

\\

JEITAソフトウェア事業基盤専門委員会

2025年度報告書サマリー

「次世代組込みシステム開発への技術変革」

2026年3月

/ハ



本報告書の位置づけ

20年間の調査活動

JEITA委員会は2005年から組み込みソフトウェアの調査と提言を継続し、豊富な知見を蓄積

テーマの変遷と重点

品質確保からDXまで、段階的に進化したテーマが組み込みソフトウェアの変革を示している

2023～2025年の技術変革

最新報告はAgilityとSoftware Definedを軸に、生成AIの影響も含め総合的に分析

次世代組込みシステム開発 への技術変革



技術の中心軸変化

組込みシステム開発はハードウェア中心からソフトウェア中心へと価値の軸が移行

Agilityの重要性

市場変化に対応するために、顧客と価値を共創する反復的なAgilityが欠かせない

構造的ギャップの克服

技術導入だけでなく、開発プロセスと組織文化を合わせて再構築する必要がある

2025年度の総括

3年間のテーマ最終年度としてSD化、Agility、生成AI、組織・人材・ビジネスモデル課題を深耕

エグゼクティブサマリー



現状認識

組込み開発は大規模化や複雑化が進み、短納期や人材不足の課題に直面している

変革の軸：SD化とAgility

SD化は価値向上のための構造的再設計であり、Agilityは運用能力全体を指す

生成AIの役割と限界

生成AIは開発を加速するが、根本的な組織課題は自動解決しない

日本組込み産業の岐路

技術革新だけでなく、人材、組織、事業モデルの同時再構築が必要

	2023年度	2024年度	2025年度
目的	 現状診断と課題抽出 危機の共通認識形成、Agility実現の課題抽出	 技術変革要素の深掘り SD探求、事例研究、生成AI影響分析	 変革シナリオの実践・提言 バス例題、アイデアソン、モダナイゼーション、アンケート
活動	 差分開発の限界 Agility実現を阻む構造的課題の診断	 SD探求・事例研究・生成AI影響分析 定義、先進事例、実践上の課題整理	 バス例題・アイデアソン・モダナイゼーション・アンケート SD実践、モダナイゼーション繋げる、具体的・実践的な変革シナリオ構築
主要課題	 危機の共通認識形成 Agility実現の課題抽出 技術負債、ウォーターフォール組織、深刻な人手不足、属人化、ブラックボックス化、アーチャ老朽化	 プロセス論の限界 包括的打開策への視座 硬直化した開発プロセス、増大する技術負債、ビジネスモデル転換の遅れ	 レガシー資産の「断捨離」という高いハードル 既存システムへのモダナイゼーション、具体的・実践的な成果・行動喚起
成果	 Agility向上の必要性認識 危機の共通認識形成 「このままでは立ち行かなくなる」強固な認識	 技術変革要素深掘り 包括的打開策の方向性特定 SD化、アジャイル実践、コトビジネス三位一体変革	 具体的・実践的提言整理 業界への提言整理 具体的指針、プロセス設計、組織・人材育成あり方

