

システムモデリングとプルリクエスト駆動による分散共同開発の提案

A Proposal of Distributed and Collaborative Development
with Pull-Request Driven System Modeling.

三浦 政司* 南部 陽介** 吉澤 良典*** 萩原 利士成
Masashi Miura Yohsuke Nambu Ryosuke Yoshizawa Toshishige Hagihara

木村 俊介 弓山 彬 五十嵐 智
Shunsuke Kimura Akira Yumiyama Satoru Igarashi

1. 背景・目的

航空機、自動車、プラント、携帯電話、情報システム、各種組込システムなど、今日の社会における「システム」は大規模化・高機能化・複雑化の一途をたどっている。そのようなシステムの設計開発は、異なる技術分野や異なる組織の開発者を含む多数の人員によって行われる。一方で、このような大規模・複雑なシステムの開発でさえ、グローバルな環境下での競争的圧力により、短期間開発や低コスト性が要求される場面が多い。これらのことは、冒頭で例示したシステム以外にも、様々な工業製品について当てはまる。

上記のような大規模なシステムの設計開発を効率的かつ確実に実行するためには、設計者の経験・勘や試行錯誤に頼る旧来の方法ではなく、システムズエンジニアリングのような体系的な方法論が必要となる。システムズエンジニアリングとは大規模かつ分野横断的なシステムの設計開発において、適切なマネジメントプロセスと技術プロセスを提供する手法群である。システムズエンジニアリングは航空宇宙・防衛などの分野において発展してきたが、現在では様々な分野の民生用製品開発に応用されている。特に最近では次節に示すようなモデルベースシステムズエンジニアリング(MBSE)が注目を集めており、複雑なシステムの設計開発において有用な手法になると期待されている。しかし、実際には社会において MBSE の普及・活用が十分に進んでいるとは言えない。それは、MBSE の学習コストの高さの他、円滑な分散共同開発を遂行するための方法論やツールが提供されていないためだと考えられる。複雑なシステムの開発においては、分野、組織、遠隔拠点を横断する開発体制となることが多く、MBSE に基づく開発プロセスを分散共同的に行うことのできるプラットフォームが求められている。

そこで本研究では、近年のソーシャルコーディングサービスにおいて分散共同開発のあり方に大きな影響を与えたプルリクエストとコードレビューからなるプロセスに着目し、MBSE とプルリクエスト駆動開発を組み合わせることで複雑なシステムの効果的な共同分散開発を実現することを提案する。そして、そのような開発を実現するための設計開発支援ツールである BALUS (Browser-based Assisted Library Universal System design application)の開発に取り組んでいる^{[1][2]}。本稿では前述のプルリクエスト駆動による MBSE の他、システムモデルの共有・再利用プラットフォームなどを含む、BALUS のコンセプトと具体的な機能・特徴を紹介する。

2. 設計開発支援ツール BALUS について

2-1. コンセプト

本研究では、複雑なシステムの設計開発を効率的に遂行する手法のコンセプトとして、オープンモデルベースコラボレーション(Open-MBC; Open Model-based Collaboration)を提案する。

複雑なシステムの設計開発に取り組む際、エンジニアは 3 つの問題に直面する。第一に、複雑なシステムでは、全体を理解すること自体が困難である。全体を理解できないようなシステムの設計開発では、要求の見落とし、安易な仕様変更、統合時の不整合などが起こり、手戻りが何度も発生する。第 2 に、組織をまたがる作業や遠く離れた拠点間での作業では、情報共有、コミュニケーション、ワークフローなどにおいて、さまざまな齟齬が発生する。システムの設計開発では、分散的かつ同時的な作業を、円滑に進めることのできる仕組みが求められる。第 3 に、経験の乏しいシステム開発においては、適切に工程を分割できず、工数の見積もりができないなどの問題が生じる。エンジニアは、試行錯誤を重ねて開発を進めていくしかなく、このような遠回りによって、開発スケジュールの遅延、コストの超過が生じる。

これらの問題に対し、本研究では、MBSE に基づくシステムモデリング、プルリクエスト駆動に基づくコラボレティブワークフロー、知見を共有するためのオープンエンジニアリングプラットフォームという 3 つのソリューションコンセプトを提案する。そしてそれらを有機的にまとめたものを Open-MBC と定義し、Open-MBC を実現するためのプラットフォームとして BALUS の開発に取り組んでいる。本節では Open-MBC を構成する 3 つのソリューションコンセプトと、対応する BALUS の機能についてそれぞれ簡単に説明する。

2-2. モデルベースシステムズエンジニアリング

システムズエンジニアリングの基本的なプロセスは要求分析、仕様決定、設計・検証から成り、従来の方法ではそれらを文書形式で管理・共有していた(仕様書・設計文書など)。しかし最近では ICT 技術の発展に伴い、モデルベースな手法へと移行が進みつつある。モデルベースシステムズエンジニアリング(MBSE)では開発対象システムの要求、設計要素、設計根拠、およびそれらの相互関係を表す要素から構成されるモデルを構築・共有し、モデルに対する操作を通して要求分析や仕様決定、検証などのプロセス

*鳥取大学, **大阪府立大学, ***東京大学

を進めていく。モデルベースな手法は文書ベースな手法と比較して下記のような点で優れている。

- 一貫性・整合性とトレーサビリティの確保
- グラフィカルビューおよび ICT 技術との融合による高い共有性・伝達性
- 既存モデルの再使用性
- シミュレーション解析等との統合性

