

# 学生と教職員による業務改善のための 実践的システム開発プロジェクト

平見信之<sup>1</sup>・梶山朋子<sup>2</sup>・原章<sup>3</sup>

Practical projects on system developments for improving work efficiency  
by teams of students, faculties and staff members

Nobuyuki HIRAMI<sup>1</sup>・Tomoko KAJIYAMA<sup>2</sup>・Akira HARA<sup>3</sup>

## 要旨

問題解決型学習によって、学生は実社会に役立つ技能を獲得できる。本稿では、広島市立大学の職員の業務課題を学生と教職員の協働により定義し、ローコードツールを用いたアプリ開発によって解決する正課外プロジェクト「業務改善タスクフォース」を実施した成果について報告する。学生は職員へのインタビューや業務見学により本質的な課題を発見し、アイデアを実現するプロトタイプを作成とレビューを繰り返すことにより業務改善につなげた。活動を通じて、参加学生は自身の問題発見力、自己学習、情報リテラシー、対人技能といった技能の向上を実感できた。

キーワード：業務改善、ソフトウェア開発、Microsoft Power Apps、問題解決型学習、デザイン思考

## Abstract

Project based learning enables students to acquire useful skills in the real world. This paper reports the results of extracurricular activities “Task Force on business improvement” in which students identified problems in office work at Hiroshima City University with staff

---

<sup>1</sup> 広島市立大学教育基盤センター特任助教

<sup>2</sup> 広島市立大学大学院情報科学研究科知能工学専攻准教授

<sup>3</sup> 広島市立大学大学院情報科学研究科知能工学専攻教授

members and solved the problems by developing applications using a low-code tool. The students discovered the essential problems by interviews to staff members and observing daily work. And then the students developed applications by iterating prototyping and reviews to solve the problems. After the projects, the participating students felt that their skills in problem identification, self-learning, information literacy, and interpersonal skills had improved.

Keywords: Business improvement, Software development, Microsoft Power Apps, PBL, Design thinking

## I. はじめに

近年、大学教育では従来の教員による一方的な講義形式ではなく、学生が能動的に考え学習を行うアクティブラーニング形式による授業が主流になってきている。文部科学省(2023)によると、アクティブラーニングを取り入れた授業を実際に行っている大学は調査対象の大学のうち 97%にも上っており、現在講義形式の授業でも今後アクティブラーニングを取り入れたものに置き換わっていくことが予想される。

アクティブラーニングの手法にも様々な方法があるが、井上(2007)は課題解決型学習(PBL: Project Based Learning)を取り入れた授業はそうでない授業と比べて、問題発見、自己学習、情報リテラシー、対人技能の項目における学習効果が高いことを報告した。大学を卒業し社会に出ていく学生にとって、実社会でも有用な技能を身につけられるのが PBL の大きなメリットである。

香川大学では石川他(2022)が報告したように、大学職員の業務課題を解決するシステムを学生チームが内製開発する「DX ラボ」という取組を実施している。DX ラボでは、「ユーザーの視点に立って、ユーザー自身も気づいていない本質的な課題を発見し、解決する」というデザイン思考の考え方をベースにして内製開発を行っている。PBL にデザイン思考の要素を取り入れることにより、課題に対して解決できるよう取り組む従来の PBL ではなく、職員の業務課題自体を発見するところから学生自身が行う。これは従来の PBL よりも実社会で通用する技能をより身につけられると思われる。

本稿では、広島市立大学において 2022 年度と 2023 年度に香川大学の DX ラボを参考に、学生チームによる職員の業務改善システムを開発する正課外プロジェクトを行ったため、その内容と結果について報告する。

## II. プロジェクトの概要

### 1. デザイン思考

プロジェクトでは前述の通り、デザイン思考の考え方をベースとした。デザイン思考で

は、図1のように、共感・定義・アイデア・プロトタイプ・テストの5つのプロセスを踏む。なお、このプロセスは不可逆のものではなく、ユーザーの課題を解決するまで行ったり来たりするものである。共感のプロセスでは、ユーザー、すなわち職員の業務を知ることで職員の事情に共感するものである。定義のプロセスでは、職員の業務の中で取り組むべき本質的な課題は何かを定義する。次にアイデアのプロセスでは、アイデアを創出することによって課題の解決策とそのための方針を決定する。プロトタイプのプロセスでは実際に課題解決に繋がる業務改善システムを開発し、テストのプロセスではそのシステムを職員がレビューする。テストのプロセスで、新たに問題や要望が発生したらそれに応じて機能の追加や修正を行うため、その都度、共感・定義・アイデア・プロトタイプ・テストのプロセスを踏むことになる。

