

## PBL 型教育におけるアジャイル人材育成のプラクティス:2023 年度の事例

Practice of agile development engineers in PBL: A case in 2023

中鉢 欣秀<sup>1\*</sup> 大野 寛人<sup>1</sup> 鈴木 真希<sup>1</sup> 中山 建太<sup>1</sup> 平田 聖<sup>1</sup> Fabianmarcelo Fernandez<sup>1</sup> 水野 響<sup>1</sup> 宮原 大<sup>1</sup>  
 Yoshihide Chubachi<sup>\*</sup> Hiroto Ono<sup>1</sup> Maki Suzuki<sup>1</sup> Kento Nakayama<sup>1</sup> Hijiri Hirata<sup>1</sup> Fabianmarcelo Fernandez<sup>1</sup> Hibiki Mizuno<sup>1</sup> Dai  
 Miyahara<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 東京都立産業技術大学院大学 Advanced Institute of Industrial Technology<sup>\*</sup>Corresponding author: Yoshihide Chubachi, yc@aait.ac.jp

**Abstract** Agile development is gaining recognition in the corporate world and is widely adopted for small-scale, quick-turnaround software development. However, in some cases, the actual agile development in companies is only a limited adoption of some of the methods, and the benefits of agile development are not being fully realized. There are also difficulties in introducing a full set of agile development methods, such as lack of experience among members and lack of understanding in the organization. It is highly valuable to provide a place for university education to conduct full-scale Agile development, to gain experience and knowledge, and to acquire Agile development competencies. In this paper, we describe the practices that the authors are implementing in their project-based learning in the first semester of 2023. The significance of learning agile development at universities is that it provides an environment where students can practice an ideal and desirable development methodology in a situation where various external factors such as those that occur in practice are minimized. We need to continue to devise ways to provide a better learning environment.

**Keywords** agile development; project-based learning; software engineer education

## 1 はじめに

企業におけるアジャイル開発の認知度は高まっており、小規模単納期型のソフトウェア開発に広く採用されてきている。しかしながら、実際に企業で行っているアジャイル開発では、手法の一部を限定的に取り入れているに過ぎず、アジャイル開発の恩恵を十分に受けられていないケースが見られる。フルセットのアジャイル開発を導入しようとしてもメンバーに経験が無い、組織の理解が得られていない等の困難さもある。

大学教育において、本格的なアジャイル開発を行い、経験や知識を得てアジャイル開発のコンピテンシーを獲得するための場を提供することの価値は高いと言える。

本論文では、2023 年度前期において筆者らが実践しているプロジェクト型学習で行っているプラクティスについて述べる。

筆者らはアジャイル開発に対応できる技術者の育成を大学における PBL 型教育で行う取り組みを実践している [1-8]。これらは 2012 年度に始まった enPiT[9] のビジネスアプリケーション分野 [10] で大学におけるスクラムの教育から得られた知見を発展させ、実施しているものである。

直近の事例として、2021 年度の事例を文献 [11,12] に、2022 年度の事例を文献 [13,14] で発表している。本論文はこれらに続く 2023 年度の事例であり、本年度前期 PBL 成果発表会にて学生が作成した発表資料と日本ソフトウェア科学会大会講演論文<sup>1)</sup>に基づいて構成したものである。

以下、2. ではプロジェクトのメンバー構成、3. ではプロダクトの決定から開発までの流れを示し、4. で考察し、5. でまとめを行う。

## 2 メンバー構成

本学は社会人学生の比率が高く、情報アーキテクチャコースにおいては情報技術分野に関連する仕事の経験者が多く在学する。

2023 年度は 7 名の学生がプロジェクトに参加している。技術者として経験を有するのはそのうち 4 名である。その内訳は表 1 に

1) 著作権は筆者らが有する

表 1 経験のある技術

技術	人数
Web フロントエンド	1 名
Web バックエンド	3 名
インフラストラクチャ	1 名
未経験	2 名

表 2 スクラムの経験

技術	人数
経験あり	1 人
若干の経験あり	4 人
未経験	2 人

示す通り、Web のフロントエンドの技術、バックエンドの技術、及びインフラストラクチャーに関する技術である。ここでフロントエンドの技術者とは、HTML/CSS/JavaScript を用いて主としてユーザに提供するインターフェース部分に関連する技術を備える者である。次に、バックエンドの技術者とは、Web サーバーやデータベースを用いてサーバーサイドにある主としてロジック部分に関連する技術を有する。最後に、インフラストラクチャーの技術者とは、ネットワーク技術の知識を有することを示す。

