

# 先進設計・検証技術の 適用事例紹介と分析

SEC調査役 **室 修治**  
SEC研究員 **藤原 由起子**

SEC研究員 **春山 浩行**  
SEC研究員 **佐々木 方規**

## 1 はじめに

システム及びソフトウェアの開発現場では、「品質確保」、「生産性向上」、「安心・安全な運用」など様々な課題を解決すべく先進的な開発技術の適用に積極的に取り組んでいるプロジェクトがある。それらのプロジェクトの事例から、ほかでは知ることのできない課題解決のための独自の工夫など、実践的な取り組み内容を紹介することにより、我が国のシステム及びソフトウェア開発の高信頼化に寄与したいと考える。

IPA/SECでは2013年度より事例収集活動を開始、最初の1年は技術、分野を限定せずに事例収集していたが、IoT<sup>※1</sup>などソフトウェア及びシステム開発を取り巻く状況の変化に伴い、より複雑・多様化してきた課題を解決できる技術・手法の適用事例に対象を絞り、活動を継続している。

2015年11月に「先進的な設計・検証技術の適用事例報告書 2015年度版」を公開し、2013年度版から延べ58件の事例を紹介した<sup>※2</sup>。更に、この公開事例58件を後述する様々な観点で分析・整理することにより得られた知見を書籍にまとめ、SEC BOOKS「事例に見る先進的な設計・検証技術の適用分析」として、2016年5月に刊行した<sup>※3</sup>。



### 目次

- 第1章 はじめに
- 第2章 事例の収集・分類・分析・普及の概要～取り組み紹介～
- 第3章 適用事例及びアンケート結果の分析
- 第4章 課題解決のヒントになる適用事例や適用技術・手法を紐付け
- 第5章 情報サービス産業における情報技術マップに関する調査報告
- 第6章 関連情報
- 第7章 適用事例の概要

## 2 事例の収集

2015年度に収集した事例を設計系と検証系に大別し、表1に示す。設計系が10件、検証系が6件である。一部はすでに「先進的な設計・検証技術の適用事例報告書 2015年度版」として公開している。

2015年度の事例の収集は以下の方針で行った。

- ① 超上流及び保守・運用工程まで適用の範囲を広げて収集 (表1 事例番号2、3、5、6、7)
- ② 開発者視点だけではなく、利用者(顧客企業)視点で課題に取り組んだ事例を収集 (表1 事例番号5、13)
- ③ 最近注目を集めている、IoT、システムズエンジニアリング、派生開発に関わる適用事例を収集 (表1 事例番号3、6、7、8、12)

## 3 収集した事例の分析

### 3.1 分析観点

2015年度上半期までの収集事例数は58件となった。これらを、「実施目的」、「適用技術」、「工程と技術の関連」、「実施時期と適用技術の傾向」、「適用技術と同時に実施した取

### 【脚注】

- ※1 Internet of Things
- ※2 先進的な設計・検証技術の適用事例報告書2013年度版  
<http://www.ipa.go.jp/sec/reports/20140530.html>  
先進的な設計・検証技術の適用事例報告書2015年度版  
<http://www.ipa.go.jp/sec/reports/20151118.html>
- ※3 [http://www.ipa.go.jp/sec/reports/20160511\\_1.html](http://www.ipa.go.jp/sec/reports/20160511_1.html)
- ※4 2015年度収集分の多くは「先進的な設計・検証技術の適用事例報告書 2015年度版」で公開済みだが、一部事例(※7)は2016年度に公開予定
- ※5 Business Process Management
- ※6 Systems Modeling Language
- ※7 2016年度公開予定の事例

表1 先進的な設計・検証技術の適用事例一覧(2015年度収集<sup>※4</sup>)

	事例番号	標題	事例提供元
設計系	1	業務生産性向上や市場環境の変化に対応できる経営・業務を実現するために活用されるBPM <sup>※5</sup> の紹介	一般社団法人 コラボネット事業推進協会/ 株式会社BPM実践企画
	2	受注業務にビジネスアナリシス方法論を適用した業務システムの構築 ～中小企業の特注品業務プロセス改革の提案～	株式会社プロセスデザインエンジニアリング
	3	ビジネスへの貢献が求められる時代のソフトウェア開発の考え方 ～超高速開発ツールがもたらす方法論のイノベーション～	一般社団法人 ICT経営パートナーズ協会/ MBC (Method Based Consulting)
	4	「フィーチャー」の概念を取り入れたモデルベース開発	三菱スペース・ソフトウェア株式会社
	5	大規模システム開発プロジェクトにおけるユーザーエクスペリエンス品質設計プロセスの適用とその効果	NECソリューションイノベータ株式会社
	6	モデルベース開発への移行に向けたC言語ソースコードに対する状態遷移抽出技術の適用	株式会社東芝
	7	製品開発におけるSysML <sup>※6</sup> 適用の取り組み ～要求の可視化～	株式会社リコー
	8	組込みソフトウェアのアーキテクチャ設計の可視化	ピースラッシュ株式会社
	9	セイフティ&セキュリティ設計のための準形式手法とモジュラーアプローチの設計現場への導入 ～ソフトウェアの5S三定で欠陥の少ないソフトウェアを作る～ <sup>※7</sup>	セイコーエプソン株式会社
	10	短納期開発の要求を実現するWモデルの適用事例 <sup>※7</sup>	株式会社リンクレア
検証系	11	まぜるな危険！プロダクトラインエンジニアリング ～バリエーション管理の海外事例～ <sup>※7</sup>	PureSystems, Inc. 富士設備工業株式会社
	12	国際スタンダード認証に求められる「要件から検証結果までのトレーサビリティ管理」の効率化の取り組み	富士設備工業株式会社
	13	「コストモデル」を使った開発品質・生産性向上の取り組み ～バグ対応コストの見える化と最適化～	株式会社HS情報システムズ
	14	組込みシステムのユニットテストにおけるスタブ自動生成と仕様検証技術 <sup>※7</sup>	ヤマハ株式会社
	15	ネットワーク型データモデルを用いた問題点の可視化と問題分析への応用 <sup>※7</sup>	株式会社日立ソリューション
	16	「SQA監査」と「確認レビュー(ISO 26262対応)」の融合 ～SQAの更なる役立ちに向けて～ <sup>※7</sup>	パナソニック株式会社

