

経験学習モデルの応用によるソフトウェア上流工程の品質改善

渡邊 俊一[†] 青山 浩二[†] 小幡 明彦[†]

(株) 富士通研究所 ソフトウェア&ソリューション研究所 ナレッジテクノロジー研究部[†]

1.はじめに

Grady ら[4]は後工程における手戻りのコストが上流と比較して 10~100 倍になるとの結果を示している。従って要件定義の品質向上がプロジェクト成功の鍵となる。

McCall[7]や Morrison ら[8]は、成人の能力開発の 70% 以上は経験によるものと論じており、経験からの学習を重要としている。我々の現場調査でも上流で必要な知識は属人性が高く、経験を通さないと学べないとの声が多い。また Ericsson[2]は、チェスやテニス等の分野で世界レベルの業績を上げるためには、最低 10 年の期間が必要であると述べている。これは Matsuo ら[6]によって、ビジネス分野でも有効であると確認されている。さらに Ericsson ら[3]はその 10 年間にいかによく考えられた練習を積んだかが重要と論じており、経験の長さだけでなく質も重要と示している。だが一般的にシステム開発期間は年単位を要するため、要件定義者は年に数回の経験しかできない。また要件定義の良し悪しはテストやシステム稼働後に顕在化するため、フィードバックされるサイクルが長い。従って要件定義者が自身の経験からのみ学ぶ形では、成熟まで長期間を要することとなる。

前述した問題が存在する一方、要件定義者自身の学習に着目した研究は少ない。代表的な理論として Basili ら[1]の経験工場があるが、システム開発全般を通してどう学習するかを論じており、経験への依存度が高く、複雑なスキルを必要とする要件定義では、更に詳細なプロセスを用意する必要があると考えられる。

このような問題を解決するため、本稿ではソフトウェア上流工程に必要な知識獲得のため Kolb[5]の提唱する経験学習モデルをベースとして、良質な経験の場を生み、要件定義者の学習を促進させるプロセスを提案する。具体的にはシステム開発において上流を起因とする不具合が発生するまでの経緯を可視化し、学習資料として体系化を行う。次にその学習資料を要件定義者が読み、理解することで他者実践から疑似経験を引き起こし、その疑似経験を元になぜこの不具合が生じたのかという原因を振り返り、その原因の再発防止を考えることで新たな教訓・改善案の導出を行えるワークショップを実施する。

提案プロセスの実施結果、スキル向上に役立つ知識移転が得られたかについては、参加者の主観評価に基づくアンケートによると、平均スコアが 5 段階中 4.48 となった。また有効な経験の場であることを示すコメントも観察され、定性的にも学習効果を確認することができた。さらにある参加者が、今回開発したケーススタディ学習資料より学んだ経験を活かし、要件定義における顧客レビューの中で、不具合を検出できたという事例も観察された。従って提案プロセスの実施により上流工程で必要となる知識を学ぶ経験の場が構築され、要件定義者の学習促進・スキル向上に繋がるということが期待できると言える。

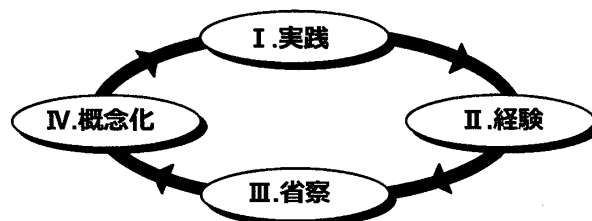


図 1. Kolb の経験学習モデル

2. 経験学習モデル

経験による学習プロセスを説明する際によく引用される理論として、Kolb の経験学習モデルを取り上げる。Kolb は経験から知識を創り出すプロセスと定義した上で、次の 4 つのステップを提示しており、このサイクルを継続することが重要であると論じている (図 1)。I. 実践：学習者は現場で様々な状況に直面する中、即興的な対応策を講じ、II. 経験：その実践の中で、後に役立つようなエピソード的経験 (成功・失敗体験) を積み、III. 省察：実践経験を振り返り役立つエピソードを抽出し、IV. 概念化：そのエピソードから教訓等を紡ぎ出す。

