

AI駆動開発における人とAIの責務境界モデルの提案 — 境界仕様に基づくBSDDの実践 —

合同会社DMM.com

○松井 高宏

E-mail : matsui-takahiro@kcgrp.jp

1章. 研究背景と課題

AI駆動開発における仕様と責務境界の問題

背景：AI駆動開発とSDDの登場

- 生成AIにより、自然言語から設計・実装できる開発が広がった
- しかし仕様を定めないと、**画面項目やAPI設計**まで、AIが補完する
- そこで、設計意図を事前に仕様化する**SDD**が登場した

仕様を定めない開発

都度指示



AIが実装



✗ 設計判断が見えにくい
技術負債のリスク

SDD（仕様駆動開発）

仕様



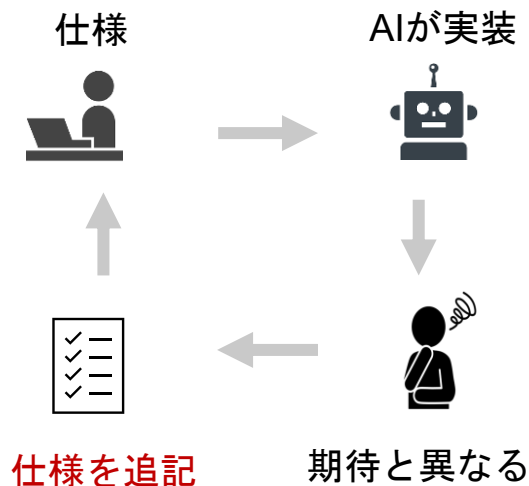
AIが実装



○ 設計意図を共有できる
認識ずれ・手戻りを抑えやすい

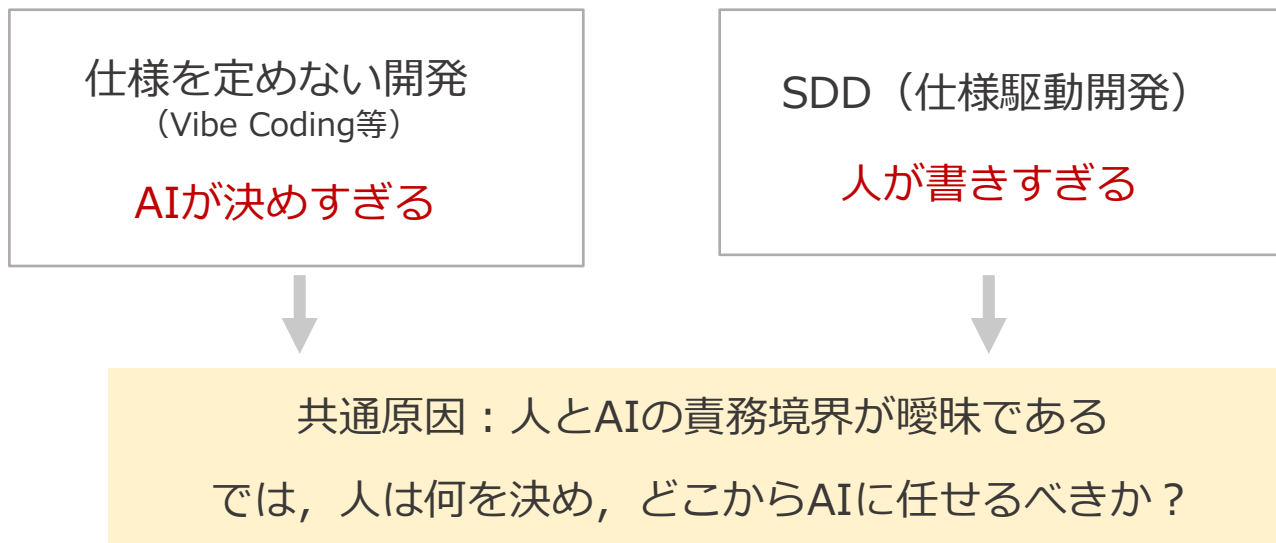
課題：仕様範囲の拡大

- SDDは設計意図を明示できる一方、期待どおり実装させると仕様が詳細化しやすい
- その結果、内部設計・実装方針・テスト観点まで、人の記述範囲が広がる
- **軽量な変更でも仕様が1,000行規模**となり、作成・レビューの負荷が増大した



