

ヘルスケア・リファレンス・アーキテクチャ

コンセプトのご紹介

日本マイクロソフト株式会社

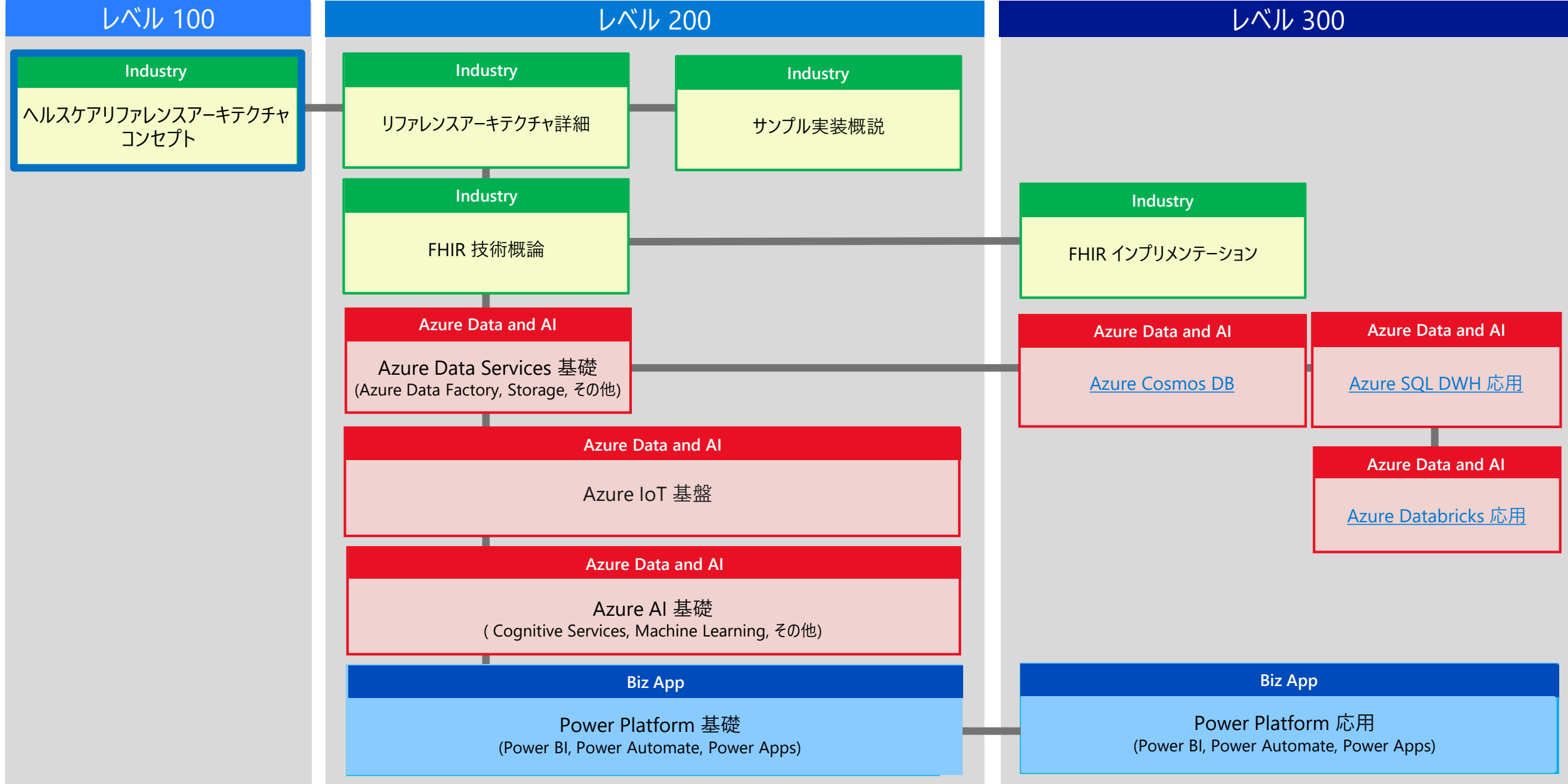
パートナー事業本部 パートナー技術統括本部 第二アーキテクト本部

シニア クラウド ソリューション アーキテクト (Data Modernization)

