

O-DA テンプレートの適用性評価

The evaluation of O-DA Template application

小林 展英^{1,2*} 山田 ひかり¹ 宇都宮 浩之^{1,2}
Nobuhide Kobayashi^{1,2} Hikari Yamada¹ Hiroyuki Utsunomiya^{1,2}

¹ 株式会社デンソークリエイト

¹ DENSO CREATE INC.

² 名古屋大学

² Nagoya University

Abstract: The Open Group が提唱する O-DA (Open Dependability through Assuredness) は、運用開始後の変化を許容したシステム開発を支えるフレームワークである。本稿では、O-DA を導入する際に有用な O-DA テンプレートの適用実験結果に基づき、その有効性を報告する。

The Open Group standardizes O-DA (Open Dependability through Assuredness). It is the framework for developing a system which evolves continuously after launching the system. This paper shows the effectiveness for O-DA template which is useful for introducing O-DA to a development project based on the result of case study.

1 はじめに

今後のシステム開発は、様々な IoT 機器との連携が前提となり、保証対象となるシステムの境界を静的に定めることがますます困難となる。システム境界が動的に変化するシステムはオープンシステムと呼ばれ、The Open Group がその開発フレームワークとして O-DA (Open Dependability through Assured)[1] を提唱している。O-DA は、予期しない前提条件の変化を許容したシステム運用を可能とするために、以下の2つのサイクルから構成される [2]。

- システムに対する目的・環境の変化に対応するための変化対応サイクル
- 通常運用時に発生した障害の予兆検知・発生をトリガーとした障害対応サイクル

2つのサイクルに含まれるすべての工程で作成される成果物の状態は保証ケースとして明文化され、システム開発・運用に携わるすべてのステークホルダ間で常に合意形成される (図1 参照)。通常運用開始時に合意形成された保証ケースは、通常運用の前提条件の変化を検知する基準となり、障害対応サイクル、または変化対応サイクルを起動するトリガーに利用される。

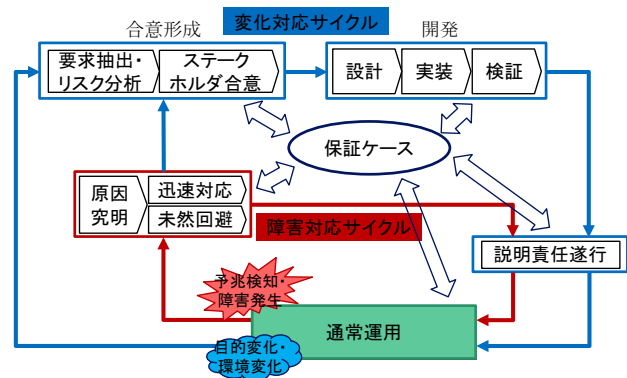


図1: DEOS プロセス

上述した O-DA を開発組織に導入する方法としては、名古屋大学 山本修一郎教授がアーキテクチャ品質保証サービスの構築事例を記述した O-DA テンプレートを提案しており、様々な分野に O-DA を導入する際の雛形として期待されている。本稿では、O-DA テンプレートの雛形としての流用性を評価するために、車載ソフトウェア開発企業におけるソフトウェアの品質保証サービスの構築事例を対象とした適用実験を行った。

*連絡先：株式会社デンソークリエイト
〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄 3-1-1
E-mail: nobuhide@dcinc.co.jp

2 関連研究

開発組織が抱える問題を定義し、それを解決する仕組みの考案と実現、その有効性の評価までを支援する開発フレームワークとして TOGAF[3] が存在している。さらに、TOGAF で用いる文書は ArchiMate[4] と呼ばれるアーキテクチャ記述言語で記述することができる。O-DA は、オープンシステムのディペンダビリティを保証するために、TOGAF (The Open Group Architecture Framework) に基づいて考案された開発フレームワークである [1]。従来の研究において、O-DA はセーフティ分野の保証技術の一つとして紹介されているが、開発組織の導入に関する議論には至っていない [5, 6]。また、O-DA の中核技術である保証ケース [7] を ArchiMate で記述した保証対象に基づいて作成する手法 [8]、O-DA をモバイルシステムのセキュリティ品質保証に適用する手法 [9] が提案されているが、O-DA を開発組織へ導入する方法については考慮していない。O-DA を開発組織に導入する方法としては、O-DA テンプレートが提案されている [10]。しかしながら、テンプレートに記述された事例以外への適用時における流用性までは議論していない。

