

Software-Defined Societyに関する情報収集・ 分析等業務

調査報告書

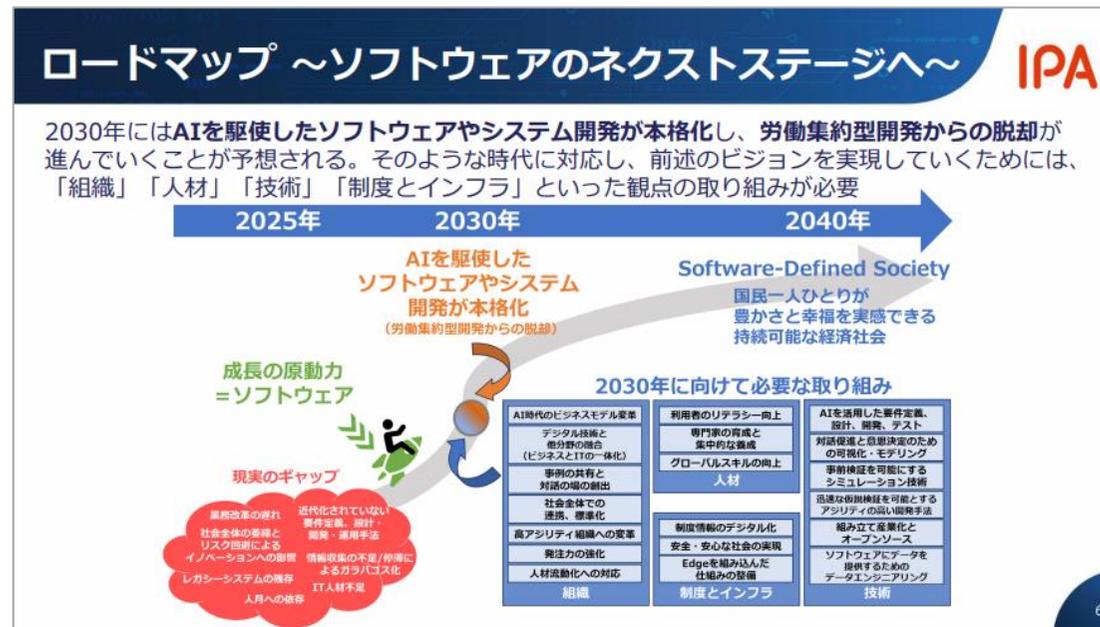
MRI 三菱総合研究所

2026年2月27日

本調査は、IPAの「Software-Defined Societyに関する情報収集・分析等業務」の一環として、IPAからの依頼を受けて実施したものである。

本調査の位置づけと目的

- IPA主催のソフトウェアモダナイゼーション委員会では、社会課題の解決手段の1つとして「ソフトウェアを中心としたデジタル技術の活用」を掲げており、Software-Definedな仕組みを社会全体に拡大した「Software-Defined Society」への移行の重要性を示している。
- また目指す社会の実現には、成長戦略として新規事業の創出が必要であり、2030年頃のAIを前提としたシステム・ソフトウェア開発の本格化を見据えた中核的なアクティビティとして、「要件定義の高度化およびモデリング & シミュレーション」が位置づけられている。
- 本調査では、上記背景をもとに諸外国における要件定義・モデリング等の進展状況を把握しつつ、日本における普及展開戦略の方向性(案)を作成することを目的として、IPAの依頼を受けて調査を行った。



