

公立はこだて未来大学 2014 年度 システム情報科学実習  
グループ報告書

Future University Hakodate 2014 System Information Science Practice Group  
Report

プロジェクト名

e ポートフォリオシステムの開発

**Project Name**

Development of e-portfolio system

グループ名

グループ A

**Group Name**

Group A

プロジェクト番号/Project No.

14-A

プロジェクトリーダー/Project Leader

1012005 川口拓郎 Takuro Kawaguchi

グループリーダー/Group Leader

1012005 川口拓郎 Takuro Kawaguchi

グループメンバ/Group Member

1012008 工藤雅弥 Masaya Kudo

1012010 熊谷侑哉 Yuya Kumagai

1012086 石橋亮太 Ryota Ishibashi

1012120 藤原拓郎 Takuro Fujiwara

1012181 西原慎也 Shinya Nishihara

1012193 内山武尊 Takeru Uchiyama

1012227 水尻裕人 Yuto Mizushiri

指導教員

神谷年洋

**Advisor**

Toshihiro Kamiya

提出日

2015 年 1 月 14 日

**Date of Submission**

January 14, 2015

## 概要

公立はこだて未来大学では受動的な学習と能動的な学習の2種類の授業形態が用いられている。座学などに代表される受動的な学習では、Moodle という CMS(Course Management System) が用いられている。Moodle は、Web サイト上で学生が提出した課題に対して教員が評価・採点を行うことを支援している。高度 ICT 演習やプロジェクト学習(システム情報科学実習)に代表される能動的な学習は、総称して PBL(Project Based Learning) と呼ぶ。PBL では学生の主体性を重要視し、学生のグループが問題解決に向けて活動・学習を行い、成果物(中間成果物を含む)や活動内容を評価するものである。しかし現状では、このような学習に対しての教員からの適切なフィードバックを受けたり成果物を管理するシステムがなく、十分な学習支援がされていない。また、どちらの授業形態でも学習の過程で多くの成果物を残すことができるが、これらの記録・蓄積方法は各プロジェクトチーム及び学習者個人によって様々であり、一元管理されていないという問題点がある。これらの問題点から、本プロジェクトでの目的として、必要とされる機能の発見、実際に動くプロトタイプの開発・運用をすること、PBL で導入・利用してもらうこと、継続的にシステムを洗練・改良していくことの大きく4つを立てた。既存の e ポートフォリオシステムについて調査を行った結果、既存のシステムをカスタマイズして使用することは困難であることが判明した。目的を達成するために、学生による問題提起・解決機能、成果物の振り返り機能、教員からのフィードバック機能を備えた新しい e ポートフォリオシステムを開発することにした。前期では、新しく使用する技術で e ポートフォリオシステムの基本的な機能が構築可能であるかを、技術検証となる試作システムを構築することで検証した。同時に、システムの構築の際に必要な技術を習得することを目的として行った。後期では、構築した試作システムを骨組みとして、e ポートフォリオシステムの開発を進めていくこととした。開発の進め方として、ステークホルダーである大場みち子高度 ICT コース長へのヒアリングを計5回行った。実装したシステムを提示し、そのシステムに対していただいた評価や要望について改善したシステムを次回のヒアリングで提示する。このようなサイクルを繰り返し、実装の優先度等も考慮した上で e ポートフォリオシステムの課題の解決を進めた。本プロジェクトの成果として、e ポートフォリオシステムを構築し、miite と命名した。システム開発を通じて、計画や設計、ソースコードの管理など、開発プロセスに必要な様々な技術を習得することができた。今後の課題として、データベースの問題から現状では本学内からのアクセスと本学外からのアクセスによって表示されるデータが異なるため、これを解決する必要がある。

キーワード Moodle CMS(Course Management System), 高度 ICT 演習, プロジェクト学習, PBL(Project Based Learning), e ポートフォリオシステム

( 文責: 西原慎也 )

# Abstract

Future University Hakodate uses two styles of classes, passive learning and active learning. Passive learning such as classroom learning uses CMS (Course Management System) that is called Moodle. Teachers can evaluate and score task that the student submitted on the web by using Moodle. Advanced ICT exercises and Project Learning are typical active learning. These are generally called to PBL (Project Based Learning). It regards student's independence as important. And, It student group acts and learns to problem-solving, to evaluate product (including midterm product) and activities. But now, active learning doesn't have enough study support. Because, there is no system which manages products and student receive appropriate feedback from teachers. Also, both styles of class produce some products in processing of learning. But, these are stored in a variable way by the project team or learner individual. From these problems, this project has four aims as follows: discovering of function that is required, developing and operating prototype that actually operates, introducing and using in PBL and continuously improving the system. For achieving aims, we decide to develop a new e-portfolio system with functions which posing a problem, problem-solving, looking back a product and receiving feedback from teachers. Because, customization of existing e-portfolio systems to meet the university's classrooms seem difficult. In the first term, we tested by build a small sample product whether it is possible to build standard functions of the e-portfolio system by using new technologies. At the same time, this project aims to learn some skills which are required in the system development. In the second term, we decided to develop e-portfolio system based on the built small sample product. We developed by meeting of total of five times Michiko Oba advanced ICT course director is a stakeholder. We show the built system to her, then we show the system which is improved about evaluation and demand from her. In consideration of priority of implementation, we solve e-portfolio system's problems by repeating this cycle. The results of this project is e-portfolio system called miite. And, we have learned some technologies that are required to develop miite. The future tasks is it is necessary to solve the data is displayed which differ depending on access from inside and outside this University.

**Keyword** Moodle, CMS(Course Management System), Advanced ICT exercise, Project Learning, PBL(Project Based Learning), e-portfolio-system

( 文責: 西原慎也 )

# 目次

<b>第 1 章</b>	<b>はじめに</b>	<b>1</b>
1.1	背景 . . . . .	1
1.2	目的 . . . . .	2
1.3	従来の問題点 . . . . .	3
1.4	課題 . . . . .	3
<b>第 2 章</b>	<b>プロジェクト学習の概要</b>	<b>5</b>
2.1	問題の設定 . . . . .	5
2.2	課題の設定 . . . . .	5
2.3	到達レベル . . . . .	5
2.4	課題の割当 . . . . .	6
<b>第 3 章</b>	<b>課題解決のプロセス</b>	<b>7</b>
3.1	e ポートフォリオシステムの要件定義 . . . . .	7
3.2	技術検証用の試作システムの要件定義 . . . . .	7
3.3	技術検証用の試作システムの設計 . . . . .	8
3.4	技術検証用の試作システムの実装 . . . . .	9
3.5	e ポートフォリオシステムの要件定義の修正 . . . . .	10
3.6	e ポートフォリオシステムの設計 . . . . .	10
3.7	e ポートフォリオシステムの実装 . . . . .	13
3.8	e ポートフォリオシステムの評価と改善 . . . . .	14
<b>第 4 章</b>	<b>プロジェクト内のインターワーキング</b>	<b>15</b>
4.1	川口 . . . . .	15
4.2	工藤 . . . . .	16
4.3	熊谷 . . . . .	17
4.4	石橋 . . . . .	18
4.5	藤原 . . . . .	19
4.6	西原 . . . . .	20
4.7	内山 . . . . .	21
4.8	水尻 . . . . .	23
<b>第 5 章</b>	<b>結果</b>	<b>25</b>
5.1	成果 . . . . .	25
5.2	解決手順と評価 . . . . .	25
<b>第 6 章</b>	<b>まとめ</b>	<b>27</b>
6.1	プロジェクトの成果 . . . . .	27
6.2	プロジェクトにおける自分の役割 . . . . .	27

6.2.1	川口	27
6.2.2	工藤	29
6.2.3	熊谷	30
6.2.4	石橋	31
6.2.5	藤原	32
6.2.6	西原	33
6.2.7	内山	34
6.2.8	水尻	35
6.3	今後の課題	37
付録 A	新規習得技術	38
付録 B	活用した講義	39
付録 C	相互評価	40
C.1	川口への評価	40
C.1.1	工藤	40
C.1.2	熊谷	40
C.1.3	石橋	40
C.1.4	藤原	40
C.1.5	西原	40
C.1.6	内山	40
C.1.7	水尻	40
C.2	工藤への評価	40
C.2.1	川口	40
C.2.2	熊谷	40
C.2.3	石橋	41
C.2.4	藤原	41
C.2.5	西原	41
C.2.6	内山	41
C.2.7	水尻	41
C.3	熊谷への評価	41
C.3.1	川口	41
C.3.2	工藤	41
C.3.3	石橋	41
C.3.4	藤原	41
C.3.5	西原	41
C.3.6	内山	41
C.3.7	水尻	42
C.4	石橋への評価	42
C.4.1	川口	42
C.4.2	工藤	42
C.4.3	熊谷	42

C.4.4	藤原	42
C.4.5	西原	42
C.4.6	内山	42
C.4.7	水尻	42
C.5	藤原への評価	42
C.5.1	川口	42
C.5.2	工藤	42
C.5.3	熊谷	43
C.5.4	石橋	43
C.5.5	西原	43
C.5.6	内山	43
C.5.7	水尻	43
C.6	西原への評価	43
C.6.1	川口	43
C.6.2	工藤	43
C.6.3	熊谷	43
C.6.4	石橋	43
C.6.5	藤原	43
C.6.6	内山	43
C.6.7	水尻	44
C.7	内山への評価	44
C.7.1	川口	44
C.7.2	工藤	44
C.7.3	熊谷	44
C.7.4	石橋	44
C.7.5	藤原	44
C.7.6	西原	44
C.7.7	水尻	44
C.8	水尻への評価	44
C.8.1	川口	44
C.8.2	工藤	44
C.8.3	熊谷	45
C.8.4	石橋	45
C.8.5	藤原	45
C.8.6	西原	45
C.8.7	内山	45
付録 D	その他製作物	46
	参考文献	47

# 第 1 章 はじめに

## 1.1 背景

公立はこだて未来大学では 2 種類の授業形態が用いられている。1 つは座学などに代表される受動的な学習であり、もう 1 つはシステム情報科学実習や高度 ICT 演習などに代表される能動的な学習だ。受動的な学習とは、教師が学生に一方的な知識伝達を行い、学生たちの評価を試験などの結果によって行うことである。能動的な学習とは、学生が主となり、問題解決に向けて活動・学習を行い、それらの評価は、学生たちの問題解決に向けた意欲や活動記録などによって行うことである。能動的な学習の例として PBL(Project Based Learning) が挙げられる。PBL はプロジェクト型学習、課題解決型学習と和訳されることが多く、元々は医学分野において主に用いられていた教育手法であり、1960~70 年代の北米が発祥とされている [1]。この PBL が情報系分野の教育において近年重要視されている理由として、実社会における問題を IT(情報技術) によって解決出来るような人材を求める声が強まっているからである。IT は様々な分野の産業の基盤となり、日本国内のみならず世界中が IT によって我々の生活を支えている。こうした需要の高まりを受け、座学による知識伝達だけでなく、プロジェクト形式の実践的な教育を実施することが必要であると認識され始めた。

PBL は公立はこだて未来大学だけでなく、他の大学でも授業として取り入れている事例がある。例えば、会津大学では「ベンチャー体験工房:PBL 初級編」という講座を行っている [2]。この講座の狙いは、「コンピュータスキルの一部であるソフトウェア開発能力の基本を、実践的な課題を通して学ぶこと」としている。また、受講者の評価方法であるが、試験やレポートによる評価は一切行わず、課題の達成度や提案依頼書、WBS(Work Breakdown Structure) といった各工程で生み出される成果物の完成度によって評価が行われる。このように、PBL では学生が課題や問題の解決に向けた自主的な活動を評価し、IT に関する知識をより実践的な手法から学ぶことが出来ると言える。

また、上記の 2 つの例において学習の過程で多くの成果物を残すことが出来る。例えば、受動的な学習では、教員から課された課題の解答が成果物として該当する。能動的な学習では、問題解決時に得られた知識や技能だけでなく、それらを会得するまでのプロセスも成果物として残すことが出来る。

公立はこだて未来大学における両授業形態の学習支援であるが、受動的な学習では、Moodle と呼ばれる CMS(Course Management System) による学習支援が行われている。例えば、教員が Moodle 上で作成された小テストは指定された期限内ならば、学生はいつでも小テストを行うことが出来る。その上、学生一人一人の小テストは Moodle 上で自動で採点されるため、教員は学生全員の採点をする手間を省くことが出来る。その一方で、能動的な学習では、十分な学習支援が行われていないのが現状である。Moodle で十分な支援が行えない理由は、問題を解決するプロセスを記録・蓄積する仕組みが整っていないからである。これらの記録・蓄積方法は各プロジェクトチーム及び学習者個人によって様々であり、一元管理がなされていない。

( 文責: 水尻裕人 )

## 1.2 目的

ポートフォリオとは教育分野においては学習、スキル、実績を実証するための成果 (work) を、ある目的のもと、組織化・構造化しまとめた収集物のことである。例えば、ノートやファイル、レポートなどがポートフォリオに含まれる。e ポートフォリオとはこのポートフォリオを電子化したものである。この e ポートフォリオを効率よく効果的に蓄積・活用するシステムが e ポートフォリオシステムである。現在学生が成果物を蓄積する方法は GoogleDrive や DropBox、ローカルのフォルダなどバラバラである。また、グループ単位での成果物の蓄積・管理する場所は用意されていない。例えば、未来大学のコミュニケーションの講義ではグループ単位での課題が出される事がある。その場合、それぞれのグループが各々成果物を蓄積する場所を決めるために、次に別のグループで作業した際別の場所に成果物を蓄積する場合がある。この場合、過去の成果物が見たくなった時に、どこにその成果物があるのかわからなくなってしまう可能性がある。そこで本プロジェクトは未来大生向けの e ポートフォリオシステムを開発し、グループや個人の学習成果物の蓄積・管理を実現する事を目的とした。これによって、管理する場所が一箇所になるので、過去の成果物が見たいがどこにあるのか分からないなど、成果物の紛失を防ぐ事ができ、また、管理もより容易になる。既存の e ポートフォリオシステムのサービスとしては Sakai や Mahara がある。しかし、これらのサービスでは、カスタマイズ性に欠ける事が判明した。従って、本プロジェクトでは拡張性・カスタマイズ性を考えて、e ポートフォリオシステムを開発した。本プロジェクトの目的は、大きく 4 つある。一つ目は未来大学の ICT 演習において学習者の活動や学びを蓄積し、評価や振り返りに活用出来るような e ポートフォリオシステムに必要とされる機能を発見する事である。二つ目は e ポートフォリオシステムの実際に動くプロトタイプの開発・運用する事である。三つ目は開発した e ポートフォリオシステムを実際に ICT 演習で導入・利用してもらう事である。そして四つ目はシステムを利用した未来大学の学生・教員・職員からフィードバックを得ながら継続的にシステムを洗練・改良していく事である。本プロジェクトは前年度に高度 ICT 演習で開発した Tell-ePort システムを土台として開発を進めていく。また、分散アジャイル開発を行い、実際に動くシステムを作っていく。また、前期は e ポートフォリオシステムを開発するにあたって必要な技術・知識の習得を目的とし、サンプルシステムの開発を行った。後期には前述した本プロジェクトの目的の達成のため、e ポートフォリオシステムの開発を行った。

( 文責: 工藤雅弥 )

既にあるオープンソースの e ポートフォリオシステムとして代表される Mahara[3] と Sakai[4] の 2 つについて調査をした。Mahara は 2006 年にニュージーランドの高等教育委員会で行われたプロジェクトで開発された e ポートフォリオシステムで Massey University や Auckland University of Technology, The Open Polytechnic of New Zealand, Victoria University of Wellington などが参加した。蓄積されたデータの保存形式は IMS 形式を採用しており、生涯学習の促進やポートフォリオの組織間移行を容易に出来ることを想定しているため学習機会の増加を目的としている。学生と学生や学生と教員間のコミュニケーションを容易に行える点や機能の豊富さが良い点であったが、問題点として、直感的に操作できないこととカスタマイズ性に欠けることの 2 点があることが判明した [5]。すなわち、ボタン名の中に専門用語などの初めて使用する人に分かりにくい単語が含まれていることや機能が多いためにユーザが操作を迷ってしまう可能性が高いということである。また、カスタマイズ性に欠けるというのは、Mahara はプラグインの組み合わせで

