

次世代学習環境の研究  
学習とリアルビジネスの融合

明神 知 酒井 雅裕 隼田 尚彦  
安田 光孝 谷川 健

北海道情報大学

Research on Next Generation of Learning Environment  
Toward Seamless Coupling of Learning and Real Business

Satoru MYOJIN, Masahiro SAKAI, Naohilko HAYATA  
Mitsutaka YASUDA and Takeshi TANIGAWA

Hokkaido Information University

平成30年 3 月

北海道情報大学紀要 第29巻 第2号別刷

## 〈報 告〉

## 次世代学習環境の研究

## 学習とリアルビジネスの融合

明神 知\* 酒井雅裕† 隼田尚彦‡ 安田光孝§ 谷川 健\*\*

## Research on Next Generation of Learning Environment

## Toward Seamless Coupling of Learning and Real Business

Satoru MYOJIN\* Masahiro SAKAI† Naohilko HAYATA‡ Mitsutaka YASUDA  
Takeshi TANIGAWA

## 要旨

本稿は2016年度学内共同研究として実施した「次世代学習環境の研究」の成果について報告するものである。本学は北海道情報大学学習ポータル(POLITE)や北海道情報大学FD支援システム(CANVAS)など先進的な学習環境を活用した効果的な教育を実践してきた。その伝統を引き継ぐとともに、さらにより一層、実社会が求める専門職業人を養成するために、デジタル破壊の時代の要請である「学習とリアルビジネス」の融合した、次世代の学習環境が持つべき機能構成やカリキュラム、学習と開発のプロセスを内外の大学や組織を訪問調査して明らかにした。

## Abstract

Hokkaido Information University has practiced effective education utilizing advanced learning environments such as POLITE(Portfolio Oriented e-Learning for IT Education) and CANVAS (Creative Activity for Nurturing Value-Added Students). In addition to taking over this tradition, learning and real business fusion is necessary for further training professionals who are seeking much more realistic learning in the age of digital disruption. In order to clarify the process of learning and development for the functional composition and curriculum that the next generation learning environment should have, we conducted a research in FY2016.

## キーワード

実践的学習環境 開発方法論 IT スタートアップ デジタルビジネス e-ポートフォリオ

\* 北海道情報大学経営情報学部先端経営学科教授, Professor, Department of Business and Information Systems (Dept. of BIS), HIU

† 北海道情報大学医療情報学部准教授, Associate Professor, Dept. of MMI, HIU

‡ 北海道情報大学メディア情報学部メディア情報学科教授, Professor, Dept. of IM, HIU

§ 北海道情報大学メディア情報学部メディア情報学科教授, Professor, Dept. of IM, HIU

\*\* 北海道情報大学経営情報学部システム情報学科教授, Professor, Department of Business and Information Systems (Dept. of BIS), HIU

1. はじめに

米国高等教育 ICT 推進団体 EDUCAUSE は 2015 年に次世代デジタル学習環境 (NGDLE) の主要課題を相互運用性、個別化、アナリティクスと学習評価、コラボレーション、操作性の 5 つとして、個々の実行環境に合わせて利用できる「レゴ」アプローチを提唱した[1]。これに対して学習管理は進んだものの学習そのものは深化していないとして、2017 年に「心の外骨格」までも狙った次々世代デジタル学習環境 (N2GDLE) をソフトウェアアーキテクチャと学習アーキテクチャで再構成している[2]。これはかつての ITS<sup>1)</sup>にも通じるものがあり、学習のマネジメントを脱して学習者のアウトカムにフォーカスしたオープンな環境を目指しているものである。本稿でいう次世代の意味も学習者のアウトカムとして必要な「リアルビジネスとの融合」という方向性であり、より実践的な学習環境を指向するものである。そこで実社会が求める専門職業人を養成するためにデジタル破壊の時代の要請である「学習とリアルビジネス」の融合した、次世代の学習環境が持つべき機能構成やカリキュラム、学習と

開発のプロセスを明らかにするために平成 28 年度学内共同研究として調査、研究を行った。調査研究の全体構成を図 1 に、成果物を表 1 に示した。

表 1 調査研究の成果物

次世代学習環境 成果物			
成果物	内容	項目	参考
方法論	デジタルビジネス開発メソッドロジ	ペルソナからビジネスモデルキャンパス、IoT プランマップ	システムダイナミクスによるビジネス収益シミュレーション
	デザイン思考	アイデアンの結果 デザイン思考研究所研修成果	学科横断参加の効果確認
学習環境	プログラミング学習システム	エコシステム、ハッカソン Hololens: リアルとバーチャル融合 SAKAI, LA-IMS Caliper、eポートフォリオ (masai)	札幌の大企業とスタートアップによるオープンイノベーション構想 無機乾燥なシタックスビューにリッチな 3D ビュー
実践の場	大学間連携	enPIT2 (東京大学)への参加 Kuali の調査	全学科 9 名の参加者決定 8 月の未来大学合宿
起業環境 ビジネス環境	情報連携基盤 情報セキュリティ基盤	エストニア X-ROAD (Planetway) e-residency (起業)	私立大学研究ブランディングへ 江別モデルへの活用法 IT スタートアップ活用法
カリキュラム	実践的工学教育	CDIO 導入へ Salesforce の活用調査	ナタ先生の講演・WS 金沢工大発表結果
起業支援	起業支援プログラム	EDUCAUSE2016 SF 視察結果 海外スタートアップエコシステム活用	大学 IT 部門のありかた [No study]but [goal&work] Silicon valley ecosystem

2. 課題整理

研究メンバー所属の各学科、研究センターにおける実践的学習の課題を確認したところ、以下のようなものであった。

(1) 工学系の実践的カリキュラムの国際標準とも言える CDIO<sup>2)</sup>標準アセスメントを行った。その結果、一部強化すべき項目があったものの本学は CDIO 標準に合致する FD 活動を行ってきたことが裏付けられた。

(2) 主体的・対話的・深い学びを目指すアクティブ・ラーニング (AL) も活動の形態に寄

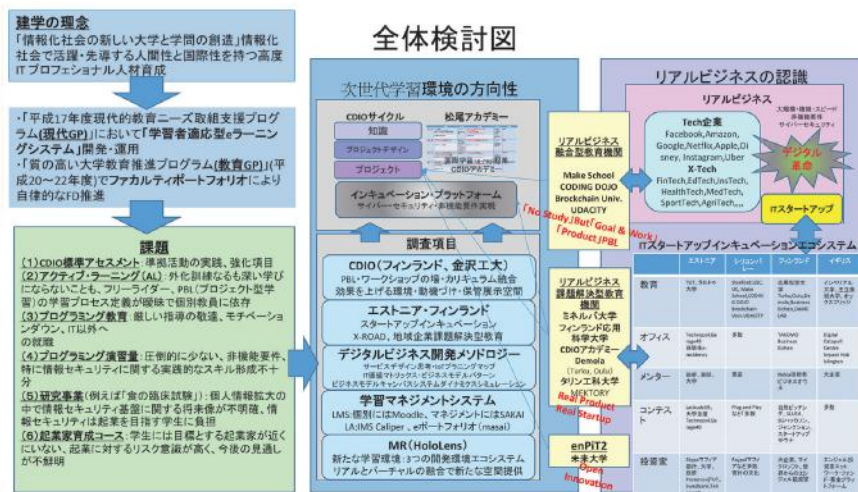


図 1 調査研究の全体構成

<sup>1)</sup> Intelligent Tutoring Systems

<sup>2)</sup> <http://www.cdio.org/>

りすぎて適当な外化は行方が深い学びにならないことがある。本学ではグループ学習のフリーライダーの問題もある。これらは課題解決のALであるPBL（プロジェクト型学習）では、問題基盤型に比べて学習プロセスの明確な定義がなく、活動のデザインが個別の実践に委ねられていることが原因といわれている。

