とストーリーテリングを基本にして、どういう要求があるかを調べながら、モノを作っていくということをやっている。当然、起業する学生も出てくるので、マイクロソフトとのアクセラレータ・プログラムなど、色々なことをやっている。

シンガポールに CUTE センターというものを作り、NUS の学生と一緒に新規の研究を行ったりしているが、SFC も一緒になり色々な研究をはじめている。

お台場の未来館の中に 2 つ持っており、ひとつはリビングラボという住環境のデザインや新しい街作りのデザインを実験的に行っている。結局のところ、何やっているのかわからないと思うが、「わけの分からないことをやれる環境」を整えている。

修了時にどんな学位が取れるのかというと、普通に修士・博士が取れるが、先日 KMD が MBA (経営修士号) を取る大学院として東アジア第 7 位となった。理由は CEMS MIM (CEMS Master's in International Management) という大学連合で出す国際経営学修士のプログラムだと理解している。ヨーロッパ型の経営理念に基づく国際経営学修士コースで、学生は自分の在籍する CEMS

正会員校からの修士号と CEMS MIM の両方  
を取得できるプログラムであるが、各国1大  
学しか会員となることができない。ヨーロッ  
パでは非常に有名で、これを取得している学  
生は世界的な優良企業から引く手あまたとな  
る。大学としては、ロンドンの The London  
School of Economics and Political Science、  
パリの HEC Paris、スイスの University of  
St.Gallen などが入っている。ランキングは  
信用ならないと思っているが、マッキンゼー  
や PWC、P&G などがサポートしており、こ  
こから学生を引き抜いていくようである。

このような MBA 相当の資格を持ったもの  
も、そんなに多くはないが、年間2、3人出  
てくる。プログラムは半年ずつ各大学を回り  
ケーススタディをやって、終わったら KMD  
の修士論文を書かねばならないので、修士だ  
けで2年半かかると大変であるが、毎年数人出  
している。

もうひとつ、デザイン系ということで頑  
張って作ったのが、グローバルイノベーション  
デザイン (GID) プログラムである。ロン  
ドンのロイヤル・カレッジ・オブ・アート  
(RCA) とインペリアル・カレッジ・ロンドン  
(Imperial)、そしてニューヨークのプラ  
ット・インスティテュート (Pratt) と慶應  
KMD が3都市を結ぶデザイン教育を提供し  
ている。ロイヤル・カレッジ・オブ・アート  
は、ダイソンの創業者が出身であることで、  
デザインということでは非常に有名である。  
また、プラットは、デザインを使ってプロダ  
クトを作ることで有名である。これも2年半  
かかるプログラムで、半年ずつロンドンと  
ニューヨークに行き帰ってくるものになっ  
ている。向こうからも来るので、混ぜこぜが  
大変面白い。3校で TV 会議を使って授業を  
したりもしている。

アジア圏では SFC の村井と一緒にやって  
いる EBA (Evidence Based Approach) が  
ある。アジア圏の色々な大学と一緒に  
単位を出している。こちらはとても短期で、  
2週間か3週間行って帰ってくるというプロ  
グラムである。他にもスタンフォードとのコ  
ラボレーションとか、台湾の GUST とか、  
様々な国際プログラムを実施している。

技術屋から始まり、デザイナーがおり、古  
川のような経営者、中村や岸のような政策に  
関与した経験者がいる。実際にモノを作って  
売っていかうとすると、管理能力・経営能力  
が必要になる。また、インターネットを始め  
たとき同様に、法律が邪魔になることがあり、

それを正当化するには、法律を変えるしか  
ない。法律を変えるということは、政策を含  
めて検討していかねばならない。

技術、デザイン、経営、政策という4つの  
知識、知恵、力、それをつける場というもの  
がカリキュラムになっている。一般的には、  
大学でアイデアからプロトタイプを作り、テ  
ストベッドまでいけばいいですと言われ、そ  
こで卒業してしまって、先に進まないとい  
うことが多い。実際に市場に出し、製品に  
してフィードバックを受けることまで狙い  
ながらやっていくべきである。もちろん100%出  
るわけではない。

## 5. 様々なプロジェクト

実際に在宅医療のための医療系端末をつ  
くり、できるだけ自宅にいられるシステムと  
して、展示会に出品したりしている。また、  
Tele-existence を使い、その人がそこ  
にいるというのが分かるという、我々がネ  
ットワークでやってきたことの延長上にあ  
るような仕組みを作って、最近 TELEXISTENCE  
inc. という会社を作っている。他に、ア  
ジア地区の教育のメカニズムとしてイン  
ターネットを使って広い範囲の教育を実  
現し、それによってグローバルな感覚を  
持った人材が作れるという話をしたり、  
文化庁のメディア芸術祭で賞をもらっ  
たりしたものがある。具体的には、家具  
として単に座るだけでなく、座ると音が  
して面白い椅子であるなど。

学生起案の珍しいプロジェクトもある。  
華道家の学生が入ってきて、「今、花の商  
売は全く上手くないので、インターネット  
を使って何かできないか」という課題が  
あり、花キューピットをスポンサーに口  
説いて、新しいサービスを作った。誕生  
日に花を贈るのに一人だと高いので、  
SNS と連動し、「私はこの花」「私はこの  
花」と友人達が一本ずつ花を指定する  
と、指定した時刻にそれが実際の花束  
となって届き、それと同時に SNS で友  
人のメッセージも届くというものである。  
こういう「bouquet」という花束を  
みんなで作るシステムのプロジェクトを  
提案し、実際のビジネスにしている。

また、JINS MEME にはカイ・クンツェ  
が貢献しているが、Google グラスと違  
い、他人を見るのではなく自分の状態を  
見えるようにするというものである。

留学生の多くはアニメ好きで、Tokyo  
Crazy Kawaii などのイベントに参加して

る。先週のオープンキャンパスでは、着ぐるみを着てキャラクターになり切った人たちが街を練り歩いていたが、KMDではオタク文化の授業も行われている。着ぐるみの作り方、コミケに出店するときの企画書の書き方、ゲームのメカニズム、秋葉原の歩き方といった授業まである。オタク文化そのものをアカデミズムにしている大学もいくつかあるので、NUSと慶應とスタンフォード大、コロラド大など、5つか6つの大学と国際的に提携しながらやっていこうとしている。

他に業界団体を作ることもある。「デジタルサイネージコンソーシアム」は中村が、「デジタル教科書研究」は石戸がずっとやっている。2019年にはゆりかもめ線の竹芝駅前にビルができる予定だが、その街づくりにも関わっている。そこを著作権についての特区にしてコラージュを作り、その面白さを伝えるとか、センシングにおける課題をどうやって解決するかを実証してみるとか、ロボットが走り回る、ガンダムで歩くなど、色々なアイデアが出ている。

例えば、2020年に東京でオリンピックが開催されるが、我々はどうしたって出場できない。ならば、出場できる競技を作ればよいという話になり、「超人スポーツ協会」という団体が作られた。新しいスポーツを作ることもやっている。

KMDは大学院にしては珍しく必修が多い。パイプライン1, 2, 3というのが必修の体系である。例えば、「フィールドワークの仕方」「デザインシンキングの仕方」「クラウドでサーバを立ち上げる」「HPを立ち上げる」「Rubyプログラミング」なども入っているが、プログラミング初心者にはスクラッチでプログラミングさせている。小学生でもやっているのだから大丈夫と思いきスクラッチの授業を始めたら、「小学生でもわかるものがわからない」と言って、泣き出した学生がいた。その他、ビジネスモデルを作り、プロモーションビデオを作って、ビジネスプレゼンテーションをする練習もしている。

パイプライン3では、研究の仕方、実験計画の立て方、問題の設定の仕方、コラボレーションの仕方、TeXの書き方も入っている。ポイントとなるのはリアルプロジェクトと呼んでいる修論のワークだが、「ポットとアイデアを思いついて、パッと実現するだけではダメだ」という考え方をしており、何らかの形で企業にプレゼンテーションをしていくか、企業とコラボレーションして、企業のリクワ

イアメントの中からモノを作るかのどちらかをできるように指導している。

## 6. 教育の効果

男女比率は5:5か、今は4:6じゃないかと思うが、日本人男子は絶滅危惧種となっている。入学してくる日本人男子は1桁か十幾つかであり、半々ぐらいの男女比率だと、全員女性に見える。留学生が5:5、社会人と学生比率は6:4ぐらい、出身分野はバラバラとなっている。

何人か著名人がおり、医学の学位を持っていて、色覚異常者のQOL (Quality Of Life) を向上させる色覚ツールで2つ目の学位を取った浅田君。Pepperの中身を作っている高橋君。クラウドファンディングのReadyForの代表米良君。また、音大の付属小学校からずっと音楽だけをやってきた、意欲だけはある女子学生が、電通と一緒にTwitter Clientを作り、今はITメディアの記者をやっている。彼女は学生時代、プログラミングは出来なかった。

また、方向音痴なので、地図を見なくても、スマホの裏で歩く方向を知るアプリとか、女子力を研究し言葉の中から女子力に貢献する言葉を探しだしてサポートする研究、音声アーカイブ、水害の災害度など、研究が多岐にわたる。

例えば、次にどうなるかを考えてみる。

- 乾杯すると照明が変わる
- 隣に座る人が変わるとメッセージが変わるベンチ
- 霧に色を付けて、ディスプレイを縦方向にする
- 遠距離恋愛での生返事はフラストレーションにつながるの、電話しながら顔をいじれるアプリ
- 靴の中にセンサーを入れて、ファッションショーでくるっと回るとマジックミラーの絵が変わり、ポーズを付けるとフラッシュが光る

こうした学生を育てることをし、その裏で研究をしている。苦手なものを避けて通れないように必修にし、その必然性ととも教えている。この社会にどうやって適応していくかを教えているのである。

社会人も夕方以降に参加できるよう、大学が購入したWebEXなどのTV会議システムを活用し、遠隔から時間/空間を超えて参加できるような仕組みを作っている。教授会で

さえ司会のみで全員遠隔地ということもある。

社会にとって役に立つかどうかはこれからの評価であるが、確実に何人かは評価いただけている。

10年間、こんなことをやってきましたというご紹介である。



図3 DEJIMAでの講演風景

# 情報学が最強の学問である…はずなんですが —日本の情報教育の現状と課題—

久野 靖

電気通信大学 情報理工学域共通教育部 教授

概要：現代は情報社会であり、情報技術やコンピュータが非常に大きな位置を占めてきている。この帰結として、社会の構成員が情報や情報技術について基礎的な素養・理解を持つことも強く求められるようになってきている。これは必ずしも技術者になるためではなく、日常生活の中で情報や情報技術を使いこなして生活していくため、そして情報技術の専門家と協力して仕事を進めていけるようになるためである。このような目的での情報教育は世界各国で進められつつあり、わが国でも 2003 年に高校教科「情報」新設から着実に進んできている。その一方で、わが国固有の問題も多く見られる。本講演ではわが国の情報教育の現状と課題について、さまざまな取り組みを含めて紹介する。

キーワード：情報教育、プログラミング、高大連携、人材育成

## 1. はじめに

少し前に「統計学は最強の学問である」という本が話題になっていた。統計が最強であることに異論はないが、それならば情報の方がもっと大事なのではないかと思い、この講演のタイトルとした。

どの科目も情報を媒体として学習しており、情報が一番大事である。情報を上手く扱うことができなければ、結局何もできない。情報を上手く扱うことで、どの科目もよりよく学ぶことができるのである。学芸大の山崎先生は、情報はメタ学問、学問のためにどうしても必要になる学問であると言っている。国語とか数学もメタ学問であるが、情報も同様でなければいけない。

現代は「情報社会」とよく言われるが、それがどういう意味かを考えると、情報に価値が置かれている社会ということである。例えば、企業価値でもマイクロソフト、Google といった情報を扱う会社が価値を持つと評価されており、人はゲームや音楽にお金を使っている。自分が子供の頃は、モノに価値がおかれており、モノにお金を使っていたが、今やモノはお腹一杯となっている。したがって、情報を持つことにお金を払うようになっている。情報がお金のキーとなっている。

情報という娯楽はとてもエコである。情報以外の娯楽としては、スポーツや飲食があるが、食べられる量には限界があるが、これらも情報が脳の中に入ってくると考えると情報の娯楽といえるかもしれない。情報社会とは情報が大事な社会である。

次に情報技術の進歩について、ビッグデータという言葉がバズワード化しているが、コンピュータが世の中に満ち満ちていることは

大変勿体ないことである。

昔は調査するには、データを集めて回らなければならなかったが、今はコンピュータを使って勝手に無尽蔵にデータを取り、それを利用することができる。統計学が最強であるという意味もそういうことである。

地図を作らなくても、GPS を使って車が通過しているところが道だという事が分かる。尚且つ、どこが混雑しているとか、どこが速く通れるといった交通情報もわかる。

これからやろうとする実験について、2つの案のどちらが良いかを測る AB テストという実験がある。どこかの Web サイトでもやっているが、実際に食事をした結果、どちらがどれだけ良かったかについては、それぞれのお客さんから情報を集めればわかる。もちろん対象はたくさん必要だと思うが、私たちが学生の頃一生懸命アナリストティックに実験していたことは、あっという間にもものすごい人数でできてしまうのである。

囲碁とか将棋とか、今では深層学習により、コンピュータの方が強い時代になっている。一方で、「東ロボ」君という新井紀子先生が始められた研究がある。AI で東大に合格できるか研究開発が進められた結果、理解をしないで AI で取れる点数には限界があることがわかった。一般的には文章を読んで答えるというのは人間でないと難しいと言われているが、実は東ロボ君の方が多くの受験生より点数が高い。つまり、東大を受験する日本人の多くがやっている学習は、どちらかというと思って吐き出すだけであり、ロボットで十分ということである。今後、AI はキーとなると考えている。

次にコンピュータの重要性について考える。情報が重要で、情報を扱うのがコンピュータ

であり、あらゆることにコンピュータが使われている。本講演のテーマは情報教育だが、以下の問いに答えていただきたい。

A は使い方がわかればよい、B は原理から小中高で学ぶ。

コンピュータの重要性  
あらゆる事柄にコンピュータが使われる時代  
本講演のテーマ: 情報教育  
どちらだと思いますか? またそれはなぜ?

A: 自動車のように「中身は知らないで道具として使う」のがよい  
→学校における情報教育は(使い方以外)不要

B: コンピュータや情報(技術・システム)の原理・可能性を学ぶべき  
→小中高(大)で情報教育を行なうのがよい

図1 情報教育の位置づけ

我々が大学でコンピュータを学んだ頃は、小中高と子供の頃はコンピュータを学ばなかった。しかし世の中が変わってきた今の子供たちには習わせた方がよいのではないかと思うが、まだ A という人もいる。

「情報教育不要論」でよく言われるのは、「情報技術者になるわけでもないのに、どうして情報を学ぶ必要があるのか?」という意見である。しかし、小学校から理科を学んでいるのは何故か。理科はサイエンスだが、科学者や技術者にならなくても理科を学ぶ。それは、理科や科学、サイエンスを知らない人々では、科学技術社会は危ないからだ。自ら考えることなく、科学者の言うことに頼ってばかりでは、原子力に関して起こったようなことになる。それと同じことである。どんどん情報技術、コンピュータが重要になってくる中、情報技術が新しいものを生み出す社会になるには、勿論トップの人には情報技術の理解が必要である。しかし、社会全体の知識ベースがある程度ないとトップの人も困る。

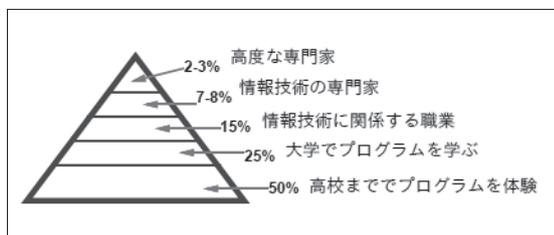


図2 社会全体の情報の知識ベース

我々の持つイメージは、高校生までにプログラムを学び、そのうち半分が大学で情報技術を学び、さらにその一部が専門家になって社会に出た後、トップレベルとなる。今でも

突出した情報技術を持った人はいるが、社会全体の裾野が広くないということが問題だと考えている。

## 2. わが国の実情

実際わが国の実情はどうなっていると思われるか、意見を伺いたい。

わが国の実情  
どちらだと思いますか?

A: わが国の子供たちは他国よりも情報技術を使いこなしている

B: わが国の子供たちは情報技術の使いこなして他国にたち遅れている

図3 我が国における子供たちの実情

世界のアベレージより情報技術を使いこなしているか、進んでいるか遅れているか。経済協力開発機構 (OECD) の PISA 学力調査というものがあり、ICT の活用についても調査しているので、遠藤論氏の「日本の子供は賢いがコンピューターが使えない」というサイトを参照する<sup>1</sup>。

「学校でどのくらい宿題を学校のコンピュータを使ってやっていますか?」この調査では、日本はほぼ使ってない。OECD 調査対象の 48 地域において、日本は断トツに悪い。

「学校以外でどのくらい宿題のためにネットを使っていますか?」他の国は結構使っているが、日本、韓国、中国、台湾などアジアの国々が最下層にいる。

「学校でどのくらいグループワーク等を学校のコンピュータでやっていますか?」日本は最下位。

「学校以外でチャットをしますか?」チャットしていればよいというわけではないが、チャットはしている。

「学校以外で音楽やゲームなどをダウンロードしていますか?」日本は最下位。

「学校以外でネット動画を見ますか?」日本はインフラが整っているのに、ネット動画は見ている。

「学校以外で自分の作ったコンテンツをネットで共有していますか?」日本は作っていない。

「学校以外でオンラインゲームはやります

1 遠藤論のプログラミング+日記-第13回  
日本の子供は賢いがコンピューターが使えない  
<http://ascii.jp/elem/000/001/410/1410256/>

か?」どこもそんなに差はない。

「新しいデジタル機器やアプリを発見するととても興奮する」日本人は世界的にはオタクではなく、これから好きになって色々やるとも思えない。

「デジタル機器で問題が生じたとき自分で直しはじめる」我々でも、動きがおかしければ自分で直そうとするが、それもしない。遠藤氏の言葉を借りれば、日本の子供たちはオタクですらない。ICTを使うかといったらNOである。

日本の学校は、コンピュータを使わずに、紙と鉛筆で宿題をしると言っている。作文の宿題が出ると、できる子どもたちはパソコン使って入力し、最後に提出用の原稿用紙に清書をする。紙で提出しなければいけないから。

社会もそうだが、学校は特に酷い。学校にICT機器を持ってきてはいけない。学校で用意した機器しか使ってはいけない。iPadをクラスに50台導入しても、先生がいいと言ったときしか使ってはいけない。授業で5分間だけは電源を入れて使って、あとは電源切っていなければいけない。そして先生は出来る限り使わないようにしたいと思っている。勝手に使わせたら、勝手なことを始めるからだめだと思込んでいる先生が多い。しかも、それは古い先生だからではない。教育学部を出たばかりの若者が「子供たちにどれだけコンピュータを使わせていいのか」と問いかければ、「できるだけ使わせない方がいい」と先生方に刷り込まれる。それは、先生方の経験がそうだったからである。教師暴行動画がTwitterで拡散された事件の時、校長が「SNSが悪い」と言っていたが、それは間違いである。暴力事件をおこした学校が悪いのであって、知らないと良くならない。隠ぺいした方がよいのかということになる。

他国と比較するのが良いというわけではないが、スウェーデンでは小学一年生からキーボードを使って物語を作成している。一年生では字を書くのは難しいが、キーボードは打つだけで、お話を作り、公開し、先生や保護者など周囲の人に読んでもらうことができる。また、小学校一年生が自分で保護者にメールをしている。「携帯を持たせると、知らない人とコミュニケーションして危ない」ではなく、保護者、先生がその練習相手になって、徐々にスキルアップすることができる。日本の学校ではメールアドレスを与えてないが、危ないからと言って全部禁止し、大学生になっていきなりデビューすることの方が危険である。

海外では自分の機器を持っていくBYOD (Bring Your Own Device) を実施し、学校でも家でも自分の機器を同じように使っている。日本ではもちろん、持っていくことは禁止。海外では「授業時間中いつでもネットで調べてよい」が、日本では「とんでもない」となっている。この落差から、日本が最下位であることは当然といえる。

次に、日本の学校ではICT機器は教具の一つとされている。理科の実験道具と同じように、授業をするときの道具の一つと考えられている。したがって、決まった使い方しかしてはいけない。例えば理科で地球の周回運動について学びますといった時、教材の動画を見るほんの5分しか使わない。

他の国ではICT機器は文具であり、調べたり記録したり整理したり発信したりするのに使っている。どちらが正しい使い方か? 社会に出たらコンピュータは文具となるが、学生には文具として使わせていないのである。

### 3. 日本の情報教育

日本の情報教育の歴史について振り返ると、1989年告示指導要領で「各学校・各教科で情報教育を」と総則に記載されている。総則とは、各教科の前に全体としての方針を記載する節であるが、総則に書いても、各教科の中で具体的にすべきことを書いていなければ、先生は何もしない。実際に何も起きなかった。

そこで、1997年に「高校に情報科を新設すべき」と文部科学省の委員会が定め、科学を中心とした科目と社会を中心とした科目を作ることを提言し、三目標を作った。「情報活用の実践力」「情報の科学的理解」そして「情報社会に参画する態度」の3つである。他の国では技術のことしかやっていなかった時に、「情報社会に参画する態度」という目標が入っているのは、日本の良いところである。これは、1999年に告示、2003年から実施された。具体的には、情報A,B,Cであり、情報Bは科学、情報Cは社会、情報Aは実践力である。実践力とは、Word, Excel, PowerPointの使い方であった。

新しい教科であるため、2003年から情報3科目から1科目が必修となった際には、情報科の免許を持つ先生がいなかった。新しい教科には新しい免許が必要なため、14,200人の先生に15日間の講習を行い、正式な免許を与えることになった。全く門外漢の人に15

日レクチャーして情報の先生にするという、とんでもないことが行われた。さらに、「社会」「科学」「実践力」の3つから生徒が選択することとしていたが、実際には3科目も開講できず、学校は1科目だけ実施した。操作中心の「情報A」つまり、Word, Excel, PowerPointの使い方が8割となった。さらに、2006年には「未履修問題」が起きたが、世界史だけではなくなかった。情報の未履修が発覚したあと、生徒を体育館に集め3時間の講義をして履修としたという話もあった。その頃、全国校長会が「情報科は必修修をやめてほしい」と、やらなくてよい方向へ意見した。情報教育のひどい軽視だが、これが実情だったのである。

2013年からは「社会と情報」と「情報の科学」の2科目選択必修修に改訂されたが、今度はプログラミングの含まれない「社会と情報」が7割となった。どうしても学校はプログラミングをやりたくないらしい。ちなみに、今のところ科目体系はそのままだが、今年の東大新生に「あなたは何の情報の科目を履修しましたか」と必修修である情報の科目を聞いた結果が、東大のサイトにある<sup>2</sup>。回答の最多は「わかりません」である。教科書の表紙に書いてあるのにわからないとはどういうことか。履修時間は週1時間が77%であったが、本来は週2時間である。残りの1時間は何をやっていたのか。

教員の問題はまだ続いており、促成栽培の14,200人は次第に高齢化して退職しつつあるが、それに対応してきちんと大学で学んできた人を採用しているかという点、そんなことはない。情報科の免許で採用してくれる都道府県は大阪、東京、埼玉など都会で少数あるが、多くの都道府県は「0」である。2013年度の公立高校教員採用総数4,991人、この5,000人のうち、情報で採用されたのはたった34人である。では、足りない教師をどうしているかという点、「臨時免許」と「免許外担任許可」で対応している。コマが余っているから、専門家ではない他教科の先生に教えてもらうというものである。主な理由は、週2コマのために情報の先生を採用しないですむというものだ。しかし、音楽や美術も同じ2コマだが専任教員を採用しているが、情報の先生は採用せず、臨時免許の他教科の先

2 高等学校普通教科「情報」履修状況調査2017年4月～5月  
<http://www.edu.c.u-tokyo.ac.jp/edu/result/result17.pdf>

生で対応している。

現在、次の指導要領を作っており、情報Ⅰは必修、情報Ⅱは選択となる。

2018年告示(予定)指導要領では「情報Ⅰ(必修修)」「情報Ⅱ(選択)」の2科目体制に  
 情報Ⅰ: (1)情報社会の問題解決 (2)コミュニケーションと情報デザイン (3)コンピュータとプログラミング (4)情報通信ネットワークとデータの利用  
 情報Ⅱ: (1)情報社会の進展と情報技術 (2)コミュニケーションと情報コンテンツ (3)情報とデータサイエンス (4)情報システムとプログラミング + 課題研究