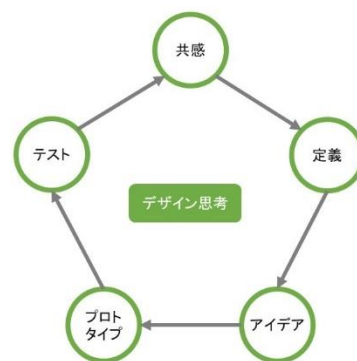


図1. デザイン思考のプロセス

## 2. 開発に用いたツール

デザイン思考のプロトタイプのプロセスにおいて、プロジェクトでは業務改善システムの内製開発を行う。通常の Python 言語等を用いたプログラミングによってシステムを開発すると開発の工数がかかりすぎるため、デザイン思考の共感からテストまでのプロセスを何度も行うことは難しい。そのため、プロジェクトでは香川大学の DX ラボ同様、開発スピードを重視して、ローコードでシステム開発を行うことができる Microsoft Power Platform を用いて開発を行った。広島市立大学では Microsoft365 の包括ライセンス契約を行っているため、追加料金をかけずに開発を行うことができる<sup>4</sup>。また、大学ですでに使用している Microsoft の認証機能を利用できることや、サーバー等を気にせず開発ができる SaaS のサービスであることも、開発した業務改善システムを今後運用することを考えると大きなメリットである。最後に、プログラミングスキルが不要なローコードで開発をすれば、職員自身によるメンテナンスも可能ではないかと思われる。

Microsoft Power Platform には5つのサービスが含まれるが、このプロジェクトでは Power Apps、Power Automate、Power Virtual Agents の3種のみを使用した。それぞれ、WEB アプ

<sup>4</sup> 本プロジェクトでは、プレミアムライセンスが必要な機能は使用しないこととした。

りの開発、自動化プロセスの作成、チャットボットアプリの開発が行えるものである。

### III. 2022年度の学生と職員による業務改善タスクフォース

#### 1. 実施内容

2022年8月上旬に教員3名で香川大学のDXラボを元にしたプロジェクトを立ち上げた。プロジェクトの名称については教員間で議論し、教職学の連携という面を押し出したいということからプロジェクト名称は「学生と教職員による業務改善タスクフォース」（以下、業務改善タスクフォースという）とすることにした。まず、業務改善タスクフォースに参加するメンバーを決定することから始めた。業務改善の対象とする部署（以下、協力部署という）を募集するため、10月上旬に職員対象研修として学内の部署すべてに対して香川大学の事例の紹介と業務改善タスクフォースの協力部署の募集を行った。その結果、教務と学生支援の部署の協力が得られることとなった。並行して学生の募集と面接を行い、メンバーを決定した。学生グループはAグループからDグループまでの4グループを作成し、1グループは学生3名の構成とした。業務改善タスクフォースでは開発だけでなく職員やグループ内のやり取りが多く発生するため、面接における採用基準は協調性を一番とし、またグループを構成するにあたって、リーダー向き・サポーター向き・技術者向きといったような性質が被らないことや性格的な相性も考慮した。また、実際の業務で使うシステムを開発する以上、途中で開発が頓挫することは絶対に避けなければならないため、やる気や責任感という観点においても評価した。一方で開発はローコードで行うため、プログラミングの成績等は採用基準に含めなかった。

業務改善タスクフォースは11月中旬にキックオフし、週2コマ（90分×2=3時間）程度を使って活動を行った。参加学生は臨時職員として雇用し、活動した分の給与を支給する。また、A～Dグループのうち、A・Bグループは教務、C・Dグループは学生支援の業務改善を担当することとした。前述の通り、業務改善タスクフォースではデザイン思考のプロセスに則って進めることにしたが、それぞれのプロセスにおいてグループワークではジャスパー・見崎（2019）の書籍を参考にした。

最初のプロセスである共感では、協力部署への理解を深めるために3つの取り組みを実施した。1つ目は、部署において誰がどのような業務を担当しているかが記載されている「業務分担表」が協力部署の職員より提供され、学生はそれを見て部署の所掌業務の概要を理解した。2つ目は協力部署で実際に仕事をしているところを見学した。3つ目は、職員へ業務で抱えている問題についてのインタビューを行った。これにより、学生は業務への理解を深めることができた。

次の定義のプロセスでは、インタビュー結果から実際に解決すべき本質的な課題を発見する作業を行った。まず、複数人のインタビュー結果からユーザー像（ペルソナ）を作り出し、その部署の職員が共通で抱えている業務の問題点をまとめた。次に問題点の中で本質的

な問題を探るか、本質的な問題がインタビューの中に存在しない場合は自分たちで予想して設定し、取り組むべき課題を洗い出す作業を行った。

そしてアイデアのプロセスでは、洗い出した課題それぞれに対してブレインストーミング形式で解決策を考えた。なお、ブレインストーミングにおいては、アイデアの発散を促すため「オズボーンのチェックリスト」(Osborn 1957)をグループワークのツールとして利用した(図2)。その後、学生たちで採用したいアイデアを職員に伝えるため、良いアイデア数個に絞って、それぞれのアイデアをアイデアスケッチとして1枚のA1用紙に内容をまとめた。そして、アイデアスケッチを使って職員にアイデアを伝え、どの課題に対してどのような解決策で取り組むかの方針を、最終的に職員が決定した。



図2. オズボーンのチェックリスト

プロトタイプのプロセスでは基本的に学生が自由に Power Platform を使ったシステム開発を各グループで進めた。ただし、先に進捗報告の日程を決定し、その日までに各グループは報告できるところまで開発を進めることとした。進捗報告は概ね2週間ごとに3回実施した。進捗報告ではその業務課題に関係する職員も参加した。進捗報告では、学生が開発中のシステムについて毎回職員がレビューを行う。この進捗報告がデザイン思考におけるテストのプロセスとなる。なお、最後には協力部署の職員全員に対して開発したシステムを説明し、各職員からシステムに対するフィードバックとして意見聴取を行った。開発期間は2ヶ月弱と設定したが、これは香川大学のDXラボでは開発期間は長くても1ヶ月程度としていることを受けて決定した。

