

IoT時代の安全安心に向けて

SEC ソフトウェアグループリーダー 中尾 昌善

1 はじめに

IoT (Internet of Things) 時代の到来を迎え、新ビジネス創出の動きが活発化している。一方で、IoT時代の機器/システム/サービス(以下、これらを総称して「IoT」と呼ぶ)は、従来のような単一的で閉じた範囲で扱われるものではなく、複合的でオープンな環境を対象とするため、その安全安心にかかわるリスクの増大が懸念される。そこで、IPA/SECでは、IoT開発時のリスクを低減するための活動を推進している。

2 IoT時代の安全安心に向けた活動

(1) つながる世界シリーズの策定

IoTは、一つの企業単独でなく、異分野の企業の協業によって発展を遂げる可能性がある。その開発においては、品質の保持やリスクへの備えなど、分野を超えて互いに安全安心のための共通認識が必要となってくる。そこで、2016年3月に、IoT開発時の留意点を分野横断的に取りまとめた「つながる世界の開発指針」を策定した。

2017年度は、上記の開発指針をベースとして、IoTの品質確保に着眼し、開発のみならず、検証及び運用の観点から13個の視点を示した「つながる世界の品質確保に向けた手引き」を作成した。これは、IoTに関する取り組みが進む欧米でも見当たらないガイドであり、高い製品品質を売りとする日本特有の先行的なものとして位置付けられる。

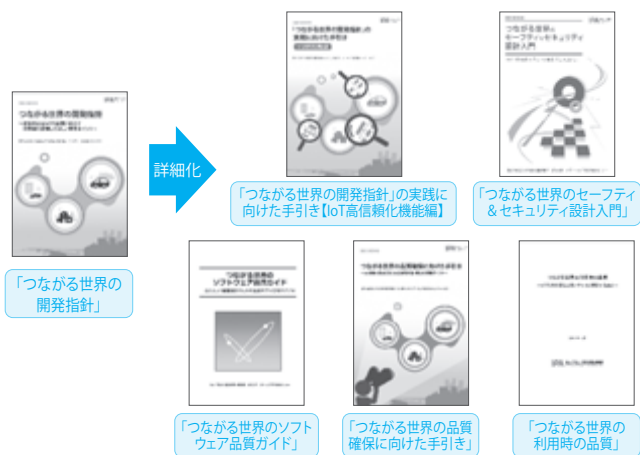


図1 つながる世界シリーズ

これを含め、つながる世界シリーズ(図1)は、欧米とも遜色ないレベルでのガイド類の品揃えが進んでいる。

(2) 産業界への展開

つながる世界シリーズは、業界や各種団体での活用が進んでおり、2017年度は新たに4団体で採用された。また、組込み産業系では、およそ20%程度の個別企業での活用、あるいは活用予定という調査結果も出ている。

2017年度に作成した「つながる世界の品質確保に向けた手引き」では、「つながる世界の品質確保チェックリスト」も併せて公開しており、更なる具体的活用を期待している。

(3) 標準化への提案

「つながる世界の開発指針」を母体とした「IoTセキュリティガイドライン」を、世界の標準規格とすべく提案活動を推進している。ISO/IEC JTC 1では、テーマ提案の採用に向けて投票が行われた段階である。

(4) システムズエンジニアリングの推進

IoTによる新サービス創出は、ビジネス構造を劇的に変化させる可能性を秘めている。一方で、従来の開発方法論に捉われていると、その変化に柔軟に対応できず、逆にビジネスリスクをもたらす危険がある。そのパラダイムシフトに備えるための開発アプローチとして注目されているのが、システムズエンジニアリングである。

2017年度は、それを自らが体験するために、パイロットプロジェクトを実施し、そこで得られた知見を「システムズエンジニアリング導入実施の一事例 報告書」として公開した。また、日本国内においてシステムズエンジニアリングを実践し成功した事例を集め、その成功ポイントを分析した「成功事例に学ぶシステムズエンジニアリング」を公開した。具体的事例として参考活用いただければ幸いである。

(5) 先進設計事例の収集と公開

開発現場における先進的な手法適用などの取り組みを、延べ93事例収集し、公開してきた。2017年度は、とくにIoTの開発事例に着目した。

3 おわりに

IoTによるビジネス革新は、安全安心に支えられつつ進行していくことが望ましい。当機構で作成したガイド類がその一助となることを期待している。

「つながる世界の開発指針」の展開状況

SEC 調査役 **宮原 真次** SEC 研究員 **小崎 光義** SEC 研究員 **丸山 秀史**
 SEC 研究員 **西尾 桂子** SEC 研究員 **河合 和哉** SEC 研究員 **山田 朝彦**

