

SEC 特別セミナー 「IV&V^{※1} 最新動向」について

SEC 統合系プロジェクト 研究員

香西 省治

1. はじめに

近年日本でも IV&V が注目を集めている。そこで 2013 年 2 月 26 日に SEC 特別セミナーを開催し、日米 IV&V の第一人者である慶應義塾大学の白坂成功准教授とウェストバージニア大学のキューキック教授のお二人に講演して頂いた。ここでは、講演内容から IV&V の背景、実施イメージ、実践に基づく効果について解説する。白坂准教授は宇宙航空研究開発機構 (JAXA) で、またキューキック教授は主としてアメリカ航空宇宙局 (NASA) で、IV&V に深く関わって来られた。

なお、セミナー当日の資料は、SEC ホームページ^{※2} からダウンロード可能になっている。

2. ソフトウェア産業の動向 (IV&V が有効な背景)

現代社会はソフトウェアなしでは成り立たない。ケイパー・ジョーンズ氏は、米国 1 万 3 千件のプロジェクトを調査した結果、ソフトウェア開発で最もコストが発生するのは、障害解析とその対応であると報告している^{※3}。また、IV&V に早くから取り組んできたキューキック教授は、NASA での障害発生事例を 10 年以上にわたって調査・分析した結果、障害原因には以下の分布傾向が見られることを指摘している。

- ・要求、設計工程 (要求, 設計の誤り) 38.25%
- ・要求、設計工程以降 (コーディング、統合試験の誤り) 48.57%

つまり、障害原因はソフトウェアライフサイクルの早期工程だけでなくすべての工程に分布していること。また、発生した障害の危険度の分析結果では、クリティカルなものも全工程で発生していること。さらに NASA の 15 のプロジェクトを障害検出の難易度の観点で詳細分析した結果、50 ~ 70% は容易にテストで検出できるものだが、残りはテストで検出が困難なものであったこと等である。テストでは検出が困難なバグが作りこまれる

と、運用開始後に障害が発生した場合には、その対応に大きなコストがかかる。そのため、このようなバグを作りこまないように、開発の早い工程で問題点を抽出することが望ましい。米国スタンディッシュ・グループ社が実施した 1990 年代の米国 8,380 のソフトウェアプロジェクトの調査では、計画通り完了したプロジェクトは 16% に過ぎず、30% は途中で打切られ、残りはリソース追加、納期延長が必要であったと報告されている^{※4}。外部の専門知識を持ったチームが IV&V を実施することによって、①開発プロセスの信頼性が上がる、②目的が達成されているということを定期的に確認できる、③問題の発見がタイムリーに行われる、④途中で大きな意思決定をする場合に、その決定事項が検証される、⑤必要な専門知識を有する人材を開発プロセス中のみ確保できる、といった効果が期待でき、リスク緩和と予算の全体的な縮減を達成できる。

3. IV&V とは

IV&V とは、Verification (検証)：製品を正しく構築できているのかどうかを確認する、と Validation (妥当性確認)：必要とされている製品を作っているのかどうかを確認する、を Independent (独立) に実施することである。例えば、最初の要求仕様で誤りが生じた場合、その後、いくらシステムを正しく開発しているかの検証 (Verification) をしても、最終的に要求にあったシステムかどうかは確認できない。この場合には、要求仕様の妥当性確認 (Validation) が重要になる。独立

【脚注】

- ※1 IV&V は Independent Verification and Validation の略。「独立検証及び妥当性確認」とも言われる。
- ※2 <http://sec.ipa.go.jp/seminar/2013/20130226.html>
IPA チャンネルにてビデオも公開。
- ※3 ケイパー・ジョーンズ (Capers Jones) 氏は米国ソフトウェア工学方法論のスペシャリストで、特に FP 法の権威。米国 DACS の 2012 年 2 月 4 日付け氏の論文で言及している。
- ※4 タイトル名は "THE STANDISH GROUP REPORT CHAOS".
<http://www.projectsmaart.co.uk/docs/chaos-report.pdf>

(Independent) については、「IEEE 1012 - Standard for System and Software Verification and Validation」で、①技術面、②管理面、③財務面、で開発者と独立であることが規定されている。これらの独立性により、IV&V 実施組織は、開発組織と独立のプライオリティを持って IV&V を実施し、その結果を委託者に報告することができる。なお、3つの独立性をどこまで徹底するかに関して IEEE 1012 では、Classical (理想) から Embedded (同じチーム内) まで5つのパターンが定義されている。実際の IV&V では、プロジェクトの状況、環境条件等に応じて適切なパターンを選択して実施すると効果的である。

