

## ビジネスアプリケーション分野

嵯峨 智 渡辺 知恵美 木塚 あゆみ 中鉢 欣秀 河辺 徹

### 1 はじめに

IT 人材白書[1]によると、今や IT はすべての分野の基盤となっており、情報系の知識を駆使してあらゆる分野のニーズを汲み取り、新たな社会を支える人材の重要度は高まっている。また、文部科学省 2016 第 4 次産業革命に向けた人材育成総合イニシアチブ[7]においても、ICT 人材育成の重要性および、総合的な教育プログラムが不可欠であると提言されている。これらのことから、特に若い世代の IT 人材には、過去にとらわれない独創的なアイデアを発想し、最先端の IT 技術を駆使してイノベーションを創出することが期待されている。

このような背景のもと、筑波大学では、分野・地域を越えた実践的情報教育協働ネットワーク (enPiT) のビジネスアプリケーション分野の連携大学の代表校として、公立はこだて未来大学と産業技術大学院大学の連携校とともに、進化を続ける先端情報技術や情報インフラを有機的に活用し、潜在的なビジネスニーズや社会ニーズに対する実践的問題解決ができる人材の育成を目指した教育を 2013 年度より実施してきた。

### 2 ビジネスアプリケーション分野の取り組み

enPiT カリキュラムでは基礎知識学習、短期集中合宿、分散 PBL で構成される教育プログラムを運営する。基礎知識学習期間にて必要となる知識を身につけ、短期集中合宿でイノベーションの基礎を学びつつチーム開発を経験し、分散 PBL にて自発的なチーム運営を実施する。特にビジネスアプリケーション分野では、これらのカリキュラムを通して、先端情報技術の習得のみではなく、上述の問題解決のための情報技術の適用と利活用の側面も重視した教育を行ってきた。具体的には、連携大学や参加大学教員に加えて、連携企業や組織からの実務経験者を招聘し、実務的な視点からの講義・演習を実施するとともに、PBL 課題設定においても、できるだけ社会の実問題を捉えるような課題設定を行ってきた。また、先端技術のみでなく、ユーザー・センタード・デザインを指向した問題分析・情報デザイン力に関する講義・演習も設定し実施してきた。これらにより、学生が自主的に問題を発見し、取り組むことができる機会を提供することで、創造的なソリューションを提案する能力や、潜在的な顧客に対してソリューションを提案する能力を強化してきた。

上記のような教育プログラムの成果として、本分野における年度ごとの修了学生数 (主として博士前期課程学生) は、2013 年度は 13 校の参加校から 71 名、2014 年度は 19 校から 123 名、2015 年度は 25 校から 136 名の修了者を得た。これは各年度の目標数を十分に達成する数となり、年度ごとに増員している (図 1)。また、その他の 2015 年度時点での実績としては、Faculty Development (FD) を目的とした、ビ

---

Project Based Learning in the Field of “Business Application”.

Satoshi Saga, Chiemi Watanabe, Tohru Kawabe, 筑波大学, University of Tsukuba.

Ayumi Kizuka, 公立はこだて未来大学, Future University Hakodate.

Yoshihide Chubachi, 産業技術大学院大学, Advanced Institute of Industrial Technology.

コンピュータソフトウェア, Vol.34, No.1(2017), pp.24-28. 2016 年 7 月 21 日受付.

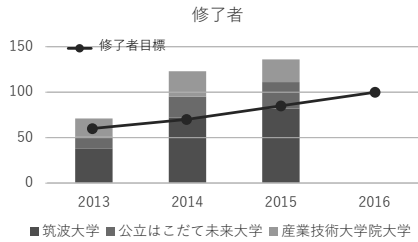


図1 修了者数推移

ビジネスアプリケーション分野関連イベントへの他校参加教員数は73名にのぼり、参加大学については分野全体で25校、連携企業については分野全体で30団体にのぼり、博士前期課程学生を対象とした実践教育を着実に全国に展開しつつあることがわかる。

このような取り組みから、これまでに開発されたプロダクトをいくつか紹介する。筑波大学拠点からは、スマートフォンのジャックに差し込むことでところと転がしながら、移動距離を計測可能な「コロコロプラグ」はGUGENにて優秀賞を受賞した。地図による道案内をAR的な表示とあわせて効果的に提示可能な「CampusAR」は流山市アプリコンテストにて入賞、e-ZUKA アプリコンテストにてグランプリを受賞した。また、ペットボトルのゴミ分別を効果的に促す「PoiPet」はGUGENにてVstone賞、Mashup Awardsにて学生部門賞を受賞した。産業技術大学院大学からは、思いつかないような場所へ行く、海外旅行先レコメンドサービス「タビノタネ」がSalesforce ハックチャレンジにてHeroku賞4位受賞、公立はこだて未来大学からは、友達の勉強状況を共有できる「ペンが友達」がHOKKAIDO学生アプリコンテストで優勝した。このように外部のアプリコンテストなどにおいて数多くの賞を受賞するなど、enPiTを通じた開発プロダクトは多方面から認められる社会的意義の高さを得ていることがみてとれる。

