



【文部科学省】成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成

2017年度 成果報告書



ビッグデータ・AI分野

大阪大学、東京大学、東京工業大学、お茶の水女子大学、千葉大学、電気通信大学、
奈良先端科学技術大学院大学、神戸大学、和歌山大学、九州工業大学



セキュリティ分野

東北大学、北海道大学、静岡大学、北陸先端科学技術大学院大学、京都大学、
大阪大学、奈良先端科学技術大学院大学、和歌山大学、岡山大学、九州大学、
長崎県立大学、慶應義塾大学、情報セキュリティ大学院大学、東京電機大学



組込みシステム分野

名古屋大学、岩手大学、徳島大学、愛媛大学、九州大学、岡山県立大学、
東北学院大学、芝浦工業大学、東海大学、南山大学



ビジネスシステムデザイン分野

筑波大学、室蘭工業大学、埼玉大学、山口大学、愛媛大学、琉球大学、
公立ほこだて未来大学、岩手県立大学、会津大学、産業技術大学院大学

はじめに

文部科学省の委託事業「成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成(enPiT)」は、2017年度より、学生募集を本格化し、多くの活動を開始いたしました。今まで大学院生を対象として活動してきたenPiT1のさまざまな知見を活用し、学部生に対して、「ビッグデータ・AI」、「セキュリティ」、「組込みシステム」、「ビジネスシステムデザイン」の4つの分野において、実践的情報技術教育プログラムを実施しました。これらの教育の中心となったのは、全国に広がるのべ45の拠点となる大学・大学院です。また、これらの拠点の他、70校あまりの大学、大学院、高等専門学校の教員の方々、160社以上の企業の方々にいろいろな形でご参加いただき、プログラムの計画、実施、評価などにご協力いただきました。ご参加、ご協力いただいた方々に深く感謝いたします。

これら多数の方々のご尽力のおかげで、当初心配していた学部生募集に関しても、我々の予想以上に多数の参加希望があり、関係者一同、喜んでおります。全プログラムで、当初の2017年度の目標数を大きく超える800名以上の修了生数が見込まれ(2018年2月現在)、順調な滑り出しになったと考えております。大学院生に比べ、学部生は研究室にも所属しておらず、先生方からの勧誘や説明など、非常にしづらい状況であったと思います。そのため、大学内で説明会を積極的に開催してもらうとともに、広報ビデオやパンフレット、ポスターなどのいろいろな媒体を用意して、その魅力が伝わるように努力してきました。その結果、意欲の高い多くの学生にこのプログラムの良さを伝えることができ、にぎやかなスタートとなることができました。

学部生への教育に関しては、大学院生に比べて基礎知識が不足しており、より入門的なことを重視する必要がありましたが、PBLに集まった学部生は、大学院生以上に活発な議論を戦わせて、非常に有意義なグループ活動となりました。これは教員側にとっても大きな驚きでした。これら大変意欲の高い学部生の今後の成長、発展が大いに期待されます。

引き続き、2018年度以降も、皆様の温かいご支援とご協力をいただき、優秀な人材の輩出に努めるとともに、本教育プログラムの普及に尽力いたします。

enPiT運営拠点 事業責任者
大阪大学大学院情報科学研究科 教授
井上克郎

目次

第1章 事業の全体概要	1
1.1 本事業の目的、運営体制と教育プログラムの概要	2
1.2 各分野の概要	3
1.3 目標人材像・達成目標	4
1.4 教育体制	5
1.5 教育実績	6
1.6 教員養成・FD活動	9
1.7 本事業の全体総括	10
第2章 実践教育の取り組み状況	11
2.1 ビッグデータ・AI分野	12
2.1.1 教育内容	12
2.1.2 教育実績	14
2.1.3 教員養成・FD活動	17
2.2 セキュリティ分野	18
2.2.1 教育内容	18
2.2.2 教育実績	19
2.2.3 教員養成・FD活動	22
2.3 組込みシステム分野	24
2.3.1 教育内容	24
2.3.2 教育実績	26
2.3.3 教員養成・FD活動	27
2.4 ビジネスシステムデザイン分野	28
2.4.1 教育内容	28
2.4.2 教育実績	29
2.4.3 教員養成・FD活動	31
第3章 分野を越えた実践教育ネットワーク形成	33
3.1 運営委員会、幹事会の実施状況	34
3.2 作業部会の活動状況	34
3.2.1 広報WG	34
3.2.2 FDWG	36
3.2.3 評価WG	36
3.2.4 教務WG	37
3.2.5 産学連携WG	38
3.2.6 高専連携WG	39
3.2.7 女性部会	39
3.3 開催イベント	41

※本報告書内の実績は2018年2月現在のものである。

※個人名については敬称を略させていただいた。

■「成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成(enPiT)」事業責任者

	大学名	所属・役職	氏名
運営拠点	大阪大学	大学院情報科学研究科・教授	井上克郎

■ビッグデータ・AI分野

中核拠点	大阪大学	大学院情報科学研究科・教授	楠本真二
連携校	東京大学	大学院情報理工学系研究科・教授	千葉滋
	東京工業大学	情報理工学院・教授	権藤克彦
	お茶の水女子大学	基幹研究院・教授	小口正人
	千葉大学	大学院工学研究科・教授	井宮淳
	電気通信大学	大学院情報理工学研究科・教授	大須賀昭彦
	奈良先端科学技術大学院大学	情報科学研究科・教授	飯田元
	神戸大学	大学院システム情報学研究所・教授	上原邦昭
	和歌山大学	システム工学部・教授	鯉坂恒夫
	九州工業大学	大学院情報工学研究科・教授	坂本比呂志

■セキュリティ分野

中核拠点	東北大学	大学院情報科学研究科・教授	曾根秀昭
連携校	北海道大学	大学院情報科学研究科・研究科長・教授	宮永喜一
	静岡大学	情報学部・教授	西垣正勝
	北陸先端科学技術大学院大学	情報科学系・教授	宮地充子
	京都大学	学術情報メディアセンター・教授	岡部寿男
	大阪大学	大学院工学研究科・准教授	河内亮周
	奈良先端科学技術大学院大学	総合情報基盤センター・教授	藤川和利
	和歌山大学	学術情報センター・教授	内尾文隆
	岡山大学	大学院自然科学研究科・教授	横平徳美
	九州大学	情報基盤研究開発センター・教授	岡村耕二
	長崎県立大学	情報システム学部 情報セキュリティ学科・学科長・教授	小松文子
	慶應義塾大学	大学院メディアデザイン研究科・教授	砂原秀樹
	情報セキュリティ大学院大学	情報セキュリティ研究科・教授	大塚玲
	東京電機大学	未来科学部・教授	猪俣敦夫

■組み込みシステム分野

中核拠点	名古屋大学	大学院情報学研究所・教授	高田広章
連携校	岩手大学	理工学部 システム創成工学科・教授	萩原義裕
	徳島大学	大学院理工学研究部・教授	寺田賢治
	愛媛大学	大学院理工学研究科・副学部長・教授	高橋寛
	九州大学	大学院システム情報科学研究科・教授	鶴林尚靖
	岡山県立大学	情報工学部 情報システム工学科・教授	有本和民
	東北学院大学	工学部 情報基盤工学科・教授	郷古学
	芝浦工業大学	システム理工学部 電子情報システム学科・教授	松浦佐江子
	東海大学	情報通信学部・教授	渡辺晴美
	南山大学	理工学部・教授	沢田篤史

■ビジネスシステムデザイン分野

中核拠点	筑波大学	システム情報系 情報工学域・教授	河辺徹
連携校	室蘭工業大学	しくみ情報系領域・教授	岸上順一
	埼玉大学	大学院理工学研究科・教授	吉田紀彦
	山口大学	大学院創成科学研究科・教授	浜本義彦
	愛媛大学	大学院理工学研究科・教授	小林真也
	琉球大学	工学部・教授	名嘉村盛和
	公立ほこだて未来大学	システム情報科学部・教授	大場みち子
	岩手県立大学	ソフトウェア情報学部・学部長・教授	猪股俊光
	会津大学	コンピュータ理工学部・教授	宮崎敏明
	産業技術大学院大学	産業技術研究科・教授	酒森潔
	全体事務局	国立情報学研究所/日本工業大学情報工学科	

enpit

1.1 本事業の目的、運営体制と教育プログラムの概要

高齢化、エネルギー・環境問題、震災からの復旧・復興などの社会的課題解決、産業における国際競争力強化や新たな価値、新産業創出など、我が国が取り組むべき課題は山積している。これらの課題解決には情報技術の高度な活用が必須のものとなっており、情報技術を高度に活用して、社会の具体的な課題を解決することのできる人材の育成は我が国の極めて重要な課題となっている。

こうした人材を育成するため、大学院生を対象に開始された「文部科学省 情報技術人材育成のための実践教育ネットワーク形成事業(2012年度～2016年度)」(第1期enPiT 以下、enPiT1)の後を受け、学部生に対する実践教育を普及させるため、2016年度より、「文部科学省 成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成(enPiT)」(第2期enPiT 以下、enPiT2)が開始されている。enPiT2は、複数の大学と産業界による全国的なネットワークを形成するというenPiT1の知見を継承した実際の課題に基づく課題解決型学習などの実践的な教育を実施・普及することを目的とした公募型事業である。2016年度の準備期間を経て本年度(2017年度)から本格的に教育活動を開始した。

「成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成(enPiT)」では、ビッグデータ・AI、セキュリティ、組込みシステム、ビジネスシステムデザインの4分野を対象としている。各分野の教育を推進する中核拠点と全体の運営を担当する運営拠点を設け、教育ネットワークの拡大に対応する体制となっている(図表1.1.1、図表1.1.2)。

各分野共通に図表1.1.3にあるような教育プログラムのフレームワークに基づいた実践的教育を推進している。

1 基礎知識学習

PBL基礎を実施するうえで必要となる基礎知識を学ぶ。各分野の連携校および参加校の講義や自習補助教材などを利用する。

2 PBL基礎

連携校・参加校の学生が一堂に会して、集中講義や実践形式でのPBL(基礎知識の活用法や最先端技術の習得など)を実施する。

3 発展学習

実践教育を持続的に発展させるためのさまざまな講義、PBL、イベントなどを実施する。実施にあたっては、各大学の学部教育の状況や学生の負担を考慮しつつ効果的に実施する。

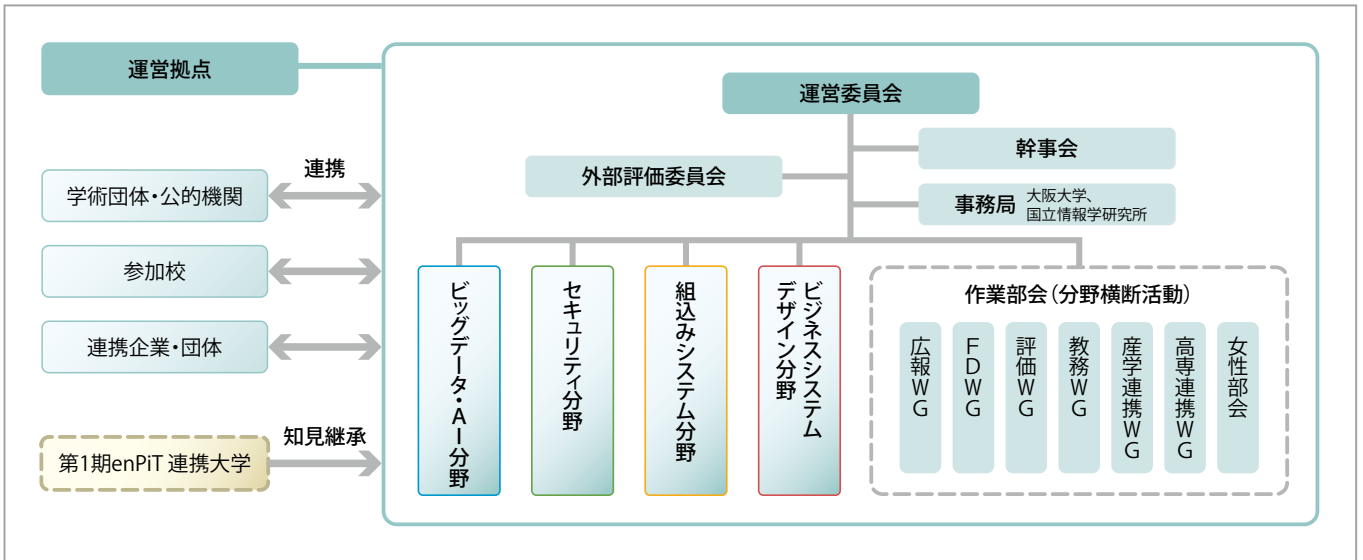
本事業は複数の大学と産業界による全国的なネットワークを形成し、実践的な教育を普及させることが目的であるため、分野を越えた普及展開の取り組みが重要である。そのため、運営委員会や幹事会による連携校間の緊密な情報共有、分野横断活動として7つの作業部会の運営、広報や産学連携の推進活動を実施してきた。

その結果、2017年度では合計71校(うち高等専門学校9校)、167の企業・団体による産学連携の人材育成ネットワークを形成するに至っている。

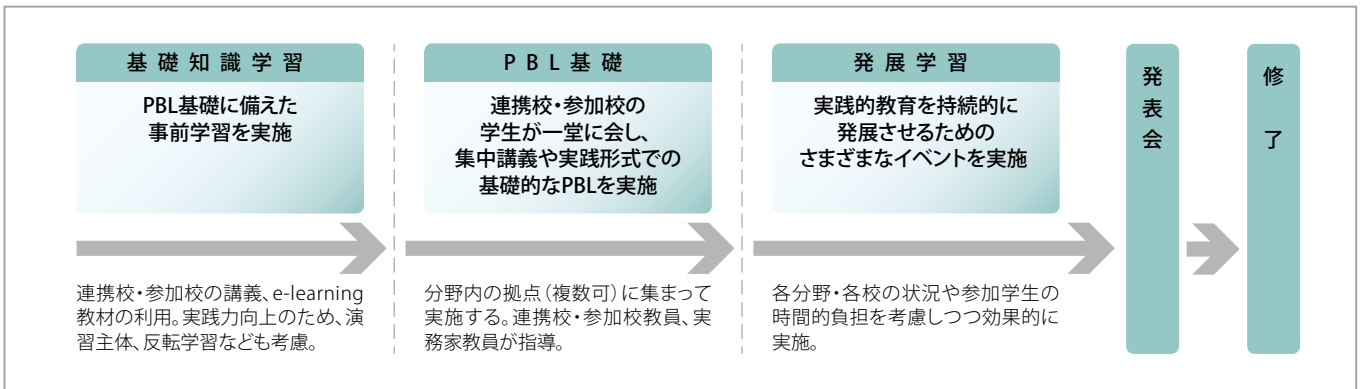
図表1.1.1 本事業の全体イメージ



図表1.1.2 本事業の運営体制



図表1.1.3 教育プログラムのフレームワーク



1.2 各分野の概要

ビッグデータ・AI、セキュリティ、組込みシステム、ビジネスシステムデザインの各分野における取り組み概要をまとめる。

ビッグデータ・AI分野



本分野は、「ビッグデータ・AI・クラウド技術を用いた課題解決人材育成」の名称で教育を推進している。さまざまな社会的課題をビッグデータ処理技術、AI技術、クラウド技術などの基盤技術を用いて解決するとともに、新たなビジネスや価値の創出を行える人材の育成を目指す。また、産学の協働ネットワークを構築し、実践的情報教育の知見を蓄積し、学部教育に広く普及させることを目的としている。これらを有効に実施するために、enPiT2のフレームワークに則って、上記基盤技術に関する基礎知識を学習(基礎知識学習)し、グループ学習を行うPBL(PBL基礎)を実施し、それを補完するさまざまなイベントや成果報告会などを行う(発展学習)。中核拠点・連携校の10校の大学と参加校、ベンダー企業・ユーザ

企業で連携し、学部生を教育し、参画教員に実践的情報教育の知見を提供することで、学部教育への普及を目指す。学生は、基礎知識学習としてPBL基礎を受講するうえで必要となるソフトウェア開発技術、ビッグデータ処理技術、AI技術、クラウドコンピューティング技術を習得する。教育は、東日本、関西、九州の3グループで実施し、各自が受講を希望するグループの大学の教育プログラムで必要となる知識を、講義や公開されているe-learning教材などを利用することで習得する。PBL基礎は夏季休業期間などに1カ所(あるいは数カ所)に集まり、PBLを集中的に実施する。これはインターンシップに代わる実践経験と位置づけられる。中核拠点・連携校と参加校間で単位互換などのさまざまな協定締結を行い、できる限り受講生が所属している大学での卒業要件単位になるように教育プログラムの具体化を図っている。受講生の通常授業の受講の妨げにならないように土曜日や夏季休業期間での授業開講、最先端の技術やビジネス面での応用に関するセミナーの実施、PBLの課題での実際のビッグデータを用いた分析演習など、学生が具体的なイメージを持つことができ、興味を惹くようにさまざまな工夫を図っている。

セキュリティ分野



成長分野であり国家的に喫緊の課題であるサイバーセキュリティ分野の人材として、先進技術の知識に加え、理解・応用できる実践的能力の育成を指向して、実践的人材育成コース「Basic SecCap」を開発し実施する。

多様な教育による高い能力の実践的人材を十分な人数規模で輩出するために、基礎科目、専門科目（総論）、演習科目（PBL演習）、および先進演習科目（先進PBL、大学院インターンシップ）でBasic SecCapコースを構成する。分野内で総論5科目を重点実施校がそれぞれ担当し、各連携校が特徴的なPBL演習などを実施し、さらに大学院大学は高度な演習を大学院インターンシップとして提供する。これらの遠隔講義や集中講義（演習）を相互に、参加校へも提供する。また、連携校が月例の運営委員会で一体的取り組みを企画調整し、共同でBasic SecCapコース修了を認定する。

人材育成を実施するだけでなく、そのカリキュラムや実施手法を開発した成果を参加校などに広める活動を進める。産業界からの協力を得て実施し、進路指導への取り組みも検討する。こうして作り上げる実践セキュリティ人材育成の枠組みの普及により、実践セキュリティ人材育成のすそ野を広げ、我が国全体が必要とする人材の育成体制を作り上げることができる。

組込みシステム分野



組込みシステム分野では、名古屋大学を中核拠点に、岩手大学、徳島大学、愛媛大学、九州大学、岡山県立大学、東北学院大学、芝浦工業大学、東海大学、南山大学からなる連携校で協力し、「成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成(enPiT)」の教材開発を進めている。

教育方針として、プロフェッショナルを目指す人を育成することを柱としている。そこで、社会で活躍するプロの実践力として、次の4つの能力を定義した。

- ①Product:システムを作る技術力
- ②Process:開発工程を進める能力
- ③Project:プロジェクトで働く能力
- ④Professionalism:プロのエンジニアとしての行動規範

これらの単語に含まれる4つのProをまとめてQuadPro(クアドプロ)と命名し、「成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成(enPiT)」における組込みシステム分野の旗印としている。

ビジネスシステムデザイン分野



本分野では筑波大学、室蘭工業大学、埼玉大学、山口大学、愛媛大学、琉球大学、公立ほこだて未来大学、岩手県立大学、会津大学、産業技術大学院大学の10大学が連携し、社会やビジネスニーズに対する実用的なソリューションとしてのビジネスアプリケーションやシステムデザインを自ら提案、開発し、顧客の潜在的な要求を満たすことのできる人材を育成する。4月からの基礎知識学習でビジネスシステムデザイン分野に関わる情報技術を概観し、各種先端技術を活用した問題解決ができるための基礎知識を習得し、PBL基礎にてチームを結成してPBLによる学びを体感する。その後の発展学習では自己組織的にチームを運営しプロダクトの完成を目指す。またPBL教育を情報系学部の主要カリキュラムとして浸透させるために、分野内にFDWGを設置し、このカリキュラムを主体的に実施できるスキルを持った教員の養成のためのFD活動も積極的に行っている。

1.3 目標人材像・達成目標

分野ごとの目標人材像・達成目標は次の図表1.3.1の通りである。

図表1.3.1 分野ごとの目標人材像・達成目標

分野	ビッグデータ・AI分野	セキュリティ分野	組込みシステム分野	ビジネスシステムデザイン分野
目標人材像	ビッグデータ処理技術、人工知能技術、クラウド技術などを用いて、新しいビジネスや価値を創出するという社会の具体的な課題を解決できる人材。	ネットワーク、モバイルの進化や高度化する情報セキュリティの脅威を理解し、リスクマネジメントに必要な知識、基本的技術、実践力を備えた人材。	組込みシステムなどの情報システムの基盤技術を有し、新たな価値を持つシステムを構築できる人材。	ICTおよびIoTの先進要素技術を理解しこれらを適用して顧客の要求を満たすソリューションを開発する能力とともに、将来的にビジネスイノベーションを創出し得る人材。
達成目標 各年度の 目標育成 学生数	2017年度：75名 2018年度：120名 2019年度：160名 2020年度：200名	2017年度：75名 2018年度：120名 2019年度：160名 2020年度：200名	2017年度：75名 2018年度：120名 2019年度：160名 2020年度：200名	2017年度：75名 2018年度：120名 2019年度：160名 2020年度：200名

1.4 教育体制

本年度は、のべ45校の運営拠点・中核拠点・連携校（分野間の重複を除くと39校）に加え、のべ71の参加校が連携している。また、167の企業・団体の助言・指導・テーマ提供などの立場で協力していただいている。各分野の教育実施体制（2018年2月現在）を図表1.4.1～図表1.4.4にまとめる。

図表1.4.1 ビッグデータ・AI分野における教育実施体制

■中核拠点	
大阪大学	
■連携校	
東京大学	奈良先端科学技術大学院大学
東京工業大学	神戸大学
お茶の水女子大学	和歌山大学
千葉大学	九州工業大学
電気通信大学	
■参加校	
関西学院大学	早稲田大学
京都産業大学	大阪工業大学
近畿大学	島根大学
九州大学	東海大学
甲南大学	兵庫県立大学
香川大学	立命館大学
高知工科大学	
■その他の連携教育機関	
奈良工業高等専門学校	
■連携企業数	■参加教員数
25社・団体	99名

図表1.4.2 セキュリティ分野における教育実施体制

■中核拠点	
東北大学	
■連携校	
北海道大学	岡山大学
静岡大学	九州大学
北陸先端科学技術大学院大学	長崎県立大学
京都大学	慶應義塾大学
大阪大学	情報セキュリティ大学院大学
奈良先端科学技術大学院大学	東京電機大学
和歌山大学	
■参加校	
山形大学	東北工業大学
宮城大学	石巻専修大学
北九州市立大学	岡山理科大学
東北学院大学	九州産業大学
東北福祉大学	
■その他の連携教育機関	
仙台高等専門学校	
■連携企業数	■参加教員数
20社・団体	84名

図表1.4.3 組込みシステム分野における教育実施体制

■中核拠点	
名古屋大学	
■連携校	
岩手大学	東北学院大学
徳島大学	芝浦工業大学
愛媛大学	東海大学
九州大学	南山大学
岡山県立大学	
■参加校	
北九州市立大学	青森大学
関東学院大学	大分大学
岩手県立大学	中京大学
九州産業大学	鳥取大学
広島工業大学	東京電機大学
鹿児島大学	東京都市大学
秋田公立美術大学	徳島文理大学
信州大学	福山大学
■その他の連携教育機関	
豊田工業高等専門学校	苫小牧工業高等専門学校
一関工業高等専門学校	
■連携企業数	■参加教員数
29社・団体	79名

図表1.4.4 ビジネスシステムデザイン分野における教育実施体制

■中核拠点	
筑波大学	
■連携校	
室蘭工業大学	公立はこだて未来大学
埼玉大学	岩手県立大学
山口大学	会津大学
愛媛大学	産業技術大学院大学
琉球大学	
■参加校	
広島大学	東京都市大学
九州工業大学	沖縄国際大学
茨城大学	沖縄大学
拓殖大学	名桜大学
千葉大学	北海道情報大学
津田塾大学	神奈川工科大学
富山大学	岩手大学
日本工業大学	日本大学
和歌山大学	チューラーロンコーン大学
宮崎大学	福島県立医科大学
東京理科大学	福島大学
千歳科学技術大学	東京女子大学
■その他の連携教育機関	
宇部工業高等専門学校	大島商船高等専門学校
徳山工業高等専門学校	一関工業高等専門学校
■連携企業数	■参加教員数
93社・団体	99名

1.5 教育実績

実践的な課題解決力を持ったIT人材の育成と実践教育の普及を大きな事業目標として、次の目標を立て活動を開始した。

- 学部3年生～4年生を主な対象として、最終年度には各分野200名(合計800名)を育成する。
- 最終年度に、理工系情報学科・専攻協議会会員大学の半数をカバーする。
- 実践教育科目(PBLなど)の開講数を最終年度120科目とする。