課題の本質：人とAIの責務境界の曖昧さ

- **仕様を定めない開発** : 人が決めるべき事項までAIが補完してしまう
- **SDD（仕様駆動開発）** : AIに委譲できる事項まで人が仕様として記述しやすい



研究目的と研究課題

- 人が確定する範囲と, AIに任せる範囲を明確にする

例: API契約は人が確定し, 実装はAIに任せる

- その責務境界を定める開発プロセス

Boundary Spec Driven Development: 境界仕様駆動開発 (BSDD) を提案する

研究課題

RQ1

人が確定する仕様
範囲はどのように
変化したか

RQ2

実運用上で
開発プロセス
として成立するか

RQ3

どのような
問題が生じ
どう見直したか

本研究で扱う開発

- **マイクロサービス型の開発**

複数のサービス・開発ロールが連携するWeb開発を対象とする

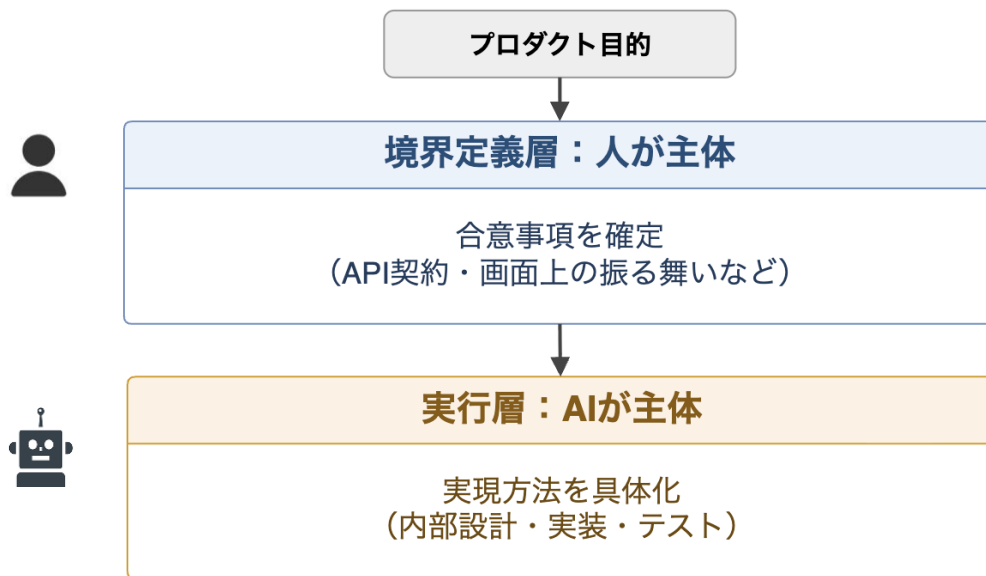
- プロダクトオーナー（PO）・フロントエンド（FE）・バックエンド（BE）・運用などが、一つの機能をそれぞれの責務において実現する開発
そのため実装前に関係者で**合意すべき事項**がある

