

自動車の組み込みソフトウェア開発手法における一考察 Consideration in built-in software development method of car

高嶋 博之† 北 寿郎‡
Hiroyuki Takashima Toshiro Kita

1. 緒言

近年、自動車に搭載されるソフトウェアは大規模化・複雑化の一途をたどっている。その対応としてソフトウェアをシステムティックに管理し、信頼性を確保する上で、V字工程に代表されるウォーターフォールモデルの開発が一般的になってきている。この手法は、開発の初期段階において、すべての仕様を正しく定義し、ドキュメントを確実に生成する手順を踏んでおり、プロジェクト・マネージャーにとって管理が容易である。また、制御対象の自動車は人を乗せて高速で走行する特性から、ソフトウェアの信頼性の確保も重要な要件であり、厳格な開発方法論としてのV字工程は不可欠な手法として取り入れられている。さらに、2003年 菅沼・村山氏(1)が指摘しているように、“自動車メーカーとECUサプライヤによる分担開発”といった業界特有の状況にも、工程が明確に分割できるV字工程は管理が容易である。

しかしながら、近年のソフトウェア規模の増大と制御仕様の複雑化により、設計のための要件定義が開発の初期段階で揃わなくなっている。開発者は頻繁な仕様変更に対応しながら、V字工程における手戻りの中で開発を続けているのが実際である。

一方、開発者の間で高い評判を持つアジャイルソフトウェア開発手法の一つとして、エクストリーム・プログラミング(以下、XPと示す)(3)(5)(6)がある。イテレーションを短期間に設定し、仕様変更への対応が容易である。しかしながらこのXPは、自動車業界には馴染みがなく、それを採用した結果として①ドキュメントの生成が少なくなる等、管理者の立場で確認することができる成果物の紙の量が減ることや、②一 부품の開発が遅れると、多くのプロジェクトの集大成である自動車の発表延期につながるため、今まで成功している開発手法を変更することに対する不安があること、などが保守的な自動車用への導入の障壁を高くしていた(7)。

本稿は、自動車用ソフトウェア開発において短期間で高品質を確保するために、V字工程の中に従来の自動車開発には相容れなかったXPのエッセンスを組み込んでプロジェクトの運営を行い、効果を得ることができた事例をマネジメントの観点から考察する。

2. XP導入の検討

従来のV字工程のように、プロセスを着実に押さえながら開発を進め、ドキュメントを見える化しながら管理をしていくプロジェクト・マネジメント(以下、PMと示す)の観点からは、そのままの形でXPをプロジェク

ト運営に採用するのは緒言の通り難しい。そのため、XPを採用するに際して、その有効な特徴部分を、V字工程の中に融合させることを模索し、プロジェクトへの適用を試みた。V字工程を前提とし、その中で詳細設計・実装・単体テストにXPを適用した(図1)。運用方法としては要求分析・基本設計の部分、及び結合テスト・システムテストの部分での変更・不具合は従来どおり手戻りで処置することとしている。このプロジェクトでは、XPの中に定義されている12のプラクティスのうちで、Small Releases・Simple Design・Test-First Development・Design Improvement・Pair Programming・Collective Ownership・On-site Customer・Coding Standardsの8つに絞って採用した。

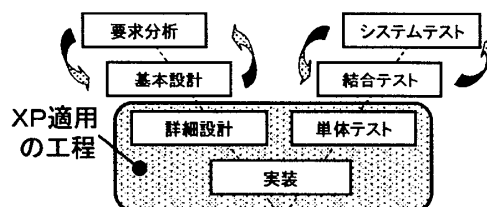


図1 V字工程に対するXP適用の工程

XPの思想の中には、従来のV字工程の開発方法論に含まれるものもあり、実際にここで新規に適用したのは、Small Releases・Test-First Development・Pair Programming・On-site Customerの4つである。幸運にも、このプロジェクトにおいて、仕様書を設計する顧客が同一組織内に有ったため、適用が容易であった。この、顧客である適合担当者の開発進捗を踏まえて、イテレーションを、1週間程度に設定し開発を行わせた。

3. 開発手法の違いに関する考察

実際にXPを用いた開発プロジェクトと、通常のV字工程による開発プロジェクトとの違いについて考察する。図2に、この2種の開発手法で進めた3つのプロジェクトの工程ごとの工数の比率を示す。これらは、業務を工程ごとに分類し、それぞれを集計したものである。また、DRや図面設計といった時間はデータから除いてある。

この比較によると、XPによる開発は、従来のV字工程による開発と異なり、顧客とともに検討しながら仕様書を作り上げているため、要求分析の時間が大きくなっていることが特徴的に表われている。また、Pair Programmingによるコーディング時間の比率の増大も認められる。一方、Test-First Developmentにより、自動検査を用いているため、検査時間の比率の大幅な減少が読み取れる。これらのことは、XPの意図する効果そのものと合致し、正常にXPのプロセスを織り込めたものと確認できる。