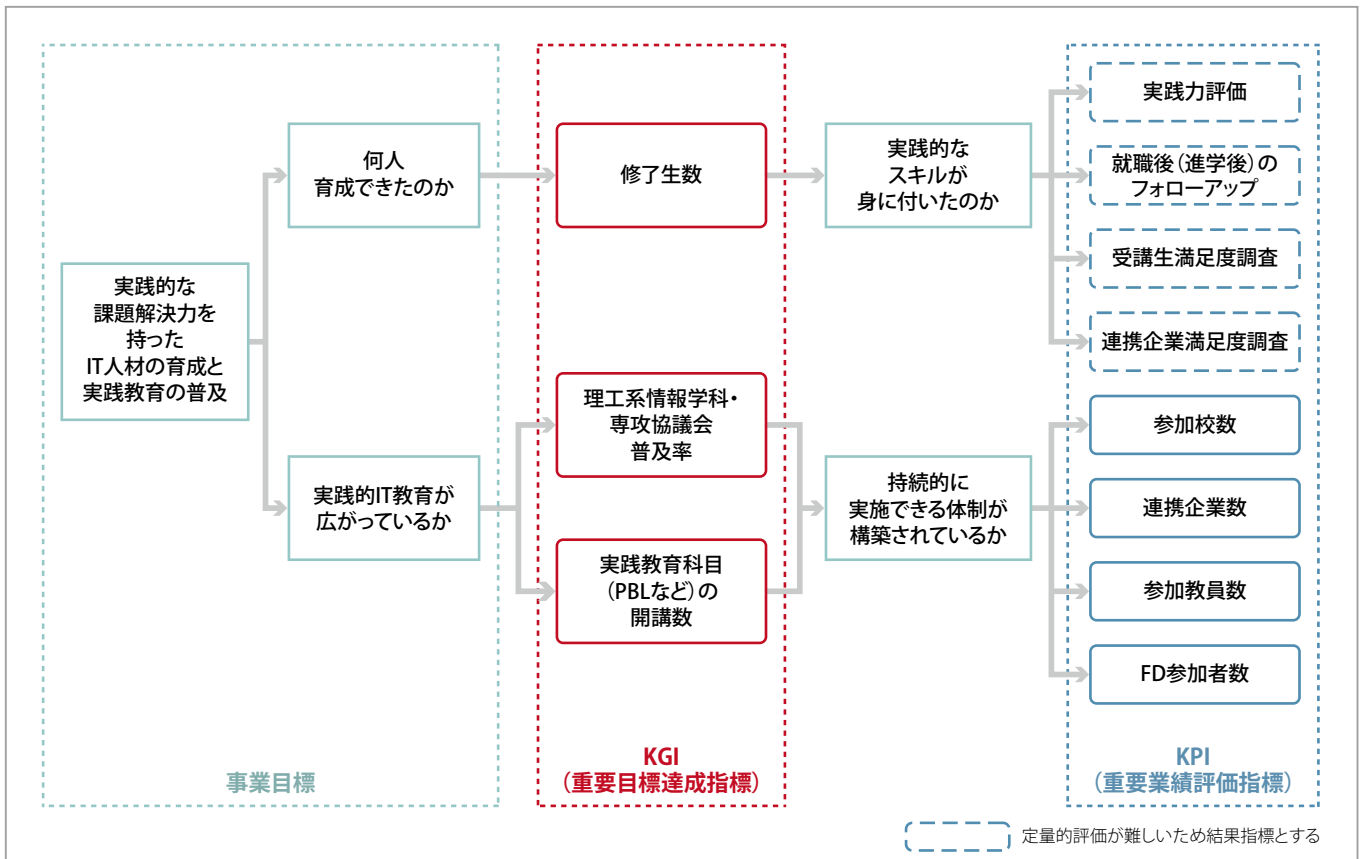
これらを重要目標達成指標(KGI)として設定し、それを実現するためのプロセス指標として、次の指標を重要業績評価指標(KPI)として計測・管理を行っている。

- 参加校数
実践教育拡大のために参加している大学・高等専門学校の数
- 連携企業数
教材の共同開発など企業の知見を活かすために参加している企業の数
- 参加教員数
enPiT活動に参加している教員数
- FD参加者数
教員の能力向上活動(Faculty Development)に参加する教員数

- 実践力評価
enPiT1の知見を活かし、コンピテンシー評価を継続する。
- 就職後(進学後)のフォローアップ
企業の視点で、教育が役に立ったか、実践力の向上が見られたのか評価を行う必要がある。成果発表会を聞かれた企業の方にアンケートを行うことで代える予定である。
- 受講生満足度調査
受講生が授業をどのように評価しているかのアンケート
- 連携企業満足度調査
協力いただいている連携企業の視点で見て、実践力向上がなされているかのアンケート

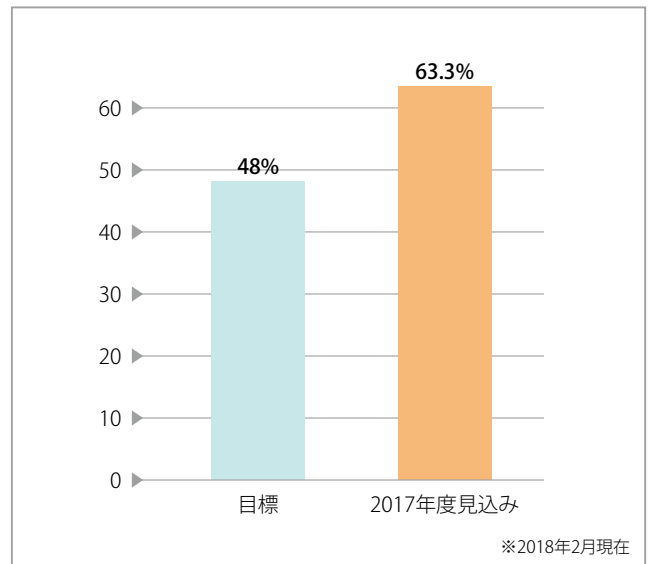
図表1.5.1は、これらの指標とその指標を設定した意図との関係を示している。

図表1.5.1 KGI・KPIの関係

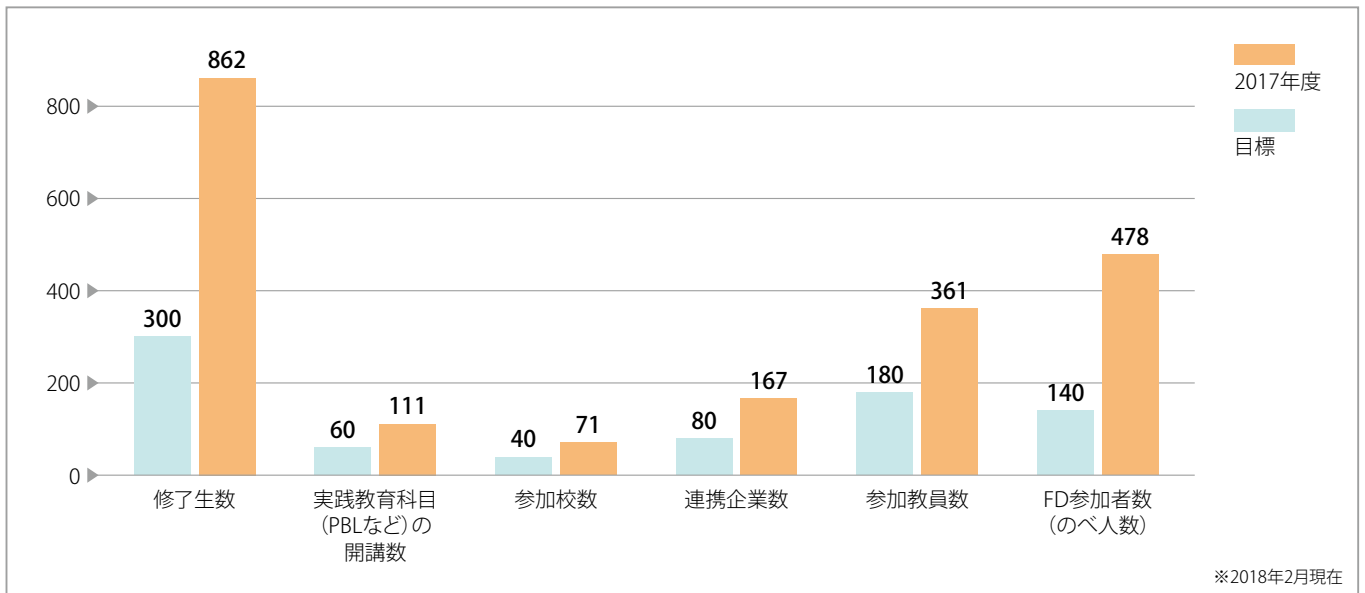


本年度の本事業全体の目標と達成見込みを図表1.5.3に、図表1.5.4～図表1.5.7に各分野の状況をまとめる。当初の目標を上回り、実践力を持った人材の育成が進展している状況が見てとれる。

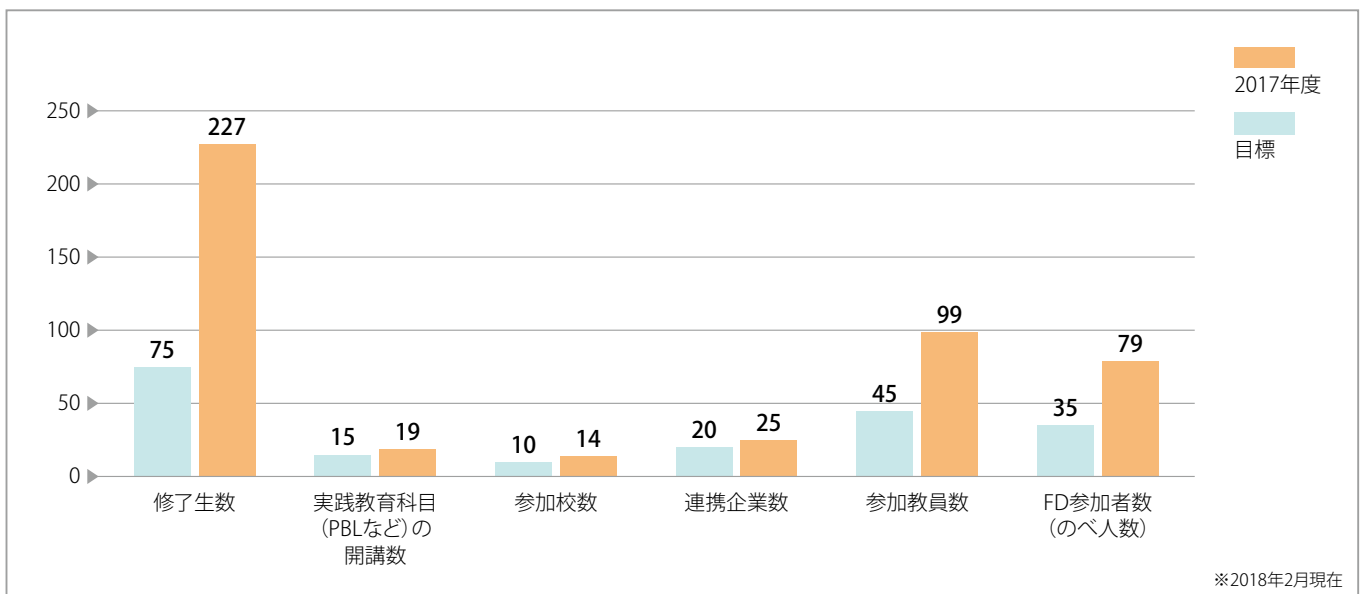
図表1.5.2 理工系情報学科・専攻協議会普及率



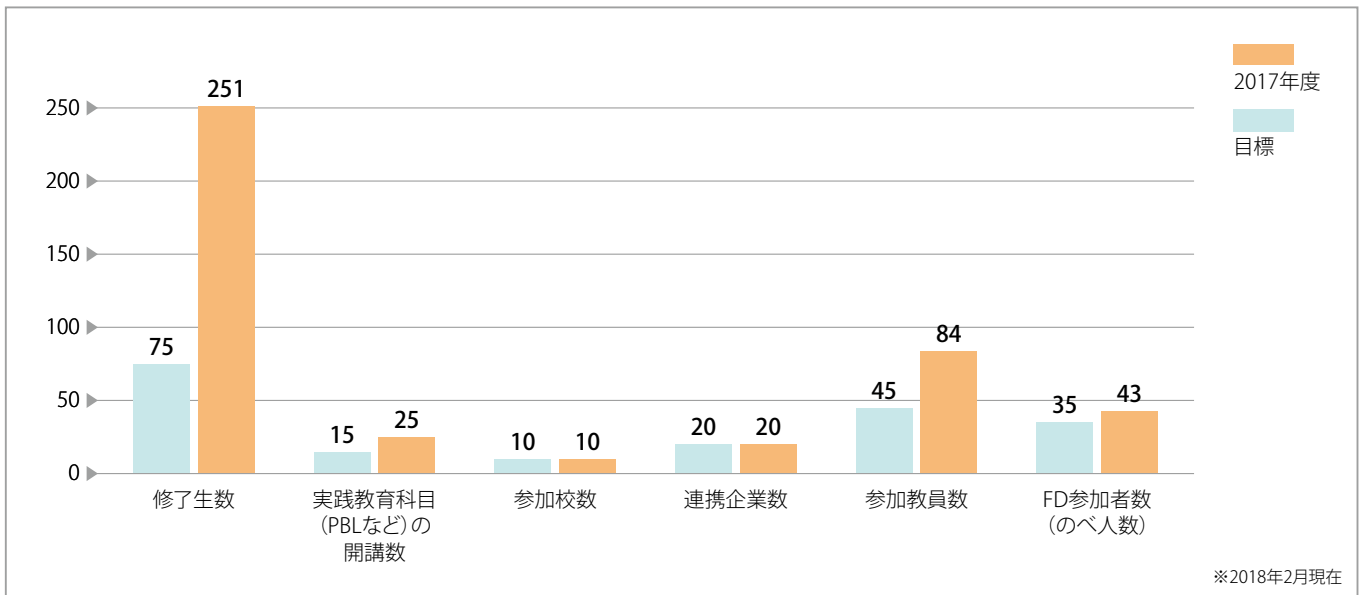
図表1.5.3 全体の活動指標の目標と2017年度見込み



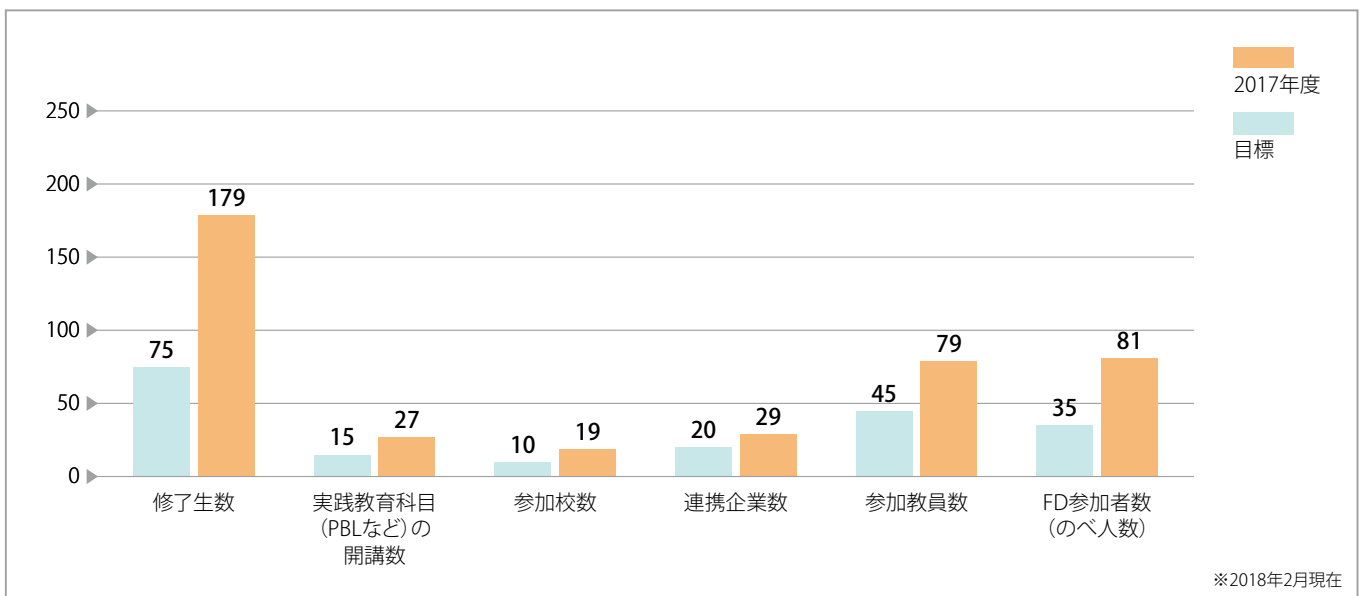
図表1.5.4 ビッグデータ・AI分野の活動指標の目標と2017年度見込み



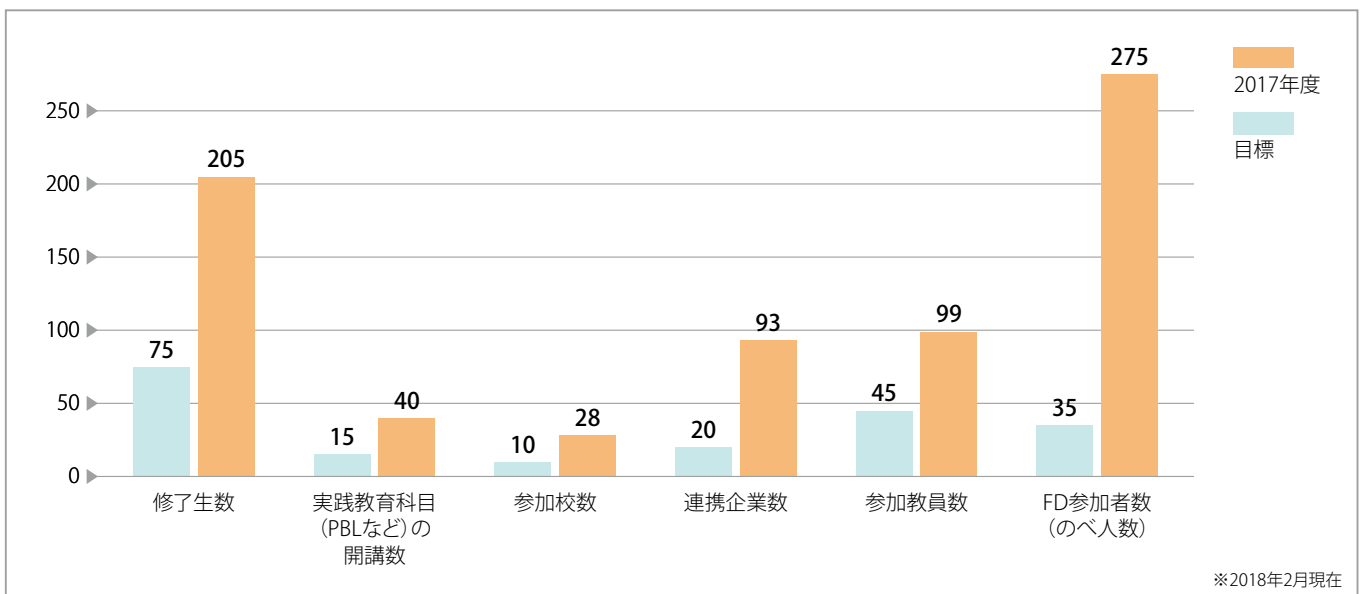
図表1.5.5 セキュリティ分野の活動指標の目標と2017年度見込み



図表1.5.6 組込みシステム分野の活動指標の目標と2017年度見込み



図表1.5.7 ビジネスシステムデザイン分野の活動指標の目標と2017年度見込み



1.6 教員養成・FD活動

本節では、各分野における教員養成・FD活動について、その概要を記す。これらの活動に加え、FDWG幹事校である東京大学を中心とし、分野横断的な教員養成・FD活動を実施している(第3章参照)。

ビッグデータ・AI分野

中核拠点・連携校・参加校教員や企業からの非常勤教員と連携し、ビッグデータ・AI技術の基礎から応用にわたる教材や演習課題・PBL課題の開発、改善を行った。また、分野で18件の公開講義を設定し、それぞれの講義を見学することにより、各トピックスや実践教育のノウハウ・教育方法を学べるようにした。さらに、次年度以降の授業の実施の補助、補助期間終了後の円滑な継続のために、ビデオ教材・e-learning教材の開発を行った。以降で各グループや連携校における特徴的な取り組みを述べる。

東京大学では、全学の情報教育に関する検討を行う「情報教育運営委員会」およびその実務組織として「情報教育ネットワーク」を発足させた。「ネットワーク」には50名弱の教員が参加し、教育手法の情報交換などを通じ実践教育に関するFD活動が行われた。東京工業大学では、昨年に引き続き2017年8月25日から2週間、教員2名をNEC Telecom Software Philippines, Inc.に派遣、同社で行っている開発研修に企画立案および研修運営者として参加し、国際コミュニケーションを含めて、現地リサーチからアプリ実装までの指導法を学んでいる。また、enPiT外の同校教員とメンタリングおよびコミュニケーションに関する講義と打ち合わせを行っている。

AiBiC関西(大阪大学、奈良先端科学技術大学院大学、神戸大学、和歌山大学)では、参画教員によるFDワークショップや講義の実施を通じた意見交換などを9回実施し(のべ45名が参加)、実践教育に関するノウハウや教育手法の共有および講義内容の改善・評価を行った。また大阪大学では大学全体のFD講習会において、enPiTを中心とした実践教育のセミナーを開催した。

九州工業大学では2016年度に作成したPBL教材をもとに、本年度に九州工業大学の教員4名によってPBLのテーマを複数試作し、内容を吟味した。また、参加校の教員2名を加えた意見交換を行って課題の洗い出しを行った。その結果、用意しているデータだけではバリエーションが不足することが予想されたため、演習用データを複数追加した。また、初習者用の補習教材を新たに開発した。この改善によって、コース履修者36名全員が滞りなくPBLの課題をクリアすることができた。今後は、参加校も含めたコース修了生の輩出を目指す。さらに、2017年度は九州工業大学全教員を対象としたFD講習会を実施した。

セキュリティ分野

セキュリティ分野ではFDWGによる授業アンケートを各PBL演習で実施し、その結果を担当教員にフィードバックし、演習の改善を図っている。また、各連携校の演習に、連携校・参加校および参加校候補などの教員が参加し、演習の進め方や学生の指導についての情報共有や意見交換を行い、また、連携企業からのコメントも得ている。分野運営委員会を演習日程とあわせて開催するなど、多くの教員が他連携校の演習を視察できるよう工夫した。

また、毎月の分野運営委員会において、14連携校が集まり、Basic SecCapコースの実施状況の共有や課題などについて議論し、教育の質の向上や講義・演習・運営の改善を図っている。

さらに、外部評価として産業界や教育界の有識者によるアドバイザー委員会を設置し、委員には数多くの演習を視察していただき、そのフィードバックを、次年度の演習改善に活かすことができた。

組込みシステム分野

連携校の一つである芝浦工業大学の松浦佐江子を中心に、「IoT時代のPBL教育と教材」と題する研修プログラムを開催した。この研修プログラムでは、松浦佐江子のほかに、中核拠点の名古屋大学や連携校の東海大学、連携企業の株式会社チェンジビジョンから講師が派遣され、組込みシステム分野の教育やPBLについて講演および意見交換を行った。具体的には、名古屋大学の館伸幸より「enPiT組込み分野における基礎教育」と題する講演が行われ、PBL教材の開発について議論を行った。続いて、東海大学の渡辺晴美による「IoT時代のつながる組込み教育」と題する講演が行われ、IoT時代の組込み教育について議論を行った。その後、株式会社チェンジビジョンの細谷晋太郎による「PBLと自由度～PBL教材の遍歴～」と題する講演が行われ、PBLにおける自由度の設定について議論を行った。最後に、芝浦工業大学の松浦佐江子から同大学電子情報システム学科において実施した実践的ソフトウェア開発実験の内容について報告があった。

中核拠点や各連携校が主催する合宿への参加を多くの大学・高専教員に対して呼びかけた。その結果、合宿におけるPBLへの参加を通じて、参加校・高専教員に対してFD活動を行うことができた。

加えて、組込みシステム分野では教材開発および普及活動を積極的に行っており、多くの参加校・高専教員に対して、教材の解説・紹介を通じたFD活動を行った。

ビジネスシステムデザイン分野

ビジネスシステムデザイン分野では、各連携校にて専任教員および担当教員を中心に授業の継続的な改善や学内でのPBL教育の普及に努めるとともに、分野でFDWGを設置し連携校相互、また産業界とも教育実践の事例の相互紹介や知見の共有を行っている。

分野FDWGにおける活動では年2回のFD合宿とenPiT FDシンポジウムを開催した。2017年6月25日～26日に「enPiT2 FD合宿2017 in 函館」を産業技術大学院大学主催で開催した。本分野の連携校教員、参加校教員、連携企業の関係者のほか、ビッグデータ・AI分野、セキュリティ分野、組込みシステム分野の連携校教員も参加し、参加者数は前年度を上回る計30名であった。ジグソー法による『Joy, Inc. 役職も部署もない全員主役のマネジメント』の読書会を実施したほか、オープンスペーステクノロジーにより参加者全員での活発な議論を促し、議論やワークショップを通してPBL教授法についての研鑽を深めた。

2017年12月24日～25日には「enPiT2 FD合宿2017冬 in 沖縄」を産業技術大学院大学主催で開催した。本分野・他分野の連携校教員のほか、連携企業の関係者が大勢参加したことで、これまでの合宿に比べ意見の多様性が見られた合宿となった。参加者数

は前回を上回る計37名であった。前回に引き続き、オープンスペーステクノロジーの手法を取り入れ、学部生向けのPBL教育実施から見てきた課題や悩み、新しい発見について互いに情報を持ち寄って議論し、セクションごとにポスターなどの具体的な成果物を作成し、これを共有することで今後のPBL教育に役立てていくことを目指した。

2017年9月19日には愛媛大学にて「enPiT FDシンポジウム in EHIME」を開催し、本分野連携校教員、連携企業からPBL教育の取り組みについて講演とパネル討論を行った。