2章. BSDDDの提案：境界定義層

人が合意事項を仕様として確定する

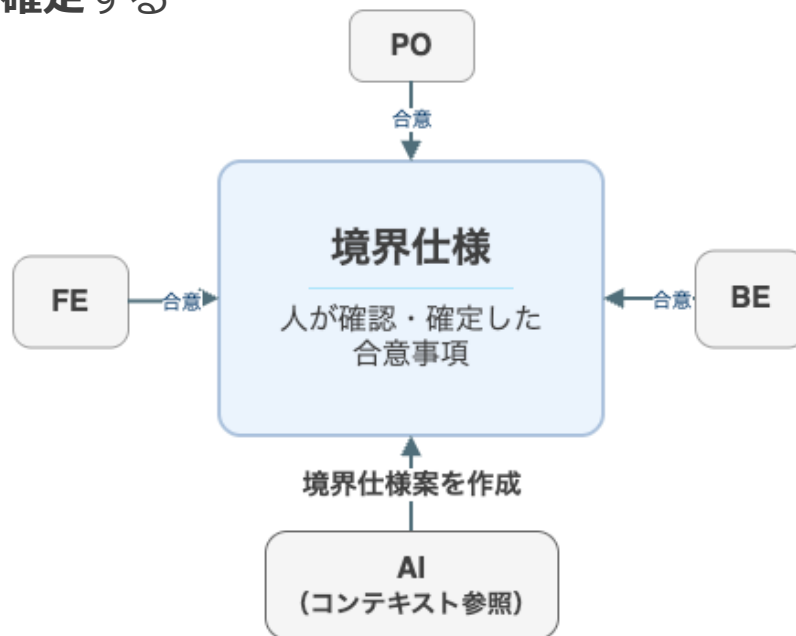
人とAIの責務を分けるモデル

- プロダクト目的を起点として人とAIの責務を二層に分ける
 - **境界定義層**：人はサービス間、関係者間で合意事項を確定する
 - **実行層**：AIはその実現方法を具体化する



境界仕様とは

- BSDDでは、サービス・関係者間で合意が必要な事項を「**境界仕様**」として定義する
- AIはコンテキスト（コード・ルール・知識）を参照して**境界仕様案を作成**,
最終的に**人が確認・確定**する

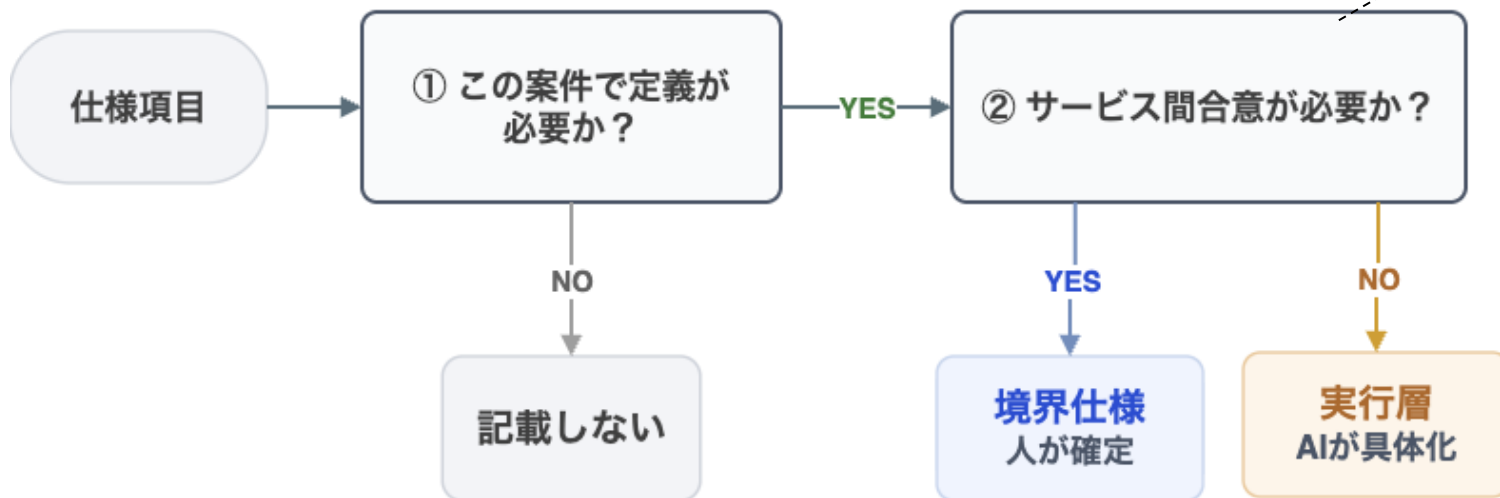


境界仕様の判断基準

- 案件情報をもとに、定義を検討する項目を洗い出す
 - その項目が、①**この案件で定義が必要か**を判断する
 - 次に ②**サービス間合意が必要か**を判断する