（3）プログラミング教育においては、厳しく指導すればするほど学習のモチベーションが下がり、就職先もIT以外へと転換をはかる学生が無視できないという問題も明らかになった。

（4）プログラミング演習量が少なく、非機能要件、特に情報セキュリティに関する実践的なスキル形成については不十分と言わざるを得ない。

（5）市民参加のプロジェクト（例えば「食の臨床試験」）では、個人情報の取扱いが拡大する中で情報セキュリティに関する将来像が明確ではない。また起業教育においては、情報セキュリティについては個別対応が必要となり起業しようとする学生にとっては負担になる。

（6）先端経営学科では起業家育成コースを設けており、本学としてもアントレプレナーシップセンターを設置して江別市の雇用確保に貢献すべく活動している。しかし学生にとっては目標とする起業家が近くにいないことや、起業に対するリスクが大きく、将来の見通しが不鮮明である。

### 3. 調査内容

前述の課題を解決できる学習環境を検討するために、内外の大学、組織の訪問調査を行った。

#### 3-1 カリキュラム

##### 3-1-1 CDIO 2016

フィンランドのトゥルクで行われたCDIO2016（2016年6月開催）に参加し、ラジャマンガラ工大タンヤブリ校（以下

RMUTT と表記）とチュラロンコン大学工学部が共同でホストとなったCDIO2016アジア地域ミーティング（3月バンコクで開催）に参加した。

CDIOは、2000年にMITとスウェーデンの3大学によって発案された工学系大学教育の基準やシラバスに関する国際標準の一つで、CDIO Initiativeは、それを推進する組織である。現在、日本からは金沢高専、金沢工業大学、木更津高専の3校が加盟している。

CDIOでは、カリキュラムや教授法のみならず、学修に対する学生のモチベーションアップと教育効果を上げる環境づくりの重要性も説いている。実際に、トゥルク応用科学大学、オウル大学、チュラロンコン大学、RMUTTのいずれも、アイデアを産みだす為に気軽に話し合えるソファや小上がり、小グループ向けのボックス空間まで、それぞれの文化なども考慮しながら、様々な形で提供されている。作品展示や学生の学びに資する常設展示スペースや、優秀作品や機器の適切な保管場所も重要であると言われていた。このような展示空間や保管スペースは、圧倒的に不足しているのが、本学の現状である。事例発表をしていた成都信息工程大学や逢甲大学なども、企業と共同で、こうした学修環境を整備していた。

RMUTTもチュラロンコン大学工学部も、図書館をリノベーションし、現代学生のモチベーションアップとALに適切な環境を用意している。本学でも、プロジェクト講義室やAL教室、メディア・クリエイティブ・センターなどがあるものの、これらの大学と比較しても、十分な環境整備ができていないのが現状である。例えば、コンピュータ実習室も、打ち合わせ空間やIoTなどのプロトタイピングや実装が可能な空間などが併設され、多用途に対応できることが望まれると考える。



RMUTT では、STEEP<sup>3)</sup>を用いて卒業生の就職先や社会状況を検討し、それに合致した卒業生のコンピテンシーを設定している。CDIO シラバスの文脈を用いて、そのコンピテンシーを学生に身につけさせるためのスキルセットをあぶり出している。さらに、卒業生を採用した企業 300 社にアンケートを取り、対象企業が CDIO シラバスのうち重視している項目を調査した。その結果、チームワーク、クリティカル・シンキング、コミュニケーションが上位 3 項目に挙げられた。

RMUTT では、CDIO を広く導入しており、タイ語教育プログラムやホテルのマーケティングや販売、伝統的な生薬を用いたフードデザインや伝統医学に適用した取り組みなど工学以外の分野でも積極的に取り組んでいる。

情報系でも、データ構造やアルゴリズムに関して、CDIO の枠組みで教育を実践している。さらに、本学との国際コラボレーションの上級編ともいえる Learning Express (シンガポール・ポリテクニクと共同運営) もある。

これは、デザイン思考を取り入れた体験学修の取り組みで、人間関係スキルの高い学生を両校から 25 名ずつ選出し、混成チームで RMUTT 周辺地域の課題解決を行うものである。また、2017 年 3 月にはタイの RMUTT から CDIO 推進リーダーを招き、本学において CDIO の導入事例紹介とワークショップを行った。これらを通して 2018 年には CDIO への加盟、アカデミーへの学生派遣について進めることにした。

### 3-1-2 金沢工大

2017 年 3 月に金沢工大を訪問し、CDIO 実践状況、ワークショップの場視察(夢工房)、プロジェクト学習と講義との関係など実践的な学習環境について知見を得た。

次の 50 年を見据えた「共同製作教育が世代も専門分野も文化をも橋渡しする」というコ

ンセプトで、プログラムを構築している。すでに、地域社会の課題を解決するプロジェクトや共同プロジェクトがいくつも走っており、地域社会とイノベーションの核として大学を位置づけようとしている。また研究室をクラスター化し、学際的に取り組む仕組みになっている。例えば、チェアスキーを開発するテーマで、パラリンピックで金メダルが取れる製品や子供でも容易に楽しめる製品などを考えさせる学際的なプログラムがその一例である。

一部科目では英語による日本人学生向け授業がスタートし、海外インターンシップも視野に入れ、海外大学とのデュアルディグリーやジョイントディグリーのプログラムを推進している。手始めとして、全学的に英語の専門用語集を編纂中で、それを用いて、各授業の英語化を進めるとのことである。また、夢考房は新築され、CDIO の IO (実行・運用) をするための空間も備えている。

金沢高専は、新年度より高専の国際化が本格化する。最初の 2 年間は全寮制で、英語を用いた PBL 中心の教育を行い、3 年目はニュージーランドに留学、残り 2 年は金沢で高度な専門を学ばせるという。その後、金沢工大の 3 年に編入し、修士課程までの 9 年間でグローバル人材を養成しようとする壮大な計画である。

さらに、従来から金沢工大では KIT ポートフォリオシステム[4]として「修学ポートフォリオ」「キャリアポートフォリオ」「自己評価ポートフォリオ」「プロジェクトデザインポートフォリオ」「各年次の達成度評価ポートフォリオ」が存在する。これを拡張して IBM のワトソンを使った個々の学生にあわせて進路を指導するシステムや、学修者の成長に対する意思決定支援や能動的な学修を促す支援等、自己成長支援を行う仕組みを有した「コグニティブ・キャンパス」はビッグデータと AI を使

<sup>3)</sup> 事業活動に影響を及ぼす要素を把握し、その影響度や変化を分析する手法。Social,

Technological, Economical, Environmental と Political の頭文字。

った教育支援環境として注目される。

### 3-1-3 enPiT2

enPiT(分野・地域を超えた実践的教育協働ネットワーク)の大学院プログラムでビジネスアプリケーション分野の連携校として PBL で実績ある、はこだて未来大学の成果報告会に 2016 年 12 月に参加して、プロジェクトの進め方、テーマや成果物のレベルについて確認した。これを受けて 2017 年度から始まる学部向け enPiT2 への参加に向けて準備することとした。

### 3-1-4 Salesforce

シリコンバレーの Tech 企業におけるソフトウェア人材ニーズについて 2017 年 3 月、Salesforce のプロダクトマネジメントディレクターと東京で情報交換を行った。アメリカではコードを書ける人が少ない。ほかの工学を専攻して CS (コンピュータ科学) を大学院で専攻してソフトの世界に入ってくる人など、良い大学出てなくても CS でなくても実力あれば VISA 不要で採用される。自分でコードを作って GitHub に公開する人もいる。