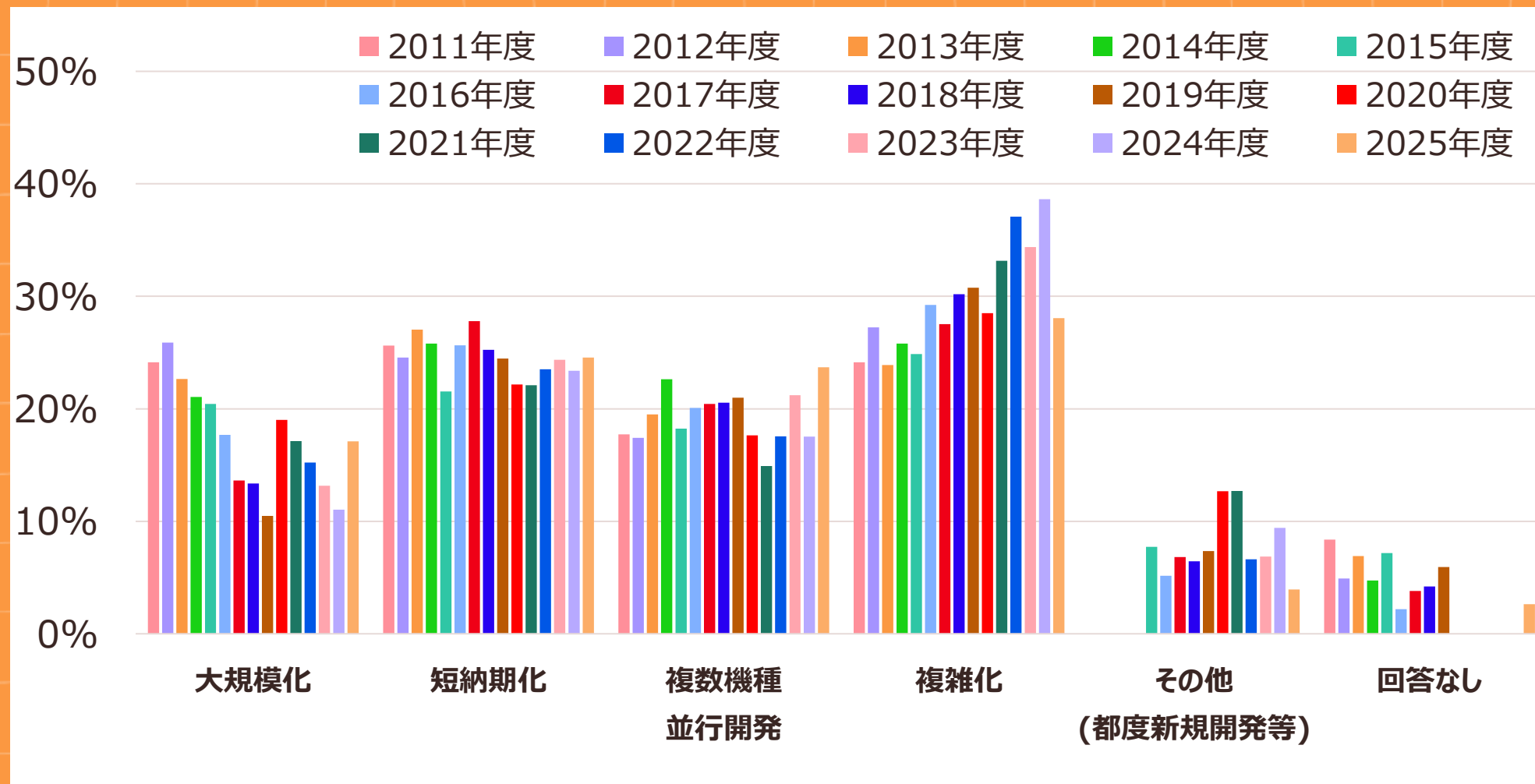
3年間の進化の軌跡（総括マトリクス）



現状課題と構造的ボトルネック



組み込みソフト開発で発生している問題



3年間の問から浮かび上がる改善課題

年度	危機感指標	割合	特徴
2023年度	Legacy保有（10年以上）	70.1%	技術的負債への危機感
2023年度	Agility対策不十分	47.4%	開発手法の遅れ
2024年度	HW優位開発の問題	35.8%	SW重視への転換の必要性
2024年度	文化的な抵抗	32.3%	組織文化の課題
2025年度	新たな展開が必要	73.7%	ビジネス変革への強い危機感
2025年度	SW・デファインド化対応	62.8%	技術とビジネスの統合

危機感が高いが、行動が追いつかない

構造的ボトルネックの全体像

要因	割合
差分開発の蓄積（Legacy化）	24.4%
多品種/複数機種対応	20.5%
外部システム連携の多様化	13.5%
セキュリティ、規格対応	13.5%
制御HWの複雑化	10.9%

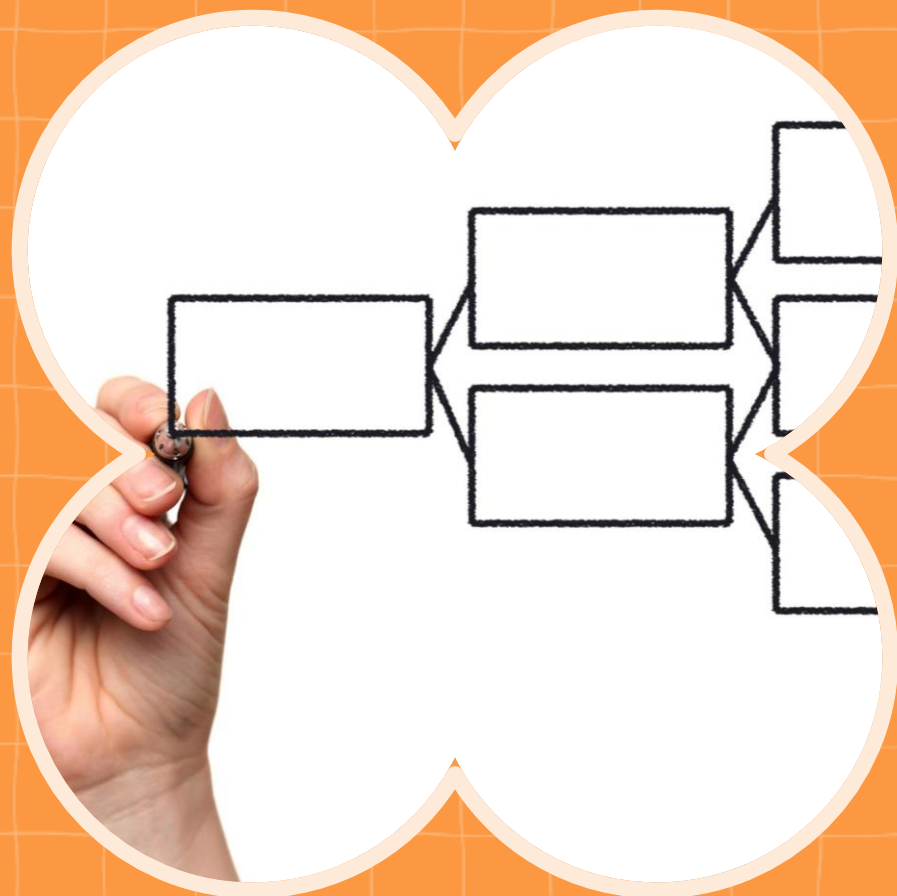


Legacyと技術負債: 変革の足枷

要因	割合
改善のための技術者を維持できない	22.4%
差分開発要求しかない	18.1%
作り直しするしかないほど複雑	17.4%
既存システムが分かる人がいない	17.4%
リファクタリングでは解決しない	11.2%