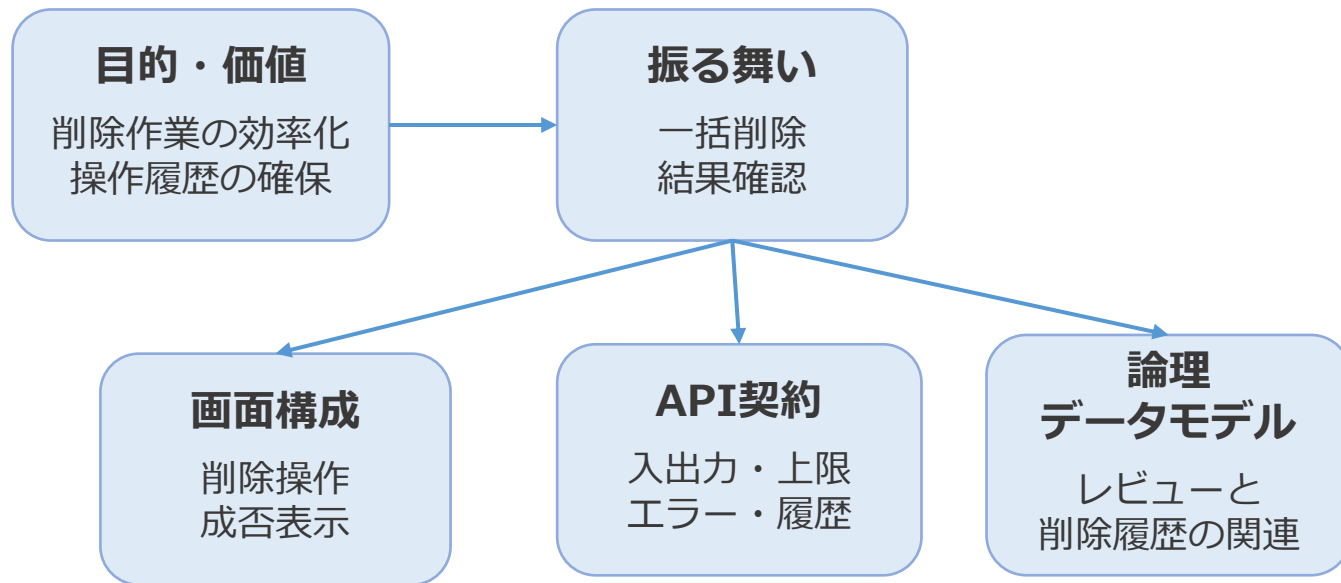
判定例

・画面構成	記載しない
・API I/F	境界仕様
・内部設計	実行層



BSDD適用例：一括削除機能の境界仕様

- 管理者が最大1万件の違反レビューを一括削除し、履歴を記録する機能にBSDDを適用
- 目的・価値から振る舞いを整理し、画面・API・データモデルの合意事項へ具体化した



境界仕様の抜粋：振る舞い / 論理データモデル

振る舞い

一括削除の実行条件と、FE・BE間の処理の流れを定義



論理データモデル

削除履歴のモデルを定義



* 重要事項は、UML・図等で構造化し、人とAIの双方が理解しやすい形で整理

境界仕様の抜粋：画面構成 / API契約

画面構成

削除操作と、削除結果・履歴の表示を定義

違反レビュー管理

管理者

対象レビュー（複数選択）

☒	ID	内容
☒	#10231	不適切な表現を含むレビュー
☒	#10232	スパム投稿
☒	#10233	誹謗中傷レビュー

... 他 8,449 件を選択中

選択中 8,452 件 / 上限 10,000 件

一括削除

削除結果・操作履歴

成功 8,450 件 失敗 2 件

操作履歴を見る →

API契約

入出力・上限・主要エラー・履歴を定義

POST

/api/v1/reviews/bulk-delete

認可

管理者権限が必要

Request

reviewIds[] 削除対象レビューID 制約：最大10,000件

Response (200 OK)

