

AIIT における実践的 Scrum 技術者教育の取り組み

中鉢 欣秀

ソフトウェア開発手法を学ぶ PBL において、その学習の成果は開発手法を実践できる能力を学習者が獲得できたかどうかである。しかしながら、PBL における学習者の評価の場で、学習者の能力の向上を根拠に基づき判断することは難しかった。そのため、評価しやすい開発したプロダクトの評価をもって代替することが行われる。そこで、ここでは学習者が獲得した実践的能力を評価する方法について提案する。学習者は自ら評価基準を設定して評価者に提示し、頻繁な振り返りを通じた改善の成果をその評価の根拠とする。本論文では AIIT における実践的 Scrum 技術者教育の取り組みの一環である実際の事例に基づきこの教授法の有用性について論じる。

1 はじめに

ソフトウェア開発手法の習得を目的とする学習において、その教育の成果とは、学習者が自ら学んだ手法を実践できる能力の獲得である。すなわち、何らかのソフトウェア開発の方法を学んだことで、ソフトウェア開発の現場で遭遇する実際の課題を学習者がより上手に解決できるようになったのかどうか、ということこそが教育の効果だ。

近年、実践的なソフトウェア開発手法の習得方法として PBL (Project Based Learning) が普及してきた。ところが、一般に PBL の成果として評価されるものは、学習者自身の学びよりも、プロジェクトで開発されたプロダクトの質に注目することが多いのではないか。

確かに、学習者が上手にソフトウェアが開発できるようになったのならば、当然ながら開発されたソフトウェアの質も良好であるはずだ、という考えもできる。しかしながら、仮に開発したソフトウェア自体の

魅力は乏しくとも、学習者が今後活かすことのできる多くの知恵や知識を身につけたならば、教育の場としての PBL は学習者にとって価値あるものであったと言える。

換言すれば、例えば機能や見た目の出来具合が素晴らしいプロダクトが開発できたとしても、それが何ら体系的なプロセスに従うことなく、締め切り間際に徹夜を続け、体力任せで完成させたものであるならばプロジェクトとしては失敗であると評価されてもよい。

本研究では、PBL は学習者の学びの場であり、その評価の対象は学生の成長そのものであるという立場に立つ。その上で、PBL においてプロダクトではなくプロジェクトとしての評価をある程度の客観性を持って実施する方法について提案する。

リサーチクエスションとして、学習者が自ら評価基準を作成して評価者に提示し、頻繁な振り返りから得た気づきとそれによる改善の成果を根拠として自己評価を行うことでプロジェクトに対する妥当な評価を行うことが可能かどうかを探る。

この事例として 2016 年度に産業技術大学院大学 (以下、AIIT) の修士課程 2 年生を対象として筆者が指導した PBL を取り上げる。本文中の図表の一部は 2016 年 8 月に実施した PBL 前期発表会において学生が作成した資料を再構成したものである。

Practical Scrum Technology Education Initiatives in AIIT.

* This is an unrefereed paper. Copyrights belong to the Author(s).

Yoshihide Chubachi, 産業技術大学院大学, Advanced Institute of Industrial Technology.

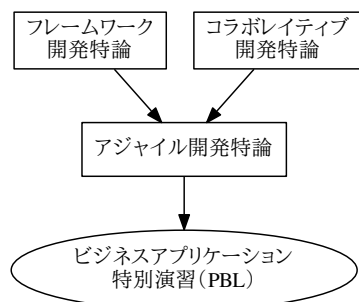


図 1 AIIT で開講する enPiT 科目

2 AIIT における実践的スクラム技術者教育

本節では、本研究の背景として AIIT で実施している enPiT プログラムについて述べる。AIIT では enPiT プログラムの一環としてアジャイル開発の手法として現在主流となっているスクラムを学ぶコースを実施している [4][2][3][5]^{†1}。

スクラムコースの特徴として、アジャイル開発手法の習得を最大の目的としている。それに注力するためにプロダクトの開発に用いる技術的知識は限定している。最終的なプロダクトとして全チーム Web アプリケーションを開発する。そのために用いる言語は Ruby であり、Ruby on Rails をフレームワークとして用い、動作環境は Heroku と決められている。

enPiT 関連科目を図 1 に示す。フレームワーク開発特論では大規模アプリケーション開発に必要なコンポーネント技術を学ぶ。コラボレイティブ開発特論では、チームでの協同開発に用いる GitHub を中心としたクラウド技術を取り上げる。アジャイル開発特論では、アジャイル開発手法スクラムを学び、ビジネスアプリケーション演習で PBL を実施する。