3 O-DA テンプレート

O-DA テンプレートは、TOGAF が提唱する開発フレームワークに準拠して記述されており、様々な事例に対して高い性が期待できる。本節では、O-DA テンプレートの可変点となる要素を 3.1 節に示す。また、O-DA テンプレートの適用手順を 3.2 節に定める。

3.1 O-DA テンプレートの可変点

本節では、O-DA テンプレートの可変点となる要素を文章構成に従って説明する。

3.1.1 背景 (BG)

サービス導入に至る背景の説明に必要な要素を記す。

- 導入先の組織情報 (組織名, 所属業界)
- 組織が直面する対外的な脅威
- 組織が直面する内部的な課題
- サービス導入で実現される組織の機能

3.1.2 アーキテクチャビジョン (AV)

将来像の説明に必要な要素を記す。

- サービス導入によって得られる効果
- サービス導入前後の比較
- サービス導入後に関わるアクタ
- サービスの実現方針と実行手順

3.1.3 ビジネスアーキテクチャ (BA)

導入する仕組みの運用組織が提供するサービスの説明に必要な要素を記す。

- サービスを構成するプロセスとその関係
- サービスを起動するトリガ
- サービスに関わるアクタの役割
- O-DA の変化対応サイクルで実施する内容
- O-DA の障害対応サイクルで実施する内容

3.1.4 アプリケーションアーキテクチャ (AA)

ビジネスサービスを実現するアプリケーションアーキテクチャの説明に必要な要素を記す。

- アプリケーションアーキテクチャの構成要素
- 構成要素の入出力関係
- 構成要素が実行する作業内容
- 構成要素と運用するアクタとの関係

3.1.5 テクノロジーアーキテクチャ (TA)

アプリケーションアーキテクチャが搭載されるテクノロジーアーキテクチャの説明に必要な要素を記す。

- サービスを実現する機器の構成とその関係
- それぞれの機器の役割

3.1.6 トランジションアーキテクチャ (TrA)

サービスが完成するまでのロードマップを説明する際に必要な要素を記す。

- 現状からサービス導入後に至るロードマップ
- ロードマップを構成するフェーズ
- フェーズに対する BA, AA, TA の成果物
- フェーズに対する投資効果と予見されるリスク

3.2 適用手順

O-DA テンプレートの適用手順を以下に示す。

1. O-DA テンプレートから可変点となる要素（3.1章参照）を抽出し、その関係をメタモデルとして定義する。
2. O-DA テンプレートのメタモデルと導入予定のサービスのメタモデルを比較する。
3. メタモデルが共通している箇所は導入予定のサービスの実体に合わせて O-DA テンプレート中の用語を置換する。
4. メタモデルが共通していない箇所は O-DA テンプレートの文章構造を見直した上で用語を置換する。

4 実験方法

本実験では、O-DA テンプレートの流用性を評価するために、表1の組織が抱える課題を解消するソフトウェア設計検証サービスの構築事例を作成し、O-DA テンプレートに記述されたアーキテクチャ品質保証サービスの構築事例 [10] との差分を計測する。

表 1: 実験対象の情報

項目	内容
所属業界	自動車業界
対外的な脅威	他業種からの新規参入の急増
内部的な課題	プロジェクト個別で品質保証しており、組織全体の作業効率が低い
評価対象	ソフトウェア設計品質
関連するアクタ	ソフトウェア開発部門（依頼部門）、ソフトウェア設計品質評価部門（運用部門）

5 実験結果

アーキテクチャ品質保証サービスの構築事例を記述した O-DA テンプレート（1514 単語）を用いて、ソフトウェア設計検証サービスの構築事例を記述した結果について考察する。表2に示すように、O-DA テンプレート中の7種類の可変点に関連した単語を置き換えるだけで、実験対象の事例を記述できた。

2つの構築事例の差分は1514単語中の97単語であり、O-DA テンプレートの93%を流用できている。O-DA テンプレートの文章構成を変更することなく、用

語の置換のみで記述できた要因は、ともに評価対象の品質を検証するサービスであり、図2、図3に示すように会社、依頼部門、運用部門、評価対象、所属業界、競合相手、を可変点としたメタモデルが同一であったためである。

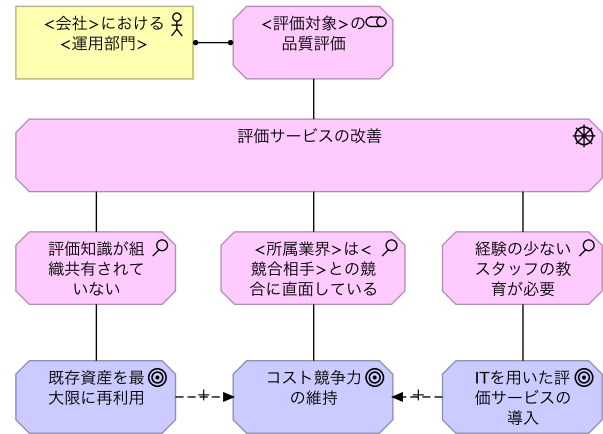


図 2: 背景に関するメタモデル

また、それぞれの可変点は、以下の通り TOGAF のアーキテクチャに対応して登場しており、O-DA テンプレートが TOGAF を正しく実装していることが分かる。