deletedCount	integer	成功件数
failedCount	integer	失敗件数
historyId	string	操作履歴ID

Error

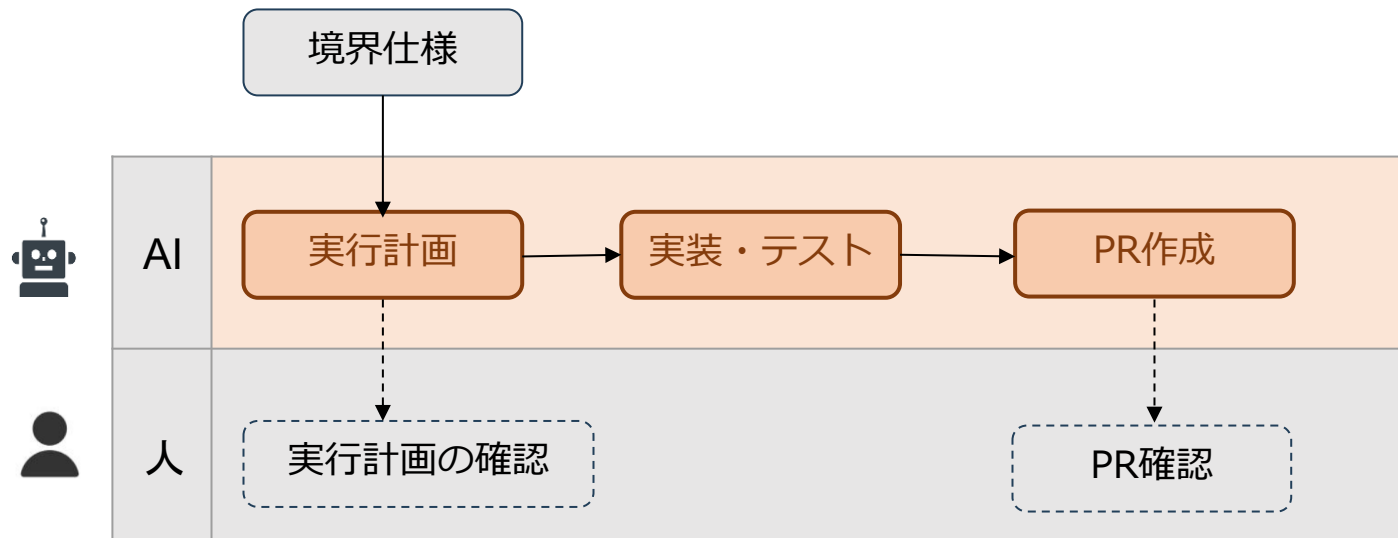
400 上限超過 | 403 権限不足 | 404 対象なし

3章. BSDDDの提案：実行層

AIが仕様を実装可能な作業へ展開する

実行層のプロセス

- 境界仕様を起点に, **AIが主体となり実行計画～実装・テスト～PR作成を進める**
- 人はこれらの実行過程をAIに委ね, **実行計画とPRで妥当性を確認する**

