

March
2017

vol 9

Periodical Magazine "VERISERVE NAVIGATION" March 2017 Published by VeriServe Corporation

ベリサーブ技術通信

VERISERVE NAVIGATION

ベリサーブナビゲーション

経営環境の変化に対応できる
組織能力の獲得とTQM

これからのソフトウェア提供事業者の法的責任 他

Contents

3 Feature1

中央大学 理工学部 経営システム工学科
教授 中條 武志 氏

経営環境の変化に対応できる
組織能力の獲得とTQM



10 Feature2

TMI 総合法律事務所 弁護士 波多江 崇 氏

これからのソフトウェア
提供事業者の法的責任



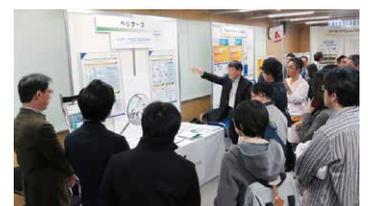
14 Feature3

テスト自動化を成功に導くために
押さえておきたい5つのポイント

18 Event

JaSST'17 Tokyo 参加レポート

IoT Japan 関西 2017 出展レポート





特集①

中央大学 理工学部 経営システム工学科
教授 中條 武志 氏

経営環境の変化に対応できる組織能力の獲得とTQM

Feature 1

経営環境の変化に対応できる 組織能力の獲得とTQM

経営環境の変化がますます加速する中、組織がその使命を着実に果たし生き残っていくためには、変化に対応し、活かせる組織能力の獲得が勝負の分かれ目となる。

このための方法論の一つがTQM（総合的品質マネジメント）であり、さまざまな組織がTQMを活用し、効果をあげている。

1. 最近の経営環境の変化と 事業の成功・失敗

昨今の経営環境の変化はますます速くなっている。ニーズの多様化に伴って、新たな製品・サービスの提供と独創的な技術の開発・活用が求められている。また、グローバル化に伴ってそれぞれの国や地域に適した製品・サービスの提供や開発・生産拠点の展開が必要となっている。さらに、世代交代や事業の変革の影響により、人材の育成が重要な課題となっているし、安全・安心に対する関心の高まりに伴って、製品・サービスにかかわる事故・トラブルや企業倫理にかかわる不祥事の未然防止に真摯に取り組むことが急務になっている。

このような経営環境の中、組織がその使命を着実に果たし生き残っていくためには、変化を的確に捉えた上で、各々の置かれた状況や強みを踏まえた挑戦的な経営目標・戦略を定め、その実現に向けて**従来の仕事のやり方をダイナミックに変えていくことが重要**になる。しかし、考え方や価値観の異なる人からなる組織では、相互に連携することが難しく、従来の延長線上からなかなか抜け出せない場合も多い。

他方、デミング賞¹、MB賞²、EFQM賞³などの品質賞を受賞している組織を見ると、経営環境の変化に伴

ってさまざまな経営課題に直面する中、「**総合的品質マネジメント**（Total Quality Management、以下、TQMと略す）」を活用することで変化に対応できる組織能力を獲得し、確実に経営目標・戦略を達成している。

2. TQM（総合的品質マネジメント）とは

経営とは、単純に考えれば製品・サービスを提供することで利益を得ることである。利益を上げるためには、売上を上げ、コストを下げればよい。ここで、売上は顧客・社会のニーズを満たす製品・サービスを提供できるかどうかにより、コストは自組織のシーズ（技術や人材など）を革新・活用できるかによって決まる。このため、顧客・社会のニーズと自組織のシーズを結びつけて顧客・社会にとっての価値を創造することが経営の本質と言える。しかし、ニーズやシーズが大きく変化する時代にあっては、変化に対応して、さらには変化をチャンスと捉えて、仕事のやり方を変えてい

1. TQMの進歩に功績のあった民間の団体及び個人に授与されている賞。日本科学技術連盟により運営されるデミング賞委員会が選考を行っている。

2. 顧客満足の改善や実施に優れた経営システムを有する企業に授与される賞で、米国国家経営品質賞とも呼ばれる。

3. 官民、非営利を問わず、EFQM（欧州品質管理財団）のフレームワークによって実績を挙げた組織に授与される。ヨーロッパで最も名誉あるビジネスエクセレンス賞のひとつ。

中條 武志 氏

なかじょう たけし

1986年東京大学大学院工学系研究科博士課程修了。工学博士。1987年東京大学工学部助手、1991年中央大学経営システム工学科専任講師を経て、1996年より同教授。開発・製造・サービスにおける人的エラーの防止、TQMおよび小集団改善活動・標準化、潜在ニーズの把握に関する研究に従事。「人に起因するトラブル・事故の未然防止とRCA」（日本規格協会）、「TQMの基本」（日科技連出版社）、「ISO 9000の知識」（日本経済新聞社）等を執筆。日本品質管理学会顧問、品質マネジメントシステム国際規格委員会委員長、デミング賞審査委員会委員長。

くことのできる能力が組織に備わっていないと、持続的な成功をおさめることが難しくなる。

TQMは、ニーズとシーズを結びつけて価値創造を行うことを経営の基本としながら、組織がその存在意義を持続するためには、**変化に対応し、変化を活かせる組織能力を獲得することが重要**との認識のもと、そのための方法論を体系化したものである⁴。1960～1970年代の日本において、欧米から導入されたQC（Quality Control）の考え方・方法を実践する中で生み出されたもので、多くの組織がこれを活用し世界的競争力を持つ組織へと発展していった。現在では、日本だけでなく世界中で、製造業だけでなくサービス、

小売、エネルギー、通信、運輸、医療・福祉、教育、金融などのさまざまな分野で活用され、効果をあげている。

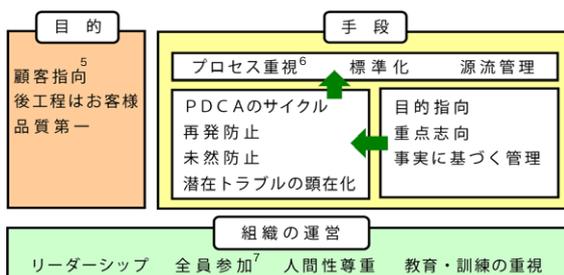
3. TQM を理解するために

TQMの全体像を理解する上では、「原則」「活動要素」「手法」の3つに分けて捉えるとわかりやすい。

4. 参考文献：日本品質管理学会標準委員会編（2006）：「TQMの基本」、日科技連出版社。

3つの原則

原則とは、一人ひとりの行動の基本となる考え方である。TQMの原則は、主に目的、手段、組織の運営という3つに分けることができる(図①)。この3つは密接に結びついており、顧客重視を目指して、プロセス重視やPDCAサイクルを、全員参加で実践することで、相乗効果を引き出すことができる。



図①：TQMの原則

7つの活動要素

原則は汎用的であらゆる場面で活用できる反面、抽象度が高くこれだけでは具体的に何をしたらよいのかわかりにくい。活動要素とは、特定の目的・ねらいを持った、実施することが望ましい、組織としての行動である(図②)。