1 はじめに

近年、IoT（Internet of Things）の新しい製品・システムやサービスが創出され、IoTを活用した企業の生産性向上や国民生活の利便性が向上している。このような状況の中で、IPA/SECはIoTの安全安心を確保するための考え方を示した「つながる世界の開発指針」を2016年3月に公開した。本稿では、この「つながる世界の開発指針」の産業界への展開の状況とその関連施策について報告する。

2 「つながる世界の開発指針」の概要と普及活動

2.1 「つながる世界の開発指針」の概要

IoTでは自動車や家電、ウェアラブル機器など様々な「モノ」がネットワークに接続されるが、このような「つながる世界」では利便性は高いものの、遠隔からの攻撃や故障の影響がほかのモノに波及するなどのリスクも高い。そこでIPA/SECはIoTならではのリスクに着目し、開発者向けにリスク対策に資する17の指針をまとめた（表1）。

※詳細は、SEC journal 45号（2016年7月）を参照。

更に、IoTの使われる環境や、様々な利用者に焦点を当て、実際に使うときの「利用時の品質」に着目し、考慮すべき事項を追記した第2版を発行した。（2017年6月）

2.2 展開状況

(1) IoT政策への展開

国のIoT政策の一環として設立されたIoT推進コンソーシアムのIoTセキュリティWGに「つながる世界の開発指針」を提案した。その結果、IoT機器・システムのセキュリティの指針として「IoTセキュリティガイドライン」に採用された（2016年7月公開）※1。

また、資源エネルギー庁が推進しているERAB（Energy

表1 開発時に考慮すべき17の指針

| 大項目 | 指針 |
|-----|------------------------------------|
| 方針 | 指針1 安全安心の基本方針を策定する |
| | 指針2 安全安心のための体制・人材を見直す |
| | 指針3 内部不正やミスに備える |
| 分析 | 指針4 守るべきものを特定する |
| | 指針5 つながることによるリスクを想定する |
| | 指針6 つながりで波及するリスクを想定する |
| | 指針7 物理的なリスクを認識する |
| 設計 | 指針8 個々でも全体でも守れる設計をする |
| | 指針9 つながる相手に迷惑をかけない設計をする |
| | 指針10 安全安心を実現する設計の整合性をとる |
| | 指針11 不特定の相手とつなげられても安全安心を確保できる設計をする |
| | 指針12 安全安心を実現する設計の検証・評価を行う |
| 保守 | 指針13 自身がどのような状態かを把握し、記録する機能を設ける |
| | 指針14 時間が経っても安全安心を維持する機能を設ける |
| 運用 | 指針15 出荷後もIoTリスクを把握し、情報発信する |
| | 指針16 出荷後の関係事業者に守ってもらいたいことを伝える |
| | 指針17 つながることによるリスクを一般利用者を知ってもらう |

Resource Aggregation Business)のサイバーセキュリティWGに参加し、開発指針の考え方の重要性を訴えた結果、そのガイドラインに盛り込まれた（2017年4月公開）※2。

(2) 産業界への展開

IoTのセキュリティ強化を目指す業界団体などで「つながる世界の開発指針」の重要性を認識され、その業界でのガイドラインに反映された。

重要生活機器のセキュリティ強化を目指す一般社団法人重要生活機器連携セキュリティ協議会（CCDS）では、「つながる世界の開発指針」をベースにして、車載器、IoTゲートウェイ、ATM、POSの4つの分野のセキュリティガイドラインを作成し公開した（2016年6月公開）※3。

OSD（Open Systems Dependability）の普及を目指す一般社団法人ディペンダビリティ技術推進協会（DEOS協会）が、開発指針をOSDの視点で解説した報告書をまとめ公開した（2018年3月公開）※4。

FA機器などをつなぐミドルウェアを提案しているORiN協

※1 <http://www.meti.go.jp/press/2016/07/20160705002/20160705002.html>

※2 <http://www.meti.go.jp/press/2017/04/20170426001/20170426001.html>

※3 https://www.ccds.or.jp/public_document/index.html

※4 <http://deos.or.jp/link/obj/pdf/DEOS-TR-20180125.pdf>

議会が、開発指針の考え方を現在策定中の ORiN3 仕様にセキュリティ要件として盛り込んだ（2018 年 7 月公開予定）。

(3) セミナー開催

「つながる世界の開発指針」及び、関連成果に関して、IPA 主催のセミナーや業界団体と協調したセミナー、外部の展示会・セミナーなどで、講演を実施した。これまでの 2 年間で合計 57 回の講演に延べ 782 社に参加していただいた。また、IPA Web サイトからのダウンロード数は約 16,000 回、書籍の配布数は約 8,400 冊の実績となった。

