日本総研
The Japan Research Institute, Limited

エンタープライズアーキテクチャ(EA)の活用動向とArchiMateの概説

株式会社 日本総合研究所
先端技術ラボ

2024年7月26日

本資料に関するお問い合わせ 市原紘平 (ichihara.kohei@jri.co.jp)

本資料は作成日時点で一般に信頼できると思われる情報に基づき弊社が作成したものですが、情報の正確性・完全性を保証するものではありません。記載内容は経済情勢等の変化により変更されることがあります。
本資料の情報に起因してご閲覧者様及び第三者に損害が発生したとしても、執筆者、執筆にあたっての取材先及び弊社は一切責任を負わないものとします。本資料の著作権は株式会社日本総合研究所に帰属します(引用部分を除く)。

© 2024 The Japan Research Institute, Ltd. (except where indicated)

日本総研
The Japan Research Institute, Limited

サマリ ~エンタープライズアーキテクチャ(EA)の活用動向とArchiMateの概説~

- エンタープライズアーキテクチャ(EA)の有効性への再注目
  社会やビジネス環境の複雑化、先端情報技術の隆盛などにより、エンタープライズアーキテクチャ(EA)への注目が再び高まっている。
  ✓ 日本やEU等では、社会のデジタル化や相互運用可能な情報システムの構築を効率化すべく、政府機関主導での導入が進んでいる。
  ✓ IT先進国の米国ではエンタープライズアーキテクト(EA)が、求人数や給与、満足度などから最も人気の職業となった。

- ArchiMateとArchiを用いたEAの推進
  ✓ EAのモデリング言語としてはArchiMateが国際標準であり、OSSのArchiがモデリングツールとして政府機関を含め使用されている。
  ✓ ArchiはOSSである上、プラグインで機能拡張できる機能を持っており、OSSコミュニティによる益々の機能向上が期待される。

- エンジニア、ビジネスパーソンへ向けての推薦事項
  ✓ ArchiMate仕様への理解を深め、EAフレームワークの考え方を業務に取り入れる。(初めから仕様通りの記述をする必要はない)

- EA普及の展望と課題
  ✓ 課題が複雑化し、単一の技術や政策では解決が難しい状況に対し、全体の俯瞰と可視化を実現するEAの有効性は今後も高まる。
  ✓ 専門的なアーキテクチャの図(モデリングスケッチ)は非専門家には分かりづらい面もあり、
  非専門家向けの分かりやすい見取り図も用意する必要があるが、標準的な方法は確立されていない。
  ✓ 現状、EA分野の日本語情報は特に少ない。(ArchiMate仕様の詳細な解説書は英語で数冊あるが、日本語訳されていない)

- EA活用の最先端研究 -生成AIのアーキテクチャ策定へ適用-
  ✓ EAにより、統一的な手法で記述されてこなかった企業活動や社会ニーズなどを、構造化された情報として記述・モデル化できる。
  モデリングされたEA(構造化された情報)には、大規模言語モデル(LLM)や生成AIの技術を適用することが可能。
  ✓ こうした分野の研究として、大規模言語モデル(LLM)を活用し、自然言語入力からUMLモデルを生成する研究などが進められており、
  従来以上に効率的にアーキテクチャやシステムの共通部品(ビルディングブロック)を構築することも期待できる。

© 2024 The Japan Research Institute, Ltd. (except where indicated)

日本総研
The Japan Research Institute, Limited

エンタープライズアーキテクチャ(EA)の活用動向とArchiMateの概説 目次

章	節	頁
1章 エンタープライズアーキテクチャ(EA)の概要と動向	1.1 エンタープライズアーキテクチャ(EA)の概要と近年の動向 1.1.1 エンタープライズアーキテクチャ(EA)の概要 1.1.2 エンタープライズアーキテクチャ(EA)の国内外の動向	p.4
	1.2 エンタープライズアーキテクチャ(EA)の進め方と活用メリット	p.6
	1.3 エンタープライズアーキテクチャ(EA)のモデリング範囲とその他のモデリング言語 1.3.1 TOGAFにおけるEAの4ドメイン 1.3.2 EAとその他のモデリング言語	p.7
2章 エンタープライズアーキテクチャ(EA)モデリングの実際	2.1 ArchiMate -EAモデリング言語の国際標準- 2.1.1 ArchiMateとTOGAFの対応 2.1.2 ArchiMateコアフレームワーク 2.1.3 ArchiMateで使用されるアイコン	p.11
	2.2 Archi -EAモデリングのオープンソースソフトウェア-	p.15
3章 エンタープライズアーキテクチャ(EA)活用の展望	3.1 まとめと考察	p.18

© 2024 The Japan Research Institute, Ltd. (except where indicated)

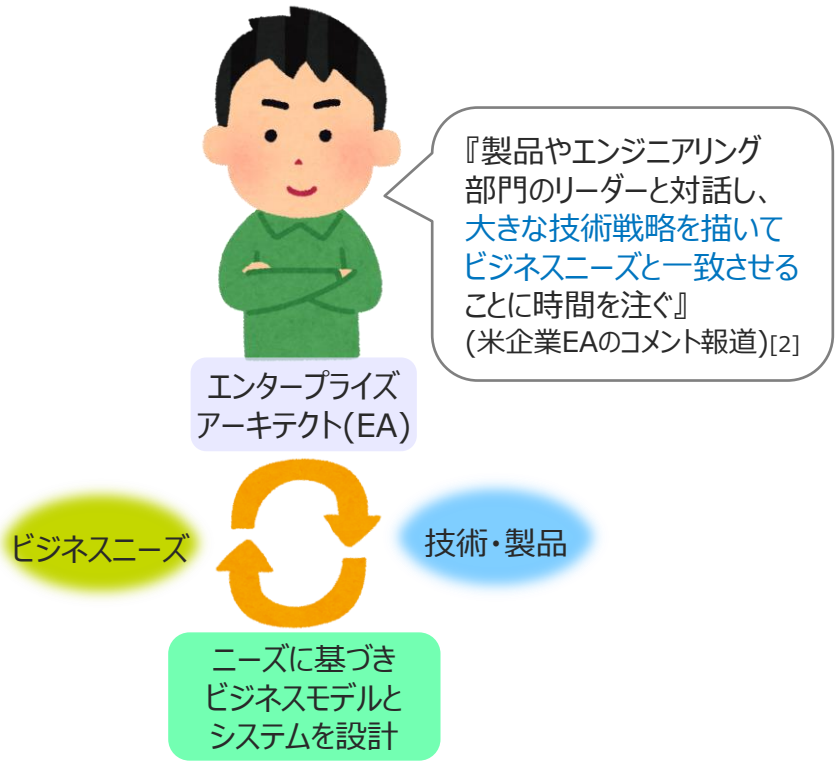
1章 エンタープライズアーキテクチャ(EA)の概要と動向

- 1.1 エンタープライズアーキテクチャ(EA)の概要と近年の動向
  - 1.1.1 エンタープライズアーキテクチャ(EA)の概要
  - 1.1.2 エンタープライズアーキテクチャ(EA)の国内外の動向
- 1.2 エンタープライズアーキテクチャ(EA)の進め方と活用メリット
- 1.3 エンタープライズアーキテクチャ(EA)のモデリング範囲とその他のモデリング言語
  - 1.3.1 TOGAFにおけるEAの4ドメイン
  - 1.3.2 EAとその他のモデリング言語