1. 方針管理

ニーズやシーズの変化に対応するためには、活動要素の改善・革新を行うことが必要になる。これは目標を現状より高い水準に設定して、問題解決・課題達成を繰り返す活動である。このためには、第一に問題・課題を明確にする必要がある。問題・課題は目標と現状のギャップとして認識できるため、目標を組織の階層に沿って展開することが有用である。これが「方針管理」である。目標の展開から生まれた方針管理であ

5. 顧客の中に入って、顧客のニーズを把握し、これを満たす製品・サービスを開発・製造・提供する。

6. 結果のみを追うのではなく、結果を生み出すプロセス(仕事のしくみ・やり方)に着目し、これを管理し、向上させる。

7. 全階層が、全部門が、全員参加して品質マネジメントを行うことが必要である。

るが、現在は、方針(目的、目標、方策のセット)を展開する、上下左右の部門・人が密接なすりあわせを行う、期中に進捗の確認を行う、期末にはレビューを行い、その結果を組織の階層に沿って集約し、次期の方針につなげるなどを含めた活動に発展している。

2. 小集団改善活動

一方、問題・課題を解決・達成するためには、関係者が集まって検討を行い、具体的な方策を検討・実施する必要がある。こうした場合は、少人数によるチームを編成して取り組むのがよい。これによって参画する人が自分の役割を認識し、能力を発揮するとともに、その過程で相互に学び合うことが容易となる。これが、「小集団改善活動」である。同一職場で働く人がチームを編成し、問題解決・課題達成を継続的に行うQCサークルから始まった小集団改善活動であるが、現在では、問題・課題ごとに同一または異なる職場で働く人がチームを編成し、解決後はチームを解散するプロジェクトチームや部門横断チームなどの時限型の活動や、異なる職場で働く人が参画し、原価、安全、人材育成などの特定専門領域について継続的に検討を行う委員会活動など、さまざまな形態が生まれている。

3. 品質マネジメント教育

問題解決・課題達成が成功するためには、小集団改善活動に参画する一人ひとりに改善・革新を行うのに必要な能力が身につけている必要がある。このための活動が「品質マネジメント教育」である。階層別分野別教育体系や職種ごとのキャリアプランを整備するとともに、一人ひとりの能力を定期的に評価し、計画的に育成を図っていくことが大切である。

4. 標準化

改善・革新を通して生み出されたノウハウは、日常の業務の中で活用される必要がある。維持向上・安定化とは、達成された目標を現状またはその延長線上に設定し、目標からずれないように、ずれた場合にはすぐに元に戻せるように、さらには現状よりも良い結果が得られるようにする活動である。このためには、第一に、ルールを定めて守ってもらう必要がある。これが「標準化」である。標準書の作成が基本となるが、これだけでは不十分で、標準書の計画的な教育、必要

なスキルの訓練の他、意図的な不遵守やヒューマンエラーを防止するための取り組みも大切となる。

5. 日常管理

また、人の交替、機器の故障など、プロセスの中では常に変化が生じている。これらの変化が製品・サービスに与える影響を見逃すと、後で重大な事故やトラブルに発展する。このため、プロセスにおける変化を明確にするとともに、変化に伴う異常を確実に検出し処置する仕組みを構築しておくことが必要となる。これが「日常管理」である（標準化を含めて日常管理と呼ぶ場合も多い）。

6. 新商品開発管理

改善・革新と維持向上・安定化は、経営環境の変化に応じて組織を変えていく上で基本となるが、これらを顧客のニーズにつなげられなければ価値を生み出すことができない。ニーズと製品・サービスを一致させるためには、第一にニーズと製品・サービスのねらいを一致させる必要がある。このためには、顧客のニーズ、特に顧客自身も気がついていないような潜在ニーズを把握し、商品企画を行う必要がある。また、把握したニーズを満たすために必要となる新技术をタイミングよく開発するとともに、設計において既存技術を失敗なく適用することも必要となる。さらに開発中のトラブル、顧客満足やクレーム・苦情を分析し、商品企画や設計・開発の進め方を見直すことも大切である。これが「新商品開発管理」である。

7. プロセス保証

さらに、ねらいと製品・サービスを一致させるためには、ねらい通りの製品・サービスを継続的に生み出す能力を持ったプロセスを確立することが重要となる。これが「プロセス保証」である。標準化や日常管理に基づいて維持向上・安定化を徹底するとともに、プロセスの持つ、ねらいどおりのものを提供できる能力を把握し、不十分な場合には、方針管理や小集団改善活動に基づいて改善・革新を図る必要がある。それでも不十分な場合には、検出すべき不適合を予測し、それを確実に検出できる

検査・検証を系統的に計画・実施することが必要になる。

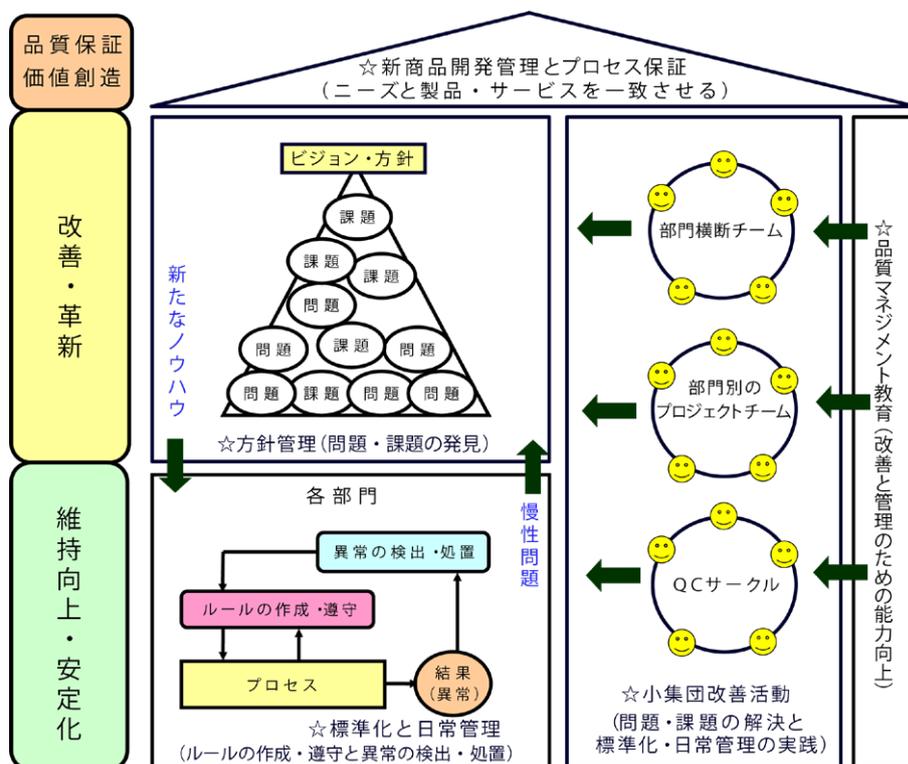
上記の7つの活動要素を相互にかつ密接に関連付けて運営することで、変化に対応するための組織能力を獲得できる。

数多くの手法

活動要素に取り組む場合、具体的な道具が必要となる。手法とは活動要素を効果的・効率的に進めるための支援技法・ツールである。

TQMの手法にはさまざまなものがあるが、方針管理や小集団改善活動で使われる代表的なものとしては、科学的に問題を解決するためのステップを定めたQCストーリー、パレート図や特性要因図などのQC七つ道具、実験計画法や多変量解析法などの統計的手法、KJ法などの言語データ解析法などがある。