### 3 筑波大学の取り組み

ここでは、各連携校の具体的な取り組みをとりあげつつ、今後のPBL教育の方向性を確認する。ビジネスアプリケーション分野代表校である筑波大学では2013年より、学生発案によるテーマでの開発を促し、独自性の観点などから議論を通じてテーマを集束

させることで、要求をブラッシュアップし、要件におとしこむ指導を実施した。2014年度には、前年にとりあげた独自性の観点とあわせて、開発構想を洗練させる手法としてプロダクトディスカバリー [3]を採用した。プロダクトディスカバリーとは、アイデアから仮説を立て、その仮説を実装、検証し、検証結果から顧客に関する知識を学ぶというサイクルを最小化する手法である。仮説検証による開発構想の洗練を、プロダクトのアイデアや舵を一枚の紙で纏め、チーム内で共有することができるリーンキャンパスなどの各種フレームワークを用いながら、自分たちのテーマを題材として実践的に実施した。その結果、自分達の開発テーマにおいてもプロダクトのアイデアを明確化し、当初の計画より社会的に意義あるプロダクトに仕上がったものがいくつもみられた。

2015年度は、教員と前年のenPiT修了生、企業からの協力者の10名に満たないメンターによる、90名をこえる多くの学生チームを対象としたPBLのメンタリングのため、「スクラム オブ スクラムズ」を用いた情報共有を実施した [5]。スクラム オブ スクラムズとは、スクラムを組んだ複数のチームをとりまとめる上位スクラムを含む、階層化されたプロジェクト管理の仕組みである。毎日実施される短時間のチームミーティングであるデイリースクラム時に、各チームに一人ずつメンターを派遣し、その後メンターが集合してチームの観察結果を報告する。ここでチーム内で発生している問題をメンター間で共有し、問題点に対して適切な回答ができるメンターが助言する枠組みを機能させることができた。

また、このような筑波大学での取り組みから、アンケートによる学生からの評価として、図2のような結果を得ることができた。満足度の評価及び、他に薦めたいかという評価において、授業、演習ともに肯定的な回答が年々増加しており、90%を超える結果となっていることがわかる。

### 4 公立はこだて未来大学の取り組み

公立はこだて未来大学では地元の企業や行政と協力し、地域の活性化を目指したPBL教育を実施している。ユーザー・センタード・デザインの観点から地

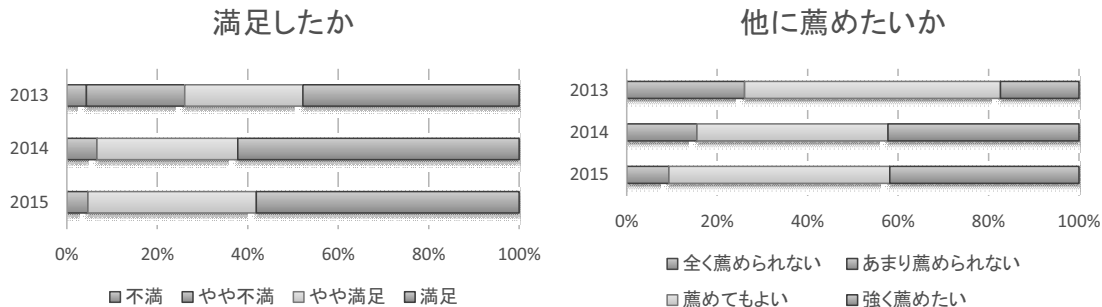


図2 アンケート結果例

域の問題を発見し、多様なバリエーションの解決策を提案する。デザインを専門的に学んでいない学生にも受け入れやすいよう、短期集中合宿の授業設計を年度ごとに改善した[8].

観察や表現などの工程に沿ったエクササイズを取り入れたり、気付きの共有や振り返りを頻繁にすることで理解度の確認を念入りにしたり、理解しやすいテーマを選定した。後期に実施している分散PBLでも多くの改善を加えた。初年度の分散PBLでは、あるチームの半数以上が活動に参加しなくなる実質的なチーム崩壊が発生した。この原因を分析するため、一年間のenPiTプログラム終了後に学生と教員による全体振り返りを実施した。その結果、チームマネジメント手法について学ぶ機会がなかったこと、開発対象を限定してしまったため学生のモチベーションが下がってしまったことの2点が明らかになった。そこでチームマネジメント力を向上させるファシリテーション演習を導入し、モチベーション高く取り組ませるために学生自身開発したいものを決めてもらい、IoT関連技術も利用可とするなど、どの開発技術を使うのかをチームに任せた。その結果、崩壊するチームもなく全チームが成果物を完成させられるようになった。このように、学生の学びたいことと、教員の学んでほしいと思っていることを定期的に見なおすことで、学生が積極的にPBLを実践する場を構築することができた[9].