言語はプロジェクトによってバラバラで、フロントなら Java、バックなら UNIX、Web なら JavaScript、Ruby や iOS、Android などである。ソフト開発はアジャイル開発で最大 10 人の 400 以上のアジャイルチームで開発。8 つのクラウドについて年間 4 回の 2 日半のレビューを創立者みずから行っている。

これは最終レビューだけの評価では意思決定が遅くなるからである。また、スクラムマスターとプロダクトマスターは別人にしており権限の集中を避けている。何を作るかはプロダクトマネージャの仕事で、デザイン思考で顧客の声やアイデア出しなどやっているが、ROI より良いものを出して使ってほしいという指向。プロダクトマネージャの出身母体は様々でエンジニア、マーケティング、デザイナー、ベンチャーなど。

PTOn(Personal Time Off をもじって)やハックデイなどトップエンジニアを確保し続ける工夫もしている。米国では Paypal マフィアというような Paypal で儲けたメンバーが次々に新しいスタートアップに投資するという連鎖が起こっている。日本は SIer が多くて SI の経験はアジャイル開発でなく Creative ではない。

一番の問題は、IPO<sup>4)</sup>して儲けても少数の株主に利益がいくだけで分配されないから起業が生まれにくいのではないかとのことである。

### 3-1-5 Make School

2017 年 3 月、サンフランシスコの実践的プログラミングスクール Make School を訪ね、CEO の Jeremy Rossmann と意見交換した。

教育でなく設定した目的のためにワークしてプロダクトを仕上げる PBL であるとコンセプトは明解だ。Tech 企業が ICT をいかに利用しているかにフォーカスしたオリジナル教材で学生をジュニア開発者のように仕事するスタイルの学習環境は、まさに「学習とリアルビジネスの融合」であった。

## 3-2 起業環境

### 3-2-1 エストニア

2016 年 6 月に IT 立国でマイナンバー先進国のエストニアを訪問し、電子政府における情報セキュリティ基盤の実態調査と国を上げての IT スタートアップのインキュベーションの仕組み (Garage48 や Tehnopol) を実地調査した。タリン工科大学も訪ねて、大学のスタートアップ・インキュベーション組織 (Mektory) の在り方やスマートコントラクトや SOA の専門家とも情報交換して次世代のデジタルビジネス情報基盤に関する知見を得た。また、エストニア政府が進める「e-residency」は、自国に居ながら 1 日で EU 圏内のエストニアに会社を設立できる非居住者向け eID カードで、その業務遂行にあたって

場し、投資家に株式を取得させること

<sup>4)</sup> Initial Public Offering (売り物) の略で、未上場企業が、新規に株式を証券取引所に上

電子政府サービス(認証、署名、銀行サービス、海外送金、税申告)が受けられる。これを使った本学学生の起業体験を演習として行うことができないか実際の起業家と面談して知見を得た。

### 3-2-2 フィンランド

本学のアントレプレナーシップセンターが2017年3月にフィンランドのオウル市から、2人のスピーカーを招き、地域・企業・大学が連携するアントレプレナーシップ教育とスタートアップへの取り組みを本学のシンポジウムで聞いた。オウル応用科学大学(OAMK)は、学生数8500人の公立専門職大学。OAMK Labsは、起業支援に関するプログラムを提供し、その実践的教育モデルは、2016年のECIE(European Conference on Innovation and Entrepreneurship)のTeaching Excellence Awardにて2位表彰され、4年で12社のスタートアップ企業を起ち上げている。また、フィンランド他都市、リトアニアなど他国へも輸出されている。

### 3-2-3 シリコンバレー

2017年3月オージス総研のシリコンバレー(SV)支社を訪問して意見交換した。SVの起業エコシステムは年間2万社が起業、SVの人口は300万人、そこに米国の投資金額の半分が落ち、世界中(欧州、イスラエル)の優秀な起業家が集結する場である。9月に毎年SFダウンタウンで300-400社のITスタートアップのピッチコンテスト「DISRUPT」が開催されているが、SVで最も聞く言葉は「DISRUPT」である。デジタル破壊のことだが「いけてるね」ということらしい。UBERがタクシー業界を潰し、GEのように大企業がITスタートアップと組んでTech指向の会社やサービスを生み出す。ソフト技術者が学ぶ場は至る所であって、各自、自費で参加し、次のステップを目指している。「MEET UP」はSVの至る所で行われている。Plug and PlayはITスタートアップのインキュベーション機関として有名である。3か月のサイクルでピッチ(投

資家へのプレゼン)コンテストがある。ここにはMITやUSC、スタンフォード大学など大学スタートアップが参加。日本からの参加大学もあり。オージス総研はブースを立ててピッチコンテストに参加するだけであるが、160社(うち日本30-40社)の大企業が1000万円から2000万円、テーマを指定すると3000万円の会費を払って個別マッチング後にいち早くITスタートアップを知り、オープンイノベーションに繋ぎ、オージス総研がインテグレーションを行うという仕組みだ。ITスタートアップは全世界から年間8000社からの応募があり、ITに関しては世界をリードするエコシステムが形成されている。表2に各国の起業支援環境をまとめたが、松尾アカデミーやデジタルビジネス専攻大学院でのスタートアッププレゼン参加や、大学としてのPlug and Playなどへの参加は検討すべきであろう。

表2 各国の起業支援環境

	エストニア	シリコンバレー	フィンランド	イギリス
教育	TUT, タルトゥ大学	Stanford, USC, UC, Make School, CODING DOJO, Brockheim Univ, UDACITY	応用科学大学, Turku, Oulu, Demola, BusinessKitchen, OAMK LAB	インペリアル大学, 王立美術大学, オックスブリッジ
オフィス	Technopol, Garage48, 非居住e-residency	多数	TAKOMO Business Kitchen	Digital Catapult, Centre Impact, Hub Islington
メンター	政府, 民間, 大学	豊富	Nokia技術者, ビジネスオウル	大企業
コンテスト	Latitude59, 大学主催, Technopol, Garage48	Plug and Play など「多数」	白熊ピッチング, SLUSH, 5Gハッカソン, ジャンクション, スタートアップサウナ	多数
投資家	Skypeマフィア, 銀行, 大学, 政府, Prototron(TUT, Swedbank, Technopol)	Paypalマフィアなど多数, 寄付の文化	大企業, マイクロソフト, 世界からのエンジェル投資家	エンジェル投資家ネットワーク, ファンド, 募金プラットフォーム

## 3-3 学習環境

### 3-3-1 EDUCAUSE 2016

2016年10月にICT技術の活用によって高等教育を進歩させることを使命とする、米国の非営利団体(NPO)の年次大会に参加し、米国の大学が重点的に取り組んでいる教育へのICT活用事例を収集した。特にIMS Caliper Analyticsの活用事例やデザイン思考の学生支援への活用、IBMほかITベンダーの取り組み、ビッグデータ時代のITSなどが今後の学習環境として参考になる。またEdTechのスタートアップ企業のピッチコンテストや参加大学のポスターセッションが活



況であり、将来的には本学学生の参画が望まれる。

### 3-3-2 シリコンバレー

シリコンバレー (SV) では最新技術の教育機関も必要なら先端企業自身が設立している。

例えば、UDACITY は Google の自動運転技術開発者が創設したシリコンバレーの大学で Web 開発、フルスタックエンジニア (多能工)、モバイル開発、データ・サイエンスなど、業界で注目されるテーマについて、Google、Facebook、MongoDB、Cloudera、Salesforce といった業界のトップ企業と協業してコース設計しており、自動運転ソフトのオープンソースを目指している。