佐藤 邦久

2020年 10月

Healthcare RA トレーニングマップ



本セッションの目的

ヘルスケア・リファレンス・アーキテクチャ全体概要
を理解する

アジェンダ

マイクロソフト ヘルスケア戦略

- ヘルスケア領域への取り組み
- ヘルスケアクラウド
- リファレンスアーキテクチャ

ヘルスケア リファレンスアーキテクチャ

- リファレンスアーキテクチャとは
- リファレンスアーキテクチャの概要

HL7 FHIR

- FHIR 概要



マイクロソフト ヘルスケア戦略

マイクロソフトのヘルスケア領域への取り組み

15年

国内での医療機関
向け活動実績

2005年、ヘルスケア準備室立ち上げ

99%

国内医療機関での
Windows/SQL Server
の利用

日本マイクロソフト調べ
診療所、介護施設は除く中規模以上病院のみ

100%

国内製薬企業の
Azure の利用

日本マイクロソフト調べ
国内医薬品市場上位10社におけるご採用割合

35万人

国内医療機関における
Microsoft 365
ご契約者数

日本マイクロソフト調べ
診療所、介護施設は除く中規模以上病院のみ

マイクロソフトは、2005年にヘルスケア準備室を立ち上げてから15年間、国内の医療機関を支援してきました。実に99%以上の国内の医療機関*がWindows ServerやSQL Serverを利用、国内製薬企業上位10社の100%がMicrosoft Azureを利用、35万人以上*の国内医療機関の方がMicrosoft 365を利用するなど、非常に多くの医療機関様・製薬企業様にマイクロソフトの製品やテクノロジーをご活用いただいています。

マイクロソフトでは、日本のヘルスケア業界におけるAI、IoT、ビッグデータなどの一歩踏み込んだクラウド技術活用を加速するために、医療機関やパートナー企業様との横断的な訴求活動を進める組織として、デジタルヘルス推進室を設置いたしました。同推進室では、営業、サービス、法務、マーケティング、エバンジェリストなど多様なスペシャリストが一丸となり、医療・製薬のお客様のデジタルトランスフォーメーションを支援していきます。

*注：日本マイクロソフト調べ。診療所、介護施設は除く中規模以上病院のみ。

次世代ヘルスケア変革に向けた現状

高齢化時代の到来

総人口に占める
65歳以上の割合

約 **30** %

※1

社会保障給付費の高騰

2025年
社会保障給付費推定

約 **150** 兆円

※2

医療サービスの不足と 地域格差

人口10万人対医療従事医師数
二次医療圏 過疎地域の

24 %が減少

※3

患者情報のたこつぼ化

一般病院の電子カルテ普及率

約 **47** %

※4

ヘルスケア領域における取り組み

医療サービスの
生産性向上

先端技術の
積極活用

保健医療データの
整備・流通

※5

※1:ソース:総務省統計局 統計トピックスNo.119 統計が語る平成のあゆみ

※2:ソース:国立社会保障・人口問題研究所「平成26年度社会保障費用統計」、2015年度、2016年度厚生労働省推計、2016年度の国民所得額は「平成28年度の経済見通しと経済財政運営の基本的態度(平成28年1月22日閣議決定)」

※3:ソース:厚生労働省医政局「医師偏在対策について」

※4:ソース:厚生労働省 医療施設調査

※5:ソース:未来投資会議構造改革徹底推進会合

Microsoft Cloud for Healthcare 発表 (米国時間 2020. 5. 19)

マイクロソフトは、チーム作業、サプライ管理、顧客サービス、クラウド基盤、セキュリティなど、あらゆるものがリモート化する世界でお客様を支援しています。

新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) は人々の生活、そして、医療システムのあらゆる局面に影響を与えました。平常時のように医療サービスを提供していくことは不可能であり、患者への高品質の治療提供が困難になり、誰もが新しいやり方を必要としています。マイクロソフトは、自社が提供するツールによって困窮するお客様のニーズに応えられるよう常にコミットしてきました。