- 会社、所属業界、競合相手は、サービス導入に至る理由を説明する要素であり、O-DA テンプレート中で対応する BG のみに登場している。
- 依頼部門、運用部門は、サービスに関わるアクタに相当するため、サービス導入後の組織像を説明する AV、サービスとアクタの関係を定義した BA、BA を運用する際に利用するアプリケーションを定義した AA において登場している。TOGAF を構成する3つ目のアーキテクチャである TA に関しては、機器構成、およびそれらと AA を構成するアプリケーションとの関係のみが定義されているため、アクタに関連する要素は登場していない。
- サービス、評価対象は、BG では改善対象を説明する要素として登場し、BA、AA、TA では、それぞれのアーキテクチャの構成要素として登場している。TrA においては、サービス導入の完了に至るロードマップが記述されるため、評価対象の名称を含めた成果物名として登場している。

さらに、O-DA テンプレートの実用性を評価する指標として、本事例の作成時間を表3に示す。工程1は、初回のみメタモデルを抽出した上で内容を理解する必要があるが、2回目以降の適用時には理解のみで済むため作業時間の短縮が期待できる。今回の事例ではメ

表 2: 2つのサービス構築事例の比較結果

可変点	O-DA テンプレート	本稿の構築事例	BG	AV	BA	AA	TA	TrA	合計
会社	Company A	Company B	3						3
依頼部門	Application Development Department	Software Development Department		5	1	3			9
運用部門	Architecture Quality Evaluation Department	Software Quality Evaluation Department		8	3	1			12
所属業界	IT industry	automotive industry	1						1
競合相手	the rise of open system	the rise of new entry from other industries	1						1
サービス	architecture quality assurance service	software design validation service	1	1	2		1		5
	AQAS	SDVS		1					1
評価対象	IT architecture	automotive software design	1	1					2
	architecture	software design	4	11	6	18	7	13	59
	IT systems	automotive systems	2						2
	architecture components	software design	1						1
	system architecture design	software design	1						1
(合計)			15	27	12	22	8	13	97

タモデルと導入予定のサービスの構造が整合していたため、工程4の作業時間は発生しなかった。

表 3: 実験対象の作成時間

手順	作業内容	時間
1	O-DA テンプレートのメタモデルを定義する。	4.0
2	O-DA テンプレートと導入予定のサービスのメタモデルを比較する。	0.5
3	共通する箇所の用語を置換する。	2.0
4	共通していない箇所の文章構造を見直してから用語を置換する。	0.0

6 まとめと今後の課題

IoT 機器との接続を前提とした今後のシステム開発では、運用開始後に発生する接続機器の予期せぬ変化に備えた開発フレームワークが不可欠となる。オープングループが提唱する O-DA は、この課題を解決できる有望な手段の一つであるが、実際の開発組織に導入する際の方法論が確立されていない。

本稿では、アーキテクチャ品質保証サービスを仮想企業に導入する際の計画文書 [10] を O-DA テンプレートとして採用し、O-DA 導入を支援する方法論としての有効性を評価した。評価方法としては、O-DA テンプレートを利用して車載ソフトウェア開発企業がソフトウェア品質保証サービスを導入する際の計画書を作成し、O-DA テンプレートの事例との差分からその再利用率を計測した。本実験では、O-DA テンプレートの文章構造を修正することなく、導入に至る背景、導入先の組織情報、サービス名称、保証対象、保証時に

作成する文書名称、をサービス内容に合わせて置き換えるだけで計画書を作成でき、その再利用率は 96%であった。O-DA テンプレートは、TOGAF が提供する開発フレームワークに基づいて記述されているため、再利用性の高さは予想されたが、本実験結果によってその予想を実証することができた。

今後の課題としては、サービスの導入に至る背景が O-DA テンプレートの事例と大きく異なる事例の適用実験を行うことで、O-DA テンプレートの可変点を拡張し、その再利用性を高めていく予定である。