利用出来るブロックを変える事が出来るが、大学ごとに違うカリキュラムに応じてプラグインを作成するのは技術的に困難であるということである。Sakai は 2004 年にプロジェクトが発足し、Indiana University や Massachusetts Institute of Technology , Stanford University , University of Michigan などが参加した。蓄積されたデータは Leap2A 形式を採用しており、e ポートフォリオからのデータの取り出しや移行などが出来るため教育工学的に振り返りが容易に出来る点から授業管理ソフトウェアとして用いられている。そのため、マトリックスツールを使うことで学習目標を示すことが出来る。学習目標を示すことで学生は自身の到達度を確認することが可能になり、教員はそれを基にフィードバックを行う事が出来る。また、カスタマイズ性として XSD による入力フォーム作成及び XSLT による XML データの変換が可能である。これにより大学のカリキュラムに沿った入力データを蓄積することが可能である [6]。しかし、システムをカスタマイズする事は技術的に困難だと言うことが分かった。なぜなら、オープンソースの e ポートフォリオシステムで利用する XSD や XSLT を作成するためには XML のコーディング知識が必要だからである。現在、本学では受動的な学習で Moodle という Course Management System を用いている。Moodle では指導教員から課された課題をブラウザ上で提出し、教員はそれを評価採点が行える仕組みになっている。また、Moodle を使うことの学生側のメリットとしてネット環境があれば学生は与えられた課題を時間と場所関係なく提出、閲覧が出来る事が挙げられる。教師側のメリットとしては、学生の提出状況や得点の統計を把握しやすいということが挙げられる。

( 文責: 内山武尊 )

### 1.3 従来の問題点

現在、公立はこだて未来大学では能動的な学習を支援するためのシステムが存在しない。そこで 1.3 節で述べた通り、既存の e ポートフォリオシステムである Sakai・Mahara を調査し、カスタマイズすることでこれらのシステムを活用できないかどうかを確認した。

調査 (1.3 節で前述) の結果、成果物の共有のしやすさの点では Sakai・Mahara とともに優れていることがわかった。しかし、学習の振り返りは Mahara より Sakai のほうが優れていることがわかった。一方、UI(操作性) や学外への公開の 2 点では Mahara のほうが優れていることがわかった。しかし、どちらのシステムもカスタマイズしにくいことがわかった。このことから、既存の e ポートフォリオシステムをカスタマイズして使用することは難しいということがわかった。

( 文責: 石橋亮太 )

### 1.4 課題

本プロジェクトでは、1.4 節で述べた問題点より既存の e ポートフォリオシステムをカスタマイズして使うのではなく、既存の e ポートフォリオシステムが持つ主な機能を備えた新しい e ポートフォリオシステムを開発することにした。まず問題点を解決するために、既存の e ポートフォリオシステムの持つ主な機能についての洗い出しを行う。主な機能についてはポートフォリオ機能、ゴール機能、フィードバック機能、グループ機能の 4 つとなる。次に、既存の e ポートフォリオシステムでは実現しづらい機能についての洗い出しを行う。次に、既存の e ポートフォリオシステムの UI を参考にして、本プロジェクトで作る UI の設計を行う。次に、e ポートフォリオシステム

Development of e-portfolio system

の開発にあたって使用する技術の検証・習得を行う。最後に、それまでに行ったことから e ポートフォリオシステムの開発を行う。以上 5 つの具体策を決定した。

( 文責: 川口拓郎 )

## 第 2 章 プロジェクト学習の概要

### 2.1 問題の設定

公立はこだて未来大学では、プロジェクト学習や高度 ICT 演習を始めとした PBL が盛んに行われている。すなわち、学生が主体となり、問題提起から解決まで行い能動的に学習している。本学ではこれを長所としているが、現在このような学習方法を適切に支援できるシステムがない。1.1 節で述べた通り、これらの学習は座学とは違い、成果を残すまでのプロセスも成果物とするので、学内に存在する既存のシステムでは適切な評価をすることができない。現在公立はこだて未来大学には、Moodle、WebDAV、などのシステムが導入されている、しかし Moodle には過程を評価するための仕組みがなく、WebDAV も成果物を蓄積することはできるが、評価をするための仕組みが無い。ここで私達は多様化する問題とその解決方法に対する教員からの適切なフィードバックや、解決方法として作成された成果物を管理できるシステムがあれば、更に本学の学習体系を成長させていくことが出来るのではないかと考えた。本プロジェクトでは、PBL をはじめとした能動的な学習を支援するためのシステムがないことを問題として設定する。

( 文責: 藤原拓郎 )

### 2.2 課題の設定

2.1 節で述べた問題を解決するための課題を設定するために、課題を設定するための制約条件について考えた。まず、1.4 節より既存の e ポートフォリオシステムを利用して解決することは困難であることが判明した。よって、既存の e ポートフォリオシステムは利用しないことに決定した。e ポートフォリオシステムに必要な機能について考える。PBL は能動的学習であるから、1.1 節のように学生が自ら問題提起から解決まで行えること、2.1 節のように解決方法として作成された成果物を管理できること、教員が学生の成果物へフィードバックできることが必要である。

以上の制約条件をもとに、学生による問題提起機能、学生による問題解決機能、成果物の振り返り機能、教員による評価とコメント機能を備えた e ポートフォリオシステムを新たに開発することを課題として設定した。

また、前述の課題を達成するために、必要な技術の習得も課題として設定した。必要な技術とは、主にバージョン管理システムである Git[7]、データベースである Couchbase Server[8]、Web アプリケーションフレームワークである Vaadin[9]、軽量 Web アプリケーションフレームワークである Spark[10]、プログラミング言語である Java[11] である。

( 文責: 熊谷侑哉 )

### 2.3 到達レベル

2.2 節で述べた課題の到達レベルをここに記述する。まず、一つ目の既存の e ポートフォリオシステムを使用しない事である。我々は 2-2 節で述べた必要な技術を用い、e ポートフォリオシステ

ムを作る事でこの課題を突破した。次に 1.1 節のように学生が自ら問題提起から解決まで行える事である。これは本プロジェクトの開発した e ポートフォリオシステムのゴール機能により、問題提起が可能になっており、解決・及び達成までの道のりをグラフで表示される。これによって、学生が自ら提起した問題がどのレベルまで解決できているのかが可視化でき、学生が問題提起から解決を支援するシステムとなっている。次に、2.1 節のように解決方法として作成された成果物を管理できる事である。これはポートフォリオ機能を利用する事で、成果物の蓄積・管理が可能になっている。最後に、教員が学生の成果物へフィードバックできる事である。具体的には、学生が蓄積したポートフォリオは他の学生、教員も見ることができ、それらのポートフォリオにコメントができる機能を持つ。これによって、教員だけではなく学生間でも成果物のフィードバックができるようになっている。以上より、本プロジェクトが開発した e ポートフォリオシステムは 2.2 節で述べた課題を全て到達できたと言える。

( 文責: 工藤雅弥 )

## 2.4 課題の割当

本プロジェクトは 型人材の育成を方針として挙げている。型人材とは、特定の分野に長けていて尚且つ、さまざまな分野についても幅広い知見を持っている人材である。課題の割当はグループとしての課題をプロジェクトメンバー全員が取り組み 型人材として成長できるようにした。具体的な取り組みとしては、担当する課題でメンバーを固定化せず、流動性を持たせた。プロジェクトメンバーは常に 2 種類以上の課題を持ち、取り組むようにした (プロジェクトの課題については 2.2 節で前述した)。

( 文責: 藤原拓郎 )

## 第 3 章 課題解決のプロセス

### 3.1 eポートフォリオシステムの要件定義

eポートフォリオシステムの要件定義は大場教授とのヒアリングを元に、必要な機能を洗い出し要件定義をした。最終的に必要となった機能は以下の通りとなった。

- ポートフォリオ作成する機能
- やったことを投稿する機能
- 入力を WYSIWYG・Markdown で入力する機能
- ファイルアップロードで投稿する機能
- TeX で出力する機能
- フィードバックする機能
- コメントする機能
- いいね（本プロジェクトの eポートフォリオシステムでは「良さ」と呼ぶ）を伝える機能
- ゴールを設定する機能
- 目標を設定する機能
- グラフが描写する機能
- 日誌が投稿する機能
- グループ機能
- グループ内で起きたことを見る機能
- ポートフォリオの投稿する機能
- ゴール設定とその進捗が確認する機能
- Markdown TeX へ変換する機能
- PBL で使用する評価フォーム (CSV)
- 個人としてのポートフォリオを作成する機能
- トップページにさまざまな情報が表示する機能
- フィード機能
- 達成度が確認する機能
- 運営からのニュースを確認する機能
- 通知機能
- フィードバックを受ける機能

（ 文責: 藤原拓郎 ）

### 3.2 技術検証用の試作システムの要件定義

技術検証用の試作システムを開発する上で、3.1 節に列挙した要件を元にどのような機能を実装すべきか検討していく。まずこの技術検証用の試作システムは eポートフォリオシステムの骨組みと技術検証を兼ねているため、eポートフォリオシステムで実装すべき機能を列挙する。次に

列挙した機能の中から優先度を設定し、重要な機能から優先的に技術検証用の試作システムに実装する。優先度を設定する基準としては、骨組みとして使用できる機能とeポートフォリオシステムで必ず実装するであろう機能の優先度を高く設定する。こうして技術検証用の試作システムの要件定義ったうえで、最終的に技術検証用の試作システムの要件定義に上がった機能は以下の通りとなった。

- ログイン機能
- コメント機能
- グラフ機能
- グループ管理機能
- ファイル管理機能
- 日誌機能

( 文責: 藤原拓郎 )

### 3.3 技術検証用の試作システムの設計

3.1 節の要件定義から洗い出された機能を元にして、試作システムの設計を行った。

まず、試作システムを使用するユーザと試作システムの機能の関係性について明確化させるためにユースケース図を Astah を使用し作成した。想定したアクターは以下の 2 つである。

- ログイン済みユーザ
- ログインしていないユーザ

ユースケースは 3.1 節の要件定義から洗い出された機能から作成した。作成したユースケースは以下の 17 つである。

- ログインする
- ログアウトする
- 名前を変更する
- パスワードを変更する
- 自分のアカウントを消す
- ルートピアの本数を変える
- プロフィール画像を設定する
- ログを消す
- ログを見る
- 写真をアップロードする
- 写真を消す
- グラフを見る
- アカウントを登録する
- ユーザページを見る
- 他人のアルバムを見る
- 他人のグラフを見る
- 他人のログを見る

次に各ユースケースについての手続きを表現するために、ユースケース全てに対してアクティビティ図を Astah[12] を使用し作成した。

試作システムの画面設計や画面遷移、デザインなどの検証のためにペーパープロトタイピングを行った。ペーパープロトタイプは上記で述べたユースケース図及びアクティビティ図をもとにして作成した。ペーパープロトタイピングを行うにあたり、より実際のシステムの操作体験を実現するために POP[13] と呼ばれる iOS アプリケーションを使用した。

( 文責: 水尻裕人 )

### 3.4 技術検証用の試作システムの実装

3.3 節の設計を元に、2.2 節で紹介した技術を利用して実装を行う。

ソースコードのバージョン管理には Git を用いた。リモートリポジトリは GitHub[14] でホストし、GitHub が持つ課題管理機能やプルリクエスト機能も利用した。どちらもメンバーに経験者が多かったのが採用の理由である。未経験の者は各自プロジェクト時間中に学習した。その際、理解の確認のため練習用のリポジトリでプルリクエストを行うなどした。

また、バージョン管理において、Scott Chacon の GitHub Flow[15] に従い、以下を原則とした。

- master ブランチのものは常にデプロイ可能であること
- 新しい何かに取り組む際は、それを説明している名前をつけたブランチを master から作成し、そこで行うこと
- ブランチをマージされたい時やフィードバックや助言がほしいときは、プルリクエストを行うこと
- プルリクエストのマージはレビューを受けて了承を得てから行うこと

プルリクエストのレビューは、プロジェクトメンバー並びに担当教員によって行われた。これらの取り組みにより、プロジェクトメンバーが集合していないときでも開発を円滑に行うことが出来た。そして、残されたログを活用して活動の振り返りを行うことも容易であった。

プログラミング言語には Java を用いた。これは本学の学部 2 年の情報システムコースの必修講義で、メンバーが全員ある程度の技量を持つことが期待できたためである。

単体テストには JUnit を用いた。これは Eclipse[16] や NetBeans[17] などの主要な IDE がサポートしているからである。

プロジェクトの管理には Apache Maven[18] を用いた。これは使用するプログラミング言語が Java だからである。Maven がもつモジュール機能を利用して、モデルとビューを異なるソースツリーに分けた。これはモデルとビューならびにビューモデルの分離を促すためである。また、Maven がもつ依存性の解決機能を用いた。これはインターネット上のライブラリ等をビルド時に自動的に取得するので、外部のライブラリを簡単に利用できるからである。

Web フレームワークである Vaadin を用いた。これはプロジェクトメンバー全員が本学の情報システムコースに所属しているため UI デザインにおける知識量の無さが弱みと考えられる我々にとって、Vaadin が持つ、Java の知識のみで Web アプリケーションを作ることが出来るという特徴が適していると考えたからである。

データベースには Couchbase Server を用いた。これは JSON[19] を値に取る Key-Value ストアとして利用できるため、モデルを示すクラスのインスタンスを容易に格納出来る点が簡単で、開

発の効率が上がると考えたからである。また、アジャイル開発を用いる本プロジェクトにおいて、モデルを示すクラスに開発途中で変更を加える事があると考えられるが、そういった変更に対応出来る点も理由である。

実装はまず、Vaadin の日本語の資料が少ないため、公式サイト英語のドキュメントを日本語に翻訳することから始めた。ドキュメントは巨大なので、必要性が高いと想定される部分のみ翻訳を行った。翻訳は Google ドライブのドキュメントの同時編集機能を用いて、複数人で並行して進めていった。こうした取り組みは、後述のビューの実装を効率的に行うことを目的としていた。

それと同時に、GitHub でホストされたりリモトリポジトリを作成し、Maven でプロジェクトを作成し、モデルの実装を行った。実際に実装したのは、ユーザを示すモデル、ユーザーの行動を示すモデル、ユーザの投稿を示すモデル、ユーザが投稿した画像を示すモデルである。これらのモデルをデータベースへ追加、読み込み、変更、削除するメソッドも必要なものを実装した。そして、それらに対応する単体テストを作成して、不具合を発見して修正するなど、品質を確保する取り組みも行った。また、それらを実装するコマンドラインインターフェースの実装も一部行った。これは、後述のビューを実装する前に、動作を試験したり、テスト用データを容易に作成することを目的としていた。

Vaadin のドキュメントの翻訳をある程度行ってから、それを参考にしてビューの実装を行った。ユーザの行動を一覧、追加する画面や、ユーザを登録する画面、並びにサインインを行う画面を、Vaadin と先述のモデルのメソッドを利用して実装した。

デプロイは、本学に置かれたサーバーで Apache Tomcat[20] を用いて、中間成果発表会に間に合わせるように行った。Tomcat により、Web ユーザーインターフェースから容易にデプロイするプロジェクトを更新することが出来た。

( 文責: 熊谷侑哉 )

### 3.5 e ポートフォリオシステムの要件定義の修正

3.2 節で述べた技術検証用の試作システムの要件定義、3.3 節で述べた技術検証用の試作システムの設計、3.4 節で述べた技術検証用の試作システムの実装を通して、e ポートフォリオシステムの要件定義の修正を行った。3.1 節で要件として挙げたものの中で実現が難しいことが判明した機能は、要件から除外した。実現が可能であると判明した機能は修正などは行わず、そのまま実装した。そして、ステークホルダーである大場先生へのヒアリングを通して、実装した機能についての修正を行なった。ヒアリングを通して提案された機能であったとしても、実装が容易ではなかったり実装すべき機能の優先度なども考えて要件から除外した。

( 文責: 川口拓郎 )

### 3.6 e ポートフォリオシステムの設計

e ポートフォリオシステムの設計として、システムを構成するクラスとそれらの関係をはっきりと可視化するために、クラス図を作成した。その結果 e ポートフォリオシステムの開発にあたって必要な、以下の 6 つのクラスが特定された。