差分開発モデルの功罪



差分開発の利点

既存製品をベースに部分的変更し、短期間で新製品を市場投入可能、開発リスクも抑えられる

長期使用の課題

繰り返しの差分開発でアーキテクチャが複雑化し、技術的負債が蓄積、約6割が複雑化を実感

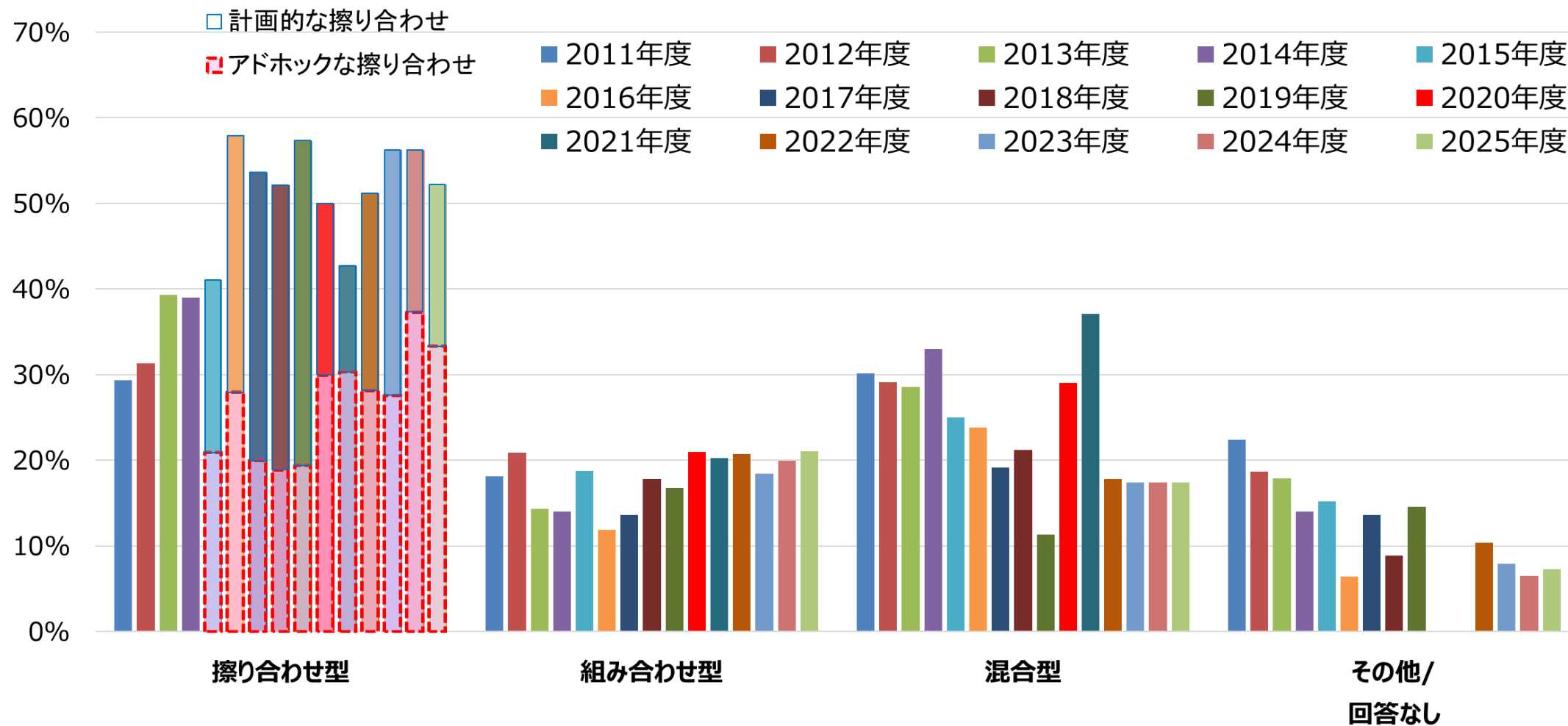
品質保証の影響

差分量基準の品質保証が刷新リスクを高め、抜本的モダナイゼーションを阻害する問題がある

脱却への対策

計画的なプロダクトライン開発や共通プラットフォーム整備、定期的リファクタリングが重要

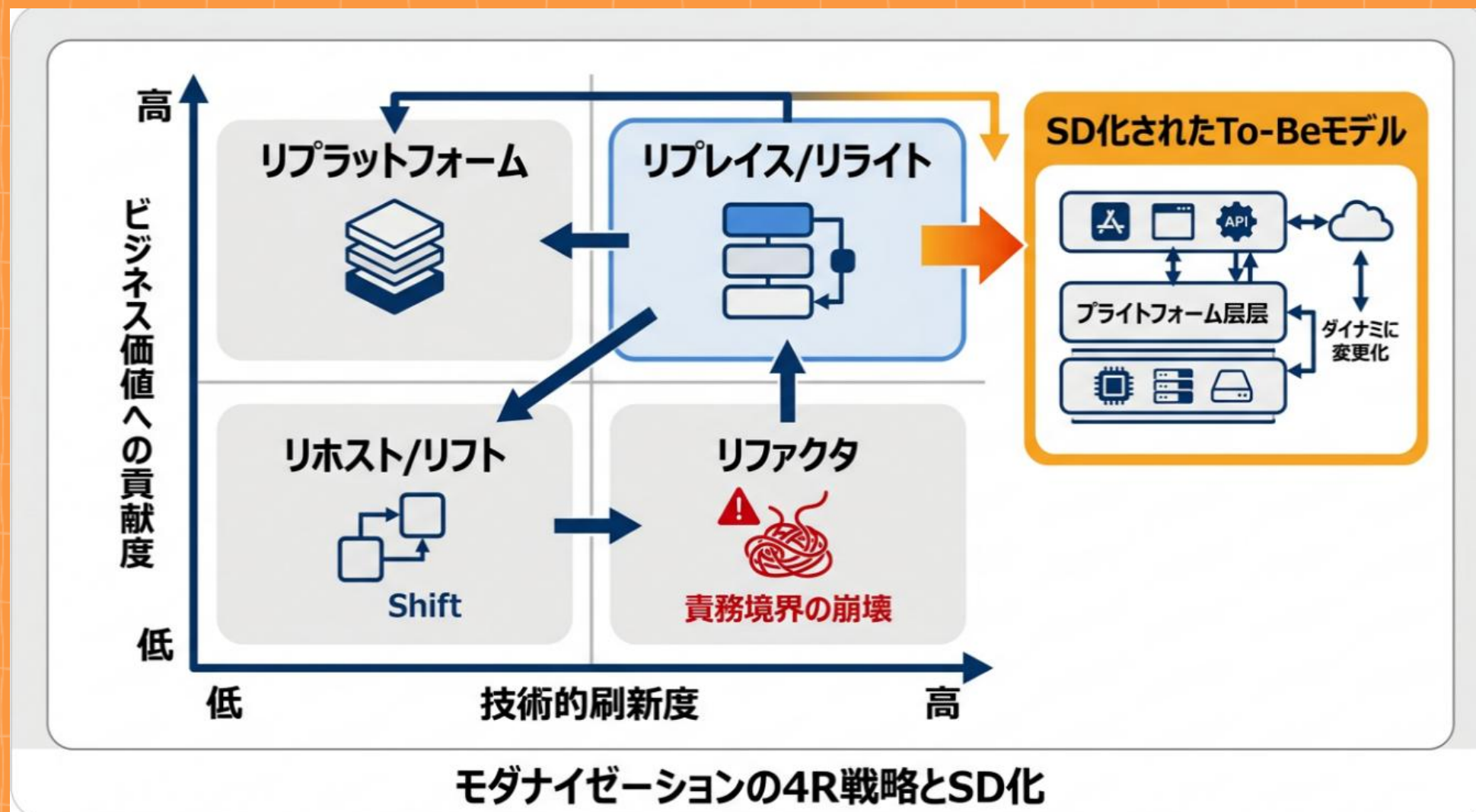
組み込みソフト開発の形態



下流擦り合わせ依存：強みが弱みに変わる構造

年度	総回答者数	アドホックな擦り合わせ開発	割合
2023年度	304名	84名	27.6%
2024年度	201名	75名	37.3%
2025年度	156名	42名	26.9%

蓄積された負債への対応：4R戦略とSD化





技術潮流：SD化・Agility・生成AI



