

デジタルトランスフォーメーションに向けた要求管理知識

山本修一郎

名古屋大学大学院情報科学研究科

愛知県名古屋市千種区不老町

Requirements Management Knowledge towards Digital Transformation

Shuichiro Yamamoto

Nagoya University
Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya Aichi Japan

概要

デジタルトランスフォーメーションによって企業サービスの情報化が急速に進展していることから、ビジネス要求と情報システム要求を一体管理する必要が高まっている。

本稿では、要件定義課題の原因が継続的な要求マネジメントの欠如にあることを指摘する。次いで、業務の統合化と IT の標準化の観点から要求マネジメントを個別型、垂直型、水平型、統一型に分類する。また、統一型要求マネジメントを実現するために必要となる要求マネジメント委員会とその参照モデルを提案する。最後に、要求マネジメントの成熟度について述べるとともに、要求マネジメント知識の体系的構成に言及する。

Abstract

As the enterprise services are rapidly digitized by digital transformation, the need to integrated management of IT requirements and business requirements is increased.

In this paper, the cause of problems on requirements definition is explained to the lack of requirements management. The types of requirements management are defined as independent, horizontal, vertical, and unified types from the points of business integration and IT standardization. The requirements management board is proposed to realize the unified requirements management. The reference model of requirements management board is also proposed. Finally, the maturity model of requirements management and the systematic configuration of requirements management knowledge are also mentioned.

1. はじめに

「新たなビジネス価値を創出するためのイノベーション領域と、基幹業務を確実に遂行するモダナイゼーション領域を区別し、それぞれを強化することが経営に直結する課題」としていることが多い。しかし、それぞれが経営に直結するのであれば、経営視点でこれらの情報システム要求を全体としてとらえる取り組みが必要だ。

たとえば、IT イノベーションでは、次の言葉にあるように、何が必要かを明らかにするために多数の仮説を効率的に探索する必要がある。

「一定量の時間の中で行える試行回数を、世界のだれよりも多くするのが我々のゴールである」

(Google 会長 エリック・シュミット)

「単位時間内に、できるだけ多くの実験を行える準備ができていなければならない」

(Amazon 創設者 ジェフ・ベゾス)

したがって、新たな価値を探索するために、仮説としての要求をマネジメントする必要がある (課題①)

また、IT モダナイゼーションでは、IT システムが大規模化、複雑化するだけでなく、現行システムの知識を持つ有識者が不在の中で現行要求と将来要求を明確にする必要がある (課題②)。

さらに両者に共通する点として、価値を生み出す要求定義、抜け漏れのない要求定義が必要である (課題③)。

課題①への対策として要求マネジメントが必要である。また課題②③への対策として、「システム構築上流工程強化部会」では、再構築ガイドと、要件定義ガイドを策定した。課題と対策の関係は、図1に示すように、課題①②③への対策として要求マネジメント、課題②に対して再構築ガイド、課題②③への対策として要件定義ガイドがある。

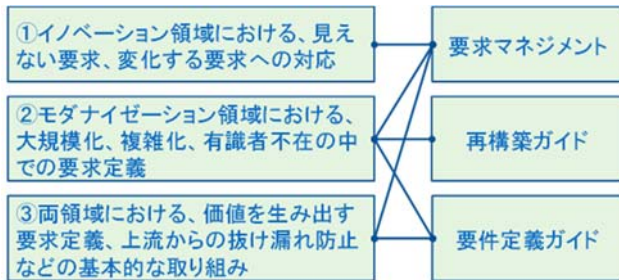


図1 要求課題と対策

以下では、要件定義ガイドと再構築ガイドの概要を説明する。

2. 要求ガイドライン

システム構築上流工程強化部会によって、要件定義ガイドと再構築ガイドが作成されている[1,2].