© 2024 The Japan Research Institute, Ltd. (except where indicated)

1.1.1 エンタープライズアーキテクチャ(EA)の概要

- エンタープライズアーキテクチャ (EA: Enterprise Architecture)とは、
  『組織全体の業務とシステムを共通言語と統一的手法でモデル化し、最適化を図る設計手法』[1]。
  - 業務とシステムのアーキテクチャを記述するモデリング言語としては、ArchiMateが国際標準的に利用されている。
- デジタルサービスの開発やDX推進に有効な手法であり、国内外での注目も集まり取り組みが活発化。
  - 米国ではEAを推進する職種であるエンタープライズアーキテクトが最も人気の職種となった。(求人情報サイトによる調査)[2]



EAが米国の大手求人サイトの調査で人気職業ランキング1位に

- 米国の大手求人情報サイトGlassdoorの行う人気職業ランキング調査で、EAの推進を行うエンタープライズアーキテクトが、データサイエンティストやフルスタックエンジニアを抑え、1位となった。調査は同社が求人数や給与、満足度等をもとにまとめたもの。(2022年調査)
- メディアでは左記コメントが紹介された他、『デジタル技術が複雑化し、組織全体を俯瞰(ふかん)してまとめる指揮者のような人材に需要がシフトしている』、と報道。[2]

EAへの再注目の背景

- 様々な先端情報技術の隆盛により、技術的な検討と制度的な変更等が並行して進行するケースが起きている。(Blockchainと金融法制、AIと著作権法など)
- 先端技術によるビジネス機会と誇張的な喧伝を正しく見極め、経営へ活かすべく、多様化する技術に対し、横串の俯瞰ができる専門人材への期待が高まっている。
- 公共セクターのデジタル化の必要性が高まり、政府機関による注目が高まっている。(GHGや蓄電池に関する国際的に統一された情報共有の仕組みや、各国内や同盟域内における行政システムの相互運用性向上の必要性など)
- (特に日本において)デジタル分野での国際競争力獲得のため、過去(2000年代等)に概念レベルで立ち止まっていたアーキテクチャの導入を、具体的な情報システム構築の段階まで進展させる必要性が認識されてきた。

[1]デジタル庁, "データ環境整備のためのアーキテクチャ管理 導入実践ガイドブック", デジタル社会推進標準ガイドライン, 2024/3/27, https://www.digital.go.jp/assets/contents/node/basic_page/field_ref_resources/4e06cf86-4403-47a8-bd67-52f8ea5ec66b/cf2a7c71/GIF-1.39.zip (accessed on 2024/6/24)
[2]日本経済新聞, "DXの人気職業に異変 「企業の設計士」、米で初の首位", 日本経済新聞, 2022/12/21, https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUF28DB20Y2A021C2000000/ (accessed on 2024/6/24)

© 2024 The Japan Research Institute, Ltd. (except where indicated)

1.1.2 エンタープライズアーキテクチャ(EA)の国内外の動向

- 日本のデジタル庁はArchiMateを用いたアーキテクチャ設計について解説する文書を公表。(「包括的データ戦略」のアーキテクチャ設計)[1]
- EUでは、域内で相互運用可能なデジタルサービスを実装するためのアーキテクチャが設計が推進されている。(ArchiMateを使用)[2]

デジタル庁によるEAの啓蒙

データ環境整備のためのアーキテクチャ管理 導入実践ガイドブック

- デジタル庁は、「デジタル社会推進標準ガイドライン群」を公開。(社会全体のデジタル化を推進するという観点による)
- 同ドキュメント群の中の1つである「データ環境整備のためのアーキテクチャ管理 導入実践ガイドブック」[1]にて、アーキテクチャ作成や活用の考え方が示され、導入方法が説明されている。(2022年初版発行)
- 同ガイドブックでは、アーキテクチャ記述の国際標準である「ISO 42010」を参考におき、政府の「包括的データ戦略」のアーキテクチャを整理。
- モデリング言語はArchiMateを用い、モデリングツールとしてオープンソースのArchiを使用。

過去の取り組みへの反省と、改めてアーキテクチャに取り組む意義

- (2000年代のアーキテクチャ導入について)『方法論の検討が不十分だった上(中略)課題は、モデリング手法の軽視と、行政側のリテラシーと取組意識の低さにありました』、と同ドキュメント内で総括されている。
- また、(アーキテクチャ導入へ改めて取り組む背景として)『社会全体が複雑化しており、(中略)複雑なサービス等の構築や運用では、全体像を可視化して関係者全体で共通の理解を図っていくことが重要』、としている。

EUにおけるEAの取り組み(相互運用性向上のためのEA)

欧州相互運用性リファレンスアーキテクチャ(EIRA)の策定

- 欧州委員会(EC)は、パブリックセクターの相互運用性ポリシーを強化するための取り組み、「Interoperable Europe」を推進中。
- 同施策の中で、「EIRA(European Interoperability Reference Architecture)」を策定。
- ArchiMateでモデリングを行っており、2024年5月にVer.6.1.0が出るなど、活発に更新されている。[2]
- 日本のデジタル庁の文書[2]にも言及があり参考にされている。

アーキテクチャ導入で期待される効果(EIRAによる効果)[2]

- 『より相互運用性の高い電子政府ソリューションの開発』
  デジタル公共サービス間の安定したインターフェース基盤を提供することで相互運用性が向上する。
- 『ソリューションポートフォリオのより適切な評価によるコスト削減』
  不要なものは廃止し、有力なソリューションビルディングブロック(ソフトウェアの部品)は汎用化するなどの合理化によりコスト削減を行う。
- 『検索性の向上によるコスト削減』
  再利用可能なビルディングブロックの検索性と習得容易性が向上する。

[1]デジタル庁, "データ環境整備のためのアーキテクチャ管理 導入実践ガイドブック", デジタル社会推進標準ガイドライン, 2024/3/27, https://www.digital.go.jp/assets/contents/node/basic_page/field_ref_resources/4e06cf86-4403-47a8-bd67-52f8ea5ec66b/cf2a7c71/GIF-1.39.zip (accessed on 2024/6/24)
[2]European Commission, "European Interoperability Reference Architecture (EIRA)", Interoperable Europe, 2024/6/3, https://joinup.ec.europa.eu/collection/european-interoperability-reference-architecture-eira (accessed on 2024/6/24)