図4 日本の情報教育

2科目になれば教員採用してもらえるかどうかは不明である。また、情報教育軽視のもうひとつの理由は大学入試に出ない、センター試験になかったことである。今度、必修修科目は大学入学希望者学力確認テストに採用されることになり、そうなればもう少しまともな状況になることを期待している。

高校の話ばかりだったが、小中学校はどうか。中学校では「技術・家庭」の技術分野の1/4は情報だが、時間不足で使い方中心となる。情報Aを中学校で行うようなものである。ただし、技術の先生は金属加工とか木工とか栽培のプロであり、非専門家である。小学校では総則に記載となっており、何もやらないのと同然である。学校によっては熱心に取り組んでおり、各学校の取り組みがバラバラなので、中学校に入学して「やったか?」と聞くと、やった子もやらなかった子もいる状態になる。小学校でやらなかった子をキャッチアップするのも大変、やった子は知っていることばかりで退屈で嫌いになる。これを続けていくと、どちらも皆どんどん嫌いになる。

#### 4. プログラミング

文部科学省では2020年小学校でのプログラミングを入れることに決定したが、それで行くのか。全員が学べべきか、選択した人が学べばよいのか。

**プログラミング**  
 どちらだと思いますか?  
 A「学校で全員がプログラミングを学ぶべきである」  
 B「選択した人が学べるようになっている」のでよい

図5 プログラミング教育について

『シリコンバレーの「何が」すごいのか』という中田敦氏の記事<sup>3</sup>によれば、昔はHP、Intel、Oracle、Ciscoなど専門技術を売って食べていた会社が、今はそうではないという。今は、テクノロジーでビジネスを営む会社である。ただし、ユーザ企業ではない。自社で作ったテクノロジーを使い、自社で商売をする。情報技術そのものを売るビジネスではない。例えば、Uberはタクシーの代わりに情報システムを使い周辺のちょっと時間の空いたドライバーにタクシーをさせて稼いでいる。お客とドライバーをうまく簡単に出会わせ、トラブルなく運行させるという情報システムが凄いのである。情報システムを作り、そこで自社のサービスを提供する。システムを作って顧客に渡してしまうのではなく、常にアイデアでシステムをアップデートし、成長していくのである。

キーワードは「分解（アンバンドル）」。巨大企業により垂直統合して成長する企業ではなく、スタートアップが参入して乗っ取ることと書かれている。私が学生の頃、メインフレームであるIBMの牙城は絶対に動かないと思っていたが、パソコンが出て来て、IBMはどんどん要らなくなってしまった。それと同じ事が他の産業でも起きているというのである。

スタートアップのやり方は、まずアイデアを作り、動かし始め、ユーザを巻き込んですぐテストをする。その後改良を繰り返していく。必要なのは、イノベーションの方法論である。砂原先生のKMDの話でもデザインとあったが、まずはデザイン思考でどうデザインし、どう見せるかを考え、アジャイル開発ですぐに作って動かしていく。そこに何年もかける必要はなく、リスタートアップですぐに動かし始め、お客さんが付いたらフィードバックをもらってどんどん変えていく。イノベーションにはひらめきだけではなく、戦術も訓練も必要である。つまり、デザインする訓練、アジャイル開発の訓練、リスタートアップで動かし、成長していく訓練が必要となる。そういうやり方が標準化していくと、開発者とビジネス専門家とデザイナーが三位一体で作ることになる。もう要件定義は必要なく、プロトタイプ、フィードバック

3 シリコンバレーの「何が」凄いか —スタートアップ取材から見えた共通点—  
日経コンピュータ 中田 敦  
<https://www.slideshare.net/atsnakada/ss-80520040>

ク、リーン、アジャイル、ABテストとか1%テストをものすごい量やるのである。新しいものを1%のお客様に試し、ダメだと言われたら捨て、もう一回作り直す。技術とデザインをものすごい勢いで回していくしかないのである。開発し失敗したら、失敗から学ぶしかない。失敗を恐れていては新しいことはできない。日本人は失敗をいやがるが、そうした過去の経験は通用しないのである。

GEは株主への手紙で、20年前はすぐにアウトソースしたが、それは失敗だった。今後、すべての新規採用者はプログラミングを学ぶ。全員ソフトウェアを書けるようになることを期待してはいないが、デジタルの可能性のアートを描けるようにするという趣旨を表明している。

本日砂原先生のKMDの話はまさにこれを進めており、大変感銘を受けた。自分でもプログラムを書けるようにするけど、書けない人は高専出身者やプロのエンジニアにお願いする。そういう雰囲気にあることが大事である。

日本の会社は何をやっているのか、アメリカの会社はどんどんそっちに進んでいるぞと、記者は書いていたが、とても納得でき、腑に落ちる記事であった。

このような状況の中、小学校でプログラムを学ぶのがいいか、もっと発達段階の後の方がいいかということ、世界では小学校からプログラミングを学ぶのが主流である。英国では2016年から小学校でコンピューティングの授業が行われている。

コンピュータは授業を通し日常の道具となるべきであり、そのためにプログラムの概念は早くに知ってもらった方がプログラムを活用できるということというのが、私の意見である。

私が昔から関わっているTENTOというプログラミングスクールのイベントで小学校5年生が発表した作品を紹介する。彼は4歳の妹が数に興味を持ってきたので、その妹のためにアプリを作った。世の中の学習アプリは不満なので、自分で妹のために、算数の数を覚えるアプリを作った。そして、妹に使ってもらった。妹の同学年の子供たちにも使ってもらったら好評だったという。大人が作る数学アプリのよくない点も指摘している。子供のことは子供が分かるから、子供が作った方がすごいかもしれない。保護者の許諾を得た算数アプリのスライドを紹介する。

開発環境はHTML、CSS、JavaScript。普通だが、小学校5年生と考えると凄いと思う。

既存アプリについては、「イラストが多い、要素が多すぎる、音楽がうるさい、問題を解く速さを競うものなのに、速度についてこれられないからよくない」。多分ゲーム世代なのでしょう、とてもよく観ている。

「画面に余計な装飾があると、本来必要な処理速度についてこれられないから、数の計算に集中できるアプリを作った」という小学校5年生に、大人は負けている。

わかりやすく、直感的で達成感を得られるよう、レベルを選ぶとどっちが多いかチェックして回答し、何問正解したかで達成感を得る。その結果、妹は興味を持ってアプリを操作してくれ、アプリを繰り返し学習したところ、「数字が読めるようになった」「画面をみながら指を使い、簡単な操作ができるようになった」これらの成果が出ている。

子供の能力はすごい。プログラムを作ることから、モノづくりの魅力とか、自分でデザインし作ったものを使ってもらえる喜びなど、色々なことを知ることができる。スライドによる発信力も素晴らしいではないですか。こういうことが多くの子供さんに起こってほしい。我が国の小学校5年生が10年か15年したら、人口減少する日本を支えて、世界と戦ってもらわないといけない。その為には、こういう子が増えなければダメだと考える。

どの職業に就く人にも持ってほしいプログラミング思考だが、学校の先生がプログラミングの授業をするのが難しいので、ロジカルシンキングとかコンピューショナルシンキングとかの座学で済まそうとしているのではないかと懸念している。

みながプログラムを作るように、是非プログラムを作る子供になってほしいと考える。

(質疑応答)

Q1

高校に勤めており、今年の夏にプログラミングを生徒に教えたが、先生のおっしゃる通り、生徒はプログラミングを一切習っていない。来年教員を採用する方向で検討を進めている。小中高大と進むにあたり、大学から見て高校にどのような教育を期待されているのか？

A1

大学で情報教育やプログラミングをやっているが、子供さん達のレベルはバラバラで、一斉に授業するのは無理である。初心者でも楽しめる、難しいことをやっている人も楽し

めるように、練習問題も易しいものから難しいものまで、さまざまなレベルの問題を用意し、自分の面白いと思う問題を選んでやってもらう。易しい問題に全員を合わせると、できると思っても後で苦しむことになるし、できる人は退屈してダメになる。したがって、易しいものも難しいものも一緒にやる。それでもプログラムのいいところは、それなりに動くということである。

# なぜ企業は“オープンイノベーション”に取り組むのか？

澤登 寿

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 未来技術研究所 所長

概要：マーケットが前例のないスピードで進化しているなか、企業はデジタル企業への転換を目指し、速くかつスマートな事業推進の手段としてオープンイノベーションへの取組みを加速させている。新事業の創出を目的とした教育機関・研究機関との共同研究は、日本でも昔から行われてきた。企業がオープンイノベーションに取り組む背景と必要性を理解し、大学との新しい「つながる」世界を探る。

キーワード：イノベーション、人材育成

## 1. はじめに

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社は、今年3月先端技術での新規ビジネス立ち上げを目的に未来技術研究所を設置し、お客様との新規ビジネスのアイデア創出から事業化までを総合的に支援するオープンイノベーションプラットフォーム「CTC Future Factory」を開設した。そして10月16日、オープンイノベーションの専用スペースとしてこの会場「DEJIMA」をオープンした。

CTC Future Factoryには4つの機能があるが、そのうちの「場所」ということで、ミートアップを意識して作られており、普段の講演会場より距離がとて近く、自由に動くこともできるようになっている。



図1 DEJIMA

「DEJIMA」はオープンスペースで、ガラスのホワイトボードがあり、ガラス会社さんとアイデアソンをやった時の音についての絵が描かれている。ガラスと音で何かできないかといったアイデアソンを出したときのものである。例えば、この「音」というキーワードをみて、ここを訪れた人が自分の持つ技術とのマッチングを考えていただくということ

を狙っている。

奥にはファミレスやカフェのカウンターをイメージした場所があり、オープンな雰囲気の中でアイデアを話し合ってもらおう。また、クローズドなプロジェクトルームも用意している。砂原先生や久野先生のお話にも出てきた「オープンイノベーション」の場として、CTCがオープンした場所である。

CTCはSIerであるが、いわゆるIT企業は今一番大きな波を受けている。第4次産業革命という言葉が世に出ているが、産業革命という言葉に表されるように、既成の会社、企業、ビジネスが大きく崩れ、新しい勢力に駆逐されるということが、IT業界でも実際に起きている。また、オープンイノベーションという言葉もよく出てくるが、オープンとクローズドのイノベーションについてお話したい。本当の課題は何か、その解決策について教育機関の皆様とともに考えたい。

## 2. Who is IT Company

Disruption（破壊）。丁度今、一番この言葉が似あう方がアメリカから来日しているが、ここ2年ぐらいバズワードとなっている言葉だ。

「ITカンパニーとは誰のことなのか？」そもそも「何をやっている会社か？」これらの問いも、大きく投げかけられている。図2を見ると左側はIBMとかCiscoとか、先程も名前が出ていた企業、従来のITカンパニーと言われる会社である。真ん中にはAmazon、Google、Appleなど左の企業とはずいぶん異なるが、IT企業かもしれない企業がいる。右側はGEやTOYOTA、Fedex、FANUCなど、明らかにIT企業ではない企業の名前が並んでいる。

IBM	Amazon	TOYOTA
Oracle	Google	GE
MicroSoft	Apple	Fedex
Cisco	Line	FANUC
Fujitsu	UBER	
	Alibaba	

図2 ITカンパニーとは誰のことか？

真ん中の Amazon や Google など、これらの企業が IT 会社と思っている方は結構いる。そうでないと思っている方もいる。一番右側は、最近ずいぶん IT っぽい感じもしてきたと思われる。実際に、Fedex のトップは自分自身で IT 企業だと言っている。たまたま自動車を持っているに過ぎないということである。

今、企業の時価総額をみても、勝者は真ん中の人達である。「従来の産業構造に参入し、伝統的企業を駆逐している」という状況は皆さんご存知の通りである。

もう少し綺麗な言葉でいうと、ジョセフ・シュンペーターのいう「創造的破壊」ということが起きている。

「Software is Eating The World」Netscape という会社があったことをご存じと思うが、Netscape のソフトウェアを開発した Marc Andreessen が 2010 年に寄稿した中の言葉である。また、2011 年には GE が「Software company になりたい」と言っている。先日 GE 人事の比較的偉い方とお話をする機会があった。先程久野先生のお話に出てきたようにプログラミングを学習させる教育というのもそうだが、新人だけでなく現在働いている社員にも IT の勉強をさせている。GE は全世界に約 10 万人以上の社員を抱えており、8 年かかってすべての社員への教育は終了していないという話であった。

一方、「えっ!? あの先端メーカーにお勤めなのですか!それならぜひ弊社に」という広告は南武線沿線に出された広告である。ニュースでも取り上げられた TOYOTA の求人広告である。南武線沿線には日本有数の電機会社、IT 会社の工場があり、その人達に「TOYOTA に来いよ」と訴えている。現実ソフトウェアの技術者を集めている TOYOTA が目指しているのは、IT 企業になることだと思われる。このまま EV が一般的になることに、TOYOTA は非常に危機感をもっている。一週間前にヤマダ電機が EV を作るという発表をした。ヤマダ電機も IT

企業になりたいということである。我々も IT 企業であり、過去には富士通や東芝と競合していたが、最近では Amazon と競合している。将来はヤマダ電機と一緒に提案するようなことが起きるかも知れない。

今まで、いわゆるシリコンバレーで言われているベンチャー企業とは、アイデアとテクノロジー（その中心はソフトウェア。もちろん、ハードウェア的な技術もある）を指していたが、今やアイデアとソフトウェアで色々なイノベーションを起こしてきている。したがって、我々はさらにもっと違った資産や資源と組み合わせることで、イノベーションが起きるのではないかと考えている。

### 3. Open or Closed

世の中に無駄なタクシーが一杯動いている、その資源を効率化しようとして Uber のような会社が新たに生まれた。

一方で、大企業には顧客との関係、ブランド等、色々な資産が既に存在していることが強みといえる。この大企業の強みとアイデアとソフトウェアテクノロジーを合わせれば、そこからイノベーションを起こすことも可能と考える。当然、大企業なりの難しさはあるが、我々はアイデアとテクノロジーと資源資産の 3 つを合わせて戦うという、次のフェーズに来ていると考える。



図3 次のフェーズのイノベーション

インターネットの普及に伴い、アイデアとテクノロジーの戦いで、日本企業はほぼ負けているが、これからは資源資産を持った日本企業が、新しいイノベーションを起こし戦わなければならない。○○ Tech という言葉が毎日のように生み出されているが、そうしたバズワード現象も、そうしないと企業は生き残れないという危機感の表れである。

従来、アイデア、テクノロジー、資産資源の3つを合わせるという行為は、自動車であれば系列会社のようなクローズドな中でイノベーションが動いていた。しかし、もっと広くアイデアを引っ張ってきて、経営リスクの最小化、効率的な事業化を狙うというのがオープンイノベーションであるが、歴史も浅く、意外と失敗事例もある。まだオープンイノベーションの手法は確立されていないと考えている。ただし、自分の会社だけ、クローズドなだけでは、世の中についていけない。

一方、もともと資源のないベンチャー企業は、オープンイノベーションから始めるしかないことになる。テスラという会社はオープンイノベーションで始まり、コアなテクノロジー以外はオープンにして、色々な会社と付き合い合うというやり方をしているが、実は少しずつクローズドなポジションに移っている。クローズドなものが悪いということではなく、クローズドとオープンの間を行ったり来たりするのではない。ただ、クローズドなだけ、自分達だけではスピードに付いていけないので、まずはオープンとクローズドのイノベーションを組み合わせ、大企業は勝ち残っていく。色々な企業内のアイデア/リソースをビジネスモデルに結び付け、価値を創造するというのが、ひとつのイノベーションの成功の鍵ではないかと考えている。

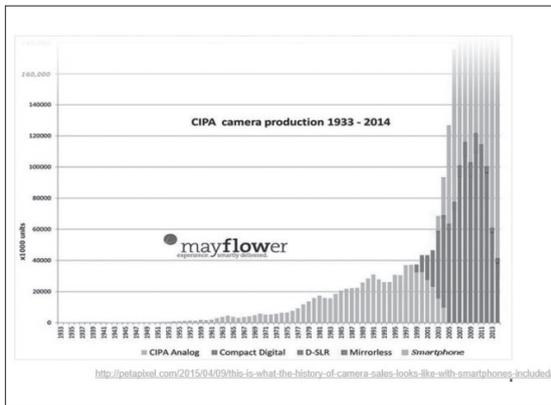


図4 カメラ市場の変化 (出典: PetaPixel<sup>1</sup>)

変化のスピードというによくいわれるのがカメラ業界だが、フィルムが無くなり、コンパクトなデジカメになり、一眼レフになり、スマートフォンになりと変化していった。こ

れもイノベーションであるが、勝ち組はカメラ会社ではない。誰がその業界での勝ち組になるかというのは、我々が想像できないような形で参入してくると思われる。少なくとも、時間軸があまりに短く、できるだけ速く技術やテクノロジー、マーケットをキャッチアップするにはクローズドな環境ではスピードに付いていけないと思われる。

CTCではCTC Future Factoryというものを開始し、新規ビジネスのリーンスタートアップを支援するプログラムを用意している。この場所はコミュニティ・イベントを支援するワーキングスペースだが、そのほかにアジャイル開発、コンサルティング、プロジェクトマネージメントの機能を合わせ、FundやPartnerのマッチングを含めて、オープンイノベーションを支援するCTC Future Factoryというプログラムを提供している。

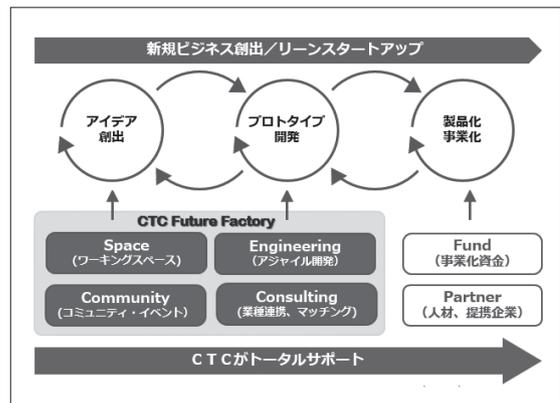


図5 CTC Future Factory プログラム

#### 4. 本当の課題と解決策

ソフトウェア企業が増えるという事は、ソフトウェアを理解している人の雇用が増えるという事である。エンジニアだけでなく、マネージャや営業マンも同様にソフトウェアの理解が必要となる。そうすると、企業としては、「大学はそのような人材を供給してくれるのか」という課題に直面する。人材は重要な資産資源であり、これが本日の重要なメッセージと受け止めていただきたい。

1 <http://petapixel.com/2015/04/09/this-is-what-the-history-of-camera-sales-looks-like-with-smartphones-included>

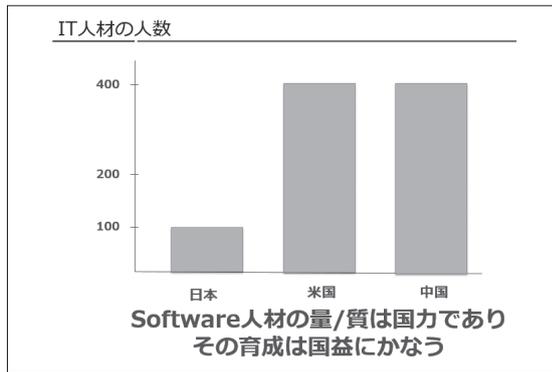


図6 IT人材の人数比較

日本のIT人材の数は米国と中国の4分の1ぐらいであるが、その人材の質量は国力であり、その育成は国益にかなうことである。

久野先生のおっしゃるように、先程もでてきたNetscapeのMarc Andreessenは、ウォールストリートジャーナル紙に以下のように寄稿している。

「アメリカそして世界中において、多くの人々は、ソフトウェア革命の中から生まれる新たな偉大な企業に入社するために必要とされる教育やスキルを持ち合わせていない。これは悲劇である。……その理由は、既存の産業に従事している多くの被雇用者たちは、ソフトウェアを基にした産業の崩壊・混乱において、間違った反対側に取り残されてしまっており、自分たちの職務分野で二度と就労することができないかもしれないからである。教育以外にこの問題を解決する方法はなく、そのための道のりは長い。」

(マーク・アンドリーセン、2011年8月20日)

特集 1

CAUA シンポジウム 2017  
情報技術が世の中の変化を加速する

パネルディスカッション

# 「これからの時代に 大学教育が果たすべき役割」

---

コーディネーター

**安東 孝二 氏**

株式会社 mokha 代表取締役、CAUA 運営委員長

パネリスト

**久野 靖 氏**

電気通信大学 情報理工学域共通教育部 教授

**後藤 滋樹 氏**

早稲田大学 理工学術院 教授、CAUA 会長

**澤登 寿 氏**

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 未来技術研究所 所長

**砂原 秀樹 氏**

慶應義塾大学大学院 メディアデザイン研究科 教授

**刀川 眞 氏**

室蘭工業大学 東京事務所 所長、CAUA 運営委員

# 情報活用基礎としての論理力強化

刀川 眞

室蘭工業大学 東京事務所 所長

概要：IoT や AI などが浸透した社会で新たな価値を創造するには、膨大なデータをどう解釈して新たな価値を発見し、それをどのように発信していくかが重要である。しかし、そこには人間とコンピュータ間の情報形式変換という基本的課題が存在し、その克服には論理力の強化が必要である。論理力の強化には基礎段階からの国語教育の充実が求められる。

キーワード：情報形式変換、コミュニケーション、国語教育

## 1. 自己紹介

ここまで情報の技術的側面やその影響という視点からの話が続いたので、私は少し毛色の変った話をしようと思う。

私は NTT（当時は電電公社）横須賀電気通信研究所に入り、その後、分社化に伴い NTT データのシステム科学研究所に異動した。平成 18 年に室蘭工業大学へ移り、情報センターの運営、学生の教育などの後、平成 28 年からは本学の東京事務所にいる。

私の専門テーマは社会情報システム論であるが、これは「社会情報」と「システム」ではなく、「社会」と「情報システム」の間を研究するものであり、理系と文系が混在するいわゆる文理融合の学問領域である。

## 2. 人間とコンピュータ間の基本的課題

今回のテーマは、IoT、AI、VR などあらゆるところにコンピュータが浸透する社会での大学教育を考えるものだが、そのような状況では膨大なデータの発生が前提となる。ここでは、膨大なデータをどう解釈して新たな価値を発見するか、発見した価値をどのように発信していくかが重要である。しかし基本的な課題として、人間とコンピュータの間には情報形式の差が存在していることを考えなければならない。

コンピュータはコード情報を扱うが、人間は意味情報を扱う。したがって、コンピュータを使うには意味とコードの変換が必要になる。コンピュータはコードしか理解できないが、人間はコードも理解できるし、意味も解る。そのため両者間の変換は人間がしなければならないことになる。

情報形式変換について、CMC（Computer-Mediated Communication：2 台以上のコン

ピュータを介して行われる人間のコミュニケーション）で説明すると、図 1 で左の人間がコミュニケーション、つまり意味を右の人間に伝えたい場合、伝えたい内容（意味）を外部化、つまり何らかの形で人間の外部に記述しなければならない。コンピュータの場合、この外部化（記述化）されたものがコードという形で入力になる。コンピュータ間で実際に左から右へ送られるのはコードという形式であり、これを機械的コミュニケーションと呼ぶ。そのコードを読み取った右側の人間が記述の内部化（意味化）をすることにより、人間と人間の間で意味的コミュニケーションが成り立つ。

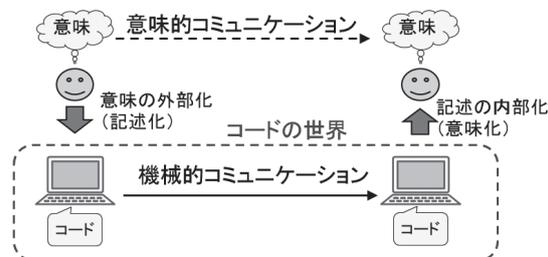


図 1 情報形式変換：CMC の場合

今日の IoT や AI などが普及した世の中では、人間社会の諸活動から情報が生まれビッグデータとして集められるが、そのデータはコードの世界である。図 2 で右側の意味化は人間が行うが、左側はデータが自動的に収集されるので人間の介在は不要と思われるかも知れない。しかしそうではない。膨大に発生するデータの何をどう選択するのか、どのような狙いで取捨するのかなどは、人間がコンピュータに対してプログラムという形で指示

