

## 迅速かつ継続的な改善を実現する アジャイル開発及びDevOpsのプロセス標準化と VPPプロジェクトへの適用

Standardization of Agile and DevOps Software Development Processes for Swift and Effective Improvement of CPS Systems and Application to VPP Project

宮田 真紀子 MIYATA Makiko 大森 麻理 OMORI Mari

CPS（サイバーフィジカルシステム）はビジネスの価値を高めることに主眼が置かれており、CPSを構成する各サービスには昨今のビジネス及び技術の変化に対応できるスピードが求められている。これを実現する手法に、アジャイル開発、及び開発（Development）と運用（Operations）を組み合わせたDevOpsがある。

東芝デジタルソリューションズ（株）は、アジャイル開発及びDevOpsについてプロセス標準を整備した。その適用事例の一つであるバーチャルパワープラント（VPP）システム開発プロジェクトでは、これらのプロセス標準に基づいて、システムやサービスの開発とリリースを実施した。

The primary objective of cyber-physical systems (CPS) services is to enhance business value. Each service comprising a CPS system should therefore be able to swiftly respond to changes in business configuration and technological innovations as required. This can be accomplished through the introduction of methodologies including agile software development and DevOps combining software development and operation.

Toshiba Digital Solutions Corporation is making efforts to achieve the swift and effective improvement of CPS systems through the standardization of software development processes using agile and DevOps methodologies. As part of these activities, we have applied such standardized processes to a virtual power plant (VPP) system development project and are rapidly developing and releasing various VPP systems and services.

### 1. まえがき

IT（情報技術）の分野で、企業における情報システムを二つの様式に分類した、ハイモダリティ<sup>(1)</sup>という概念が広がっている。モード1は信頼性や、安定性、業務効率などを重視する様式で、モード2は俊敏性とビジネス上の価値創出を重視する様式である。これらのうち、CPSはモード2の様式を取り入れるべき分野と考えられる（この特集のp.2-6参照）。モード2を実現するには、変化する環境や市場のニーズに対応して、ユーザーにビジネスの価値をいち早く届ける必要があり、そのためにCPSは短期間でアップデートを繰り返すことが求められる。これを実現するための手法が、アジャイル開発及びDevOpsである。

東芝グループでは、アジャイル開発及びDevOpsのプロセス標準を定めている。プロセスを標準化することで、開発者の試行錯誤を減らし、開発効率を向上させることが期待できる。また、プロジェクトごとの開発作業のばらつきを防ぎ、システムの品質を向上させることも期待できる。

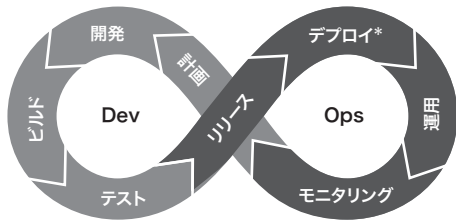
ここでは、東芝デジタルソリューションズ（株）が整備したアジャイル開発及びDevOpsのプロセス標準について説明し、これらのプロセス標準を適用した事例について述べる。

### 2. アジャイル開発及びDevOps

ビジネスにおいて、企業の経営者や投資家の視点では、投資に対する効果や有効性が求められると同時に、変化する環境や市場のニーズに対応するスピードも必要とされる。一方、システムやサービスの開発者の視点では、開発当初から、最適な実現方法を採用したり、開発したシステムやサービスの効果を正確に見通したりすることは困難である。そのため、その解決策としてシステムやサービスを具体的な形（動くもの）にして評価し、その結果を反映して徐々にシステム全体を仕上げていくことが考えられる。上記を指向した開発手法の一つが、アジャイル開発である。

アジャイル開発では、顧客の要求に従って、優先度の高い機能から順次、要求・開発・テスト・リリースを短い期間で繰り返しながら、システム全体を構築していく。また、原則として、事前に開発全体の詳細な計画は作らず、1～4週間という一定の短い周期で要求・開発・テストを繰り返しながら、動作可能なソフトウェアを作り上げていく<sup>(2)</sup>。

アジャイル開発を実践するための手法は幾つか存在するが、現在最も多く用いられているのがスクラムという手法であり、当社のプロセス標準でもスクラムを採用した。プロセス



\*実行環境へモジュールを配置すること

図1. DevOpsの概念図

システムやサービスの継続的な改善・リリースと、安定的な運用の両立を目指している。

Conceptual diagram of DevOps

標準の詳細については、3章で述べる。

一方、DevOpsは、開発チームと運用チームが連携及び協力してシステムの開発と運用を行うことで、ビジネスの価値を高め、迅速かつ確実にエンドユーザーにサービスの価値を届け続けるという概念である(図1)。ビジネスの価値を高め続けるという点で、アジャイル開発との親和性が高い。