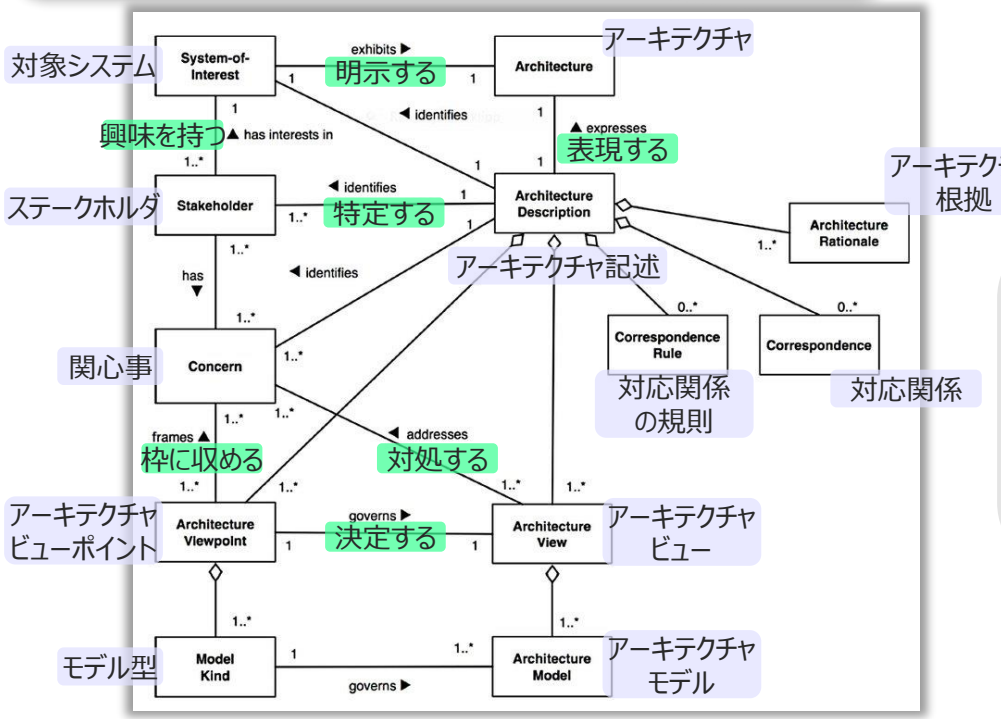
© 2024 The Japan Research Institute, Ltd. (except where indicated)

1.2 エンタープライズアーキテクチャ(EA)の進め方と活用メリット

- ISO 42010のような標準規格に基づき、組織のステークホルダの関心事や戦略的目標から業務やシステムを整理することで、複雑な全体像を可視化し、関係者が連携を取りやすくなる。
  - ✓ 一方で、専門的な表記のアーキテクチャ図は厳密な表現ができる反面、非専門家には分かりづらい面もあり、必要に応じて簡易化した図も併用することが推奨されている。(デジタル庁発行の文書[1]などでも言及)
- EAの対象を組織全体とした場合、各部署での取り組みを俯瞰して戦略策定などすることで、全社的な取り組みを効率的に推進できる。(横串で取り組む必要のあるDXなどに有効)
- 組織間の連携が向上することで、システムの相互運用性を高め、構築や管理を効率的に行うことができる。

ISO 42010のアーキテクチャ記述のコンセプトモデル[1]*

- 「ISO/IEC/IEEE 42010 Systems and software engineering - Architecture description」は、アーキテクチャ記述の国際標準規格。
- システム、ソフトウェア、及びエンタープライズアーキテクチャ記述の要求仕様を定義(それらがどうあるべきかを記述)している。
- EAの記述は、右図のような標準のコンセプトモデルに従い、ArchiMateのような専用のモデリング言語を用いて進める。



- アーキテクチャビューポイントがステークホルダの関心事を枠に収め、アーキテクチャビューを決定する。
- アーキテクチャビューがステークホルダの関心事に対処する。

- アーキテクチャ記述はビューポイント、ビュー、アーキテクチャ根拠、対応関係とその規則を集約したもの。(先が菱形の線は集約を表す)
- アーキテクチャ記述には1つ以上のアーキテクチャ根拠が含まれる。(=アーキテクチャには必ず妥当性の根拠が必要)

[1]デジタル庁, "データ環境整備のためのアーキテクチャ管理 導入実践ガイドブック", デジタル社会推進標準ガイドライン, 2024/3/27, https://www.digital.go.jp/assets/contents/node/basic_page/field_ref_resources/4e06cf86-4403-47a8-bd67-52f8ea5ec66b/cf2a7c71/GIF-1.39.zip (accessed on 2024/6/24)
*用語の日本語訳は[2]に準拠した。[2]西村秀和, "産業をコトでつなぐシステムの参照アーキテクチャ ～システムズエンジニアリングからの解釈～", 計測と制御 第55巻 第4号 2016年 4月号, 2016/4/18, https://www.jstage.jst.go.jp/article/sicejl/55/4/55_291/_pdf (accessed on 2024/6/24)

© 2024 The Japan Research Institute, Ltd. (except where indicated)

日本総研 The Japan Research Institute, Limited

1.3.1 TOGAFにおけるEAの4ドメイン

- EAを整備し関係者間で共有することはステークホルダの関心、組織の目的、戦略、ビジネス、サービスなど上流の内容の整理に有効。
- 有名アーキテクチャフレームワークのTOGAF(The Open Group Architecture Framework)などでは、EA全体のサブセットとして以下4つのドメインを考えて整理することが一般的。[1]

TOGAFにおけるEAの4ドメイン[1]

ドメイン	内容
ビジネス アーキテクチャ	● ビジネス戦略、ガバナンス、組織、主要なビジネスプロセスを定義。
データ アーキテクチャ	● 組織の論理的、及び物理的なデータ資産とデータ管理リソースの構造を記述。
アプリケーション アーキテクチャ	● 展開される個々のアプリケーション、それらの相互作用、及び組織のコアビジネスプロセスとの関係の設計図を提供。
テクノロジー アーキテクチャ	● ビジネス、データ、アプリケーションサービスの展開をサポートするために必要な論理的なソフトウェア及びハードウェア機能を記述。 ● ITインフラ、ミドルウェア、ネットワーク、通信、プロセス、標準などが含まれる。

[1]The Open Group, “The TOGAF® Standard, Version 9.2”, The Open Group Library, 2018/4/16, https://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/chap02.html (accessed on 2024/6/24)

© 2024 The Japan Research Institute, Ltd. (except where indicated)

日本総研 The Japan Research Institute, Limited

1.3.2 EAとその他のモデリング言語

- EAによる最上流のトピックの整理の後、組織活動やシステムのより詳細な検討や実装の段階では、以下のような、各分野の専門的なモデリング言語がしばしば用いられる。

モデリング対象	モデリング言語	言語の開発組織	モデリングツール例
エンタープライズアーキテクチャ	**ArchiMate**	The Open Group(TOG) UNIX(商標)やTOGAFを管理する業界団体	Archi 個人によるOSS(MIT License)
業務プロセス	**BPMN** (Business Process Modeling and Notation) ISO19510として標準化	The Object Management Group(OMG) IT業界の非営利標準化コンソーシアム	• Camunda BPM (Camunda Services GmbH) OSS(Apache 2.0) • IM-BPM ((株)NTTデータイントラマート) • Pega Infinity (Pegasystems Inc.) 他
ソフトウェアやデータモデル	**UML** (Unified Modeling Language) ISO19505として標準化	The Object Management Group(OMG) IT業界の非営利標準化コンソーシアム	• PlantUML 個人によるOSS(GNU GPL) 人間可読なドメイン固有言語で図を表記するためGit等での管理が可能。 • Mermaid OSS(MIT License) Markdown形式で図を表記するため、Git等での管理が可能。 • astah* UML ((株)チェンジビジョン) 他
システム	**SysML** (Systems Modeling Language)	OMGとINCOSE*による共同 UMLのサブセットを拡張したもの (*システムズエンジニアリングに関する非営利専門組織)	• Modelio (Modeliosoft社) OSS(GNU GPL) • Papyrus (仏 原子力・代替エネルギー庁) OSS(EPL) • MagicDraw (No Magic社) 他

