

開発効率を向上させる 共創ソフトウェア開発プラットフォーム

Co-Creation Platform to Efficiently Enhance Software Development

忍頂寺 毅 NINJOUJI Takashi 小林 良岳 KOBAYASHI Yoshitake 古賀 国秀 KOGA Kunihide

社会インフラのデジタル化が進む中で、新しい価値を創出するために、高品質な製品開発と、継続的進化を遂げるサービス開発の融合が始まった。サービスを実現するソフトウェア開発では、複数の事業分野の連携による共創で、より幅広い技術を用いるとともに、開発の効率化を図ることが必須である。

東芝は、グループ内の部門を越えて共創するInnerSourceによるソフトウェア開発を進めている。複数部門でのデータ共有や連携による開発をサポートするソフトウェア開発管理システムと、開発済みのソフトウェアコンポーネントの全容を把握して再利用を行うソフトウェア資産管理システムから成る、共創ソフトウェア開発プラットフォームを整備している。

With the ongoing digitalization of social infrastructure systems, high-quality products combining continuously evolving services have begun to be developed with the aim of creating new value. In the area of software development, there is a need for co-creation utilizing technologies in a variety of different fields as well as for higher development efficiency than has been attained up to now.

In this context, Toshiba Corporation is promoting the development of software applying the InnerSource collaboration method. In order to support software development by means of this method, we have established a co-creation platform for software development consisting of a software development management system to support data sharing and collaborative work in multiple sections, and a software asset management system to grasp overall information on developed software components and support the reuse of available software.

1. まえがき

ソフトウェアシステムは、CPS(サイバーフィジカルシステム)の主要な構成要素の一つである。CPSを効果的かつ迅速に発展・普及させるには、ソフトウェア開発の効率化が重要である。ここで効率化とは、ソフトウェア開発プロセスにおける、高品質かつ短納期の実現と、必要な工数の削減を同時に実現する取り組みである。このとき、ソフトウェアコンポーネントの共通化などによる重複開発の工数削減や、オープンソースソフトウェア(OSS)の活用などが効果的である。一方で、魅力ある製品作りのためには、顧客ニーズを捉え、独自の技術によって新たな価値を提供するソフトウェア開発に、必要な工数を割り当てることが重要となる。

東芝は、ソフトウェア開発効率を向上させるソフトウェア開発システムの研究開発を進めており、これまでもその成果を東芝グループに提供してきた。研究開発にOSSを活用し、更にOSSコミュニティで、アイデアや、知見、ノウハウなどを共有し、協力して課題解決に取り組んでいる。OSSの利用にあたっては、ライセンスにある利用許諾条件などのコンプライアンスに、十分に注意する必要があるため、これを確認する過程で、競争すべき技術領域を明確にすることができる。また、OSSコミュニティへの貢献は、自社技術の

アピールや、事実上の標準の形成を促すことにもつながるため、OSSを適切な管理に基づいて利用することは、自社の価値創出に貢献することになる。

近年、OSSコミュニティのように、共有と協力による共創的な開発というカルチャーとその手法を組織に導入するInnerSourceという開発スタイルが、InnerSource Commonsにより提唱されている⁽¹⁾。このInnerSourceを東芝グループに導入し、新しい価値創出を進めるために、共創によるソフトウェア開発をサポートし、開発効率の向上を図る共創ソフトウェア開発プラットフォームを整備している。

ここでは、共創ソフトウェア開発プラットフォームの概要とこれまでの開発成果、並びにOSSコミュニティなど社外での取り組みについて述べる。

2. 開発コンセプト

共創ソフトウェア開発プラットフォームは、従来のソフトウェア開発運用サイクルと、OSSを利用するためのOSSコンプライアンスプロセスとを融合させ、双方の手順を遂行する必要がある(図1)。これにより、開発工程で生成されるソフトウェアやそれに関連する様々な情報を管理し、共有する。