また、標準化や日常管理のための手法としては、プロセスフロー図（業務フロー図とも呼ばれる）や作業標準書などの標準化技法、スキルマトリックスなどの教育・訓練のための手法、エラープルーフ化などの人のミスを防ぐための手法、QC工程表や工程異常報告書などの異常を迅速に検出し、処置するための手法などがある。



図②：TQMの活動要素

さらに、新商品開発管理やプロセス保証のための手法としては、顧客の潜在ニーズを把握し設計につなげるためのQFD（品質機能展開）、FMEA（故障モードとその影響分析）・FTA（故障のツリー解析）やワイブル解析などの信頼性技法、頑健な設計条件を見つけるためのタグチメソッド、ばらつきを評価するための工程能力指数、検査・検証による保証の仕組みを評価するためのQAネットワーク（保証の網）などがある。

これらの手法すべてについて詳細を知っておく必要はないが、どのような場面でどのような手法が使えるかを理解し、適切な場面で適切な手法をタイミングよく活用することが大切である。

4. 品質賞受賞組織の 成功に学ぶ

TQMの実践例を学ぶには、品質賞を受賞している組織の成功例を参考にするのがよい。

デミング賞やデミング大賞においては、近年日系企業と海外企業の双方が受賞しており、メーカーが多い

が、多様な業種・業態・規模の組織が受賞している（表①）。また、MB賞やEFQM賞、これらをもとにしたさまざまな国の品質賞、ISO 9001認証とデミング賞の中間に位置づけられる日本品質奨励賞、マネジメントシステム認証を有効に活用している組織に対する表彰であるJABアワードの受賞組織を見ると、保険・金融、医療・福祉、教育、小売り、土木などのサービス業、ソフトウェア開発に携わる組織も多く含まれている。

デミング賞の受賞組織の取り組みについては、受賞報告講演集に詳細が掲載されており、横断的に眺めると、以下のような共通点を見出すことができる。

デミング賞受賞組織の共通点

- (1) トップのリーダーシップの発揮と、業種・規模・経営環境に応じた明確な顧客指向の経営目標・戦略の策定
- (2) 経営目標・戦略の達成に向けたTQMの活用
 - ・顧客に密着した新製品・新サービスの開発と自組織の強みを踏まえた計画的な独自技術の開発
 - ・様々な階層や様々な部門にわたる小集団改善活動の展開
 - ・サプライチェーンに沿ったパートナーや関連会社との連携強化
 - ・徹底した人づくりと品質マネジメント教育の実践
- (3) 経営目標・戦略についての顕著な効果と将来の発展に必要な組織能力の獲得

主な受賞事例

排出ガス浄化触媒メーカーである（株）キャタラーは世界金融危機や東日本大震災による業績不振に直面する中、TQMを活用することで製品のロスやばらつきを抑える生産工法と設備の開発、自然災害リスクに対する迅速な製造・供給のバックアップ体制の構築、源流段階から顧客との情報共有と共同開発システム構築などに取り組み、納入不良・市場クレームゼロとブランド確立を達成している。



高い信頼性が求められるボルトメーカーである(株)メイドローは、徹底した自工程完結、現場に立脚した人材育成と技術・技能の伝承、QCサークル活動／TPM¹⁰／TPSによる絶え間ない改善活動、提案型営業プロセスの実現などに取り組み、工程内不良及び顧客先不良の激減、売上高の増加などを達成している。

歯科材料の製造・販売を行う(株)ジージー・グループの一員であるGC America Inc. は、アメリカ市場での販売量が伸び悩む中、顧客の声に重点を置いた体系的なマーケティングと新製品開発、ITを活用した営業活動、多様な人が働く中での企業文化の共有と全員参加に取り組み、売上高の増大、顧客・ディーラー・従業員の満足度の向上などを達成している。

世界のレクサスブランドの約50%の生産を担うトヨタ自動車九州(株)は、市場の状況による生産量の変動が大きいことを踏まえて。変化対応力の強化を目指し、プロ集団の育成、魅力的品質・当り前品質のづくりこみ、「チーム九州」を合い言葉にした地域連携に取り組み、数ある自動車工場の中で品質世界 No. 1 を達成している。

TQMの実践による効果は組織によって異なるが、平均的に変化に対応できる組織能力の獲得を通して工程不良率やクレーム件数の低減(1/10~1/100)、リードタイムの短縮(1/2~1/3)、売上高の向上(1.5~3倍)、利益の向上(2~5倍)を達成している。

5. 変化に対応できる組織能力の獲得に向けて

経営環境は、今後も大きく変化していくと考えられ、予測は難しいが変化に対応し、活かせる能力が備わっていれば変化の波を乗り越え、持続的な成功を収めることができる。

こうした方法論はTQMだけではなく、また、TQMはあらゆるケースに対応できる万能薬というわけでもない。しかし、TQMを理解し、活用することは、それぞれの組織に合った独自の方法論を生み出していくための一歩として、十分役立つものである。

経営環境の予測が困難な中で、経営判断がますます難しくなる現代にあって、さまざまな業種・業態・規模の組織がTQMに真摯に取り組み、変化に対応し、活かせる組織能力を獲得することで、顧客・社会にとっての新たな価値を生み出し、その使命を果たし続けることを期待したい。

8. 参考文献：日本科学技術連盟(2016)：「2016年度デミング賞・デミング大賞受賞報告講演集」。他の品質賞についても、報告書やその抜粋が公開されている。

9. トヨタ自動車の創業者・豊田佐吉の豊田G型自動織機の開発思想に基づいた品質向上の手法。

10. Total Productive Maintenance の略で、「総合生産的な保全」を意味する。

11. Toyota Production System の略でトヨタ生産方式を意味する。

年	受賞会社	年	受賞会社
07	マヒンドラ・マヒンドラ(農耕機械)(大) 旭インディア旭硝子(自動車ガラス), ラネ(マドラス), リライアンス・インダストリーズ(ハジラ)	13	メイドロー(大), ラネ・ブレーキ・ライニング(大) アドビックス, RSBトランスミッション(自動車) SCGロジスティクス・マネジメント, MCシステムズ, 小松山推工程機械, サンデン店舗システム事業, 名北工業
08	タタ・スチール	14	ジーシーアメリカ, セキソー マヒンドラ・マヒンドラ(パワーロール)
09	新潟ダイヤモンド電子 サイアム・ホワイト・セメント	15	ナショナル・エンジニアリング・インダストリーズ(大), キャタラー, CPRAM(加工食品), GSユアサ(産業電池生産本部)
10	コロナ(生産本部), メイドロー, 而至歯科(蘇州) ナショナル・エンジニアリング・インダストリーズ	16	アショック・レイランド(パントナガール) トヨタ自動車九州, 丸和電子化学
11	ラネTRWステアリングシステムズ(ステアリングギア) (大), サンデン・ヴィカス, CPACルーフタイル, ユニマイクロン・テクノロジー		
12	タタ・スチール(大), ラネ(マドラス)(大), ルーカスTVS(大), SRF(化学製品事業部) マヒンドラ・マヒンドラ(スワラジ)		注1) 無印：デミング賞、大：デミング大賞。 注2) 第1回は1951年、受賞数はのべ約250社。 注3) 赤字は日本・日系企業。