3 関連施策

3.1 開発指針の実践に向けた手引きの策定

「つながる世界の開発指針」を開発現場で実践するために、指針のうち技術面での対策が必要になる部分を更に具体化し、「『つながる世界の開発指針』の実践に向けた手引き [IoT 高信頼化機能編]」を策定した（2017 年 5 月公開）。

この実践に向けた手引きでは、IoT の高信頼化の実現に向けて、ライフサイクルで検討が必要となる、「開始」「予防」「検知」「回復」「終了」の視点で、12 の機能要件と 23 の高信頼化機能をまとめた（表 2）。

※詳細は、SEC journal 49 号（2017 年 7 月）を参照。

3.2 IoT の品質確保に向けた手引きの策定

(1) 背景と概要

IoT は、以下の 3 つの大きな特徴がある。

- ・ システムが日々変化！ 接続される機器の種類や個数が膨大で、システムが日々刻々と変化する
- ・ 様々な環境で利用！ 屋内／屋外、高地や寒冷地など様々な環境、幼児から高齢者まで幅広い層で利用される
- ・ 10 年以上の長期利用！ 自動車・家電製品・工場のシステムなどは、長期に利用される

IoT の品質は、これらの特徴を捉えて、IoT 製品・システムの開発時点での品質確保、更に、出荷後の運用における品質の維持・改善の視点が重要となる。

IoT の品質を検討するにあたり、産業界からの意見や IoT テストの動向、開発指針からの考慮事項など、約 100 件の IoT の品質にかかわる意識を収集した。これらの品質意識に対して、品質を検討する場面（検証計画、妥当性確認、検証、運用計画、運用実施）と品質特性（ISO/IEC 25000：SQuARE）などを考慮した観点で分析し、13 の品質視点としてまとめ、「つながる世界の品質確保に向けた手引き」として、公開した（2018 年 3 月公開）。

(2) 品質視点の解説例

IoT の品質確保の 13 の視点について、幾つか内容を紹介する。

表 2 IoT の機能要件と高信頼化機能

| IoT 高信頼化要件 | | IoT 高信頼化のための 12 の機能要件 | 実装に向けた 23 の高信頼化機能 |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| 開始 | 導入時や利用開始時に安全安心が確認できる | 1. 初期設定が適切に行われ、その確認ができる | 初期設定機能、設定情報確認機能 |
| | | 2. サービスを利用する時に許可されていることを確認できる | 認証機能、アクセス制御機能 |
| 予防 | 稼働中の異常発生を未然に防止できる | 3. 異常の予兆を把握できる | ログ収集機能、時刻同期機能、予兆機能、診断機能、ウイルス対策機能 |
| | | 4. 守るべき機能・資産を保護できる | アクセス制御機能、ログ収集機能、時刻同期機能、暗号化機能 |
| | | 5. 異常発生に備えて事前に対処できる | リモートアップデート機能 |
| 検知 | 稼働中の異常発生を早期に検知できる | 6. 異常発生を監視・通知できる | 監視機能、状態可視化機能 |
| | | 7. 異常の原因を特定するためのログが取得できる | ログ収集機能、時刻同期機能 |
| 回復 | 異常が発生しても稼働の維持や早期の復旧ができる | 8. 構成の把握ができる | 構成情報管理機能 |
| | | 9. 異常が発生しても稼働の維持ができる | 診断機能、隔離機能、縮退機能、冗長構成機能 |
| | | 10. 異常から早期復旧ができる | リモートアップデート機能、停止機能、復旧機能、障害情報管理機能 |
| 終了 | 利用の終了やシステム・サービス終了後も安全安心が確保できる | 11. 自律的な終了や一時的な利用禁止ができる | 停止機能、操作保護機能、寿命管理機能 |
| | | 12. データ消去ができる | 消去機能 |

表 3 IoT の品質確保の 13 の視点

| 活動 | 品質の確保、維持・改善の視点 |
|------------|--|
| V&V マネジメント | IoT の品質確保のための検証・評価計画立案 1. IoT の社会的影響やリスクを想定する |
| 妥当性確認 | 利用者視点での要求の妥当性確認 2. つながる機能の要求仕様が利用者を満足させるか確認する 3. 実装した機能が利用者の要求を満たしているか評価する |
| 検証 | IoT の特徴に着目したテスト設計 4. 多種多様なつながり方での動作と性能に着目する 5. 多種多様な利用環境や使い方に着目する 6. 障害や故障、セキュリティ異常の検知と回復に着目する 7. 長期安定稼働の維持に着目する 8. 大規模・大量データのテスト環境構築とテスト効率化を検討する 9. テストのしやすさと実施可能性を検討する |
| | IoT の効率的なテスト実施 10. テストを効率的に実施し、エビデンスを残す |
| 運用マネジメント | IoT の品質を維持・改善するための運用計画立案 11. 運用中の環境変化による影響やリスクを想定する |
| 運用実施 | 長期利用での品質維持と改善 12. 運用中の環境変化を捉え、品質が維持されているか確認する 13. ソフトウェアの更新時はつながる相手への影響を確認する |