†同志社大学大学院 総合政策科学研究科

‡同志社ビジネススクール 教授

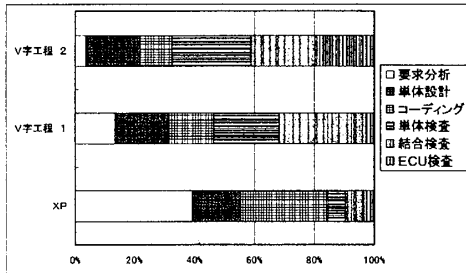


図2 開発手法の違いによる工程の時間の違い

品質の面から開発の進め方の違いを考える。①Pair Programming によって、絶えず2名が確認しながらコーディングを進めていること、②Test-First Development によって、予め作成されたテストを毎回実施しながらリリースしていること、の2要因により、品質を安定させる結果が得られた。実際にこのXPを採用した、このプロジェクトの不具合は、1件/約3万行(SLOC)のレベルであり、他のV字工程による開発のデータと比較して、良いレベルにある。

PMの観点から比較した場合、今回採用したXPの手法は、V字工程の詳細設計～単体テストの工程のみの置き換えに限定したことで、この部分のみのイテレーションの繰り返しとなり、マネジメント面で乗り換えが容易であった。また、工程ごとのドキュメントも確実にのこさせた。さらに開発者に対して、プロジェクトを進めていくためのモチベーションを維持させやすいといったメリットも得られている。XPは開発者自身が、自ら管理し、より品質よく、生産性の高いことが実現できるという自己実現の要求を満足させる(2)手法であるからである。今回試行したプロジェクトは、短期間で品質を上げたいといった制約から、Pair Programmingにおける教育の効果より、同等レベルの人を組み合わせたディスカッションの効果も期待した開発としている。

プロジェクト全体を開発者の立場から見た場合、今回が初めての試行であるといった意識から、成果に注目されているといった、ホーン効果による影響も否めない。しかしながら、実際にこの開発に携わった開発者にヒアリングした結果は、①効果は思ったより大きく、期間短縮になった。②本プロジェクトはゼロから新たなコード生成をするものであり、相談しながらのコーディングは特に効果を感じた。③Test-First Development により、ソースをコーディングした後で、すぐにテストで確認結果が判る事は張り合いにつながる。といった3つの点で強く支持を受けた。一方、④今まで話したことのない知らない人同士が Pair Programming を行うことは難しいだろう。とXPの技法が意図する新人の育成の観点からは、Pair Programming の運営に配慮が必要との知見も得ることができた。以上から勘案すると、XPの導入は、従来のV字工程に比べて優位性があると結論づけられる。

次に、工程をデータで検証する。実際に今回開発時のデータ取りをしたXP採用のソフトウェアと、V字工程で開発したソフトウェアについて、実効SLOC実績値と、実績工数の値を比較した。一般的なC言語による開発の数値をソフトウェア開発データ白書2006(4)より抽出し比較データとした。それより、実効SLOC実績

値と、実績工数の値には正の相関があり、この関係は以下ようになる。

$$\text{実効SLOC実績値} / \text{実績工数} = 1 \sim 10$$

ここで、図2に示した3つのプロジェクトそれぞれの値は(表1)のとおりである。

表1 実効SLOC実績値 / 実績工数の値

XP	6.76
V字工程1	3.42
V字工程2	0.74

この結果より、これら自動車用の実績値は、この白書で示された値とほぼ等しい。また同一組織内で行ったV字工程の2つのデータに比較して、XPのデータは単位時間当たりのソフトウェア開発規模の実績値の比が明らかに大きい値を示していることがわかる。一方V字工程2の値は、手戻りの発生が多かったことによると推察する。以上の結果よりXPの工程とV字工程の融合が、V字工程によるものと同様以上の品質を維持しながら、工数を削減する上で大きな効果があるものと推定できる。

今回の結果は、短時間開発に軸足をおき、設計能力の高い同等レベルの開発者を組み合わせる Pair Programming で進めさせたため、元よりこのようによい結果が得られている。しかし、このデータは要求分析・基本設計の部分、及び結合テスト・システムテストの部分でV字工程で実施し手戻りもある事を考慮すると、この Pair Programming を、ある程度馴染んでからの中堅の育成に用いたとしても、V字工程での開発より優位な結果が得られるものと考えられる。

4. 結語

本稿は、実際のプロジェクトの工程に対し、部分的にアジャイルソフトウェア開発の手法を汲むXPの8つのプラクティスを適用した結果である。データの比較と、開発者のヒアリングの結果、プロジェクトを進める上で大きく効果が得られることがわかった。今後、従来のV字工程の置き換えの範囲を考慮することで、一層の効率化が見えると思う。

本研究の一部は、21世紀COEプログラム“技術・企業・国際競争力の総合研究”の資金によって行われた。

5. 文献

- (1) IPSJ Magazine Vol.44 NO.4 Apr. 2003, pp.363-368
- (2) Journal of the Society of Project Management Vol.7, No.3, 2005, pp.58-63
- (3) よくわかる最新エクストリーム・プログラミングの基本と仕組み, 長瀬嘉秀, 秀和システム, 2002, pp 58-59
- (4) ソフトウェア開発データ白書2006, 独立行政法人情報処理推進機構 ソフトウェア・エンジニアリング・センター, 日経BP社, 2006. p122
- (5) XPエクストリーム・プログラミング入門, ピート・マクブリー, 村上雅章訳, ピアソン・エデュケーション, 2000
- (6) XPエクストリーム・プログラミング懐疑編, ピート・マクブリー, 村上雅章訳, ピアソン・エデュケーション, 2002
- (7) 日経ソフトウェア 2002年5月号, pp.89-119