[1]The Open Group, "The TOGAF® Standard, Version 9.2", The Open Group Library, 2018/4/16, https://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/chap02.html (accessed on 2024/6/24)

© 2024 The Japan Research Institute, Ltd. (except where indicated)

[参考]EAに求められる能力 -米国大手企業による募集要項の事例-

- 米国求人情報サイトにおけるEA関連求人の事例を下表に示す。TOGAFなどのアーキテクチャフレームワークの知識やステークホルダとの円滑なコミュニケーション能力、技術に関する先見性、特定のソフトウェアやクラウドサービスに関する専門知識などが必要とされている。

企業	募集職種名・推定年俸	職務概要	望ましい資格・スキル等
ITソリューションプロバイダ企業	ITエンタープライズアーキテクト ($96,000~$152,000)	• 複雑な技術的概念を非技術的な関係者に明確に説明できる能力を備え、主要な意思決定者に技術的なガイダンスと思想的リーダーシップを提供する。 • ビジネス関係者と協力して、ビジネスニーズをプロセスと技術ソリューションに変換する。 • 戦略的な技術ロードマップを構築、維持し、3~5年の技術機会のビジョンを提供する。 • 最新のテクノロジートレンド（Generative AI など）を評価して、認識を維持し、同僚や他のテクノロジー及びビジネスリーダーとの交流を深める。	• エンタープライズアーキテクチャとテクノロジーガバナンスフレームワークに関する深い理解 • 優れたコミュニケーション能力とリーダーシップ能力を持ち、ステークホルダーに影響を与え、交渉する能力がある • LeanIXなどのエンタープライズアーキテクチャツールに関する知識 • TOGAFなどの認定資格
ITソリューションプロバイダ企業	CIO オフィス、シニアディレクター(エンタープライズアーキテクチャ及びガバナンス) (推定年俸掲載無し)	• CIOと提携して、企業にテクノロジーのビジョンと方向性を提供する。 • 新しい市場動向、テクノロジーの革新、エンタープライズITのリーダーシップの動向を常に把握する。 • エンタープライズアーキテクチャ機能を主導し、ビジネス及びITエグゼクティブに対する主要なアーキテクチャアドバイザーとして機能する。	• 現在の技術と新興技術、技術の方向性、ビジネスニーズへの戦略的応用に関する幅広い知識、関連するトレンドと誇大広告を区別する能力 • エンタープライズアーキテクチャの標準、プロセス、成果物の開発を所有し、推進する。 • コンピュータサイエンスを専攻した第一レベルの大学学位、高度な技術学位が強く望まれる。 • TOGAF® Standard FoundationまたはCertified、ITILなどの認定資格 • 優れたコミュニケーション能力と対人スキル
スポーツファッションブランド	エンタープライズアーキテクト - 商品企画 ($108,000~$163,000)	• 製品所有者、ビジネス変更チーム、ビジネスユーザー、技術チームなどの関係者や部門横断的なチームと協力して、要件を理解し、それを技術設計に変換する。 • ドメイン内のソフトウェア開発に関するベストプラクティス、標準、および方法論を確立する。	• コンピュータサイエンス、情報技術、または関連分野の学士号または修士号。 • ソフトウェア開発方法論、プログラミング言語 (Java、Python など)、Webベースのアプリケーション及びデータベースに関連するテクノロジーに関する高度な専門知識。 • オープンソース及びクラウドベースのプラットフォーム (Azure が望ましい) のソリューションアーキテクトとしての実績のある経験。

[出典] https://www.glassdoor.com/Community/index.htmに掲載の求人情報の一部より弊社にて抜粋、翻訳

© 2024 The Japan Research Institute, Ltd. (except where indicated)

2章 エンタープライズアーキテクチャ(EA)モデリングの実際

- 2.1 ArchiMate -EAモデリング言語の国際標準-
  - 2.1.1 ArchiMateとTOGAFの対応
  - 2.1.2 ArchiMateコアフレームワーク
  - 2.1.3 ArchiMateで使用されるアイコン
- 2.2 Archi -EAモデリングのオープンソースソフトウェア-

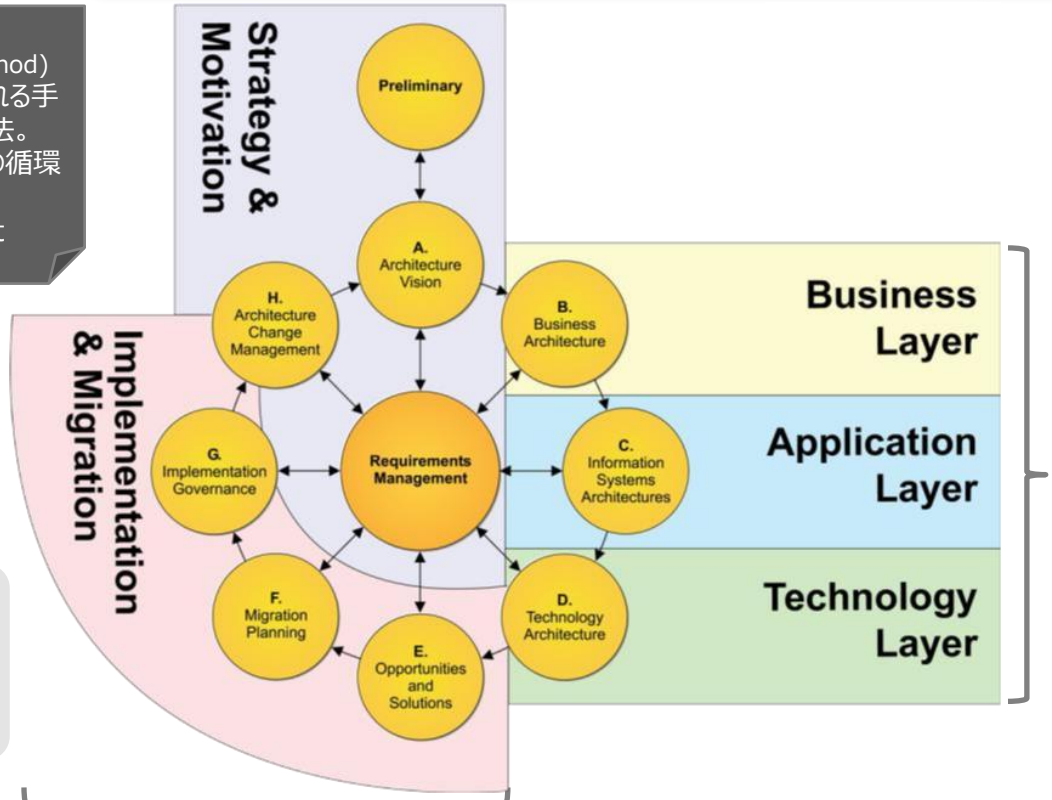
© 2024 The Japan Research Institute, Ltd. (except where indicated)

2.1.1 ArchiMateとTOGAFの対応

- ArchiMateは、世界的に広く使われているEAのモデリング言語。IT業界団体のThe Open Group(TOG)が管理・開発している。
  (同団体はUNIXや世界的に広く使われているアーキテクチャフレームワークのTOGAF(The Open Group Architecture Framework)も所管)
- TOGAFと互換性があるよう設計されており、TOGAFのガイドラインやベストプラクティスに従って多くのモデリングタスクをカバーできる。
- また、ArchiMateのモデリングツール間でモデルやダイアグラムをやりとりできるXML形式の交換フォーマットが使用できる。