2016 年度で enPiT も最終年度を迎え、1 年次に enPiT 科目を受講した学生が 2 年次の修士課程 PBL に参加するようになった。今回事例として取り上げる PBL も、6 名のメンバーのうち 1 名は enPiT プログラムの修了生である。

^{†1} これとは別に、グローバルなソフトウェア技術者を育成するコースもあるが本論文では取り上げない。

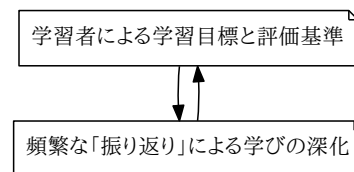


図 2 PBL での学習法の 2 本の柱

3 事例の PBL における学習の方法

3.1 本 PBL での学習法における 2 本の柱

今回事例として取り上げる PBL は、AIIT の修士課程 6 名からなるチームで実施したものである。スクラムによるソフトウェア開発を実際に行い、実践的なソフトウェア開発手法を学ぶ。

ここではプロダクトよりもプロジェクトの進め方を大事にし、何を作るのかではなく、どう作るかに焦点をあてる。また、教師が教えるのではなく、学習者が自ら学ぶことに重点を置く。

この PBL における学習は図 2 に示す 2 本の柱で構成する。第 1 の柱である学習者による学習目標と評価基準は学生自らが設定する。ただし、その内容は評価者が納得するものでなくてはならない。また、第 2 の柱である頻繁の「振り返り」による学びの深化はチーム全員で行う。そこでは解決すべき課題を明らかにし、プロジェクトそのものの改善を継続する。その改善の結果を根拠として、自ら設定した評価基準に対してどの程度の学習成果を得たのか判断する。

3.2 学習者による学習目標と評価基準

本 PBL を実施する目的はアジャイル開発手法としてのスクラムを実践し、そのエッセンスを掴みとることである [6]。このことは、学生が PBL を選択する際に参照するシラバス (2016PBL 説明書) にて全学生に予め提示してある。このため、この PBL に参加した学生の間で学習目的についての合意はできている。

しかし、より具体的な学習目標となると学習者個人が期待している内容がチーム内で異なっている可能性が高い。特に、本学の修士課程に在学している学生は社会人の割合が多い。また、出身大学 (学部)

での専攻も様々である。そのため一言で「ソフトウェア開発手法を学ぶ」と言っても各自の具体的な興味関心は多様だ。

とりわけ、チーム学習である PBL では、参加する学習者が学ぶ内容の方向性をできるだけ揃えておくことが望ましい。このため、本 PBL ではプロジェクトを通して獲得する学習目的を明確にし、それらの到達度を評価するための基準を学習者自身が設定することとした。

この基準はチームで合意を得たものでなくてはならない。チームではそのための議論を行い、学習目標に対する合意を形成する。このことを通して、チームとしての学習目標をより明確にする。

このように学習目標が定まることで、学習の成果の度合いを測るための評価基準が設定できる。この評価基準は、学習者が自らの達成度を測るために利用する。

加えて、PBL での学びを評価する評価者（主に教員や外部評価者など）ともこの評価基準について合意しておかなくてはならない。学習目的との整合性を含め学習者は自分たちで設定した評価基準の妥当性を示し、評価者が納得できる基準となるようにする。

3.3 頻繁な「振り返り」による学びの深化

ソフトウェア開発手法であるスクラムはスクラムガイド[1]で定義されている。そこにはチームにおける役割分担や、スプリントと呼ばれる開発サイクルを核としたプロセスが記述されている。これらのルールを理解するだけであれば、わずか 17 ページのガイドブックを頭に入ればことが足りよう。

しかしながら、筆者の見立てではスクラムを行う開発チームにとって真に困難なのはチーム全体の効率と最適化に関することであろう。ガイドによると開発チームは自己組織化され、機能横断的であることが特徴であるとされる。ただし、この状況を実際に達成することは容易ではない。

スクラムマスターは開発チームを自己組織化・機能横断的になるようコーチする。また、スプリントレトロスペクティブを実施し、改善計画を作成するとされる。ところが、スクラムガイドにはその具体的な方法

