

SPI Japan2024 発表概要集

セッション順番 > 発表順番に記載しています。

1A1	ローコード/ノーコード活用時のリスク低減を目的としたノウハウ整備 近藤 悠志（株式会社日立ソリューションズ）	2
1A2	東芝府中事業所をスコープとした構成管理プロセスの改善に挑戦してみた 黒川 久美子（東芝インフラシステムズ株式会社）	6
1A3	基幹システムにおける自動テストの課題と対策 野尻 優輝（住友電気情報システム株式会社）	11
1B1	品質管理スキル向上の取組 秋本 孝行（NEC ソリューションイノベータ株式会社）	20
1B2	AI 共創開発：新時代の生産性と人材育成に関するトライアル 山崎 裕司（株式会社ニデック）	24
1B3	新卒入社社員によるアジャイル開発推進～2年間の軌跡～ 赤塚 秀介（東芝テック株式会社）	29
2A1	PDCA サイクル短期化の取組み 中村 伸裕（住友電気情報システム株式会社）	35
2A2	フリーランスを使ったベンチャー企業での品質向上の取組み 松浦 豪一（The Path Of Survival）	42
2A3	リモートワーク時代に適応するためのレビュープロセス改善の取組み 小林 一郎（S O M P Oシステムズ株式会社）	45
2A4	魅力的品質の作り込みに向けた TIS インテックグループの取組み 村山 光一郎（TIS 株式会社）	49
2B1	上下下達をより良い形で浸透させ組織を成功に導くミドルマネージャー 小坂 淳貴（KDDI アジャイル開発センター株式会社）	54
2B2	事業活動に貢献できる内部監査を目指して 相澤 武（株式会社インテック）	56
2B3	ソフトウェアプロセス改善推進の知見の科学技術・イノベーション政策推進への応用 田村 朱麗（株式会社東芝）	60
2B4	自主経営・進化型の組織を目指すための素地を作る TryC 活動 高橋 三郎（パナソニック アドバンステクノロジー株式会社）	72
3A1	ハードウェア開発へのアジャイル導入の挑戦 寺野下 昌秀（東芝テック株式会社）	78
3A2	スクラムに適した品質基準の策定と開発スピード向上に関する考察 小堀 一雄（Scrum Inc. Japan 株式会社）	86
3A3	アジャイル開発における組織のマネジメントプロセス確立と定着 今井 剣人（NEC ソリューションイノベータ株式会社）	93
3B1	セマンティック技術を用いたエンジニアリングプロセスの構築手法の提案 山路 厚（株式会社デンソークリエイト）	96
3B2	PG 設計・PG 開発 WG における生産性向上の取組み 安田 実（株式会社システムリサーチ）	101
3B3	ソフトウェア部品表（SBOM）活用システムによるコンプライアンス・セキュリティの向上 金子 真也（株式会社日立製作所）	109

1A1 ローコード/ノーコード活用時のリスク低減を目的としたノウハウ整備 近藤 悠志（株式会社日立ソリューションズ）

<タイトル>

ローコード/ノーコード活用時のリスク低減を目的としたノウハウ整備

<サブタイトル>

<発表者>

氏名(ふりがな)：近藤 悠志 (こんどう ゆうし)

所属： 株式会社日立ソリューションズ

<共同執筆者>

氏名(ふりがな)：

所属：

<主張したい点>

ローコード/ノーコードを活用した案件のリスク低減を目的としたドキュメントを複数作成し、全社公開した。

当社においては、WebPerformer や Power Platform など、複数のローコード/ノーコードツールを取り扱っていることを踏まえ、特定のツールに依存したノウハウにならないよう注意を払った。公開したドキュメントに対しては、弊社の現場 SE から「役立ちそう」との声が聞かれた。

<キーワード>

ローコード、ノーコード、導入時の注意事項、チェックリスト

<想定する聴衆>

- ローコード/ノーコードの活用を推進する立場の方
- ローコード/ノーコード活用ノウハウの整備に携わっている方

<活動時期>

2023年4月～（継続中）

<活動状況>：発表内容に複数の事例が含まれる場合は複数選択可能です。

- 着想の段階(アイデア・構想の発表)
- 改善活動を実施したが、結果はまだ明確ではない段階
- 改善活動の結果が明確になっている段階
- その他()

<発表内容>

1.背景

DX 推進に取り組む企業が増加する昨今、迅速なアプリケーション開発・デリバリーを実現する手段として、ローコード/ノーコード開発が注目されている。大手調査会社の Gartner は、2021 年から 2026 年までの CAGR（年平均成長率）は 19.2%、2026 年には市場規模が 180 億ドル以上になると予測しており[1]、今後ますますニーズが高まると考えられる。弊社は Power Platform や WebPerformer など複数のツールを活用した事業を展開しており、多くの引合をいただいている。一方、お客様からの「ローコード/ノーコードを使ってシステムを構築してほしい」という曖昧な要求に対し、弊社 SE からは「担当システムの開発に向くのか・向かないのか判断できない」「ツールの選定基準が分からない」という声があった。これらの現場の課題を踏まえ、我々はローコード/ノーコード開発に関するノウハウ整備が必要と考えた。

2.改善したいこと

我々が整備すべきノウハウ・解決すべき課題を特定するために、ローコード/ノーコード活用案件に携わる弊社の SE に対して、アンケート・ヒアリングを実施した。その結果、表 1 に示す工程に特に課題を感じていることが分かった。

表 1 弊社 SE が抱えるローコード/ノーコード開発における課題

工程	課題
導入・提案	担当システムの開発に向く・向かないの判断基準が分からない
	ツールの選定基準が分からない
	事前に押さえておくべき注意事項・リスクが分からない
見積もり	コードを書かないため開発規模をどう見積もれば良いか分からない
	スクラッチ開発のような生産性指標が存在せず、どう指標を設定すべきか分からない
テスト	各工程で何をテストすれば良いのか分からない
	スクラッチ開発のような品質指標が存在せず、どう指標を設定すべきか分からない

これらの現場の声を踏まえ、我々は表 1 の工程をターゲットに課題解決・ノウハウのドキュメント化に取り組んだ。本発表では、特に現場 SE から期待の声が多かった、「導入・提案」における課題解決について紹介する。

3.改善策を導き出した経緯

全社横断でローコード/ノーコード開発に関するノウハウは整備されていなかったものの、実案件を進める中で得られた成功例・失敗例、工夫点は、弊社の現場に点在していると考えた。また、世の中にもこれらの情報が点在していると考えた。社外の一般的な情報と社内の実例・工夫点を収集し、ローコード/ノーコード開発全般に共通する考え方を見出すことで、特定のツールに依存しない、かつ事例ベースのため現場の役に立つノウハウを整備できると考えた。

4.改善策の内容

ローコード/ノーコード活用案件の失敗リスク低減を目指し、導入・提案工程で参照してもらうことを想定した 2 つのドキュメントを作成した。ノウハウのドキュメント化にあたっては、複数のツールを活用して事業展開する弊社の事情を鑑み、ローコード/ノーコードを活用する全てのプロジェクトに通じるものを目指すことを目指した。以下は各ドキュメントの概要である。

- 導入時の注意事項ガイド
 - ・ 開発対象のシステムに向く・向かないを判断する観点
 - ・ 導入判断時、およびツール選定時に押さえておくべき 12 の注意事項と対策
- 導入時の注意事項チェックリスト

- ・ 導入判断時、ツール選定時の注意事項一覧
- ・ 注意事項の事前チェック欄 / 事後チェック欄 (注意点に対策できているかの評価)
- ・ 注意点に対策できていない / 対象外の理由を記述する欄
- ・ 注意点に対策できていない場合の対応を記載する欄

5.改善策の実現方法

(1) 世の中でオープンになっている推奨事項・アンチパターンのドキュメント化

世の中でオープンになっている情報(社外事例等)をベースに、導入の向き・不向きを判断する観点や導入時の注意事項・リスク、アンチパターンを洗い出し、対策方法を考察した。また、これらの情報をドキュメント化し、社内に公開した。

(2) 社内ヒアリングを通じた弊社の現場実態調査

公開したドキュメントでカバーしきれていない注意事項やリスクの洗い出し、注意事項に対して実際に現場がどう対処しているかを明らかにすることを目的とし、社内のローコード活用案件経験者8名にヒアリングを実施した。ここでは、我々が目指す「特定のツールに依存しないノウハウの整備」に向け、以下の方針でヒアリング対象者を決定した。

- 社内で利用実績の多いツールを特定し、幅広くヒアリングする。
 - ・ 対象ツール : WebPerformer, intra-mart, OutSystems, Power Platform, ASTERIA-Warp
- ローコード/ノーコード開発の特性を考慮したリスク対策を実施していたり、プロジェクトの進め方にローコード/ノーコード開発ならではの工夫が見られたりする案件を対象とする。
- 成功事例だけでなく、失敗事例も対象とする。

(3) ドキュメントのブラッシュアップ

社内ヒアリングで得られた知見をベースにドキュメントをブラッシュアップし、社内に公開した。ドキュメントには、注意事項・対策とセットで社内事例を記載することで、記載内容に信ぴょう性を持たせると同時に、現場SEが記載内容をイメージ実践しやすくなるようにした。ドキュメントに記載の注意事項一覧は下記のとおりである。

- 導入判断時の注意事項
 - ・ ツールでできることの範囲を逸脱すると生産性・保守性が低下する
 - ・ ローコード/ノーコード開発で生産性が向上する工程は一部である
 - ・ ツール有識者の確保が必要である
 - ・ ベンダロックインのリスクがある
 - ・ スクラッチ開発ほど柔軟なカスタマイズができない可能性がある
 - ・ 本番稼働後でもバージョンアップに追従するための作業が必要である
 - ・ 手軽さゆえ統制が利かなくなることがある
- ツール選定時の注意事項
 - ・ 案件の特性に応じて適するツールは異なる
 - ・ Fit&Gapの精度がプロジェクトの成否に繋がる
 - ・ 日本企業ならではの要件に対応できない可能性がある
 - ・ ツールが提供するインフラ環境には非機能面の制約がある
 - ・ 連携する他パッケージと仕様が整合しないことがある

(4) チェックリスト作成

ローコード/ノーコードを導入するプロジェクトにおいて、導入時の注意事項・リスクの把握・対策ができているかを客観的に評価できるようするため、新たに注意事項をチェックリスト化したものを作成し、社内に公開した。本チェックリストを用いてプロジェクト内でリスク対策の内容を可視化し、対策内容の是非を議論できるよう、以下のチェック項目を設けた。

- 事前チェック欄
 - ・ 導入判断前、ツール選定前に注意事項と対策の把握を促す
- 事後チェック欄
 - ・ 導入判断後、ツール選定後に注意事項に対策できているか評価してもらう
- 注意事項に対策できていない / 対象外の理由を記述する欄
 - ・ 未対策理由や注意事項が対象外になる理由を記載し、プロジェクトで是非を評価してもらう
- 注意事項に未対策の場合の対応を記載する欄
 - ・ プロジェクトで検討した対応方針を記載・評価してもらう

6.改善による変化や効果

作成したドキュメントの試行・実案件への適用は実施できておらず、改善による変化や効果は確認できていないが、ドキュメントの存在を社内向けのセミナーで宣伝し、活用を促している。セミナーの参加者数と、2024年5月15日時点でのドキュメント閲覧数は以下の通りである。

- セミナー参加者数 (2回分の合計) : 134名
- 導入時の注意事項ガイド 閲覧者数 (重複除く) : 245名
- 導入時の注意事項チェックリスト 閲覧者数 (重複除く) : 74名

また、セミナー参加者からは公開したドキュメントに対して以下のようなコメントがあった。

- 導入時の注意事項ガイドは参考になりそうなのでぜひ活用したい。
- 製品が謳う内容を鵜呑みにして提案をお客様にすることを事前に防ぐことができると考えるため、役立ちそう。
- ローコード開発で必要な情報が纏っている。
- 特定のツールを使った事業を推進しているので、ローコード全般に関連する情報はたいへん役立つ。
- 今後プロジェクトでローコードツールを導入できるかの判断の参考になると考えたため、役立ちそう。
- 事例に基づいた情報のため、業務に即役立つ情報だったと思う。

セミナー参加者からはドキュメントが役立ちそうとのコメントが見られた。今後は実際に案件に適用し、フィードバックを貰いながらブラッシュアップしていく予定である。

7.改善活動の妥当性確認

妥当性を確認できるまでには至っていない。

参考情報

[1] Gartner Magic Quadrant for Enterprise Low-Code Application Platforms, 2023, <https://www.gartner.com/en/documents/4843031>

1A2 東芝府中事業所をスコープとした構成管理プロセスの改善に挑戦してみた 黒川 久美子（東芝インフラシステムズ株式会社）

<タイトル>

東芝府中事業所をスコープとした構成管理プロセスの改善に挑戦してみた

<サブタイトル>

IDEAL モデルを使ったプロセス改善の進め方

<発表者>

氏名(ふりがな)：黒川 久美子 (くろかわ くみこ)

所属：東芝インフラシステムズ(株) 府中事業所 技術・情報システム部 技術支援担当

<共同執筆者>

氏名(ふりがな)：大音 真由美 (おおと まゆみ)

所属：(株)東芝 デジタルイノベーションテクノロジーセンター 戦略推進部

氏名(ふりがな)：藤巻 昇 (ふじまき のぼる)

所属：(株)東芝 府中事業所 生産企画・品質管理部

氏名(ふりがな)：飯村 拓志 (いいむら たかゆき)

所属：東芝インフラシステムズ(株) 府中事業所 技術・情報システム部 技術支援担当

氏名(ふりがな)：白井 保隆 (しらい やすたか)

所属：(株)東芝 デジタルイノベーションテクノロジーセンター 戦略推進部

<主張したい点>

目的

属人的・レガシーな成果物・構成管理からの脱却と、管理効率化と成果物品質の向上を目的とし、東芝府中事業所全体での構成管理プロセスの高度化を目指した。

手段

長期的な計画、課題の把握、戦略的な改善とするため、IDEAL モデルを用いた改善活動の進め方を採用し、各ステージでの具体的な活動やその目標を定義した。また、IDEAL モデルの診断フェーズでは、構成管理レベルを独自に定義・分析し、得られた課題から、構成管理のリテラシー向上教育の開発・展開や、属人的な構成管理を脱するための「Git」導入やツール教育を進めた。

成果

IDEAL モデルは、改善活動を迷わず履行するためのロードマップとして非常に有効な手段だった。改善活動の成果では、展開した構成管理教育について、現在約 700 名が受講し、事業所全体の構成管理リテラシーを向上させた。また、開発現場では、「Git」の導入により、成果物の保管忘れや、取り違えの予防、ソース管理の

脱属人化により、コード修正やビルドの効率化がされたとのフィードバックを得た。

<キーワード>

構成管理、プロセス改善、Git、IDEAL、教育

<想定する聴衆>

- ・事業所単位で、プロセス改善を進める役割を担っている関係者
- ・構成管理のプロセス改善に携わっている関係者

<活動時期>

2019年10月から開始し、2024年5月時点で継続中

<活動状況>：発表内容に複数の事例が含まれる場合は複数選択可能です。

- 着想の段階(アイデア・構想の発表)
- 改善活動を実施したが、結果はまだ明確ではない段階
- 改善活動の結果が明確になっている段階
- その他()

<発表内容>

1.背景

東芝府中事業所では、各事業領域でプロセス改善が進められているが、プロセス改善活動への取り組み度合いや、プロセスの成熟度にばらつきがある。ばらつきがある中でも、共通して「構成管理プロセス」に課題を抱えおり、東芝府中事業所としての課題となっていた。

この「構成管理プロセス」の課題について、それぞれの組織で、草の根的な改善活動が進められていた。しかし、十分に取り組めていない組織や、同じような苦労を複数の部門で繰り返すなど、共通する課題に対して、効果的な改善活動が行えていなかった。

2.改善したいこと

構成管理プロセスについて、下記の課題を改善したい

- ・ 府中事業所全体で構成管理プロセスを高度化
- ・ 属人的・レガシーな成果物・構成管理からの脱却
- ・ 管理効率化と成果物品質の向上

3.改善策を導き出した経緯

東芝府中事業所の課題となっている「構成管理プロセス」を改善し、“うれしい効果は部門横串で享受し”、“同じ苦労は最小限”にするような、「構成管理プロセス」の改善が求められていた。この要望に対して、東芝府中事業所として改善活動を進める方針となった。

4.改善策の内容

東芝府中事業所という大きなスコープの改善活動となるため、組織的に、且つ、確実に改善活動を進めるには、改善活動自体をマネジメントする必要があった。マネジメントするには、長期的な計画、課題の把握、戦略的な改善、計画に従った進捗管理などが必要であると考え、「IDEALモデル」を用いて改善活動を進める方針とした。

5.改善策の実現方法

改善活動の方針にのっとり、「IDEALモデル」に従い改善活動を進めた。改善策の流れを「表」に記載する。活動の特徴は大きく三つあり、「表」の①において、東芝府中事業所のトップダウンを巻き込んで活動を開始し、②では、構成管理レベルを定義し、現状分析を実施、④では、プロセスやツールの教育を事業所で展開した点となる。

表1 「IDEALモデル」にそった活動概要

	ステップ	活動概要
①	Initiating(開始フェーズ)	トップダウンの推進体制構築
②	Diagnosing(診断フェーズ)	構成管理の現状分析
③	Establishing(確立フェーズ)	現状分析結果から課題の優先付け 改善計画の立案
④	Acting(実践フェーズ)	改善策の策定 改善策を支える教育の開発と展開 改善策を実現するツールの導入
⑤	Learning(学習フェーズ)	改善活動の分析と確認

6.改善による変化や効果

- 効果の観点（定性的）

構成管理プロセスを改善する上で、構成管理の考え方や必要な仕組みについて、共通認識とするため、構成管理教育を開発し展開している。本教育は、現時点で約 700 名の受講があり、概ね良好で、活用できるという回答を得ている。また、構成管理ツール「Git」の導入により、利用者から、以下の効果が得られたという回答を得ている。

- 成果物の保管忘れ、取り違え、意図しない上書き、先祖返り、マスタの損失などの予防
- 上記の誤りを回避するための確認作業の負担軽減
- ソース管理の脱属人化によるコード修正やビルドの効率化

- 変化

改善活動の中で、構成管理ツールの導入を積極的に行った。ツール導入により、部門ごとにツールが積極的に活用されているのか、そうでないのか、「図」のような形で定量的に可視化されるようになった点は大きな変化で、活用が進んでいない部門を把握し、ピンポイントでサポートできるような環境が構築されたことが挙げられる。

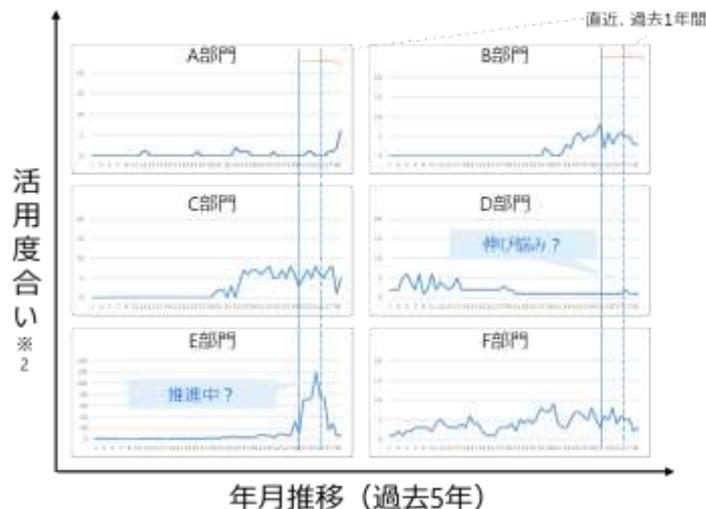


図 1 構成管理ツールのログ分析

7.改善活動の妥当性確認

構成管理の現状分析から、改善対象の機種を特定し、教育の受講やツール導入を進めているため、達成状況により妥当性確認を行っている。また、今後は、構成管理のプロセスに対して、監査を行うプロセスの導入を検討しており、構成監査により、プロセスの遵守状況や課題の抽出を行っていく予定。

参考情報

- [1] 「東芝グループにおける SPI 活動 20 年始と今後の展望について ～トップダウンとボトムアップを両輪としたアプローチ～」田中武志（株式会社 東芝）SPI Japan 2021

- [2] 「ソフトウェア開発履歴の改変例の分析に向けて」林 晋平 佐伯 元司（東京工業大学大学院 情報理工学研究科計算工学専攻）日本ソフトウェア科学会第 32 回大会（2015）

- [3] 「変更履歴を利用したパッケージ管理のためのバージョン管理システム」藤井 亮太 岩崎 英哉（電気通信大学大学院情報 理工学研究科）他 日本ソフトウェア科学会第 32 回大会（2015）

- [4] 「DevOps ツール を活用したソフトウェア開発技術者 教育支援システムの構想」大和田和樹（佐賀大学）他 情報処理学会研究報告（2016）

- [5] 「ソフトウェア開発におけるトレーサビリティ確保のための開発環境の検討」渥美 紀寿（名古屋大学大学院 情報科学研究科）他 情報処理学会研究報告（2012）

- [6] 「SPI フレームワークとその実践」田村 朱麗（株式会社 東芝）第 21 回ソフトウェア生産における品質管理シンポジウム（2002）

- [7] 「定着を重視したプロセス改善活動」小笠原 秀人 ほか（株式会社 東芝）情報処理（2003）

- [8] 「プロセス改善活動を浸透させていくには」小笠原 秀人（株式会社 東芝）（2005）

以上

1A3 基幹システムにおける自動テストの課題と対策 野尻 優輝（住友電気情報システム株式会社）

<タイトル>

基幹システムにおける自動テストの課題と対策

<サブタイトル>

<発表者>

氏名(ふりがな)：野尻 優輝(のじり ゆうき)

所属：住友電気情報システム株式会社 QCD 改善推進部 生産技術グループ

<共同執筆者>

氏名(ふりがな)：中村 伸裕(なかむら のぶひろ)

所属：住友電気情報システム株式会社 QCD 改善推進部 生産技術グループ

<主張したい点>

基幹システムへの自動システム導入の課題と対策を紹介

自動テストを追加コスト無しで開発できる様にするために必要な準備

<キーワード>

自動テスト

テストスクリプト自動生成

データ自動生成

<想定する聴衆>

自動テストの導入を検討している人

<活動時期>

<活動状況>：発表内容に複数の事例が含まれる場合は複数選択可能です。

- 着想の段階(アイデア・構想の発表)
- 改善活動を実施したが、結果はまだ明確ではない段階
- 改善活動の結果が明確になっている段階
- その他()

<発表内容>

1. 背景

1.1 取組の背景

経済産業省の「DXレポート ～ITシステム「2025年の崖」克服とDXの本格的な展開～」では、DX推進の必要性が強く説かれると共に、「2025年の崖」問題として既存システムの保守人材不足やDX推進のためのシステム開発人材不足について指摘されている。全体的な人口減少やDXによるシステム数の増大から考えても、過去から連綿と続いてきた開発方法や手順に則っている限り、今後のシステム保守要員不足は確実であり、保守作業の効率化が必要である。弊社内でもGitLab導入など様々な施策を行っている中、私は自動テストの導入に取り組むことになった。

1.2 過去の取組

自動テスト導入の試みは初めてではなく、過去にJUnitを用いた自動テストを試行したことがある[1]。JUnitでは、引数を指定してテスト対象関数を実行し、戻り値が想定された値かを確認することができる。当時の取組は、「全プロジェクトで自動テストを開発し保守業務が改善されること」を目標に掲げ、自動テストスクリプト開発工数の捻出と教育コスト抑制を課題としていた。自動テストスクリプト開発工数捻出の取組として、テスト駆動開発(以降、TDD)の導入と、テストスクリプト作成用のテンプレート出力、テストデータ作成用のデータテンプレート出力を試み、一定の成果が得られたが、いくつかの課題があり全社展開には至らなかった。課題は、表1に示す4点であった。

表1 過去取組の課題

課題	説明
画面操作がテストできない	JUnit は関数の引数と予想戻り値を指定してテストを行う為、「登録ボタンを押下する」、「画面に表示された値を確認する」等の画面操作を伴うテストができない
テンプレートを加工した標準ケースしかテストできない	使用するFW部品にもとづくテンプレートを出力する機能のみであった為、条件を変えた複数テストケースを作成できない
テストデータを手動で準備する必要がある	先行後続イベントデータの紐づきや、区分値の組合せ等の考慮はプログラム開発者が検討し、加工する必要がある
繰り返しテストが実施できない	テストを行うたびにテストデータを元の状態に手動で戻す必要がある

2. 目標

過去取組の課題を踏まえ、今回の取組では以下の4点を満たす自動テストの仕組みの作成を目標とした。

- ・画面操作テストができる
- ・ビジネスロジックのテストが自動生成される
- ・テストに必要なデータが自動生成される
- ・繰り返しテストが実行できる（データベースのリセット）

過去取組の成果と今回の取組の目標の対比を表2に示す。

表 2 過去取組の成果と今回の取組の目標の対比

		過去取組の成果 (2013)		今回取組の目標 (2023)	
対象	テスト内容	対応	自動生成	対応	自動生成
プログラム	画面	×	否	○	可
	ロジック	○	テンプレート出力のみ	○	可
	DB 処理結果	△	否	○	可
データ	データ準備	×	テンプレート出力のみ	○	可
	データリセット	×	否	○	可

3. 課題と対策

目標実現に当たった課題と対策を説明する。

3.1 画面操作実現の課題と対策

(1) 画面の操作

プログラムの画面を操作する為には、各画面の入力項目や画面に存在する実行ボタン（登録、検索、更新等）、画面遷移情報が必要である。それぞれ、表 3 の様に対策することとした。

表 3 画面操作に必要な情報と取得する為の対策

必要な情報	対策
各画面の入力項目	外部仕様書作成機能を新規開発し、外部設計を電子化
画面に存在する実行ボタン	楽々FW II ※1 の部品情報をテストスクリプト生成機能に取り込み

※1 弊社標準開発ツールである、楽々Framework II

(2) 画面の評価

登録画面に入力した値が結果画面に表示されているか 等、画面に表示された内容を評価する為には、画面操作の場合と同様に各画面の表示項目情報を用いるほか、画面レイアウトが変更された際にもテストスクリプトを変更せず対応できるようにするため、各項目の HTML タグの ID が必要となる。しかし、楽々FW II で作成した画面の表示項目には ID が設定されておらず、取得することができなかった。表 4 の様に対策することとした

表 4 画面の評価に必要な情報と取得する為の対策

必要な情報	対策
各画面の表示項目	入力項目の対策と同じ
項目の HTML タグの ID	楽々FW II 開発チームと連携し、開発ツールを改善

3.2 ビジネスロジックテストの課題と対策

(1) ビジネスロジックの分析

ビジネスロジックとは、「管理者権限が無ければエラー」や、「出荷数<受注数の場合、“分納”としてデータ登録する」等、機能固有の処理のことである。このビジネスロジックがソースコードにどのように表されるのか、実際に社内で開催されたプログラムを集め、仕様書や実装を分析した。結果、エラーチェックや SQL の WHERE 句、更新項目表(データベース登録更

新における各項目に対する値加工条件の表)等に分岐条件として現れることが分かった(表 5)。しかし現状、分岐条件の仕様は外部仕様書やプログラム設計書に日本語で記載されており、システムが利用できる形になっていない。

表 5 分岐条件が現れる箇所と分岐の例

分岐条件がある箇所	分岐条件の例
エラーチェック	管理者権限がなければ “管理者権限がないので変更できません。” と表示
SQL の WHERE 句	出荷完了区分が“未完了”のデータを抽出
更新項目表	出荷数(入力値)<受注数(DB 値)の場合、“分納”

(2)対策

エラーチェック、SQL、更新項目表の設計機能と、その中で分岐条件を登録する機能を作成した。(表 6)

表 6 分岐条件が現れる箇所と対策

分岐条件がある箇所	対策
エラーチェック	外部仕様書作成機能にエラーチェック設計機能を追加(図 1)
SQL の WHERE 句	SQL 設計機能を作成(図 2)
更新項目表	更新項目表設計画面を作成(図 3)

エラーチェック設計機能では、登録、検索、更新、削除画面それぞれで実施するエラーチェックを登録する。チェック対象の項目毎にメッセージや表示場所、実施条件、チェック内容を登録する。SQL 設計機能では、FROM 句に使用するテーブルと、そのテーブルに対する抽出条件を登録する。更新項目表登録機能では、登録、更新画面で更新対象となるテーブルの各項目に対して、加工条件と条件が true の場合にセットする値の組合せを登録する。

各画面の条件は、共通の条件入力機能(図 4)を使用して登録を行う。条件入力機能では、分岐条件を分析することで判明した 5 種類の条件タイプ (単一項目、複数項目、(データの)存在確認、状態確認、権限確認) とそれらを組み合わせる“複合”の 6 種類の条件を登録することが可能になっている。



図 1 エラーチェック設計機能

■ SQL[-]

All SQL#001 SQL#002 SQL#003 SQL#004 +

SQL#001

▶ 概要

SQL ID	SQL#001
タイトル	有効チームメンバー一覧
仕様	チームに紐づく有効なチームメンバー一覧を取得 社員名称は日本語を表示
種類	<input checked="" type="radio"/> 通常SQL <input type="radio"/> UNION
対象	XPD Screen1 用SQL

▶ WITH

No.	削除	SQL	AS	Ins
	<input type="checkbox"/>			

削除 行追加

▶ 使用テーブル

No.	削除	テーブル名	テーブル名称	AS	NK	NS	NC	抽出条件	Ins
1	<input type="checkbox"/>	team	チーム		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	条件編集	◀
2	<input type="checkbox"/>	h_userlang	言語区分・社員		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	[抽出条件] • 言語区分==値 日本語 条件編集	◀
3	<input type="checkbox"/>	team_member	チームメンバー		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	条件編集	◀
4	<input type="checkbox"/>	h_syain	社員		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	[抽出条件] • 有効Flg==値 true 条件編集	◀

削除 行追加

SQL追加

図 2 SQL 設計機能

■ 更新項目表[-]

登録 (NP: 20, a.2.1.1)

All team h_userlang team_member 更新

team

No.	項目名称	項目名	型	属性	Index	セット区分	*セット内容	兼任I/O	FD備考
1	チームID	team_id	I	NOT NULL	PK1	自動採番			
2	チーム名称	team_nm	V100			入力欄			
3	チーム区分	team_type	V10			入力欄			\$value O:組織 T:トレーニング P:Project S:System I:個人
4	備考	remark	V1000			入力欄			
5	チーム登録日	team_dt	D			システム日付			
6	チームID(NK)	team_id_nk	I			自動採番			
7	大分類名	class1	V100.20			選択	No. 条件 セット値 1 [実部番号] 条件: チーム区分==値 個人 プロジェクト名 2 [実部番号] 条件: チーム区分==値 組織 ユーザー名		
8	中分類名	class2	V100.20						
9	小分類名	class3	V100.20						

図 3 更新項目表登録機能

条件入力 Close

All 新規 再利用

新規

タイトル チーム大分類名_個人

説明 チーム大分類名が個人の場合

判定区分 以下の条件を満たす 以下の条件を満たさない

タイプ 単一項目 複数項目 存在確認 状態確認 権限確認 複合 その他

論理式 かつ または

No.	項目名	項目ID	条件	値	Ins
1	チーム区分	team_type	==	個人	◀

行追加

登録

図 4 条件登録機能

3.3 データ自動生成の課題と対策

(1) 分析

自動テストでどのような必要なデータが必要か分析した。ここでは受注後に出荷する単純な業務の出荷画面で説明する。出荷登録の画面では先行イベントである受注データが必要である。さらに入力ミスを訂正する画面では後続イベントである出荷データが必要になる。出荷データには受注データに紐づく受注番号を使用しなければならないし、更新項目表に条件を持つ項目には、条件に則った値を使用しなければならない。また、WHERE 句やエラーチェックがある場合、それらをテストできるデータを作成する必要もある。(図 5)



図 5 自動テストに必要なデータのイメージ

(2) 対策

3.2(2)で作成した各種条件に対して、通る値と通らない値の 2 種類を作成し、それぞれのパターンでテスト用データを自動生成する。

3.4 繰り返しテスト実行（データベースのリセット）の課題と対策

(1) 繰り返しテストにおけるデータの課題

準備したテスト用データを削除、再登録するのは容易だが、登録テストなどで後続イベントデータが作成されてしまうと、人による操作が無ければ削除対象テーブルと削除対象のキー値が分からない為、自動でのデータ削除が困難になってしまう。

(2) 対策

基本設計、外部設計で作成するデータベース設計から親子孫、先行後続テーブルの関係を認識し、生成したテーブルを参照する後続イベントテーブルを特定し、削除処理を行う仕組みを作成した。

4 自動生成と設計情報の関係

設計情報と自動生成プログラムとの関係を図 6 に示す。

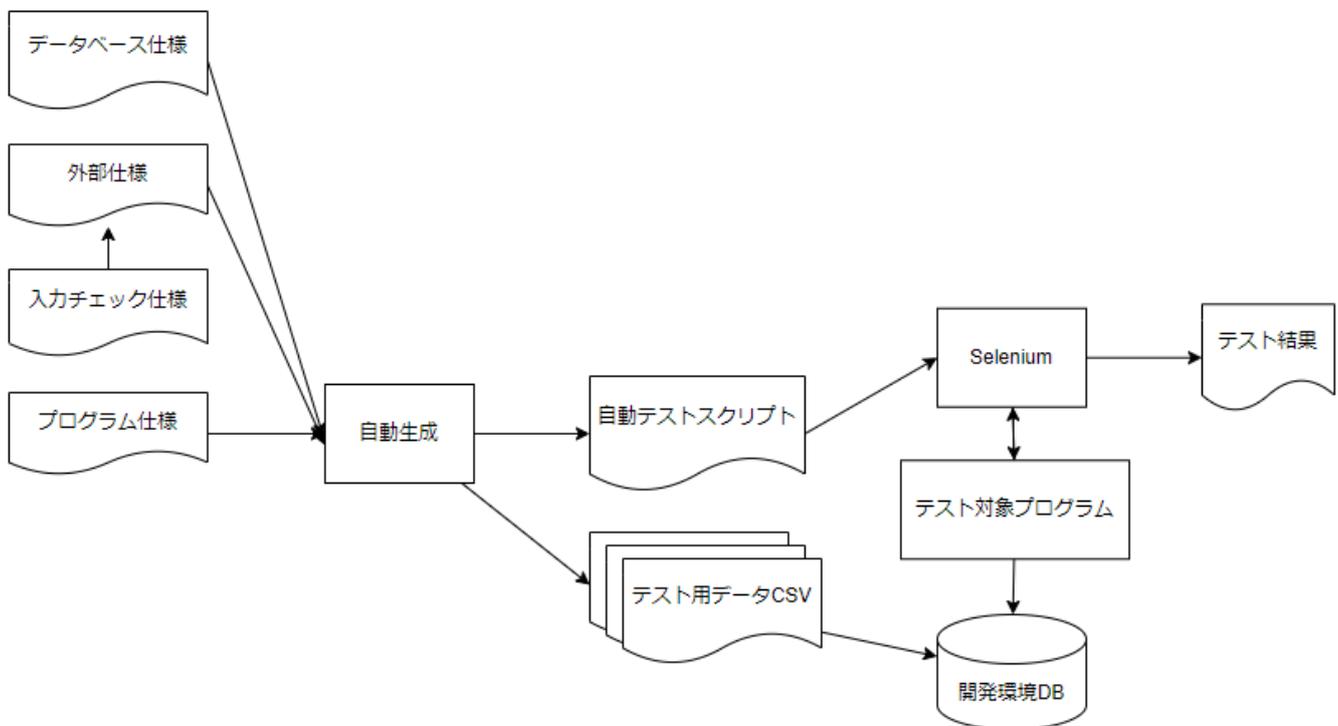


図 6 自動生成と設計情報の関係

5. 予想(期待)効果

5.1 効果

(1) コスト増加抑制

TDD による開発を行うことで、開発中のテスト効率が上がる。コスト抑制量はプログラム開発工数の 10%と仮定している。自動生成では必要なテストを 100%生成することはできない為、不足しているテストを開発者が設計・登録する必要がある。弊社の平均的なプログラム開発工数を 25MH とした場合、TDD によるコスト抑制で約 3MH 削減、追加テストの設計・登録に約 1MH 必要と仮定すると、本取り組みによるコスト増加は十分抑制されていると考えられる。(図 7)

