

# これからの医療情報システムの アーキテクチャを考える

---



ウルシステムズ株式会社 代表取締役会長



ULSグループ株式会社 代表取締役社長



株式会社アークウェイ 代表取締役社長

漆原 茂

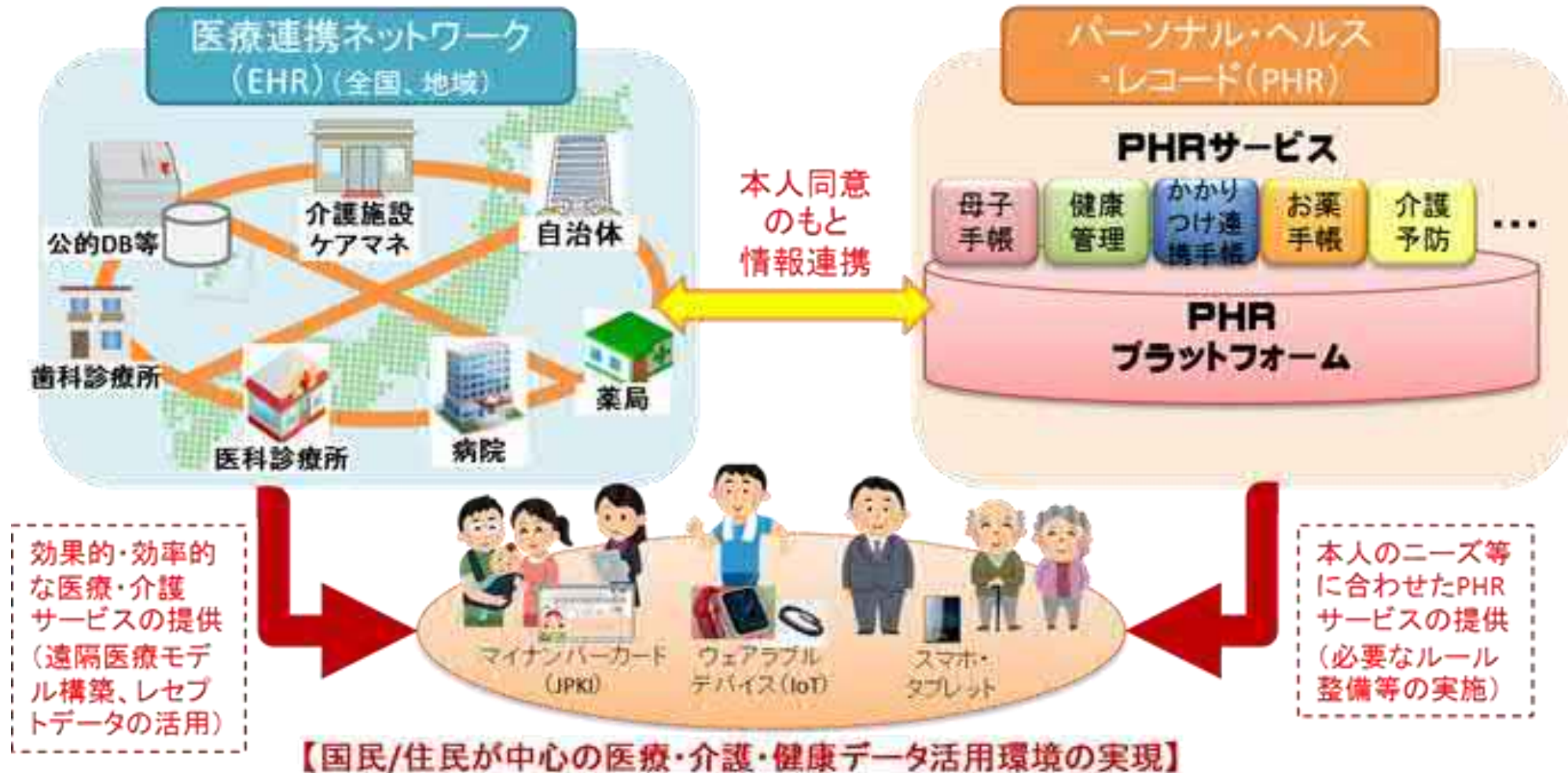
[uru@ulsystems.co.jp](mailto:uru@ulsystems.co.jp)

【医療ソリューション・サービスプロバイダー様向け】

第2回 InterSystems 医療 x IT セミナー  
ソリューション 開発編 I

～これからの医療ITソリューションに求められる姿を探る～

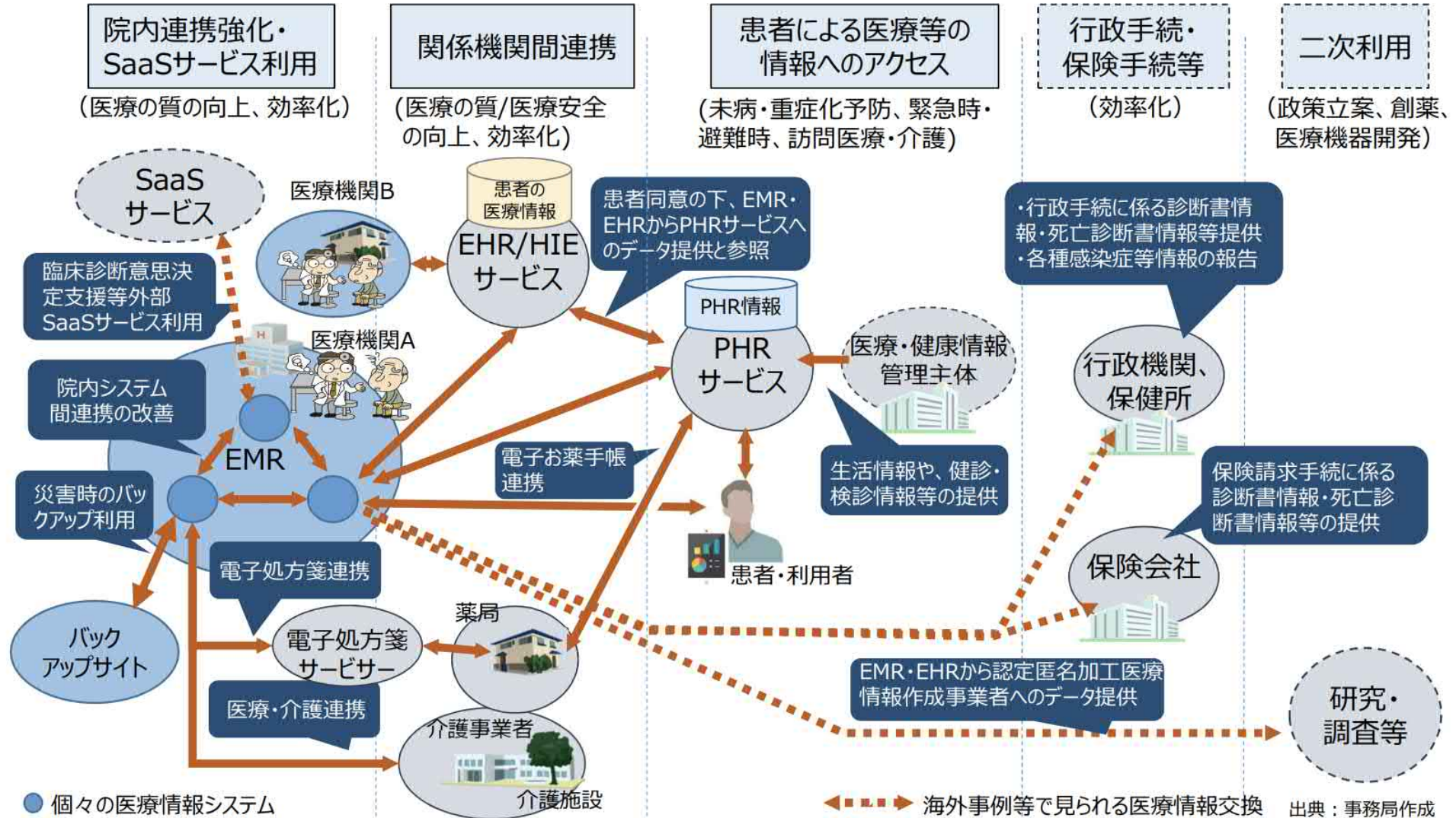
# 医療・介護・健康分野のネットワーク化への期待は大きい



総務省：医療・介護・健康分野のネットワーク化推進

[https://www.soumu.go.jp/menu\\_seisaku/ictseisaku/ictriyou/iryou\\_kaigo\\_kenkou.html](https://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/ictriyou/iryou_kaigo_kenkou.html)