なお、これら上記のプロセスでは学生および職員が主体的に意見交換を行い、教員は全体の進行や学生と職員の意見をすり合わせるなど、学生と職員をサポートする役目を担った。

そして3月下旬には成果報告会として、職員研修の枠組みで、職員全体に向けて活動の成果を報告した。ただし、学生支援の業務改善を担当していたC・Dグループは未完成だったため、できているところまでを発表することとなった。具体的には、Cグループは開発して

いたシステムが職員の要望に応えられず抜本的な改革を行っている状態であり、D グループは概ね完成していたものの、バグが残っており正しく動作しない状態だった。結局、C・D グループは2 ヶ月間延長し、次年度の5月に完成させた。

## 2. 成果物

開発したシステムについて説明する。まず、教務の業務改善を担当した A グループは窓口業務に問題があると分析した。広島市立大学では履修関係について書かれた「学修の手引き」という冊子を全学生に配布しているが、そこに記載があるにも関わらず、読んでいないもしくは読んでも理解できないために、窓口に来る学生が多いということだった。そこで A グループは FAQ をまとめて、自動で回答できるようチャットボットを開発することを目指し、窓口業務の自動化に取り組んだ。

開発したチャットボットを図3に示す。このチャットボットは Microsoft の Teams 上で動作し、また特定のキーワードを入力することですぐに知りたい答えに到達することも可能であるが、基本的には選択肢の中から質問者が知りたいことに近いものを選んで遷移していくものになる。

チャットボット自体は Microsoft Power Virtual Agents の機能で簡単に開発できるものの、A グループの学生はそれだけではすぐに業務に導入できないと考え、学修の手引きの内容を概ね網羅できるようにチャットボットの質問・回答を作成した。また、どのようなことを学生が質問するかを自分たちの視点で考え、その内容も質問・回答に盛り込んだ。このように学生が普段どういうことで困っているかを学生目線で開発できるのがこのプロジェクトの利点でもある。このチャットボットは既に完成しており、2024年3月現在、リリースのため教務の職員による内容確認を行っている段階である。



図3. チャットボットアプリ

同じく教務の業務改善を担当した B グループも同様に、学生からの問い合わせ対応業務に問題があると分析した。ただし、B グループの取り組む課題は、メールによる問い合わせのときに学生が名前や学部等を名乗らないため、それらを聞き返すという冗長なやり取りがあるということと、教務で扱えない問い合わせが時折発生するということの2点だった。そこで、B グループは自動で問い合わせた学生の名前や学部等を表示し、また問い合わせの内容に応じて適した部署に問い合わせを繋ぐというシステムを目指し、開発を行った。

B グループのシステムは A グループのチャットボットに統合する形で完成した。図4のように、チャットボットで解決できない場合、担当部署への問い合わせモードに移行することができる。問い合わせでは学年を選択し、質問内容を記述する。学部や入学年度、氏名等については、広島市立大学で学生に付与される Microsoft アカウントの文字列に学籍番号が含まれており、学籍番号からそれらの情報は取得することができるため、システムが自動取得する。質問者は問い合わせのためだけに様々な情報を入力しなくても学年だけ選択すれば良い。このチャットボットで入力した問い合わせ内容は教務のメーリングリスト宛にメール送信され、そのメールには本文冒頭に学籍番号、学部、学年、氏名が記載される。これにより、問い合わせた学生の情報が分かった状態ですぐに本題についてのやり取りを行うことができる。

また、B グループはチャットボットの最初の選択肢に他の部署が扱う事柄を登録することで、教務には教務の問い合わせしか来ないように設定した。なお、この選択肢の分岐によ

り、上述の問い合わせモードに移行した際の問い合わせを送信する宛先は、教務関係のトピックなら教務のメーリングリストに、学生支援関係のトピックなら学生支援のメーリングリストに、というように自動で変更される。

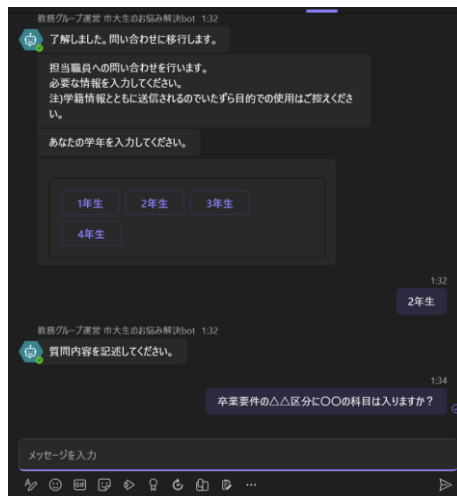


図4. チャットボットを用いた問い合わせ

学生支援の業務改善を担当した C グループは学生支援の職員からの強い要望で主にクラブやサークルに所属する学生が使う施設予約台帳のデジタル化に取り組んだ。この施設予約台帳は学生支援の窓口で紙をまとめたリングファイルとして置いてあり、紙には日時と各種施設の表が印刷されている。施設を予約したい学生は使いたい時間分、手書きで表に記入する必要があった。そのため、窓口が施設予約をしたい学生で混むこと、窓口まで行かないと予約が出来ないこと、といった問題があった。すなわち、この課題は学生支援の業務を削減するためだけではなく、学生サービスを向上するためのものだった。