マイクロソフトの医療従事者への思いについては、[CEO のサティア ナデラの言葉](#) (Healthcare Summit にて) をお聞きください。

この精神に則り、マイクロソフトは初の特定業種向けクラウドサービス Microsoft Cloud for Healthcare^{*1} を発表します。

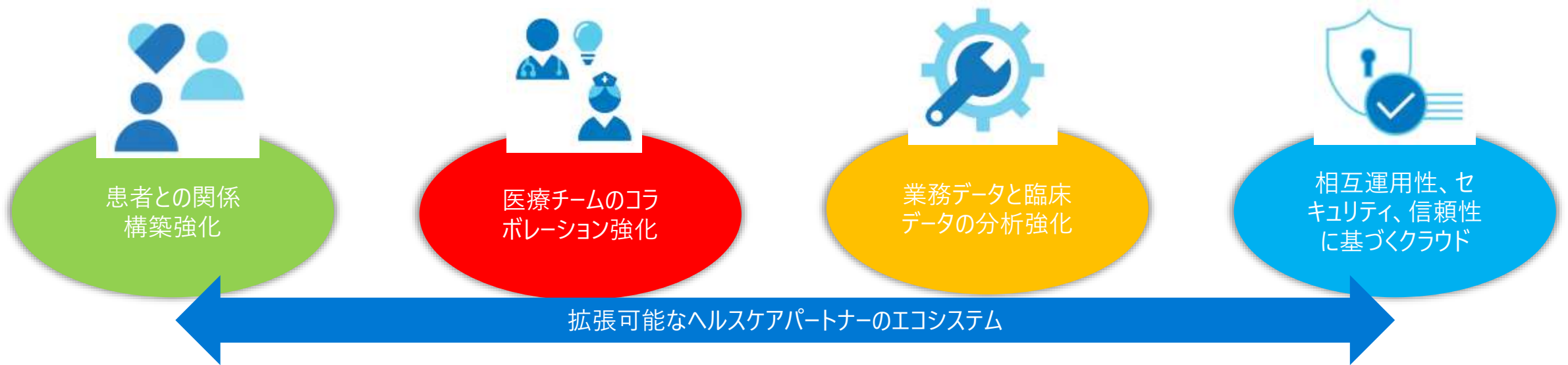


*1: このサービスは、現在パブリックプレビューとして利用可能であり、今後 6 カ月間にわたり無料トライアル可能です。

Microsoft Cloud for Healthcare

Microsoft Industry Clouds は、高価値のワークフローの自動化と効率向上を提供し、構造化データと非構造化データの詳細な分析機能により洞察をアクションに変換します。堅牢なパートナーのエコシステムが、今日のあらゆる業界が直面する重要課題の解決策を提供することでプラットフォームの価値を強化します。ヘルスケアが最初にサポートされる業種となります。

Microsoft Cloud for Healthcare は、患者との関係構築を強化し、医療チームのコラボレーション、意思決定、業務効率性を向上するための機能を集約しています。**Microsoft Cloud for Healthcare** はヘルスケア組織の以下のような最重要ニーズに応え、将来に向けた変革を推進します。



- 患者との関係構築強化 (Microsoft Healthcare Bot Service)
- 医療チームのコラボレーション強化 (Microsoft 365 と Microsoft Teams)
- 業務データと臨床データの分析強化 (Power Apps)
- 相互運用性、セキュリティ、信頼性に基づくクラウド (FHIRサービス on Azure)
- 拡張可能なヘルスケアパートナーのエコシステム



患者の関係構築と体験の強化

患者の医療履歴をパーソナライズするためには、患者とのつながりを維持することが今まで以上に重要になります。

Microsoft Cloud for Healthcare は、ヘルスケア組織がより積極的に患者と関与できるよう支援し、医療スタッフのワークフローの効率性を向上し、患者とのやり取りを容易にすることで価値を提供します。

Microsoft Cloud for Healthcare を活用することで、組織は、Dynamics 365 Marketing、Dynamics 365 Customer Service、Azure IoT の価値を拡張し、以下を実現できます。