例 1. V&V マネジメント（検証・評価計画の立案）

【視点 1】IoT の社会的影響やリスクを想定する

検証や評価計画を立てるときには、対象製品やシステムの適用分野を理解し、問題が発生したときの社会的な影響やリスクを考慮し、品質の説明責任が果たせる計画の策定が重要である。また、IoT は様々なベンダや構築業者がかかわると想定され、構

築にかかわる関係者間の責任範囲などの合意形成も必要となる。

この視点1では、考慮ポイントとして、以下の4つの検討事項を説明している。

- 【1-1】IoTの特徴を考慮した検証・評価の方針を策定する
- 【1-2】つながる範囲を明確化してリスク・コストを意識しながら検証・評価計画を策定する
- 【1-3】つなぐ相手や利用者に対して品質を説明できるようにする
- 【1-4】検証・評価の範囲を明確化し、関係者間の合意を促す

ここでの留意点としては、

IoT製品・システム開発では、多種多様の購入品が使われるが、仕様とは異なる意図しない動きをする場合もあり（悪意を持ったバックドアの内包や輸送ルートや倉庫での改ざんなど）、購入品のサプライチェーンでの品質をどのように確認するかが重要なポイントとなる。品質の説明責任をきちんと果たすためにも、購入品に対する品質の確認方針を決めておくことが重要である。

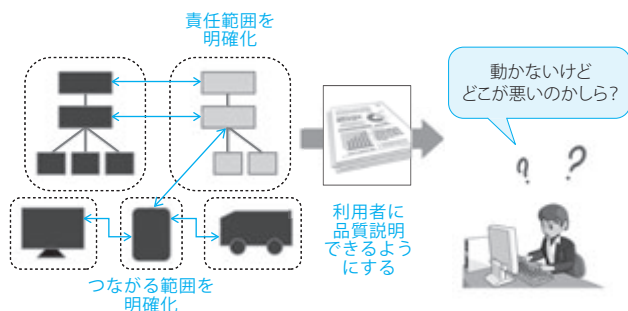


図1 検証・評価計画の立案

例2. 妥当性確認（要求仕様のレビュー）

【視点2】つながる機能の要求仕様が利用者を満足させるか確認する

IoTでは利用者や利用環境の想定が難しく、想定外の利用者や利用環境で使われる可能性がある。多様な利用者や利用環境の変化に対して、本来提供したい価値を継続して提供できるか、要求仕様そのものの妥当性を確認することが重要となる。また、要求仕様に明確に書かれていない暗黙的な要求（非機能要件など）も対象として、妥当性の確認が必要である。

この視点2では、考慮ポイントとして、以下の4つの検討事項を説明している。

- 【2-1】IoT特有の機能や性能、互換性や拡張性に着目する
- 【2-2】利用環境や利用者の使い方に着目する
- 【2-3】IoTのライフサイクルでの安全安心に着目する
- 【2-4】長期利用のための保守・運用に着目する

ここでの留意点としては、

IoT製品・システム開発では、そもそも要求仕様がIoTの特徴を十分考慮しているかに着目して、具体的な設計に着手する前に仕様の妥当性確認が重要となる。とくに、つながることによるリスクを考慮し、安全安心を維持するための機能（故障や