- User

## Development of e-portfolio system

- Group
- Log
- Goal
- Portfolio
- Comment

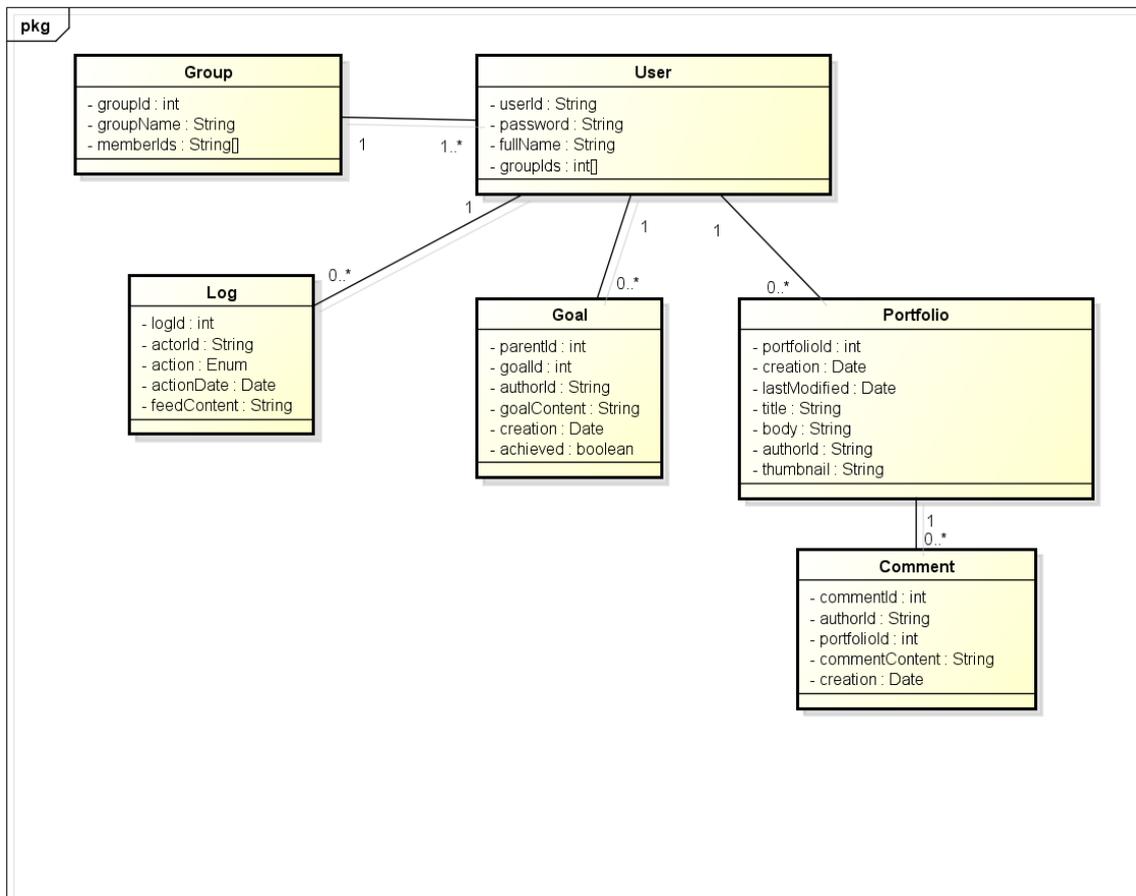


図 1-クラス図

また、ペーパープロトタイプを設計した。ペーパープロトタイプでは、ログイン画面 (図 2) から始まり、ログインが終了した段階で、所属しているグループの一覧 (図 3) が表示される。

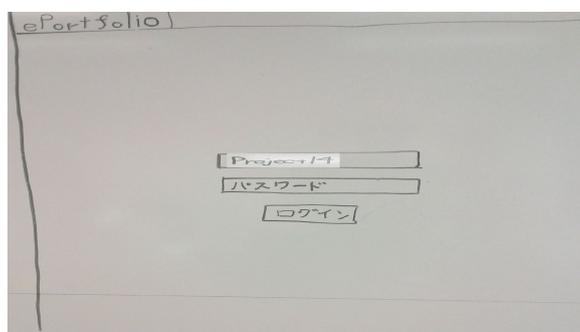


図 2-ログイン画面

グループを選択するとグループの画面 (図 4) が現れる。ここでは自分の情報・自分のゴールの達成状況、グループのフィードが表示される。

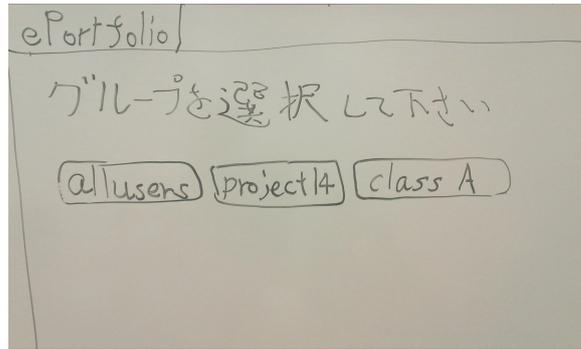


図 3-グループの選択画面

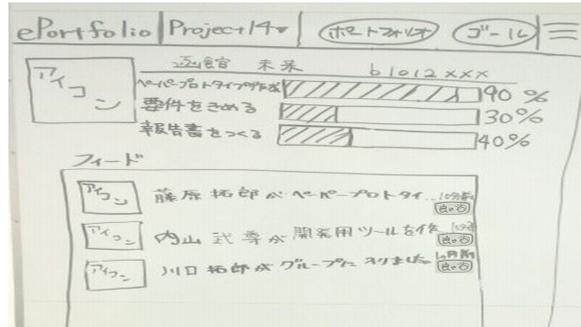


図 4-現在のグループの画面

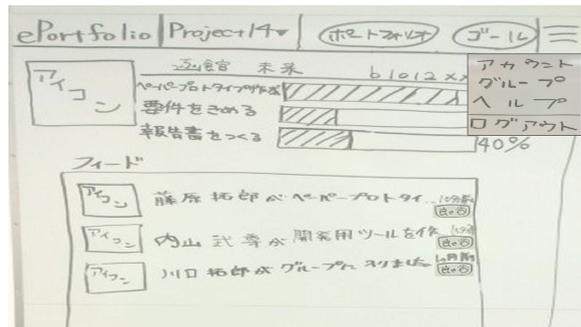


図 5-プルダウンの画面

フィードにはグループのメンバーが最近やった行動が表示される。これらの右側に良さというボタンがあるが、これは Twitter[21] の Favorite ボタンや Facebook[22] のいいねボタンのようにそのメンバーの行った行動に好感を表すためのボタンである。また、上部のナビバーでは、図 4 の Project14 と書かれている部分は現在見ているグループを表しており、クリックするとプルダウンメニューが現れ、見たいグループをクリックするとそのグループのページが表示される。また、ポートフォリオと書かれたボタンはポートフォリオの一覧ページ (図 6) に移動し、同様にゴールというボタンはゴールの一覧ページ (図 7) に移動する。また、その右のボタンを押すとプルダウンになっており上からそれぞれ、自分のアカウントの詳細を表示、自分の所属しているグループの一覧を表示、ヘルプの表示、ログアウトを行う。

図 6 のポートフォリオ一覧のページでは、今まで作成したポートフォリオが作成した日時の順番で表示される。見たいポートフォリオをクリックすれば、そのポートフォリオの詳細が見れる。ポートフォリオの詳細画面ではコメント機能があり、閲覧者はそのポートフォリオに対してコメントが出来る。また、ポートフォリオを新規作成したい場合、左上のプラスのアイコンをクリックし



図 6-ポートフォリオ一覧の画面

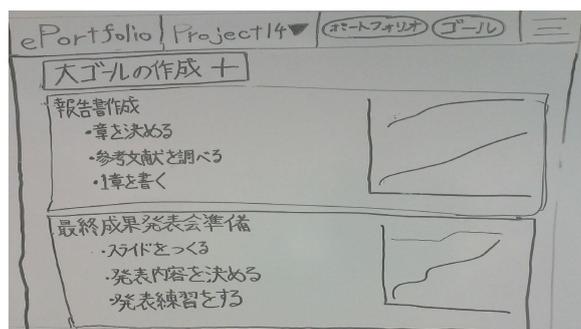


図 7-ゴール一覧の画面

て作成する。

図 7 のゴール一覧のページでは、自分の大ゴールの一覧が見れる。大ゴールとは、複数の小ゴールから成るゴールの事である。また、このゴール一覧ページでは「報告書の作成」と「最終成果発表の準備」が大ゴールであり、「章を決める」・「参考文献を調べる」・「1章を書く」・「スライドを作る」・「発表内容を決める」・「発表練習をする」が小ゴールである。大ゴールの詳細を見たい場合はその大ゴールをクリックする事で、大ゴールの詳細ページに移動する。また、新しい大ゴールを作成したい場合は上部の大ゴール作成をクリックすれば作成が出来る。また、右のグラフはバーンアップチャートである。

また、使用するユーザーが欲しい機能を発見する事を目的にユーザーストーリー・ペルソナの作成を行った。ペルソナとして「就職活動中の未来大生」、「システム情報科学実習のプロジェクトリーダーの未来大生」、「就職支援委員長の教員」の三人を作成し、それぞれの視点から e ポートフォリオシステムの欲しい機能・必要な機能を洗い出した。

( 文責: 工藤雅弥 )

### 3.7 e ポートフォリオシステムの実装

3.5 節で修正された要件定義及び 3.6 節の設計をもとに e ポートフォリオシステムの実装を行う。ソースコードのバージョン管理、プログラミング言語、単体テスト、プロジェクトの管理及びデータベースは、3.4 節で記述されている、技術検証用の試作システムで使用した技術と同じものを使用することとした。

3.4 節で述べた通り、技術検証用の試作システムでは Web アプリケーションフレームワークとして Vaadin[9] を用いたが、本システムの実装では軽量 Web アプリケーションフレームワークであ

る Spark を用いた。これは、3.4 節の実装において、Vaadin は Ajax による非同期通信を得意であることがわかったが、画面遷移が多いシステムには不向きであることと、前述の通り、日本語の文献が少なく学習コストが高いと判断したためである。ビューの実装は HTML、CSS、JavaScript を使用した。これは参考文献が比較的多く、学習コストが低いためである。また、Spark[10] の使用にあたって、HTML テンプレートエンジンである Mustache[23] を使用した。さらに、CSS フレームワークとして Bootstrap[24] を使用した。これは、本プロジェクトメンバー全員が情報システムコースに所属しており、情報デザインコースに所属するメンバーがいないため、Web デザインに関する知識が少なくても見やすいレイアウトを実装できると判断したためである。

実装は、まずビューの実装を先行して行い、次にモデルの実装を行った。実装の際、予め機能の優先順位を決め、優先順位の高い機能から順に実装を行った。優先順位は以下のとおり。

- 優先度が高い
  - 個人のポートフォリオのページ
  - 個人のポートフォリオの投稿ページ
  - 個人のユーザーページ
  - グループのポートフォリオのページ
  - グループのページ
  - ゴールのページ
  - コールの投稿ページ
  - ログインページ
  - グループ選択ページ
  - 課題のページ
  - 課題提出ページ
  - 管理者ページ
- 優先度が低い
  - アカウント設定
  - ヘルプ

3.4 節の技術検証用の試作システム同様、GitHub でホストされたリモトリポジトリを作成し、Maven でプロジェクトを作成し、ビューとモデルの実装を行った。当初はビューとモデルでリモトリポジトリが分かれていたが、後に統合する際に 1 つのリポジトリにする必要があると判断したため、途中からこれら 2 つのリポジトリを統合した。

( 文責: 石橋亮太 )

### 3.8 e ポートフォリオシステムの評価と改善

3.7 節で実装したシステムを本学の学生・教員・職員に使用してもらい、その使用した意見を評価としてフィードバックを得る。そのフィードバックを分析し、評価が良好でない場合や、実装すべき機能などが合った場合はそのフィードバックをもとにシステムの改善・機能追加をする。このように、PDCA サイクルを回すことによってシステムを改良していく。

( 文責: 川口拓郎 )

## 第 4 章 プロジェクト内のインターワーキング

### 4.1 川口

本プロジェクトでは 2.4 節で述べたように、グループの課題がそのままグループメンバーの課題となるため、各個人に特定の課題は指定されない。

5 月上旬から 5 月中旬にかけて e ポートフォリオシステムの構築に際して使用技術の検討をしたが、はじめから e ポートフォリオシステムを構築していくのではなく、用いる新しい技術の技術検証・習得として試作システムを構築することに決定した。理由としては用いる新しい技術の検証や習得もさることながら、e ポートフォリオシステムに用いる機能を試作システムの基本機能として盛り込むことで e ポートフォリオシステムの設計や開発をする際のプロセスを短縮化できるのではと考えたためである。この e ポートフォリオに用いる機能の洗い出しと試作システムの要件定義はチームで開発していく以上重要な事柄であるため、全員で共有することとした。

5 月下旬には要件定義を通して構築する必要が出てきたデータモデルについて、メンバー全員が足並みを揃えて共有をした。5 月下旬から 6 月下旬の 1 ヶ月間では試作システムが持つデータモデルのクラスを各機能ごとに分け、メンバー全員がコーディングを行った。開発したクラスについてはすべてテストコードを書き、ビルドが通ることを確認する手順に従うこととし、コードの品質を確保するようにした。この作業を通してテストコードを開発する技術も同時に習得した。データモデルのクラスは主に藤原、西原、内山、水尻が実装した。

6 月上旬から Web アプリケーションフレームワークである Vaadin のコーディングを開始したが、日本語の情報が少なく、技術の習得を容易にするために川口、工藤、熊谷、石橋が主体となって公式マニュアルの翻訳を行なった。中間発表会はポスターとスライドを用いて発表することに決めていて、スライドは主に水尻、内山が作成し、ポスターは川口、熊谷が作成した。その他のメンバーは発表練習を行った。中間発表会までのスケジュールは曖昧になってしまっていて予定がのびのびになってしまい、スケジュールリングの重要性を身にしみて感じた。

夏期休暇を挟み、後期プロジェクトが開始する 9 月下旬に前期プロジェクト中に行った活動の見直しを行った。まず、使用する言語、データベース、フレームワークを継続して使用するかについてである。前期通して開発を進めてきたが、Web アプリケーションフレームワークである Vaadin は学習コストが高いということが判明した。そのためメンバー全員で議論し、結果として使用する Web アプリケーションフレームワークを変更することにした。変更にあたって、メンテナンス性が高い、学習コストが低い、今まで学習してきた Java を用いることができるといういくつかの要件を満たしたフレームワークを見つけることにした。結果、Spark と呼ばれる軽量 Web アプリケーションフレームワークを選定した。リーダーである川口をはじめとするメンバー全員の了承を得られたため、後期からは Spark と呼ばれるフレームワークを使用して開発を行なっていった。

加えて、9 月下旬からステークホルダーである大場先生との定期的なヒアリングを実施した。このヒアリングにはリーダーの川口を含めメンバーである工藤、熊谷、石橋、藤原、西原、内山、水尻の全員が参加した。毎回のヒアリングの後では、ヒアリングで話し合われたことを全てまとめ、ステークホルダーの意見をメンバー全員に共有した。定期的なヒアリングを行うことによって、大場先生の意見をヒアリングから汲み取り、次回のヒアリングまでに実装を行うことによって PDCA サイクルを回すことができる。本プロジェクトではアジャイル開発に軸を置いているため、定期

的なヒアリングが必須となる。

10月に入ると開発が進んでいき、各メンバーに作業が割り振られていく。本プロジェクトは固定した役割はあまりないため、その時その時でタスクをサインアップするようにした。もし割り当たった作業が終わったら、残っている作業を適宜消化していく形をとった。ただし、以前行った作業に関連した作業がある場合はその作業を割り当てるようにして、作業効率を高めるようにした。そのため、eポートフォリオシステムに必要なモデルの作成などは全員で行ったが、ビューモデルの作成や、ビューの作成などのタスクは各々サインアップするようにした。11月12月とヒアリングを重ね、12月には初期に検討していた要件を満たすシステムができた。