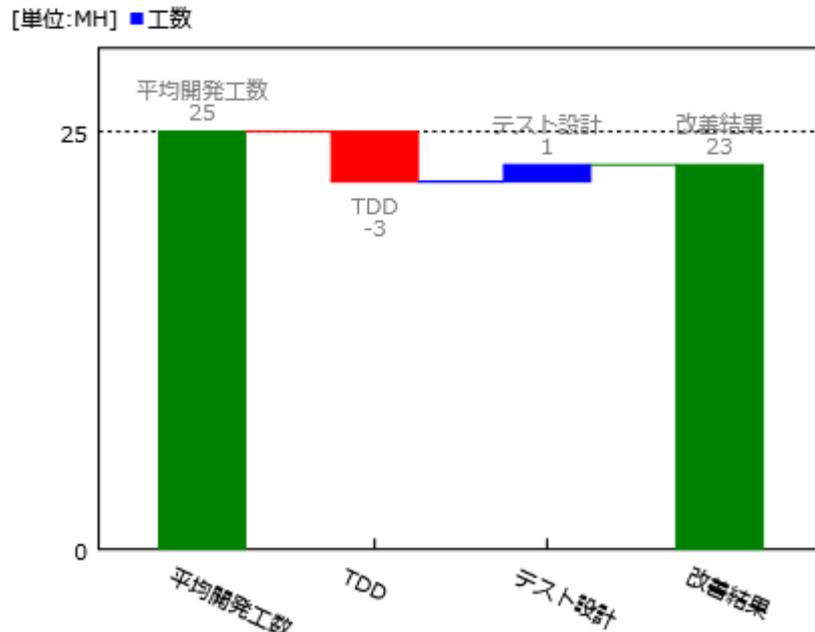


図 7 開発コスト増加抑制の予測

(2) テスト生成率

従来実施していた単体テストの項目を洗い出した結果、223 種類あり、そのうち 148 種類の自動生成が可能になると考えている。開発者は残り約 80 種類のテスト設計・登録を実施すれば良い。

5.2 リスク

(1) 各種条件登録によるプログラム設計工数の増加

対策の中で、設計工程で利用する条件登録機能をいくつか作成した。設計時に条件を検討する時間に比べると少ないと考えているが、条件登録機能の設計によっては登録操作に想定外の時間がかかる可能性がある。

(2) 教育コスト

新機能を多数利用する為、初回の教育コストがかかってしまう。

6. まとめ

画面操作をメインとした自動テストスクリプトの自動生成を目標として、以前の取組で上げられた課題や現状分析からわかった不足している設計データに対する対策を行った。対策は道半ばではあるが、このまま進められれば自動テストの導入は実現できると考えている。

今後、効果測定が未実施である点があげられる。実施すべき単体テスト項目に対するテストスクリプト自動生成による単体テスト項目の生成率や、条件登録やテスト設計等今までは存在しなかった工程によるコスト増に関して、実プロジェクトで評価を行う必要がある。

参考情報

[1] 服部悦子, SPL 実践～テスト資産の構築, SPIJapan2013

https://www.jaspic.org/event/2013/SPIJapan/session1A/1A3_ID022.pdf

(2024/05/31 閲覧)

1B1 品質管理スキル向上の取組 秋本 孝行（NEC ソリューションイノベータ株式会社）

<タイトル>

品質管理スキル向上の取組

<サブタイトル>

<発表者>

氏名(ふりがな)：秋本 孝行（あきもと たかゆき）

所属： NEC ソリューションイノベータ（株） 品質・プロセス統括本部 兼 ソリューションサービス企画本部

<共同執筆者>

氏名(ふりがな)：

所属：

<主張したい点>

品質分析は PJ の成功に導く一つの要素となるが、分析が深堀できないと正しい対策を実施することができず、もぐらたたきの対応になり、PJ のコストや期間に影響する。品質分析で苦労しないためのコツを研修という形で実施し組織内のメンバの品質管理スキルを向上させ、今後の PJ 遂行に貢献した。

<キーワード>

品質管理、人材育成

<想定する聴衆>

プロジェクトマネージャ/プロジェクトリーダーに品質管理を指導する方

<活動時期>

2021 年 5 月～

<活動状況>：発表内容に複数の事例が含まれる場合は複数選択可能です。

- 着想の段階(アイデア・構想の発表)
- 改善活動を実施したが、結果はまだ明確ではない段階
- 改善活動の結果が明確になっている段階
- その他()

<発表内容>

1.背景

私は、事業ラインの PMO および QMS 推進リーダーとして活動していた。

事業ライン内の事業部の幹部より、プロジェクトマネージャ（以下 PM）が作成する品質分析報告に大きな問題・課題を持っており、PJ 内の PM やプロジェクトリーダー（以下 PL）の品質管理スキルの向上について支援要請があった。

幹部が持っている問題・課題認識としては、以下の通りである。

- ① 分析が表面的で深堀できていない。
- ② 品質分析報告を何度も繰り返し期間がかかっている。
- ③ PJ 内部での人材育成ができていない。

この幹部の問題・課題を放置すると、事業運営にも影響が生じるため、改善のための活動を開始した。

2.改善したいこと

「1.背景」で記載した幹部の問題・課題について解決するため、幹部へヒアリングを実施や品質分析報告の内容や PJ の品質データの記録に関して確認を行い、原因を追究して対策を検討することにした。

- ① 分析が表面的で深堀できていない。

【原因】

全社でも品質分析・見解の研修は実施しメンバも受講し知識は有していた。ただ、バグ等の記録帳票の形式ありきで実施しようとしており、分析を深堀するための方法がわからずに品質記録の項目のみで分析を行っていた。

- ② 品質分析報告を何度も繰り返し期間がかかっている。

【原因】

品質分析を繰り返す多くの PJ では、品質記録を登録について入力する概要については展開していたが、入力内容に粒度については人依存になっていた。そのため、品質分析時に分析対象外にすべき情報が含まれ、ノイズが含まれた状態で品質分析を実施していた。その結果、品質分析報告時に審査者からの指摘（ダメ出し）から品質データ精査を繰り返していた。

- ③ PJ 内部での人材育成ができていない。

【原因】

問題・課題がある組織は、主に通信事業者向けのシステム対応を継続して実施しているため、お客様の PJ ルームで作業をしており、事業部の幹部が常に状況を確認している環境ではなかった。幹部の方々が現場で作業していた頃は、現場で様々なマインドやナレッジがメンバに継承されていたことから、現在も継承されていると思っていたようであるが、現在は作業の役割が細分化され、PM/PL のみで品質分析作業を実施していたため、分析の観点や視点に関しても継承できていなかった。

事業部の幹部が持っている問題・課題を解決するためには、PM/PL に対して改善するための方法について展開し実践してもらう必要があった。

今回の活動において、上記の原因を解決するために下記のポイントを重点にして活動を行うようにした。

- (1) 品質分析を繰り返さないようにするためのノウハウを PM/PL が理解すること
- (2) 品質分析を PM/PL だけで実施するのではなくチームで実施するようにすること

3.改善策を導き出した経緯

PM/PL の品質管理スキルを向上させるためには、実際に遂行している PJ の状況を確認し指導やアドバイスを実施することになるが、今回は事業部全体の問題・課題ということもあり個々の PJ 単位で対応すると非効率になるため、何らかの研修を考える必要があった。

ただ、品質管理に関する教育は、全社で実施しているため、同じ内容を実施して冗長化しないように区別することや事業部の課題・問題を解決するための内容を盛り込む必要があった。そのため、研修内容や研修の進め方について幹部とも繰り返し確認した。

また、単に研修だけであると知識のみであるため、知識を PJ に活かしてもらうための実践研修を合わせて考えるようにし、実践研修においてはグループ討議により短時間で分析ができることを体験できるようにした。

4.改善策の内容

問題・課題に対する改善策として以下のことを実施した。

① 品質管理を実施するためのコツについて整理し研修資料として作成した。

研修内容については、「品質分析を繰り返さないようにするためのノウハウ」として以下の点がわかるようにした。

- 品質データが人依存しないようにするために PJ の基準を作成し PJ メンバ全員で共有する。
- 基準として「バグ/非バグ」の区別を明確にし、人依存となる要素を除外する。
- 分析を深堀するために必要な観点を追加し、品質データに記録するようにする。

このとき、単なるノウハウを展開するのではなく、なぜ品質分析が繰り返されてしまうのかという点を説明したうえでノウハウを展開するようにし、個々の PJ で実施する必要性を理解してもらいやすいように作成した。

② 実際の PJ の品質データをベースに PJ の品質問題を抽出する研修を作成した。

研修として実際の PJ の品質データを利用したが、バグ数および検出工程や組込工程については変更せず、バグ票の内容のみ、PJ が特定されないように記載内容の表現や特定な機能名などがわからないようにした。

研修としては、CD 完了時点の品質データで設計工程における PJ の弱点を抽出する内容とした。

また、研修終了後に実際の PJ の顛末を含めた解説を行い、研修内で抽出した弱点があっていたか確認できるように行った。

③ 作成した研修コンテンツを事業部内の PM/PL（約 100 名）に対して研修を実施した。

①で作成した研修コンテンツについては講義形式で実施し、②で作成した研修コンテンツについてはケースメソッド研修（※）と同じように個人ワーク/グループワークを研修内で行うようにした。

※ケースメソッド研修とは、事例を元に討議する中で実践的な問題解決力を身につける研修方法。

5.改善策の実現方法

今回の活動として研修コンテンツを 2 つ作成したが、同時に実施したのではなく、講義形式の研修を実施したあとに品質データを利用した研修を行った。

① 講義形式研修（2021 年 5 月～2022 年 1 月）

研修は、リモート形式（Zoom）で実施した。

一方的な講義ではなく、受講者の意識確認やちょっとしたクイズを Zoom の投票機能を使い研修へ参加意識がなくなるようにした。

クイズの中で、事例によりバグ/非バグを選択するものを用意し、受講者の中でもバラツキが生じることを見せることにより基準の重要性を感じてもらうように工夫を行った。

② 品質データを利用した研修（2022 年 5 月～2023 年 4 月）

研修は、リモート形式（Zoom）で実施した。

研修で採用する品質データについて事業部幹部の協力のもと選定するようにした。選定にあたって適度な規模や何らかのPJの問題・課題のあったデータを選出する必要があり、いくつかの候補から事業部幹部と打ち合わせを経て選定した。

選定後、品質データを確認し研修で利用するための更新を行ったうえで研修を実施したが、PJが特定されないようにするための修正が思った以上に気を使った。

実際の研修にあたっては、ケースメソッドのように個人ワーク/グループワークを実施しグループとして設問をまとめるようにさせた。

グループワークを入れた経緯としては、分析視点・観点で気づけてないものをグループ討議で気づけるようにすると、グループ討議を行うことにより短期間で弱点抽出ができることを体感させるためである。

6.改善による変化や効果

品質管理は、PJにより分析する視点・観点および弱点に対する対策が様々変わるため、今回の研修を実施したからと言ってすぐに効果がすぐに出るとは限らない。ただ受講者からは、実際の品質分析が効果的にかつ真因をつかめるようになった旨の意見をもらっている。

7.改善活動の妥当性確認

今回の改善効果を確認については、今後実施する品質分析において分析の内容について確認等を実施することにより事業部の課題・問題が解決につながっているのかを確認する予定である。

参考情報

[1]

<タイトル>

AI 共創開発：新時代の生産性と人材育成に関するトライアル

<サブタイトル>

生成 AI 活用によるソフトウェア開発プロセスと人材育成の最適化

<発表者>

氏名(ふりがな)：山崎 裕司（やまざき ゆうじ）

所属： 株式会社ニデック アイケア事業部 開発本部

<共同執筆者>

なし

<主張したい点>

生成 AI を用いたトライアルで、当社は生産性と人材育成を目指しました。この試みは、ソフトウェア開発の非効率な作業を削減し、生産性を向上させることを期待しています。トライアルは計画・準備、実施の前半戦、プロンプトエンジニアリングの学習を充実した後半戦の 3 フェーズに分かれており、特に後半戦の学習が重要でした。

<キーワード>

生成 AI, 生産性向上, プログラミング, 人材育成

<想定する聴衆>

ソフトウェア開発者、プロジェクトマネージャー、人材育成担当者、経営層

<活動時期>

計画・準備： 2023 年 12 月 1 日 ～ 2023 年 12 月 27 日

トライアル前半： 2024 年 1 月 10 日 ～ 2024 年 3 月 31 日

トライアル後半： 2024 年 4 月 1 日 ～ 2024 年 6 月 30 日 ※

※投稿時はトライアル後半開始後 1 ヶ月時点での評価となっております。

<活動状況>

- 着想の段階(アイデア・構想の発表)
- 改善活動を実施したが、結果はまだ明確ではない段階
- 改善活動の結果が明確になっている段階
- その他()

<発表内容>

1.背景

医療機器業界は、高成長産業として注目されています。この成長には世界的な人口増と健康寿命の延伸、そして技術革新が大きく寄与しており、特に IT 技術を中心とするソフトウェアの進歩が顕著です。[1]

当社は医療機器メーカーとして、国際標準 IEC 62304 に準拠したソフトウェア開発プロセスを採用しています。この規格は、医療機器ソフトウェアのライフサイクル全体にわたる高い安全性と信頼性を確保するために設計されており、リスクベースのアプローチを重視しています。医療機器業界は、患者の安全と製品の信頼性を最優先に考える必要があるため、規格への準拠は法的要件としても不可欠です。[2]

現代の経営環境では、若い世代の成長意欲の向上と組織への成果貢献意識の向上が求められています。特に Z 世代と呼ばれる若手社員は、自己成長に対する意識が高く、自らのスキルアップと組織への貢献を重視しています[3]。時代の変化に対応し、要員の即戦力化を実現することは、経営的にも人材育成的にも必要不可欠な時代に入っています。当社は、このような社会的変化と業界の規制環境を踏まえ、開発効率の向上と品質保持のバランスを図るために、生成 AI を活用した試みを進めています。

2.改善したいこと

当社は、医療機器開発の法的要件を遵守し、ソフトウェア開発の非生産的な活動を削減するとともに、新人や非 IT 人材が迅速に実務に貢献できるようにすることを目指しています。具体的には、プログラミング言語の理解と習得期間を短縮し、機械学習や Web 技術などの新技術の技術導入を可能にすること、また、シニアエンジニアが若手の教育やフォロー、保守開発のフォローに工数を使うことが多いため、高度な技術課題に集中できる環境を整えることが課題です。さらに、テスト設計の観点の強化、保守開発時の仕様理解やプログラム調査、障害影響調査にかかる時間を短縮することも重要な目標としています。これらの改善により、全体的な生産性の向上とともに、人材育成の促進によるソフトウェアエンジニアの即戦力化と強靱化を目指しています。

3.改善策を導き出した経緯

生成 AI の活用によるソフトウェア開発プロセスの改善に対する期待は高まっています。先行研究では、この目的のために専用のシステム開発が必要でした。[4] しかし、2023 年に入ると、生成 AI を用いたソフトウェア開発環境が広く利用可能となり、専用システムの構築なしに生成 AI を活用することが容易になりました。[5]

本トライアルでは、医療機器の開発プロセスに準拠しつつ、プロセス内の非生産的な活動に生成 AI を適用することを試みました。特に、プログラミング工程に焦点を当て、プログラムの生産に直接関わらない部分をトライアルの対象としました。これは、一般的に非生産的な活動に多くの時間が費やされているという認識[6]にヒントを得ています。そこで、ソフトウェア開発における非生産的な活動や付帯する活動を特定し、これらの領域で生成 AI の活用を試みることにしました。

4.改善策の内容

トライアルは、以下の 3 フェーズに分けて実施します。

- **計画・準備:** トライアルの目的を決め、そのための活動を計画し、そのための環境の整備などを実施します。
- **トライアル前半戦:** 特定した問題領域において効果を確認します。生成 AI に慣れる学習段階です。

- **トライアル後半戦**:前半戦で得られた知見をもとに追加の対策を組み込み、改めて効果を確認します。

これらのフェーズを通じて、ソフトウェア開発プロセスの効率化への効果を確認します。また、本トライアルでは、生成 AI を効果的に活用できる領域を特定することが重要であるため、ソフトウェア開発の付随的活動として、「開発プロセスの最適化」、「テスト設計の強化」、「保守開発の効率化」を軸に問題領域として定義しました。

- **開発プロセスの最適化**：コーディング工程を、プログラム言語の理解、プログラミング構造の理解、ライブラリの探索と理解、新しい技術の探索と理解、エラー処理の観点、単体テスト、シェルスクリプティング、コードのレビューという8つのタスクに分類します。
- **テスト設計の強化**：テスト設計工程を、テスト仕様設計、テスト条件設計の2つのタスクに分類します。
- **保守開発の効率化**：保守開発時の工程を、コードの理解、不具合の影響範囲調査、不具合修正方法の検討の3つのタスクに分類します。

5.改善策の実現方法

改善策は、具体的に以下の方法で実現しました。

■計画・準備フェーズ

計画・準備フェーズでは、トライアルの設計と開始に必要な計画と環境の整備を行いました。このフェーズでの主な活動は以下の通りです。

- **プロトコルの設計**：評価尺度を「生産性向上」、「使用実績」、「使用に関する課題」、「回答の品質」と決めました。トライアル開始前、トライアル実施後に使用者へのアンケート調査を行いました。参加者は初心者、中堅、上級、プログラマー、レビューアの役割から選定し、それぞれアンケートを実施します。
- **環境の構築**：生成 AI が組み込まれた開発環境を導入しました。[5]
- **ルール整備**：法務部門、知財部門、品質保証部門と協議し、情報の取り扱いに関するルールを整備し、トライアル開始前に関係者に教育しました。
- **教育**：生成 AI によるプログラミングの適用例を教育コンテンツとして作成し、集合研修を通じて対象者に教育を行いました。

■トライアル前半戦

トライアル前半戦では、参加者が生成 AI との対話に慣れ、問題領域に対して実際に使用して感覚を掴む段階です。参加者の困りごとと解決策を共有するための、コミュニケーションチャンネルを整えました。参加者が情報を交換しながら生成 AI の活用方法を共有しながら理解を深めました。前半戦終了時に設定したプロトコルに従い評価し、その評価結果から生成 AI の利用効果を高めるための改善策を検討しました。

■トライアル後半戦

トライアル後半戦では、前半戦で計画した対策の効果を評価しました。前半戦で抽出された課題は、生成 AI を利用するための学習の不足でした。そのため、トライアル参加者への教育を再構築しました。また、実際の製品開発プロジェクトは長期間であるため、プロジェクトとしての効果を示せないという課題もありました。効果を測定するために小規模プロジェクトを立ち上げ測定しました。

- **プログラミング教育の再構築:** 生成 AI を活用するためのプロンプトエンジニアリングのカリキュラムを準備し、60 分×5 回のセッションで学習しました。教育コンテンツには、書籍や動画サイトを参考にした成功例や失敗例を交え、モブプログラミングスタイルで実施しました。[7][8]
- **小規模プロジェクトでの評価:** 小規模なアプリ開発プロジェクトを通じて改善策の効果を評価しました。

6.改善による変化や効果

改善策の実施により、以下のような変化や効果が観察されました。

- **教育期間の短縮と即戦力化:** 生成 AI を活用するための教育プログラム（モブプログラミングスタイルのプロンプトエンジニアリングの学習）により、プロンプトの理解が深まり、生成 AI 活用が促進されました。適切に生成 AI を使えることで、新人がプログラミングの基礎的な疑問やトラブルに即座に回答を得られるようになり、ラーニングカーブの上昇が期待できます。
- **開発プロセスの効率化:** プログラム言語の理解、プログラミング構造の理解、ライブラリの探索と理解、新しい技術の探索と理解、エラー処理、単体テスト、CI 構築時のシェルスクリプティング、コードのレビューという 8 つのタスクにおいて、前半戦では、分かりやすい効果を示せませんでした。後半戦では、それぞれで効率化が進みました。
- **品質保証の強化:** テスト設計工程をテスト仕様設計とテスト条件設計の 2 つのタスクにおいて、前半戦では、あまり効果を実感できませんでしたが、後半戦では、考慮漏れを防げたテスト仕様やテスト条件を抽出できました。生成 AI の活用が期待されます。
- **保守フェーズの時間とコストの削減:** 保守開発時の工程において、コードの理解、不具合の影響範囲調査、不具合修正方法の検討の 3 つのタスクで、前半戦では目に見えた効果はありませんでしたが、後半戦では時間短縮が確認されました。これまで保守フェーズでは過去に開発に関わったシニアエンジニアが調査することが一般的でしたが、新人でも保守フェーズの対応を迅速に行えることが期待されます。
- **生産性の向上:** 小規模プロジェクトでは、通常 2 か月かかると思込まれた作業をわずか 5 日間で完了することができました。この評価は後半戦のみ実施したため前半戦との比較はありません。

適切なプロンプトエンジニアリングの学習により、生成 AI が人材育成へ活用でき、さまざまなタスクにおいて生産性を向上させることが期待されます。

7.改善活動の妥当性確認

当社の改善活動について、その妥当性を以下のように考えます。

- **改善策の選定と内容:** 生成 AI を活用したプログラミング支援ツールの導入は、非生産的な活動の削減と新人および非 IT 人材の即戦力化を目的としています。これにより、経営層の期待に応え、事業価値の創出が期待できます。ただし、プログラミングは製品開発の一部分に過ぎず、より大きな効果を得るためには、上流工程への生成 AI の活用が必要です。
- **実現方法と効果の関連性:** 小規模プロジェクトでは、生成 AI の活用効果が明らかになりました。適用対象のプロジェクトが小規模であったため、ソフトウェアアイテム間の依存関係が少なく、効果が出やすい環境であった可能性があります。実際のプロジェクトでの評価方法が課題です。

本トライアルでは生成 AI とのプログラムの共創に着目しました。医療機器開発における改善活動の継続的な取り組みと、その適用範囲の拡大を図りながら、事業価値の創造と医療機器開発における製品の有効性と安全性の向上を

目指しています。

参考情報

- [1] みずほ銀行, [医療機器産業ビジョン研究会第1回 WG 資料 医療機器業界動向 2023.6.5](#)
- [2] International Electrotechnical Commission, [IEC 62304](#)
- [3] リクルート・マネジメント・ソリューションズ, [Z世代の新人・若手の育て方・生かし方](#)
- [4] 矢野尾 一男, NEC, [ソフトウェア・システム開発への生成 AI の活用](#)
- [5] AnySphere, [Cursor](#)
- [6] @MELANIEBCURTIN, [In an 8-Hour Day, the Average Worker Is Productive for This Many Hours](#)
- [7] 小野哲, [ソフトウェア開発に ChatGPT は使えるのか？——設計からコーディングまで AI の限界を探る](#), 技術評論社
- [8] 池田朋弘のリモート仕事術_リモ研サブチャンネル, [ChatGPT と Cursor を覚えると、ビジネスマンがプログラミングまでできて、生産性が何十倍にもなる](#)

1B3 新卒入社社員によるアジャイル開発推進～2年間の軌跡～ 赤塚 秀介（東芝テック株式会社）

<タイトル>

新卒入社社員によるアジャイル開発推進～2年間の軌跡～

<サブタイトル>

アジャイルの道も一歩から

<発表者>

氏名(ふりがな)：赤塚 秀介(あかつか しゅうすけ)

所属： 技術戦略部 グローバルモノ創りセンター 技術プロセス革新担当

<共同執筆者>

氏名(ふりがな)：沼田 亜紀子(ぬまた あきこ)

所属： 技術戦略部 グローバルモノ創りセンター 技術プロセス革新担当

<主張したい点>

本社スタッフ部門に所属する 2022 年に新卒入社の発表者が東芝テック全社でアジャイル開発推進の取り組みを紹介する。アジャイル関連の教育を開催することで知識の底上げを行い、社内の実践事例を紹介することでアジャイル開発を身近に感じてもらった。実践事例紹介イベントの開催に加え、社内 SNS を活用するなど社内で前例のない推進活動を行うにあたって、会社に対する経験や先入観を持たず、新しい視点を持ち、問題解決に対する独自のアプローチを見つけることができたことは新人だからこそ得られたものだ。

<キーワード>

アジャイル開発、推進、教育、カンパニーSEPG、スタッフ部門

<想定する聴衆>

SPI 推進者、カンパニーSEPG、アジャイル開発推進者、アジャイル開発に関わる方々

<活動時期>

2022 年 4 月～現在継続中

<活動状況>：発表内容に複数の事例が含まれる場合は複数選択可能です。

- 着想の段階(アイデア・構想の発表)
- 改善活動を実施したが、結果はまだ明確ではない段階
- 改善活動の結果が明確になっている段階
- その他()

<発表内容>

1.背景

弊社では、POS (Point of Sales: 販売時点情報管理) システムを主力事業とするリテール・ソリューション事業本部と、MFP (Multifunction Peripherals: 複合機) を主力とするワークプレイス・ソリューション事業本部の2つの事業本部が中心となって製品開発を行っている。

我々は本社組織のスタッフ部門であるグローバルモノ創りセンターに所属しており、弊社全体に対する開発生産性向上を目的として活動している。特にソフトウェアを対象とした開発生産性向上活動を担当しており、その活動の一環としてソフトウェア開発における課題解決だけでなく、ソフトウェア開発を効率化するプロセスの構築と展開に関する業務を行っている。

近年、弊社は「共創による新たな価値の創出」を成長モデルとして掲げ、グローバルのソリューションパートナーとなることを目指している[1]。ソリューションに注力するにあたり、従来のウォーターフォール開発手法に加え、顧客とのタッチポイントを増やし、製品へのフィードバックを迅速に反映させることのできるアジャイル開発手法や DevOps などの開発手法を取り入れていく必要がある。

リテール・ソリューション事業本部では 2014 年頃から[2]、ワークプレイス・ソリューション事業本部では 2015 年頃から各事業部内でアジャイル開発への取り組みを行ってきた。本取り組みは、アジャイル開発に興味・関心のある人・部門や、現場課題に対してアジャイル開発の手法を取り入れることで解決していこうと取り組めるモチベーションの高い人・部門が中心となって、ボトムアップ型の自発的活動であった。しかしながら、アジャイル開発を立ち上げたメンバー内には浸透・定着したが、興味・関心のない人・部門やアジャイル開発に必要性を感じていない人・部門などに横展開が難しく、活動がなかなか広まっていかないという課題を抱えていた。

ボトムアップ型展開での限界を打破するため、2022 年より我々がトップダウンでアジャイル開発推進を行う取り組みを開始した。本発表では、アジャイル開発推進をボトムアップ型からトップダウン型に切り替えて行った取り組みを紹介する。

2.改善したいこと

アジャイル開発推進をボトムアップ型からトップダウン型に切り替えるにあたり、推進の第一歩として各事業部でアジャイル開発を先行実践しているメンバーにヒアリングを行った。ヒアリングでは主に次のことがわかった。

- ・上級管理層がアジャイルを十分に理解しておらず、アジャイルのよくある誤解（早い、安い等）をしている
- ・アジャイル人材が十分に育成できているとは言い難い
- ・同じ部や課であっても隣が何をやっているのか、誰がアジャイル開発を実施しているのか知らない

さらに、ハードウェア開発中心かつウォーターフォール開発手法が主流の弊社にとって、アジャイル開発はまだ身近なものになっておらず、アジャイル開発を知らない人も多かった。

これらの状況からボトムアップ型の活動では、アジャイル開発に興味・関心のない人や知らない人にまでアジャイル開発を広めるのは困難であると考え、トップダウン型のアプローチとして、次の2つを改善することとした。

(1)アジャイル開発に関する基礎知識を底上げする

ヒアリングで得られた課題は、主にアジャイル開発に関する知識に乏しいと思われたため、全体的な知識の底上げが必要だと考えた。特に弊社では、2015 年～2021 年で 64 名しかアジャイル人材が育成できていなかった。その要因の1つに、受講費の部門負担となっていることが挙げられた。また別の要因として、東芝グループ内で開催されているアジャイル関連教育は関東近郊で開催されることが多かった。弊社開発拠点の各事業所(主に静岡県)からは交通費や移動時間の確保が必要となり、さらに受講を難しくしていた。

(2)アジャイル開発を身近なものにする

隣の部門の取り組みの共有、興味・関心のない人に興味を持たせる、知らない人に知ってもらうための機会の提供が必要だと考えた。また、アジャイル開発はソフトウェア開発手法の1つというイメージを持った人が多く、アジャイルのマインドや手法はソフトウェア以外のどの業種・業務でも活用できることが知られていなかったため、身近なものに実感してもらう必要があ

ると考えた。

発表者は、ソフトウェア開発やアジャイル開発についての学習と並行しながら本活動を行ってきた。ソフトウェア開発やアジャイル開発の知識が豊富なメンバーだけで推進すると、アジャイル初心者の気持ちや受け取り方が体感しづらいと考え、発表者が中心となり本活動を行うことで組織的にはトップダウンだが、現場の人の目線で施策を推進した。

3.改善策を導き出した経緯

次の2つの改善したいことに対して、続く4章の改善策を導き出した経緯を述べる。

(1)アジャイル開発に関する基礎知識を底上げする

1度に多くの人々がアジャイル開発を学ぶ環境が提供できれば、全体的な知識の底上げができ、アジャイル人材が育成できると考えた。また、アジャイル関連教育未受講者に対しても適切な情報(ガイドなど)を届けることができれば、アジャイルを正しく知ることができると考えた。

(2)アジャイル開発を身近なものにする

社内の実践事例を横展開できる機会が提供できれば、アジャイル開発が身近なものに実感してもらえると考えた。また社内 SNS などを利用して全社に向けてアジャイル関連の情報(ノウハウやコラム、教育案内など)を定期的に発信することができれば、アジャイルに関する情報を目にする機会が増え、より興味・関心を向けることができると考えた。

4.改善策の内容

(1)アジャイル開発に関する基礎知識を底上げするための取り組み

(株)東芝では、東芝グループ向けに3種類のアジャイル関連教育(入門者向け教育、スクラムマスター育成のための教育、プロダクトオーナー育成のための教育)を展開している。本教育を弊社向けに開催することとした。

また、アジャイル開発に関する誤解を解くために、アジャイル開発プロジェクト支援を実施した際に得られた知見やノウハウをまとめたガイドを作成し、全社に公開することとした。

(2)アジャイル開発を身近なものにするための取り組み

弊社には幾つかのアジャイル開発実践の事例があったが、それらを社内でも共有する仕組みがなく、実践事例が横展開できていなかった。そこで、我々が主体となり、事例紹介のイベントを開催することとした。また、従業員コミュニケーションプラットフォームである Microsoft Viva Engage を用いてアジャイル開発の基礎知識やノウハウ、コラム、教育の開催案内を定期的に発信することとした。これらの取り組みから、隣の部の取り組みを知り、アジャイル開発を知らない人にも知ってもらえ、興味・関心を向けることができたと思う。

これらの活動は社内の類似の取り組みでは前例がなく、会社に対する経験や先入観を持たず、新しい視点を持ち、問題解決に対する独自のアプローチを見つけることができたことは新人だからこそ得られたもの、と自負している。私が先導し先輩たちにサポートしてもらったり、ある程度の裁量を持たせてもらった。仮説を立て、まずは実行してみよう、と進めていった点も軌道修正がしやすくサポートしてもらいやすかった点だったと考える。

5.改善策の実現方法

(1)アジャイル開発に関する基礎知識を底上げするための取り組み

アジャイル関連教育は我々が主催者となり、(株)東芝から講師を招聘し、2022年より弊社開発拠点を中心に開催している。勤務地の近くで教育を受講できることに加え、本社側で教育費用を負担することで、受講部門の費用負担や時間的な課題は無くなり、興味はあるが学習の機会がない、学習をしたいが受講費を部門側で確保できない、といった人たちに教育を受講する機会を提供した。現在は、全社から募集するだけでなく、新入社員向け、部門ごと、プロジェクトごとなど受講者のニーズに合わせて開催の幅を広げている。

各教育の概要を表1に示す。3種類のアジャイル関連教育を、半年に3件程度ずつ開催することで、アジャイル開発

に関する知識を持った人材を育成する計画とした。また、現在の知識の定着具合・事業部や部課別の傾向・推進活動の効果について把握するために、定期的に弊社内のアジャイル実態調査を行った。

表 1. アジャイル関連教育の概要

講座名	講座概要	学ぶこと
アジャイル入門者向け教育	・アジャイル基礎 ・1日教育、対面	アジャイル開発の考え方や、世界で最も活用されているアジャイル開発の手法であるスクラムについて演習を通して学ぶ
スクラムマスター育成のための教育	・アジャイル応用 ・1日教育、対面	スクラムマスターの役割の理解を深め実際の開発の中でどのように振舞うかを学ぶ
プロダクトオーナー育成のための教育	・アジャイル応用 ・1日教育、対面	プロダクトオーナーが、プロダクトの開発をどのようにリードしていくか方法を学ぶ

さらに我々がアジャイル開発プロジェクトを支援した際に、スクラムガイドで言及されていないオリジナルの方法を実施するという状況が見られた。プロジェクト支援で得られた知見やノウハウをアジャイル実践のノウハウガイドとしてまとめ、全社へ公開した。ノウハウガイドは、アジャイル開発を実践した際に間違いやすい点とその対策についてまとめた内容となっている。アジャイル開発でやってはいけない事例と、アジャイル入門教育をベースにした解説を記載することで、アジャイル開発をしているだけでなく、これから始めようと思っている初歩的な学習者にも理解しやすい内容となっている。

(2)アジャイル開発を身近なものにするための取り組み

4章で述べた通り我々は事例紹介イベントを開催し、弊社内の実践部門による発表を行った。その内容は、本 SPI Japan 2024 で発表予定の「ハードウェア開発におけるアジャイル開発の実践の取り組み」に紹介されている。オンライン開催にすることで勤務地に関わらず参加することが可能となり、1時間と短い時間のイベントに対し気軽に参加できるよう工夫した。また、録画データを社内で共有することで、当日参加できなかった人にも視聴できる環境を整えた。

6.改善による変化や効果

(1)アジャイル開発に関する基礎知識を底上げするための取り組み

表 2 にこれまでのアジャイル関連教育の開催実績と受講者数を示す。我々がアジャイル開発推進活動を行う以前は7年間で64名だった教育受講者が、2年半で203名と3倍以上の受講者数になった。アジャイル入門者向け教育の受講者からの評価は、4段階評価のうち最上位の回答が80%を超えており、満足度の高い教育となっている。受講者からは「アジャイル開発への理解が深まった」「うまく浸透できれば大変強力な武器になる」「演習を通してしっかりと身に着けることができた」といったコメントをもらった。この教育によって、アジャイル開発手法の理解とマインドの醸成ができた、と思われる。

表 2. 各種教育の開催状況と受講者数(2024年7月時点)

	アジャイル入門者向け教育	スクラムマスター育成のための教育	プロダクトオーナー育成のための教育
22年度	3回 55名	1回 8名	1回 10名
23年度	5回 70名 (内 17名は新入社員)	1回 11名	1回 10名
24年度	2回 39名 (内 22名は新入社員)	— (今年度も1回は開催予定)	— (今年度も1回は開催予定)