SD化の本質：「すべてをソフトに」ではない



SD化の真の目的

SD化は単なるソフト化ではなく、**システム全体を再構成し価値向上を目指す設計思想**

ビジネス目的の優先

明確なビジネス目的や価値仮説が先にあり、最適なハード・ソフト・データ分担が必要

複雑性と課題

ソフト制御で機能拡張が可能になる一方、**セキュリティや品質保証の複雑さが増加**

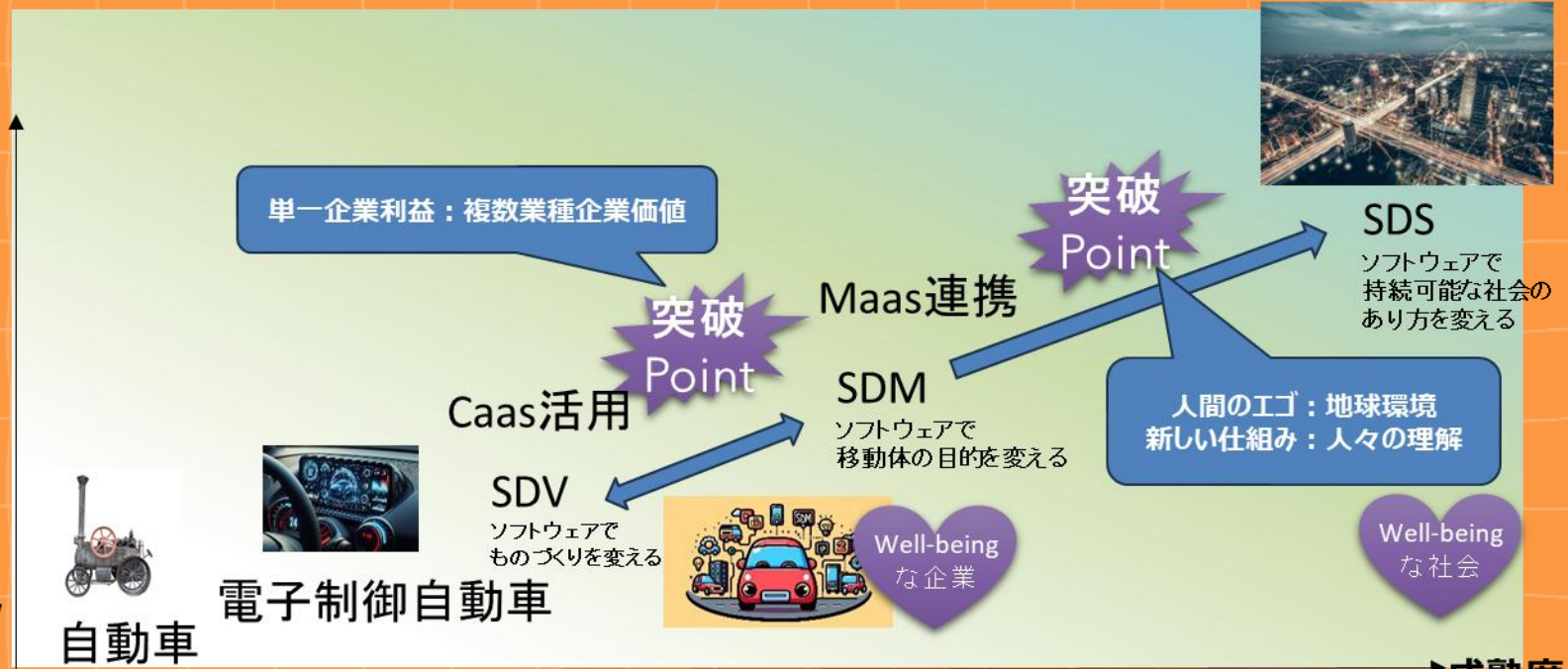
不可欠な設計要素

アーキテクチャ構造化、モデリング、インターフェース設計、変更管理が必須の要素

CPSアーキテクチャ
HW/SWの範囲
キーコンポーネント
等の活用

変革スコープ
技術+社会変革 SX
↑
SD
↑
技術変革 HW

SD: Software Defined
SDV: Software Defined Vehicle
SDM: Software Defined Mobility
SDS: Software Defined Society
SX: Sustainability Transformation