2.1 ソフトウェア開発における効率改善

複数の部門やプロジェクトが、部門ごとにソフトウェアコン

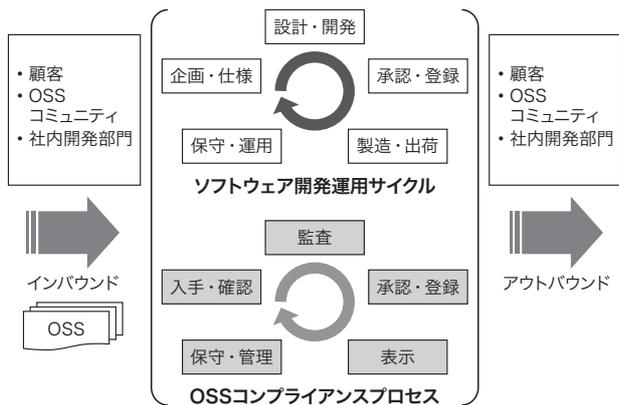


図1. 共創ソフトウェア開発プラットフォームの開発コンセプト

OSSを含むソフトウェアコンポーネントの再利用を促進するため、従来のソフトウェア開発運用サイクルと、OSSコンプライアンスプロセスとの融合により、ソフトウェア開発プラットフォームを開発する。

Concept of co-creation platform for software development

ポーネントを開発する場合、設計、開発、及び評価の各工程で、重複した工数が発生することがある。例えば、ソフトウェアコンポーネントとしてOSSを利用する場合、OSSコンプライアンスプロセスに掛かる工数が問題となる。OSSはほかのOSSに依存することもあり、OSSコンプライアンスプロセスでは、関連するOSSを特定し、それぞれのOSSの著作権者やライセンスに関する情報を確認する必要がある。この