表①：最近のデミング賞・デミング大賞受賞組織



これからのソフトウェア提供事業者の法的責任

1. はじめに

米国のソフトウェア開発者・投資家のマーク・アンドリーセンは、“**Software is eating the World**”——ソフトウェアが世界を食っている——と言った。2011年当時、世界最大の本屋はソフトウェアを駆使するamazonで、世界最大のマーケティングプラットフォームはGoogleで、最速で成長している通信企業はSkypeだった。このアンドリーセンの発言にはいろいろな解釈があるが、筆者としては、産業の中心がハードウェアからソフトウェアに移ってきたこと、そして、ソフトウェアを活用したさまざまな新しい商品やサービスが、私たちの生活の隅々に浸透し、生き方や暮らし全体を変えていくという近未来予測だったと感ぜられる。

それから約5年半が経った。新聞や報道にぎわすスマホ/アプリ、IoT、ビッグデータ、ドローン、自動運転、AI、ロボット、シェアリングエコノミー、宇宙に関連する話題——いずれもソフトウェアなしには成り立たないアプリケーションだ。これらのビジネスはソフトウェアそのものだといってもよいかもしれない。アンドリーセンが予見したとおり、ソフトウェアの重要性は年々大きく高まってきている。今後も当面はこのトレンドが続くだろう。

筆者は、これまで3号にわたり、ロボット、ドローン、AIといったテクノロジーと法の関わりについて寄稿してきたが、本稿では重要性を増すソフトウェアの提供事業者の今後の責任のあり方について、来るべき新しいソフトウェアの姿を思い描きながら考えてみたい。

2. ソフトウェアによる 想定外のアウトプット

(1) AI——想定外の処理をするソフトウェアの登場

これからのソフトウェアは、自動学習又は機械学習のプログラムを含むか、あるいはますますそれらと連動する可能性が高い。例えば、ビッグデータを自律的に収集して投資助言をするソフトウェア¹、ディープラーニングを活用してがん細胞を特定・診断するソフトウェア、膨大な裁判例の中から適切な事件の適切な内容を抽出してくれるソフトウェア、高精度のチャットボット、ゼロから音楽を作曲するソフトウェア、自動運転プログラムなど、既存のソフトウェアを見ても、機械学習又はディープラーニングを用いたソフトウェアの汎用範囲は極めて高い。

これらのソフトウェアは、今後その機能性を高める中で、より自律的な処理を行うようになり、開発当初には想定しなかったような挙動をするようになる可能性が高い。例えば、2016年に囲碁プログラムAlphaGoが人間のプロ囲碁棋士に対し、通常は予想しえない手を打ったことも記憶に新しい。2016年夏号でも言及したが、AIに



波多江 崇氏

はたえ たかし

2003年 京都大学法学部卒業。

2006年 弁護士登録。

2014年 ペンシルバニア大学ロースクール
卒業(LL.M.)。

2014年 モルガン・ルイス&パッキアス
法律事務所(米国)勤務

2015年 CIPP/US (Certified Information
Privacy Professional) 登録。

2015年 TMI 総合法律事務所復帰。

2016年 情報ネットワーク法学会会員

1. 投資分析ツール等のソフトウェアの販売行為自体であっても、当該ソフトウェアの利用にあたり、利用者が販売業者等から継続的に投資情報等に係るデータ・その他サポート等の提供を受ける必要がある場合には、金融商品取引法上の投資助言・代理業に該当し、登録が必要となる場合があり、注意が必要である(平成28年10月金融庁 金融商品取引業者等向けの総合的な監督指針 VII-3-1)。

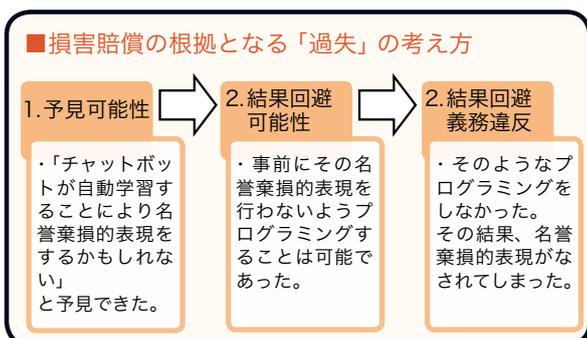


は、**Emergence**、すなわち「予測できない」「創発的な性質」がある。これは予想外の成果もミスも伴うということであり、AIの本質的なメリットあるいは特質だといってもよい。つまり、ソフトウェアの開発者自身でさえも予想しえないアウトプットが生じうることである。

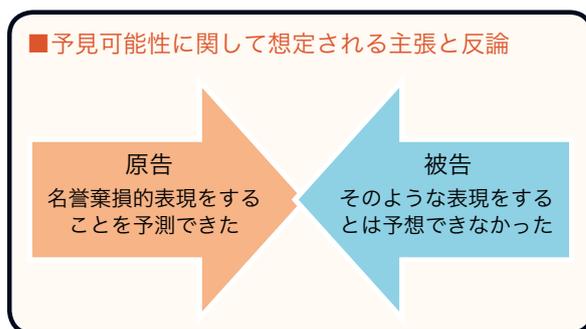
この「予想しえない結果」に関して何らかの損害が生じた場合に、誰が、どのような理屈に基づいて法的責任を負うのかという問題がある。例えば、AIプログラムを活用したチャットボットが特定の人に対する名誉棄損的表現をしてしまった場合に誰が名誉棄損の責任を負うのか、AIが作成した音楽やデザインが他人の作品にそっくりに出来上がってしまった場合に、何らかの著作権侵害があると仮定して誰がその責任を負うのかといった問題である。

(2) 民法上のルール（民法709条）

このような契約関係にない第三者との関係で不法行為が生じた場合に損害賠償請求の根拠となるのは、民法709条である。民法709条は、故意または過失を要件としており、ここにいう過失とは、結果を予見し（予見可能性）、結果を回避することができたにもかかわらず（結果回避可能性）、結果を回避しなかったこと（結果回避義務違反）をいう。上のチャットボットの例で言うと、以下のような事実が認められると、チャットボットの提供者に過失が認められる。



ここで特に問題になるのは、**1. 予見可能性**である。ソフトウェアが、開発者でさえ真に予測できない処理やアウトプットをした場合には、ソフトウェア開発事業者の予見可能性は否定され、過失は否定される。ただし、そうであったとしても、仮にこの事案で紛争・裁判になることを考えると、ソフトウェア提供事業者や開発者としては安心できない。実際の紛争・裁判では、「本当に予見できなかったのか」が争点になる可能性が高いと考えられるため、以下のような主張反論の応酬がなされると想定されるからだ。例えば、同じ例でいえば、(具体的にどのような名誉棄損的表現がなされたかによるもの、)チャットボットが自動学習により問題のある表現を行うことは予見でき、被告(ソフトウェア提供事業者)は名誉棄損的表現を行わないようなプログラミングを実施すべきだったのにそれを怠ったとの原告(被害者)の主張が認められる可能性は相応にあるように思われる。