3. 要件定義者のスキル向上に向けた学習促進プロセス

3.1 学習促進プロセスの概要

我々は前述した経験学習モデルを元に、要件定義スキル向上を図るための学習促進プロセスを提案する。I'. 現場で上流を起因とする不具合が発生する中、即興的な対応策を用いて乗り越える経緯をフィールドワークにより可視化し、ケーススタディ学習資料として体系化することで実践の様を描き、II'. ケーススタディ学習資料に記載されている不具合が発生するまでの経緯を、学習者が順を追って読むことで疑似経験を引き起こし、III'. 学習者の実体験等を踏まえた上で振り返り、原因の深堀を行い、IV'. その原因に対する教訓や改善案を抽出する。I'. は第三者により分析・開発を行い、II'. ~IV'. についてはワークショップを開催し、学習者が行うものとする。

ここで Kolb は I. ~II. を学習者のものとしているが、提案プロセスは他者実践をベースに疑似経験させる点が異なる。従って、年に数回しかない要件定義の経験を増やすことができる。一方、他者実践を用いることで学習者は、事象から思い描く状況が多様多様になり、経験から教訓を抽出できないことが懸念される。この課題を解決するため、我々は経験知識の塊であるドキュメント (議事録や、設計書等) を経緯順に並べることによって形式知化することにより、不具合が発生するまでのストーリーを作り上げた。これにより読み手である学習者が、他者実践を自身のものへと近づけることが可能となる。

3.2 他者実践からケーススタディ学習資料への変換

I'. については、実際のシステム開発で発生している上流工程を起因として発生した不具合を対象とし、フィールドワークを実施する。具体的には顧客と開発者間の知識作業の結果として生じるドキュメントをエビデンスとして、①仕様変更管理票を参照し、変更内容等を理解する。この際、機能名称等のキーワードを押さえ、上流か

Quality improvement of software requirements by experiential learning process.

[†]Shunichi Watanabe, Kouji Aoyama, Akihiko Obata, Fujitsu Laboratories, Ltd.

ら下流で不具合が発生するまでの経緯を可視化するのに、必要と類推されるエビデンス群を候補として列挙する。②次に①で候補としたエビデンス群の中で、仕様変更管理票を起点として、更新日付が一番近いものを参照し、経緯の可視化に必要であれば抽出する。もし必要がないと判断した場合は、次に近いエビデンスを参照し、同様の抽出判定を行う。この際、新たに必要そうなエビデンスが挙がったら、候補に追加する。③抽出したエビデンスを起点として②を繰り返し行い、新たに抽出されるものがなければ完了とする。以上より仕様変更管理票を起点としたバックトラック形式で、上流での事実を可視化したケーススタディデータが開発可能となる。

次に、開発したケーススタディデータをより良質な経験を促すものに変換するために、我々は畑村[9]の知見を適用した。畑村によると、1つの失敗から教訓を学び、未来の失敗防止に活かすためには、2つのポイントがあると述べている。1つは失敗を事象から総括まで脈絡をつけて記述すること、もう1つは失敗を自身及び他人が将来使える知識にまとめる知識化である。知識化の際には、人間が物事を理解するときはどういう順番で頭に入れていくかという思考パターンに基づき、事象・経過・原因(推定原因)、対処、総括の項目順に記述すべきと論じている。上流を起因とする不具合は、プロジェクト全体の視点から考えれば失敗と捉えられる。従って我々は開発したケーススタディデータを項目の経過と捉え、他の項目を補完して脈絡をつけることにより、ケーススタディ学習資料へと変換することを実施した。

3.3 現場参加型ワークショップの実施

Ⅱ'~Ⅳ'のプロセスは、実際のプロジェクトで要件定義等を行っているシステムエンジニアに対し、ワークショップ形式で次のプロセスに従い適用する。ワークショップの形態としては、1回あたり4~6人を設定する。これは我々のフィールドワークによる現場調査にて、議論の発散・収束を円滑に進めるためには、5人程度が望ましいという経験則に基づいている。準備物としては、ポストイット、模造紙、人数分のペンを用意する。次にプロセスの進め方を説明する。Ⅱ'では、ケーススタディ学習資料を、ワークショップ開催の約1週間前に配布を行う。事前に参加者が目を通すことで疑似経験が生まれるためである。実際のワークショップでは、分析者がケーススタディ学習資料の各仕様変更事例について、経緯を説明するにあたり必要なポイントを、読み聞かせることにより参加者の疑似経験を引き起こさせる。Ⅲ'では仕様変更事例に対し、何を根本原因として引き起こされたのか、という原因の深掘をなぜなぜ分析で行う。Ⅳ'では、導いた根本原因を踏まえた上で、再発防止という観点からどのような教訓・改善案があり得るかを議論する。ここでⅢ'~Ⅳ'については参加者がポストイットに書き、模造紙に張り出す形式で進める。