本年度は、バックエンドの技術的経験を持つメンバーが比較的多かった。この内 3 名はテックリードとして他のメンバーを指導する役割を担うことのできる技術レベルを有する。

また、スクラムの経験については表 2 に示す。7 名中 5 名が一定の経験を有している。

技術面では 3 名のテックリードがいる一方、スクラムについては全体的に習熟度が低い状況である。特にフルセットのスクラムを経験したものはなかった。

ここで、フルセットのスクラムとはプロジェクトの開始から終結まで一貫としてスクラムによる開発手法を中核として用いることを前提としたシステム開発を行うことを言う。

本年度はこのようなメンバー構成で「スクラムマスターに求められるスキルを身につける」ことを目標に、プロジェクト活動を行っている。



図1 プロダクト開発の流れ

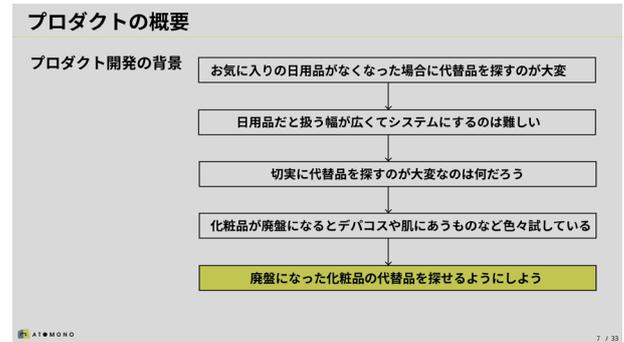


図2 プロダクトの概要

### 3 プロダクトの決定から開発まで

#### 3.1 開発の事前準備

スクラムはソフトウェア開発の手法であり、プロダクトそのものをデザインする方法については言及していない。そのため、プロダクトデザインの方法は開発チームの検討に委ねられる。また、この作業は開発スプリントに入る前に実施する。チームでは次の流れで開発するプロダクトを決定した（図1）。

1. 目標設定
2. 何を作るか
3. 価値は何か
4. 価値の確認
5. 役割決め
6. スプリント開始

以下、それぞれについて説明する。

#### 3.2 目標設定

PBL は学習のメソッドであり、成果はあくまでもチームメンバーがスキルやコンピテンシーの獲得することである。その過程において、実際にソフトウェアプロダクトを開発し、課題解決を行うことで実践的な学びを深めるのがソフトウェア開発型の PBL である。

今年度のチームでは目標として「個人開発スキルの向上」と「スクラムマスターの役割の習得」の2つを掲げた。個人開発スキルについては、向上度合いを可視化するため、各技術レイヤーごとに目標を設定した。

スクラムマスターの役割に関しては、求められるスキルとして次の5つが知られている<sup>2)</sup>。

##### ティーチング (Teaching)

知識や技術を教え与える

**ファシリテティング (Facilitating)** 活動（チーム活動や議論等）を促進する

**メンタリング (Mentoring)** 対話を通じて人生観などに対する気づきを促す

**コーチング (Coaching)** 問題解決や目標達成のための気づきを促す

**シチュエーションナリング (Situationaling)** 状況を把握して対応する

2) [https://www.odd-e.jp/article\\_009\\_1/](https://www.odd-e.jp/article_009_1/)