とき、同じOSSの同じバージョンのものを利用する複数の開発がある場合、重複した工数が発生することになる。

これを、全社のスケールで解決し、開発効率を向上させるソリューションが必要である。

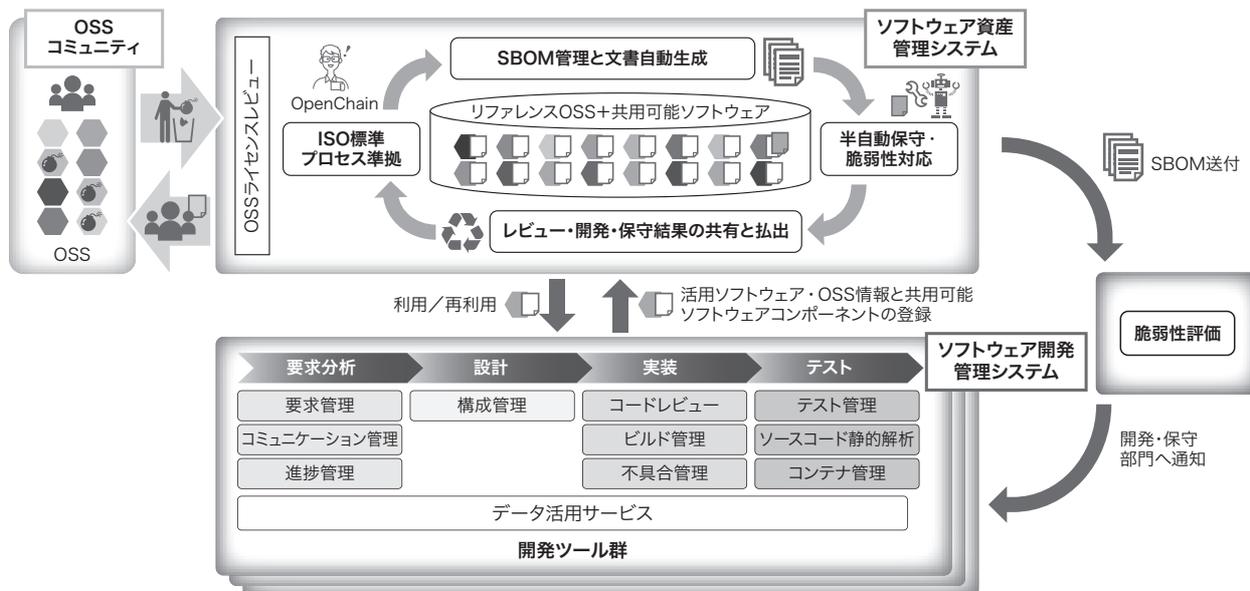
2.2 解決のポイント

ソフトウェアコンポーネント開発の重複した工数を削減するため、先行開発で発生した情報を記録・管理し、別の開発で再利用する。併せて、OSSコンプライアンスプロセスに必要なワークフローを提供又は支援することで、OSSの再利用を促進する。これにより、自主開発による専有のソフトウェアコンポーネントでも、OSSの利用であっても、別の開発で、その成果を利用することで工数削減に、その成果を参照して機能改善や品質向上をすることで付加価値の創出に、つながる。このように、価値共有の連鎖により、新たな価値が創出できる。

2.3 アプローチ

共創ソフトウェア開発プラットフォームは、ソフトウェア開発に関連する情報を記録・管理し、共有と利用を促進することを目的としており、当社のこれまでの研究成果を取り込んだ、ソフトウェア開発管理システムとソフトウェア資産管理システムの二つから成る(図2)。

ソフトウェア開発管理システムは、OSSを活用したソフトウェア開発ツールチェーンで構成されており⁽²⁾、これまでの



SBOM: Software Bill of Materials ISO: 国際標準化機構 OpenChain: OSSコンプライアンスの一貫した実現を目的とするプロジェクト

図2. 共創ソフトウェア開発プラットフォームの構成

共創ソフトウェア開発プラットフォームは、当社によるソフトウェア開発効率向上への取り組みの成果であり、ソフトウェア開発管理システムとソフトウェア資産管理システムから構成される。

Configuration of co-creation platform for software development

研究成果であるソースコード静的解析⁽³⁾や、トレーサビリティ確保を効率化する要求管理⁽⁴⁾、脆弱（ぜいじゃく）性検出⁽⁵⁾などをはじめとする様々な開発管理機能を持つツールが、サービスとして提供されている。これらの機能は、API（Application Programming Interface）などの手段でデータを相互利用できる。また、ユーザーのニーズや研究成果に基づいた新たな機能の追加や変更に対応できるよう、柔軟性を持たせた設計が特長である。

一方で、ソフトウェア資産管理システムはOSSや自社開発成果物などのソフトウェアコンポーネントの管理と再利用を、支援する⁽⁶⁾。このシステムもOSSを活用したツールチェーンで構成し、一部の機能を東芝グループに提供している。

それぞれのシステムは個別に機能しているため、脆弱性管理は個別に運用しているのが現状である。システム間の連携を進めるにあたり、脆弱性管理は統合的に脆弱性を評価管理することになる。

3. InnerSourceの実現に向けて

ここでは、共創による新しい価値の創出を実施する上で重要なInnerSourceの概念について、簡単に述べる。

これは、組織での開発にOSS開発のようなダイナミズムを取り入れ、OSS開発のベストプラクティス（成功事例）や、OSSコミュニティのカルチャーを導入する開発スタイルであり、その成果物であるソフトウェアをISS（InnerSource Software）と呼ぶ。例えば、開発の早い段階で気軽に、開発、テスト、レビュー、及びノウハウを、東芝グループ内の部門を越えて共有することで、ソフトウェアコンポーネントの再利用が促され、早期のフィードバックによる改善が進むことなどが期待される。これは、先人の成果を活用し、新たな価値創出に投資するという、効率的なソフトウェア開発のスタイルに沿うものである。

このような取り組みは、ソフトウェア開発にとどまらず、東芝グループの様々な活動においても価値創出の原動力となる。

4. ソフトウェア資産管理システム

2.3節で述べたとおり、ソフトウェア開発管理システムについては既報のため⁽²⁾⁻⁽⁵⁾、ここではソフトウェア資産管理システムについて述べる。

ソフトウェア資産管理システムは、(1)コンポーネントカタログ、(2)ソースコード構成管理、(3)OSSライセンススキャナー、(4)アーティファクト管理、及び(5)脆弱性管理の、五つの機能の連携で実現する。