また、Brockchain University は SV でブロックチェーン技術教育プログラムを提供、ハッカソンやデモイベントを通してベンチャー企業、大企業双方を支援している。

## 3-4 調査ツール

### 3-4-1 デザイン思考

デザイン思考とは、デザインの思考過程を形式化し、問題解決の発想へとつなげる手法である。米国のデザインコンサルティングファーム IDEO の創設者デビッドケリーらが提唱し、スタンフォード大学 d.school を中心に世界に広まった。安田は、デザイン思考を 10 年以上前から教育に取り入れているスタンフォード大学 d.school を 2015 年度に視察し、また、その流れをくむ一般社団法人デザイン思考研究所のデザイン思考ワークショップに 2 度参加し、知見を得てきた。また、東京大学 i.school が提供する EDGE ファシリテーター・プログラムにも 2 度参加し、ワークショップのファシリテーターとしての訓練も受けた。

これらの訓練を活かして 2016 年 7 月に、「初音ミク」のクリプトン・フューチャー・メディア株式会社と本学メディア・クリエイティブ・センター／アントレプレナーシップセンターが連携して、「情報大生向けアイデアソ

ン」を開催した。アイデアソンとは、与えられた課題に対し、チームでアイデアを出し合い、限られた時間内に解決策を創出するワークショップイベントで、学生の発想力、集中力、自分の考えをまとめる力、そして、プレゼンテーション力を鍛えるものである。

学内公募で募集し、学科・学年問わず、参加できるようにした。募集定員 20 名のところ、24 名の応募があり、全員を受け入れた。多少の偏りはあるが、全学部全学科からの応募があった。24 名を事前に 4 人 6 チームに割り振った。学科と学年がなるべく別れるように配慮した。1 日ではすべてのプロセスをこなすことが難しいため、事前に調査課題を出すこととプロトタイプを簡易化することで時間の短縮をはかった。また、デザイン思考の概念は大学の学部生が理解するには難しいものでもあるため、プロセスを平易化し、わかりやすいものへアレンジした。簡易アンケートでは、総合的満足度が 5 段階評価で平均 3.95 と非常に高く、自由コメント欄には「再度受りたい」という学生が 8 名いた。学科横断で各科の特徴を生かした活動によって活発なアイデアソンとなり学生にも好評で、1 年生の段階からも徐々に内容を深くしていくことも検討しても良い。

### 3-4-2 ビジネスモデル・キャンパス

ビジネスモデル・キャンパスはサービスデザイン思考でビジネスモデルの検討に使われている。ただし、事業計画に落とし込む前の検証としては、事業継続性や発展性、さらには全体の関係を時間軸で追えないなど不十分である。これを補うためにシステムダイナミクス・シミュレーションの適用が考えられる [3]。それぞれのビジネスモデル要素によって因果関係は変わってくるがビジネスの結果である事業収益性は比較的一律に評価が可能である。ゼミの学生課題でビジネスモデル・キャンパスの要素をシステムダイナミクスモデルに展開してシミュレーションを行った。いくつか



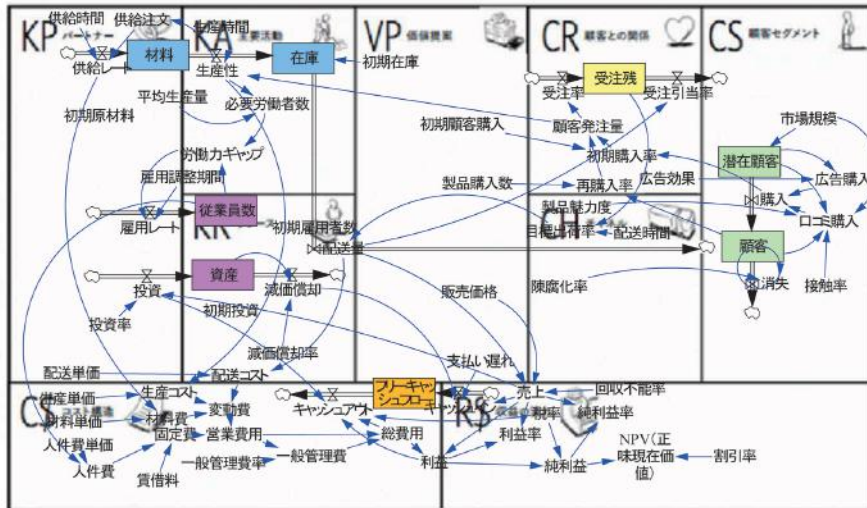


図 2 ビジネスモデル収益シミュレーション

の課題はあるもののビジネスモデルの有効性の検証に使えることがわかった (図 2)。

3-4-3 デジタルビジネス開発メソドロジー

デジタルビジネスの開発ではデザイン思考やサービスデザイン思考が一般的になってきており、サービスデザイン思考ではビジネスモデル・キャンパスまで書いてからシステム開発に移る。デジタルビジネスはスピード優先で素早くユーザに問うべきであり、アジャイル開発が適している。ビジネスからシステム要件への展開では英国ガスが実践しているEAのようなケーパビリティモデルによる接続が現実的であると考える。図 3 は今回整備して実践しているビジネスモデルキャンパスまでの開発手順である。

3-4-4 Kualu

Kuali は、米国で、アンドリュー・W・メロン財団等の支援を受け、高等教育機関向けの学務、経理、研究 支援、図書館等のソフトウェアを高等教育機関自身で開発しようとするプロジェクトである。Kuali プロジェクトを運営する Kuali 財団は、高等教育機関向けのソフトウェア全般をフリーかつオープンソースで開発している非営利団体で、2013 年 11 月時点で、72 の大学等高等期間が財団に出資している。また、既に Kuali Financial Systems ver.5.0.2 (経理)、Kuali Coeus

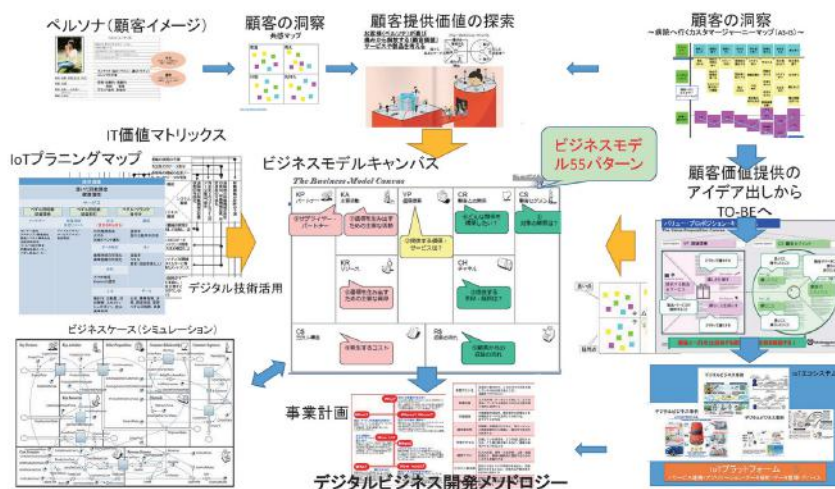


図 3 デジタルビジネス開発メソドロジー

ver.5.1.1 (研究管理)、Kuali Rice ver.2.3.2 (ミドルウェア開発基盤)、Kuali Student Curriculum Management ver.2.0.2 (カリキュラム管理 (学務の一部))、Kuali People Management for the Enterprise ver.2.0.0 (人事)、Kuali Mobility ver.2.0 (モバイル)、Kuali Open Library Environment ver.1.0 (図書) がリリースされ、Kuali Student (学務全体)、Kuali Ready (事業継続) 等、未リリースのものも含めて、開発が活発に行われている。2015年11月のコロラド州立大学訪問で知ったのであるが、Kuali は大学院生レベルの学生が開発に参加する大学向けの情報システム開発プロジェクトは実践的な取り組みとして評価できる。EDUCAUSE 2016 でも大きなブースで展示しており CIO 向けのセッションを行っていた。

