

SPI Japan 2015

# コンカレント開発に向けた アーキテクトチーム導入による開発プロセスの改善 ～車載ソフトウェア開発における進化的プロトタイピングの導入～

## Agenda

1. 背景
2. 改善前の状態
3. 因果関係
4. 計画した変更内容
5. 変更の実現方法
6. 改善効果
7. まとめ
- X. 付録



株式会社デンソー 走行安全技術 4 部  
○林 健吾 kengo\_hayashi@denso.co.jp

**DENSO**

© DENSO CORPORATION. All rights reserved.

This information is the exclusive property of DENSO CORPORATION. Without their consent, it may not be reproduced or given to third parties.

## ● 環境

ハイブリッド車・電気自動車用製品、  
エンジンマネジメントシステム、  
スタータ、オルタネータ、ラジエータ、 など

## ● 快適・利便

カーナビゲーションシステム、スマートキー、  
車両運用システム（ドライビングパートナー）、  
カーエアコンシステム、 など

## ● 安心・安全

走行支援システム用センシングシステム、  
ABS用アクチュエータ、  
ヘッドランプコントロールシステム（AFS）、  
エアバッグ用センサ、車両周辺監視システム、 など



超音波センサシステムの新製品開発が対象

## システムの特徴

センサで車両周囲の環境を検知して車両制御する  
ユーザの実使用環境の影響を受けやすいシステム

## 要求の指向性

<機能拡張>

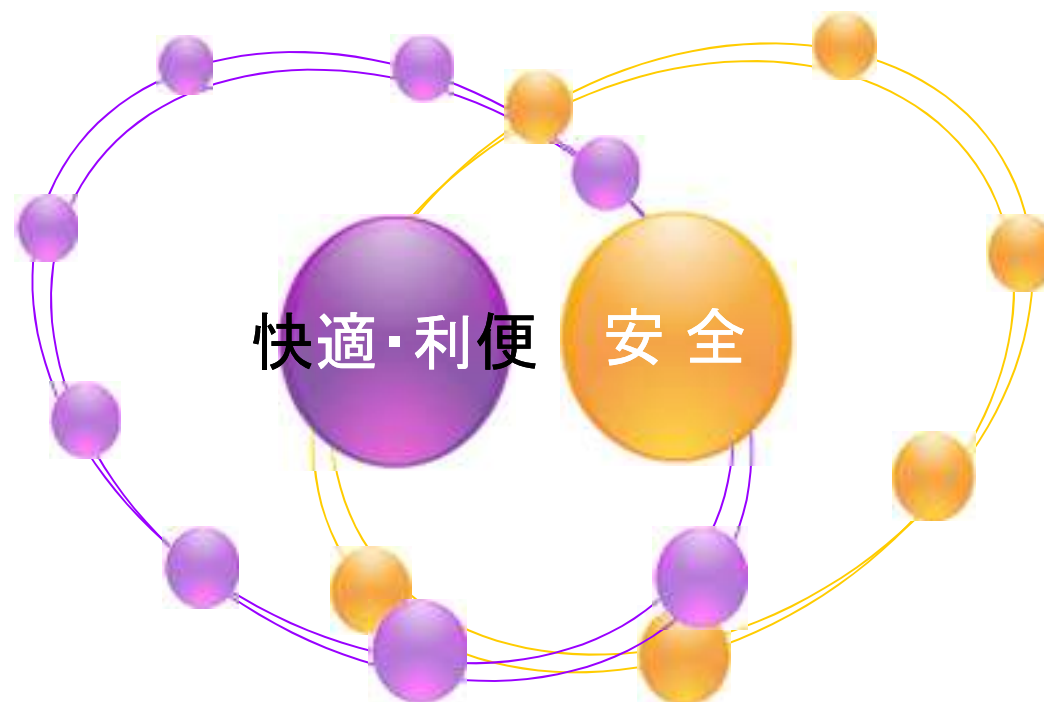
安全機能 + 快適・利便

<短納期化>

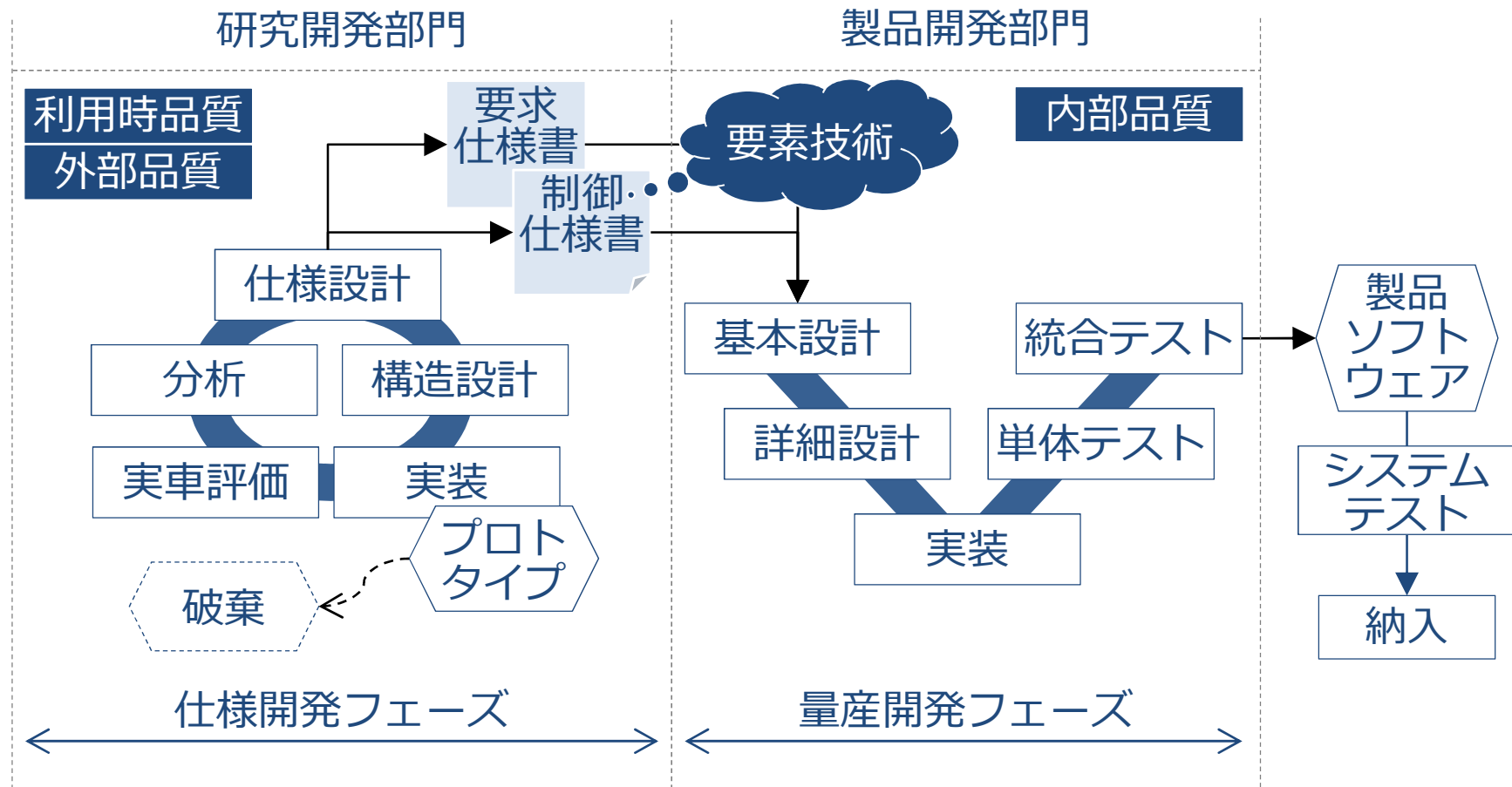
~~> 商品力向上



複雑高度な製品を高品質に短期間で開発できるか

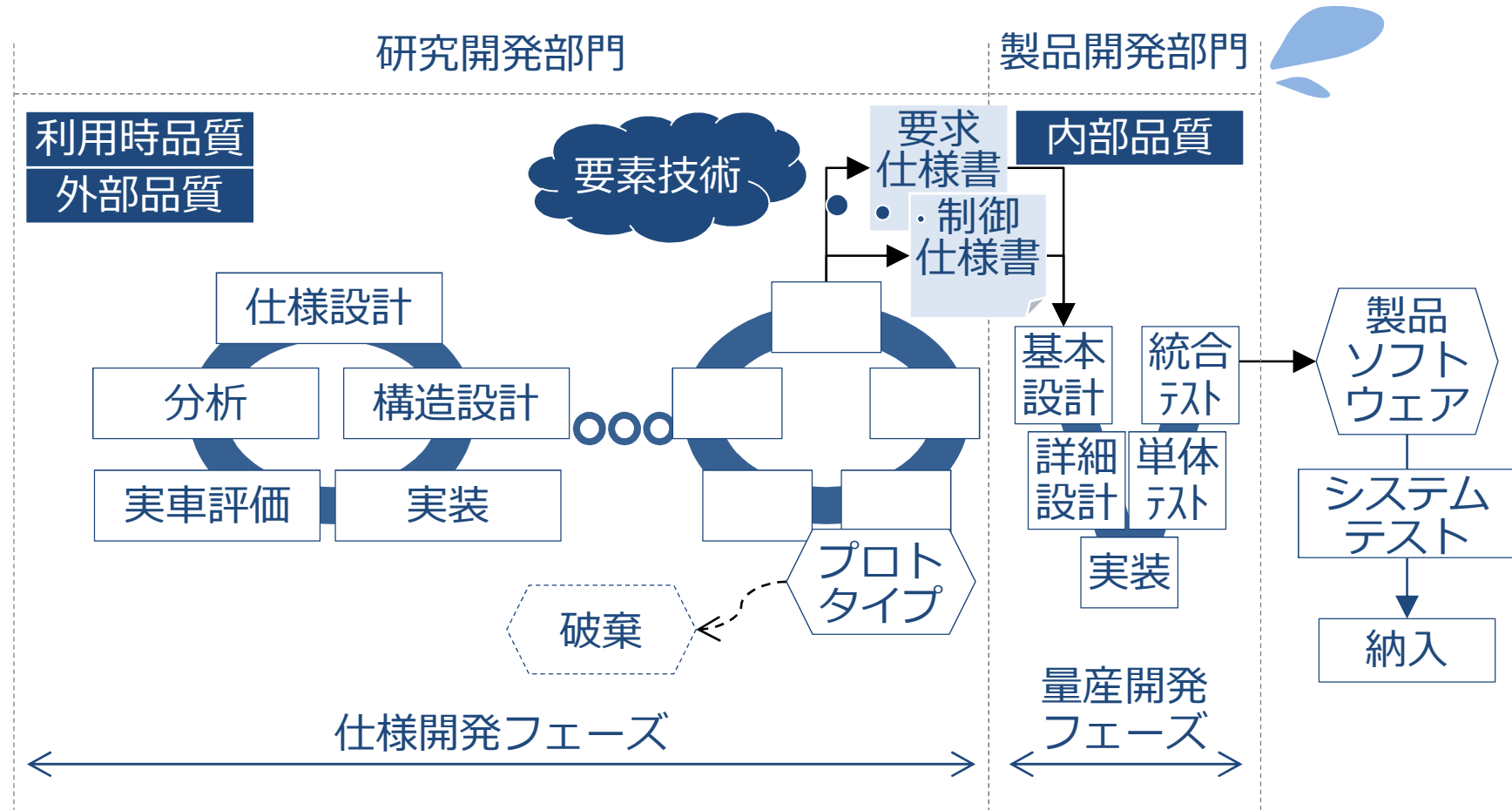


## 必要技術の違いから組織とフェーズを2つに分けて開発



## 使い捨て型プロトタイピングの2フェーズ開発方法

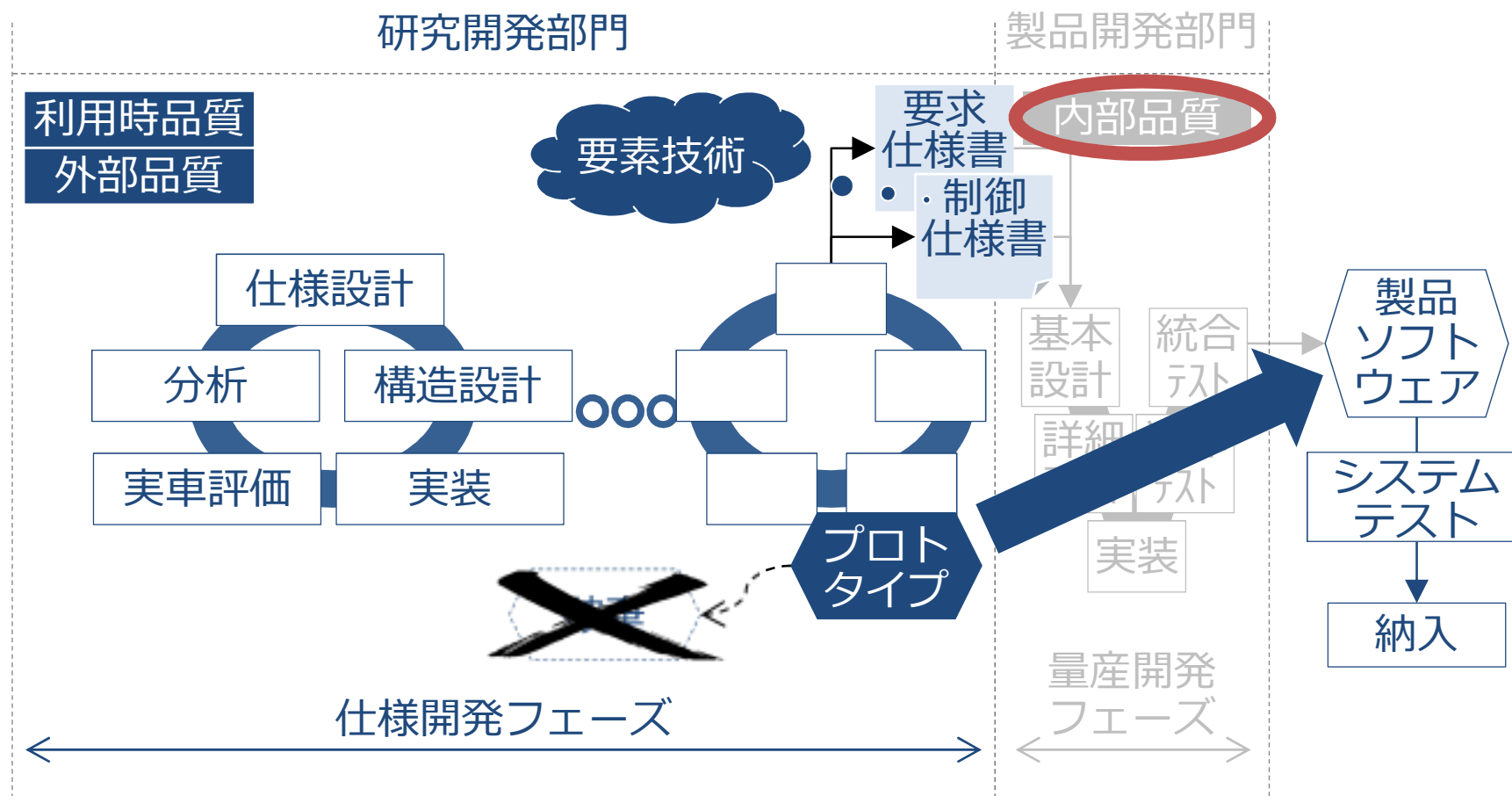