4.1 OSSコンプライアンスプロセスを支援する機能

開発者とOSSコミュニティをつなぐものとして、(1)から(4)

までは図3に示すような構成となる。(5)は、(1)のコンポーネントカタログに組み込まれている。

- (1) コンポーネントカタログは、ほかの機能の中心であり、利用者にとってフロントエンドとなる。各機能が管理する情報の閲覧や編集に加え、承認などのワークフローを組み込む、又は連携させることも可能である。また、SBOM（Software Bill of Materials）などのソフトウェア部品表を利用することで、ソフトウェアコンポーネントの登録や、特定のプロジェクトで利用するソフトウェアコンポーネントの一覧を出力することもできる。現在、OSSのSW360で構成している。
- (2) ソースコード構成管理は、ソフトウェアコンポーネントの基礎となる情報であるソースコードを管理する。更新情報を記録・保管することで、開発の進捗に照らした差分を把握できるため、監査対象となるソースコードの特定などが容易になる。現在、OSSであるGitLabで構成している。
- (3) OSSライセンススキャナーは、ソースコードを解析し、そのテキスト情報から、著作権や適用されているライセンスなどに関する情報を生成するものである。この結果をSBOMとして出力し、APIを介して転送する。現在、OSSのFOSSologyで構成している。
- (4) アーティファクト管理は、成果物を管理するものである。成果物は、ソースコードから生成されたオブジェクトコードなどのバイナリーデータや、そうしたバイナリーデータを生成するためのコンフィグレーションファイルなどである。生成された条件を確認した上で、ソフトウェアコンポーネントのバイナリーデータを再利用でき

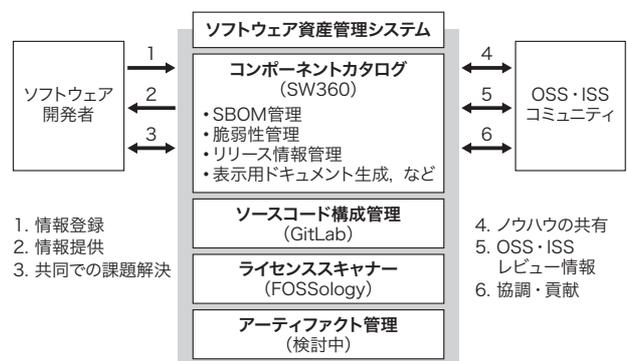


図3. ソフトウェア資産管理システムのOSSコンプライアンスプロセスを支援する機能

ソフトウェア資産管理システムは、OSSコンプライアンスプロセスを支援するために、必要な機能を担う複数のシステムを連携させている。

Overview of software asset management system to support open source compliance process

るため、ビルドに掛かる工数や、同一条件のバイナリーデータの生成工数が削減できる。管理の必要があれば、仕様書や設計書などを含めることもできる。現在、この機能を担うOSSを調査検討中である。

- (5) 脆弱性管理は、コンポーネントとして登録されているOSSについて脆弱性情報を管理するものである。社外で運用されている脆弱性情報提供サービスから定期的に収集した情報や、別の実施する脆弱性調査の結果を登録することができる。現在、コンポーネントカタログであるSW360に、当該機能を組み込んで構成している。

これらの機能はAPIを介して連携し、コンポーネントカタログを核とする共創ソフトウェア開発プラットフォームを構成する。今後、更に利用しやすい機能を提供するOSSへの置き換えや、東芝グループ各社で運用する既存システムとの連携も進める。

ここで、情報の共有・利用、及びソフトウェアコンポーネントの再利用を促進するために、登録するソフトウェアコンポーネントや利用状況の情報をどのように集めるかが重要となる。そのため、関連する機能として、情報を解析しての登録の自動化や、利用状況を収集しての可視化なども重要である。また、事業上の制約から、秘密保持を必要とする開発を行うことがあるため、情報を共有・利用する際の情報管理には、注意が必要である。更に、開発工程やその他の事情に応じて、適切な情報を検索できるようにすることも、今後の検討課題である。