しかし、2020年6月時点においても、DevOpsには厳密な定義が存在していない。そこで、ここでは、“システム開発のライフサイクルを短縮し、継続的にリリースする手法”をDevOpsの定義とする(この特集のp.2-6参照)。

### 3. アジャイル開発及びDevOpsのプロセス標準

当社が整備したアジャイル開発及びDevOpsのプロセス標準について述べる。利用するアジャイル開発関連の技術用語を表1に示す。

#### 3.1 各スプリントでのリリースのための定義事項

1章で述べたように、CPSは短期間でアップデートを繰り返す必要がある。そこで、スプリントの度に品質を保ちながら、リリースするためのプロセスを定義した。一方で、運用開始後のシステムやサービスが品質問題を起こさないように、品質管理活動の確立と実施も不可欠である。このため、プロセス標準では、以下に示す2点の両立を目指している。

(1) スプリントレビュー実施後の速やかなリリース(目安: 30分以内)

(2) ISO 9000(国際標準化機構規格 9000)に準じたQMS(品質マネジメントシステム)の実践<sup>(注1)</sup>

(1)を実現するために、スプリントレビューでプロダクトオーナー(PO)がリリースに合意した後、リリースするまでに(2)に基づいて、以下の2項目を実施する必要がある。

(注1) デザインレビューやリリース判定などの、第三者がチェックするイベント(節目管理)の実施。

表1. アジャイル開発関連の技術用語

Technical terms related to agile software development

用語	説明
スプリント	繰り返し開発を行う際の一つの固定期間。スプリントの中で、プロダクト(ソフトウェア)のリリースに必要な全ての実施
スプリント計画会議	スプリントの開始時にスプリントで何をどのように開発するか、計画を立てる会議
スプリントレビュー	スプリントの終了時に、スプリントバックログに取り上げた各ユーザーストーリーを実現した結果をPOに報告し、合否判定を受けるレビュー
振り返り	スプリント終了後に人や、プロセス、ツールなどについて振り返り、次のスプリント以後の改善方針を決定するイベント
PO	プロダクトの結果に責任を持つ人。プロダクトバックログの管理に責任を持ち、決定権限を持つ人
スクラムマスター	スクラムのプロセスがうまく回るように、支援と奉仕をする人。ファシリテーター
開発チーム	プロダクトを開発する人の集まり
プロダクトバックログ	プロダクトへの要求(ユーザーストーリー)をまとめたもの。要求はリリース計画会議で抽出してまとめ、優先順位を明らかにした上でPOが管理
スプリントバックログ	あるスプリントで実現するユーザーストーリーと、そのユーザーストーリーを実現するためのタスクの集合。スプリント開始時にPOと開発チーム間で互いに相談・検討を実施し、プロダクトバックログから抽出
ユーザーストーリー	プロダクトで実現したいことを明確にし、簡潔な表現で書き出したもの

- ・プロジェクト外の第三者(品質保証部門ほか)によるリリース判定及び承認
- ・リリース手続きに従ったリリース作業

そこで、(1)及び(2)を速やかに行うために、プロセス標準には以下を組み込んでいる。

- CI/CD(継続的インテグレーション/継続的デリバリー)とツール活用
  - ・推奨ツールを定義し、そのツールを活用(この特集のp.19-22参照)
- プロジェクト立ち上げ時の準備作業
  - ・プロジェクトメンバー及び第三者(以下、プロジェクト関係者と呼ぶ)へのプロセス標準の周知。ツール操作方法の習得などもこのタイミングで実施
  - ・リリース判定時の確認項目と、確認に必要なエビデンスの定義。更に、確認項目とエビデンスについてプロジェクト関係者での合意
  - ・プロジェクト運営規約への上記確認項目とエビデンス定義の組み込み
- スプリント計画会議での確認事項
  - ・スプリントバックログがリリース準備作業を含むこと、及びその実施内容の合意((b)での決定事項に準じて実施)

#### 3.2 プロセス標準の全体像

3.1節で示した定義事項を含めたプロセス標準の全体像を説明する。

プロセス標準は、システムの企画・立案から、設計、開発、テスト、運用までを対象としている。また、構成要素はガイド、プロセス定義、及び教育・事例である(表2)。

プロセス標準適用時の開発の流れを図2に示す。プロジェクトの立ち上げの際、プロジェクトの企画・立案、計画、体制構築、及びプロセス標準の周知やリリース判定時の確認項目定義などを実施し、スプリントでの開発を開始する。スプリントレビュー終了後、毎回リリースを実施する。ここで、開発サイクルを短縮するためにCI/CD、ツール活用を前提としている。更に、以下のタイミングで節目管理を実施する。