メンバーはこのうち「メンタリング」を除く4つを獲得することを目標に設定し、知識の習得レベルをパラメーター化することで可視化することにした。

以上のように、学習目標を明確に定め、習得状況を可視化して学習の達成度を明確にすることで、学習の励みになり、学習成果に結びつくことが期待できる。

#### 3.3 何を作るか

プロジェクトで開発するプロダクトを決定するために、アイデアソンを実施した。いくつかのアイデアが得られ、投票を行うことで何を作るかチーム内で合意を形成した。

2023 年度前期は「お気に入りの化粧品が廃盤になったときに、代替品をすぐに探せるようにする」サービスをテーマとすることになった（図2）。お気に入りの日用品が販売されなくなった場合に代替品を探すのが大変だというメンバー共通の悩みがあったことから、ターゲットをより限定して日用品のカテゴリを「化粧品」とした。

PBL で開発するソフトウェアを決める際には、PBL の期間内に実装ができる程度の規模感や難易度が望ましい。加えて、チームメンバーが意欲を持って開発に取り組めるかが大きな鍵となる。アイデアソンとアイデアの投票という過程を経て、メンバーの合意のもとでテーマが選定された。

#### 3.4 価値は何か

プロダクトが提供する価値を明確にすることは、完成品が備えるべき機能やサービスを決定するために重要である。「誰が」「なんのために」利用するものなのかを明確に設定しておくことが求められる。

チームでは、ペルソナとして「28 歳女性」「一人暮らしの儉約家」「趣味はショッピング」といった属性を定義し、サービスを利用するユーザとして想定した。また、MVP (Minimum Viable Product) として、「化粧品の情報を調べることができる」「化粧品が廃盤になっていることを知るができる」「代替品を探ることができる」等とした。

これらにより、プロダクトの提供する価値についての定義がなされ、開発すべきソフトウェアの姿が明確となった。

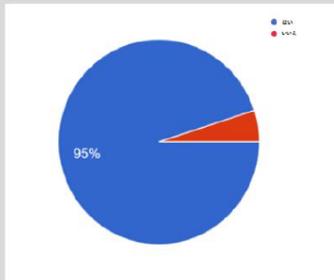
#### 3.5 価値の確認

チームで決定したプロダクトの価値が利用者に受け入れられるか確認するために、アンケートによる市場調査を行った。図3にその結果を示す。18 歳以上の女性 42 人に調査したところ 83.3%

・対象者： 18歳以上の女性42人(主に20代～30代)

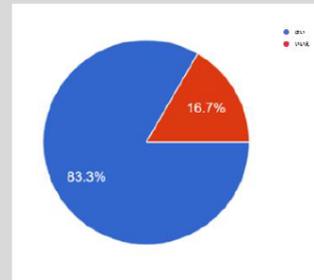
・調査結果（一部抜粋）

Q.使用していた化粧品が生産終了した場合、代替品を探した経験がありますか？



95%が代替品を探したことがあると回答

Q.化粧品が生産終了になった場合、代替品を提案するサービスがあれば利用してみたいですか？



83.3%がサービスを利用してみたいと回答

・代替品を提案するサービスを利用したいと思った理由（抜粋）

- ・調べる手間や時間が省けるため
- ・気に入って使っていた製品ならば、成分や使い心地が似たような代替品があればそれを使ってみたいと思ったから
- ・自分の肌に合うものをまた探すのが面倒だから

図3 市場調査の結果

がこのサービスを利用してみたいと回答した。

加えて、取り扱う商品のカテゴリが近い企業1社の協力を得て、製品の価値に関するインタビューを行い、意見交換をすることができた。

### 3.6 役割決め

開発するプロダクトの概要を決めるとともに、スクラムで開発を行うための役割分担を行った。本年度の開発ではプロダクトオーナーは固定することとした。一方、学習目標に設定した通り、メンバーはスクラムマスターの役割を経験して、必要な能力の獲得を目指しているため、スクラムマスターは毎月ローテーションすることとした。

### 3.7 スプリントの進め方

スプリントの進め方は昨年度の方式を踏襲することとした。スプリントの期間は一週間とし、教員との週次ミーティングを起点とし、一連のスクラムイベントを実施する。詳細については文献[14]で述べている。