### 3-4-5 SAKAI

Sakai とは、コミュニティーによって構築され維持されているオンラインによる「Collaboration (コラボレーション・共同作業)」および「Learning Environment (学習環境)」を構築するためのフリーでオープンソースのプロダクトである。Sakai は一般に CMS(Course Management System) や LMS(Learning Management System)、VLE(Virtual Learning Environment)などと呼ばれる分野のソフトウェアであり、Java 言語で記述されている。国際的には Apereo、日本では Ja Sakai として活発に活動している。

本学の Moodle(POLITE で使用)に比べて民間企業が参入しやすいライセンス方式なのでユーザの選択肢が多いことや Java のメリットがあるが、会員費が高価である。Moodle との比較や将来性、本学への適応性などを検討した。

### 3-4-6 avenue-cross(X-ROAD)

2016年6月にエストニアの電子政府ショールーム、タリン工科大学を訪ねて、エストニア電子政府の情報セキュリティ基盤である「X-ROAD」の江別モデルへの適用可能性を

探索してきた。

この「X-ROAD」は情報伝送において、本人の特定(国民ID)、伝送データの安全性確保、監査証跡の確保、DBへのバックドアをなくすことを実現したエストニア電子政府のセキュアな情報連携基盤である。X-Road はエストニアの社会保障や医療、各民間企業のサービスなどを統合利用できるデータ交換基盤である。

サービスを提供する各データベースとデータ交換のバスである X-ROAD との間にあるセキュリティ・サーバー(ログ保管、ファイアウォール)とアダプターサーバー(データ変換)によって行われるデータ交換を X-ROAD センターがタイムスタンプをつけてモニターしている。これによって高度なセキュリティを実現している。エストニアにある X-ROAD を日本から利用して情報交換を行うことは実用では非現実的であったが、日本に X-ROAD センターを立ち上げるベンチャーが現れた。

エストニアでタリン工科大学にエスコートしてくれた元エストニア政府官僚のラウル氏が経営参画する Planetway である。その商品である「avenue-cross」は、先進的なエストニアの電子政府を支える情報連携基盤技術に、ブロックチェーン技術などと組み合わせる事で、企業間の各種データベースを分散型で繋げ、データの完全性・セキュリティを担保した上で、個人・法人問わずにデータのアクセスを可能とする X-Road の民間転用システムである。費用の問題が解決すれば江別モデルの扱う個人情報の堅固なセキュリティが実績ある技術で確立することとなる。

さらに言えば、金沢工大がワトソンを使って拡張しようとしている e ポートフォリオシステムが学習者視点から一時期の大学における学習情報だけでなく「ライフロング」[4]な e ポートフォリオとするときの情報連携基盤としても利用可能な機能を備えている。

### 3-4-7 プログラミングエコシステム

プログラミングに関しては、現状の開発手法下では3つの方向性がある。

一つは従来の業務系で、組込に用いられる C 言語から、メンテナンスを含む Java などの業務アプリの領域である。この領域の教育は本学でも現在取り組まれており、一定の教育効果が醸成されている。最近業務系のデータベースでは「イントラネット」のインターフェイスを持つ場合も多く、バックエンドのデータベースの構築を含めた Web アプリケーションや、WebAPI のハンドリングが求められる。

これも Web 開発のプログラミングによって一定程度教育されている。また WordPress のような CMS<sup>4)</sup>の教育需要も依然として強い。

第二の領域は主としてモバイルの開発に用いられる比較的新しい言語環境と開発リソースのエコシステムである。例えば Apple 社の iOS の開発言語(Swift、Objective-C)は一定のユーザシェアを持つため教育需要は比較的強いと考えられる。Android は Java を用いるため比較的教育も導入も取り組みやすい。また双方の環境ともオープンソース系のパッケージ管理システムを導入することで開発エコシステムを利用でき、短納期開発の可能性を検討できる。また後述する HoloLens などで用いられる Microsoft 社、Unity などの環境も C#言語を中心にデスクトップ・モバイル統合環境を形成しており、学習コストを下げ目的でのエコシステムを形成している。

第三の領域はライトウェイト言語(LL言語)の領域である。代表的な言語は Ruby、Python などであるが、Ruby は Ruby on Rails によってサーバ開発やサービス構築が容易に可能であるとされ、Python は一昨年来流行している人工知能・機械学習の中心言語として教育要請があると考えられる

### 3-4-8 Mixed Reality(HoloLens)

Mixed Reality (MR) デバイスである Microsoft HoloLens (以下: HoloLens) はヘッドマウントディスプレイ型ウェアラブルコン

ピュータである。筐体前方左右に設置された近接センサによって、手の動きのキャプチャによるアプリケーション操作、視線追跡機能、Microsoft の音声コンシェルジュ「Cortana」の起動などが特徴的な点である。認識された実空間は、WiFi アクセスポイントとセットで記憶され「Spaces」という「場所」に格納されている。この実空間にアプリケーションを配置していく。

HoloLens のアプリケーション開発は 2 次元(平面)コンテンツと、3D(立体)コンテンツでは異なる。2 次元コンテンツの作成はマイクロソフト社の「Visual Studio Community」の Update3 以降を用い「ユニバーサル Windows アプリ用 Visual Studio Tools」を導入し HoloLens 用のユニバーサル形式のアプリケーションをビルドできる環境を整える。オープンソースを含む様々なソフトウェア資産の再利用は NuGet パッケージマネージャを使用する。HoloLens での特徴的なアプリケーション形態である 3DCG の UI の立体コンテンツは「Unity」を用いて制作する。但し Unity から直接デプロイはできず、Visual Studio を経由する。

HoloLens は、OculusRift のような完全没入型デバイスとは用途が異なると思われるべきである。現在の HoloLens は「視野角」によるクリッピングの制限がかかり、没入が可能な大きな空間が準備されたとしても物体がクリッピングされる経験よりも、空間に配置される「置物型」のコンテンツサービス設計の方がよりよいユーザ体験の提供が可能に思う。

HoloLens は新しいデバイスとしては可能性を秘めるものの、現状の価格が弱点である。

ゼミ、Jゼミ等での教材・活動への適用、地域連携サービスの研究や提供、卒業制作・論文の素材としての活用は日論めるが、大量に導入するには一定額の前資が必要である。また HoloLens の特徴を生かした 3 次元コンテン

<sup>4)</sup> Contents Management System の略で、

「コンテンツ管理システム」



ツを制作するには、Unity の学習コスト、制作コストなどが存在する。コンテンツを学生とともに制作するプロジェクト(アイデアソン・制作環境の学習 Jゼミ・ハッカソン)などを立ち上げて、トライアルを実施し、制作コストの見積もりと軽減策を模索する必要がある。