## 5 産業技術大学院大学の取り組み

産業技術大学院大学では、通常の大学院学生だけでなく、社会人学生も受講可能なプログラムを大きな特

徴とし、2013年度より本プログラムにとりくみ、その教育内容は年ごとに改善を繰り返しながら実施してきた[2][4]。最終年度である2016年においては、昨年までの教育経験を踏まえ、アジャイル開発方法論である「スクラム」及び、スクラムを用いた開発に必要となる各種の開発技法をパッケージとしたスキルセットの教育にフォーカスした内容として構成した。

スクラムの学習においては基本的な知識項目を習うのみならず、分散PBLにおいて全てのチームが「スクラムらしく」振る舞えるようになることを目指している。これを実現するために、チームは一週間合宿を実施した後の二ヶ月間、毎週末に教員を含む多くのエキスパートからデモを必須とした厳しいレビューを受けることとしている。このレビューを通じて、スクラムチームにおいて望ましい個人の振る舞いや、チーム全体としての自己組織化や改善の方法を学ぶという総合的な教育を実施している。

加えて、ソーシャルコーディングやXPといったモダンな開発技法も取り入れ、社会人学生であっても実務でなかなか経験できない、先端的な学習内容となるように工夫している。受講者はGitHub, Travis CI, Herokuといった近年主流のクラウド型の開発ツールを使いこなし、アジリティの高い開発方法論を学んでいる。以上のように、実践的なスクラムと、各種開発技法をパッケージとすることにより、高度に実践的な教育プログラムを提供しているのが本学の特徴である。

## 6 PBL教育の今後

enPiT ビジネスアプリケーション分野では、上記のように筑波大学を筆頭に各連携校において、日々変

化する社会情勢や学生の状況にあわせて種々新たな取り組みを心掛けてきた。その取り組みの根底にあるのは、先進システムにおける要素技術に関する知識やビジネスニーズ発見のスキルをもとに、提案、実現、検証、修正のサイクルを繰り返すことで、真のニーズを引き出し、ニーズに対して適切かつ実用的なソリューションを柔軟に提供できるイノベティブな人材を育成することである。この結果、筑波大学におけるアンケートから満足度に関して年ごとの向上が確認できた。さらに、修了生の就職先でのアンケート結果から[6]も、enPiT受講生・修了生は、様々な業種・規模のIT企業に評価されていることが示されている。このことは、ビジネスアプリケーション分野の当初の目的である「現実の問題を正しく捉え、最新の情報通信技術を適切に選択することで、真のソリューションを創り出すこと」をある程度達成した証左といえる。

本enPiT事業は2016年度に終了年度を迎えるが、本事業に則した教育活動は各大学にて継続的に運用されることを念頭に計画されている。さらに、学部生を対象とした第二期enPiTについて、筑波大学をビジネスシステムデザイン分野代表校とし、公立はこだて未来大学および産業技術大学院大学に加え、室蘭工業大学、埼玉大学、愛媛大学、琉球大学、岩手県立大学、会津大学を連携校とした新たな体制で実施することが決定した。

第二期enPiTビジネスシステムデザイン分野においても、上述のようなイノベティブな人材を育成することを指導の根底におくこととする。加えて、このカリキュラムを主体的に実施できるスキルをもった教員の養成のためのFD活動にも力を注ぐ。そのため、分野内にFD委員会を設置し、定例会やワークショップを開催することで、本事業の関連教員全体の教育スキルの向上を図る。また、日常的な教員相互の授業参観の実施や、短期集中合宿・分散PBLへの教員の積極的参加により、効果的な教育内容や指導方法の習得及び向上を図り、PBL教育の全国への展開を目指す。

## 7 まとめ

enPiTビジネスアプリケーション分野では、先端情報技術を有機的に活用した実践的問題解決を目指

した教育として主にPBLを中心としたグループワークを実施してきた。2012年より開始した本プロジェクトでは、これまで三期にわたり分野全体で総計330名の修了生を輩出してきた。本稿では2013年度から2015年度までのPBL教育と実績について紹介し、各年度におけるPBL教育のための改善とその効果について紹介した。また、これらの取り組みを通じ、今後のPBL教育に必要なことについて考察し、顧客の真のニーズを引き出し、ニーズに対して適切かつ実用的なソリューションを柔軟に提供できるイノベティブな人材を育成することを根底においた教育の重要性について述べた。第二期enPiTにおいてもこの方針を継続するとともに、PBL教育を全国に展開するため、分野内FD委員会を設置し、FD活動に注力することについて確認した。