# 病院ICTにも一層の外部連携が期待されている



出典: 厚労省 富士通総研, 2020年3月, HL7 FHIRに関する調査研究一式 最終報告書 p.71 より抜粋

# 都市計画のように「街と建物の融合」が重要

電子カルテ  
EMR/EHR

PHR

オーダーエントリー  
CPOE

看護支援システム

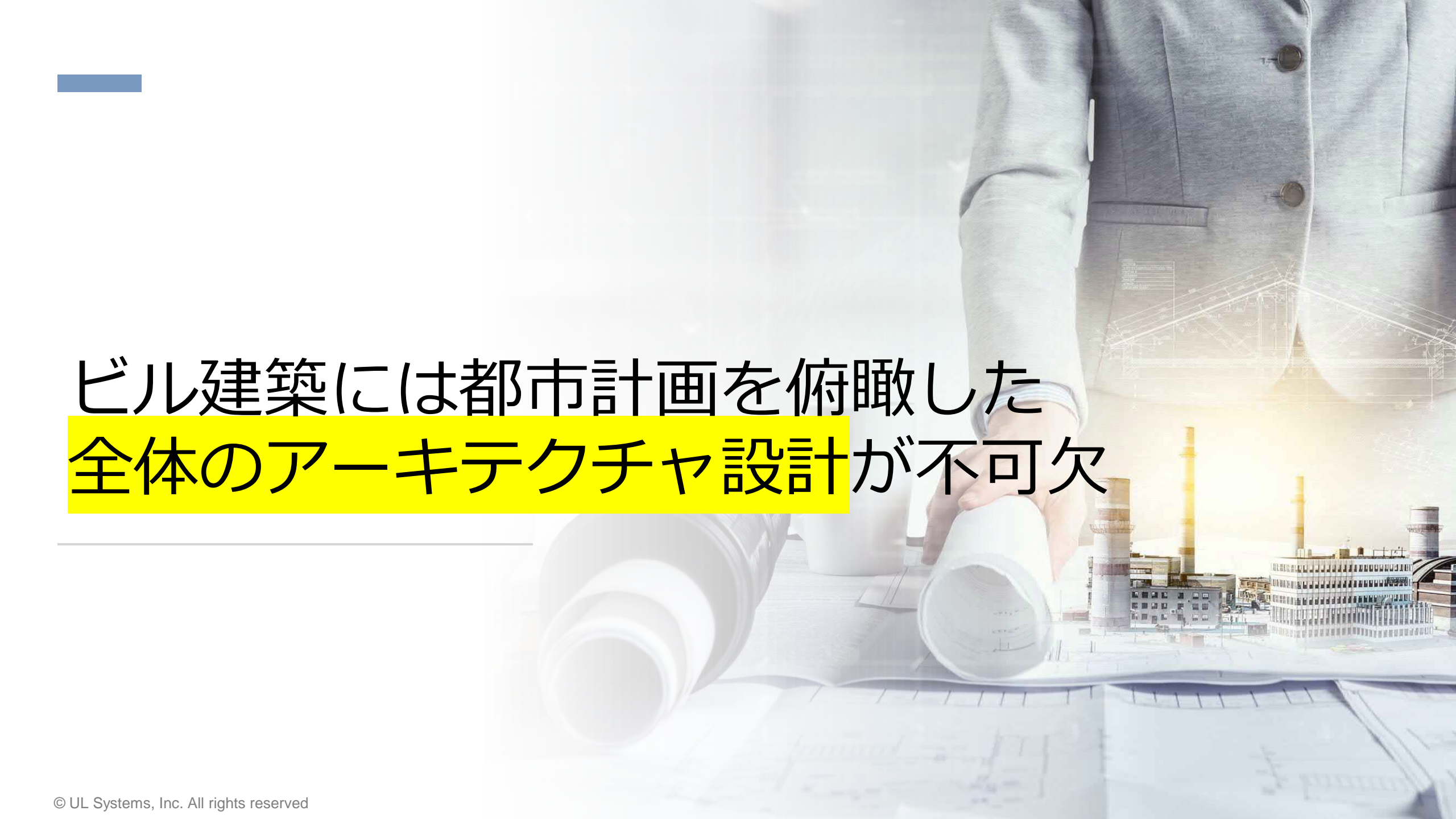
ウェアラブル  
デバイス

臨床情報 CIS

管理系  
医事会計・経営管理

検査・医用画像・薬剤・放射線  
生体情報・ナースコール・手術  
院内物流・輸血・栄養・透析・リハビリ

外部連携系  
病診連携・遠隔医療  
地域連携



ビル建築には都市計画を俯瞰した  
全体のアーキテクチャ設計が不可欠

# 現状の医療ICT



複雑で過去のしがらみの多いアーキテクチャ...  
膨大な業務が積み上がり、身動きできない

# こうなっている背景

- 閉鎖環境から出発
- 厳しい業務要件、安全神話
- 大規模病院
  - 膨大なカスタマイズ、複雑すぎる要件
  - 古い基礎に強引な改変の連鎖
- 中小規模の医療機関
  - ブラックボックス化
  - 個別パッケージ同士の不十分な連携
- データが複雑化、重複・分散
- 医療業界のICT人材不足
- 硬直化したベンダーとの関係

古いガチガチの巨大システムに  
部門システムがぶら下がり肥大化



まさかこのまま  
増改築？





遠くない未来に実現すべき世界



A vibrant, fantastical landscape featuring a large, brown, winged creature with a long, curved beak flying in the sky. The ground is covered with various spiky, green and purple plants and rocks. The sky is a clear, bright blue. The overall scene is bright and colorful, suggesting a rich, imaginative world.

## 医療ICTの全体的、かつ統合的な進化が不可欠

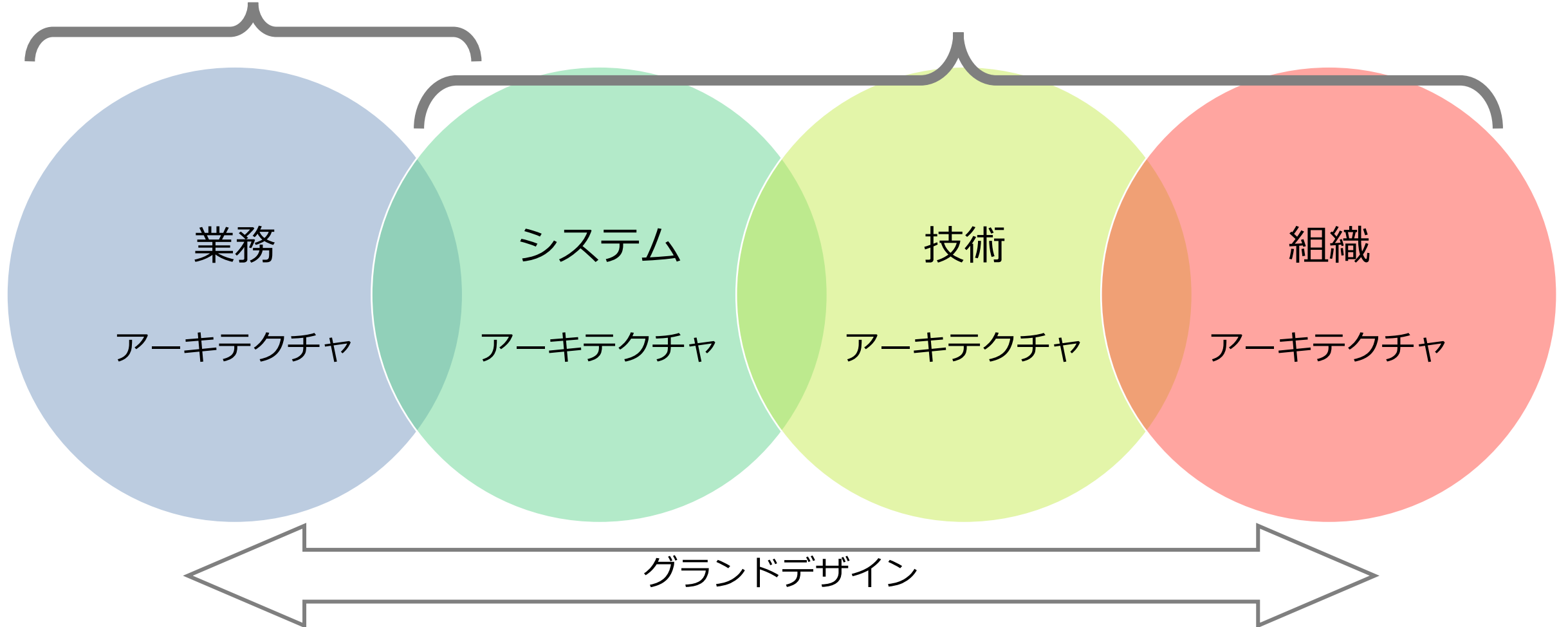
- › 新しい医療機器
- › 新しい医療アルゴリズム
- › 法的なルール
- › 標準インタフェース (FHIR, DICOM, API連携)
- › パンデミック対応等
- › 外部機関との連携
- › アジャイルな対応能力