- (1) スプリントによる開発前
  - スプリントによる開発を開始する前に、プロジェクト計画や、プロダクトバックログ、プロジェクト体制などに問題がなく、開発を開始できるかを確認する。
- (2) スプリントレビュー後
  - 第三者によるリリース判定及び承認を実施する。
- (3) 半年に一度

表2. プロセス標準の構成要素

Main components of standardized processes

構成要素	内容
ガイド	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アジャイル及びスクラムの一般知識</li> <li>・アジャイル開発及びDevOps実践の考え方・ポイント</li> </ul>
プロセス定義	<ul style="list-style-type: none"> <li>・開発工程ごとのWBS (Work Breakdown Structure) を定義</li> <li>・開発の節目におけるチェックポイント</li> <li>・リリースに必要な確認事項</li> </ul>
教育・事例	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上記ガイドを基にした解説</li> <li>・仮想プロジェクトでの実践講座</li> </ul>

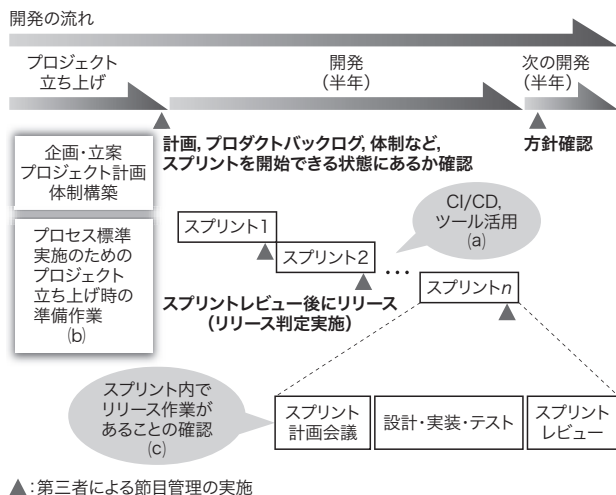


図2. プロセス標準適用時の開発の流れ

図中の(a), (b), (c)を行うとともに、第三者による節目管理を実施する。  
Flow of software development applying standardized processes

プロセス標準は、継続して製品の改善を実現することを想定しているが、開発が長く継続していくと、開発開始当初に決めた方針に合わなくなる可能性がある。このため、半年に一度、方針を確認する場を設けている。方針を確認する場には、プロジェクト関係者が参加し、方針を合意してから次の半年の開発を開始する。

#### 4. VPPシステム開発プロジェクトでの適用

当社は、3章で述べたプロセス標準を複数のプロジェクトに適用している。一例として、VPPシステム開発プロジェクトの取り組みについて述べる。

##### 4.1 VPPシステム開発の概要

VPPは、蓄電池や、分散電源など散在するエネルギー源をIoT (Internet of Things) 機器によって遠隔で制御し、あたかも一つの発電所のように機能させるCPSである<sup>(3)</sup>。

VPPシステム開発プロジェクトは、2017年から開始している。開発当初は想定顧客にシステム提案し、サービスの方向性を確認しながら進める必要があったため、アジャイル開発で進めることにした。その後、実証実験を経て、2019年1月に横浜市でVPP運用サービスを開始した<sup>(3)</sup>。開発中のシステムに加え、運用中のシステムの保守も必要となり、DevOpsによる各スプリントでのリリースが必要となった。

##### 4.2 VPPシステム開発プロジェクト

社会・産業システムのような大規模システムでは、POの担当領域も広範囲となるため、一人のPOが“システム全体の方向付けの定義”と“システム開発・運用の要求提示及び出来栄の確認”の責務を担うのは難しい。

そこで、このプロジェクトでは、POを“サービスPO”と“開発PO”に区分して再定義している。VPPシステム開発プロジェクトの体制を図3に示す。このプロジェクトでのサービスPOは、サービスやシステムを実現するのに必要な要求の抽出、抽出した要求の管理責任、決定権限を持つ役割

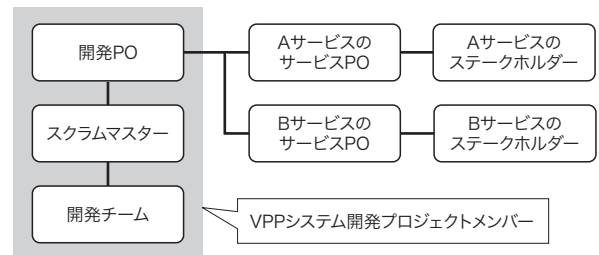


図3. VPPシステム開発プロジェクトの体制

POをサービスPOと開発POに区分し、プロジェクトメンバーは開発POと連携してVPPシステムの開発を行う。  
Organization of VPP system development project