合計	9回 164名	2回 19名	2回 20名
----	---------	--------	--------

(2)アジャイル開発を身近にするための取り組み

事例紹介イベントは初の試みであったが、116名が参加した。図1に示す通り回答者の86%が好意的な評価であった。

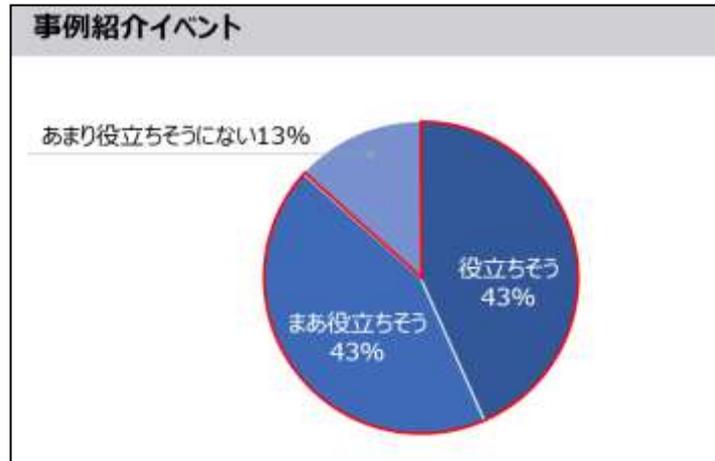


図1.事後アンケート結果

受講者からは「アジャイルはマインドであるという部分が理解できた」「ソフトウェアのためのアジャイルと思っていたところにハードウェアで事例を紹介いただいたので、ハードウェア設計者に対しても大いに役に立つ」といった声が挙げられた。弊社にとってアジャイル開発を身近にすることに役立ったといえる。また、Microsoft Viva Engageによる情報発信は2023年5月から週1回の頻度で発信しており、1回の投稿で平均して410名が閲覧している。

また、取り組みの改善効果を把握するため、アジャイル実態調査を行い、経年変化を確認した。2022年と2023年に調査した結果から、一部を抜粋して以下に述べる。

図2より、「アジャイル開発の進め方を知っているか」という質問に対して、“良く知っている”、“大体は知っている”という回答が57%から65%に増加した。これについても、アジャイル関連教育により基礎知識の底上げができていると考えられる。

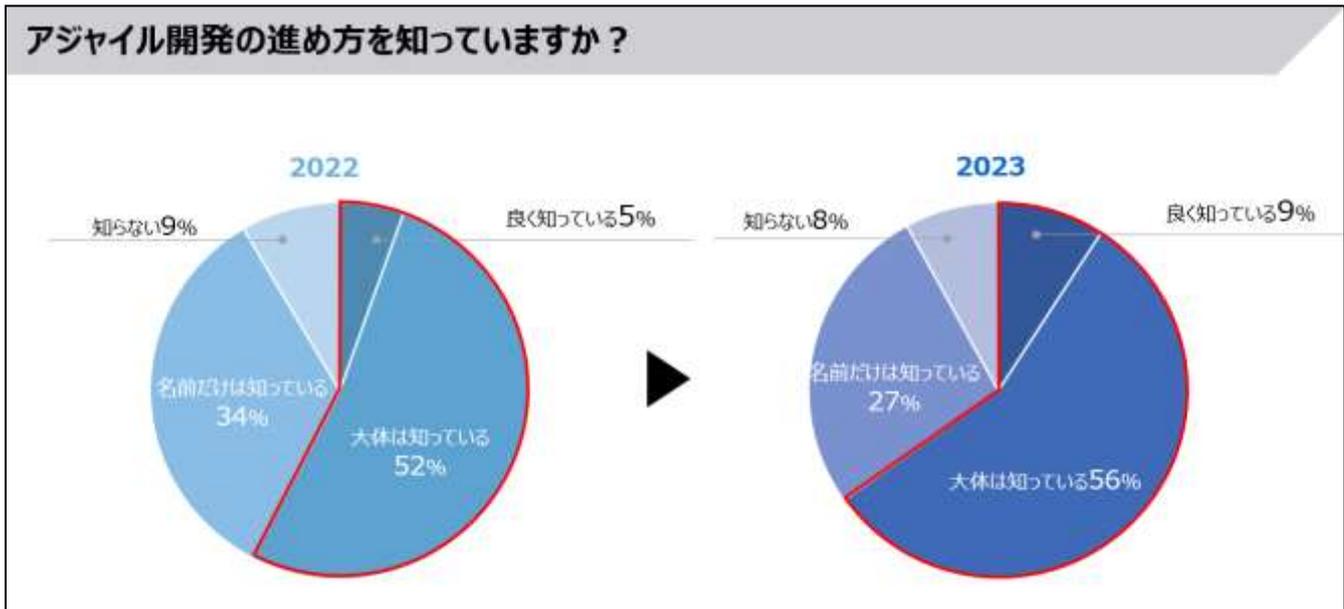


図 2. アジャイル開発の進め方

これらの結果から(1)アジャイル開発に関する基礎知識を底上げするための取り組み、および(2)アジャイル開発を身近にするための取り組みそれぞれの改善効果が出ていることがわかる。

7.改善活動の妥当性確認

これまでのボトムアップ型の活動ではアジャイル開発の知識のある人財の不足や社内事例の共有がなくアジャイルが身近のものではなかった。今回トップダウン型の活動によってアジャイル人財の増加、アジャイル開発を身近に感じてもらうことが出来たといえる。教育受講者の大幅な増加、社内事例の横展開は本社組織のスタッフ部門である我々だから実現できた。このことからアジャイル開発推進をトップダウンで進めていくことが効果的であったと考えている。

一方でアジャイル開発をプロジェクトに適用しているという事例は多くない。現場への適応がトップダウンでのアジャイル開発推進の今後の課題といえる。

※ マイクロソフト、Microsoft Viva Engage は、マイクロソフト グループの企業の商標です。

参考情報

- [1] "2024 年度 経営方針説明会 中期経営計画（2024～2026 年度）”，東芝テック株式会社，2024 年 5 月。
- [2] 新井 和洋, 石井 裕志, “品質保証部門とアジャイル開発推進部門と一緒に歩んだアジャイル開発導入～DAD ベースのアジャイル版開発プロセスの構築”、実践と課題～, Agile Japan 2016, 2016.

2A1 PDCA サイクル短期化の取り組み 中村 伸裕（住友電気情報システム株式会社）

<タイトル>

PDCA サイクル短期化の取り組み

<サブタイトル>

<発表者>

氏名(ふりがな)：中村 伸裕（なかむら のぶひろ）

所属： 住友電気情報システム株式会社

<共同執筆者>

氏名(ふりがな)：

所属：

<主張したい点>

ボトムアップ型のプロセス改善活動で PCDA サイクルが短期間で回るように支援活動を行った。
施策と結果を紹介する。

<キーワード>

プロセス改善、PDCA サイクル

<想定する聴衆>

改善活動推進者、改善活動実施者

<活動時期>

2023/9～

<活動状況>：発表内容に複数の事例が含まれる場合は複数選択可能です。

- 着想の段階(アイデア・構想の発表)
- 改善活動を実施したが、結果はまだ明確ではない段階
- 改善活動の結果が明確になっている段階
- その他()

<発表内容>

1. 背景

(1) 改善活動の停滞

改善活動に何を期待するかはそれぞれの部署の幹部の考え方に依存する。デミング博士のQCサークルでは従業員が終業後に自主的に集まり、無給で改善を進める。改善者のモチベーションは様々であると考えられるが、改善で成果が得られるのが楽しい、アイデアを実現するのが楽しい、自分の知識やスキルが向上するのが楽しいといった金銭以外のものであり、筆者はデミング博士のQCサークルが好ましいと考えている。一方、現代では改善活動に対しても会社が対価を支払うべきとの社会的要請が高まり、業務の一部ととらえる人も多い。当組織では数年前まで“改善活動の成果が教育であるのはやめたい。グループ長をリーダーとして金額換算できる成果を得るべき。”との方針が示された。しかし、改善活動は停滞し、1つの改善活動が2年かかって成果が得られないということもあった。

(2) WG活動方針の見直し

組織変更に伴い、WGの進め方を見直す機会があった。ここで、組織として必要な改善（トップダウン型）と現場の困り事を現場で解決するボトムアップ型の改善活動の2つを並行して実施する方針が採用された。本発表ではボトムアップ型の改善活動を取り上げる。

2. 目標

改善活動が停滞していた時期は検討期間が何ヶ月も続き、開発プロセスの定義を開始してもレビューの指摘が次々に出てくるといった状態であった。今回、ボトムアップ型の改善活動を推進するにあたり、“PDCAサイクルを短時間で回す”という目標を立てた。短期間は2～3ヶ月を想定している。これまでは“PDCAサイクル”ではなく、“PDCA = 改善プロジェクト”といった状態で是正したいと考えていた。

3. 改善活動の立ち上げ

(1) 推進方針

改善活動をトップダウン型とボトムアップ型に分割し、当組織で毎年活動しているWGは主に現場の問題を現場で解決するボトムアップ型の改善活動に割り当てた。トップダウン型は部長、グループ長が経営課題、制度面の問題、人材育成等を含めて課題設定する。

(2) WGの立ち上げ

従来はWGのリーダーであるグループ長が主にテーマを決め、メンバーも決めていた。今回、メンバーはアンケート調査でWGに参加したいという社員の中からグループ長が選定した。これまで長年にわたりWGで活躍していた優秀なメンバーが参加希望していないという事態もあったが、希望者の中から選定した。

テーマはCPS(Customer Planning Session)等の手法を使って現場の担当者が解決したい問題を吸い上げ、この中から取り組む改善テーマを選択してもらった。選定基準は効果が一番高いものである必要はなく、簡単に改善できるもの、やってみたくらいのも可とした。効果が高いものは長年解決できなかった難易度の高いテーマであり、改善者の改善スキルが低いままでは取り組んでも成果までたどり着かないと考えている。簡単な改善を繰り返しているうちに改善スキルが向上し、いずれ解決できると期待している。また、PDCAサイクルでは最終的には全ての問題を解決するので順番はあまり重要ではないという考え方もある。

4. 改善例

プロセス改善活動を加速する施策は、開始前に検討していたものではなく、改善活動推進中に考え、実施したものが多

い。ここでは5つの事例を紹介する。

4.1 プロセス測定によるプロセス改善の加速

(1) 問題

当組織ではプログラム設計、プログラム開発の工数、欠陥数はプログラム単位で測定している。しかし、設計・開発作業の内容はプログラムに毎に様々で、改善施策を実施しても効果が測定できなかつたり、どのサブプロセスに改善施策を打つと効果が大いのかといったことが定量的に把握できなかつたりと、効率的に改善活動が進められない状況であった。

(2) 対策

当組織ではプログラム設計のサブプロセスを自動測定する仕組みが準備されていた[*1]。従来測定できなかった設計作業の内訳を定量的に分析した結果、プログラム設計工数の内、純粋な設計作業は3割以下であることがわかった。設計項目毎の成果物規模当たりの工数を計算し、工数のかかるサブプロセス、バラツキの多いサブプロセスが見える化できた。

この分析結果を受け、WGの議論は活発になった。従来は思い込みによる発言が中心であったが、想定とは異なる結果を受け、改善対象をより広い視野で見ていると感じた。議論の結果、プログラム設計では似たような仕様の仕様書を探して、コピーして作成する設計者が多いことがわかった。似たような仕様書を探すのに多くの時間を費やしていたのである。探しているのは仕様書だけではなく、エラーメッセージも既存の書きっぷりに合わせていた。設計者がプロジェクト間の書き方の差を調整してくれていることもわかった。

対策としてデジタル・アシスタント（設計者・開発者とペアで開発する自社開発のロボット[*1]）の開発チームが2週間のスプリントで似た仕様書やメッセージ一覧をワンクリックで閲覧できる機能を追加し、約3割設計工数を削減できるようになった。分析、検討、ツール改善の期間は約1ヶ月であった。

4.2 具体的事例による議論

(1) 問題

WGでは問題、課題、改善策等の検討をすることが多いが、本当の意味でのなぜなぜ分析を経験したことのないメンバーが集まると机上の空論になることが多い。例えば、「外部設計の欠陥を減らすためには要件を漏れなく集める必要がある」といった主張である。間違っていないが、「要件を漏れなく集める」と主張した人もそれがどのような状態であるかイメージできていないことが多い。単に誰かに言われたことをそのまま言っている可能性も高い。このような状況では効果的な対策は得られず、議論が進まないことが多い。

(2) 事例：外部設計 WG

外部設計 WG では「システム・テストで改善要望が出ない外部設計」をテーマとして選定した。まさに(1)のような状態になっていた。そこで、WGメンバーが関わっているシステム開発で発生した改善要望を1～2件持ち寄ってもらった。現実には発生している改善要望は「要件を漏れなく集める」に直接当てはまるものはなく、別の要因で発生していることが確認できた。

今回収集した10件の改善要望は簡単な分析（考えられる要因と対策といった表面的なもの）を添えて失敗事例集という形で公開し、約350名の設計者に受講してもらった。受講者のアンケート結果は、5点満点の総合評価で4、5点が多数を占め、役に立つ内容であったことが確認できた。

今回取り上げた改善要望は適当に抽出したもので必ずしも組織全体の問題を代表しているとはいえない。しかしながら全体の分析を進めると半年、1年の期間が必要であることが多いため、1ヶ月程度で成果を組織全体で共有できるのはよい施策だと考えている。

4.3 文書作成ツールの活用

(1) 問題

WG では司会者がテキストエディタを画面共有して進めることが多い。書き込む内容は、議事録として使用するメモであり、最終的には宿題になる可能性が高い。一方、当組織のシステム開発の受注量は年々増加しており、WG 活動の時間確保が難しくなっている。できれば会議中に成果物を作成し、時間内で完結したい。

(2) 事例：GitLab 導入

GitLab は GitLab 社が提供しているツールである。単にソースコード等のファイルのバージョン管理ができるだけでなく、インシデント管理、自動テストの起動、リリース管理、稼働システムのモニタリング等、幅広くシステム開発・運用業務をサポートしている。当組織では、GitLab を組織の標準ツールとして採用し、運用方法を定める WG が活動している。この WG では、プログラムの作成指示、ソースのマージ、統合テスト、システム・テスト、リリースの範囲を標準化することにしたが、範囲が広いこともあり議論が発散しがちであった。

当組織では自社開発の文書作成支援ツール(isdoc)が標準的に使われており、そのツールに業務フローを簡単に作成できる機能がある。その機能を使って、会議中に 5 分程度で以下の業務フロー図(図 1)を作成し、提示した。参加メンバーの理解が共有され、議論が効率的に進みだした。工程別に各担当者に業務フロー図を作成してもらい、短時間で全体の運用イメージを作成することができた。

業務フロー図を作成するためにエディタで作成したソースを図 2 に示す。会議中でも簡単に作成できる。

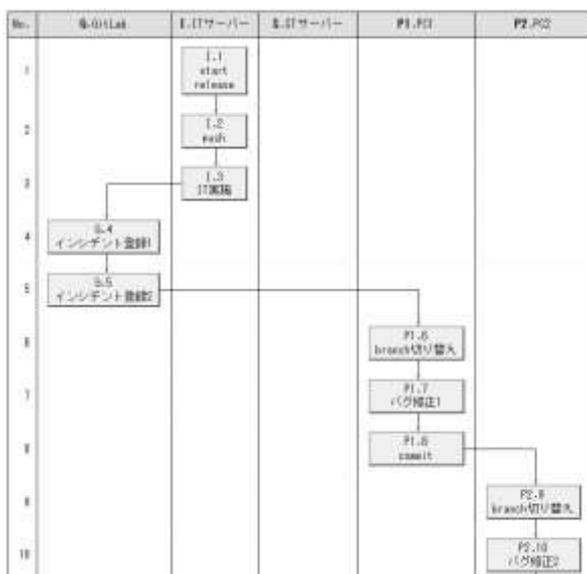


図 1.作成した業務フロー図

```
1 <pre>
2 </pre>
3 【概要】
4
5
6 【詳細】
7
8
9
10 $lane G:GitLab I:ITサーバー S:STサーバー P1,PC1 P2,PC2
11 ID
12   . タスク
13   I
14     . start release
15     I
16     . push
17     I
18     . IT実施
19   G
20     . インシデント登録1
21     G
22     . インシデント登録2
23   P1
24     . branch切り替え
25     P1
26     . バグ修正1
27     P1
28     . commit
29   P2
30     . branch切り替え
31     P2
32     . バグ修正2
33     . commit
34   I
35     . pull
36   I
37     . 再IT
38   P1
39     . ST開始タグ
40   S
41     . pull master
42
43 </pre>
```

図 2. 業務フロー図のソース

4.4 最終成果物の着手の前倒し

(1) 問題

WG 活動では様々な議論を行った後、最後に成果物の作成を始める。前半の工程では議事録的なメモが多い。この進め方では、最終成果物（プロセス定義、教材が多い）を作成する際、以前の議論が記憶から消えていて再度議論することになったり、考慮漏れに対して前提となる背景を再度洗い出したりと、とムダが多い。

(2) 事例：教材作成

当組織では SCORM と呼ばれる eLearning 教材の標準に準拠した教材を作成し、オープンソースである Moodle を学習管理システムとして利用している。解説と確認問題を交互に入れながら理解が深められるようにしている。一般的に

はこのような教材の作成は時間がかかると考えられているが、ツール(isdoc)を自社開発することで簡単に作成できるようにしている。

外部設計の失敗事例教材では、事例が集まった時点で教材の目次から教材の枠組みを作成し、提供した。WGメンバーは自分が持ち込んだ事例を所定の場所にテキストエディタで書き込んでいく(図3)。教材は図4のように表示される。プロジェクトの状況により時間が取れないメンバーもいたが何名かのメンバーは翌週には作成してくれたので、翌週から順次レビューして教材ベースで内容の深掘りが進んだ。

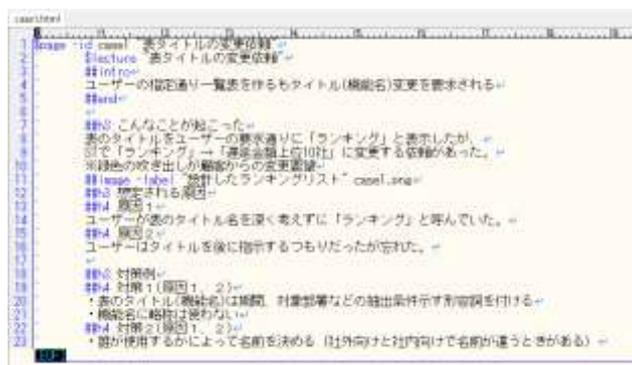


図3. 教材のソースコード



図4. 教材の表示例

(3) 事例：レビュー

教材作成中、WGの会議はレビューが中心となるが、教材1ページ(今回では1改善要望)ごとに10分程度参加者に読んでもらい、全員が順番に指摘を発言するといった方法で行った。指摘は従来議事録に記録していたが、今回は教材のソースをその場で修正し、宿題が残らないようにした。

(4) 成果

このような進め方により以下のような教材が短期間で作成されており、短いものでは1ヶ月程度で完成している。

- ・保守品質トラブル防止研修
- ・Tomcat Out Of Memory 対策
- ・STの改善予防にみる外部設計失敗事例集
- ・GitLabによるシステム開発・保守
- ・Code Coverage ツールの活用

4.5 Do から始まる PDCA サイクル

(1) 問題点

当組織のWGではある施策について議論を始めると欠点が見つかり、別の施策へ話が移ることが多い。なかなか実施すべき施策が決まらず何ヶ月も検討が続くということも少なくない。

(2) 事例：紙仕様書

保守品質WGでは、20年以上前に開発されたシステムの仕様書がキングファイルに保存されており、電子データがないという問題に取り組もうとした。在宅勤務が多いため以前より問題が目立つ状態であった。スキャナーでPDFに変換し、標準的な構成で文書管理システムに登録することに決め、作業することになっていた。数週間後、状況を確認するとPDFにしても追記できないので作業していないということであった。

合意した施策が 100 点でないので、検討が続くものの結局良い案がでてこないというケースは多い。とりあえず 0 点が 60 点になればよいのではないかと説得し、試しに仕様書数本をスキャンしてもらった。PDF を Microsoft Word に変換するツールもあるので試してもらった。罫線入りの紙ドキュメントを取り込んだ結果、Word に変換された文書に罫線が表示されており、そこそこの見栄えになっていることが確認できた。

いろいろ考える前に少しだけ Do してみるのが効率的で、予想以上の成果が得られたという事例である。

5. 結論

(1) 成果

PDCA サイクルを短期間で回すという目標に向かって、その場、その場で施策を考えながら実施してきた。その結果、表 1 に示すように 2023/9～2024/5 の 8 ヶ月間で多くのテーマに取り組み、全組織に展開されたものもある。テーマの範囲、難易度により取り組み期間は様々であるが 1～4 ヶ月で 1 つのテーマが終わるケースが増えてきた。

表 1. 2023/9 ～ 2024/5 までの WG 活動テーマ

外部設計	USDM 評価
	外部設計失敗事例紹介 教材
	外部設計失敗事例対策 教材
プログラム設計	データ分析によるプログラム設計プロセス改善
	統合テストに流出する不具合分析
	コード・カバレッジツールによる品質・コスト改善
リリース	Git 調査
	Git Flow 調査
	GitLab 活用のプロセス立案と試行
	GitLab による開発 教材
保守 1	保守トラブル防止研修 教材
	システムカルテの活用
	ODC 分析による品質改善
保守 2	Visual Basic リファクタリング (chatGPT 活用)
	紙仕様書の電子化
	状態遷移図の活用
	トラブル対策の展開プロセス

(2) 考察

当組織、あるいはシステム開発者の多くは 100 点の仕事が理想的と考えているのかもしれない。統合テスト等に利用する信頼性成長曲線 (図 5) をイメージすると、60 点に到達するまでの時間は比較的短く、そこから先は工数に対する品質の向上の割合が徐々に悪化する。現状が良くなるのであれば 60 点の施策が効率的で、100 点を目指した 0 点よりもかなり良い。ボトムアップの改善は「少しでも前に進んで、少しでも良くなれば良い」というマインドが成果を得るコツであることを実感した。

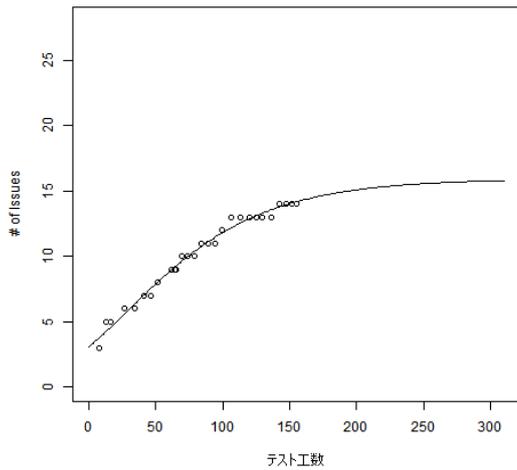


図 5. 信頼性成長曲線の例

(3) 今後の課題

WG の進行状況を見ながら軌道修正している感もあり、PDCA サイクルが短期間で回るような仕組み、文化、プロセスを定着化させていく必要がある。

参考情報

[1] SPI Japan 2023, 『デジタル・アシスタントによる測定の自動化 ～設計サブプロセス測定の取り組み～』, 中村伸裕

2A2 フリーランスを使ったベンチャー企業での品質向上の取り組み 松浦 豪一 (The Path Of Survival)

<タイトル>

フリーランスを使ったベンチャー企業での品質向上の取り組み

<サブタイトル>

ウォーターフォール開発でもアジャイル開発でもない会社でのアジャイルコーチの取り組み

<発表者>

氏名(ふりがな)：松浦豪一 (まつうらひでかず)

所属： The Path Of Survival

<共同執筆者>

氏名(ふりがな)：

所属：

<主張したい点>

ウォーターフォール開発とアジャイル開発という手法で語られていることが多いが、日本ではどちらでもない開発が多い。どちらでもない開発をしている会社にスクラムを導入しながらどのように改善していったかを説明する。アジャイルが上手く導入できないという会社にはヒントになるかもしれない。

<キーワード>

スクラム、見える化、ベンチャー企業、クラウドサービス

<想定する聴衆>

開発手法になやんでいる方、アジャイル開発やスクラム導入したがうまくいっていない方

<活動時期>

2021年3月から 現在も継続中

<活動状況>：発表内容に複数の事例が含まれる場合は複数選択可能です。

- 着想の段階(アイデア・構想の発表)
- 改善活動を実施したが、結果はまだ明確ではない段階
- 改善活動の結果が明確になっている段階
- その他(今後、売り上げ拡大、利益向上にとりこんでいく。)

<発表内容>

1.背景

クラウドサービスを提供するベンチャー企業の社長と取締役が開発品質に悩んでいて改善したいと思っていた。

スクラム研修を受講して、私たちの会社にマッチした開発手法はこれだと思い、コーチを依頼された。

スクラムを導入する前提でアジャイルコーチとして月2回4時間のコーチをすることになった。

課題を洗い出すために技術者にヒアリングを実施した。コーチからも実態を知るために質問をした。

実態として、ウォーターフォール開発でもない開発であった。

開発者は、フリーランスや優秀な副業の方を多く登用しており、単純なスクラムに移行するのは困難だった。

- ・プログラム開発優先で決めごとが少なく、開発プロセスに決まり事がすくない。
- ・開発スケジュールどおりに開発がいかない、突貫工事で開発するため、稼働当初は品質が良くない。お客様にご迷惑をおかけしながら稼働を迎えて、無償の保守期間が長くなっている。
- ・スケジュールどおりに開発が進まないため、遅れることが日常的になっている。遅れを解消するために人を投入するが、品質低下の原因になっている。
- ・フリーランスや副業の方を多く採用しているため、仕事のやり方を強制できる部分とできない部分が存在する。そのおあいをつけてどのように改善していくかが難しい。

逆に大手 Sier やベンダーと違って以下のような良い点がある。

- 1) 顧客との関係がよく、良い顧客と取引しており、新しいビジネスモデルにめぐりあうことができる。
- 2) サービスとしてたくさん売ることができるか？という判断はしないで、お客様のためになるものであれば、新しいシステムを開発する。コロナで体温管理が必要になったら、顔認証温度判定カメラで出勤簿を入力するシステムを開発など
- 3) すべてが社長直轄プロジェクトなので、判断が早い。

2.改善したいこと

- ・スクラムのフレームワークを導入して、見える化をして課題があきらかになるようにする。
- ・新規ビジネスを作ることが得意な会社の特徴はそのまま、安定的に開発をして新しいサービスを提供できる会社にする。

3.改善策を導き出した経緯

スクラムのフレームワークを入れていながら、ソフトウェア開発プロセスの不足部分を改善していった。

純粋なスクラムを導入すると、問題や反発が起きるので、その内容をもとに、経営層には状況が判断しやすく、フリーランスの方が働きやすいプロセスを構築する。

4.改善策の内容

- ・課題解決 役割の明確化、開発プロセスの問題点の洗い出しと検討
- ・仕事の役割を明確にして、作業はできるだけ開発者だれでもできるように改善
- ・デイリースクラム、スプリントプランニング、バックログリファインメント、スプリントレトロスペクティブを導入
- ・問題点・課題を踏まえて会社にあった手法に改善

5.改善策の実現方法

- ・開発者に個別にヒアリングして、課題を洗い出して教育を実施した。
- ・社員に集中していた作業が作業者に分散され、社員は残業も減り、全体をみられるようにする。
スーパーマンから仕事をはぎ取る。
- ・見える化により、各メンバーの開発力やリードタイムが明確なり、必要な人を開発に適切に配置できるようにした。
タスクをデイリーレベルに分割し、1週間あたりどの程度はけているのかをわかるようにした。
- ・開発項目の洗い出し、要求を確認して、開発し、お客様に出来上がりを確認する。これを見える化して、状況をお

お客様と共有する。

6.改善による変化や効果

- ・人数が増えると管理が行き届かなくなり、社員が昼夜残業でカバーしていたが、適切な作業量になった。
- ・タスクの消化状況がわかることで、開発者の能力や適性がわかり、マネジメントが機能するようになった。予定どおりに開発ができるようになった。
- ・ウォーターフォール開発のように要件確定をしていないため、要望が多く発生する。運用開始してから発生することが多かった。開発中に確認、追加作業を洗い出してスケジューリングとすることで、お客様に状況をみせた上で要望に対応できるようになった。
- ・タスク管理の状況からどの開発にどの程度費用が掛かっているのか、利益が上がっているのか明確になった。利益改善の方向性が明確になった。

7.改善活動の妥当性確認

- ・社員の作業時間は適切な量になった。
- ・作業ができる人、できない人、各お客様の作業状況が明確になり、進捗遅れが減少した。
- ・プロジェクト管理方法が明確になり、課題が発生したら、いつまでにどのように解決するかを管理できるようになった。

参考情報

[1]

2A3 リモートワーク時代に適応するためのレビュープロセス改善の取組み 小林 一郎（SOMP Oシステムズ株式会社）

<タイトル>

リモートワーク時代に適応するためのレビュープロセス改善の取組み

<サブタイトル>

～勤務スタイルを変えたら、レビュースタイルも変えよう！～

<発表者>

氏名(ふりがな)： 小林一郎 (こばやし いちろう)

所属： SOMP Oシステムズ株式会社 業務品質部

<共同執筆者>

氏名(ふりがな)：

所属：

<主張したい点>

リモートワークの本格導入によって起こる対人コミュニケーションの変化に起因した品質低下（思い込みや認識齟齬が原因となるシステム障害の増加）を改善するため、リモートワークを前提としたレビュープロセス改善手法を作成した。本手法は開発現場から有用であるという意見が多く寄せられ、品質向上効果が期待できるため紹介する。

<キーワード>

ハイブリッドワーク、リモートワーク、レビュー、プロセス改善、品質向上、インスペクション、仮説検証

<想定する聴衆>

品質管理部門の人、リモートワーク導入後のレビュー品質低下に困っている人

<活動時期>

2023年4月から2024年3月

<活動状況>：発表内容に複数の事例が含まれる場合は複数選択可能です。

- 着想の段階(アイデア・構想の発表)
- 改善活動を実施したが、結果はまだ明確ではない段階
- 改善活動の結果が明確になっている段階
- その他()

<発表内容>

1.背景

2020 年度より、当社の勤務形態は職場出社とリモートワークが選択できるハイブリッドワークとなり、テレビ会議やチャットなどのツール整備によって、勤務場所に関係なくコミュニケーションを取ることができるようになった。一方、2022 年度に当社で発生したシステム障害を私が所属する業務品質部（品質マネジメントの専門部署）にて分析した結果、障害総数の約 6 割の原因に設計仕様や作業手順における「思い込み・認識齟齬」が含まれていた。該当障害の作り込み箇所を確認したところ、設計書の処理記述誤認など、対面レビューでの会話による確認を行えばレビューアが障害作り込みに気づけたのではないかとと思われる事象が散見された。ハイブリッドワークに勤務形態が変わったあとに開発が行われたシステムの本番稼働数が増えている状況もあり、勤務形態の変化にともなうコミュニケーションの変化が「思い込み・認識齟齬」による障害作り込みにつながっている可能性があることが考えられた。障害発生を防ぎ品質を向上するためには、リモートワークに適応するレビュープロセスの改善が必要と判断し、業務品質部はこれを 2023 年度の品質向上重要施策として実施することとした。

本発表はリモートワークの導入によって低下したレビュー品質をプロセスの改善によって向上する手法について、施策担当の私が紹介するものである。

2.改善したいこと

今回改善したい問題は、システム開発作業における「思い込み・認識齟齬」に起因した障害の発生である。当社は障害再発防止策の実施が標準となっており、同じ原因の障害は再発しないが、リモートワーク導入後まだ 3 年であることを鑑みると、顕在化していない「思い込み・認識齟齬」の発生パターンは、まだ各現場に一定数存在している可能性があると思われる。そのため、再発防止観点での対策では新出する「思い込み・認識齟齬」による品質低下（障害の発生）を防ぐには不十分であり、未然防止観点の対策となるレビュープロセス改善の取組みが必要と判断した。

3.改善策を導き出した経緯

レビュープロセス改善にあたり、職場出社を前提として作られた現状のプロセスをリモートワーク向けにカスタマイズする改善策の作成をまず考えたが、人の行動が他人に与える影響について実験をもとに俗説化した「メラビアン法則」によると、コミュニケーションにおける矛盾を検知する情報の優先度は、言語情報（言葉や文章の内容）は 7%でしかなく、非言語情報（相手の表情やしぐさなど）が 93%を占めることから、たとえ対面レビューに近いテレビ会議方式でのレビューであっても、レビューアの自信のなさに関連した落ち着かない足の動きはカメラに映らない等、リモートワークでのレビューにおける非言語情報を対面レビューと同等の情報量にすることは難しいため、現状のレビュープロセスのカスタマイズは行わず、リモートワークを前提としたレビュープロセスをあらたに追加する改善方針とした。

リモートワークに適応するレビュープロセスの作成において重要なポイントは、レビューアが矛盾に気づくために必要な、対面コミュニケーションでの非言語情報に代わる情報を創出のうえレビューを行うことである。また、リモートワークでのレビューは書面形式で行われることが多いことを想定し、対面レビューにて複数のレビューアが参加したことによるさまざまな目線での矛盾の気づきに相当する効果が期待できる手法の創出もあわせて行うこととした。

上記の方針およびポイントを踏まえて検討を行い、以下 3 つのレビュープロセス改善策を導き出した。

- (1) 発生した障害の詳細分析による不足情報（ありがちな「思い込み・認識齟齬」のパターン）の抽出と周知
- (2) 仮説検証型レビュー手法（レビューアが不足情報に自ら気づくレビュー手法）の創出と周知
- (3) インспекションレビューの応用（書面レビューにインспекションレビューの利点を組み込む）手法の創出と周知

4.改善策の内容

(1) 障害の詳細分析による不足情報の抽出と周知

2022 年度に発生した「思い込み・認識齟齬」が原因に含まれる障害全件について、リモートワークを前提に置き、対面レビューでの非言語情報に変わる障害検知可能な情報について考察を行ったところ、72%の障害が設計書などのドキュメントの記述要素を拡充すればリモートワークでの書面レビューでも障害を検知できる可能性があることがわかったため、この要素をパターン化したドキュメント拡充プロセスを追加し、開発現場のレビューア、レビューイとも業務に適用するよう周知を行った。パターン化したドキュメント記述要素は以下の7点である。

- ① 他システムとのインターフェース定義は、初期値や null 値、空白値などの、正常値以外も含めた「実現値」を網羅すること
- ② システム固有の例外処理仕様や例外作業手順は、「ちなみに補足」のニュアンスで備考欄や欄外に記述するのではなく、「本丸」と捉えてドキュメントの本文にあたる部分に記述すること
- ③ 条件分岐の処理記述が長文になるときはマトリクス表に記述を変更すること
- ④ 外部サービスの変更管理運用は自社持ちシステムでなくともドキュメント化すること
- ⑤ 作業手順書には、作業の合格条件および不合格時の対応手順を定義すること
- ⑥ 障害設計における障害回復手順の充足性を確認し、不十分な箇所があれば追加定義すること
- ⑦ 処理件数やキャパシティの上限値超えが起きた場合の処理を定義すること

(2) 仮説検証型レビュー手法の創出と周知

「思い込み・認識齟齬」は仮説検証を行うことによって自ら気づくことができる可能性が高まると考え、それぞれの用語定義を対比させ、仮説検証型レビュー手法として開発現場に周知を行った。

レビューアが成果物に記述された内容について仮説検証可能かどうかを用語定義にもとづいて確認し、そうでない場合は「思い込み・認識齟齬」による欠陥が作り込まれている可能性に気づくことができるという効果を狙ったものである。

<周知をおこなった用語定義>

(いままで)

- ・「思い込み」：正しいと信じること
- ・「認識齟齬」：正しいと信じた内容が食い違っていること

(これから)

- ・「仮説」：正しいと思っているが、検証しなければ正しいとは言えないこと
- ・「検証」：なぜ正しいと言えるのかを実証（※）すること

※実証：事実をよりどころにして証明すること

(3) インспекションレビューの応用手法の創出と周知

最も公式で高い効果が望めるレビュー技法のインспекションの利点であるレビューア、レビューイ以外のレビュー参加者からの気づきが得られること、特にレビュー対象成果物を自分なりに解釈して読み上げる役割である「説明者」（プレゼンター）が感じる疑問点や違和感が、思い込みや認識齟齬の検知に効果があると考え、レビューアが「説明者」になったつもりで成果物を解釈するレビュープロセスの追加および開発現場への周知を行った。

レビューアが説明者の立場で成果物を解釈しようとした際に、うまく説明できない箇所を検知すれば、そこに「思い込みや認識齟齬」による欠陥が作り込まれている可能性に気づくことができるという効果を狙ったものである。

5.改善策の実現方法

今回策定した改善策はプロセス改善という仕組み面での取組みではあるが、改善策(2)の仮説検証型レビュー手法や改

善策(3)のインスペクションレビューの応用手法については、これまでの仕事スタイルの変革に相当する内容となるため、仕組み面とセットでマインド面の手当て（この改善策を実行して品質を上げていくという動機付け）も必要であると判断し、この改善策が必要になった経緯（思い込み・認識齟齬が原因の障害が全社的に増えており、早急な対策が必要であること）の説明や、改善策を実際に体験してもらい、効果についての共感を得てプロセス適用に前向きな姿勢になってもらうことが最適と考えた結果、開発現場メンバー全員を対象とする研修を開催し、その中で改善策の展開・周知および改善策の疑似体験ができる実践演習を行うこととした。また、研修については当社社員のみ限定せず、パートナー会社要員の受講も可能とし、システム部門全体の品質向上を目指すこととした。研修受講者は452名となり、1回100名強を受講者とした全4回の研修を2023年10月から11月にかけて実施した。

6.改善による変化や効果

当社のシステム開発プロジェクトは開発期間が1年以上となるものが多く、研修開催後約半年となる現時点では、改善策の実施による障害数減少についての効果測定は難しいものの、現在開発が進んでいるプロジェクトの欠陥情報を確認したところ、「思い込み・認識齟齬」が原因に含まれる欠陥が複数検出されており、これらが障害として顕在化することを未然防止できているため、一定の効果が出始めていると考える。また、マインド面においても、後述のアンケートにて良い結果が得られたことに加え、研修を受講したパートナー会社の品質管理担当リーダーが、思い込みや認識齟齬を解消する手法が品質向上として非常に有効であると評価し、研修内容を全社展開するという、マインド向上にもとづく前向きな行動の変化も見られた。

7.改善活動の妥当性確認

改善活動の妥当性については、研修受講者452名を対象としたアンケートにより確認を行った。アンケートの項目と結果は以下の通りである。

- ・受講満足度：93%が満足と回答
- ・自業務品質向上への関連性：96%が高いと回答
- ・自身の品質向上マインドへの寄与度：97%が寄与したと回答

この結果より、研修受講者の多数が自業務におけるレビュー品質向上に役立ち、品質向上マインドの向上に寄与すると評価したため、本取り組みは妥当であったと考える。アンケート内のフリーコメントでも、仮説検証型レビューやインスペクションレビューの応用などの新鮮で有用な技術を取得できた、講師の品質向上に対する熱い思いを感じることができ、前向きに取り組む気持ちが生まれた等の好意的なコメントが複数寄せられたため、改善プロセスのみを社内通達などの方式で展開するのではなく、顔を見せて肉声で全員に直接語りかけ、改善策を体感してもらう研修方式でのプロセス展開も妥当であったと考える。

ただし前述のとおり、研修実施後に開発を開始し、本番稼働をむかえたシステムの出荷後品質に関する情報が十分に揃っていないため、今後はシステムの出荷後品質の情報を蓄積したうえで改善策の効果検証をおこない、あらたな品質低下要因を検知した場合は適切な対策を行っていく改善サイクルを回していきたい。

参考情報

[1] A. Mehrabian: Silent messages(1971).