12月の半ば、最終成果発表会があるため、ポスターとスライドの作成を行った。スライドの作成は水尻に割り振り、ポスターの作成は川口が行った。スライドの作成とポスターの作成は立てていたスケジュール通りに進まず、相当の遅延を発生させての取り掛かりとなった。ポスター、スライド共に許される時間まで全て使って作成したため、発表時の練習時間をあまりとることが出来なかった。これは前期でも同じ事案が発生していたため、前期の振り返りを活かせなかった。

( 文責: 川口拓郎)

## 4.2 工藤

前期ではまず Git について石橋と共に学習した。本プロジェクトではソースコードの管理に GitHub を使用するので、Git の基礎的な知識を身につける必要があった。そのため、Git を使用したこと無かった私と石橋は Git を勉強した。その後、eポートフォリオシステムを開発するにあたって技術検証をするために技術検証用の試作システムの作成をした。その際技術検証用の試作システムのクラス図の作成やアクティビティ図の作成を藤原・西原・水尻と共にに行った。また、技術検証用の試作システムの画面遷移をどのように実装するかを模索を熊谷・川口・石橋と共に行い、最終的には Vaadin で実装できるのではないかと結論に至った。その後は Vaadin を使用するにあたって、まず参考資料の収集・調査を行った。その結果、Vaadin が公式で提供するドキュメントを参考資料として使用することに決定した。Vaadin の公式ドキュメントは全文英語であったので、その中でも特に重要であると考えた章の翻訳を熊谷・川口・石橋と共にに行った。この Vaadin の公式のマニュアルは GoogleDrive で共有し、プロジェクトメンバー全員が読めるようになっている。前期の中間成果発表会では前半の発表を内山・水尻と共にに行った。その中でポスターの説明を担当した。しかし、アンケートの集計の結果では、「ポスターで説明されてもポスターの文字が見えない」という意見もあったので、最終成果発表会の時にはポスターを余り使わずにスライドメインで発表することに議論の上決定した。

夏休み中ではプロジェクト内の環境を整える事をプロジェクトメンバー全員で行った。これまではプロジェクトメンバー間の連絡手段として Skype を用いていたが、ファイルのアップロード時にアップロード元の人オンラインでなければ、受信が出来ないという問題があり、Slack に変更した。また、スケジュール管理に Redmine を使用する事にした。

後期では eポートフォリオシステムを開発するにあたり、初回の大場先生とのヒアリングの際にどのようなシステムなのかを説明するために、ペーパープロトタイプを作成をプロジェクトメンバー全員で行った。その中ではホワイトボードに画面を描く作業を主に行い、eポートフォリオシステムに最低限必要な画面を網羅した。初回の大場先生とのヒアリングの後、二回目のヒアリングに向けてアジェンダの作成を川口と共にに行った。2回目のヒアリングでは、初回のヒアリング時に

膨らみヒアリングの予定していた時間より大きく伸びてしまったという問題が生じたため、その解決のため、効率的にヒアリングを進めるために何を行うべきかと会議をし、アジェンダを作るべきという結論を出した。アジェンダによってヒアリングを効率的に進めることができた。また、ユーザーストーリーとペルソナの作成を川口と共にやった。ユーザーストーリーとペルソナを作成する目的は開発している e ポートフォリオシステムをどんなユーザーが使用するか、また、どのような目的で使用するかを明確にすることで、そのユーザーが必要な機能や求めている機能を洗い出すためである。これらを用いたことによって、大場高度 ICT コース長にどのような e ポートフォリオシステムを作成するかの趣旨を十分に伝える事ができた。二回目のヒアリングを終えた後、大場高度 ICT コース長から早く実働している e ポートフォリオシステムが見たいとの意見があったので、プロジェクトメンバー全員が開発に取り掛かった。熊谷と共に e ポートフォリオシステムの一覧ページの作成を行った。その中で新規投稿ボタンのアイコンの作成を行った。アイコンは、拡大・縮小してもアイコンにジャギーが表れないようにベクター形式のアイコンを作成した。他にもナビゲーションバーの作成に取り掛かった。e ポートフォリオシステム全体のデザインを統一するため Bootstrap を使用しナビゲーションバーを作成した。その後石橋と共に教員の出す課題関係のページを作成した。その中で教員が課題を新規作成する画面の担当をした。課題の新規作成の画面では締切期限の設定時に 2 月 31 日など不可能な期限の設定を入れられないように HTML の HEAD の部分にスクリプトを書き不可能な期限が入った場合その月の最後の日付を入れるという工夫も行った。また、課題の新規作成画面の設計と同時に新規作成した課題の確認画面も担当した。前の画面、つまり課題の新規作成画面で設定した内容を POST メソッドを用いてサーバ側に送り、確認画面で再度表示しユーザに新規作成した課題の確認を促すようにした。課題の内容部分は Markdown に対応しており、確認画面では Markdown で書いた結果が表示される。また、ユーザーの利便を考え、編集画面を離れたあと再び編集に戻っても、課題の設定した内容が消えずに残るようにした。投稿した課題は Couchbase Server に送られ、石橋が作った課題の一覧画面から見られる。学生のイタズラなどで課題を消されたり課題を作成したりできないように課題作成時、編集時、削除時にはその ID の身分を確認し教員のアカウントだけがこれらの作業ができるようにした。

最終成果発表会の時には前半の発表を熊谷・川口・藤原と共にやった。その中で一回目のスライドの発表を担当した。回収したアンケートの集計をした結果、前回の中間発表よりも発表技術・発表内容の平均が 1 点上がったので、中間成果発表会の時よりも今回の最終発表は改善できたと言える。

( 文責: 工藤雅弥 )

### 4.3 熊谷

バージョン管理システムである Git を利用して、自らの実装をメンバーと共有した。また、GitHub の課題管理機能を用いて、プロジェクトの抱える課題の共有をメンバーと行った。その際、タグ付け機能を利用して、その課題がこういった属性を持っているのかひと目でわかるようにした。また、本プロジェクト開始時点で Git を未経験であるものために、資料を紹介した。また、各メンバーの Git や GitHub への理解を確かめるべく、テスト用のリポジトリを GitHub に作成し、プルリクエスト、レビュー、マージを行った。

GitHub のプルリクエスト機能を利用して、プロジェクトメンバーと相互に全ての実装のレ

ビューを行った。これは、実装の信頼性を高めることを狙ったことである。

チームコミュニケーションツールである Slack を利用することで、チームとの会議をプロジェクトメンバーが集合していない時にも行った。さらに Slack の GitHub 連携機能を用いて我々のリポジトリへの変更やメッセージが通知されるようにして、より迅速な開発を目指した。

技術検証用の試作システムの開発におけるインターワーキングについて述べる。データモデルの設計は、機能要件と密接に関わっているので、プロジェクトメンバー全員と連携して作業を行った。また、プロジェクト管理に Maven を使うことを提案した。これはチーム全体で開発環境を揃えることを目的としていた。そしてデータモデルの実装、データモデルのテストの作成を各回のデータモデル班として行い、Vaadin による Web ユーザーインターフェースの作成のために Vaadin の公式マニュアルの一部の翻訳を川口、工藤、石橋らとともに行った。その成果物は Google ドライブにより共有された。そして、その翻訳したマニュアルを活用して Vaadin による Web ユーザーインターフェースの実装を行った。そして、実装の共有において、前述のとおり各メンバーと相互に GitHub のプルリクエストのレビューを行った。

e ポートフォリオシステムの開発におけるインターワーキングについて述べる。設計において、メンバーと協力して画面設計とペーパープロトタイプの作成を行った。e ポートフォリオシステムの実装において、試作システムと同じくバージョン管理システムである Git と GitHub の課題管理機能を利用して、自らの実装や課題の共有を行った。ポートフォリオ一覧を表示する画面の実装は、工藤と行った。画像といった素材の作成を工藤が行い、画面のテンプレートのマークアップや、スタイルの指定を自らが担当した。また、ナビゲーションバーの実装は、工藤と行った。最初の実装を工藤が作り、それを元にレイアウトの変更やメニューの追加をする仕事を担当した。また、各メンバーが利用するユーティリティメソッドの作成を行った。データモデルとテンプレートから、Web ページを生成するメソッドが例として挙げられる。また、各メンバーとコードの書き方を統一するため、コードのサンプルを用意した。ドキュメントも用意し、各部分で何をしているかを理解しやすくした。ユーザ間で容易にポジティブな印象を伝え合う機能である良さボタンは、再利用可能な形で実装し、ドキュメントを作成して、他のプロジェクトメンバーが容易に画面に配置できるようにした。その結果、西原がこのボタンを彼が担当した画面に配置した。そして、実装の共有において、前述のとおり各メンバーと相互に GitHub のプルリクエストのレビューを行った。

( 文責: 熊谷侑哉 )

## 4.4 石橋

前期では、2.2 節で述べた課題を解決するために、技術検証用の試作システムの開発を行った。開発にあたって、分散バージョン管理システムである Git を使用することとなった。私と工藤は Git に関する技術知識が無かったため、その基本的な知識の習得を行った。技術検証用の試作システムの実装においては、まず、データモデルのテストケースを作成した。具体的には、ユーザの行動を示すクラスである Action クラスのテストコードを作成し、そのクラスが正しく動作するかを確認した。Web ユーザーインターフェースの開発においては、Vaadin 公式マニュアルのうち、必要と思われる部分の翻訳作業を工藤、熊谷、川口らと共に行った。これは、技術検証用の試作システムの実装において、画面遷移の方法を熊谷・川口・工藤と共に模索したが、Vaadin の公式ドキュメントが英語であることとそれ以外の日本語で記述された文献が少ないためである。日本語訳された文献は、Google ドライブで共有し、Vaadin に関する技術を全員で共有できるようにした。そ

の後翻訳したマニュアルを参照のもと、Web ユーザーインターフェースの開発を行った。具体的には、ユーザの行動を記録する画面及び各ページへの画面遷移の実装を行った。

後期では、前期で行った技術検証をふまえて e ポートフォリオシステムの開発に着手した。まず画面設計に必要な機能の洗い出しとともにを行い、ペーパープロトタイプの作成をグループ全体で行った。その後、前期で行った技術検証をもとに使用技術の選定を行ったうえでシステムの実装を行った。事前に行った、ステークホルダーである大場先生とのヒアリングから、ビューから実装を行うこととなった。まず、投稿したポートフォリオの例を閲覧できる必要があるため、ポートフォリオのサンプルデータを水尻と共に作成した。次に、個人のポートフォリオの新規投稿を行う際の確認画面とその投稿機能を水尻と共に実装した。初めはサーバ関係とビュー関係で別々のディレクトリに分けて実装を進めていたが、今後の実装計画を踏まえると、これら 2 つのディレクトリを統合する必要があることが判明したため、水尻と共に 1 つのディレクトリにまとめた。その後、実装されていない機能のうち優先度が高いものから実装することとした。各ユーザの到達度の設定を行う Goal クラスは既の実装済みだったが、親ゴールの ID に子ゴールの ID が保存されない状態であったため、その機能の実装と、到達度を計算する機能の実装を行った。また、ヒアリングを行った結果から、教員から学生に対して課題を出し、その課題にポートフォリオを提出する機能が欲しいとの要望があったため、工藤と共にその機能及びビューの実装を行った。

最終成果発表会では、後半の発表を水尻・内山・西原と共に行った。私は 1 回目にデモの実演を行った。デモの実演はネットワークの都合により動画で行ったため、アンケートでは実際に動くところが見たいという意見も見られたが、デモの説明が良かったという意見が多くよせられ、発表技術及び発表内容は中間成果発表会よりも向上していると言える。

( 文責: 石橋亮太 )

## 4.5 藤原

前期では、技術検証用の試作システムの設計を担当し、試作システムのアクティビティ図、ユースケース図の作成をした。ユースケースの作成では、試作システムで実装すべき機能を洗い出し、開発において必要な機能を確実に実装できるようにした。アクティビティ図では実装する際に参考できるように実際の操作を想定し作成した。アクティビティ図とユースケース図を作成する際は、機能や想定されるシナリオが多かった、私を含め、西原、工藤、水尻と協力した。さらに、技術検証用の試作システムの開発を担当、ユーザーインターフェースを作成するための画面設計を西原と行った。更に開発の一環として、試作システムをコマンドラインから操作できるようにするための機能を実装した。その際、内山、水尻、西原から知識と意見を取り入れ、より良い成果となるように努めた。後期では、チーム全員で開発環境の見直しと使用する技術の再選定から入り、前期では連絡用のツールとして使っていた Skype を Slack に変更した。これは Slack がよりチーム開発に効果的であったとメンバー間で判断したためである。特に画像が送信された際のプレビュー機能や GitHub と連携して通知を送る機能が主な要因となった。次に前期の反省点であったスケジュールができていなかったという点を改善すべく、Redmine を導入した。重複した機能を持つサービスとして、すでに導入していた GitHub があるが、Redmine にはチケットに時間を設定する機能があったため、導入することとした。それから、前期では Java のフレームワークである Vaadin を使用していた。この理由としてはメンバーの中にフロントエンドに長けているものがおらず Java のコードでビューを実装できるフレームワークが良いのではないかと予想していたが、

Vaadin に関する文献の少なさや、公式のドキュメントを解読するコストが予想以上に増えたこと、また予想していたよりも自由に実装できなかったため、後期では Java のフレームワークである Spark とテンプレートエンジンである Mustache を組み合わせてより効率的に開発できる環境を構築した。この後、eポートフォリオシステムの要件定義の見直しにチーム全員で取り掛かった。要件定義は大場先生をステークホルダーとし、ヒアリングをして再定義していくことに決定した。それにあたって、初回のヒアリングに向けて、その時点での要件定義を元にしチーム全員でペーパープロトタイプを作成し、ビューのワイヤーフレームとなるものをホワイトボードを使って描いた。作成したペーパープロトタイプは、ステークホルダーの大場教授とのヒアリングで実演し、ステークホルダーの認識と、プロジェクトメンバーの認識の違いを把握し、またステークホルダーのニーズを調査した。ステークホルダーのニーズから、要件定義を再定義し直す際、そのニーズの優先度や、解決方法をメンバー全員で模索した。2回目以降のヒアリングではペーパープロトタイプとは別に、実際にビューの部分を実装し、ヒアリングの場で実演する方法を取った。これは大場先生からの要望であり、実際のシステムと近い形のものを見てみたいと所望されたからである。これにより、開発を提案、要件定義を同時に進めることとなった。主機能はこの時期でほぼ確定していたので、モデルの作成をメンバー全員で行った。モデルのなかでも私はポートフォリオモデルの実装とテストケースの作成を行った。ポートフォリオモデルの実装では、前期にモデルの実装とそのテストケースの作成を行っていたため、比較的容易に実装することが出来た。これは前期の目標としていた技術の習得を達成できていたと言える。モデルのテストケースを作成する際、取りうるケースを網羅的に用意していたのでかなりの量があったが、Ruby でスクリプトを書くことによって作業を効率化した。そして、モデルが完成した後、主機能の実装に取り掛かった。私が実装した機能としてはゴール機能であり、石橋と共に実装を進めた。私が担当した箇所は、設定されたゴールの一覧ページを担当し CSS フレームワークである Bootstrap を使用することでシステム全体でデザインに一定の品質を保つことができた。更にゴール詳細画面では大ゴールに対し、目標を細分化した小ゴールの設定、また小ゴールが達成できているか否かを状態として持つことができる機能を実装した。Ajax でのステータスの同期は石橋に一任し、私はビューの構成と表示を実装した。小ゴールのステータスを元にしバーンアップチャートを描写する必要があったが、JavaScript の Chart.js というライブラリを使用することによってこれを解決した。グラフに使用する値はテンプレートエンジンである Mustache の機能を使うことによって実装することができた。こうしてゴール機能は完成させた。最終成果発表では、発表技術としては練習不足があり、聞こえにくいなどの指摘はあったもののシステムに対する意見は肯定的なものが多く、未完成ではあるが発展性のある eポートフォリオシステムを開発することができた。

( 文責: 藤原拓郎 )

