

# インストラクショナルデザインへの アジャイルソフトウェア開発手法の応用

## An Agile Instructional Design based on the Practices of Extreme Programming

遠藤 翔太†  
Shota Endo

森本 祥一†  
Shoichi Morimoto

### 1. まえがき

日本では、2000 年頃から、e-Learning の普及とともにインストラクショナルデザイン（以下、ID）が注目されるようになった。ID とは、教育活動の効果、効率、魅力を高めるための手法やモデル、またはこれらを用いて学習支援環境を実現するプロセスである[1]。しかし一方で、忠実にこれらのプロセスに沿って教育活動を行うことは、時間がかかり過ぎる、使い勝手が悪い、柔軟でない、などの批判も存在する。同様の問題がソフトウェア開発の現場でも起こっていた。分析、設計、開発という一連のフェーズを一度ずつ行う、という単純なウォーターフォールモデルによる開発は、進捗遅延や変更管理の煩雑さが課題となっていた。そこで、工程を何度か繰り返し、変更にも柔軟に対応する反復型開発が注目されるようになった。本研究では、「インストラクション」と「ソフトウェア」が共通の性質を持つことに着目し、より実用的な ID プロセスを定義するため、「変化を受け入れる」という機動性を重視した適応型・進化型開発手法であるアジャイルの概念を用いた。

### 2. ID プロセスモデルの問題点

ID に沿った学習目標を達成するための一連の活動を定義した様々なプロセスモデルが研究されている。ADDIE（Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation）モデルでは、まず分析段階で学習者のニーズを定め、教授分析などでコースの目的を決定する。必要な学習者の前提スキルや授業時間などについても検討を行う。設計段階ではコースの目的を具体的な目標へ変換し、その目標達成に向けた小目標を設定する。それぞれの小目標達成に向けた教授法や教材を選択し、達成にかかる時間についても計画する。最後に学習者が何を学んだか調査するための評価項目も作成する。開発段階では教材や補足資料を作成する。実施段階では、開発した教材を実際の学習者にテストしてもらうパイロットテストを行い、そのうえで授業を実施する。評価段階では教材の評価や授業設計プロセスの評価、学習者の反応や達成度の評価を行う。また、その教育活動が学習者にとってその後役に立ったかどうかなどの評価も実施する。この評価段階はプロセス上、最終段階に位置しているが、各プロセスのそれぞれの段階で行われる場合もある。ADDIE モデルでは、以上のプロセスを必要に応じて繰り返すことを推奨しているが、実際には多忙な教員がこれら全てを行っている時間がない点や、学習環境の変化に迅速に対応できない点などが問題点として挙げられる。

そこで提案されたのが、製品開発やソフトウェア開発に用いられるラピッドプロトタイピング手法を応用した ID プロセスである[2]。ラピッドプロトタイピングでは、開発工程の早い段階からプロトタイプ（試作品）を作成し、利用者に試用してもらうことでフィードバックを得ながらニーズに開発途中で柔軟に対応していき、徐々に完成させていく。これを ID に取り入れることで、早い段階から学習者のフィードバックを入れ、学習環境の変化に柔軟に対応したり、学習者のニーズと教育内容にギャップが生じるのを防いだりできる。文献[2]では、これを応用した 3 段階連続近接法というプロセスが提案されている。まず初期分析の後、プロトタイピングを 3 回繰り返し、最終的な教材開発や授業設計、品質確認を行う。早い段階で想定される学習者からのフィードバックを受けて改善を行うことができる。しかし、結局は初期分析から作業完了までは一本道であるうえ、最終的にあるひとつの決められた成果物（インストラクション）を開発する点は変わらないため、作業量や柔軟性の問題が完全に解決されているわけではない。

### 3. アジャイルな ID プロセス

#### 3.1 アジャイル開発手法

本研究では、前述のような ID の問題点を解決するため、ソフトウェア開発におけるアジャイルという手法を応用した ID プロセスを提案する。アジャイル開発とは、厳密な設計文書などを作成することに力点を置かず、直接的なコミュニケーションで合意しながら開発を進め、変化・変更にも素早く適応することを重視したソフトウェア開発手法である[3]。アジャイル開発では、厳密に定義されたプロセスを重視しない代わりに、「プラクティス」という開発のための規範を設けている。本研究では、「インストラクション」の開発に適している、ということを経験的に、アジャイル手法のうち XP（Extreme Programming）に着目し、これを応用した ID プロセスを提案する。ただ厳格に ID プロセスを進めるのではなく、簡潔な事前準備を元に教育を実践しながら、学習者の理解度やその場の状況に応じて教授内容すら変えていく、教員と学習者が協働して授業を作っていくプロセスである。

XP は、アジャイル開発手法の中でも、特に成果物に関する規定が少なく、イテレーションのサイクルが短い。プログラムのソースコードとテスト以外には詳細な成果物を要求しない。価値の高いソフトウェアを素早く作成し、変化に柔軟に対応することで顧客の満足度を上げられると言われている。XP では、12 の基本プラクティスを推奨している。これらのうち、ID に応用可能なプラクティスのみ、以下で解説する。

➤ 小規模で頻繁なリリース

† 専修大学経営学部, School of Business Administration, Senshu University

チームは一部でも動作する成果物を一度の開発サイクルの終わりにリリースする。頻繁なリリースにより、顧客から多くのフィードバックが得られる。

▶ チーム全体が一緒に

これは、オンサイトの顧客を含めた開発チーム全員が同じ部屋で作業することを推奨したプラクティスで、チームのメンバー間でのコミュニケーションによる素早い情報の共有を可能する。オンサイトの顧客とは、顧客の要求を厳密に文書化しない代わりに、開発チームの一員として顧客を組み入れることである。顧客のニーズを把握している人物がチームに駐在することにより、顧客と開発者の間でギャップが生じるのを防ぐ狙いがある。