それでは、ソフトウェア提供事業者は、**ソフトウェアの処理によるアウトプットとしてどの程度、そしてどの範囲であらかじめリスク予測をして対応「すべき」**なのか。言い換えると、どの程度の時間と労力をかけた実証実験をすべきなのか。この問いに対する回答は難しく、具体的使途・内容によって、ソフトウェア提供事業者の事前の予見義務や予見可能性は大きく変わると想定される。例えば、建設現場の重機を制御するソフトウェアなのか(作業員がけが/死亡する可能性がある)、がんの検知・診断のサポートを行うソフトウェアなのか(医

師の診断と患者の健康に相当程度の影響を及ぼす反面、人間である医師の自律的な診断や治療行為のサポートに過ぎない)、膨大な裁判例の中から適切なものを抽出するソフトウェアなのか(具体的な損害があまり想定しにくい)など、想定される損害の軽重とソフトウェアがそれらの損害に寄与する程度、そして人間の行為等の介入する程度によって変化する。同じ自動運転車に搭載されたソフトウェアであっても、事故に直結しやすい前方障害物の認知に関するものなのか、もしくは事故に直結しない渋滞情報をもとにナビゲーションをするものなのか、あるいはソフトウェアが取得する個人情報が氏名のみなのか、クレジットカード番号等のセンシティブな情報を含むのかなどの事情によってもリスクとそれに対する事前対応の必要性は異なるだろう。

以上を踏まえると、一般論としてはソフトウェア提供事業者の責任を検討するにあたり、1. ソフトウェアの用途から見てアウトプットにより侵害される可能性のある利益が生命・身体なのか、名誉等の人格権なのか、財産的経済的利益なのか、といった被侵害利益や、そのような被侵害利益に関してソフトウェアの果たす役割の大小といった観点は重要であろう。また、2. 同種のソフトウェアによる同種の(想定外の)アウトプット事例が存在しているかどうかといった点も大きなポイントとなるだろう。2. は、同様の事故やインシデントが発生し

ていたのであれば、それに対する対策を実施しなければならないという意味で、ソフトウェア提供事業者の予見可能性、ひいては過失を肯定する重要な要素である。この点に関し、近時の参考になる裁判例(東京地裁平成26年1月23日³)をご紹介します。(下図)。

(3)SQLインジェクション事件判決

争点は、契約に明記のないセキュリティ/脆弱性対策を実施する義務がソフトウェア提供事業者にあったかどうかである。契約書に明記されない内容は、契約上の義務にはならないのが原則である。判決が契約書に明記されていないSQLインジェクション対策を行う義務を肯定し(1.)、クレジットカード情報の削除や暗号化の義務を否定した(2.)理由を右ページの表に簡単にまとめた。1.と2.のいずれにおいても、当事者間で契約当時の技術水準に沿ったセキュリティ対策を施したプログラムを提供することが黙示的に合意されていたとの認定が前提になっている。

この裁判例のポイントは、発注時に既にSQLインジェクション攻撃の事例が発生し、経産省等が対応策について注意喚起していたことを理由に、契約書に明記のない義務をソフトウェア提供事業者に認めた点にある。攻撃対象となったソフトウェアそのものにとっては初めてのSQLインジェクション攻撃であっても、同様の他社事例があればそれに対する対策が必要になるという意味で、

SQLインジェクション事件判決

事案の概要

ウェブサイトで通信販売事業を行う原告が、被告との間で、2009年から2010年にかけて、原告ウェブサイトの商品受注システムの設計、保守等の委託契約を締結したところ、被告が納入したアプリケーションが脆弱であったことにより、2011年、悪意あるSQLインジェクション攻撃により、原告のウェブサイトの商品を注文した顧客のクレジットカード情報が漏えいした。契約の内容をなす仕様書には、セキュリティ対策・脆弱性対策に関する具体的な記載はなかった。原告は、顧客対応費用等の損害が生じたとして、契約不履行を理由として、合計約1億1000万円の損害賠償請求を行った。

争点³

1. 被告に(契約書に明記されていない)SQLインジェクション対策を行う義務があったか。
2. 被告に(契約書に明記されていない)クレジットカード情報を削除する設定とし、又はクレジットカード情報を暗号化して保存する設定とする義務があったか。

判決

1. について肯定、2. について否定。
- 結論として、2,262万円の損害賠償請求を認容。

この裁判例は業界に対する一定のインパクトがあった。

契約書に明記がなくても義務が認められるということは、契約関係にない第三者に対する関係でも、ソフトウェア提供事業者に、他社での事例に基づき類似の注意義務が認められることを示唆する。今後も**ソフトウェアのアウトプットに関し、事故・インシデントに関する情報の収集の重要性が高い**ということは認識しておくべきである。

3. 終わりに

上記以外にも、今後のソフトウェアの利活用場面を想定すると、1. 常にインターネットに接続する環境が整っているソフトウェアのアップデートの適切性に関する問題（例えば、自動運転車の運転プログラムは、誰にアップデートの責任を負わせるべきで、適切にアップデートできなかったことによる事故等の責任は誰が負うのか）、2. 1つのシステムやサービスに関与する事業者の数が増加することによる問題（例えば、ソフトウェアを組み込んだコンポーネントを複数組み合わせた製品に瑕疵があった場合に、誰が責任主体になるか、立証の困難性についてどう考えるか）といった、困難な問題が待ち構えているのは確実だ。また、2016年秋号でも若干触れたが、ソフトウェアを組み込んだ製品に関する製造物責任法上

の議論も変化していく可能性がある。金融商品取引や医療などの一定の分野では、所管官庁によりソフトウェアの使用に関する規制も大いに議論されるだろう。

今後、ソフトウェアに関する法的責任の議論をするにあたり重要なことは、ソフトウェア又はソフトウェアを用いた製品・サービスの開発や発展を阻害しないよう、適切なルールを設定していくことだろう。すなわち、ソフトウェアの開発・発展を委縮させるような重い責任をソフトウェア提供事業者課すことは妥当ではないが、ソフトウェア提供事業者としても、**今後の新しいテクノロジーの発展・普及を見通してリスクに対する感度を高めつつ、適時・適切な未然の実証実験・事後の検証やアップデートを行うことで、リスクをコントロールしていくことが**いっそう必要になる。これからも世界を食い続けていくソフトウェアには相応の責任が伴うことを自覚しつつも、ソフトウェアを用いた日本発のイノベーションが飛躍することを期待する。

2. 判例時報第 2221 号 71 頁。この事案は不法行為ではなく、契約不履行を理由とする損害賠償請求が認められた事案であるが、その判断内容の射程は不法行為に関する損害賠償請求にも相当程度及ぶと考えられる。

3. 多岐にわたるため、本項と関係のあるものに限定して記載している。

4. 独立行政法人情報処理推進機構

表： SQL インジェクション事件の判決理由

SQL インジェクション対策義務（肯定）	情報の削除／暗号化義務（否定）
発注時（2009年）には、SQL インジェクション攻撃によってデータベース内の大量の個人データが流出する事案が相次いで発生していた。	経産省等の個人情報保護法ガイドラインにおいては、クレジットカード情報等につき、利用目的達成に必要最小限の保存期間を設定、その後は速やかに破棄することが「望ましい」と指摘されていたに過ぎない。
2006年に、経産省が、IPA ⁴ の紹介するSQL インジェクション対策を行うよう注意喚起し、2007年、IPAが、同対策として、バインド機構の使用又はエスケープ処理を施すべきであると注意喚起していた。	IPAは、個人情報の暗号化について「望ましい」と指摘していたに過ぎない。
発注のあった2009年当初から、顧客の個人情報がデータベースに保存される設定になっていたため、漏洩のリスクがあった。	IPAは、データ全てに対して暗号化の処理を行うとサーバの負荷になることがあるので、（中略）暗号化の設定内容等は暗号化の程度によって異なり、それによって作業量や代金も増減することに照らすと、（中略）当然に暗号化について合意があったとはいえない。