セキュリティ異常の検知、ログ収集、縮退・回復やリモートアップデートなど）が、要求仕様として明確になっており、それらの想定が妥当であることの確認が重要である。

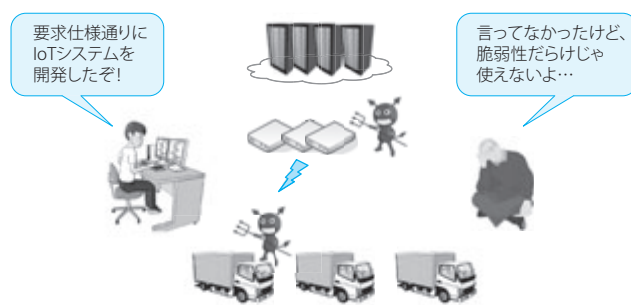


図2 利用者視点で要求・要件の妥当性を確認

3.3 開発指針の国際標準化活動

(1) 概要

これまで述べたIPA/SECの成果は世界に先がけたものであり、IoT社会の安全安心の確保のためのセーフティ・セキュリティの基準は、国際的にもそのニーズが認識されていることから、「つながる世界の開発指針」とこれを母体としたIoT推進コンソーシアムの「IoTセキュリティガイドライン」の国際標準化に取り組んでいる。具体的には、一般社団法人情報処理学会に設置された対応委員会の活動を通じて、情報技術の国際標準を開発しているISO/IEC JTC 1のSC 27 (IT Security techniques)とSC 41 (Internet of Things and related technologies)に国際標準規格として提案活動を推進している。

(2) SC 27における標準化活動

「IoTセキュリティガイドライン」を基にSC 27/WG 4に対して提案活動を推進している。規格開発項目として"Guidelines for security and privacy in Internet of Things (IoT)"を提案して行われた投票の結果、新規規格開発項目としての成立条件を満足した。今後は、規格開発項目として正式に成立させ、国内対応委員会において積極的に提案開発を推進していく。

(3) SC 41における標準化活動

「つながる世界の開発指針」と内閣サイバーセキュリティセンターが2016年8月に策定した「安全なIoTシステムのためのセキュリティに関する一般的枠組」を基にしてSC 41に、規格開発項目として"Methodology for implementing and maintaining trustworthiness of IoT systems and services"を提案し、2018年3月時点で投票期間中である。今後は、規格開発項目として正式に成立させ、国内対応委員会において積極的に提案開発を推進していく。

4 今後の活動

2018年度は、つながる世界シリーズを各地域や中小企業へ展開を加速すると共に、国際標準化の提案活動を推進し、我が国のIoTの安全安心に向けた基盤を確立させたい。

IoT時代の安全安心に向けて

システムズエンジニアリングの推進

SEC 主任研究員 端山 毅

SEC 研究員 齊藤 善治

SEC 研究員 齋藤 毅

1 はじめに

近年の製品／サービスは、多数の装置が接続されたり、利害関係者が多くなったりして、多様性と不確実性が増し、個々の技術だけでは実現が困難になっている。そのような状況では、システム全体を俯瞰し、相互作用に着目しつつ統合管理するシステムズエンジニアリングのアプローチが有効である。IoTなどの新しい製品／サービスの開発を成功に導くことに寄与し、産業界の競争力強化を図ることを目的として、2015年度にシステムズエンジニアリングを推進する活動を開始した。

まず、国内外の事例調査や関連技術調査を行い、2016年度にシステムズエンジニアリングの認知と重要性の認識を促すための啓発書を公開した。

2017年度は、日本企業の事例を収集し、システムズエンジニアリングの主要なアプローチや考え方がどう活用されているのか分析した。この分析結果を用いて、絡み合った事情の中で解決策にたどり着く過程を紹介し、システムズエンジニアリングのアプローチがどのように役立つのか、実践的な解説書を作成した。

加えて、システム開発の現場でシステムズエンジニアリングの導入を目指してパイロットプロジェクトに取り組んだ。

2 システムズエンジニアリングの有用性の発信

経営者と開発現場の課題意識を喚起し、新しい開発アプローチの必要性を説明するため、啓発資料を作成した。

「経営者のためのシステムズエンジニアリング導入の薦め」
(2017年3月)

「開発者のためのシステムズエンジニアリング導入の薦め」
(2017年5月)

これらの文書では、多岐にわたるシステムズエンジニアリングの知見の中から、とくに重要な4つのポイントを抽出した。

- ① 目的指向と全体俯瞰
- ② 多様な専門分野を統合
- ③ 抽象化・モデル化
- ④ 反復による発見と進化

3 事例に基づくシステムズエンジニアリングの解説

システムズエンジニアリングは、欧米の航空・宇宙分野など高度な専門性を要する複雑なシステム開発で培われた知見を体系化したものである。機械工学、電気工学、ソフトウェア工学など、多数の技術領域を横断する体系として抽象的に整理されている(図1)。IoT化の潮流の中で、様々な製品／サービスの開発にシステムズエンジニアリングのノウハウを活用していくことに焦点を当てる場合、厳密さを多少失うとも、事例ベースで実務者の共感を得つつ、実践的な理解を広めることにした。

この趣旨に沿って、昨今の技術や社会の変化の中で生じた日本企業の事例に基づき、システムズエンジニアリングの主要な視点やアプローチの効果を、実践的な観点で分析・解説して、