単一企業

企業連合

社会、政治、法律

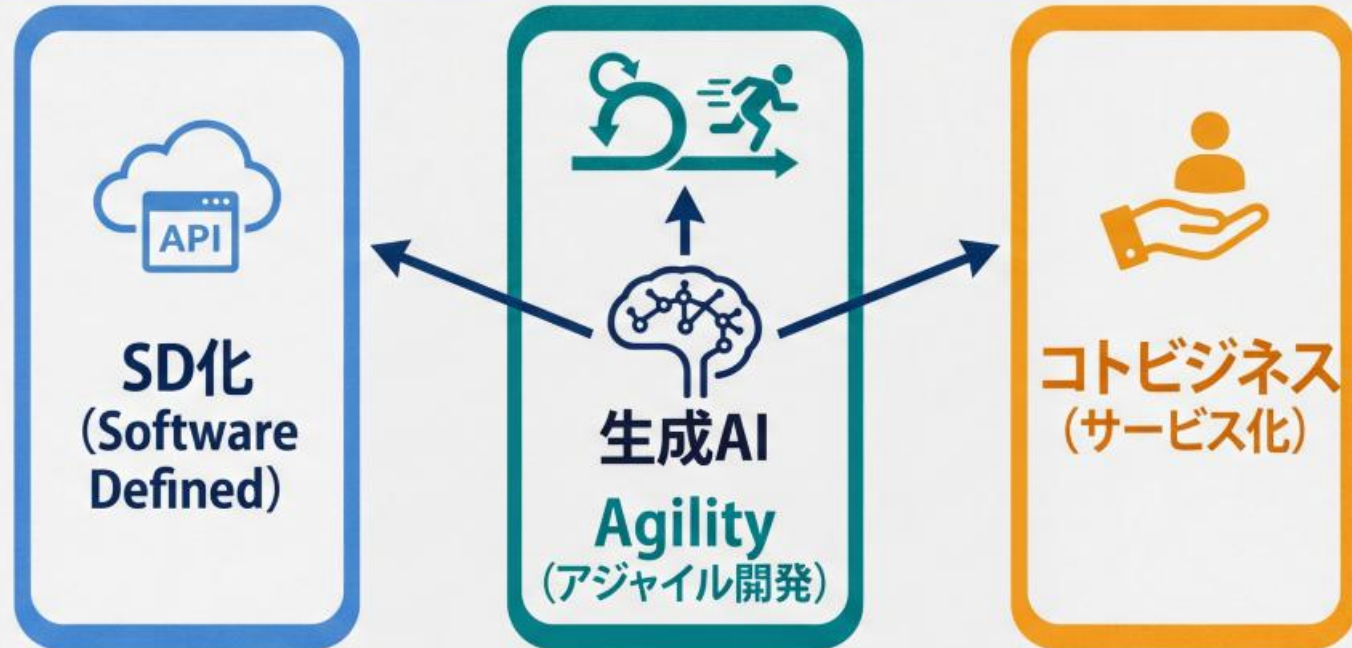
利益享受の範囲: 責任の範囲

Hiroshi Kaneko@toshiba

社会課題対応の範囲
フィジカル範囲
関係するステークホルダーの範囲
(ユーザーメリット)