について詳細な言及はない。

これを補完するために、スクラム開発チームでは KPT[7] と呼ばれる振り返り手法を実施する。KPT とは Keep/Problem/Try の 3 つの単語の頭文字を繋げたものであり、やって良かったこと（Keep）、問題となったこと（Problem）、やってみたいこと（Try）を整理することで、改善のための手がかりを得る。

この手法は簡便であり、実施することもさほど難しくない。ただし、KPT を実施することは、その事自体が目的なのではない。あくまでもその結果からチームをより良くする改善が実施されなくてはならない。

このことを踏まえ、本 PBL では KPT による振り返りを毎回のミーティングで行うことに加え、前述の評価基準に照らしてどの程度の改善が行われ、評価がどのように上がったのかを常に意識するようにする。

4 学生の気づきにに基づく学習の成果

4.1 2本の柱に基づく学習成果の評価

ここでは、本事例のチームがどのような学習目的を設定して、どのような評価をしたのかについて記す。これは、前期発表会においてメンバー発表した内容をもとに、筆者が加筆したものである。

以下、2本の柱のそれぞれについて、学習者による学習目標と評価基準の結果では学習者が設定した評価基準と評価の結果について、4.3 では振り返りに基づく評価結果への根拠づけについて述べる。

4.2 学習者による学習目標と評価基準の結果

学習成果の評価基準として学習者は、スクラムガイドを精読したうえで、表 1 に示す 6 つの評価基準を設定した。

本節では、表の評価基準 1~2 について学習者が振り返った結果について述べる。3 については次節で述べる内容と関連するため、そこで取り上げる。4~6 については機会を改めて述べることにしたい。

4.2.1 評価基準 1:顧客の要望を満たすソフトウェアの提供

評価基準 1 の顧客の要求を満たすソフトウェアを提供できるようになることは、アジャイル開発における一般的な目標である。このことが達成できたかどう

表 1 スクラム理解度の評価基準	
項番	評価基準
1.	顧客の要望を満たすソフトウェアを提供できること
2.	要望を満たすための作業を詳細化できること
3.	チームを継続的に改善できること
4.	作業を成し遂げるための最善の策を自分たちで選択できること
5.	開発ツール、プロセスを使いこなせること
6.	未経験の技術に挑戦し知識を身につけること

かの判断材料として、スクラムではプロダクトバックログの内容に着目することができる。

スクラムガイドによると、プロダクトバックログとは「プロダクトに必要なものがすべて並べられた一覧」である。これらはユーザに対して価値を提供するものであり、ユーザの立場で作成するべきである。

しかしながら、チームが初期に作成したプロダクトバックログにはこの視点が不足していた。図 3 に、プロジェクトの初期に学習者が作成したプロダクトバックログの一部を示す。

例えば、図に「トップページが表示できるようにする」という項目がある。これは技術的なタスクであり、トップページが表示ができるようになることでユーザに対してどのような価値が提供できるのかが述べられておらず、顧客の観点で作成したプロダクトバックログとは言えない。

PBL ではレビューの場でこのような誤りを指摘することで、学習者は次第にユーザの視点を意識することができるようになっていった。図 4 はこの点を改善したプロダクトバックログである。顧客の言葉で分かりやすく書いたプロダクトバックログアイテムに加え、顧客から見た価値が高い順につけられた優先順位とストーリーポイント法による見積もりも記されている。

ただし、特に技術的に難易度の高そうなプロダクトバックログのアイテムについて議論しているときは、

優先順位 (Backlog Item)	完了の定義	見積
1. トップページが表示できるようにする	タイトルメッセージ、食材入力フォーム、お蔵の選択 (プルダウン)、検索ボタンが表示されること。	3
2. 食材を入力できるようにする	テキスト入力フォームを用意し、入力が可能	1
3. 入力した食材で検索できるようにする	検索ボタンを押下できるようにする。押下後、検索リクエストを送信されること	2
4. 検索結果画面を表示される	検索は実行していないので、テストデータとして5件リスト表示。タイトル、画像、分量、材料、お蔵アイコンが表示さ	5