「成功事例に学ぶシステムズエンジニアリング～IoT時代の

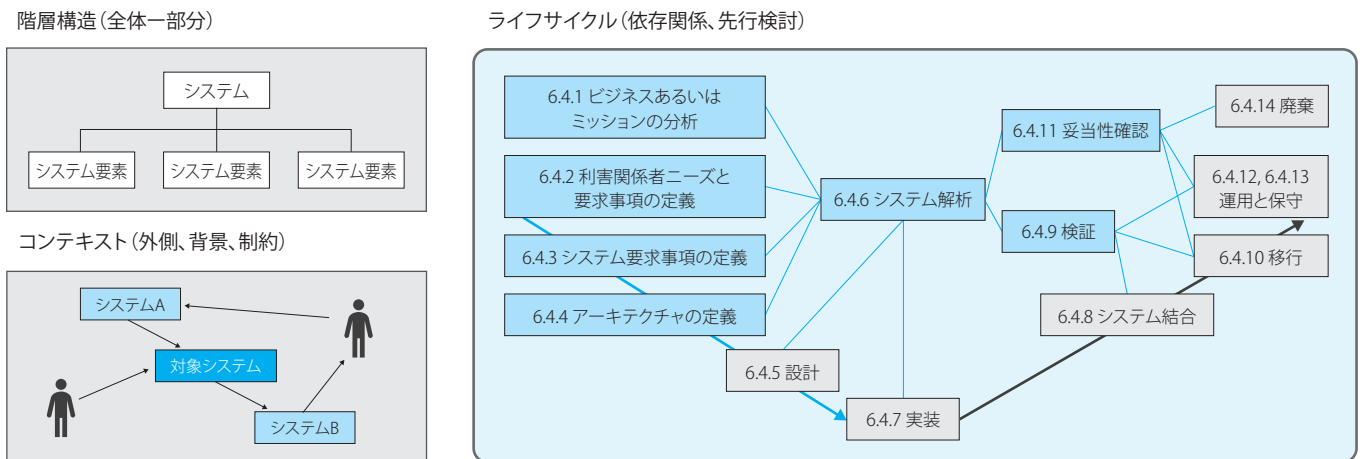


図1 システムズエンジニアリングの基本的な概念

システム開発アプローチ〜」(2018年3月)

を公開した。本書は、システムやサービスの企画・開発に取り組もうとするマネジメント層、リーダー、担当者向けに作成した。

本書で取り上げた事例は、事業的観点から目的を達成した成功事例であるが、意図的にシステムズエンジニアリングを適用した案件ではない。しかし、その課題解決の過程では、システムズエンジニアリングが唱道しているアプローチが実践されており、その有効性の理解を促進するにふさわしい内容であった。また、事例の中で解決策が模索された課題は、今後のシステム開発に共通するテーマを含んでいる。

システムズエンジニアリングを構成する一般的な定義や活動については、システムライフサイクルプロセスの国際規格であるISO/IEC/IEEE 15288:2015をよりどころとした。この中から、とくに本書の内容と関連性の高い7プロセスを抽出し、各事例において実施された活動が、どのプロセスに該当するかを確認した。

表1の縦の項目は、ISO/IEC/IEEE 15288:2015のプロセスであり、横の項目は我々が抽出した4つのポイントである。この表に事例の活動を当てはめると、一般的なシステムズエンジニアリングのプロセスに対比しつつ、4つのポイントで挙げた観点での意義を確認できる。

本書で取り上げた事例の概要を表2に示す。

4

システムズエンジニアリングのアプローチの試行

三菱重工機械システム株式会社と、「システム開発の上流工程にシステムズエンジニアリングの考え方を導入する取り組み」を共同で実施した。

今回の主な取り組み内容を以下に示す。

- ① 開発対象の全体をシステムとして捉え、「目的指向と全体俯瞰」の考え方を徹底する
- ② 「システムライフサイクルのプロセス」の重要なポイントを理解し、自組織の開発標準と比較する
- ③ 開発の上流工程で「妥当性確認」を行う
- ④ パイロット活動の取り組みを整理し、今後の開発に向けた提言をまとめる

これらの活動は、開発チームが新たな取り組みを導入する活動につながると共に、以下の知見が得られた。

- A) 「システムライフサイクルのプロセス」を理解し、開発標準と比較することで、自部門の有識者の暗黙知を整理評価して、新たな開発標準の運用に活用できる
- B) 上流工程で、プロジェクト本来の目的とシステムの設計内容の整合性を確認することで、問題の早期発見につながられる