## 4.6 西原

前期では、試作システムの設計においてペーパープロトタイプを作成するなどして画面設計を藤原と共同で作業し、ユーザインタフェースを作成した。アクタと操作の関係性を明確化するために、藤原・水尻・工藤とユースケース図を作成することで実装する機能の洗い出しを行った。このユースケース図で明確化した操作のロジックを実装の際に理解しやすくするためアクティビティ図の作成も行った。データモデルの開発ではユーザが行う各機能のクラスに関するメソッドを熊谷、石橋、内山と実装した。データベースとのやり取りを行う機能の実装を藤原、水尻、内山と実装し

た。後期では、前期でスケジュール管理に失敗したため、後期ではプロジェクト管理ソフトウェアの Redmine を利用することを決定した。構築する e ポートフォリオシステムの設計についての議論を全員で行いクラス図の作成などを行うことで、どのようなシステムを作っていくか決定した。次に、話し合った内容をもとにペーパープロトタイプを作成し、システムのデザインや流れを把握できるようにした。このペーパープロトタイプを主に用いて、システムへのレビューのためステークホルダーである大場みち子高度 ICT コース長と第 1 回目のヒアリングを川口、内山と共にを行い、構築するシステムについての評価をいただいた。このヒアリングをもとに再度メンバー全員で、構築するシステムについての話し合いを行い、結果として必要な機能やシステムの見直しを行うことができた。また、ヒアリングは、リーダーの川口と他のメンバーの 2 名が交代で行い、計 3 名で 2 週間おきに行うこととした。前期の活動で Web アプリケーションフレームワークとして Vaadin を用いていたが、全員での議論において学習コストが高いなどいくつかの問題点が判明したため、後期では別のフレームワークを用いて開発を進めるという決断を行った。e ポートフォリオシステムの実装に移り、ポートフォリオの詳細を閲覧する機能の作成を内山とともにいった。次に、トップページの実装を担当した。トップページの実装には熊谷が作成したポートフォリオ一覧のページを参考にデザインを統一した。トップページのポートフォリオに対するコメント欄、グループのプロフィールページ、ユーザーのプロフィールページというように画面の実装を進めていった。第 4 回目のヒアリングを川口と水尻と共にを行い、4 回目のヒアリングでは画面部分を完成させシステムの実際の流れが分かりやすいようにしてレビューを行った。このレビューを参考に次回ヒアリング時にはシステムが実際に動くようにすることとした。ここで、トップページやポートフォリオのコメント欄のモデル部分は内山が実装を行い、ユーザのプロフィール画面とグループのプロフィール画面の修正やモデル部分の作成を行った。これらを実装するうえで、工藤と熊谷によって実装されたナビゲーションバーを利用し表示した。加えて、熊谷が実装をしたユーザの活動内容に対して、良い、支持できるといった意思を示すためのコミュニケーションソフトウェアの機能である良さボタンをユーザのプロフィール画面、グループのプロフィール画面のそれぞれのフィードに設置した。また、ユーザのプロフィール画面に表示するゴール一覧は、藤原が実装したゴール機能を参考にし実装を進めた。グループのプロフィール編集画面と機能の作成についての作業を行う際、既に内山が実装をしていたユーザのプロフィールの編集画面を参考に作業を進めることとした。

( 文責: 西原慎也 )

## 4.7 内山

前期では、2.2 節で述べた課題を解決するために技術検証用の試作システムの開発においてデータモデルの作成を行った。具体的にはユーザが行う事が出来る機能のクラスの equals メソッドや hashCode ソッドを石橋、熊谷、西原と共同で実装した。データベースにユーザが行う事が出来る機能ごとに変換し格納するメソッドとデータベースから取り出したデータを再変換するメソッドなどを藤原、水尻、西原と共同で実装した。後期では、まず e ポートフォリオシステムを開発し始める前にメンバー全員で話し合いを行い、データ構造を決定したデータモデルについてクラス図を作成した。その後、ステークホルダーにヒアリングをする際に使うペーパープロトタイプを全員で作成した。更にユーザを e ポートフォリオシステム上から追加出来るようにするページを川口と共に実装した。川口がページのデザインとユーザを追加したり編集したりするメソッドを呼び出す部分を実装し、私がデータベースにユーザデータを格納したり取り出したりする部分を実装した。こ

れによりデータベースの中身を操作しユーザを追加していた作業が e ポートフォリオシステム内で出来るようになった。更にポートフォリオの閲覧ページを工藤と熊谷、水尻と共に作成を行った。工藤がポートフォリオを削除する機能の実装とコメント機能のバグの修正を行った。熊谷は主にページのデザインを担当した。水尻はポートフォリオを投稿したあとでも編集が行えるようにする機能を実装した。私はポートフォリオに対してのコメント機能の実装と熊谷がデザインしたアイデアを基にデータベースから取り出したデータをブラウザに表示する部分を実装した。コメント機能を実装したことでポートフォリオ閲覧ページに対してメンバーがコメントを残せるようになり、学生と学生間や学生と教授間においてコミュニケーションを取ることが容易に出来るようになった。更に個人とグループのポートフォリオを作成するページを水尻と藤原と共に設計し実装した。まず、水尻と共にデータベースにポートフォリオとして蓄積するデータの設計と実装を行った。この時にポートフォリオのデータの中にグループの情報を追加することによってポートフォリオをグループ内のメンバーのみに公開するフィルタリングをかけられるように設計した。その後、藤原と共にポートフォリオをデータベースに格納する部分と取り出す部分を作成し、水尻がその機能を使いポートフォリオ作成ページのベースを作成した。その後、私がポートフォリオ一覧ページのデザインに合わせて実装した。また、当初はポートフォリオを作成するときは Markdown で記述する必要があったが、ステークホルダーからの要望によるリッチテキストエディタを実装した。これにより e ポートフォリオシステムを利用する時に Markdown を学ぶ必要がなくなった。更にシステムのトップページの機能とデザインを西原と共に設計し実装した。まず、西原が決められたデータを表示したデザインを確認するためのページを作成した。その後、私がそのページを基にデータベースに格納しているユーザのデータを取り出し表示する部分を実装した。また、他のユーザが行ったログを表示する部分を設計し実装した。これはステークホルダーの学生が何を学習しているのかを監視したいという要望から作成することが決定した。3 つのタブで構成されており、ユーザが所属しているグループのメンバーの状況が表示されるタブと他のグループの状況が表示されるタブ、ユーザがお気に入りに登録をしている他のユーザを表示するタブの 3 つに分かれている。他のユーザがお気に入りに登録する機能は西原が設計し実装した。更にシステムのトップページに他のユーザがシステムを使ったログを表示する機能を西原と熊谷と共に設計し実装した。まず、熊谷がデータモデルを設計し実装した。その後、個人とグループのポートフォリオとコメントが投稿された時に残すログのデータモデルを熊谷が作成したデータモデルを継承し作成した。その後、西原と熊谷がログをデータベースに格納したり取り出したりする部分を設計し実装した。その後、個人とグループのポートフォリオ作成時とコメントが投稿された時にログデータを発生させデータベースに格納する部分を私が実装した。これによってトップページで他のユーザの状況を把握することが出来るため、学生はモチベーションの向上に繋がり、教員は学生の学習状況を把握することが出来るため学生が必要としている指導をし易くなった。更にユーザ個人とユーザが所属しているグループの情報を編集するページを熊谷と西原と共に実装した。まず、私がページのデザインとユーザ個人の名前とパスワードを変更することが出来る機能とアカウントのサムネイル画像を変更できる機能を実装した。その後、熊谷がサムネイル画像を変更できる機能に改良を加え、アップロードされた画像の元のアスペクト比に左右されずにサムネイル画像に適したサイズに加工されるように変更を加えた。西原はユーザが所属しているグループの情報を編集するページのデザインと機能を設計し実装した。更に学習目標を確認するためにゴール機能のページを石橋と水尻、藤原と共に設計し実装した。まず、石橋と共にゴール機能のデータモデルを作成した。その後、実装したデータモデルをデータベースに格納するメソッドや取り出すメソッドを水尻と共に設計し実装した。その後、作成したメソッドを使い藤原と石橋がゴール機能の閲覧ページと追加、編集ページを

設計し実装した。これにより学生は自身だけの学習目標を立て視覚的に達成度を確認することで学習の振り返りや計画を立てる事が容易になった。更にグループポートフォリオに課題を選択し提出する機能を工藤と石橋と設計し実装した。まず、私がグループポートフォリオに追加する課題のデータモデルを設計し実装した。その後、私とその課題のデータモデルをデータベースに格納したり取り出したりする部分を設計し実装した。その後、石橋が課題を作成するページのデザインと機能を設計し実装した。工藤は課題を提出するページのデザインと機能を設計し実装した。これはステークホルダーとのヒアリングから e ポートフォリオシステムのポートフォリオの機能を使い、システム情報科学実習の週報を書きたいという要望があったために実装した。教員から週報という名前で課題をグループに課すことでグループポートフォリオに週報という課題を紐付ける事が出来る。これによって課題一覧のページを見ることで週報を提出しているグループを確認することが出来るため、システム情報科学実習の週報を提出するシステムとして使うことが出来た。

( 文責: 内山武尊 )

## 4.8 水尻

前期では、試作システムが持つデータモデルの種類や名称をメンバー全員で相談し決定した。これは、2.4 節で述べた通り、全員がこの部分の開発に携わることになっているので、メンバーでの情報の共有が不可欠だったからである。活動前半は主に試作システムのフロントエンドの設計・開発に参加した。試作システムの設計の際、持つべき機能とアクターとの関係性を明確にするために、西原・藤原・工藤と共にユースケース図を作成した。作成したユースケース図を元にそれぞれの機能の状態を表したアクティビティ図を作成した。私は以下の 3 つについてのアクティビティ図を作成した。

- アカウントを登録する
- ログインする
- 他人のユーザページを見る

ここで、私の班移動が発生し、バックエンドの開発に参加することとなった。元からいるメンバーから引き継ぎを行い、モデル部分の開発にあたった。ここでの作業は主に User クラスに関連する機能を実装した。ログイン機能や新規アカウント作成機能を実装し、適宜テストケースを作成、正しく動作するかを確認した。また、新規アカウント作成時に、すでに存在するユーザ ID である場合やユーザ ID が半角英数字で作成されていない、空文字 (“ ”)、null 文字が含まれている、1~16 文字以内で書かれていない場合は例外処理を行うようにすべきことを熊谷からアドバイスを受けた。これを踏まえて、上記に関する例外を適切に処理するためのクラスを作成した。また、テストケースの作成方法については、班員である内山・西原・熊谷から適宜教示を受けるなどペア・プログラミング体制をとっていた。中間成果発表会準備では、内山とともに発表用のスライド作成を行った。まず、スライド作成のツールの選定を行った。内山と議論を重ねた結果、Keypressiv と呼ばれる Markdown 形式で作成できるスライドツールを使用することに決定した。中間成果発表会は工藤とともに発表を行った。工藤がポスターを用いて本プロジェクトの概要について明し、私がスライドを用いて前期までの活動について説明を行うよう役割を分担した。

後期では、本格的に e ポートフォリオシステムの開発に着手した。まず、メンバー全員でシステムの大まかな設計及びペーパープロトタイプを作成を行った。大場みち子高度 ICT コース長

とのヒアリングの際にこのペーパープロトタイプを提示することで、システムの概要の説明を行い、システムの概要に関する要求やコメントをフィードバックとして得ることができた。その後、eポートフォリオシステムの実装フェーズに移行した。まず、メンバー全員で現在使用している技術を今後も使用していくか議論を行った。議論を重ねた結果、前期まで使用していた Web アプリケーションフレームワークである Vaadin の使用を取りやめ、他の Web アプリケーションフレームワークを使用することに決定した。いくつかの条件を設定し、それらを満たすような Web アプリケーションフレームワークを探した。Web アプリケーションフレームワークの提案は主に川口・熊谷から行われ、提案された Web アプリケーションフレームワークについての調査を他のメンバーで行った。最終的に Web アプリケーションフレームワークは Spark、テンプレートエンジンは Mustache を使用することにメンバー全員の合意が得られた。その後、eポートフォリオシステムの実装フェーズに移行した。データベース構造を設計した内山と協力し、以下の3つのモデル部分の実装を行った。

- ゴール
- 個人ポートフォリオ
- グループポートフォリオ

その後、eポートフォリオシステムの各種機能の実装に移った。主に以下の2つの機能についての実装を内山、石橋とともにに行った。

- 個人ポートフォリオ編集機能
- グループポートフォリオ編集機能

11月20日に川口・西原と共に大場みち子高度ICTコース長へヒアリングを行った。この時、川口がヒアリングの進行・解説、西原がシステムの操作、私が議事録を担当した。この時のヒアリング内容は、前回のヒアリングにて実際にユーザが使う部分を全て実装し見せてほしいとの要望があったので、システムのモックアップを作成し、それに関するレビューを頂いた。結果としては、見た目の部分は良かったものの、デモデータの内容が分かりづらい、適切で無いリンクが貼られているなどのUX部分で改善する必要があるとのご指摘を頂いた。

( 文責: 水尻裕人 )

## 第 5 章 結果

### 5.1 成果

前期では、成果物として e ポートフォリオシステムの技術検証用の試作システムを構築した。これにより、e ポートフォリオシステムの基本的な機能が構築できるか技術検証を行い、本プロジェクト開発における問題点の発見を行った。まず、ユースケース図を作成することでシステムの設計について学んだ。次に、ペーパープロトタイプを用いての画面設計の方法やサーバー運用等についての知識を得た。実装の過程では、Web アプリケーションフレームワークである Vaadin が Java 言語のみでの開発が可能であることから、Java の基礎力や応用力を養えた。また、プロジェクトのソースコード等の管理のため分散型バージョン管理システムである Git を学習することで、個々のソースコード変更履歴を記録・追跡することを可能にし、分散アジャイル開発のプロセスを学んだ。また、Vaadin の日本語の文献が少なかったため、Vaadin の公式マニュアルを日本語訳した。前期の段階では、e ポートフォリオシステムを開発する段階には至っていないため、e ポートフォリオシステムのマニュアル、利用者からのフィードバックを成果とすることはできなかった。後期では、成果物として e ポートフォリオシステムを構築し、名称を miite と決定した。miite は現段階では一部の機能に対して問題点があることが分かり、実際に本学の学生や教員に利用していただける状態には至っていない。だが、今後この問題点に対しての修正を行い miite を本学の学生や教員に利用していただける状態まで実装を行い、成果物として完成させていきたい。この miite の構築にあたって、システムの開発のために必要な技術をいくつか学ぶことができた。まず、画面設計ではペーパープロトタイプを用いての UI, UX を考慮したシステム作りについて学んだ。次に、どのようなシステムを作るかを決めそれに対しての実装を行い、定期的に行ったヒアリングから実装したシステムに対しての評価をいただくことで、これに対しての改善点を発見し修正していくという PDCA のサイクルを繰り返したことからチームでの開発における流れを学んだ。実装においては、HTML や CSS, JavaScript, Java 言語等を主に用いて進めていき、これらの基礎力、応用力を身に付け、テンプレートエンジンとして用いた Mustache という技術についても学んだ。Java 言語での実装においては軽量 Web アプリケーションフレームワークである Spark を用い、この技術についても学ぶことができた。データベースには Couchbase Server を用い、データベースとの連携を行ってシステムを構築する技術を習得した。

( 文責: 西原慎也 )

### 5.2 解決手順と評価

3 章の課題解決のプロセスをもとに、課題解決を行った。

前期では、3.1 節から 3.4 節の手順で技術検証用の試作システムの開発を行った。5.1 節で述べたとおり、技術検証用の試作システムの開発を行ったため、e ポートフォリオシステムの実装は行っていない。そのため、3.8 節で記述されている、学生・教員・職員からのフィードバックは得ていない。しかし、2.2 節で述べたように、e ポートフォリオシステムの開発に必要な技術の習得も課題として設定している。5.1 節で述べたとおり、画面設計やサーバ運用等の知識習得や、実装の過

## Development of e-portfolio system

程において、Java 言語の基礎力や応用力を養うとともに、アジャイル開発のプロセスを学ぶことができた。よって、必要な技術の習得は達成できたといえる。

後期では、3.5 節から 3.7 節の手順で e ポートフォリオシステムの実装を行った。実装するにあたって、3.7 節で述べたように、高度 ICT コース長である大場みち子教授とのヒアリングを 2 週間ごとに行った。このことにより、フィードバックを得ながら e ポートフォリオシステムの完成度を高めることができたといえる。しかし、5.1 節で述べたように現段階では一部の機能に対して問題点があるため、実際に本学の学生や教員に利用する状態に至ることができなかった。よって、3.8 節で記述されたとおりの十分なフィードバックを得ることができなかったといえる。