2A4 魅力的品質の作り込みに向けた TIS インテックグループの取り組み 村山 光一郎 (TIS 株式会社)

<タイトル>

魅力的品質の作り込みに向けた TIS インテックグループの取り組み

<サブタイトル>

(なし)

<発表者>

氏名(ふりがな) : 村山 光一郎 (むらやま こういちろう)

所属 : TIS 株式会社 品質革新本部 サービス品質革新室

<共同執筆者>

(なし)

<主張したい点>

顧客満足を超えて顧客歓喜を提供するためには、魅力的品質が必要である。本発表では、魅力的品質に対する当社グループの取り組み事例を紹介する。実適用によって意図的に魅力的品質を提供していくことが可能になる。

<キーワード>

魅力的品質、ISO23592 (サービスエクセレンス)、ISO/IEC25000(SQaRE)、品質特性、サービス品質モデル、品質計画

<想定する聴衆>

品質保証の担当者、プロジェクトマネージャ、サービスマネージャ、システムエンジニア

<活動時期>

2022 年 10 月～継続中

<活動状況> : 発表内容に複数の事例が含まれる場合は複数選択可能です。

- 着想の段階(アイデア・構想の発表)
- 改善活動を実施したが、結果はまだ明確ではない段階
- 改善活動の結果が明確になっている段階
- その他()

<発表内容>

1. 背景

当社は、TIS インテックグループの基本理念「OUR PHILOSOPHY」において、「質で語られる信頼のトップブランド」を目指しています。また、サービス品質に関する共通理念「OUR Quality」において、「期待を上回るカスタマーディライト」を掲げています。

そのうえで、顧客要求にこたえる SI ビジネスの高付加価値化・顧客へより高い価値を提供することや、自ら価値を創出して提供するサービス型ビジネスの拡大を図っています。

そのための取り組みとして「狩野モデルで言うところの当たり前品質は当たり前で充足し、魅力的品質を如何に積み上げてサービスエクセレンスを実現するか」を考えています。[1][2]

2. 改善したいこと

本発表では、背景より「魅力的品質を如何に積み上げるか」までを焦点として取り上げ、次の 2 点を改善したいことに設定しています。

- ① 魅力的品質を追求するにあたり、「魅力的品質とはそもそも何か」から転じて「当社が実現したい魅力的品質とは何か」を設定し、併せて、実現するために必要な活動も洗い出す必要があります。
- ② 事業部門、特にプロジェクトマネージャやサービスマネージャが意思を持って実践しないと魅力的品質には辿り着けない、と強く感じるため、「意思を持って魅力的品質に取り組んでもらうにはどうすればよいか」を考える必要があります。

3. 改善策を導き出した経緯

- ① TIS インテックグループの 1 社であるインテックと共同研究を開催し、各種規格・論文・文献の調査、および、有識者による議論を行うことで、魅力的品質の定義やその実現方法を形作ってきました。
例えば、次の様な問いに対しては品質特性を体系的に網羅している ISO/IEC25000(SQuaRE)や JEITA のサービス品質モデルが参考になるのではないか等を検討しました。[3][4]
 - システム・サービスの品質にはどのようなものがあるか？
 - 自システム・サービスの強みは何か？競合と比べてどの程度優位か？をどのように表現するか。
- ② マネージャに意思を持って魅力的品質に取り組んでもらうためには、トップダウン・ボトムアップ両面のアプローチが必要と判断し、次の対応を行うこととしました。
 - 会社として正しい活動であることを明示する。
 - マインド醸成のために研修を催す。
 - 具体的方法を提示する。

4. 改善策の内容

- ① 魅力的品質の定義に関しては、共同研究にて、サービス品質のモデル・品質特性・評価指標などが網羅的に整理されている JEITA の「2020 年度 DX 時代の IT サービス品質に関する検討」をベースに考え方を整理しました（下図 1）。

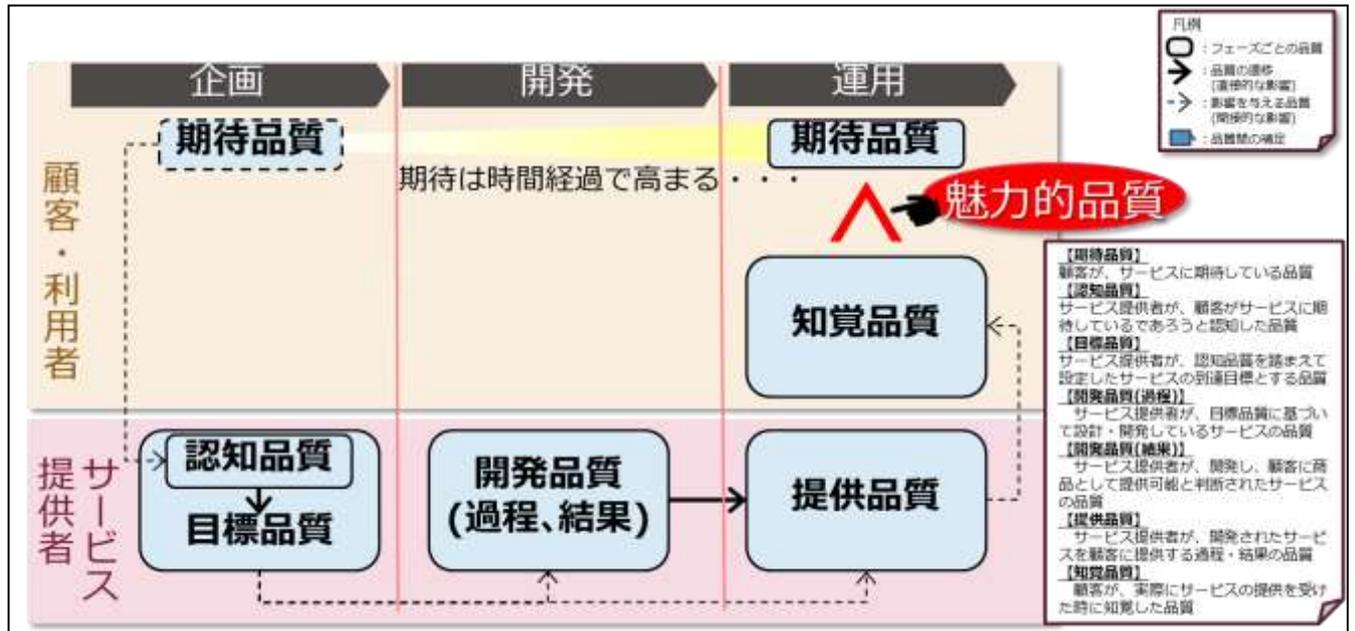


図 1：品質モデルにおける魅力的品質

- 魅力的品質とは「『知覚品質』が『期待品質』を上回ること」と定義。
- JEITA のサービス品質モデルに、「目標品質」を追加。

これは、開発初期に「期待品質」と認識合わせた「認知品質」そのままでは、ローンチまでの時間経過で期待品質は概ね高まるため、それを見越して開発する必要があることを示しています。

- ② マネージャに意思を持って魅力的品質に取り組んでもらうために、次の改善策を実施しました。
- (1) 会社として正しい活動であることを示すために、社内ルールに“品質特性を踏まえて計画を立てること”を明記。
 - (2) 自システム・サービスの品質について考えるマインド醸成の研修を用意。これは例えば下記を自発的に考える必要があることに気付いてもらい、その考えを根付かせる目的です。
 - 自システム・サービスはどのような品質に力を入れるか。
 - 各工程でどのようにして品質を確保していくか。
 - (3) 事業部門が対応する際の具体的なツールとして、「品質特性に基づく品質メトリクスの定義と活用／株式会社インテック」をベースとした品質計画テンプレートおよび実施ガイドを提示。[5]

5. 改善策の導入と今後

改善策の導入のために、下記を企画し、事業部門に体験いただくことで施策に対する意見収集を行いました。

- 意思を持って魅力的品質に取り組んでもらう具体的取り組みとして、品質計画の作成及び評価を過去の実プロジェクトを題材にトライアル実施。
- マインド醸成研修のトライアル受講。

上記の結果、合計 102 件のご意見をいただきました。

<ご意見内訳>

- 良い点 : 36 件
- 改善点 : 37 件
- 提言 : 29 件

そのうち、良い点は次の様にいただいています。

- 品質計画がどのような立て付けになっているか、どのように紐付いているかが判り易かった。
- 品質評価や工程審査など社内ルールとの紐付けも判り易かった。
- どのような品質を追求するか検討するための良い指針となった。
- 今まで何となくやってきた顧客視点での品質評価が見える化し、成果のひとつとして全員で認識することがサービス品質向上につながるのだと改めて感じた。

改善策が有効に機能していそうな感触を得られたので、この施策は実施する価値があると考えています。

一方で、改善点・提言は次の様にいただいております。現在、改善点・提言（66 件）への対応を実施中です。

- 内容は良いが、ボリュームが大きい。
- いつ、どの程度の記述をすればよいか判断に迷う。
- 説明書きについては、キーワードに強弱付けるなど、視認性を高めた方がよい。
- 事例やパターンがあるとよい。

今後に向けては、1 つでも多くの実例を獲得することを目指していきます。

並行して、共同研究では、各工程において注意する点・どのように対応すべきか、を詳細化検討中です。共同研究の成果は、適宜、マインド醸成研修やツール（品質計画テンプレートおよび実施ガイド）への取込みを行う予定です。

6. 改善策の妥当性確認

本改善策そのものの妥当性確認に関しては「2. 改善したいこと」で述べたことが達成できたかどうかを確認すべきと考えます。

それぞれ、次の確認対象に対し、評価方法を行っていきます。

① 確認対象：

「魅力的品質とは何か、どうすればよいか」がグループ各社に浸透定着しているか？

評価方法：

グループ各社の開発標準への組込み割合。

② 確認対象：

「意思を持って魅力的品質に取り組む」ことが実現できているか？

評価方法：

システム・サービスの品質評価報告で自ら考えた品質特性および品質計画について評価報告している割合。

なお、本改善策の先にある目的には「魅力的品質の実現」や「サービスエクセレンスの実現」があります。こちらは例えば「魅力的品質の実現」は顧客満足度調査の変化で測ることが妥当と考えますが、他の要素も含んだ調査となるため本改善策の効果のみを抽出し辛く、より良い確認方法も併せて検討していくものとします。

参考情報

[1] 狩野紀昭; 瀬楽信彦、高橋文夫、辻新一 (April 1984). “魅力的品質と当たり前品質” (Japanese). 日本品質管理学会会報『品質』 14 (2): 39-48.

[2] ISO 23592 (サービスエクセレンス)

[3] ISO/IEC 25000 シリーズ (システム及びソフトウェア製品の品質要求及び評価 (SQuaRE))

[4] 2020 年度 DX 時代の IT サービス品質に関する検討／一般社団法人 JEITA (電子情報技術産業協会) ソリューションサービス事業委員会
<https://www.jeita.or.jp/japanese/pickup/category/2021/vol38-09.html>

[5] 品質特性に基づく品質メトリクスの定義と活用／株式会社インテック (SPI Japan 2016)
https://www.jaspic.org/event/2016/SPIJapan/session3B/3B3_ID007.pdf

2B1 上位下達をより良い形で浸透させ組織を成功に導くミドルマネージャー 小坂 淳貴 (KDDI アジャイル開発センター株式会社)

<タイトル>

上位下達をより良い形で浸透させ組織を成功に導くミドルマネージャー

<サブタイトル>

組織の想いを響き渡らせ現場の自律と継続的カイゼンを成し遂げる

<発表者>

氏名(ふりがな) : 小坂 淳貴 (こさか じゅんき)

所属 : KDDI アジャイル開発センター株式会社

<共同執筆者>

氏名(ふりがな) :

所属 :

<主張したい点>

組織の共鳴を生み出す入り口は、企業や組織(チーム・プロジェクト・プロダクト・・・)の目的やビジョンである
目的・ビジョンが浸透する過程(プロセス)が超重要。組織に共通認識をもたらし、チームが共通のゴールを持つことにより、意思決定の軸が生まれ、各現場での自律やカイゼンが成り立つプロセスを確立する

<キーワード>

ビジョン・スクラムマスター・ミドルマネージャー・自律

<想定する聴衆>

上司と部下・部門間・プロジェクト内で分断が起きている、コラボレーションに期待していてもなかなか起こらない/
起こせないと感じている方

<活動時期>

2018年4月～現在

<活動状況> : 発表内容に複数の事例が含まれる場合は複数選択可能です。

- 着想の段階(アイデア・構想の発表)
- 改善活動を実施したが、結果はまだ明確ではない段階
- 改善活動の結果が明確になっている段階
- その他()

<発表内容>

1. 社内でこんなこと、起こってませんか？
 - いいアイデアはないですか？
 - 皆さんの意見を優先します
 - 自律・自立したチーム/個人になってください
 - お互いに自分ごとになっていない目標でやり取りしている
 - 自分にビジョンがないことを部下に転嫁している
 - 自分が能動的に動ける・動いてきたが故に他の人がそうならないことが理解できない
2. ぜひ能動的に考えてみてください、を実現するには、それが起こる状態を組織に作る人ようがある
 - ビジョンの共有
 - プロジェクト・プロダクトに対し、一人ひとりに内発的動機が発生している
3. スクラムマスターは真のリーダーである：以下を実現することで組織を成功に導く
 - 上司や組織、プロジェクト etc...の目的・ビジョンを理解する
 - 理解した上で自分で目指すべき姿を描く
 - 上司や関係部署、チームメンバー全員が腹落ちできる状態を作る
 - 自分が関与しなくても目的に向かって活動できる状態にする
 - チームの意思決定がすばやく、質の高い状態になる
 - 組織にビジョンが響き合った上で、日々の意思決定を ROI(投資対効果)が最大化するように磨き続ける
4. スクラムマスターはミドルマネージャー？
 - スクラムマスターとは
 - トヨタのチーフエンジニアが育つのにには 30 年かかる
 - チーム間・部門間・ステークホルダー間の関係性を常にカイゼンし続ける役割

本発表では、プロジェクトやチームの活動の成功が、組織の一人ひとりが能動的な活動により実現されることと、そのために必須となる目的・ビジョンが浸透するプロセスと、そこにおける一人ひとりの腹落ちが非常に重要である点にフォーカスします。目的が響き渡る組織実現の実践例と、実際に自律したチームでどのようなことが起こるのかの具体例を添えながら、組織にぜひともいて欲しいミドルマネージャーの振る舞いについて追求します。

参考情報

- [1] (書籍)知識創造企業 ミドルアップダウン
- [2] (書籍)スクラム ジェフ サザーランド
- [3] スクラムガイド 2020

2B2 事業活動に貢献できる内部監査を目指して 相澤 武（株式会社インテック）

<タイトル>

事業活動に貢献できる内部監査を目指して

<サブタイトル>

<発表者>

氏名(ふりがな)：相澤 武 (あいざわ たけし)

所属：株式会社インテック 品質革新本部 品質マネジメント革新部

<共同執筆者>

氏名(ふりがな)：原田 かおり (はらだ かおり)

所属：株式会社インテック 品質革新本部 品質マネジメント革新部

氏名(ふりがな)：脇坂 真理子 (わきさか まりこ)

所属：株式会社インテック 品質革新本部 品質マネジメント革新部

氏名(ふりがな)：豊福 直子 (とよふく なおこ)

所属：株式会社インテック 品質革新本部 品質マネジメント革新部

<主張したい点>

当社の目標である事業活動と統合した品質マネジメントシステム確立に向けて取り組みを行っている。今回、品質マネジメントシステムが事業活動に貢献できているかどうかを内部監査の視点から、しくみ、人、見える化の3つの観点で施策を実施した。実施した活動の中で工夫した点について紹介する。

<キーワード>

QMS、内部監査、内部監査員の力量向上、適合性評価、有効性評価

<想定する聴衆>

QMS 内部監査のレベルアップを図りたい人

<活動時期>

2020年4月から継続中

<活動状況>：発表内容に複数の事例が含まれる場合は複数選択可能です。

- 着想の段階(アイデア・構想の発表)
- 改善活動を実施したが、結果はまだ明確ではない段階
- 改善活動の結果が明確になっている段階
- その他()

<発表内容>

1.背景

当社では、グループ会社共通の基本理念のもと、「質で語られる信頼のトップブランド」の確立を目指し、継続的に「品質」、「生産性」、「技術力向上」に取り組んでいる。

この取り組みの一つとして、事業活動との統合を目指した「i-Trinity」（当社における QMS の呼称）の全社展開がある。2020年4月に i-Trinity の全社展開を開始以降、事業活動に貢献できているかどうかを常に念頭において活動を推進してきた。今回、内部監査の視点から、しくみ、人、見える化の3つの観点で事業活動への貢献を目指した施策を実施した。

2.改善したいこと

事業活動に貢献できる内部監査を目指すにあたって改善したいと考えたことは、しくみ、人、見える化に関する次の3点である。

（1）（しくみ）内部監査の方法

内部監査の方法を継続的に改善させるため、内部監査の PDCA サイクルを確立し定着させることで、内部監査の結果を i-Trinity の改善に確実につなげる。

（2）（人）内部監査員の力量向上

適合性の評価に加えて、有効性、効率、改善を中心とした工夫の契機となるような評価ができるように、監査員の力量向上を図る。

（3）（見える化）内部監査の有効性評価

事業活動への貢献度合いを評価する指標を定義し、評価する。内部監査を通して i-Trinity の有効性を評価できるようにする。

3.改善策を導き出した経緯

改善策のインプット情報は、マネジメントレビューからのフィードバック、内部監査及び ISO 審査で得られた指摘事項等である。

4.改善策の内容

改善したいことに基づいた3点についての改善策は次の通りである。

（1）（しくみ）内部監査の方法

内部監査の継続的改善サイクルの確立

（2）（人）内部監査員の力量向上

実地監査へのオブザーバ参加とクロス監査の実施

（3）（見える化）内部監査の有効性評価

適合性評価から有効性評価へのステップアップ

5.改善策の実現方法

（1）内部監査の継続的改善サイクルの確立

i-Trinity の全社展開当初から、内部監査の継続的改善のための PDCA サイクルを導入している。

継続的に改善している項目としては、内部監査の実施方法や内部監査に使用するチェックリストなどがある。チェックリストの改善では、チェック項目について、マネジメントレビューからのフィードバックや内部監査及び ISO 審査で得られた指摘事項等をインプットにして、改善点や弱みと判定されたことを重点的にチェックするようにチェックリストを改善している。

(2) 実地監査へのオブザーバ参加とクロス監査の実施

当社では、内部監査員の大部分は事業部門から選出したメンバで構成している。選出されたメンバには 内部監査員としての力量習得のため内部監査員研修を実施しているが、実地監査のスキルは、本番の実地監査を経験し、習得するしか手段がなかった。このため、以下の手段で経験できる場を設けた。

a) 実地監査へのオブザーバ参加

実地監査にオブザーバとして参加し、実地監査の場を、自身が監査員として担当する内部監査前に経験できるようにした。

b) クロス参加

事業部門間で、部門間の相互理解を深めること、取組みの好事例を共有することをねらいとして、クロス監査を実施し、所属する事業部門以外の状況を把握できる機会を設けた。

クロス監査における監査チームの編成は、監査リーダ、監査メンバとも他事業部門のメンバが担当するパターン、監査リーダは自事業部門、監査メンバは自事業部門と他事業部門の混成メンバが担当するパターンの2パターンである。

(3) 適合性評価から有効性評価へのステップ

i-Trinity の全社展開を開始してから、2024 年度で 5 回目の内部監査を迎える。事業部門により導入時期が異なるため、適合性評価の成熟度にはバラツキがあるが、先行導入した事業部門では、適合性評価から次のステップである有効性評価に進めるレベルに成熟度があがってきている部門もある。それに対応するため、有効性評価の方法についても 2024 年度の内部監査から適用する予定で検討を進めている。有効性評価では、主に結果に着目し、それを判断できるような評価指標を検討している。

6.改善による変化や効果

(1) について

内部監査の振り返り結果からあがった課題や要望等の改善事項は、次年度の活動に反映することで、i-Trinity の継続的改善を実施している。改善した部分が、対応できているかどうかは、内部監査の重点チェック項目として確認することで、定着度合いの確認ができている。

(2) について

2023 年度から開始したクロス監査では、実施後の振り返りの中で、良かった点、今後の課題として以下があがった。今後の課題としてあがった点は、次年度以降の計画に反映させていく予定である。

a) 良かった点

- ・第三者から見るとこそ自事業部門内では気づかない観点や良い点を発見してもらえた
- ・他事業部門の取り組み等を知ることができ、自事業部門の進め方を見直すきっかけとなった

b) 今後の課題

- ・複数事業部門が関連するため日程調整が難しい
- ・拠点離れた場所だったため、移動時間が発生し、時間と費用がかかった
- ・事業部門によって資料の保管方法などが異なり、事前の資料確認など作業を進める際に戸惑いを覚えた

今回は、初めてのクロス監査だったこともあり、運用面での課題が多かったが、良かった点として、クロス監査のねらいとしていた、取組みの好事例を共有することを実感できたメンバもいた。運用面の課題は次回以降のクロス監査に向けて改善を行い、クロス監査の中身についての振り返りができるようにしていく。

(3) について

有効性の評価は、2024年度の内部監査から適用する予定である。

7.改善活動の妥当性確認

今回の取り組みにより、構築した品質マネジメントシステム（i-Trinity）が事業活動に貢献しているかどうかを、内部監査の視点から把握するためのしくみを構築することができた。

今後、見える化の部分について、それぞれ次にあげる改善を考えている。

・適合性評価

内部監査での確認ではなく、i-Trinity 活動の通常運用に組み込み、セルフ点検できる形に改善し、内部監査の効率化を図る。

・有効性評価

評価項目は、現時点では社内視点での項目であるが、今後は、魅力的品質などのお客さま視点での項目も追加していく。

引き続き、これらの取り組みを通じて、「質で語られる信頼のトップブランド」の確立を目指していきたい。

参考情報

[1]SPI Japan2021「事業活動と統合した品質マネジメントシステム確立に向けて」

[2]SPI Japan2022「事業活動と統合した品質マネジメントシステム「守り」と「攻め」の活動事例の紹介」

以上

<タイトル>

ソフトウェアプロセス改善推進の知見の科学技術・イノベーション政策推進への応用

<発表者>

氏名(ふりがな)：田村 朱麗

所属： 株式会社 東芝

<主張したい点>

- ソフトウェアプロセス改善推進の知見を、科学技術・イノベーション政策推進へ応用することにより、大学・研究機関等への政策推進を促進させることができた。
- 「東芝 SPI フレームワーク」を汎化・科学技術・イノベーション政策へ応用したフレームワークと、システム思考のツールである因果ループ図を活用することで、効率的・効果的に、政策を取り巻く環境・状況の全体像、各取組の相互関係、レバレッジポイント(効果的な政策を行うための重要な要素)を特定することができた。
- ソフトウェアプロセス改善(Software Process Improvement: SPI)の次の知見を活かした。
 - 5 ゲン主義（3 現（現場、現物、現実）、2 原（原理、原則））
 - 品質の ABC（「A:当たり前のことを」「B:ぼんやりせずに/バカにせずに」「C:ちゃんとやる」）
 - プロセス診断手法

<キーワード>

東芝 SPI フレームワーク、システム思考、因果ループ図、5 ゲン主義、品質の ABC、プロセス診断手法

<想定する聴衆>

ソフトウェアプロセス改善に関係者のうち、次に関心のある方々

- 他分野・他領域と連携してプロセス改善を推進していきたい
- ソフトウェアプロセス改善に、他分野・他領域の知見を取り入れたい

<活動時期>

2022 年 3 月～2024 年 3 月

<活動状況>：発表内容に複数の事例が含まれる場合は複数選択可能です。

- 着想の段階(アイデア・構想の発表)
- 改善活動を実施したが、結果はまだ明確ではない段階
- 改善活動の結果が明確になっている段階
- その他()

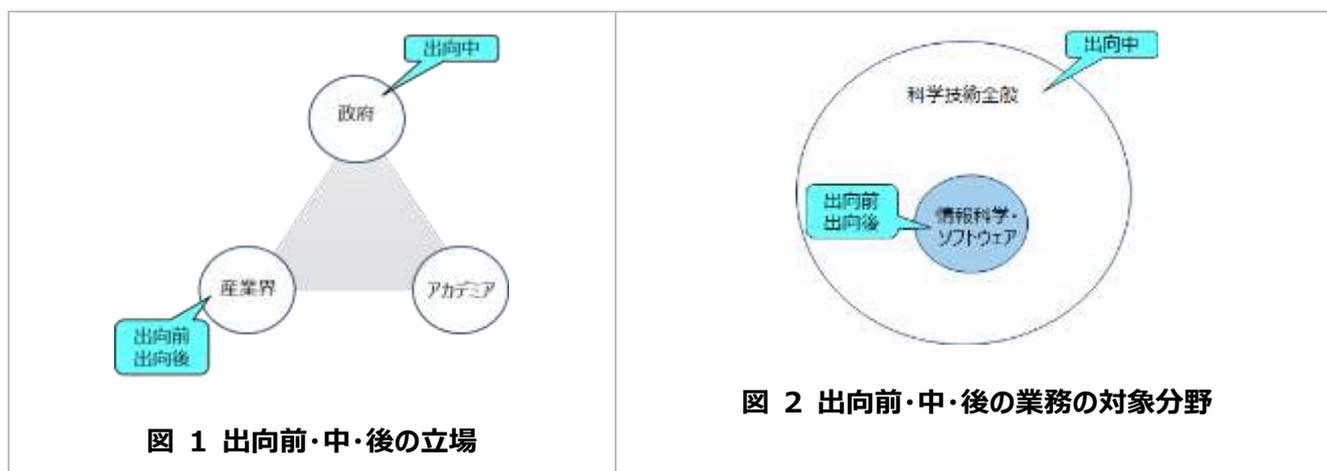
<発表内容>

本発表の政策部分は、公開情報に基づき記載する。公開情報以外は、発表者個人の見解であることに留意すること。

1. 背景

気候変動などの地球規模課題、少子高齢化問題等の社会課題に対応するためには、科学技術に関する知見を総合的に活用する必要がある[1]。当社においても、顧客・パートナー企業と連携し、各事業で培ってきた製品・ソリューション群をデジタル技術の活用により統合的に提供することで、社会課題を解決することを目指している[2]。分野横断的な連携が進むのに伴って、プロセス改善についても分野横断的に推進する必要性が益々高まる。

本発表では、ソフトウェアプロセス改善推進の知見を、科学技術・イノベーション政策推進へ応用した事例について述べる。発表者は、2022年3月から2024年3月までの2年1ヶ月間、内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局へ出向し、科学技術全般の国際協力推進を担当した。発表者の出向前・出向中・出向後の立場と業務の対象分野は、それぞれは、図1、図2の通りであり、出向中は、政府の立場で、情報科学・ソフトウェア分野（ソフトウェア工学・ソフトウェアプロセス改善（Software Process Improvement: SPI））から広く科学技術全般を対象とした業務に従事した。



発表者が担当した業務のうち、「研究インテグリティの確保」という政策については、2021年4月に決定した「研究活動の国際化、オープン化に伴う新たなリスクに対する研究インテグリティの確保に係る対応方針について（以下、政府の対応方針）」[3]を、大学・研究機関等に対して、周知し、実施を推進するフェーズだった。政府の対応方針[3]、第6期科学技術・イノベーション基本計画[4]、統合イノベーション戦略 2020-2023[5][6][7][8]において示されている方向性に基づき、2022年度および2023年度に政府が取り組む内容を詰めていく必要があった。また、政府の対応方針[3]において、「2022年度に大学・研究機関等の取組状況を把握するためのフォローアップ調査をする」とこととなり、大学・研究機関等の取組状況を把握するための調査の枠組みを作る必要があった[3][7]（すなわち、出向直後の2022年春の段階では、政府が大学・研究機関等の取組状況を体系的に調べた結果は存在しなかった）。なお、2024年6月時点での実施状況・現状分析、今後の取組方針は、統合イノベーション戦略 2024[9]に記載されており、研究インテグリティに関する政策は進展をしているが、本発表で扱う政策の取組状況は、発表者が出向していた2024年3月までとする。

【政府の対応方針の概要】

科学技術の進展には、国際連携や研究成果のオープン化が不可欠である。他方、研究活動の国際化、オープン化に

伴って、外国からの不当な影響による利益相反・責務相反や技術流出等のリスクが顕在化している[10]。米国等の主要国では、国際研究協力を重視・大学等の自律性を尊重しつつ、対策が講じられている[10]。また、近年の G7 科学技術大臣会合の議題にも取り上げられている[11][12][13]。我が国では、政府の対応方針[3]に基づき、大学や研究機関における研究の健全性・公正性（研究インテグリティ）の自律的確保に向けた取組を行っている[3][10]。

なお、政府では、研究インテグリティを図 3 に示す通り、不正行為や、産学連携における利益相反・責務相反に対する適切な対応や安全保障貿易管理等の法令順守などに加え、研究の国際化やオープン化に伴うリスクに対して求められる研究活動の透明性を確保し、説明責任を果たすといった、研究者や研究組織としての「規範」としている。政府の対応方針は、3 段階目の「研究の国際化やオープン化に伴うリスクに対し、対応を進める部分」を対象とした方針である[10]。

リスク軽減の観点から新たに確保が求められる研究インテグリティ

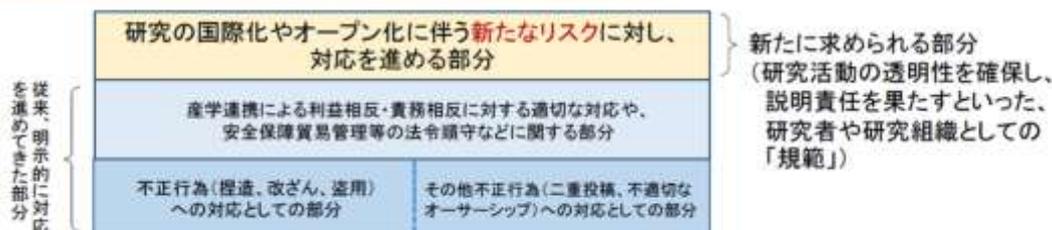


図 3 政府における研究インテグリティの定義¹

政府の対応方針は、外国からの不当な影響に対して研究インテグリティを確保するために、図 4 に示すように、研究者個人には適切な情報開示、大学・研究機関にはリスク管理の強化、公的資金配分機関には申請時の情報確認を求めるという3本柱となっている。また、それぞれに対して政府がどのような支援をするのかを定めている[3]。発表者の役割は、「研究インテグリティ」を政府の立場で、実施してもらいたい対象に周知し、実施してもらうように働きかけていくことであり、これは、東芝のコーポレートで SPI を推進するのに実施していたことと類似点が多いのではないかと考えた。なお、以降、本発表では、大学・研究機関等に関する取組を中心に紹介する。

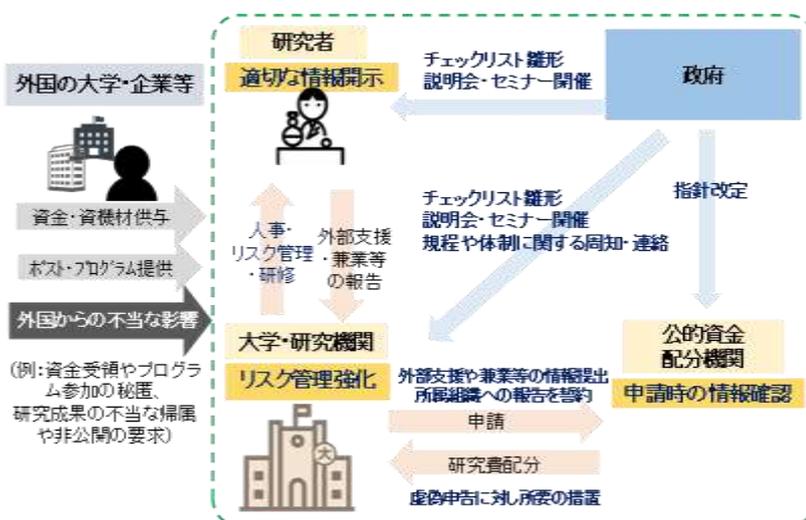


図 4 政府の対応方針の概要

¹ 研究インテグリティの確保に関わる対応方針（概要）p. 5 の図を抜粋

2. 改善したいこと

政府の対応方針に基づいて、研究者、大学・研究機関等の研究インテグリティの確保の取組の推進度合いを向上させる。すなわち、図 5 に示す通り、大学・研究機関等を、「研究インテグリティって何？」「組織として何をすればよいの？」という状態²から、政府の対応方針で求められていることを理解し、実施している状態に変化させる。