MBSE を実践するためには開発者間で共有するルールに則ってシステムモデルを構築しなければならないが、そのための標準的な言語として SysML がある^[2]。SysML は汎用性に優れ、今後の MBSE における主流なモデリング言語になると期待できるが、汎用性・厳密性を確保するために必ずしも直感的とは言えない記述方法が多く、大学生や新人エンジニア等の初学者が実践・学習するにはハードルが高いことが課題となっている。



図 1. システムモデルダイアグラムの作成

BALUS は、直感的で分かりやすい GUI を通して初学者でもシステムモデルを構築することができる。ユーザは簡単な操作でノードとリンクから構成されるシステムモデルダイアグラムを作成ことができ、ズーム機能により全体と詳細をシームレスに行き来することができる。ノードやリンクの種類については SysML に基づくテンプレートを用意している他、ユーザが自由に設計することができる。図 1 に BALUS におけるシステムモデルダイアグラムの作成の様子を示す。

2-3. プルリクエスト駆動ワークフロー

BALUS におけるコラボレーティブワークフローでは、フォーク、プルリクエスト、レビュー、マージという流れでシステム開発を行う。図 2 に、これらのフローによるシステムモデルの更新フロー概念図を示す。フォーク機能とは、システムモデルの複製を作成する機能である。通常のコピーと異なり、差分表示によるレビューを前提としており、複製の由来が記録されている。マージ機能とは、フォークにより生成されたシステムモデルと元のシステムモデルを結合する機能である。システムモデルの管理者は、プルリクエストと呼ばれる通知機能によりフォークされた派生システムモデルのレビューを依頼される。派生システムモデルの変更が適切なものであった場合、管理者はマージを実行し、オリジナルのシステムモデルへ変更が反映される。プルリクエストとレビューを経ることでシステムモデルを媒介としたコミュニケーションが行われ、整合性のな

いシステムモデルの変更や、システムモデルの変更に対する不感知・齟齬を防ぐことができる。

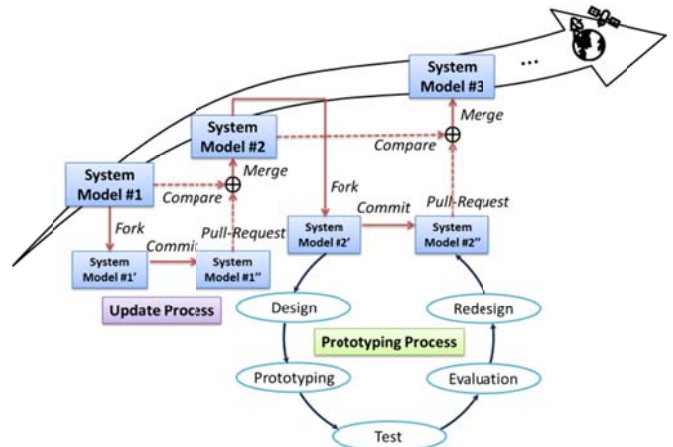


図 2. BALUS におけるシステムモデル更新フロー

2-4. オープンエンジニアリングプラットフォーム

BALUS はオープンなシステム開発を行うプラットフォームになっており、BALUS を用いて構築されたシステムモデルは共有・再利用することができる。これにより、システムモデリングへの敷居を下げるとともに、知見の集約によるイノベーション創出効果を期待することができる。BALUS ではシステムモデルの構築に際して粒度の高い変更履歴を記録・管理しているため、システムモデルそのものだけでなく、その開発履歴も含めて共有される。

3. まとめと今後の展望

本稿で提案・紹介した Open-MBC の各ソリューションは、ソフトウェア開発の分野においては以前より普及していたものである。システムモデリングはソフトウェア開発においていち早く取り入れられ、96 年には標準記述形式としての UML が完成していた。プルリクエスト駆動は GitHub 等のソーシャルコーディングサービスの中で生まれたものであり、オープンソースソフトウェアの共同開発は以前から広く普及している。Open-MBC はそれらの概念をまとめて、ハードウェアを伴うモノづくりやコトづくりにまで拡大したものであると言える。Open-MBC を実現するためのプラットフォームである WEB ベースの設計開発支援ツール BALUS は現在β版の開発が進められており、2014 年度中にリリースを予定している。開発状況やリリースに関する情報は WEB サイト：<http://balus.me/>にて順次公開予定である。

参考文献

- [1] 三浦政司, 南部陽介, 吉澤 良典, 萩原利士成, 木村 俊介, “モデルベースなシステムズエンジニアリングを学習・実践するためのツール開発と超小型衛星の上流設計への適用”, 第 12 回情報科学技術フォーラム, K-017, 鳥取, 2013 年 9 月。
- [2] 南部陽介, 三浦政司, 吉澤 良典, 萩原利士成, 木村 俊介, “超小型衛星開発のためのオープンエンジニアリングプラットフォーム”, 第 57 回宇宙科学技術連合講演会講演集, JSASS-2013-4016, 2013 年 10 月。
- [3] S. Friedenthal, A. Moore and R. Steiner, “A Practical Guide to SysML -The Systems Modeling”, The MK/OMG Press(2008).