2.1 要件定義ガイド

要件定義ガイドでは、要件定義の課題として、以下の12項目を列挙している。これらの原因は、要件が全社視点でマネジメントされていないためであると考えられる。たとえば、「⑤膨らむ要求を抑えきれない」「⑥ 要件定義書の不備が多い」「要件定義の記述の粒度や深さの基準が不明、内容の評価ができない」のは、評価基準が明確でないためである。

- ① ビジネス目的と施策が合致していない
- ② 手段が先行し、「何のために」が理解できていない
- ③ 業務の複雑さが増している
- ④ 合意形成が取れていない
- ⑤ 膨らむ要求を抑えきれない
- ⑥ 要件定義書の不備が多い（抜け漏れ、曖昧、不完全、不整合などへの対策が不十分）
- ⑦ 非機能要件を決めきれない
- ⑧ 要件定義の記述の粒度や深さの基準が不明、内容の評価ができない
- ⑨ As-Is 分析, To-Be の可視化が不十分
- ⑩ 業務部門の参画, 理解が不十分
- ⑪ システム部門が要件を引き出せない

⑫ 新技術、新環境への対応が不十分

要件定義ガイドでは、表1に示すように、要件定義の13課題と54個の対策知識を留意事項(5課題, 14知識), プロセス(6課題, 21知識), 成果物(2課題, 19知識)に分類している。

表1 要件定義ガイドの知識

分類	課題	知識
留意事項 (14知識)	システム開発の妥当性	①IT 投資適切性判断項目 ②経営者視点③技術展望視点④非機能要件の社会的視点⑤競争視点での工期判断
	システム化前の業務整理	①活用状況分析②全社視点での重複・無駄の排除
	確実・効率的な要件定義	①ステークホルダ合意形成②要求の選択基準
	要件定義工程の負荷	①工数配分②要件定義成果物の品質
プロセス (21知識)	ユーザ（業務部門、システム部門）とベンダの役割分担	① 契約方式②責任分担 ③予算確保
	経営や業務に貢献するITシステム構築	①目的・手段分析②目的・目標分析③要求の体系化④問題・ニーズ・課題・要求の関係分析
	膨らむ要求のコントロール	①要求のコントロール②過剰要求評価③要求定量化尺度
	業務自体の複雑さの軽減	①管理対象業務の整理法②業務プロセス改善法③業務パッケージ利用法
	非機能要求定義の実施	①NFRグレード, ②NFR抽出シート③対立の解消④ビジネス要求としてのNFR
	多様化するステークホルダとの合意形成	①ステークホルダ分析②リッチピクチャ③当事者意識④エスカレーションパス
成果物 ドキュメント (19知識)	現行業務とシステムの把握	①現行業務/システムの可視化②フィールドワーク③共通認識
	成果物の作成	①ビジネスプロセス関連図②業務機能構成表③業務フロー④画面/帳票レイアウト⑤業務処理定義書⑥ER図⑦エンティティ定義書/データ項目定義書⑧CRUD図⑨総合テスト計画書⑩システム移行計画書⑪運用・操作要件書⑫非機能要件書
	成果物の適用	①要件定義成果物を決めるための勘どころ②プロセス系成果物適用上の勘どころ③データ系成果物適用上の勘どころ④要件定義成果物のレビュー⑤要件定義における未決定事項の扱い⑥要件定義文章の品質向上⑦成果物作成上の役割分担

2.2 再構築ガイド

再構築ガイドでは、表2に示すように、再構築プロセスの観点から12課題と34個の対策知識を再構築手法選択（4課題，11知識），計画策定（8課題，23知識）に分類してまとめている。

表2 再構築ガイド

分類	プロセス	知識
手法選択 (11知識)	現行システム調査分析	①再構築テーマ②調査視点と調査・分析項目
	新システム要求事項分析	①再構築テーマ・要求事項マトリックス②新システム要求事項一覧③新システム要求事項分析手順図
	再構築手法選択	①基本選択パターン②再構築手法選択詳細表
	再構築手法決定	①再構築手法の種類と特徴②再構築リスク要因一覧③再構築リスク対応テンプレート④再構築手法決定会合
計画策定 (23知識)	要求の確認	①要求事項のベースライン②要求事項確認の場③合意済みの要求事項一覧
	現行踏襲内容の明確化	①「現行踏襲」ギャップ②機能要件，非機能要件に対する現行踏襲の明確化③「現行踏襲」対応方針
	現行資産活用方針の検討	①活用可能範囲の決定②ドキュメント系活用資産③実装系活用資産④再構築手法・活用方針対応表
	現行業務知識不足への対応	①現行業務知識②不足知識対策計画
	品質保証の検討	①業務継続性の範囲②業務継続性の担保③品質保証実施方針④品質確認観点④再構築手法別テストの種類・特徴⑤テスト実施内容⑥テスト完了基準⑦稼働後のリスク対策
	意思決定プロセスの策定	①意思決定プロセスの範囲②意思決定対象の課題
	データ移行計画	①データ移行の確認観点
	再構築計画と見積もり	①リスク対策を考慮したシステム再構築計画②段階的概算見積もり