### 仕様開発期間延長と開発期間短縮で量産開発期間が圧迫



2フェーズ開発方法では期間短縮しきれなくなった

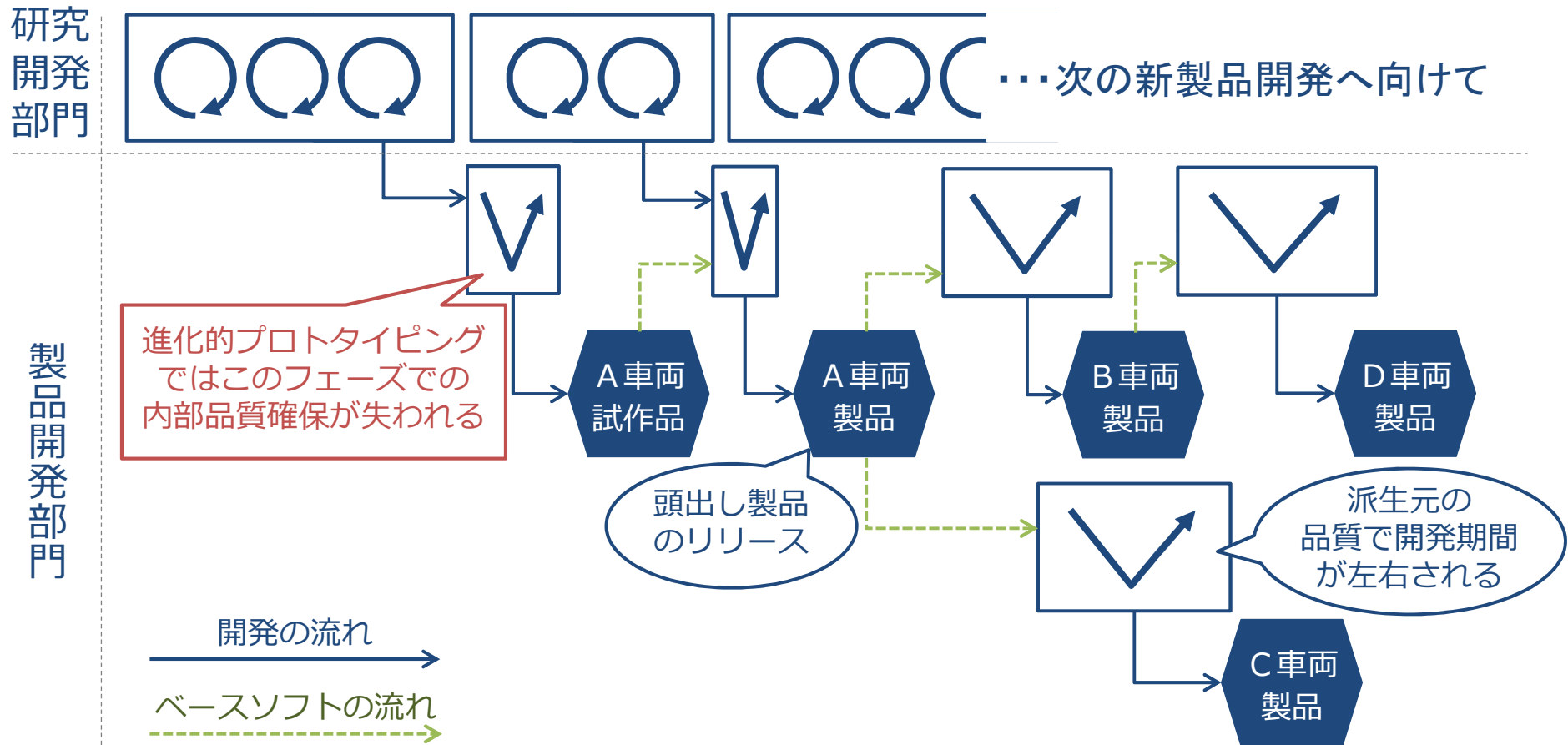


### 研究開発部門で実車評価もしているプロトタイプに着目



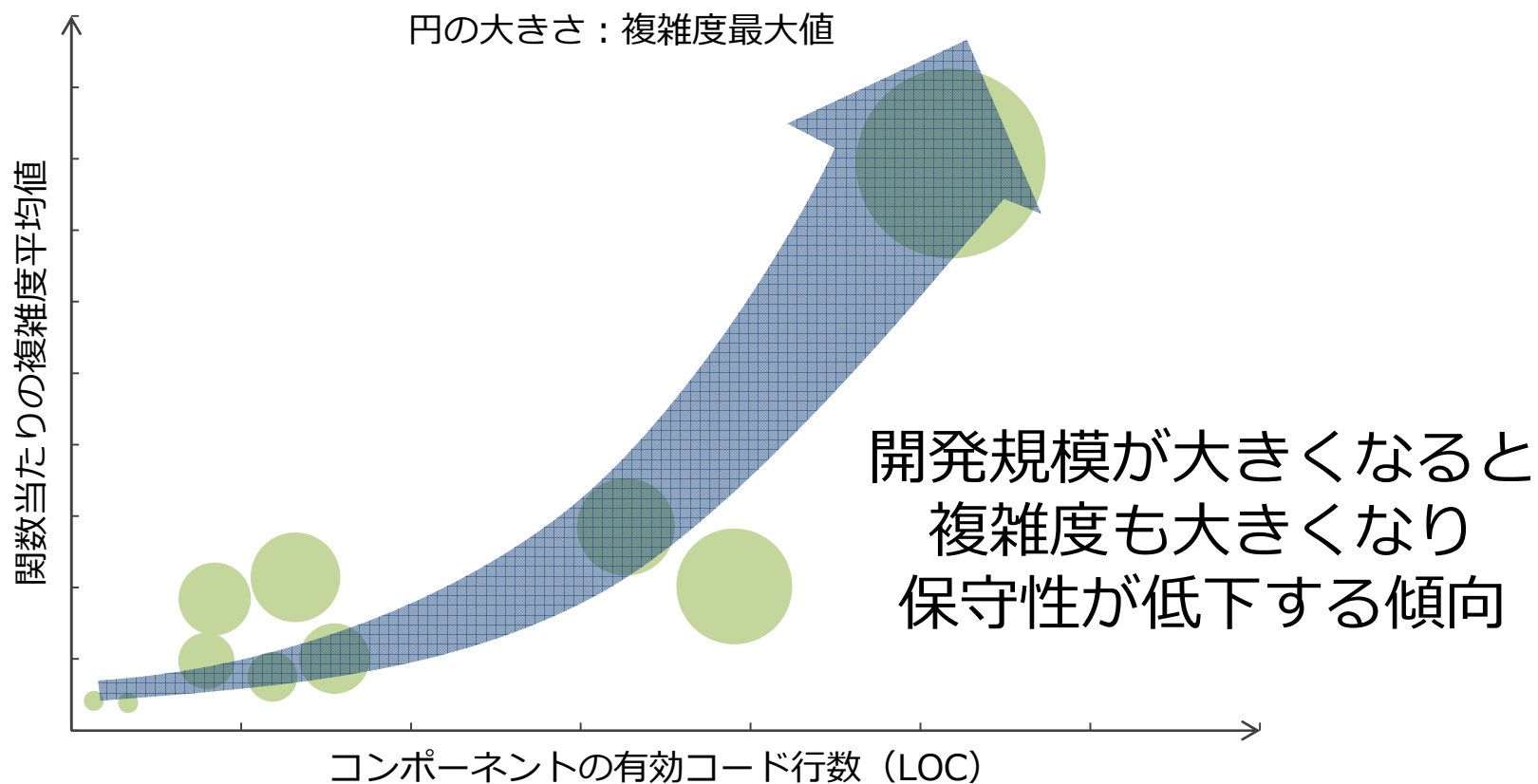
期間短縮は狙えるが内部品質の確保ができなくなる

### 車両展開時の派生開発は前製品の品質が受け継がれていく



**製品展開を見据えて内部品質の確保は必要不可欠**

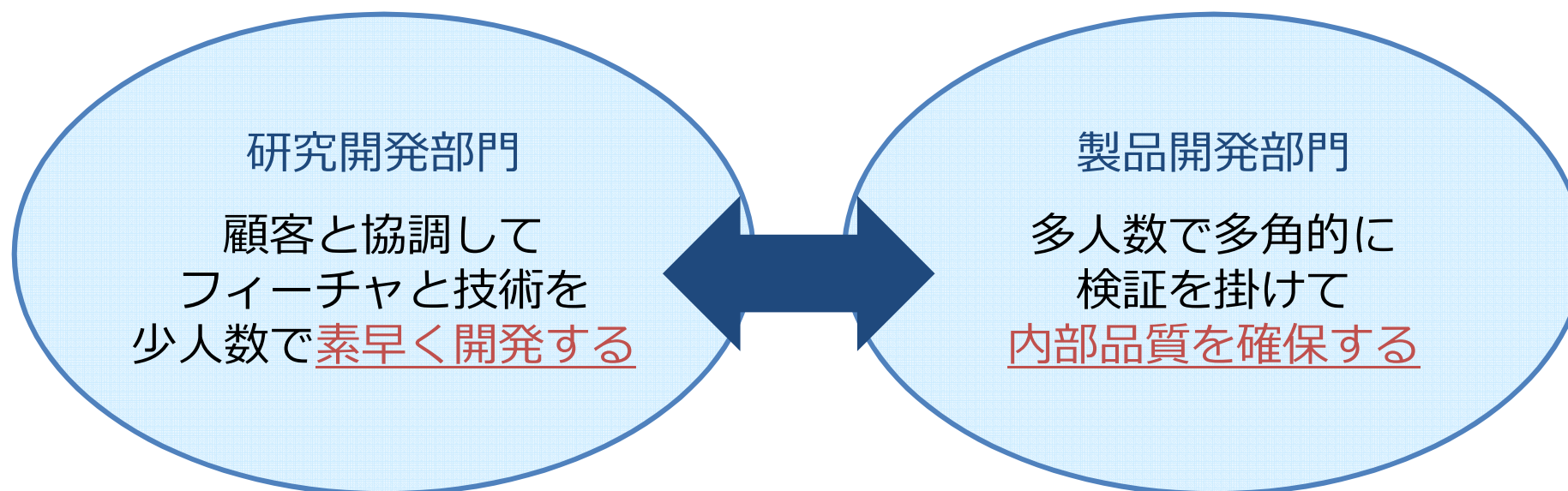
### 仕様開発フェーズの開発スコープでない保守性の指標を計測



保守性だけでなく効率性などの品質も高くない




各部門が保有する得意技術はスコープに合わせて特化している



両部門の得意技術を副作用なく融合できないか

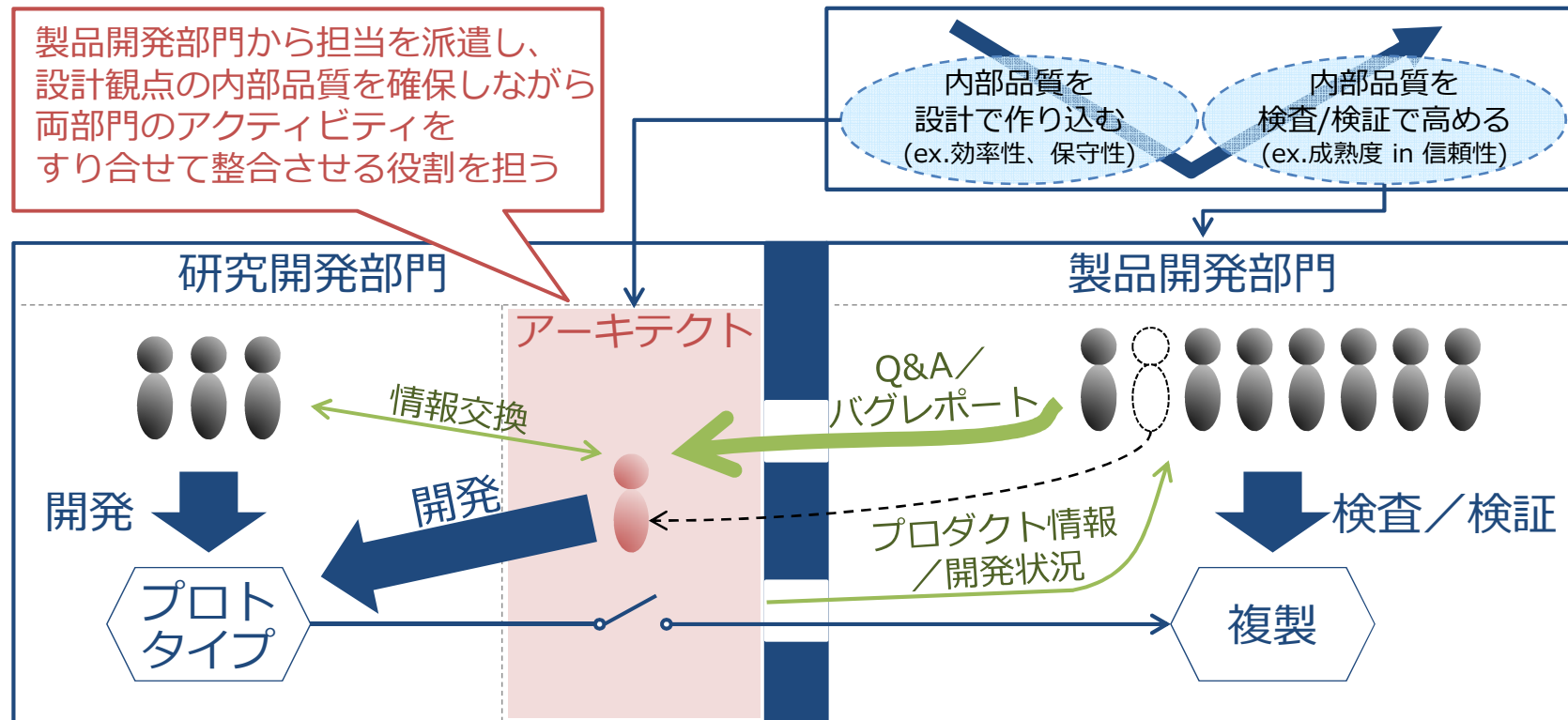
開発期間短縮を狙って工程間・部門間の技術差を統合する手法  
試作品を製品開発に最適化させるフィードバック機構が特徴