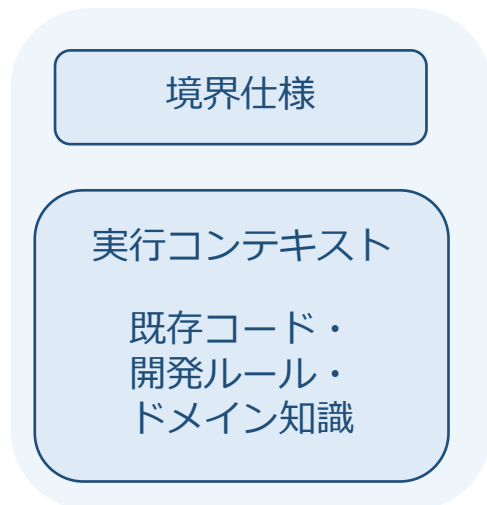


人の介入ポイントを実行計画とPRに集約する

AIの自律実行を支える仕組み

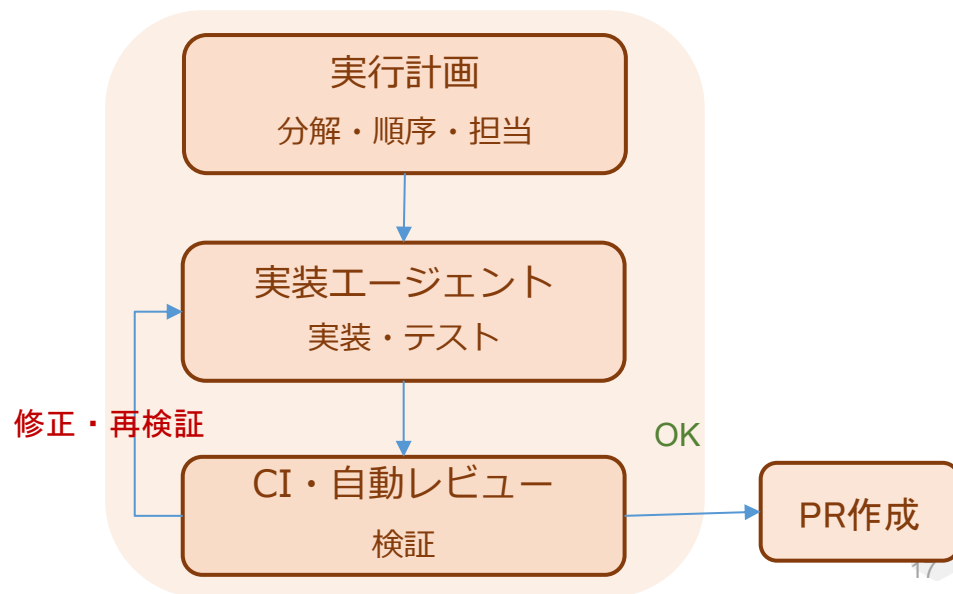
- AIは境界仕様に加えて、実行コンテキストも参照し、実装を具体化する
- 実行計画・実装エージェント・CI／自動レビューにより、PR作成まで自律的に進める

入力情報



参照・具体化

自律実行の仕組み



BSDD適用例：一括削除機能の開発フロー

- 一括削除機能における，境界仕様からPR作成までの具体例を示す

境界仕様

一括削除機能

- 最大10,000件
- 結果 / 履歴
- API契約



実行計画

PR	作業内容	エージェント
PR1	API契約	• OpenAPI
PR2	データ層	• DB・Domain
PR3	BE機能	• Use Case・Handler
PR4	FE実装	• Storybook
PR5	API接続	• API Connect



PR3の実行例

Use Case・Handler

実装・テスト

PR作成

[PRを確認]

[実行計画を確認]

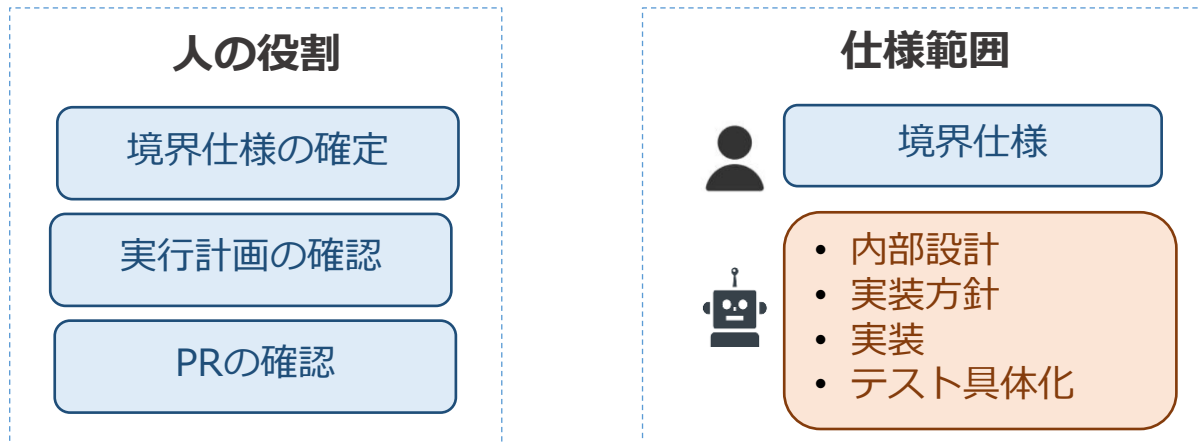
BSDD：人の役割と仕様範囲の変化

- **人の役割**： 判断・確認ポイントを「境界仕様・実行計画・PR」に集約
- **仕様範囲**： 人が確定する仕様を「境界仕様」に集約し、それ以外はAIが具体化