チームではKPT方式で振り返りを行い、発生した課題と改善策について話し合った。課題としては次のものがあがり、それぞれについて対策を講じた。

- 会議が長時間になる 各アジェンダに対して時間配分を設定し、ファシリテーションにより時間を管理する
- スケジュールが遅延する プロダクトオーナー、スクラムマスターで定期的にスケジュールを見直す
- KPTのTRYの形骸化 前週のTRYを翌週に確認し、各スプリントのTRYを集約する
- メンバー間のスキル差 テックリードによるSlackでのQAやサポート

その他、チーム内のコミュニケーションを円滑にするための工夫などが課題としてあがり、メンバーが自分たちで考えて克服した。

## 4 考察

このプロジェクトでは立ち上げから終結までアジャイル型の開発プロセスを経験することが大きなテーマである。ITエンジニアは日常の業務で課せられた技術については深く習得する機会がある一方、担当する業務の範囲を超え、プロダクトの企画から実装、運用までの一通りの流れを経験する機会には恵まれないことが多い。

大学におけるPBL型教育において、これら一連の開発工程をすべて経験できることはエンジニアにとっては有益な機会であると捉えている。本年度のプロジェクトでは、アイデアソン、ペルソナの設定、MVPの定義、更には市場調査などの開発エンジニアが普段経験できない事柄を実施することができた。企業へのインタビューについては、社会人「学生」としての立場を有効に活用することで企業の協力が得やすかった側面もある。

近年、企業の実際のプロジェクトでもスクラムの導入は進んできているが、フルセットのスクラムを実施することが難しいことから、スクラムを中途半端に導入していること表す「なんちゃってスクラム」という言葉も耳にする。基本に忠実に、できるだけフルセットのプロセスを経験することで、スクラムマスターとしての能力向上に寄与できる機会を提供できる。

## 5 関連研究

高等教育におけるPBLチームのプロジェクト及びチーム管理について分析した文献[15]によれば、チーム開発を円滑に進めるためにスクラムマスターとプロダクトオーナーの役割が重要である

ことを学生が認識したことを指摘している。本来、スクラムマスターは、スクラムについて深く理解し、チームが望ましいスクラムの状態を保っていることを判断できるだけの知識や能力を有していることを想定している。しかしながら、初学者はそのような知識を持ち合わせていないため、プロジェクトの経験を積みながら段階的に学習する過程が必要となる。本プロジェクトでは、プロジェクトメンバーが月毎に入れ替わりでスクラムマスターを経験する。このような仕組みは実務では導入しづらいものと考えられ、PBL型の教育だからこそ実現できるものである。

López[16]らは生涯学習における不確実性への対処、適応性、創造性、対話、敬意、思いやりなどの能力を伝達するための教育としてアジャイル開発の基本的な考え方の親和性が高いと述べ、持続可能な開発のための教育(ESD)の観点からの考察を行っている。アジャイル開発はソフトウェア開発手法ではあるものの、根本的にはチームによる協調作業を円滑にする方法論である。本学のような社会人学生が多い教育の場において、様々な背景を持つチームメンバーがコラボレーションするための土台として機能することは本論文で述べた事例においても確認できる。

ソフトウェア開発PBLにおいてスクラムを実施する際、タスクの種類や量が偏りがちになることからチケット駆動を導入し、プロジェクトを定量的に評価する方法が提案されている[17]。本論文で述べた事例ではこのようなチケット駆動を用いた定量的な評価は実施していない。しかしながら、チームが用いているプロジェクト管理ツール等の情報を利用してより定量的な分析に基づきチームの状況を判断するための材料を得ることは可能であるため、今後の研究課題としたい。

## 6 まとめ

本学の情報アーキテクチャコースにおける7つのPBLのうち、ソフトウェア開発をテーマとするプロジェクトの殆どがアジャイル開発やリーン開発を採用するようになった。また、従来はアジャイル開発を経験したことのない学生が大多数であったが、近年は何らかの形でアジャイル開発を経験しており、更に深く学びたいと希望する学生の方が多くなってきている。