を与えなければならない。つまり発生する情報の何を取って、どう解釈するのかは、結局人間が関与するのである。

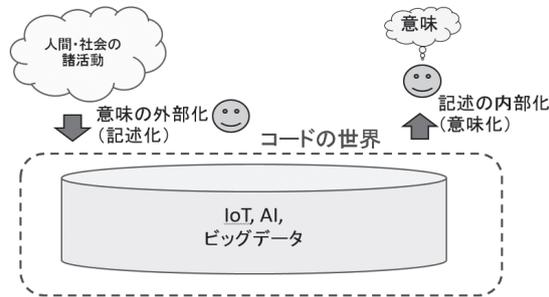


図2 情報形式変換：ビッグデータなどの場合

そこで求められる能力、すなわち意味からコードに、コードから意味に変換する能力には、発生する事柄を認識し分析・理解すると共に、そこにある基本的要因や共通要素などを把握するメタ理解力、明らかになってくる課題を抽出し整理する力など、多くのことがある。さらに事柄の本質を明確にし、そこから新たな価値を発見して論理的に表現し発信する力が求められる。これらの能力全体が情報活用力であり、これらのうち新たな価値の発見だけは感性や意識の在り方など論理では割り切れない要因が絡むが、それ以外は論理力が強く関係する。

### 3. 情報活用の基礎となる論理力

ところで我が国はいわゆる「あ・うんの呼吸」が強く機能するハイコンテクスト社会である。ハイコンテクスト社会では似たような考え方や経験をする者が集まっているためコード化の背景にある情報が共有されており、伝えようとするを一つひとつ事細かに説明しなくてもコミュニケーションがとれてしまう。そのため、意味とコードの変換能力が低くても済む社会である。「腰のあたりをグーッと、グーッとパワーでプッシュして、ピシッと手首をリターン・・・」これは長嶋元監督が言った言葉だそうだが、野球を知らない人には何を言っているのかわからない。しかし、いつも長嶋監督と練習している人にはわかる。彼らは今までずっとその言葉を聞き、あるいは選手時代を知っているからである。

ハイコンテクスト社会自体は必ずしも問題

ではなく、効率的なコミュニケーションという点で逆に強みにもなる。しかしコンピュータが相手ではこうは行かない。目的・課題を明確化し、それに向けて処理すべきことをプログラムという形で表現しなくてはならず、また集められたデータを読み解き新たな価値を見出さなければならない。それを支えるのが論理力である。ちなみに海外の人たちとやり取りするようなときも、多くの場合、ハイコンテクストを前提としては円滑なコミュニケーションは難しい。グローバルな時代では、人間どうしてもますます論理力の強化が必要になる。

### 4. 論理力の強化に向けて

では論理力を強化するにはどうすればよいのか？最も基礎となるのは、言葉の力としての国語力が必要となる。ここでいう国語力とは“古池や蛙飛び込む・・・”といった情緒の世界ではなく、論理を表現する力である。これまで日本の国語教育は情緒の世界に重きが置かれていたが、文部科学省も論理的な教育に力を入れるように変わってきている。またしばしば企業の期待する学生像として、コミュニケーション力、人間力、地頭などが優れていることが言われるが、論理力はそれらの大きな要素でもある。しかし、論理力の強化は大学からでは間に合わない。むしろ遅いぐらいで、本来的には初等教育からやらなければならないことである。

最後に、プログラミング教育で論理性が養われると言われているが、プログラムをやれば論理的になるのか？もしそうならプログラマーは皆、論理的思考に優れていることになるが、正直私はそうは思えない。論理力の構築は、それに向けた明確な取り組みが必要なのである。

# これからの時代に大学教育が果たすべき役割

後藤 滋樹

早稲田大学 理工学術院 教授

概要：大学と企業の現状の問題と共通する日本人固有の指向について考察する。日本は集中すべき分野をどう判断しているのか、他国はどのように判断し、動いているのか。これからの日本を生き抜く学生を育てるために、どのような教育が必要かパネルディスカッションへの期待を述べる。

キーワード：日本の教育、計算量 (Complexity)、流動性 (mobility)、集中化

## 1. はじめに

大学と企業というと、大体このような図式が出てくる。企業は即戦力になる人が欲しいという一方で、入社後に On the Job で経験を積んでもすぐには身に付かない知識もある。



図1 大学と企業の人材に関する認識関係

アカデミックというと様々な領域があるが、一つの例を出すと、計算量 (complexity: 複雑度)、これはソーティングするときの  $n(\log n)$  の話題がある。

昔、第5世代コンピュータというプロジェクトがあった。第5世代コンピュータを作るというものだったが、世の中の人工知能に対する期待があまりにも高かったために、成功したとは見えなかったようだ。いわゆる AI の第二次ブームというものである。

当時、電電公社の若手研究者だった私は、通産省の雑誌に見開き2ページ縦書きの日本語で、米国から来日した Edward Feigenbaum 先生の演説の要旨を書くという担当であった。Feigenbaum 先生は当時の日本のコンピュータ・サイエンスは米国に比べて20年遅れていると講演で明言した。私は、いくら何でも20年はないだろうと思って12年と原稿に書いたら、上司から「他人の演説を改ざんしてはいけません」といわれて、悔しいけど20年と書いた思い出がある。その Feigenbaum

先生は米国に戻り、日本に関する「THE FIFTH GENERATION 日本のチャレンジ」という本を出版した。改訂版がでるほど売れた本である。彼は日本の脅威を説明して米国政府から予算を取った。そのぐらい世の中に影響を与えた日本のプロジェクトである。

そのプロジェクトに Ehud Shapiro さんという、帰納的学習論に詳しい研究者が海外から参加していた。単に正しいデータだけを集めても学習は上手く行かないということを当時から理論的に証明していた研究者である。彼と議論をしたことがある。そのプロジェクトには東大でドクターをとった研究者など錚々たる研究者が揃っているのに、彼が「日本の大学では complexity を教えてないのか?」と言ったのである。何故そんな質問をするのかと聞いたら、日本の研究者が書いたプログラムはちょっとおかしいのではないかという返答であった。

似た例をもう一つ、私の電電公社時代に関すること。2,500万円という多額で発注したプログラムに関する出来事がある。国語辞書のようなものを作るために、1981年から1982年まで読売新聞から毎日バイク便で届いた記事データのテープを読み込ませて統計処理をしていた。時間とともにどんどん処理が遅くなっていった。語彙が増えただけで処理速度が遅くなっていくとはどういうことだとプログラムを見たら、リニアサーチで処理していた。こういうのに2,500万も払うのかと仰天したことがあった。企業での教育が万全ではない例である。

「アルゴリズムの設計と解析 I, II」という本は野崎先生と野下先生が訳し、私も翻訳を分担した。皆が読んで勉強していたはずだが、プログラムの達人といわれる人でも身に付かないことはある。そういうことは、ちゃんと大学で教えないといけないのではないかと思

う。

本日は大学と企業との役割ということだが、このCAUAという場は問題を赤裸々に語って、お互いに問題を共有しようという趣旨なので、私から大学の問題を話したい。

## 2. 大学の問題

現在東工大の名誉教授である古井貞熙（ふるい・さだおき）先生はNTTで音声を長らく研究し、豊田工業大学のシカゴ校の学長をしている。彼が朝日新聞のWebRonzaに「『忙しさ』に自滅する日本の大学」という論説を書いている<sup>1</sup>。この論説の主旨は、日本の大学の教員と職員の比率は1:1である。先生が2千人いると概ね職員が2千人いる。ところが米国は1:3から1:5である。米国で職員がやっている仕事を日本では教員がやっている。日本の大学の職員も忙しくてアップアップになっている。このままだと忙しさで大学が自滅するぞというのが彼の警告である。

そう思っていたら、先週インディアナ大学の学長、Michael McRobbieという友人が来日した。彼にインディアナ大学の状況を聞いてみると、比率は1:1だということなので、米国の大学も色々あるようだ。インディアナ大学はインディアナ州から財政支援をもらっている大学で、最近工学系でランキングを上げている。工学系でインディアナポリスというと、パデュー大学が有名だが、インディアナ大学もネットワーク分野では頑張っている。

私は古井先生の論説を引用して、何故そんなに忙しいかを情報処理学会誌5月号に1頁書いた<sup>2</sup>。その内容が当たり前過ぎて大学関係者からは反応がなく、複数の企業の方から「会社でも同じ」という反応があった。

## 3. 企業の問題

日本人は優れており、世界中のことがわかるので、新しいことをやろうとする。その時に古い仕事をやめないのが本質的な問題である。「会社では新しいことをやる時に、古いことは他の誰がやれとか、忙しくなるから部下を増やすとか手立てするでしょ?」と聞

1 古井貞熙「『忙しさ』に自滅する日本の大学」WEBRONZA, 2016年11月28日, <http://webronza.asahi.com/science/articles/2016112400003.html>

2 後藤滋樹「大学人の勤務時間」情報処理, Vol.58, No.5, 2017.

くと、そんな余裕はないので自分で頑張るといふ。

新しいことをやる時には、リスクもあるし、チャレンジだから、それは優れた人でないといけない。しかし、新規事業をやる時、フルタイムでは中々従事できないというのが現実のようだ。さて、CTCの澤登所長のところはどうか?

全米組織であるEDUCOM元会長のMichael Robertsが、1997年にInternet2という全米200の大学連合ネットワークのCEOをつとめた。引き続いて1998年にICANNというインターネットガバナンスの初代会長を務めていた。どちらの会合でも彼の姿を見るので、2つもやって大変だなと彼にいうと、そんなことは絶対にしないという。Internet2の委員は続けているけど、ミシガン大学の先生に後を任せて、彼はICANNだけをやっているという。彼に「日本は毎回同じ顔ぶれを見掛けるが、万事を同じチームでやるのか?」と言われた。確かに日本ではそういう傾向がある。

日本では調子がいいときはいいのだが、「持ち場、持ち場で頑張る」という文化があり、これが『失敗の本質』である。戦争時、日本軍が本当は負け戦に入っているのに、大本営まで報告がいかなかった。皆、自分のところで何とかしようとするが、その傾向が強い会社は問題が多いということである。

## 4. 日本の低いmobility（幕藩体制）

色々考えると、日本はモビリティが低いというのが際立っている。アジアの中でも過去ひどい目にあった国、例えば韓国はIMFショックに遭遇した途端に流動性が高まった。もちろん、根深い財閥中心の経済はいまだにあるが。

青木昌彦先生のいう「シリコンバレーモデル」というのは、シリコンバレーのベンチャーキャピタルは技術者が動くのを見て、投資するというものだ<sup>3</sup>。良い技術者が移動した先の会社には投資をし、抜けた会社にはそれ以上の投資をしないということで、技術者と資金提供者の間に共生関係がある。技術者が動くからお金が出る。技術者が動かなければならない環境となっている。人材が動かない日本では、技術者も中々動かないから、日本のべ

3 青木昌彦「比較制度分析に向けて」新装版, NTT出版, 2003. (原著はMIT Press, 2001)

ンチャーキャピタリストは技術者からのシグナルを受け取ることができずに中々判断が大変である。

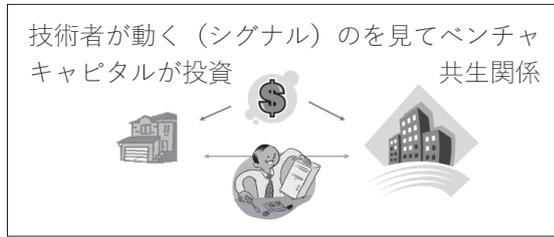


図2 シリコンバレーモデル

実は、動かない日本は技術者だけではなく、大学の学生も学部と大学院は同じ大学に行く傾向がある。東大で理学部長をつとめて、電通大で学長であった益田隆司先生がもっと学生が動くようにと論陣を張ったこともある。それでも実際にはあまり動かなかった。学生で動いた人がいい目に会ったかという、そんなことはない。日本の大学では学部から別の大学院に行くと、お客様の的に扱われて、大事にはされるけど責任を持たせてもらえないようなことがある。米国の大学のように一年ただけでもゼミの責任者ということがない。大学の教授会で同窓会的な趣が出ている大学も多い。そういうのはちょっとまずいと思うが、日本の幕藩体制ともいべき構図は変わらない。お役人も出向したりするが、本籍地のように出向元省庁が決まっているのが現状である。

## 5. これからの日本

日本は、「Japan as No.1」という本があったくらい大きな国である。実質はNo.2ぐらいだったと思うが、今やNo.2でもない。中国の友人は、私に「日本のGDPは中国の半分しかないのだから、よく立場を弁えて」と言う。これまでの日本にはあらゆる分野の産業があり、あらゆる分野に研究者がいる。アフリカの研究者から「ナントカ猿の研究者を紹介してください」と頼まれたとする。たまたま私が知らないだけで、必ず日本には存在すると思う。実際にインドネシアのジャングルの専門家が日本の農業試験場にいたことがある。ところが、スウェーデンは小さい国なので、ハイテック分野を調べてみても、実は普通のことはあまりやっていない。しかも研究テーマによってプロジェクトを行う大学が決まっている。スウェーデンのような高い税

金、大きな政府がよいのか、全部フリーの競争社会がよいのかと考えると、日本は中庸に位置している。いいところもあるが、悪いところもある。このような社会の仕組みで何でもかんでも全部やるというのは無理だろう。

日本には風見鶏という言葉があり、方向感が出ると日本は実行する。ただし、重点化というのを逆に言えば、やめるところがないと重点にならない訳である。本当に何かをやめることができるだろうか。澤登所長が「破壊的創造」と言われたが、その破壊の部分を誰が決めることができるのか。マーケットで決めるというシリコンバレーのようなことが本当にできるのか。中国はこの分野でもポリシーがはっきりしているし、Huaweiのように年間1兆円以上の研究開発投資をしている会社もあり、国の方針をみながら動いている。中国のように非常に国が大きく、計画性の強い国と比べると、日本はどっちでもない。これまではそれで良かったが、これからもそれで行けるのか疑問である。

本日の話題に戻ると、そういう時代に生き抜く若い人をこれから育てなければいけない。本日、私も皆さんと議論し、勉強させていただきたいと思う。学生が何をやればよいのか、あるいはどういうことが求められているか、ということを実際に考えなければならない。



## パネルディスカッション

# 「これからの時代に大学教育が果たすべき役割」

**安東** 後藤先生、刀川先生のお話から日本の悪いところが透けてきましたが、このような問題を学生は知っているのでしょうか。



**後藤** 日本に来ている外国人学生は、日本の良いところも悪いところもよく知っている。最近よくテレビ番組であるように、日本人には有名ではないが、外国人が良く行くところとか、言われてみると確かに日本人にとっても面白かったり美味しかったりする。良いところについては指摘があるが、一般に日本で円満に育ったお坊ちゃん、お嬢ちゃんが、どこまで認識があるのかというと、中々難しいと思う。平和に染まっていると思う学生も多く見受けられる。

**刀川** 私の場合、室蘭工業大学というところでの話だが、学生はすごく内向きである。彼らは海外に行きたがらない。ここでいう海外とは外国ではなく、津軽海峡を渡った先のことである。北海道は広く大きくて本州の1/3ぐらいあるが、なぜか道内なら違和感はないのに、本州には行きたがらない。また、一番ではないとしても、人気のある職種は公務員である。本当にそれでいいのか、公務員が安定しているとは、もう言えないのではないのか。出口である企業がもっと良いところを示せば、学生は放っておいてもそちらに行く。しかし、先生がいくら言っても本人がそう思わなければ学生は行かないので、是非企業から魅力的な将来像を示してもらいたい。

**砂原** 私は先生方の中では特殊な人生を歩んでいる気がする。教員になって30年になるが、

そのうち7年しか学部のある大学にはいなかった。電通大に7年いたが、その後は国立の奈良先端大に13年、その後慶應の中でも独立した大学院に10年いる。学部ではなく大学院なので、そこに来る学生は何らかのモチベーションを持ち、自分の環境を変えたいと思ってくる。したがって、KMDにいる学生は他の平均値とは違うような気がしている。

一方で、津田塾や東京女子大でも教えている。特に津田塾ではゼミを4つ持っているが、その学生をみていると皆さんが言われている通りであるが、彼女らもそれでは駄目だと思っているのではないだろうか。知らないことはないが、ちょっと目をつぶっている人が多いというのが事実。しかし、目をつぶってばかりではいけないと思っている。楽観的かも知れないが、私は上手く回るのではないかなと思う。20%はがむしゃらに働き80%は適当だが動いていく蟻社会のように、日本も20%が認識していれば良く、その20%ぐらいは存在するという感覚である。

**久野** 私は現在、砂原先生が最初の7年だけいたという電気通信大学にいますが、初等中等教育の問題が大きいと考えている。我々の時代は、勉強することで自分の頭で色々と物事を考えることができるようになるという教育を受けてきた。しかし、今の初等中等教育の場合、特に進学が近づくと自分の頭で考えない。考えずにパターンに当てはめ、短い時間で正解を導く訓練をしている。その為、小学校の子供はまだ目がキラキラしているが、中学校、高等学校に進むにしたがい、目が死んでいる。それで大学に進学したとき、リハビリできるのだろうか。

今、プログラミング教育の科目設計を700人向けに行っているが、面白いという気持ちが残っているうちに自分のレベルに合った問題をさせるようにしている。解ければ面白いから、もっと難しい問題をするようになる。一齐に同じ問題を解いて、同じ解答を求めるといっては駄目だ。人ごとに違う問題、自分なりの解答、とんでもない解答があってもいいのだということである。しかし初等中等

教育の場合、解答は正しくても違ったやり方をしていると不正解になるとか、現状はひどい状態である。何故、日本の教育はこのように定型なのか。プログラミングには正解がなく、正しく動けばよいものである。初等教育でプログラム教育を実施したとき、教科書に載っている通り一字一句同じでないと正解にならないという授業にならないことを願うばかりである。



**安東** 日本の教育は国語のように、先生の書いたものをなぞる教育です。日本の社会全体がそうなのではないかという気がしています。企業もそうなのではないでしょうか。

**澤登** 会社の中で平等主義を求めるというか、「出る杭は打たれる」とか人と違う新しいことをやろうとしていると「俺たちが稼いでいるのに」と、個人としてネガティブな反応をする傾向は確かにある。

また、採用面接時に社内の教育制度を尋ねてくる学生が多く、会社で教育してもらおうという姿勢については疑問に思う。

**砂原** 慶應の KMD を始めてから一つだけ実現出来ていないことがあるのだが、「就職活動をさせない」ということである。意味のない就職活動やインターンシップをせず、大学でやるべきことを真面目にやっていたら、企業に雇ってもらえるという仕組みを作りたい。修論発表会に企業を呼んで、それで採用を決めてもらうということをやりたいと思っている。

企業の人事担当には、均質化した中からいい人を選ぶといった仕組みではなく、ちゃんと採用してほしい。KMD は普通の私立には受からないような、面白い発想を持つ学生を入学させている。スカウティングの目から拾い上げている。アメリカの大学は、ハーバードも MIT もいい学生を探しに行って採って

いる。この仕組みは日本では依怙最良といわれるので中々できないが、そうやって学生を社会に出す。企業も共同研究をしてみて、いいと思った学生を採用するような仕組みを作らないといけない。途中の教育が駄目だという話をしていても課題はなくなる。最終の姿をトップダウンで示さないと、教育制度は変わらないと思っている。どうやって変えるかは、大学だけでは出来ないので、企業の方々とも話をしたいと思っている。それが自分にとっての課題である。そういうことができるのは、経済学部のような採算に関する学問分野ではないからだが、一部の理事とそうした話をしている。

**後藤** 今の話は多くの大学人にとって理想だと思うが、入学した学生の卒業比率をどう考えるのか。地方公共団体が誘致した約 20 のアメリカの大学がほぼ撤退してしまった理由として、卒業比率が低いからだという指摘がある。砂原先生の言うやり方で、伸びる子は非常に伸びると思うが、卒業・修了する学生の比率が下がるように思える。

**砂原** KMD の卒業比率は低い。入学時には面接と計画（何がしたいか）しか見ていないので、最初は何もできず、そこから叩き直して 3 年半がかりで修了する学生もいる。個人的には卒業比率が 100% とか 95% に届かなくていいと思っている。

トップはトップでピンと跳ね出て、会社を作ったりしており、それはそれで良い。一方で卒業できない学生、グループワークが出来ない学生が結構いる。数%はドロップアウトするが、社会に出てそれなりに役に立つようにサポートしている。大学経営上言っただけではないが、100% が完全にプログラムを理解して出ていく必要はなく、トップ 10% が社会で活躍すれば成功と思っているし、それぐらいの数は出している。

**久野** 文部科学省が大学評価の時に退学率が大きいと良くないという評価をする。入ってやってみないとモノになるかどうかわからない。それでも伸びる人を伸ばすという教育をしないといけないのに、いつまでもエスカレーター式で卒業させる方がいいという大学評価をやっているのは駄目である。そのうえ、競争的資金で釣って基盤経費を減らすことで、教育研究に専念しなければならない大学を疲弊させている。

**砂原** その意見には少し反対である。国立大学が無くなっても、国のお金を優秀な学生につければよい。教育費用が一人1,000万なら、1,000万を奨学金として与えればよい。また、大学の研究者が自分の研究を営業できないのも問題だと思う。プレゼンさせてお金を集めさせればよい。ただし、国だけがお金を握り、国のルールだけで潰されていくのは避けたいという点では、久野先生と同意見である。

米国では資産家が大学に寄付をする文化がある。日本でも寄付の控除メカニズムをきちんと設計してくれれば、同じことが起きうる。国のお金を遣うと、会計監査人が細かく監査することになるので、官はあまり関わらず、民と学がうまく連携すれば、色々なものが立ち上がっていくのではないかと思う。後藤先生もご存じだが、最初 WIDE でインターネットを始めたとき、国は一切手を出さなかった。巨大になってから国が入ってきた。

米国でも教員と職員の比率が1:1のところもあり、それでもいいと思う。そういう点は少し意見が異なるが、本質的には同じだと思っている。

**安東** 昔の親は、大学を出て、いい会社に入り、公務員のようにずっとその会社において、定年退職するのが一番いい人生だと刷り込まれていたと思います。一方、民間企業はそんなに甘くないので、一つの会社にずっといることが出来なくなったにも関わらず、同じようなライン上にいる教育業界というのはどうなのでしょう。CTCを選んでくる学生はどうですか。大会社だから選んでくるのでしょうか。

**澤登** 最近名門企業に色々起きているので、昔でいう大企業がよい企業というのとは変わってきていると思う。先程時価総額の話をしたが、日本は TOYOTA、NTT、米国は Google、Amazon と上位が随分変わってきている。株式市場の評価は異なるが、米国の優良企業の変化に比べると、日本の優良企業は相変わらずのように感じる。

もうひとつの事象として、旧山一証券の人達は IT 業界の金融分野で結構活躍されている。優秀な人達が多く、違った業種に行っても活躍されている方によく出会う。倒産という流動性は簡単には起こせないが、仮に流動性が高まっても、日本人は比較的色々なところで活躍できるのではないかと感じている。

戦後平和が長く続いて、安定した企業の終身雇用制の悪い面が出てきたのかも知れないが、そうした変化を学生も見ている。日本人は全く異なる世界にぶち込まれても、立ち上がることができる力を持っていると思う。したがって、企業側も若い人に新しいことにチャレンジさせる必要がある。多少課題はあっても、実態としては徐々に意識が変わってきている。市場が動いていけば、それを学生も見ているのではないか。どこまでちゃんと評価した結果の企業選択となっているかはわからないが。

**刀川** 情報系が大事というなら、企業はどうして学生達に良い待遇を与えないのか。情報系の会社なら、情報系の学生をもっと待遇良くすべきである。他専攻の学生の待遇を下げるというのではなく、求める分野の学生の待遇を良くすれば、来る学生は沢山いるだろう。社員は一律に扱わないといけなとか、色々制約があるのだろうが、どうしてやらないのかと私は思う。

特に IT 系は一時期とても人気があったのが、今はそうっていない。室蘭工業大学では、機械、電気など伝統的な学科は強くて、情報系はそうでもない。情報系人材不足とこれだけ言われているのだから、もっと待遇を良くすればいい学生が来るし、そのことは進路を考える高校生も見ている。

**久野** 採用人数が足りず、企業が文系でも採用するとずっと言ってきた。そうすると、一方で大学四年間、あるいは大学院まで一生懸命情報系を学んできたのに、その勉強はやってもらなくても良かったと言われることと同じことになる。それが長く続いており、今でも同じではないのか。

電気通信大でも専攻を選ばせるときに、メディア系、社会系、数理系、コンピュータサイエンスと選ばせるが、コンピュータサイエンスは人気がない。それは、コンピュータサイエンスに行ってもそこで勉強したことを評価してもらえないとか、ブラックだとか、そういうイメージが付いている。それを改めるには、ちゃんとコンピュータサイエンスを学んできたことを評価すると言わないといけな。そういう方向になる見通しは無いのだろうか。