## 参考文献

- [1] IT人材育成本部, 独. 情. (編): IT人材白書2015 新たなステージは見えているか~ITで“次なる世界”をデザインせよ~, 独立行政法人 情報処理推進機構, 2015.
- [2] 中鉢欣秀: アジャイル開発の本質理解とグローバル人材育成のためのPBL教育, 教育システム情報学会予稿集, 2015.
- [3] 嵯峨智, 渡辺知恵美, 河辺徹, 三末和男, 北川博之, 田中二郎: 筑波大学におけるプロダクトディスカバリー事例紹介とその評価, 日本ソフトウェア科学会大会論文集, Vol. 32(2015), rePiT1-3.
- [4] 中鉢欣秀: モダンなソフトウェア開発者育成のための技術教育, 日本ソフトウェア科学会大会論文集, Vol. 31(2014), pp. 121-125.
- [5] 渡辺知恵美, 嵯峨智, 永瀬美穂, 河辺徹, 田中二郎, ほか: システム開発系PBL教育での組織的メンタリングのための情報共有, 研究報告ドキュメントコミュニケーション(DC), Vol. 2015, No. 5(2015), pp. 1-7.
- [6] 分野・地域を越えた実践的情報教育協働ネットワーク: 2014年度企業向け調査結果, Technical report, 分野・地域を越えた実践的情報教育協働ネットワーク, 2015.
- [7] 文部科学省: 第4次産業革命に向けた人材育成総合イニシアチブ~未来社会を創造するAI/IoT/ビッグデータ等を牽引する人材育成総合プログラム~関連資料, 2016.
- [8] 木塚あゆみ, 安井重哉, 岡本誠, 伊藤恵, 大場みち子: ICT人材育成教育における情報デザイン手法の導入とその課題, 研究報告ソフトウェア工学(SE), Vol. 2015, No. 42(2015), pp. 1-8.
- [9] 木塚あゆみ, 伊藤恵, 大場みち子, ほか: 高度ICT教育における振り返り Experience Mapを用いたカリキュラム改善, 研究報告コンピュータと教育(CE), Vol. 2015, No. 19(2015), pp. 1-7.



嵯峨 智

2007年東京大学大学院情報理工学系研究科修了。同年東北大学工学研究科助教。2008年同大学情報科学研究科助教。2012年マサチューセッツ工科大学客員助教兼任。2013年より筑波大学システム情報系准教授。力覚教示、触覚センサ、触覚ディスプレイをはじめとした、人間中心の触覚インタフェースに関する研究に従事。博士(情報理工学)。



渡辺知恵美

筑波大学システム情報系助教。2003年お茶の水女子大学大学院人間文化研究科修了。同年奈良女子大学理学部情報科学科助手。2005年お茶の水女子大学理学部情報科学科講師。2013年現職に至る。データベースシステム、特にプライバシー保護検索技術、匿名化処理などの研究に従事。博士(理学)。



木塚あゆみ

公立はこだて未来大学システム情報科学部特任助教、及び博士(後期)課程。2008年同大学大学院システム情報科学研究科修了。同年岡山県立大学デザイン学部助手。その後個人事業でデザインとシステム開発に携わり、現職に至る。メディアデザイン研究・教育に従事。修士(システム情報科学)。



中鉢欣秀

産業技術大学院大学産業技術研究科情報アーキテクチャ専攻准教授。2001年慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科博士課程単位取得退学後、2004年学位取得。2005年独立行政法人科学技術振興機構PD級研究員(長岡技術科学大学)。2006年より現職。ソフトウェア開発方法論、要求工学、アジャイル開発、IT人材育成、PBL(Project Based Learning)、オブジェクト指向型開発プロセス、ソフトウェアアーキテクチャ設計、環境情報学に関する研究に従事。1997年、博士課程在学中に合資会社ニューメリックを設立し2005年まで社長を務める。博士(政策・メディア)。



河辺 徹

1990年京都大学大学院工学研究科応用システム科学専攻修士課程修了。同年徳島大学工学部助手。1995年同大学総合情報処理センター講師。1999年筑波大学電子・情報工学系講師。2002年より同助教授。2004年より同大学システム情報工学研究科准教授。2013年より同大学システム情報系教授。2000年より1年間スイス連邦工科大学客員研究員。システム制御、最適化やその応用に関する研究に従事。京都大学博士(工学)。システム制御情報学会、日本機械学会、IEEE、SIAMなどの会員。