また、実践的な人材育成の取り組みの発表の場を設け、知見の普及と集約を目的に、2018年3月19日から21日にDong Hoi City, Vietnamで開かれる10th Asian Conference on Intelligent Information and Database Systems (ACIIDS2018)においてスペシャルセッション 2DT-PBL 2018: Special Session on Design Thinking Based R&D, Development Technique, and Project Based Learningを企画、開催する。

また各連携校では、定期的に担当教員で教育方法に関わる議論を実施する、他大学教員や連携企業の助言を得る、他大学の合宿や成果報告会などに出席し情報を交換する、実践的IT教育研究会 (rePiT) へ積極的に参加し発表するなど、継続的な教育プログラムの改善に取り組んでいる。

1.7 本事業の全体総括

enPiT2は、学部生を主体とする事業であり、2016年度より事業を開始し、2017年度より本格的に学生の募集、教育を開始した。

enPiT1の知見、蓄積を利用して、enPiT2の本事業を迅速に立ち上げることができ、本年度862名の修了生を見込めることとなった。この人数は、計画時の目標数300名を大きく上回っており、非常に大きな成果だと認識している。

なぜなら当初我々は、大学院生に比べ学部生に対して、教員から働きかけをする機会が少なく、このような実践的教育の良さを直接伝えにくいので、多くの学部生を集めることが困難だと思っていたからである。そのため、広報WGを中心としたポスターやパンフレットの作成、Webサイトの充実、広報ビデオの作成などとともに、各大学で説明会を実施するなど、多くの広報活動を行った。その結果、目標数を大きく上回ることができ、関係者一同大変喜んで

いる。今後、引き続き、多くの学生に対して、実践的情報教育の重要さを定性的に説明し続けるのと同時に、受講した学生の評価を定量的に示せるようにデータを蓄積し、より説得力のある広報活動を行い、より多くの学生に受講してもらい、普及活動を加速していくつもりである。

enPiT1の諸活動を通じて構築された教育協働ネットワークは、このenPiT2でも活用され、それを基礎として、より大きく充実した

ものとして、発展を続けている。enPiT1においては、最終年度において、連携校、参加校はそれぞれ15校、105校だったものが、enPiT2では、2017年度はのべ45校（含む運営拠点・中核拠点、分野間の重複を除けば39校）、71校とenPiT1の最終年度と同様な規模から活動を開始することができている。

ビッグデータ・AI分野、セキュリティ分野、組込みシステム分野、ビジネスシステムデザイン分野それぞれにおいて、10校以上の連携校、そして数多くの参加校を獲得している。今までenPiT1で活躍されていた教職員が中核となり、引き続きenPiT2も牽引して実行しているとともに、新たな大学から教職員が参加、連携しており、活動のすそ野が拡大していることがわかる。

また、enPiT1から引き継いだ広報、FD、教務、女性部会などのWG活動もenPiT2でも活発に継続している。特に、評価・産学連携WGは評価WGと産学連携WGの2つに分かれ、それぞれの目的に特化した活動を展開している。また、enPiT2では高等専門学校との連携強化を行うための高専連携WGを設けて活動を開始している。

特に、各分野の取り組みの中で汎用性の高い講義については、順次、ビデオ教材化を進めており、enPiTのような実践教育のさらなる普及・拡大に貢献できればと考えている。

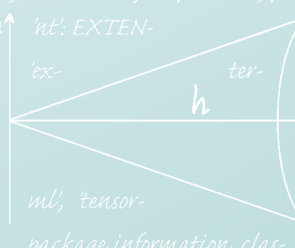
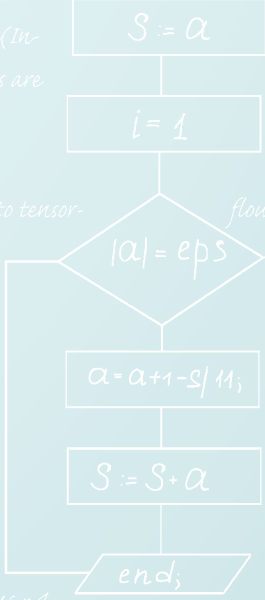
これらいろいろな活動に携わっていただいた教員、職員の方々のご尽力に感謝いたします。



ANNUAL REPORT 2017

第2章

実践教育の取り組み状況



$$In x := x - 1;$$

$$In y := y + 1;$$

$$x := (x + y) / 2;$$



...major == 3: REQUIRED_PACKAGES.append('wheel' >= 0.26) else: REQUIRED_PACKAGES.append('wheel') # mock
 ...SOLE_SCRIPTS = ['tensorboard = tensorflow.tensorboard.tensorboard.main',] # pylint: enable=line-too-long
 ...Command(InstallCommandBase): """Override the dir where the headers go.""" def finalize_options(self): ret = Install
 ...Headers(Command): """Override how headers are copied. The install_headers that comes with setuptools copies
 ...all files to the same d
 ...stall C/C++ header files' user_options = [('install-dir=', 'd', 'directory to install header files to'), ('force', 'f', 'force installation (overwrite existing
 ...finalize_options(self): self.set_undefined_options('install', ('install_headers', 'install_dir'), ('force', 'force')) def mkdir_and_copy_file(self, head
 ...we can have fewer # directories for -I install_dir = re.sub('/google/protobuf/src', '', install_dir) # Copy eigen code into tensorflow/include. # A sym
 ...wheel package so # we can do the symlink. if 'external/eigen_archive/' in install_dir: extra_dir = in
 ...install_dir return self.copy_file(header, install_dir) def run(self): hdrs = self.distribution.headers if not
 ...aders or [] def get_outputs(self): return self.outfiles def find_files(pattern, root): """Return all the files
 ...not in x' if os.name == 'nt': EXTENSION_NAME = 'python/_pywrap_ten
 ...SION_NAME = 'python/_pywrap_ten
 ...nal/eigen_archive')) setup(
 ...source@google.com', # Con-
 ...REQUIRED_PACKAGES + TEST_PACK-
 ...board/dist/tf-tensorboard.html', 'tensorboard/lib/css/global.css', 'if' tensorbo
 ...package information. clas- sifiers=['Development Status :: 4 - Beta', 'Intended Audience :: Devel- opers', 'Intend
 ...Programming Language :: Python :: 2.7', 'Topic :: Scientific/Engineering :: Mathematics', 'Topic :: Software Development :: Libraries :: Python Modules', 'Topi
 ...thon3 requires wheel 0.26 if sys.version_info.major == 3: REQUIRED_PACKAGES.append('wheel' >= 0.26) else: REQUIRED_PACKAGES.append('wheel') #
 ...end('mock' >= 2.0.0) # pylint: disable=line-too-long CONSOLE_SCRIPTS = ['tensorboard = tensorflow.tensorboard.tensorboard.main',] # pylint: enable=lin

2.1 ビッグデータ・AI分野

2.1.1 教育内容

ビッグデータ・AI分野（通称:AiBiC）は、大阪大学が中核拠点となり、東京大学、東京工業大学、お茶の水女子大学、千葉大学、電気通信大学、奈良先端科学技術大学院大学、神戸大学、和歌山大学、九州工業大学の9校を連携校として、計10校が中心となり、「ビッグデータ・AI・クラウド技術を用いた課題解決人材育成」という取り組み名称で教育を推進している。

具体的には、さまざまな社会的課題をビッグデータ処理、AI、クラウドなどの基盤技術を用いて解決するとともに、新たなビジネスや価値の創出を行える人材の育成を目指す。また、産学の協働ネットワークを構築し、多くの優秀な学部生を育成するとともに、実践的情報教育の知見を蓄積し、学部教育に広く普及させることを目的とする。

これらの目標の実現のために、上記基盤技術に関する基礎知識を学習したうえで、グループ学習を行うPBL基礎を実施し、それを補完する発展学習として発展的なPBLや情報システム開発など

を実施する。

本取り組みは、前述の東日本・西日本に展開した10校の大学が中心になり、ベンダー企業・ユーザ企業の協力のもとで、教育プログラムを開発し実行する。また、これら以外にも広く参加校を募集して学部生を教育するとともに、その教員に学部における実践的情報教育の知見を提供し、当該分野の学部教育の普及を目指していく。図表2.1.1にAiBiC教育ネットワークを示す。

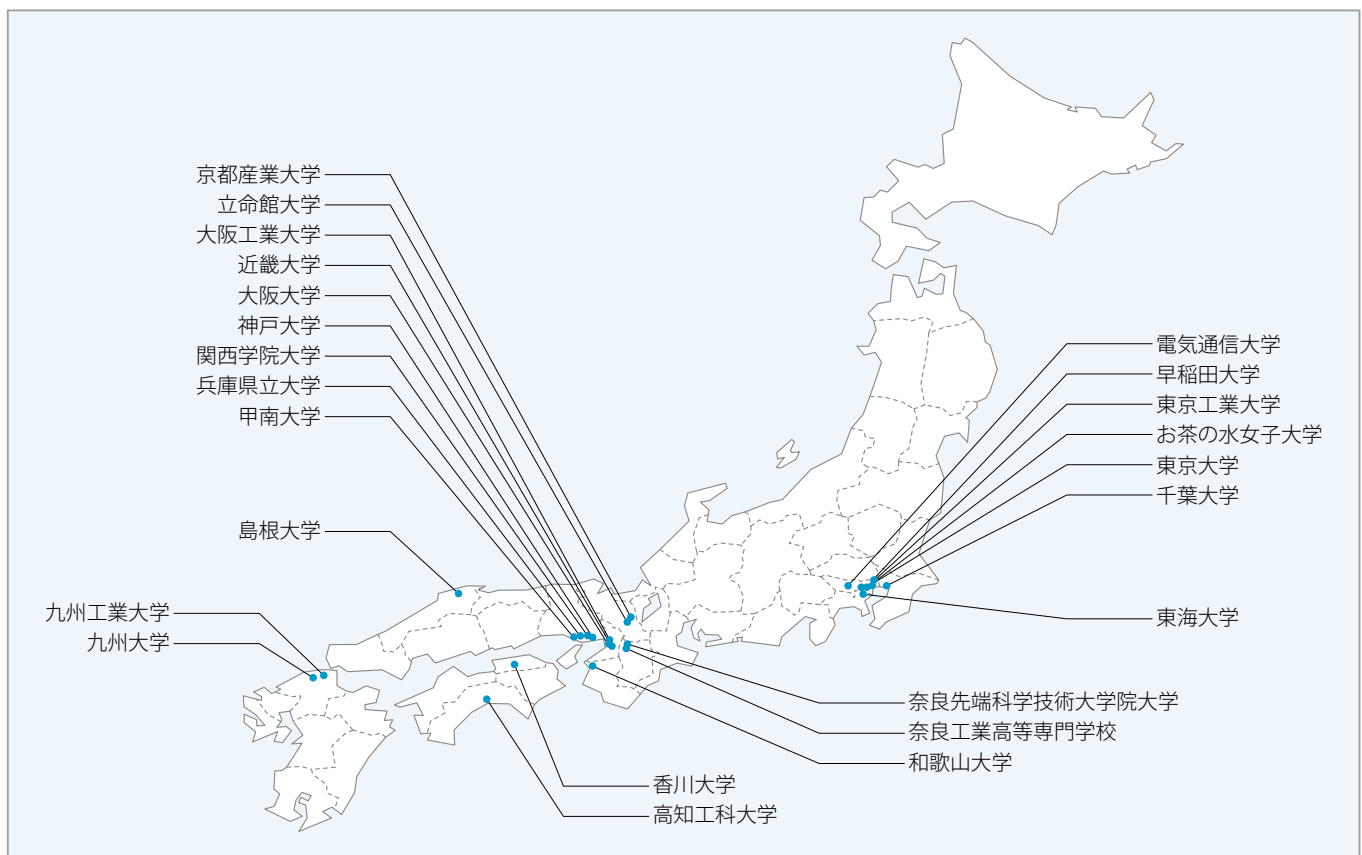
■ 教育方法

本分野で実施する基礎知識学習、PBL基礎、発展学習について説明する（図表2.1.2）。

① 基礎知識学習

PBLにおいて受講生がビッグデータ処理技術、AI技術、クラウド技術を理解し、それらを活用して情報システムを実現できるよう、ソフトウェア開発技術、ビッグデータ処理技術、AI技術、クラウド技術から必要なものを学習する。

図表2.1.1 AiBiC教育ネットワーク



②PBL基礎

複数人でチームを組み、ビッグデータ処理技術、AI技術、クラウド技術を活用したPBLを実施する。また、それらの技術に関する最新事例、基礎知識学習以外で必要となる内容についても学ぶ。

③発展学習

基礎知識学習、PBL基礎で行った内容に基づいて、各大学において発展的なPBLの実施や分野全体での成果報告会などを行う。

■ 修了認定

修了認定は、各連携校（あるいは、共同実施する複数の連携校）が、分野目標実現に必要な科目の合格者に対して認定し、分野運営委員会で報告、確認することにより行う。

例えば、AiBiC関西の大阪大学では次の科目を開講しており（括弧内は単位数）、後述する「実践PBL」を含めて、8単位以上を修得した学生を修了生とする。

【基礎知識学習科目】

プログラム設計(2)、ソフトウェア構成論(2)、知識工学(2)、計算機援用工学B(2)、情報科学ゼミナールA(1)、情報科学演習C(2)

【PBL基礎科目/発展学習科目】

実践PBL(3)、情報科学ゼミナールB(1)、情報科学演習D(2)

AiBiC関西の連携校・参加校も同様に各大学で開講している科目を「基礎知識学習科目」、「PBL基礎科目/発展学習科目」として設定し、「実践PBL」を含めて必要な単位数を修得した場合に修了生とする。

● 分野運営委員会・外部評価委員会

分野の運営を円滑に行うために中核拠点・連携校の代表で構成される運営委員会を設け、プログラム全体の意思決定を行っている。また、外部評価委員会（アドバイザリ委員会）を設け、年に1回、外部の有識者に対して本計画の達成状況、運営に関する報告

を行い、評価結果に基づいて教育内容、運営方法を改善する仕組みを作っている。委員は次の通りである。

山本里枝子（株式会社富士通研究所）

角谷和俊（関西学院大学）

児玉寛（株式会社野村総合研究所）

岩崎克治（株式会社メディヴァ）

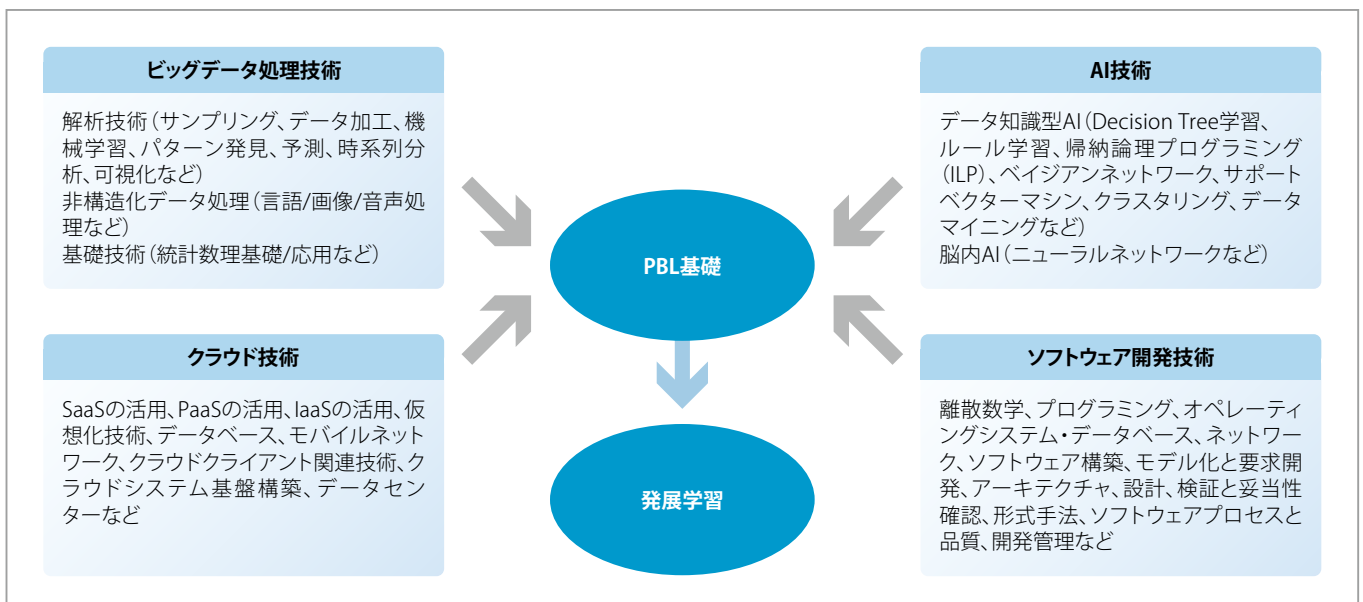
山本委員はソフトウェア工学、角谷委員はAI技術、児玉委員はクラウド技術、岩崎委員はビッグデータ分析の立場で評価していただく。

■ 参加校・連携企業の参画

参加校の連携・協力としては、教員が教育プログラムの一部（講義、PBL、演習の担当、各大学からの受講生の指導）を担当し、当該大学の学生が受講生として中核拠点・連携校が開講する教育プログラムを受講する。また、連携企業の連携・協力としては、特任教員・非常勤講師、あるいは、WGのメンバーとして参画いただき、授業やPBLなどの題材について協力していただく。

各大学や企業との連携を円滑に進めるために、連携校において特任の教員を採用し、事前の調整や授業の遂行、事後評価などの業務を遂行する。さらに、参加校の教員も非常勤教員、招聘教員として連携校で採用し、授業の実施およびプロジェクトコーディネーションの補助にあたる。enPiT2の事業計画に示されている通り、活動全体に関する運営委員会、外部評価委員会、各種WG活動が計画されている。本分野からもそれらの活動に中核拠点・連携校の教員が参画する。

図表2.1.2 教育方法



2.1.2 教育実績

本年度の実績についてまとめる。教育は、東日本、関西、九州の3グループで実施している。

AiBiC東日本は東京大学、東京工業大学、お茶の水女子大学、千葉大学、電気通信大学の5校で構成され、夏合宿の共同運営と各大学の個性を活かしたハイブリッドな教育を次のように実施している(図表2.1.3)。

●基礎知識学習科目 <各大学にて実施>

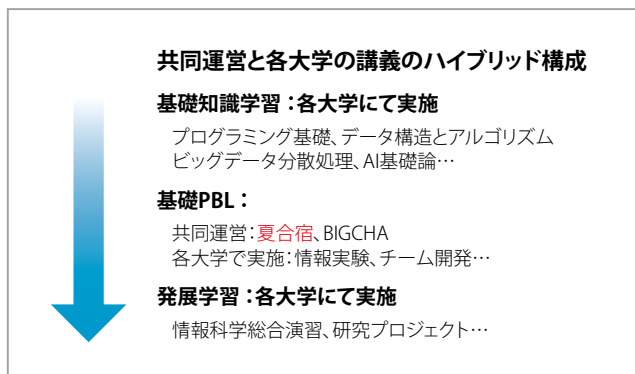
科目例 プログラミング基礎、データ構造とアルゴリズム
ビッグデータ分散処理、AI基礎論 など

●基礎PBL <共同運営+各大学にて実施>

共同運営 夏合宿、BIGCHA(修士生向け科目への参加)

各大学 情報実験、チーム開発 など

図表2.1.3 AiBiC東日本の概要



図表2.1.4 リサーチ結果をもとに課題を分析する学生



図表2.1.5 プレゼンテーションする学生



●発展学習科目 <各大学にて実施>

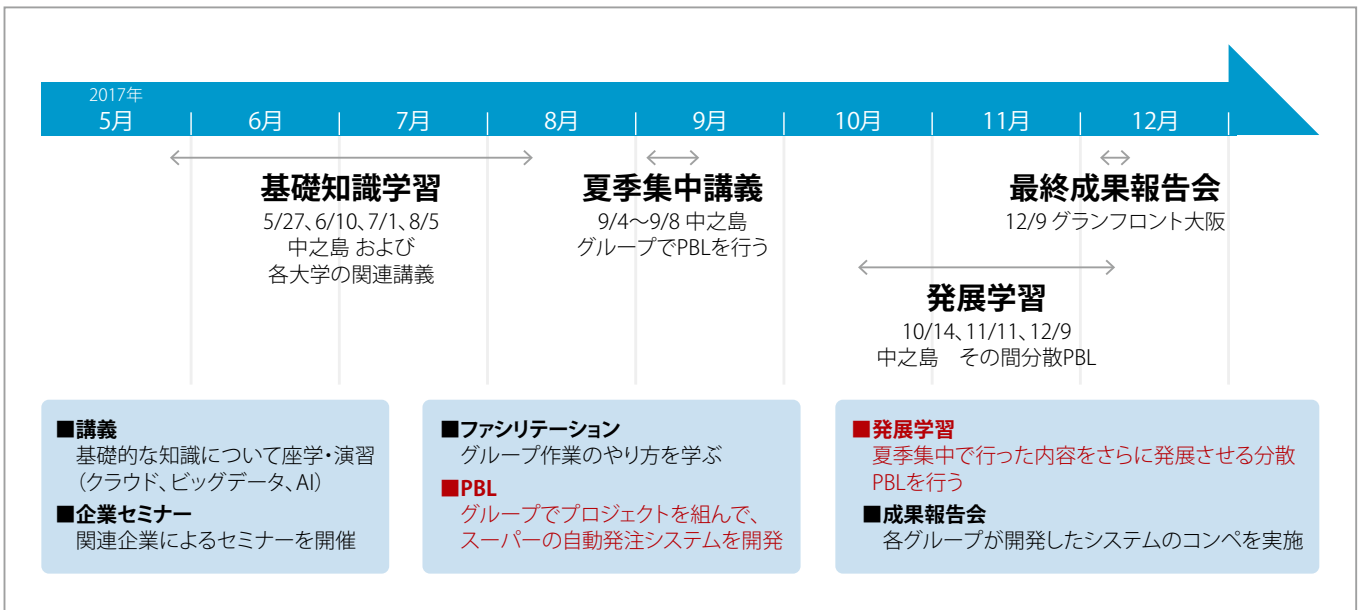
科目例 情報科学総合演習、研究プロジェクト など

基礎PBLとして共同運営した「夏合宿」は、連携校の5校に加え、参加校(早稲田大学・東海大学・東京電機大学・香川大学)の受講生7名を含む52名が受講した(単位認定は大学により異なる)。この夏合宿は三浦海岸で、2泊3日(2017年9月4日~6日)で実施した。システム開発のシステム化構想フェーズに着目しており、実ユーザー企業に対し、ビッグデータやAI技術を活用したITサービスの提案を行うもので、基礎知識学習科目で学んだ知識の応用となる。具体的な開発テーマは「外国人観光客に三浦海岸およびマホロバマインズ三浦を楽しんでもらうには?」とし、デザイン思考アプローチを組み込んだカリキュラムとなっている。使用した方法論は、実際に企業で使用されているExテーブル法およびPrePモデル法で、研修フレームワークは株式会社 日立製作所から提供を受け、連携校の教員が実際のファシリテーションを実施した(図表2.1.4)。合宿最終日にはデモを交えた提案プレゼンテーションコンペを行い、ユーザー企業である株式会社 四季の自然舎から成果物およびプレゼンテーションについてフィードバックをいただいた(図表2.1.5)。また、1日目の開発セッションでは、クックパッド株式会社の協力によるコードゴルフを実施し、クラウドシステムの実装演習を行った。図表2.1.6に夏合宿のタイムテーブルを記載する。なお夏合宿にはenPiTの受講生6名がTAとして参加し、短期間でのチームビルディングに寄与した。

図表2.1.6 タイムテーブル

	9月4日	9月5日	9月6日
9:00	(受付開始)	課題分析	発表準備
	講義:要求開発とは		
	PBLイントロダクション チームビルディング	Exテーブル作成	
	(昼食)	(昼食)	(昼食)
13:00	フィールドリサーチ	仮説の検討	プレゼンテーション
	課題整理	フィールドリサーチ2	
	企業講演(クックパッド)	提案内容のまとめ	振り返り
	(夕食)	(夕食)	(解散)
19:30	開発セッション	(自由時間)	

図表2.1.7 AiBiC関西の概要



AiBiC関西では、大阪大学で新規開講した授業「実践PBL（通年、3単位、開講場所:大阪大学中之島センター）」を、受講生が所属する連携校・参加校と必要に応じて単位互換協定を結んだうえで、全員が受講している。AiBiC関西の概要を図表2.1.7に示す。基礎知識学習期間に月1回（合計4回）受講生は夏季集中講義のPBLに必要な技術についての講義・演習を行った。また、各技術がベンダー企業やユーザ企業でどのように活用されているかのセミナーを開催した。夏季集中講義（2017年9月4日～9月8日）では、初日にPBL活動上重要なファシリテーションの講義・演習を実施し、その後、夏季集中講義の4日間と発展学習期間（10月～12月）でPBLを行った。PBLでは、図表2.1.8に示すようなスーパーの自動発注システムを9チームがそれぞれ開発する。具体的には、ヨーグルト、食パン、チーズ、京あげ、つみれ、納豆の6商品中3商品を選択する。利用できる売上データは5年分あり、1～4年目のデータを利用して機械学習をして需要予測モデルを作成し、5年目のデータを利用した1年間のシミュレーション結果でその精度を求める。システム構築にあたっては、ビッグデータ処理、AI技術（機械学習）、クラウドの利用と当分野が対象とする技術が含まれており、実社会の課題である発注業務に活用している点で、実践的なPBL課題であると考えている。12月9日に成果報告会を行い、各チーム開発し