4.2 OSSコミュニティとのコラボレーション

当社は、OSS開発及びOSSコンプライアンスの双方から、OSSコミュニティの活動に取り組んでいる。

前者の例として、SW360及びFOSSologyのOSSコミュニティとの連携が挙げられる。東芝グループへの導入にあたり、必要となる機能改善も提案しており、関連する成果の一つにSW360の多言語化対応などがある。

後者の例としては、OpenChainプロジェクトへの参加が挙げられる。このプロジェクトは、ソフトウェアサプライチェーンにおける、OSSコンプライアンスの一貫した実現を目的とする。OpenChainの仕様は、OSSを利用する組織がOSSコンプライアンスで必要とする要件を整理して、ISO（国際標準化機構）に提案し、現在、ISOが審査中である。当社は、このプロジェクトに2018年から参加し、コンプライアンスとそのため必要となるツールとを横断的に扱う分野の活動に積極的に関わっている。

ソフトウェア資産管理システムの研究開発には、OSSコンプライアンスのワークフロー支援のためのOSSを活用している。そうしたOSSはOpenChain仕様準拠を考慮して開

発されているものである。このシステムの導入と、組織内のOSS管理運用体制の構築により、OpenChain仕様に準拠できるよう支援していく。

5. あとがき

ソフトウェア開発の効率を向上させるソフトウェア開発プラットフォームの構成と、開発成果や取り組みについて述べた。この共創ソフトウェア開発プラットフォーム自体も、共創の対象である。東芝グループ全体での利用を通じて、技術革新の変化や開発部門や利用部門から成る社内コミュニティでのフィードバックを取り入れ、継続的に改善していく。

併せて、OSSコミュニティとの協調による課題解決を通じて、共創ソフトウェア開発プラットフォームの研究開発や、InnerSourceによる開発スタイルの確立・運用などで得た知見をコミュニティに還元することで、製品やサービス以外の側面からも社会に貢献していく。

文 献

- (1) InnerSource Commons. <<http://innersourcecommons.org/>>, (accessed 2020-06-12).
- (2) 山元和子, ほか. OSSを活用したソフトウェア開発ツールチェーンの構築. 東芝レビュー. 2012, **67**, 8, p.27-30.
- (3) 古賀国秀, 山元和子. ソースコード静的解析技術. 東芝レビュー. 2009, **64**, 4, p.44-47.
- (4) 山中美徳, ほか. トレーサビリティを確保してソフトウェアを効率化する要求管理ツール. 東芝レビュー. 2018, **73**, 5, p.68-71. <https://www.toshiba.co.jp/tech/review/2018/05/73_05pdf/f02.pdf>, (参照 2020-06-12).
- (5) 古賀国秀. 東芝グループのソフトウェア開発工程におけるセキュリティ向上への取り組み. 東芝レビュー. 2018, **73**, 5, p.19-22. <https://www.toshiba.co.jp/tech/review/2018/05/73_05pdf/a06.pdf>, (参照 2020-06-12).
- (6) 小林良岳. ソフトウェア開発資産の再利用とOSSコンプライアンスを両立させる管理システム. 東芝レビュー. 2020, **75**, 1, p.52-53. <https://www.toshiba.co.jp/tech/review/2020/01/75_01pdf/r01.pdf>, (参照 2020-06-12).



忍頂寺 毅 NINJOUJI Takashi
技術企画部 ソフトウェア技術センター
共創ソフトウェア開発技術部
Corporate Software Engineering & Technology Center



小林 良岳 KOBAYASHI Yoshitake, Ph.D.
技術企画部 ソフトウェア技術センター
共創ソフトウェア開発技術部
博士(工学) 情報処理学会・電子情報通信学会・ACM会員
Corporate Software Engineering & Technology Center



古賀 国秀 KOGA Kunihide
技術企画部 ソフトウェア技術センター
共創ソフトウェア開発技術部
Corporate Software Engineering & Technology Center