であり、サービスごとに存在する。また、開発POは、サービスPOから提示された要求をプロダクトバックログに落とし込み、開発項目に対する管理責任、決定権限を持つ役割である。スクラムマスター及び開発チームは、開発POと連携してシステム開発を行う。

ここで、このプロジェクトではプロジェクトメンバーが開発チームと運用チームを兼任していたため、運用での要求はプロジェクトメンバーから上がってくる。これについても、サービスPOから提示された要求と併せて開発POが取りまとめ、プロダクトバックログに反映させた。

3.1節の(b)については、このプロジェクトでは以下の(1)～(3)のように進めた。

- (1) このプロジェクトでは、2017年の開発開始時からアジャイル開発を進めており、プロジェクト関係者はアジャイル開発の経験があった。2019年1月の横浜市での運用開始に向けて、スプリントごとのリリースが必要となった際、プロセス標準の周知をプロジェクト関係者に実施した。
- (2) 知財侵害・権利化要素の有無や新規利用OSS（オープンソースソフトウェア）の有無などをリリースに必要な項目と定め、確認方法とエビデンス形式を関係者で合意した。
- (3) (2)で実施した確認項目のエビデンスを1か所にまとめ、リリース判定時にまとめて閲覧できるようにした。エビデンスのまとめ方は、プロジェクト運営規約に記載し、メンバーへの周知を行った。ここで、プロジェクト運営規約は、スプリント後の振り返りや、節目管理の際に改訂されることがあるため、頻繁な改訂にも対応しやすいように、Wiki<sup>(注2)</sup>を活用した。Wikiを活用することで、メンバー間でのエビデンスの共有がしやすくなった。

また、3.1節の(c)については、スプリント計画会議にて確認を実施した。

### 4.3 成果

このプロジェクトでは、アジャイル開発及びDevOpsのプロセス標準を適用することにより、スプリントレビュー実施後の速やかなリリースを実現できた。これにより、サービスインされているシステムのアップグレードを迅速に行えた。プロセス標準は、横浜市への運用開始と並行して行われている様々な実証実験<sup>(4)</sup>でも適用されている。

また、プロセス標準としては、このプロジェクトで実施したスプリント計画会議や振り返りにおける議論の方法などのノウハウを、プロセス標準に事例としてフィードバックした。

(注2) Webサイトのコンテンツ管理システムの一つ。簡便に文書の修正や追加ができる。

## 5. あとがき

当社が整備したアジャイル開発及びDevOpsのプロセス標準、更にプロジェクトでの適用事例について述べた。プロセス標準では、スプリントレビュー後の速やかなリリースを実現するため、CI/CDとツール活用、プロジェクト立ち上げ時の準備作業、スプリント計画会議での確認事項を組み込んだ。また、プロセス標準の適用事例として述べたVPPシステム開発プロジェクトでは、スプリントレビュー実施後の速やかなリリースを実現できた。

今後も、アジャイル開発及びDevOpsのプロセス標準を様々なプロジェクトに適用し洗練させていくことで、最適な実現解、価値を創出するための試行錯誤を減らして開発効率を向上させ、CPSの開発及び運用を支えていく。

## 文献

- (1) Gartner. "Bimodal". Gartner Glossary. <<https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/bimodal>>, (accessed 2020-06-01).
- (2) 山下博之. “非ウォーターフォール型（アジャイル）開発の動向と課題～IPA/SECにおける4年間の調査・検討から明らかになったこと～”. エンタープライズ系総合セミナー. 東京, 2013-03, 情報処理推進機構（IPA）技術本部 ソフトウェア・エンジニアリング・センター（SEC）, 2013, 118p. <<https://www.ipa.go.jp/files/000027309.pdf>>, (参照 2020-05-08).
- (3) 東芝. “バーチャルパワープラントから見えた 新時代ビジネスの鼓動”. Toshiba Clip 世の中×東芝のトレンドを紹介. <<https://www.toshiba-clip.com/detail/7377>>, (参照 2020-05-08).
- (4) 東芝エネルギーシステムズ. “分散電源を活用した電力直接取引（P2P電力取引）に係る共同研究の契約締結について”. プレスリリース&ニュース. <[https://www.toshiba-energy.com/info/info2019\\_0426.htm](https://www.toshiba-energy.com/info/info2019_0426.htm)>, (参照 2020-06-01).



宮田 真紀子 MIYATA Makiko

東芝デジタルソリューションズ(株) ソフトウェアシステム技術開発センター システム・エンジニアリング開発部  
Toshiba Digital Solutions Corp.



大森 麻理 OMORI Mari

東芝デジタルソリューションズ(株) ソフトウェアシステム技術開発センター システム・エンジニアリング開発部  
情報処理学会会員  
Toshiba Digital Solutions Corp.