- 患者の利用しやすいインターフェース
- 医師と照会管理
- 患者ポータル強化
- インテリジェントな患者支援
- IoT を利用した患者の継続的監視

医療チームのコラボレーション強化

ヘルスケア業界においては、提供されるツールが分断化しており、複雑な医療環境で必要とされるワークフローのコラボレーションを阻害することもよくあります。

マイクロソフトは、この課題に対応するために、ヘルスケアのワークフローを合理化すると共に、安全なコラボレーションとコミュニケーションが行えるよう、Microsoft 365 と Microsoft Teams の機能を強化しました。

Microsoft Teams の導入・利用により、患者や医療チームにおける柔軟性と利便性、かつ満足度の向上につながります。

- 患者：バーチャル診療（チャット、電話会議、ビデオ会議を統合）、治療のコーディネート（予約）、患者への訪問（往診）のスケジュール、管理、実施
- 医療チーム：コラボレーション、コミュニケーション、治療の調整、洞察の把握を迅速で容易に実施



業務データと臨床データの分析強化

ヘルスケア組織は、Power Platform（バーチャルエージェント、ワークフロー自動化、データ分析、リアルタイムの洞察共有）を活用しています。

COVID-19 により、ヘルスケア組織が、プログラム不要（no-code/low-code）で、アプリを数週間や数カ月ではなく、数時間や数日で構築できる必要性が急速に増しています。

情報をタイムリーに共有するために、数 1000 の組織が、Microsoft Teams と Power Apps 間の統合を活用しています。

- [Swedish Health Services](#) (シアトル地域最大の非営利ヘルスケアプロバイダー) は、わずか 2 週間で、Power Apps を使用して、重要なサプライ品の管理ソリューションを構築
- シカゴの公衆保険局と Rush Hospitals は、7 日間で Azure API for FHIR を稼働し、臨床データ、実験データ、資源データの総合的分析を行い、COVID の危機に対して迅速に対応。また、CCDA コンバーターと Power BI を活用し、多様な形式のデータを FHIR に変換し、ビジュアライゼーションとダウンストリーム分析を追加して、複数の病院間での迅速な相互運用性を実現。



相互運用性、セキュリティ、信頼性に基づくクラウド

ヘルスケア組織にとって、依然としてセキュリティとコンプライアンスが戦略的な優先事項です。さらに、リモートワークへの移行により、コストと複雑性を低減するための統合された総合的セキュリティ・アーキテクチャが必要とされています。マイクロソフトは、信頼性、セキュリティ、業界基準への準拠に対して最大限にコミットしています。

Microsoft Cloud for Healthcare には、ヘルスケア組織が HL7 FHIR に基づいてデータを利用・管理するために必要な相互運用ツール（サービス）が統合されています。

昨年、マイクロソフトは、ヘルスケア組織が FHIR 形式でデータを収集し、保存できる [FHIR サービス](#) を提供する最初の企業となりました。このようなオープンな標準の採用を始めているヘルスケア組織と迅速にコラボレーションを行い、患者に対して俊敏性の高い治療を提供できています。

(マイクロソフト トラストセンター: <https://www.microsoft.com/ja-jp/trust-center>)