3. 要求マネジメントの分類

要求マネジメントをビジネス要求の統合水準とIT要求の標準化水準という2つの次元で整理することを考える。ビジネス要求の統合水準は、部門内，部門横断的，全社的へと段階的に発展する。一方，IT要求の標準化は，プロジェクト，プロダクト，ポートフォリオへと段階的に向上するだろう。このように考えると，要求マネジメントを，図2に示すように，大きくは，個別型，垂直型，水平型，統一型に分類できる。

個別型要求マネジメントでは，業務部門内に閉じて，プロジェクトごとに，IT要求が管理される。

垂直型要求マネジメントでは，業務部門内に閉じることなく全社的に，IT要求がプロジェクトごとに管理される。

水平型要求マネジメントでは，業務部門内に閉じて，複数のプロジェクトからなるプログラムやポートフォリオの下で，適切な優先順位に従って，IT要求が管理される。

統一型要求マネジメントでは，業務部門に閉じることなく全社的に，複数のプロジェクトからなるプログラムやポートフォリオの下で，適切な優先順位に従って，IT要求が管理される。

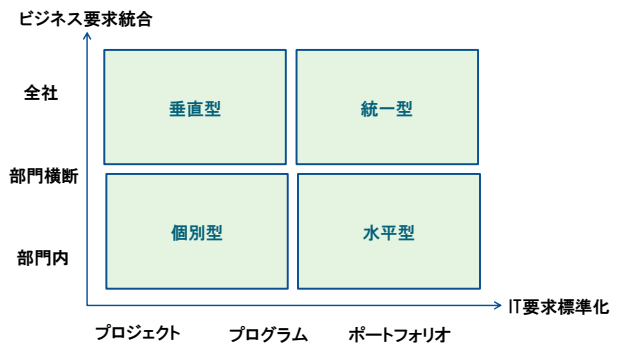


図2 要求マネジメントの分類

統一型要求マネジメントが実現できていれば，全社的にビジネス要求が統合されていることと，ポートフォリオに従ってIT要求が標準化されていることから，前述した12個の要件定義の課題が解決されることは明らかである。

次の課題は，どのようにして統一型要求マネジメントを全社的に実現するかということになる。このためには，要求を全社的に統制する組織が必要になる。そのような組織の例として，「要求マネジメント委員会」を考えることができる。現状の要求問題の多くは，要求が開発中はプロジェクトによって管理されているが，プロジェクトが終わると同時に，管理されなくなってしまうことにある。また，プロジェクト横断的に要求がマネジメントされていないことも問題である。さらに，要求を管理する方針がプロジェクトごとに判断されていて，原則として明確になっていないことも問題である。以下では，これらの問題に対処するための要求マネジメント委員会を提案する。

4. 要求マネジメント委員会

要求を全社的に管理するためには，普遍的な要求管理原則が必要である。要求マネジメント委員会では，要求管理原則に基づいて，妥当な要求を選択するための評価基準を定める。評価基準に従

って、次のような項目が要求管理委員会で判断される。

- ・システム要求は経営目標を達成するための業務要求に対応すること
- ・要求を実現するためのシステム開発工数が妥当であること
- ・適切な品質であること
- ・明示された非機能要求を達成すること

また、ステークホルダとして経営層、業務部門、システム部門、ベンダが要求管理委員会に参画することにより、要求について合意を形成するとともに、それぞれの役割に応じて要求に対する責任を分担する。

再構築要求についても、同様にして要求管理委員会で確認することができる。システム要求を現行開発だけでなく、将来開発に備えて継続的に管理することにより、現行資産の活用を容易化できる。再構築では要求としての再構築テーマを実現する再構築プロセスを適切な再構築手法に従って実施する必要がある。このため再構築計画で予期されるリスクに対応できていることなどについても、再構築要求の実現性が要求管理委員会で判断されるべきである。