C グループはこの課題を解決するため、予約用の WEB アプリを開発した。学生は所定の QR コードを読み込むことで、ブラウザからアプリにアクセスすることができる。QR コードは学内で公開しているわけではなく、学生支援の窓口で職員が学生に QR コードを見せる形式を取っている。これは、初めて予約する学生には諸注意を直接伝えたいという意図からである。

施設予約アプリは認定団体に所属する学生用とそれ以外の一般学生用の 2 種類を開発した。認定団体用の施設予約アプリを図5に示す。それらには次のような違いがある。(1) 認定団体用は2ヶ月後まで予約が取れるが、一般用は3週間後まで。(2) 認定団体用はすぐに予約が取れるが、一般用は承認待ちとなり、学生支援職員に承認されると予約が確定する。(3) 認定団体用の入力項目は予約場所や予約日時を除くと団体名のみだが、一般用は所属、学年、利用人数、利用目的、グループ名を入力する必要がある。

このアプリには予約する機能の他に、現在入っている予約を確認する機能があり、学生は予約前に予約したい時間に施設が空いているか確認してから予約することになる。すでに予約が入っている時間帯に予約をしようとしても、予約を送信できないようになっている。



予約が完了すると予約した学生にメールが届き、そのメールを守衛に見せることで施設を利用するための鍵を借りることができる。この施設予約アプリは2023年4月下旬にリリースし、稼働状況としては、1日に10~25件程度の予約がある。



図5. 施設予約アプリ（認定団体用）

同様に学生支援の業務改善を担当したDグループは、業者から受け取った学生寮の光熱費が記載されたエクセルファイルを、学生への請求のため別のエクセルファイルに転記するという業務の自動化に取り組んだ。この作業には前月の「今月分」のメーターと、今月の「前月分」のメーターを比べて間違いがないか確認する作業が含まれており、これを目視で一つ一つ確認している状態だった。Dグループは、この確認作業だけではなく、転記する作業までトータルで自動化することで大幅な時間短縮ができるのではないかと考えた。

Dグループが開発したのは、エクセルファイルを読み込み自動で転記まで行う Robotic Process Automation (RPA) システムである。図6は開発したシステムの実行画面である。システムを実行し、各種エクセルファイルを読み込ませることで、チェックや転記が行われ、最終的に「○件の違いがあった」とポップアップで表示される。このシステムは2023年5月下旬より、担当職員の業務で使われている。

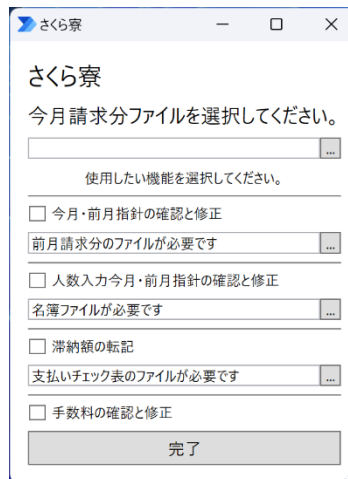


図 6. 学生寮の光熱費転記システム

### 3. インタビューと分析

プロジェクト終了時に、学生に自身の振り返りとプロジェクトの意見や感想を聞くため、グループごとにインタビューを実施した。なお、インタビューで聞いた質問リストを表 1 に示す。また、インタビューで得た回答をグループ問わず、個別の意見として分割した後にコード化した。ポジティブな回答をまとめた結果を表 2、ネガティブな回答をまとめた結果を表 3 に示す。

グループとしての振り返りに対する回答として、「当初の課題はどの程度解消できたと思うか。」の質問に対しては、A グループが 60%程度、B と C グループが 100%、D グループが 80%程度と回答した。A、D グループは時間が不足できなかった課題があり、B グループも「時間があれば更に改善したかった」と回答していた。C グループはインタビュー時点で完成していなかったため、「完成すれば 100%になる予定」と回答した。「グループとして役割分担は上手くできたか。」の質問に対しては、A、B、D グループは上手く役割分担して進められたと回答し、C グループは「全員で一緒に少しずつ進め、明確な役割分担はしていなかった」と回答していた。

表 1. 質問リスト

質問の種類	質問
グループとしての振り返り	当初の課題はどの程度解消できたと思うか。
	グループとして役割分担は上手くできたか。
個人としての振り返り	良くできた点はどのようなことか。
	反省点はどのようなことか。
	何を得られたか。どのような点で成長できたか。
業務改善タスクフォースを改善するための意見交換	どういうところがやってみて楽しかったか。
	どこを改善すればもっと良い取り組みになると思うか。

表 2. ポジティブな回答 (2022)

コード	代表的な回答	件数
業務の理解	現場（事務作業）を見ることができて勉強になった。特に印鑑を押す意味が分かっていなかったが、決裁の重要性などを知ることができた。	2/39
職員とのやり取り	職員の方が何を求めているか、クライアントとのコミュニケーションが経験できて、勉強になった。／職員の方から期待の言葉をもらって信頼を感じた。そういったところから、やりがいを感じた。	5/39
調べる力	調べる力が身についた。	2/39
チーム開発	チームで開発することで話し合う力が身についた。	11/39
実践開発	学生時代に上流工程から下流工程まで通して、実際に使ってもらえるシステムを開発できたのは良かった	5/39
実際に使われる	実験で作ることはあっても、実際に使ってもらうことは少ないので、その経験ができたのは良かった。	9/39
その他	純粋に楽しかった。／発表の機会があったことが、話し始めるまで緊張しがちなところがあったが、経験できて良かった。	5/39