### 3-4-9 e-ポートフォリオ

e-ポートフォリオとは、学習プロセスを通じた継続的な学習成果物や学習履歴データ等の記録を用いて学習者のパフォーマンスを評価する際に学習のエビデンスとなる電子化されたすべてのことをいう。先に金沢工業大学の事例を紹介したが、e-ポートフォリオの活用によって学生が主体的に学び成長する仕組みを体得し、保護者へは成績表以外の学生生活情報提供となり、就職活動での自己アピールの源泉資料となっている。本学においても文科省採択プロジェクト「主体的な学びへと導くための ICT 環境構築モデルの開発」においてラーニングポートフォリオが学習者の PDCA を回す源泉データの役割を担っている。

日本の大学での事例も増えてきており、独自開発の他、オープンシステムの Sakai や Mahara の活用例も紹介されている[4]。また、大学の質保証の観点から近年、注目されている IR(インスティテューショナル・リサーチ)の実現にも活用が期待されている。さらに学習は特定の機関における一定の期間だけで成

立するものでなく、家庭や社会、就職後の企業など生涯に渡る活動であるのでライフロングな e-ポートフォリオの必要性もある。図 4 はライフロング e-ポートフォリオの構成イメージである。

## 4. 考察

### 4-1 開発方法論

本学の学部を横断する開発方法論としては、デジタルビジネスの検証を含み、アジャイル開発でプロトタイプを検証していくデジタルビジネス開発方法論を提唱したい。これによれば、デザイン思考でアイデアを出して、ビジネスモデル・キャンパスでビジネスの検証を行い、全体のアーキテクチャを検討して必要なプロトタイプ開発を繰り返すアジャイル開発となる。初期プロトタイプでシリコンバレーや UK、北欧、エストニアといったメンターの揃ったピッチコンテストに参戦し、これらの地域のエコシステムの一員として加わっていくことが考えられる。

### 4-2 教育方法論

#### (1)ディープ・アクティブラーニング

アクティブラーニングの様々な取り組みの中で、実に多様な失敗例が報告されている。これらの中には、知識の内化偏重の従来型授業を批判し、認知プロセスの外化を意識しすぎ

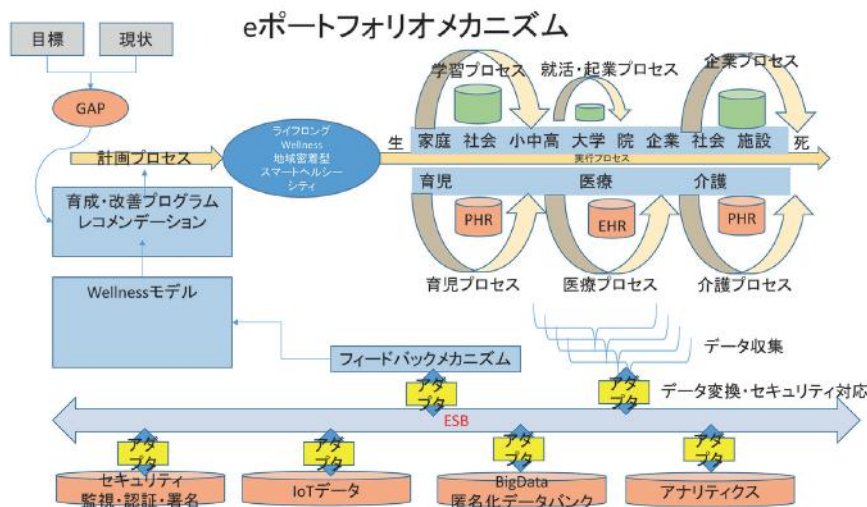


図 4 ライフロング e-ポートフォリオの構成イメージ



たことに起因するものも少なくない。どのような学習成果を意図するのかを考え、その適切な評価形態がデザインされれば、評価基準を満たす学修成果に到達するために教師と学生が何をすべきかが分かるはずであるが、その検討が十分になされていないと言える。本学のようなユニバーサル・アクセスの大学では、知識を蓄えるという基本的な学修経験が不足している学生も多く、ただ単に、PBLを行えば、高い教育効果が期待されるというわけではない。「記憶する」「文章を理解する」と言った「浅い学習」を十分にこなすスキルを持ち合わせていない学生には、アクティブラーニングの手法を用いてモチベーションアップを図るとともに、「浅い学習」を主体的にこなさせることも重要と考える。これができることで、PBLによる「探査型の深い学修」が効果的に行えるように行えるようになると考える。

## (2)CDIO

CDIO は、実際の企業現場が求めるスキルと知識偏重になりがちな大学教育の溝を埋めるために、**Conceive・Design・Implement・Operate**(着想・設計・実行・運営)の過程を取り入れた教育のフレームワークである。従来の大学教育で身につける知識を現実の様々な課題と結びつけてシステムや製品開発に適用出来る力を醸成し、実務的な次世代エンジニアを育成するための統合的なカリキュラムの確立運用を目指している[5]。これによって、主体的に考える環境を整え、現代の学生に学ぶモチベーションと実践的な応用力を身に付けさせようとしている。

## (3)アイデアソン、ハッカソン

アイデアソン(Ideathon)は、アイデア(Idea)とマラソン(Marathon)を、ハッカソン(Hackathon)は、ハック(Hack)とマラソン(Marathon)を掛け合わせた造語で、ある特定のテーマについて多様性のあるメンバーが集まり、対話を通じてアイデアソンはアイデア創出やアクションプラン、ビジネスモデ

ルの構築を、ハッカソンはプロトタイプの開発までを短期間で行うものだ。アイデアソン、ハッカソンは海外でも盛んにおこなわれており、エストニアのGarage48は48時間でハッカソンを行う場所だ。新しいアイデアを生み出す場、手法として期待されるが課題も明らかになってきている。陳腐なアイデアに対してもプロトタイプ開発をやっていては無駄になるし、開発エンジニアが疲弊する。そこで早めにアイデアの評価を行って良いものだけに集中して開発エンジニアを投入するようにしているそうだ。ハッカソンの場合、どこまで開発するか、どのような開発環境を使うのか、技術支援をどこまで受けるのか。さらにハッカソン後の継続フォローをどうするのか？

本学においても学部横断でアイデアソンを実施したことは3-4-1で述べた。成果もあったが、様々な課題を体験しながら継続して克服し、他流試合に出ていくことが必要であろう。

## 4-3 学習環境

プログラミング(エコシステム)、学習システム、起業環境(エストニア、シリコンバレー)などを含む、次世代の学習環境は「動機づけ」「方向づけ」「内化」「外化」「批評」「コントロール」といった学習サイクルの6つのステップを含む、「深い学習」「深い理解」「深い関与」[6]を行うもので「物理環境」と「仮想環境」が融合したCPS(Cyber Physical System)となろう。

CPSによる教育は一つの教育機関や組織に閉じたものである必要はなく、個別の学習者の視点に立つ医療で言うならPHRのようなパーソナルラーニングレコードを扱う「クラウド型パーソナルラーニングレコード情報基盤」が必須となる。これは、エストニアの「X-ROAD」によって実現が可能である。セキュリティに関してはX-ROADのセキュリティサーバーが、データ形式に関してはアダプターサーバーによって個別分散したDB間の情報連携が可能となる[7]。

開発言語に関しては現在の学習要請領域は大きく三分割されているが、それぞれの領域ごとに特徴があり、短納期開発や学習コストを下げる仕組みが導入されている。今のところこの全ての領域で需要があり対応が求められる。ただし、Make SchoolのようにGAFA (Google Amazon Facebook Apple) といったTech企業のIT活用の実態をITスタートアップのエコシステムの中で常時仕入れることができるネットワーク形成も必要である。