上述したことをまとめると、図3に示すような要求マネジメント委員会の参照モデルが得られる。

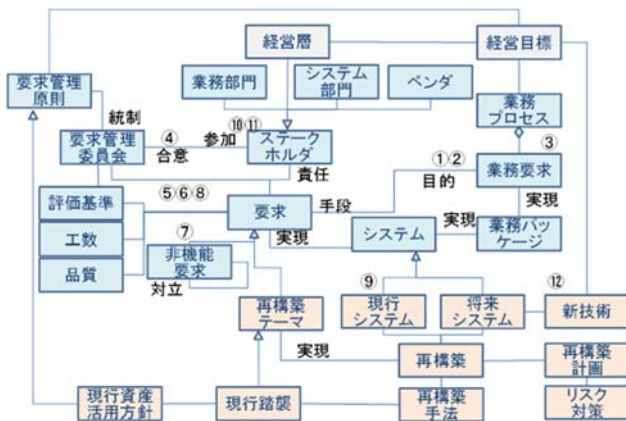


図3 要求マネジメント参照モデル

図3では、前述した要件定義の12課題に対応する番号を関連する箇所にも明記した。たとえば、課題①②については、業務要求と要求の関係を明確にすることで対処できる。また、課題③については、業務プロセスと業務の関係を整理することで対処できる。さらに、課題⑫については、新技術を経営目標と対応付けることで、デジタルトランスフォーメーションのような、革新的技術に支えられた新たな業務プロセスの創出をマネジメントできる可能性がある。

このように、要求マネジメント委員会の機能は、ソリューション要求だけでなく、全社経営に係わる多様な要求を原則に従って継続的に扱うことができる点に特徴がある。この考察をまとめると、全社視点の要求マネジメントを、図4に示すように位置づけることができる。図4では、全社的要求マネジメントがITシステム開発の中に位置付けられるのではなく、ビジネス戦略、ビジネスオペレーション、エンタープライズ・アーキテクチャの中核要素として位置づけられた点に意義がある。IT要求だけでなく、アーキテクチャ要求も扱うことを注意しておく。アーキテクチャ要求には、ビジネス要求、アプリケーション要求、テクノロジー要求が含まれる。また、すでに述べたように、全社的要求では統一型要求マネジメントを目指すことから、統合化や標準化についての要求も扱う必要がある。また、この図ではビジネスオペレーション、エンタープライズ・アーキテクチャ開発から、要求の状況とバックログが全社的要求マネジメントにフィードバックされている点が重要である。このフィードバックによって、要求の継続的な発展を実現できる。

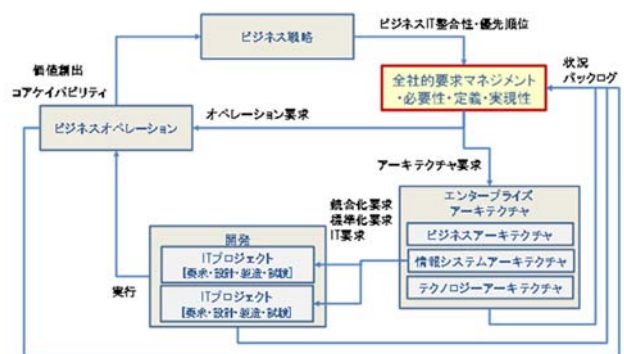


図4 全社視点の要求マネジメント

5. 要求マネジメントの成熟度

要求マネジメントが扱う範囲（プロジェクト、プログラム、ポートフォリオ）に従って、段階0から段階5まで、表3に示すように段階的に成熟度を定義することができる。

段階0では、要求は管理されていない。

段階1では、プロジェクトごとに要求を管理している。

段階2では、プロジェクトごとに、開発情報と対応付けて要求を管理している。

段階3では、プロジェクトごとに、業務と対応付けて要求を管理している。

段階4では、複数のプロジェクトおよびプログラムからなるポートフォリオの範囲で、経営戦略

と対応付けて要求を管理している。

段階 5 では、複数のプロジェクトおよびプログラムからなるポートフォリオの範囲で、経営戦略と対応付けるだけでなく、技術・事業変化に応じて要求を管理している。

表 3 要求マネジメントの成熟度

段階	説明	範囲
5	技術・事業変化に応じて要求を最適化している	ポートフォリオ
4	経営戦略と関係づけて要求を管理している	ポートフォリオ/プログラム
3	業務と関係づけて要求を管理している	プロジェクト
2	開発情報と関係づけて要求を管理している	プロジェクト
1	要求を管理している	プロジェクト
0	要求を管理していない	プロジェクト