拡張可能なヘルスケアパートナーのエコシステム

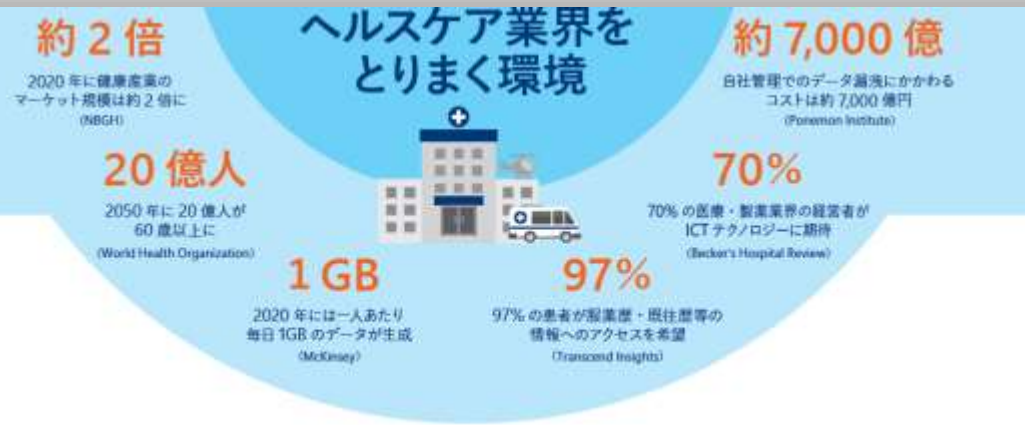
Microsoft Cloud for Healthcare は、クラウドで稼働するヘルスケア・システムの中核機能を補完し、さらに拡張ソリューションを提供するヘルスケアパートナーの堅牢なエコシステムを活用できるようにします。

これらのパートナーの専門知識を活用することで、EHR（電子カルテ）、プラットフォーム統合、実装サービス、ヘルスケア向け SaaS などにより、ヘルスケア組織を支援いたします。

- Epic、Allscripts、GE Healthcare、Adaptive Biotechnologies、Nuance などのグローバルな大手医療システムプロバイダーと緊密に連携し、Walgreens Boots Alliance、Humana、Providence St. Joseph Health、Novartis などの大手ヘルスケア組織と新たなソリューションを共同開発しています。
- 日本でも、医療システムプロバイダーのパートナー様やヘルスケア業種の皆様との連携を図っていきます。

テクノロジーがもたらす 新たなヘルスケアのかたち

「国民一人ひとりに最適な医療・介護が提供される社会」の実現に向けてデジタルトランスフォーメーションを通じたさらなる医療サービスの向上が求められるようになりました。