仕様開発から  
製品開発部門が  
参画して  
協働して品質確保

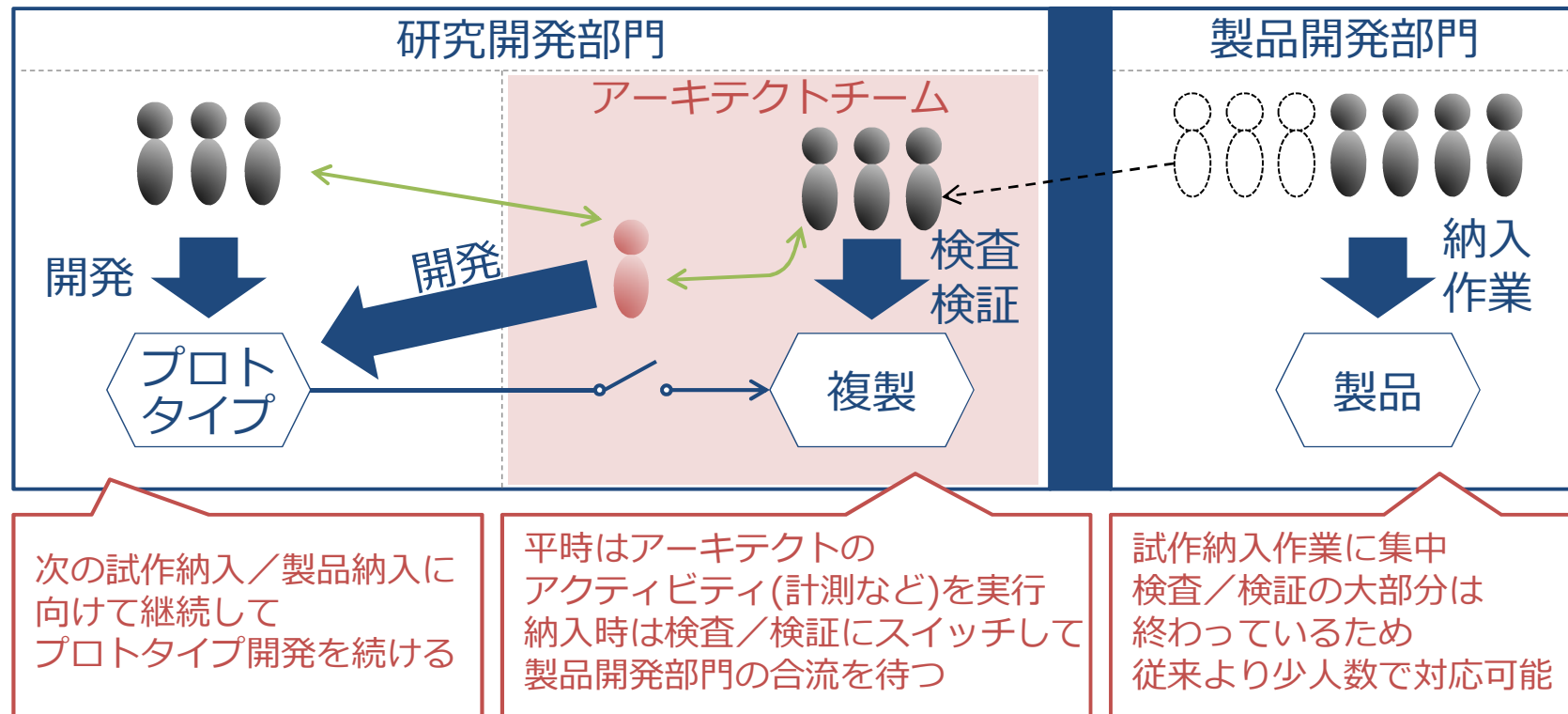
開発人員の増加は現場の混乱につながる恐れ

内部品質確保のためのアクティビティを分解して再構築  
アーキテクトをバッファ・パイプとすることで混乱軽減を狙う

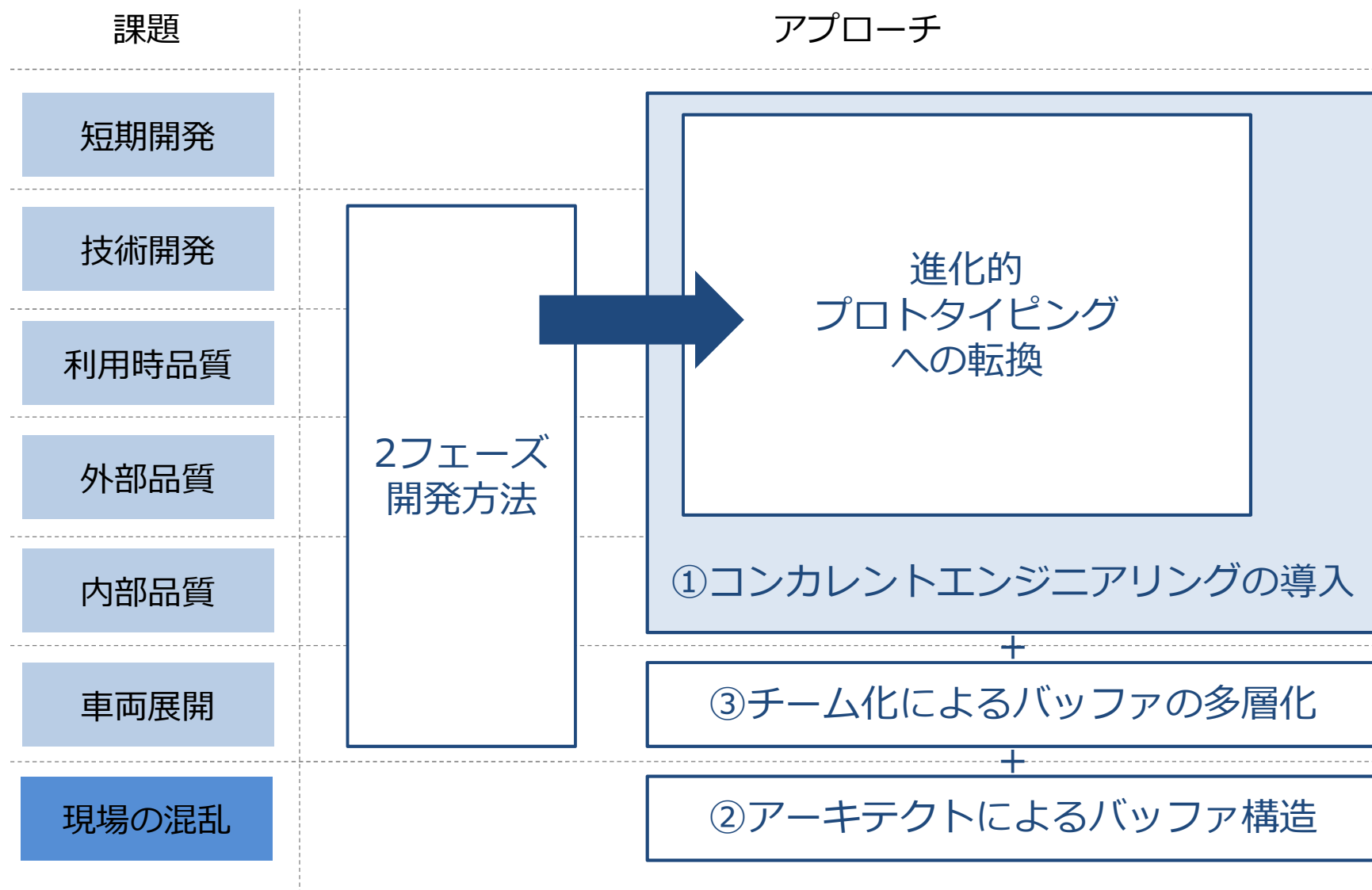


**「一回分」の納入への仕組みを構築した**

連続した試作納入ではコンカレント化できない隙間が生じる  
アーキテクトをチーム化することで継ぎ目を補完する



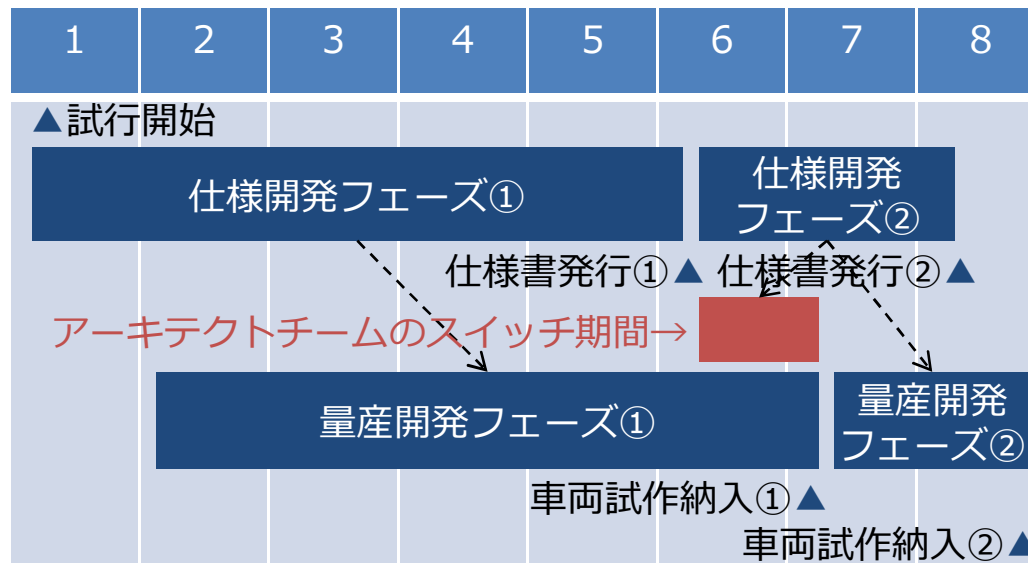
協働を持続する仕組みを構築した



## 導入計画

連続した新システムの車両試作納入で試行導入  
ステアリング操作制御を伴うアプリケーション開発が対象  
発表者はアーキテクトとして開発に参加