( 文責: 石橋亮太 )

## 第 6 章 まとめ

### 6.1 プロジェクトの成果

本プロジェクトの成果として、1-2 節で挙げた目的に沿う e ポートフォリオシステムが構築できたことが挙げられる。システムが持つ機能としては学習者の活動や学びを蓄積するゴール機能やその活動や学びをまとめるポートフォリオ機能、学習者が他人からの評価を受けたり他人への評価を行うために必要なグループ機能やフィードバック機能の 4 機能が中心となる。この 4 機能は 1-2 節で挙げた目的に沿うような e ポートフォリオシステムになるため、目的の 1 つを達成することができた。ただし、まだバクフィックスが完了しておらず、PBL へ導入されていないため、目的の 1 つである「実際に PBL で導入・利用してもらう事」については達成できなかった。そして最後の目的となる「システムを利用した未来大学の学生・教員・職員からフィードバックを得ながら継続的にシステムを洗練・改良していくこと」については、今後も本プロジェクトで行ったように定期的なヒアリングを行い、PDCA サイクルを回すことで実現ができるだろう。

( 文責: 川口拓郎 )

### 6.2 プロジェクトにおける自分の役割

#### 6.2.1 川口

プロジェクトリーダーとしてプロジェクトにおける主な基本方針や活動内容の決定などを行ったが、プロジェクト内でのスケジュールをしっかりとできず、予定の伸びが発生した。たとえば前期だが、開発を進めることに集中するあまり中間成果発表会へ時間を割くことを忘れ、発表練習を十分に行うことができなかった。後期でも同様に開発を進め、完成を目指そうとするあまり開発に時間を割き続けた結果、ポスター・スライド製作がスケジュールより遅れてしまった。前期での振り返りをしていたにも関わらず同様の結果になってしまったのは、スケジュールができていなかった私の不得と致すところだった。

前期ではまず 技術検証用の試作システムの要件定義をした。この際、洗い出された e ポートフォリオシステムの主な機能をまとめた要件定義を行うことができた。主な機能についてはポートフォリオ機能、ゴール機能、フィードバック機能、グループ機能の 4 つとなる。その他にも、メンバー全員で技術検証用の試作システムに用いるデータモデルのクラス図の作成を行い、メンバー全員がデータモデルの実装を行えるように意識の共有を図るようにした。その結果、メンバー全員が試作システムのコアとなる部分の実装・修正が出来るようになった。更に、Web ユーザーインターフェースの構築をすることができる Web アプリケーションフレームワークである Vaadin のマニュアルの翻訳を行った。Web アプリケーションフレームワークである Vaadin は日本国外で開発されているフレームワークのため、日本語の情報はほとんど存在しない。そのため、開発作業を効率化すべく、マニュアルの翻訳をすることとした。ただしマニュアルは膨大であり、全てを翻訳する時間もないために必要とするところを適宜日本語に翻訳していった。その結果、実装した技術検証用の試作システムでは翻訳したマニュアルを活用できた。

後期にはステークホルダーである大場先生とのヒアリングを定期的に行えるようにメンバー全員と相談しながら進めていった。定期的にヒアリングを行うことで効率良くステークホルダーの意見を取り入れ、修正することができた。大場先生とのヒアリングは2ヶ月半の間に5回行った。1回のヒアリングごとにきちんと成果物を提示し、その成果物に対して意見をもらい、次回の改善に繋げるというPDCAサイクルを回すことを目標としていたが、全部のヒアリングできちんと前述のPDCAサイクルを回すことができた。開発に際しても、初期に行なっていた要件で網羅し切れていなかった項目や、ヒアリングを行う過程で新たに追加された要件などについてもヒアリング後のプロジェクトにてきちんとメンバーと議論し、機能の追加やデータベース構造の変更やモデルの変更を行った。そして開発しているeポートフォリオシステムにおいてメンバーの補助となるクラス・機能などを作成した。メンバーが開発するに於いてデモデータを用意するために用いる機能を用意することで、いざ開発をしているときに望んだ処理がなされているか、デモデータを通して確認可能なため、円滑に開発を進めることができた。ただ、開発している一部機能に関してはメンバーの補助となるクラス・機能を実装することが出来なかったのが心残りだった。

加えて、前期に開発した試作システムのサーバへのデプロイメント作業や後期に開発したeポートフォリオシステムのサーバへのデプロイメント作業をはじめとして、サーバが関わる作業はすべて一貫して行った。まず前期に行なっていた作業だが、指導教員である神谷先生に用意して頂いた学内のサーバを使用して、データベースの設定やアプリケーションのデプロイメント作業を行った。デプロイメント作業はサーバにtomcatをセットアップし、各自の環境でビルドしたアプリケーションをサーバにアップロードし、動作させる形をとった。前期のようにデータベースやWebサーバが学内に置かれる形でも問題がなかったが、開発を進めていくと学外からデータベースへアクセスできないという問題が発生した。後期ではこのような問題を解決するために外部のバーチャル・プライベート・サーバ(以下VPS)を契約することより解決した。VPSとは、ホスティングサーバ事業者により管理者権限を与えられる自由度の高いサーバを、物理的な専用サーバより安い価格で提供されているものである。このVPSというものをを用いることで、学外でサーバを構築することができる。今回は大企業での採用例が多く、信頼が置けるVPSとして「さくらインターネット」の「さくらのVPS」を採用した。神谷先生にVPSの契約をして頂き、そのVPSのセットアップ作業を行った。具体的な作業として、OSのインストールからデータベースのインストール、Webサーバのインストール、デプロイメント作業自動化のためのスクリプト作成などである。実装を進めている途中でデータベースの要求スペックが高く、データベースが動作しなくなってしまった。そのため、作業を進めるために更にスペックの高いVPSを新たにもう1台VPSを契約する事態になった。当初、スペック問題起こらないだろうと考えていたため、認識が甘すぎたと感じた。使用するフレームワークが変わったためVPSでのデプロイメント作業も前期用いた方法をそのまま使用できなかった。そのため、新しくデプロイメント作業を行うために、スクリプト作成を行った。前期だと各自でソースコードをビルドし、ビルドしたアプリケーションファイルをアップロードする必要があった。しかし、この作業は自動化すると効率が良いため、自動的に行うスクリプトを作成することにした。全てのソースコードはGithubで管理しているため、VPSの方でソースコードを更新を行い、そのソースコードからビルドをし、そのままサーバの起動を行うようにした。このようなスクリプトを作成することでスクリプトを実行した際に常に最新の状態でデプロイメント作業を進めることができた。

最終成果発表近くには発表に使用するポスターを作成した。ポスターは前期に作成したものを踏襲し、後期に新たに実装した機能などについては追記、修正を行なった。内容もメンバーの意見を取り入れるようにし、私が主体となって作成した。中間成果発表会、最終成果発表会共にポスター

セッションに主軸を置いて行われるため、ポスターのみでも発表が出来るように内容をまとめた。

( 文責: 川口拓郎 )

## 6.2.2 工藤

本プロジェクトは 型人材の育成を方針として挙げている。型人材とは、特定の分野に長けていて尚且つ、さまざまな分野についても幅広い知見を持っている人材のことである。従って、私自身の明確な役割は持っていない。しかし、一時的であれば役割を持っていた。まず、前期のプロジェクト学習の活動時には e ポートフォリオシステムを開発するにあたって必要な技術の検証をするために開発した技術検証用の試作システムの開発・設計を担当した。その中で私は、技術検証用の試作システムのクラス図の作成を行い、技術検証用の試作システムのシステムを構成するクラスと、クラス間の相互の関係を網羅した。またアクティビティ図の作成も行い、技術検証用の試作システムのプログラムの制御フローを網羅した。その後は、コードにほとんど係わる事が無く、フレームワークやテンプレートエンジンの模索などを行った。その中で Vaadin というフレームワークを使用する方針でサンプルプロジェクトの開発進めたが、参考にした Vaadin の公式マニュアルが英語で書かれていた為、Vaadin の理解を深める事を目的に、必要な部分を翻訳する作業を行った。また、中間成果発表会ではポスターの発表の部分を担当し、ポスターの発表を行ったが、ポスターの字が小さくて読めない、声が小さいなどの指摘を受けた。これらの指摘を後期の最終成果発表に活かすため、アンケートの意見をまとめ、最終成果発表会の前に参考にできる用にした。後期では本格的に e ポートフォリオシステムの開発を行った。その中で私はペーパープロトタイプ of the作成と e ポートフォリオシステムの開発を担当した。ペーパープロトタイプの作成時には、主に画面の見た目を作成する作業を行った、開発する e ポートフォリオシステムで必要と思われる画面を全て網羅した。また、e ポートフォリオシステムの開発時に私が主に担当した部分としては大きく二つあり、一つ目はナビゲーションバーの実装であり、二つ目は教員が新しい課題の投稿をする画面の実装だ。ナビゲーションバーの実装では、ナビゲーションバーだけの画面というものではなく、他の画面と一緒に表示されるものなので、他の画面に簡単に表示できるように工夫をした。教員が新しい課題を投稿する画面の実装では提出期限の設定を 2 月 31 日などの存在しない日付を設定できない用に工夫を施した。また、確認画面から編集画面に戻ったときに、記述した内容が消えてしまわないように工夫を施した。また、ポートフォリオの一覧画面の実装に関わったが、その中でも、新規投稿ボタンのアイコンを作成した。アイコンは、拡大・縮小してもジャギーが現れないようにベクター形式のアイコンを作成した。他にも後期中には本プロジェクトの顧客である大場みち子高度 ICT コース長とのヒアリングを定期的に行い、そのうち一回のヒアリングに携わった。そこではヒアリングの準備としてアジェンダの作成、ペルソナ・ユーザーストーリーの作成を行い、ヒアリング当日時に大場みち子高度 ICT コース長の発言を書き留め、議事録をつけた。そして、最終成果発表会の時には前回の中間成果発表会の時にポスターを使って発表されてもポスターの文字が見えないなどの指定を受けたので、今回の発表ではポスターを使用せず主にスライドを使用した。私はスライドの発表全 6 回中 1 回を担当した、発表時以外にはアンケートの配布及び回収をした。その後回収したアンケートの集計をした結果、前回の中間成果発表会の時よりも発表技術・発表内容の平均が共に約 1 点上がったので、中間成果発表会の時よりも今回の最終発表は改善できたと言える。

( 文責: 工藤雅弥 )

### 6.2.3 熊谷

前期は、3章で説明した技術検証用の試作システムの開発を行った。データモデルの設計においてはクラス図を利用し、チームでの理解の共有を行った。システムの実装を始める際、Maven による Java のプロジェクトの定義ファイルを作成し、利用する Java のバージョンやライブラリを指定した。これは開発メンバーの開発環境の差異を吸収するためであった。適宜、バージョン管理システムから無視されるべきファイルが無視されるように設定をした。加えて、データモデルを示すクラスや、データベースへの各操作の単体テストを作成した。これは各クラスのバグを発見、修正することで信頼性を高めるためである。適宜、自分の担当していない部分の実装のバグを修正した。それから、Vaadin の公式ドキュメントの重要と思える部分を、英語から日本語へ翻訳することで、チームが Vaadin の使い方をより効率的に学習できるようにした。それをういて Vaadin を学習し、それを活用して、ログイン機能やユーザーの行動についての Web ユーザーインターフェースを実装した。中間成果発表会に向けて、各ビューの見た目を整え、見た目の評価を高めることを狙った。中間成果発表会が終わってから、それで得られたアンケートの集計を行った。

夏季休業期間中は、前期の経験を踏まえて、開発環境の改善を行った。チャットツールを Skype から Slack へ変更した。GitHub との連携といった、開発者向けの機能が充実していることが理由の 1 つである。タスクや進捗管理に Redmine を使うことにした。これは、前期の反省点として進捗管理が行われなかった点が挙げられたからだ。

後期は、前述の試作システムを元に、e ポートフォリオシステムの開発を行った。まず、e ポートフォリオシステムに実装する機能を決めながら画面設計を行った。さらに、これを元にペーパープロトタイプを作成した。これはチームやステークホルダーの本システムへの共通認識を構築するためであった。さらに、e ポートフォリオシステムの実装に着手した。まず、前期の試作システムの開発を振り返りながら、e ポートフォリオシステムの実装に使う Web フレームワークや言語について考えた。前期に Vaadin についての学習に大きく時間を割いたにも関わらず、現状でも学習が不十分であるという問題が挙がった。よって、より学習コストが小さい軽量 Web フレームワークである Spark と、テンプレートエンジンである Mustache を HTML, CSS, JavaScript と組み合わせることに決めた。その他のツールについてはそのまま同じものを使うことにした。ポートフォリオ一覧を表示する画面の実装を行った。画面のテンプレートのマークアップや、スタイルの指定を行った。サインイン機能と、サインイン画面の実装を行った。その際、サインインフォームは再利用可能な形で実装し、開発者が容易に任意の画面にサインインフォームを表示できるようにした。ある程度実装を行って、現在のツールセットの使い方への理解が進んだので、ビューモデルとビューの実装のサンプルを作成した。これはプロジェクトのメンバーがこれを参考にすることを狙ったことである。ナビゲーションバーを各ページに表示出来るようにした。これにより、各機能へのアクセスが迅速に行えるようになり、ユーザーがどのグループとしてサインイン中かなどの情報もひと目でわかるようになった。また、グループを選択する画面の実装を行った。利用者が所属しているグループだけを表示するようにした。加えて、グループへ参加する機能と画面の実装を行った。また、ユーザーのアイコンをアップロードする機能を実装した。アスペクト比を崩さず画像の端を切り取る処理を実装し、ユーザーが好きなアスペクト比の画像を登録できるようにした。さらに、利用者が、ある行いに対して良いと思ったことを相手に伝える機能である良さボタンを実装した。これは、各ポートフォリオやコメント、そしてフィードに星形のアイコンが設置され、押されるとその数字が増える、というものである。マウスオーバーすると誰がそのボタンを押したかが表示される。また、ボタンを押されたことをユーザーに通知する機能を実装する予定

があったが、その機能の実装は見送られた。また、データベースへ問い合わせる処理を実装した。Couchbase の Map-Reduce を用いたビューを用いて、高速な処理を求めた。最終成果発表会に向けて、デモ用データの作成を行った。さらに、最終成果発表会が終わってから、それで得られたアンケートの集計を行った。

( 文責: 熊谷侑哉 )

#### 6.2.4 石橋

前期では 3 章で説明した技術検証用の試作システムの開発を行った。データモデルの作成のためにテストケースの作成を担当した。具体的にはユーザーの行動を示す Action クラスの機能が正常に動作するかどうかを確認するコードを記述した。また、Vaadin の公式ドキュメントの翻訳を行った。これは、Vaadin の日本語ドキュメントや日本語で記述された文献が少なく、今後開発を進めるにあたって Vaadin を学習する必要であると判断したためである。翻訳した内容は Google ドライブ上で共有し、Vaadin の技術を全員で共有できるようにした上で、グループ全員でユーザーインターフェースの作成を行えるようにした。それを用いてユーザーインターフェースの作成を行った。具体的には、ユーザーの行動を記録及びその記録を閲覧する画面の作成を行った。

中間成果発表会では上記の作業を進め、デモとして実演可能な状態にした。中間成果発表会終了後、アンケートの集計を行い、それを元に今後の活動の見直しと最終成果発表会に向けてメンバーと相談した。