テスト自動化を成功に導くために 押さえておきたい

5つのポイント

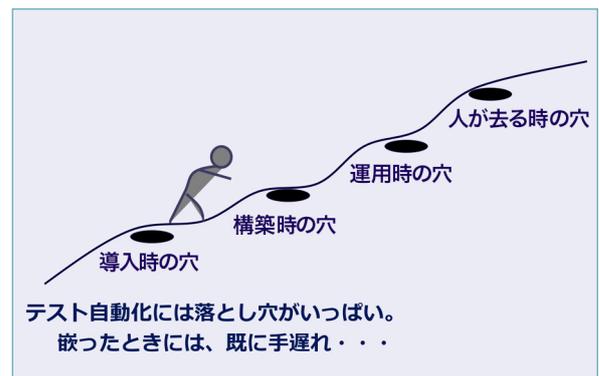
ペリサーブ
ソリューション事業部
伊藤 由貴

近年、お客様からテスト自動化に関してのご相談・ご依頼をいただくことが増えてきています。「このテストって自動化できない?」「今やっているテストを自動化してほしい」というご相談はもちろん、「自動化にトライしてみたけれど、全然うまくいかなくて…」といった声もよく聞かれます。実際に現場でお話をうかがってみると、テスト自動化ツールを購入したものの使いこなせていないケースや、メンテナンスコストがかかりすぎて自動テストをやめてしまったケースなど、多くのお客様がテスト自動化に関するさまざまな問題を抱えています。本稿では、当社が蓄積した事例・ノウハウをもとに「テスト自動化のポイント」について解説します。

テスト自動化で成果を出し続けることは難しい

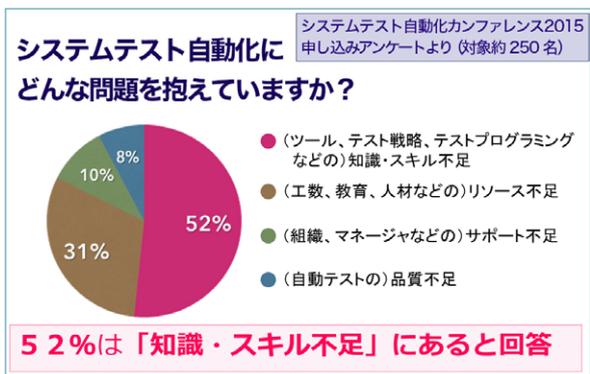
当社のセミナーなどで参加者の方に「テスト自動化で継続的に成果を出せていますか?」とアンケートをとってみると、「はい」と答える方は3割を下回ります。多くの方が大小さまざまな問題を抱えており、テスト自動化を行っても数ヵ月、数年という単位で成果を出し続けることができていない現状があります。

そこで、今回はテスト自動化の成功を「継続的に成果を出すこと」と定め、テスト自動化の「導入」「構築」「運用」「引き継ぎ」の4つの段階において、成功に導くために押さえるべき5つのポイントについて解説します。



自動テスト導入時のポイント

テスト自動化において、導入段階はその後の成否に重要な影響を及ぼします。継続的に成果を得るためには、十分な準備をしなければいけません。

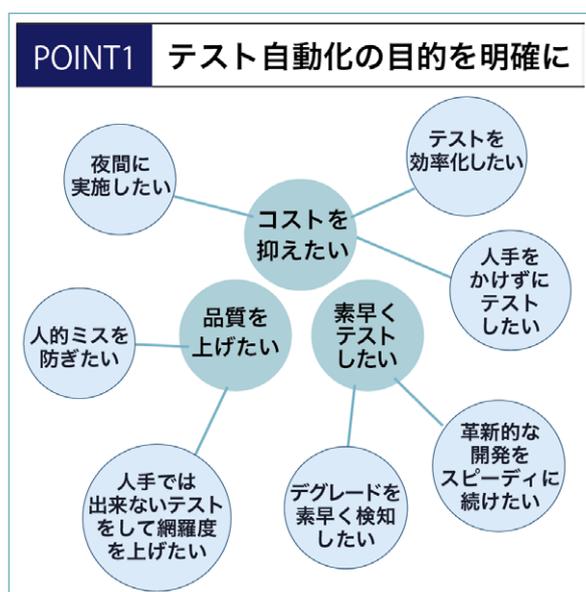


Point 1 自動化の目的を 明確にする

テスト自動化を行う場合、そのきっかけはさまざまです。費用や人員などコスト削減のため、隣の部署で自動化が大成功したという話を聞いたため、はたまた経営層から「今期は自動化だ!」と言われて始める、なんてこともあるかもしれません。

きっかけがいろいろあるのはよいのですが、目的を明確にせずテストの自動化プロジェクトを始めようとしても、自動化プロジェクトが迷走し、自動化プロジェクト自体がそもそも始められないといった事態を起こす可能性があります。

そこで、テスト自動化を始める前に、まず目的を明確にしましょう。例えば、



- ・ コストを抑えたい
- ・ 品質を上げたい
- ・ 素早くテストしたい

などが出てくると思います。優先順位によって取るべき手段も異なりますので、目的を定めた後は、優先順位を明確にした上で自動化を始めましょう。

Point 2 十分な検討を行う

テスト自動化を行う場合、自動化ツールを使って行います。しかし、ツールごとに特徴もさまざま、高価なツールを導入したものの使いこなせずに終わってしまう場合や、無料だからとオープンソースのツールを導入し

たもののテストしたい操作が実現できなかったという場合もありえます。そのため、ツールの選定は充分に行う必要があります。また、それ以外にそもそもテスト自動化を行う準備が出来ていないというケースも多くあります。テストの工数が増大し、テスト不十分のままリリースしたソフトがバグだらけ。開発者もテスターも疲弊してしまって何度修正リリースを行っても品質が一向に向上しない…こんな場面で「テストを自動化すればこの状況が全て好転するのではないか」と過度な期待を抱いてしまうのは危険です。テスト自動化はあくまで「テスト」の「自動化」です。ダメなテストを自動化しても成果は出ません。そういった場合には自動化に着手するのをグッとこらえて、まずはテスト自体の品質を向上させることから始めましょう。

当社がお客様のもとでテスト自動化を行う際には、必ず最初に **POC¹フェーズ** を設けています。使おうとしている自動テストツールでテスト対象が操作できるのか、自動化しようとしているテストの内容は明確になっているかなどを確認し、**テスト自動化によって効果が期待できるかどうかを調査**します。調査結果によっては、別のツールの使用をご提案する場合や、自動化を行う前にテストの上流フェーズから見直すことをお勧めする場合があります。