## 開発スケジュール



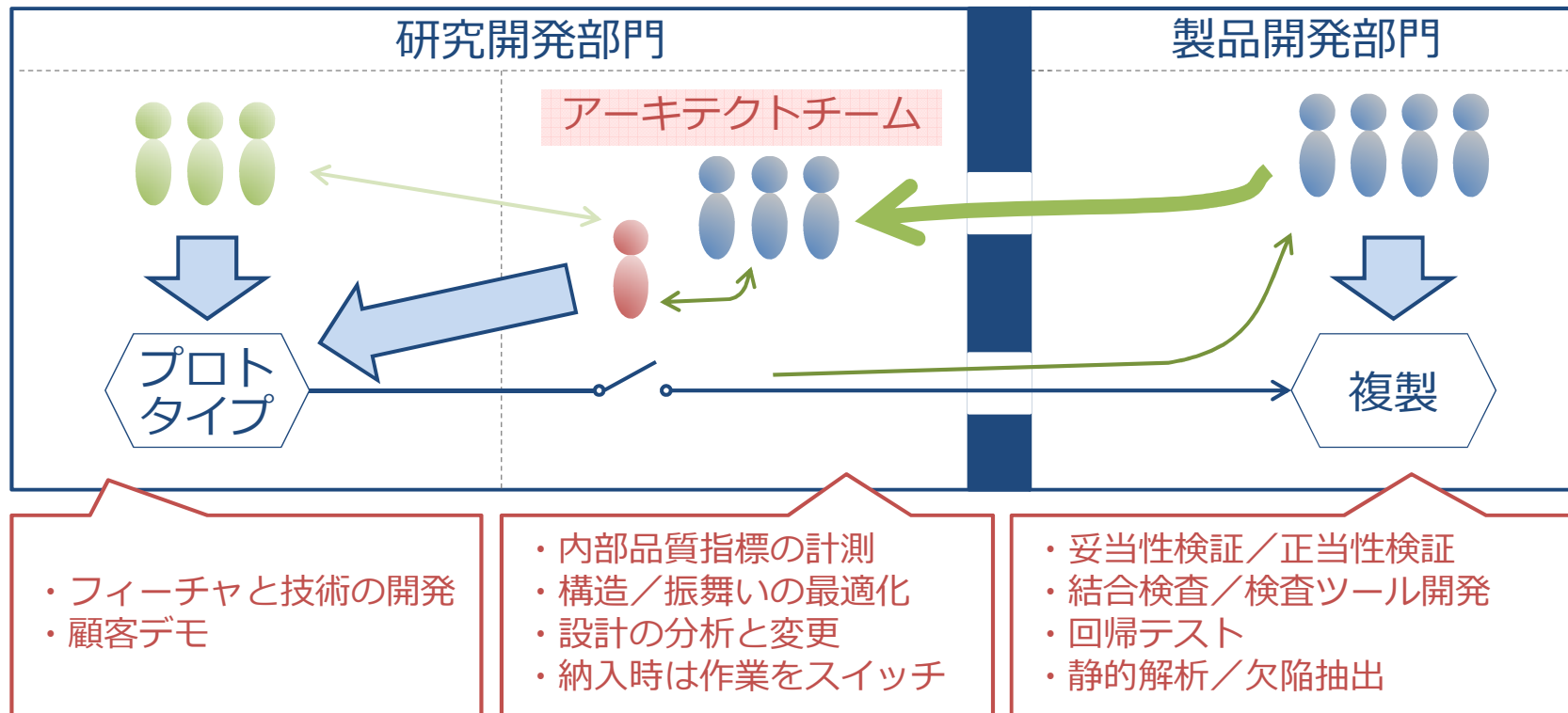
## 開発期間見積り

	SLIM 見積もり
規模	16KLOC
生産性指標(社会平均)	13.0
組織構築率(Max値)	5
最短開発期間(月)	6.41

従来通り開発しては間に合わない開発規模と期間

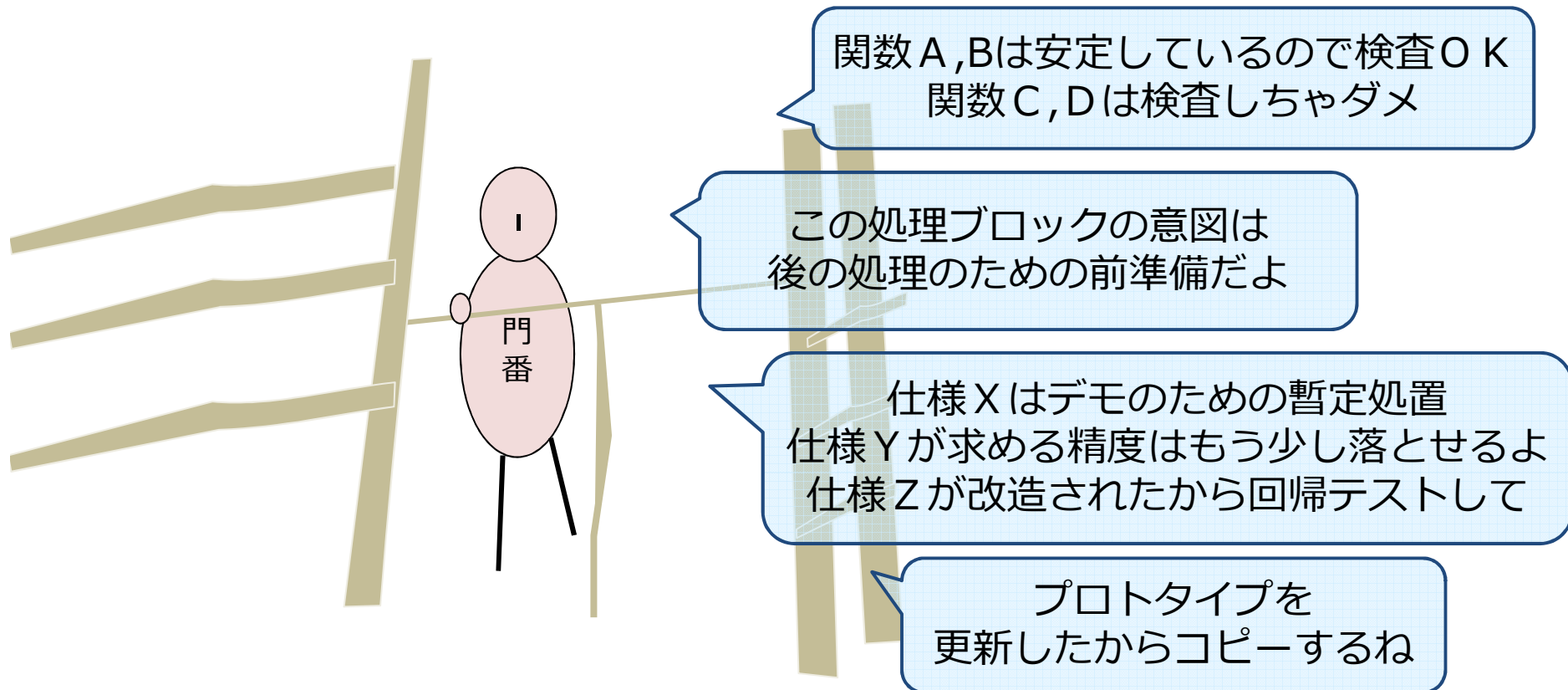


アーキテクトチームを研究開発部門内に構築  
各チームの基本アクティビティは従来アクティビティの延長上



全体を構成する人員は変えずに役割を分散化

製品開発部門に対してアーキテクトは門番の役割を担う  
プロトタイプ開発のプロダクト情報をリアルタイムに伝える



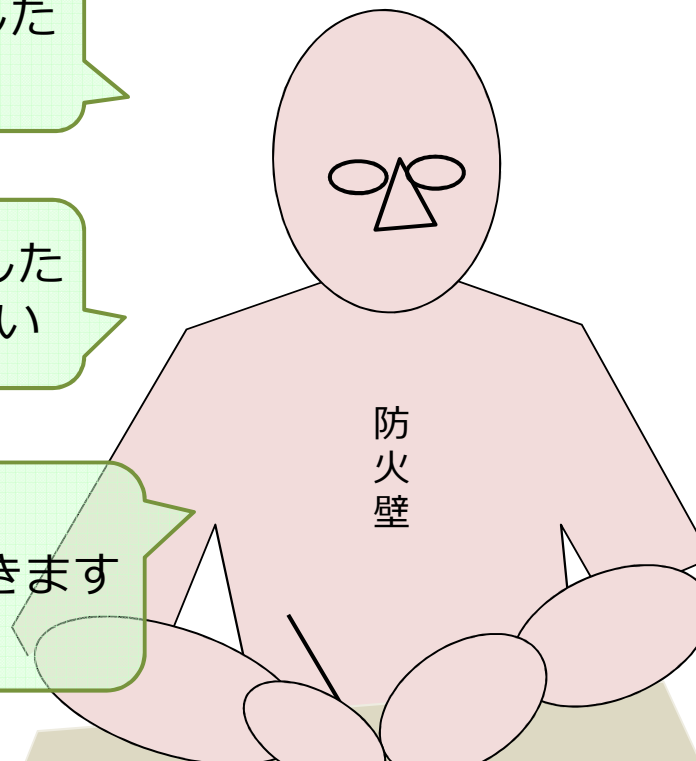
製品開発部門で生じ得るムダを軽減する

研究開発部門に対してアーキテクトは防火壁の役割を担う  
プロトタイプ/メンバへのアクセス/影響を最低限に留める

質問の#1～#8は回答しておきました  