たシステムのコンペを行った。結果として、9グループの精度平均は91.62%であり、優勝チームは94.88%の精度を得た。図表2.1.9、図表2.1.10に成果報告会の様子を示す。

結果として、51名の受講生が「実践PBL」を合格した。受講生に対し講義終了後に行ったアンケートでは、おおむね好評な感想を得られたほか、学んだ技術を用いて自主的にアプリ開発を行うなど、授業外でも意欲的に学習に取り組む様子が見られた。

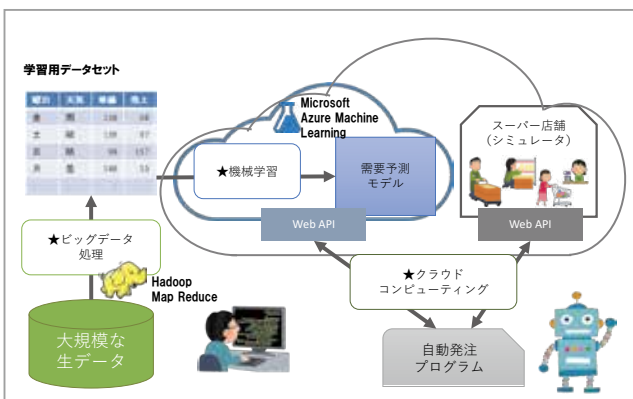
図表2.1.9 AiBiC関西成果報告会:学生のプレゼンテーション



図表2.1.10 AiBiC関西成果報告会:教員による講評



図表2.1.8 AiBiC関西のPBL課題:スーパーの自動発注システム

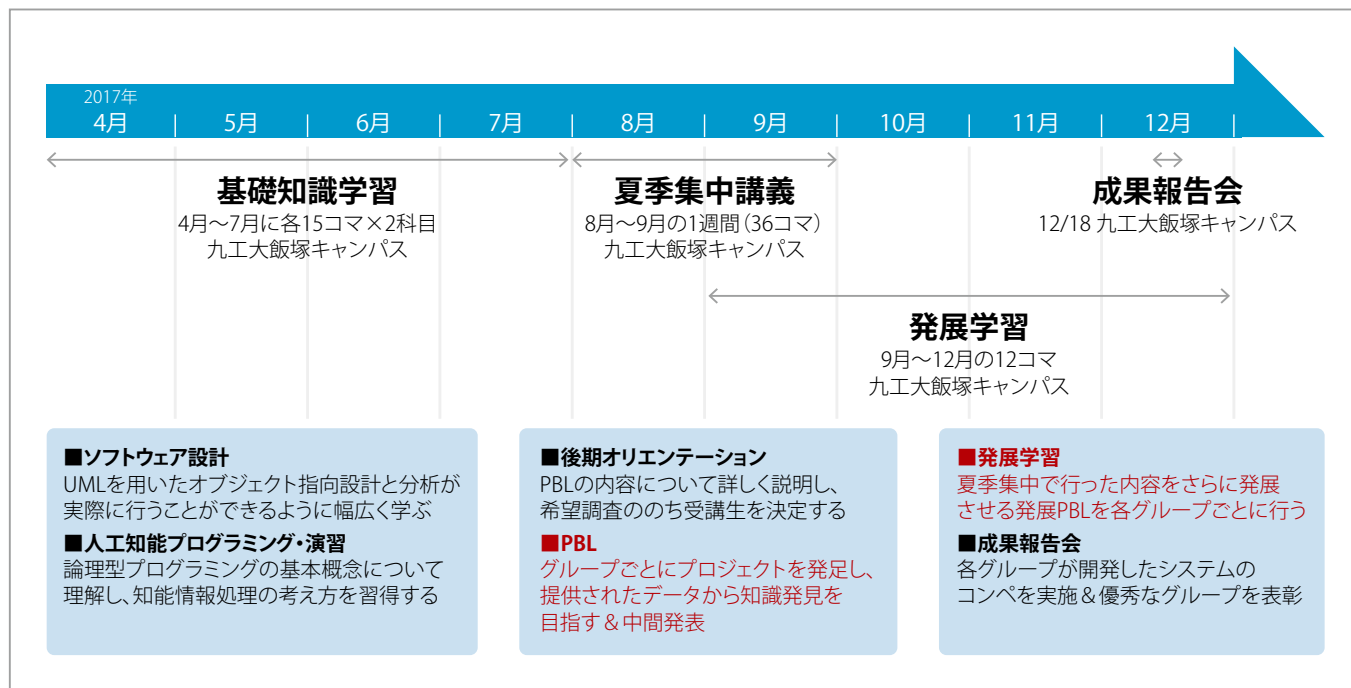


AiBiC九州では、九州工業大学で開講した基礎知識学習科目(2科目、前期)、PBL基礎科目(1科目、夏季集中)および発展学習科目(1科目、後期)からなる九州工業大学enPiTコース(図表2.1.11)に3年生合計36名が履修登録した。基礎知識学習ではソフトウェア設計や人工知能プログラミングについての基本的な知識を身に付けるための講義・演習を行った。PBL基礎では、計8日間(1日当たり9時間)の間にPythonや機械学習ライブラリの習得にはじまり、グループミーティングによる課題の発見、システム構築をチームごとに行った(図表2.1.12)。演習用のビッグデータは、クックパッドのレシピデータ、新聞記事などの著作権があるものを利用したため、提供企業とそれぞれ契約を結び、データはサーバ上に保存したものを各自のノートPCから遠隔で利用するものとした。PBL基礎最終日に全チームが中間発表を行って、得られたコメントをもとに、発展学習においてシステムの改善に取り組んだ。

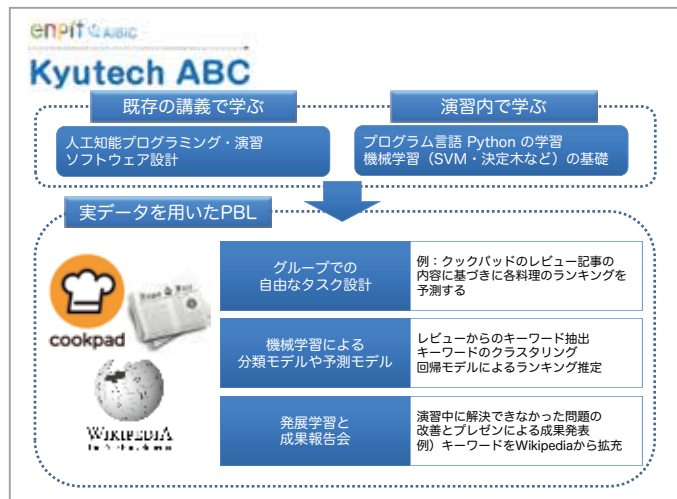
発展学習の最終日には、全8チームがバージョンアップしたシステムの成果報告会(図表2.1.13)を行い、参加者全員による投票の

結果、優秀賞およびプレゼンテーション賞をそれぞれ1チーム選出した。優秀賞のテーマは「140字レシピ要約とTwitter上での実装」であり、プレゼンテーション賞のテーマは「料理分類器の構築」であった。本年度は、履修者36名のうち、すべての単位を修得した32名を合格としてenPiT修了証を授与した。

図表2.1.11 AiBiC九州の概要



図表2.1.12 AiBiC九州のPBL基礎:ビッグデータからの知識発見



図表2.1.13 AiBiC九州成果報告会の様子



■ 修了予定者数

本年度の受講生数を図表2.1.14に示す。年度目標を大きく上回っている。

■ 分野運営委員会と外部評価委員会

分野運営委員会を2017年6月14日、10月5日の2回実施した。2018年3月2日に第3回を実施する。また、本年度修了生の最終認定のため3月末に第4回を実施する予定である。

第1回外部評価委員会は2017年3月15日に実施し、本年度実施した教育内容について説明を行い、多くのコメントをいただいた。第2回は2018年3月2日に実施し、本年度の成果について評価していただく予定である。

2.1.3 教員養成・FD活動

中核拠点・連携校・参加校教員や企業の非常勤教員と連携し、ビッグデータ・AI技術の基礎から応用にわたる教材や演習課題・PBL課題の開発、改善を行った。また、分野で18件の公開講義を設定し、それぞれの講義を見学することにより、各トピックスや実践教育のノウハウ・教育方法を学べるようにした。さらに、次年度以降の授業の実施の補助、補助期間終了後の円滑な継続のために、ビデオ教材・e-learning教材の開発を行った。前述の通り、当分野は3つのグループで教育を行っているため、以降で各グループや連携校における特徴的な取り組みを述べる。

東京大学では、全学の情報教育に関する検討を行う「情報教育運営委員会」およびその実務組織として「情報教育ネットワーク」を発足させた。「ネットワーク」には50名弱の教員が参加し、教育手法の情報交換などを通じ実践教育に関するFD活動が行われた。東京工業大学では、昨年に引き続き2017年8月25日から2週間、教員2名をNEC Telecom Software Philippines, Inc.に派遣、同社で行っている開発研修に企画立案および研修運営者として参加し、国際コミュニケーションを含めて、現地リサーチからアプリ実

装までの指導法を学んでいる。また、enPiTに参加していない同校教員とメンタリングおよびコミュニケーションに関する講義と打ち合わせを行っている。

AiBiC関西(大阪大学、奈良先端科学技術大学院大学、神戸大学、和歌山大学)では、連携校・参加校からの参画教員による教材作成・FDワークショップや講義の実施を通じた意見交換などを9回実施し(のべ45名が参加)、実践教育に関するノウハウや教育手法の共有および講義内容の改善・評価を行った。教員間で分担を行い、ビッグデータ、AI、クラウドの各分野の講義教材作成と、PBL演習用システムのデータ処理、機械学習、学生が改良するための自動発注システムのひな形、スーパーマーケットの店舗シミュレータの開発をそれぞれ行った。これらの分担と連携により、講義での学習とPBLでの演習を有機的に結び付ける教材を作成することができた。新規開発教材は分野内でも共有できる可能性があり、2017年度はAIの講義についてビデオ教材化を行った。シミュレータ部分のデータは販売系であれば応用可能であり、他の演習テーマにも活用できる。

九州工業大学では2016年度に作成したPBL教材をもとに、本年度に九州工業大学の教員4名によってPBLのテーマを複数試作し、内容を吟味した。また、参加校の教員2名を加えた意見交換を行って課題の洗い出しを行った。その結果、用意しているデータだけではバリエーションが不足することが予想されたため、演習用データを複数追加した。また、初学習者用の補習教材を新たに開発した。この改善によって、コース履修者36名全員が滞りなくPBLの課題をクリアすることができた。今後は、参加校も含めたコース修了生の輩出を目指す。さらに、2017年度は九州工業大学全教員を対象としたFD講習会を実施した。

図表2.1.14 2017年度修了生数

修了生数	2017年度修了生数(見込み)			
	合計	連携校	参加校	他
ビッグデータ・AI分野	227	209	15	3
大阪大学	51	11	15	3
神戸大学		11		
和歌山大学		11		
奈良先端科学技術大学院大学				
東京大学	111	111	0	0
東京工業大学	1	1	0	0
電気通信大学	9	9	0	0
お茶の水女子大学	5	5	0	0
千葉大学	18	18	0	0
九州工業大学	32	32	0	0

※2018年2月現在

2.2 セキュリティ分野

2.2.1 教育内容

セキュリティ分野(enPiT-Security)では、サイバーセキュリティ分野の実践的スキルの基礎を習得した人材を養成するBasic SecCapカリキュラムを協働で開講し、Basic SecCapコース修了を認定する。次の14の大学で連携してBasic SecCapコース(ロゴマーク:図表2.2.1)を起ち上げて、共通のカリキュラムと修了認定制度により協働して運営している。

- 東北大学(中核拠点、重点実施校)
- 北海道大学
- 静岡大学
- 北陸先端科学技術大学院大学
- 京都大学
- 大阪大学(重点実施校)
- 奈良先端科学技術大学院大学
- 和歌山大学
- 岡山大学(重点実施校)
- 九州大学
- 長崎県立大学
- 慶應義塾大学(重点実施校)
- 情報セキュリティ大学院大学(重点実施校)
- 東京電機大学(重点実施校)

Basic SecCapコースは、喫緊の課題であるサイバーセキュリティ分野の人材育成とすそ野の拡大を目標として、先進技術の知識に加え、理解・応用できる実践的能力を持つIT技術者・経営者となりうる人材を育成する取り組みである。大学間連携による教育内容の多様性ととも、産業界や情報セキュリティ関連団体との連携による実践的人材育成の教育コースを開発し実施している。高度化する情報セキュリティの脅威を理解し、リスクマネジメントに必要な知識、基本的技術、実践力を備えた人材の育成を目指している。

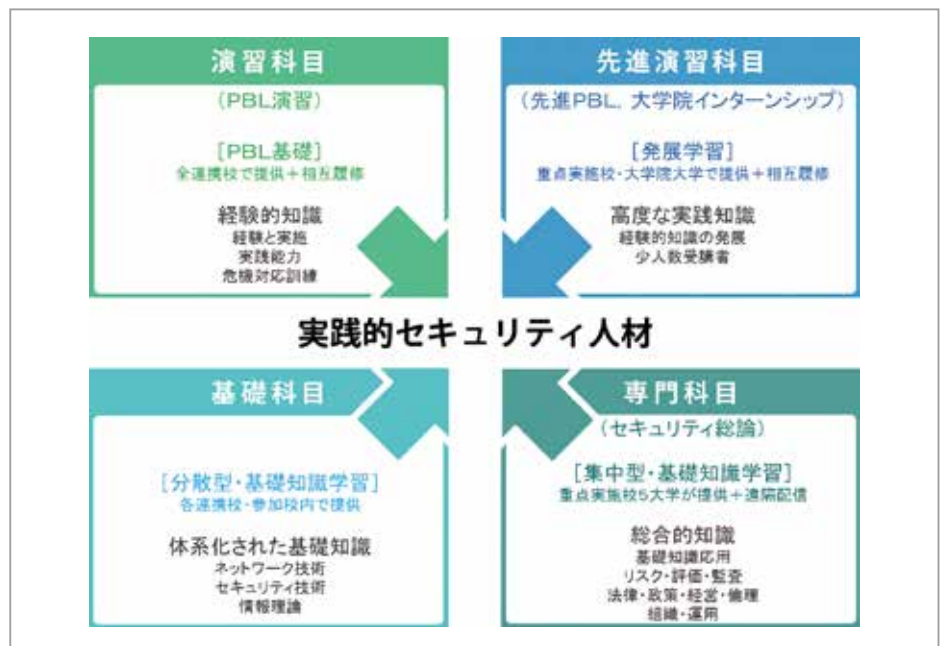
Basic SecCapコースは、基礎知識学習のための基礎科目と専門科目、PBL演習のための演習科目、および発展学習のための先進PBLと大学院インターンシップを含む先進演習科目で構成する(図表2.2.2)。14の連携校から相互にあるいは参加校に対して、遠隔講義や集中講義(演習)を提供する。

特に幅のある演習科目を重視し、連携校によるネットワークで各大学が開発した特徴的なPBL演習を、相互に提供する。産業界の協力も得た多岐にわたるPBL演習により、多様な経験の機会を提供し、実践的セキュリティ人材を十分な人数規模で輩出するという要請に応える。さらに、先進演習科目として、先進PBLと大学院インターンシップを提供することにより、将来のスペシャリストとなるために必要な高度な能力を身に付けることを可能とするなど、レベルと内容を多様化する構造をとっていることも本コースの

図表2.2.1 Basic SecCapロゴマーク



図表2.2.2 実践的人材の育成のための体系的・総合的・経験的知識と科目群



特徴である。演習科目と先進演習科目は休暇期間や週末などに実施するものが多く、他大学の科目を履修して多様な実践的教育を受けることができる。

本コースでは、14の大学が連携してバラエティに富んだ講義および演習を基礎科目、専門科目、演習科目、先進演習科目として開講する。各科目は、連携校相互、および各地の参加校に提供され、多くの学生が、幅広いセキュリティ分野の最新技術や知識を、具体的に体験を通して習得することができる。

基礎知識学習では、基礎知識を応用した総合的な知識を習得する「専門科目」と、各連携校および参加校のネットワーク関連、セキュリティ関連の「基礎科目」を活用し、情報セキュリティに携わる人材が身に付けるべきセキュリティ技術の基礎力を習得する。「基礎科目」は各所属校が指定する数科目であり、申請により教育水準とコース修了者認定の質を考慮して認める。「専門科目」は5つの重点実施校が調整して内容の偏りを防ぎ、レベルの均質化を図って設定して実施し、他校の学生も双方向の遠隔講義配信を通して受講できる。学んだ知識を実践し、経験的知識を習得するための「演習科目」は、各連携校から多岐にわたる特徴的な内容のPBL演習が提供され、他校の演習も受講できる。

高度な実践演習を通し、経験的知識を発展させ高度な人材育成を図る「先進演習科目」には先進PBLおよび大学院インターシップがある。

Basic SecCapコースの所定の科目を履修し、要件を満たした学生には、連携校共同でBasic SecCapコース修了を認定し、修了認定証を授与する。修了認定は3つのレベルに分かれており、あらゆる産業分野の職場や社会の各所において必要とされる基礎知識を身に付けたセキュリティエキスパートのレベルから、将来はセキュリティ産業の研究者・開発者のようなセキュリティスペシャリストになることを目指してその基礎を習得するレベルまで、到達目標と内容を多様化させている(図表2.2.3)。

例えば、基礎的知識の習得を修了したことを認定するBasic SecCap7では、基礎的知識を習得する基礎科目を4単位以上、総合的な知識を習得する専門科目を2単位以上と、経験的知識を習得する演習科目を1単位以上の、合計7単位が認定要件である。

セキュリティ分野では、月1回の分野運営委員会を開催し、コース運営や各連携校のカリキュラム内容について情報共有や意見交換を行い、教育内容の改善に努めている。履修運営は重点実施校が担当する。

さらに、分野アドバイザー委員にも多数の演習を視察いただき、具体的アドバイスやコメントをいただき、演習内容の改善に活かしている。

2.2.2 教育実績

Basic SecCapコースの実施

2017年度は専門・演習・先進演習科目群として、専門科目5、PBL演習14、先進PBL6、大学院インターシップ5の合計30科目を開講した(図表2.2.4)。

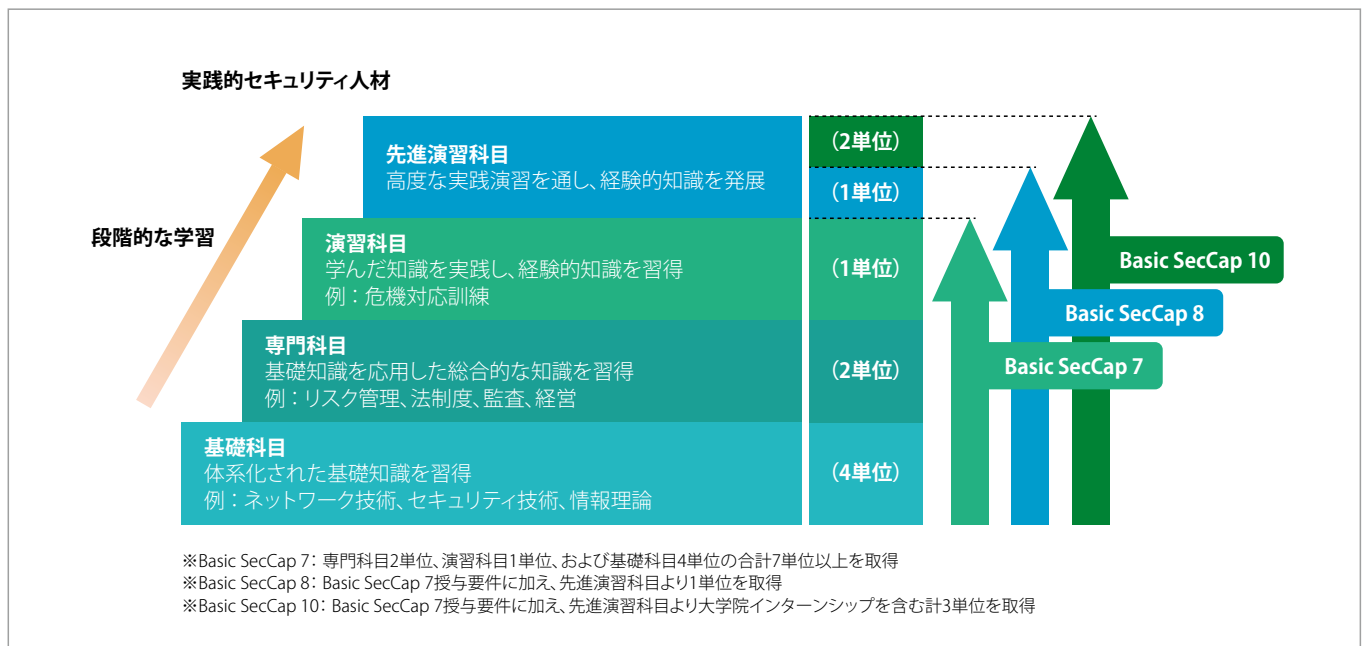
本年度は251名(うち、連携校:224名、参加校:27名)がコース修了認定証を受ける見込みとなっている(2018年1月現在)。

● 専門科目

セキュリティ教育の標準カリキュラムをターゲットにした統一カリキュラムとして重点実施校がそれぞれ専門科目:セキュリティ総論を開講した。具体的にはセキュリティに関する技術から運用、リテラシー、法制度に至るまで総合的な知識を習得するためのカリキュラムを提供した。さらに、遠隔配信システムを導入し、他の連携校や参加校の受講者も遠隔で受講できるようにした。

一例として、東北大学では特別講義「セキュリティ総論A」を開講し、セキュリティに関する評価・対策技術・体制・倫理などを論じた

図表2.2.3 Basic SecCap科目群と修了認定



図表2.2.4 Basic SecCapコース提供科目一覧

科目区分	設置校	科目名
専門科目 (必修) [2単位]	東北大学	特別講義「セキュリティ総論A」
	大阪大学	セキュリティ基礎論
	東京電機大学	情報セキュリティの基礎と暗号技術(セキュリティ総論)
	慶應義塾大学	セキュリティ総論D
	岡山大学	セキュリティ総論E
演習科目 [1単位]	北海道大学	サイバーセキュリティ基礎演習
	東北大学	特別講義「クラウド・セキュリティ演習」
	大阪大学	ビッグデータのプライバシー保護プロトコル演習
		安全な分散ネットワークの構築
	和歌山大学	インシデントレスポンス演習
	岡山大学	暗号ハードウェアセキュリティ演習
		クロスサイトスクリプティング対策演習
	九州大学	セキュリティエンジニアリング演習
		サイバーセキュリティ演習
	東京電機大学	ネットワークセキュリティ実践演習(セキュリティPBL)
		セキュリティ先進PBL
	慶應義塾大学	PBL演習K(システム攻撃・防御演習)
京都大学	不正アクセス解析演習	
長崎県立大学	Webアプリケーションファイアウォールによる攻撃検知演習	
先進演習科目 (先進PBL) [1単位]	東北大学	特別講義「制御システムセキュリティ演習」
	大阪大学	システム構築におけるセキュリティ機能実装とセキュリティ監視・運用演習
		IoT機器向け安全な楕円曲線暗号の実装
	東京電機大学	CSIRTとリスクマネジメント演習(先端セキュリティ)
	慶應義塾大学	インシデントハンドリング演習
岡山大学	安全性評価のための衝突型暗号攻撃演習	
先進演習科目 (大学院インターンシップ) [1単位]	北陸先端科学技術大学院大学	セキュアクラウド理論演習
		認証技術によるWebシステムのセキュリティ対策実践
	奈良先端科学技術大学院大学	ハードウェアセキュリティ基礎演習
	情報セキュリティ大学院大学	脅威分析演習
ハードニング基礎演習		

(図表2.2.5)。大阪大学、岡山大学、慶應義塾大学、東京電機大学でもそれぞれ同様に専門科目を開講し、暗号理論やシステム基礎、制度に至るまでセキュリティについて幅広く論じた。また各大学で遠隔配信システムを導入して、相互配信により遠隔受講により他の連携校や参加校からの学生を受け入れた。

図表2.2.5 専門科目:特別講義「セキュリティ総論A」



現地の講義の様子(東北大学)



遠隔受講の様子(仙台高等専門学校)

● 演習科目

演習科目では、基礎科目と専門科目で学んだ知識を実践し、経験的知識として習得する。そのために大学院大学以外の各連携校がネットワークセキュリティやソフトウェアセキュリティ、Webセキュリティ、暗号技術など多岐にわたるPBL演習を提供した(図表2.2.6)。

北海道大学では「サイバーセキュリティ基礎演習」としてサーバ管理者が行うログ分析について基礎的な演習を実施した。

東北大学では、特別講義「クラウド・セキュリティ演習」を開講し、クラウドサービスに関するセキュリティリスクについての演習を企業インターンシップの形式で実施した。

大阪大学では「ビッグデータのプライバシー保護プロトコル演習」と「安全な分散ネットワークの構築」を実施した。前者はビッグデータ解析における個人情報保護のための暗号技術や秘匿計算に関する演習を行い、後者は分散システムに保管されたデータの