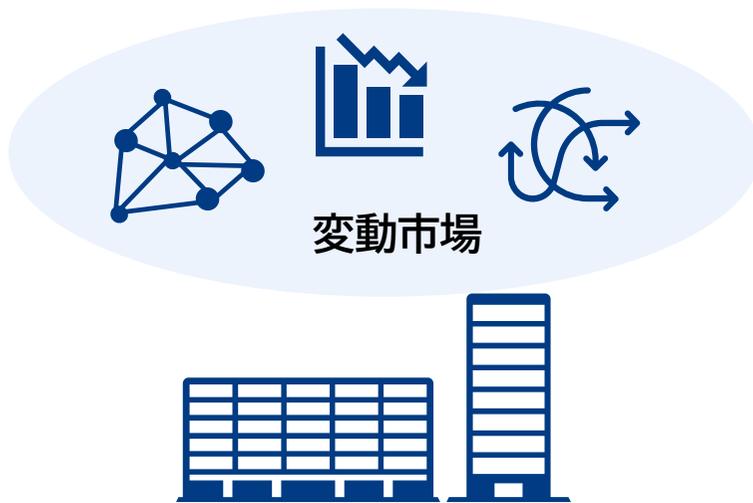
変動市場の進展と仮説検証型プロセスの重要性の高まり

- VUCA※1と呼ばれる現代社会では、市場環境や顧客要求がかつてないスピードで変化しており、企業には不確実性を前提とした新規事業創出と継続的な価値創出が求められている。
- 「①市場ニーズを捉え、②仮説検証を行い、③フィードバックに基づき改善する」という一連のサイクルを従来よりも高速かつ高精度に実現する必要があり、AI活用を含む実現プロセスと組織体制を構築できた企業だけが生き残れる時代が到来すると考えられる。

仮説検証型プロセスによる変動市場への適応

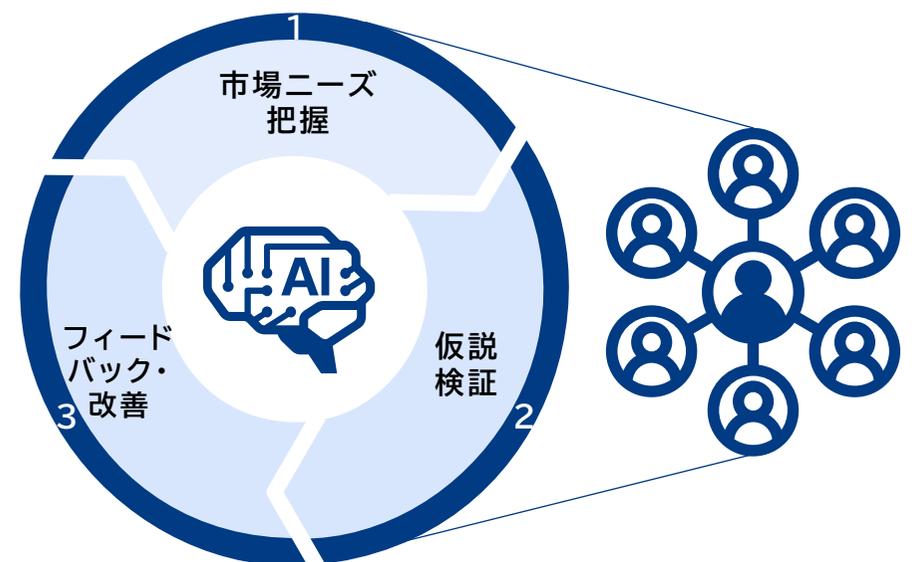
【変動市場】

市場ニーズが複雑かつ目まぐるしく変化し、既存事業の継続だけでは、持続的な経営が困難な市場



【仮説検証型プロセス】

市場ニーズを把握の上、迅速な仮説検証と改善を繰り返し、市場の変化に適応するアプローチ



※1 VUCA: Volatility(変動性)、Uncertainty(不確実性)、Complexity(複雑性)、Ambiguity(曖昧性)の頭文字を取った変化の激しい状態を表す言葉

仮説検証型プロセスにおけるモデリング活用

- AIを活用した仮説検証型プロセスによって変動市場に対応するには、現状を正確に把握の上、変化が生じた際に迅速な対策を行う必要がある。したがって、対象を論理的に構造化し、把握可能な状態とすることおよび、ステークホルダー間の相互理解を促すことが大切になる。これを実現するための重要な技術が「モデリング」である。
- 従来からシステム領域では、要求変更による影響分析に寄与するMBSE(モデルベースシステムズエンジニアリング)の重要性が謳われており、航空・自動車業界等を中心に普及が進んできた。
- 一方で目まぐるしく変化する変動市場においては、事業の統廃合やM&Aなど、組織全体としての意思決定の迅速性も同時に高める必要がある。したがって、EA(エンタープライズアーキテクチャ)を表記するエンタープライズモデリングも活用した組織の全体最適の取り組みが重要となる。