#### 4-4 実践の場

本学とRMUTTで共同して授業運営している国際コラボレーションは、CDIOの狙う主体的に考えさせる実践の場としての一つである。これまでの蓄積を元に、内容を少しずつアップデートしているが、双方のカリキュラムにおける位置付けを見直し、より効果的な運営を考えることも必要かもしれない。大学間コラボレーションの一つであるenPiTやCDIOアカデミーのような国際コラボレーションイベントは、現状のRMUTTとの「国際コラボレーション」の上位に位置する科目と位置づけることができる。松尾アカデミーの対象学生など、上位層の能力を引き上げるきっかけとして機能させるべく、準備科目などの配置や事前教育なども十分に検討する必要がある。

また、enPiTは平成24年度よりスタートした、全国の15大学が中心となって「分野・地域を越えた実践的情報教育協働ネットワーク」を形成し、大学院修士学生向けにクラウドコンピューティング、セキュリティ、組込みシステム、ビジネスアプリケーションの4つの分野を対象に、グループワークを用いた短期集中合宿や分散PBLを実施し、世界に通用する実践力を備えた人材を全国規模で育成することを目指して活動して、大きな成果を上げた。

平成29年度からは学部生に展開して5年間引き継ぐこととなった。企業参加でインターンシップ的な要素もあり、成果の評価審査員も企業から出しており、実践的な内容が評

価されている。

コーオペ教育(Cooperative Education)は、インターンシップと異なり大学主導で勤務内容の調整や事前教育を大学側が担うこと。さらに学生が賃金対価を前提として勤務する。

コーオペ教育は、北米の大学で広く実施されているプログラムであり、Make Schoolの学生はジュニア開発者のように仕事するスタイルの学習環境であることからコーオペ教育に近い。学生がKualiのように大学の学務情報システム開発に参加したり、本学の教育GPのようにeラーニングに開発参加したりすることもコーオペ教育のひとつと言える。学習とリアルビジネスの融合という観点からは理想的な学習環境であるが、ジュニア開発者に至るまでの学習プロセス、教育内容については十分吟味する必要がある。

また、アイデアソン、ハッカソンは初学年から完成度の高いものを求めるより、当初は金沢工大の「各学年の達成度評価ポートフォリオ」[3]の登録内容の一つである「社会に適合できる能力」に示された5つの人間力を高める手段として位置付けて、毎年繰り返して内容のレベルを高めていくことが望ましいであろう。

#### 4-5 カリキュラム

本学FD委員会の取り組みや、情報メディア学科で過去十数年間継続してきた全体的なカリキュラム改善のスキームは、CDIOの方針と極めて近いと考える。CDIOでは、統合化されたカリキュラムを構築することで、4年間で身につけるべき(専門知識に限らない)学修内容を科目間の連携や分担によって、シームレスに学ばせようとする。プロジェクト活動では、I-Oだけ、D-I-O、そしてC-D-I-Oと活動のレベルが上がるにつれ、複雑さのレベルも上がる。レベルに合わせて、問題の構造化の有無や既知の解決策の有無、チーム規模(個人ベースから学際的な大規模グループまで)、期間(数日から数ヶ月まで)について、綿密に設計する必要がある。特に、前述のディープ・

アクティブラーニングの観点からも、学生にしっかりと考えさせるような課題設定、教員の関与のレベルや方法などを詳細に詰める必要がある。その上で、初級から上級までのPBLをカリキュラムの中でどのように配置し、運用していくか、詳細を検討することが求められる。本学カリキュラムの改善と課外の活動の位置付けや役割も明確化し、学生に提供する学修機会の全体像を教員間で共有することも重要となると考える。

## 5. 次世代学習環境の方向性

4章までの検討結果を受けて次世代学習環境の構想を示す。具体例として「松尾アカデミー」のカリキュラム案を検討した。

### 5-1 基本方針

課題及び調査の結果、以下の項目を基本方針として次世代学習環境の整備に取り組むことと提案する。

- ・カリキュラムの基本はCDIO標準に準拠し、カリキュラム統合やワークプレイスの充実など不足部分に取り組んでいく。
- ・アクティブラーニングの弊害に取り組み、関連する内化の科目の充実や初年度の動機づけのための目標設定、キャリアデザイン、各年次の達成評価ポートフォリオなどに取り組む。
- ・プログラミング教育では、Make Schoolのように早い段階からTech企業の仕事のやり方を見せてシリコンバレーにも視察研修に行かせることで動機づけとし、教育における学習環境とリアルビジネスにおけるプログラミングの中間にあたる演習、実習、インターンシップ、コーオプ教育をMixed Realityなどを使った新しい融合環境と、そこでの学習状況を把握、分析するeポートフォリオシステムによってフォローアップをしていく。
- ・情報セキュリティ、データアナリティクス、eポートフォリオの情報連携基盤は安価で実績あるプラットフォームとする。
- ・起業家育成についても初学年の動機づけか

ら、最終的な起業体験に至るまでのカリキュラム統合と学習状況の把握とフォローのできるポートフォリオなどの活用を進める。

### 5-2 機能構成

4・3で述べた「深い学習」「深い理解」「深い関与」を行うもので「物理環境」と「仮想環境」が融合したCPS(Cyber Physical System)を構成する。教室に限定するものではないオープンな分散の講義から物理的な学習環境と仮想の学習環境を相互に行き来するMixed Realityなどデジタル技術の実習を可能とする。多様な環境を利用した個別の学習者の目標設定から現状と達成度の確認、フォローアップを行うeポートフォリオシステムと、学習者のLearning AnalyticsのIMSのCaliperなどを参考にしながらavenue-cross(X-ROAD)に実装することになる。

### 5-3 デジタルビジネス開発メソッドロジー

4・1から4・3で検討したデザイン思考からサービスデザイン思考のビジネスモデル・キャンパスのシステムダイナミクスによる事業検証シミュレーション、これを実現するエンタープライズ・アーキテクチャ(EA)、そのゲーパビリティを具現化するシステム要件をプロトタイプで確認していくアジャイル開発のデジタルビジネス開発メソッドロジーが次世代の学習環境のなかに位置づけられるものとする。

### 5-4 ITスタートアップ・インキュベーション

フィンランド、エストニア、シリコンバレーにはITスタートアップのためのインキュベーションのためのエコシステムが存在する。

何もかも日本で独自に行う必要はなく、むしろ彼の地のエコシステムに組み込んで行く環境とする。例えば、タリン工科大学のように中高生の時から何かを創り出す楽しさを見せる場を用意して入学後の起業を目指してもらおう。初年度から起業家の講演あるいは実例紹介をしてキャリアデザインを行う。「デジタルビジネス」開発の基礎を学び、順に演習、enPiT、国際コラボレーションやCDIOアカ



デミーでのアイデアソンを経験して、起業体験に至るなどが考えられる。

### 5-5 サイバーセキュリティ基盤

サイバーセキュリティ基盤としては3・4・6で検討した avenue-cross (X-ROAD) によって情報連携基盤を整備して、「ライフロング」のeポートフォリオを目指す。大学としては学生の個人情報を、新規の事業化においては顧客情報や「食の臨床試験」江別モデルの発展形としての健診情報を安全、安心に利用可能とするプラットフォームとする。新規事業において不特定多数の顧客が取引情報をダイナミックに扱うスマートコントラクトを活用するような場合にはブロックチェーンの実装も必要となろう。ゲノムバンク情報を活用した個人別食のアドバイスや、個人別のヘルスクエアメニュー提案などにおいても、より一層のセキュリティ対策が必要となる。図5にヘル

スケアサービスに関するインキュベーションプラットフォームの例を示したが[8]、このようなプラットフォームにもサイバーセキュリティ基盤としての機能を組み込む必要がある。