4. 提案プロセス適用による効果検証

我々は提案プロセスを実際に適用し、効果検証を行った。Ⅰ'では、2つのシステム開発における仕様変更77件を分析し、7つの失敗パターンで構成されるケーススタディ学習資料へと変換した。Ⅱ'~Ⅳ'は計6回、述べ28名に対し実施した。参加者の学習度合いの測定は、どれくらいスキル向上に役立つ知識移転が得られたかを評価尺度とし、次のアンケートにより測定を行った。

・Q.新しい気づきや教訓は得られましたか?

このアンケート項目に対する回答結果は以下のようになった。平均:4.48 中央値:5 分散:0.57

また、参加者からのコメントとして「事例はかなり有効な情報になると感じた、経験不足でSE基本動作ができていないパターンも多いため、次回も参加したい」等、定性的にも学習効果を確認することができた。中には今回の経験学習モデルより学んだ知識を活かし、要件定義における顧客レビューの中で、ケーススタディ学習資料で用いた事例の発生原因と同様のバグを検出し、未然に防いだ事例も挙がった。この事例は、提案する学習促進プロセスが有効に機能したことを示している。

5. まとめ

本稿では、Kolbの経験学習モデルを元に要件定義者スキル向上を図るための学習促進プロセスを提案した。適用にあたっては、実際のシステム開発で発生している上流工程を起因とした不具合を分析し、その分析結果を元にケーススタディ学習資料として変換し、それらを用いたワークショップを実施した。提案プロセスの適用とその効果検証より、要件定義者が自身の経験のみでは、必要な知識・スキルを会得するのに長期間を要する問題に対し、他者実践から学べる場が構築され、学習の促進に繋がることで解決に近づくことが期待できる。

本研究では2つの課題が残っている。1つは、ケーススタディ学習資料として相応しい失敗パターンが選び切れていないことである。今後はどのような原因を含んだ失敗パターンが上流品質向上に効果的であるかを踏まえ、分析数を増やすことでパターンのインパクトの妥当性を高めつつ、優先順位付けを行う必要がある。2つ目は、今回のワークショップで得た概念化を通じて、第2の実践フェーズにどう影響を与えているか検証しきれていないことが挙げられる。今後はワークショップ参加者の行動等がどう変化したかを観察する必要がある。

参考文献

- [1]Basili, V.R., Caldiera, G., McGarry, F., Pajerski, R., Page, G., and Waligora, S., "The Software Engineering Laboratory: An Operational Software Experience Factory", Proc. 14th Int'l Conf. Software Eng., Australia, 1992.
- [2]Ericsson, K.A., "The acquisition of expert performance: An introduction to some of the issues. In K.A. Ericsson (Ed.), The road to excellence", Mahwah, NJ: LEA, 1996
- [3]Ericsson, K.A., Krampe, R.T., and Tesch-Romer, C., "The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance", Psychological Review, 1993, 100(3) pp363-406.
- [4]Grady R. B., "An Economic Release Decision Model: Insights into Software Project Management", ASMC, Software Quality Engineering, 1999, pp.227-239
- [5]Kolb, D. A. "Experiential learning: Experience as the source of learning and development", New Jersey, Prentice-Hall, 1984
- [6]Matsuo, M., and Kusumi, T., "A Salesperson's Procedural Knowledge and Performance: The Moderating Effect of Sales Experience. Proceedings of the 3rd World Congress on the Management of Intellectual Capital", Hamilton Canada, 1999.
- [7]McCall, M.W., Lombardo, M.M., and Morrison, A.M., "The lessons of experience: How successful executives develop on the job", Lexington Books, Lexington, MA. 1988.
- [8]Morrison, R.F., and Brantner, T.M., "What Enhances or Inhibits Learning a New Job?", A Basic Career Issue, Journal of Applied Psychology, 1992, pp.926-940.
- [9]畑村洋太郎, "失敗学のすすめ", 講談社, 2000, P98-112