テスト自動化を行う場合はPOCのように事前に十分な検討を行うフェーズを設けることを推奨します。

構築時のポイント

テスト自動化の目的を明確にし、始める前に十分な検討も行い、自動化によって成果が出そうだと分かったとします。しかし、まだ充分ではありません。実際にテスト自動化の「構築時」にもポイントがあります。

1. POC (Proof of concept) 概念実証。新しい概念や理論、アイデアなどが実現可能であることを示すための簡易な試行。

テスト自動化を成功に導くために 押さえておきたい5つのポイント

Point 3 自動化するテストを見極める

よく「自動化率100%を目指したい」とうかがうことがあります。これは必ずしもよいことではありません。ここで大前提として重要なことは、テストには

- ・自動化したほうが効果的なテスト
- ・手動で行ったほうが効果的なテスト

があります。例えば、バージョンアップのたびに実行される**回帰テスト（リグレッションテスト）**は実行頻度も高く、前バージョンの動作から変化した部分の検出ができるため効果的とされています。**同じ手順を多数のパターンで行うテスト**も、自動化に要する時間に対して削減できる実行時間が大きいので自動化に向いています。また、テスト全体を自動化できなかったとしても、テストの**実行結果と期待結果を比較する部分を自動化**することも有効です。一方、**一年に1回しか実行しないようなテスト**は、自動化によって削減できる実行時間が少ないため成果は出にくいです。また、人間にとってのユーザビリティや表示崩れなど、**コンピュータでの判断が難しいテスト**も手動で行うべきです²。

その他に、**画面上のボタンや入力欄が頻繁に変更**される場合、自動テストをテスト対象の変更に合わせてメンテナンスする時間が多く発生するため、自動テストには不向きです。こうした、自動テストで効果が得にくい部分まで自動化をしようとしてしまうと、掛けた時間に対して削減できる時間や手間が少なくなり、場合によっては自動化前よりも実行に時間がかかってしまう…ということもあります。「自動化率100%」という聞こえはよいかもしれませんが、実行しているテストが自動化に向いているのかどうかを見極め、自動化した際の効果が大きい部分から行いましょう。

2. 画像比較の精度向上や人工知能分野の発展などから、今後自動でテストするほうが効率よく行える可能性があります

運用時のポイント

Point 4 自動化の成果が出るまでのステップを知る

「テスト自動化を行うとすぐに成果が出る」と誤解されることがありますが、この考えは間違いです。必ずしもすぐに成果が出るわけではありません。

テストを自動化した直後はスクリプトが不安定な場合が多く、テスト対象の画面がいつのまにか変更されていてテストが動かなかったり、場合によってはテスト対象も自動テストスクリプトも何も変更していないのにテストが動かなくなったりすることもあります。テスト自動化エンジニアとしては胸をはって言うことではないのですが実際に起こります。こうした不安定な状態を改善するためには、**テスト対象の変更に合わせて自動テストスクリプトを修正するなど、日々のメンテナンスが必要**です。

しかし、こうした自動化後に必要となるメンテナンスのコストが、テスト自動化の計画を立てる際に考慮されていないことがあります。そうすると、予定では自動化によってテスト実行工数が削減されるはずなのに、実際には実行工数が減らず、結局テスト実行担当者の作業を増やすことでなんとか切り抜ける…ということになりかねません。

では、テストを自動化してからどのくらいの時間が経てば、自動化による成果が出るのでしょうか。これはテスト対象やテストそのもの、自動テストスクリプトの書き方にも依存しますが、一般には**「自動テストを3回実行すると成果が出始める」**とされています（右ページ図）。成果が出始めるというところがポイントで、3回で元がとれるわけではありませんので間違わないように注意してください。テスト自動化後、初回の実行ではいろいろと問題点が出てきます。思った通りに自動テストが動かないこともあります。そうした場合に備え、時間と費用が許すのであれば、テスト自動化後の最初の実行

の際には、手動テストと自動テストの両方を行うことをお勧めします。

引き継ぎ時のポイント

運用時に継続的に成果を出せる状況を作ることができたら、あとはその継続が途切れてしまわないような考慮が必要です。せっかく成果を出している自動テストが失敗してしまう大きな原因のひとつが「担当者がいなくなる」です。

Point 5 担当者の交代を 前提に進める

自動テストを行っていた担当者が、異動や転職などで現場を去ってしまうことはありえることです。この時に起こりやすいのが「〇〇さんが実行していて、動いているところも見ていたが、実行の仕方がわからない…」[実行してもエラーが出て最後までテストできない]といった引き継ぎの問題です。当社でもこの手の対応をご依頼いただくことがありますが、いなくなってしまった前任者の作成した自動テストを読み解いて保守を引き受けるのは、専門のテスト自動化エンジニアでも大変なことです。既存の自動テストの全体像を理解して使用するのが困難なため、同じ内容のテストを再度自動化したケースもありました。これではもったいないです。担当者の交代は遅かれ早かれ絶対に発生することなので、交代が決まってから引き継ぎを進めるのではなく、常に2人以上が自動テストを作成・実行できる状態にしておくこ

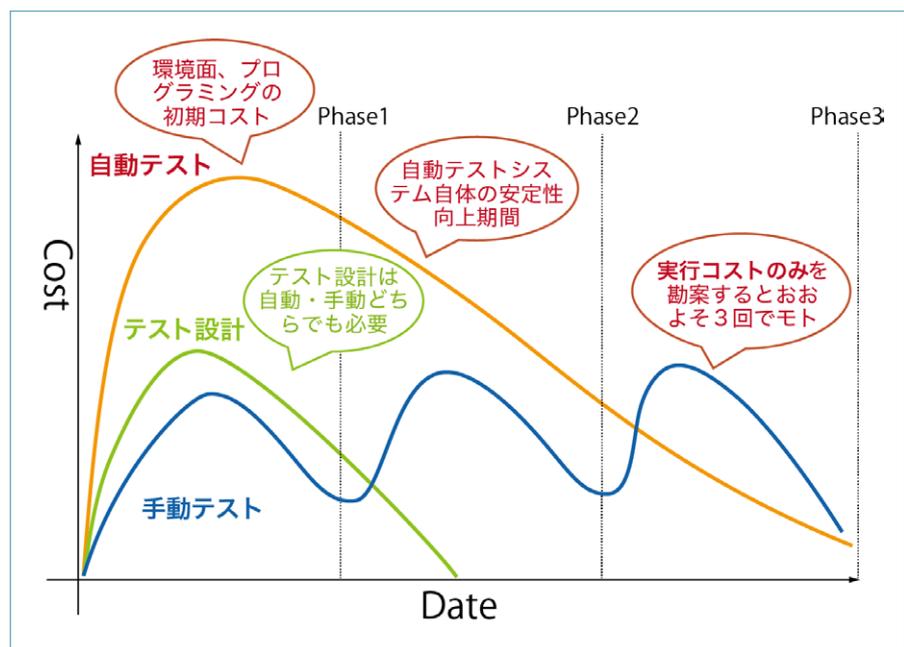
とが大切です。そのためには通常のソフトウェア開発と同じようにコーディング規約を定める、手順書を作成して日々アップデートを行うなどの対策が必要です。せっかく導入から運用まで行った自動テストが無駄になってしまわないよう、担当者がいずれ交代することを前提に自動化を進めていきましょう。