6. 要求マネジメントの知識構成

本稿では、組織面から要求マネジメントを実践するための要求管理委員会を提案した。組織面では、要求管理委員会を設置するだけでなく、組織能力を評価する指標[27]が必要である。また、以下に示すように、要求マネジメント知識の他の側面には、次元とプロセスがある。これらの知識についても、要求マネジメント知識として体系的に統合する必要がある。

(1) 要求マネジメントの次元

要求マネジメントの次元を整理する上で、要求マネジメントの範囲と階層を考える。

要求マネジメントの範囲としては、型と管理対象を明らかにすることが重要になる。

要求マネジメントの階層では、要求そのものの階層と、システムについての要求管理と全社的な要求管理を分けて考える必要がある。

(2) 要求マネジメントのプロセス

アジャイル開発プロセス[28]、エンタープライズアーキテクチャプロセス[29,30,31]、運用プロセス[24,25]、オペレーションプロセス[32]、バックログ対応プロセス[23]について、要求マネジメントのプロセスを考えることができる。

7. 関連研究

要求管理の目的は、要求抽出、要求分析、要求の仕様化、要求確認からなる要求作成過程で要求を管理するだけでなく、要求に基づいてソフトウェア

が設計され実装される過程や、システムが運用されてから発生する要求の変更についても管理することである。要求管理により、要求を識別でき、どのような属性を持ち、どのような状態にあるか、他の要求との関係などが一貫して把握・管理できるようになる。

要求管理の構成要素には、要求属性、要求変更、要求の版、要求追跡がある。たとえば、Davis による要求管理プロセスは、要求抽出、要求トリアージ、要求仕様化からなる[10]。要求トリアージでは、優先順位、実現工数、不都合、関係確認、リリースを検討している。従来の要求工学手法[3-11, 22]の要求変更管理プロセスをまとめると、準備、体制構築、実施、完了からなる。

まず、準備段階では、変更管理方針と要求変更計画を策定するとともに、変更管理プロセスや変更要求の記述書式と管理方法を明確化する。また変更要求のベースラインを作成する必要がある。

体制構築段階では、変更管理委員会 (CCB, Change Control Board) が推奨されている。CCB の活動は要求の変更管理に限定される。また CCB による方針や計画は、上位の委員会によって承認され、要求変更の実施結果が CCB から上位の委員会に報告される。要求マネジメント委員会は CCB の上位委員会である。

実施段階では、要求変更依頼、要求変更内容の分析、要求変更判断、変更結果の通知、利害関係者との合意形成、要求変更の実施、変更活動の計測、要求変更の検証などが必要になる。要求変更内容の分析では、影響分析、追跡性分析、コスト評価、優先順位評価などが必要である。

完了段階では要求変更の完了判断と完了報告の作成が必要である。

要求追跡の重要性については要求工学研究の初期段階から認識されており、SREM や ARTS などの要求追跡システムが今から 40 年前の 1970 年代後半にはすでに開発されていた[12,13]。これまでに、追跡性の定義 [15]、要求追跡の効果[16,17]、メトリックス[6]、ビジネス要求、ソフトウェア要求仕様、設計仕様に対する要求追跡性の定義[9]などが述べられている。

BABOK(Business Analysis Body Of Knowledge) [18]、REBOK (Requirements Engineering Body Of Knowledge)[19]、IREB[20,21]などの要求工学知識体系では、特定のプロジェクトに閉じた要求管理を説明している。

8. おわりに

本稿では、IPAシステム構築上流工程強化部会

の成果である要件定義ガイドと再構築ガイドの知識構成を紹介した。また、要件定義の12課題の原因が継続的な要求マネジメントの欠如にあることを指摘した。さらに、業務の統合化とITの標準化の観点から要求マネジメントを個別型、垂直型、水平型、統一型に分類した。統一型要求マネジメントを実現するために必要となる要求マネジメント委員会とその参照モデルを明らかにした。最後に、要求マネジメントの成熟度について述べるとともに、要求マネジメント知識を体系的に構成できる可能性を指摘した。

本稿で提案した要求マネジメント委員会の継続的な取り組みによって、経営と要求の一体管理を実現できるようになり、経営戦略へのIT戦略の組み込みを加速できると思われる。