人々の理解、社会の変容と進化

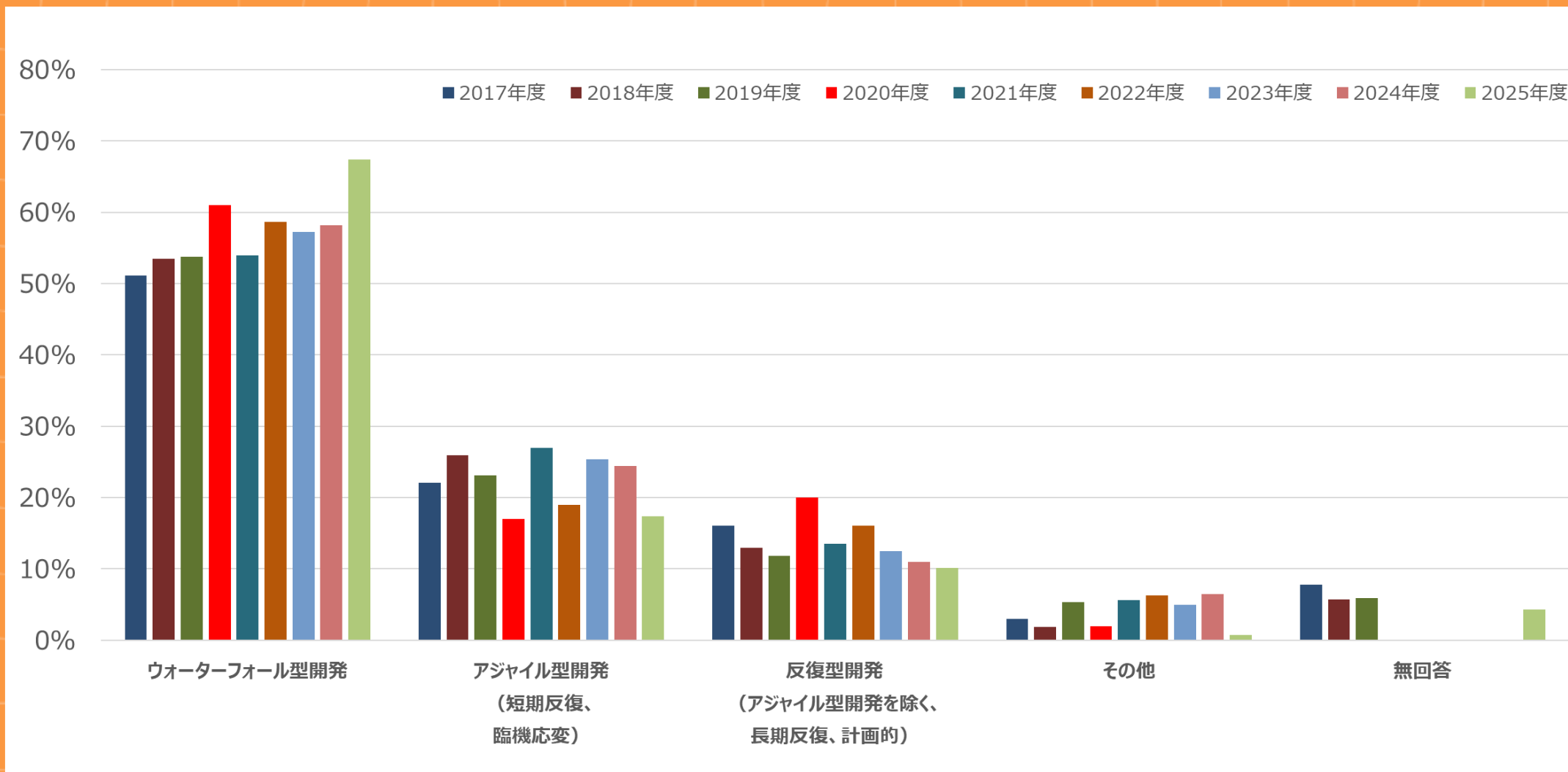
次世代の価値創造



ソフトウェア事業基盤

技術変革の3本柱と加速器としての生成AI

開発プロセス：アジャイル開発の実態



Agilityが進まない原因

要因	割合
HW優位開発	35.8%
アジャイル型開発への文化的な抵抗	32.3%
実機デバッグが必須で時間がかかる	24.4%
HWとSWが複雑に関連したテストの複雑さ	23.4%