**澤登** 給与に対しては色々な課題があり、この人だけ高くするというのは大企業では難し

いが、検討しなければならないテーマの一つではあると認識している。単純な導入は難しいかもしれないが、年齢や出身大学とか関係なく、優秀な人を評価するということは必要なことだと思う。

プログラムが出来る人だけが必要かと言われると、そうではない。新人にはコンピュータを勉強した人とそうでない人の両方がいるが、CTCの場合コンピュータをやってきた人は半分ぐらいだと思う。スタート地点は差があるが、何年か経つと同じぐらいのスキルに到達しているケースもある。企業としては論理力とか、別の面も求めているのだと思う。

話は違うが、後藤先生が新規事業はフルタイムでやらなければ駄目だとおっしゃっていたが、私は幸いな事にフルタイムでやらせてもらっているのだから、比較的恵まれている方だと思う。確かに同じような立場の他企業の方の話の話を聞くと、そうでない人も多い。もしくは、新規事業は3人でやれと極端に少ないところが多い。新しいビジネスを立ち上げるというのは、企業の中でもそれなりの人を当てないとうまく行かないとも言われており、単にお金を出してうまく行くものではないと思う。

**久野** 「破壊的イノベーション」というのは、企業の本業の部分で潰して、新しいもので乗っ取るということである。そんなことが本当に会社の中にいて出来るのだろうか。起業のアイデアを持っている人がベンチャーを起こしてやっていく、アメリカモデルの方が、正しいと思っている。フルタイム以前の問題として、会社の中にいて破壊的イノベーションが出来るのかというのが疑問である。

本当はKMD等を出た新しい人がアイデアを持ってきたときに、それをサポートできる社会にならなければいけないのに、実際には経営のキャピタルも安全第一になっており、実績がないとお金は貸しませんという。そのためアメリカに行ってベンチャー立ち上げて成功すると、なんで流出したのかと責められる。矛盾していると思う。

**砂原** 旧態依然としているから駄目だということはないと思っている。所属しているDr.をある企業に一人送り出しているが、彼がDr.を取るまでには5年かかっている。費用は最初出してもらえなかったが、ずっと一緒にやって、今は新規事業を立ち上げている。

基礎研究をやっているアカデミアはその分

野を頑張らないといけませんが、情報という分野は情報だけやっていたら成立するかなと言えそうではない。大学の先生も現場に出ていくべき分野だと思う。教員のマインドも変えていかないといけない。我々も企業に出て行って、一緒にやりましょうとやっていかないと駄目だと思っている。

また、澤登さんの話を聞いていて思ったのは、プログラミングという表面的なものだけ学んだ学生と、その裏のロジックとか、考え方を学んだ学生とは違うということ。後者を作らないといけないのだが、それが出来ない可能性があるという点は、反省しなければならない。結局、今KMDをやっている一番感じるのは、コミュニケーション力だと思う。「自分はこうしたいので、こう思うのだけど、どうしたらいい？」という会話を話せない駄目で、それはプレゼンテーション能力でもある。これがあるかないかでサラリーが違って来るのだろうと思っている。今まではプレゼンだけが出来る人と、プログラムを作っているだけの人が分かれて存在していたが、そうではなくミックスし始めたので、もうちょっとなのだろう。

**安東** パネルのテーマは「大学教育はどうあるべきか」なのですが、企業としてどうしてほしいのかを教えてください。

**澤登** 砂原先生から企業の方々と一緒にコラボレーションしているという話があったが、とてもよい取り組みだと思う。営利企業なので、どうしても「儲かるのか」「お客はお金を払うのか」といった話が出てくる。「面白い」というのは良いのだが、「一体誰がお金を払うのか」とか、企業側からすると当たり前前のファクターで、そういうことを学生や教員の方と共有できる場が必要ではないかと思う。インターンシップというのとは違った、ビジネスを創るようなところに、大学も企業と一緒に参加するというのは、学生の教育の場を提供するという面でもやり方としてあると思う。

新しいことをやるというのは、成功するとは限らず失敗することも多いので、失敗も経験として学んでほしい。小さい失敗は受け止められる体力が企業も大学も日本にはあると思うので、そういうことをトライして人材を増やしていきたいと思う。

**安東** KMDは大学院であるという点も大き

いです。これを普通の4年生大学でやると、チャレンジャーな学生がいっぱい出来て、卒業できないということになる。

**砂原** 明治大学の菊池先生達がやっているのもチャレンジだと思っている。その前にSFCがやろうとしたこともそれに近かった。ただ、SFCのように規模が大きいと難しい。少人数でやっていくことにポイントがあると思う。

澤登さんが言われたことでいいことだと思ったのは、失敗について。学生は失敗すると凹み「卒業できません」とかいうが、「失敗したから修論書けるだろ」といって、そこからちゃんと教えていく。「どう失敗したのか」「何故失敗したのか」をちゃんと分析して文章にしろという、学生はこんなことで修論が書けるのかと驚く。そういうことを学んでいくことが大切で、たぶんそういう学生の方が強い。失敗の評価について日本はまだまだ厳しいので、大学の中では失敗できるから失敗しろと言っている。

**後藤** それはかなり重要なポイントだと思う。よくあるエラーメッセージの上から15個ぐらいは自分で解決できる、あるいは友達の相談にのれるというのが、プログラムが書けるということではないか。

本に書いてあるコードをそのまま打ったらミスタイプしない限り動くのが当たり前だから、学生にはなるだけ失敗しろというのだが、そこで「失敗するのがいやだ」という気持ちが働いてしまう。折角 Teaching Assistant という相談できる人も付けているのに、他人の力を借りるのがあまり得意ではない学生が多い。呼び出して聞いてみると、「自分でやろうと思って」という。他人の手を借りても理解しようとしてないからこのようにエラーになっているのだといっても、あまり伝わらない。

これは本質的な問題である。砂原先生が一人でやるのではないと強調されていたが、産業革命のとき出てきた分業というのは、他人に依存して暮らすという意味で、それがより徹底して行われているのが今の世の中である。

親は自立、自立と言いつつはいけない。経済的に自立してほしいのはわかるが、人間は自立しては生きていけない存在である。動物として非力で、人間社会として力を発揮する存在である。砂原先生の説明の中ではそういうことを学生のうちにやり、且つ、友達と

やっていれば上手く行かないこともある。それが一番教育として重要だと思う。

会社に入ってから大失敗できないという話もあったが、シリコンバレーでも成功体験ばかりだと「あの人、実は弱いのではないか」と評価されてしまうことがある。七転八起だと転びすぎかもしれないが、三転四起ぐらいならいいと思う。音声認識は良かったけど組んだ電源が悪かったというように、原因がはっきりできればそれは失敗とはみなさず、むしろ経験を積んだと評価される。帰納的学習理論でも正しい例題だけではパターン言語しか学習できないといわれる。パターン言語では自動販売機ぐらいの能力もなく、チューリングマシンには遠く及ばない。それでは、人間に対抗できるわけがない。

ネガティブなこと失敗を抱え込まずに共有できることがとても重要で、これはサイバーセキュリティの分野にも言えることである。被害にあったことは、教えてもらわないとわからない。エボラ出血熱がすぐに撲滅できなかったのも、家族や村が患者を隠してしまうために実態が分からなかったからだ。これは非常にまずい状態で、考えを改めた方がいい。人類全体が発展するためには、ネガティブな情報を共有する必要がある。

**安東** 最近の不祥事を見ても、日本の企業はそれぞれの持ち場で頑張ってしまうようです。

**砂原** あれは過剰品質に対するアンチテーゼではないかと思っている。例えば、有資格者が最終検査をしていなかったという件は、日本の中だけで決められたルールだった。つまり、安全に車を走らせるということに関与していない項目だった。その結果、実際に走らせてみたら製品として駄目だったという話にはあまりなっていない。本当にどうなのかは検証しなければならないが、日本は過剰に何かを求めすぎているという傾向がある。過剰な要求が日本のコストな社会を作っている面はあるので、改めた方がよい気がする。品質を守るためにやり過ぎたのかも知れない。

昔インターネットという保証できない品質の回線と、NGNという高品質の回線があって、コストは全く違うがインターネットでもちゃんと動くといつて実験していた。そうした部分はあるかもしれないと思う。

**久野** 大学の範疇で話をすると、パターンを覚え最短で正解に到達するという教育を高校

まで受けてきて、大学に入ってからリハビリをするという状態で大学の教育はよいのか。しわ寄せが来ると大変なことになると思っている。自分の頭で考えるだけでなく、他人と相談してよいのだということを教えておかないといけない。高校までは他人と相談することがゼロなので、コラボレーションができていない。プログラムの場合は、仲間と教えあってやった方がいいと言っている。

高専出身者のようにプログラムができる人達もいるので、そういう人達にはもっと高度なことを体験してもらおうといい。

**安東** しかし、試験は独りで行われるのですよね？

**砂原** 試験のとき、携帯もPCも持ち込み不可といったら、うちの学生の一人が「隣の人と相談するのはいいですか？」と言ってきた。一応駄目と言ったが、本当に駄目なのか疑問には思う。

明らかにプログラムをパクった学生とか、誰かに書いてもらった学生とかいるが、そういう場合には、説明がきちんと出来たらよいことにしている。「3行目は何をしているのか？」と聞いて、答えられず固まる学生には「ちゃんと理解してから出してこい」という言い方をしている。どういう形にどうなって欲しいかが定まってくれば、そういうやり方はできると思う。

**安東** 企業は失敗に負けない、意欲的論理的な学生さんが欲しいということでしょうか。

**澤登** 今の大学の環境では難しいかも知れない。企業と大学とがコラボレーションする場が必要かも知れない。

**安東** 結局、大学と企業の両方が動かないといけないということですね。

**刀川** もう一つ、日本の場合企業で活躍した後教員として大学に来るけど、大学から企業に戻ることはほとんどない。大学が人生すぐるくの上がりようになっている。

**後藤** 確かに大学から企業へは動かない。色々な団体の役員をやっているの、ヘッドハティングの会社の人と話すこともあるが、日本の大学の先生を誘っても無駄だと言う。何人か企業に移った先生の名前を上げたが、

「それだけでしょ」と言われた。彼の持っているリストで、13万人中15人ぐらいだと。その中でも金融系など分野によっては一部幕藩体制ではなくなっているようである。

何度かお母さんの影響という話も出たが、他人に頼るといことがわかると、他人を支えるといことがわかる。ところが、お父さん不在でお母さんが頑張ってお父さんの代わりをしようとしている環境では、子供は独りで頑張ろうとするという発達心理学の説がある。したがって、忙しい社会でお父さんと子供の接触が減るといのはまずいといことだ。大学生になってからそういう学生をどうしようとしても無理だとい話である。

**安東** 一周回って働き方改革の話になりましたが、大学も中学高校もコラボレーションを進めることが重要で、そういう流れが出てくれば変わってくるのではないかと思います。

会場からご質問があれば挙手をお願いします。

**〈質問〉** 今回教育といことがテーマですが、先生方のお話はリテラシーの教育なのか情報系学部の教育なのか。両方だとすると、どうい違いを意識するべきでしょうか。

また、企業としては三年経つと同じになるといっていましたが、これも大きな問題だと思ひます。三年経つても差が付くような、こい教育をしてもらいたいといのがありますでしょうか。それが維持できれば、インセンティブもかけられると感じました。

**久野** リテラシーを学ぶのは、自分の頭で考える態度、他人に協力する態度といことがとても大事で、カリキュラム、内容はそれを実現するための素材である。したがって、専門である情報が両輪になって大学を支えるのがよいと自分は思っている。

**砂原** 基調講演で4つの力とい話をしたが、もともとイメージは村井と古川。二人ともエンジニアだが、古川は会社の会長をやりマネジメントの世界にいて、村井はずっと政府系の仕事をやっいて、この二人をTwin Peaksと呼んでいる。一つずつ強い所があっても、普通は一つだけでは倒れるので、もう一つ山が欲しい。3つぐらいの分野から強い所を持ってきた方がいいと話をしていたのが、最初のKMDのコンセプトである。

プログラムの技術力といものがあり、深

い人はアセンブラまで突っ込んで速いものを作る。一方でちゃんと要求仕様を聞き出して、仕様書を作り上げる力というものも必要で、それはマネジメントの力だと思う。そういう2つの力をちゃんと持っているような教育体制ができないと駄目だと思っている。「リテラシー教育」プラス「必要性の理解」だと思う。

何故企業に入ってから3年で追いつくかという、「何故それが必要なのか」が分かっていないからで、分かって勉強していれば3年経っても追いつかない。その違いはモチベーションの付け方次第だと思われる。

**澤登** 3年経つと追いつくというイメージを自分は持っているが、学生時代にITの勉強をしていなくても会社に入って実務で学んで追いつく人というのは、やはり自分で考えて「何故動くのか」「何故エラーが出るのか」ベーシックなところを考える力のある人だと思う。

大学教育に何を求めるかとなると、原理原則とか、「何故か」を考える力を付けて来てほしい。教育するという言葉自体が間違いで、「学ぶ」「考える」という人を育ててほしいと思う。

**砂原** 教育という言葉が日本語にした時に間違えていると思っている。もしかすると福沢諭吉が訳している可能性もあるが、Educationという言葉が「教え育む」と訳するのはとても上から目線だと思う。Educationというのは、一緒にやって、一緒に育っていくという意味である。この差を大きく感じており、できるだけ後者になるような仕組みが必要だと考えている。それが大学でやらなければならないことだと思う。

**〈質問〉** お母さん問題という言葉が出てきたので、母を代表して一言。

学校教育の入口の方でいうと、今、母親は二極化していると思っています。働いていないお母さん達は、2020年入試が変わるので、判断力とか思考力をつけなければいけないと言って、一生懸命どう育むかといった話をしていますし、実際にプログラムを早い時期から勉強させたりしています。一方、働いているお母さん達は、世の中を見ているからなのか、子供を海外の大学に行かせようという人が多いです。それを聞くと私は、日本の大学に頑張ってもらいたいと思います。

最近の若いお父さんたちも、海外に行かせるから受験勉強はいいよという人たちもいます。

また、社会人教育として、社会人を取り込んでいかないといけないと思いますが、私の周りには、やはり海外に行こうという人が多いです。

学校教育の出口として企業側からみると、やはり人材が足りていないと思います。理工系人材は足りないと言われていますが、これからどんどんデジタルトランスフォーメーションが進み、TOYOTAやUberに代わっていくと、もっとそういう人材が一般的に必要ななっていきます。

世の中クラウドを中心にデバイスもモバイルになっていく中で、セキュリティをどこで守ればよいのかといったことも問題で、セキュリティ人材は本当に必要になってくると思います。国立情報学研究所(NII)でも一生懸命育てようとしていただいているのですが、企業でも情報共有するSOC(セキュリティオペレーションセンター)を立ち上げ、そこに学生さんをインターンシップしてもらおうとか、そういう取り組みも色々やっています。

ITはこれからもっとコストから付加価値に変化していく過渡期にあるので、活用方法を考え、新たなチャレンジに取り組んでいくような人材を大学には育ててほしいと思います。

**安東** 先生方、企業から厳しい注文がありました。どうぞよろしく願います。

## 特集 2

# デジタルビジネス時代の産学連携

# デジタル社会に求められる人と組織とは ～産学連携による教育イノベーションが鍵～

野村 典文

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 技監、ビジネスデザイン部 部長

概要：近年のテクノロジー進化は、データを活用した産業革命を可能とし、デジタル社会を実現した。デジタル社会では、新しい価値が生まれ、既存のビジネスモデルは破壊されていく。日本でデジタル社会を成長させていくために必要な課題を提起し、デジタル化の波が確実に加速していく中で勝ち抜くためには人や組織はどうあるべきかについて考察する。

キーワード：デジタル社会、オープンイノベーション、エコシステム、産学連携、人材育成

## 1. デジタル社会とは

超スマート社会 (Society5.0) やデジタル社会など、近年、「スマート」や「デジタル」という言葉が巷で氾濫している。しかし、そのイメージは人によって解釈が異なる。いったいデジタル社会とはどのような社会を言うのか。

仮に、人を運ぶサービスを提供してきたタクシーを現代のリアルなビジネスと呼ぼう。では、「もの (車)」を所持せず、「サービス (タクシー運転手や会社)」も所持しないでタクシービジネスの価値を実現してしまったUberとは何か。彼らは最新のデジタル技術で、長年継続されてきたリアルなビジネスを一変させてしまったのである。まさに、このようなことが起こる社会をデジタル社会と呼ぶ。デジタル社会とは、リアルな「もの」や「サービス」を「デジタル化 (非物質化)」することで新しい事業価値が生まれ、文化、産業、人間のライフスタイルを一変させていく社会と言える。

このデジタル社会を出現させた原動力が、近年のテクノロジーである。センサーやデバイスの技術進化はリアルな社会の状態をデジタル化させ、高速通信、メモリやディスクの大容量化によって、それらのデジタル情報をビッグデータとして収集することが可能となった。さらに、コンピュータ性能の向上により膨大なビッグデータの解析を可能とし、Deep LearningなどのAI技術を発展させた。このことが、データを活用した産業革命を可能としたのである。

## 2. デジタル社会で起こる変化

デジタル社会では、今まで伝統的に持続してきたビジネスを破壊してしまうようなこと

が起こる。例えば、「BORDERS」(書店)、「BLOCKBUSTER」(レコードチェーン店)、「YELLOW CAB」(サンフランシスコ最大のタクシー会社)は、すでに経営破綻している。これらは「AMAZON」、「NETFLIX」、「UBER」にとって代わられている。このような現象はデジタル・ディスラプションと呼ばれる。まさに、デジタルを活用した産業界の破壊である。

デジタル社会では、今までのビジネス上の通例や常識は通用しない。伝統的な企業でさえ消え去る可能性がある。では、デジタル社会で勝ち抜くためには何が必要であるか。

実は、デジタル・ディスラプションを起こす企業のビジネスの仕組み(ビジネスプロセス)は、それほど複雑なものではない。言い換えれば、伝統的な大企業でも十分に実現できるシステムである。では、何がキーファクターとなるのか。それは「新たなビジネスモデル」と「顧客体験 (UX)」である。加えて圧倒的なスピードでビジネスを実現し、バリューそのものを直接顧客に感じ取らせることでスピーディにビジネスを展開する。伝統的な大企業もたまたましている間にビジネスがどんどん奪われてしまうようなことが起こる。

## 3. デジタル社会に求められる 新たな仕掛け

前述したようなデジタル社会では、どのような仕掛けが求められるのか。以下に必要となる仕掛けを示す。

### 1) エコシステム

デジタル社会はテクノロジーをうまく活用

した集団（既存企業、スタートアップ企業、公共団体、市民等）によって社会全体がスピーディに変異していく。つまり、多様な集団がつながることで新たな価値が創出されていく社会である。このような社会に欠かせない仕掛けの一つがエコシステムである。

デジタル社会の先駆者であるシリコンバレーを観察すれば、エコシステムの重要性が良くわかる。では、エコシステムがデジタル社会を創り出す本質とはどこにあるのだろうか。それは単に集団がつながる共存共栄ではなく、価値創造のために資金やモチベーションが循環する循環型社会になっている点にある。大学がテクノロジーや人を生み出すことから始まり、その人たちがベンチャーを立ち上げ、ベンチャーをメンターやベンチャー・キャピタリストたちが育てる。育ったビジネスは政府が支援し、それを既存企業や市場が評価をして資金を生み出す、やがて、その資金は大学に還元され、再び新たなテクノロジーや人が生まれるという成長サイクルである。この成長サイクルこそがデジタル社会を支えるエコシステムの本質と言える。

## 2) オープンイノベーション

もう一つの重要な仕掛けがオープンイノベーションである。今までの社会は、大企業が資金力を活用して研究投資を行い、長い時間をかけてクローズな環境でイノベーションを行ってきた。リアルな「もの」を中心に価値が創造されてきた時代では有効であったと言える。しかし、テクノロジーによってリアルな「もの」がデジタル化され、「こと（顧客体験）」に価値を生み出すデジタル社会では、オープンな環境で多様な集団が結び付くことが必要となった。これがオープンイノベーションである。

では、オープンイノベーションとは何なのか。その仕組み（構造）を見てみよう。オープンイノベーションは以下の4つの階層で成り立っていると考えられる。

### ① ビジネスモデル

オープンイノベーションがテクノロジーイノベーションだけを意味すると考えるのは間違いである。オープンイノベーションの最も重要な特徴は、ビジネスモデルのイノベーションである。テクノロジーを活用して顧客提供価値を上げ、収益モデルを変革することで新たなビジネスが生まれる。

### ② エコシステム

ビジネスモデル変革を作り出す環境がエコシステムである。特に大学、公的機関、企業がつながり、資金やモチベーションが循環する仕組みが重要となる。

### ③ 開発プラットフォーム

繰り返し述べるが、デジタル社会はスピーディに変化する。つまり、価値を生み出すためのテクノロジーもどんどん進化していく。その速度は、従来の情報化社会よりも何倍も速い。従って、従来のソフトウェア開発方法では間に合わないことになる。特にオープンイノベーションで核となるスタートアップ企業は重厚長大なソフトウェア開発は好まない。より俊敏に立ち上げる環境と顧客体験をスピーディに獲得する仕組みが必要になる。

### ④ データプラットフォーム

デジタル化の本質はデータである。つまりオープンイノベーションはデータを活用する仕組み（収集、分析、活用）が根底にあり、特に膨大なビッグデータを解析するデータサイエンスが最も重要と言える。

## 4. デジタル社会の課題

今後、世界全体でデジタル化の波は確実に加速していく。しかし、日本でデジタル社会をうまく成長させていくためには、「データ」、「システム」、「規制・制度」、「人材教育」の面で以下のような課題を抱えている。

### 1) データ

デジタル化された様々なデータは、そもそも誰のものか。このデータ帰属の問題はさかんに議論されてきたが未だ解決に至っていない。その中で、データ保護をどこまで厳格にするのか。誰が保障するのかという課題がある。これはデータ流通の仕組みにも関係してくる。このような課題に対してリスクを回避することばかりが優先されるとデータの普及が滞りデジタル化が遅れる。そもそも日本はデータドリブンの考え方が薄い。その結果、データに対する重要性を認識できず的確なデータを収集するという活動を怠ってきた。

現在、データ改ざんが騒がれる中でデータに関する信憑性が薄れ、有効なデータが存在しないのではという疑いにまで発展している。AIやビッグデータ解析は、データ品質が悪

ければ機能させることは難しい。よって、データ品質を確保する活動が重要になってくる。

## 2) システム

デジタル社会では、様々なシステム（ソフトウェア、データ）がつながって価値を創造していく。しかし、システムには必ずバグが存在しトラブルが発生する。複雑につながったシステムはトラブル時の原因究明が困難になり、トラブル要因も一つの部位が不良であることは少なく、いくつかの部位が相互に作用して不良が発生することが多い。そのような事態の際に、トラブルに対して誰が責任を持ち、誰が主体的に対策をするのかを明確にしておく必要がある。

## 3) 規制・制度

デジタル社会では、今までの規制や制度が足かせになってビジネスが実現しにくいという現象が起きる場合がある。その際に、新たな企業が既存企業や業界を破壊する可能性があるため、規制撤廃や制度変更により既得権益を巡った争いが起きる。社会全体から見ると雇用を守るという観点もあり、どちらが良いのかという議論はあるが、顧客から見ると明らかに利便性が増し価格が下がる方を歓迎する。既存企業や業界も巻き込んだデジタル化を考えていく必要がある。

## 4) 人材教育

デジタル化社会では、デジタル情報を活用したビジネスプロセスの高度化や、社会課題を解決する新たなサービス創出が求められる。しかし、今までのような文系、理系に分かれた画一的な教育、自前主義での研究・開発、自社に閉じた人材育成ではイノベティブな社会変革に追従できない。人材教育に関しては、以下に続く章で詳細に説明していく。

# 5. デジタル社会に求められる人と組織

## 1) 組織の特徴

デジタルビジネスは、既存のビジネス形態と異なる部分が多く、既存の「綿密な計画」と「ヒエラルキーの意思決定」を中心とした組織では、スピーディに変化するデジタルビジネスに追い付いていけない可能性が高い。

従来の組織から表1のような組織への変化が求められる。その中で、最も難しいのは「専門知識、画一性」から「ソフトスキル、多様性」への変化である。これは日本人の気質にも関係するため企業の経営層、管理層の考え方のチェンジが強く求められる。

表1 従来の組織とデジタル社会に求められる組織の特徴

従来の組織	デジタル社会に求められる組織
責任と KPI による縦割り組織	フラットでオープンな集合体
綿密な計画／ウォールタワーフォール	柔軟な対応／アジャイル
マスマニュファクチャリング	マスカスタマイゼーション
効率性重視	創造性重視
モノ思考	体験思考
コントロール	自律
専門知識、画一性	ソフトスキル、多様性