全体アーキテクチャ見直しの良いチャンス！

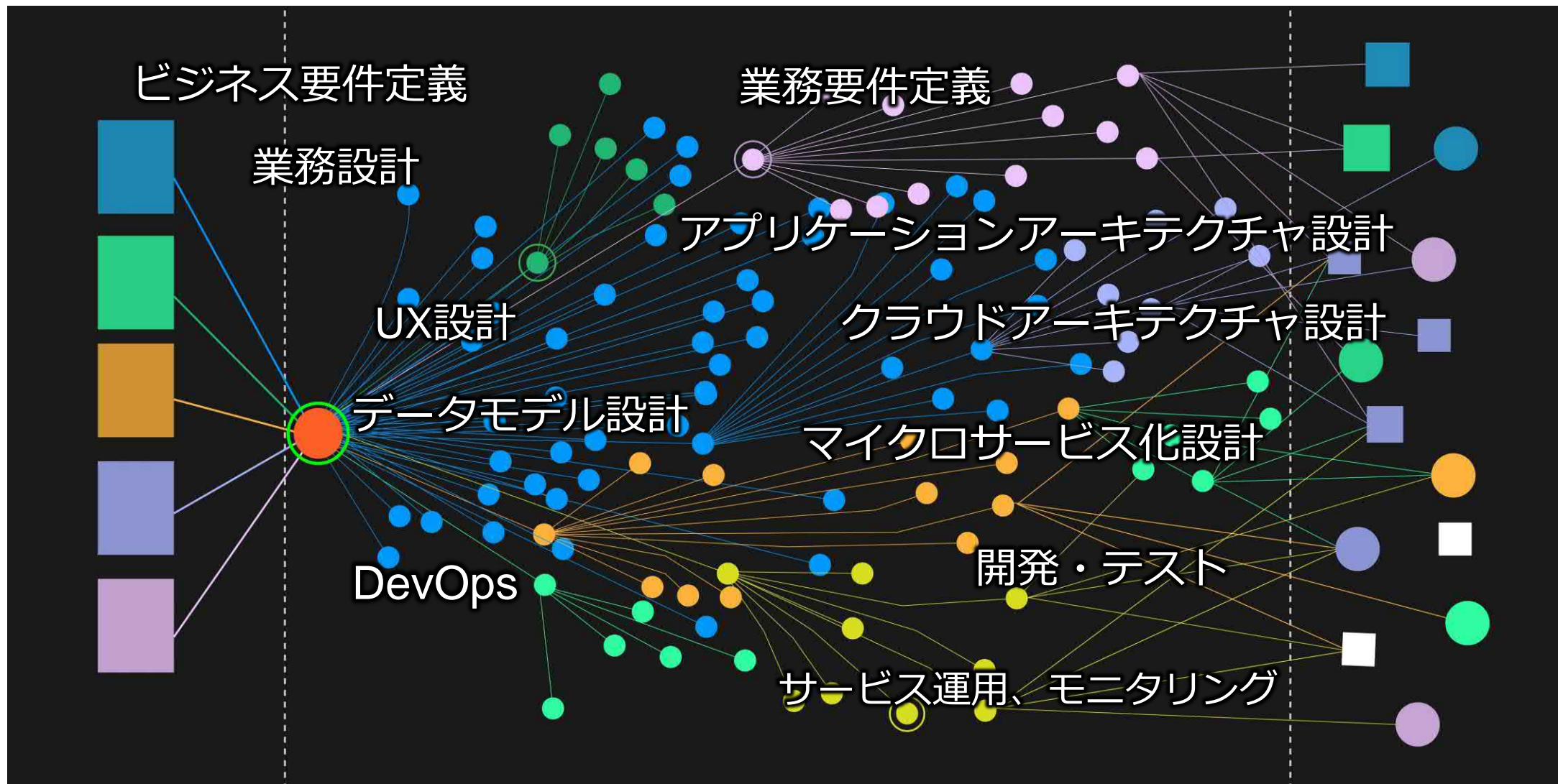
# 全体を左右する「アーキテクチャ設計」

医療事業者  
患者の関心

システム側の関心

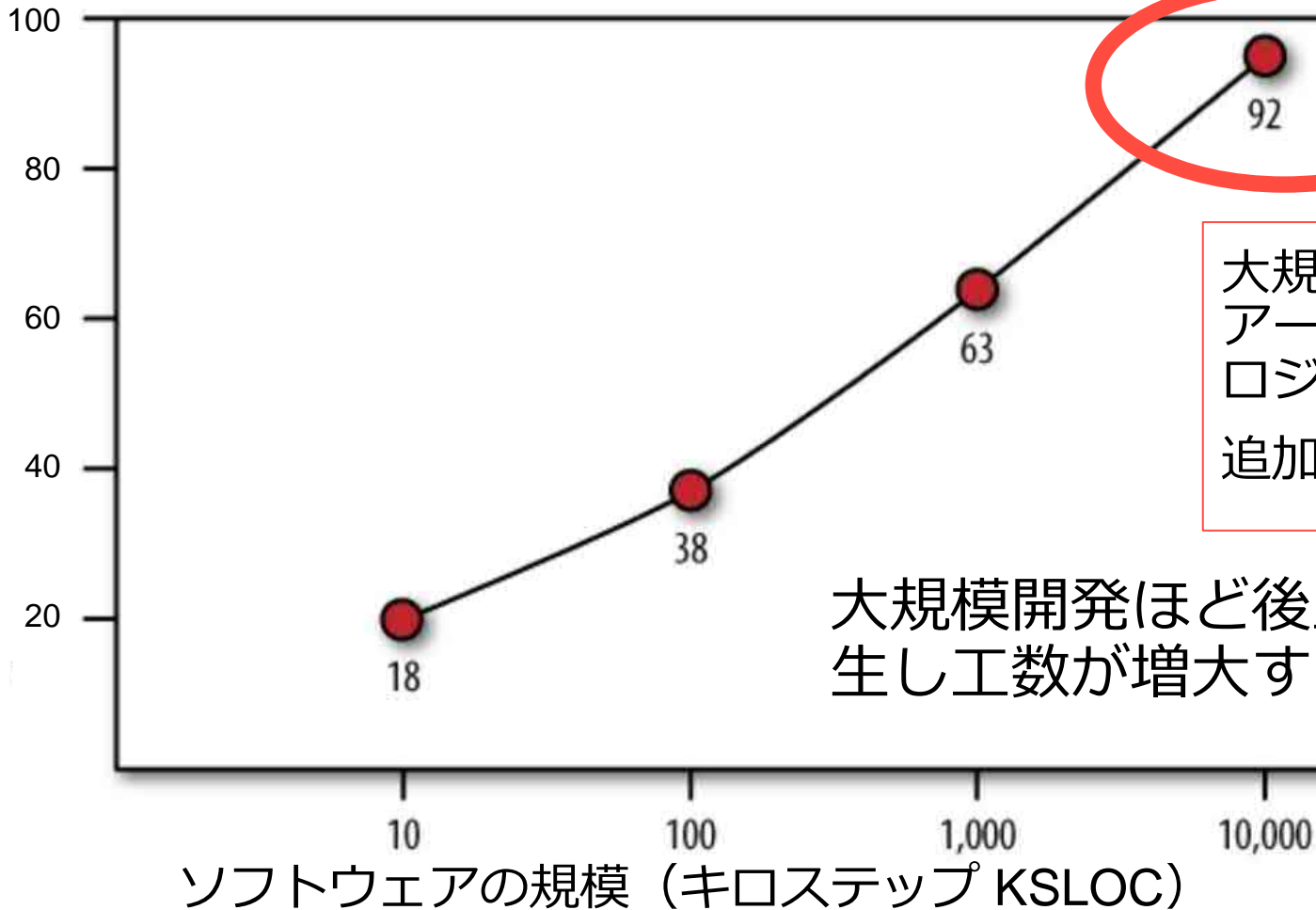


# 「アーキテクチャ設計」が加速度的に肥大化、重要に！



# 大規模開発ほどアーキテクチャ設計ミスのツケは高い

アーキテクチャリスクが高い時の  
相対的追加コスト比(%)

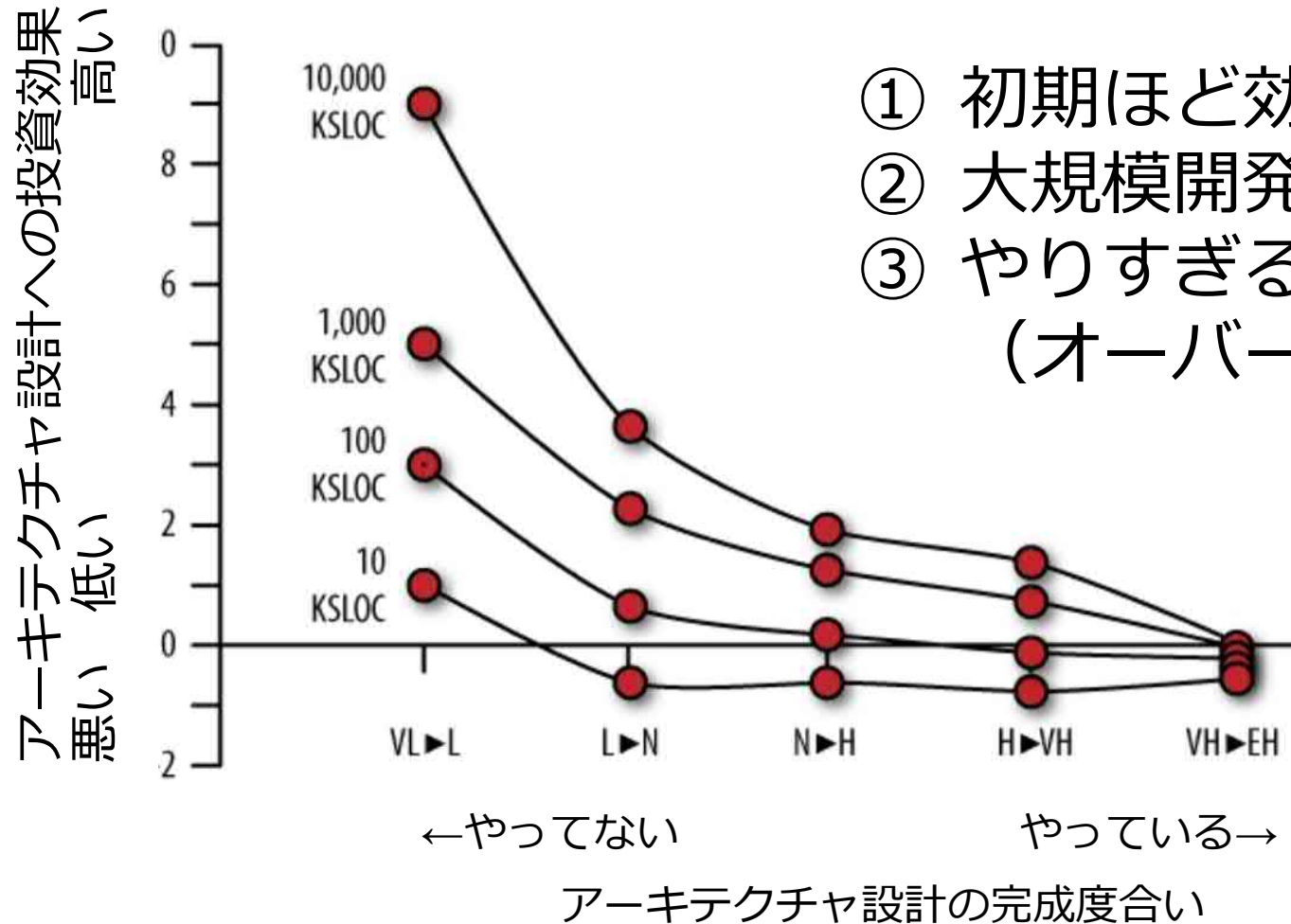


大規模(1千万steps)開発の場合、  
アーキテクチャリスクが大きいプ  
ロジェクトは小さい場合に比べて  
追加工数が**92%増大**する

大規模開発ほど後工程で大量の手戻りが発  
生し工数が増大する

出典: Barry Boehm, 2011 Making Software Chap10, "Architecting: how much and when?" よりウルシステムズ分析

# アーキテクチャ設計の効果は大規模&初期ほど大きい



- ① 初期ほど効果は大きい
- ② 大規模開発ほど効果が大きい
- ③ やりすぎると効果なくなる (オーバーアーキテクト)

出典: Barry Boehm, 2011 Making Software Chap10, "Architecting: how much and when?" よりウルシステムズ分析

# あまりにも選択肢が少ないのが現状



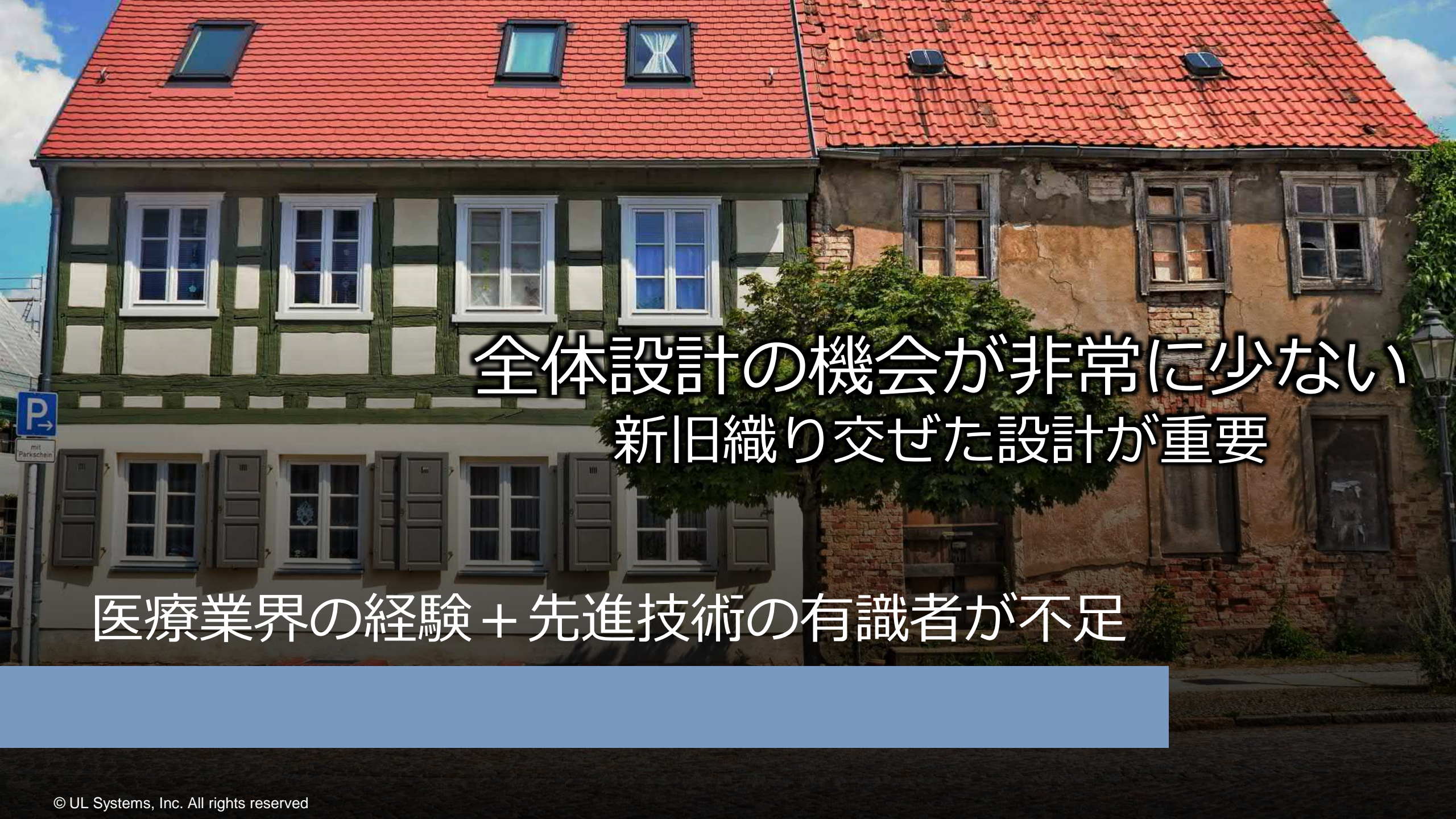
- 大規模、複雑、硬直化
- コストも時間もかかりすぎ
- ベンダーへ大きく依存