図表2.2.6 演習科目の様子



北海道大学:サイバーセキュリティ基礎演習



東北大学:クラウド・セキュリティ演習



大阪大学:ビッグデータのプライバシー保護プロトコル演習



和歌山大学:インシデントレスポンス演習



岡山大学:暗号ハードウェアセキュリティ演習



岡山大学:クロスサイトスクリプティング対策演習



九州大学:セキュリティエンジニアリング演習



九州大学:サイバーセキュリティ演習



東京電機大学:ネットワークセキュリティ実践演習



東京電機大学:セキュリティ先進PBL



慶應義塾大学:PBL演習K(システム攻撃・防御演習)



京都大学:不正アクセス解析演習



長崎県立大学:Webアプリケーションファイアウォールによる攻撃検知演習



静岡大学:サイバー攻防基礎演習

安全な利活用に関する演習を実施した。

和歌山大学では「インシデントレスポンス演習」としてインシデントの切り分け方やそのトラブルシュートに関する演習を実施した。

岡山大学では「クロスサイトスクリプティング対策演習」を実施し、CTF (Capture The Flag) 形式による実践的な演習を行った。また「暗号ハードウェアセキュリティ演習」を行い、ハードウェア実装された暗号計算に対する攻撃原理やその防御について学んだ。

九州大学では「セキュリティエンジニアリング演習」ならびに「サイバーセキュリティ演習」を実施した。「セキュリティエンジニアリング演習」では、IoT (Internet of Things) 機器を用いて、IoTサービスのセキュリティ対策について実習を行った。また「サイバーセキュリティ演習」では、ハンズオン形式の実機を用いたセキュリティインシデントの体験やその演習を実施した。

東京電機大学では「ネットワークセキュリティ実践演習」としてネットワークの構築やサーバへのトラフィック監視を行うことで、ネットワークセキュリティの重要性を学ぶ演習を行った。さらに企業インターンシップの形で「セキュリティ先進PBL」を実施し、ボードゲームを通じて、インシデント対応について理解を深めた。

慶應義塾大学では「PBL演習K(システム攻撃・防御演習)」として、閉じられた環境で脆弱性のあるマシンに対しての攻撃体験を通じて、サイバー攻撃に対する防御の基礎について学んだ。

京都大学では「不正アクセス解析演習」を実施した。具体的には侵入検知システム (IDS) の仕組みと、機械学習を用いた不正な通信を検出する手法に関する演習を展開した。

長崎県立大学では「Webアプリケーションファイアウォールによる攻撃検知演習」として、Webアプリケーションに対する攻撃を、Webアプリケーションファイアウォール (WAF) を導入して検知する演習を実施した。

また、静岡大学では「サイバー攻防基礎演習」の計画を行った。多岐にわたるWebシステムへのサイバー攻撃の原因を理解するための基礎演習を行う内容であり、次年度開講へ向けて準備・設計を実施した。

● 先進演習科目

先進演習科目では、より高度な実践演習を体験することで、経験的知識を発展させることができる。先進演習科目は、先進PBLと、大学院インターンシップがある。

先進PBLについては重点実施校のうち5校が担当した(図表2.2.7)。例として、東北大学では、特別講義「制御システムセキュリティ演習」を開講し、さまざまな分野の制御システムのサイバーセ

図表2.2.7 先進演習科目:先進PBLの様子



東北大学:制御システムセキュリティ演習



大阪大学:システム構築におけるセキュリティ機能実装とセキュリティ監視・運用演習

図表2.2.8 先進演習科目:大学院インターンシップの様子



北陸先端科学技術大学院大学:認証技術によるWebシステムのセキュリティ対策実践



北陸先端科学技術大学院大学:セキュアクラウド理論演習



奈良先端科学技術大学院大学:ハードウェアセキュリティ基礎演習



情報セキュリティ大学院大学:脅威分析演習



情報セキュリティ大学院大学:ハードニング基礎演習



セキュリティの基礎と対策に関する演習ならびにグループワークを実施した。大阪大学では、「システム構築におけるセキュリティ機能実装とセキュリティ監視・運用演習」として、システム構築におけるセキュリティ機能の実装や企業におけるセキュリティ対策などについて学習した。

大学院インターンシップは3つの大学院大学が提供した(図表2.2.8)。

北陸先端科学技術大学院大学では、「セキュアクラウド理論演習」を実施した。具体的には、セキュアクラウドシステムにおける暗号技術などに関する演習を行った。さらに、「認証技術によるWebシステムのセキュリティ対策実践」では企業でのインターンシップとして、生体認証などさまざまな認証方式の演習を行った。

奈良先端科学技術大学院大学では、「ハードウェアセキュリティ基礎演習」を実施し、情報通信機器から情報漏えいが生じるメカニズムを習得し、ハードウェアセキュリティの重要性を学んだ。

情報セキュリティ大学院大学では、「脅威分析演習」ならびに「ハードニング基礎演習」を実施した。「脅威分析演習」では、ソフトウェア開発を対象としたセキュリティ要件分析・脅威分析の知識・技術を体験的に習得するための演習を提供した。また、「ハードニング基礎演習」では、Webシステムの構築・管理に必要な、基本的かつ総合的なセキュリティ知識・記述を体験的に習得した。

●参加校・連携企業の受け入れ・コース提供

大学・高等専門学校(10校)が参加校として加わった。Basic SecCapコース修了を目指す学生のみでなく、コースの一部を受講

する学生も受け入れ、Basic SecCapコースの講義や演習を提供した。

山形大学
宮城大学
北九州市立大学
東北学院大学
東北福祉大学
東北工業大学
石巻専修大学
岡山理科大学
九州産業大学
仙台高等専門学校

さらに、連携企業20社に講師派遣や演習環境、演習開発など、さまざまな形でBasic SecCapコースの運営にご協力いただいた。

2.2.3 教員養成・FD活動

■分野運営委員会の開催

月1回分野運営委員会を開催して、14連携校の担当教員が集まり、Basic SecCapコースの実施状況の共有や課題などについて議論した。遠隔配信システムにより遠隔地からも参加できる体制を整えることで、より多くの担当教員と情報共有や課題についての議論を継続的に行い、教育の質の向上や講義・演習・運営の改善を図ることができた。

■受講生アンケートと講義・演習へのフィードバック

セキュリティ分野ではFDWGによる授業アンケートを各PBL演習で実施した。その結果を担当教員にフィードバックし、演習の改善を図っている。

■演習視察を通じたフィードバック

外部評価として産業界や教育界の有識者によるアドバイザー委員会を設置した。委員には数多くの演習を視察していただき、具体的なアドバイスや有益なコメントをいただいた。その内容は開講校にフィードバックするとともに、全連携校で共有し、次年度の演習改善に活かすことができた。

また、各連携校の演習に、連携校・参加校および参加校候補などの教員が参加し、演習の進め方や学生の指導についての情報共有や意見交換を行い、また、連携企業からのコメントも得ている。分野運営委員会を演習日程とあわせて開催するなど、多くの教員が他連携校の演習を視察できるよう工夫した。その結果、2017年度において、視察参加教員人数はのべ52名となった(2018年1月現在)。

●演習科目:特別講義「クラウド・セキュリティ演習」

視察者 淵上*(KBC学園)、脇山(仙台高等専門学校)、松田(東北工業大学)、武田(東北学院大学)、工藤(石巻専修大学)、須栗(宮城大学)、千田・小保方(一関工業高

等専門学校)、東北インフォメーション・システムズ株式会社、株式会社エスクルー

● 演習科目:不正アクセス解析演習

視察者 保立*(独立行政法人 情報処理推進機構)

● 演習科目:ビッグデータとプライバシー保護プロトコル演習

視察者 花田*(岡崎女子大学)、宮本(大阪府立大学)、矢内(大阪大学)、三菱電機株式会社、トレンドマイクロ株式会社

● 演習科目:インシデントレスポンス演習

視察者 花田*(岡崎女子大学)、吉田(近畿大学)

● 先進演習科目(大学院インターンシップ):ハードウェアセキュリティ基礎演習

視察者 花田*(岡崎女子大学)、保立*(独立行政法人 情報処理推進機構)、青木(大阪府立大学工業高等専門学校)

● 演習科目:暗号ハードウェアセキュリティ演習

視察者 岸本*(高知工業高等専門学校)、小村(石川工業高等専門学校)

● 演習科目:クロスサイトスクリプティング対策演習

視察者 花田*(岡崎女子大学)、庄子(東北大学)

● 演習科目:セキュリティエンジニアリング演習

視察者 淵上*(KBC学園)、株式会社ヒューマンテクノシステムホールディングス

● 演習科目:サイバーセキュリティ演習

視察者 保立*(独立行政法人 情報処理推進機構)、ラストライン合同会社、西日本電信電話株式会社、ネットワンシステムズ株式会社

● 演習科目:Webアプリケーションファイアウォールによる攻撃検知演習

視察者 淵上*(KBC学園)

● 先進演習科目(大学院インターンシップ):脅威分析演習

視察者 保立*(独立行政法人 情報処理推進機構)

● 演習科目:PBL演習K(システム攻撃・防御演習)

視察者 花田*(岡崎女子大学)、下村*(特定非営利活動法人 日本ネットワークセキュリティ協会)、株式会社 日立製作所

● 演習科目:セキュリティ先進PBL

視察者 花田*(岡崎女子大学)、岸本*(高知工業高等専門学校)、下村*(特定非営利活動法人 日本ネットワークセキュリティ協会)、保立*(独立行政法人 情報処理推進機構)

*はアドバイザー委員

■ 分野広報

国内外の関連するワークショップやシンポジウム、講演会、広報などにおいてBasic SecCapコースを紹介し、本コースの取り組みの普及活動を行った。また同時に参加校や連携企業の募集・呼びかけも行った(図表2.2.9)。

● 東北大学大学院情報科学研究科 実践的情報教育推進室、「enPiT2 セキュリティ分野 Basic SecCapの取り組み」電気関係学会東北支部連合大会 展示会(2017年8月24日-25日)

● 曾根秀昭、「情報セキュリティ教育へのチャレンジ ー大学間連携と産学連携のSecCapコースー」まなびの杜, 81号, p.01(2017年9月30日発行)

● 砂原秀樹、「セキュリティ人材育成と大学の役割」情報処理北海道シンポジウム2017(2017年10月7日)

● 和泉諭、庄子栄光、水木敬明、菅沼拓夫、中尾光之、曾根秀昭、「東北大学におけるenPiT第2期セキュリティ分野Basic SecCapの取り組み」コンピュータセキュリティシンポジウム2017(CSS2017), (2017年10月25日)

● 猪俣敦夫、「グローバルに活躍できるセキュリティ人材とはー5つのタネー」京都女子大学公開講座(2017年11月3日)

● Hideaki Sone, Satoru Izumi, 「Basic SecCap, Practical Education for Information Security by University Cooperation」IA-Workshop 2017(2017年11月15日)

● 猪俣敦夫、「サイバーリスクと共生する地域と人材育成」第2回サイバーセキュリティセミナー-防げ!営業情報の流出-(2017年11月15日)

● 猪俣敦夫、「名ばかりセキュリティ人材育成にしないようにする10の心得」情報処理学会関西支部定期講演会(2017年11月24日)

さらに、セキュリティ分野の活動紹介とBasic SecCapコース登録学生募集、あるいは参加校・連携企業募集の資料として、セキュリティ分野のパンフレットとセキュリティ分野のウェブページ(<https://www.seccap.jp/basic/>)を作成した。

図表2.2.9 広報活動の様子



CSS2017での発表



IA Workshop2017でのポスター発表

2.3 組み込みシステム分野

2.3.1 教育内容

組み込みシステムなどの情報システム基盤技術を有し、新たな価値を持つシステムを構築することのできる情報技術者を学部3年生～4年生における実践教育を通じて育成するための教育を行う。

社会の課題を解決するとともに成長分野を支える新たな価値を持つシステムを、組み込みシステム技術を用いて構築する能力を有する情報技術者を育成することが、組み込みシステム分野の目的である。組み込みシステム分野では、学生に育成する組み込みシステム技術の実践力を次の4種に分解する。これらの能力を、組み込みシステム分野ではQuadPro(クワッドプロ)と呼ぶ。

- **Product:** システムを作る技術力
- **Process:** 開発工程を進める能力
- **Project:** プロジェクトで働く能力
- **Professionalism:** プロのエンジニアとしての行動規範

組み込みシステム分野の主たる目標の一つは、学部3年生～4年生向けカリキュラムの設計および実施を通じてこれら4種類の能力を育成することであり、もう一つは、実践的な教育を行い得る教員を、FD活動を通じて育成し教育協働ネットワークを構築することである(以降、学生にQuadProの能力を育成する教育プログラ

ムを「QuadPro」と呼ぶ)。

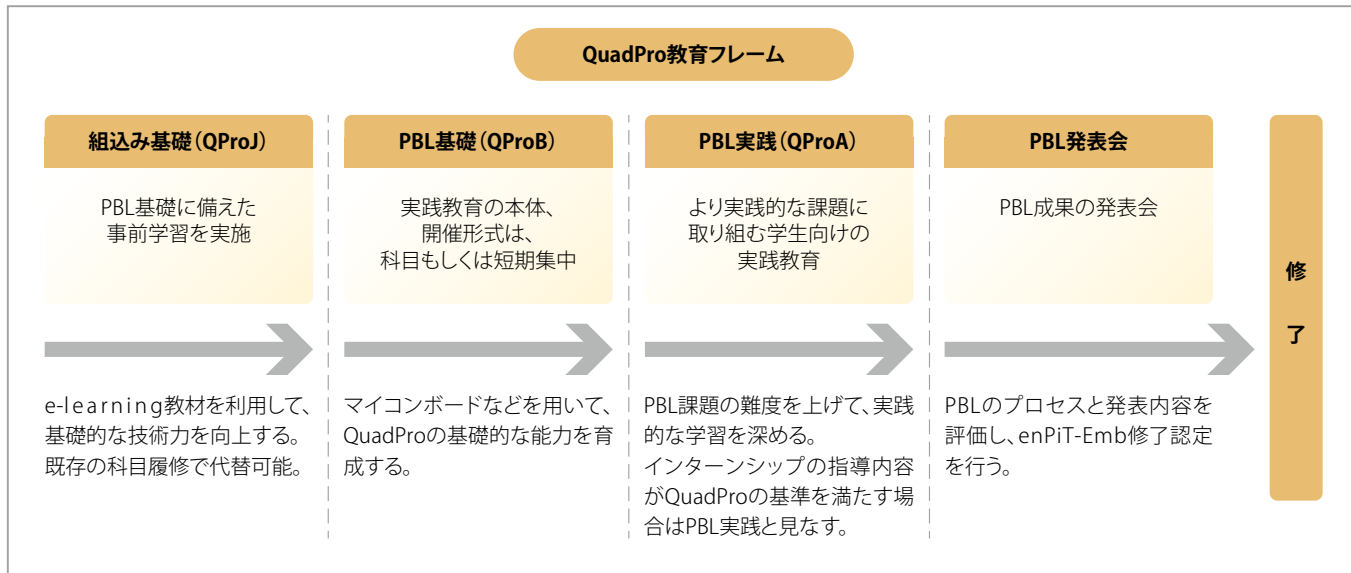
組み込みシステム分野の教育フレームワークは、enPiT2が示したフレームワークを参照しながら、組み込みシステム教育の特長やenPiT1の継続的な教育プログラムの実施などを総合的に判断して策定する。なお、組み込みシステム分野の教育フレームワークを、事業名の略称を用いて、「QuadPro教育フレーム」と呼ぶ。

まず、組み込みシステム技術の実践力を育成するという組み込みシステム分野の目標を踏まえて、情報処理学会カリキュラム標準J07と参照基準から、教育と評価の枠組みを定める。育成する組み込みシステムの基盤技術は、J07のSEとCEとITに関連する領域である。実践教育を行うためには、これらの基礎技術に関する知識や、プログラミング経験が必要となるので、事前に、組み込みシステム技術に関する講義やプログラミング演習を受講する。これを、「組み込み基礎(QProj)」と呼ぶ。QProjは、QuadProにおける、Juniorクラスのプログラムの略称である(QquadPro Junior)。

次に、実際にシステムを構築できる実践力を育成するために、参照基準が学習方法として推奨するPBLを用いて教育を行う。これを「PBL基礎(QProB)」と呼び、そのテーマは、マイコンボードを使用した組み込みシステム開発などとする。Bは、Basicを意味する。

PBL基礎を修了後に、マイコンボードに新たなセンサーやアクチュエータを追加して、より実践的な課題に取り組む学生に対しては、実践教育を継続する。これを、「PBL実践(QProA)」という。Aは、Advanceを意味する。

図表2.3.1 QuadPro教育フレーム



学生の評価は、PBLの成果物および中間成果物と「PBL発表会」で行う。

組込みシステム分野における実践教育プログラム(QuadPro)のフレームワークの基本形を、図表2.3.1に示す。

図表2.3.1の「短期集中合宿」の本質はPBLにあり、教育方法として合宿を求めているわけではない。組込みシステム分野では、enPiT1の継続的な実施を考慮するので、学生の負担が大きく特別な費用が必要になる合宿ではなく、科目としてPBLを実施することを目指す。

組込みシステム分野で開発する「PBL基礎(QProB)」と「PBL実践(QProA)」が、科目として各大学のカリキュラムに組み込まれるには、一定の時間が必要である。さらに、教員が実践教育を行う能力を高めるためには、FDが必要である。そこで、科目に組み込まれるまでの間は、学生の育成と教員のFDを同時に行うことを目的として、限定的に短期集中合宿の形式で、実践教育を実施する。

組込み基礎(QProJ)は、主に学部2年生を対象に実施する。学習目標は主に、ものを作るための実践的な基礎知識を学ぶことである。例えば、ソフトウェアの開発手順や、開発環境の取り扱い方、マイコンの使い方といった内容が範囲となる。同時に、技術に携わることへのモチベーションを高めることも、本科目の重要な目的とする。シラバスや教材の設計にあたっては、楽しく学べることを考慮する。

結果として、QuadProで定義する4つの能力について、それぞれにどのような技術や技能が存在するかの知識を習得することができる。

PBL基礎(QProB)は、主に学部3年生を対象に実施する。大学で用意したテーマに従って、PBL形式で組込みシステムの開発を行う。ここでは、単にプログラミングするだけでなく、QuadProの4つの能力それぞれについて実践的に学習することを目標とする。つまり、課題(Product)に対応した計画(Process)に従い、それを自ら活用して学習を進める(Project)。その中では、受講生同士で相談しようといったコミュニケーション能力(Professionalismのひとつ)

も練習していく。結果として、ProductおよびProcessについては、ひとつ以上の開発技術について深く理解し、実際の開発に適用できる実践経験を得ることができる。ProjectおよびProfessionalismについては、定められたルールに従って進めること(管理下での開発)を経験することで、プロジェクト管理を行うにあたって必要な知識と、プロジェクト要員として活動する技術者に求められる振る舞いを身に付けることができる。

PBL実践(QProA)は、QProBで学んだ能力を使って、さらに発展的課題に取り組むことで、QuadPro能力の向上と定着を目指す。

図表2.3.2に、科目とQuadProの関連、および学習目標を示す。QuadProに対し、QProJ、QProB、QProAと段階を経て能力を向上させていく。最下段は現状の大学院生向けenPiT1の学習目標であり、学部生向け科目を履修した学生がさらに高度な実践能力を学べるよう、継ぎ目なく接続している。

図表2.3.2 科目ごとのQuadPro学習目標

学習コース	能力	Product	Process	Project	Professionalism
QProJ		<ul style="list-style-type: none"> ● 楽しく作る ● 組込み技術の基礎知識を身に付ける 	<ul style="list-style-type: none"> ● 順序だてて作業を進める 	<ul style="list-style-type: none"> ● 開発の進め方を知る 	<ul style="list-style-type: none"> ● 技術者に求められる振る舞いについて知る
QProB		<ul style="list-style-type: none"> ● 1つ以上の製品技術を実践する 	<ul style="list-style-type: none"> ● 開発プロセスに則った作業を実践する ● 設計図を1つ以上書ける 	<ul style="list-style-type: none"> ● 定められた計画に従って作業を進める 	<ul style="list-style-type: none"> ● 周囲の学生と相談できる
QProA		<ul style="list-style-type: none"> ● 複数の製品技術を駆使し、開発を行う 	<ul style="list-style-type: none"> ● 最適なプロセスを選択し、活用する ● 設計書を書ける 	<ul style="list-style-type: none"> ● 計画概要を立案し、進捗について主体的に活動できる 	<ul style="list-style-type: none"> ● ステークホルダと積極的に会話できる ● 責任感を持つ(最後までやりとげる)
参考 大学院生向けenPiT		<ul style="list-style-type: none"> ● 複数の製品技術を駆使し、 — 本物で作る — 本物を作る — 本物に挑戦する 	<ul style="list-style-type: none"> ● 最適なプロセスを選択し、活用する ● 工程成果物(ドキュメント他)の品質を担保する 	<ul style="list-style-type: none"> ● 詳細な計画を立案し、PM指導のもと自ら予実管理を行う 	<ul style="list-style-type: none"> ● 報告・連絡・相談を適切に行える ● 製品品質に責任を持つ

2.3.2 教育実績

名古屋大学・愛媛大学・岡山県立大学・南山大学のグループでは、基礎知識学習およびPBL基礎を受講した学生のための発展学習として、サマースクールおよび、ウィンタースクール、スプリングスクールを実施した。サマースクールおよびスプリングスクールでは、連携企業から講師を招聘し、複数のArduinoを利用したシリアル通信に関するチーム開発演習を実施した。これら発展学習では、PBL基礎で用いた組込みシステム学習用シールドを活用し、より実践的な演習を連携企業の協力により行った。高等専門学校との連携を強化するため、苫小牧工業高等専門学校および豊田工業高等専門学校の学生に参加してもらった。ウィンタースクールでは、Zumoロボットのチーム開発演習を行った。

岩手大学では、複合学習という位置づけで基礎学習、発展学習、PBL学習を半年の間に実施した。プロジェクト始動3カ月前にキッチンタイマ開発教材とテキストを参加校の先生方の協力のもとQproBに相当する事前学習を行った(連携校:岩手大学 参加校:青森大学、秋田公立美術大学、一関工業高等専門学校)。2017年8月26日~27日の2日間開催した合宿ではチームビルディングを構築するためにアイデアソンなどワークを行い、他大学生と交流を行いながら自ら課題を提示させるように促し各々実施したいプロジェクトをまとめ上げた。さらにはプレゼンテーションスキルアップの授業を行ったのち、各プロジェクトの内容を発表する授業も行った。合宿終了後、分散PBLを実施し2018年1月の冬合宿までの間、2週間に1度のペースで担当教員によるフォローアップを行った。ワン・オペレーションではあったが、各チームには「仕様書」と「ガントチャート」の作成を義務づけとし、修正点などは事前に伝えるよう効率的な指導をしたこともあり、大きなトラブルもなく順調な指導ができた。本学の大きな特徴としては、学問レベルだけでなく専攻も大きく異なる生徒が集まるということもあり、環境に十分な配慮を行いながら学外交流も含めた場づくりになるよう努めた。特に美大生と高専生のチームといった普段交流の機会がない学生を同一のプロジェクトにすることで、価値の多様性から気が付く発想や気遣いなども得ることが大きかった。2018年1月20日~21日と合宿を実施したが、大きな特徴としては2度の成果発表会を実施させたことである。通常の教員および学生間同士の

図表2.3.3 名古屋大学サマースクールにおけるチーム開発演習の様子



発表に加えサービスラーニングの一環として地元の小中学生協力のもと、開発した実機を紹介するパネルプレゼンである。自らの取り組みを咀嚼し第三者にわかりやすく伝達することを意識させることとした。当初は参加学生の反応が気になったところではあったが、パネルプレゼンも対象年齢を考慮して作成するなど指導サイドが望む以上に意欲的に取り組み、かつ学生自身が楽しんでもらえたということが大きい。並行する形で本年度は、プログラム未経験者でもある程度の教育環境を整えるためにenPiT教材に対応した岩手大学独自教材(仮称:QProZERO)の開発も行った。QProJより前の習得レイヤーでありmBlockの開発環境を利用した言語レス(ブロックプログラム)の仕様である。3年次にenPiTに参加を希望する1年生~2年生および非理工系の学生を対象とし当教材を活用することで次年度を見据えたとすそ野を広げる準備も進めた。開発スキルや仕様書、ガントチャートといった実践的な学びもさることながら他者との関わり合いや気付きといったチームビルディングの構築を行ううえで必要なスキルを得る機会の提供に努めたが、次年度は企業の方の協力のもとでより実践的なスキルを学べる環境構築に努めたい。

九州大学・徳島大学・芝浦工業大学・東海大学では、2017年度のenPiT2本格開始により、連携校間で学部生を対象としたPBLを中心とする教育の枠組み作りが本格化している。大学間での連携を強化し、それぞれの大学の教育内容や教材の情報を共有することで、多くの点で相乗効果が生まれている。九州大学・徳島大学・芝浦工業大学・東海大学のグループでは、2回の教育イベント(スプリングスクール・サマースクール)を共催した。イベントとテーマを統一して設定することで学生にPBLのゴールを明確にし、PBLへの取り組みの質を高めることができた。スプリングスクールは、2017年5月20日にPBLキックオフ・講義・演習を行い5月27日に成果発表会を行った。会場は九州大学伊都キャンパス・東海大学高輪キャンパスにて分散開催した。4連携校のほか5参加校から学生が参加した。スプリングスクールでは、制御理論の入門からプロジェクトマネジメントの手法Scrumに関する講義を連携校教員と連携企業の講師によって行った。本スプリングスクールはenPiT1の継続事業も含まれており、大学院生の参加もあり、受講コースに分かれるが一部の講義は合同で行った。スプリングスクールでは、enPiT2で整備を進めているローバー型ロボットを教材として地磁気センサーを用いた姿勢制御システムの開発を題材とする1週間のPBLを実施した。5月27日の成果発表会では8グループが発表を行い、すべてのグループがPBLの目標を達成した。学生の感想として、全体の約6割がスプリングスクールの内容は自分にとって有益であると感じ、全体の約半数がスプリングスクールの演習を受講する前に比べて、演習で学んだ技術の実践力(技術を適用する能力)が高くなったと回答した。サマースクールは8月11日~12日に、東海大学高輪キャンパスで行った。1日目は一般社団法人情報処理学会 組込みシステムシンポジウム(ESS)としてESS2017ロボットチャレンジを実施した。ロボットチャレンジは、スプリングスクールで使用したロボットにカメラを搭載したローバーを共通の競技機材として使い、5つのコンパルソリ競技と本戦を行った。4大学(関東学院大学・東京都市大学・東京電機大学・東海大学)の