## 2) 求められる人

今後は、以下のような人材が求められる。

### ① デジタルビジネスデザイナー

デジタルビジネスを企画し推進していく人材。ビジネスデザイン力に加えて顧客体験のデザイン力が求められるため、日頃から、観察力や洞察力を養う訓練が必要になる。さらに、エコシステムを作り上げるための社内外の有識者とのコラボレーション力やファシリテーション力も身に付ける必要がある。

### ② デジタルエンジニア

デジタル情報を活用した仕組みやシステム構造（アーキテクチャ）を設計し、実装していく人材。技術力に加えて、要求を把握するための顧客体験の理解力や人間中心のデザイン力が必要となる。

### ③ データサイエンティスト

デジタルデータから社会課題の原因やビジネス高度化の要素などを導き出すために、データ分析力に加えてビジネス分野で物事を捉える力が必要となる。

「デザイナー」×「エンジニア」×「データ

サイエンティスト」の三位一体チームを編成し、活動することができれば未来のデジタル化社会を発展させることができる。そして、このチームが期待通り機能するためには「お互いをリスペクトする姿勢」を忘れてはならない。

これらの特徴によりデジタル社会を形成していくためには、シリコンバレーで活躍する組織や人のイメージと重なる点が多くある。しかし、シリコンバレー流をそのまま日本で実現しようとしてもうまく行かないケースが多い。それは米国と日本の文化の違いが影響している。米国は個性を生かすことを優先するが、日本はチームを大切にす。むしろ個を殺してでもチームのために尽くす。また、シリコンバレーではお金が循環するエコシステムがすでに出来上がっているが、日本ではこのタイプのエコシステムは完成していない。さらに、米国はデータドリブンの経営が定着しているが、日本は経営者の経験とナレッジ(勘?)で意思決定をすることが多い。このような文化的な違いの中で、デジタル社会に対応していくためには、シリコンバレーのコピーではなく日本固有の人と組織を作っていく必要がある。

## 6. 産学連携による人材育成の仕組み

前項で述べたように、デジタル時代に求められる組織や人は、今までの企業内教育ではカバーしきれない部分が多い。つまり、学生時代からの教育や企業内教育を抜本的に見直す必要がある。特に大学教育と企業教育が今までのように乖離したままでは、日本の将来が大きく揺らいでしまう。

では、産学連携によってどのような人材育成を目指せば良いのだろうか。ここでは、「デジタルビジネスデザイナー」と「データサイエンティスト」の二つの側面から考えてみたい。

(「デジタルエンジニア」は、今までの教育の枠組みを多少変更すれば対応できると思われるため、ここでは言及しない。)

### 1) デジタルビジネスデザイナー

今までデザインスクールなどのデザイン専門の教育機関を除いて、顧客体験を洞察する能力やイノベーションを起こす能力を意識的に教育する場所は極めて少なかったと思われ

る。大学は専門知識を学ぶ画一的な教育が中心で、企業はOJTと称した先輩社員によるビジネス経験教育が中心で、思考訓練を培う場もプログラムも極めて少なかったと言える。

最近では、企業内教育においてデザイン思考や創造性向上のためのワークショップなどのイノベーション教育が多く実施されるようになってきた。また、学校でもアクティブラーニングと称した個々を活かす教育が試行されている。しかし、体系だった教育プログラムによって実施されているわけではなく、部分的かつ試行的に実施されているのが実情である。イノベティブな人材を育成するには、思考訓練を行う場と体系だったプログラムが必要であり、そのためには、体系だった理論を研究できる大学と実際にイノベーションを起こそうとしている企業が協力しないと難しい。特にイノベティブな思考を活性化させるためには、人間の発想を広げることができる空間(場)と考えるための道具(考具)が重要になる。

### 2) データサイエンティスト

前にも述べたように、日本はデータドリブンの考え方が薄く、データを中心に経営判断を行うことに慣れていない。どちらかという経験とナレッジを伝承することによって経営が引き継がれてきた。よって、企業に入ってから科学や工学を専門に扱う研究者以外は、数学や統計学を学ぶ機会がほとんどなかったと言える。また、ソフトウェアエンジニアもデータベースを扱うことができるエンジニアは多数存在するが、データそのものを高度な数学や統計学で分析するエンジニアは極めて少ない。つまり、日本の社会には数理的な思考やデータ分析・活用を持つデータサイエンティストが極めて少ないと言える。

現在、大学でもデータサイエンティスト育成が喫緊の課題になっており、データサイエンス領域を学部で格上げして取り組む大学が出てきている(滋賀大学)。その中で、最も重要な課題は、大学では実際のビジネス界で使うビッグデータを入手しにくいという点である。これでは、教育用の小規模データでの学習しかできず、社会に出てから即戦力になるデータサイエンティストは育成できない。

一方、企業では、数理的なモデルや、数学、統計学を教育できる人材が極めて少ない。ビッグデータは持っているが分析ができないという課題に直面している。このようなお互

いの課題を解決するのが産学連携の肝になる。そのために、企業が、自社のビジネスで活用する実務データを準備（匿名加工）し、セキュアなクラウド環境を通して大学へ提供できる教育データクラウドを準備する。この教育データクラウドを使うことで、大学側では企業のビジネスに役立つ研究が促進され、即戦力の人材を育てることができるようになる。また、企業側も大学院大学を積極的に活用することで数学、統計学がわかる人材を教育することができる。

## 7. 最後に

デジタル社会とはどのような社会で、今後何が起こってくるのか。そのためにどのような組織、人が必要か。必要となる人を創る教育とはどのようなものかを述べてきた。ただし、あくまで机上の理論に過ぎない。新たなデジタル社会は未だ完全に見えているわけではない。当然、時間が進むにつれて様々な問題や課題が次々と現れるであろう。しかし、デジタル化の波はもう止められない。我々は、その波にうまく乗っていくしかないのである。デジタル社会では、今まで人間が隠してきた様々な事柄を明らかにしてしまうかもしれない。だから人はデジタル社会に一抹の不安を感じる。真にオープンな世界が訪れたとき人は隠ぺいのストレスから解放され、本来の人間のおおらかさと正義を取り戻すことができるかもしれない。将来のデジタル社会が人間にとって住みやすい新しい世界となるかどうかは、今を生きる我々の姿勢にかかっている。

# AXIES2017 出展概要

CAUA 事務局 松元絹佳

一般社団法人 大学 ICT 推進協議会主催の 2017 年度年次大会（以下 AXIES2017 という）に CAUA として展示及びセミナーの開催を行いましたので報告します。

## 1. 概要

AXIES は、「高等教育・学術研究機関における情報通信技術を利用した教育・研究・経営の高度化を図り、我が国の教育・学術研究・文化ならびに産業に寄与する」ことを目的として 2010 年に設立された協議会です。年次大会は会員ならびに国内の高等教育・学術研究機関間で、各種専門的情報の提供ならびに交換を行うことを目的として開催されるもので、2017 年は広島で開催されました。

CAUA は活動として毎年 2 回のイベントを開催してきましたが、今年度は 11 月のシンポジウム 1 回のみで開催となり、賛助会員企業のご協力に応える機会として、年次大会 AXIES2017 へ参加することを運営委員会にて決定しました。

日時：2017 年 12 月 13 日（水）～ 15 日（金）

会場：広島国際会議場（広島市中区）

参加対象：

- ・高等教育機関及び学術研究機関において、情報通信技術を利用した教育・研究・経営等に携わる教職員
- ・高等教育機関向けに ICT 活用製品を提供する企業
- ・大学 ICT 推進協議会の会員非会員機関に関わらず参加が可能

## 2. 展示

CAUA の賛助会員企業から提供いただいたカタログやこれまで CAUA が発行した会誌およびイベント配布資料を展示しました。



図 1 展示ブース

製品展示を行うブースが多数の中で、団体の紹介をしているブースは珍しく、CAUA をご存じない方に広く CAUA 活動の紹介をすることができました。

最終的には、55 名の方と名刺交換を行い、多くの学生にも CAUA を知っていただき、知名度向上効果があったと思います。

### □ 出展タイトル

新たな“つなぐ力”が、未来創りを導く

### □ 出展概要

CAUA は、教育研究の情報化、情報利活用、センター運用課題など、ベンダフリーな情報を提供する場として設立されました。

IT の統合と共有を助け、大学と外部サービスをつなぎ、産学連携による未来創りを支援します。

## 3. セミナー

CAUA シンポジウムに引き続き産学連携を視野に入れた人材育成の観点から、伊藤忠テクノソリューションズ株式会社の野村典文氏（技監、ビジネスデザイン部部长）によるセミナーを開催しました。



図2 セミナーの様子

これまでの社会とデジタル化社会の違い、国が描く Society5.0 を踏まえて、求められる人材像と必要となる育成方法について講演しました。

講演後に育成方法や産学連携の具体的な方向性について質問があり、規定時間を超え会場の外に移動して熱心な議論が行われました。

セミナータイトル

デジタルビジネスを拓く人材と産学連携のありかた

セミナー概要

世界は、デジタル情報を活用してビジネスや業界の動きを変革するデジタルビジネスが加速している。デジタルビジネスは企業、行政、学术界の境界を越えたコラボレーションを促進する形で価値が創出される。しかし、組織縦割りが強い日本では価値創造がうまく進んでいるとは言い難い。ここでは、その原因について考察し、解決に求められる新たなコンピテンシーとその人材を作り出す産学連携のありかたについて提案する。

#### 4. まとめ

今回の AXIES2017 全体の来場者数は、大学関係者 646 名、企業関係者 536 名のおよそ 1,200 名でした。(公式 HP より)

大会の行われた 3 日間、教育機関および企業のセッション、ポスター展示などに多くの先生方が熱心に耳を傾けている姿を見ました。展示エリアでも各ブースを渡り歩きながら質問し、情報収集をしていました。

CAUA として、他団体が開催するイベントでの活動は初めてでしたが、多くの方に CAUA の活動を知っていただく機会となりました。今後も CAUA にとって良い効果が期待される機会があれば、このような外部イ

ベントにも取り組んでいきます。

(了)

# 贊助會員寄稿

# 大学におけるソーシャルネットワーク ID の活用

富士榮 尚寛

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 西日本システム技術第2部 部長代行

概要：学生や保護者との関係強化が求められる中、従来の手紙やメールといった手段では効果的なコミュニケーションが取れなくなってきた。その大きな理由の一つは特に学生を含む若年層のメール離れとソーシャルネットワークサービス（SNS）利用の拡大である。本稿では大学と学生や保護者を含む関係者との間のコミュニケーションの新しい手段として SNS 活用の可能性を探る。

キーワード：コミュニケーション、アイデンティティ（ID）、ソーシャルネットワークサービス（SNS）

## 1. はじめに

昨今の少子化に伴う就学人口の減少が大学にとって大きな課題となっている。日本における就学人口（15～19歳）は1990年1,000万名弱をピークに減少を続け、2013年には遂に600万人を割り込みその後も減少が続いている。一方、大学の数は国公立・私立を合わせると1990年の500校強に対し、2014年は800校と増加を続けている。このような状況下において入学候補生を確保し続けるのは非常に難しい問題となっていると言える<sup>1</sup>。

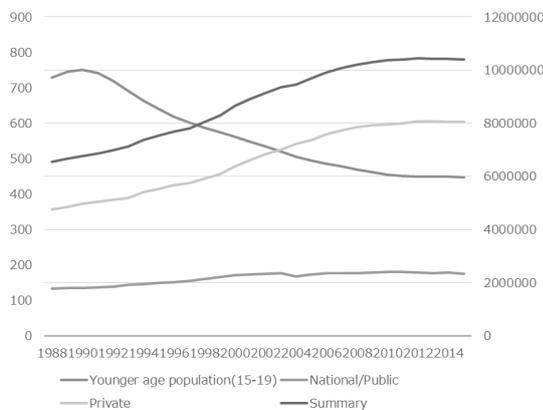


図1 就学人口と大学数

同時に若年層のコミュニケーション手段の変化も大学にとっては大きな課題である。平成28年度の情報通信白書（総務省）によると、10代の主なコミュニケーション手段は2012年時点でメールが65.8%、SNSが23.0%であったのに対して、2015年にはメールが

25.2%、SNSが53.6%と逆転しており、若年層のメール離れはもはや止められない状況である。実際、2017年度に四年生私立大学の学生を対象に実施したアンケートによると、学校のメールを日常的に確認している学生はわずか31.9%にとどまり、一方ではSNSであるLINEの利用率はほぼ100%という結果となっている。（弊社ヒアリング結果）

このような状況においては、入学候補生を確保するためのオープンキャンパスの開催と入学までのフォローアップ連絡の実施や、在校生および保護者の満足度を向上するための休講通知や出席・成績情報の通知、卒業生に向けた情報配信など大学を中心とした各種ステークホルダーとのコミュニケーションの強化は喫緊の課題となっており、従来の手紙やメールではなくSNSの活用が目が集まっている。

そのようなニーズに対応するため、伊藤忠テクノソリューションズ株式会社（以下、CTC）は2017年9月よりマイクロソフト社のコンシューマ向けID基盤サービスである、Azure Active Directory B2C（Azure AD B2C）を中心に日本において利用率の高いLINE、Yahoo! JAPANなどのSNSを連携したID管理およびメッセージング基盤の構築サービスを開始した。本稿では本基盤が各大学の抱えるコミュニケーション課題の解決へどのように寄与できるかについて紹介する。

## 2. 大学が直面している課題

先に述べたように、就学人口の減少や若年層のコミュニケーション手段の変化が大学に与えている課題は何なのかについて具体的に見ていきたい。

そもそも大学が考慮すべき関係主体は多岐にわたることを意識する必要がある。学生を

1 <https://www.populationpyramid.net>  
<http://www.daigaku360.net>

中心として考えたとしても、入学候補生、在学学生、卒業生という時系列に応じた各種主体が存在し、それぞれに保護者などの関係主体が存在する。またそれ以外にも常勤・非常勤を含む教職員や出入りの業者、共同研究を行う他の研究機関や企業など、大学は多くの主体との関係性の上で日々の活動を行っている。

このような環境の元、すべての主体の ID、つまりアイデンティティを大学が管理していくことは現実的ではない。余談ではあるが、企業においてもサプライチェーンを含むグループ・グローバルでどのように ID を管理していくのかは大きな課題となっており、分散 ID 管理基盤を ID 連携技術<sup>2</sup>により連携するのが主流になってきている。もちろん大学においても学術認証フェデレーションにより学内で管理する ID で電子ジャーナルなど外部のサービスを利用させる等の取り組みは実装されており、ID 連携技術の導入効果は実証されている。

しかしながら、冒頭に課題として述べたように若年層人口の減少により困難になる入学候補生の確保を行う上で必要となってきたのは、これまで注力してきた学生や研究者向けのサービス強化だけではなく、入学候補生となる中高生およびその保護者に対する適切な情報提供およびフォローアップを限られたリソースの中で効率的に実施することである。例えば、入学前に大学の雰囲気を知ってもらうためのオープンキャンパスの開催やホームページ上での入試関連の情報開示などは既に各大学が実施していることではあるが、入学候補生や保護者への情報の到達性の面では課題があるとともに、在学中の細かなサービス（保護者への出席・成績開示といった情報共有）、卒業生と大学の繋がり強化など、入学前に中高生や保護者に対して具体的にアピールできる取り組みが圧倒的に不足している。

また同じく冒頭で述べた通り、若年層のコミュニケーション手段はメールから SNS へシフトしてきており、その若年層に巻き込まれる形で保護者のコミュニケーション手段としても SNS が広がってきている。そのような環境下において従来通りの手紙やメールで

2 複数の基盤で管理されている ID を紐づけて利用する技術。ID を複数の基盤で重複して管理しなくても良いため、利用者が複数 ID を使い分けることによる利便性の低下や利便性の低下に伴う簡易なパスワードの利用や使いまわしを避けることが可能

は入学候補生を含む学生や保護者へリーチできず、効果的なタイミングでの情報配信を行うのは難しくなっている。

まとめると、少子化の時代において大学が新入生を確保するためには、以下の課題の解決に向けて真剣に向き合っていく必要がある。

- ✓ 中高生や保護者へ十分なリーチができない
- ✓ 入学後、卒業後の学生や保護者へのサポートについてアピールできる取り組みがない

ではこれらの課題に対して CTC が提供する B2C ID 基盤（以下、本基盤）がどのように寄与することが出来るかを紹介していく。

### 3. 本基盤の3つの機能

まずは本基盤自体の持つ機能について紹介したい。先述の通り本基盤は Azure AD B2C と SNS を中心に構成されており、大きくは3つの機能を持つ。

1つ目は、利用者自身が LINE などの SNS ID を使ってアカウント登録を実施するセルフ・サインアップ、Office365 や G-Suite などのログインを行うシングルサインオン、大学で管理する学生 ID と SNS ID を紐づけるアカウント・リンクの機能で構成される ID 基盤の機能。2つ目は、携帯キャリアの回線契約情報との連携による本人確認機能。最後が LINE などの SNS を通じてコミュニケーションを行うメッセージ基盤としての機能である。

ここからは各機能の詳細を順に紹介し、最後にこれらの機能を組み合わせることで前述の大学の抱える課題をどのように解決することが出来るのかについて記載する。

### 4. ID 基盤としての機能

まずは本基盤の中心となる ID に関する基盤について紹介する。

先にも述べた通り、本機能はマイクロソフト社が提供しているクラウドサービスである Azure Active B2C をベースに国内でアクティブユーザ数の多い LINE や Yahoo! JAPAN などを連携できるように独自でカスタマイズを加えたものがコアとなっており、主たる機能としては、自身が普段使っている LINE 等の ID を使って簡易に ID 登録を行うセルフ・サインアップ機能、大学の払い出した ID に SNS ID を紐づけるアカウント・リンク機能、パスワードの代わりに LINE アプリで複数の

アプリケーションへログインするシングルサインオン機能がある。

例えば、保護者や入学候補生など学校側でIDの払い出しや管理を行っていないような主体についてはセルフ・サインアップ機能を使って自身でID登録を行わせることが出来る。その際、eコマースなどコンシューマ向けサービスの世界ではID登録時に新たなIDとパスワードのペアを設定させると半数近くが離脱するという統計もあるように、いかにID登録のハードルを下げるかが肝要となってくる。そのためには対象となるセグメント(大学にとっては中高生および保護者)が普段から使っているSNSを用いてユーザ登録の補助を行うことが非常に有用である。本基盤ではLINEと連携することでそのメリットを最大限に享受可能としている。

反面、在校生や教職員など入学～卒業までの間に限って特別な学内リソースに対するアクセスを許可したいようなケースにおいては、IDのライフサイクル管理を各個人に任せるわけにはいかない。そのようなケースにおいてはあくまで大学側が払い出したIDを主として扱い、個人にとっての利便性を向上するためにSNS IDを紐づけるアカウント・リンク機能が有用である。例えばLINE IDを紐づけることにより、学生はLINEアプリを使って各種アプリケーションへログインすることが可能となりパスワード忘れからも解放される。また、大学側で払い出したID(紐づけされる側のID)が無効化されればアプリケーションへのログインも無効化され、ガバナンスも維持できる。

そして、最後にシングルサインオンだが、多くの大学が利用しているのはOffice365やG-SuiteなどSAML(Security Assertion Markup Language)に対応しているアプリケーションだが、現時点でAzure AD B2CはSAMLではなくOpenID Connectにしか対応していない。こうなると主要なアプリケーションへの連携、シングルサインオンが実現できず導入効果を最大化できない。そこでCTCではAzure AD B2CをカスタマイズしShibbolethを含むSAML、ws-federationに対応できるように機能を拡張している。このことにより大学の統合認証基盤自体への組込みや各アプリケーションとの連携、シングルサインオンが実現できるようにしている。

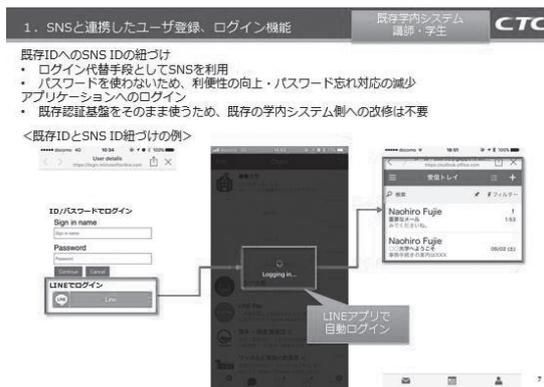


図2 LINEを利用したOffice365へのログイン

## 5. 本人確認基盤としての機能

次に本人確認機能である。この機能は携帯キャリアのIDと連携することにより回線契約者情報と大学側で保持している情報のマッチングを行い本人性の確認を行うことを補助するものである。

例えば、卒業生が卒業証明書などの各種証明書を取得する際、従来の業務では本人確認が難しい故に郵送でのやり取りや直接窓口への来校などが必須となり大きな手間がかかっていた。しかし本機能を利用することにより卒業生が持つキャリアの契約情報(氏名・住所・誕生日など)と大学が保持している卒業生の情報とをオンラインでマッチングすることにより本人性の確認の手間を大幅に削減することが可能となり、各種証明書の発行など来校が難しい状態の卒業生に対してオンラインでサービスを提供することが可能となる。

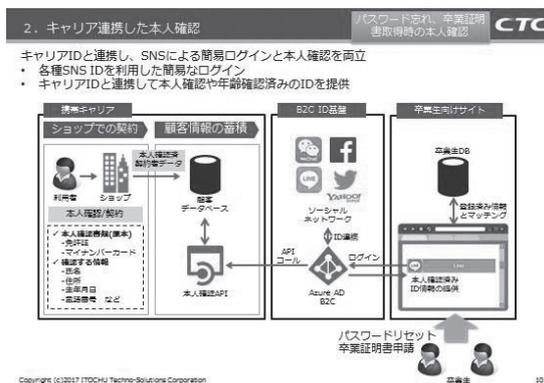


図3 キャリア連携した本人確認イメージ

## 6. メッセージ基盤としての機能

次に SNS と連携したメッセージング基盤としての機能である。ここまでの機能がいかんにして SNS ID を学内へ持ち込んで管理するのかという点にフォーカスしていたのに対し、本機能は持ち込んだ SNS ID をどのように活用するのか、に主眼を置いている。

本機能は各種 SNS の持つメッセージング API を活用し、基盤に登録された SNS ID の持ち主との双方向のコミュニケーションをとるためのものである。主たる機能としては、登録されている SNS に対して SNS の種別を問わず一括もしくは個別でメッセージをプッシュするための機能、学内メールシステム (Office365、G-Suite) に重要なメールが配信されたことを検知して SNS へも通知を行う配信通知機能、SNS を経由した返信や問い合わせに対して自動応答をするチャットボット機能がある。

プッシュ機能では、オープンキャンパスや入試に関するイベント通知、在校生向けの休講通知などテキスト形式のもの、安否確認などアンケート形式のものなどを対象者の属性 (アカウント種別、学部、地域など) で絞り込んだ上で、利用者が ID 登録 (もしくは紐づけ) に使った SNS へ通知を行うことが出来る。例えば LINE を使って ID 登録をすれば LINE のトークルームへ、Facebook を使って ID 登録をすれば Facebook メッセンジャーへとという形で登録した SNS へメッセージが配信され、送信者は誰がどの SNS で登録しているかという情報を把握・管理する必要がない。

また、学内メールシステム (Office365、G-Suite) と連携が可能で、重要なメールがメールボックスに配送されたことを検知し、SNS へ通知をすることが出来る。

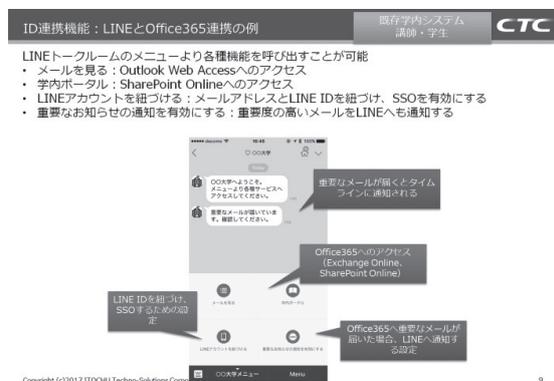


図4 重要なメールをLINEへ通知

このことにより、SNS ID を登録していない在校生に対しては従来通り、SNS ID を登録している在校生に対しては追加で配送通知を自動送付ということが可能となるため、履修登録や必須のeラーニングの受講などメールだけでは見逃しがちなものに対する締め切り前のリマインドなどを効果的に行うことが出来る。

