

## PBL を用いたオンライン交通情報マップシステムの開発 Development of Online Traffic Information Map System Using Project-Based Learning

小野寺 啓†      松田 勝敬†  
Hiro Onodera    Masahiro Matsuda

### 1. はじめに

企業における情報システム開発では、V 字モデルやウォーターフォール型開発などの手法が採用されている。大学などの高等教育機関の授業として、PBL (Project Based Learning) を取り入れた情報システム開発が行われている。企業で行われているこれらのシステム開発を、学生が実際に体験し、就職先の検討や就職活動における実績として活用することができる。しかし、授業として PBL を実施するには、システム開発経験や授業の中で開発するシステムなどの準備など、学校だけではリソースが不足することが多い。そこで、企業と共同で PBL を実施することが行われている[1]。この場合、企業が授業用に開発システムを用意するには、秘密保持や人材の確保の点から難しい。また、授業として毎年実施するには、毎年新しく開発用のシステムの準備が必要となり、継続的な実施が困難となる。

そこで大学に特有の情報システムを、開発システムとして採用することで、秘密保持契約などの制限もなく開発が可能となる。今回企業からの技術者や開発システムの提供を受けること無く、PBL による情報システム開発を実施したので、その有用性や検討事項を報告する。

### 2. 開発システム

開発システムは、学内で利用される情報システムとするが、既存のシステムに適切なものがなかったため、新規にシステム開発することとした。主な利用者が学生をはじめとした学内関係者に限られ、半年程度の開発期間で開発できる Web アプリケーションを開発システムとした。また、ある程度システムの概要や要求要件などが見通せるように、すでに紙媒体で配布をしていた内容を、情報システムとしてオンライン化することとした。

仙台市では「大学生モビリティ・マネジメント」[2]として市内の各大学ごとに、「交通情報マップ」を毎年作成している。仙台市の各大学で、新たな大学生活を始める新入生などに利用してもらうため、各大学の状況に合わせたバス停や時刻表の情報が「交通情報マップ」に記載されている。東北工業大学では毎年度「交通情報マップ」を作成し、印刷物として配布していた。今回 PBL による開発システムとして、東北工業大学版「交通情報マップ」をオンライン化した「東北工業大学アクセスマップ」を開発した。オンライン交通情報マップシステムの画面を図 1 に示す。このシステムは、オンライン地図上でバス停を表示し大学のキャンパスに向かうバスの時刻表情報などを表示する。地図上にあるピンをクリックもしくはタップすることで画面の右側にそのバス停の時刻表情報が表示される。時刻表内に大学へ向かうバスの路線がある場合、その路線の行き先が書いてある部分にどの大学へ向かうか分かるように色付けされる。また、地図画面の右側にあるボタンを押すことで、