4チームが競技に臨んだ。また、本ロボットチャレンジの準備段階から連携校間で情報を共有し、学生を随時指導する体制を整えた。2日目は連携校教員による、IoT・組み込みシステム分野の最新動向に関する基調講演を行った。また、学生のディスカッションセッションを設け、他校の学生と交流する機会を作った。ディスカッションでは組み込みシステムに関することから、学事のようなことまで広く意見の交換ができた。今後はさらなる参加校の増加と競技の洗練を課題とする。九州大学・徳島大学・芝浦工業大学・東海大学では、スプリングスクールおよびサマースクールを体系的に位置づけ実施することで受講生への教育効果の向上を目指している。今後も、連携校間でスプリングスクールおよびサマースクールを企画、実施する運営体制の強化を進める。これにより、受講生への教育の充実を目指す。

2.3.3 教員養成・FD活動

名古屋大学・愛媛大学・岡山県立大学・南山大学グループでは、サマースクールやスプリングスクールなど合宿形式の演習への参加を、多くの参加校に対して呼びかけた。その結果、合宿におけるPBLへの参加を通じて、参加教員に対してFD活動を行うことができた。加えて、組み込みシステム分野では、教材開発および普及活動を積極的に行っており、多くの参加教員に対して教材の解説・紹介を通じたFD活動を行った。

岩手大学では、FD活動として学内では2度の報告会を通して啓発に努め、学外では主に2つのテーマを柱として実施した。

①主に東北圏内の大学、高等専門学校との意見交換(看護、美術など非IT系含む)

②非IT系事業、法人とのアライアンス構築

①は次年度の参加校要請も見越したうえでの活動であり、それぞれの学校に用いられているカリキュラム、教育方針、学生の特徴など本プログラムの改善に向けてヒアリングする機会を設けた。各校からのヒアリング内容をもとに時代や地域のニーズに沿う形で次年度以降、enPiTのプロジェクト設計をするうえで忌憚なき意見をいただいただけでなく、enPiTが持つ役割を周知できたことも大きい。次年度では評価の基準を設けて幅広く意見を求めプロジェクトの改善などにも努めたい。②については主に知財やデザイン関連といったIT系と親和性の高い見解を伺うと同時に今後のenPiTの協力を要請いただけるものとした。中でも一般社団法人日本知財学会 知財人材育成研究分科会より取り組みにご賛同いただき、MOTで活用する教材を活用して学びの機会をいただくなど新たな知見や概念を得るばかりでなく、次年度以降「知財概論」といった開発を行ううえで必要な実践的知識を身に付ける準備を整えることができた。プロダクトデザインも実践型人材育成を想定するうえで必要な概念であり、プロダクトデザイン従事者よりプロダクトデザイン演習といった具体的な授業の実施内容を拝聴する機会があった。こちらも次年度のプロジェクトに反映させるよう授業設計を行う予定である。

九州大学・徳島大学・芝浦工業大学・東海大学のグループでは、それぞれのPBL教科の成果発表会などのイベントに相互に訪問し

あう体制を基礎としている。また、イベント開催の準備の場に広く教員を参画させることで、教員のPBL指導能力の向上や運営力の向上を進めている。enPiT2になり、連携校の数も分野内のみならず増加したことから、他分野の成果発表会へ若手教員の派遣を積極的に行い養成の一助とした。また、2017年12月23日には芝浦工業大学芝浦キャンパスにて組み込みシステム分野として、「IoT時代のPBL教育と教材」と題した教員養成のための講演会を行った。講演会では、高等専門学校の教員から、参加校の教員まで多くの参加者と活発な討議がなされた。今後も、組み込みシステム分野だけではなく他の分野との連携も含めて教員養成の場を充実させる。

2.4 ビジネスシステムデザイン分野

2.4.1 教育内容

1 学習目標

ビジネスシステムデザイン分野では、ICTを柔軟に活かし、IoTをはじめとする各種の先進システムに深く精通し、かつ、これらの構成に必要な要素技術を適切かつ実用的に活用することで、実社会におけるさまざまな課題やニーズに応えることができるビジネスアプリケーションやシステムデザインを自ら提案、開発できるインベティブな人材を養成する。

2 教育内容

各連携校の学部カリキュラムにあわせ基礎知識学習、PBL基礎、発展学習それぞれのフェーズで次のPBL教育を実施する(図表2.4.1)。図表2.4.2に各大学での科目名を記す。

● 基礎知識学習

ICT、IoTをはじめとする先進要素技術の知識および開発スキルを講義やビデオ教材などの自習補助教材や講義・演習などで学習する。

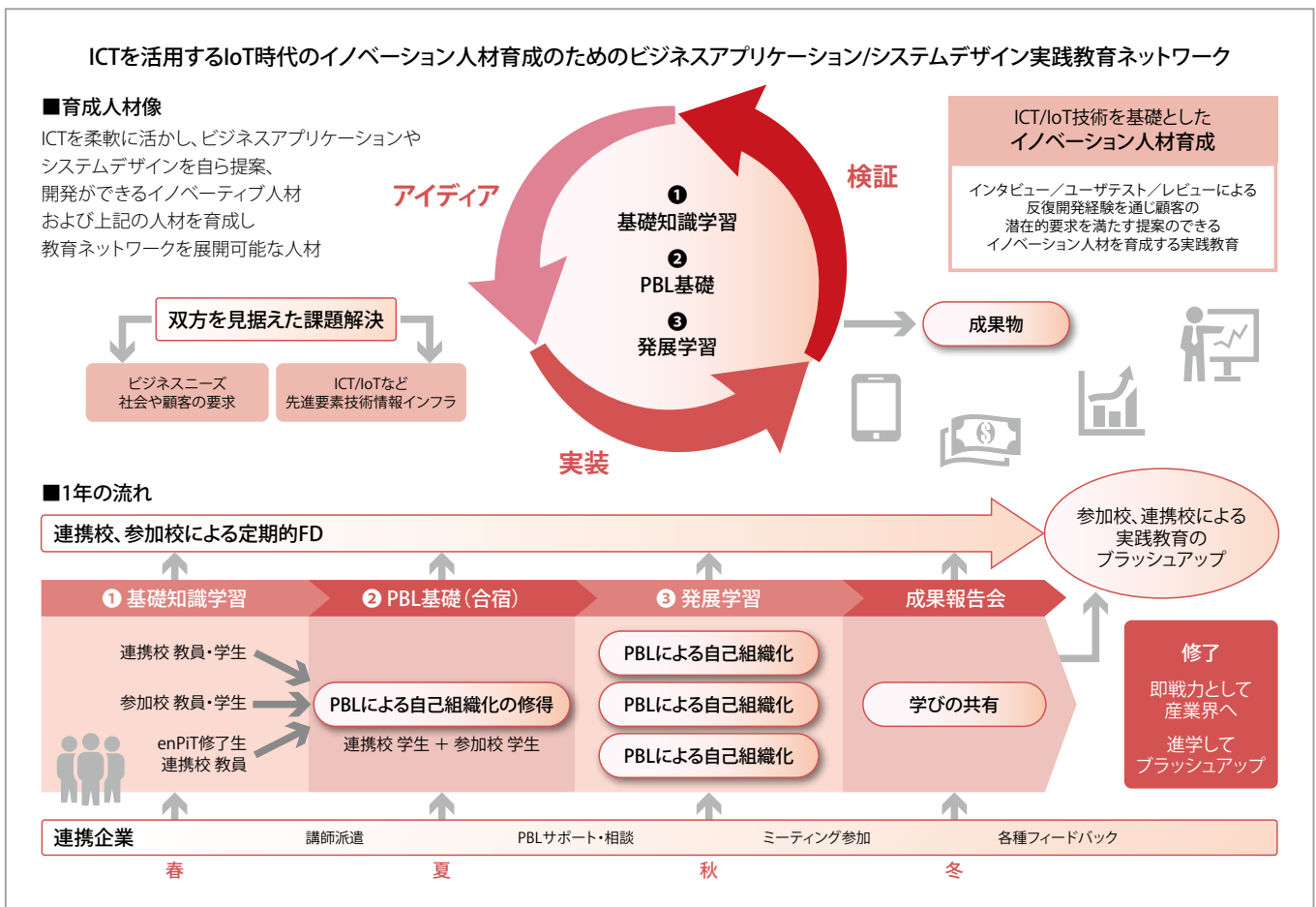
● PBL基礎

5日～10日間程度の短期集中合宿を参加学生とともに実施する。プロジェクト実施に必要な内容のオムニバス講義や演習とともに3名～6名の学生によるプロジェクトチームを結成し、ミニPBLを実施する。

● 発展学習

PBL基礎(短期集中合宿)での成果に基づき、分散PBL/フォローアップミーティングとして各チームによる開発を継続し、ソリューションの実用性を高める。各連携校における事業終了後の継続性も考慮し、大学ごとの学部カリキュラムにあわせ、それぞれの大学においてPBL教育を実施する。

図表2.4.1 ビジネスシステムデザイン分野における教育内容の概念図



図表2.4.2 各大学での科目名

	基礎知識学習	PBL基礎	発展学習
筑波大学	ソフトウェアサイエンス実験A/情報システム実験A/知識情報メディア実験A/ビジネスシステムデザインA		ソフトウェアサイエンス実験B/情報システム実験B/知識情報メディア実験B/ビジネスシステムデザインB
室蘭工業大学	プログラミング演習/情報システム学演習/コンピュータ知能学演習/データ構造とアルゴリズム/計算機システム/オブジェクト指向言語/情報ネットワーク/ソフトウェア工学	ユーザセンタードデザイン演習/ビジネスシステムデザイン基礎演習	情報システム学実験
埼玉大学	計算機システム構成原理I/同演習/ソフトウェア工学	プログラミング特別演習I, II	情報工学総合演習
山口大学	ITマネジメント概論/システム設計I, II	基礎セミナー	ものづくり創成実習I, II
愛媛大学	新入生セミナーB/プログラミング言語II/情報工学実験I	情報システム開発演習/情報工学実験II	システムデザイン(デザインシンキング演習)/情報工学実験III(VRシステム開発)/卒業論文(実課題PBLに基づくもの)
琉球大学	モデリングと設計/特別講義III	情報工学実践I	情報工学実験IV
公立はこだて未来大学	ソフトウェア設計論I/Webプログラミング超入門/ヒューマンインタフェース/同演習/ユーザセンタードデザイン/同演習/ミニUCD	サービスデザイン	システム情報科学実習(enPiT対応テーマ)
岩手県立大学	キャリアデザイン/システムデザイン論	システムデザイン実践論	プロジェクト演習/課外PBL
会津大学	ベンチャー基本コース各論I, II/理工系学生のための国際理解/理工系学生のための地域イノベーション/ソフトウェア工学概論	創造力開発スタジオ/開発プロジェクト入門	ソフトウェアスタジオ/開発プロジェクト実践
産業技術大学院大学	アジャイル開発概論(提供先:東京女子大学、琉球大学、山口大学)	アジャイルチームキャンプ(提供先:東京女子大学、琉球大学)	ビジネスアプリケーション開発実習(提供先:東京女子大学)

2.4.2 教育実績

各連携校で2017年度に実施したカリキュラムについて述べる。

1 筑波大学

筑波大学に加えて参加校として九州工業大学と広島大学が参加し49名が受講した。基礎知識学習ではRuby on RailsやGitHubを中心に各自自習を行った。2017年8月1日～8日に実施されたPBL基礎では産業技術大学院大学の永瀬美穂と株式会社オンザロード小林恭平を講師に迎えアジャイル開発によるPBLを実施した。1日スプリントで毎日実機によるレビューと振り返りを行いチーム開発のリズムを定着させた。発展学習では10月から12月にかけて2週間スプリントを実施し、実機レビューやユーザテストなどを経てシステムをインクリメンタルに開発し改善するとともにチームの開発体制も自ら考え改善した。12月20日に筑波大学にて「enPiT筑波大学ワークショップ」で成果発表会を行った。受講生の

図表2.4.3 筑波大学でのPBL基礎の様子



ほか教員、社会人、OBも含め97名が参加した。学生チームはプレゼンテーションとデモによる成果発表を行い、enPiT期間全体を通じたチーム活動の振り返りを行った。

2 室蘭工業大学

室蘭工業大学では、地域とデザイン指向を主テーマに、身近な地域が抱える問題を題材とした実践演習を行った。室蘭工業大学からは3年生17名が受講した。参加校の千歳科学技術大学からは8名が受講した。PBL基礎は6日間の合宿形式で行われた。前半3日間はArduinoとセンサーキットを用いてのフィジカルコンピューティングシステムの開発ハッカソンを実施した。後半3日間は、室蘭市中心部にある中島商店街エリアに会場を移し、10年後の商店街をデザインする演習を行った。店舗や街行く利用者にインタビューをしながら現状を把握し、自分たちで発見した現状課題を解決するアイデアを箱庭法などを用いて具体化し、市役所職員や商店街の方々にプレゼンテーションを行った。発展学習では、室蘭を通る鉄道路線を題材に、新幹線札幌延伸後にその路線から外れる室蘭エリアに集客を狙うアイデア創出を演習課題とした。JR北海道や室蘭市の観光課の方に現状の課題や取り組みについて講演していただいた。そのうえで、集客につながる車内エンタテインメントをICT技術を使って提案する演習に取り組んだ。2018年1月23日に連携企業などの方をお呼びして成果報告会を実施した。

3 埼玉大学

埼玉大学情報システム工学科の学部3年生を対象として、モバイルアプリケーションを題材に、アジャイル手法に基づくチーム開発を実践・修得することを目指した。当初は学年65名中40名の履修希望があり、春の基礎知識学習で、オペレーティングシステムや

図表2.4.4 埼玉大学での情報工学総合演習の様子



ソフトウェア工学など基本を固めた。PBL基礎では2017年9月4日～11日に集中授業を行い、プレゼンテーション技術やプロジェクト管理など一般素養から、アジャイル開発手法やUI/UXなど最先端の技術テーマまで、外部講師の企業有識者が講義し、iPhoneアプリを題材にSwiftや開発環境Xcodeについて、企業からの非常勤講師が本学教員やTAとともに演習を行った。37名に単位発行し、成績上位の21名を秋から発展学習に進ませた。4名程度のチーム単位でアジャイル開発を実践し、要求分析から企画立案、プロトタイプでの短期サイクルでのリリースまで、GitHubなども活用して、最先端の開発現場とほぼ同じ手順で遂行した。2018年1月19日の成果発表会で発表を行い21名が単位取得した。受講生へのアンケート調査で、良好な反応を得ている。

4 山口大学

ビジネス性を踏まえたアプリ開発をテーマに、プロジェクトを実施した。山口大学工学部知能情報工学科から3年生22名と4年生4名の計26名が受講した。6月～8月までの基礎知識学習では、産業技術大学院大学から提供された「アジャイル開発概論」のビデオ学習を行い、地元の株式会社宇部情報システムのご協力ですべてAndroidとJavaの演習を3時間/回を4回行った。9月19日～25日のPBL基礎(短期合宿)では、最初の2日間で起業セミナー入門とプロジェクトマネジメントの演習を行い、3日目と4日目に産業技術大学院大学の中鉢欣秀によるアジャイル開発手法演習を実施した。受講生は5日目と6日目に開発するアプリを構想し、最終日に外部評価委員の前で発表を行い、発展学習を12月まで行った。途中、中間報告を学内教員向けと外部評価委員向けの計2回実施した。12月18日に一般公開された成果報告会を実施した。

5 愛媛大学

基礎知識学習では、プログラミングやロジカルシンキングの基礎を学ぶ講義および演習を実施した。PBL基礎では、春休みに新3年生を対象としてアイデアソンを開催しアイデア出しの手法を体験的に習得させる中で、グループ活動能力を育成した。アイデアソンは学外の9大学、3企業から、合計24名の教職員が参観した。その後、前学期にPBL基礎2科目の中でチーム開発の演習を3年生に対して実施した。発展学習としては、次の3科目を開講し、学生はいずれかの科目を受講した。「システムデザイン(デザインシンキン

グ演習)」では、デザイン思考、プロジェクトマネジメントの基礎を学ぶチーム開発演習を、3年生13名に対して実施した。「情報工学実験Ⅲ(VRシステム開発)」では、ヘッドマウントディスプレイを用いたVRシステムのチーム開発演習を、3年生13名に対して実施した。「卒業論文(実課題PBLに基づくもの)」では、水産業などに関連する実課題PBLを取り入れた卒業研究に、4年生7名が取り組んだ。

6 琉球大学

琉球大学では18名が履修した。基礎知識学習では、連携企業から5名の講師を招聘し「人生100年時代の生き方」、「ビジネスモデルに応じた情報システム開発」、「先端Web技術」、「プロダクトマネジメントとリーン開発」、「情報アーキテクチャ設計」に関する講義と演習を実施した。PBL基礎では、産業技術大学院大学が企画した「アジャイルチームキャンプ」に参加し「スクラムソフトウェア開発」、「テスト駆動開発」、「分散バージョン管理システムに基づくチーム開発」に関する演習を実施した。また2017年9月末にはPBL開始に向けた演習(沖縄ミニキャンプ)を開催した。10月上旬に開始した発展学習では、AR技術系2チーム、Web系2チーム、データ指向系1チームの合計5チームに分かれてPBL演習を行った。12月23日に産業技術大学院大学と共同開催した成果報告会では、東京女子大学1チームを含めた6チームの口頭発表の後、デモ会場において本学・他大学教員、企業エンジニアとの活発な議論を行った。またenPiT1修了生をファシリテーターとした学生チームの振り返りと、参加者全体での次年度enPiTiに向けた意見交換も実施した。環境整備の一環で開設した連携企業のエンジニアと学生が自由に議論できるenPiTラボは、発展学習の期間に多く活用され効果が大きかった。

7 公立はこだて未来大学

PBL基礎では2017年8月14日から18日に「サービスデザイン」を開講し、新しいサービスやビジネスシステムをデザインするうえでの上位概念の基礎やビジネスモデルの考え方とその手法を短期集中の講義およびグループ演習により学んだ。また、発展学習では公立はこだて未来大学のenPiT受講生11名は同大学の通年学部PBLの中のいくつかのチームにメンバーとして入り、他のPBL受講生とともに活動を、神奈川工科大学からの受講生2名は公立はこだて未来大学のチームと連携して活動を行った。北海道情報大学からの受講生9名は後期のみ他の公立はこだて未来大学チームと遠隔相互レビューをしながら活動を行った。各チームは公立はこだて未来大学学部PBLの最終発表会で発表を行ったほか、別途開催した北海道東北グループ4連携校の合同発表会でも発表し、プロセス賞やポスター賞を受賞した。

8 岩手県立大学

基礎知識学習としてシステムデザイン論を新規開講し、他の連携校や首都圏の連携企業6社から講師を招き、「デザイン思考」「イノベーション」「IoT/人工知能」などについて講義、フィールドワークおよびワークショップを実施した。PBL基礎では、システムデザイン実践論を集中講義として新規開講し、本学・参加校の学生およ

び地域企業4社のシステム開発者でチームを作り、企業が提供する技術をもとに課題解決のためのシステム提案・開発を5日間で行うハッカソン形式の演習を行った。発展学習では、大学院生と学部生が混成でチームを組みプロジェクトに取り組む課外PBLを拡張して運用し、次年度からの単位化の準備をした。特に、各チームの企業アドバイザー制度を運用し、地域企業のシステムエンジニアから月一度の打ち合わせを持ち、実践的なアドバイスを受けながらシステム開発を行った。これらの成果を、他の発展学習科目と合同で成果発表会を設け、2018年1月末に実施した。

9 会津大学

会津大学に加えて日本大学とチュラーロンコーン大学(タイ)の学生が参加し、13名の学生が修了した。PBL基礎では福島県南会津町南郷地区での5日間の夏合宿として創造力開発スタジオを実施し、地域に点在する空き家・空き地の利活用をテーマとして現地調査や地域の調査を行い、最終日に各チームが地元住民・企業関係者に向けて利活用案を発表した。創造活動と不動産について大学教員と企業講師からそれぞれ指導を受けた。また、会津大学での5日間の合宿として実施した開発プロジェクト入門では、プロジェクトの計画・実施とシステム開発を学び、テーマに沿ったプロトタイプを開発、最終日に成果を披露した。プロジェクトの計画立案と開発について企業講師と大学教員から指導を受けた。発展学習では、4年生が受講するソフトウェアスタジオを2017年4月～7月の前期に実施し、福島県会津医療センターからの依頼で「疼痛コントロールの支援・分析」を行うシステムを提案・開発した。3年生が受講する開発プロジェクト実践は2017年10月～2018年1月の後期にチームごとの分散開発として実施した。夏合宿で学んだ知識と技術を活用し、夏合宿と同じテーマでシステム提案と開発を行った。他大学や海外のチームメンバーとはビデオ会議中心でやりとりし、企業講師と大学教員のアドバイスを得ながらプロジェクトを進めた。発展学習で開発した内容は2018年1月19日の成果報告会で企業・自治体・大学関係者に披露した。

10 産業技術大学院大学

参加校である東京女子大学から学部4年生の5名が履修した。本学では、ソフトウェア開発方法論として近年脚光を浴びているアジャイル型の開発手法の修得と、ハッカー文化に根ざしたオープン型の各種の開発ツールをクラウド上で使いこなす能力を備え

た、モダンなソフトウェア開発者の育成を学びの中核とした。基礎知識学習として2017年7月～8月に「アジャイル開発概論」を開講し、受講生はビデオ教材の視聴を通してアジャイル開発の歴史的背景、チームづくり、スクラムの方法を学んだ。本ビデオ教材は、琉球大学や山口大学など各連携校にも提供した。PBL基礎として9月4日～8日に「アジャイルチームキャンプ」を開講し、受講生は5日間の集中合宿を通して、チームとしてのアジリティー向上と、コラボレティブ開発のための技術を体得した。発展学習として10月～12月に「ビジネスアプリケーション開発実習」を開講し、受講生はアジャイル開発の知見を活用し、アプリケーションの開発、デモ、レビュー、振り返りを1週間スプリントで繰り返しながら、チーム開発の実践力を向上させた。12月23日に琉球大学と共同で成果発表会を開催し、受講生がチーム開発したプロダクトの内容と開発プロセスの状況について報告した。来場した企業関係者、他大学教員、外部評価委員などとの議論を通して、受講生はenPiTの学びを一層深めることができた。

2.4.3 教員養成・FD活動

1 FD活動

ビジネスシステムデザイン分野におけるFDWGの活動として、連携校が中心となって実施した2回のFD合宿について報告する。

2017年6月25日～26日に、「enPiT2 FD合宿2017 in 函館」を産業技術大学院大学主催で開催した。本分野の連携校教員、参加校教員、連携企業の関係者のほか、ビッグデータ・AI分野、セキュリティ分野、組込みシステム分野の連携校教員も参加し、参加者数は前年度を上回る計30名であった。ジグソー法による『Joy, Inc. 役職も部署もない全員主役のマネジメント』の読書会を実施したほか、オープンスペーステクノロジーにより参加者全員での活発な議論を促し、議論やワークショップを通してPBL教授法についての研鑽を深めた。

また、2017年12月24日～25日に、「enPiT2 FD合宿2017冬 in 沖縄」を産業技術大学院大学主催で開催した。本分野・他分野の連携校教員のほか、連携企業の関係者が大勢参加したことで、これまでの合宿に比べ意見の多様性が見られた合宿となった。参加者数は前回は前回を上回る計37名であった。前回は引き続き、オープンスペーステクノロジーの手法を取り入れ、学部生向けのPBL教育実施から見てきた課題や悩み、新しい発見について互いに情報を

図表2.4.5 岩手県立大学でのシステムデザイン実践論の様子



図表2.4.6 FD合宿2017冬 in 沖縄での議論の様子



持ち寄って議論し、セクションごとにポスターなどの具体的な成果物を作成し、これを共有することで今後のPBL教育に役立てていくことを目指した。

また、実践的な人材育成の取り組みの発表の場を設け、知見の普及と集約を目的に、愛媛大学の教員を中心に、2018年3月にベトナムのDong Hoi Cityで開かれる10th Asian Conference on Intelligent Information and Database Systems (ACIIDS2018)においてスペシャルセッション 2DT-PBL 2018: Special Session on Design Thinking Based R&D, Development Technique, and Project Based Learningを企画、開催する。

さらに、enPiTでのFD活動に関して次の研究会や国際会議などでの発表を行っている。

- 白石陽ら「卒業生・企業人・教員のチームティーチングによる実践的ICT人材育成教育」ISECON2017
- Hiroyuki Chishiro, et.al. : Co-Education of Master Course Students and Business People, In Proceedings of the 6th International Conference on Information and Education Technology (ICIET), pp. 244 - 251, January 2018. (Best Presentation Award)
- Yoshihide Chubachi, et. al.: Faculty Development Camp for Project Based Learning, In Proceedings of the 6th International Conference on Information and Education Technology (ICIET), pp. 290 - 294, January 2018.