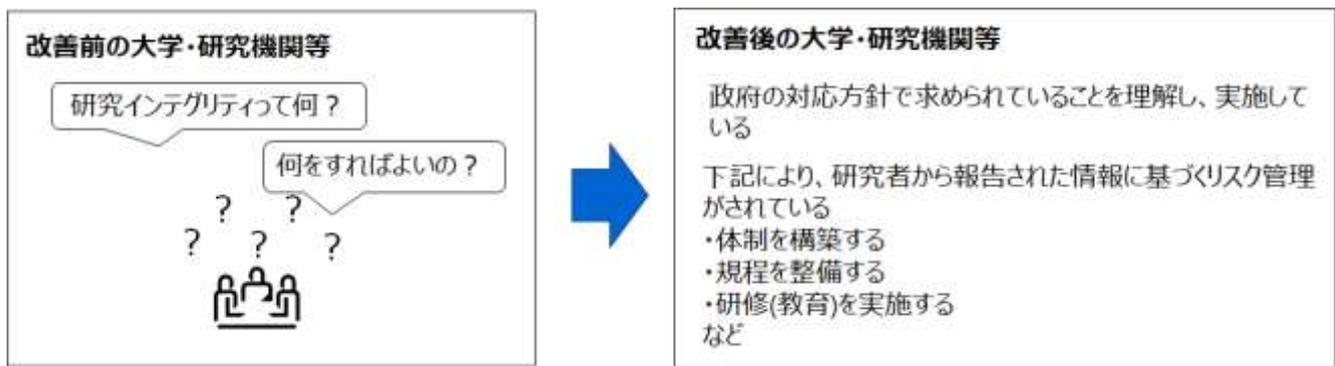


図 5 改善前と改善後の大学・研究機関等の状態

3. 改善策を導き出した経緯

「東芝 SPI フレームワーク」は、調査研究した社外の技術動向と社内の状況を踏まえて技術を開発し、それをコンサルティング、コミュニティ、教育等の手段により各階層の SEPG に展開し、その結果を技術開発にフィードバックするというフレームワークである[14]。この「東芝 SPI フレームワーク」を「施策推進のための 4S フレームワーク(S:外の動き、S:施策、S:手段、S:推進体制)」に汎化し、研究インテグリティの確保の政策推進に応用したフレームワークを図 6 に示す。技術の進展、国際情勢（地政学リスクの変動）による研究活動の国際化・オープン化のリスクに対して、G7 等の国際的な枠組みや各国の動向、国内の諸事情を踏まえた政府の対応方針の決定、対応方針に基づく各取組の推進を、「国際的な取組」「政策」「手段」「推進体制」の観点で整理することで、全体像を捉えた。

² 本発表に関する活動開始時点で、一部の大学・研究機関等では、政府の対応方針を理解し、取組を始めていたこと（全ての大学・研究機関が改善前の状態だったわけではないこと）に留意すること

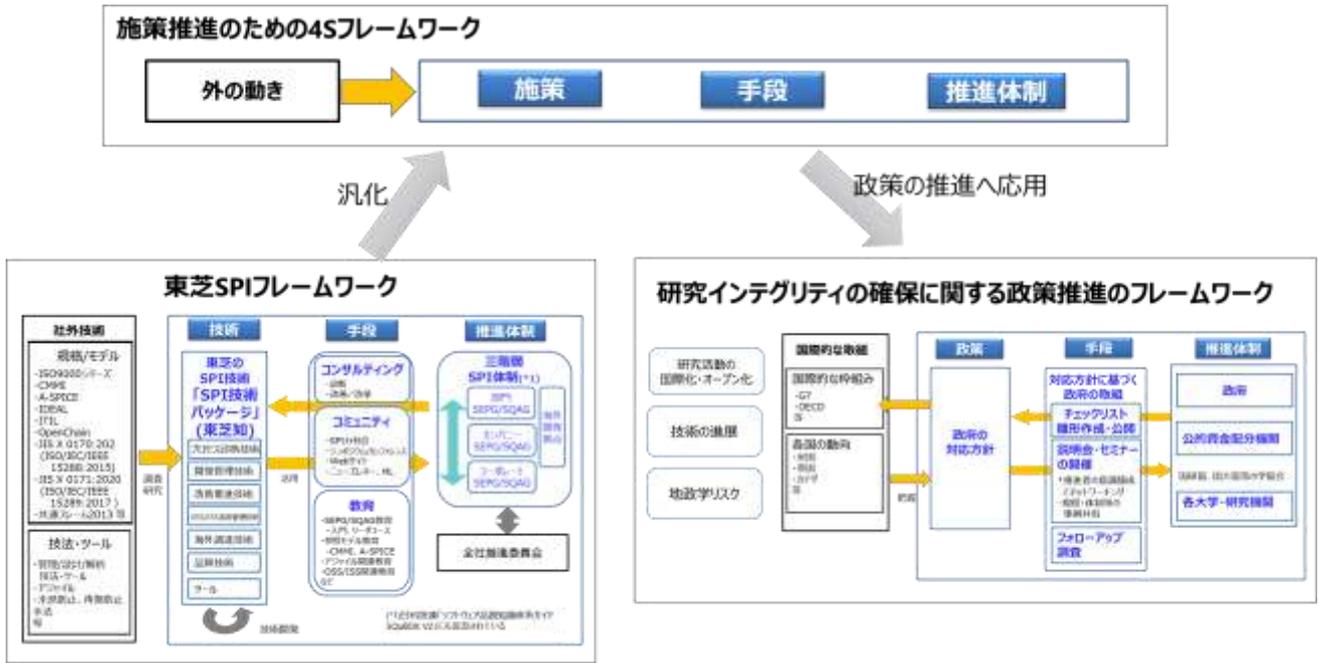


図 6 「東芝 SPI フレームワーク」を汎化した「施策推進のための 4S フレームワーク」の政策推進への応用

さらに、研究インテグリティの確保に関する日本政府、大学・研究機関、G7 等の国際的な枠組み、海外の各取組の相互関係を、システム思考のツールである因果ループ図を用いて、図 7 に示すように整理した。「日本の大学・研究機関が自律的に研究インテグリティの確保の取組を推進する」ことを目標、「政府による大学・研究機関への支援（対応方針に基づく政府の取組[10]）」をレバレッジポイント（効果的な政策を行うための重要な要素）とした。

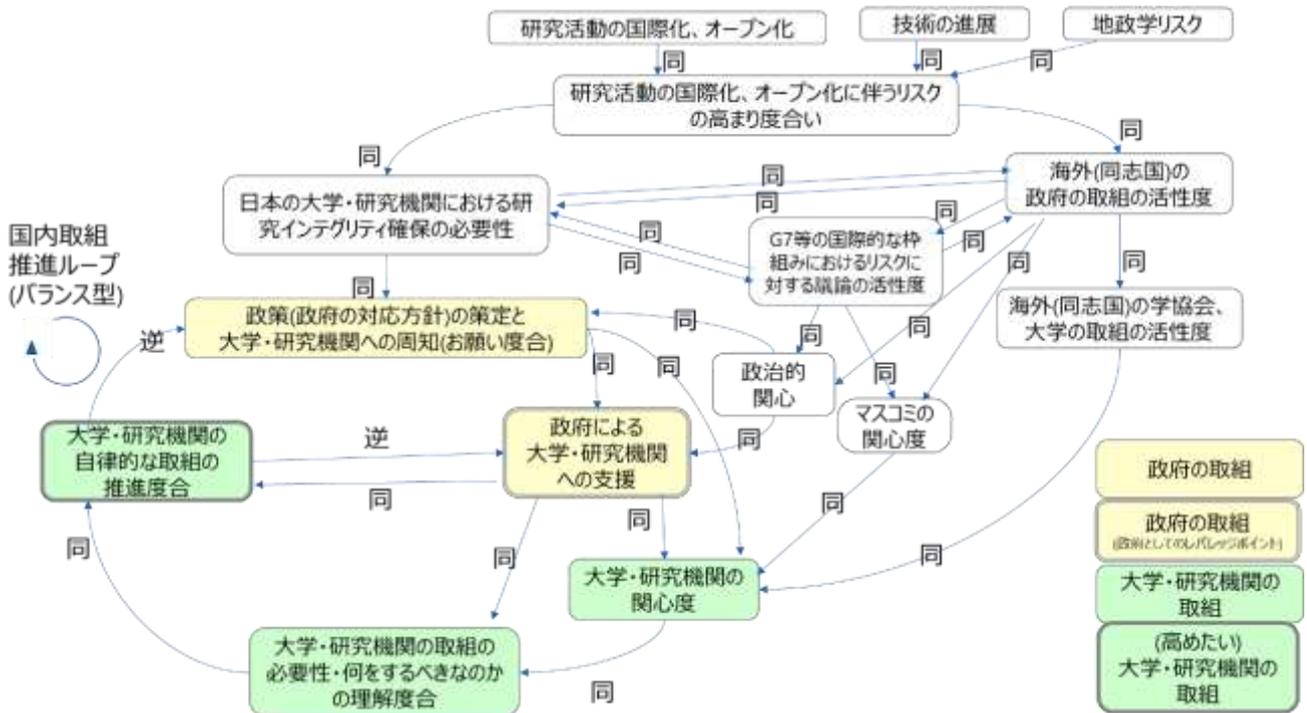


図 7 研究インテグリティの確保の各取組の相互関係の因果ループ図

4. 改善策の内容

3 章で特定した因果ループ図のレバレッジポイント（効果的な政策を行うための重要な要素）である「政府による大学・研究機関への支援（対応方針に基づく政府の取組[3]）」の次の取組を具体化した。具現化するには、5 ゲン主義（3 現（現場、現物、現実）、2 原（原理、原則））を意識した。

- チェックリスト雛形の作成・公開
 - 研究インテグリティに関して、押さえるべき事項を示す
- 説明会・セミナーの開催
 - 研究インテグリティ関係者の意識醸成、ネットワーキング等を図る
- 取組状況を把握するためのフォローアップ調査
 - 研究インテグリティに関する取組状況を把握し、必要な措置を講ずる

5. 改善策の実現方法

5.1. チェックリスト雛形作成・公開

各大学・研究機関がチェックリストを作成する際に参照し、それぞれの特性に合わせて活用することを狙い、研究インテグリティに関して押さえるべき事項を示すチェックリスト雛形（研究者及び大学・研究機関向け）を作成、2021 年 12 月に公開した[16][17]。また、各大学・研究機関が、次の観点から研究インテグリティの確保のためのリスク管理に関する取組を進めることを明確化するべく、チェックリスト雛形（大学・研究機関向け）を 2023 年 6 月に改定した[17]。

- 報告された情報の事実関係を客観的に確認する仕組み
- リスクを懸念する場合に、情報を把握し、対処する仕組み

チェックリストの雛形を作成するに際しては、政府の対応方針の内容と整合をとるのはもちろんのこと、諸外国とも調和のとれた内容になるように、米国、英国、オーストラリアのチェックリストの内容を参考にした[18]。それぞれのチェックリスト雛形は、「全般的な事項」「外国の機関・大学等との連携・契約や、外国からの報酬・物品の提供に係る手続きに関する事項」「外国の機関・大学等との連携・契約の相手方に関する事項」の観点で、研究者及び大学・研究機関が確認すべき項目を挙げている。なお、チェックリスト雛形の周知は、説明会・セミナー（5.2 節）等で実施した。

5.2. 説明会・セミナーの開催

大学・研究機関等の研究インテグリティ関係者（上層部、推進者等）の意識醸成、ネットワーキング等を図るために、内閣府主催の説明会・セミナーが開催されたり、大学・研究機関等の連合体（国立大学協会、国立研究開発法人等）の会議で説明がされたりしている[18][19][20]。内閣府は、2022 年度にオンライン説明会を 4 回開催し、延べ約 1100 名が参加した[19]。2023 年度は、対面の意見交換会を表 1 に示すプログラム概要で 3 回開催し、100 名以上が参加した[20]。いずれも、参加者から高評価だった[19][20]。

表 1 2023 年度 内閣府主催 意見交換会のプログラム概要

主催者挨拶・説明
講演と質疑応答
<ul style="list-style-type: none"> ● 「研究インテグリティの確保に係る対応方針とその取組状況」（内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局） ● 「経済安全保障と警察の取組」（警察庁等） ● 各意見交換会で以下有識者 1 名からの講演 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 明谷早映子 氏（東京大学 医学系研究科 利益相反アドバイザー室 室長）（第 1 回@東京） ➢ 佐々木孝彦 氏（東北大学 金属材料研究所所長、副理事（研究公正担当）（第 2 回@仙台） ➢ 佐藤弘基 氏（九州大学法務統括室 室長補佐・特任教授）（第 3 回@大阪） ● グループ討議 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 対話 A：講演内容を踏まえ、気になったこと(課題認識・問題意識)を共有 ➢ 対話 B：講演内容を踏まえ、研究インテグリティのリスクへの備えに関して、所属する組織で取り組んでいることの共有 ➢ 対話 C：研究インテグリティに関するリスクに備えて、所属する組織が追加で取り組むべきことと、取り組む上での課題について共有 ➢ グループ討議結果に関する情報共有と全体討議

5.3. 取組状況の把握（フォローアップ調査）

研究インテグリティの取組状況を把握・必要な措置を講ずるための調査の枠組みを作り、2022 年度および 2023 年度にフォローアップ調査を実施した[21][22]。その際には、ソフトウェアプロセス改善において、組織やプロジェクトのプロセスの強みと弱みを把握・改善していくために利用するプロセス診断手法を参考にした。表 2 に、2022 年度・2023 年度のフォローアップ調査の大学・研究機関向けの調査項目、集計対象を示す。2023 年度は、2022 年度のフォローアップ実施項目に加え、チェックリスト（雛形）の改定の趣旨を踏まえた項目を新たに加えてフォローアップを実施した[22]。フォローアップ調査は、アンケート形式で実施した。また、別途、サンプリングでヒアリングを実施した[20]。

表 2 2022 年度・2023 年度のフォローアップ調査の大学・研究機関向けの調査項目、集計対象

調査項目	<p>【2022 年度・2023 年度】</p> <p>研究インテグリティの確保に向けて</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 関係者に適切な理解を促す取組状況 ● 利益相反・責務相反に関する規程の整備状況 ● リスクマネジメントをする組織体制の整備状況 <p>【2023 年度】</p> <p>研究インテグリティの確保に向けて</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 研究者・職員から報告された情報をもとに組織としてリスクマネジメントするための規程等の整備状況 ● 研究者・職員から報告された情報の事実関係を客観的に確認する仕組みの整備状況 ● リスクが懸念される場合に、更に情報を把握し、リスクが顕在化する前に対処する仕組みの整備状況
集計対象	<ul style="list-style-type: none"> ● 大学（国立大学及び理系の学部を持つ公私立大学）約 330 大学 ● 研究機関等（国立研究開発法人等 研究活動を実施している独立行政法人）30 機関

5.3.1. フォローアップ調査の実施概要

【調査の枠組みの検討・決定（2022年度）、見直し（2023年度）】

- 政府の対応方針に基づく大学・研究機関、公的資金配分機関の取組状況の調査の枠組み(何を、どの範囲で、どのように調査するのか)の案を作成し、局内幹部、関係府省（大学・研究機関等の所管府省）と調整・決定（2022年度）
- 調査項目の見直し（2023年度）

【調査依頼】

- 関係府省（研究機関等の所管府省）経由で、調査対象機関（大学・研究機関等）へ調査を依頼

【集計・分析】

- 各研究機関からの回答を集計・分析
- 品質の ABC（「A:当たり前のこと」「B:ぼんやりせずに/バカにせずに」「C:ちゃんとやる」）を意識し、各機関からの回答を確認し、必要に応じて問合せをして、回答の正確性を高めるとともに、所管府省、研究機関、公的資金配分機関の研究インテグリティに対する理解を深めることを目指す
 - 各研究機関、公的資金配分機関の回答を確認、必要に応じて所管府省経由で問合せ、認識を合わせた。
 - 実施状況に関する自由記述欄の記載内容が、各調査項目の意図にあっているかを確認(もし、該当調査項目の意図と異なることが記載されている場合、調査項目の内容が実施されているかどうかを確認)
 - (2023年度については)2022年度の回答との整合性を確認(例：2022年度「実施している」と回答し、2023年度「検討している」と回答している場合は、その理由を問合せ)
 - 「検討している」と回答している調査項目がある場合には、対応見込み時期を確認し、それを公表した（対応見込み時期を公表することで、対応をする確率が高まると想定）

【調査結果の公表】

- 公表前の政務三役(大臣、副大臣、政務官)、官邸関係、国会議員等への事前説明後に調査結果を公表
なお、2023年度のフォローアップ調査については、2023年8月の調査開始時に読売新聞[23][24]と日本経済新聞[25][26]に、2023年12月の研究機関・公的資金配分機関分の調査結果の公表時に読売新聞[27]に、2024年2月の大学の調査結果の公表時に朝日新聞[28]と読売新聞[29]に取り上げられた。

6. 改善による変化や効果

国立研究開発法人の取組状況を、表3に示す[21][22][30]。2022年3月（発表者の出向開始時）には、フォローアップ調査の枠組みがなく取組状況が不明だった状態から、2023年秋にはそれぞれ96%、2024年3月（発表者の出向終了時）にはそれぞれ100%見込みと、取組が進展した。担当大臣（内閣府特命担当大臣（科学技術政策担当））も、記者会見で「国研は、よく取り組んでいる」と発言している[31]。このように、「東芝 SPI フレームワーク」を「施策推進のための4Sフレームワーク(S:外の動き、S:施策、S:手段、S:推進体制)」に汎化・政策へ応用したフレームワークに基づいて各取組を進めることにより、政策の推進を進展させることができた。

表 3 国立研究開発法人の取組状況

	2022年3月	2022年秋 ³	2023年秋	2024年3月 ⁴
研修の実施状況	不明	67%	96%	100%見込み
利益相反の規程の整備	不明	71%	96%	100%見込み
体制の整備	不明	83%	96%	100%見込み

7. 改善活動の妥当性確認

7.1 節において、今回、政策推進に活用した SPI 推進の知見について、7.2 節において、政策推進と SPI 推進の類似点と相違点について考察した上で、7.3 節において、政策推進の経験のソフトウェアプロセス改善へのフィードバックについて述べる。

7.1. 政策推進に活用した SPI 推進の知見

今回、次の SPI の知見を活用することにより、6 章に示した通り、政策を進展させることができた。

- 目的指向と全体俯瞰
 - 東芝 SPI フレームワークを汎化・応用した政策推進のフレームワークと因果ループ図は、政策の全体像を把握するのに有用
 - ◇ 今回は、発表者が、研究インテグリティの確保という出向開始時に、ほぼ知識がなかった政策の全体像を早期に理解するのに役立つ
- 上層部・推進者双方への働きかけ
 - 対象組織（今回の場合は大学・研究機関等）の上層部・推進者双方への働きかけを意識
- 製品・サービスの設計・開発・製造に活用されている諸々の方法論、考え方等
 - 5 ゲン主義（3 現（現場、現物、現実）、2 原（原理、原則））、品質の ABC（「A: 当たり前のことを」「B: ほんやりせずに/バカにせずに」「C: ちゃんとやる」）、プロセス診断手法（組織、プロジェクトのプロセスの強み・弱みを把握する手法）等の活用
 - ◇ 製品・サービスの設計・開発・製造において活用されている 5 ゲン主義、品質の ABC は、政策に関わる業務にも有用だった。
 - ◇ 発表者の主観では、当社の SPI 関連業務と比べ、内閣府での政策に関わる業務は「現場」から遠く感じた。そのため、5 ゲン主義の 3 現については、特に意識をした。研究インテグリティの推進者に実際に話を聞いて、現物を見て、現実を把握することに努めた。チェックリスト雛形（5.1 節）、説明会・セミナー（5.2 節）、フォローアップ調査（5.3 節）の各問合せ・質問には、原理・原則に基づき、現実的な回答をした。説明会・セミナー（5.2 節）は、大学・研究機関等の関係者と接することができる貴重な機会と捉え、積極的なコミュニケーションを心掛けた。
 - ◇ フォローアップ調査（5.3 節）の枠組みを検討する際には、プロセス診断手法を参考にした。

7.2. 政策推進と SPI 推進の類似点と相違点

立場、組織文化、制約条件等が違って、大抵のことは相似形として解釈可能であり、SPI 推進の経験が役立つ場面

³ 令和 4 年度研究インテグリティフォローアップ調査結果 [21] の「各研究機関等の回答」から国研分を抜粋して算出

⁴ 令和 5 年度研究インテグリティフォローアップ調査結果 [22] の「各研究機関等の回答」の記述内容から推定

も少なくなかった。ここでは、政策推進と SPI 推進の相違点という観点から、政策推進において特に印象に残ったことを次に挙げる。

- (当社の SPI 推進と比較して) 政策推進の方が、トップダウンアプローチの要素が強い
- これまであまり意識したことがない利害関係者 (国会議員、マスコミ等) の存在感
- (各国の) 政策策定・周知の仕方、G7 等の国際枠組み、2 国間での合意形成の過程・合意文書の影響力など

7.3. 政策推進の経験のソフトウェアプロセス改善へのフィードバック

7.1 節、7.2 節の考察を踏まえて、最後に、政府の立場で、科学技術・イノベーション政策を推進した経験を、ソフトウェアプロセス改善へどのようにフィードバックできそうなのかについて述べる。

- 他分野・他領域 (今回の場合は、政策推進) で経験したことを SPI 推進に関連付けて応用
 - 他分野・他領域に比べ、SPI 推進が相対的に弱いところを必要に応じて補強
 - ◇ 例えば、(当社の SPI 推進の場合は) 上層部へのアプローチを強化 (?)
 - 経験を SPI に関連付けて活用
 - ◇ 例えば、G7 等の国際枠組みでの合意形成・合意文書の影響力、各国の法令が制定・施行されるまで過程を政府の立場で垣間見た経験は、ソフトウェア開発に関連する G7 等の国際枠組みや各国政府の動き (AI、SBOM 等) を把握するのに役立つ (?)
- 他分野・他領域との連携や、改善範囲を広げる際に活かせる知見
 - 目的指向と全体俯瞰
 - ◇ 「東芝 SPI フレームワーク」を汎化した「施策推進のための 4S フレームワーク (S:外の動き、S:施策、S:手段、S:推進体制)」と因果ループ図による全体像の把握
 - 上層部・推進者双方への働きかけ
 - 具体と抽象の行き来
 - ◇ SPI 推進で利用している考え方・方法論を状況に合わせて応用

今後は、上記を踏まえて、政策の推進の経験を、ソフトウェアプロセス改善を深耕に役立てたい。

参考情報

- [1] “「総合知」の基本的考え方及び戦略的に推進する方策 中間とりまとめ”, 内閣府, 2022.3
https://www8.cao.go.jp/cstp/sogochi/honbun_print.pdf
- [2] 東芝再興計画 – 社会に求められる東芝のリスタート、株式会社東芝、2024.5
<https://www.global.toshiba/content/dam/toshiba/jp/ir/corporate/finance/pdf/tpr20240516.pdf>
- [3] “研究活動の国際化、オープン化に伴う新たなリスクに対する研究インテグリティの確保に係る対応方針”, 統合イノベーション戦略推進会議決定、2021.4
https://www8.cao.go.jp/cstp/kokusaiteki/integrity/integrity_housin.pdf
- [4] “第 6 期科学技術・イノベーション基本計画”, 閣議決定, 2021.3
- [5] “統合イノベーション戦略 2020”, 閣議決定, 2020.6
- [6] “統合イノベーション戦略 2021”, 閣議決定, 2021.6
- [7] “統合イノベーション戦略 2022”, 閣議決定, 2022.6
- [8] “統合イノベーション戦略 2023”, 閣議決定, 2023.6

- [9] “統合イノベーション戦略 2024”, 閣議決定, 2024.6
- [10] “研究インテグリティの確保に係る対応方針（概要）（令和4年9月版）”, 内閣府, 2022.9
https://www8.cao.go.jp/cstp/kokusaiteki/integrity/gaiyo_202209.pdf
- [11] “G7 科学技術大臣会合共同声明”, 2022.6
https://www8.cao.go.jp/cstp/kokusaiteki/g7_2022/220613_g7_communique.pdf
- [12] “G7 仙台科学技術大臣会合共同声明”, 2023.5
https://www8.cao.go.jp/cstp/kokusaiteki/g7_2023/230513_g7_communique.pdf
- [13] “G7 科学技術大臣会合共同声明”, 2024.7
https://www8.cao.go.jp/cstp/kokusaiteki/g7_2024/2407_g7_communique.pdf
- [14] 田中武志他, “東芝グループにおける SPI 活動 20 年史と今後の展望について”, SPI Japan 2021, 2021.10
- [15] 小田理一郎, “「学習する組織」入門 自分・チーム・会社が変わる持続的成長の技術と実践”, 英治出版, 2017.6
- [16] “研究者向け 研究の国際化、オープン化に伴う新たなリスクに対するチェックリスト（雛形）（令和3年12月17日版）”, 内閣府, 2021.12
<https://www8.cao.go.jp/cstp/kokusaiteki/integrity/checklist1.pdf>
- [17] “大学・研究機関等向けオープン化に伴う新たなリスクに対するチェックリスト（雛形）（令和5年6月29日版）”, 内閣府, 2023.6
<https://www8.cao.go.jp/cstp/kokusaiteki/integrity/checklist2r.pdf>
- [18] 田村朱麗他, “研究インテグリティの確保に係る政府の対応方針とその取組状況”, 研究 技術 計画 Vol 38 No.1(2023), 研究イノベーション学会, 2023
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsrpm/38/1/38_21/_pdf/-char/ja
- [19] “令和4年度 内閣府 委託事業 研究インテグリティ(Research Integrity)に係る調査・分析報告書”, 公益財団法人未来工学研究所, 2023.3
- [20] “令和5年度 内閣府 委託事業 研究インテグリティ(Research Integrity)に係る調査・分析報告書”, 公益財団法人未来工学研究所, 2024.2
- [21] “(令和4年度)研究インテグリティ フォローアップ調査結果”, 内閣府, 2023.3
https://www8.cao.go.jp/cstp/kokusaiteki/integrity/ri_follow-up_fy2022.html
- [22] “(令和5年度)研究インテグリティ フォローアップ調査結果”, 内閣府, 2023.12
https://www8.cao.go.jp/cstp/kokusaiteki/integrity/ri_follow-up_fy2023.html
- [23] “技術流出防止の取り組み、内閣府が実態調査へ…産総研事件受け大学など対象（2023年8月3日読売新聞オンライン、夕刊（1面））”, 読売新聞, 2023.8
<https://www.yomiuri.co.jp/politics/20230803-OYT1T50182/>
- [24] “技術流出対策 370 機関調査…内閣府、月内にも 罰則や情報管理体制（2023年8月4日読売新聞朝刊）”, 読売新聞, 2023.8
<https://www.yomiuri.co.jp/economy/20230804-OYT1T50045/>
- [25] “中国企業への漏洩事件受け再調査 研究機関のリスク対応（2023年8月14日日本経済新聞 オンライン）”, 日本経済新聞, 2023.8
<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUA108JS0Q3A810C2000000/?type=my#QAUAQAAMA>
- [26] “研究流出リスクを再調査 内閣府、中国企業への漏洩受け（2023年8月15日日本経済新聞 朝刊

(4面)) , 日本経済新聞, 2023.8

<https://www.nikkei.com/article/DGKKZO73586560U3A810C2PD0000/?type=my#QAAUAqAAMA>

- [27] “先端技術の流出防止対策、国支援の研究機関の4割で不十分…一部は研究員の身元チェックできず (2023年12月27日 読売新聞オンライン、夕刊)”, 読売新聞, 2023.12
<https://www.yomiuri.co.jp/science/20231227-OYT1T50122/>
- [28] “研究の海外流出リスクどう管理? 「研究インテグリティ」文科省調査 (2024年2月22日 朝日新聞デジタル)”, 朝日新聞, 2024.2
<https://www.asahi.com/articles/ASS2Q4T4FS2QULBH006.html>
- [29] “大学の4割 技術流出対策…内閣府など調査 外部役職の確認など (2024年2月24日 読売新聞オンライン)”, 読売新聞, 2024.2
<https://www.yomiuri.co.jp/national/20240224-OYT1T50067/>
- [30] 高市早苗, “日本の経済安全保障 国家国民を守る黄金律”, 飛鳥新社, 2024.7
- [31] “高市内閣府特命担当大臣記者会見要旨 令和6年2月27日”, 内閣府, 2024.2
https://www.cao.go.jp/minister/2309_s_takaichi/kaiken/20240227kaiken.html

2B4 自主経営・進化型の組織を目指すための素地を作る TryC 活動 高橋 三郎（パナソニック アドバンステクノロジー株式会社）

<タイトル>

自主経営・進化型の組織を目指すための素地を作る TryC 活動

<サブタイトル>

組織課題を自分ごととして捉え、開発業務では身につづらいつソフトスキル成長を促す

<発表者>

氏名(ふりがな)：高橋 三郎

所属： パナソニック アドバンステクノロジー(株) 研究開発部門 イノベーション基盤開発室

<共同執筆者>

氏名(ふりがな)：川崎 雅弘

所属： パナソニック アドバンステクノロジー(株) 研究開発部門 戦略企画室

<主張したい点>

当社では、開発の効率化を進める副作用として、プロジェクトごとの小さな範囲で各人の業務が完結してしまい、“ソフトスキル”成長の機会が少ないことが課題であった。ソフトスキルとは、非認知能力とも呼ばれ、開発技術などのハードスキルに対し、コミュニケーション能力、チームワーク、リーダーシップといった対人スキルの総称であり、プロジェクトの成功に相関関係が高いと言われている。この課題を解決するために、「相互理解」「視座向上」「自主自律のマインド醸成」の3点に着目した「TryC 活動」プログラムを考案した。TryC 活動は、トップダウンの課題提示ではなく、自らが感じる組織課題を少人数チームで深く議論を行い、自分ごととして組織課題の解像度を上げる活動である。規模や改善を加えながら4年間の運用を通じて、メンバー間の非開発業務を通じた相互理解の向上、メンバー個人の組織課題への意識付け、視座向上への効果が確認できた。2023年度からはさらに活動範囲を広げ、組織全体で自由に課題を議論、解決できる風土・文化醸成を目指した活動として継続している。

<キーワード>

相互理解の向上、視座の向上、ソフトスキル、組織課題、コミュニケーション

<想定する聴衆>

組織改善担当者、人事担当者、マネージャ、経営層

<活動時期>

2019/4～継続中

<活動状況>：発表内容に複数の事例が含まれる場合は複数選択可能です。

- 着想の段階(アイデア・構想の発表)
- 改善活動を実施したが、結果はまだ明確ではない段階
- 改善活動の結果が明確になっている段階

- その他(ステップアップの活動も進めている)

<発表内容>

1. 背景

当社ではソフトウェアを中心とした設計開発業務が主たる事業である。対象となる顧客や製品はさまざまであるが、プロジェクト体制を組み、標準開発プロセスやツール整備、知見の共有などを通じて開発効率の向上を継続している。結果として、プロジェクト単位での開発効率化、課題解決スキル向上、技術トレーニングなどのサイクルを一定以上の水準を保ち続けられる状態になっている。

一方、上述のような“ハードスキル”向上の仕組みは整備され続けるが、“ソフトスキル”に関しては、Off-JT での単発的な研修が主であり、効果的なサイクルが回っているとは言えない状況であった。ソフトスキルとは非認知能力とも呼ばれ、開発技術などのハードスキルに対し、コミュニケーション能力、チームワーク、リーダーシップといった対人スキルの総称である[1]。ソフトスキルはプロジェクトの成功に相関関係が高いと言われており、特に大規模プロジェクトや組織をまたぐチーム間での作業において、効果的なコミュニケーションと協調が求められる際には、ソフトスキルの欠如はプロジェクトの遅延や品質低下に影響するリスクがあるとも言える。

さらに近年は、リモートワーク、在宅出社を組み合わせたハイブリットワークを活用しており、従来のオフィス環境で自然と行われていたチーム間のコミュニケーションが減少し、メンバー同士の相互理解が希薄化する傾向がある。また、リモートワークにより、一人で業務を完結させることが多くなり、チームで協力して問題を解決する機会自体も減少している。このような環境では、技術的なスキルは向上しても、ソフトスキルの成長がより阻害されがちとなっている。

上記の課題意識を元に、新規事業部門であるイノベーション基盤開発室を中心としたソフトスキル向上のための有志活動を2019年度から開始した。

2. 改善したいこと

組織としてのソフトスキル向上を目指した。特に本取り組みでは、メンバーの「相互理解の向上」「視座の向上」「自主自律の mindset 不足」に着目し改善を行った。ソフトスキルに関する能力は短期的には定量把握することが難しいが、活動を通じたアンケートやインタビューを通じて改善を確認した。

3. 改善策を導き出した経緯

組織内のソフトスキル向上を目指すために、まずは組織全体の現状把握が重要であった。このために、多くのメンバーに対して広範なアンケート調査を行い、彼らの感じている問題点やニーズを収集した。調査結果に対し、さらに組織責任者間でのディスカッション、プロジェクトリーダーへのヒアリングを行った。ソフトスキルに関する能力は短期的には定量的把握することが難しいが、ヒアリングの結果から、近年プロジェクトで発生したおける課題には「相互理解の欠如」「視座の固着」「自主自律の mindset 不足」の3点による損失が発生しているという仮説を立て、これらが改善されることを目標とした。

「相互理解の欠如」については、プロジェクトや組織をまたぐメンバー間の連携が不足しているという課題の原因と考えられる。相互理解は心理的安全性の文脈で語られることが多いが、まずはお互いのプロジェクトや仕事観や組織に対する意見などを知るという段階に原因があると考えた。相互理解の欠如は、プロジェクト間、組織間で情報共有すれば容易に解決できる問題に対してもロスコストが発生する。また、より付加価値を出せるシナジーに対しても見過ごしがちになる。

「視座の固着」については、現在行っている業務のみの効率化・最適化を図り、マクロ視点でものごとを捉えられないという課題である。1階層上位の役割を意識して活動するという考え方は社内にも存在しており、メンバーはプロジェクトリーダー同様にプロジェクト全体、プロジェクトリーダーは上位の組織責任者として期待し、トレーニングするという活動はあった。しかし、メンバー一丸となって組織課題の解決に取り組む際に、その深い意図が伝搬しづらく、個別最適観点で本来の目的が達成されないことがあり、組織内で個々のメンバーが組織課題を自分事として考えられるための機会づくりが必要と考え

た。

「自主自律のマインド不足」については、メンバーが自分自身の成長や目標達成に対して主体的に取り組む姿勢を持つことが重要であると考えた。現状では、上司やリーダーからの指示待ちの姿勢が目立ち、自ら進んで問題解決に取り組む意識が不足しているという課題が見受けられる。この状態では、組織全体の柔軟性や迅速な対応力が低下し、競争力の低下を招く恐れがある。

4. 改善策の内容

上述の課題解決のために「TryC 活動」という新しいプログラムを考案した。TryC には3つのC（Challenge、Communication、Collaboration）に対して積極果敢に挑戦するマインドを醸成するという意味合いが込められている。

TryC 活動は、組織内のメンバーが自らの課題を識別し、解決策を模索するためのプログラムである。この活動は、メンバーが自主的に少人数のチームを形成し、定期的集まって組織の課題について深く議論を行う。各チームは、自分たちが直面している問題を自分事として捉え、具体的な解決策を共同で考案することが求められる。