求められる変革と期待される医療サービス

医療の質の均てん化
患者の診療参加と科学的根拠による偏りのない診療

ヘルスケア連携
健康・医療・介護の連結
健康寿命の延伸

医療現場の改革
医療技術・サービスの向上と労働環境の改善を両立

ヘルスケア業界の変革を推進するテクノロジー



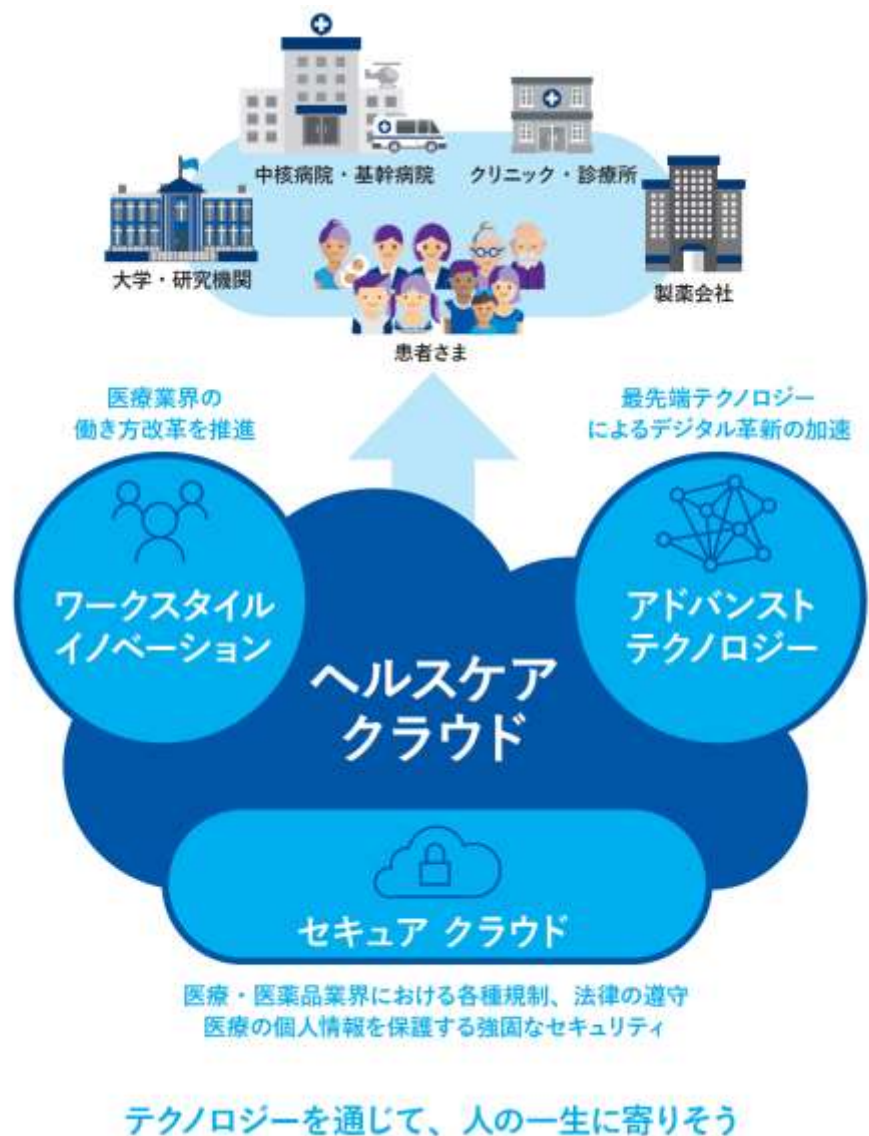
人の一生に寄りそった質の高い医療サービスの実現

- 患者さまとのかかわり**
遠隔診療による患者さまの利便性向上
- チーム対応力強化**
多職種間での連携・情報共有
- ケア全体の变革**
地域連携、PHRによるシームレスな医療継承
- 臨床・運用の有効性最適化**
先端技術による分析・診断の迅速化や高度研究の促進

AR・MR IoT ディープラーニング 自動翻訳 チャットボット 画像識別 コグニティブ(認識技術)

クラウド

マイクロソフトが提供するヘルスケア クラウド



マイクロソフトは、デジタルトランスフォーメーションを実現するために、“ワークスタイルイノベーション”、“セキュアクラウド”、“アドバンスドテクノロジー”で構成されるヘルスケアクラウドを提供しています。

ワークスタイルイノベーション

マイクロソフトは働き方改革推進会社として、クラウドサービス Microsoft 365 に含まれる Microsoft Teams や EMS、Dynamics 365 などチーム連携、データ共有機能を備えたツールにより、病院内の働き方改革に貢献します。

セキュアクラウド

ヘルスケアクラウドは世界規模でのセキュリティ対策を通じて、各国のプライバシーポリシーや個人情報保護法に準拠しています。データは暗号化されてデータセンターに保存され、マイクロソフトでもデータを閲覧できません。

アドバンスドテクノロジー

マイクロソフトではAI や MR（複合現実）などの最先端テクノロジーによるヘルスケアのデジタルトランスフォーメーションを支援しており、すでにさまざまな分野で活用が広がっています。

ヘルスケア分野に提供するマイクロソフト・テクノロジー

過去数年間、マイクロソフトでは、[業界の専門家と共に学び](#)、[医療機関が複雑な技術革新に取り組む際の支援](#)を着実に進めてきました。そして、共に取り組んできた医療の提供者や被保険者、ソフトウェア開発者、デバイスメーカー、製薬会社からの熱心な反応があります。

プライバシー保護に細心の注意を払いつつ、マイクロソフトのテクノロジーやパートナーシップが看護チームの強化や臨床、運用結果の向上、および精密医療の進歩に結びついています。さらに、ヘルスケア業界の変革を支える新たなイノベーションをいくつか提供しています。

Microsoft 365 for Health Organizations

- ヘルスケアチームにおけるコミュニケーションを円滑にし、安全なハブ上でコラボレーションできる Microsoft Teams の新機能です。
- Microsoft Teams の新しい**優先通知**機能は、緊急メッセージの受信者に対し、モバイルデバイスやデスクトップに応答があるまで最長 20 分間、2 分おきにアラートを送り続けます。**メッセージ委託**機能は、臨床スタッフが手術中やその他の事情で対応できない際、他の担当者にメッセージを委託できるというものです。他にも、**FHIR 対応の電子健康記録 (EHR) と Microsoft Teams を統合する機能**も提供します。