ArchiMateとTOGAFのアーキテクチャ構築手法(ADM)のマッピング[1]

ADM
(Architecture Development Method)
- ADMとは、EAの開発に使用される手法のこと。アーキテクチャ構築手法。
- 右図の円形で示されたフェーズの循環のことをTOGAFのADMのArchitecture Development Cycleと呼ぶ。



ArchiMateコアフレームワークの3レイヤー

ArchiMateには、3つのレイヤーからなるコアフレームワークと、追加の2つのレイヤーを含むフルフレームワークがある。

ArchiMateフルフレームワークで追加される2レイヤー

TOGAFではEA全体をビジネス、データ、アプリケーション、テクノロジーの4つのドメインに区分するのが一般的である一方で、ArchiMateではデータについては1つのレイヤーとして区分することはせず、全てのレイヤーの一側面(アスペクト)として捉える。[1]

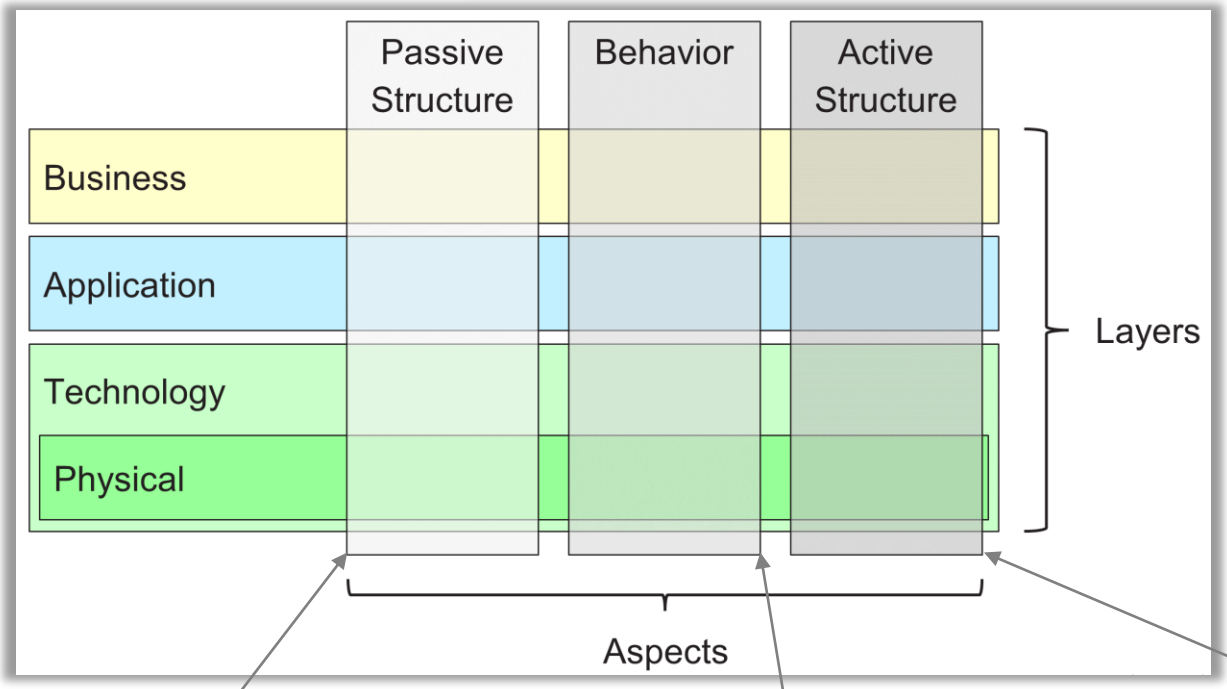
[1]Ed Walters, "Understanding the Basics An Introduction to the ArchiMate® Modeling Language, Version 3.0", The website of Ed Walters, 2017/4/xx, https://fmedic.co.uk/truecom/whitepaper2.pdf (accessed on 2024/6/24)

© 2024 The Japan Research Institute, Ltd. (except where indicated)

2.1.2 ArchiMateコアフレームワーク

- ArchiMateコアフレームワークは、ArchiMateのアーキテクチャ要素(エレメント)を分類するための、3層のレイヤーと3つのアスペクトで構成される9セルのフレームワーク。フレームワークにより様々な視点から企業をモデル化することができる。

3層のレイヤーと3つのアスペクトからなるArchiMateコアフレームワーク[1]



- 3つのアスペクトは(右から順に)自然言語の主語(S)、動詞(V)、目的語(O)と同じ構造となっている。
- 現実のアーキテクチャ要素は、1つの側面またはレイヤーに厳密に限定される必要はない。むしろ、様々なアスペクトとレイヤーをリンクする要素が一貫したアーキテクチャ記述において中心的な役割を果たす。例えば、特定のソフトウェアがアプリケーションレイヤーの一部と見なされるか、テクノロジレイヤーの一部と見なされるかはコンテキストによって異なる。

受動的構造アスペクト
(Passive Structure Aspect)
- 動作が実行されるオブジェクトを表す。
- 通常、ビジネス層の情報オブジェクト、アプリケーション層のデータオブジェクトであるが、物理オブジェクトを表すためにも使用される。

振る舞いアスペクト
(Behavior Aspect)
- アクターによって実行される行動(プロセス、機能、イベント、サービス)を表す。
- 構造要素は行動要素(behavioral elements)に割り当てられ、誰がまたは何が行動を示すかを示す。