プログラムの具体的な内容としては、以下のような要素が含まれている：

定期的なミーティング：各チームは隔週に一度は集まり、進捗状況の報告と次のステップの計画を行う。

ワークショップの実施：ソフトスキルの向上を目指すワークショップを定期的実施し、コミュニケーションやリーダーシップ、問題解決技術など、具体的なスキルの訓練を行う。

見守り隊の参加：社会経験豊富な責任者を見守り隊を配置し、各チームの討議を効果的に進行させるとともに、要望に応じて問題解決のための技術的なサポートを提供する。即効性を狙うのであれば「指導」をすればよいが、それでは自主自律のマインドは醸成できないため、議論が閉塞した場合のみ介入し、ひたすら待つことに専念した。結果として時間はかかったが、1年目、2年目と着実にマインド醸成はできた。

成果の共有会：定期的な全社員が参加する会議を開催し、各チームの成果や学びを共有する。これにより、組織全体での知識の共有と、他のチームとの協働の促進を図る。

実践チームの発足：さらに自主自律マインド醸成を進めるために、3年目からは実践チームを導入した。議論でせっかく良い結果が出て、課題解決ができないもどかしさがあった。このわだかまりを解消するために、裁量を与え実際に課題解決までやってもらい組織課題が解決できたという成功体験をもってマインド醸成を一層進めることを狙った。実践チームとして具現化できたものもあれば、会社の制度・取り組みへのインプットとして結果が出たものも多数ある

全社活動化：一部の部署だけでなく全社として範囲を広げるチャレンジを行った。業務の時間を割くことに対して、上司の了解を得るための啓蒙活動が功を奏し、円滑にスタートできた。異なる戦略方向性が与えられた各部署から様々な価値観・バックグラウンドを持つメンバーからの参加で、イノベーション基盤開発室でやったように成果が出るのか懸念であったが、蓋を開けてみれば、これまで以上に課題の深掘りができ、杞憂であった。参加者の感想も「働く意欲が湧いた」などの好意的な感想が殆どであった。

このプログラムによって、メンバーは組織内の様々な課題について深く理解し、それを解決するための具体的なアプローチを学ぶ機会を得ることができた。また、個々のソフトスキルの向上にも繋がり、組織全体としてもより柔軟で効果的な問題解決能力を持つことが期待される。

5. 改善策の実現方法

「TryC 活動」の実施に当たっては、プログラムの成功を確実にするためにいくつかの重要な手法が採用された。これらはプログラムの持続性と効果を最大化するためのものである。

議論に集中できるサポート: すべての参加メンバーが議論に集中できるように、適切なデジタルツールや議論整理のためのテンプレートを導入し、リモートでの参加を基本とすることで、地理的な制約、格差をなくした。これにより、オフィスにいないメンバーや異なるタイムゾーンにいるメンバーも議論に参加しやすく、漏れなく意見を言えるようになった。

ファシリテーションの導入: 各チームに経験豊富なファシリテーターや素養のあるメンバーを配置し、討議を有意義に行わせるための支援を提供した。これにより、メンバーがより深く問題に取り組むことを助け、全員が意見を述べる機会を平等に持つことができた。

定期的なフィードバック: TryC プログラムの効果を継続的に評価し、必要に応じて調整を加えるために、参加者からのフィードバックを定期的に収集した。このフィードバックを基に、プログラムの内容や方法を時代や組織のニーズに合わせて最適化することができた。

激励と報酬のシステム: メンバーの参加と貢献を促進するために、成果に基づいた報酬や認知のシステムを導入した。このシステムにより、積極的な参加と優れた貢献をした個人やチームを表彰し、モチベーションの維持を図ることができた。

情報透明性の保持: 全てのプロセスと結果を組織全体と共有し、進捗に対する透明性を高めた。これにより、他のチームとの情報共有が促進され、組織全体の知識の向上と相互理解が進むこととなった。

これらの実現方法によって、「TryC 活動」は組織内の多様なメンバーを巻き込みながら、ソフトスキルの向上と組織課題の解決を効果的に推進することができた。

6. 改善による変化や効果

「TryC 活動」の導入によって、組織内で多くの肯定的な変化が観察された。具体的な効果としては以下のような点が挙げられる。

視座を高める：組織課題への意識、異なる視点の経験（事業、経営、リーダー）

自主的に課題を識別し、解決策を提案するプロセスを通じて、多くのメンバーが自然とリーダーシップを発揮する機会を得た。これにより、将来的なリーダー候補の育成にも繋がり、組織のリーダーシップ層の強化が図られた。また、実際に組織の課題に取り組むことで、メンバーは組織レベルでの課題発見、課題解決に必要なスキルを実践的に習得した。

仲間づくり：他組織メンバーとの非開発活動を通じた相互理解

メンバー間の定期的な議論とワークショップにより、より効果的なコミュニケーションが行われるようになった。これにより、異なる部門や背景を持つメンバー間でも相互理解が深まり、組織を跨ぐメンバー間の協調性が向上した。

風土改善：社内で自由に課題を議論、解決できる風土・文化の醸成の一翼を担う

メンバーが自ら課題に取り組む文化が根付いたことで、組織全体の自主性と創造性が促進された。これにより、革新的な

アイデアが生まれやすい環境が整い、組織の競争力が向上した。また、成果の共有会を通じて、各チームの取り組みが組織全体に透明にされた。これはメンバー間の信頼を強化し、組織全体の一体感を高める効果をもたらした。

これらの効果は、目的として想定していた「メンバーのソフトスキル向上」という枠におさまらず、組織が直面していた課題を解決し、さらには組織全体の潜在能力を引き出すための土台を築くことに成功したと考えられる。結果として、「TryC 活動」は単なるソフトスキル向上プログラムを超え、組織の持続可能な成長と進化を支える重要な取り組みとなった。

A. 参考情報

[1] Kautz, T., Heckman, J. J., Diris, R., Ter Weel, B., & Borghans, L. (2014). Fostering and measuring skills: Improving cognitive and non-cognitive skills to promote lifetime success (No. w20749). National Bureau of Economic Research

3A1 ハードウェア開発へのアジャイル導入の挑戦 寺野下 昌秀（東芝テック株式会社）

<タイトル>

ハードウェア開発へのアジャイル導入の挑戦

<サブタイトル>

市場変化への迅速な対応を目指して

<発表者>

氏名(ふりがな)：寺野下 昌秀(てらのした まさひで)

所属：東芝テック株式会社 CDO室 運用監視システムプラットフォーム 兼 DX 価値創出担当

<共同執筆者>

氏名(ふりがな)：木野内 聡(きのうち さとし)

所属：東芝テック株式会社 ワークプレイスソリューション事業本部 ハードウェア第一技術部

氏名(ふりがな)：石原 淳史(いしはら あつし)

所属：東芝テック株式会社 ワークプレイスソリューション事業本部 ハードウェア第二技術部

<主張したい点>

ハードウェア開発の 2 部門にアジャイル手法を試行的に導入した取り組みとその成果となります。ハードウェア市場の急速な変化に対応するため、従来のウォーターフォール型開発に加え、短期間でのフィードバックループと柔軟な対応を可能にするアジャイル手法の導入を試みました。ハードウェア開発や担当者特有の導入の仕方がありますが、結果として、開発期間の短縮やチームのコミュニケーション改善が見られ、迅速な開発の対応が可能になることが期待できました。今後は製品への適用、ビジネス目標への寄与などを定め、さらなる改善を目指したいと思います。この取り組みは、アジャイル手法の適用範囲を拡大することで、ソフトウェア開発とハードウェア開発のプロセスの統合を促進し、持続的な価値創出に貢献する共通手法としての可能性を示していると考えています。

<キーワード>

アジャイル、仮説検証、ハードウェア開発、ビジネス

<想定する聴衆>

ハード/ソフトウェアエンジニア、スクラムマスター、経営層

<活動時期>

2021 年 1 月～ 2024 年 5 月

<活動状況>：発表内容に複数の事例が含まれる場合は複数選択可能です。

- 着想の段階(アイデア・構想の発表)
- 改善活動を実施したが、結果はまだ明確ではない段階
- 改善活動の結果が明確になっている段階
- その他()

<発表内容>

1.背景

東芝テック株式会社のワークプレイス ソリューション事業本部では、これまでソフトウェア開発においてアジャイル手法を推進してきましたが、今回は新たにハードウェア開発の 2 部門においてアジャイル手法を試行的に適用しました。近年、ハードウェア市場も急速な変化を遂げており、製品ライフサイクルの短縮や技術革新の速さにより、迅速な対応が求められるようになってきました。例えば、IoT デバイスやスマート家電の市場では、ユーザーのニーズや技術の進化に対応するために、迅速な製品改良と市場投入が求められます。そのため、ハードウェア開発プロセスの改善が必要不可欠となっています。

しかし、ハードウェア開発にアジャイル手法を導入することは、ソフトウェア開発とは異なる独特の課題があります。ハードウェアの物理的な試作や製造には時間とコストがかかるため、頻繁な変更や試行錯誤が難しいことが一般的です。また、ハードウェアは一度設計が固まると後戻りが難しく、開発プロセス全体にわたる厳密な計画が従来から求められます。このような理由から、ハードウェア開発においてアジャイル手法を適用することは難しいとされていました。

これらの固定概念を打破し、新しいアプローチを模索することを、ハードウェア開発における迅速かつ柔軟な対応を実現することに挑戦しました。今回、ハードウェア開発の 2 部門内で試行的にアジャイル手法を導入し、その効果を検証することを目指しました。

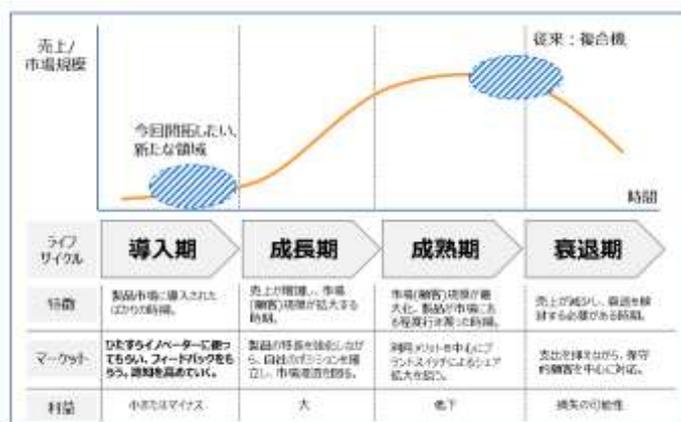


図 1. プロダクト ライフサイクル (導入期、成長期、成熟期、衰退期)

2.改善したいこと

従来のハードウェア開発では、開発期間が長く、途中での変更が困難でした。特に、複写機の開発では、通常 1 年間に 3 年間という年単位での開発期間が一般的であり、この固定概念が存在していました。このため、変化が激しい市場には迅速に対応することができず、競争力を維持するのが難しい課題がありました。また、ソフトウェア開発と比較してハードウェア開発の俊敏性が低いため、連携して対応することが難しくビジネスチャンスを見逃すリスクが高くなりました。

この状況を打破するために複数の解決方法の検討や改善をしてきました。例えば、従来のウォーターフォール型開発プロセスの改良や、並行開発の導入、外部パートナーとの共同開発などが考えられました。しかし、ウォーターフォール型開発プロセスの改良は、根本的な俊敏性の向上には限界がありました。また、並行開発はリソースの分散と管理の複雑化を招き、外部パートナーとの共同開発はコントロールの難しさやコミュニケーションの課題がありました。

これらの方法を比較検討した結果、アジャイル手法の特徴から今回この手法の考え方が参考になると判断しました。アジャイル手法は、短期間でのフィードバックと柔軟な対応力を重視しており、これによりハードウェア開発においても迅速な市場対応が可能になると考えました。特に、仮説検証型のプロセスを合わせて導入することで、試行錯誤を通じてビジネス価値を迅速に創出できると期待しました。このような理由から、アジャイル手法の導入を施行し、ビジネスチャンスを見逃すリスクを低減したいと考えています。

3.改善策を導き出した経緯

ターゲットビジネスの安定性や変動性に応じて、計画駆動型のウォーターフォール型開発手法と探索型の仮説検証型ビジネス検証手法のそれぞれの特徴を踏まえ、適切な開発スタイルを見出すことが必要だと考えました。ウォーターフォール型開発手法は、段階的で計画的な進行が可能であり、特に大規模なプロジェクトや変更の少ない安定したビジネス環境ではその効果を発揮します。一方、仮説検証型のプロセス（いわゆる PoC: Proof of Concept や PoV: Proof of Value）では、短期間で反復と迅速なフィードバックを通じて、変動の多い市場環境に柔軟に対応することができます。

今回の取り組みでは、ビジネスとして確立していない試作品を出し、そのフィードバックを受けて発展させていく考えから、仮説検証型のプロセスの導入を試みました。ただし、計画駆動型のウォーターフォール型開発手法の良い部分を排除するわけではなく、安定したビジネス領域や明確な要件が確立した際には、ウォーターフォール型の計画的なアプローチも引き続き活用していく方針です。このように、ハードウェア開発においても、状況に応じてウォーターフォール型と仮説検証型の双方の特徴を取り入れながら、最適な開発プロセスを構築することを目指しました。

一方で、改善策の検討過程で、実際に運用する際に見えてきた不安や課題も浮かび上がってきました（表 1 参照）。これらの不安や課題には、市場変化への対応や高額な開発コスト、部門間の連携不足などが含まれています。これに対しては、すべての課題を一度に解決するのではなく、課題が発生した際に迅速に対応するという形でプロジェクトを進めていくことが有効であると判断しました。

その上で、仮説検証型プロセスの運用においては、短い期間に区切って反復し、都度フィードバックを得て改善していくスタイルのスプリントおよびスプリントレビューを実施する体制を整えました。また、プロセス整備だけでなくマインド醸成を行うために、アジャイル教育プログラムを全員に実施し、アジャイルマインドを醸成させました。さらに運用に際し、ハードウェア・アジャイル開発ガイドを作成し、ビジネス面を考慮したプロセスの作成と運用にも取り組みました。これらの定義には、ソフトウェア開発のやり方をそのまま適応するのではなく、ハードウェア独特の表現や活動にも考慮して対応することを心がけました。

続く 4 章では、(1)プロセス整備、(2)アジャイル教育（アジャイルマインド醸成）、(3)ビジネス面の施策について、説明します。

表 1：抱えている不安や課題

抱えている不安や課題
市場変化への対応が遅く、俊敏性に欠ける 製品サイクルが長く、不確定な市場領域では競争力の低下を招く
開発コストが高額で、試作や変更が容易に行えない 特に金型費用や試作品のコストが高い
長期計画が重視され、変更柔軟に対応できない ウォーターフォール型では途中変更が困難
HW 開発者の IT リテラシーが低く、SW 向けツールがすぐには適用困難 SW 開発で使用している IT ツール（例：Redmine、GitLab、JIRA など）が使いづらく、導入が困難
視点や考え方の違いから部門間の連携が難しく、コミュニケーション不足 異なる部門間での連携が難しい

4.改善策の内容

(1) プロセス整備

短期間で仮説を立てて実証し、結果に基づいて迅速に改善策を講じるサイクルを確立しました。これにより、ビジネス価

値の創出を目指した俊敏な開発が可能となりました。具体的には、各スプリントで目標を設定し、達成度を評価してフィードバックを収集し、それを次のスプリントに反映させるプロセスを導入しました。1 スプリントの長さは 1～2 週間とし、メンバーの制約がありながらも、柔軟な対応ができるように配慮しました。また、各メンバーの役割を明確にし、スムーズなコミュニケーションを図るため、1 チームの人数は 5～7 人に設定しました。この小規模チーム構成により、迅速な意思決定が可能となり、試行錯誤を通じた継続的な改善が促進されました。さらに、プロジェクトを進める中で得られた試行結果を基に、プロセスとハードウェア・アジャイル開発ガイドを継続的にブラッシュアップしました。

(2) アジャイル教育（アジャイルマインド醸成）と帳票

アジャイル開発の原則や価値を理解し、実践できるようにチーム担当者と部課長へのアジャイル教育を徹底しました。教育プログラムでは、アジャイルの基本理念から具体的な実践方法までを包括的に考えられるように留意して作成しました。これにより、チーム全員がアジャイルマインドを持ち、効果的にアジャイル手法を実践できることを目指しました。

また、ハードウェア開発者の IT リテラシーや情報管理の違いを考慮し、ソフトウェア開発者向けのツールとは異なる管理ファイルや帳票を作成しました。（図 2、図 3 参照）例えば、ソフトウェア開発で一般的に使用される Redmine や GitLab、JIRA などのツールは、ハードウェア開発者には馴染みがなく、使用が難しいことが分かりました。そのため、ハードウェア開発者にとって使いやすい Excel ベースの管理ファイルや、既存のプロジェクト管理ツールを活用しました。



図 2. イーズスクラム^{*1}での帳票類



図 3. ウィークリースクラム^{*2}帳票

* 一部文字を加工しています。ご了承ください。

*1, *2 各用語は、ハードウェア・アジャイルの為に作成した造語となります。

(3) ビジネス面の施策

ビジネス面の側面も考慮したハードウェア・アジャイル開発ガイド(以下開発ガイド)を作成し、仮説検証型のプロセスを導入して実行しました。これは、ビジネス戦略と開発プロセスの整合性を保ちながら、効果的なビジネス戦略の実行を支援するためです。開発ガイドには、市場の変化に対応するためのフレームワークや、仮説検証を効果的に行うための方法論が含まれました。具体的には、ビジネス戦略を立案する際のステップや、仮説検証の進め方、フィードバックの取り入れ方などを詳細に記載しました。これにより、各プロジェクトがビジネス目標を考慮して進行できるよう促しました。（図 4 参照）

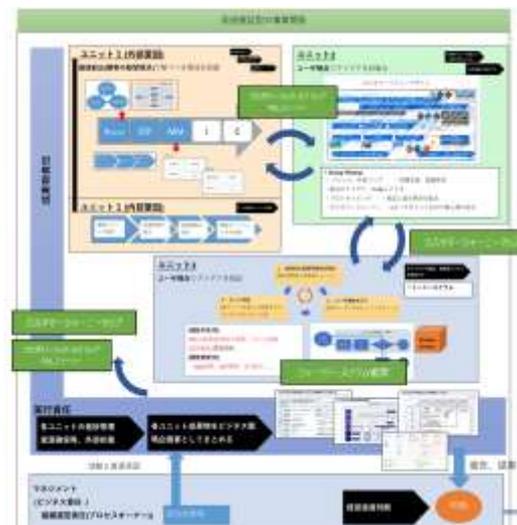


図 4. 仮説検証型のプロセス概要

* 一部文字を加工しています。ご了承ください。

5.改善策の実現方法

4章で述べた改善策を具体的に実現するために、試行PJの実行を通じて、結果や課題を洗い出しました。これにより浮かび上がった課題に対して、迅速に対応し、次の試行を行うことで、段階的にプロセスを改善していくアプローチを取りました（図5参照）。この取り組みを進めるにあたり、各部門長や管理層を中心に推進チームを編成し、サーバントリーダーシップを導入しました。現場のメンバーが自律的に行動できるよう、推進チームは障害を取り除き、必要なリソースやサポートを提供することに重点を置き、効果的なプロジェクト運営を目指しました。



図5. 改善における基本方針と推進チーム

(1) 仮説検証型プロセスの運用

今回、ハードウェア開発部門内の活動としてですが、仮説検証型プロセスを導入し、商品企画や要素開発の初期段階を仮定して運用しました。具体的には、以下のステップを踏みました。

・試行プロジェクト:

2020年から2022年までの間に、部門内で5つの開発プロジェクトを選定し、それぞれに仮説検証型プロセスを適用しました。各プロジェクトは、1～2週間のスプリントで運用し、3か月ごとのリリースを目指しました。部門内の活動でしたが、これらの試行成果を事務所に配置したり、社内の他部署に適用したりしてフィードバックを受けるようにしました。

・目標設定とフィードバック:

各スプリントで具体的な目標設定し、達成度を評価しました。スプリントレビューを通じてフィードバックを収集し、それを次のスプリントに反映させるサイクルを確立しました。

試行錯誤と迅速なフィードバックを通じて、ビジネス価値の創出と柔軟な対応力の向上を目指しました。

(2) 開発ガイドの作成と運用:

ビジネス戦略と開発プロセスの整合性を保つため、開発ガイドを作成し、以下のように運用しました。

・仮説検証を進めるためのフレームワークの導入:

市場の変化に迅速に対応するためのフレームワークを策定し、具体的なステップや方法論の開発ガイドを作成しました。ビジネス戦略を立案する際の仮説設定、検証方法、フィードバックの取り入れ方を記載し、プロジェクト運用時に活用しました。また、各プロジェクト完了時において、担当者から挙げた不明瞭である点において適宜修正を繰り返しました。

さらに、以下の開発技術や手法を見直し、効果的な開発を目指しました。

・3Dプリンタの活用

試作段階での製造時間を大幅に短縮し、迅速なプロトタイプの生成を可能にしました。これにより、試行錯誤の回数を増やすことができ、精度の高い開発を実現しました。

・新たな材料の販路開拓

新たな材料の販路を開拓し、試作業者のデータベース化を行い、必要とする品質と性能に合わせた材料の採用と入手時間の短縮を図りました。

・ハードウェアメンバーによるソフトウェア開発

担当者が専門分野だけの担当ではなく、異なる分野の専門知識を学び実践することで、シームレスな開発プロセスを実現しました。これにより、開発スピードを加速することができました。

(3) アジャイル教育とトレーニング:

アジャイルマインドを醸成するため、段階的かつ包括的な教育プログラムを、関係メンバー27名全員を対象に実施しました。外部のセミナーなどを活用し、基本的なアジャイルに関しては全員が受講し、スクラムマスター1名、プロダクトオーナー3名、アジャイルハードウェアディベロップメント1名が資格を取得しました。そして、ハードウェア開発の特性を踏まえ、現場のニーズに応じたアジャイル導入を効果的に進めるため、以下の教育を社内で作成し実施しました。

・セミナー名：Ready for Agile

- 目的:

部課長を対象とした教育で、不確実性の高いビジネス案件に対し、アジャイルの特性を活かして実現するため、経営層が正しく習得をすることで、必要となる体制や施策を迅速に実行し、結果を出せるようにすることを目的としました。

- 内容:

・アジャイルとスクラムの理解

・アジャイルと戦略構造の結びつき

・アジャイルと組織構造の結びつき

・アジャイルとマーケットの結びつき

(演習)今後のターゲット製品の目標抽出とそのステップ候補の策定

・セミナー名：黎明期におけるビジネスの推進と開発

- 目的:

経営層と担当者が、不確実性の高いビジネスに対し、アジャイルの本質を抑えつつ、互いに正しい理解と迅速な実行を伴うことで、結果を出すことを目的としました。

- 内容:

・アジャイル経営の理解

・新規事業の迅速を推進する戦略アプローチの類推

(演習)ビジネス・ケースの作成

社内の教育では、ハードウェアの業界においてアジャイルを取り組んでいるテスラの事例などについても話し合い、我々が直面する課題や解決すべきプロセス、そしてアジャイルマインドについて議論しました。また、ハードウェア開発に特有の物理的な制約を考慮しつつ、経営層から現場の担当者までがアジャイルの理念と具体的な実践方法を理解し、実行に移せるよう、意識の醸成に重点を置きました。

これらの取り組み（1）から（3）を試行プロジェクトを通じて、各改善策を段階的にブラッシュアップし、進めました。（図6参照）

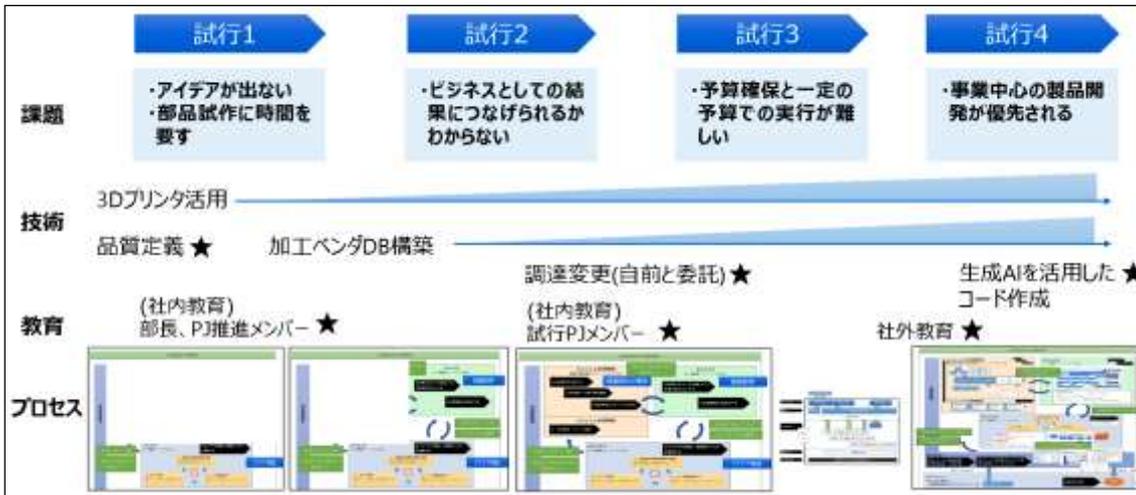


図6. 試行プロジェクトの推進と施策の遷移

6.改善による変化や効果

当初抱えていた不安や課題に対して、以下のような対応を実施してきました（表2参照）。この対応を通じて、各種課題への解決策を見出し、効果的な改善を図りました。

表2 不安や課題とその対応結果

抱えている不安や課題	対応
市場変化への対応が遅く、俊敏性に欠ける 製品サイクルが長く、不確定な市場領域では競争力の低下を招く	仮説検証型プロセスの導入 短期間の反復的な開発サイクルを採用し、迅速な対応と改良の実現。
開発コストが高額で、試作や変更が容易に行えない 特に金型費用や試作品のコストが高い	段階的リリースとコスト管理 求められる状況に応じた品質基準を定義し、段階的な試作とコスト管理を行う手法を導入。調達ルート構築しデータベース化することで、担当者が迅速かつ効果的に選定できる仕組みを確立。
長期計画が重視され、変更柔軟に対応できない ウォーターフォール型では途中変更が困難	ウォーターフォール型とアジャイルの開発手法を備える ウォーターフォール型の計画性も活かしつつ、スクラムを取り入れた開発プロセスを構築。
HW 開発者の IT リテラシーが低く、SW 向けツールがすぐには適用困難 SW 開発で使用している IT ツール（例：Redmine、GitLab、JIRA など）が使えず、導入が困難	HW 向けに調整したツールと帳票の導入 担当者のスキルに合わせて柔軟に対応できるよう、Excel ベースのテンプレートを導入し、必要な情報を迅速に集約。定期的な見直しにより、使いやすさを向上。
視点や考え方の違いから部門間の連携が難しく、コミュニケーション不足 異なる部門間での連携が難しい	共通目標に基づいた協力体制の構築 対話を通じてビジョンを共有し、「共通のゴール」を全員が自分事として意識できるよう意識改革を推進。一体感を持った意思決定ができるよう「何をすべきか」を明確に示し、全員がスムーズかつ公平に連携できる状態を作り出した。これにより、連携の強化を実現。

今回の取り組みはハードウェア開発部門を対象としたものでしたが、それでも次のような顕著な改善効果が得られました。

1. 開発期間の短縮とマインドの醸成

今回の施行では正式な製品と比較するのは難しいですが、しかし、従来のウォーターフォール型開発では、全てを事前に取り決め、年単位でハードウェア開発を行うマインドが主流でした。しかし、アジャイル手法を施行した担当者は、スプリント毎に作成ステップを実行し、機能実現が平均3か月でも可能であることを実感することができました。この取り組みによって、短期間で開発サイクル認識し、開発期間短縮へのマインドが醸成されました。

2. 適切な品質確保とコスト削減:

3Dプリンタの活用により、試作段階での製造時間が平均して40%短縮され、試行錯誤の回数が増え、製品の精度と品質が向上しました。さらに、新たな材料の販路開拓を通じて、製造コストも削減することができました。これにより、求められる品質とコストのバランスを確保し、より効率的で効果的な開発が可能となりました。

3. コミュニケーションの改善とチームの一体感の向上:

アジャイル手法の導入により、デイリースタムやスプリントレビューの定期的な実施で、チーム間の情報共有が活発になり、透明性が向上しました。頻繁なフィードバックにより、問題の早期発見と迅速な対応が可能となり、チームの一体感と協力体制が強化されました。これにより、メンバーの参画意識が向上し、各自がプロジェクトの成功に直接貢献しているという実感が深まりました。

4. ビジネス価値への担当者の貢献意識の高まり:

教育を通じて、メンバー全員がアジャイルマインドを持ち、ビジネスの俊敏性向上に寄与するという共通認識が形成されました。開発案件において、ビジネス価値を最大化することを意識し、メンバーが主体的に問題解決に取り組む姿勢が強化されました。これにより、経営層と担当者の意識が統一され、ビジネス価値創出への貢献が促進されました。

7.改善活動の妥当性確認

今回の取り組みを通じて、現場からは以下のような評価が寄せられています。「頻繁なフィードバックと透明性の高いプロセスにより、チームの一体感が増した」、「ビジネス視点からの情報も共有されることで、開発者が意見を発しやすくなり、最適な手段を選択できるようになり、それがモチベーションの向上にもつながった」、「アジャイルの目的を理解することで、ソフトウェア開発だけでなくハードウェア開発にも適用できることが理解できた」という声がありました。

この成果には、リーダーが障害を取り除き、メンバーが自律的に動ける環境を整備するサーバント型リーダーシップの導入も大きく貢献しています。これにより、チームのコミュニケーションが改善され、開発効率の向上が見られました。特に、製品ライフサイクルの短縮や技術革新の速さに対応できる可能性が高まったことが挙げられます。

しかし、今回は部門内での試行に留まっており、今後は既存の製品開発と機能において、この成果がビジネス目標にどの程度寄与できるかを評価する必要があります。そのために、KGI（重要目標指標）およびKPI（重要業績評価指標）を精緻に定め、アジャイル手法がビジネス目標にどの程度寄与しているかを詳細に把握することが求められます。これにより、状況が可視化され、効果的な改善策を打ち出すことが可能となり、さらなる成果が期待できると考えています。

今回の試行結果を基に、ソフトウェア開発やハードウェア開発といった縦割り構造を超えて、すべてが連動して持続的な価値創出に貢献する共通手法としてアジャイルを展開できると考えています。今後は全社的にこのアプローチを広げ、さらなる発展を図り、持続的な成果を達成していきたいと考えています。

3A2 スクラムに適した品質基準の策定と開発スピード向上に関する考察 小堀 一雄 (Scrum Inc. Japan 株式会社)

<タイトル>

スクラムに適した品質基準の策定と開発スピード向上に関する考察

<サブタイトル>

品質とスピードの両立をどう考えるべきか

<発表者>

氏名(ふりがな) : 小堀 一雄 (こぼり かずお)

所属 : Scrum Inc. Japan 株式会社

<共同執筆者>

氏名(ふりがな) : Jean-Baptiste Vasseur (ジャンバティスト ヴァッサー)

所属 : 株式会社 yamaneco

<主張したい点>

スクラムを実践しているチームをコーチング支援する中で、スピードと品質の両立に関する共通的な課題として、「従来の品質基準が合わない」、「スプリント期間が短くテストが間に合わない」、「アジャイルテストング・品質を理解した人材が足りない」の3つを発見。これらの課題に対して「スクラムの特性に合わせたリリース指標」や「スクラムにおいてマインドセットとプラクティスを活用した開発スピード向上」、「チーム教育」の3つを考察する。これらにより、品質とスピードのバランスを取ったスクラムの実現に向けたヒントを得ることができるであろう。

<キーワード>

アジャイル、スクラム、品質、開発スピード、アジャイル・テストング、マインドセット

<想定する聴衆>

アジャイルやスクラムの実践において品質に課題を感じているマネジメント・品質保証部門

<活動時期>

2023年7月～2024年5月（現在も継続中）

<活動状況> : 発表内容に複数の事例が含まれる場合は複数選択可能です。

- 着想の段階(アイデア・構想の発表)
- 改善活動を実施したが、結果はまだ明確ではない段階
- 改善活動の結果が明確になっている段階
- その他()

<発表内容>

1.背景

執筆者はそれぞれスクラムコーチとして認定スクラムマスター研修の開催やその後のスクラム導入支援を行っている。ソフトウェア開発において、チームにスクラムを導入すると、リリース速度や柔軟性が向上する一方で、スピードと品質の両立に悩むケースが見られる。特に、従来のソフトウェアテストや品質保証のアプローチがスクラムのスピードに適応できない場合は、新しいアプローチの開発や技法の学習が必要となる。執筆者はスクラムコーチとして、スクラムを導入したソフトウェア開発のチーム・組織が直面するソフトウェアテストの良くある3つの課題を発見し、各課題の難しさを乗り越えるアプローチや取り組みの検討を行った。

2.改善したいこと

スクラムを導入したソフトウェア開発のチーム・組織が直面するソフトウェアテストの良くある3つの課題に対して、各課題を難しくしている要因を考慮した改善を実施する必要がある。

課題1：従来の品質基準や基準値がスクラムに合わない

- なぜ難しいのか？
 - 少人数で開発し、開発プロセスを標準化する文化ではないため、過去の案件との比較が難しい
 - 小さな規模ごとにリリースするため検出バグがゼロの標本データも多く、正規分布を描かないことが多い
 - プロダクト特性の変化により、要求品質も途中で変わってしまうリスクがある

課題2：スプリント期間中にテストまで全部終わらない

- なぜ難しいのか？
 - スプリントは1~4週間という短い期間であるのに対して、開発量がそもそも多い
 - スプリントを重ねるごとに必要な回帰テストの量が増えていく
 - テストの作業を開発者だけでやっている、もしくはチーム外のテスト・QA部門に依頼している

課題3：アジャイル・テストングを理解した人材が足りない

- なぜ難しいのか？
 - マインドセットやプラクティスを学ぶ必要があるが、開発作業が忙しくて学ぶ時間がない
 - 例え一人が理解したとしても、実践するにはチームや組織全体が学んで共通認識が無いとできない
 - モダンなテスト技法や自動化技術が世の中にあるのは知っているが、きちんと学ぶ機会がない

3.改善策を導き出した経緯

課題1（品質基準）に関しては、従来の品質基準に基づいている前提としてウォーターフォールの特性を分析し、それがスクラムに適さない理由に着目し、スクラムの特性を考慮した際に継続的改善効果を得られるような基準を採用した。

課題2（開発スピード）に関しては、スクラムの特性を考慮して、リリース可能な状態から開発を開始して次のリリース可能な状態に至るまでの時間をどのように短縮するかという点、短縮できないチームにどのような特性があるのかに着目し、それを解消できるマインドセットとプラクティスを採用した。

課題3（人材不足）に関しては、個人だけを教育してもチームや組織ごと変化しないと開発スピードが上がらない経験から、チーム研修の提供を着想した。

4.改善策の内容

4.1 課題1（品質基準）に対する改善策

4.1.1 従来の品質基準の背景

まず、ウォーターフォールモデルを適用したソフトウェア開発における品質モデルを図1のように定める。



引用して一部修正：町田 欣史 改善し続けるチームになるう～アジャイル開発での品質管理, https://www.youtube.com/watch?v=1Is-DDw9_qw

図8 ウォーターフォールモデルを適用したソフトウェア開発における品質モデル

上記モデルにおいて、プロダクト品質を評価するために、図2に示すテストケース密度と検出バグ密度を用いた定量的品質評価を適用する案件が散見されていた。この評価方法は前提として上限と下限の基準値は、過去の類似案件の統計値から算出している。