巨大モノリス

- 個別Pkg毎のバラバラなデータ
- 相互連携にかなり手間が必要
- 抜け漏れの部分で業務に負担



個別Pkg連携



全体設計の機会が非常に少ない  
新旧織り交ぜた設計が重要

医療業界の経験 + 先進技術の有識者が不足

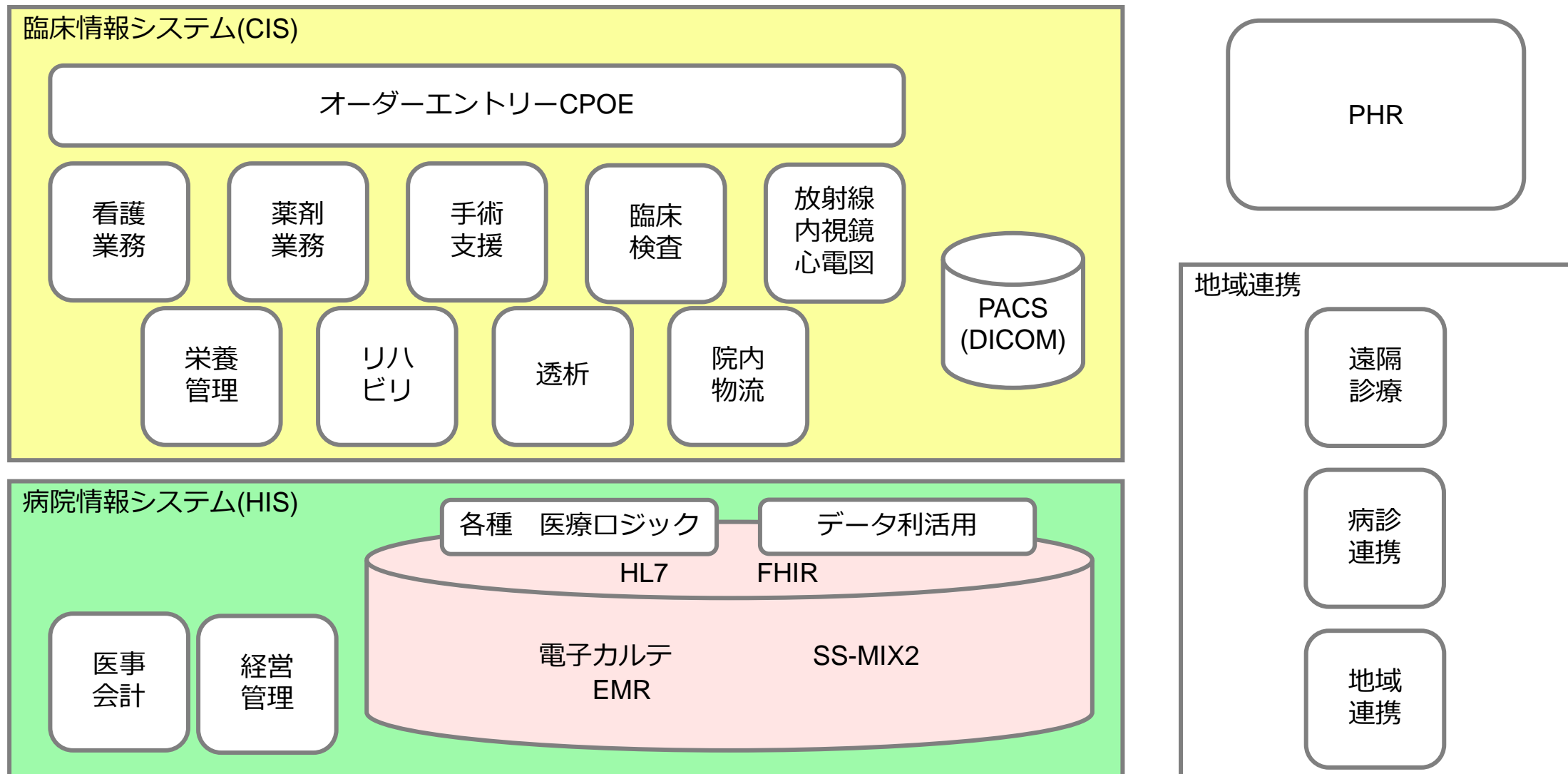



# 医療側・IT業界共同で全体設計を！



大規模病院などを中心に  
地域医療のプラットフォーム化を推進

# 複雑化・大規模化する医療ICTのアーキテクチャ



An iceberg floating in the ocean. The tip of the iceberg is visible above the water surface, while the much larger, jagged base is submerged underwater. The sky is blue with some clouds, and the water is a deep blue. The text is overlaid on a white circular area on the left side of the image.

# 非機能要件の 重要性も増加

- › 性能（スピード、容量）
- › セキュリティ
- › 信頼性（対故障性）
- › 即時応答性
- › サイバー対策
- › 拡張性・変更容易性
- › 外部接続性