4. IV&Vのプロセス、アプローチ

IV&V はプロジェクトの早期の工程から導入し、早期に Validation (Early Validation) することでより大きな効果を得ることができる。一般的な V モデルにおける Verification と Validation の関係を図1に示す。ソフトウェアライフサイクルの全工程にわたって IV&V の活動がある。IV&V の重要なファクタのひとつは、IV & V チームが開発者とは独立に「開発対象のモデル」を構築して妥当性を検証することである。ただし、IV&V の具体的な活動内容に黄金律は存在せず、IV&V チームは対象となるプロジェクトに応じて最適なやり方を検討し、実施する必要がある。一般に IV&V にかかるコストはプロジェクト全体の開発費の 5 ~ 10% 程度までが目安であり、IV&V チームは最初に、IV&V が予算の範囲に収まるように図1のどの部分をどこまで実施するかを、顧客や開発者と議論して決定する。

IV&V チームは開発者と独立しているが、両者の関係は競争関係や対立関係ではなく、顧客の期待通りにプロジェクトを完了させるという共通の目的を持って互いに緊密に協力して作業を進める。要求に対するレビュー、

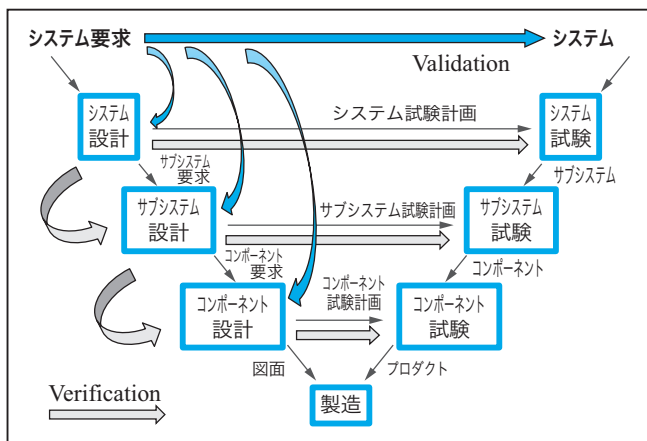


図1 Independent Verification and Validation

開発に関するレビュー等々重要なレビューは、IV&V チームと開発者のそれぞれが同一のタイミングで実施する必要がある。IV&V チームが問題点を発見すると、開発者に報告し解決方法を協議する。開発者との協議で合意が成立しなかった場合には、IV&V チームが顧客にその問題点を報告する。ここで、IV&V としての作業は問題点の検出までであり、責任分担上から問題点の修正は、開発者が実施することになっている。

5. 実践から得られた IV&V の効果

米国では IV&V サービス提供企業が既に約 10 社あり、NASA や連邦航空局 (FAA) 等の連邦政府機関や地方自治体がこれら企業と契約して IV&V を実施している。

IV&V の効果として、問題点の指摘よりむしろ開発者の意識が高まったことが一番だと白坂准教授は言う。また IV&V サービスを提供した際に、顧客と開発者から、IV&V によってプロジェクトが計画通りに進む可能性が高まった、という良い評価を聞いたとキューキック教授は言っている。顧客と開発者の両者から IV&V の効果について高評価を得ていることは、大変興味深い。

6. おわりに

キューキック教授は IV&V が適するプロジェクトの特性として、開発手法の違いではなく、①期間が長いこと、②リスクが高いこと、③障害発生時の影響が大きいこと、を挙げる。特に信頼性をテストを通じて効果的に実証できないようなシステムでは、IV&V が必要になる。ただ、IV&V の根本的な考え方である、開発者と異なる立場でプロジェクトの全工程において検証と妥当性確認を行うことは、プロジェクト規模の大小や期間の長短に関わらず有効であるが、開発者が V&V をきちんと実施することも、一つのパターンとして試行する意義は十分あるとのことであった。

講演では、開発者の立場で宇宙ステーション補給機「このとり」の IV&V を受けた経験から、具体的な IV&V の実施内容や効果、更には IV&V に関連する最近の話題を白坂准教授から紹介して頂いた。また、キューキック教授からは、IV&V を実施した立場として、IV&V の手法の有効性に関する分析結果より、高度なツールだけでなく人間の分析や直感の重要性に関する説明、更には IV&V をコストを抑えて実施する方法等についても紹介頂いた。紙面の関係で、いずれもここでは省略しているが、詳しくは講演資料を参照して頂きたい。