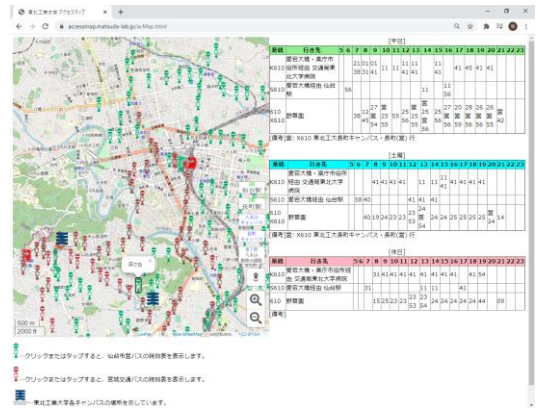


図 1 オンライン交通情報マップ

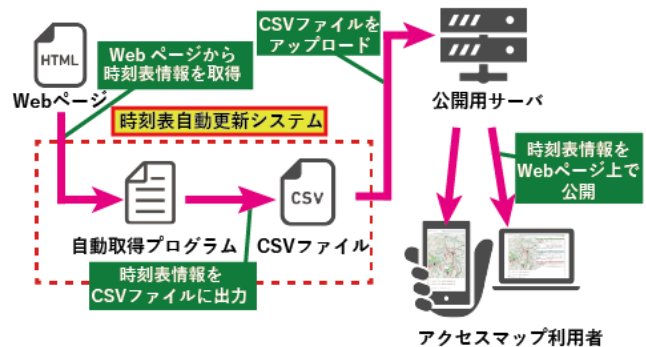


図 2 オンライン交通情報マップシステムの概要図

地図の中心を主要駅や大学の位置まで移動できる。他にも利用者の現在地を示す機能や、拡大縮小といった地図機能に必要な機能も実装されている[3]。

時刻表は毎年改正されるため、紙面で作成するとすぐに情報が古くなってしまふ。そこで Web スクレイピングによる時刻表情報自動更新システム[4]によって時刻表情報を取得し、CSV ファイルとして出力可能にした。オンライン交通情報マップシステムと時刻表情報自動更新システムによる時刻表情報を取得し、利用者に向けて公開するシステム概要図を図 2 に示す。

### 3. 開発プロジェクト

情報システム開発はプロジェクトを構成して実施されることが多い。今回は、大学内の人員だけでプロジェクトを構成し、企業からの支援を受けずに PBL を実施した。

開発期間は、大学の後期セメスターに相当する 2020 年 10 月から 2021 年 3 月の半年とした。プロジェクトは情報系学科の教員 1 名、4 年生 2 名、3 年生 9 名の計 12 名で構成した。教員が PBL の統括を担当し、プロジェクトマネージャーとなり情報システム開発の管理を行った。プロジェ

† 東北工業大学 Tohoku Institute of Technology

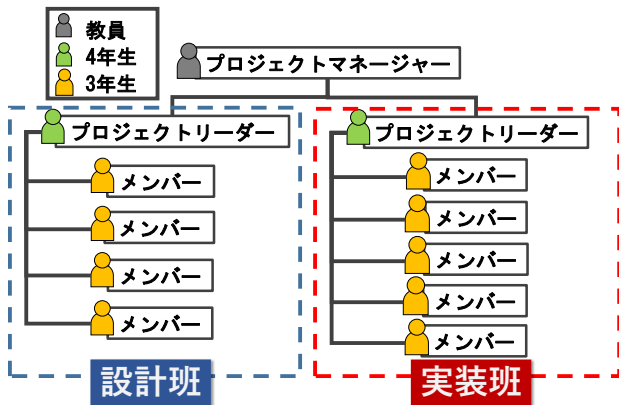


図3 情報システム開発における組織図

クト内で「設計班」と「実装班」の2チームに分け、V字型モデルでシステム開発を実施した。本来であれば、設計などの上流工程を実施した後、実装などの下流工程を実施するが、学生によりドキュメント作成やプログラミンの得手不得手があるため、「設計班」と「実装班」に分けた2チームが同時に上流工程と下流工程を進めた。実装班、設計班それぞれに4年生のプロジェクトリーダーを1名ずつ配置し、3年生をメンバーとした。図3にプロジェクトの構成を示す。

「設計班」は4年生1名、3年生4名で構成されたチームで、主に上流工程を担当した。システムの全体像や実装する機能についての詳細を記した要件定義書や画面設計書を作成した。プロジェクトリーダーがメンバーに指示を出し、メンバーが各自で設計書の作成などの作業を分担して行った。プロジェクトリーダーはメンバーが作成したドキュメントについてレビューを行い、実装班へ渡すためにドキュメントの形成を行った。また、プロジェクトマネージャーである教員との意思疎通の役割を担った。

「実装班」は4年生1名、3年生5名で構成されたチームで、主にプロジェクトにおける下流工程を担当した。設計班が作成した設計書を基にシステムを開発し、実際にWebサイトで動作する地図機能や時刻表表示機能などを実装した。設計班と同様に4年生の学生1名をプロジェクトリーダーとした。実装班では、プロジェクトリーダーが地図ページに実装する機能ごとに、各メンバーの作業を振り分けた。プロジェクトリーダーはメンバーの作業が完了した際に、機能の動作テストを行った。機能がそれぞれ動作していた場合はその機能同士を結合し、その状態での結合テストを実施した。