2 教員養成

●筑波大学

本事業専任の2名の教員がenPiTの実施全体に携わり実践教育能力を強化育成している。また本学若手教員が担当する実験テーマをenPiTと連携し学内でのPBL教育の普及に努めた。

●室蘭工業大学

enPiT・FD研修会に参加した。また、PBL基礎や発展学習で、他大学教員や連携企業の方から助言をいただき、学内enPiTワーキング会議においていただいた助言や意見について議論し、継続的に授業改善に努めた。

●埼玉大学

埼玉大学では専任教員5名、非常勤講師1名で担当している。PBL基礎で、企業有識者から指導や助言をいただき、最後に教員相互で反省点や改善策の洗い出しを行った。発展学習で、授業各回の前後に必ず教員全員で討議や意見交換を実施し、継続的な授業改善を行った。2017年5月13日のFD講演会に出席し、筑波大学の参観も2回(それぞれ2名)実施した。

●山口大学

山口大学では、FD合宿2017 in 函館(2017年6月)、産業技術大学院大学・琉球大学合同PBL基礎 in 静岡(9月)、FD合宿2017冬 in 沖縄(12月)に本学教員が参加し、また本学で教員を対象としたアジャイル開発手法に関するFD研修を2018年3月14日～15日に予

定している。

●愛媛大学

アイデアソン、ハッカソン、PBLなどの、チーム活動を取り入れた教育手法の開発、普及を目的として、自校で実施のアイデアソンやハッカソンを、学内のみならず、他大学や企業の方々に公開し、参観、指導参加の機会を設けている。また、これらの開催に加え、2017年9月には、「enPiT FDシンポジウム in EHIME」を開催し、年間を通して計3回、公開型の意見交換の場を設けた。これらの取り組みにより、教育機関相互、また、産業界とも教育実践の事例の相互紹介や知見の共有を行った。

●琉球大学

本事業を担当している専任教員4名を中心に教育方法に関わる議論を適宜行っている。enPiT・FD研修会にはenPiT担当者以外の教員も積極的に参加するなど学科全体の底上げを図っている。

●公立ほこだて未来大学

専任教員5名を中心にenPiTの各授業を担当しており、各教員が他大学の合宿、PBL発表会などのほか、2回のFD合宿にも参加し、授業実施に関わる意見交換や改善に向けた情報共有を積極的に行っている。また、北海道・東北地区の他の連携校とのPBL合同発表会を企画・実施したほか、実践的IT教育研究会(rePiT)への積極的な発表と参加を行っており、PBLを実施する大学間での教育実践・教育研究の交流に努めている。

●岩手県立大学

enPiT・FD研修会への参加、他連携校のPBL基礎成果発表会への参加、愛媛大学FDシンポジウムへの講師派遣をした。また、発展学習の一つであるプロジェクト演習では20名の教員が担当するため、グループウェアを活用して授業ガイドラインなどを共有した。

●会津大学

実践教育が活発な米国ローズハルマン工科大学の教員2名を招きワークショップを開催し双方の実践教育の紹介と意見交換に20名の本学教員が参加した。また本学教員3名が参加校(チュラーロンコーン大学)でPBLワークショップを開催、実践教育の紹介と意見交換に32名の教員が参加した。本学教員3名が福島工業高等専門学校を訪問し双方の実践教育の紹介と意見交換を行った。

●産業技術大学院大学

産業技術大学院大学では、enPiT1で培った知見をenPiT2の新規連携校・参加校と共有すべく、連携校PBL基礎演習への本学教員の派遣や発展学習中間レビューの実施、FDイベントの企画・開催などを精力的に行った。また、専任教員6名と特任教員2名がFD講演会やFD合宿、成果発表会などへの参加を通してFD活動に積極的に関わったほか、プログラム開発会議やPBL基礎、成果発表会などに企業有識者を評価委員として招聘し、指導や助言をいただきながら継続的な改善に取り組んだ。

3.1 運営委員会、幹事会の実施状況

運営委員会では、分野を越えた活動全体の情報共有と、推進に必要な協定書の承認などの重要事項の意思決定を行っている。さらに、分野間に関係する重要事項を協議し、推進のための具体案を策定するために各分野の中核拠点(大阪大学、東北大学、名古屋大学、筑波大学の4校で構成)と運営拠点および事務局(大阪大学と国立情報学研究所が担当)で構成される幹事会を設置している。この他にも事業全体の方向性や実践教育の普及に関して評価しアドバイスをいただくために、外部の有識者から構成される外部評価委員会を設置している。

1 運営委員会の活動

運営委員会は年間4回程度を予定しており、本年度は2017年5月13日、9月13日、2018年1月25日、3月14日(予定)の計4回開催した。

2 幹事会の活動

幹事会は原則月に1回の頻度で開催しており、本年度は2017年4月12日、5月13日、6月14日、7月12日、9月13日、10月11日、11月8日、12月13日、2018年1月10日、1月25日、3月14日(予定)の計11回開催した。なお、運営委員会と同日開催されているものは合同委員会として実施している。

3 外部評価委員会

enPiT2ではenPiT1と同様に大学の情報教育分野や産業界の有識者で構成される外部評価委員会を設置している。年に1回、全体の成果シンポジウム開催日に当年度の実施状況および成果を評価委員会の構成員に報告し、評価をいただく会合を開催している。2017年度は次の日程で開催した。

開催日時 2018年1月25日 10:45~12:30

実施場所 岡山コンベンションセンター

参加者は外部評価委員(学界および産業界の有識者合計5名)とenPiTの運営委員や作業部会関係者、enPiT事務局である。enPiT側からは、enPiTの全体状況報告の後、各分野の詳細活動状況、各作業部会の活動状況などが報告された。実際の教育現場を見学した外部評価委員からは、学部生向けに試行錯誤を繰り返しながらもさまざまな工夫を入れた実践教育を行っていることが高く評価された。その一方で、各教育現場で抱えている課題や教員の意見を分野横断的に抽出・収集し、対応策を議論すべきではないか、PBLの運営方法や教材の共有化をより進めるべきではないか、PBLの開発成果をユーザに利用・評価してもらう必要があるのではないかとといった指摘をいただいた。また、産学連携のあり方について、企業が学生を教えるだけでなく、学生の発想を企業が学ぶような形の連携もあるのではないかとといった意見、本事業の次の姿を考える段階にあるのではないかという意見もいただいた。

3.2 作業部会の活動状況

enPiT2では、分野間の課題や知見の共有、普及活動を強力に推進するために、運営委員会のもとに必要な作業部会を設置し、さまざまな推進活動を行っている。各作業部会の活動状況を報告する。

3.2.1 広報WG 幹事:慶應義塾大学

広報WGの目的は、enPiTで実施している実践的な情報教育を全国に普及させるため、連携校・参加校、および情報系の学科・専攻の学生や教員へのenPiTの認知度を向上させ、本事業への参加を促すことである。具体的には、本事業の目標とする受講生数を達成するために、広報戦略の策定と広報活動を行った。

広報WGの活動は、主に広報戦略の策定、広報のターゲットとなる大学、教員、学生などのニーズの把握や認知度の測定などの市場調査、広報物の作成と配布である。これらの活動を行うため、本年度はWGの会合を9回遠隔会議にて実施した。また、広報ターゲットの絞り込み、広報活動の成果の測定、および実践的情報教育の現状を把握するため、全国の情報系の大学および高等専門学校に対して調査を実施した。本年度に作成した広報物を図表

3.2.1に挙げる。

本年度は、これまでの広報の有効性を踏まえ、次の広報物についての検討や作成整備を行った。

■ Webサイトでのシンポジウムの広報

■ 各連携校の掲示板に掲示するポスターの作成・配布

■ 説明会などで利用するパンフレットの作成

連携校・参加校の教員、および情報系の教員、興味を持っている企業には、ニュースレターを継続して配布した。さらに、教員や全国の企業への認知度を促進させるため、メールマガジンなど広報物の配布を継続している。

■ 広報WG(2017年度)

砂原秀樹(慶應義塾大学)

井上克郎(大阪大学)

中村匡秀(神戸大学)

大須賀昭彦(電気通信大学)

猪俣敦夫(東京電機大学)

広瀬幸(東京電機大学)

藤本章宏(和歌山大学)

図表3.2.1 2017年度に作成した主な広報物



ニュースレター

対象: 大学教員、企業

発行: 2017年6月に13号、11月に14号を発行

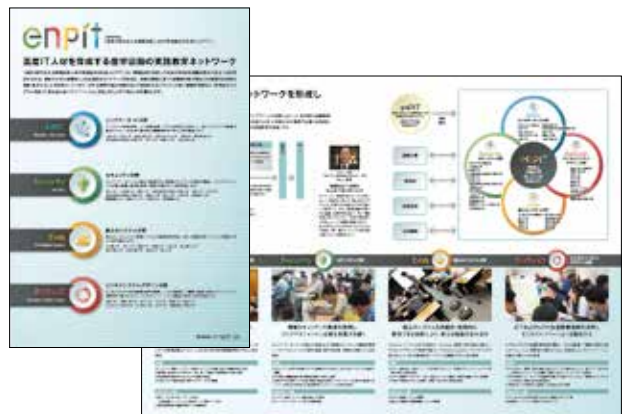
内容: 事業概要、インタビュー、合宿特集 など



ポスター

対象: 学生

内容: 受講の呼びかけ



パンフレット

対象: 大学教員、企業、学生

内容: enPit事業の紹介



Webサイト

対象: 大学教員、企業、学生

内容: enPit事業の紹介、
各分野の情報を提供



Twitter (https://twitter.com/enpit_jp)

facebook (<https://www.facebook.com/enpit.home/>)

対象: 大学教員、企業、学生

内容: 各分野の活動やイベント情報を紹介



メールマガジン

対象: 大学教員、企業

発行: 5号発行(通算31号)

内容: 合宿の報告、
イベント・発表会の案内

館伸幸(名古屋大学)
江坂篤侍(南山大学)
面和成(筑波大学)
堀川三好(岩手県立大学)
吉岡信和(国立情報学研究所)
蓮池岳司(国立情報学研究所)

3.2.2 FDWG 幹事:東京大学

FDWGでは、実践的教育手法の改善につながるさまざまなFD活動を分野横断的に行っている。

2017年度は(i)分野共通様式の演習評価アンケート、(ii)公開講義の実施および参加促進、(iii)教員向け講演会、(iv)関連教員交流会、(v)FD合宿、などを実施してきた。

ここでは、(i)～(iii)の概要について述べ、(iv)、(v)については3.3節に記す。enPiT2事業のKPIとしてのFD参加教員数の集計に加えて、FDWGでは連携校が実施する各種イベント(通常の講義・演習を除く)の活動状況の集計(図表3.2.2)も行っており、2016年度、2017年度はそれぞれのべ597名、1,181名がenPiT2の活動に参加した。また、これらの活動の計画および遂行のため、5回のWG会合を遠隔会議で開催した(2018年1月現在)。

(i)分野共通様式の授業評価アンケートはenPiT1から見直しを行った。enPiT2では通常講義でのアンケートを実施せず、enPiT2の実践教育で重要視されているPBL演習を対象とすることとした。これは、ほとんどすべての大学で講義ごとに同様の調査が行われており、それに加えてenPiTが同様のアンケートを実施しても学生の負担が増える一方で、講義の改善に対する寄与は薄いと判断されるためである。2017年度に実施した演習評価アンケートについては、現在集計を行っている。

(ii)公開講義は他大学・教員の教育手法の学びを通じ教育手法の改善に有効である。WGではこれの実施・参加促進として、成果発表会をはじめとする公開講義情報のとりまとめ・提供を行っている。2017年度は100件を超える公開講義が登録され、のべ1,181名が参加した(2018年1月現在)。

(iii)連携校の教員向けにFD講演会を企画・実施した。2017年度は3.3節に記した高等専門学校関係者の講演に加え、2017年5月13日に神戸大学で2件の講演、公立はこだて未来大学の伊藤恵より「チーム開発を個人学習で学ぶ自習教材の開発と教育試行」、お

図表3.2.2 イベント参加者数および公開授業数

分野	イベント参加者数(のべ)	
	2016年度	2017年度
ビッグデータ・AI分野	332	139
セキュリティ分野	132	800
組込みシステム分野	55	104
ビジネスシステムデザイン分野	56	56
分野共通	22	82
合計	597	1,181

※2018年1月現在

よび、神戸大学の佐伯幸郎より「enPiTを通じたFD活動の振り返り」を実施した。連携校から教員82名が参加、活発な質疑応答が行われた。

FDWG(2017年度)

千葉滋、小林克志(東京大学)
大久保隆夫(情報セキュリティ大学院大学)
南弘征(北海道大学)
久住憲嗣(九州大学)
中鉢欣秀(産業技術大学院大学)
名嘉村盛和、國田樹(琉球大学)
桑野文洋(国立情報学研究所/日本工業大学)

3.2.3 評価WG 幹事:名古屋大学

評価WGは、本教育プログラムのアウトプットである「受講生の成長度合い」を評価する活動を実施している。

評価を実施するためにenPiT2の各分野から1名以上、合計7名を選出した。さらに事務局として1名を置き、合計8名で評価WGを構成した。2017年度は、合計3回のWG会議を開催した。

enPiT1では、2012年度～2016年度に、主に大学院生を対象とした教育を実施した。本評価WGの前身である評価・産学連携WGは、従来型の知識の定着を問うテストはenPiT1が目的とする情報技術の実践力評価にそぐわないと判断した。さらに、enPiT1は4種類の異なる情報分野で複数の大学教員が教育を行うので、教員による受講生に対する実践力評価だけでは、統一した評価を行うことができないと判断した。

そこで、次の3通りの評価方法を採用した。

(評価a) 行動特性の成長を標準テストで測定する

enPiT1受講の前と後で合計2回PROG(Progress Report on Generic skills)のコンピテンシーテストを実施して、得点の差により成長を評価する(図表3.2.3)。

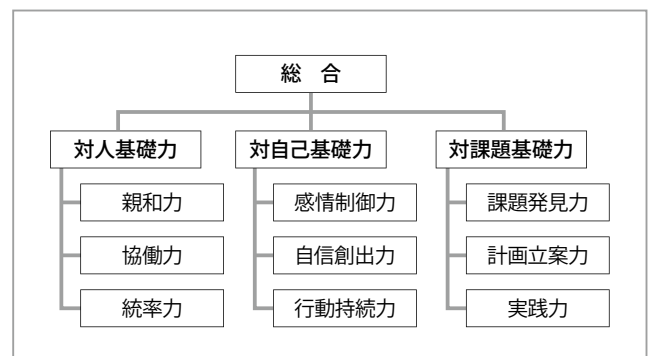
(評価b) 受講生にアンケートをとる

enPiT1の受講により情報技術の実践力が受講前に比べて高くなったか否かを、アンケートで問う。

(評価c) 修了生が就職後にアンケートをとる

修了生の受講により情報技術の実践力が受講前に比べて高くなったか否かを、アンケートで問う。

図表3.2.3 PROGコンピテンシー要素



3.2.4 教務WG 幹事:公立はこだて未来大学

教務WGはenPiTの4つの分野間の、特にカリキュラムに関する相互交流を行うために組織されている。主要なミッションとしては次の3つがある。

- (I) シラバス情報の収集
- (II) 分野間・連携校間横断講義の情報収集と促進
- (III) ビデオ教材(自習補助教材)の作成支援

(I) については、enPiTとしてのシラバスの共通フォーマットを作成し、各分野、各連携校で開講されるenPiT科目について、シラバス情報を収集し、enPiT Wiki上に集約した。本年度シラバスを収集した分野ごとの科目数は図表3.2.4の通りである。なお、連携校と参加校で同内容を別科目開講する場合など、他の指標の科目数と一致しない場合がある。

(II) については、次年度の横断講義実施を想定した提供可能な講義情報の収集を行ったほか、連携校間の講義提供(講師派遣と教材提供を含む)や発表会の相互参加状況などの情報を収集した。収集した提供可能講義情報は10件(2018年1月29日現在)、連携校間の講義提供および発表会相互参加状況は43件(2018年1月29日現在)である。

(III) については、各分野からビデオ教材化に適した科目を選定し、統一的なスタイルの教材化のために運営拠点選定の業者一社に教材作成を依頼した。ビッグデータ・AI分野、セキュリティ分野、ビジネスシステムデザイン分野については、それぞれ図表3.2.5の科目のビデオ教材を作成した。組込みシステム分野は次年度の作成に向けて検討中である。

教務WG(2017年度)

- 伊藤恵(公立はこだて未来大学)
- 坂本比呂志(九州工業大学)
- 和泉諭(東北大学)
- 藤川和利(奈良先端科学技術大学院大学)
- 吉田則裕(名古屋大学)
- 三末和男(筑波大学)
- 黒田久泰(愛媛大学)
- 末永俊一郎(国立情報学研究所)
- 大場みち子(公立はこだて未来大学)(オブザーバ参加)

図表3.2.5 作成したビデオ教材

分野	科目名
ビッグデータ・AI分野	クラウドのこころ 人工知能の基礎
セキュリティ分野	セキュリティ基礎 暗号の基礎
組込みシステム分野	(次年度の作成に向けて検討中)
ビジネスシステムデザイン分野	プロジェクト学習のための プロジェクトマネジメントの基礎

以上の(評価a、b、c)により、客観性を担保した情報技術の実践力の評価が可能になった。そして、enPiT1では、どの評価指標においても受講者の成長が確認できた。

enPiT2評価WGは、enPiTの評価活動を踏まえて、学部生向けの評価を行うこととした。

(評価a)と同様に評価の客観性を担保するために、enPiT1と同様にPROGコンピテンシーテストを2回実施することとした。

(評価b)であるが、学部生はITを学びはじめたばかりなので、実践力の自己評価を行うことは困難と考え(評価b)相当の自己評価を実施しないこととした。

(評価c)では就職後に上司の他者評価を行っていた。しかし、enPiT2の主たる受講者が学部3年生であり就職まで期間が長く多様な経験をするので、本教育の効果を測定できないと判断した。ただし、他者評価を行うべきであると考えて、受講生の成果発表を聴講する社会人に評価を求めることとした。さらに、IT実践力の発揮は多様な形態をとるので一定期間の観察が必要であると考えて、学部4年生の卒業研究の過程で、指導教員に評価を求めることとした。

以上をまとめると、enPiT2では、受講生の実践力の成長を、次の3通りの手法で行う。

- (評価1) 行動特性の成長を標準テストで測定する
- (評価2) 成果発表会で社会人が評価する
- (評価3) 卒業研究の指導教員が評価する

2017年度は、(評価1)と(評価2)を行うためのデータ収集を実施している。(評価3)は、受講者の大半が学部3年生であるので、彼らが学部4年生になり卒業研究を行う際に、指導教員が評価を行うので、2018年度に実施する。

2017年度は、enPiT1(大学院生向け)で実施してきた評価活動を踏まえて、enPiT2(学部生向け)の特性を考慮した評価方法を定めて、評価活動に着手した。データがそろい次第、データ分析を行い、評価結果をまとめる予定である。

評価WG(2017年度)

- 山本雅基(名古屋大学)
- 奥野拓(公立はこだて未来大学)
- 佐藤和彦(室蘭工業大学)
- 小林隆志(東京工業大学)
- 沢田篤史(南山大学)
- 宮地充子(北陸先端科学技術大学院大学)
- 岡村耕二(九州大学)
- 桑野文洋(国立情報学研究所/日本工業大学)

図表3.2.4 分野ごとの科目数

分野	科目数
ビッグデータ・AI分野	96科目
セキュリティ分野	30科目
組込みシステム分野	30科目
ビジネスシステムデザイン分野	63科目

3.2.5 産学連携WG 幹事:大阪大学

産学連携WGの活動目的は、大学・産業界との協力体制を構築し、産業界の知見の導入を図るため、各分野が実施する連携活動に加えて、分野横断の産業界との連携活動の促進を図ることである。enPiT1では、評価・産学連携WGとして活動していたが、enPiT2からは、独立したWGとして活動をしている。

本年度は、合計4回の産学連携WGを開催し、主に次の2項目について検討を行った。

●産学連携活動の指標による可視化

連携校では実践教育を推進するためにさまざまな産業界との連携活動が行われているが、その活動状況を指標化し、enPiT全体として共有することで産学連携活動の強化・推進を図る。

●連携企業満足度調査

重要業績評価指標 (KPI) の一つとして、「連携企業満足度調査」が挙げられている。本WGでは、この指標に関する計測を担当する。

1 産学連携活動の指標による可視化

年4回、全連携校に対して実施している活動指標調査の中で、産学連携活動状況の調査を行った。その結果を図表3.2.6に示す。「産業界からの講師派遣」「教材の共同開発」「企業からの演習環境の提供」などが上位を占め、産学連携が進んでいる状況を共有することができた。

また、参加教員(361名)の中で、企業経験のある教員(非常勤講師など大学の肩書きを持つ企業人を含む)は、109名となった。これは、参加教員の約30%を占める。

2 連携企業満足度調査

ご支援いただいている連携企業から見て、真に企業が求める実践教育が行われているどうかの確認を目的として次のような項目でアンケートをとることを予定している。

【アンケート項目(案)】

- 実践的IT人材育成として有益なものかどうか
- 伸長すると思われる能力
- 修了した学生は企業で活躍することが期待できるかどうか
- 企業内教育に参考になる点があるかどうか
- 改善点 など

現在、年度末の総括として、連携校を通じて全連携企業にアンケートをお願いするべく準備を進めている。

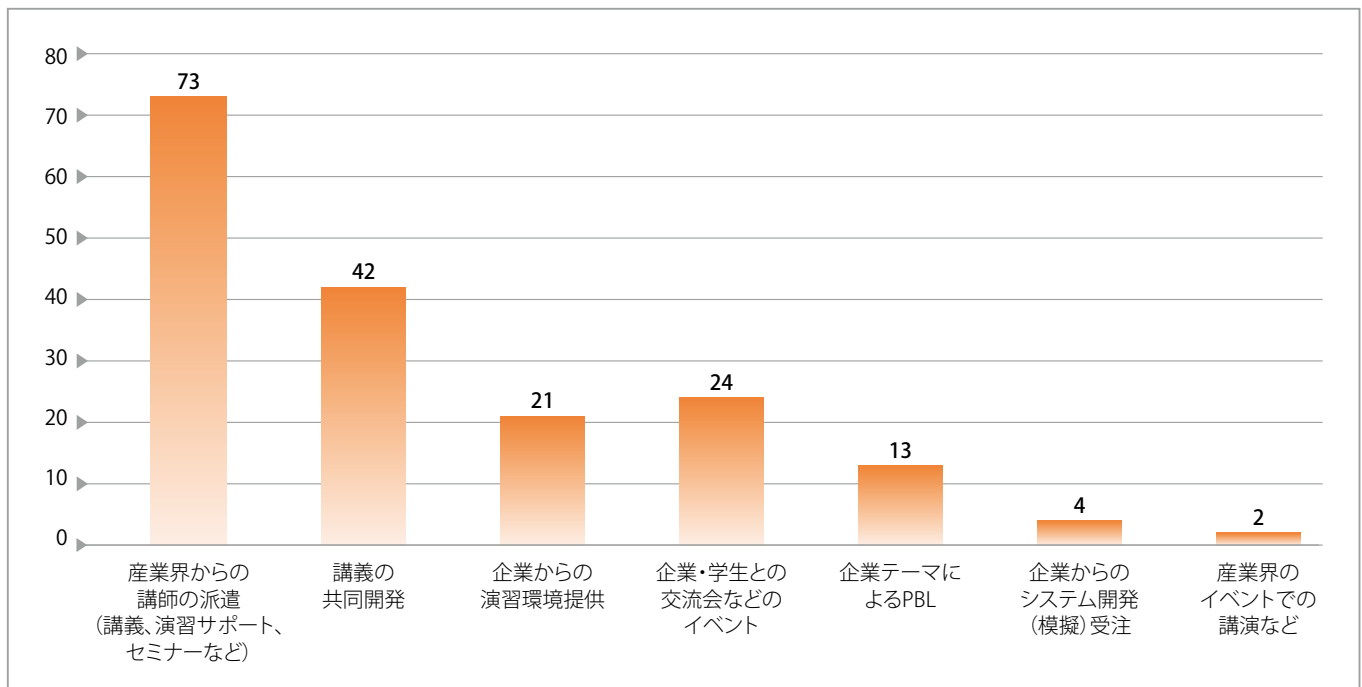
産業界との連携としては、「一般社団法人 電子情報技術産業協会 ソフトウェア事業基盤専門委員会」、「組込みシステム産業振興機構人材育成WG」などに参加し、産学連携の形態について議論を行った。

産学連携WG (2017年度)

- 春名修介(大阪大学)
- 福安直樹(和歌山大学)
- 砂原秀樹(慶應義塾大学)
- 横平徳美(岡山大学)
- 岡部寿男(京都大学)
- 渡辺晴美(東海大学)
- 三上昌也(岩手大学)
- 三輪昌史(徳島大学)
- 中野美由紀(産業技術大学院大学)
- 石橋史朗(会津大学)
- 蓮池岳司(国立情報学研究所)