表 3. ネガティブな回答 (2022)

コード	代表的な回答	件数
コミュニケーション不足	職員とのコミュニケーションがもっと欲しかった。業務内容をもっと深く理解したかった。	5/35
進行の見通し	（何も分からない状態でインタビューをしたが、）予算とか開発期間とかを頭に入れた状態で職員と話したかった。	6/35
難しさ	課題を抽出するワークが難しかった。／グループによって取り組む課題の難易度に差があると感じた。	5/35
初回の進捗報告	最初の進捗報告で内容が薄かった。スタートダッシュが遅かった。	3/35
開発ツール	Power Automate でできることが少なく、開発面で融通がきかなかった。そのせいで要望に応えられない部分もあったのでモヤモヤと感じた。	2/35
期間が短い	ワークショップの時間を減らして開発の時間を増やす方が良いと思う。／通年でやった方が良い。夏休み、冬休み、春休みフルで使っても良いかもしれない。	8/35
習得までの時間	Power Automate で何ができるかまとまっていたら良かった。	2/35
その他	グループで活動するのに場所がなかった。図書館が閉まっていると活動できなかった。	4/35

表2の通り、業務改善タスクフォースを通してチーム開発を経験できたことを有益と考える学生が多いようである。また、学部のカリキュラムにない、実際に使われるものをユーザー（職員）の要望を聞きながら上流工程から下流工程までトータルで開発するという、実践的な開発を行えることにも魅力を感じている。面接時の志望動機でこの点を挙げる学生も多かったが、実際に経験した後も良かったと感じていることを確認した。それ以外にも、職員の仕事への理解や調べる力、人前で話す経験などについて学生は成長を感じており、想定通り、業務改善タスクフォースを通して社会で通用する技能を習得できていた。

一方、表3で回答が多いように、業務改善タスクフォースの一番の問題点はプロジェクトの期間が短いことにある。特にこのインタビュー時点では2グループが完成していない状態だったため、開発期間の短さについて言及する回答が多かった。コミュニケーションが不足していることや初回の進捗報告での報告内容が少ないという反省についても、職員へのインタビューや設計・計画の期間を長く取ることで解消できると考えられる。

また、教員の運営が上手く出来なかったことも課題である。初年度ということもあり、細かい進行を決めずにプロジェクトをスタートさせたが、学生が先々の見通しが立たず、時折困っていた様子が見受けられた点は大いに反省すべき点である。

このように、初年度に実施した結果、業務改善タスクフォースは職員の業務を改善できるだけでなく、学生の成長にも繋がるという成果を確認できた。期間など改善点は見られるものの、取り組み自体にネガティブな印象を持っていた学生はいなかった。

#### IV. 2023年度の学生と職員による業務改善タスクフォース

##### 1. 実施内容と2022年度からの変更点

2022年度の一番の反省点は開発期間が短いことだった。2022年度の開発期間は香川大学のDXラボを参考にしたものであるが、業務改善タスクフォースでは課題の抽出において、短い開発期間で収まる適切な分量かつ適切な難易度の課題に落とし込めなかったことが課題に対して開発期間が短くなってしまった原因だと思われる。学生は多くの課題を一気に解決することを望んでシステムに付ける機能を増やそうとしていたが、それを教員側で十分に抑えきれなかったことが反省点として挙げられる。

しかし、職員のニーズを考えると課題抽出を難易度が低いものにまで落とし込むのは難しく、また教員としては学生にもある程度難易度が高いものに挑戦し、骨のある実践開発を経験させたいという思いがあった。そのため、2023年度はむしろ比較的難易度の高いWEBアプリの開発をプロジェクトの中心にして、その分開発期間を長く確保する方針とした。

具体的には2022年度は11月中旬にキックオフしていたが、2023年度は年度始めからの2ヶ月間で協力部署の調整や学生の募集、面接を行い、6月上旬にキックオフした。なお、2022年度のグループ数は4つだったが、教員3名では進捗を追いきれないことや学生と教員とのコミュニケーションが不足してしまうことからグループ数を半分の2つにした。ま

たそれに合わせて協力部署も 2023 年度は 1 部署のみとした。

2023 年度の協力部署は学部分室である。2022 年度の共感のプロセスでは、学生はフラットな状態で業務内容等を聞いていたが、部署の担当業務すべてを説明する必要があり、深い理解に繋げにくい。そのため、2023 年度は基幹システムを使っており WEB アプリによる代替が難しいものなどを省き、ある程度業務改善の対象にできる業務を絞ってから業務説明や業務見学を行った。

定義のプロセスでは、2022 年度では書籍を参考に協力部署で働く職員のペルソナを作成していたが、職員一人一人担当業務が異なるため、ペルソナとしてまとめることは難しいと判断し、業務ごとに問題点をまとめることにした。また、課題抽出のためのワークとして、2023 年度はグロービス（2015）を参考に、ロジックツリーを用いて課題抽出を行った。

以降のプロセスでは概ね前年度を踏襲した。ただし、プロトタイプ（開発）のプロセスにおいて、いきなり開発に取り組むのではなく、最初の進捗報告までは計画やアプリの設計を行った。