生成AIが変える組込み 開発の新バリューチェーン



要求工程の支援

生成AIは曖昧な要求を分解し、抜け漏れを抽出し、顧客確認事項を整理する支援を行う

設計工程活用

複数設計案の比較やアーキテクチャ説明、モデル化とレビュー観点抽出に生成AIが役立つ

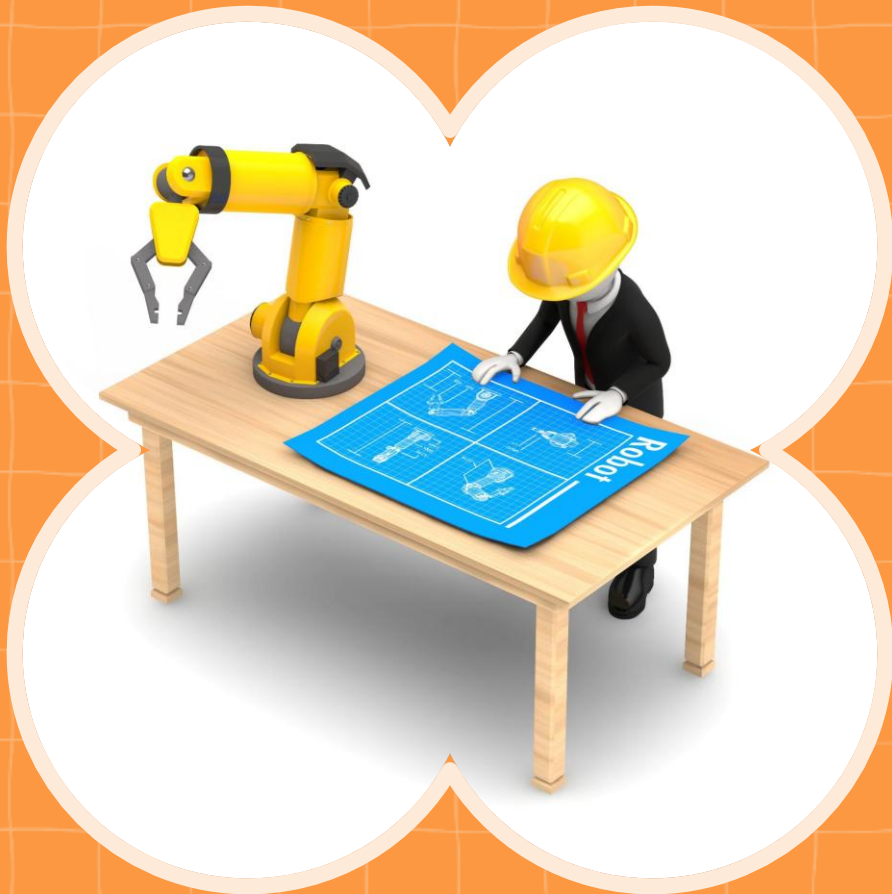
実装工程の効率化

生成AIはコード生成、補完、移植、リファクタリング支援や既存コード理解に効果的

テスト・保守の支援

テストケース生成、変更影響分析、ドキュメント生成やナレッジ抽出も生成AIが支援

判断と実行の分離：エンジニアの価値の再定義



エンジニアの役割変化

生成AIは作業実行を高速化し、エンジニアは価値判断と意思決定に注力する役割へと変化

AIの得意分野

AIは大量情報の整理、候補生成、パターン抽出、初期ドラフト作成が得意で高速に処理

人の判断責任

人は目的設定、安全・品質責任、価値判断、社会的受容性、トレードオフの意思決定を担う

組織の支援体制

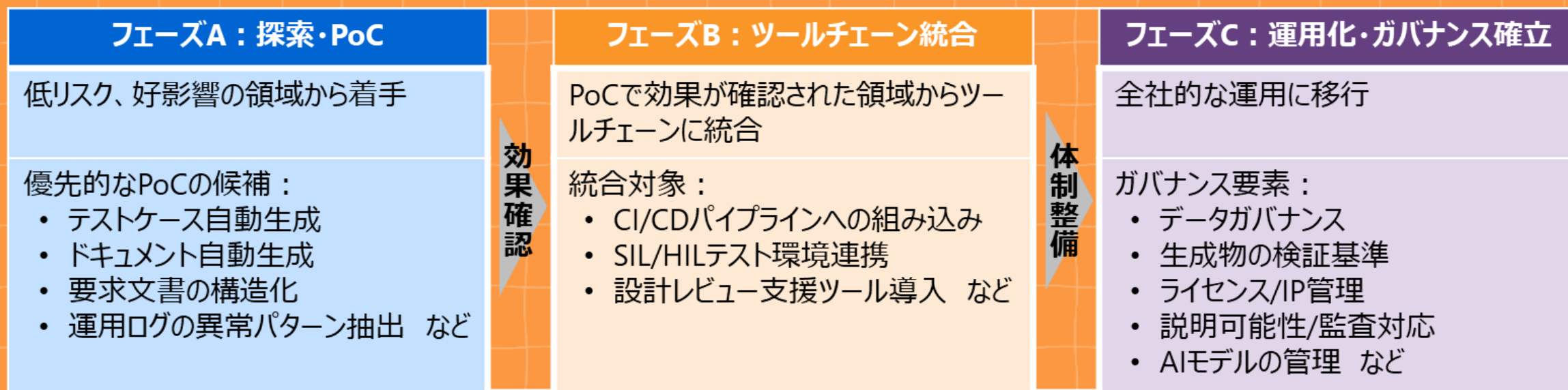
組織はAIレビュー基準、データ基盤、利用ルール、監査性、教育プログラムの整備が必要

生成AIとの 協調開発



工程	自動化される活動	人が検証すべきポイント
要求	要求の構造化 曖昧さ検出 シナリオ生成 など	要求の妥当性 ビジネス価値との整合 優先順位判断 など
設計	アーキテクチャ候補提示 整合性チェック 再利用候補検索 など	設計のトレードオフ判断 非機能要件の充足判断 コア/コモディティの切り分け など
実装	コード生成 静的解析 制約チェック	生成コードのアーキテクチャ適合性 セキュリティ上の妥当性 など
テスト・検証	テストケース生成 自動実行 結果分析 など	テスト戦略の妥当性 安全性に関する検証の十分性 メタテストの設計 など
リリース・保守	異常検知 影響解析 ドキュメント生成 など	運用判断 顧客対応の方針決定 サービス改善の方向性 など