おわりに

いかがでしたでしょうか。これまでテスト自動化の経験がある方にとっては当たり前の「あるある」かもしれませんが、「あるある」と多くの方が思うということは、それだけテスト自動化を行う上で避けては通れないポイントだということです。今回解説しましたポイントを押さえて、継続的に成果を出せる自動化を目指してください。

その過程で何か困りごとやご相談などあれば、お気軽にお問い合わせください。

<http://www.veriserve.co.jp/contact/>



JaSST'17 Tokyo

2017年2月3日(金)ー2月4日(土) 会場: 日本大学理工学部 駿河台校舎1号館

ソフトウェアテストシンポジウム 2017 東京 主催: JaSST'17Tokyo 実行委員会

参加レポート

JaSSTとは

ソフトウェア業界全体のテスト技術力の向上と普及を目指してソフトウェアテスト分野の最新の研究発表や実践事例、テスト技法やツールの活用事例など、ソフトウェアテストやソフトウェア品質マネジメントに関する幅広い情報が得られる場として前身であるソフトウェアテスト技術者交流会(TEF)が2003年にスタート。2013年からJaSSTとして活動を始め、現在では北海道、東北、新潟、東京、東海、関西、四国、九州と、全国に輪が広がり、有志である実行委員たちの自発的な活動によって企画・運営されています。



テクノロジーセッションの様子。左奥から、当社 東弘之、江澤宏和、鈴木三紀夫、松木晋祐、山崎崇、藤原洋平、長谷川聡

ソフトウェアテスト技術振興協会 (ASTER) が運営するソフトウェアテストシンポジウム (JaSST) が東京・御茶ノ水で開催され、当社はプレミアムスポンサーとして社員によるセッションやブース展示を行いました

年間を通じて全国各地で開催されているJaSSTの中でも最大規模となる「JaSST Tokyo 2017」が2017年2月3日(金)・4日(土)に、日本大学理工学部校舎にて開催されました。2日間を通して、ホールや6カ所の会場に分かれて、テストマネジメント、自動化、品質予測モデルの構築などのセッションや、ファジング技術入門、VSTePを用いたワークショップなどが開催され、のべ1,400人が来場しました。

1日目の基調講演では早稲田大学名誉教授の東 基衛氏が「ICT応用S&S製品の品質不良のリスクとSQuaREシリーズ国際標準-その歴史と概要」というテーマに基づき講演。近年、多様化するICTを応用したシステム&ソフトウェア(S&S)品質の欠陥が社会や企業活動に与える影響が大きな問題となっています。その解決の手段として、適

切な技術標準の利用や管理により対象S&Sの品質要求仕様を定義し、品質を測定・評価して、品質向上技術を用いる必要があります。SQuaREシリーズは、こうした問題に取り組む際の有効な技術を提供しており、品質に関連する各部門(品質管理部門、品質モデル部門、品質要求部門、品質測定部門や品質評価部門)別の品質向上に関する標準規格が体系化された国際標準であり、ICT応用S&Sの品質向上を目指しています。このSQuaREシリーズについて、早くからISO国際標準化活動に取り組むなど日本における品質保証研究の第一人者である東 基衛氏から、過去の経緯を交えながらレクチャーが行われました。

スポンサーによるセッションである1日目のテクノロジーセッションでは「Education Architecture (EA)

による人材開発～エンジニア能力開発のすすめ～」と題し、当社の検証技術研究所の佐々木方規が登壇しました。どの現場でも問題として挙がる人材育成について、独自の観点から分析した人材開発モデルについて解説。「技術力」の要素分解、人材育成におけるステークホルダー、テストエンジニアに必要なスキルなどの分析といった前提を押さえて、育成に必要なモデル設計やチーム構成についても訴求した上で、実際



スポンサーセッション(当社 佐々木方規)

に育成計画を進める際の情報共有についても言及しました。

IT業界における教育の多くが現場でのOJTとして行われる中、テスト技術者の育成プロセスに注目し、さまざまな現場に応用できる帰納的なアプローチに来場者は熱心にメモを取りながら講義に聞き入っていました。佐々木は「今日のセミナーで何か一つでも持ち帰っていただければ非常に嬉しいです」と呼びかけました。

2日目のテクノロジーセッションでは「**テスト現場のお悩み相談!**」として、当社の事業部門および品質保証部より江澤宏和をモデレータに、東弘之をアシスタントとし、松木晋祐、山崎崇、長谷川聡、藤原洋平、鈴木三紀夫の5名がパネリストとして出席。あらかじめ設定していたテーマ5つのうち、来場者の挙手によって選出された3つのテーマについてディスカッションしました(左ペー

ジ写真)。会場のほとんどの方が関心を寄せたテーマは、「質の低いドキュメントをベースにテストを行う際のポイントについて」で、パネリストからは「テストチームで仕様書を作成してしまう」「まずは仕様書の質を高めるために全力を注ぐ」といった意見が寄せられました。残りの2つのテーマは「スケジュールの問題でテストが前後してしまい、前フェーズで発見されるべきバグを見つけた場合」「欠陥修正後の影響範囲のテストを適切に行うには」など、多くの方が経験する問題点にそれぞれの立場から意見を述べました。また、質疑応答でも現場の悩みが多数寄せられ、日々業務の中での課題についても意見交換されました。

その他、チュートリアルやテストプロセス改善などのセッションに当社社員が登壇し、ソフトウェアテストに関する最新の動向などの発表を積極的に行いました。

展示ブースでは協賛法人に加えて各地で活動するコミュニティによるブースも出展され多くの来場者でにぎわいました。当社は検証技術研究所の取り組みとして、佐々木方規による初日のテクノロジーセッションのテーマとしても取り上げた「Education Architecture (EA) による人材開発」について展示。後進を育成していく立場としての悩みや、現場でのOJTなどについて活発に質問や相談が行われました。また、両日ともに希望者による展示ブースツアーも開催され、複数チームに分かれて当社を含む計7協賛法人のブースを見学し、疑問などを各説明担当者に投げかける姿が見られました。



当社ブースの様子

IT pro EXPO 2017 内

IoT Japan 関西 2017

出展レポート

2017年3月2日(木)、3日(金)にグランフロント大阪にてIoT Japan 関西2017(主催:日経BP社)が開催されました。2日間の開催で同時開催の他のイベントと合わせ昨年を上回る5,280名の来場者となり、会場はIoTというテーマに関心を持った多くの方々が集まり盛況でした。

当社はブース出展にて「IoT時代の

セキュリティ」と「多端末接続性検証サービス」のパネル展示を行いました。またブースへの来場者はセキュリティリスクへの関心が高く、多くのご質問やご相談をいただき、「互換性検証サービス」や「セキュリティーソリューション」を始めとする当社の各種検証サービスをご紹介しました。



当社ブースの様子



VERISERVE NAVIGATION 『ベリサーブナビゲーション』2017年3月号

編集・発行：株式会社ベリサーブ

〒160-0023 東京都新宿区西新宿 6-24-1 西新宿三井ビル 14F

マーケティング部：03-5909-5700

本誌についてのお問い合わせ先：マーケティング部

発行責任者：西村憲一郎 編集責任者：竹原正人・豊本奈美江・鈴木早紀子

verinavi@veriserve.co.jp

※本誌の記事中に掲載する社名または製品名は、各社の商標または登録商標です。