## 2. 成果物

2023 年度の業務改善タスクフォースで開発したアプリについて説明する。A グループは学部分室の業務改善として、教員の出勤・休暇管理に取り組んだ。

学部分室では月末にその月の出勤状況と休暇申請状況について書類にまとめ、その書類の確認を教員に依頼している。出勤状況の書類は人事評価に使うものと健康管理に使うものの 2 種類がある。それぞれ「出勤状況報告書」、「出勤時間報告書」という名称で、2 つの書類には重複する情報も含まれている。広島市立大学の教員は裁量労働制であり勤務時間は人事評価に影響しないため、出勤状況報告書の方は勤務時間を記載せず、その日に出勤したかどうか書かれている。出勤時間報告書は健康管理のため、1 ヶ月分の勤務時間とその月の健康状態を記入するものである。

また、休暇申請に係る書類として、教員が休暇取得時に必要事項を記入する「休暇願い」と 1 ヶ月分の休暇が転記された「休暇簿」の 2 つも別途存在する。この 2 つの書類にも休暇取得に関する重複した情報が含まれている。

このように紙の書類が多く、似た書類があるため、A グループはアプリにすることで効率化できるのではないかと考えた。

図 7 は A グループが開発した、教員が利用するユーザー用のアプリである。この勤怠カレンダーにその日の出勤時間や退勤時間、休日出勤、休暇等の記録が表示される。休暇については、このアプリに別途休暇申請の機能がついており、それと連動している。また、出勤時間と退勤時間は研究室のカードキーから入退室情報を取得しているため、ユーザーが入力しなくても自動で記入される。

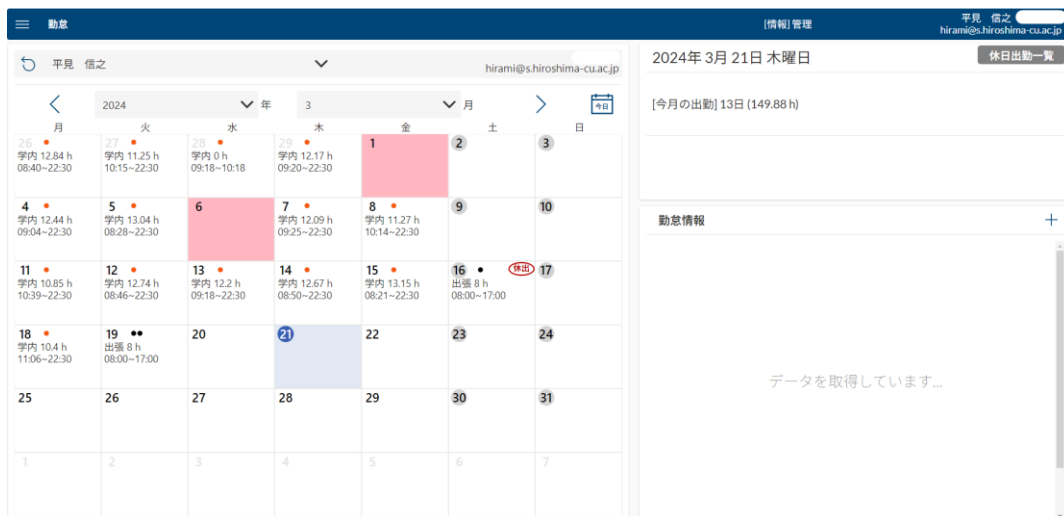


図7. 教員の出勤・休暇管理アプリ（ユーザー側）

図8は管理者用のアプリであり、表示されている休暇承認機能では教員の休暇申請を確認し承認することができる。右上に一括承認ボタンを設置しており、一つ一つ承認状態を変更しなくても一括で承認することができる。

A グループが開発した教員の出勤・休暇管理アプリは2024年度中に正式に運用する予定である。



図8. 教員の出勤・休暇管理アプリ（管理者側）

一方、Bグループが学部分室の業務改善として取り組んだのは建物（設備）の故障対応と通報フローの効率化である。教室の蛍光灯が切れたなど設備に異常があったとき、広島市立大学では学内のエネルギーセンターが修繕することになっている。しかし、教員や学生は直接エネルギーセンターに通報するのではなく、学部分室に知らせることが多く、また修繕が完了したかどうかの問い合わせについても学部分室に問い合わせが来る状態だった。その

ような状態を改善するため、B グループは教員や学生が直接エネルギーセンターに通報でき、また直接設備の故障（修繕）状況を確認できるアプリを開発した。



図9. 設備の故障通報・確認アプリ（ユーザー側）

図9はBグループが開発した教員や学生が使うユーザー用の設備の故障通報・確認アプリである。(b)教室の一覧において、故障しているもしくは修繕対応中の部屋は「○件の故障が報告されています。」というメッセージ付きで表示され、ユーザーは一目で故障中だということがわかるようになっている。また、(c)通報時にはスマホのカメラを使って故障箇所の写真を撮って通報することで電話での通報よりも分かりやすく伝えられるようになっている。他にも、メール配信を希望する場合は修繕が完了した際にメールで知らされる機能も提供した。