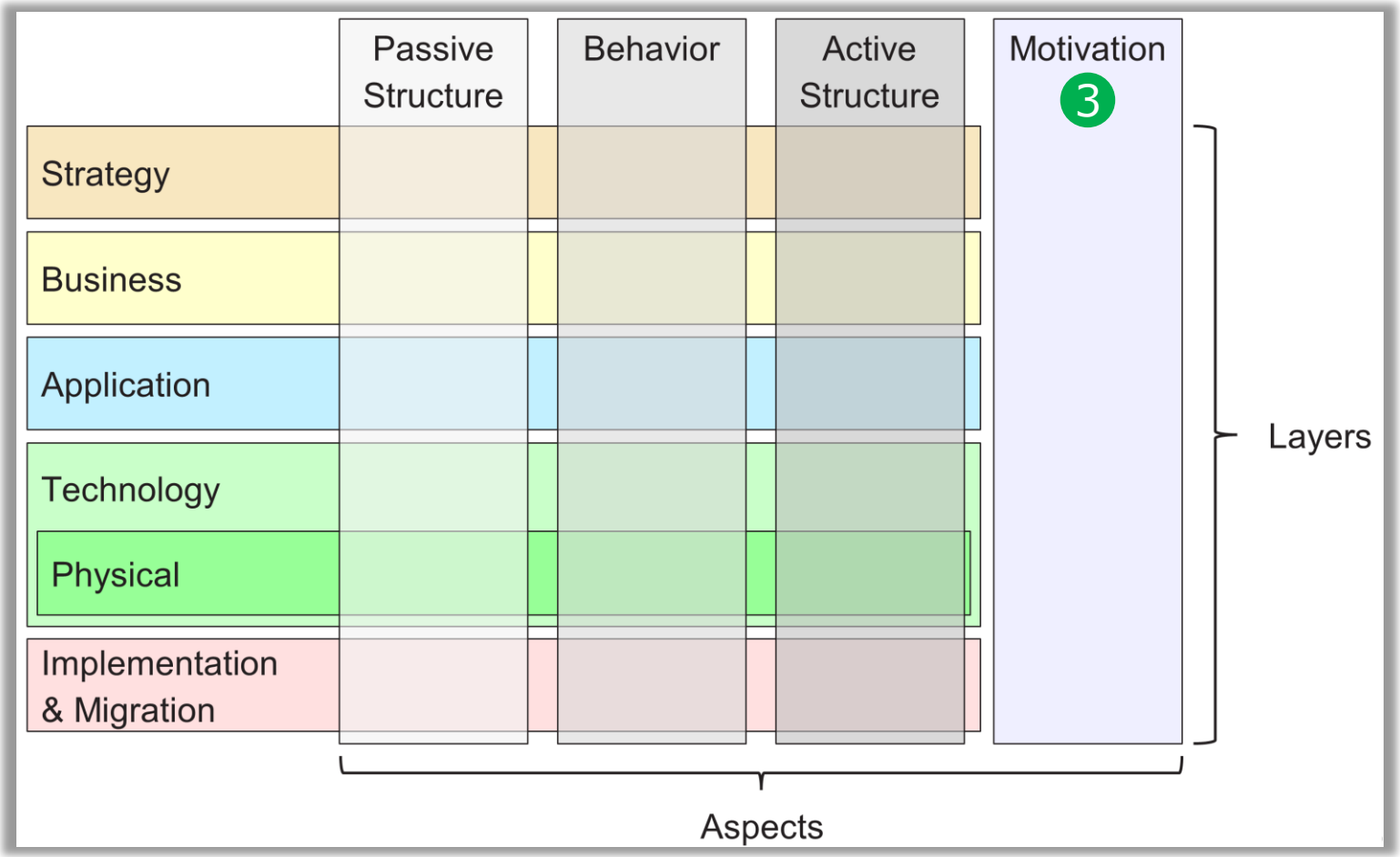
能動的構造アスペクト
(Active Structure Aspect)
実際の動作を示すビジネスアクター、アプリケーションコンポーネント、デバイス、などアクティビティの「主体」となる構造要素(structural elements)を表す。

[1]The Open Group, "ArchiMate® 3.2 Specification", The Open Group Library, 2023/1/3, https://pubs.opengroup.org/architecture/archimate32-doc/ch-Language-Structure.html#sec-The-ArchiMate-Core-Framework (accessed on 2024/6/24)

© 2024 The Japan Research Institute, Ltd. (except where indicated)

[参考]ArchiMateフルフレームワーク

- ArchiMateフルフレームワークは、コアフレームワークに以下の3つ(2層と1アスペクト)を追加したもの。[1]
  - ① 戦略レイヤー(Strategy)：企業の戦略的な方向性と選択をモデル化するために使用。(企業のアーキテクチャへの影響に関する範囲に限る)
  - ② 実装及び移行レイヤー(Implementation & Migration)：アーキテクチャの実装と移行をサポートする。
  - ③ モチベーションアスペクト(Motivation)：EAの設計または変更を導く動機または理由をモデル化するために使用。



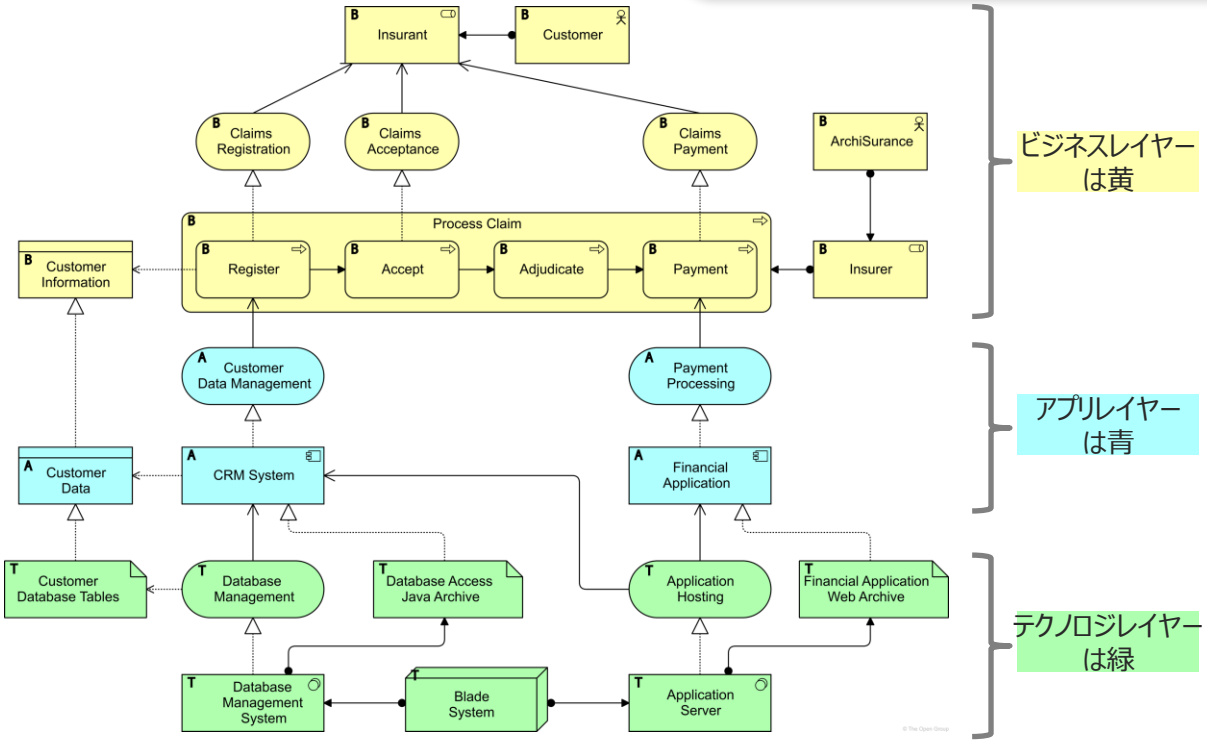
[1]The Open Group, “ArchiMate® 3.2 Specification”, The Open Group Library, 2023/1/3, https://pubs.opengroup.org/architecture/archimate32-doc/ch-Language-Structure.html#sec-The-ArchiMate-Core-Framework (accessed on 2024/6/24)

© 2024 The Japan Research Institute, Ltd. (except where indicated)

2.1.3 ArchiMateで使用されるアイコン

- EAを図示するにあたり、アーキテクチャ要素(エレメント)をアイコンで表現し、アイコン同士を線で繋げることで関係を表現する。
  - ✓ アイコンには多数の種類があり厳密な使い分けが難しい面もあるため、一部のアイコンに絞って使用する場合がある。
    (1.1に記載のEUや日本のデジタル庁の取り組みでも絞って使用)
  - ✓ アイコンの色には正式な意味は割り当てられておらず、色の使用はモデラーに任されている。[1]
    ただし、公式の仕様解説にあるサンプルで使用されている以下の配色に従って記述されることが多い。
    - ➢ ビジネスレイヤーは黄、アプリケーションレイヤーは青、テクノロジーレイヤーは緑

レイヤー内外の関係の図示の例[2]