表1 ポイント×プロセス対応表

| 注) 下記 6.4.1~6.4.11 は、ISO/IEC/IEEE 15288:2015 の章節番号である。 | ポイント | | | |
|--|-----------|------------|----------|------------|
| | 目的指向と全体俯瞰 | 多様な専門分野を統合 | 抽象化・モデル化 | 反復による発見と進化 |
| 6.4.1 ビジネスあるいはミッションの分析 | | | | |
| 6.4.2 利害関係者ニーズと要求事項の定義 | | | | |
| 6.4.3 システム要求事項の定義 | | | | |
| 6.4.4 アーキテクチャの定義 | | | | |
| 6.4.6 システム解析 | | | | |
| 6.4.9 検証 | | | | |
| 6.4.11 妥当性確認 | | | | |

表2 事例一覧

| |
|--|
| 地域活性化イベント向け情報共有基盤の開発 |
| 多様な関係者を巻き込み、ステークホルダのニーズと要求を明確化し、全体を俯瞰して段階的に集客イベントを支える情報共有基盤を開発、拡張し、継続的な地域活性化活動につなげた。 (株) 富士通総研 |
| 電子お薬手帳システムに適用したセキュリティ設計 |
| 目的指向と全体俯瞰によりセキュリティの課題を抽出し、医療とITにまたがる複雑な問題に対して、抽象化・モデル化を活用した系統的なアプローチでセキュアなシステムを実現した。ソニー(株) |
| 多様な要求を満足させる自動車エンジンの開発 |
| 自動車エンジンをシステムと捉え、全体最適の観点から機能目標を定義し設計した。部品の物理設計に先行して機能開発を行い、検証も含め効率的に開発を進め、大幅な燃費向上などの目標を達成した。マツダ(株) |
| 首都圏の高密度鉄道輸送を支えるデジタルATCの開発 |
| 2世代先まで見通し段階的に開発し、デジタルATC(Automatic Train Control)を実現した。移行/運用も視野に入れて課題を見据え、要件や設計に反映し、試験時間帯の制約などを克服した。東日本旅客鉄道(株) |
| Webスキャンシステムの企画開発 |
| 一段高い視点から俯瞰し、ビジネス分析及びステークホルダ要求分析を行って、スキャナーの新たなクラウド連携サービスを実現した。キヤノン電子(株) |

このパイロット活動の結果は、

「システムズエンジニアリング導入実施の一事例 報告書」
(2018年3月)

として報告書を公開した。

5 今後の活動予定

今後、システムズエンジニアリングのアプローチは、多くの産業分野において役立つと考えられる。これまでに収集、整理した事例及び解説を広める活動を、IPA自身のみならず、関連する団体、大学、企業などの協力も得ながら進め、引き続き産業界から事例や課題を収集しつつ、実践的な情報提供を継続する。

IoT時代の安全安心に向けて

先進的な設計・検証技術の適用事例収集・公開

SEC 研究員 遠藤 秀則 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、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 年度より先進技術や手法を活用したベストプラクティスの収集を開始し公開してきた。昨年度は 2018 年 2 月に「先進的な設計・検証技術の適用事例報告書 2017 年度版^{※1}」として新たに 16 事例を公開、2013 年度からの公開事例数は、延べ 73 社、93 件となった。紹介している事例の内容として、「課題解決に向けて、どのような視点で先進技術を導入したのか」「導入する際、どのような工夫や苦労をしたのか」が記述され、いずれも開発現場で実践されたものばかりである。こうした事例を参考にすることで、読者は自社の事業領域や開発課題などと照らし合わせ、自社の導入に役立てることが可能になると考えている。

2 事例の収集

2017 年度公開した事例 16 件を表 1 に示す。2013 年の収集開始時点では、「高信頼化」のお手本になる事例が主であったが、2017 年度は「高信頼化」のみならず、「変化する要求への柔軟な対応」「開発速度と品質の両立」「開発者視点」だけでなく「利用者視点」での取り組みなどの事例も積極的に収集した。近年、企業における IT システムの役割は、利便性を求めるものから、IT システムを駆使したイノベーションでビジネスを創出するものへと変化している。

このような環境では、実現したい要件を模索しながら開発を行う技術や、要件の変化を素早く開発にフィードバックする手法が求められている。更に、マイクロサービスやハイブリッドクラウドなど、従来よりも複雑な環境が登場している。このような時代の変化に合わせ参考となる先行事例を収集した。

3 活用実績

本活動も 7 年目となり、公開事例を見て自社に先進技術や手法などを適用した実績、また自社へ導入した際に工夫したノウハウなどを更に事例として提供していただき、再び公開するといった好循環も現れてきた。更に、グループ会社や業界団体にて公開事例の活用方法を検討する勉強会や一般財団法人日本科学技術連盟でスタートした ODC 分析研究会^{※2}のように、本活動の公開事例をトリガとしたコミュニティ発足など自律的な導入の機運は高まってきている。また、セミナーやイベントなどの紹介機会を設けたところ多くの方々に参加いただけたこと、参加者から事例活用の紹介があったことなどから、開発現場でも参考情報として利用されていることが推察される。