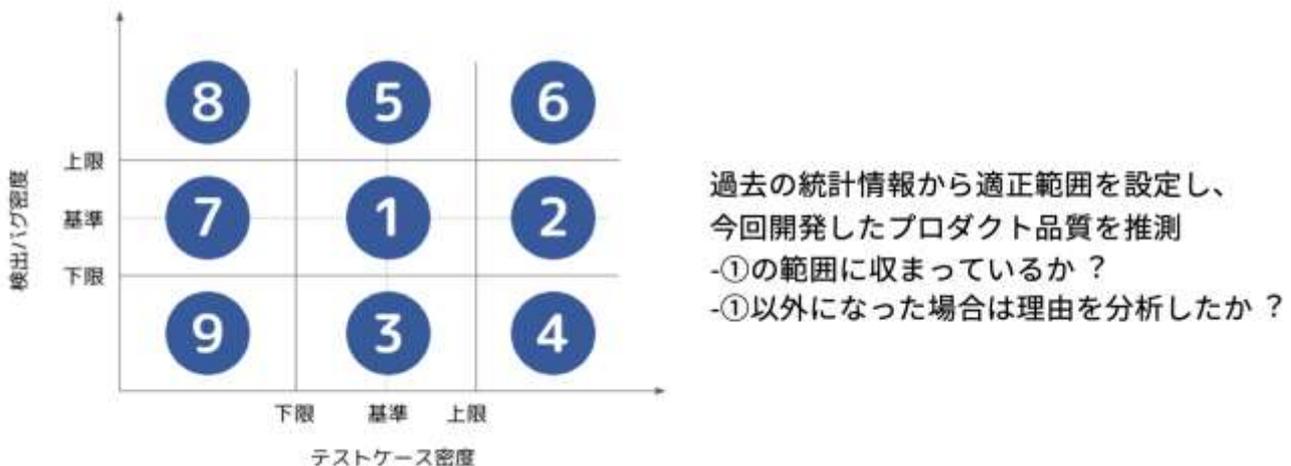


図9 テストケース密度と検出バグ密度を用いた定量的品質評価

4.1.2 スクラムを適用したソフトウェア開発において、従来の品質基準の適用が難しい理由

スクラムを適用したソフトウェア開発では「過去の類似案件との比較が難しい」、「正規分布を描くデータ取得が難しい」という2点の課題があると考えます。それぞれ理由を下記に記載します。

(1) 過去の類似案件との比較が難しい

図3で示すように、ウォーターフォールモデルを適用したソフトウェア開発プロジェクトがプロセスを策定する際に参考とする「共通フレーム 2013」が408ページの分量を持つのに対して、スクラムを適用したソフトウェア開発プロジェクトが参考とする

「スクラムガイド 2020」の分量は 18 ページであるため、スクラムを適用したソフトウェア開発プロジェクトの開発プロセスはプロジェクトごとにばらつきが大きくなる要因を抱えており、過去の類似案件との統計的な比較が難しくなると考える。

(2) 正規分布を描くデータ取得が難しい

スクラムは 1 ～ 4 週間ごとにリリース可能なインクリメントを開発するという特性から、品質管理単位ごとのソフトウェア規模が、ウォーターフォールモデルを適用したソフトウェア開発と比べて、小さくなる要因を抱えている。そのため、図 3 で示すように、特に検出バグ密度のデータの分布が正規分布に従わない可能性が高くなり、統計的品質管理を難しくする。

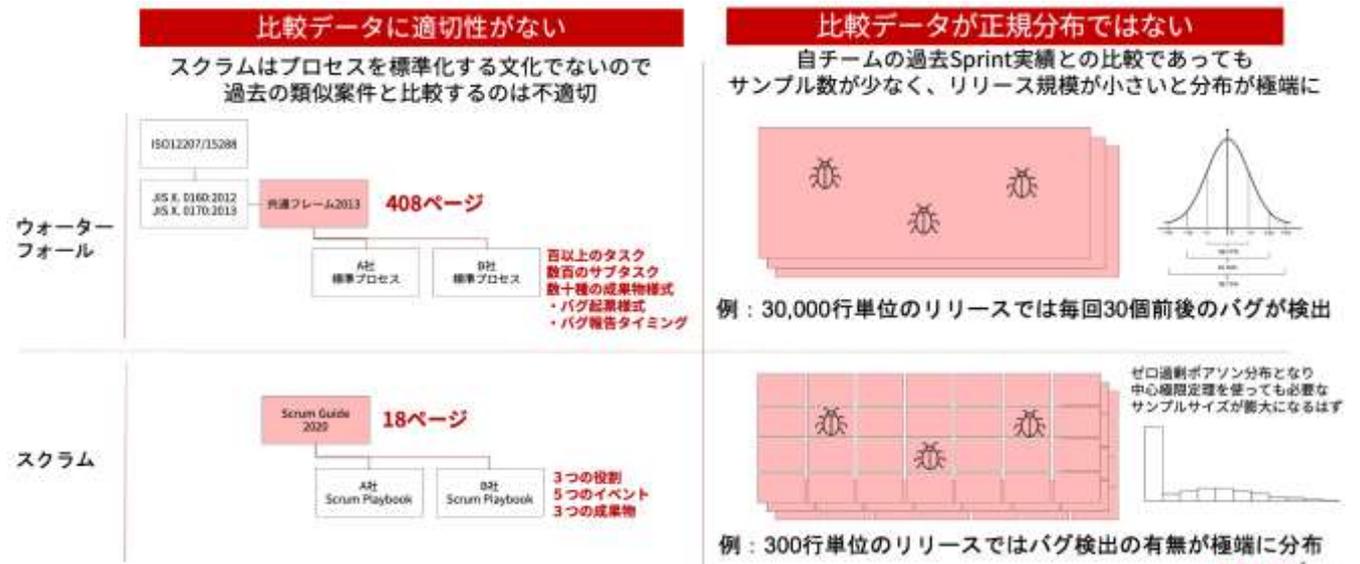


図 10 スクラムを適用したソフトウェア開発にて定量的品質管理の適用が難しい要因

4.1.3 スクラムを適用したソフトウェア開発に対する品質モデルの提案

前の節で述べた特性を考慮して、スクラムを適用したソフトウェア開発に対して、図 4 に示す品質モデルを提案する。

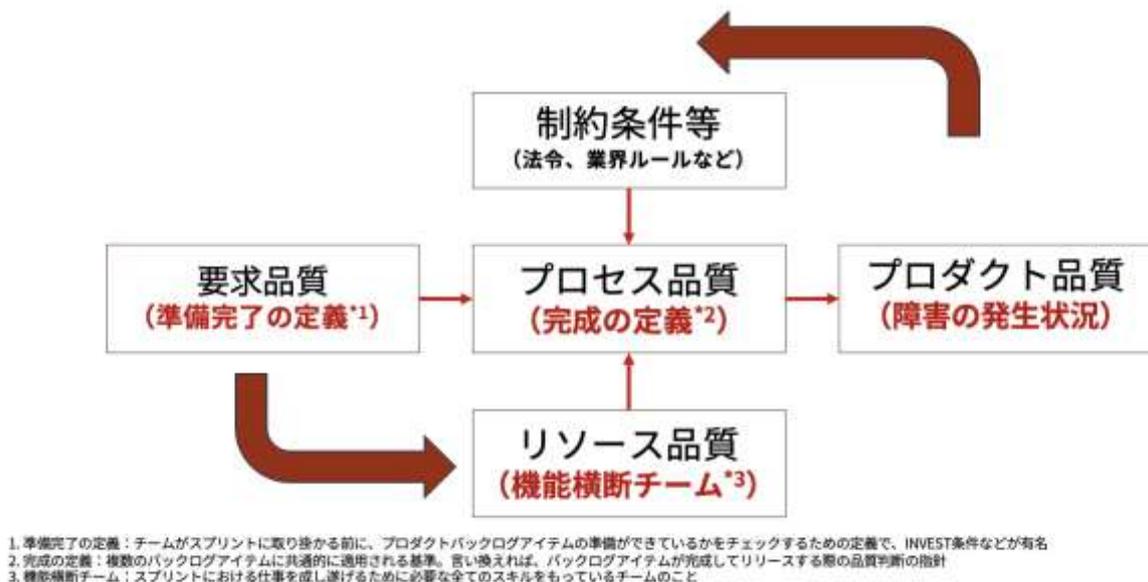


図 11 スクラムを適用したソフトウェア開発における品質モデル

このモデルでは、準備完了の定義と完成の定義を、機能横断チームが遵守することでプロダクト品質が向上することを想定

している。また、スクラムではスプリントごとに振り返りと改善を行うため、プロダクト品質が十分でなかった場合は、スプリントごとに改善を行うことで、要求品質・プロセス品質・リソース品質を強化する機会が得られる。

このモデルにおいて、プロダクト特性に適した要求品質・プロセス品質・リソース品質となるよう継続的に改善する。これらの改善により、あるスプリントでソフトウェアバグを作り込んでしまった場合でも、同じスプリントのレビューやテストにおいてそのバグが発見・解消されることが期待できる。

その場合、プロダクト品質の変遷は Sprint をすり抜けたバグの累積数に関する信頼度成長曲線で可視化することができる。そして、新たに発見された Sprint すり抜けバグの数が収束したら、リリース可能な状態とみなすことができると考える。

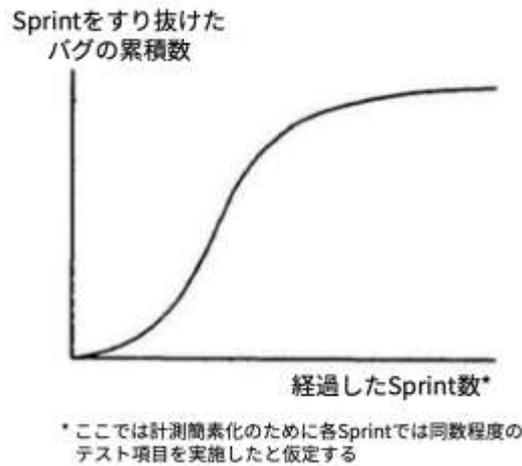


図 12 Sprint をすり抜けたバグの累積数に関する信頼度成長曲線

上記では、主に品質管理部門が価値と感ずるメトリクスについての収束度合いに基づいたリリース判定について述べたが、スクラムでは品質管理部門だけでなく、開発者やビジネス部門も巻き込んで複数の視点により、ソフトウェアのリリース判定を総合的に行うことがある。そこで、図 5 に示した品質管理部門向けのメトリクスだけではなく、開発者やビジネス部門が価値と感ずるメトリクスについても同様に可視化する。それが図 6 に示した「Sprint をすり抜けたバグ対応にかかった相対的ポイントの累積数」および「Sprint をすり抜けたバグによりサービス停止に陥った時間の累積数」に関する信頼度成長曲線であり、プロダクトオーナーはそれぞれ図 6 の下部に示すような視点で品質とスピードのバランスを考えて、総合的にリリース判断を行うことを提案する。

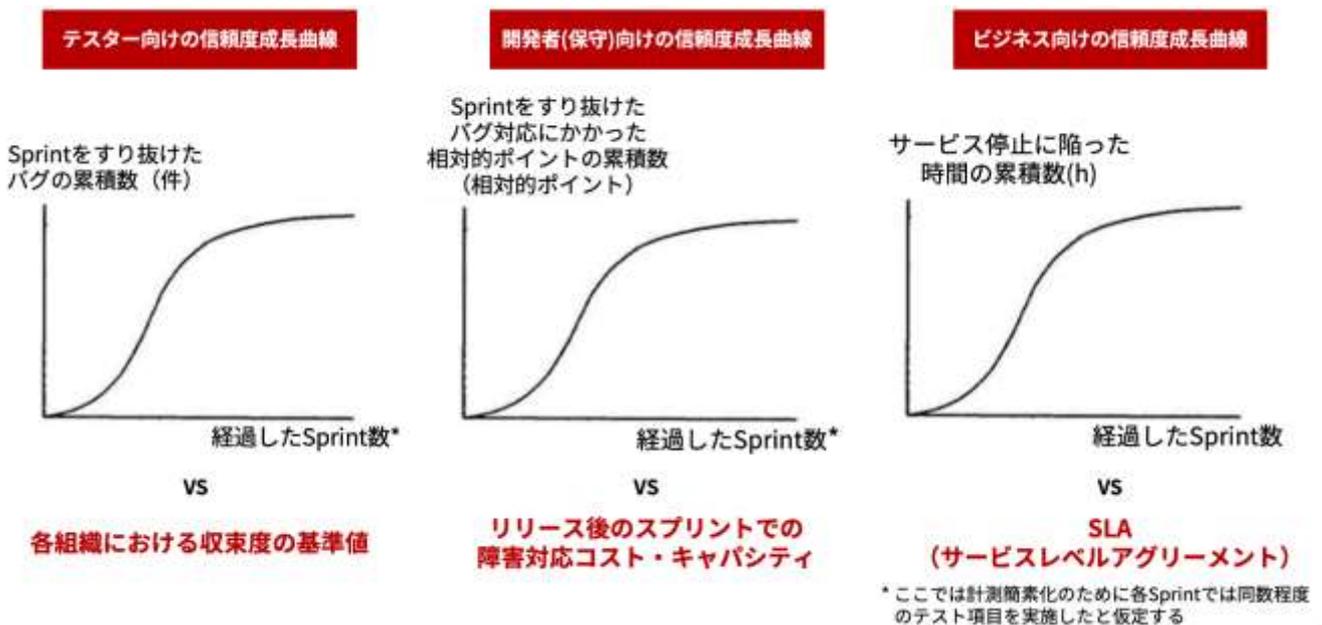


図 13 3つの役割に向けた信頼度成長曲線と、リリース判断時にバランスを取る観点

4.2 課題2（開発スピード）に対する改善策

様々なマインドセットとプラクティス（完成の定義、アジャイルテストの四象限、ユーザーストーリーの分割、自動化、テストピラミッド、テストングマニフェスト等）を組み合わせることで開発とテストのスピードを向上させるアプローチを提案する。

4.3 課題3（人材不足）に対する改善策

個人だけを教育してもチームや組織ごと変化しないと開発スピードが上がらない経験から、チーム単位で受講するアジャイル・テストング研修（アジェンダは図7を参照）を提供した。

Day1	Day2
イントロダクション： ・ マインドセットのシフト ・ アジャイルの必要性を理解する	アジャイルテストのプラクティス (II/II)： ・ 実例仕様 (Specification by Example) ・ 受け入れテスト駆動開発 (ATDD) ・ CI/CDとテスト自動化を使用して、早期に、頻繁に「完成」を達成する ・ 振る舞い駆動開発 (BDD) ・ ユーザ視点の強いテストにより開発を駆動する方法 ・ 継続的インテグレーションとテスト自動化
アジャイル、スクラムの起源 品質を意識しながら「リリース可能なインクリメント」と「完成の定義」をどう定義するか	AIでテストの有効性を高める アジャイルテストに適した測定指標とは
アジャイルテストとは アジャイルテストのプラクティス (I/II)： ・ ペアテスト ・ 探索的テスト	アジャイルテスター&シナリオ演習 現場の導入に向けた研修まとめ

図 14 アジャイルテストング研修のアジェンダ

5.改善策の実現方法

本発表は着想の段階であるため、実現方法については記載しない。発表では、どのように実現すれば良いのかについて着想できるようにするために、品質管理様式のイメージや参考になるパターン、人材育成のための研修アジェンダを示す。

6.改善による変化や効果

本発表は着想の段階であるため、変化や効果については記載しない。発表では、改善策が課題を難しくする要因に対してアプローチしていることや、過去のスクラムコーチングに関する経験に基づいたアプローチであることを示す。また、アジャイルテストング研修の実施結果の定性的な評価として、受講者からのポジティブな感想を示す。

7.改善活動の妥当性確認

本発表は着想の段階であるため、妥当性確認については記載しない。

参考情報

[1] Christiaan Verwijs, “10 Powerful Strategies To Break Down Product Backlog Items in Scrum (with cheatsheet) ” , <https://medium.com/the-liberators/10-powerful-strategies-for-breaking-down-user-stories-in-scrum-with-cheatsheet-2cd9aae7d0eb>, 2017

- [2] 独立行政法人情報処理推進機構（IPA）, “共通フレーム 2013”, IPA, 2013
- [3] Ken Schwaber and Jeff Sutherland, “スクラムガイド”, 2020
- [4] Lisa Crispin and Janet Gregory, “実践アジャイルテストイング”, 翔泳社, 2009.
- [5] Nicole Forsgren, Jez Humble and Gene Kim, “LeanとDevOpsの科学”, インプレス, 2018
- [6] 町田 欣史, “改善し続けるチームになろう～アジャイル開発での品質管理”, NTT DATA, 2023
https://www.youtube.com/watch?v=1ls-DDw9_qw
- [7] Richard Lawrence and Peter Green, “The Humanizing Work Guide to Splitting User Stories”,
<https://www.humanizingwork.com/the-humanizing-work-guide-to-splitting-user-stories/>,
2022

3A3 アジャイル開発における組織のマネジメントプロセス確立と定着 今井 剣人 (NEC ソリューションイノベータ株式会社)

<タイトル>

アジャイル開発における組織のマネジメントプロセス確立と定着

<サブタイトル>

組織のマネジメント層を対象としたワークショップ形式研修の企画、開発

<発表者>

氏名(ふりがな)：今井 剣人 (いまい けんと)

所属： NEC ソリューションイノベータ株式会社

<共同執筆者>

氏名(ふりがな)： 渡辺 多恵 (わたなべ たえ)

所属： NEC ソリューションイノベータ株式会社

<主張したい点>

- ・組織として一定の品質の確保をするために、組織のマネジメントプロセスを確立し、定着に取り組んでいる。
- ・定着させるため、組織のマネジメント層を対象にした研修を、自社で企画、開発した。
- ・研修は、経験豊富な講師から座学で知識、ノウハウを学び、ディスカッションで学んだことの理解を深め、ロールプレイで体験することによって、実践で活かせる内容である。

<キーワード>

アジャイル、品質マネジメント、マネジメント層

<想定する聴衆>

アジャイルを社内で推進している方

マネジメント層の方

<活動時期>

2019年4月～(継続中)

<活動状況>：発表内容に複数の事例が含まれる場合は複数選択可能です。

- 着想の段階(アイデア・構想の発表)
- 改善活動を実施したが、結果はまだ明確ではない段階
- 改善活動の結果が明確になっている段階
- その他()

<発表内容>

1.背景

当社では、全社統一の品質マネジメントプロセスに則り、PJ を遂行している。現状は、ウォーターフォール開発に即したプロセスとなっているが、昨今、2025 年の崖の克服と DX への本格的な対応の必要性から、アジャイル開発の品質マネジメントプロセスの整備が早急に求められている。

2.改善したいこと

- ①アジャイル開発の品質マネジメントプロセスを整備したい
- ②整備したプロセスを定着させたい
- ③定着させることで、組織がチームの成長を適切に支援し、プロジェクトの成功を導くことができるようにしたい

3.改善策を導き出した経緯

アジャイル開発の品質マネジメントプロセスは 2021 年に初版を確立して以降、継続的に改善している。

その整備したプロセスをマネジメント層に定着させるために、研修という手段を採用した。スクラムチーム向けの研修は社外に多く存在する一方で、組織のマネジメントに関する研修は社外に存在しなかったため、アジャイルコンサルティング会社の協力を得て、自社で開発するという結論に至った。

4.改善策の内容と実現方法

- ①アジャイル開発の品質マネジメントプロセスの整備
 - ・スクラムチーム、PM、組織長、PMO のマネジメントの責任と役割、振舞いを、PMBOK6 の 10 の知識エリアにマッピングし明確化
 - ・アジャイル開発の組織的な PJ マネジメントプロセスを運用するためのガイドを整備
- ②プロセス定着を目的とした体験型研修
 - ・LEGO スクラムを体験し、ウォーターフォールとアジャイルのマネジメントの役割と責任の違いを学ぶ
 - ・案件情報から、適切な開発手法（ウォーターフォール、アジャイル）を選択するためのポイントを学ぶ
 - ・実際の PJ 事例をベースとしたサンプル PJ を用い、様々な場面を組織側、PJ 側にわかれてロールプレイを実施。組織の PJ に対する振舞い方を体験する

5.改善による変化や効果

①研修受講者の変化と効果

受講者アンケートでは、受講満足度が高く（5 段階評価で 4.5）、目的を達成できたとのコメントもいただいている。

<受講者のコメント>

- ・マネジメント層の理解に役立つ研修だった。
- ・座学だけではなくロールプレイをすることで、どう振舞うべきか理解することができた。

自身から見ても、ロールプレイを繰り返すうちに、受講者が、「またウォーターフォールの考え方をしてしまった」と自身で気づくようになっていた様子が見られた。

②アジャイルコンサルティング会社の評価

マネジメント層を対象とした研修である点、実際の PJ 事例をベースとしたサンプル PJ を用いた研修である点を評価してお

り、自分たちでも開催したいという声をいただいた。

③想定外のこと

- ・想定受講者を、「アジャイル開発経験がなく、アジャイル開発プロジェクトをマネジメントする人」と設定していたが、アジャイル開発経験者、アジャイル開発のマネジメント経験者が受講を希望している。

6.改善活動の妥当性確認

研修について、今年度より本格的に開催するため、妥当性の確認はこれからとなる。

今後、受講者の組織、PJ に寄り添った支援を行いながら、品質マネジメントプロセス、研修を評価、改善する予定である。

参考情報

なし

3B1 セマンティック技術を用いたエンジニアリングプロセスの構築手法の提案 山路 厚（株式会社デンソークリエイト）

<タイトル>

セマンティック技術を用いたエンジニアリングプロセスの構築手法の提案

<サブタイトル>

<発表者>

氏名(ふりがな)：山路 厚（やまじ あつし）

所属： 株式会社デンソークリエイト

<共同執筆者>

氏名(ふりがな)： 西村 隆（にしむら たかし）

所属： 株式会社デンソークリエイト

<主張したい点>

クラウドや IoT 技術の普及により、ソフトウェア開発の大規模化が急激に進み、従来のデジタルペーパー中心の開発方式では対応できず、大炎上・大混乱に陥るプロジェクトが多くなっている。トラブルの原因の 1 つとして、エンジニアリングプロセスで利用している文書の問題である場合が多い。これは、文書の見た目に設計内容が大きな影響を受け、設計情報が不十分な状態になりやすいことに起因していると考えた。そこで、「何を設計するか」という設計情報の定義と「どうやって設計するか、どうやって設計内容を確認するか」という見た目（ビュー）の定義を分離する、エンジニアリングプロセスの構築手法を提案する。見た目を切り離して設計情報を定義するには、セマンティック技術を用いる。これにより、コンピュータが意味的に設計情報を取り扱うことが可能となり、品質面や効率面で大きな効果が期待できることを伝えたい。

<キーワード>

セマンティック技術

メタモデル

トレーサビリティ

情報構造体

エンジニアリングプロセス

<想定する聴衆>

急激な大規模開発化の中で、設計文書に起因するトラブルを抱えているエンジニアの方
後追いで品質点検を実施する、トレース情報を記録することに無駄や疑問を感じている方

<活動時期>

2017年～2024年現在まで

<活動状況>：発表内容に複数の事例が含まれる場合は複数選択可能です。

- 着想の段階(アイデア・構想の発表)
- 改善活動を実施したが、結果はまだ明確ではない段階
- 改善活動の結果が明確になっている段階
- その他()

<発表内容>

1. 背景

AI、クラウド、IoT、ビッグデータの時代の到来により、かつてない大変革期を迎え、仕事のやり方や考え方をさえざるをえない状況に直面している。開発対象となるソフトウェアは大規模かつ複雑化が急激に進み、分散開発やアジャイル開発への対応が求められている。また、VUCA な時代とも言われ、複雑なものを複雑なまま、要求が定まらないものを曖昧なまま、激しく変化していく開発対象に高速スピードで対応することが求められている。このような環境変化に対し、開発現場（以下、現場と略す）では、Word や Excel で作成する文書、いわゆるデジタルペーパー中心の開発方式では対応できなくなり、プロジェクトは大炎上、大混乱に陥っている^[1]。この状況を乗り越えるには、革新的な技術解の導入が必要になっている。

2. 改善したいこと

現場では、現場の状況に即したエンジニアリングプロセスを定め、開発を行っている。具体的には、各プロセスの成果物を標準文書として用意し、プロセスで行う作業を定め利用している。つまり、組織間や工程間、あるいはチーム内で文書をベースに設計情報を共有することで、大規模なソフトウェアを開発可能な大きさや工程に分割して開発している。そして、現場で作成する文書には、以下の問題が頻発している。

- ・設計情報に重複がある、または、抜け漏れがある。あるいは、設計情報に不整合がある。また、変化に追従できない。
- ・各設計要素間の関係が分かりにくい、または関係づけが不足している。
- ・機能安全要求など新たな要求が発生、別文書で設計することが多く、もともとの設計情報との関係が分かりにくい。
- ・設計のトレーサビリティ確認が後追いで実施される。本来、各工程で実施している行為であり、重複作業となる。

上記の問題に対し、レビューを強化する、観点表やチェックリストを準備するなど様々なプロセス改善に取り組んできたが、急激な環境変化に対応が間に合わなくなってきた。つまり、現状の文書ベースで運用するプロセスでは、環境変化に対応できないと考えている。そこで、このような状況を乗り越える革新的なプロセス構築方法を考案する。

2. 改善策を導き出した経緯

(1) エンジニアリングプロセスの構築方法（従来方式）：ある特定の見た目（ビュー）で設計情報を定めている

エンジニアリングプロセスでは、入力文書をもとに、どのように設計し、どのような設計情報を文書として出力するかを定義する。そのため設計ガイドと合わせて設計成果となる標準文書をテンプレートとして用意することが多い。標準文書では、ある特定の見た目（ビューのこと。以下、見た目とビューは同意語とする）で設計情報を定義する。したがって、設計情報は特定の見た目に大きな影響を受ける。このことは、見た目で表現できる内容でしか設計情報を定義できないことを示唆している。

(2) 設計情報を構成する各設計要素：複数の関係性があり、入力や確認のため複数の見た目が必要

一方、設計情報を構成する各設計要素には、要素間に複数の関係性が存在する。また、設計要素の入力や確認のためには、複数の観点や視点での見た目が必要である。そのため、現場では別の見た目を用意して設計情報を定義することがあるが、結局のところ見た目に縛られるため十分な設計情報になりにくい。ここに、抜け漏れ・重複・不整合・欠落・別文書・後追い作業などが発生する原因が潜んでいると考えた。

(3) 見た目を切り離して、設計情報を定義する

ある特定の見た目で設計情報を定義するという従来方式では、どうしても見た目に影響を受けてしまい、設計情報の定義が不十分になりやすい。そこで、見た目を切り離して何を設計するかを定めた後に、必要な見た目を用意するというエンジニアリングプロセスの構築方法を考えた。この方式のポイントは、見た目の影響を受けずに、設計すべき情報を整理・検討を行うことである。

4.改善策の内容

エンジニアリングプロセスで用意される標準文書は「特定の見た目を用いて、設計情報を定義する」という方法を用いる。その結果、見た目に影響を受けるため設計情報が不十分になりやすく、様々な問題を起こす原因になっている。そこで、何を設計するかという設計情報の定義する作業と、どうやって設計するか・どうやって設計を確認するか、という見た目を定義する作業を分離するプロセス構築方式とする（改善策）。本方式によって、設計情報が必要十分に検討され、表現でき、定義できるようになることを狙う。

(1) Step1 : 「何を設計するか」を定義する

見た目を切り離して、設計情報を定義する。設計すべき要素と設計要素間の関連を、整理し定義する。

(2) Step2 : 「どうやって設計するか、どうやって設計を確認するか」を定義する

人間が理解し作業するために必要な見た目を定義する。

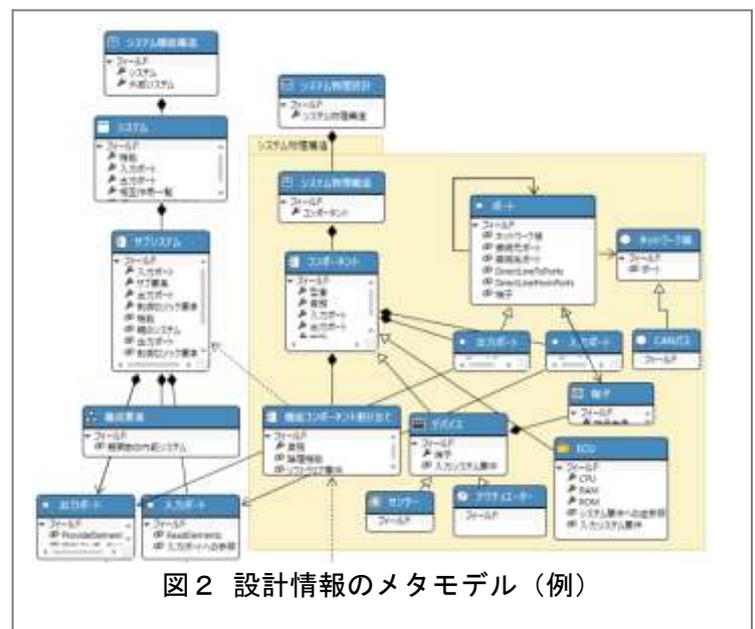
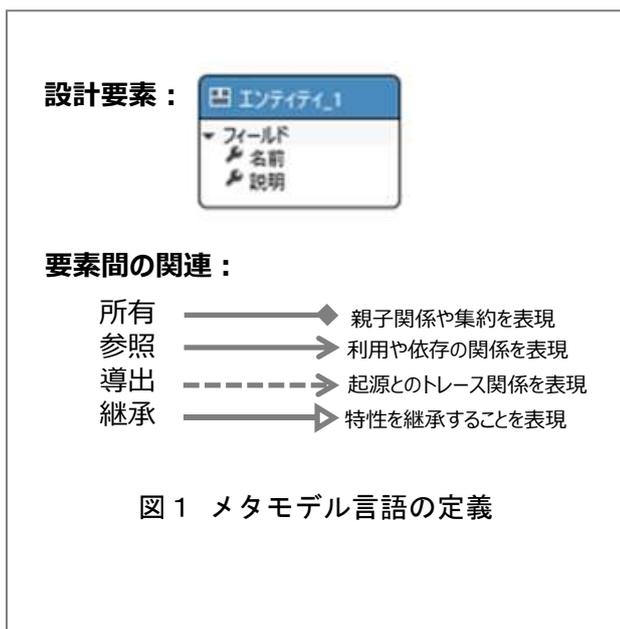
5.改善策の実現方法

(1)Step1 : 「何を設計するか」を定義する

見た目を持たずに設計する方式には、セマンティック技術を適用する。セマンティック技術は、「情報の意味をコンピュータにとって理解できる形で表現し、コンピュータに処理を行わせる技術」である。つまり、人間が理解するために必要な見た目を持たずに、設計情報をコンピュータが理解できる形で表現する技術である。実現には、メタモデル言語（モデルを記述するためのモデル）を用いて、何を設計するかを情報構造体で定義する方式を用いる（図1）。これは、設計成果の情報構造体を定義するための言語であり、MOFのM2層^[2]に相当するものである。クラス図を用いて、設計情報の構造と関係性を定義し、コンピュータが意味的に解釈できることがポイントである。例えば、コンポーネントが入力ポートと出力ポートを所有しているや、責務を定義することが必要であることをクラス図で定義している（図2）。

「何を設計するか」の定義は以下の手順で行う。

- ・設計要素の洗い出しと整理
- ・設計要素間の関連の整理
- ・メタモデル言語による設計情報構造体の定義



(2)Step2 : 「どうやって設計するか、どうやって設計を確認するか」を定義する

エンジニアが設計に必要な見た目を設計する(図3)。設計作業はエンジニアが実施するので、設計情報を入力するビューや設計情報を確認するビューが必要になる。既存の標準文書で使われている見た目をベースに、不足しているビューを加える方式が現実的な解となる。この結果、従来のエンジニアリングプロセスを継承しつつ、不十分な部分を補うことが可能な方式となる。

なお、Word や Excel で作成する文書はデジタルペーパーであるため、メタモデル言語で定義した情報構造体をコンピュータが解釈できない。上記方式を実現するためにはコンピュータ (IT) の活用が前提となる (今回は、自社開発した Next Design^[3]を採用)。

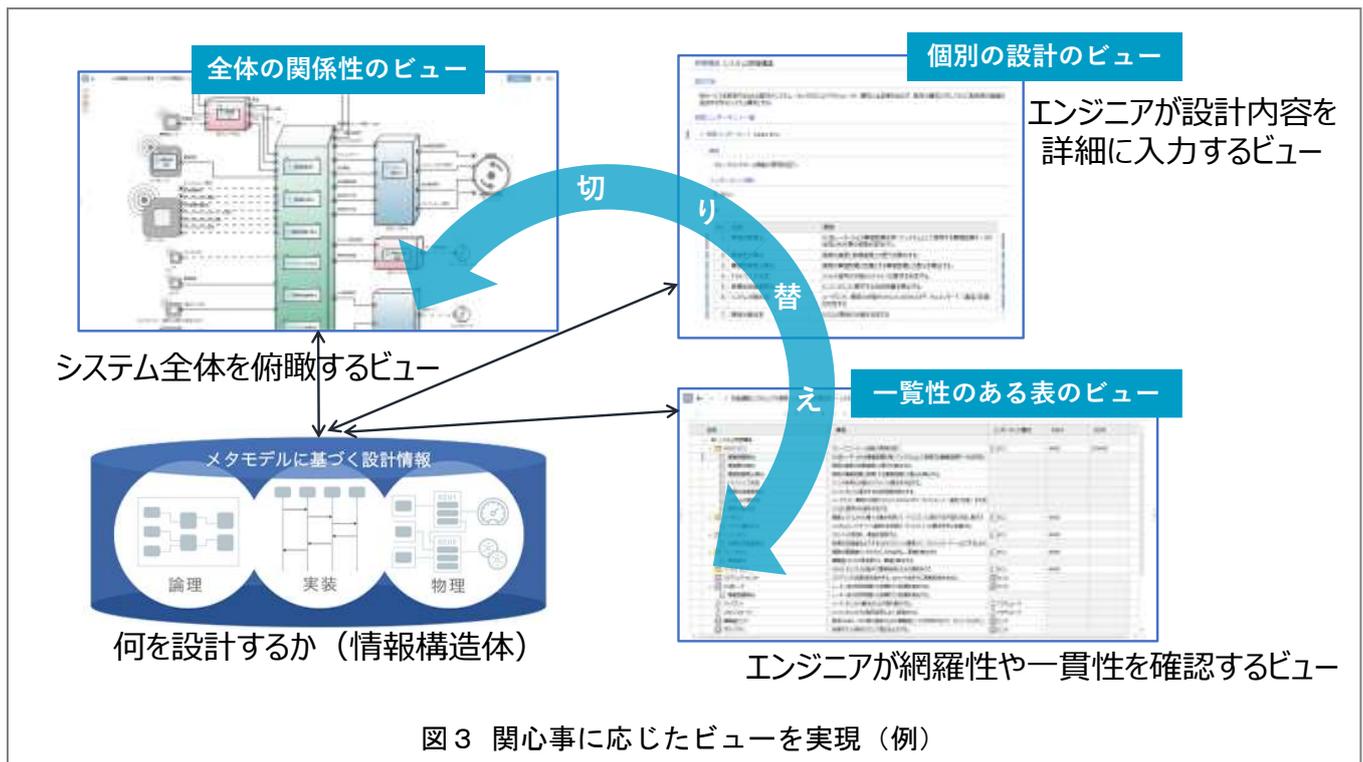


図3 関心事に応じたビューを実現(例)

6.改善による変化や効果

本方式をエンジニアリングプロセスの一部に取り入れた複数プロジェクトで品質面や効率面で効果が確認できた。本書では2つの事例を報告する。

(1) 大規模開発プロジェクトの仕様不具合の削減^[4]