- 本事例では左上隅に文字を表記しレイヤーを区別している。(オプションの表記法)
- 各アイコン、接続線(矢印)の意味については、TOGが参照カードを公開している(ArchiMate 3.2 Specification Reference Cards)[3]
- デジタル庁の取り組みで使用したアイコンと、その資料中での意味付けも、同庁資料にまとめられている。

[1]The Open Group, “ArchiMate® 3.2 Specification”, The Open Group Library, 2023/1/3, https://pubs.opengroup.org/architecture/archimate32-doc/ch-Language-Structure.html#sec-Use-of-Colors-and-Notational-Cues (accessed on 2024/6/24)
[2]The Open Group, “ArchiMate® 3.2 Specification”, The Open Group Library, 2023/1/3, https://pubs.opengroup.org/architecture/archimate32-doc/ch-Relationships-Between-Core-Layers.html (accessed on 2024/6/24)
[3]The Open Group, “ArchiMate® 3.2 Specification Reference Cards”, The Open Group, 2022/11/28, https://www.opengroup.org/sites/default/files/docs/downloads/n221p.pdf (accessed on 2024/6/24)

© 2024 The Japan Research Institute, Ltd. (except where indicated)

日本総研 The Japan Research Institute, Limited

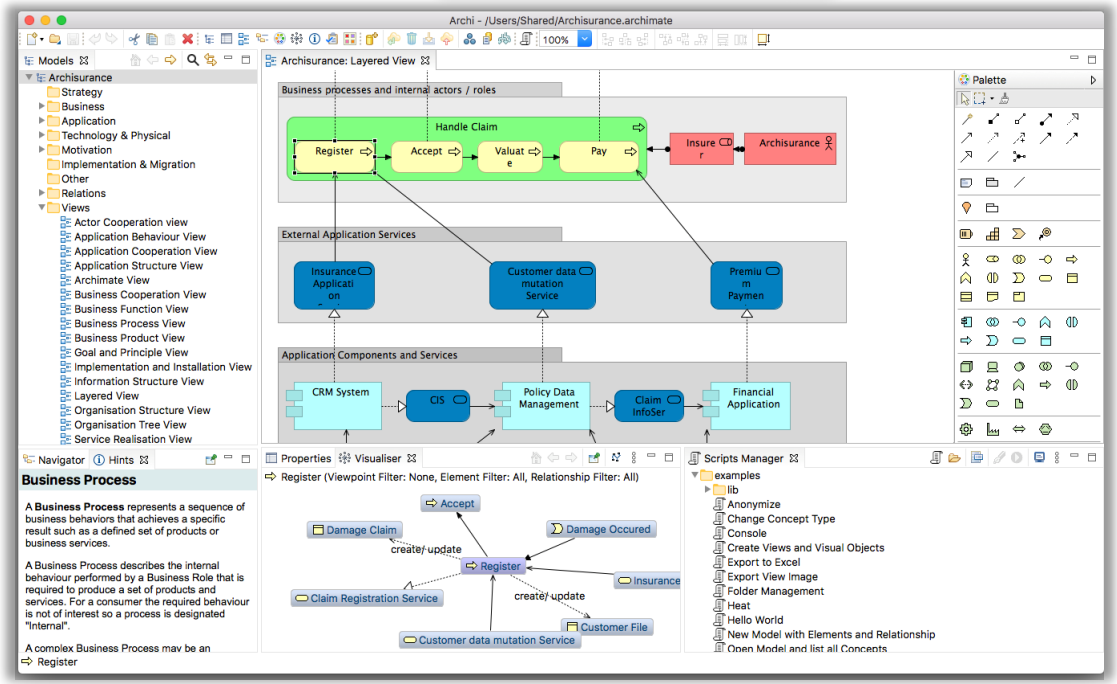
2.2 Archi -EAモデリングのオープンソースソフトウェア-

- Archiは、国際的に広く使われているオープンソースのArchiMateモデリングツール。(1.1に記載の日本のデジタル庁の取り組みでも使用)
  - ソースコードはGitHubで公開されており、Javaで書かれているためクロスプラットフォーム(Win, Mac, Linuxに対応)
  - プラグインにより機能拡張可能で、EAのデータをGit等でバージョン管理可能にするもの等、様々なプラグインが公開されている。
- モデリングツールによって記述されたアーキテクチャは、単なる描画ツールでアイコンを並べた図とは本質的に異なる。
  - モデリングツールによるアーキテクチャは、各アーキテクチャ要素(エレメント)とそのプロパティ、関係性などの構造化された情報の集合。*
  - こうした情報が、視覚的に図として認識されるアーキテクチャの表現(モデリングスケッチ)として描画される。
    (裏側の情報を持たない、描画ツールによる単なる図のデータとは異なる)

Archiの画面の例[1]

モデルウィンドウ
モデルを構成する様々な概念(concepts)がフォルダに整理されたツリー構造で表示される。

ビジュアライザー
(画面下部中央)
選択したモデル要素とその他のモデル要素との関係全てを放射状のツリーグラフィックで表示する。
ドリルダウンしていくことでより多くの接続が表示される。



パレットウィンドウ
モデリングにあたり使用するアイコンや接続線(矢印)が並べられている。

***MBSE**
(Model-Based Systems Engineering)
- 本件のように、対象システムを様々な観点で表現したモデルを用いて、システムの要求分析、設計、検証を効率的に行うアプローチをMBSEという。
- モデルには検討対象を文書ではなく視覚的に理解しやすい図表で表現したシステムモデルや、妥当性を検証するシミュレーションモデルなどがある。

[1]Phillip Beauvoir & Jean-Baptiste Sarrodie, "Archi-Full.png", Archi – Open Source ArchiMate Modelling, 1900/1/0, https://www.archimatetool.com/ (accessed on 2024/6/24)

© 2024 The Japan Research Institute, Ltd. (except where indicated)

日本総研 The Japan Research Institute, Limited

[参考]ArchiMate Tool Certification Register -TOGによるモデリングツール認定-

- The Open Group(TOG)は、ArchiMateのモデリングツールに認定を与え公表している。(下表の12のツールが掲載)[1]
- また、Gartner社は「Magic Quadrant for Enterprise Architecture Tools」*を公表している。[2]
  *Magic Quadrant(マジック・クアドラント)は、『実行能力』と『ビジョンの完全性』の2軸で製品・企業を位置付ける同社による4分類。

	ツール名	開発組織	初回認定日	Quadrant
1	ABACUS 5.0 or later	Avolution	2017/4/24	リーダー
2	Enterprise Studio and Horizzon, version 4 and above: conformant with ArchiMate 3.1	Bizzdesign	2017/4/24	リーダー
3	ADOIT®	BOC Products & Services AG	2020/9/24	概念先行型
4	ArchiREPO	DAIN	2019/1/7	掲載なし
5	HOPEX for the ArchiMate® Framework (HOPEX V4.1)	Mega International	2019/3/26	リーダー
6	Obeo SmartEA	Obeo	2020/4/17	掲載なし
7	iServer 2019 or later	Orbus Software	2018/3/21	チャレンジャー
8	QPR EnterpriseArchitect 2019.1	QPR Software Plc	2019/10/17	掲載なし
9	Modelio BA - ArchiMate EA - Version 5.1	SOFTEAM	2017/4/24	掲載なし
10	ArchiMate® Based Enterprise Architecture Asset Development Tool	SHENZHEN TECSOON INFORMATION TECHNOLOGY CO.,LTD.	2020/9/24	掲載なし
11	Enterprise Architect 16 and above	Sparx Systems	2023/4/21	特定市場指向型
12	Visual Paradigm Enterprise Edition 14.0 above	Visual Paradigm International Ltd.	2017/9/21	掲載なし