4 今後について

これまでの収集公開活動で、手法、技術は当初計画したすべての項目を網羅したこと、普及活動により業界や企業単位で自律的な導入の動きが進んできたことから、独立した施策としての先進事例収集公開活動は 2017 年度で終了とすることにした。今後は IPA/SEC のそれぞれの活動の中で事例収集、公開活動を実施していく。開発現場で抱える問題に対してソフトウェア・エンジニアリングの活用で解決しているベストプラクティスを SEC 各施策の中で収集公開していく。

※1 先進的な設計・検証技術の適用事例報告書2017年度版 <https://www.ipa.go.jp/sec/reports/20180228.html>

※2 一般財団法人日本科学技術連盟ODC分析研究会 https://www.juse.or.jp/sqip/odc_workshop/index.html

表1 先進的な設計・検証技術の適用事例一覧（2017年度版）

| 事例番号 | タイトル | 事例提供元 | キーワード |
|------|--|--|--|
| 78 | ソフトウェア開発組織の効率的な品質改善に向けたプロセスデータの活用 | 日本電気株式会社 | プロセス改善 CMMI |
| 79 | 開発プロジェクト期間中での利用時品質の評価プロセスによるソフトウェア開発へのプロアクティブなフィードバックプロセスの提案 | ウイングアーク1st株式会社 | JIS X 25000 シリーズ規格 (SQuaRE) 利用時品質 ソフトウェア品質評価 |
| 80 | GSN を活用した技術者能力計測手法の提案 | 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 | GSN IV&V |
| 81 | 統合モデル技術によるユーザ主体のソフトウェア開発手法 「モデル指向開発 (MOD)」の紹介 MOD:Model-Oriented development | 株式会社日立産業制御ソリューションズ | MBD MDD XDDP SPL |
| 82 | 楽しいシステム開発、失敗しないシステム開発を実現する要件定義工程の進め方 | 株式会社ウイング | 超高速開発 プロトタイピング 自動生成ツール 要件定義 ユーザ開発・保守 |
| 83 | エンタープライズシステムへのマイクロサービスアーキテクチャー適用の実践 | 東芝デジタルソリューションズ株式会社 | マイクロサービス API エコノミー |
| 84 | 業務アプリケーション改修時の XDDP 適用事例 ～品質の見える化による、効果的なプロセス改善の実践～ | 株式会社両備システムズ | XDDP メトリクス プロセス改善 |
| 85 | 派生開発での時間効率性劣化を変更要求から検出する方法 | 日本科学技術連盟 ソフトウェア品質研究会 | 派生開発 品質保証 |
| 86 | ヒューマンエラーによる失敗・事故の分析手法 ～医療分野の分析手法を基にした SE 事故分析プロセスの提案～ | 株式会社日立製作所 | ヒューマンエラー 事故分析 |
| 87 | レビュー会議の可視化により目的の曖昧さを明確にする手法 ～ソフトウェア開発現場への TMBRI 法の導入～ | 株式会社モバイルインターネットテクノロジー 株式会社インテック 株式会社東光高岳 GEヘルスケア・ジャパン株式会社 ソーバル株式会社 | レビュー |
| 88 | Session Based Test Management による探索的テストの実践 ～受託開発でも探索的テストを管理し活用できる～ | 株式会社エヌ・ティ・ティ・データ | Session Based Test Management 探索的テスト |
| 89 | 要因組合せによる大量のテスト項目実施における障害の早期検出および工数削減の取り組み | 富士通株式会社 | テストオートメーション テスト項目自動生成 障害分析 |
| 90 | 「影響波及/パス分析法」の適用事例 ～統合テストでの影響範囲に対するテスト漏れ防止～ | 株式会社デンソークリエイト | 派生開発 影響分析 ソースコード解析 |
| 91 | 利用時品質を高めるための開発プロセス ～デザインエンジニアリング～ | エスディーテック株式会社 | 利用時品質 UX 人間中心設計 HMI 検証 |
| 92 | 大規模・長期的な製品シリーズの開発に有効なソフトウェア開発手法 「モデル指向 SPL 開発」の紹介 | 株式会社日立産業制御ソリューションズ | MBD MDD XDDP SPL |
| 93 | 中大規模エンタープライズシステムに適用可能なアジャイル開発手法 | JBCC 株式会社 | アジャイル開発 自動生成ツール ユーザ開発・保守 |