本調査におけるモデリング種別の定義

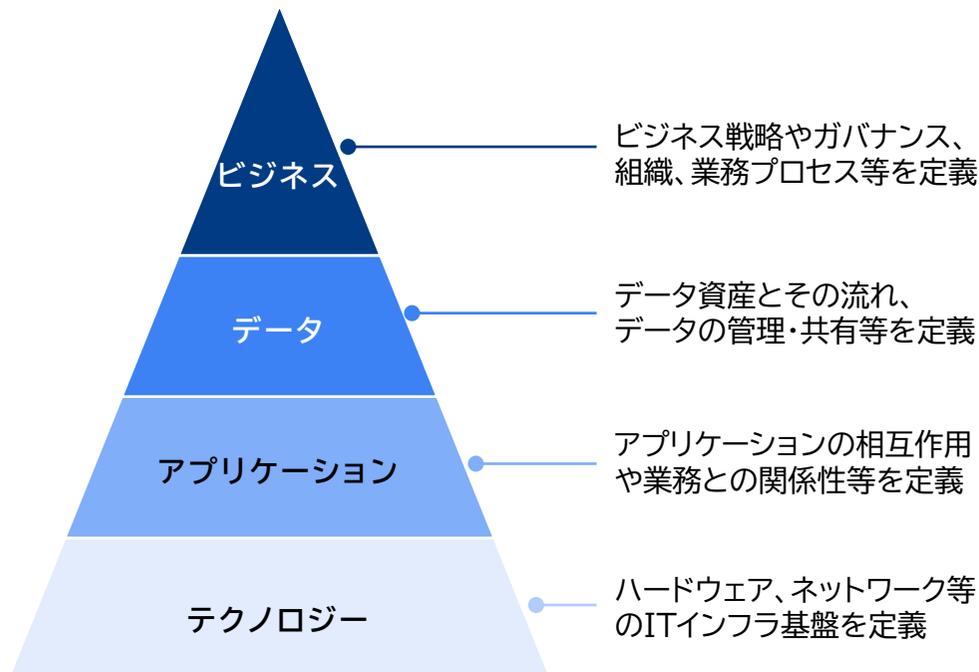
モデリング種別	概要	仮説検証型プロセスにおける活用方法	モデリング記法の例
エンタープライズモデリング	組織を構成するビジネス・データ・プロセスなどの構造を可視化する。	モデルを通じて組織の現状を可視化・把握することで、新たな事業や施策を行う際の意思決定を円滑化する。	・EA 等
システムモデリング	システムに求められる要求・要件や設計仕様等を可視化する。	モデルを通じてシステムの使われ方や構造を明らかにすることで、様々な条件下におけるシステムの有効性を検証する。	・BPMN ・UML ・SysML 等 (その他、MBSEで用いられる各種記法)

本書におけるエンタープライズ/システムモデリングの定義・概要

【エンタープライズモデリングの概要】

組織全体を対象にビジネス、データ、アプリ、テクノロジー等の観点で構造化を行い、適切な意思決定を促進するモデリング技法。

例:エンタープライズアーキテクチャ



【システムモデリングの概要】

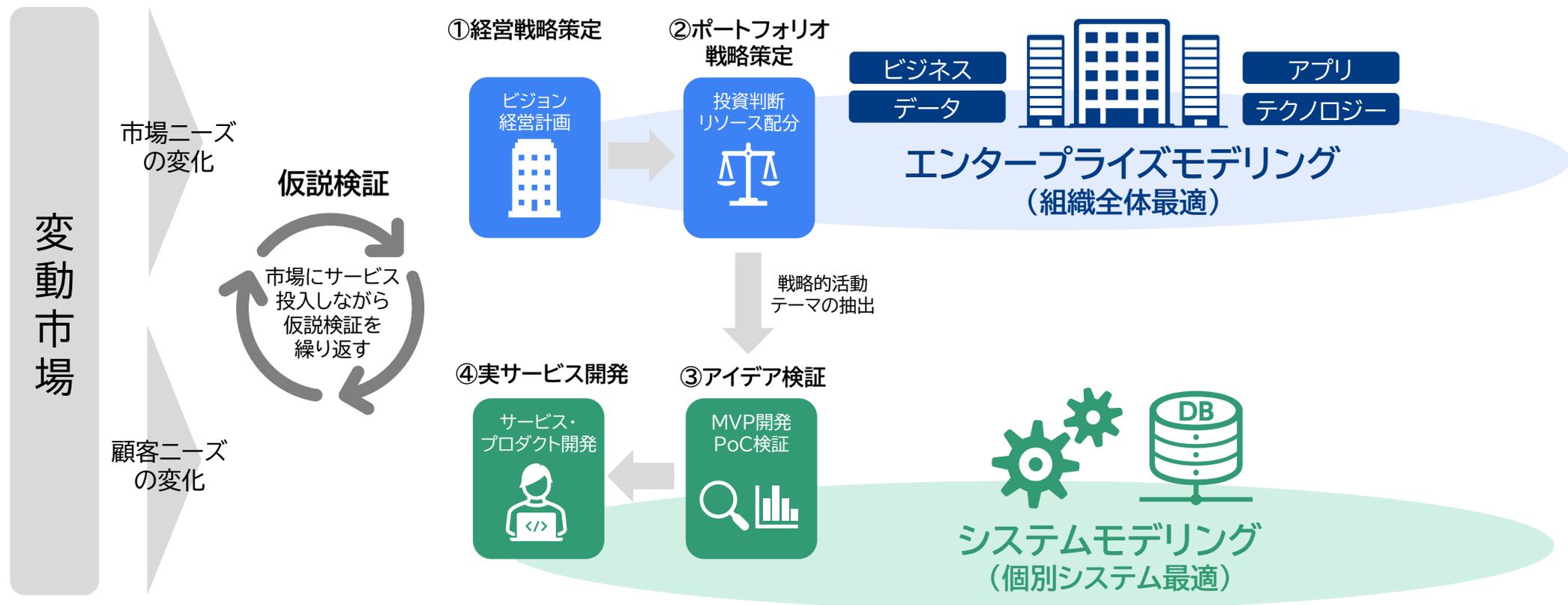
特定のシステムを対象に利用者、業務プロセス、機能等の観点で構造化し、適切な開発を促進するモデリング技法。