図 3 ユーザ視点ではないプロダクトバックログ

Sprint (S/14)	Sprint (S/14)	Sprint (S/14)
<p>1. PBL1 直ぐに食材からレシピを検索できるような、トップページにテキスト入力フォームが欲しい。</p> <p>全員 Chimeover に登録する</p> <p>入力</p> <p>検索</p> <p>タイトルを作る</p> <p>カードを追加</p>	<p>2. PBL2 検索結果を把握するために、検索結果とは別の画面で表示してほしい。</p> <p>優先順位</p> <p>検索結果のリスト (おつまみのタイトル) を表示</p> <p>検索結果のリスト (おつまみの画像) を表示</p> <p>検索結果のリスト (おつまみの材料・分量) を表示</p> <p>カードを追加</p>	<p>3. PBL3 作り方を詳しくするための、検索結果とは別の画面で表示してほしい。</p> <p>おつまみ</p> <p>おつまみタイトルを表示</p> <p>おつまみの詳細な作り方の画面</p> <p>おつまみの材料と分量表示</p> <p>一覧に戻る (検索画面に戻るボタン)</p> <p>カードを追加</p>

図 4 ユーザの視点を意識したプロダクトバックログ

どうしても技術者の目線になってしまい、ユーザにとって価値のない機能ができてしまったこともあったと振り返った。

また、ユーザからの価値を意識する際、単に機能として実装するだけではなく、使いやすいユーザ・インタフェースを提供することの必要性についても気づきを得た。

4.2.2 評価基準 2: 要望を満たすための作業の詳細化

次に評価基準 2 の、要望を満たすための作業の詳細化について述べる。

スクラムでは毎スプリントごとに、プロダクトバックログのアイテムのうち優先順位の高いものから実装をすすめる。プロダクトバックログのアイテムを完成させるために必要となるタスクはスプリントバックログとして整理する。

図 5 に、スプリントバックログの例を示す。スプリントバックログの作成方法は、基本的には、優先順位の高いアイテムから順にスプリントで実施可能なものを取りだし、それぞれをタスクに分解する。

スプリントの完了時点で、理想的には全てのスプリントバックログの中身が完了する。これにより、選んだプロダクトバックログアイテムが実現され、プロダクトがユーザに提供する価値が高まる。

この一連の作業が、要望を満たすための作業の詳細

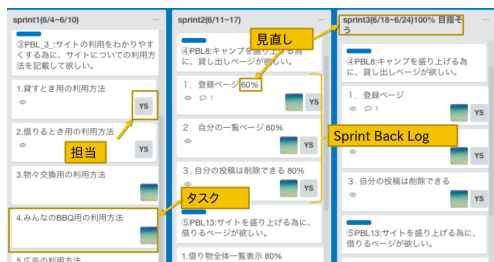


図5 スプリントバックログ

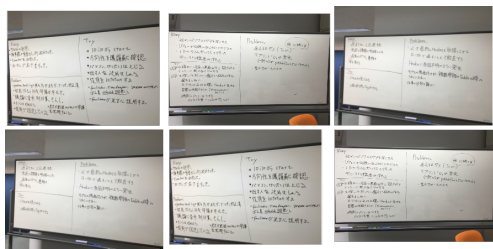


図6 KPTによる振り返りの記録

化である。このことについて、チームメンバーは基本的な管理作業はできるようになったと評価した。この評価が妥当かどうかについては、チームが作成したバックログと実際に動作するプロダクトをもって確認することができる。

また、単に、プロダクトバックログを詳細化すればスプリントにおけるチームのタスクが全て抽出できるわけではない、ということの気づきも得ている。例えば、技術習得や調査の作業が該当し、スクラムではスプリントバックログでこれらのタスクを管理できることを学んだ。

4.3 頻繁な「振り返り」による学びの深化の結果

4.3.1 頻繁な振り返りとチームの改善

ここでは、本PBLの学習法のもう一つの柱である頻繁な振り返りについて、前節の表2で述べた評価基準3のチームを継続的に改善できることの結果とあわせて述べる。

4.3.2 評価基準3:チームを継続的に改善できること

PBLでは、開始当初より毎回のミーティングの終わりにKPTによる振り返りを実施した。初回のみ

教師がKPTのやり方をレクチャーし、その後はメンバーのみで行った。ツールとしてホワイトボードとマーカーを利用した。プロジェクトを通した振り返りの記録のごく一部を図6に示す。