▶ リリース計画ゲーム

リリース計画ゲームとは、その開発サイクルで実装する機能を決定し、開発工数や日数を見積もることである。顧客は文書の代わりにストーリーカードという、要求を一言で簡単に記述したものを作成し、要求の詳細についてはオンサイト顧客との対話などのコミュニケーションで意思疎通を図る。また、作られたストーリーカードに優先順位をつけ、優先度の高い機能から実装することで、無駄な機能を省き、開発期間を短縮する。

▶ 持続可能なペース

XP では開発者の時間外労働は生産性が低下するため、できる限り減らすことを推奨している。

### 3.2 XP を応用した ID プロセスの詳細

表 1 に、XP を応用した ID プロセスの詳細を示す。まず初期分析では、授業の狙いや目的といった目標を、学習者と一緒に設定する。これは XP の「チーム全体が一緒に」というプラクティスにおける、オンサイト顧客の要素を取り入れたものである。ID におけるオンサイト顧客は、学習者となる。実際には初期分析の段階で学習者が授業設計に関わるのは難しいので、以前授業を受けたことのある協力者、大学の授業であれば TA (Teaching Assistant) などと作業を行う。XP においても、オンサイト顧客は実際の顧客ではなく、顧客のニーズや環境を把握している人物であれば代理として良い、とされている。

コース実施の段階は、ADDIE モデルを軽量化した 2.1～2.5 の 5 段階を、原則 1 回の授業ごとに繰り返す。これにより、授業ごとに学習者からのフィードバックを得て、次の授業時に反映させる。これは XP における「小規模で頻繁なリリース」というプラクティスを実践したものである。2.1 の分析では、各回の授業に関する内容の分析を行う。ここでは、一回前の授業で、学習者に目標や内容などについての要求を記入してもらったストーリーカードを使用する。ストーリーカードは、XP のリリース計画ゲームで用いるもので、小さなカードに端的に要求を記述してもらう。そしてオンサイトの学習者と実現可能性や有用性を相談した上で、実現するストーリーを選択し、リリース計画を立てる。これに基づき、2.2 の設計、2.3 の開発を行う。2.4 の実施は、更に実施、評価、反映といった 3 つの段階に詳細化する。これは、授業中にもオンサイト顧客である学習者と一緒に改善するためである。授業の前半で教えた内容が、後半の内容の理解度に大きく影響を及ぼす、というのは当然であり、授業の途中で学習者の理解度が把握できれば、後半の授業内容を臨機応変に変更するなどの対応が可能になる。2.4.2 では、

表 1 XP を応用した ID プロセス

|          |        |             |         |
|----------|--------|-------------|---------|
| 1. 初期分析  |        | 授業目標の策定     |         |
|          |        | 授業効果の予測     |         |
|          |        | 授業の意義の確認    |         |
| 2. コース実施 | 2.1 分析 | ストーリーカードの作成 |         |
|          |        | リリース計画      |         |
|          | 2.2 設計 | 教授法の選択      |         |
|          |        | 教材の選択       |         |
|          |        | スケジュールリング   |         |
|          | 2.3 開発 | 教材や資料の作成    |         |
|          | 2.4 実施 | 2.4.1 実施    | 授業の実施   |
|          |        | 2.4.2 評価    | 授業内レビュー |
|          |        | 2.4.3 反映    | 即時反映    |
|          | 2.5 評価 | 授業後レビュー     |         |
|          |        | 教員によるレビュー   |         |
|          |        | 修正・改善       |         |
| 3. 最終評価  |        | 生徒による総合評価   |         |
|          |        | 教員による総合評価   |         |
|          |        | 設計プロセスの評価   |         |

授業中に前述のストーリーカードを用いて質問や要望を収集し、その授業内で即時に対応する。2.4.1～2.4.3 を繰り返すことで、授業の効果、効率、魅力を高めることができる。2.5 の評価では、2.1 の説明で述べた通り、学習者に次の授業に対する要求をストーリーカードに記述してもらう。ストーリーカードは、毎回紙のカードを配布して記入、回収、という作業では時間と労力がかかるため、e-Learning システムや学習者が持っている情報端末のインスタントメッセージアプリなどを応用して実施することを想定している。

コース実施段階で最後の回まで授業が終了した時点で、学習者からコース全体の総合評価を受け、教員自身も評価を行う。また、プロセス自体の評価も実施し、次回以降の同じ授業の改善へつなげる。

3.1 の最後で述べた「持続可能なペース」は、表 1 の全ての工程に当てはまる共通のプラクティスである。

## 4. あとがき

本研究では、XP のプラクティスと短いイテレーションサイクルを応用し、教員の負担を軽減し、かつ学習者とインストラクションを共創していくことができるプロセスを提案した。現在、提案した ID プロセスの有効性を評価するための実験を行っている。

## 参考文献

- [1] 鈴木克明, “e-Learning 実践のためのインストラクショナル・デザイン”, 日本教育工学会論文誌, Vol. 29, No. 3, pp. 197-205, 2006.
- [2] Allen, M.W., *Michael Allen's Guide to E-Learning: Building Interactive, Fun, and Effective Learning Programs for Any Company*, Wiley, 2002.
- [3] Larman, C., *Agile and Iterative Development: A Manager's Guide*, Addison-Wesley, 2003.