後期では e ポートフォリオシステムの開発を行った。まず画面設計を e ポートフォリオシステムに必要な機能の洗い出しとともにを行い、それをもとにペーパープロトタイプの作成をメンバー全員で行った。後期では、高度 ICT コース長である大場みち子先生とヒアリングを定期的に行い、実装の進捗状況やアドバイス等を頂いた。これは、大場みち子先生が e ポートフォリオシステムのステークホルダーにあたるためである。第 1 回のヒアリング実施後、画面設計の見直しを行い、使用技術の変更を行った。前期では Vaadin を使用していたが、後期は軽量 Web アプリケーションフレームワークである Spark に変更した。これは、前期の技術検証の段階で Vaadin は Ajax による非同期通信を得意であることがわかったが、画面遷移が多いシステムには不向きであることと、上記の通り、日本語の文献が少なく学習コストが高いと判断したためである。画面の実装においても参考文献が比較的豊富な HTML, CSS, JavaScript を使用すべきであるという意見から、Spark の使用をすることとした。Spark の使用にあたって、Mustache と呼ばれる HTML テンプレートエンジンを使用し、Web デザインとして Bootstrap という CSS フレームワークを使用することとした。ここからは e ポートフォリオシステムの実装に入った。まず、個人のポートフォリオの新規投稿ページ及び編集ページを機能とともに作成した。具体的には個人ポートフォリオの作成を行い、投稿確認を行うページの実装と、既に投稿されたページを編集するページの実装を行った。ポートフォリオは全て Markdown 形式で入力でき、プレビュー表示時に HTML に変換されるようにした。上記機能の実装後、10 月 22 日に川口・藤原らとともに第 2 回のヒアリングを行った。ここで私は実装された機能の説明を、実際に動作させながら行った。ヒアリングの結果、現時点では Bootstrap テーマを適用されていなかったため、全体のデザインを指摘された。また、ポートフォリオとゴールの使い分けについても説明が不十分であったため、十分な理解を得ることができなかった。上記ヒアリング後、作成された画面に Bootstrap を導入し、見た目を整えた。実装を始めた当初は、GitHub 上でサーバの通信と画面表示とで別々のリポジトリが生成されていたが、今後統合する際に不都合が生じる可能性があると考え、それらを一つのリポジトリにまとめた。具

体的にはそれぞれのディレクトリを新たに生成したりポジトリに移動させ、Maven プロジェクトの設定ファイルである pom.xml を書き換えて、親プロジェクトと子プロジェクトを結びつけるよう変更した。その後の作業として、実装されていない機能のうち優先度の高いものから順に実装を行った。その際、ゴールを保存するクラスにおいて親ゴールに子ゴールの ID が保存されないことが指摘され、保存可能にすべきであると判断したためその変更を行い、同時に親ゴールから子ゴールを参照し、達成度を求める機能を実装した。また、ヒアリングにおいて教員がグループに対して課題を作成し、ポートフォリオを提出する機能が欲しいとの要望があったため、工藤と共にその機能の実装を行った。私は、与えられた課題に対しグループのポートフォリオを提出する画面及び機能を実装させた。なお、グループのポートフォリオは既存のものもしくは新規作成のもの両方提出可能とした。

最終成果発表会では、後半の発表を水尻・内山・西原らと共に行った。私は1回目にデモの実演を行った。発表後のアンケートでは実際に動くところが見たいという意見も多かった。これはデモの実演はネットワークの都合により動画で行ったためであると考えられる。しかし、デモの説明が良かったという意見が多く、全体的にわかりやすいという意見が多かったため、発表技術及び発表内容は中間成果発表会よりも向上していると言える。

( 文責: 石橋亮太 )

## 6.2.5 藤原

e ポートフォリオシステムを開発していくに当たって、グループが取り組むべき課題をいくつか設定した。まず開発する e ポートフォリオシステムにはどのような機能が必要かを洗い出す必要があった。この課題の到達目標は、開発するべき e ポートフォリオシステムの機能の網羅になる。次に洗い出した機能を実装するにあたって、どのような技術を用いることが適切かを調査する必要があった。そして、調査と同時進行でその技術を学習することが課題となった。この課題の到達目標は、e ポートフォリオシステムを開発する上で使用する技術とその学習を前期中に終わるというものがあった。そして最も重要な課題として e ポートフォリオシステムを開発するというものがあった。本プロジェクトは 型人材というのを方針として挙げており、個人が取り組む課題はグループで課題として挙げたものすべてに対して取り組んでいくこととなった。まず技術検証し学習するべき主な技術は Java, Vaadin, Maven, Couchbase, Git, GitHub である。これらの技術の検証と学習をするために、技術検証の試作システムを構築していく、そして e ポートフォリオシステムで実装すべき機能から優先度を設定し、技術検証用の試作システムでも実装する。これによって使用する技術が適しているかを調査でき、また e ポートフォリオシステムの骨組みとして流用できると考える。そしてこの試作システムを開発していく上で、技術に対する学習や効率的に開発するための分散アジャイル開発、複数人でアプリケーションの開発を学ぶ。その結果、e ポートフォリオシステムを開発するための学習ができた。技術検証用の試作システムの設計では、試作システムのアクティビティ図、ユースケース図の作成をした。ユースケース図の作成では、試作システムで実装すべき機能を洗い出し、開発において必要な機能を確実に実装できるようにした。アクティビティ図では実装する際に参考できるように実際の操作を想定し作成した。技術検証用の試作システムの開発を担当、ユーザーインターフェイスを作成するための画面設計し、機能の実装とそのテストを記述した。 e ポートフォリオシステムの開発では、前期の要件定義よりペーパープロトタイプを作成した。これはペーパープロトタイプを作ることにより、必要な要件が満たされているかを少ないコストで共通認識できるからであり、ヒアリングやチーム内で使用するためでもあった。その

ペーパープロトタイプを作る際に必要となる e ポートフォリオシステムのビューをホワイトボードに書き、ペーパープロトタイプを作成するためのアプリを用いてリンクを埋め込み、実際のシステムと似た動きをするものを作成した。ヒアリングではそのペーパープロトタイプを実演しながら大場教授に見せ、本システムに必要な機能を再認識した。その後はヒアリング結果から、開発と提案を同時にすすめた。さらにモデルの作成とそのテストを作成し、ゴール機能を担当し、ペーパープロトタイプで想定されたワイヤーフレームを元に HTML, CSS, JavaScript を使用し作成した。ゴールは一覧画面と詳細画面に別れ、一覧画面では現在設定されているゴールが一目でわかるようにした。詳細画面では必要な情報をすべて詳細画面から見るようにし、可視性を意識しながら作成した。ゴール機能では、ユーザが達成したい目標 (大ゴール) とその目標を細分化した目標 (小ゴール) を設定、管理、削除することができ、小ゴールが現在達成できているのか、またそれがいつ達成されたのかを把握できるようにした。また小ゴールの達成の推移をグラフ化した。

( 文責: 藤原拓郎)

## 6.2.6 西原

前期では、試作システムの設計では画面設計を担当した。ここではペーパープロトタイプの作成を行い、グループメンバーに評価してもらい、修正を行うなどをしてユーザビリティの向上を計った。次に、ユースケース図を作成することで実装する機能の洗い出しを行い、e ポートフォリオシステムに必要な機能を明確にした。また、アカウント削除や写真のアップロード、写真の削除に関するアクティビティ図を作成を行った。これにより、操作の内部ロジックを理解しやすくしプロジェクトの実装を進めやすくした。データモデルの開発では、写真やポストに関するモデル部分を作成することで機能を実装し、その機能のユニットテストを作成して動作を確認した。中間発表が終わってから、アンケートの結果をまとめる作業を全員で担当した。後期では、ステークホルダー大場みち子高度 ICT コース長との第 1 回目のヒアリングに議事録担当として参加した。作成したペーパープロトタイプに対しての評価や要望をいただき、会話の内容を議事録として記録した。第 1 回のヒアリング実施後に記録した議事録からメンバー全員でシステムの改善点や使用技術についての話し合いを行った。具体的には、改善点としてポートフォリオの公開範囲が分かりにくいことや教員が学生をブックマークする機能の追加等の案があげられた。使用技術は、前期に使用していた Vaadin が主に学習コストが高いといった理由から軽量 Web フレームワークである Spark へ変更することを決定した。また、テンプレートエンジンの Mustache や Web デザインには参考文献が豊富である HTML や CSS, JavaScript, フレームワークとして Bootstrap を用いることとした。e ポートフォリオシステムの実装へ入り、トップページの画面のデザインを担当した。ここでは他人の活動内容が表示されるフィードやゴール機能の達成割合が確認できるグラフの表示等を行った。次に、ポートフォリオの詳細ページやポートフォリオへのコメント機能の画面デザインを担当した。具体的には、学生が作成したポートフォリオの内容を確認やそのポートフォリオに対して教員からフィードバックを得ることができるページの実装を行った。第 2 回目のヒアリングを実施後、KPT 分析を実施しメンバー全員での話し合いを行った。ここでは特に Bootstrap を用いての全体のデザインの統一をすべきだという意見でまとまった。その後、ユーザのプロフィールページとグループのプロフィールページの実装を担当することとなった。具体的には、ユーザのプロフィールページはユーザ個人の名前や所属グループ、公開しているポートフォリオの一覧等の情報確認できる画面である。グループのプロフィールページは、そのグループに所属しているメンバーの一覧やそのグループでのポートフォリオ等の各グループの情報を確認できる画面であり、これら

の実装を進めた。また作業の途中で、グループのモデルに対してグループの説明文を記載するメンバー変数がないことが分かり追加した。システム全ての画面の実装が完成したところで行った第4回目のヒアリングに実装したシステムを見せる担当として参加した。システムを動かし画面遷移を確認していただきながら、各画面の機能についての説明を行った。次のヒアリングでは実際にシステムが動いているところを見ていただくこととなった。第4回目のヒアリング実施後は、今回のヒアリングで決定したメインカラー等からユーザのプロフィールページとグループのプロフィールページのデザインの修正やモデルとの連携の作業を進めた。具体的には、ユーザのプロフィールページはそのユーザのアイコンの表示や所属するグループの一覧の表示、他人の活動内容を確認することができるフィード機能の作成、そのユーザが作成したポートフォリオの一覧の表示、作成したゴールの一覧の表示等を行った。グループのプロフィールページでは、そのグループのアイコン、所属するユーザの一覧の表示、活動の内容を一覧で表示するフィード機能の作成、作成したポートフォリオの一覧を表示する機能等を作成した。また、それぞれのフィードへ熊谷が作成したものを参考にユーザの活動内容に対して、良い、支持できるといった意思を示すためのコミュニケーションソフトウェアの機能である良さボタンの設置を行った。さらに、フィード機能のデータベースに関するモデルを書いたが、実装した機能に問題があったため熊谷に修正してもらい実装した。また、グループのプロフィールページの開発の途中でグループのプロフィールを編集する画面がないことが分かり、グループのプロフィールを編集する画面の実装も合わせて担当した。具体的には、グループのアイコンや名前、説明文、パスワード等の変更をできるような機能の作成を行った。最終成果発表では、作成したデモ動画の操作に対する説明を行った。

( 文責: 西原慎也 )

## 6.2.7 内山

前期では、技術検証用の試作システムのデータモデルのデータベースと通信を行うためのメソッドや API の作成を担当した。また実装された機能が正しく機能するかを確認するためにテストケースの作成を行った。後期では、まず e ポートフォリオシステムを開発し始める前にメンバー内で話し合いを行い、データ構造を決定したデータモデルについてクラス図を作成した。その後、ステークホルダーにヒアリングを行った際にシステムのデザインや仕様を理解しやすくなるようにペーパープロトタイプを作成した。その際、ペーパープロトタイプという名前の Windows のアプリケーションを使用した。これによりステークホルダーとシステムの仕様やデザインについて詳しく話し合いをすることが出来た。私はデータベースにユーザデータを格納したり取り出したりする部分を実装した。これによってシステムでユーザデータを追加するときや取り出すときにデータベースを操作する必要なく特定の値を引数としてメソッドを呼び出すだけでデータを扱う事が出来た。ポートフォリオに対してのコメント機能の実装を行った。ここで私はコメントのデータモデルを設計し実装した。その後、データベースにコメントデータを格納したり取り出したりする部分を設計し実装した。その後、ポートフォリオ閲覧ページにコメントを表示する部分を作成し、投稿フォームも作成した。コメントを投稿した際にコメントした人のデータをコメントデータに格納することでコメントをした人が誰なのかを確認することが出来るように実装を行った。ポートフォリオ作成ページの実装をした。ポートフォリオ閲覧ページとデザインが異なっていて統一感が無かったので同じようなデザインを設計し実装した。また、入力フォームが Markdown にのみ対応していて Markdown を学んでいない人はポートフォリオを作成するのが困難であるとステークホルダーから指摘があったのでリッチテキストエディタを導入し簡単にポートフォリオを作成出来る

ように実装をした。ユーザのアカウント設定画面を設計し実装した。機能としてユーザの名前の編集とパスワードの変更，ユーザプロフィールのサムネイル画像の変更が行える。これによりデータベースを直接操作することなくユーザのアカウント情報を編集することが出来た。更にパスワードのチェックをこのページで行うことでデータベースに不適切な形式のデータが入ることを防ぎエラーを防ぐことが出来た。また，アカウントのサムネイル画像はサーバーのローカルディレクトリに格納することになっていたため，ユーザのサムネイル画像を変更するためにはサーバーにアクセスする必要があったが，これによりサムネイル画像の変更をeポートフォリオシステム上で容易に行うことが出来た。トップページに他のユーザの状況を表示する部分を設計し実装した。ここには主に他のユーザがポートフォリオを作成した様子やコメントをした様子などが表示されるようになっていいる。表示形式は3つのタブを切り替えるようにし，ユーザのグループのメンバーの状況が表示されるタブと他のグループの状況が表示されるタブ，ユーザがお気に入り登録したユーザを表示するタブの3つである。これによりトップページを見るだけで他のユーザやグループの活動状況を把握することが出来るのでモチベーションの向上が期待出来る。学生が自身の学習状況を把握するためにゴール機能を実装した。これはヒアリングの結果から学生の学習状況を視覚的に分かりやすく知りたいという要望があったためである。その際に私はゴール機能のデータモデルの設計と実装，メソッドの実装を行った。実装したメソッドは日時とゴールデータを引数として呼び出し引数に指定したゴールデータが指定した日時の段階では達成度はいくつかを求めるもので，システムでゴールの達成度を描写するグラフで用いられた。グループポートフォリオに課題機能を実装した。これはグループポートフォリオの入力フォームを使ってシステム情報科学実習の一週間ごとの記録をする週報と同じ役割を持たせるためである。教員が課題をグループごとに課すとグループポートフォリオ上でその課題を紐付けることが出来る。また，グループに課されている課題の一覧や課題の提出状況は確認することが出来るため課題の提出忘れなどを防ぐ事が出来る。最終成果発表会ではデモで使用する動画を作成し，円滑に発表を勧める事が出来た。またそこで得られたアンケートを集計した。その結果，開発したeポートフォリオシステムが思ったよりも多くの人に必要とされていることが分かった。

( 文責: 内山武尊 )

## 6.2.8 水尻

前期では，3章で記述した技術検証用の試作システムの開発が中心だった。設計フェーズでは，試作システムのユースケース図とアクティビティ図を作成し，持つべき機能の洗い出しや処理の様子の可視化を行った。まず，ログインしているユーザ，ログインしていないユーザをアクターとしてアクティビティを列挙し，ユースケース図を作成した。そして，作成したユースケース図の各アクティビティに関してアクティビティ図を作成した。私が作成したアクティビティ図は以下の3つである。

- アカウントを登録する
- ログインする
- 他人のユーザページを見る

実装フェーズでは，アクティビティ図を参考にしながらログイン機能や新規アカウント作成機能を実装した。その際，機能単位でテストを実行し，その機能にバグがないことを確かめた。これにより，各機能の安全性を確保出来たり自分以外の人でも理解できるような，可読性のあるコードを

記述することが出来た。また、機能毎にテストを行うことを常に意識したことで、各メソッドの処理の単純化及び他のメソッドに依存しない機能を実装を行えた。新規アカウント作成機能を作成するにあたって、すでに存在するユーザ ID を登録しようとしたり、指定外の文字を使用してユーザ ID を作成しようとした時は、例外処理を内部で行うように実装した。これらの現象は、ユーザ ID の登録に関する異常な行為であるため、例外として処理するのが最も適切であると判断した。

中間発表会準備では、スライドツールである Keypressiv を用いてスライド作成を担当した。中間成果発表会はポスターセッションがメインであると事前に知らされていたため、スライドではポスターのみでは説明しきれない部分を補助するための内容とし作成した。スライドの内容は主に試作システムに関することを記載した。中間成果発表会のアンケートでは、ポスターとスライドに分けるのではなくスライドのみで発表して欲しい、スライドのデザインが悪く読みづらいなどの意見が得られた。また、事前に発表練習を十分に行っていなかったため、もっと予行練習をするべきなどの意見も得られた。