例:SysML

SysMLダイアグラム	概要
要求図	要求および要求間の関係性等を示す
ブロック定義図	システムの構成要素とその関係性等を示す
内部ブロック図	ブロックの内部構造とその関係性等を示す
パッケージ図	モデル要素を論理的なグループに整理し、依存関係等を示す
ユースケース図	システムが利用者に対して提供する機能等を示す
アクティビティ図	システムの振る舞いやプロセスをフローで示す
シーケンス図	システム動作の順序を時間軸に沿って示し、相互作用を示す
ステートマシン図	イベントの発生による状態遷移を示す
パラメトリック図	システム間の制約内容を数式で示す

モデリング活用①： エンタープライズ/システムモデリングを用いた仮説検証プロセス

- 迅速・柔軟な仮説検証型プロセスを実現するには、組織全体の最適化を図るエンタープライズモデリングと個別システムを最適化するシステムモデリングの両方を実施し、連動させることが有効である。
- 海外では、「エンタープライズモデリングに基づく組織の全体最適な投資判断」を行いながら、「システムモデリングに基づくアイデア検証および実サービス開発」を連動させて進めている事例も見られる。

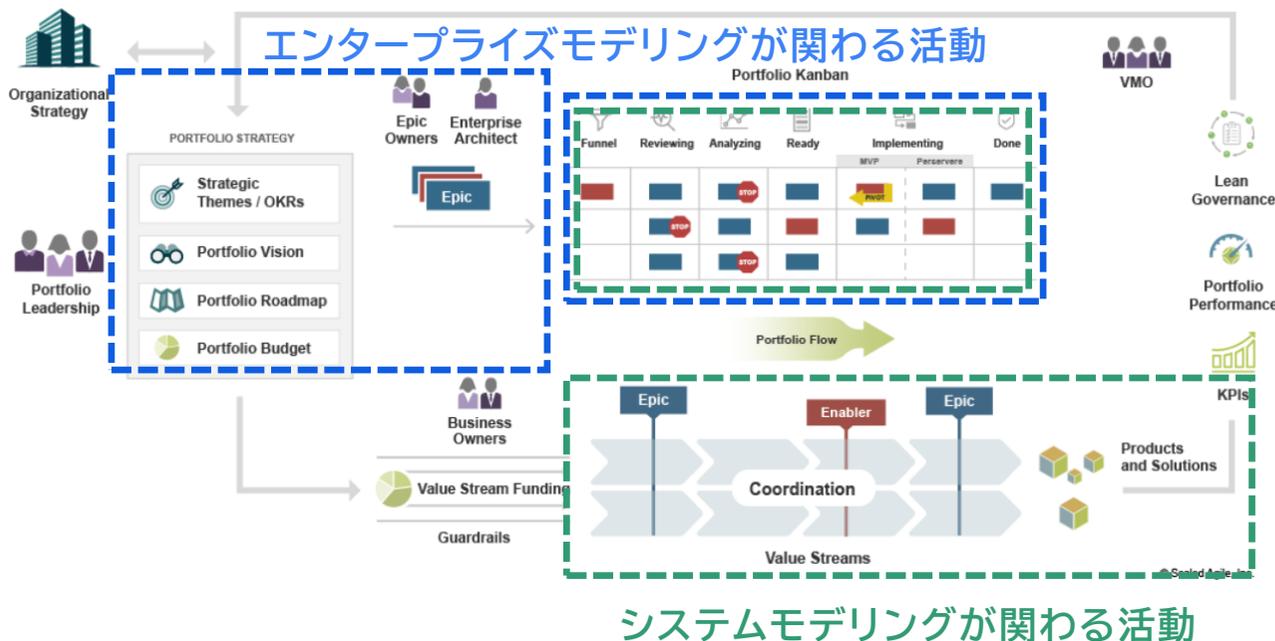


モデリング活用①: エンタープライズ/システムモデリングの海外事例