※7の事例は公開までにタイトルが変更になる可能性があります。

り組み]、「想定効果と結果の関連」、「効果の傾向」などの観点で分析し、実務適用の実態を浮き彫りにした。

### 3.2 主な分析結果

- (1) ねらいに対する効果を表す「課題克服の割合」は97%と高く、成功事例として有益な情報であることを示している。
- (2) 取り組み目的のトップは品質である。
- (3) 品質課題の中でも、最も多い品質改善の目的は機能適合性<sup>\*8</sup> (59%:34件/58件)と保守性<sup>\*9</sup> (47%:27件/58件)が中心(トップ2)。保守性に注目した案件が多いことから、近年比率が高まっている派生開発案件の品質改善が重視されている傾向がうかがえる。
- (4) 品質改善の目的で件数が多い第三位は以下の通り。エンタプライズ系では満足性<sup>\*10</sup> (33%:7件/22件)が第三位であり、利用者の満足度重視と推察される。Web・フロント系はセキュリティ<sup>\*11</sup> (33%:4件/12件)であり、インターネット接続に伴う課題として重視していると考えられる。組込み・制御系は信頼性<sup>\*12</sup> (21%:7件/33件)であり、製品・システムの可用性重視と思われる。
- (5) 半数以上の55% (32件/58件中)の事例で副次的な効果を発揮していたことから、先進的な開発技術を導入することは想定以上に様々な改善につながるものである

と言える。より詳細に分析すると、品質改善は「生産性」・「コスト」・「人材育成」にも副次効果を発揮している。

- (6) 全数の4割を超える適用事例において、事業売上に貢献したとのアンケート回答があった。
- (7) 新しい取り組みをするときに気になることの一つである「先進的な開発技術の導入時に懐疑的な人、及びその理由」についてもアンケート調査を行った。結果は、「担当者」や「ベテラン技術者」が懐疑的な人の上位を占め、理由は「余計な手間がかかること」や「必要性的のコンセンサスが得られない」ことが主であった。このことから、「担当者」と「ベテラン技術者」に対する合意形成活動(例えば、パイロットプロジェクトなどにより、新規技法などの遂行可能性やQCD改善効果などを事例として示す)が重要だと考えられる。

### 3.3 課題と適用事例・技術との紐付け

課題と適用技術の対応関係を分析し、ソフトウェア開発上の各課題について、どのような先進技術が有効であるかを明らかにした。一例を挙げると、満足性改善に効果的な主要技術は、UX(ユーザーエクスペリエンス)、HCD<sup>\*13</sup>(人間中心設計)、RAD<sup>\*14</sup>(高速開発)を活用したプロトタイプングなどであった。対応関係の明確化に加えて、「事例

表2 適用事例分類表(一部抜粋): 事例と適用工程や適用技術等の対応関係を示す<sup>\*15</sup>

事例参照番号	適用領域		適用工程共通フレーム2013													技法・手法																															
	①		②																																												
	設計系	検証系	Web・フロント系	組込み・制御系	企画フェーズ	要件定義フェーズ	システム・ソフトウェア要件定義	基本設計	詳細設計	製作・ユニットテスト	ソフトウェア結合・総合テスト	移行・運用準備フェーズ	運用・保守フェーズ	アジャイルソフトウェア開発モデル	ソフトウェアプロトタイプ開発モデル	インテレーション開発モデル[反復型開発モデル]	W(開発)モデル	BPM[ビジネスプロセスマネジメント]	MBSSE[モデルベースシステムズエンジニアリング]	形式仕様記述	HCD[人間中心設計]	UX[ユーザーエクスペリエンス]	MDD[モデルベース開発]	MDD[モデルベース開発]	MILS/HILS/SILS	保守・更改・派生開発(XDDP)	RAD[高速開発]	CASE	SPL[ソフトウェアプロダクトライン開発]	ソフトウェアフレームワーク	バッグ分析(ODC分析)	テスト自動化	形式検証	モデル検査	IV&V	耐故障性検証(運用時)	アシュアランスケース(D-Case)	セキュリティ	リスクアセスメント	独自開発・検証ツール							
	7	1	2	0	6	0	3	7	6	6	3	3	3	3	2	0	1	1	0	0	8	3	0	0	5	1	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1				
A-10	■							■	■	■								■																													
A-12	■							■	■	■																																					
15-A-5			■																																												
15-A-13	■							■	■	■																																					
15-A-14	■							■	■	■																																					
15-A-15	■							■	■	■																																					
15-A-20	■							■	■	■																																					
15-B-1		■	■					■	■																																						