最後に SNS を通したチャットボットである。入学前後、学生・保護者の種別を問わずよくある質問に対する対応は窓口業務の負荷の面で共通の課題であるが、本機能では Azure AD B2C と同様にマイクロソフト社の Bot Service と QnA Maker を利用した簡易 FAQ 回答サービスを提供しており、あらかじめ登録しておいた質問と回答のペア (および類似のキーワード) を利用して SNS を経由した質問に対してある程度自動的に回答を行うことが出来る。

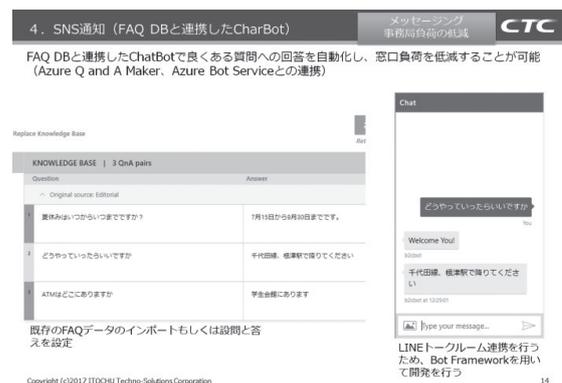


図5 チャットボットによるFAQ対応

## 7. 大学の持つ課題への対応

本基盤の持つ機能を順に紹介してきたが、大学の持つ課題との対応を以下の通り整理しておく。

課題1: 中高生や保護者へ十分なりーチができない

解決策となる機能:

- ・セルフ・サインアップ機能  
普段使っている SNS を使って ID 登録を簡素化し、チャネル構築時の離脱率を下げる事が出来る
- ・メッセージ・プッシュ機能  
普段使っている SNS へオープンキャンパ

スなどの情報を適切なタイミングで通知することが出来る

- ・チャットボット機能  
よくある質問への回答を SNS 経由で自動回答することで窓口と比べて質問すること自体へのハードルを下げる事が出来る

## 課題 2:

入学後、卒業後の学生や保護者へのサポートについてアピールできる取り組みがない

## 解決策となる機能:

- ・シングルサインオン機能  
SNS を使って学内システムへログインを簡易に実行することが出来る
- ・メッセージ・プッシュ機能  
SNS へ休講通知や安否確認などが届き、見逃しが少ない。また保護者に対しても学生の成績や出席状況をリアルタイムに通知することが出来る
- ・学内メールシステムとの連携  
重要なメールが SNS へも通知されることにより対応漏れのリスクを減らすことが出来る

- ・チャットボット機能  
入学前と同じく、よくある質問を SNS 経由で自動回答することが出来る
- ・本人確認機能  
卒業後も窓口訪問などの手間がなくサポートを得ることが出来る

## 8. まとめ

先に述べたように就学人口の減少や若年層のコミュニケーション手段が変化していく中で大学が継続的に入学生を確保し続けるためには、入学候補生や保護者へのリーチを拡大すること、そして入学後・卒業後に提供される魅力的なサポートを十分にアピールしていく必要がある。

そのためには、まず入学候補生とその保護者に対してコミュニケーション・チャンネルを開き、入学後も継続的に「近い」距離で寄り添う準備があることを認知してもらう必要がある。その手段として SNS は非常に有用な手段となり、本基盤の持つ各種機能がその一助となることを願っている。

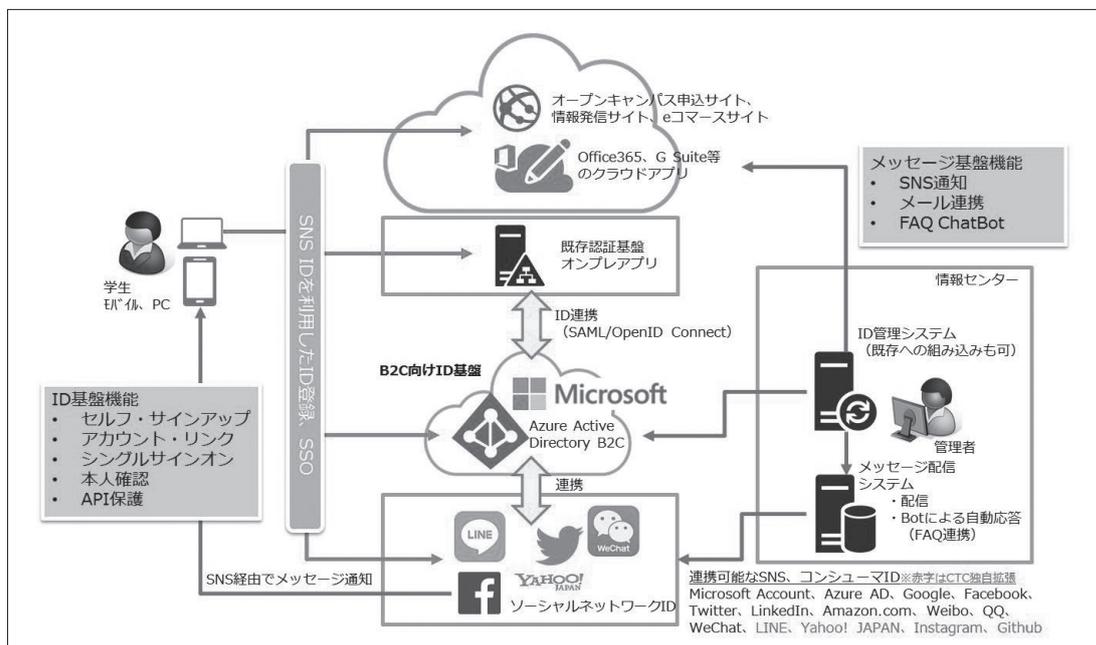


図 6 CTC B2C ID 基盤の全体像



# 「未来実現 IT 教室」による 次世代の人材育成への取り組みについて

渡邊 香織

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 広報部 部長

## 1. 次世代の人材育成

CTC グループは、「明日を変える IT の可能性に挑み、夢のある豊かな社会の実現に貢献する」ことを使命に掲げ、CSR 活動においても IT 企業として注力すべき方向性を定め、積極的な取り組みを継続している。

その一つの軸である「明日を変える人材の創出」に向けて開始したのが「未来実現 IT 教室～Children's Technology Challenge～」。

プログラミングを通じて次世代を担う子供たちの論理的思考力、想像力、表現力の育成を支援する出張ワークショップである。

本プロジェクトがスタートした経緯は、2015年3月、本業を通じた社会活動の一環として「次世代育成」を目的に子供向けプログラミングワークショップ開催案を社内提案したことから始まる。その後、了承を得て実施にあたり具体案を検討。同年6月に開催目的を「知る!」「広める!」「養う!」(①プログラミングとはどういうものなのかを子供たちが楽しみながら知る ②子供たちとプログラミングとの出会いの場を広める ③子供たちの考える力、創り出す力、伝える力を養う)と定めると共に、プロジェクト名を「未来実現 IT 教室～Children's Technology Challenge～」とし、7月に社員の子供を対象に霞が関

本社オフィスにて第1回目のワークショップを開催した。

以降、2015年～2017年度の3年間にイベントや小学校へ出張し、24回のワークショップを実施、述べ574名の子供たちに IT 技術との出会いの場を提供してきた。

また、CTC グループは、東日本大震災後、復興支援のためのボランティアツアー「復幸支援ツアー」を継続的に開催しており、災害に見舞われた被災地の支援活動の一環としても、宮城や福島の小中学校を訪問して同ワークショップを実施している。

## 2. プログラミング=学びの新しいスタイル

「未来実現 IT 教室」は、日常生活の中で様々な便利を支えているプログラミングをみんなで楽しく体験する教室。子供たち一人ひとりにタブレット端末を配り、プログラミングで自由に「遊べる物語」を作ることを通じて、課題を発見したり、解決したり、モノをつくる仕組みを理解したりしながら、創造力や表現力、さらには自主性を育てていくことを目的としている。

「未来実現 IT 教室」のワークショップは、小学4年～6年生を対象とし、毎回2時間～2時間半をかけて行われる。子供たち4、5

# 未来実現 IT 教室

Children's Technology Challenge



人に対して、社内で募集した社員1名がファシリテータとして付く。ファシリテータの役割は、操作や物語づくりにつまずいた子供たちをサポートすること。質問に対してヒントやアドバイスは行うが、答えは出さず、自分の力で問題を解決できるようにナビゲートしていく。

ワークショップで使用するプログラミングツールは「Pyonkee (ピョンキー)」。米国MIT (マサチューセッツ工科大学) メディアラボがインタラクティブなアニメーションやゲームを作ることを通じてプログラミングに興味を持ってもらえるよう開発した、教育用のプログラミング環境「Scratch」のiPad版で、タブレット端末やプログラミングが初めての子供でも無理なく取り組むことができる。タブレット端末のタッチインターフェースに最適化されているため、パソコンのような煩わしいキーボードやマウス操作は必要ない。App Storeからも無償で提供されており、2014年8月の公開から2018年2月まででダウンロード数は100万に及んでいる。

教室は、社員が扮する“博士”によるワークショップの流れの説明から始まる。次に、実際にiPadでピョンキーを動かしてみる。うさぎと猿をミックスしたキャラクターのユニークな動きに「ヘんなの〜っ!」と大騒ぎしつつも、子供たちは興味津々であれこれ試しながら、使い方を学んでいく。基本的な操作方法がわかったら、ストーリーを考えて、いよいよプログラミングスタート。

ゴールは、子供たち一人ひとりがオリジナルの「遊べる物語」を作り上げること。算数のように答えは1つではない。アイデア次第でゴールは無数に広がる。ゴールに向かってどんな道筋を辿って行ってもいい。コツコツとまっすぐ進んでも、気の向くままに道草(試行錯誤)を楽しんでも構わない。手にしたタブレットの向こうの世界——プログラミングが作り出すことのできる世界は、無限の可能性を秘めている。思い通りにいたり、うまくいかなかったり、意外な発見をしたり、ときには壁に突き当たったりしながら、子供たちは知らず知らずのうちにプログラミングの世界を体験し、プログラミングとはどんなものなのか、その仕組みや面白さを学んでいく。

ピョンキーの開発に携わったMIT メディ

アラボのミッチェル・レズニック教授は、「プログラミングは、表現の新しい形であり学びの新しいスタイル」だと語っている。「子供たちにプログラミングを教えるメリットは、彼らが新しい技術を使うだけでなく、創造できるようになることである」と。

また、Apple社の創始者スティーブ・ジョブズも生前「人々はみな、コンピュータでのプログラミングを学ぶべきである。プログラミングは考え方を教えてくれるのだから」と語っている。



ワークショップの様子

「未来実現IT教室」は、科目でいうと「プログラミング」ということになるだろう。しかし、勉強の仕方、教育のスタイルという意味では、いままでの授業と一線を画す。受け身的なものではなく、能動的に、自由に子供が何かをやっていけば、結果がタブレットの上ですぐに絵になって表れ、みんなに反応をもらって作品をより高めていくことができる。これは、主体的・協働的な学びによってより深い理解を促す「アクティブ・ラーニング」に通じる。

### 3. プログラミングは難しくない

ピョンキーは、ソースコードをテキストで入力する代わりに、あらかじめブロックとして用意されている命令を並べてプログラミングしていく「ビジュアルプログラミング」を特徴としている。だから専門的な知識を必要とせず、パズルやブロック玩具を組み立てる要領で、主人公を動かして物語を作っていくことができる。



プログラミング中の画面

うさぎと猿をミックスしたキャラクターがデフォルトだが、様々なキャラクターが入ったフォルダが用意されており、好きな主人公を選ぶことができる（乗り物やアイテム、コスチュームなども選択できる）。さらに、インドア、アウトドア、自然、スポーツなどの背景フォルダから、物語に使いたいステージ（世界）を選ぶ。主人公とステージが決まったら「動き」「制御」「音」などのブロックをスクリプトエリアに並べ、自分が考えたストーリーを組み立てていく。ピオンキーの基本的なプログラミングの仕組みは、実にシンプルにできている。

一方で、タブレット端末のマイクやセンサー機能を使って、音や振動に主人公を反応させたり、本格的にコードを入力してハイレベルな作品づくりも可能になっている。命令の組み立てが論理的に合っていないと動かなくなってしまうため、ブロックを並べ替えたり、何が足りないのかを考えたり、問題を解決していく中でプログラミングに欠かせない論理的思考を育むことができる。

「遊べる物語」を作る姿は真剣そのもの、休憩時間を忘れて熱中する子も少なくない。

作品が完成したら、最後は発表会。作品をモニターに映し出しながら、どんな物語を作ったのか、工夫した点などをみんなの前で発表していく。出来上がった作品は十人十色。中にはファシリテーターや先生が思わずうなってしまうような作品もある。



作品発表の様子

「最初は操作方法がよくわからなくて難しいと思ったけど、キャラクターを動かしていくうちに慣れてきた」「自分のやりたいことがどんどん浮かんできて、一つひとつ試せるのが楽しかった」。ワークショップを終えた子供たちからは「もっと作りたい」という声上がる。一方、先生方からは「普通の授業だと集中できない子が、なぜか集中して飽きずにやっていて驚きました」という声を耳にする。

タブレット端末やスマートフォン、ネットワーク環境があれば、自宅に帰ってから物語づくりを続けることもできる。また、ピオンキーには共有サイトがあり、出来上がった作品をアップして世界中のユーザーに公開することも可能。その作品に他のユーザーたちが手を加え、ブラッシュアップしていくこともできるようになっている。

#### 4. 「未来実現 IT 教室」の今後の展開

CTC グループでは、本稿で紹介したプログラミングワークショップを今後も継続的に実施していくと同時に、「未来実現 IT 教室」のコンテンツの拡充を進めている。

その例として、2018年度からは「みんなでチャレンジ！ IT エンジニア」という新たなコンテンツを実施していく。小さなセンサーロボット（Ozobot）と地図を使い、子供たちがグループワークを通して効率的な配達ルートプログラミング思考で導き出すというものである。

ピオンキーと同様、難しい言語は必要なく、

カラーコード（色の組み合わせ）で Ozobot の動きをプログラミングしていく。配達システムの構築をボードゲーム化したもので、IT エンジニアの仕事を楽しく疑似体験することができる。



グループで配達ルートを検証

こうした学習形態は、「プログラミングを学ぶ」だけでなく、小学校の社会科の「産業や情報化を扱う単元」にも活用することができる。2020 年から小学校でのプログラミング教育が必修化され、多くの教育機関がその手法を模索している中で、国語・算数・理科・社会といったあらゆる教科にプログラミングを学びのツールとして活用する学習法は、デジタルネイティブ世代の新たな授業スタイルとしても取り入れられていくに違いない。

2020 年といえば東京で 2 度目のオリンピックが開催される年だが、IT 業界も大きな転換期を迎える年となる。

経済産業省の発表によると、マクロな規模での IT 人材数（IT 企業及びユーザー企業の情報システム部門に所属する人材数）は 2019 年をピークに人材供給は減少傾向となると推計されている。IT 技術者不足は日本国内に限った問題でなく、米国においても「2020 年までに IT 関連職は 100 万人以上不足する」ということが頻繁に取り上げられている。

IT 技術者不足が世界的な規模で進行している背景には、IoT 時代が到来したことが挙げられる。あらゆる産業、製品、サービスがインターネットでつながるようになり、IT の活躍の場が急速に広がったため、これまでは IT と縁がなかった業種においても IT 人材の需要が生まれ、供給が追いつかなくなっ

たと考えられる。

IT の発展により、生活やビジネスは大きな変革を遂げた。そして今後も便利で快適な社会を目指していくために、IT の力——IT 人材はより重要なものとなる。CTC グループは、次世代を担う子供たちの育成に一層注力し、社会的貢献を果たしていきたいと考えている。

# 検証、防御、制御サイクルを回す サイバーセキュリティ対策

小坪 義之

キーサイト・テクノロジー合同会社 マーケティング部

概要：ネットワークインフラとセキュリティは、密接な関連がある。ネットワークインフラで流れているトラフィックを検証し、防御効率を高め、各種セキュリティ装置に最適になるように制御することで、組織のセキュリティ対策は向上する。

キーワード：ネットワークセキュリティ、検証、防御、ネットワーク可視化、仮想化、クラウド

## 1. はじめに

昨今、組織内外のネットワークを取り巻く環境が、著しく変化している。例えば、以下のようなトレンドが顕著だ。

第一に、インターネットのトラフィックは、2017年に46.6%増加し<sup>1</sup>、企業のデータ流通量は9年間で9.3倍に増えている<sup>2</sup>。

第二に、トラフィックの暗号化も今後増えていく。世界のインターネットにおける暗号化通信の割合は、2016年で既に70%を占めると推計されている<sup>3</sup>。暗号化された通信が増えると、暗号化を悪用するサイバー攻撃も増えていくと考えられる。

第三に、近年のサイバー攻撃の高度化・巧妙化により、組織のネットワークでは、複数の異なる種類のセキュリティ装置が導入されるケースが増えている。その結果、ネットワーク構成が複雑化し、監視用のポート数の不足、重複パケット発生、運用面での手間増大などの課題が発生している。重複パケットの発生や、特定セキュリティ装置には不必要なトラフィックの発生は、セキュリティ装置のパフォーマンス低下を引き起こす可能性がある。

第四に、サーバーの仮想化や、パブリッククラウドの採用により、ネットワークを流れるトラフィックが見えにくくなっている。サイバーセキュリティ対策の基本は、ネットワークに流れるトラフィックを可視化し、脅威を監視・検知することだ。仮想化の普及により、仮想サーバーの通信が把握しにくくなるので、セキュリティ上、課題となる可能性がある。

以上の状況を踏まえたうえで、組織のサイバーセキュリティ対策を講じていく必要がある。

経済産業省、独立行政法人 情報処理推進機構が平成29年にまとめた「サイバーセキュリティ経営ガイドライン Ver 2」では、「サイバーセキュリティ経営の重要10項目」が記載されている<sup>4</sup>。

それら項目の中でも注目すべきは、「サイバーセキュリティリスクに対応するための仕組みの構築」（指示5）と「サイバーセキュリティ対策におけるPDCAサイクルの実施」（指示6）だ。

指示5では、対策例として、「多層防御」、「攻撃を監視・検知する仕組みの構築」、「従業員に対する教育」を挙げている。「攻撃を監視・検知する仕組みの構築」においては、「検知すべきイベントを明確にし、アクセスログや通信ログから当該イベントが発生していないか、検知した場合には速やかに関係者にアラートを上げるなど適切な対処を行えるような体制を整える」としている。

指示6では、「サイバーセキュリティリスクに継続して対応可能な体制を整備」、「セキュリティ診断や監査を受け、現状のシステムやサイバーセキュリティ対策の問題点を検出し、改善を行う」などの対策例が記載されている。

以上のように、サイバー攻撃対策では、攻撃を監視・検知する仕組みの構築、セキュリティ診断・監査の受診、対策の継続性が重要だ。本稿では、これらの対策と、ネットワークセキュリティ対策との関わりに焦点を当てて論じたい。

1 総務省「我が国のインターネットにおけるトラフィックの集計結果」（2017年5月分）

2 総務省「ビッグデータの流通量の推計及びビッグデータの活用実態に関する調査研究」（平成27年）

3 Sandvine, 2016 Global Internet Phenomena Spotlight

4 経済産業省 独立行政法人 情報処理推進機構「サイバーセキュリティ経営ガイドライン Ver 2.0」（平成29年）

## 2. ネットワークセキュリティ検証

ネットワークセキュリティ検証とは、ネットワークに配置されているファイアウォール、DDoS 攻撃対策装置、サンドボックス装置、IPS (Intrusion Prevention System; 侵入防止システム) などの装置の堅牢性や性能を検証することを指す。ネットワークセキュリティ検証を行う意義は、以下 3 点を挙げたい。

第一に、複雑化しているネットワークに実際のネットワークと同等のトラフィックを流すことで、セキュリティ上の弱点を定期的に評価できること。

第二に、様々な攻撃・侵入シナリオを理解することで、防御側の視点だけでなく、攻撃側の視点も取り入れて、セキュリティ対策をより深く考察できること。

第三に、「サイバーセキュリティ攻防ゲーム」のような形で、IT 部門やセキュリティ部門だけでなく、組織の社員にも攻撃や防御をシミュレートしてもらうことで、組織のセキュリティリテラシーの向上が図られること。

次に、ネットワークセキュリティ検証を行う場合の必要な項目は、以下の三点がある。

- 実ネットワークに相当するトラフィックの生成：実ネットワークにおいては、正常なトラフィックと、不正なトラフィック（悪意のある攻撃を仕掛けるトラフィック）が混在している。これをきちんとシミュレートすることで、より正確な検証が可能になる。
- 実際と同じアプリケーションプロトコルの再現：アプリケーションの種類は様々あり、それぞれの通信の仕方やプロトコルも異なる。日々アップデートされているものも多い。セキュリティ装置にはアプリケーションの振る舞いを追跡するものもある。そのため、プロトコルを最新の状態で再現する必要がある。
- 多数のサイバー攻撃シミュレーション：多くの種類に対応しているだけでなく、常に新しい攻撃が生成されているので、最新の状態で検証することが必要だ。

以上の必要条件を満たすソリューションが、キーサイト・テクノロジーの BreakingPoint だ。BreakingPoint は、実ネットワークに流れているトラフィックと同等のものを生成し、ネットワーク上のセキュリティ装置の堅牢性を検証する。

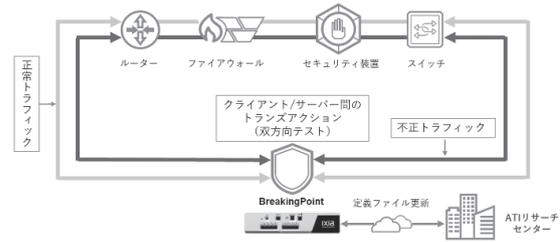


図1 BreakingPointによるネットワーク検証

図1は、BreakingPoint がクライアントとサーバーの両方をシミュレートし、正常・不正を混在させたトラフィックをネットワークに流して検証を行うことを示している。

例えば、ファイアウォール装置では、「有効なフィルタリングが設定されているか」「必要なセッションテーブルが確保されているか」などを検証し、セキュリティ装置では「最新のマルウェアが検知できているか」「パフォーマンス上ボトルネックになっていないか」などを検証する。

トラフィックを生成する際には、最新のアプリケーションプロトコルやサイバー攻撃に対応している必要があるが、BreakingPoint では、キーサイト・テクノロジーのセキュリティ・アプリケーションに関する研究開発期間である ATI リサーチセンター経由で、アプリケーションやセキュリティ定義ファイルが二週間ごとにアップデートされる。

ATI リサーチセンターは、世界で三か所あり、サイバー攻撃手法の解析、怪しいサイトの調査、マルウェアの分析などを日常的に行っている。

不正トラフィックは、サイバー攻撃を行うトラフィックを指す。BreakingPoint では、3万種類以上のマルウェアや DDoS 攻撃などのトラフィックがリスト化されている。

例えば、CVE (Common Vulnerabilities and Exposures; 共通脆弱性識別子) 番号や、CVSS (Common Vulnerability Scoring System; 共通脆弱性評価システム) をもとにリストを選択できる。BreakingPoint が用意しているテンプレートリストも多数あり、それを選択してすぐに検証することも可能だ。

サイバー攻撃は日々進化している状況では、定期的な検証は特に重要だ。BreakingPoint は、大規模なネットワーク構成を構築している組織や、センシティブな情報を扱う組織に最適な検証ソリューションだ。

### 3. セキュリティ防御の効率化

サイバー攻撃対策の二番目は、セキュリティ防御の効率化だ。

2016年に、一年間で観測されたサイバー攻撃回数が前年度の倍（パケット数1,281億）になった<sup>5</sup>。攻撃回数が増えると、侵入検知システム（IDS：Intrusion Detection System）やセキュリティ情報イベント管理（SIEM：Security Information and Event Management）などを導入している組織でのセキュリティ警告数も増えることになる。

米国の調査機関が2016年に597社の組織を対象にした調査によると、全てのマルウェア警告のうち、分析を行った割合は29%に過ぎず、警告のうち平均で40%は誤検知となっている<sup>6</sup>。

このことは、組織が大量のセキュリティ警告の中から分析すべき警告の分析が容易ではないことを物語っている。一方、分析されるべき警告を見逃すと、セキュリティ脅威に侵入されてしまうリスクは高まる。

この課題を解決する方法は、分析対象の攻撃トラフィックを減らすことだ。攻撃トラフィックを減らすには、明確に攻撃と判明しているトラフィックを予めフィルタリングで排除する方法がある。

インターネット上に流れているトラフィックは、セキュリティ分析という観点から見ると、二種類に分かれる。セキュリティ分析が必要なトラフィックと、分析が不要なトラフィックだ（図2）。