学習者はKPTを通して自発的に様々な気づきを得た。発見した課題を自ら改善した例として「役割が固定」していたことがあげられる。これはメンバーでディスカッションをする際、ファシリテーターや議事録係などの役割が固定してしまうと議論に参加して発言するメンバーが偏るという問題が生じる。このため、役割はローテーションさせ、そのような偏りが起きないように工夫した。

5 事例から得られた知見に関する考察

ここまで、本PBL事例において実施した学習法と、その結果について述べた。本節では、この事例におけるPBL型の学習での学びについて考察する。

はじめに、学生自らが学習目標を設定したことについては、チーム内で何を学習すべきかをより明確にすることができた。もともとソフトウェア開発手法を学ぶことが本PBLの目的であったが、Ruby on RailsなどのWebアプリケーション開発技術の取得に関心が向きがちな面もあった。その状況を、あくまでも開発手法を学ぶのだという方向性で意識合わせすることができたのもこの成果といえよう。

また、成果発表会では、学生が設定した学習目標を評価者に対して明確に示すことができた。このことは評価者に対して、プロダクトではなくプロジェクトを評価してもらいたいというメッセージとなった。評価者にとってもチームが何を学ぼうとし、どこを評価して欲しいかが分かりやすかった。

頻繁な振り返りをKPTで実施したことについても良い効果があった。もともと、本学の修士課程でのPBLにおいては、毎期ごとに個人レポートとして「セルフアセスメント」を実施している。しかしながら、時間に追われがちな社会人にとっては個人作業で深い振り返りを行うことは難しい。KPTであればそれほど時間も手間もかからずに実施でき、チーム全体で行うため基本的に全員が参加することになる。このことも学生の学びを深めることに大いに貢献した。

以上見てきたとおり，学生自らが学習目標を設定して明示することと，頻繁な振り返りを行うことで学習した内容をよりじっくりと振り返るこの学習法の効果は明確に現れた。

しかしながら，実際には学習目標の合意形成に時間がかかり，全ての項目が定義できたのは前期の活動の後半になったなど，実施にあたって改善すべき点も残されている。

6 おわりに

本論文では，ソフトウェア開発手法を学ぶ PBL の評価手法について，頻繁な振り返りとそれに基づく改善の蓄積を根拠として，学習者がみずから設定した評価基準により学習成果を評価する方法について提案した。

事例として取り上げた PBL でこの方法を適用したところ，学習者に対する評価手法として機能することが確認できた。それに加えて，学習者の学びを更に深める効果もあるとの感触も得た。

今回は最初の試行でもあり，改善の余地は大いにある。評価基準についてはより詳細化し，細かく点数化できるようにすればより精度の高い評価が行えるよ

うになる。将来的には，開発手法を学ぶ PBL のためのループリックとして構成することも検討したい。

事例として紹介した PBL は，2016 年度後半も同じテーマで活動を継続する。今後，研究そのものも改善を繰り返し，より良い教授法となるようにしたい。

参考文献

- [1] Schwaber, K. and Sutherland, J.: スクラムガイド, 2011. <http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-JA.pdf> (accessed on 2016-08-21).
- [2] 中鉢欣秀: enPiT プログラムにおける遠隔 PBL とアジャイル教材開発, 産業技術大学院大学紀要, No. 8(2014), pp. 109–113.
- [3] 中鉢欣秀: モダンなソフトウェア開発者育成のための技術教育, 日本ソフトウェア科学会大会論文集, Vol. 31, 9 2014, pp. 121–125.
- [4] 中鉢欣秀: アジャイル開発の本質理解とグローバル人材育成のための PBL 教育, 第 40 回教育システム情報学会全国大会, 徳島, 教育システム情報学会, 9 2016.
- [5] 酒森潔, 中鉢欣秀, 川田誠一: ビジネスアプリケーション分野における実践型 PBL プログラム, 日本ソフトウェア科学会大会論文集, Vol. 30, 9 2013, pp. 295–300.
- [6] 須澤秀人, 川木富美子, 酒瀬川泰孝, 木崎悟, 土屋陽介, 酒森潔, 中鉢欣秀: 学生を対象とした Scrum 型ソフトウェア開発教育の実践に関する考察, プロジェクトマネジメント学会研究発表大会予稿集, Vol. 2013, 3 2013, pp. 292–297.
- [7] 天野勝: これだけ! KPT, すばる舎, 2013.