- 企業/システム両方の観点を取り込んだ仮説検証型プロセスの例として、海外を中心に普及が進んでいるSAFe (Scaled Agile Framework)が挙げられる。従来単一システムで行われていたアジャイル活動を組織規模に拡張し、EA等のエンタープライズモデリングも活用しながら、組織とシステム両方の観点で環境変化への適応を目指す手法である。

SAFeの概念図

エンタープライズモデリングを通じて組織戦略と整合した取り組みが選定・推進され、システムモデリングを通じて開発されたサービスが世の中に展開される

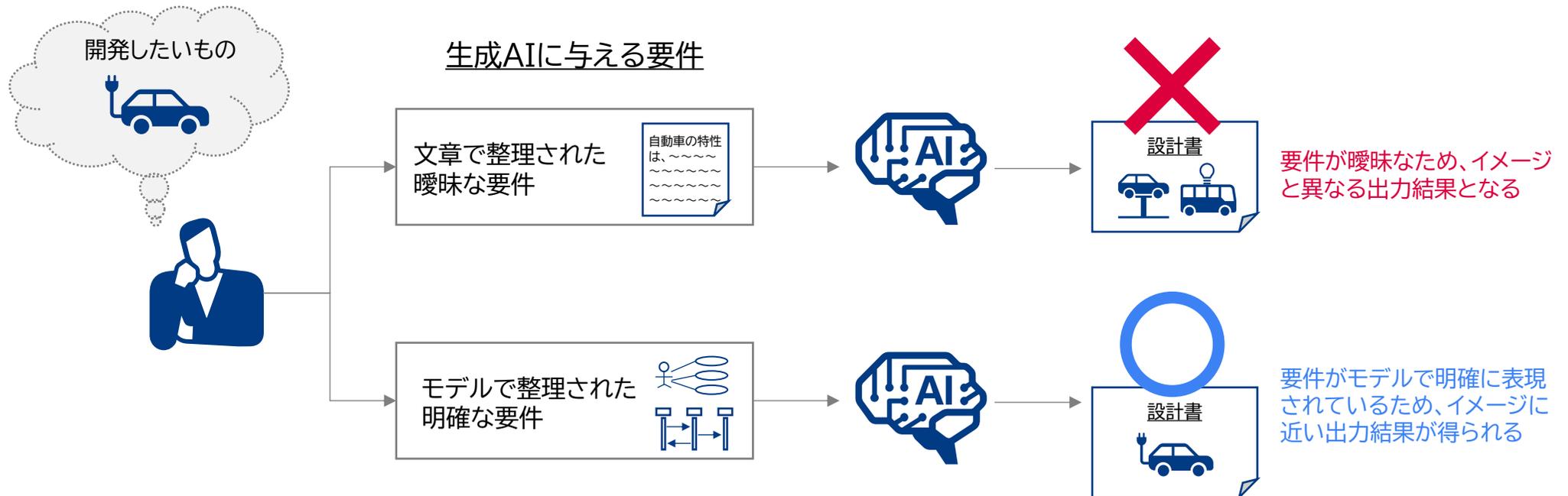


SAFeの導入事例

組織名	メルセデスベンツ
導入内容	<ul style="list-style-type: none"> 2017年、顧客向けドメインでSAFeの導入を開始、その後ポートフォリオレベルまで展開・拡大を実現 スクラムマスター、プロダクトオーナーといった役割に頼るだけでなく、多様性を重視し、最適なスキルセットを活用したコラボレーション文化を醸成
導入成果	<ul style="list-style-type: none"> 従来年間1,2製品しか展開できていなかったが、2022年には世界34市場で約40製品をリリース デジタル化と自動化率を90%に引き上げ。SAFeの活用により、メルセデス・ベンツはハードウェア中心からソフトウェア中心への移行