従来SDD：仕様作成・設計・実装方針・テスト観点まで 人が広く確認



BSDD



4 章. 評価と考察

提案したBSDDを実案件で評価する

評価方法

- 当初の3つの研究課題に対し,
仕様範囲の変化・実運用上の成立性・開発プロセス上の問題と見直しを評価する

RQ	評価観点	評価対象	評価内容
RQ1	仕様範囲・仕様量	同一20案件	人が確定する仕様範囲・仕様量
RQ2	開発時間・運用	- 従来 SDD／BSDD 各8件 - BSDD 8件×各 6ヶ月	- 仕様策定／PRマージ所要時間 - 障害・RB・重大な手戻り
RQ3	問題と見直し	BSDDの試行運用	発生した問題と見直し

初期評価：RQ1 / RQ2

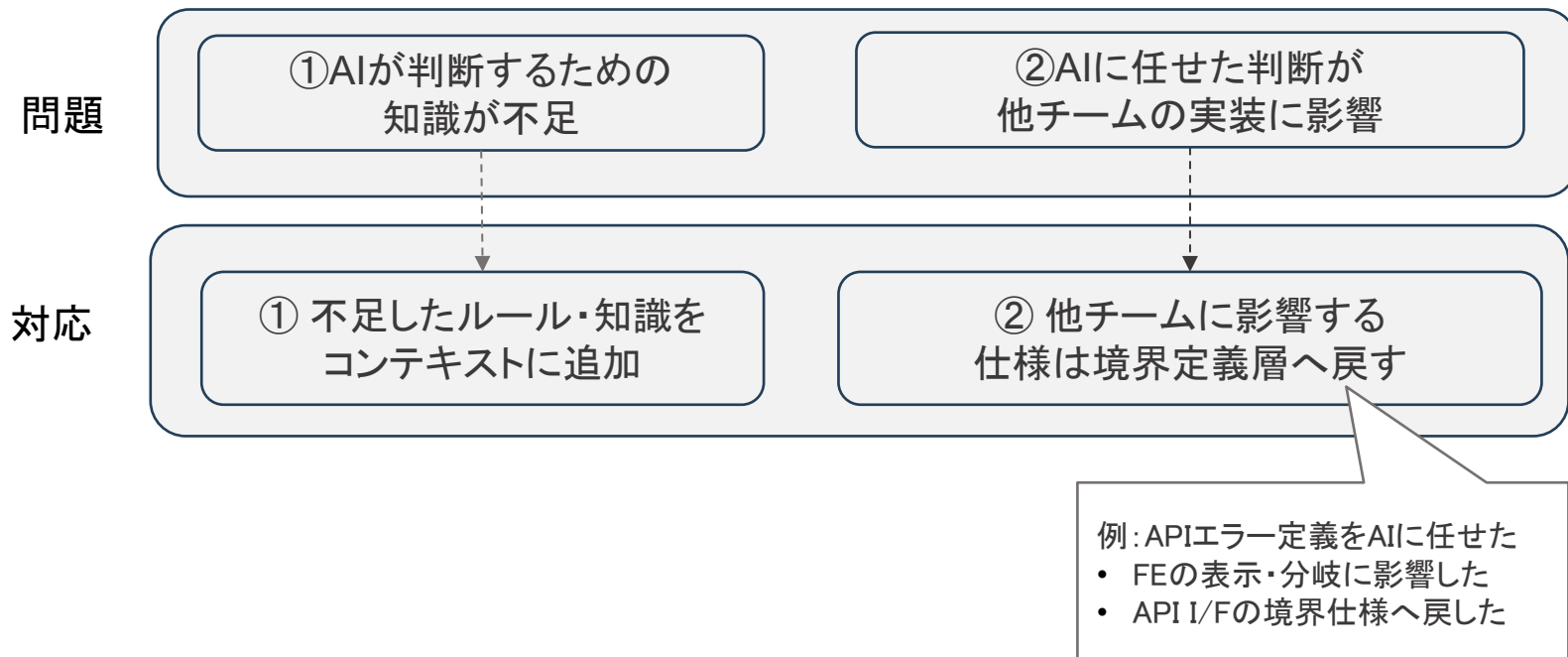
- **RQ1**：人の仕様範囲を境界仕様に集約、仕様量削減を確認
- **RQ2**：開発時間を短縮、重大事象（※）は観測0件