# これからの医療情報システムへの要件

データが統合され、リアルタイムで連携できる

標準APIで連携、外部に開かれた形で活用できる

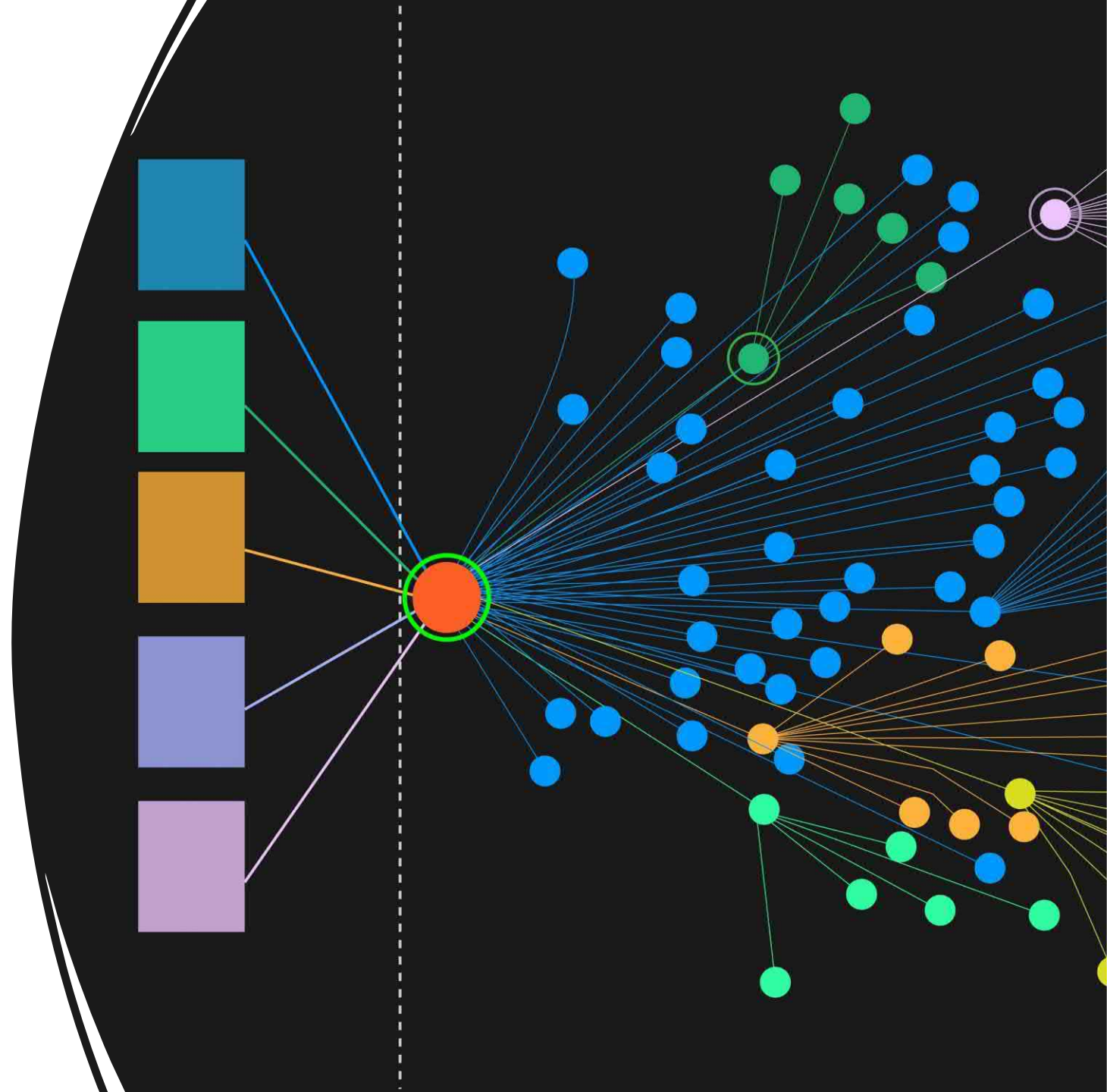
素早く改変、新しい業務やサービスを追加できる

適切なサイズにシステムが分割され、独立運用できる

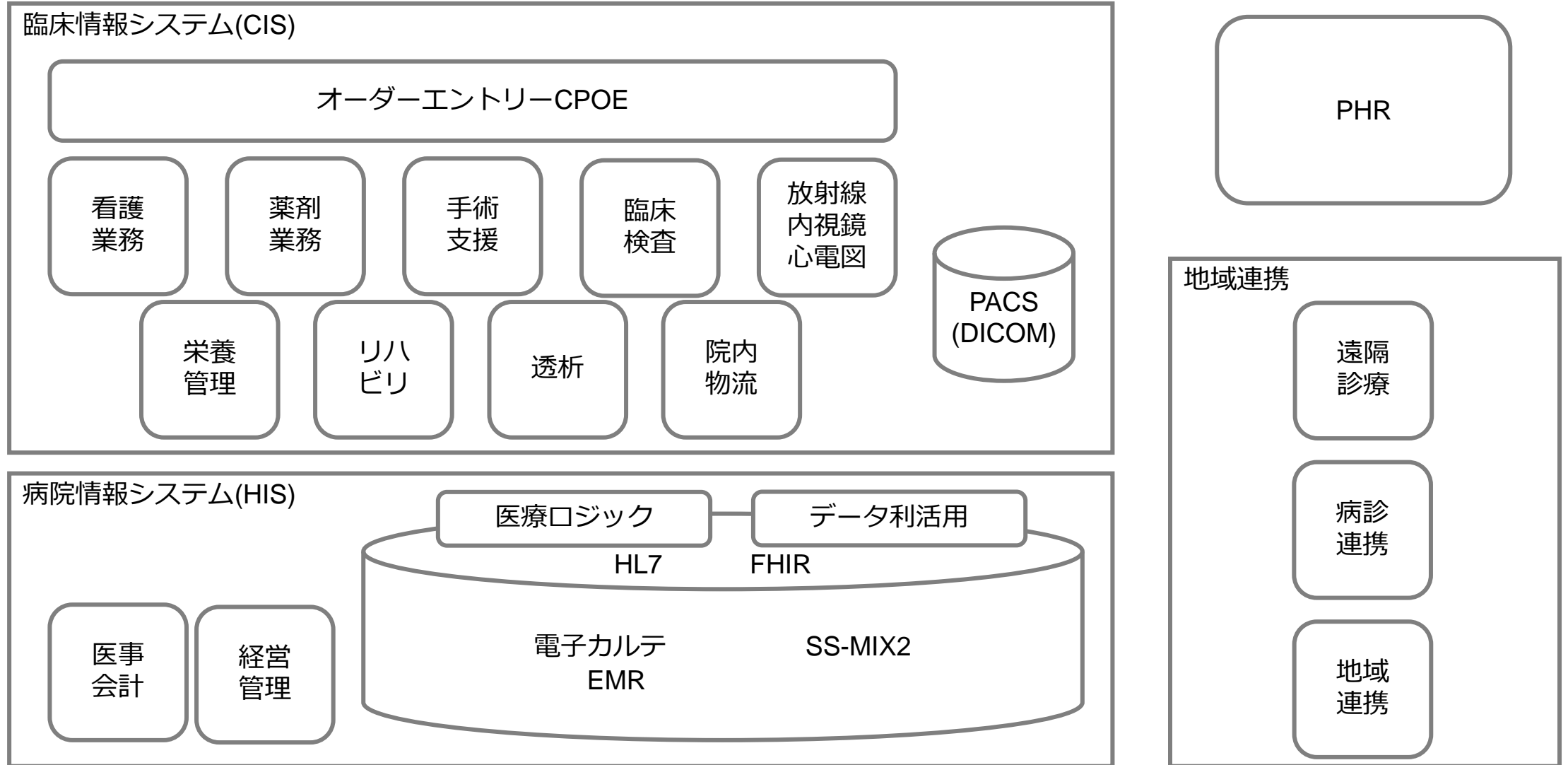
全体のセキュリティや運用・モニタリングなどが統制取れている

# インターネット系の アーキテクチャと手法 が役立ちそう

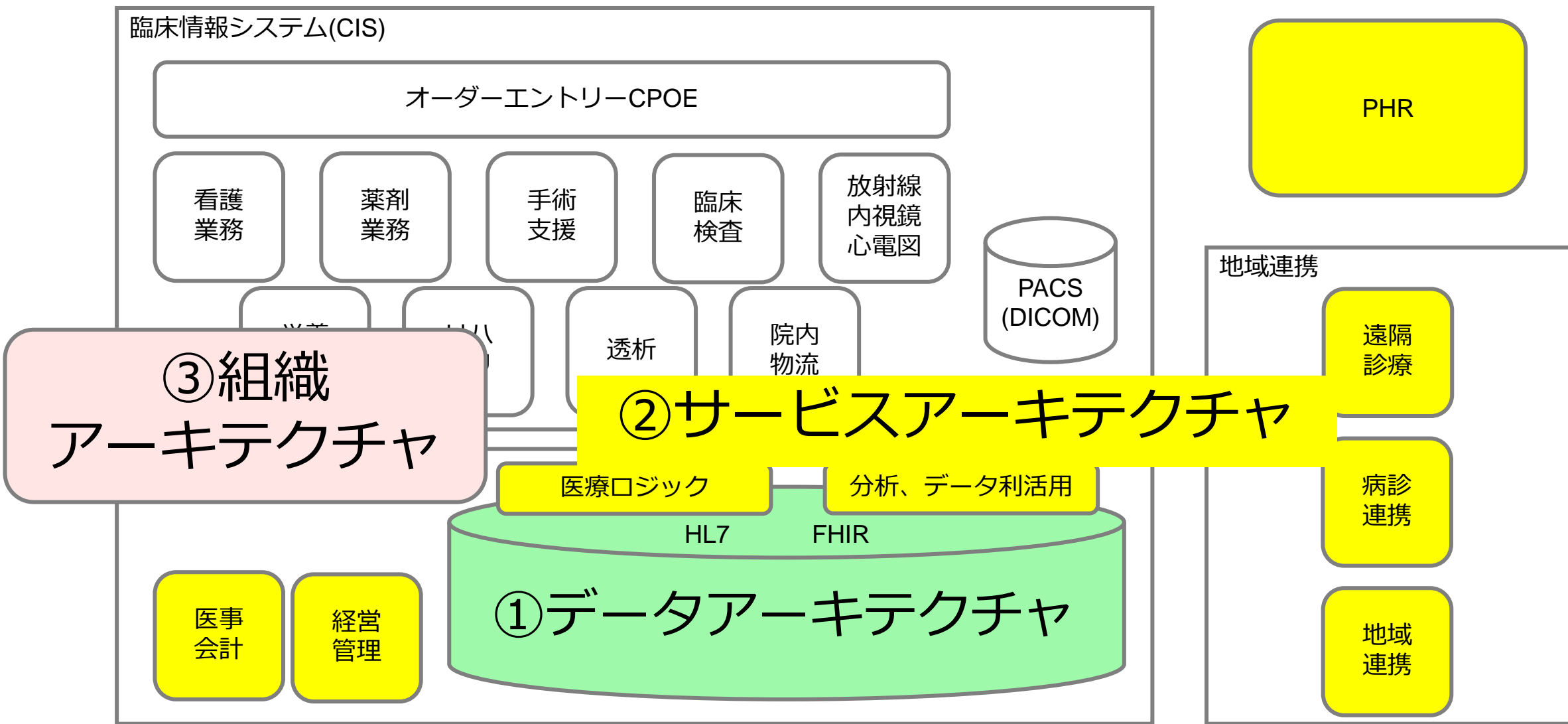
- アジャイル開発
- マイクロサービス
- セキュリティ
- RESTful APIでの疎結合
- ユーザ中心、UI/UX重視
- スケーラビリティ
- クラウド
- データ分析
- ウェアラブルデバイス
- DevOps自動化



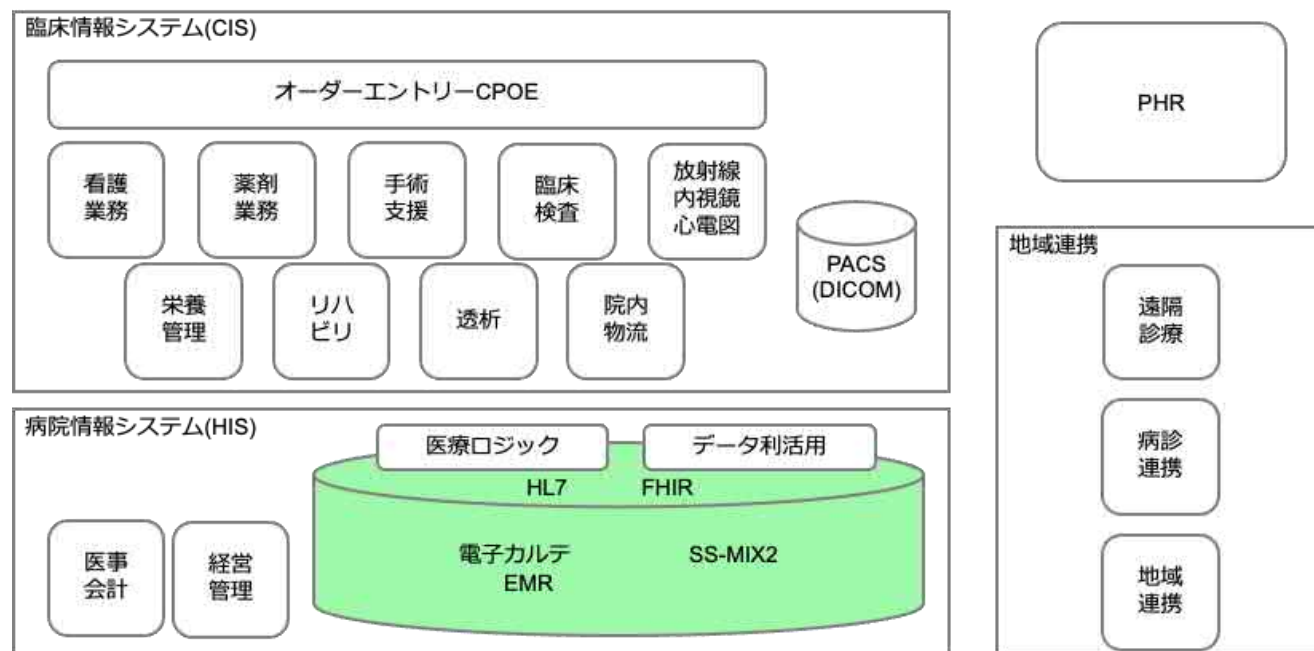
# 複雑化・大規模化する医療ICTのアーキテクチャ



# 複雑化・大規模化する医療ICTのアーキテクチャ



# 中核のデータアーキテクチャについて



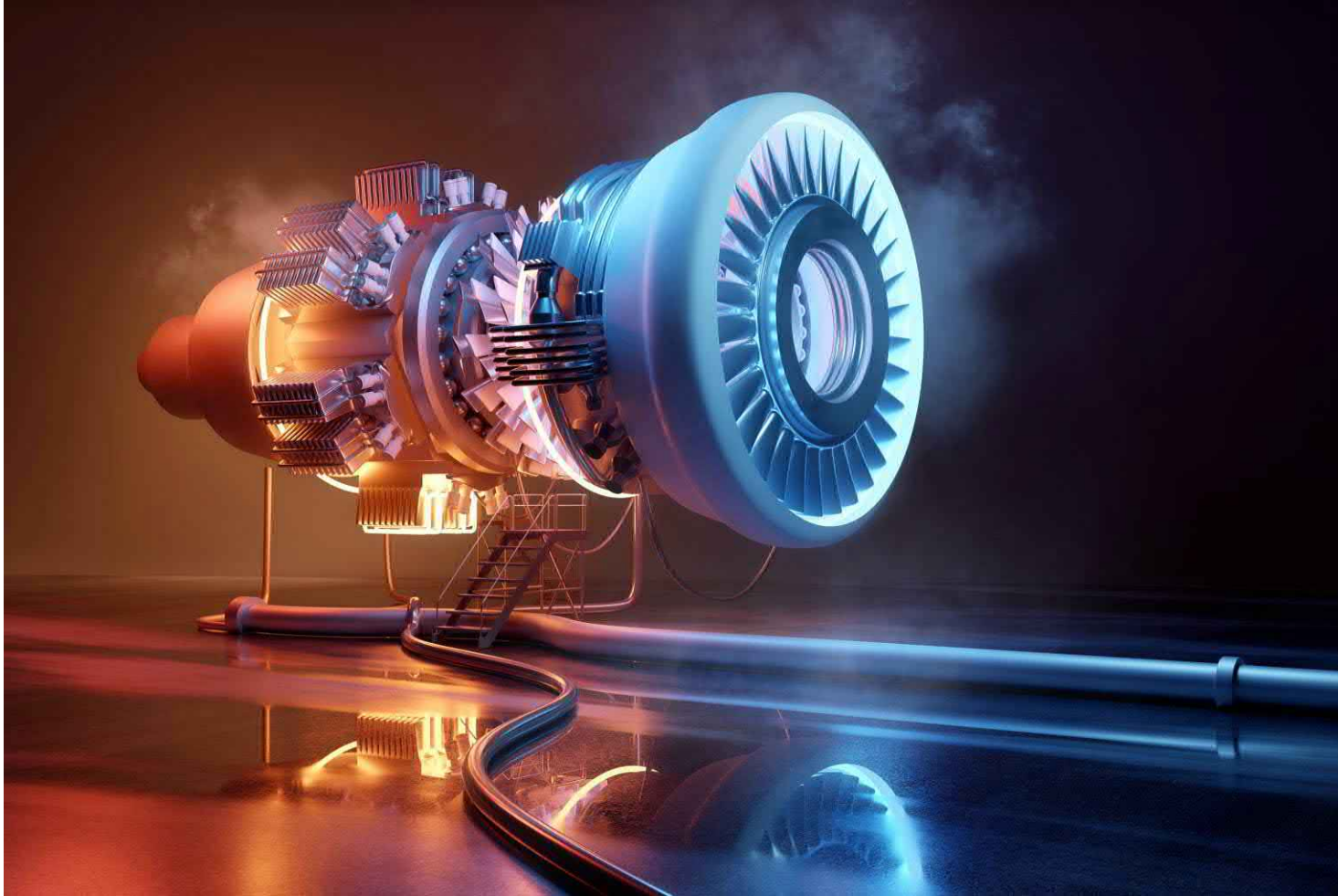


# EMR・DWHはデータアーキテクチャが肝



- 定型業務向けのRDBMSの限界
- 柔軟なデータ型の扱い
- リアルタイムなデータ利活用

# 次世代のEMRデータアーキテクチャ



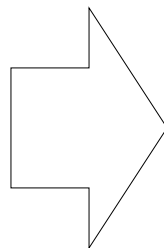
- データベースエンジン
- データ論理構造
- インメモリー処理
- 専用ハードウェア
- ネットワーク