モデリング活用②： モデル×生成AI開発

- 変動市場に対応するには、仮説を迅速かつ高頻度に検証する仕組みが不可欠であり、その手段として生成AIの活用が有効である。
- ただし、AIは入力内容に大きく依存するため、人の意思を適切に整理し、明確な形でAIに伝えることが重要となる。具体的には、仮説をモデルで構造化・要件化してからAIに入力することで、人の意思に沿った出力が得られ、仮説検証プロセスの高速化につながると考えられる※1。



※1:モデリング言語のSysML v2(2025年公開)において、新たにテキスト記述(Textual Notation)が既定されるなど、モデルを生成AIで活用するための研究、検討は各所で進められている

普及戦略検討

仮説検証型プロセスの実現に向けた上流工程およびモデリング等の発展の方向性(案)

- 本調査では、高速な仮説検証が求められるSoftware-Defined Societyの実現を見据え、その重要な構成要素として、要件定義等の上流工程およびモデリング等の発展の方向性(案)を検討した。

項目	海外と比べた国内の課題	国内の発展の方向性(案)
仮説検証型プロセス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 米国では、市場変化に対して組織レベルで迅速に対応する仮説検証型プロセスの普及が確認されている※1 ・ 一方日本では、システム開発におけるアジャイル活動が中心となっており、組織レベルの仮説検証型プロセスの整備は十分に確認されていない状況 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 迅速性・柔軟性を実現する仮説検証型プロセスを整備し、モデリング等も活用しながら市場変化への対応力を向上させる
組織 (エンタープライズモデリング含む)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 調査を踏まえると欧米は日本と比べて、EAを使用する企業の割合が高いと推測される状況 ・ 一方日本では、EAに関して調査対象企業の58%が「成果がよく見えない」もしくは「やる人がいない」と回答している調査結果※2もあり、EAの導入が進んでいない傾向 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 組織のビジネス・データ・プロセス等の可視化を進展させた上で、経営判断等の意思決定の精度と迅速性を向上させる <p>(将来的に仮説検証型プロセスが高速に実施される場合には、EA等のモデリングが有効になる)</p>
システム (システムモデリング含む)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 調査結果を踏まえると欧米ではモデルをベースとしたシステムエンジニアリングが進展している状況 ・ 一方日本では、モデルではない自然言語をベースとしたシステムエンジニアリングも依然として広く行われている傾向 	<ul style="list-style-type: none"> ・ モデルベースの開発手法の普及やモデリング人材の育成を進展させ、システム開発の精度と迅速性を向上させる

出所) ※1:フォーチュン100企業の70%がSAFeのフレームワークを導入していると言われている AgileTribe, "Why SAFe Certifications Are Essential in 2025", <https://www.agiletribe.consulting/why-safe-certification-essential/>, 閲覧日:2026年2月20日