RQ	評価観点	結果
RQ1	仕様範囲・仕様量 (同一20案件)	● 境界仕様に集約 ● 行数中央値: 1,213 → 228 ● 削減率中央値: 84.5%
RQ2	開発時間 (従来 SDD/BSDD 各8件)	● 仕様策定 4h→1h 75%短縮 ● PRマージまで 8h→6h 25%短縮
	運用 (BSDD 8案件 × 各 6ヶ月)	● 重大事象(※): 観測0件

※本番障害・RB・再合意を要する仕様手戻り

初期評価：RQ3

- **RQ3**：試行段階では、AIに任せた後、2つの問題が判明し、運用を見直した



研究課題への回答（RQ1～RQ3）

- 評価結果から、3つの研究課題に回答する
- 以上より、BSDDの**実運用上の初期的な成立性を確認**した

RQ1 仕様範囲の変化

境界仕様に限定
案件別削減率中央値

仕様量 84.5%減少

RQ2 成立性

開発時間短縮
+ 運用観測
+ 重大事象

観測0件

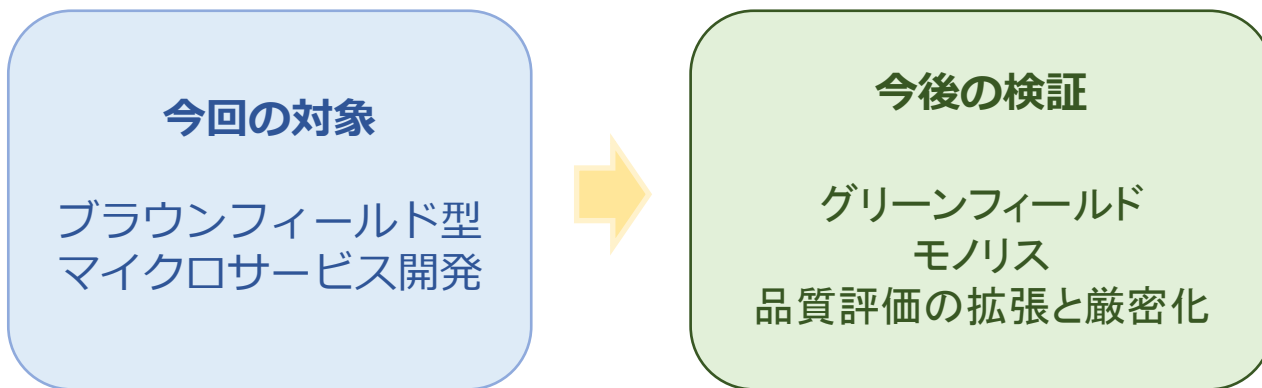
RQ3 問題と見直し

試行段階
2つの問題

見直し済み

適用範囲と今後の展開

- 本実践は、**ブラウンフィールド型のマイクロサービス開発**で初期評価した
- 今後は、**グリーンフィールド・モノリス**などの異なる開発形態への適用可能性を検証する
- 合わせて品質評価指標も拡張し、評価も厳密化する



結論

- BSDDでは、**サービス間合意**を基準に人が確定する範囲を境界仕様として定めた
- これにより、内部設計・実装・テストの具体化はAIに委譲し、
人の判断・確認ポイントを**境界仕様・実行計画・PR**に集約した
- 本研究の意義は、AI駆動開発にて
「人が重要な設計判断に集中できる責務分離プロセス」を示した点にある

人が決めるべきことを決め、AIに任せるべきことを任せる。
その境界を「**サービス間合意**」の可否で定めるのが**BSDD**である