ベンダーロックインや暫定対処的なアプローチから脱却

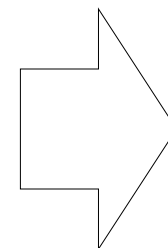
# (ヒント) インターネット企業の中核エンジンの進化



Key Value Store  
高速な書き込み



データの一貫性



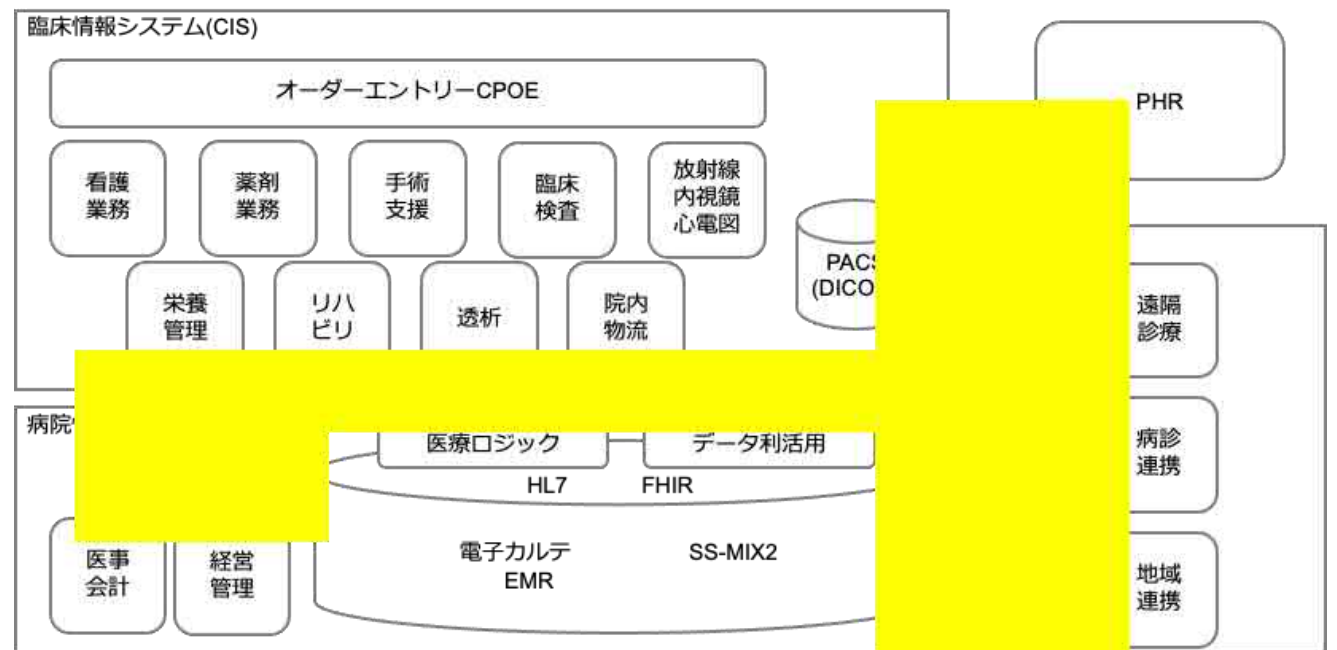
より複雑なデータ処理  
対障害性

# 定型データと非定型データのハイブリッドエンジン

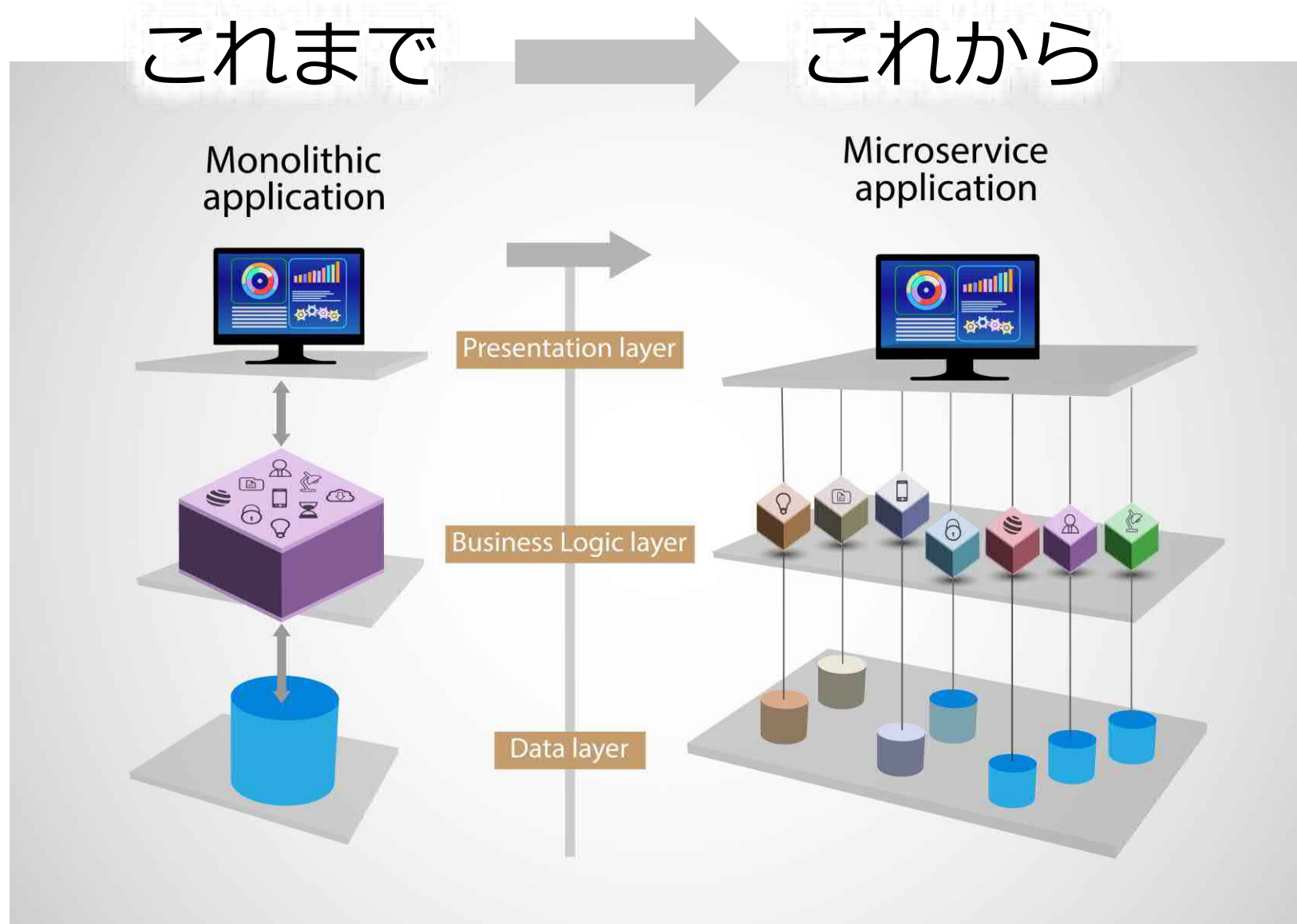


- 標準API (HL7/FHIR)
- 標準以外の個別データの扱い
- アプリケーションロジックと分離

# サービスアーキテクチャについて



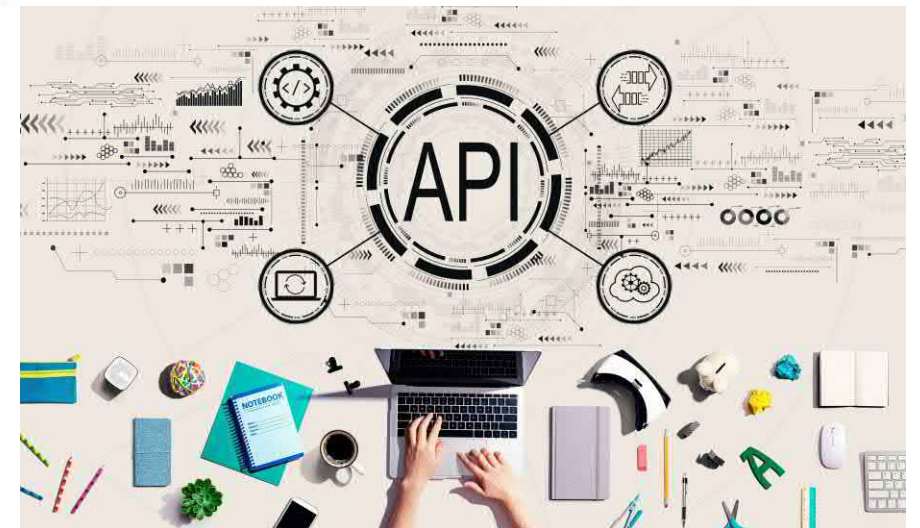
# サービス分割と連携：機動性の高い単位でAPI連携



- 標準API(FHIR..)
- マイクロサービスが独立、分散、自律
- 俊敏な開発
- 異なる非機能要件
- 外部サービスも活用
- データの「意味」の統合が重要