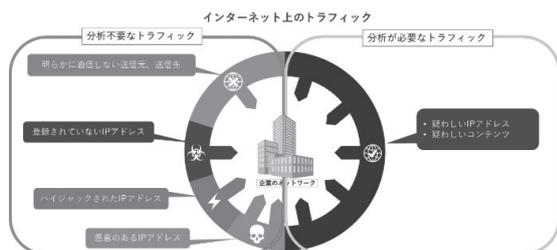


図2 インターネット上のトラフィック種類

分析不要なトラフィックでは、サイバー攻撃を仕掛けるサイト、正当なIPアドレスの所有者でないサイトからの通信や、マルウェアが含まれるサイト、フィッシングに使用さ

5 総務省「サイバーセキュリティの現状と総務省の対応について」（平成29年1月30日）

6 Ponemon Institute, The State of Malware Detection & Prevention, 2016

れる不正サイトへの通信がある。これら「不正IPアドレス」が関わる通信は、予め不正と分かっているので、分析を行う必要はない。

つまり、これら不正なトラフィックを、そのIPアドレスに基づきフィルタリング処理を行うことで、セキュリティ装置が分析すべきトラフィックの量を減らすことができる。

この「不正IPアドレス」からのトラフィックをまとめてブロックするのが、キーサイト・テクノロジーのThreatARMORだ。

ThreatARMORは、世界中の不正なIPアドレスをブラックリスト化し、そこからの通信をファイアウォールに到達する前に先回りしてブロックする、IPフィルタリングに特化したセキュリティ機器だ。ブラックリストは、前述のATIリサーチセンターから10分毎に自動アップデートされるので、常に最新の状態で運用できる。加えて、独自のブラックリストを登録することも可能だ。

ThreatARMORは、ネットワーク上のルーターとファイアウォールとの間、ならびにIPSなどのセキュリティ装置とスイッチとの間に設置される（図3）。

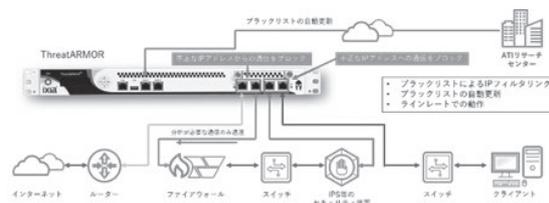


図3 ThreatARMORによる運用

ThreatARMORは、ラインレートで動作する。そのため、ThreatARMORを設置してもネットワークパフォーマンスに影響を与えない。更に、インターネットからの不正トラフィックをブロックする「入口対策」だけでなく、組織からインターネットに流れるトラフィックが不正サイトに接続しようとする場合もブロックする「出口対策」も可能だ。

IPベースのフィルタリングを行うメリットは、攻撃手法、シグネチャ、振舞いに関わりなく、ブラックリストに載っているIPアドレスであれば、一括でブロックできる点だ。さらに、暗号化されたトラフィックであっても、それが不正IPアドレスからのものであれば、ブロックできる。そのため、暗号化されたトラフィックを復号処理する必要は生じない。

ThreatARMORでは、不正なIPアドレス

から来るトラフィックをブロックした結果、どのく

らの数の IP アドレスを遮断したのか、どのくらいの帯域を節約できたのか、などを一覧できるダッシュボード画面を装備している (図 4)。

また、Syslog (Linux における標準的なログ出力記録) を確認せずとも、ブロック履歴、マルウェア情報、URL などを視覚的に確認できる。



図 4 ThreatARMOR のダッシュボード画面

ThreatARMOR は、ファイアウォール装置や IDS などのセキュリティ装置に取って代わるものではなく、連携して導入されるべき機器だ。

ThreatARMOR で、先回りして分析不要なトラフィックをブロックし、本来分析すべきトラフィックをファイアウォールや IDS などに引き渡すことで、セキュリティ装置による分析の負担を大幅に減らすことができる。

#### 4. ネットワークトラフィック制御

セキュリティ対策の最後は、ネットワークトラフィックの制御だ。

セキュリティ上、なぜトラフィックの制御が重要なのか。ここでは、以下二つの点を挙げたい。

第一に、ネットワークトラフィックの監視漏れを防げることだ。

ネットワークに流れるトラフィックをミラーリング (コピー) し、そのトラフィックを監視して脅威を検知する運用を考えてみよう。

その際にコピー漏れ (トラフィックの一部がドロップして取得できない) が発生した場合、セキュリティ上のリスクが発生する。取得漏れのトラフィックの中に脅威が潜んでい

ると、侵入の余地が発生するためだ。セキュリティリスクを減らすには、トラフィックの取得漏れは回避しなければならない。

トラフィックコピーの取得漏れの原因の一つに、スイッチドポートアナライザ (SPAN) の利用がある。スイッチに付属する SPAN ポートを利用して、監視装置にコピーを流すケースだ。

ネットワークでは、上りと下りの双方向のトラフィックが流れている (例: 2G) が、SPAN ポートでは一つのポート (例: 1G) に対し全てのトラフィックを送る。そのため、トラフィック量が増えると、パケットがドロップしてしまう可能性がある (図 5)。

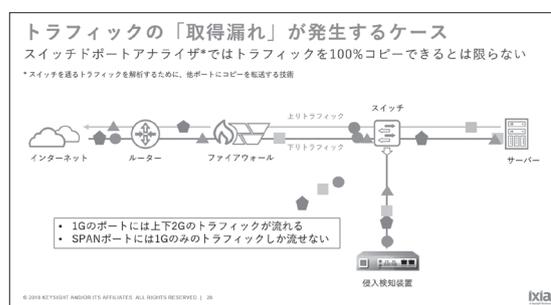


図 5 SPAN ポートによる運用

この課題を解決するには、ネットワーク TAP (Test Access Port) と呼ばれる機器を導入することだ。ネットワーク TAP は、SPAN ポートとは異なり、監視用のポートを二つ (上下トラフィック用) 備えている。そのため、ネットワークトラフィックを 100% コピーできる仕組みだ。

図 6 の例で言うと、ファイアウォールとスイッチの間にネットワーク TAP を設置し、その先に監視装置を接続する。

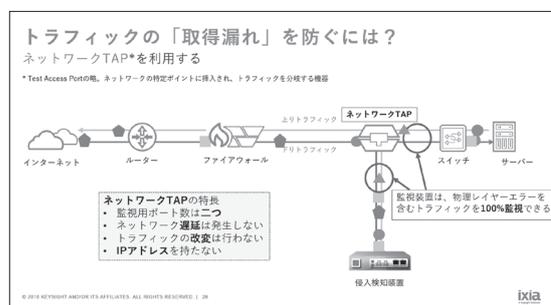


図 6 ネットワーク TAP による運用

ネットワーク TAP を設置しても、ネットワーク遅延やトラフィックの変更などは発生しない。また、キーサイト・テクノロジーの

ファイバー TAP は、電源を必要としないので、半永久的に使用できる。

トラフィック制御が重要な理由の二番目は、セキュリティ装置の処理負担をできる限り減らせることだ。

ネットワーク上で様々な装置が増えてくると、パケットの重複や、特定の装置にとっては不必要なパケットなどが発生するケースがある。また、監視ポート不足を招き、各種装置の運用も複雑化する（図7）。

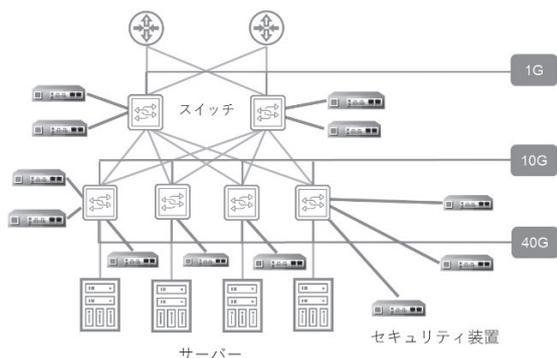


図7 複雑化するネットワーク構成

また、セキュリティ装置によるトラフィック分析には平文が必要なため、暗号化されたトラフィックは、復号処理を実施する必要があります。この処理をセキュリティ装置側で行うと、トラフィック量が増えるにつれて、処理負担も増え、パフォーマンスに影響を与える場合が出てくる。

上述の課題を解決するには、ネットワークパケットブローカー（NPB）と呼ばれる装置を導入する（図8）。

NPBは、トラフィックをコピーする入口と、監視装置やセキュリティ装置との間に設置する。ネットワークから取得したトラフィックを装置に分配する際、主に以下のような機能を提供する。

- 複数のポートからのトラフィックを集約
- 一つのポートからのトラフィックを複数のポートにコピー
- 重複パケットの排除
- アプリケーションフィルタリング：特定のアプリケーションからのトラフィックだけを特定の装置に分配
- ロードバランシング：同種の複数装置に対して、均等に負荷を分散するためにトラフィックを分配
- 暗号化トラフィックを復号し、装置に渡す

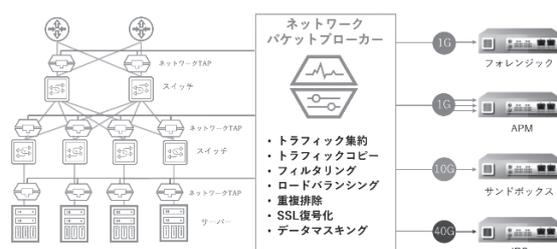


図8 NPBによるネットワーク運用

NPBが上述の処理を行うことで、セキュリティ装置の負担を減らし、最大限の性能を引き出すことが可能だ。これが組織のセキュリティ向上につながる。

最近では、物理的なネットワーク環境だけではなく、サーバー、ネットワークをプライベートクラウド、もしくはパブリッククラウドに移行することが増えてきている。その場合でも、ネットワークトラフィックをきちんと取得し、制御して各種装置に引き渡す点は、物理環境と変わらない。

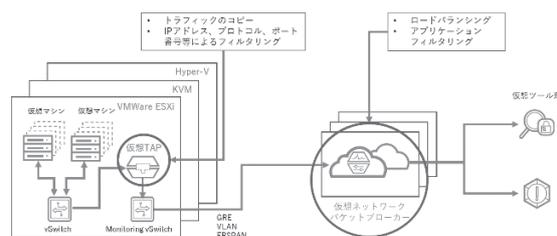


図9 プライベートクラウドでの運用

図9は、プライベートクラウドにおけるトラフィック制御の例を示している。VMwareなどの仮想マシン間を流れるトラフィックは可視化が難しいとされている。

その場合、仮想ネットワーク TAP を導入すれば、トラフィックのコピーを物理環境と同じく 100% 取得可能だ。そのトラフィックを、仮想回線（トンネリング）を通して仮想 NPB に送信する。仮想 NPB は、物理 NPB と同じように、ロードバランシングやアプリケーションフィルタリングなどの処理を行い、仮想装置に分配する。以上の処理は、キーサイト・テクノロジーの CloudLens Private が提供する機能だ。

CloudLens Private は、VMware ESXi、KVM、Hyper-V といった主要な仮想化ソリューションに対応している。

パブリッククラウドでトラフィックを制御したい場合も、基本的には同じ考え方だ。各種のクラウドアプリケーションからトラ

フィックを取得し、フィルタリング処理を行い、監視装置にトラフィックを引き渡す（図10）。

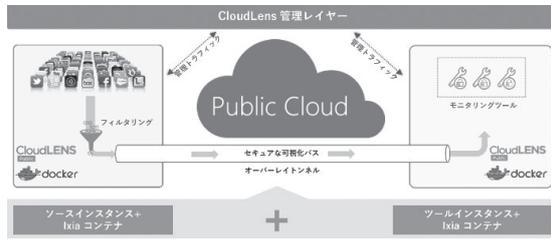


図10 パブリッククラウドでの運用

これを行うためのソリューションが、キーサイト・テクノロジーのCloudLens Publicだ。CloudLens Publicでは、主要なクラウドサービスである Amazon Web Services、Microsoft Azure、Google Cloud などに対応している。

## 5. おわりに

以上、ネットワークセキュリティにおける検証－防御－制御のサイクルを見てきた。ネットワークを取り巻く環境が激変している状況では、セキュリティ装置類の導入だけではなく、ネットワークインフラを今一度見直し、上述のサイクルを回していくことが、組織のセキュリティを向上させるには有効だ。

# 2017年度 CAUA 活動報告

CAUA 事務局 松元 絹佳

## 1. はじめに

CAUA (旧称:CTC アカデミックユーザーアソシエーション) の2017年度の活動概要を報告します。

## 2. 第18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。第18回定時総会は、2017年11月6日(月)に東京都品川区のDEJIMA (CTC Future Factory) で開催されました。

初めに、CAUA会長の後藤滋樹氏(早稲田大学)の開会挨拶があり、その後、総会議長に島野顕継氏(大阪工業大学)が満場一致で推挙され、議案が審議されました。議案と審議内容は以下の通りです。

- 第1号議案：2016年度活動報告  
事務局より2016年度の活動内容について報告を行い、全会一致で承認を頂いた。
- 第2号議案：2016年度会計報告  
事務局より2016年度の会計報告を行い、会計監事である小野成志氏(根津育英会武蔵学園)の代理として安東孝二氏(株式会社mokha、CAUA運営委員長)より、事務局報告に誤りがない旨のご報告があり、全会一致で承認を頂いた。
- 第3号議案：2017年度活動計画  
事務局より以下の通りの活動計画と予算について報告を行い、全会一致で承認を頂いた。
  - (1) 第18回定時総会  
会期2017年11月6日、東京開催。
  - (2) CAUAシンポジウム2017  
会期2017年11月6日、東京開催。
  - (3) 運営委員会  
年度内に2回開催を予定。
  - (4) 会誌「VIEW POINT」第18号  
2018年3月発行を予定。
  - (5) ホームページ更新、メールマガジン発行
- 第4号議案：会則改正  
原案通り承認された。

以上の通り、4件の議案は全て全会一致で

承認され、総会は終了しました。

## 3. CAUA シンポジウム2017



図1 CAUA シンポジウム2017の様相

2017年11月6日(月)の第18回定時総会終了後に、同じくDEJIMAにおいて「CAUAシンポジウム2017」を開催し、約60名の方々にご参加頂きました。

テーマは、「これからの時代に大学教育が果たすべき役割」で、プログラムは以下の通りでした。

- 開会挨拶  
後藤滋樹氏(早稲田大学、CAUA会長)
- 基調講演  
「ワクワクドキドキする大学院KMD  
～なぜだか楽しいメディアデザイン研究科」  
砂原秀樹氏(慶應義塾大学大学院)
- テーマトーク①  
「情報学が最強の学問である…はずなんです。—日本の情報教育の現状と課題—」  
久野靖氏(電気通信大学)
- テーマトーク②  
「なぜ企業は“オープンイノベーション”に取り組むのか？」  
澤登寿氏(伊藤忠テクノソリューションズ株式会社)
- パネリスト発表  
「情報活用基礎としての論理力強化」  
刀川真氏(室蘭工業大学、CAUA運営委員)  
「これからの時代に大学教育が果たすべき役割」

後藤滋樹氏（早稲田大学、CAUA 会長）

パネルディスカッション

「これからの時代に大学教育が果たすべき役割」

・コーディネーター

安東孝二氏（株式会社 mokha、CAUA 運営委員長）

・パネリスト（50 音順）

久野靖氏（電気通信大学）

後藤滋樹氏（早稲田大学、CAUA 会長）

澤登寿氏（伊藤忠テクノソリューションズ株式会社）

砂原秀樹氏（慶應義塾大学大学院）

刀川眞氏（室蘭工業大学、CAUA 運営委員）

閉会挨拶

斎藤馨氏（東京大学大学院、CAUA 副会長）

情報交換会

シンポジウム開催後、情報交換会が行われた。

IoT、AI、ロボット、様々な分野で IT 技術が発達し、ヒトやモノがデジタルデータでつながる時代になっています。また、IT は人々の生活にも浸透しており、情報教育は特別な専門教育の位置づけではなくなってきました。イノベーションの動きが活発な産業界において求める人材像と時代に対応できる人材を生み出すための大学教育について議論しました。

基調講演では、慶應義塾大学大学院の砂原先生よりメディアデザイン研究科の紹介がありました。当研究科では、教授から学生への指導や研究による成果という枠組みからは一線を画し、社会に対するインパクトという評価でメディア・イノベータを育てています。

テーマトークの一つ目は、教育現場の視点から日本の情報教育の現状について電気通信大学の久野先生より説明がありました。二つ目は、これからの時代に企業に求められるもの、必要となる人材について、伊藤忠テクノソリューションズ株式会社の澤登氏より説明がありました。

また、パネリスト発表では、室蘭工業大学の刀川先生より、情報活用のための解釈は人間が関与するものであり、論理力の強化が必要になるとの指摘がありました。早稲田大学の後藤先生からは、大学と企業の人材に対する認識の違いや日本のモビリティの低さから生じる問題について指摘がありました。

パネルディスカッションでは、教育制度や

就職活動に対する幅広い問題指摘と改善案、大学と企業のコラボレーションの必要性、専門知識とコミュニケーション能力の重要性等の議論が交わされました。

#### 4. ホームページ更新、メールマガジン発行

本年度は CAUA ホームページの作成・更新、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

2017 年度に実施した以下の 1 件のイベントの開催レポートを作成し、CAUA ホームページに掲載しました。

CAUA シンポジウム 2017

CAUA ホームページ

(URL) <http://www.ctc-g.co.jp/~caua/>

(2) Online ViewPoint

2017 年 3 月に発行した「ViewPoint」第 17 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 Academic Newsletter」を年度内に 3 回発行しました。

VOL.18 NO.1（2017 年 7 月 10 日発行）

VOL.18 NO.2（2017 年 9 月 27 日発行）

VOL.18 NO.3（2017 年 12 月 27 日発行）

#### 5. 運営委員会

2017 年度は運営委員会が 2 回開催され、CAUA の具体的な活動内容が決定されました。

(1) 2017 年度第 1 回運営委員会

出席役員（運営委員は 50 音順）：

後藤滋樹 会長（早稲田大学）

安東孝二 運営委員長（株式会社 mokha）

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）

滝島繁則 運営委員（さくらインターネッ

ト株式会社)  
只木真一 運営委員 (佐賀大学)  
刀川眞 運営委員 (室蘭工業大学)  
小野成志 会計監事 (根津育英会武蔵学園)

□日時：2017年6月26日(月)16:30～17:30

□場所：伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 霞が関オフィス会議室(東京都千代田区)

□議題：

- ① 2016年度CAUA活動報告案討議
- ② 2016年度会計報告案討議
- ③ 2017年度活動計画案討議
- ④ 2017年度CTC体制報告

## (2) 2017年度第2回運営委員会

□出席役員(運営委員は50音順)：

後藤滋樹 会長(早稲田大学)  
斎藤馨 副会長(東京大学大学院)  
安東孝二 運営委員長(株式会社mokha)  
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)  
滝島繁則 運営委員(さくらインターネット株式会社)

刀川眞 運営委員(室蘭工業大学)  
小野成志 会計監事(根津育英会武蔵学園)

□日時：2017年11月6日(月)11:30～12:30

□場所：DEJIMA(東京都品川区)

□議題：

- ① 第18回定時総会事前打合せ
- ② 事務局報告事項

## 6. まとめ

今年度は、産学連携も視野に入れ、「大学教育」をテーマにシンポジウムを開催しました。大学から企業に思うこと、企業から大学に思うこと、教育制度など仕組みにおける海外との違いについて議論しました。教育に正解の型はありません。また、仕組みはすぐに変えられるものではありませんが、育っていく人を想い未来を想い、足元の現場から発信していくことは大切でそれにより必然的な変化を起こすのではないかと感じました。時代に適応する人材を育てるために必要なものは何かを考えるよい機会となり、大変有意義だったと思います。

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。また、今年度から事務局体制が変更となり、不慣れなことから、至らぬ点もあったかと思いますが、皆様のご支援、ご協力により、無事に2017年度を終えることができました。

この1年間どうも有難うございました。

(了)

ワークスタイル変革、デジタルトランスフォーメーションといった言葉が世間を賑わす今日、変革を促す中心にあるものは、クラウド、IoT、AI、MRといった技術と、その情報技術の活用を創り出し、安全に運用する人材であり、教育の世界もこうした潮流と無縁ではありえません。このような時代の変革期に対応し、優れた研究教育、人材育成を実現するには、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（旧称：CTC アカデミックユーザーアソシエーション）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	後藤滋樹（早稲田大学）
副 会 長	斎藤 馨（東京大学大学院）
運営委員長	安東孝二（株式会社 mokha）
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	刀川 眞（室蘭工業大学）
運 営 委 員	滝島繁則（さくらインターネット株式会社）
会 計 監 事	小野成志（学校法人根津育英会武蔵学園）（運営委員は五十音順）

正会員：125名（学校会員6校、団体会員8校、個人会員20名）

賛助会員：7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	東京都千代田区霞が関3-2-5 伊藤忠テクノソリューションズ（株） 内
電 話	03-6203-4411 FAX 03-3501-5033
U R L	<a href="http://www.ctc-g.co.jp/~caua/">http://www.ctc-g.co.jp/~caua/</a>
電子メール	caua-ad@ctc-g.co.jp

（本文は2018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

VIEW POINT 第18号が完成しました。ご執筆いただきました講師の先生方および会員・賛助会員の皆様に厚く御礼申し上げます。

2000年に設立し、インターネットの発展とともに大学情報センターの課題を中心に毎年2、3回のセミナーイベントを開催してきたCAUAですが、世の中は今大きく変化しようとしています。インターネットの普及と発展により、誰もがスマートフォンやタブレット端末を持ち、気軽にインターネット上の情報に接続するようになってきました。それとともに端末が収集する膨大なデータの利活用において、オープンイノベーションの潮流が荒波のように襲い掛かっています。

こうした流れの中、今年度は事務局の体制も一新し、大学との「共創」を模索してきました。セミナー開催時期が例年に比べて遅くなりましたが、11月のシンポジウムではこれからの情報教育について、示唆に富んだ議論が行われ、大変盛り上がりました。誠にありがとうございました。また、12月広島で開催されたAXIES2017では初めてCAUAとして出展し、モノではないコトの提案をさせていただきました。

来年度はさらにたくさんの皆様にご参加いただき、大学と企業の「共創」を模索したいと思います。

今年度もCAUAに数々のご協力、ご支援をいただきありがとうございました。

引き続きぜひよろしくお願いたします。

(CAUA 事務局長 中島)

### VIEW POINT 第18号

発行日：2018年3月31日

発行人：後藤滋樹

編集人：中島淑乃 松元絹佳 高山あゆみ

発行所：CAUA 事務局

東京都千代田区霞が関3-2-5 霞が関ビル

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社内

TEL 03-6203-4411

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

URL <http://www.ctc-g.co.jp/~caua>

ISBN 978-4-9905079-8-5

記載されている会社名、製品名、サービス名は伊藤忠テクノソリューションズ株式会社または各社の商標もしくは登録商標です。



セキュリティ  
検証

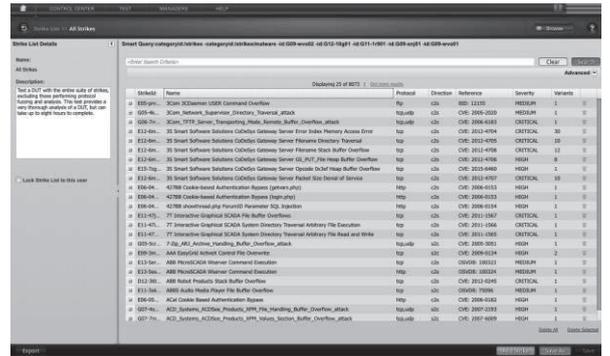
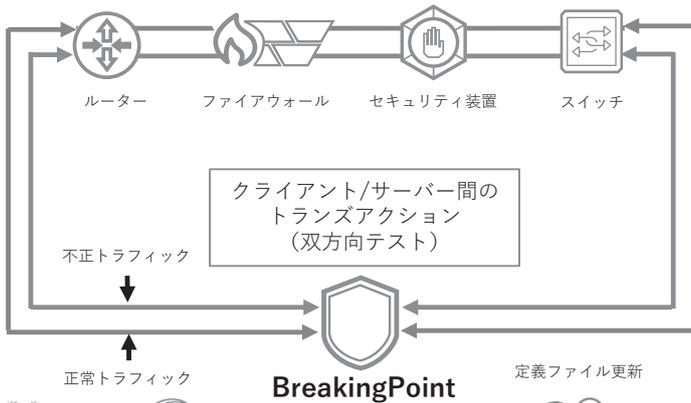
このような課題はございませんか？