[1]The Open Group, "ArchiMate® Tool Certification Register", The Open Group Certification & Accreditation Services, https://certification.opengroup.org/register/archimate-tool (accessed on 2024/6/24)
[2]田口潤, "EAの本質、それは企業経営の向かうべき方向を知るための羅針盤", IT Leaders, 2020/6/25, https://it.impress.co.jp/articles/-/19991?page=2 (accessed on 2024/6/24)

© 2024 The Japan Research Institute, Ltd. (except where indicated)

3章 エンタープライズアーキテクチャ(EA)活用の展望

- 3.1 まとめと考察

© 2024 The Japan Research Institute, Ltd. (except where indicated)

日本総研 The Japan Research Institute, Limited

3.1 まとめと考察 -EAに関する動向のまとめ-

- エンタープライズアーキテクチャ(EA)の有効性への再注目
  社会やビジネス環境の複雑化、先端情報技術の隆盛などにより、エンタープライズアーキテクチャ(EA)への注目が再び高まっている。
  - ✓ 日本やEU等では、社会のデジタル化や相互運用可能な情報システムの構築を効率化すべく、政府機関主導での導入が進んでいる。
  - ✓ IT先進国の米国ではエンタープライズアーキテクト(EA)が、求人数や給与、満足度などから最も人気の職業となった。
    - EAに求められる能力としては、TOGAF等のアーキテクチャフレームワークに関する知識に加え、Webアプリ等の情報システム構築の知識や、クラウドコンピューティングサービスを使った設計の知識等が求められていることが、募集要項からは伺える。
    - 日本の(IT)システムエンジニア(SE)が業務で必要とする知識と重複する部分は多く、これらの知識に加え、ビジネス環境や経営戦略等に関する知見を身につけることで、EA的な業務をより良く行うことが可能となる。

- ArchiMateとArchiを用いたEAの推進
  - ✓ EAのモデリング言語としてはArchiMateが国際標準であり、OSSのArchiがモデリングツールとして政府機関を含め使用されている。
  - ✓ ArchiはOSSである上、プラグインで機能拡張できる機能を持っており、OSSコミュニティによる益々の機能向上が期待される。

- エンジニア、ビジネスパーソンへ向けての推薦事項
  [共通]ArchiMate仕様への理解を深め、EAフレームワークの考え方を業務に取り入れる。(初めから仕様通りの記述をする必要はない)
  - ✓ エンジニア
    - クラウドコンピューティングサービスや仮想化を用いた基盤構築の技術、トレンドの有用なUIフレームワーク等、既存技術に関する幅広い知識を深める。(新技術の有効性を正しく評価する上でも既存技術の理解は不可欠)
    - ビジネス環境、経営戦略や、デジタルサービス開発のための知識等、技術以外の分野の知見を身に付ける。
  - ✓ ビジネスパーソン(非エンジニア)
    - 情報システム構築に関しての基本的な知識から身に付けていく。(ITパスポートや基本情報技術者の取得などは有効)
    - ステークホルダ(想定顧客等)の関心事への洞察に基づき、EAの考え方を取り入れてサービスや業務をデザインする。

[1]Y. Menshenin, Y. Mordecai, E. Crawley, and B. Cameron, “Model-Based System Architecting and Decision-Making”, Springer, 2022/3/xx, https://www.researchgate.net/publication/359711049_Model-Based_System_Architecting_and_Decision-Making (accessed on 2024/6/24)

© 2024 The Japan Research Institute, Ltd. (except where indicated)

日本総研 The Japan Research Institute, Limited

3.1 まとめと考察 -EAの活用展望-

- EAの有効性の展望
  - ✓ 課題が複雑化し、単一の技術や政策では解決が難しい状況に対し、全体の俯瞰と可視化を実現するEAの有効性は今後高まる。
  - ✓ EAにより共通認識が醸成され、サービスの連携・相互運用性が高まることで、イノベーション(新結合)が生まれやすくなる。

- EA普及上の課題
  - ✓ 専門的なアーキテクチャの図(モデリングスケッチ)は、非専門家には分かりづらい。
    専門的な検討の深化に併せ、非専門家向けの分かりやすい見取り図も用意する必要がある。(が標準的な方法は確立されていない)
  - ✓ 現状、EA分野の日本語情報は特に少ない。(ArchiMate仕様の詳細な解説書は英語で数冊あるが、日本語訳されていない)

- EA活用の最先端研究 -生成AIのアーキテクチャ策定へ適用-
  - ✓ EAにより、統一的な手法で記述されてこなかった企業活動や社会ニーズなどを、構造化された情報として記述・モデル化できる。
  - ✓ モデリングされたEA(構造化された情報)には、大規模言語モデル(LLM)や生成AIの技術を適用することが可能であり、
    従来以上に効率的にアーキテクチャやシステムの共通部品(ビルディングブロック)を構築することも期待できる。
    こうした分野として、以下2つの研究などが進んでいる。

先端研究トピック	内容
MBSA (Model-Based System Architecting)[1]	● MBSE(p.16)の手法を、概念的な(conceptual)システムアーキテクチャの策定に適用し、策定を効率化するもの。
生成AIを用いたユーザ中心のMBSE (User-Centric Model-Based Systems Engineering Using Generative AI)[2]	● 大規模言語モデル(LLM)を利用して、自然言語入力からUMLモデルを生成する。

[1]Y. Menshenin, Y. Mordecai, E. Crawley, and B. Cameron, "Model-Based System Architecting and Decision-Making", Springer, 2022/3/xx, https://www.researchgate.net/publication/359711049_Model-Based_System_Architecting_and_Decision-Making (accessed on 2024/6/24)
[2]Elias Bader, Dominik Vereno and Christian Neureiter, "Facilitating User-Centric Model-Based Systems Engineering Using Generative AI", Proceedings of the 12th International Conference on Model-Based Software and Systems Engineering (MODELSWARD 2024), 2024/2/26, https://www.scitepress.org/PublishedPapers/2024/126232/ (accessed on 2024/6/24)

© 2024 The Japan Research Institute, Ltd. (except where indicated)

お問い合わせ

- 本稿は、作成日時点で弊社が信頼できると考えた資料に基づき作成したものですが、情報の正確性・完全性・有用性・安全性等を保証するものではありません。また、実際の技術動向等は経済情勢等の変化により本レポートの内容と大きく異なる可能性もあります。ご了承下さい。

本件に関するお問い合わせ・ご確認は、以下までお願い致します。

株式会社日本総合研究所　先端技術ラボ

101360-advanced_tech@ml.jri.co.jp

市原 紘平　シニア・リサーチャー/部長代理　　ichihara.kohei@jri.co.jp

株式会社
日本総合研究所

東京本社
〒141-0022
東京都品川区東五反田2-18-1
大崎フォレストビルディング

本資料の著作権は株式会社 日本総合研究所に帰属します。
(引用部分を除く)

© 2024 The Japan Research Institute, Ltd. (except where indicated)