# サービスを統合、外部と連携できる形に

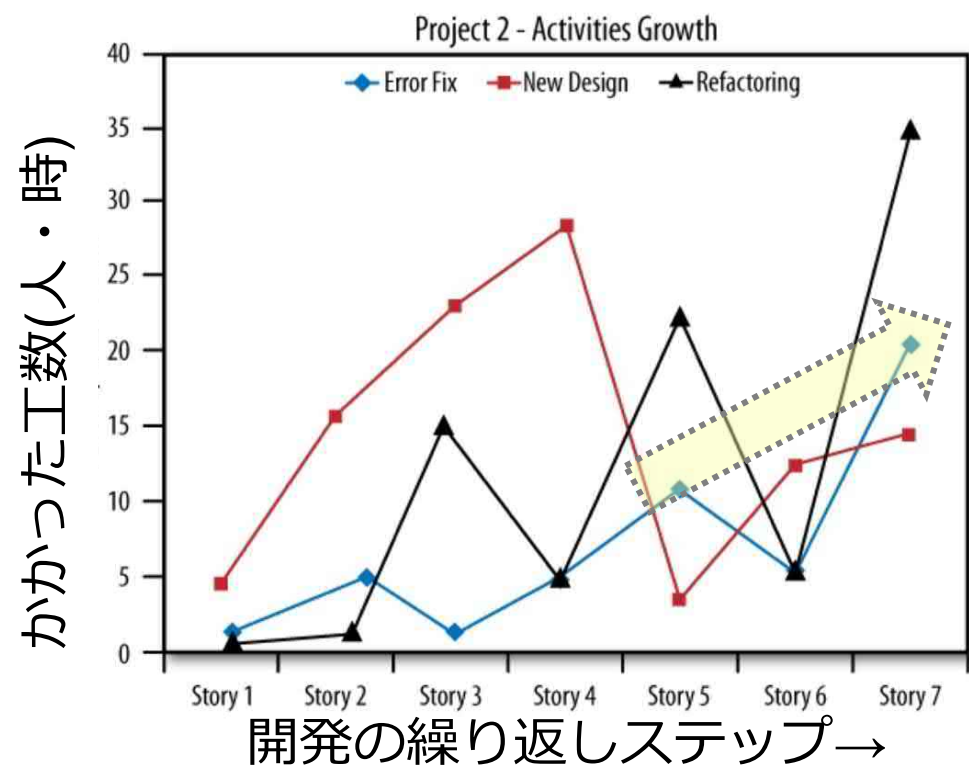
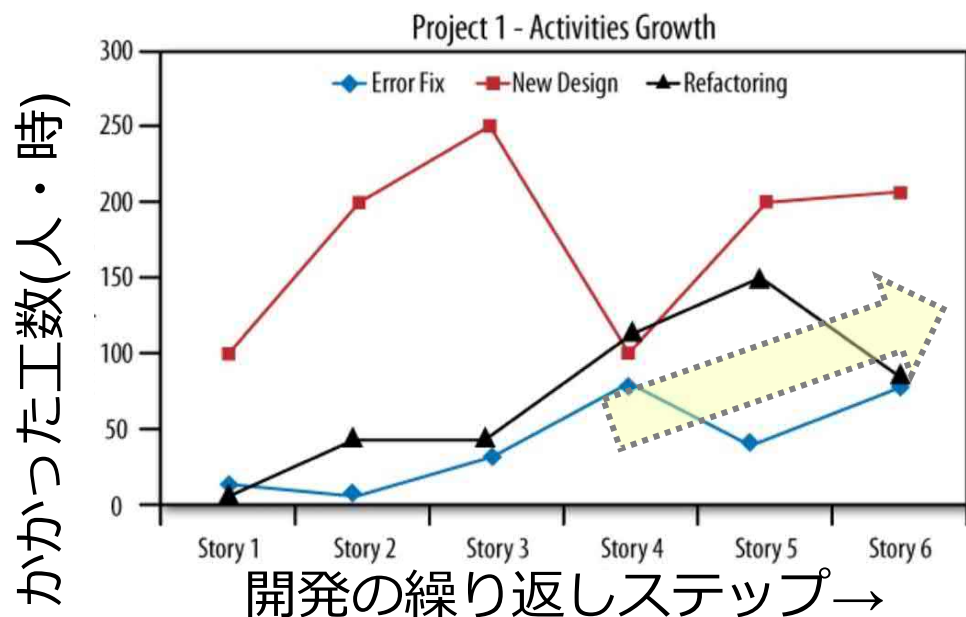
- サービスインテグレーション
- 全体の統制
- マルチベンダー、マルチサービス
- プラットフォーム化のデザイン



# アジャイル開発でも徐々に「設計」のツケが回ってくる

- 新規機能の開発
- リファクタリング(内部改善)
- バグ修正

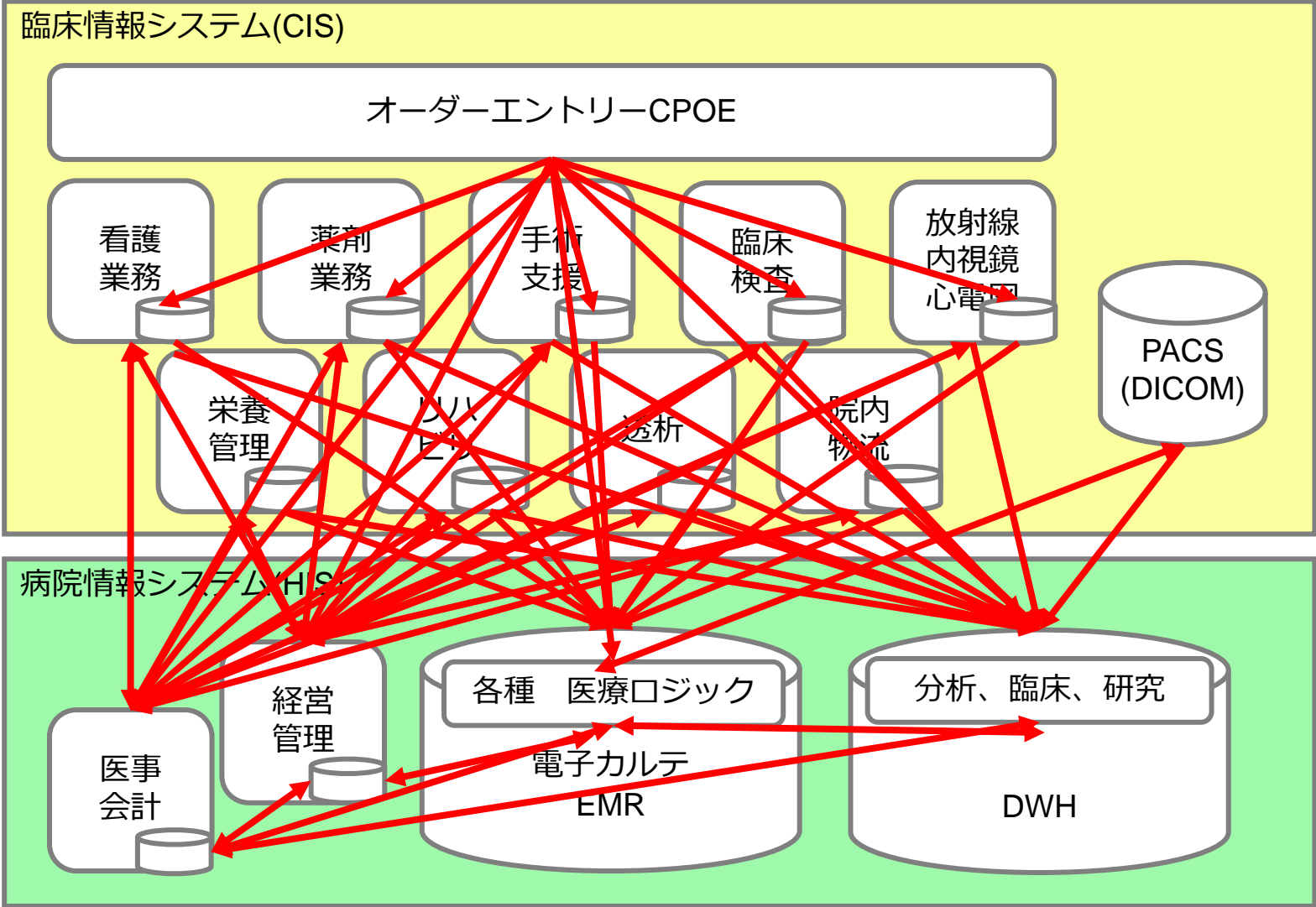
設計が甘いままアジャイル開発を繰り返すと徐々に修正の割合が多くなり進まない！



出典: Barry Boehm, 2011 Making Software Chap10, "Architecting: how much and when?" よりウルシステムズ分析