謝辞

O-DA テンプレートの有効性評価を進める上で、貴重な助言を賜った名古屋大学 情報科学研究科 山本修一郎教授に感謝いたします。

参考文献

- [1] The Open Group. Dependability through Assuredness (O-DA) Framework, November 2013.
- [2] Mario Tokoro. Open Systems Dependability. CRC Press, May 2015.
- [3] A Josey. TOGAF® Version 9.1-A Pocket Guide. Van Haren Publishing, 2011.
- [4] A Josey. ArchiMate® 2.1-A Pocket Guide. Van Haren, 2013.
- [5] Shuichiro Yamamoto. A Knowledge Integration Approach of Safety-critical Software Development and Operation based on the Method Ar-

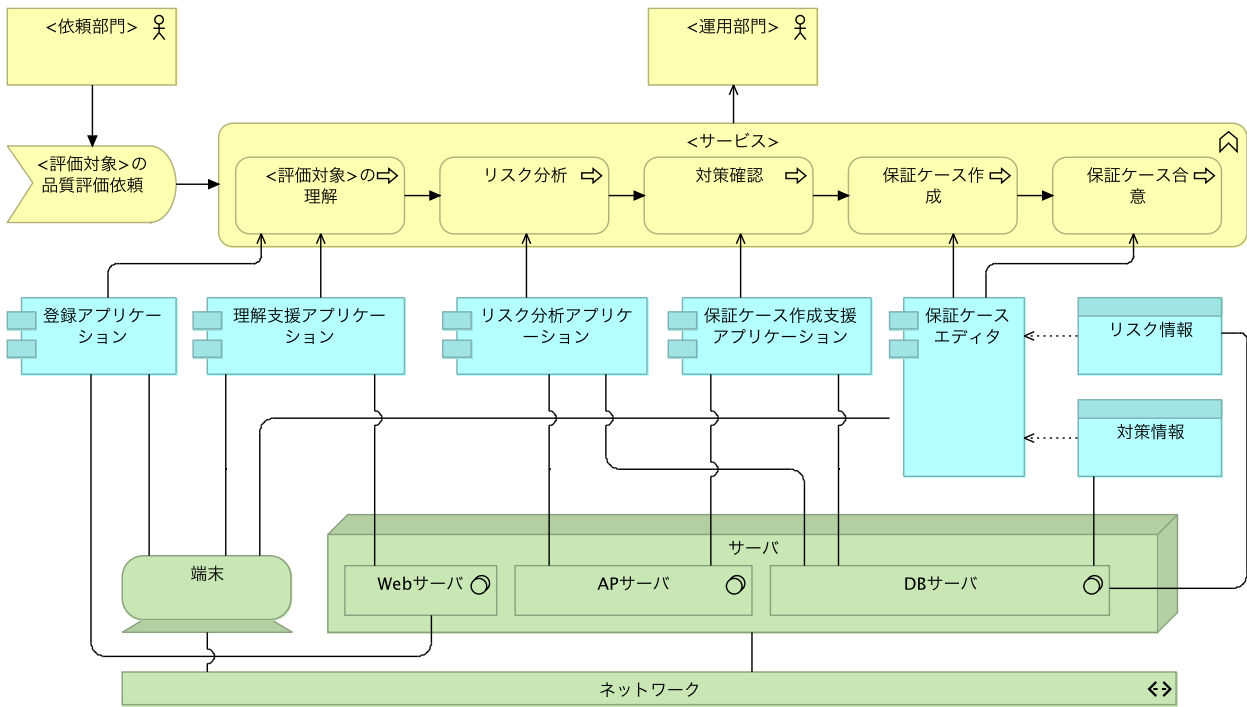


図 3: BA, AA, TA に関するメタモデル

architecture. In *Procedia - Procedia Computer Science*, pp. 1718–1727. Elsevier Masson SAS, 2014.

- [6] Shuichiro Yamamoto. A Systematic Knowledge Education Approach for Safety-Critical System Development. *Procedia - Procedia Computer Science*, Vol. 60, pp. 960–967, 2015.
- [7] T Kelly and R Weaver. The goal structuring notation—a safety argument notation. In *Proceedings of the dependable systems and networks 2004 workshop on assurance cases*, 2004.
- [8] Shuichiro Yamamoto. An approach to assure Dependability through ArchiMate. In *International Conference on Computer Safety, Reliability, and Security*, pp. 50–61. Springer, 2015.
- [9] Shuichiro Yamamoto and Nobuhide Kobayashi. Mobile Security Assurance through ArchiMate. In *The 2016 International Symposium on Mobile Internet Security*, October 2016.
- [10] Shuichiro Yamamoto and Shuji Morisaki. A case study on architecture quality assurance service using O-DA. In *Conference on ENTERprise Information Systems 2016*, September 2016.