#9だけ見解をお願いします

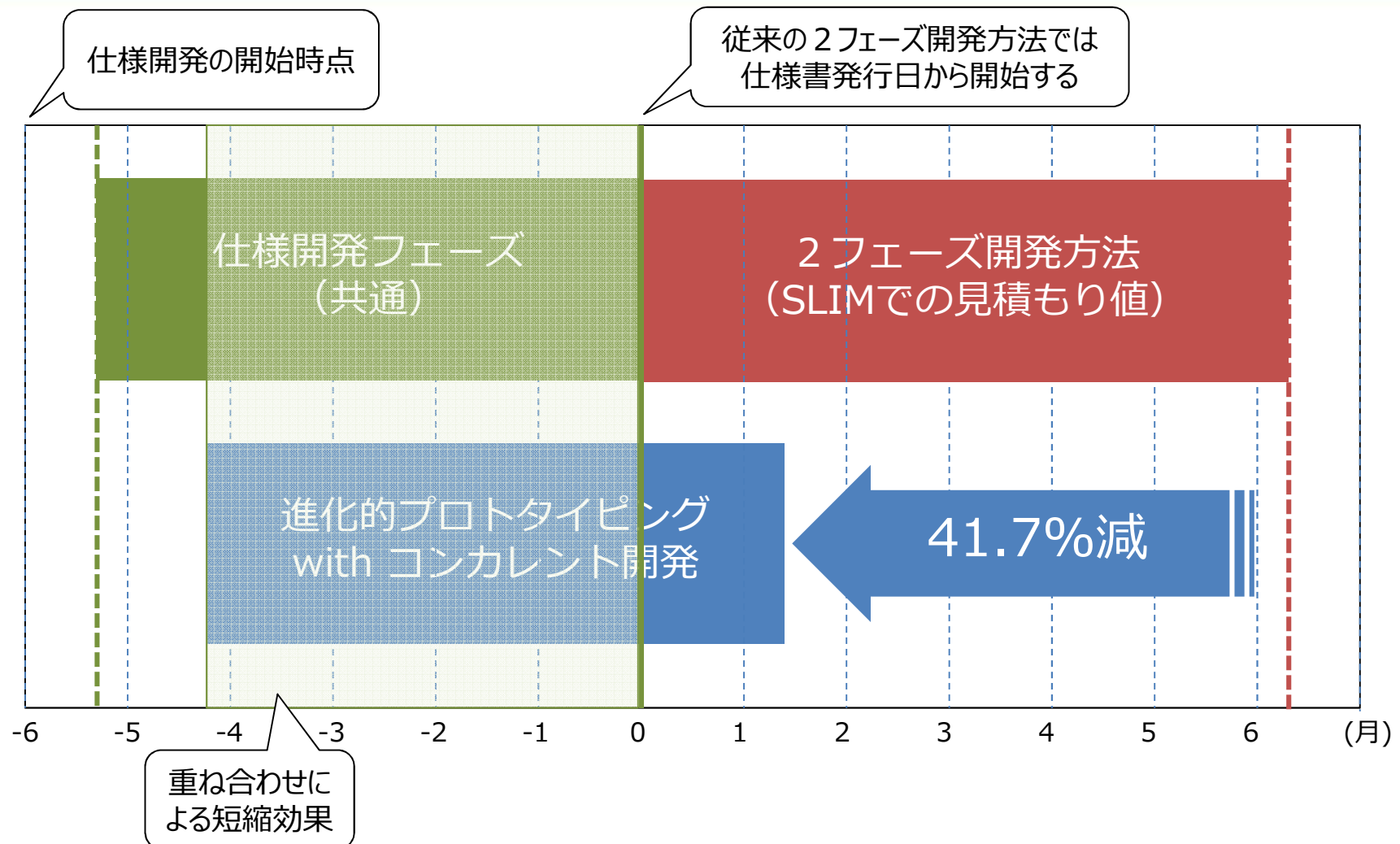
打ち上がった不具合の3件は仕様通りでした  
1件は致命的であるため解析してください

顧客デモ直前なので  
欠陥修正/バグ修正は一時凍結しておきます  
凍結解除時にこちらで反映します

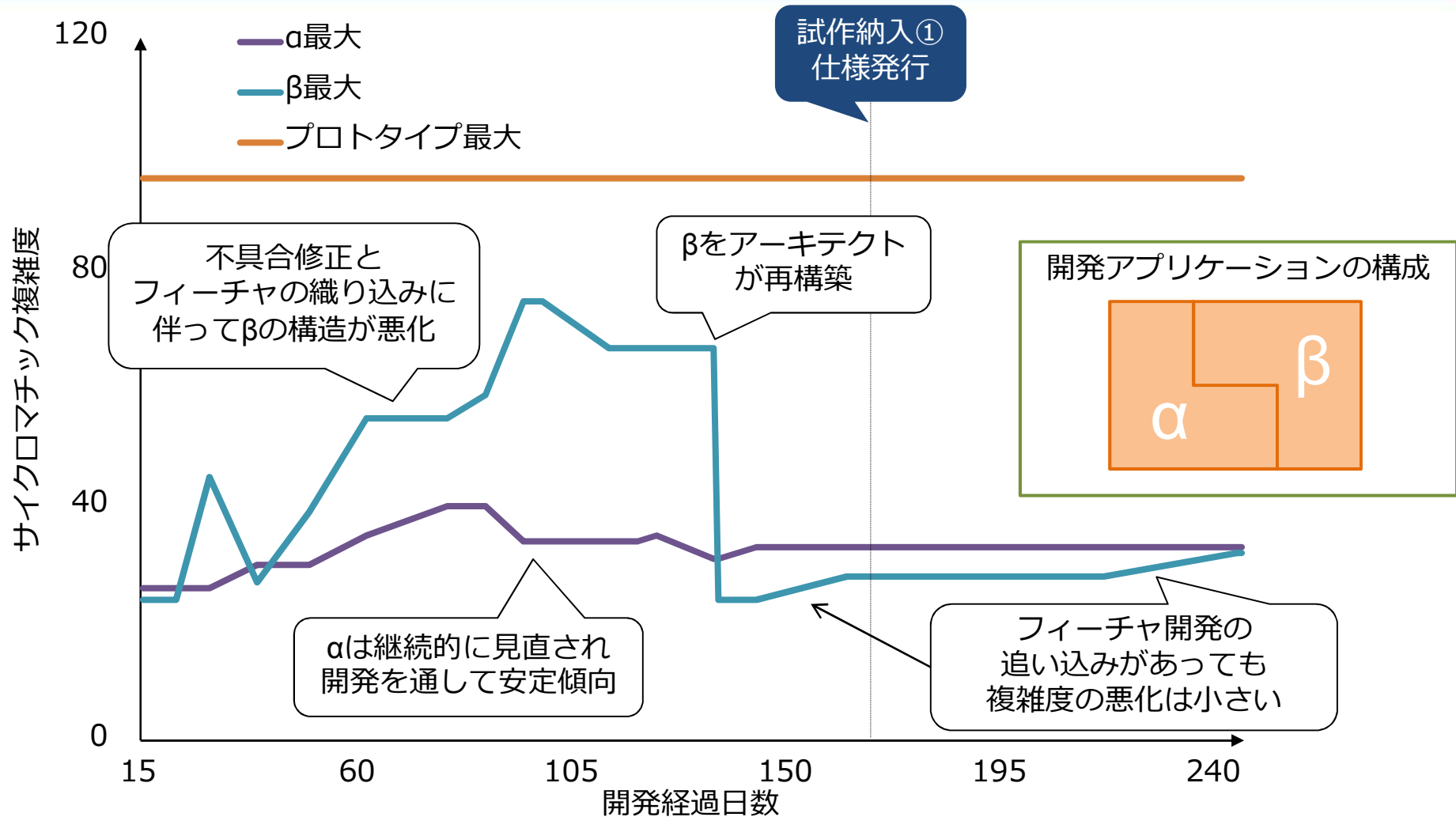


研究開発部門の素早い開発を保護する

対象	測定方法
開発期間短縮効果	納入 1 回目に要した開発期間を測定
内部品質確保効果	保守性の指標である複雑度の推移を測定
	効率性の指標である処理速度の推移を測定
	効率性の指標であるメモリ使用量の推移を測定 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">付録</span>
ムダの削減効果	製品開発部門のテスト繰り返し回数を測定
連続性効果	連続納入を遵守できた／内部品質を確保できた