開発は基本的に授業として進め、一週間に2回90分の時間で開発を進めた。授業時間以外にも各自作業などを実施したが、春休みのような長期休業期間では、プロジェクトリーダーの学生がメンバーの学生に呼びかけを行い、活動日を決定し、オンライン会議など活用しチーム内で情報共有を行い開発した。

#### 4. 結果と考察

今回のPBLを用いた情報システム開発により開発した「東北工業大学アクセスマップ」を開発し、公開している[5]。

当初の予定では、実装完了は3月上旬としていたが、予定より数週間遅れて完了した。これは学生が自ら考えて開

発をしていることによる、プロジェクトリーダーとしての経験不足から工期や作業状況の管理が円滑に行われなかったと考えられる。

プロジェクトに参加した学生にヒアリングを行った結果、「今回のPBLによって情報システム開発がどのようなものか」ということを9名中9名が「ある程度理解できた」もしくは「理解できた」と回答し、ほとんどの参加学生は理解できていた。「情報システム開発による経験は就職先企業の決定に役立ったか」について9名中5名が役に立ったと回答しており、今回の経験が学生の就職先企業の決定もしくは選択の役に立っている。

今後はオンライン交通情報マップの機能改善、および拡張をプロジェクトとして行うことで、オンライン交通情報マップとしての完成度を高められるとともに、PBLによるシステム開発を継続的に行うことができると考えられる。また、学生がプロジェクトに参加することで就職活動に役立っていることから、学生自身の技術者としての育成効果も期待できる。

#### 5. まとめ

本研究では企業からの開発システムや人材の提供なく情報システム開発のPBLを実施した。開発システムは、「交通情報マップ」をオンライン化した。PBLにおける開発プロジェクトは4年生をプロジェクトリーダー、3年生を開発メンバーとしてチームを構成した。PBL終了後にヒアリングを行ったところ、大半の学生が情報システムの開発がどのようなものか理解したうえで、自身の就職活動に役立っていることが確認された。

今回のPBLによる開発は学生が主体となって行われていたこともあり、仕様変更や進捗停滞といったことから、本来の予定していた実装日より3週間遅れた。プロジェクトマネージャーの工期管理や開発メンバーの技術力の経験不足によるものであると考えられる。この点は、インターシップを行っている企業などと連携して、実際の技術者から助言をもらおうと問題解決を実施するなど、人的な面での企業との連携により解決が見込まれる。

今後は、オンライン交通情報マップシステムの機能改善、および拡張をPBL形式で企業と連携して行う予定である。

#### 参考文献

- [1] 松澤 芳昭, 大岩 元, “産学協同の Project-based Learning によるソフトウェア技術者教育の試みと成果”, 情報処理学会論文誌, Vol.48, No. 8, pp. 2767-2780 (2007).
- [2] 大学生モビリティ・マネジメント | 仙台市 <http://www.city.sendai.jp/kokyo/kurashi/machi/kotsu/riyosokushin/daigakuse.html> (参照 2021-06-14).
- [3] 小野寺 啓, 内海 和樹, 青山 翔龍, 伊藤 達也, 加藤 駿平, 官澤 拓真, 日下 雄太郎, 小金澤 新, 佐藤 宏輝, 佐藤 来生, 星野 柊平, 松田 勝敬, “オンラインアクセスマップの開発”, 令和3年東北地区若手研究者研究発表会「音・光・電波・エネルギー・システムとその応用」, pp. 123-124 (2021).
- [4] 小野寺 啓, 内海 和樹, 松田 勝敬, “時刻表情報自動取得システムの研究・開発”, 令和3年東北地区若手研究者研究発表会「音・光・電波・エネルギー・システムとその応用」, pp. 121-122 (2021).
- [5] 東北工業大学アクセスマップ トップページ, <https://accessmap.matsuda-lab.jp/index.html.html> (参照 2021-06-18).