参考文献

- [1] 第10回要求シンポジウム, <http://sec.ipa.go.jp/seminar/20170310.html>
- [2] システム構築上流工程強化部会の成果, <http://www.ipa.go.jp/sec/reports/20170131.html>
- [3] Sommerville, I. and Sawyer, P., Requirements Engineering—A Good Practice Guide, John Wiley & Sons, 1997
- [4] Leffingwel, D. and Widrig, D., Managing Software Requirements A Unified Approach, Addison-Wesley Professional, 2000
- [5] Kotonya, G., and Sommerville, I., Requirements Engineering, John Wiley & Sons, 2002
- [6] Hull, E., Jackson K., and Dick, J., Requirements Engineering, Springer-Verlag, 2002
- [7] Karl E. Wiegers, Software Requirements— Practical techniques for gathering and managing requirements through the product development cycle, Microsoft Corporation, 2003 (ソフトウェア要求—顧客が望むシステムとは, 日経 BP)
- [8] Aurum, A., Wohlin, C., Engineering and Managing Software Requirements, Springer, 2005
- [9] Davis, A.M., Software Requirements: Objects, Functions and States, Prentice-Hall, 1993
- [10] Davis, A.M., Just Enough Requirements Management – Where Software Development Meets Marketing -, DORSET HOUSE PUBLISHING, 2005
- [11] Berenbach, B., Paulish, D., Kazmeier, J., and Durdorfer, A., Software & Systems Requirements Engineering In Practice, McGraw Hill, 2009.
- [12] M. Alford, A requirements engineering methodology for real-time processing requirements, IEEE trans. On SE, Vol. SE-3, No.1, pp.66-69, 1977
- [13] M. Dorfman and R.F. Flynn, ARTS— An Automated Requirements Traceability System, The Journal of Systems and Software, Vol.4, 1984, pp.63-74.
- [15] IEEE Std. 830-1998, IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specification
- [16] Ramesh, B. and Jarke, M., Toward Reference Models for Requirements Traceability, IEEE TRANS. ON SOFTWARE ENGINEERING, VOL. 27, NO. 1, pp.58-93, 2001
- [17] Palmer, J., Traceability, Software Engineering, M. Dorfman and R.H. Thayer, eds., 1996, pp.266-276, IEEE
- [18] IIBA 日本支部, BABOK ビジネスアナリシス知識体系ガイド, 2009
- [19] 情報サービス産業協会 REBOK 企画 WG 編, 要求工学知識体系, 近代科学社, 2011
- [20] Pohl, K., Rupp, C., Requirements Engineering Fundamentals, A Study Guide for the Certified Professional for Requirements Engineering Exam Fundamental level / IREB compliant, rockynook, 2011
- [21] The home of Requirements Engineering, <http://www.ireb.org/>
- [22] 山本修一郎, ～ゴール指向による!!～ システム要求管理技法, ソフト・リサーチ・センター, 2007
- [23] 山本修一郎, 要求リスクコミュニケーション (知能ソフトウェア工学), 電子情報通信学会技術研究報告 = IEICE technical report : 信学技報 115(281), 7-12, 2015-10-29
- [24] 山本修一郎, システム運用知識抽出法の提案, 知識流通ネットワーク研究会, 2010
- [25] 山本修一郎, IT 運用知の社会的獲得手法の構築, 日本情報経営学会誌, Vol.31, No.3, pp.41-51, 2011.7
- [26] 山本修一郎, 要求工学(第133回)要求整理学, ビジネスコミュニケーション 52(11), 76-79, 2015-11
- [27] 山本修一郎, 要求仕様化能力評価指標の提案, 電子情報通信学会技術研究報告 = IEICE technical report : 信学技報 116(67), pp.19-24, 2016-05-26
- [28] Ivar Jacobson, Pan Wei Ng, Paul E. McMahon, Ian Spence, and Svante Lidman, “The Essence of Software Engineering – Applying the SEMAT Kernel”, Addison-Wesley Pearson Education, 2013
- [29] TOGAF V.9 A Pocket Guide, THE Open GROUP, 2008
- [30] Andrew Josely, et al., ArchiMate®2.0, A Pocket Guide, The Open Group, Van Haren Publishing, 2013
- [31] 山本修一郎, 現代エンタープライズ・アーキテクチャ概論 - ArchiMate 入門 (MyISBN - デザインエッグ社), 2016
- [32] The Open Group, IT4IT Reference Architecture V2.0, A Pocket Guide, 2015