※メンバー17名。各大学の代表者のみ記載

図表3.2.6 産学連携活動の状況



3.2.6 高専連携WG 幹事:国立情報学研究所

本WGは、全国の高等専門学校に対し、enPiT2で実施している実践教育およびその成果の普及展開を進めることを目的に設立され、本年度から本格的な活動を開始した。文部科学省によれば、高等専門学校は2017年度現在で全国に国公立あわせて57校あり、全体で約5.5万人の学生が学んでいる、とされている。これら高専生のenPiT2への参加や、高専教員とenPiT2の関係者との教員間交流を促進する活動を計画するために、まずは各分野における高等専門学校との連携状況の現状調査を行った。その結果、2018年2月現在で、計16校の高等専門学校と連携あるいは連携予定であることがわかった。すべての高等専門学校のうち、3割弱の高等専門学校がenPiT2と何らかの連携が形成できつつあるということになる。この割合を高め、高等専門学校とより実り多い連携を促進させることが、本WGの役割となる。本年度は、現状調査に加えて、本WGメンバーになっていただいた野口健太郎教授(国立高等専門学校機構)による講演を開催した。enPiT2の関係者の高等専門学校に対する理解を深めるための講演会としてenPiT関連教員交流会にて実施した(詳細は3.3節を参照のこと)。次年度も、連携状況の現状調査を実施するとともに、enPiT2の内容を全国の高専教員に知ってもらうためのイベントを実施していく予定である。

高専連携WG(2017年度)

糸野文洋(国立情報学研究所/日本工業大学)
市川昊平(奈良先端科学技術大学院大学)
山内正人(慶應義塾大学)
奥村伸也(大阪大学)
加藤雅彦(長崎県立大学)
中村啓之(九州大学)
松元隆博(山口大学)
浜本義彦(山口大学)
野口健太郎(国立高等専門学校機構)
八木雅夫(国立高等専門学校機構)

3.2.7 女性部会 幹事:筑波大学

enPiTにおける女性部会の活動目標は、①女子学生・女性教員のネットワーク形成、②女性IT技術者への関心を高める、③女性IT技術者育成の支援策を提案することである。活動内容は、定例会やワークショップ、女子中高生向けイベントへの参加、学会での啓発普及活動である。これらの活動を行うため、2017年度は部会会議を6回(2017年4月24日、7月1日、8月6日、10月12日、11月9日、12月14日)開催し、2018年3月に開催予定である。

企画の案内や活動の報告は、女性部会ホームページ(<http://wit.enpit.jp/>)や、facebook(<https://www.facebook.com/enpit.wit>)、Twitter(https://twitter.com/enPiT_WiT)を活用し、発信した。またイベントの案内はConnpass(<https://wit.connpass.com/>)を活用した。

開催したイベントや学会発表の概要を次に報告する。

「Coderetreat for Girls」の開催

IT技術者を目指す女子学生のための横のつながりと技術力向上を目的に「Coderetreat for Girls」を2017年7月1日に開催した。本イベントは本年度初めての試みである。女子学生20名、一般参加者17名、enPiT関係者4名の計41名が参加した(図表3.2.7)。Coderetreatはソフトウェアの開発と設計の基本に焦点をあてて集中的に練習をするプログラマのための終日イベントである。イベントではライフゲームを題材に45分のセッションを5回繰り返した。ペアプログラミングにより学生と社会人の垣根を越えたコミュニケーションが得られ、「楽しかったのでまたやりたい」という声を多くいただいた。また本イベントではスポンサーとしてInedo、LLC、アトラシアン株式会社、株式会社アトラクタ、株式会社永和システムマネジメントにご協力いただいた。

図表3.2.7 「Coderetreat for girls」の様子



■ ワークショップ

「電子工作でクリスマス飾りを作ろう会2017」の開催

2017年12月17日、筑波大学東京キャンパスにて、ワークショップ「電子工作でクリスマス飾りを作ろう会2017」を開催した。本ワークショップの目的は、近年注目を集めている電子工作を題材にした参加者同士の交流によって①女子学生・女性教員のネットワーク形成、②女性IT技術者のワークライフバランスを考える機会の提供である。女子学生だけでなく男性や親子参加も可能としたことで、活動の間口を広げることができた。

大阪芸術大学の木塚あゆみが講師を担当し、技術アドバイザーとしてenPiT修生生の筑波大学学生1名を雇用した。参加者として、下は5歳から上は小学5年生までの親子3組10名と、一般参加が3名、enPiT関係者が4名、TA1名の合計18名が参加した(図表3.2.8)。

ワークショップでは、光センサーのついたクリスマスハウスやツリーを作ったり(初級者コース)、Arduinoを使って、LEDライトと音を制御するプログラムを作ったり(上級者コース)した。最後には完成作品を共有しながら女性IT技術者支援イベント全般についての意見をもらった。参加者からは「初めは難しかったけど、できた時は感動しました」「あっという間に時間がすぎました」という声が寄せられたことから、ITに興味を持ってもらえたことがわかる。

図表3.2.8 電子工作ワークショップでの様子



■ 女子中高生への啓発

2017年8月5日～7日の3日間、国立女性教育会館で開催された「女子中高生夏の学校2017～科学・技術・人との出会い～」に参加した。女性部会は2日目の『サイエンスアドベンチャー』の中で「Scratchを使ったプログラミング体験-祭りだわっしょい!-」というタイトルで、中高生に向けてのワークショップを行った(図表3.2.9)。また保護者や情報工学を学ぶTAの女子学生から情報科学系への進路に関する相談を受けたり、女性IT技術者のキャリア選択を描いたチラシを配布した。また、enPiTや女性部会の活動紹介も行った。参加者は中高生6名、TA2名、女性部会メンバー4名の12名だった。Scratchでお祭りの屋台にあるようなゲームを作り、最後に発表をした。参加者からは「難しく感じた場面もあったけれど楽しかったので、これからもプログラミングを続けてみたい」という声も聞かれ、情報工学への理解とアピールには一定の評価が得られた。

■ 学会での啓発普及

日本ソフトウェア科学会第34回大会「Coderetreatによるプログラミング学習意欲の向上に関する考察~Coderetreat for Girlsを振り返って~」森本千佳子・永瀬美穂・若月里香・渡辺知恵美

女性部会WG (2017年度)

渡辺知恵美(産業技術大学院大学)

森本千佳子(東京工業大学)

永瀬美穂(産業技術大学院大学)

小口正人(お茶の水女子大学)

若月里香(情報セキュリティ大学院大学)

松本倫子(埼玉大学)

図表3.2.9 女子中高生夏の学校で成果物とともに集合写真



3.3 開催イベント

本事業では、この事業で取り組んでいる実践教育の成果を教員間で共有し、教員間の交流を深めるさまざまなイベントを開催している。その概要を報告する。

enPiTシンポジウム

enPiTシンポジウムはenPiT1の時代から毎年開催しており、これまでに計5回開催してきた。事業成果を広く公開することがシンポジウムの目的であり、enPiT2でも同様のシンポジウムを開催することとなっている。本年度は2018年1月25日に岡山コンベンションセンターで開催された。当日は200名を超える参加者があり、その

図表3.3.1 enPiT第6回シンポジウム プログラム

[第1部] 基調講演	
13:00～13:10	開会挨拶 岡山大学 学長 榎野博史 (代理:岡山大学 教育担当理事 佐野寛)
13:10～13:20	文部科学省 挨拶
13:20～14:00	「グローバル人材育成について」 株式会社ベネッセホールディングス 代表取締役副会長 福原賢一氏 [講演概要] 少子高齢化による人口オーナス期にある日本で、グローバルに活躍できる人材の育成は急務の課題であり、これまでの環境に過剰適応(ガラパゴス化)してきた日本の教育では不十分であるとの声が高まり大きな教育制度改革が予定されている。この背景には、グローバル人材育成が企業から大学へとシフトしている事情があると思われる。本講演では、現在のグローバル人材育成の現状と課題を実例やデータを交えながら語り、問題提起をしていきたい。
14:00～14:40	「企業から見た人財育成とキャリアパス～大学、大学院への期待～」 株式会社日立製作所 セキュリティ事業統括本部 主管技師 川嶋一宏氏 [講演概要] 企業における人財育成は業務経験(キャリアパス)と強く結びついている。本講演では、日立社内でのセキュリティ人財の育成施策を紹介し、社内教育とキャリアパスについて述べるとともに、こうした観点から大学、大学院での教育に期待することを提案する。
[第2部] enPiT2017年度活動報告	
15:00～16:00	全体活動・各分野活動報告とenPiT-Proの紹介 ビッグデータ・AI分野、セキュリティ分野、組込みシステム分野、ビジネスシステムデザイン分野 enPiT-Proの紹介
16:00～16:50	パネル討論「Beyond enPiT: enPiT2の貢献と課題」 [概要] 大学院からスタートしたenPiTは、enPiT2で学部への広がりを持ち、大学における教育の大きな部分を占めることになる。enPiTの目的は、組織、分野を越えた協調。ここでは、enPiT2の展開を中核として、その貢献とより大きな仕組みとなるための課題について議論する。 [モデレータ] 砂原秀樹(慶應義塾大学) [パネリスト] ビッグデータ・AI分野:神田哲也(大阪大学)、セキュリティ分野:金子晃介(九州大学)、組込みシステム分野:三上昌也(岩手大学)、ビジネスシステムデザイン分野:中鉢欣秀(産業技術大学院大学)
16:50～17:00	閉会の挨拶 岡山大学 工学部長 富田栄二
情報交換会	
17:30～	レセプションホール

内訳は大学関係者が約7割、企業・法人などが約3割となった。(図表3.3.1、図表3.3.2)。

第1部は2名の産業界の方による基調講演である。最初の講演では、福原賢一氏(株式会社ベネッセホールディングス 代表取締役副会長)より「グローバル人材育成について」という題目で講演をいただいた。日本においてグローバル人材育成が急務の課題となっていることとさまざまな背景に触れた後、近畿大学国際学部の事例(ベルリッツ・ジャパン株式会社と連携した語学学習プログラム)を紹介いただいた。次の基調講演では、川嶋一宏氏(株式会社日立製作所 セキュリティ事業統括本部)より「企業から見た人財育成とキャリアパス～大学、大学院への期待～」という題目で講演をいただいた。株式会社日立製作所におけるセキュリティ人財育成の課題と育成施策を紹介いただいた後、社内教育とキャリアパスの観点から大学、大学院への期待について語っていただいた。企業におけるセキュリティ人財には、業務やセキュリティの複雑な知識を深く理解できること、新たな業務についたときに積極的に取り組んでいけること、セキュリティに関する課題の解決策を示せること、自らの考えを正確にわかりやすく伝えられることなど、さまざまな知識・スキルが求められる。大学や大学院に対しては、そのような知識・スキルの習得につながる教育を期待しているとのことであった。

第2部はenPiTの活動報告とパネル討論である。活動報告では、enPiT2における本年度の全体活動・各分野の活動報告とenPiT-Pro(情報科学技術分野を中心とする体系的かつ高度で短期の社会

図表3.3.2 enPiT第6回シンポジウムの様子



人向け実践教育プログラム)の紹介があった。活動報告の内容は本報告書の第1章および第2章のサマリといえるものである。enPiT-Proの紹介では、その事業全体の概要説明と拠点の一つである「スマートエスイー」(代表校:早稲田大学)の紹介があった。続いて、「Beyond enPiT: enPiT2の貢献と課題」という題目でパネル討論が行われた。各分野で活躍している現場教員によるパネル討論である(司会はセキュリティ分野・慶應義塾大学 砂原秀樹)。学

図表3.3.3 rePiTシンポジウム・関連教員交流会のプログラム

rePiTシンポジウム	
11:00	開会
11:05	午前セッション 11:05～ 「主体的学習を促す実践的ソフトウェア開発演習のための学習環境の改善と課題」 佐藤和彦、服部峻、佐賀聡人(室蘭工業大学) 11:30～ 「学年混成によるプロジェクト型学習の実践」 市川尚、後藤裕介、松田浩一、羽倉淳(岩手県立大学) 11:55～ 「実践的な情報システム基礎教育のためのCTF作問支援システムの提案」 源啓多、松原克弥(公立はこだて未来大学)
	12:15
13:30	招待講演 「米国におけるアクティブラーニング最新状況と導入事例紹介」 Panopto Director of Sales, Japan 手塚敬一
14:45	午後セッション 14:45～ 「KPTを用いたPBL週報の分析と振り返り支援の試み」 岩見建汰、伊藤恵、大場みち子(公立はこだて未来大学) 15:10～ 「東京工業大学における実践的IT人材育成の試み -ITシステムの価値探索とチームビルディング」 小林隆志、権藤克彦、佐伯元司、首藤一幸、西崎真也、森本千佳子、脇田建、渡部卓雄(東京工業大学) 15:35～ 「コード更新履歴の可視化による分散PBLでのチーム活動評価の試み」 松原克弥、伊藤恵、木塚あゆみ(公立はこだて未来大学)
	enPiT教員交流会
16:30	基調講演 「国立高専における教育改革」 国立高等専門学校機構・教授 野口健太郎
17:30	閉会
情報交換会	
18:30	情報交換会 於:南福利施設ピーチユニオン(岡山大学津島キャンパス東地区内)

図表3.3.4 rePiTシンポジウム・関連教員交流会の開催の様子



部生がenPiTに興味を持って応募してもらうために行ったこと、女性の参加率、enPiTの就活ブランディング、大学間連携の効果と課題、企業連携の進め方、若手教員の教育スキル・キャリアなど、さまざまなテーマで現場ならではの体験や課題、思いを語ってもらった。

なお、第1部と第2部の講演発表に加えて、ポスター発表も開催された。その内容は、enPiT2の各分野の紹介、分野横断的なWGの活動紹介、受講生による成果発表である。

enPiT関連教員交流会

本交流会は分野、大学をまたがる関連教員の交流を促進する場の提供を目的とするもので、enPiT1の時代から開催されている。5回目となる本年度の交流会は、日本ソフトウェア科学会実践的IT教育研究会が主催する「実践的IT教育シンポジウム rePiT 2018 in 岡山」との合同開催の形で岡山大学にて開催した。シンポジウムも含め、40名の参加があった。プログラムおよび開催の様子を図表3.3.3、図表3.3.4に示す。

今回の交流会では、シンポジウムでの研究発表に引き続き形で基調講演を開催した。独立行政法人国立高等専門学校機構の野口健太郎教授から「国立高専における教育改革」という題目で講演をいただいた。講演は高等専門学校の制度や輩出人材などの解説に始まり、高専教育の特徴・現状、高等専門学校における実践的教育の事例などについて報告していただいた。質疑応答にかなり時間を割いたが、高専生や高専教育の実態について本音レベルの多数の質問があり、非常に盛り上がった講演となった。

図表3.3.5 FD合宿(沖縄)の様子



■ enPiT FD合宿

ソフトウェア開発を指向するPBLでは演習期間が数カ月におよぶこともある。このようなPBL演習における教育方法・手法を集中的に学ぶ場としてビジネスシステムデザイン分野を中心にFD合宿を行っている。

2017年度は2回のFD合宿を次の要領で実施し、活発な議論が行われた。

【enPiT2 FD合宿2017 in 函館】

- **開催日** 2017年6月25日～26日
- **開催場所** 公立はこだて未来大学
- **参加人数** 計30名
- **議論テーマ** PBL教授法、PBL評価方法、enPiT1からenPiT2への知見の継承、PBLの学部展開の難しさ、PBL教育効果の測り方など

【enPiT2 FD合宿2017冬 in 沖縄】

- **開催日** 2017年12月24日～25日
- **開催場所** 沖縄県那覇市内
- **参加人数** 計37名
- **議論テーマ** PBL教授法、PBL評価方法、enPiT FDの具体的な活用例、PBLの学部展開を経て見えてきた課題、グループワークが苦手な学生への指導方法、答えを言わずに人を育てる方法、PBLの効率化、enPiTプログラムの教育効果など

■ 実践的IT教育 (rePiT) 研究会

実践的IT教育 (rePiT) 研究会は日本ソフトウェア科学会の研究会であり、「実践的IT教育に関連するさまざまなコトやモノを公の場で議論し、知や経験を共有する場を提供すること」を目的としている。本研究会はenPiT1の関連教員が中心となって2014年3月に設立された。現在は、enPiT1およびenPiT2の成果共有展開も含め、実践的IT教育に係る研究を議論し、その成果を共有するためのさまざまな活動を行っている。

2017年度は、日本ソフトウェア科学会全国大会第34回大会のrePiTセッション開催、実践的IT教育シンポジウムの開催、コンピュータソフトウェア誌の特集号「実践的IT教育」の企画・編集を行った。全国大会rePiTセッションでは計6件の発表があった。シンポジウムは本年度で4回目となる。計6件の研究発表があり、参加者は40名となった。本シンポジウムの各受賞論文は次の通りである。

最優秀論文賞 (最も優れた研究論文に授与):

佐藤和彦、服部峻、佐賀聡人 (室蘭工業大学) 「主体的学習を促す実践的ソフトウェア開発演習のための学習環境の改善と課題」

優秀教育実践賞 (優れた教育実践の報告論文に授与):

市川尚、後藤裕介、松田浩一、羽倉淳 (岩手県立大学) 「学年混成によるプロジェクト型学習の実践」

なお、シンポジウムの発表論文は次から入手可能である。
日本ソフトウェア科学会 研究会資料シリーズ (ISSN 1341-870X)
<http://www.jssst.or.jp/sig/detail/proceedings.html>

コンピュータソフトウェア誌の特集号「実践的IT教育」(2018年2月刊行)は、2017年のシンポジウムと連動した特集である。計8件の論文が採録され、そのうちシンポジウムと連動した論文は6件となった。2017年度内に次の特集も企画予定である。

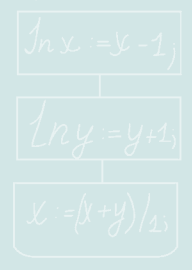
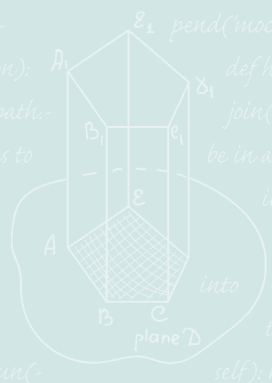
- **Webサイト** rePiT: 実践的IT教育研究会
<https://sites.google.com/site/sigreplit/>

enpit

```

python2.0;
need to install
y >= 0.15.1; ]
finalize_op-
files to the
files to); (force;
install_dir),
google/protobuf/s-
so # we can do the symlink. if 'external/eigen_archive/' in install_dir: ex-
all_dir); self.mkpath(install_dir) return self.copy_file(header, install_dir) def run(-
self.distribution.headers or [] def get_outputs(self): return self.outfiles def find_files(pattern, root): """Return all the files matching
(external') if 'py' not in x: if os.name == 'nt': EXTENSION_NAME = 'python/_pywrap_tensorflow.pyd' else: EXTENSION_NAME
list(find_files('*', external/eigen_archive))) setup( name=project_name, version=_VERSION.replace('-', '.'), descrip-
pts.packages=find_packages(), entry_points={ 'console_scripts': CONSOLE_SCRIPTS, }, headers=headers, install_requires=RE-
w: [EXTENSION_NAME, 'tensorboard/dist/bazel-html-imports.html', 'tensorboard/dist/index.html', 'tensorboard/dist/tf-tensorboard.html', 'tensorboard/lib/css-
InstallCommand, ], # PyPI package information. classifiers=[ 'Development Status :: 4 - Beta', 'Intended Audience :: Developers', 'Intended Audience :: Educational',
Scientific/Engineering :: Mathematics', 'Topic :: Software Development :: Libraries :: Python Modules', 'Topic :: Software Development :: Libraries', ], license='Apac-
pend('wheel >= 0.26') else: REQUIRED_PACKAGES.append('wheel') # mock comes with unittest.mock
tensorboard/main', ] # pylint: enable=line-too-long TEST_PACKAGES = [ 'scipy >= 0.15.1', ] class Binary-
); ret = InstallCommandBase.finalize_options(self) self.install_headers = os.path.join(self.install_purelib,
). But we need the files to be in a specific directory hierarchy for -I <include_dir> to work correctly. """ de-
ions = [force'] def initialize_options(self): self.install_dir = None self.force = 0 self.outfiles = [] def
install_dir # Get rid of some
within # NOTE(keve-
os.path.exists(extra_dir): self.mkpath(ex-
: return
urn all the files matching pattern
= 'nt':
third_p-
email='
_PACKA-
include_pack-
ard/TAG', ] + matches, }, zip_safe=False, distclass=Binary-
d Audience :: Science/Research', 'License :: OSI Approved :: Apache Software License', 'Programming Language :: Python :: 2.7', 'Topic :: Scien-
ense='Apache 2.0', keywords='tensorflow tensor machine learning', )# python3 requires wheel 0.26 if sys.version_info.major == 3: RE-
k for python3, need to install for python2 REQUIRED_PACKAGES.append('mock >= 2.0.0') # pylint: disable=line-too-long CON-
PACKAGES = [ 'scipy >= 0.15.1', ] class BinaryDistribution(Distribution): def has_ext_modules(self): return True class InstallCom-
ons(self) self.install_headers = os.path.join(self.install_purelib, 'tensor-
need the files to be in a specific directory hierarchy for -I <include_dir>
ptions = [force'] def initialize_options(self): self.install_dir = None
r = os.path.join(self.install_dir, os.path.dirname(header)) # Get rid of
he wheel file that gets created ignores # symlink within the directory
not os.path.exists(extra_dir): self.mkpath(extra_dir) self.copy_file(-
r) for header in hdrs: (out, _) = self.mkdir_and_copy_file(header) self-
files in os.walk(root): for filename in fnmatch.filter(files, pattern): yield os.path.join(path, filename) matches = ['./' + x for x in find_files('*', 'external') if 'py' no
n/_pywrap_tensorflow.so' headers = (list(find_files('*', 'h', 'tensorflow/core')) + list(find_files('*', 'h', 'google/protobuf/src')) + list(find_files('*', 'third_party/eigen-
lace('-', ), description='TensorFlow helps the tensors flow', long_description='', url='http://tensor-
_packages(), entry_points={ 'console_scripts': CONSOLE_SCRIPTS, }, headers=headers, install_re-
clude_package_data=True, package_data={ 'tensorflow': [EXTENSION_NAME, 'tensorboard/dist/ba-
ches, }, zip_safe=False, dist-
class=BinaryDistribution, cmdclass={ 'install_headers': InstallHeaders, 'install': InstallCommand, }, # PyPI
Distribution, cmdclass={ 'install_headers': InstallHeaders, 'install': InstallCommand, }, # PyPI
Distribution(Distribution): def has_ext_modules(self): return True class InstallCom-
tensorflow', 'include') return ret class Install-
tion = 'install C/C++ header files' use
finalize_options(self): self.set_undefined

```



発行:大阪大学大学院情報科学研究科
enPiT事務局

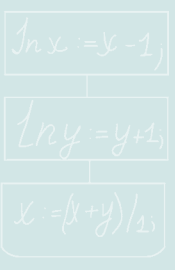
〒565-0871 大阪府吹田市山田丘1-5
T E L ▶ 06-6879-4395
F A X ▶ 06-6879-4649
U R L ▶ <http://www.enpit.jp/>
E-mail ▶ enpit-info@ist.osaka-u.ac.jp



```

header in hdrs: (out, _) = self.mkdir_and_copy_file(header) self.outfiles.ap-
below root dir.""" for path, _, files in os.walk(root): for filename in fnmatch,
thon/_pywrap_tensorflow.pyd' else: EXTENSION_NAME = 'python/_pywr-
'external/eigen_archive')) setup( name=project_name, version=_VERSION.rep-
tained modules and scripts. packages=find_packages(), entry_points={ 'console_
data=True, package_data={ 'tensorflow': [EXTENSION_NAME, 'tensorboard/di-
Distribution, cmdclass={ 'install_headers': InstallHeaders, 'install': InstallCommand, }, # PyPI
Distribution, cmdclass={ 'install_headers': InstallHeaders, 'install': InstallCommand, }, # PyPI
Distribution(Distribution): def has_ext_modules(self): return True class InstallCom-
tensorflow', 'include') return ret class Install-
tion = 'install C/C++ header files' use
finalize_options(self): self.set_undefined

```



```

Distribution(Distribution): def has_ext_modules(self): return True class InstallCom-
tensorflow', 'include') return ret class Install-
tion = 'install C/C++ header files' use
finalize_options(self): self.set_undefined
some extra intervening directories so
hierarchy. # NOTE(keve-
header, extra_dir) if not os.path.exists(install_dir): self.mkpath(inst-
.outfiles.append(out) def get_inputs(self): return self.distribution.head
not os.path.exists(extra_dir): self.mkpath(extra_dir) self.copy_file(-
r) for header in hdrs: (out, _) = self.mkdir_and_copy_file(header) self-
files in os.walk(root): for filename in fnmatch.filter(files, pattern): yield os.path.join(path, filename) matches = ['./' + x for x in find_files('*', 'external') if 'py' no
n/_pywrap_tensorflow.so' headers = (list(find_files('*', 'h', 'tensorflow/core')) + list(find_files('*', 'h', 'google/protobuf/src')) + list(find_files('*', 'third_party/eigen-
lace('-', ), description='TensorFlow helps the tensors flow', long_description='', url='http://tensor-
_packages(), entry_points={ 'console_scripts': CONSOLE_SCRIPTS, }, headers=headers, install_re-
clude_package_data=True, package_data={ 'tensorflow': [EXTENSION_NAME, 'tensorboard/dist/ba-
ches, }, zip_safe=False, dist-
class=BinaryDistribution, cmdclass={ 'install_headers': In-
Science/Research', 'License :: OSI Approved ::
license='Apache 2.0', keywords='tensorflow tensor
thon3, need to install for python2 RE-

```