図10はエネルギーセンターが利用する管理者側のアプリである。管理者側ではユーザー側で送信された通報を確認し、対応状況を変更することができる。対応状況は色分けされており、通報一覧において一目で現在の状況が分かるようになっている。なお、メーカー修理が必要となる案件については予算を管理している総務が対応することになるが、この総務への引き継ぎにも対応している。引き継ぎの際に、これまで報告書でまとめていた引き継ぎ情報についてもアプリ上で入力することができるため、紙の報告書も不要となった。

このように、2023年度は通年で実施することでAグループ、Bグループともにユーザー側、管理者側とアプリを2種類開発することができた。機能も2022年度に開発したものよりも充実したものとなっており、成果物はより職員の需要や要望に応えたものとなった。



図 10. 建物の故障通報・確認アプリ（管理者側）

### 3. インタビューと分析

2022 年度同様、プロジェクト終了時には学生に自身の振り返りとプロジェクトの意見や感想を聞くためのインタビューを実施した。質問リストは 2022 年度と同じもの（表 1）である。また、インタビューで得た回答をグループ問わず、個別の意見として分割した後にコード化した。ポジティブな回答をまとめた結果を表 4、ネガティブな回答をまとめた結果を表 5 に示す。

グループとしての振り返りに対する回答として、「当初の課題はどの程度解消できたと思うか。」の質問に対しては、両方のグループが「課題は解消したと思うが、実際に運用してみないと分からない部分がある」と回答していた。実際に運用して確認したい点として、A グループは運用時の安定性、B グループは使い勝手を挙げていた。また、「グループとして役割分担は上手くできたか。」の質問に対しては、両方のグループが各自の長所を活かして、上手く役割分担して進められたと回答していた。

表 4. ポジティブな回答（2023）

コード	代表的な回答	件数
完成	飽きっぽいタイプだが、1 年近く 3 人で進めて形にできたのはチームで取り組んだおかげでもあるが、自分としてもよく出来たところ。	2/37
開発ツール	Power Apps を触るのが楽しかった。ローコードで簡単に開発できるのが楽しい。	3/37
学習意欲の向上	ニーズに合わせたアプリ開発を経験することで、他にも色々なものに触れてみたいという思いが出てきた。プログラム意欲が増した。	3/37
コミュニケーション	チーム開発は初めてだったが、認識を合わせることの難しさに気づいた。建設的に議論する方法も学べた。	5/37



職員とのやり取り	人の課題を解決するために開発ができたのが良かった。／作ったものに対してフィードバックをもらえたことが良かった。肯定的な意見や感謝をもらってやりがいがあった。	6/37
調べる力	技術的制約がある中でどうやって実現するかということを調べる力が身についた。	2/37
チーム開発	プログラミングをするときは一人で作るばかりだったので、チームで開発するのが良い経験になった。	8/37
実践開発	開発工程の上流工程や下流工程について解像度高くイメージできていなかったが、プロジェクトを通してイメージできるようになった。	1/37
実際に使われる	業務で使われることを想像しながら作って楽しかった。	3/37
その他	業務改善系の会社に入るので、入社して役立つ勉強ができて良かった。／改善点が思いつかない。十分良い取組だと思う。	4/37

表5. ネガティブな回答 (2023)

コード	代表的な回答	件数
バランス	途中までは機能性だけを見て、見た目や使いやすさについてはどうでも良いと考えていたのが反省点。	3/18
メモ	グループ内の議論で、前に話した話をもう一度してしまったり、言い忘れたりすることが多かった。メモを取れば、もっと効率的に議論ができた。	3/18
教員のサポート	進捗報告だけでなく、もっと密にコミュニケーションを取りたかった。開発しているときに時々教員が様子を見に来てくれたら嬉しい。	1/18
グループ間交流	もう一方のグループと技術交換会をしたのが良かったので、そのような場を増やしてはどうか。	2/18
制限	一年を通しての納期を教えてもらったら、どこを諦めるという話をしやすかった。	1/18
習得までの時間	取組は全体的に良かったが、Power Apps が始めてだったので慣れるのに時間がかかった。習得のための資料がもっとあれば、開発そのものにもっと時間をかけられた。	4/18
その他	図書館が閉まってしまったときに場所がなかった。／取組に対してではないが、大学として Microsoft365 を活用しきれてない感じがした。	4/18

表4を見ると、チーム開発についてのポジティブな回答が一番多いのは2022年度同様だが、2022年度よりも多くの種類の回答があったことがわかる。開発期間を長くして規模の大きいアプリ開発を行ったことで、2022年度にはいなかった、完成できたことの達成感や

プログラミングへの学習意欲の向上を感じた学生がいた。また、開発期間が長くなったことでグループ内での議論も多く必要になり、それによってコミュニケーション能力の向上を回答した学生がいたのではないかとと思われる。

開発ツールについては 2022 年度ではネガティブな回答のみがあったが、2023 年度ではポジティブな回答のみがある。2023 年度ではある程度しっかりとした WEB アプリの開発が行える Power Apps というツールを主に利用したため、機能の少なさにフラストレーションを感じさせることはなかったようである。

表 5 のネガティブな回答について、ポジティブ・ネガティブ合わせた回答の合計件数に対するネガティブな回答の合計件数の割合は、2022 年度は約 47% (35 件/74 件) だったが、2023 年度は約 33% (18 件/55 件) まで減少しており、プロジェクトへの不満要素を削減することができた。新たに出た回答として、バランスやメモについての反省については、開発の規模が大きくなったことによって新たに生じた問題だと思われる。また、教員のサポートやグループ間交流がほしいという意見については期間が長くなったことで中弛みが起こりやすくなったため、刺激を与えるためのイベントが必要になったということだと思われる。同様に、期間が長くなったことでどこまでも機能追加が考えられるようになってしまったという意見もあり、ある程度の制限を求められているようである。