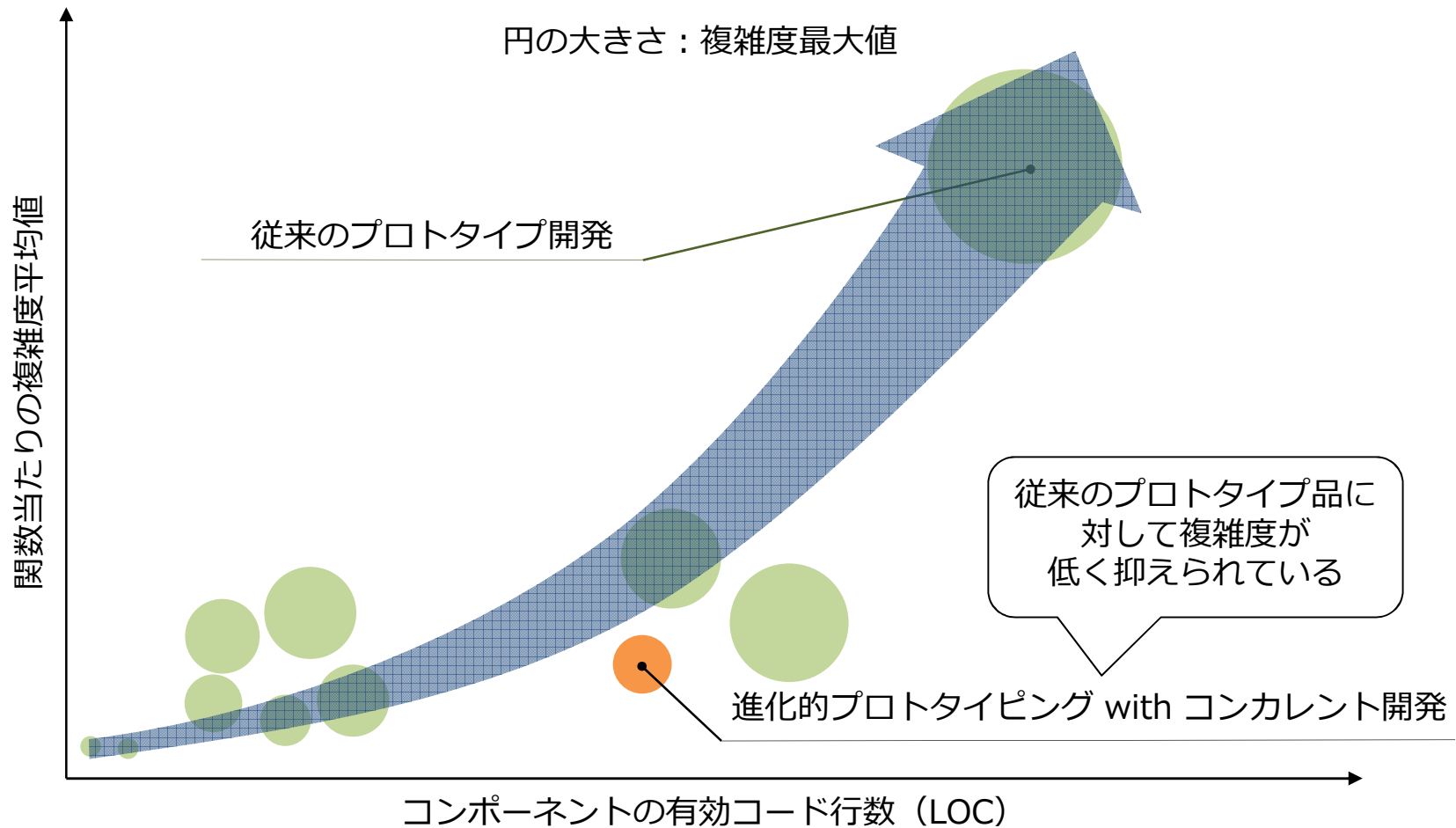


約5か月・41.7%の開発期間短縮効果

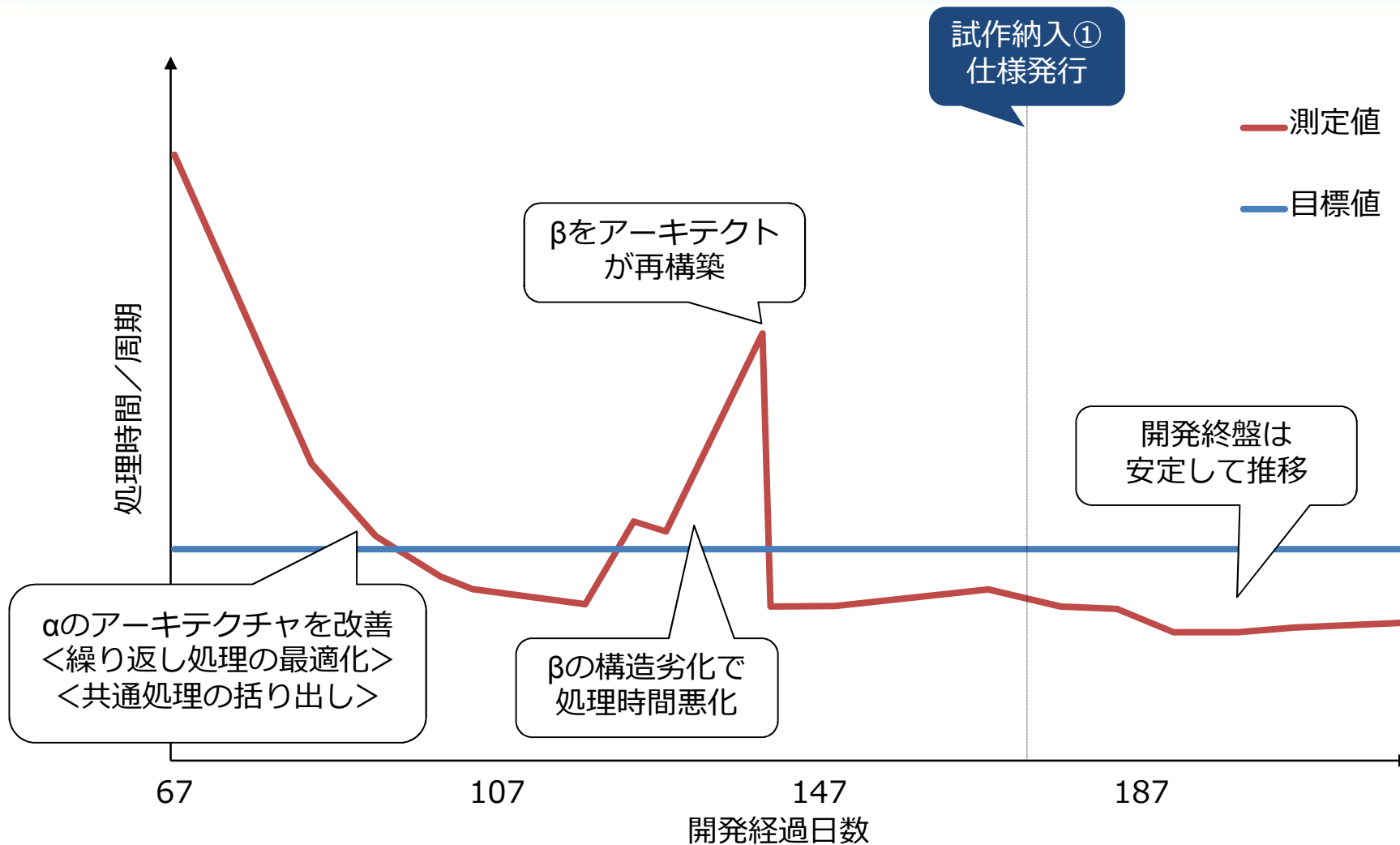


**アーキテクトが構造劣化を予測して再構築を断行**

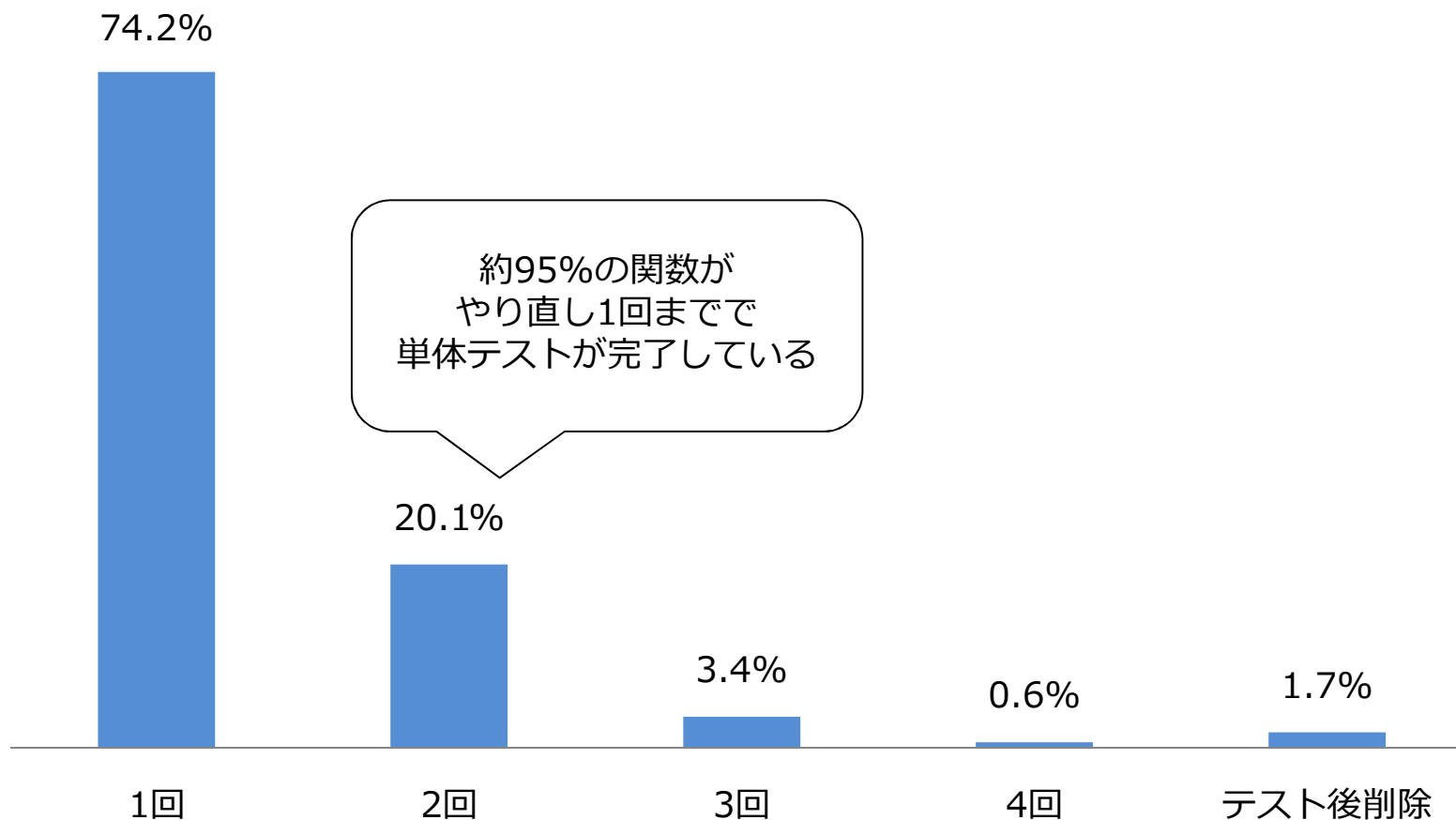




アーキテクトの活動で保守性を確保



アーキテクトの改善活動で処理時間の目標値を達成



アーキテクトのムダ軽減活動の有効性を確認

## 開発期間短縮効果

進化的プロトタイピングへの移行効果が最も大きい

検査・検証プロセスの多くがコンカレント化された効果も大きい

## 内部品質確保効果

アーキテクトによる活動効果が出ている

設計で品質が作り込まれたことで内部品質の維持が容易になった

計測結果の定期レポートで開発担当者の意識が向上した

## アーキテクトチームの組織的効果

研究開発部門をサポートでき、開発力が向上した

製品開発部門でのムダや停滞が解消されて効率化できた

現場の混乱を抑えながら2つの部門が協働する文化が醸成できた

## 協働アクティビティの属人性の低下

2つの部門を協働させるために、  
アーキテクトに大きなマネジメントスキルが求められる

タイムボックスの概念を取り入れるなどして、  
各部門のアクティビティの同期に掛かる負荷を下げる  
取り組みを考案していきたい

## 取組課題

進化的プロトタイピングで開発期間短縮を図りながら  
プロトタイプ開発の素早さを損なわずに内部品質を確保する

## 提案内容

協働のためにコンカレントエンジニアリングを導入した  
アーキテクトチームを導入することで  
現場の混乱なく連続した試作納入で協働を果たす仕組みを構築した

## 適用

超音波センサを用いた車両制御の新システム開発に適用した

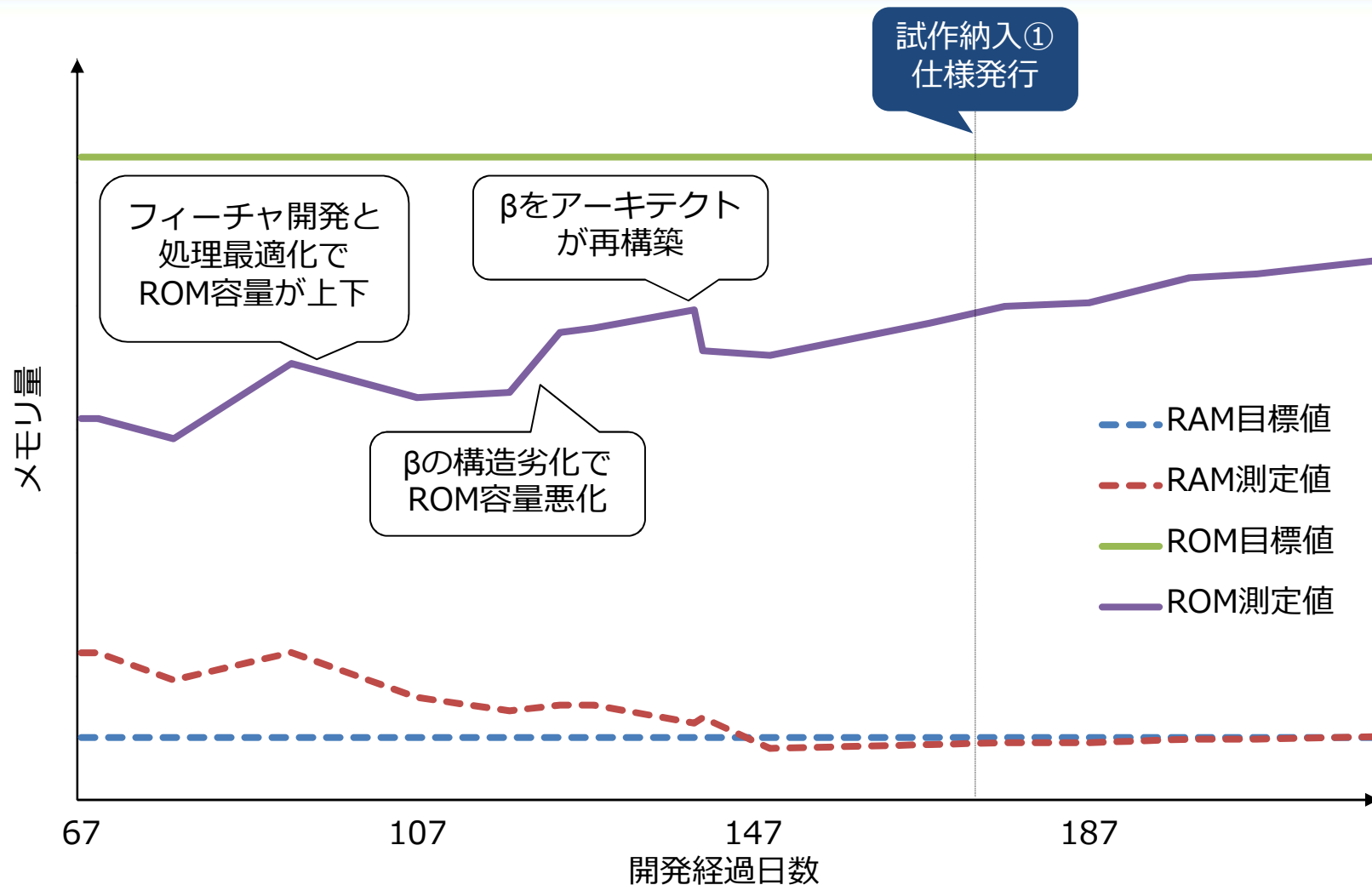
## 効果

開発期間の短縮と選択した内部品質の指標目標の達成に成功した  
部門間の独立作業では得られない協働関係を構築し、  
柔軟な改善活動に継続して取り組むことが可能となった



# 効率性確保効果 <メモリ使用量>

付録



アーキテクトの活動でメモリ使用量の目標値を達成

## 取組みの中で経験則で得た必要スキルレベルを紹介します

分類	内容
コミュニケーション	高い会話力までは求められない 各部門から信頼を得られている ※アクティビティを重ねることで信頼を得ていくことができる
バランス感覚	研究開発と量産開発のいずれも経験したことがある 研究開発でも顧客と接する緊張感と切迫感を知っていることが肝要 量産開発の内部品質の重要性やいわゆる量産感覚を持っていること 開発時期とそれぞれの立場から目指す品質のレベルを見定めることができる