- セキュリティ装置の種類や数が増えてネットワークが複雑化する中、ネットワークセキュリティリスクが心配
- 常に新しいセキュリティ脅威が発生しているので、セキュリティ装置の堅牢性を定期的に検証したい
- 様々な攻撃・侵入シナリオに基づく検証を実施し、組織のセキュリティ力を向上させたい



BreakingPointで解決

- 実ネットワークに相当するトラフィック（正常・不正の両方）を生成し、ネットワーク上で検証
- ファイアウォール、侵入防止システム、DDos対策装置などの堅牢性や性能を評価
- 攻撃トラフィック、アプリケーション用の定義ファイルは常に最新の状態を保持



3万種類以上の様々な攻撃をリスト化し、選択してトラフィックを生成

\*ATIリサーチセンターはキーサイト・テクノロジーのセキュリティ研究機関で、最新の脅威情報の分析と、アプリケーションや脅威データベースの蓄積・アップデートを行なっています。



BreakingPoint VE PerfectStorm ONE

ATIリサーチセンター

防御効率の  
向上

このような課題はございませんか？

- セキュリティアラートの数が多すぎて、すべてを分析できない。脅威の見逃しがあるか心配
- セキュリティ上分析すべきトラフィックの量が大きくなり、確認作業の負担が増えている
- 不正トラフィックを遮断する入口対策だけでなく、悪意のあるサイトへの通信も遮断する出口対策もしっかり実施したい



ThreatARMORで解決

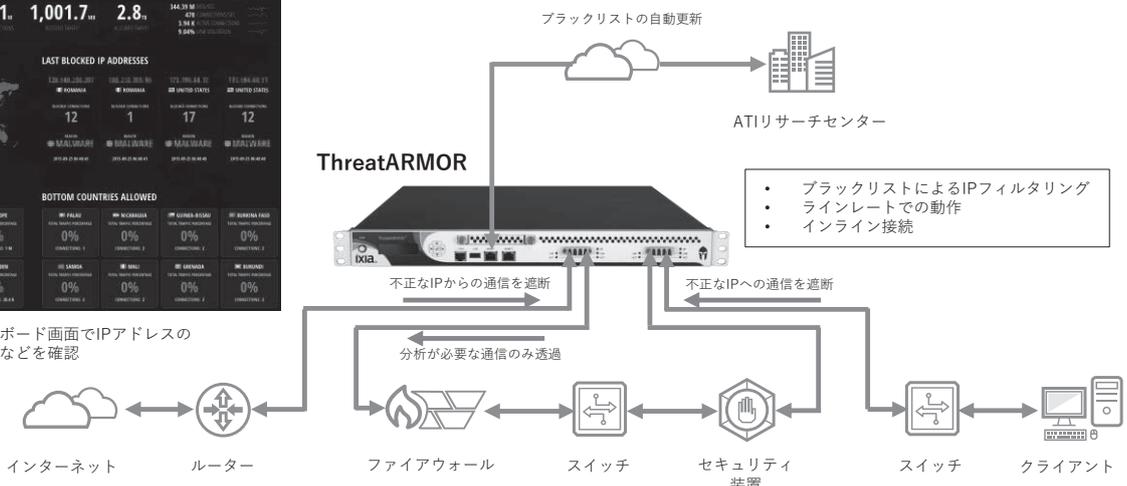
- 不正IPアドレスやボットネットからのトラフィックをセキュリティ装置に到達する前に先回りして遮断
- IPアドレスを見てトラフィックを遮断するので、攻撃手法やふるまいに関係なく遮断
- 不正サイトに対するアクセスも防止し、情報漏洩の脅威を未然に防止



わかりやすいダッシュボード画面でIPアドレスのブロック数や節約帯域などを確認



ThreatARMOR 10G



ブラックリストの自動更新

ATIリサーチセンター

- ブラックリストによるIPフィルタリング
- ラインレートでの動作
- インライン接続

# さくらのクラウドの 学術機関向け定額プログラム

クラウド利用料の少ない時期でも、  
クラウド利用料の増大する時期でも、  
ご請求額は定額です。



## 対象

NIIの「学認クラウド導入支援サービス」利用者提供サービス

## 提供サービス

さくらのクラウド  
※1

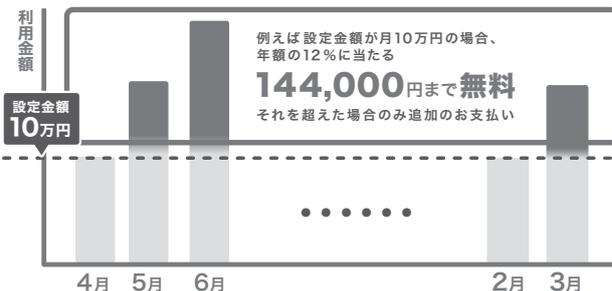
## 契約期間

4月1日から3月31日  
までの年度単位  
※2

※1. さくらのクラウドの一部機能は本プログラムの対象外です。  
※2. 年度途中の契約の場合は、利用開始日から3月31日までが最低契約期間です。

## 年額の12%が 無料金額としてプラス

- 月額100,000円から、お客様の任意の金額で設定できます。
- なお設定金額を超過した分については、契約期間の合計料金の12%に相当する金額まで無料で利用可能です。



※年度途中の契約の場合の契約料金は都度ご相談となります。  
※契約期間内に解約された場合、契約期間終了まで月額をお支払いいただくか、契約料金の残額を一括でお支払いいただけます。  
※年間利用額が契約年額を下回った場合でも、契約の変更、減額はありせん。  
※12%をさらに超過した場合は、追加料金となります。

## 柔軟な支払い方法

見積書や請求書の発行から、後払い、期末払いなど、学術機関様の会計規則に合わせたご請求が可能ですので、お支払い方法でお悩みの際はご相談下さい。

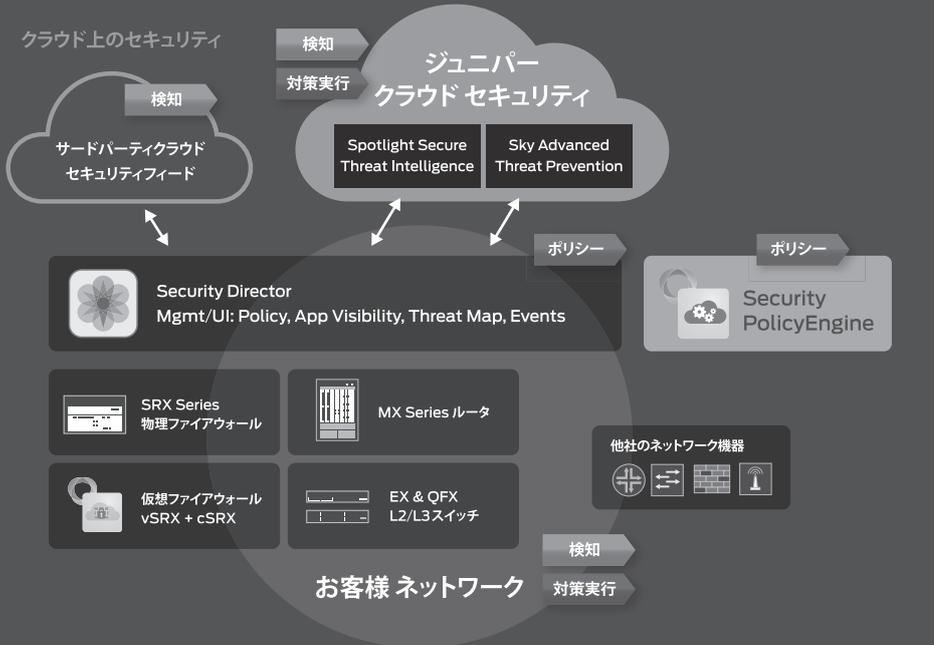


さまざまな脅威からあなたとあなたのネットワークを守る

# Software-Defined Secure Network (SDSN)

ジュニパーネットワークスは、Software-Defined Secure Networkの実現に向けたソリューションを持つ業界唯一のベンダーで、さまざまな脅威から、あなたとあなたのネットワークを守ります。広範囲にわたる製品群により、集中・自動化されたセキュリティを実施。ネットワークをセキュリティ対策のドメイン（“面”）として扱い、全ての構成要素をポリシー実行のポイントとして活用します。

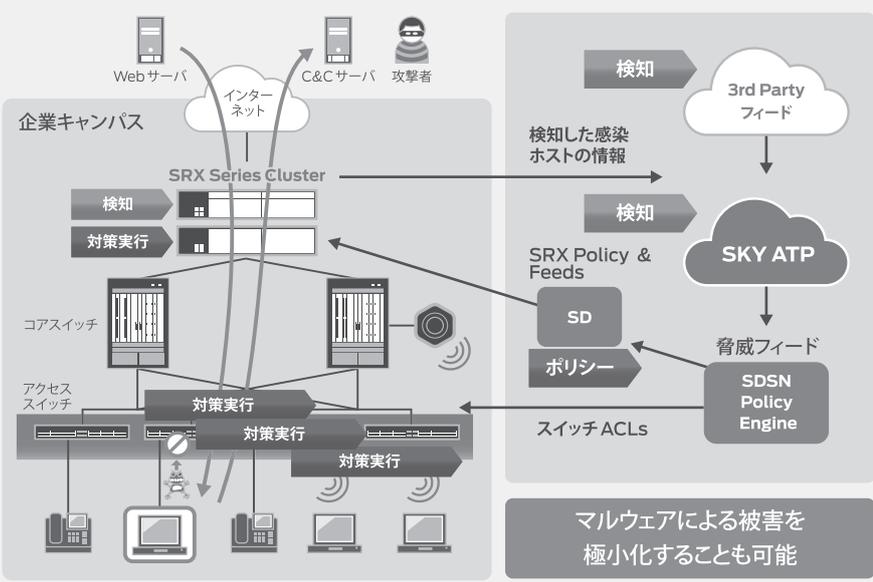
- 特長**
  - 全てのネットワーク機器に渡る簡素化されたポリシーと管理
  - リアルタイム脅威インテリジェンス情報に基づく、適用能力のあるセキュリティソリューション
  - コストパフォーマンスの良い効果的な検知と実行を全てのネットワークに適用



- 迅速な脅威インテリジェンスと検知
- ポリシーの動的な順応と、リアルタイムでの展開
- 物理と仮想で、一貫したファイアウォール機能を提供
- ルータ・L2/L3スイッチもセキュリティの対策ポイントとして動作

- ポリシー**
  - 自然言語でポリシーを記述しセンターで管理する
- 検知**
  - 複数の情報源から脅威インテリジェンスを収集し、配信
  - クラウドのエコシステムをリアルタイム分析に活用
- 対策実行**
  - リアルタイムでネットワーク全体に脅威フィード情報を展開し、ポリシーを実行

## SDSN 動作例: キャンパスネットワーク



- ポリシー**
  - ポリシーエンジン上の設定  
例) 脅威レベル8以上の感染ホストは、通信を制限する
- 検知**
  - SkyATP 感染ホスト情報フィード  
SRXだけでなく、サードパーティ(例:Attivo, Vectra)からの情報もSky ATPに入力することが将来対応可能
- 対策実行**
  - アクセスまたはアグリゲーションスイッチで、感染ホストの通信を制限

マルウェアによる被害を極小化することも可能

全く新しいアーキテクチャで新登場！

# 最新世代の Dell EMC Isilon スケールアウトNAS

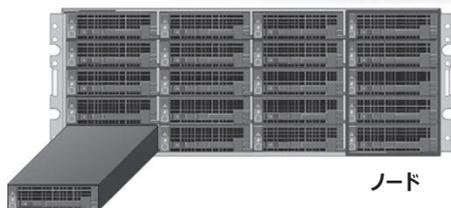
40GbEも搭載！ オール フラッシュ ISILON



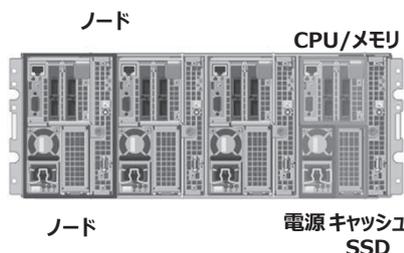
新世代のISILONアーキテクチャ



前面



背面



ノード

CPU/メモリ

ノード

電源 キャパシタ  
SSD

	ノード当り	クラスタ当り
データ容量	約1ペタバイト (924TB)	33ペタバイト超
IOPS	25万 IOPS	900万 IOPS
スループット	15GB/s	540GB/s
ネットワーク	InfiniBand, 10GbE, <b>40GbE</b>	

代表的な適用領域



EDA  
ストレージ容量  
が2年で倍増



ライフサイエンス  
ストレージ容量  
が1年で倍増



メディア  
かつてないほど  
の高解像度化



エンタープライズ  
迅速な処理と  
コスト抑制のニーズ

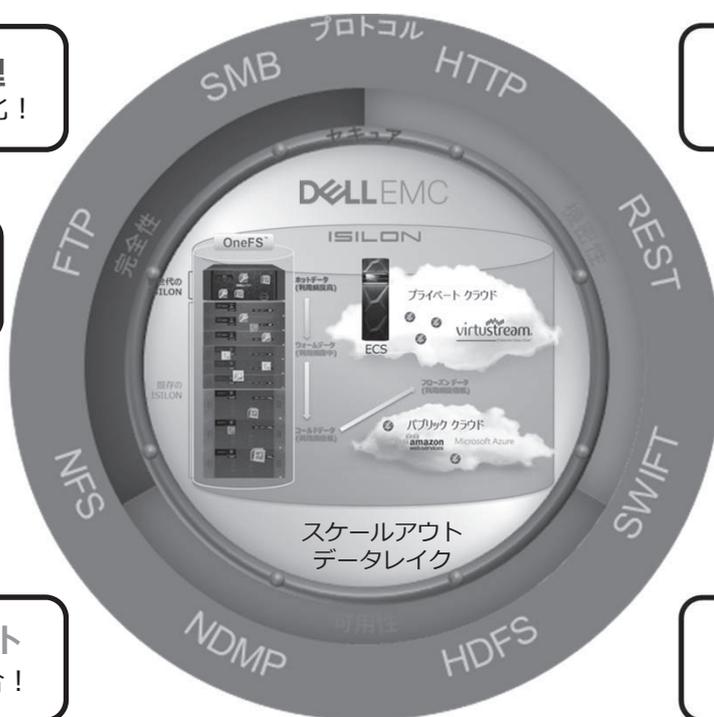
パフォーマンスも容量もこれ一つ！スケールアウト データレイク

全てのデータを一元管理  
多様な用途で価値を最大化！

増設も減設も無停止で  
実施可能！

多様なプロトコル  
をサポート！

パブリック/プライベート  
クラウドもシームレスに統合！



単一の領域なので  
管理もシンプル！

既存のISILONとの  
混在が可能！

将来的なハードウェア更  
改の際もデータ移行の  
必要なし！

データの利用頻度に応じて  
最適な領域にデータを  
自動で配置！

製品に関するお問い合わせはこちらまで

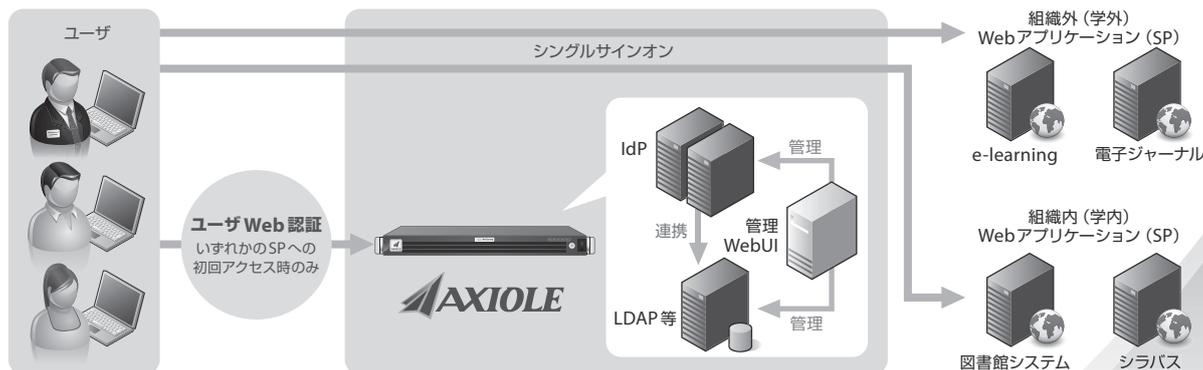
Dell EMC パートナー事業部 CTC様担当 伊藤浩樹  
Tel: 080-4416-5291  
Email: hiroki.ito@dell.com

**DELL EMC**



AXIOLEのIdPオプションの多要素認証機能(OTP他)を利用して

# 学術認証フェデレーションの セキュリティ強化を容易に実現



## 学術認証フェデレーションを 構築済みオプションで提供



LDAPベースの認証アプライアンスサーバAXIOLEの「AXIOLE IdP オプション機能」を導入することで、Shibboleth IdPを構築済みの機能として手軽に導入できます。全国の大学・高専等と国立情報学研究所が連携して運用する「学術認証フェデレーション(学認: GakuNin)」の相互認証連携システムであるShibboleth IdPをオールインワンのアプライアンス形態で導入でき、すぐにGakuNinに参加可能です。

### GakuNinとは

学術認証フェデレーションとは、学術e-リソースを利用する大学、学術e-リソースを提供する機関・出版社等から構成された連合体です。各機関はフェデレーションが定めたポリシーに基づき、相互に認証連携を行ないます。認証連携により学内外のシステムへのシングルサインオンを実現、電子ジャーナルへのアクセスや他大学でのネットワーク利用を可能にします。

## 多要素認証機能(OTP他)をIdP利用時に 容易に実現可能

Shibboleth IdPでは、IdPの導入だけでなく、多要素認証機能が実装可能ですが、高度な設定にはXMLの編集やプラグインの導入設定等困難が伴います。また、実運用も同様に煩わしいものがあります。AXIOLE IdPオプションでは、以下のような多要素認証機能(MFA)の高度な設定をWebインタフェースにより容易に実現します。

- 以下の情報を元にMFAの有効無効を変更可能。
  - 学生/教員/職員等の属性
  - アクセスIPアドレス(学内から/学外から)
  - アプリケーション(SP)
- MFAの利用にあたっては、以下の製品・機能を利用可能。
  - クライアント証明書認証
  - OTPトークン(メール通知/Google・MS・HDEなどのアプリ)
  - その他

SAMLなどShibboleth IdPに対応したフェデレーションの利用においては、プライバシーやセキュリティ強化が不可欠ですが、本オプションにて標準提供される、MFAをご利用頂くことで速やかに実現可能です。また、AXIOLE上のユーザ向け画面(パスワード変更等)のアクセスにおいてもMFAの利用を設定可能です。AXIOLE IdPオプションで、GakuNin参加と共にセキュリティ強化も、短期間で一挙に図ることができます。



Price

**AXIOLE IdP オプション機能**  
(標準販売ライセンス価格)

[Shibboleth IdP 連携オプション]

**1,000,000円(税別) ワンタイムライセンス価格**<sup>※2</sup>

※1: 別途AXIOLE本体が必要です ※2: AXIOLEユーザ数のアカウント数に依存しない一律料金(一括払い)  
※3: 本オプションは、AXIOLEファームウェア v1.10以降で対応しています。

本オプションはあとからでも  
ライセンスを追加することで  
ご利用いただけます。

# FUJITSU Software

システムウォーカー クラウド ビジネス サービス マネージメント

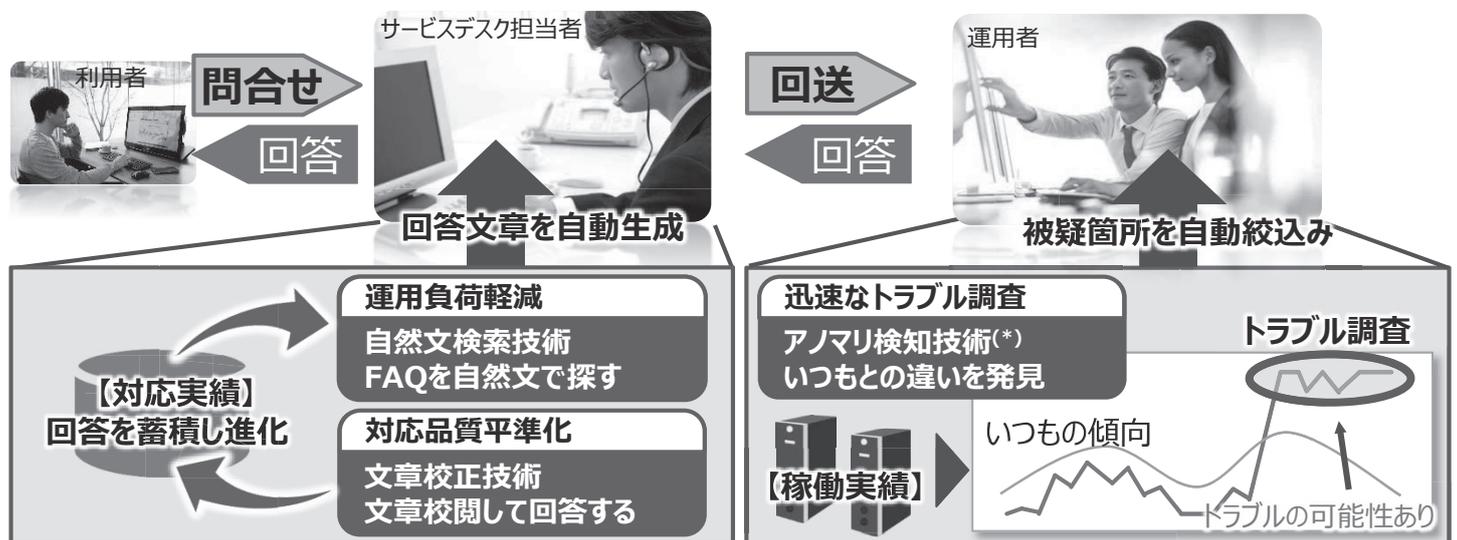
## Systemwalker Cloud Business Service Management

### 人に依存しているITサービスの運用管理をAI技術で自動化

AI技術によりサービスデスク業務を効率化

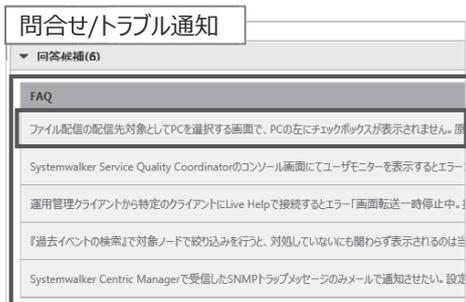
ITサービスの安定的提供は、ビジネス成長においてますます重要になっています。一方、複数のクラウドを利用するITサービスが一般的になり、ICTシステムの複雑化が進んでいます。このため、利用者からの問合せの回答やトラブルの調査に今まで以上に時間がかかるようになり、ビジネスチャンスを失う重大な問題になる可能性があります。

Systemwalker Cloud Business Service Management は、富士通のAI技術「Human Centric AI Zinrai」を活用し、問合せに対する回答文章の自動生成やトラブルの被疑箇所の自動絞込みにより、迅速な対応を実現します。



(\*)アノマリ検知技術:いつもの正常な状態をモデル化しておきその状態から外れるいつもと違う状態をアノマリとして検知することで異常の候補を発見するもの。

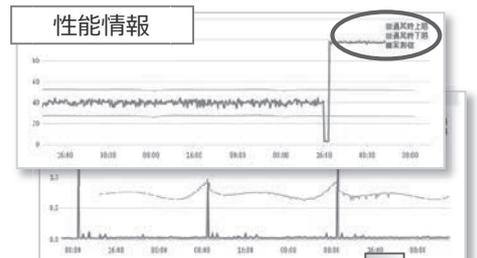
試行錯誤して検索しなくても回答候補を自動提示  
サービスデスク担当者が初心者の場合問合せからキーワードを選び何度検索しても有効な回答が探しだせませんでした。本商品の自然文検索技術により、問合せ受付時に回答候補が自動で絞り込まれ、引用することですぐに回答できます。



レビューに頼らず高品質な回答文章に自動校閲  
サービスデスク担当者が問合せに回答をするとき、他者のレビューで品質確保するため回答までに時間がかかっていました。本商品の文章校正技術によりワンクリックで文章を校閲し、誤った箇所を指摘するため時間をかけずに誤った文章表現を修正し、高品質な回答に自動校閲します。



手探りで調査しなくても被疑箇所を自動絞込み  
運用者がトラブルの対応をする際、大量のリソースやメッセージを手探りで調査するため、原因の特定に時間がかかっていました。本商品のアノマリ検知技術により、リソースの使用状況がいつもと違う箇所を異常候補として発見できるため、どこを調査したら良いか絞込むことができ、迅速な対応が可能になります。



## **View Point** Vol.18