生成AI導入の段階的アプローチ



\\

人材・組織・ビジネスモデルの変革

/ハ

人材・スキル面の課題



従来スキルからの転換

組込み開発の専門知は貴重だが、価値起点設計力や広範なスキルが新たに求められている

SD化とAgilityの重要性

SD化マインドを持ち、製品・サービス価値を中心に設計する発想が必要とされる

生成AI時代の新スキル

AI生成候補を評価し設計品質を判断するスキルが重要になる

組織的リスクリングと知識再利用

個人のリスクだけでなく、組織でスキル可視化と学習機会を作る仕組みが必要

従来型スキルからの転換の難しさ

- ・ C/C++依存
- ・ ウォーターフォール依存



アーキテクト人材の不足

- ・ 横断的設計ができる人材不足
- ・ 既存システムを理解し再設計できる人が少ない



変革の必要性は把握
しかし
実践は不十分

生成AI活用スキルの未整備

- ・ 実践、活用のノウハウ不足
- ・ 組織的な育成の仕組みが未整備

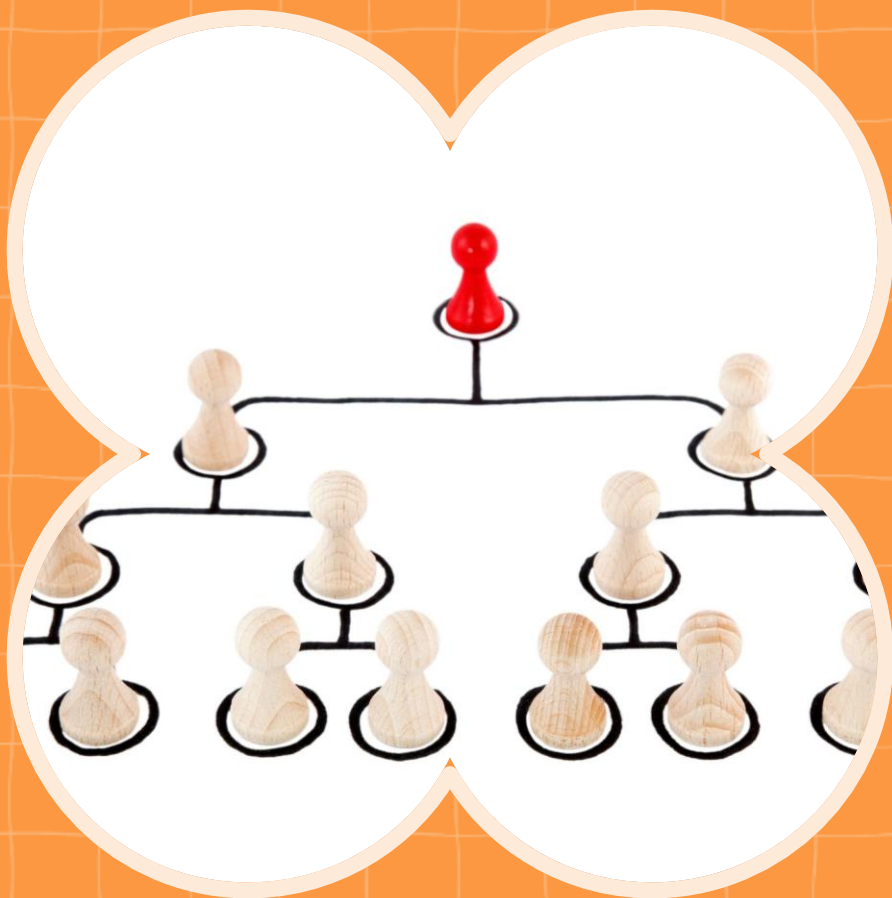


新領域スキル・ SD化マインドの不足

- ・ アジャイル・DevOps未整備
- ・ 価値起点の発想が弱い



組織文化・構造の壁



変革を阻む文化的壁

失敗を許容しない文化やリスク回避志向は、組織の変革を妨げる大きな障壁となっている

部門間連携の希薄さ

縦割り組織のため部門間の連携が薄く、全体最適化が難しくなっている

権限委譲の不足

現場への権限委譲不足により、変革の必要性を感じても行動に移すことが困難

効果的な変革対策

部門横断の意思決定ルール、失敗から学ぶ文化、ガードレール整備が変革成功の鍵

評価制度・契約・ビジネスモデルの制約



評価制度の制約

工数重視の評価指標は長期的価値を見えにくくし、技術改善の動機を削減する

契約形態の課題

固定契約はAgilityと相性が悪く、変更はリスクや追加コストとみなされやすい

ビジネスモデルの問題

ハード売切りモデルはソフトウェア更新やサービス継続投資の回収を難しくする

経営課題と再設計の必要性

価値提供をサービス・データ・運用価値に拡張し、制度・契約・収益モデルを再設計する必要がある

セミナー・ワークショップからの示唆



2025年JEITAセミナー

IPAとJEITAの講演で、Software Development DX先進的な課題と対策を紹介

- ・2024年度JEITA報告: 金子
- ・IPAモダナイゼーション委員会報告: 端山 @web

組込みソフトウェア・ワークショップ

製造業DXや共創サービス創出、AI技術活用の実践的内容

- 基調講演: 「製造業DX」福本
- ・事例講演: 三菱電機 @三菱電機Serendie

CEATEC講演

共有された課題認識

現場の危機感や理解ギャップ、実践不足が参加者間で共有された重要なテーマであった

今後の課題と必要性

SD化とAgilityの浸透に加え、具体的実践例や組織変革、評価指標の整備が求められている

セミナー・ワークショップのワー ドクラウド



\\

実践ロードマップと提言

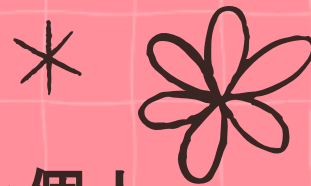
/

変革ロードマップ：まず何から始めるか

\\

年度	設問	着手している回答	割合
2023年度	Q15 Legacy脱却対策	「実施している」 + 「実施しているが不十分」	44.7%
2024年度	該当設問なし	（自由記述のみ）	0.5%
2025年度	Q18 モダナイゼーション	「取組みを行っている」	25.0%

／ハ



技術的負債 の管理

技術的負債を見える化し、定期的に返済する仕組みを作り、継続的なリファクタリングを推進

価値起点の SD化設計

SD化を顧客価値やサービス価値に結びつけ、アーキテクチャとビジネスモデルを同時設計

Agilityの運用 能力化

Agilityを品質保証や契約、組織文化まで含めた運用能力として捉える

生成AIの統合 活用

生成AIをナレッジ基盤やレビュー、開発プロセスに統合し、効率とガバナンスを強化

組織と個人の 成長促進

個人スキルと組織成熟度を同時に高め、学習する開発組織へ移行

提言：次世代組込み開発に向けた5つの打ち手

まとめ：再構築の岐路に 立つ組込みシステム産業



技術革新の重要性

ソフトウェア中心アーキテクチャとAI活用型開発で顧客価値の変化に継続対応できる構造を構築する必要がある

人材変革の必要性

アーキテクトやシステムエンジニアリング、AI協働能力など多様なスキルが求められている

事業変革の方向性

モノ売りからサービス価値やデータ循環型モデルへ転換し、長期的価値評価の仕組みが必要

統合的アプローチの重要性

SD化、Agility、生成AIを統合し産業競争力を再構築すること

技術革新



人材変革



ビジネスモデル革新



業界横断の協調



技術主体性の確立



戦略&意思決定

執筆者

委員長

金子 博

(株)東芝

副委員長

大橋 浩幸

日立製作所

委員

伊藤 剛

沖電気工業(株)

//

鷺見 毅

(株)東芝

//

森 素子

三菱電機(株)

オブザーバ

田村 直樹

//

牧 隆史

テクマトリックス(株)

//

五味 弘

三重大学

//

春名 修介

大阪大学

//

谷口 真也

セイコーエプソン(株)