大規模開発プロジェクトの仕様定義工程に本方式を適用した結果、以下の効果が確認できた。

- ・前プロジェクトでは、数年にわたる製品開発期間中に、数千にもおよぶ仕様の不整合が発生したが、“試作の初期段階”で仕様の不整合は解消した。
- ・前プロジェクトでは、仕様変更がスペックアウトされないことが散見されたが、すべての項目が設計情報に反映された。
- ・セマンティック技術(コンピュータが意味的に解釈し、不整合を検出)を用いて、数万にわたるルール違反と数千におよぶ仕様の不整合を検出し、約2か月で解消した。

結果として、大規模開発プロジェクトは破綻することなく開発を進められた。

(2) トレーサビリティ記録の効率化^[5]

各エンジニアリングプロセス間のトレーサビリティ記録に本方式を適用した。従来は、後追いでタグを埋め込む方式である(比較対象)。要求仕様とテスト仕様間のトレーサビリティ記録では、以下の効果が確認できた(表1)。

- ・テスト仕様設計時に、要求仕様とテスト仕様を設計要素間の関連として紐づけるため、記録のための工数は0 H となり、十分に小さい。
- ・従来方式と比較して、テスト生産性が43%向上し、不具合密度も低減した。

表 1 提案手法適用前と適用後の評価結果

トレーサビリティ記録方式	テストケース数(項目)	テスト仕様工数(H)	トレース記録工数(H)	不具合件数(件)	テスト生産性(項目/H)	トレース記録工数割合(%)	不具合密度(件/項目)
従来手法	472	84.5	4.5	7	5.3	5%	0.015
提案手法	345	45.5	0.0	0	7.6	0%	0.000

7.改善活動の妥当性確認

エンジニアリングプロセスの構築方法にセマンティック技術を用いることで、見た目（ビュー）の影響を排除し設計情報を定義する方式を適用した。その結果、従来の文書ベースで頻発していた問題に対し効果が確認できた。今まで文書の不完全さによる問題をエンジニアの経験と多大な工数で補ってきた従来の方式から、コンピュータが意味的に解釈することができるようになったことが大きな効果につながったと考えている。また、今回のアプローチは、コンピュータが設計情報を意味的に解釈することで、ソフトウェア開発の大規模化や高速スピード化を乗り越える革新的な1つの技術解となる可能性を示唆していると判断している。今後は、生成 AI 技術を応用することでコンピュータが解釈できる領域を拡大していくことに挑戦していく。

参考情報

- [1] 山路厚, “五月雨式な”大規模組込みソフト開発におけるメトリクス活用事例 –トレーニング指向アプローチによる“考え使う”業務スタイルへの挑戦, ソフトウェアプロセス改善カンファレンス 2008 4C3 発表資料, 2008
- [2] 堀内一, 大林正晴, 藤川泰之, 「メタモデル標準化の意義と最新動向, 前編: -基本的概念と歴史的経過-, 後編: -MOF, XMI 仕様と応用-, 情報処理 Vol. 43 No.11, No.12, (社) 情報処理学会, 2002
- [3] システム・ソフトウェア設計ツール Next Design: <https://www.nextdesign.app/>
- [4] 山路厚, 栗山順次, 西村隆, CASE 時代に求められるデザイン DX アプローチ デジタルイノベーションによる大規模で高速な“すり合わせ”開発の実現, ソフトウェアプロセス改善カンファレンス 2021 3-3 発表資料, 2021
- [5] 西村隆, 山路厚, 伊藤善博, 原健三, メタモデルによる設計情報定義とマルチビューを活用したトレーサビリティ記録方式の提案, ソフトウェア品質シンポジウム 2021 A2-1 経験論文, 2021

3B2 PG 設計・PG 開発 WG における生産性向上の取り組み 安田 実 (株式会社システムリサーチ)

<タイトル>

PG 設計・PG 開発 WG における生産性向上の取り組み

<サブタイトル>

サブプロセスの時間分析による PG 設計工数の短縮

<発表者>

氏名(ふりがな) : 安田 実 (やすだ みのり)

所属 : 株式会社システムリサーチ

<共同執筆者>

氏名(ふりがな) : 岡本 優奈 (おかもと ゆうな)

所属 : 住友電工情報システム株式会社 システムソリューション事業本部

氏名(ふりがな) : 中村 伸裕 (なかむら のぶひろ)

所属 : 住友電工情報システム株式会社 Q C D 改善推進部

<主張したい点>

・PG 設計のサブプロセスごとの工数を削減することで生産性を向上させた

<キーワード>

・PG 設計、PG 開発、工数割合の分析、Digital Assistant

<想定する聴衆>

・PG 設計・PG 開発の生産性を向上させたい方

<活動時期>

2023/7~2023/ 10

<活動状況> : 発表内容に複数の事例が含まれる場合は複数選択可能です。

- 着想の段階(アイデア・構想の発表)
- 改善活動を実施したが、結果はまだ明確ではない段階
- 改善活動の結果が明確になっている段階
- その他()

<発表内容>

1. 背景

パートナーとして参画している住友電工情報システム株式会社（SIS）では従来、システム開発量が微増であったが、DX 推進により 2017 年から 5 年間で開発量が 1.5 倍になっていた。一方開発者数は 1.3 倍に留まっており、開発量と開発者数にギャップが広がっていた。このギャップを解消するため複数の WG 活動が実施されており、私は PG 設計・PG 開発 WG に参加している。

2. 改善したいこと

開発量と開発者数のギャップを埋めるためには外部設計から統合テストまで全体で生産性を 15%上げる必要がある。今回はプログラム設計工程での 15%の生産性向上を目標とした。

3. 改善策を導き出した経緯

SIS ではプログラム設計にかかる日数は 2、3 日程度であったため設計プロセスの実績工数は全体プロセスでの測定していたものの、サブプロセス単位での測定は実施していなかった。そのため過去に改善を試みた際は、改善が必要なサブプロセスの発見ができなかった。また改善結果の測定もできなかった。

当組織では Digital Assistant（以下、D.A.）[1] というロボットが開発者を支援する仕組みを構築しており、D.A.を利用して設計を行うようになったことで設計サブプロセスの測定が可能になった。この測定の結果をもとに、WG でサブプロセスを分析し、改善策を実施することにした。

4. 改善策の内容

4.1 設計サブプロセスのデータ分析

(1)分析方法

改善対象となるサブプロセスの特定を行うために、2023 年 7 月から同年 9 月までに開発した 16 本のプログラムを対象に、D.A.を使ったプログラム設計時の入力作業が発生している部分の記録である D.A.操作ログと、設計作業中に閲覧した関連文書の情報と時間を記録する関連文書閲覧ログから作業時間の分析を実施した。

以下実績工数算出のイメージを図 1 に示す。



図 1. 実績工数算出イメージ

(2)工数割合の分析

工数割合が大きいものは改善によってより大きな効果が見込めるという認識のもと、サブプロセス毎に総作業時間の合計を算出し工数割合の分析を行った。結果を図 2 に示す。縦軸には総実績工数を、横軸にはサブプロセスを設定している。図 2 によると『Plugin 設計 (Filter 設計)』の比率が大きいことがわかる。

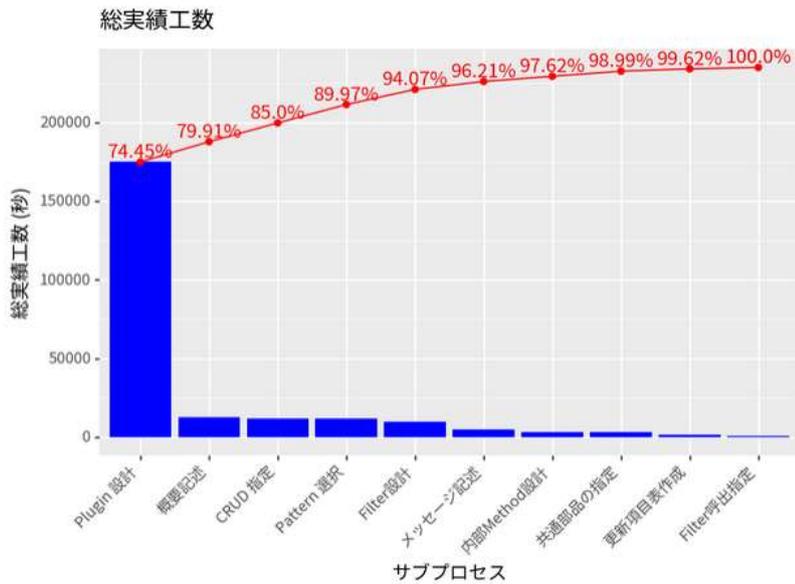


図 2. 工数割合の分析結果

『Plugin 設計 (Filter 設計)』は、住友電工情報システム株式会社が提供する楽々Framework という Web アプリケーション開発ツールにおけるメソッド設計のことを指す。

Plugin, Filter は Framework から呼び出されるクラスで、呼び出されるメソッドは予め定められている。設計者は必要な処理をどのメソッドに実装するか決める。設計画面ではメソッドを選択し、処理内容に詳細を記載する。

メソッドはそれぞれ、Plugin と Filter の機能に分けられ、Plugin は、ブラウザのリンクまたはボタンを押した際に呼び出される該当プログラムに対応するインターフェースを指す。Filter は画面の装飾を行う。例えば、一覧画面でマイナスの値を赤字で表示すること可能。

(3)ばらつきの分析

ばらつきが大きいものは、作業の標準化が必要であり要改善対象であると判断する。ばらつきを確認するためサブプロセス毎に実績工数を成果物の規模で割ることで規模あたり工数を算出し、変動係数の比較を行った。結果を図 3 に示す。

図によると『Pattern 選択』『メッセージ記述』が変動係数 1 を超えており、ばらつきが大きいことがわかった。

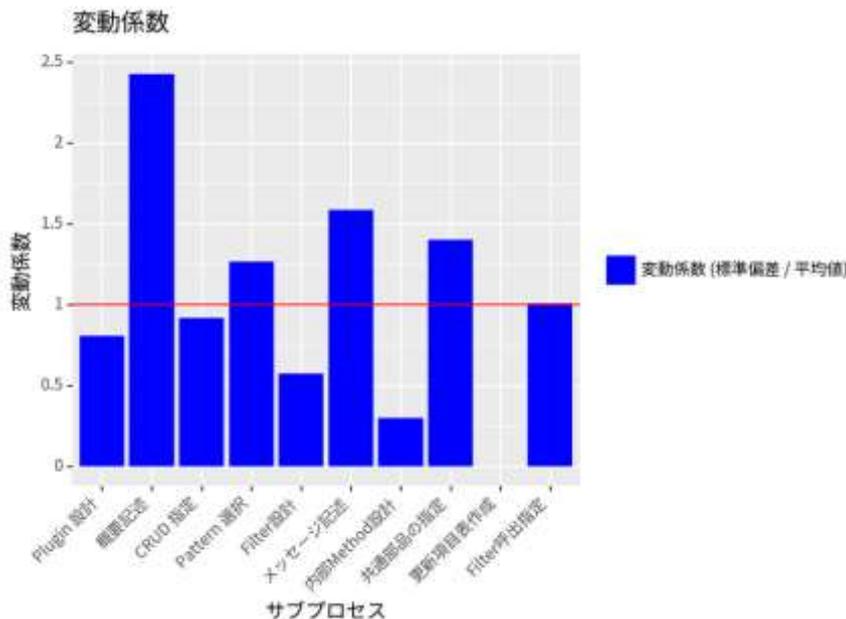


図 3. ばらつきの分析結果

『Pattern 選択』における Pattern とは楽々Framework において画面遷移や画面構成の共通点を部品化したものを指す。Pattern を選択することで画面遷移と画面構成を指定することが可能。

(4)改善対象サブプロセスの決定

工数割合の分析とばらつきの分析結果から、以下の表 1 のサブプロセスを改善対象に決定した。

表 1.改善対象サブプロセス一覧

No.	サブプロセス名称	分析
1	Pattern 選択	ばらつき
2	メッセージ記述	ばらつき
3	Plugin 設計 (Filter 設計)	工数割合

4.2 現状調査

工数割合の分析とばらつきの分析の結果、改善対象にあがった『Plugin 設計』と、『Pattern 選択』『メッセージ記述』の作業時間のうち現状では何に時間がかかっているかを調べるためサブプロセスの実績工数のうち文書閲覧の割合の可視化を行った。結果を図 4 に示す。

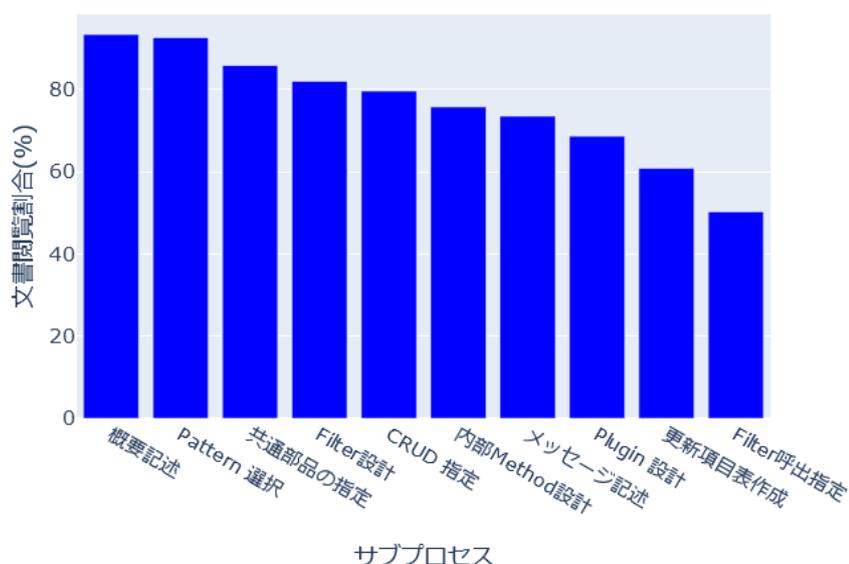


図 4. 実績工数と文書閲覧時間の比較

図によると最低でも 50%以上が文書検索・閲覧時間にかかった時間であること、文書閲覧割合が高いサブプロセスほどよりばらつきも大きくなる傾向があることが判明した。

4.3 改善策の検討

上記の内容から文書検索・閲覧時間を減らすための改善策を設計経験者へのヒアリングも行いながら WG で検討した。

(1) Pattern 選択

Pattern 選択では、文書検索・閲覧を行う理由として、使用する Pattern が分からない為に、同じ Pattern を使用する

る類似機能を検索していた。

よって PG 設計画面で外部仕様書の画面構成を元に Pattern を提案することで改善に繋がると考えられる。

しかし提案した Pattern では実装量が多くなり別の Pattern を使用する方が効率的に開発できるケースが存在するため、より簡単に他文書を検索する機能を用意する必要と考えられる。

(2) メッセージ記述

メッセージ記述で文書検索・閲覧を行う理由として、指定されたメッセージを確認するために先行文書である外部仕様書を見ていること、外部仕様書で指定しないようなメッセージが必要になった際に他プログラムで使用されたメッセージ内容を確認する必要があるとして他の類似文書を見ていることが挙げられた。

外部仕様書に記載があるメッセージは外部仕様書の内容を PG 設計に自動反映させることが出来れば、確認が不要になるため、検索時間の削減に繋がると考えられる。

外部仕様書に記載がないものについては、Pattern 選択と同様に、より簡単に他文書のメッセージを検索する方法があれば検索時間の削減に繋がると考えられる。

(3) Plugin 設計 (Filter 設計)

Plugin 設計 (Filter 設計) では文書検索・閲覧を行う理由として、サンプルが見たい、必要事項と書き方が知りたいために、同じ Plugin メソッドを使用している類似文書を見ていることが挙げられる。

改善策としてテンプレートを用意することで必須事項の確認の必要がなくなり検索の時間の削減に繋がると考えられる。

しかしテンプレートだけでは内容の確認には不足があると考えられるため、より簡単に他文書を検索する機能を用意する必要と考えられる。

5. 改善策の実現方法

4 章で検討した改善策の具体的な方法を表 2 に示す。

表 2. 各サブプロセスの改善策と期待効果一覧

No.	サブプロセス	改善策	期待効果
1	Pattern 選択	D.A. が画面構成からパターンの候補を提案	パターン調査・選択時間短縮
2	Pattern 選択	プロジェクト内の機能名+パターン一覧を D.A. 画面上で表示	類似機能の検索時間短縮
3	メッセージ記述	外部仕様書で定義されたメッセージ、項目名を D.A. の設計画面に反映	仕様書確認・メッセージ転記時間短縮
4	メッセージ記述	プロジェクト内のメッセージ+区分一覧を D.A. 画面上で表示	類似機能の検索時間短縮
5	Plugin 設計	処理の種類ごとに記述内容のテンプレートを用意し、D.A. の設計画面で利用	処理内容の記述時間短縮
6	Plugin 設計	プロジェクト内で設計されたメソッド名と処理内容の一覧を D.A. 画面上で表示	類似機能の検索時間短縮

D.A. 開発チームと WG メンバーとで協力し、上記の改善策を順次実施した。分担は D.A. 開発チームのメンバーが実装、WG のメンバーでレビュー、結果をもとにブラッシュアップをする形で 1 ヶ月程度で実装を行った。

Plugin 設計 (Filter 設計) のテンプレート内容のみ、内容の精査が必要だったため、WG メンバーで実装前に事前に使用頻度の高い Plugin を洗い出し、必要な情報を記載するために必要なテンプレート内容を決定した。

以下、実装機能の概要を説明する。

① パターン提案機能

外部仕様書の画面構成をもとに画面のパターンを D.A. で推測し、表示することでパターンがわからないことが原因での文書検索・閲覧を減らすことができる。

パターンは外部仕様書にて指定された登録、照会、検索、変更、削除などの画面の機能と、1 件表示用テーブル、一覧表示用テーブル、1 件登録用テーブル…といったようなデータ入出力用の部品をもとに推測する。

② パターンリスト

D.A. で設計された既存の PG 設計の文書情報からどのプログラムがどのパターンを使用しているかを一覧で表示する。Program、文書 ID、文書タイトルを選択することで対象の文書に遷移する。

各プロジェクトからそれぞれの文書がどういったパターンを使用しているのかを調べる時間を減らすことができる。

No.	Program	文書ID	文書Title	Pattern
1	wx_aakp1010	w.1.2.1	[画面] チーム [一覧]	PtnWinRL
2	wx_aakp1020	w.1.3.1	[画面] 大分類 [一覧]	PtnWinRLW
3	wx_aakp1030	w.1.4.1	[画面] 中分類 [一覧]	PtnWinRLW
4	wx_aakp1040	w.1.5.1	[画面] 小分類 [一覧]	PtnWinRLW
5	wx_aakp1050	w.1.1.1	PG仕様書の先行文書に登録されていません	PtnWinRSI
6	wx_aakp1050	w.1.1.2	[画面] 担当者 [一覧]	PtnWinRSI
7	wx_aakp1060	w.1.6.1	[画面] 目標 [一覧]	PtnWinRLW
8	wx_aakp1070	w.1.7.1	[画面] カテゴリー [一覧]	PtnWinRLW
9	wx_aakp1072	w.1.6.1	[画面] 目標 [一覧]	PtnWinRLW
10	wx_aakp1080	w.1.8.1	[画面] カテゴリー (複数選択) [一覧]	PtnWinRLW

・このリストはjsdocのPG仕様書(JSON)から作成しています

図 5.パターンリスト画面

③ 外部仕様書のメッセージコピー

D.A. で設計された外部仕様書の内容を元に、エラーメッセージを PG 設計画面のメッセージ欄にコピーし、表示することで、外部仕様書を確認して PG 設計で設計する時間を減らすことができる。

④ メッセージリスト

D.A. で設計された PG 設計文書の内容をもとに、既存のプログラムでどういったメッセージを使用しているかを一覧で表示する。Program を選択することで対象の文書に遷移する。

メッセージの確認のために文書検索・閲覧する時間を減らすことができる。



No.	Program	No	Mode	Message
1	aakm0010	1	E	このチーム名称は既に登録されています
2	aakm0010	2	E	管理者を一人以上登録してください
3	aakm0010	3	E	左のチーム登録日を右のチーム登録日より前にしてください
4	aakm0010	4	E	既に存在するチーム名称です
5	aakm0010	5	E	更新権限がありません
6	aakm0010	6	E	削除権限がありません
7	aakm0010	7	M	ユーザー名
8	aakm0010	8	M	チームリーダー
9	aakm0010	9	M	指導者
10	aakm0010	10	E	管理者が指導者どちらか片方を選択してください
11	aakm0010	11	M	メンバー
12	aakm0010	12	M	チームメンバー (管理者/指導者設定) 登録

図 6.メッセージリスト画面

⑤ プラグイン設計の処理内容テンプレート

使用したいメソッドを選択し、テンプレートボタンを押下することで、それぞれのメソッドに応じた処理内容テンプレートをポップアップ表示する。ポップアップ画面でテンプレートを選択し、処理内容反映ボタンを押下することで、元の画面にテンプレートを張りつけることが可能。

記述方法を知るために文書検索・閲覧する時間を減らすことができる。



図 7. 処理内容テンプレート選択画面

⑥ メソッドリスト

D.A.で設計された PG 設計文書の内容をもとに、既存のプログラムで使用しているメソッドと処理内容を一覧で表示する。Program と Program 名称を選択することで対象の文書に遷移することが可能。

該当プロジェクトがどういったメソッドを使用し、どういった処理内容を記述しているのかを調べる時間を減らすことができる。



図 8.メソッドリスト画面

6. 改善による変化や効果

5にて実装した機能に対してWG内で試行し、アンケート調査を実施した。

調査の結果、プログラム設計に対して以下の改善効果が得られるという回答が得られた。試算結果を表3に示す。

なお、No.7のFilter設計についてはplugin設計と類似機能であるため、改善対象に含む。

表 3.改善活動の効果シミュレーション

No.	サブプロセス	改善策	期待効果	期待値(%)	期待値算出方法	サブプロセス工数削減割合(%)	PG設計工数削減割合(%)
1	Pattern選択	画面構成からPatternの候補を提示	Pattern選択工数削減	17.14	試行対象PG(テクノ、SSS)の提案成功率	17.14	0.88
2	Pattern選択	PJ内の機能名+パターン一覧を表示	類似機能の検索時間短縮	17.40	No.1に該当しない確率×アンケート(平均値)	16.12	0.83
3	メッセージ記述	外社で定義されたメッセージ、項目名をPG設計画面に反映	メッセージ記述工数短縮	80.00	外社から反映可能なMDの目録割合(※SSS)	80.00	1.78
4	メッセージ記述	PJ内のメッセージ+正分一覧を表示	参考文献の検索時間短縮	3.60	No.3に該当しない確率×アンケート(平均値)	2.65	0.66
5	Plugin設計	処理の種類ごとに記述内容のテンプレートを用意	処理内容の記述時間短縮	13.00	アンケート(平均値)	4.07	3.00
6	Plugin設計	PJ内で設計されたメソッド名と処理内容の一覧を表示	類似機能の検索時間短縮	33.00	アンケート(平均値)	22.66	16.68
7	Filter設計	PJ内で設計されたメソッド名と処理内容の一覧を表示	類似機能の検索時間短縮	33.00	アンケート(平均値)	27.05	1.16
						合計PG設計工数削減割合(%)	24.37

7. 改善活動の妥当性確認

目標値である、15%に対して、今回の効果予想値は25%であるため、有効な施策であると考えられる。

実際の値については今後実プロジェクトで、結果の確認を行う必要がある。

参考情報

[1] SPI Japan 2023, “デジタル・アシスタントによる測定の自動化 ～設計サブプロセス測定の取り組み～”, 中村伸裕, 2023

3B3 ソフトウェア部品表（SBOM）活用システムによるコンプライアンス・セキュリティの向上 金子 真也（株式会社日立製作所）

<タイトル>

ソフトウェア部品表（SBOM）活用システムによるコンプライアンス・セキュリティの向上

<サブタイトル>

<発表者>

氏名(ふりがな)：金子 真也（かねこ しんや）

所属： 株式会社 日立製作所 マネージド&プラットフォームサービス事業部
ソフトウェアエンジニアリング CoE OSS ソリューションセンター

<共同執筆者>

氏名(ふりがな)：

所属：

<主張したい点>

ソフトウェア（特に OSS）の利活用をする際、サプライチェーン内で利用されるソフトウェアのライセンス調査及び脆弱性の管理・運用工数が課題となるが、改善のためソフトウェア部品用（SBOM）を活用したシステムを独自に開発した。本施策により、大幅に調査・管理工数及び時間を削減することが出来た。

<キーワード>

ソフトウェア部品表、SBOM、ライセンス、脆弱性、OSS、サプライチェーン

<想定する聴衆>

製品開発担当者、品質保証部門の方及び SEPG の方々

<活動時期>

2013 年～継続

<活動状況>：発表内容に複数の事例が含まれる場合は複数選択可能です。

- 着想の段階(アイデア・構想の発表)
- 改善活動を実施したが、結果はまだ明確ではない段階
- 改善活動の結果が明確になっている段階
- その他()

<発表内容>

1.背景

産業活動のサービス化に伴い、産業に占めるソフトウェアの重要性は高まる傾向にある。特に、近年は、産業機械や自動車等の制御にもソフトウェアの導入が進んでおり、IoT 機器・サービスや 5G 技術においても、汎用的な機器でハードウェア・システムを構築した上で、ソフトウェアにより多様な機能を持たせることで、様々な付加価値を創出していくことが期待されている。

なかでも、ソースコードが一般に公開され、商用か非商用かを問わずソースコードの利用・修正・再配布が可能なオープンソースソフトウェア（OSS）については、汎用ライブラリや Linux システム等を中心に、近年、企業の商用製品・サービスにも積極的に採用されており、今や OSS を用いずに製品・サービスを構築することは困難と言える。

OSS の利活用には、多くのメリットがある反面、留意しなければならない点も複数存在する。主な留意点としては、ソフトウェアライセンス及び脆弱性の管理があげられるが、これらの留意点に適切に対応することが OSS 利活用を行う上で大変重要になる。

本発表では、これらの留意点に適切に対応するため、日立製作所が独自に開発・運用を行っている「ソフトウェア部品表（SBOM）活用システム」による取り組みについて紹介する。

2.改善したいこと

ソフトウェア（特に OSS）の利活用をする際、ソフトウェアライセンスの調査及び脆弱性の管理・運用を適切に行うことが重要だが、以下のような課題があった。

- ① OSS には依存関係があるため製品・サービス開発の際、階層的に大量の OSS を利用することが多い。そのため、大量の OSS ライセンス調査及び脆弱性監視、影響調査に多大な工数を要する。
- ② 個々の製品・サービス開発プロジェクトにて①の作業を行っており、重複作業が無駄となっている。また、作業が属人化して正確性にバラつきがある。

3.改善策を導き出した経緯

日立製作所では課題改善のため、以下の改善策を検討した。

- サプライチェーン内で利用されるソフトウェアライセンス及び脆弱性情報を管理する仕組みの作成。
- ソフトウェアライセンスや脆弱性について重複して調査する無駄を排除するため、誰かが一度調査した情報を日立グループ内で共有する仕組みの作成。
- 正確性・効率性を向上させるため、機械的なプロセスの構築。

サプライチェーン内で利用されるソフトウェアライセンス及び脆弱性情報を管理するためには、ソフトウェアコンポーネントやそれらの依存関係の情報を管理する必要がある。

ソフトウェアコンポーネントやそれらの依存関係の情報は、Software Bill of Materials（SBOM：エスポム）と呼ばれており、日本語では「ソフトウェア部品表」とも呼ばれており、米国商務省の電気通信情報局（NTIA）が 2018 年 7 月より開始した実証を通じて注目され始め、2021 年 5 月に米国バイデン大統領が署名した大統領令を一つの起点として、世界的に普及が進みつつある。

ソフトウェア部品表を作成し、その情報を日立グループ内で共有及び機械的なプロセスを構築する方法として、ソフトウェア部品表（SBOM）を活用したシステムを開発することを考えた。

4.改善策の内容

日立製作所では、課題改善のため 2011 年に SBOM を管理するシステムの開発に着手した。

日立グループ内で一度誰かが調査した SBOM 情報を本システムにて共有することで、重複して調査する無駄を排除する仕組みを実現している。また、ソフトウェアライセンスの遵守確認や脆弱性の影響調査をシステムにより機械的に行うことで、正確性・効率性の向上を図っている。

開発したシステムは、2013 年に日立製作所内の IT 系事業所で活用を開始し SBOM 情報の共有を行っている。2016 年に日立グループ内へ適用拡大を行い、2024 年現在は IT 系事業所と日立グループ 10 社で活用中である。

5.改善策の実現方法

日立製作所では、開発したソフトウェア部品表（SBOM）活用システムを用いた以下の 2 点の仕組みにより改善を実現している。図 15 に開発プロセスにおける改善策の活用について図示する。

① ソフトウェア部品表（SBOM）活用システムによる管理

システムによって OSS 情報を一元管理し、OSS 利用に関する社内外の情報を集約することで、効率的なライセンス調査等を実施している。また、使用 OSS のデータベース化やワークフローシステムの機能により、トレーサビリティの確保や手続き面の効率化も可能となっている。

製品・サービス開発チームは、開発段階において、使用する OSS を管理システムに登録する。登録された OSS は、過去の使用実績等も踏まえながら、審査ワークフローシステムを通じて、ライセンス面で使用することが適切であるかチェックされる。各プロジェクトの使用 OSS は、SBOM が作成された上でデータベースに登録、使用実績として蓄積され、次期開発にフィードバックされる仕組みとなっている。

② 商用ツールの活用による OSS の効果的な把握

開発初期段階における OSS のライセンス調査や、開発委託品、及びリリース前の製品に未認識の OSS が含まれてないかチェックする目的で商用ツールを導入している。

これにより、管理システムへの登録だけでは把握しきれなかった OSS によるライセンス違反を防止している。また、商用ツールによって検知された OSS は、前述のシステムに自動登録される。また、製品リリース後のソフトウェア脆弱性対応においても商用ツールの機能（脆弱性発生時のメール通知機能）を活用している。

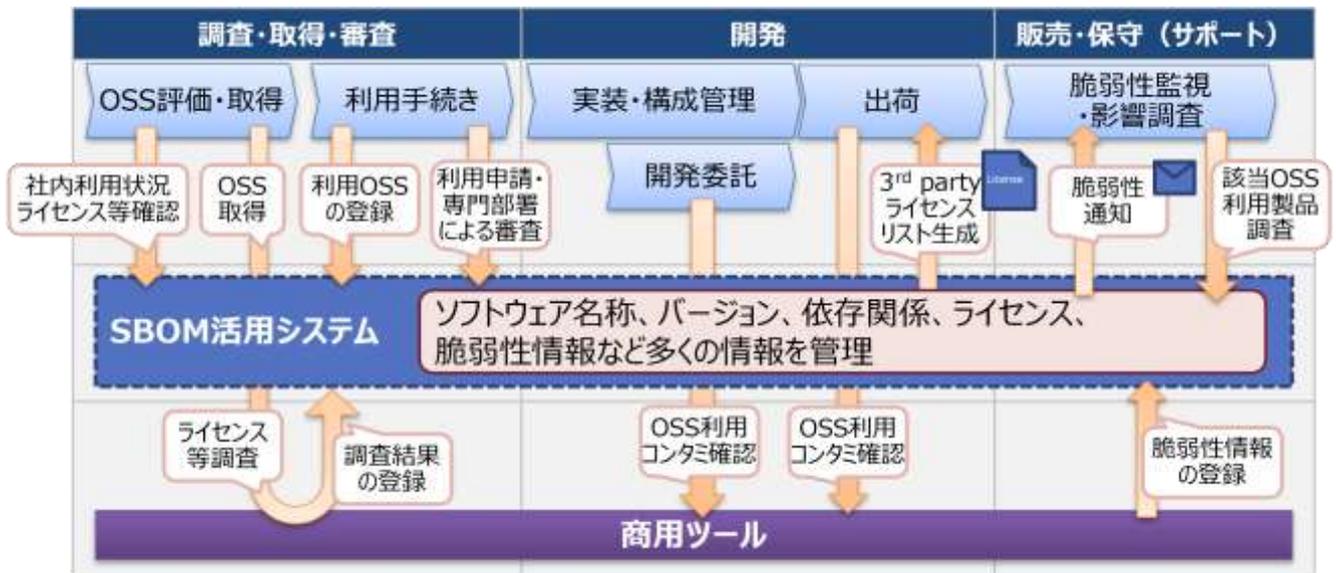


図 15 開発プロセスにおけるソフトウェア部品表（SBOM）活用システム及び商用ツールの活用状況

先行して本システムを適用した IT 製品においては、これらの管理システム及びツールを用いることが社内規則として定め、製品化に至るための必須実施項目となっている。一方で、開発現場からは OSS の登録作業等に作業負荷がかかるといった声もあがっていたため、ソフトウェアの開発支援を主に行っている部署が一部 OSS の登録を代行するメニューを設ける等の工夫も行っている。

さらに、OSS 管理の中で、システム、ツール、情報サイト等における OSS の名称が統一されておらず、その判別に苦労する場面が発生している。その対応として、AI を用いて各名称を整理する仕組みの構築についても検討を進めている。

6.改善による変化や効果

改善により OSS 活用時のソフトウェアライセンス調査及び脆弱性検出時の調査にて以下のような効果がみられた。

- ソフトウェアライセンス調査

システム及び有償ツール導入前は、全件人手による調査を行い紙ベースで審査を行っていた。

改善後は、有償ツールによる調査、ツールで判定出来なかった物については人手による精査を行いシステムに登録を行い、信頼性の高い SBOM を構築。SBOM 情報を日立グループ内で共有し、審査もシステム上のワークフローで実施することで、OSS 利用前のライセンス調査工数が改善された。

- 脆弱性調査

システム及び有償ツール導入前は、組織全体での SBOM 管理ができていなかったため、品証部門が脆弱性発覚時の影響調査をメール+ Excel で行っていたため、品証・開発ともに影響調査に多大な工数がかかっていた。

改善後は、SBOM を用いた機械的な影響調査が可能となり調査工数が大幅に改善された。

近年は、問合せから 48 時間以内の対策版提供を求められるケースもあり、システムへの脆弱性情報の登録も自動化し、初動を早くする取り組みも実施している。

7.改善活動の妥当性確認

課題としていたソフトウェアライセンスの調査工数及び脆弱性調査について、下記の通り工数の削減、時間の短縮を行っており課題の改善に適した施策であったと考える。

- ソフトウェアライセンス調査

審査済みの SBOM 情報及び商用ツールを用いることで、ライセンス調査の工数を大幅に削減した。

2022 年度下期～2023 年度上期にかけての調査を例にあげると、システムを通して利用された OSS の件数は 378 万個であったため、378 万個 × 元々ライセンス調査に用いていた時間分の工数を削減することが出来た。

- 脆弱性調査

実際の脆弱性情報を用いた比較検証を実施した。

システム導入前は、脆弱性が発覚した OSS を使用している製品が分からなかったため、組織全体にメールで調査依頼を行っており、調査期間が 16 日かかっていた。

システム導入後は、当該 OSS を使用している製品や依存関係が明確となっているため調査範囲を限定することができ、調査期間を 1 日に短縮することが出来た。

現在、OT（Operational Technology）分野の事業でも、独自のソフトウェア構成管理や脆弱性対応の仕組みはあるものの、IT 製品と同等のレベルにまで達するよう、これらのシステム及びツール利用を拡大していく予定である。

参考情報

[1] 経済産業省 商務情報政策局 サイバーセキュリティ課（2022）. OSS の利活用及びそのセキュリティ確保に向けた

管理手法に関する事例集

https://www.meti.go.jp/policy/netsecurity/wg1/ossjirei_20220801.pdf

[2] 経済産業省 商務情報政策局 サイバーセキュリティ課（2024）. ソフトウェア管理に向けた SBOM（Software Bill of Materials）の導入に関する手引 Ver2.0

<https://www.meti.go.jp/press/2024/08/20240829001/20240829001-1r.pdf>