その背景には、一部の先駆的な企業以外では、アジャイル開発を部分的にしか導入できていないという現実がある。あるいは、プロダクトのデザインから開発までの一連の流れを全て経験することができていないという状況もある。

このような中において、大学でアジャイル開発を学習する意義は、実務で発生するような様々な外的要因が極力少ない状態で、理想的な望ましい開発方法論を学生が実践できる環境を用意することにある。今後とも、より良い学習環境を提供するために引

き続き工夫をしていく必要がある。

## 参考文献

1. 中鉢. アジャイル技術者育成のための開発方法論教育. 教育システム情報学会(JSiSE2016)第41回全国大会. 2016. pp. 313-313.
2. 中鉢. AIITにおける実践的 Scrum 技術者教育の取り組み. 日本ソフトウェア科学会第33回大会(2016年度)講演論文集. 2016. pp. 1-6.
3. 中鉢, 小山. チームによるアクティブなソフトウェア開発演習のための協調作業スキルセット教育の試行. CIEC(コンピュータ利用教育学会)PCカンファレンス北海道2016. 2016. pp. 1-2.
4. 中鉢. コラボレイティブなチーム開発のためのクラウド型開発環境の習得. 日本e-Learning学会第19回(2016年度)学術講演会. 2016; 152-155.
5. 中鉢, 小山. アジャイル開発技術及び協調作業スキルセット学習のための体系的な教育プログラム. 産業技術大学院大学紀要. 2017; 37-41.
6. 中鉢. enPiT2におけるアジャイル開発技術者教育の取り組み. 産業技術大学院大学紀要. 2017; 73-78.
7. 中鉢, 小山. アジャイル人材育成プログラムの専門職大学院修士課程への導入. 教育システム情報学会第43回全国大会(JSiSE2018). 2018. pp. 425-426.
8. 中鉢. アジャイル開発人材を育成するソフトウェア開発PBLの遠隔実施. FIT2020第19回情報科学技術フォーラム講演論文集. 2020; 1-2.
9. 井上, 楠本, 後藤, 鶴林, 北川. ペタ語義: 実践的情報教育協働ネットワークenPiT. 情報処理. 2014;55: 194-197.
10. 嵯峨, 渡辺, 木塚, 中鉢, 河辺. ビジネスアプリケーション分野. コンピュータソフトウェア. 2017;34: 1\_24-1\_28. doi:10.11309/jssst.34.1\_24
11. 中鉢, 間, 嵩下, 星野, 森, 保田. PBL型教育におけるアジャイル人材育成のプラクティス~2021年度の事例~. 東京都立産業技術大学院大学紀要. 2021;15: 139-142.
12. 中鉢, 間, 嵩下, 星野, 森, 保田. アジャイル開発人材育成のためのPBL型教育におけるプラクティス: 2021年度プロジェクトの事例. 日本ソフトウェア科学会第38回大会(2021年度)講演論文集. 2021.
13. 中鉢, 天野, 網干, 斎藤, 澤村. PBL型教育におけるアジャイル人材育成のプラクティス~2022年度の事例~. 東京都立産業技術大学院大学紀要. 2023;16: 23-26.
14. 中鉢, 天野, 網干, 斎藤, 澤村. アジャイル開発人材育成のためのPBL型教育におけるプラクティス: 2022年度プロジェクトの事例. 日本ソフトウェア科学会第39回大会(2022年度)講演論文集. 2022; 1-4.
15. Fernandes S, Carvalho JD, Oliveira ATF. Improving the performance of student teams in project-based learning with scrum. Educ Sci (Basel). 2021;11. doi:10.3390/educsci11080444
16. Alcarria AL, Vicente AO, Vilches FP. A systematic review of the use of Agile methodologies in education to foster sustainability competencies. Sustainability (Switzerland). 2019. doi:10.3390/su11102915
17. 井垣, 福安, 佐伯, 松本, 楠本. アジャイルソフトウェア開発教育のためのチケットシステムを用いたプロジェクト定量的評価手法の提案. 情報処理学会論文誌. 2015;56: 701-713. Available: <https://ci.nii.ac.jp/naid/110009877384/>



Open Access This article is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>