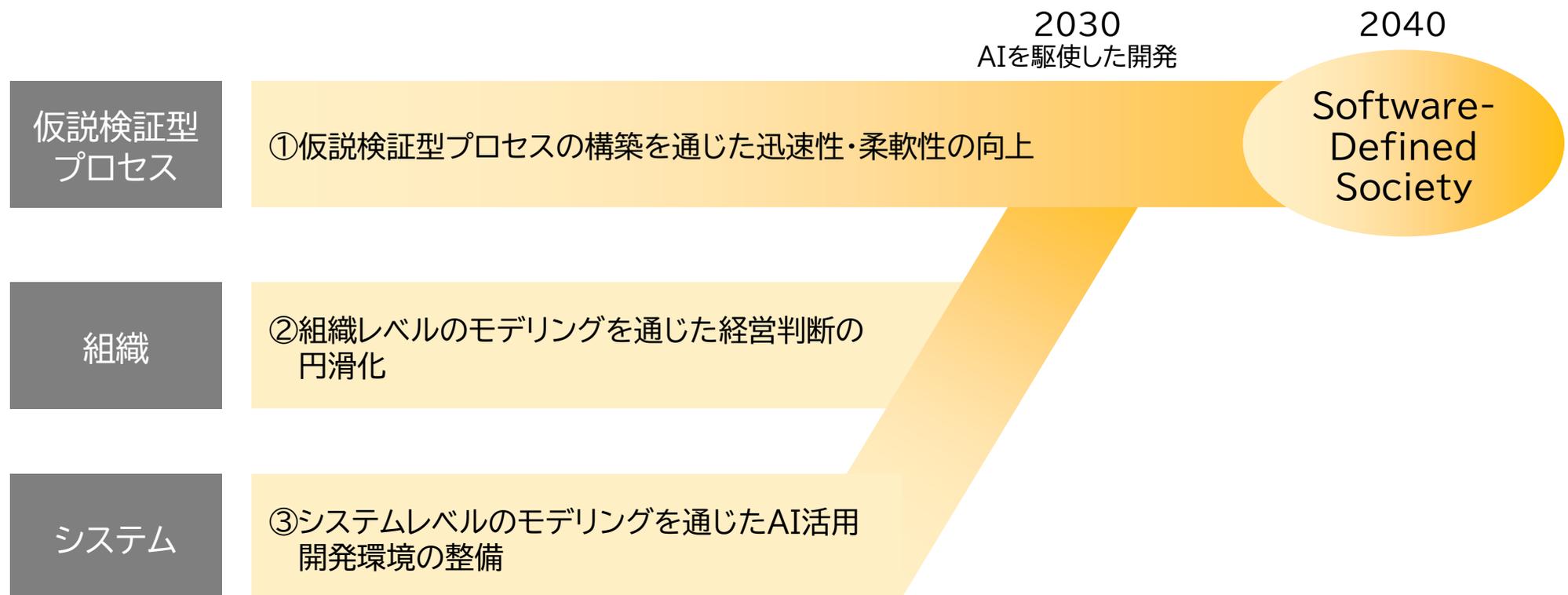
※2:ビジネス+IT、「EAの進化」で置いてきぼりの日本企業…「海外と大差」を埋める手法をガートナー解説」, <https://www.sbbit.jp/article/cont1/169606>, 閲覧日:2026年2月20日

普及展開戦略の方向性(案)

- 国内の課題とAIの進展を踏まえ、変動市場に対応可能な仮説検証型プロセスの普及展開戦略の方向性(案)を検討した。

【普及展開戦略の方向性(案)】

組織・システムレベルのモデリングに関わる活動を段階的に発展させながら、AIも活用した仮説検証型プロセスを実行可能な企業を増やし、Software-Defined Societyへの移行を促進させる。



普及展開の方向性(案) 補足:

① 仮説検証型プロセスの構築を通じた迅速性・柔軟性の向上

2030年の到達目標

エンタープライズ/システムモデリングを組み合わせた仮説検証型プロセスの確立・実践

目指す状態

現状課題:
仮説検証に向けた体制・プロセスが未整備

- 迅速・柔軟な仮説検証を行う体制、プロセスが十分に確立されておらず、変動市場への対応が難しい傾向

市場の変動に対して、継続的に仮説検証を行う体制やプロセスが整備されておらず、断続的なアップデートに留まる傾向



仮説検証に必要な体制・プロセスの検討および試行

- 仮説検証の実行に求められる体制が定義・整備されている状態
- 変動市場に合わせて組織やシステムをアップデートするプロセスが試験導入されている状態

仮説検証を実践する人材(ビジネスアナリスト等)を定義し、組織・システムレベルでフィードバックループを回しながら対応するプロセスを試行



仮説検証の実践

- エンタープライズ/システムモデリングを用いて双方の整合性を確保しながら、変動市場に柔軟に対応可能な仮説検証型プロセスが確立、実践されている状態

エンタープライズ/システムモデリングの双方を組み合わせた仮説検証型プロセスを実践



推進施策案

施策	概要	狙い・想定効果
海外における仮説検証型プロセスの有効性調査および普及啓発	海外における仮説検証型プロセスの事例とその有効性を調査の上、普及啓発活動を行う	日本において認知度の低い仮説検証型プロセスの導入意欲向上
日本における仮説検証型プロセスの導入ガイド策定	上記調査を踏まえ、日本の組織文化や特性に適合しやすい仮説検証型プロセスを検討の上、必要な人材・組織・プロセス等を整理し、ガイドとしてまとめる	エンタープライズ/システムモデリングを組み合わせた取り組みに関する具体的な実践方法を整理し、導入を促進