さらに将来は個人情報が膨大なサイバー空間上で分散するので、自分の情報がどこにあって誰が使っているのか個人情報のコントロールを取り戻す機能も必要となろう。これは今後の課題である。

### 5-6 トップガン (松尾アカデミー) カリキュラム

4-3 で触れた6つのステップの学習プロセス実現例として本学のトップガンプログラム構想である「松尾アカデミー」のカリキュラムを本研究の成果を踏まえて検討した(図6)。

学習サイクルの6つのステップに留意して初年度に最先端の現場の話聞いて事例を知りキャリアのデザインをすることで「動機づ

ヘルスクエアサービス・インキュベーション・プラットフォーム

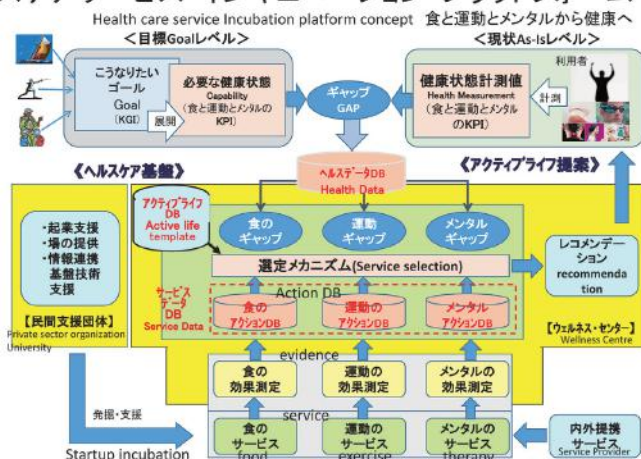


図5 ヘルスクエアサービス・インキュベーション・プラットフォーム

	前期	夏季	後期	冬季	備考
4年 IV	<ul style="list-style-type: none"> <li>CDIO連携</li> <li>CDIOアカデミー派遣(6/13-15)</li> <li>起業テーマの探索、英語論文の講習</li> <li>英語論文添削・指導</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ハッカソン</li> <li>優秀者の表彰</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ITスタートアップ(起業)プロセス実践</li> <li>日本の起業</li> <li>e-residency起業体験</li> <li>英語論文作成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>学会発表</li> <li>ProMACなどの国際学会発表</li> <li>優秀者の表彰</li> </ul>	国際化
3年 III	<ul style="list-style-type: none"> <li>デジタルビジネス開発実習(enPIT)</li> <li>英語ディベートの基礎</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国内外インターン(企業・宇宙・医療・デジタル・メディア)</li> <li>enPIT会場</li> <li>国際コラボレーション</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>デジタルビジネス開発実習(enPIT)</li> <li>英語ディベートコンテスト</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ハッカソン</li> <li>優秀者の海外留学・発表派遣</li> </ul>	実践
2年 II	<ul style="list-style-type: none"> <li>デジタルビジネス開発基礎講義(ビジネスモデル収支、Webプログラミング基礎、ユーザーセンターデザインのみ構築)</li> <li>英会話カフェ主体的運営・外語との範囲試合</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>海外短期語学研修</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>デジタルビジネス開発実習(デザイン思考からプロトタイプ制作)</li> <li>英語プレゼンテーションコンテスト</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ハッカソン</li> <li>優秀者の海外留学・発表派遣</li> </ul>	基礎修得
1年 I	<ul style="list-style-type: none"> <li>最先端講義・キャリアデザイン</li> <li>デジタルビジネス事例研究</li> <li>プレゼン技術</li> <li>英会話カフェ利用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>シリコンバレー</li> <li>ITスタートアップ</li> <li>起業・経営</li> <li>研修</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>キャリアデザイン見直し</li> <li>デジタルビジネス開発の基礎講義(デザイン思考、IoT)</li> <li>ビジネスモデルキャンパス、アイデアソン紹介</li> <li>英会話カフェの運営支援</li> <li>英語アカデミーのメンタリング</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>アイデアソン</li> </ul>	気づき、希望、基礎固め

図6 松尾アカデミーカリキュラム案



け」から始める。英語での国際学会発表や国際コラボレーション、日本であるいはエストニアの e-residency を活用した起業体験を最終目標にして初年度からの講義や海外派遣、実習を順にくみ上げて CDIO のカリキュラム統合に留意した。最終目標はオプションとして選択とするが、多様な知識とスキルが必要なために e ポートフォリオは必須と考える。図 7 は次世代学習環境構想の全体図である。

### 6. おわりに

以上、実社会が求める「学習とリアルビジネス」の融合した、次世代の学習環境が持つべき機能構成、学習と開発のプロセスを明らかにするために調査、研究の成果を述べた。学習者のアウトカム重視や大学の質保証の観点から IR の整備に向けた本学の e-ポートフォリオ拡充とインキュベーションプラットフォームとしての情報連携基盤の整備は「次世代学習環境」として重要な位置づけになるものと考えらる。

### 参考文献

[1] Malcolm Brown, Joanne Dehoney, and Nancy(2015) "The Next Generation Digital Learning Environment," *A Report on Research an EDUCAUSE Learning Initiative (ELI) white paper*, (April 2015),2

[2] Phillip Long and Jonathan Mott(2017) "The N2GDLE Vision: The "Next" Next Generation Digital Learning Environment," *EDUCAUSE review*, JULY/AUGUST 2017 pp20-27

[3] 湊宣明(2013)「Business Model Canvas と System Dynamics の統合によるビジネスモデル設計評価手法」 *Japanese Journal of System Dynamics*. Volume 12, pp.41-56

[4]小川賀代(2012)『大学力を高める e ポートフォリオ-エビデンスに基づく教育の質保証をめざして-』古村道昭 (編著) 東京電機大学出版局,8 章・14 章

[5] The CDIO™ INITIATIVE(2016)"CDIO", <http://www.cdio.org/> (20 March 2018)

[6] 松下佳代(2015)『ディープ・アクティブラーニング-大学授業を深化させるために-』勁草書房

[7] 本田正美(2011)「エストニアにおける電子政府構築と SOA」『情報システム学会』第 7 回全国大会・研究発表大会,6-3,pp1-4

[8] 明神知(2016) 「ヘルスケアサービスインキュベーションプラットフォーム構想」フードサミット 2016 イン北海道,講演

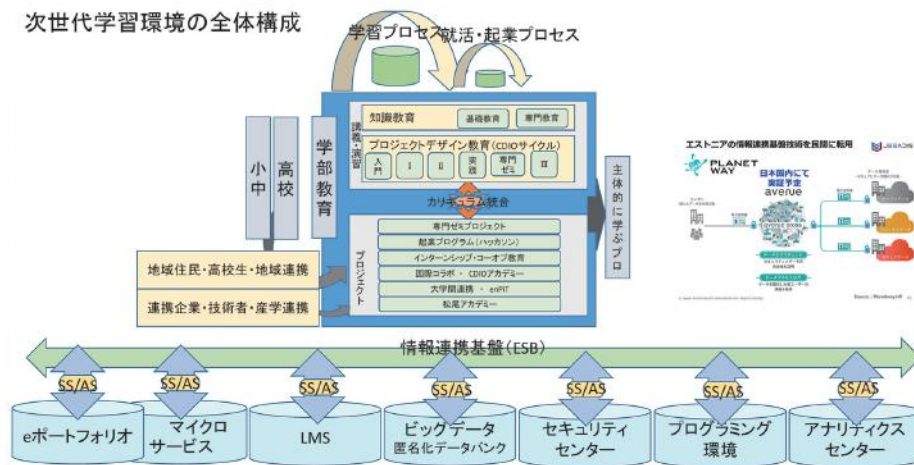


図 7 次世代学習環境構想