アーキテクト設計	コンポーネントレベルでのアーキテクト設計技術がMUST 全体アーキテクトレベルはWANT パースペクティブを持って品質特性を把握して計測手段が設計できる
マネジメント	自律的に各チームに働きかけて主導権を握ることができる それぞれのリーダを押しのけない程度を見定めて行動できる 自チームを含め、複数のチームを相手に責務を移動させることもある 両部門の開発状況を俯瞰して指揮することができる
意志力	エンジニアの矜持を持って采配する意志力を持っている 組織の所属が曖昧になることから責務が明確でなくなる可能性がある 同時に成果も曖昧となる可能性があるので自立した姿勢が必要になる ※組織での役割定義次第でこの辺りはカバーできる可能性あり

## 取組みにより観察された2つのパターンを紹介します

### 偏ったシーソーへの誘因

**文脈：**アーキテクトチームによりプロトタイプの内部品質を向上させる成果が得られた。組織には炎上中のプロジェクトが存在する。

**問題：**アーキテクトはマネジメントの能力も高い。プロトタイプ開発のリーダーも任せてリソースも増やさずにすべて解決したいとマネージャが考えている。

**フォーース：**アーキテクトのアクティビティは周りから見えにくい。何かわからないが“上手く”やってくれると思込まれる。時間もない切迫感からとにかく早く解決したい思いに囚われてしまう。

**それゆえ：**マネージャ、或いはリーダーとの兼任は断固として避けよう。顧客との折衝と、プロダクトと組織内部のコントロールすべてこなすのは過負荷を引き起こす。これを守らない場合、プロトタイプの開発責務に比重が傾きアーキテクトの責務は果たせなくなる。両立させようと固辞すると最悪の事態を招きかねない。あきらめが肝心。

**関連：**作業を均等に配分せよ、トラックナンバーはほどほどに

### 出向元への帰還

**文脈：**開発が順調に進み、開発量も少なくなってきた。プロジェクトは収束に向かっている。

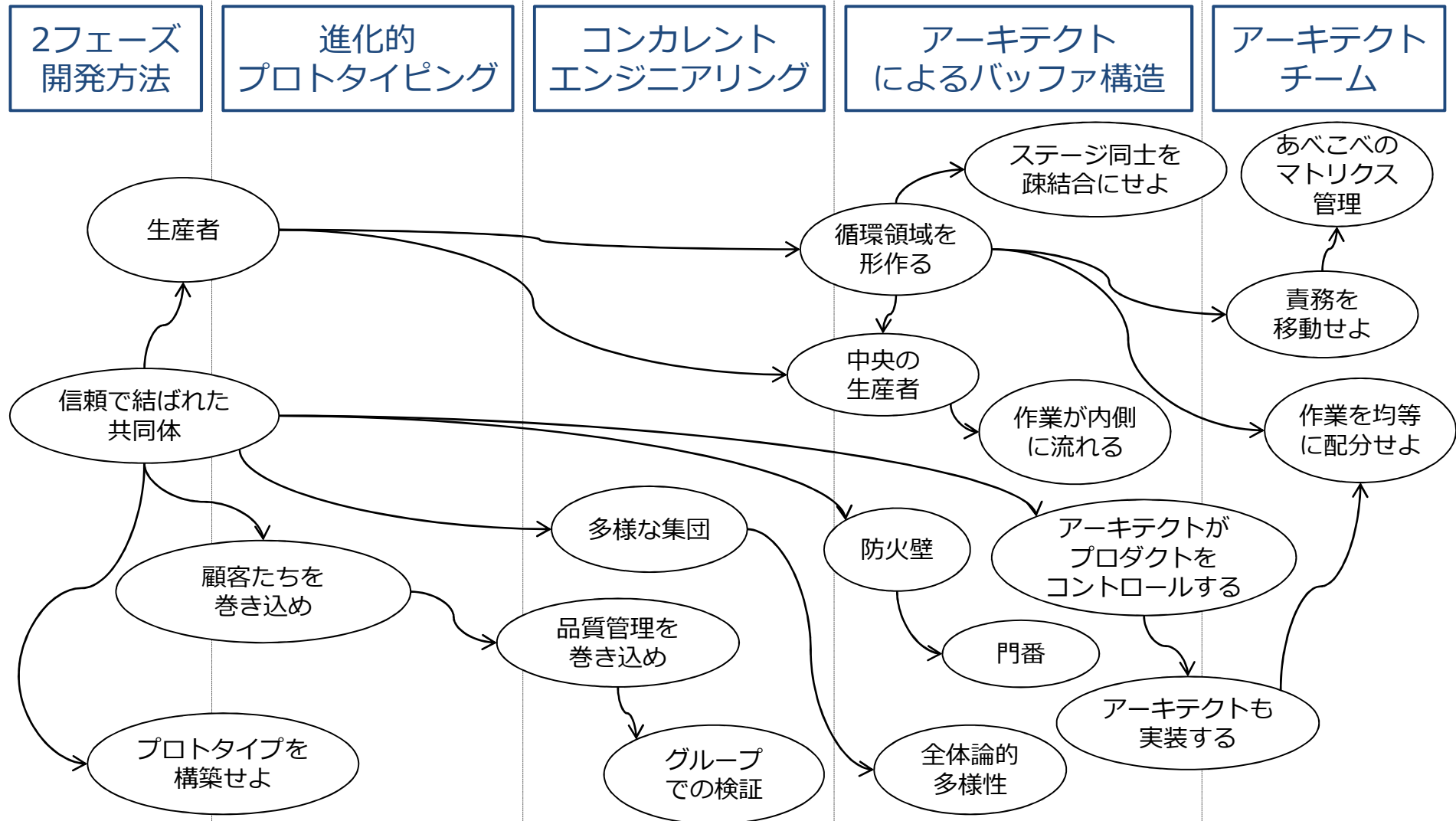
**問題：**内部品質の計測や改善は継続していきたいが、ほかのプロジェクトも進行しており人員の余裕はない。アーキテクトチームを解散すると品質は悪化しないだろうか。

**フォーース：**アーキテクトのアクティビティが固有技術だと思われる。人に頼る組織文化の場合に人を替えることに過剰なリスクを抱いてしまう。しかし、元々は製品開発部門に備わっていた技術である。

**それゆえ：**量産開発のチームリーダーにアーキテクトのアクティビティを返そう。プロジェクトが収束に向かっているならばアクティビティの規模も小さくなっている。同じ技術を委譲相手が持っていることがわかれば混乱は生じない。何よりルールが減る方がトラフィックは向上する。

**関連：**ルールは少なく、結合によって待ち時間が減る

## 今回の施策を組織パターンで展開した図を示します



ご清聴ありがとうございました