夏季休業期間中にプロジェクトの環境改善を行った。スケジュール管理に Redmine を採用し、大きなタスクの管理を Redmine で行い、細分化したタスクは GitHub の issue 機能でチケットとして管理するよう整備した。例えば、「ヒアリングを行う」というタスクがあった場合、このタスクは Redmine 上に期日や担当者などとともに登録し、それに付随する「アポイントメントをとる」、「質問内容を考える」などといった細かなタスクは GitHub の issue に登録するといった流れになる。また、チャットツールを Skype から Slack へと変更した。理由は、ファイルアップロードが Skype よりも便利であることや Slack 上でコードスニペットを記述できること、GitHub などの連携がサポートされているためである。

後期では、e ポートフォリオシステムの開発に着手した。まず、画面設計を e ポートフォリオシステムに必要な機能の洗い出しとともにに行った。前年度、高度 ICT 演習教育系プロジェクトが作成した e ポートフォリオシステム「Tell-ePort」が持つ機能を参考にしながら今回の e ポートフォリオシステムに引き継ぐ機能や必要のない機能などの選択を行った。これらを基に作成したペーパープロトタイプを参考にしながら e ポートフォリオシステムの開発を始めた。ここで、前期で使用していた Vaadin から軽量 Web アプリケーションフレームワークである Spark に変更した。前期の技術検証の段階で、Vaadin は Ajax による非同期処理を得意としており、画面遷移の多いシステムには不向きであることや、参考資料が少なく学習コストが高いなどの問題点が浮かび上がった。さらに、画面レイアウトに関しても参考資料が豊富な HTML, CSS, JavaScript を使用したいという要望があり、我々は e ポートフォリオシステムを Spark を使用して開発することを決定した。Spark に変更するにあたって、合わせて Mustache と呼ばれるテンプレートエンジンを採用した。既存のページをこのテンプレートエンジンを利用するように修正し、個人のポートフォリオ新規投稿ページ、グループのポートフォリオ新規投稿ページを作成した。さらに両者のページについて、その機能を実装した。これらポートフォリオは Markdown 形式で入力し、プレビュー・作成時には HTML 形式に変換されるように実装を行った。次に、個人及びグループのポートフォリオ編集機能を実装した。ここでは、すでに作成された各ポートフォリオに対して追記・修正が行えるようにした。また、グループポートフォリオはそのグループに所属する者のみが編集できるように内部処理の実装を行った。

ここで、大場みち子高度 ICT コース長とのヒアリングを行うための準備に取り掛かった。ヒアリングを円滑に行うために、アジェンダやペルソナ、ユースストーリーを作成した。ヒアリングの結果、モックアップを見せて欲しい、課題を作成できる機能などの提案を受けた。私は、グループのポートフォリオの新規投稿・編集機能に予め作成された課題を設定するフォームを追加した。

11月20日に川口・西原とともに大場みち子高度ICTコース長とのヒアリングを行った。ここで私は議事録を担当した。この時のヒアリングの内容は、前回、大場みち子高度ICTコース長からの要望であったモックアップを見せそれに関して、レビューや機能の提案などを行うことであった。ヒアリングの結果、システム全体のテーマカラーをオレンジにすること、ユーザの名前の部分にアルファベットでふりがなを付けること、フィードをページングする等の意見を頂くことが出来た。私は、bootswatch が提供するオープンソースである United と呼ばれる Bootstrap テーマを導入し、全体をオレンジを基調とした見た目に変更した。個人及びグループポートフォリオにおける一連の操作が不具合無く動作するように書きなおした。例えば、他人のポートフォリオ一覧画面を閲覧しているときは、新規投稿ボタンを表示しないようにするなどした。

最終成果発表会準備では、私はスライド作成を担当した。中間成果発表会のアンケート結果を踏まえ、スライドツールを Keypressiv から Microsoft PowerPoint に変更した。発表内容も、今回はスライドのみで説明を行うように構成した。最終成果発表会のアンケートでは、前回よりも見やすいスライドであった、図や表がわかりやすい等の意見が得られた。

( 文責: 水尻裕人 )

### 6.3 今後の課題

前期の活動では、メンバーのタスクの進捗状況を管理しながら実装するべきということが課題として挙げられる。なぜなら、技術検証と技術習得に予定よりも多くの時間がかかり、技術検証が十分に行えなかったためである。これを活かし後期の活動では実装と評価を繰り返し、システムをよりよいものにするために、トラブルが起きたときもスケジュールの遅れに配慮し作業する必要があると判明した。後期の活動では、データベースを設置する場所が課題に挙げられる。現在私達がシステムで使用しているデータベースは学内に1つ、学外用にさくらVPSを1つ借りている。学内で開発を行う時は学内のデータベースに接続し、学外で開発を行う際はさくらVPSに接続するように設定している。これは、学内ネットワークのセキュリティの問題でポートの80にアクセス出来ないようになってきているためである。学内のデータベースにも学外からではアクセス出来ないのが現状である。これによって学内からアクセスした場合と学外からアクセスした場合で表示されるデータやデータベースの設定が異なるものになってしまうことが課題である。

( 文責: 内山武尊 )

## 付録 A 新規習得技術

- Git <http://git-scm.com/>
  - プログラムのソースコードなどの変更履歴を記録・追跡するための分散型バージョン管理システムである。
- Apache Maven <http://maven.apache.org/>
  - Java 用プロジェクト管理ツールである。
- Couchbase Server <http://www.couchbase.com/>
  - 対話型アプリケーション用に最適化されたオープンソースの分散型 NoSQL ドキュメント指向データベースである。
- Vaadin <https://vaadin.com/>
  - リッチインターネットアプリケーションのための Web アプリケーションフレームワークである。
- Spark <http://sparkjava.com/>
  - Sinatra に影響を受けた, Java 8 で最小の労力で Web アプリケーションを作成するためのフレームワークである。
- Mustache <http://mustache.github.io/>
  - ロジックレスなテンプレートエンジン

## 付録 B 活用した講義

- 情報処理演習
  - Java の基本的な学習が活用された

## 付録 C 相互評価

### C.1 川口への評価

#### C.1.1 工藤

毎回のヒアリングに行ったり人より多くの仕事をこなしていました。

#### C.1.2 熊谷

リーダーとしての仕事だけでなく、サーバーやプロジェクトの設定で大いに貢献した。

#### C.1.3 石橋

リーダーとして一年間プロジェクトの中心となってまとめてくれました。一年間お疲れ様でした。

#### C.1.4 藤原

常にふかんした目で意見を出してってチームに大きく貢献していた。

#### C.1.5 西原

毎回ヒアリングに行ってもらったり、プロジェクトリーダーとしてとても頼もしかった。

#### C.1.6 内山

サーバの構築やデプロイやコンソール画面の作成など裏側を作ってくれた。

#### C.1.7 水尻

メンバーをうまくまとめてくれました。1年間ありがとうございました。

### C.2 工藤への評価

#### C.2.1 川口

フロントエンドのデザインなど頑張っていた

#### C.2.2 熊谷

ナビゲーションバーや画像素材の作成など重要な役割をこなした

### C.2.3 石橋

ナビゲーションバーや画像素材の作成など細かい見た目を整えてくれました

### C.2.4 藤原

ふざけるメンバーによく注意 (ツッコミ) していた実装もよくやってくれました

### C.2.5 西原

話し合いなど積極的に参加していた

### C.2.6 内山

ナビゲーションバーを全ページに付けるような設計を頑張っていた

### C.2.7 水尻

実装のみならず、様々な作業を積極的に行い、助かった一年間ありがとうございました

## C.3 熊谷への評価

### C.3.1 川口

開発の面で大いに貢献してくれました。ありがとうございます。

### C.3.2 工藤

開発の面で知識・技術が豊富で開発を引っ張ってくれました。

### C.3.3 石橋

技術選定・開発とともに大きな貢献をしてくれました。ありがとうございました。

### C.3.4 藤原

豊富な知識にいくどとなく助けていただいた。ありがとうございました。

### C.3.5 西原

みんなを引っばって開発を進めてくれました。

### C.3.6 内山

積極的に GitHub を見てコードレビューをしてくれました。

### C.3.7 水尻

的確な技術的アドバイスはプロジェクトを何度も救ってくれました。一年間ありがとうございました。

## C.4 石橋への評価

### C.4.1 川口

プロジェクトのリポジトリの構造に異を唱え、率先して構造変更してくれて助かった。

### C.4.2 工藤

自分の仕事が終われば他のメンバーの仕事を手伝ったりとても貢献してくれました。

### C.4.3 熊谷

多忙極まる生活を送っているにも関わらず、プロジェクトに時間を割いてくれた。

### C.4.4 藤原

プロジェクトのディレクトリ構成の構築を主にやっており、チームにとって重要な仕事をやっていました。

### C.4.5 西原

プロジェクトファイルがきれいになった。

### C.4.6 内山

常に自分に割り当てられている所以外の所にも気を使っていた。

### C.4.7 水尻

多くのコード修正は、今まで上手く運用できた賜物だと思う。さらなる飛躍を期待しています。

## C.5 藤原への評価

### C.5.1 川口

話し合いの時に優先して音頭を取ってくれて助かった。ゴール機能も完成して、最高って感じた。

### C.5.2 工藤

ゴール機能を頑張って実装してくれました。

### C.5.3 熊谷

ゴール機能の実装は彼無しには成り立たなかった。

### C.5.4 石橋

ゴール機能の実装のみならず，プロジェクトの方向性をただしてくれました．ありがとう．

### C.5.5 西原

ゴールが完成した．

### C.5.6 内山

ゴール機能を設計から実装までやってくれた．

### C.5.7 水尻

機能の提案や問題点の指摘など，miite をより良いものにする努力をしていた．一年間ありがとうございました．

## C.6 西原への評価

### C.6.1 川口

途中からデザイン担当として頑張ってくれた．とてもよいデザインになった．

### C.6.2 工藤

デザイン面でとても活躍していました．

### C.6.3 熊谷

情報システムコースに属しながら，デザインがここまで出来る人がいるだろうか．

### C.6.4 石橋

デザイン面で中心となって頑張ってくれました．本当に助かりました．ありがとう．

### C.6.5 藤原

フロントエンドでの実装がすごかった．やばい．

### C.6.6 内山

システムのデザインの軸を作ってくれた功績は素晴らしい．

### C.6.7 水尻

このプロジェクトで一番苦手だったデザインをがんばってくれました。一年間ありがとうございました。

## C.7 内山への評価

### C.7.1 川口

様々な機能の実装を担当してくれました。よいシステムになりました。

### C.7.2 工藤

様々な機能を実装してくれました。

### C.7.3 熊谷

様々な機能を実装してくれました。

### C.7.4 石橋

ペーパープロトタイプ作成・実装ともに一番働いていたと思います。1年間お疲れ様でした。

### C.7.5 藤原

熱のある行動でプロジェクトの進捗に大きく貢献していました。

### C.7.6 西原

積極的に作業に取り組んでいました。

### C.7.7 水尻

実装フェーズでは一番働いてくれました。1年間ありがとうございました。

## C.8 水尻への評価

### C.8.1 川口

仕事が早く、とても助かりました。この1年で圧倒的成長を遂げていた。完全に最高といった感じだ。

### C.8.2 工藤

発表の準備を率先してやってくれました。

### C.8.3 熊谷

設計，開発，発表，どれをとっても活躍していた印象がある．

### C.8.4 石橋

スライド作成お疲れ様でした．非常にわかりやすいスライドでした．一年間ありがとうございました．

### C.8.5 藤原

水尻君，強いよね．設計，開発，発表，隙がないと思うよ．だけど，俺は負けないよ．

### C.8.6 西原

スライドがすごかった．

### C.8.7 内山

GitHub を率先してくれていたのが実装の相談をしやすかった．

## 付録 D その他製作物

- 試作プロジェクト「ルートピア管理システム」
  - 技術検証のために、実際の e ポートフォリオシステムで使う予定の技術を使って開発した試作品
  - FUNProject14/rbms <https://github.com/FUNProject14/rbms>
- Book of Vaadin 日本語版
  - Vaadin の日本語の資料が少ないことから、日本語訳を作成することとなった
  - 原文
    - \* Book of Vaadin - vaadin.com <https://vaadin.com/book>
  - 全体でなく、必要と考えた点のみを翻訳した
  - 訳した章や節
    - \* 1.1. 概要
    - \* 1.2. アプリケーションの例
    - \* 1. アーキテクチャ
    - \* 4.1. サーバーサイド Web アプリケーションの書き方
    - \* 4.2. UI の構築
    - \* 4.3. リスナーでイベントを扱う
    - \* 4.4. 画像とその他のリソース
    - \* 4.5. エラーの扱い
    - \* 4.6. 通知
    - \* 4.7. アプリケーションのライフサイクル
    - \* 4.8. アプリケーションのデプロイ
    - \* 11.9. アプリケーション内でのナビゲート

## 参考文献

- [1] 国立大学法人九州工業大学, "PBL (Project-Based Learning 課題解決型学習)", <http://www.mns.kyutech.ac.jp/nakao-m/pbl/about.html>, (2015/1/23 参照).
- [2] 会津大学, "3-10. 会津大学「ベンチャー体験工房:PBL 初級編」", <http://www.ipa.go.jp/files/000011321.pdf>, (2015/1/23 参照).
- [3] mahara, "Mahara", <https://mahara.org>, (2015/1/23 参照).
- [4] sakai, "Sakai", <https://sakaiproject.org/eportfolio>, (2015/1/23 参照).
- [5] 宮崎誠, "eポートフォリオシステム評価 - Mahara と Sakai OSP - ", [http://www.media.hosei.ac.jp/bulletin/vol25\\_05.pdf](http://www.media.hosei.ac.jp/bulletin/vol25_05.pdf), (2015/1/23 参照).
- [6] mediasite, "第4回 Mahara オープンフォーラム (MOF)2013", <http://mdsite.fleccs.jp/Mediasite/Catalog/Full/0d6bf92fd70b439fa06acf2c66ca9c7521>, (2015/1/23 参照).
- [7] Git, "Git", <http://git-scm.com/>, (2015/1/23 参照).
- [8] COUCHBASE, "Couchbase Server", <http://www.couchbase.com/>, (2015/1/23 参照).
- [9] Vaadin Ltd., "Vaadin", <https://vaadin.com/home>, (2015/1/23 参照).
- [10] David se, "Spark", <http://sparkjava.com/>, (2015/1/23 参照).
- [11] Oracle Corporation, "Java", <https://java.com/>, (2015/1/23 参照).
- [12] 株式会社チェンジビジョン, "astah", <http://astah.change-vision.com/ja/>, (2015/1/23 参照).
- [13] WOOMO Inc., "POP Prototyping on Paper", <https://popapp.in>, (2015/1/23 参照).
- [14] GitHub Inc., "GitHub", <https://github.com/>, (2015/1/23 参照).
- [15] Scott Chacon, "GitHub Flow", <http://scottchacon.com/2011/08/31/github-flow.html>, (2015/1/23 参照).
- [16] The Eclipse Foundation, "Eclipse", <https://eclipse.org/>, (2015/1/23 参照).
- [17] Oracle Corporation and/or its affiliates, "NetBeans", <https://netbeans.org/>, (2015/1/23 参照).
- [18] The Apache Software Foundation, "Apache Maven Project", <http://maven.apache.org/>, (2015/1/23 参照).
- [19] The JSON Group, "JSON", <http://www.json.org/>, (2015/1/23 参照).
- [20] The Apache Software Foundation, "Apache Tomcat", <http://tomcat.apache.org/>, (2015/1/23 参照).
- [21] Twitter 社, "Twitter", <https://twitter.com/>, (2015/1/23 参照).
- [22] フェイスブック株式会社, "Facebook", <https://www.facebook.com/>, (2015/1/23 参照).
- [23] Chris Wanstrath and other contributors, "mustache", <http://mustache.github.io/>, (2015/1/23 参照).
- [24] Twitter Inc., "Bootstrap", <http://getbootstrap.com/>, (2015/1/23 参照).