普及展開の方向性(案) 補足:

②組織レベルのモデリングを通じた経営判断の円滑化

2030年の到達目標

エンタープライズモデリングを通じて組織が構造的に可視化され、仮説検証型プロセスにおける意思決定が促進

目指す状態

現状課題: 組織の構造的な可視化が不足

- 組織のビジネス・データ・プロセス等の可視化・分析が定性的、もしくは定められた仕組みによって定期的に更新されていない傾向

組織の構造的な可視化が不十分なため、関係者間の共通認識が不足している傾向



組織の構造的な可視化の進展

- 組織の構造的な可視化に取り組んでいる状態
- また先進的な大企業を中心にエンタープライズモデリングの導入が段階的に進展している状態

組織を構造的に可視化する取り組み(含むEA)が進展し、共通認識が取りやすくなっている状況



組織の構造的な可視化

エンタープライズモデリングを活用した 経営意思決定・判断の普及

- エンタープライズモデリングが広く導入され、構造的に可視化された情報に基づき、仮説検証型プロセスによる意思決定が行われている状態

エンタープライズモデリングが導入され、モデルの情報に基づき経営判断を下すことが一般化



外部環境の変化

モデルを通じた組織・プロセス・IT資産等の変革

推進施策案

施策	概要	狙い・想定効果
組織レベルのモデル活用分析の効果・活用事例の整理	海外の先進事例を中心に、EA等の組織レベルのモデリングを活用する意義や効果を具体的に紹介	日本で十分に普及が進んでいない組織レベルのモデリングの導入意欲の向上
組織レベルのモデル活用分析の実践ガイド策定	組織レベルのモデル分析実践に向けて、日本の組織文化や特性を踏まえた具体的な取り組みステップを整理	組織レベルのモデリングの導入意欲はあるものの、実践に至っていない企業に対して段階的な導入を支援

普及展開の方向性(案) 補足:

③システムレベルのモデリングを通じたAI活用開発環境の整備

2030年の到達目標

AI活用を前提としたモデルベース開発が進展し、迅速な仮説検証型プロセスが実現

目指す状態

現状課題: 自然言語ベースの要件定義

- 一部の業界では、自然言語ベースの要件定義が多く行われており、共通認識の醸成やトレーサビリティ管理に課題が存在

網羅的な要件の洗い出しや要件変更時のトレーサビリティ管理等に課題がある傾向



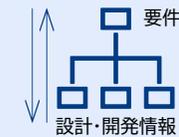
AI活用を見据えたモデルベース要件定義 の定着と実践人材の育成

- モデルベース要件定義へ段階的に移行し、モデリング実践人材の育成が進むと共に共通認識の醸成やトレーサビリティ管理ができていく状態

各種モデリングツールを用いた要件定義と、
モデリング人材育成による、AI活用に向けた基盤整備

モデルベースで管理された
要件定義

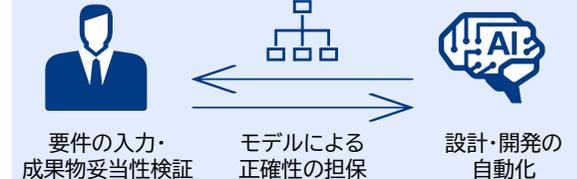
モデリング人材の育成



モデリングによるAIドリブンの 設計・開発の高度化

- モデルを介して人とAIが円滑に対話するAIドリブンの開発が進展し、仮説検証型プロセスに必要な迅速なシステム更新が実現されている状態

生成AIへの正確な入力や、成果物の妥当性の検証を
実現する手段としてモデリングを活用



推進施策案

施策	概要	狙い・想定効果
要件定義等の上流工程に関わるモデリングの教育プログラムの整備・拡充	システムズエンジニアやビジネスアナリスト等のモデリングに関わる人材の育成に係る標準カリキュラムの策定や産学連携による実践型演習等の推進	教育プログラムの進展によるモデリング人材の増加
モデリングを用いた要件定義の高度化ガイド	MBSEをはじめとするモデルベースの要件定義手法やトレーサビリティ管理手法等を整理	モデルベースの開発・管理手法の導入を進展
AIベースシステム開発の指針策定	生成AIによる設計・開発の進展と併せた人間の役割およびモデリングの意義等を整理	生成AIを活用した効果的な開発の普及促進

未来を問い続け、変革を先駆ける

MRI 三菱総合研究所