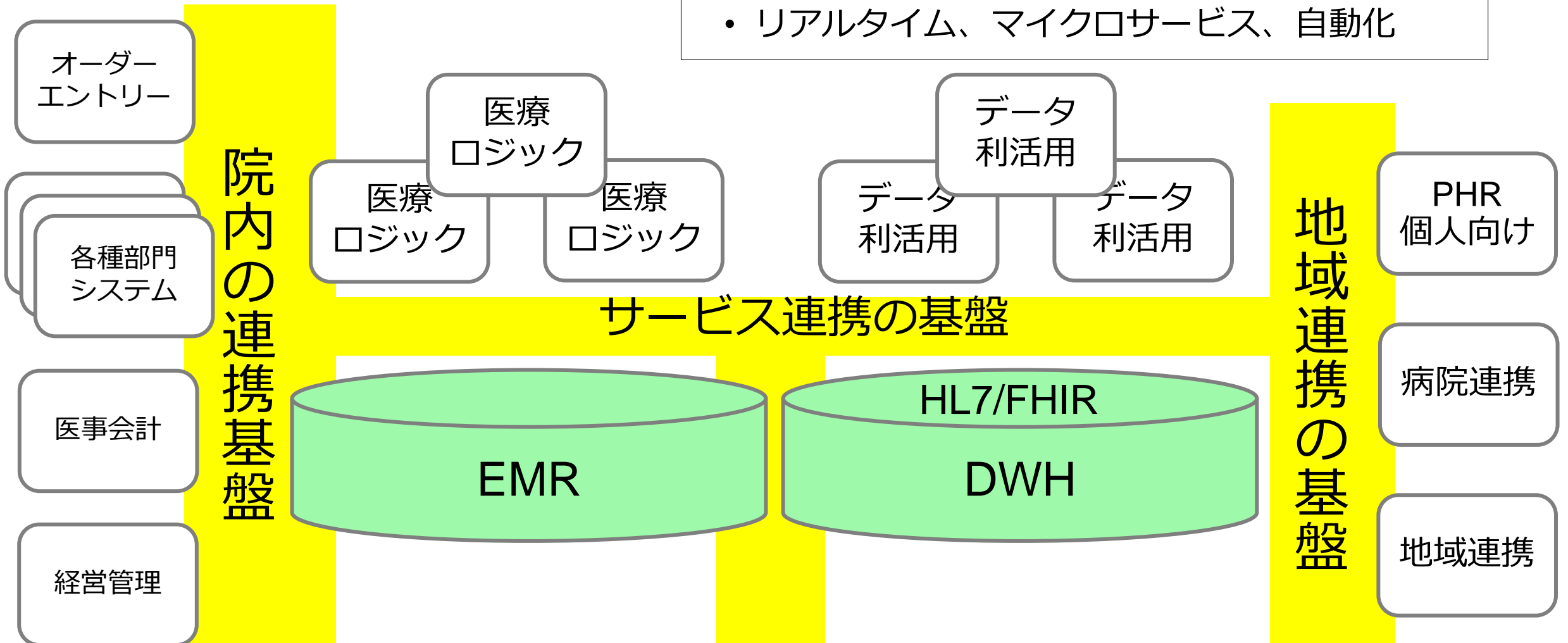


# システム連携やデータ統合の카오スな実情

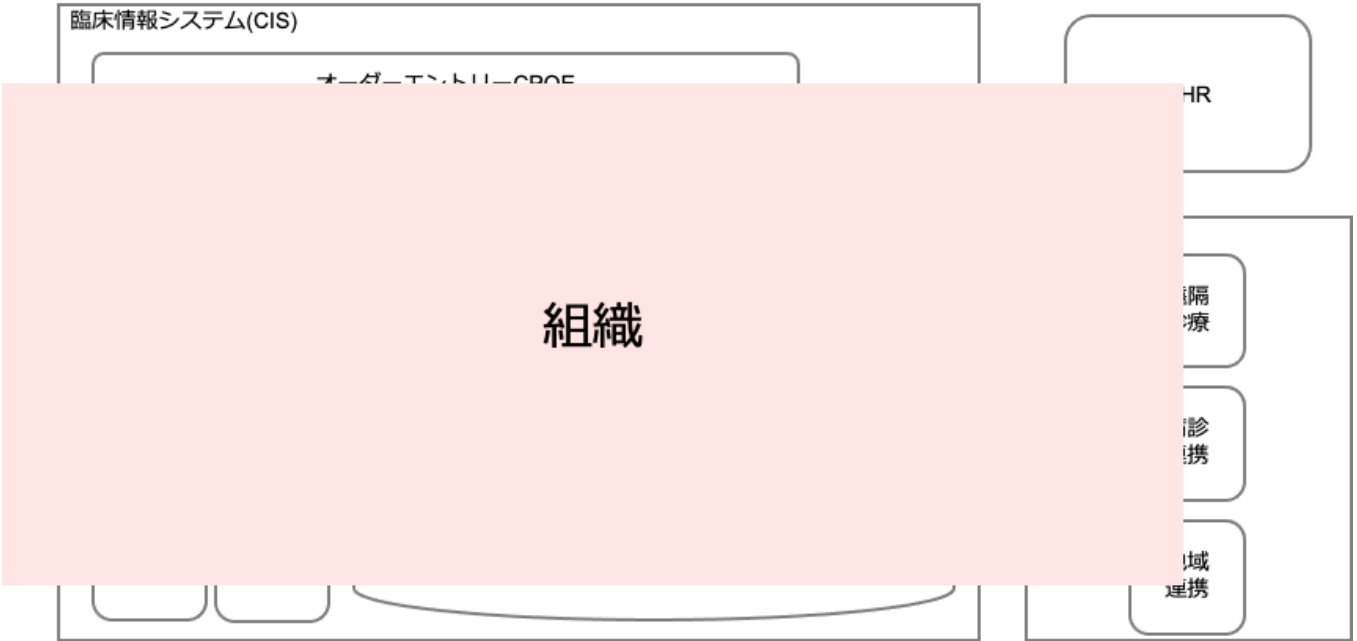


# サービス連携は基盤（プラットフォーム）が肝 / 外部連携も

- サービスのモニタリング、運用
- サイバーセキュリティ、データ保全、耐障害性
- リアルタイム、マイクロサービス、自動化



# 組織のアーキテクチャについて



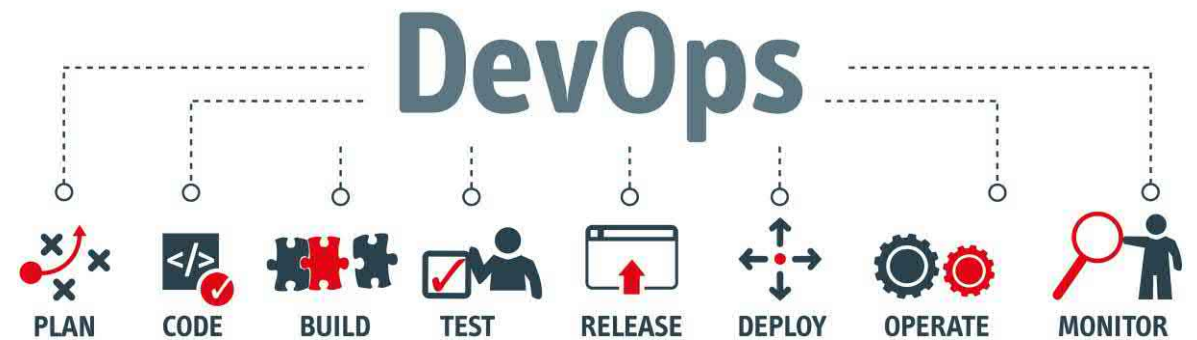
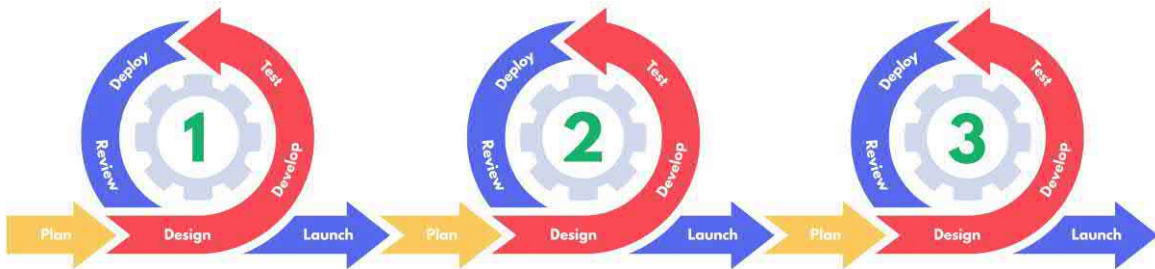


# アジャイル開発の 実施体制

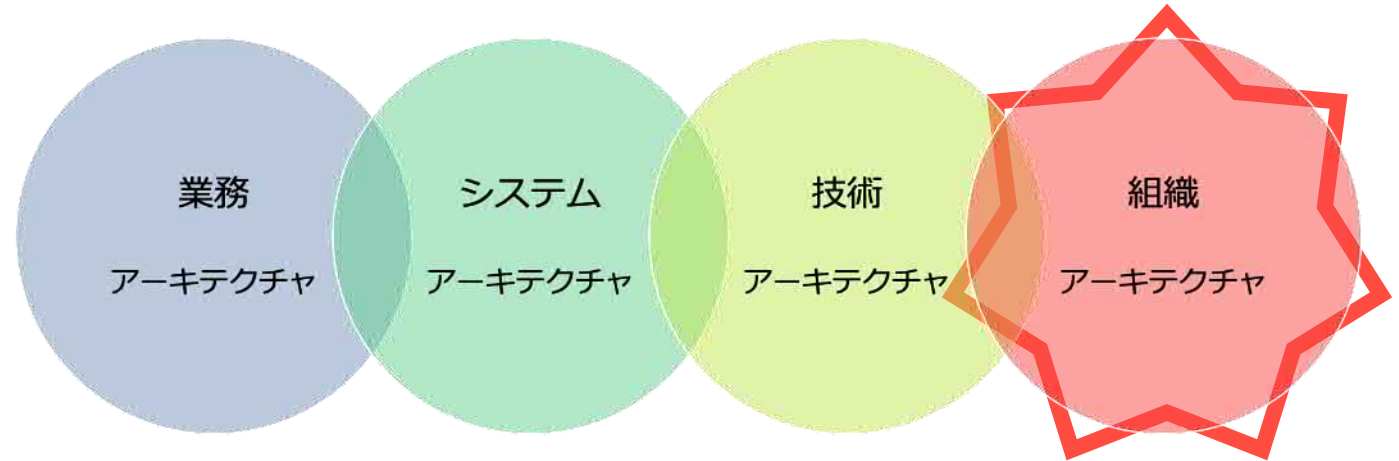
# HISにおけるアジャイル開発・・・

- プロダクトマネージャ中心のチーム
- 予算と権限が与えられている現場
- 開発規模が手頃
- 適切なメンバーやツールが揃った体制

## AGILE DEVELOPMENT



# 俊敏で柔軟な「戦えるシステム」を作るために



- 病院側で設計や開発を主導できる体制
- 時間かけてチームを育成
- 採用と人材投資が不可欠 = 「経営の意思」  
特に若い人やスタートアップが参入できる風土や処遇

A conceptual photograph featuring two miniature figures. In the foreground, a man in a light blue suit and red tie walks across a narrow, braided rope bridge. He carries a brown briefcase. In the background, another man in a yellow suit walks away from the camera, also carrying a briefcase. The scene is set against a plain, light-colored background, with the bridge extending from the bottom left towards the center.

医療側とベンダーの緊張関係を解きほぐす

# 新しい協調体制を！

医療側

病院経営側に  
優秀なIT人材を確保

エンジニアへの過度な  
プレッシャーの排除

優秀なエンジニア人材がこぞって参入  
したがる環境の醸成

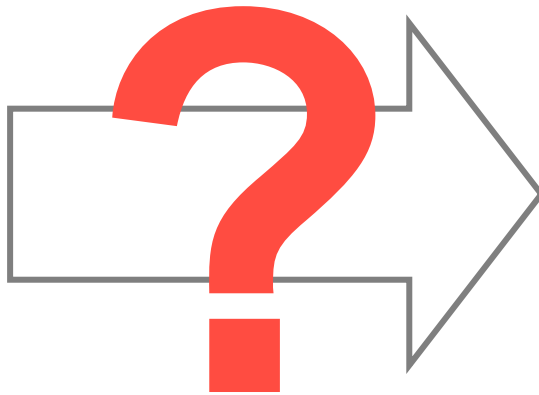
ベンダー側

困り込みのための  
独自開発を止める

自社利益優先から  
サービス満足へ転換



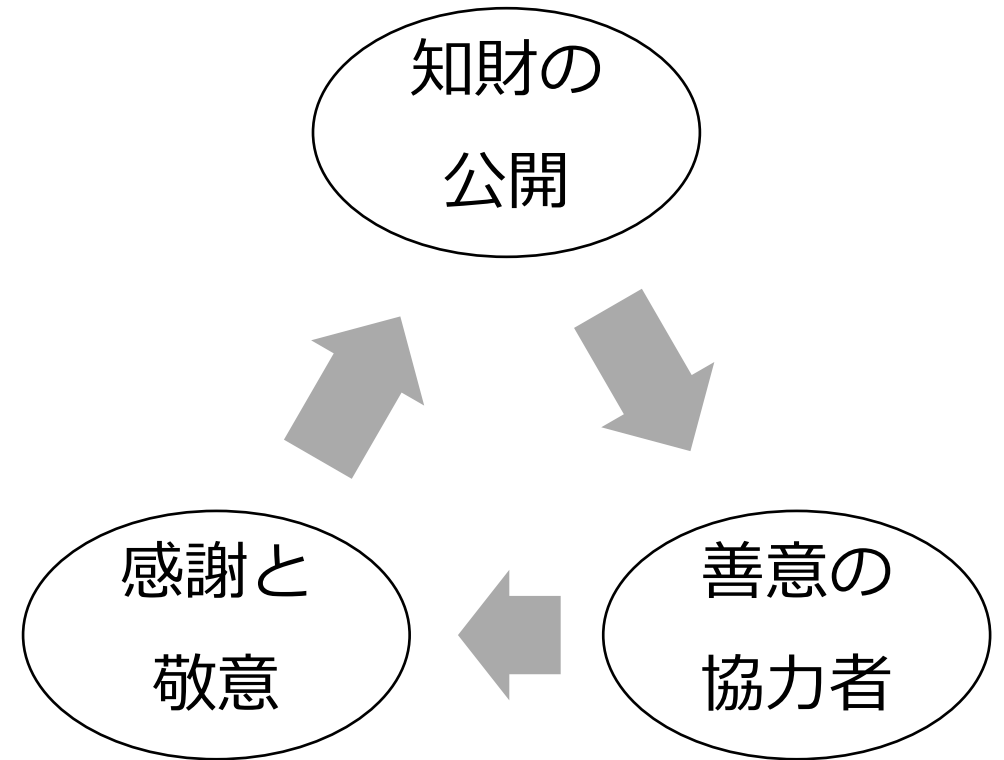
# 大規模医療システムの根幹アーキテクチャを どうやって変える!?



# 公共施策 + OSSコミュニティがヒント

## エンジニアコミュニティ

国としての共通プラットフォームをOSS化



# これからの医療情報システムのアーキテクチャ

## ①中核のデータアーキテクチャ

- EMR / DWH を次世代に
- 柔軟で統合され、リアルタイムに連携する基盤

## ②サービスアーキテクチャ

- マイクロサービス、アジャイル開発など俊敏性を重視
- ガバナンスを効かせつつプラットフォーム化

## ③組織のアーキテクチャ

- 医療側のICT人材
- 医療側とベンダーの一体となった開発体制

# 一人一人に寄り添った これからの医療情報システム