技術的な資料がほしいという意見は、高機能な開発ツールを採用したため、2022 年度よりも増えていた。高機能な分、学習コストが上がってしまったため習得までに時間がかかるようである。これは、Microsoft 公式のドキュメントから一部を抜粋して Tips としてまとめたり、デザイン思考の共感、定義のプロセスと並行して Power Apps の学習を進めたりといったことで解決できるのではないかとと思われる。

その他で挙げられている活動場所についての意見は 2022 年度にも出たものだったため、2023 年度は必要に応じて教員がゼミで使っている部屋を貸し出していたが、毎回使用許可を得るのが不便ということもあり、2023 年度も意見として出てしまった。この点についてはプロジェクトの課題でもあるが、学習スペースが少ないという大学全体としての課題でもあり、組織的に考えていくべきである。

## V. おわりに

本稿ではデザイン思考を用いた PBL 形式の業務改善システム開発プロジェクトについて報告した。プロジェクトに参加した学生にインタビューを行った結果、プロジェクトを通して、実際に業務等で使用されるシステムを要望に応える形でチーム開発することで、学生は社会でも通用する技能が身についたと感じていた。実践開発を行うための技能はエンジニアとして就職することを希望する学生にとっては特に有用である。

プロジェクトの期間を通年にし、規模の大きい WEB アプリを対象とすることで学生の学習意欲などにも影響を与えられ、また実践開発の技能もより向上させられることがわかった。開発期間が長くなることで特有の問題も新たに発生したが、この問題は教員のサポート

やイベントを行うことで解消できるのではないかとと思われる。

プロジェクト自体の学習効果については有効性を確認することができたが、プロジェクトに参加した学生が実際どの程度技能を習得できたかということについてはまだ明らかにできていない。今後の課題は、個々の学生における、プロジェクトを通じた学習成果を検証することである。

## 謝辞

業務改善タスクフォースを進めるにあたり、教務、学生支援、学部分室、総務、エネルギーセンターの職員の方々には業務の合間を縫ってインタビューや業務見学、進捗報告にご参加いただき、多大なご助言をいただきました。ここの深謝の意を表します。

また、業務改善タスクフォースに参加し、熱心に業務改善システムの開発に取り組んでいただいた下記学生の皆様（所属・学年は活動時）にお礼申し上げます。

- 2022 年度 A グループ
  - 情報科学研究科知能工学専攻修士 1 年 古市淳様
  - 情報科学部情報工学科 3 年 原惇樹様
  - 情報科学部知能工学科 2 年 佐伯奏飛様
- 2022 年度 B グループ
  - 情報科学研究科情報工学専攻修士 1 年 小田智文様
  - 情報科学部情報工学科 3 年 高田啓匡様
  - 情報科学部情報工学科 3 年 林慶祐様
- 2022 年度 C グループ
  - 情報科学部情報工学科 4 年 野田楓稀様
  - 情報科学部システム工学科 3 年 永原亮太様
  - 情報科学部システム工学科 3 年 前土井光章様
- 2022 年度 D グループ
  - 情報科学部システム工学科 3 年 平本恵莉様
  - 情報科学部システム工学科 3 年 安木昶琉様
  - 情報科学部 1 年 マニンガス・ファン・ミゲル様
- 2023 年度 A グループ
  - 情報科学研究科情報工学専攻修士 2 年 谷本剛志様
  - 情報科学部情報工学科 3 年 上田徳彦様
  - 情報科学部医用情報科学科 3 年 土肥尚純様
- 2023 年度 B グループ
  - 情報科学研究科情報工学専攻修士 1 年 野田楓稀様
  - 情報科学部知能工学科 4 年 山本梨央様
  - 情報科学部 1 年 藤田太陽様

#### 参考文献

石川颯馬・山田哲・末廣紀史・武田啓之・國枝孝之・米谷雄介・後藤田中・浅木森浩樹・八重樫理人 (2022)、「香川大学の DX 推進環境の整備と DX 推進の取り組みについて——業務システムの内製開発による DX 推進」、『情報処理学会論文誌教育とコンピュータ (TCE)』、8 巻 1 号、88-99 頁。

井上明 (2007) 「PBL 情報教育の学習効果の検証」、『情報処理学会研究報告情報システムと社会環境 (IS)』、2007 巻、25(2007-IS-099)号、123-130 頁。

グロービス (2015) 『グロービス MBA キーワード 図解 基本フレームワーク 50』、ダイヤモンド社。

ジャスパーウ・見崎大悟 (2019) 『実践 スタンフォード式 デザイン思考 世界一クリエイティブな問題解決』、インプレス。

文部科学省 (2023) 「令和 3 年度の大学における教育内容等の改革状況について (概要)」  
[https://www.mext.go.jp/content/20230908-mxt\\_daigakuc01-000031526\\_1.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20230908-mxt_daigakuc01-000031526_1.pdf) (2024 年 3 月 22 日閲覧)。

Osborn, Alex F. (1957). *Applied imagination: principles and procedures of creative problem-solving*. New York: Scribner.