Microsoft Healthcare Bot

- 一般提供を開始したサービスで、医療機関がコンプライアンスに準拠した AI 搭載バーチャルヘルスアシスタントやチャットボットを構築し展開できるよう設計されており、医療インテリジェンスや医療用コンテンツ、および専門用語といった重要な機能が含まれているほか、症状チェック機能も搭載されています
- Microsoft Healthcare Bot サービスは柔軟に拡張でき、ボットを調整して組織内の事業課題を解決することや、EHR などの医療システムと接続することも可能です。
<https://azuremarketplace.microsoft.com/en-us/marketplace/apps/microsoft-hcb.microsofthealthcarebot?tab=Overview>

Azure API for FHIR®

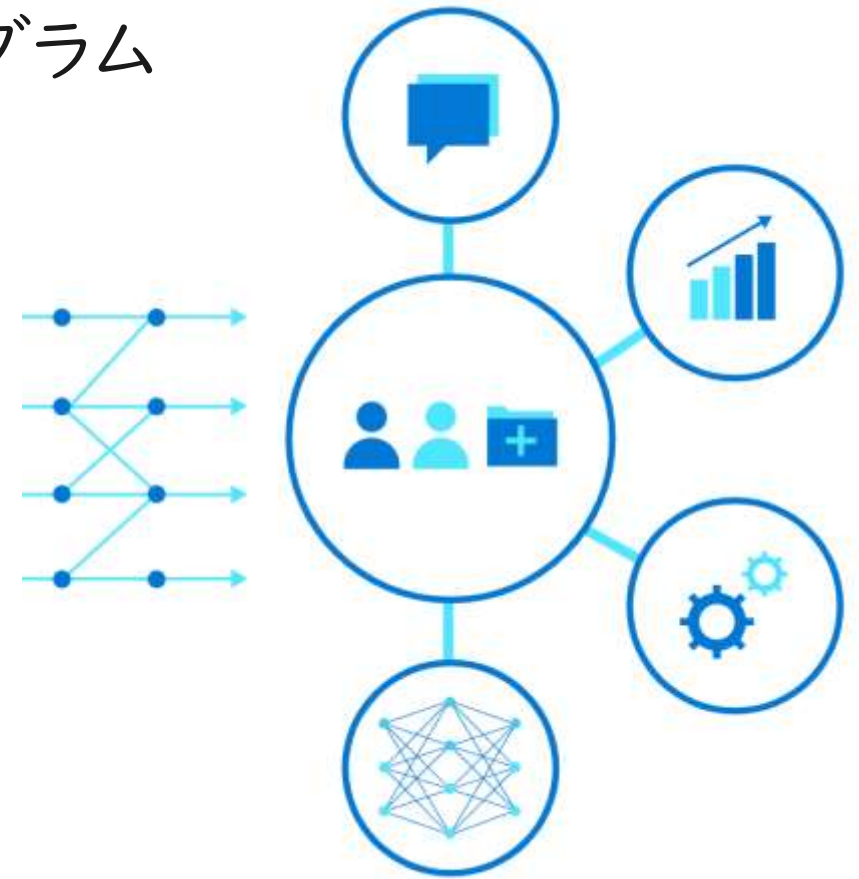
- 医療システムのクラウド上での相互運用やデータ共有を支える新ツールです。Azure API for FHIR は、医療システムやデータが「会話」できる手法を提供します。これにより、例えば健康の記録がコラボレーションツールや薬局システム、フィットネス機器などよりシームレスに接続できるようになります。接続性が高まったシステムから得られるデータや知見は、必要とされる時間や場所で有効に活用できます。

The background image shows a doctor in blue scrubs with a stethoscope around their neck, holding a tablet. The image is overlaid with various medical icons in shades of blue and teal, including a stethoscope, a heart, a brain, a person in a wheelchair, a DNA helix, a cross, and a pill. The text is centered in a dark blue horizontal bar.

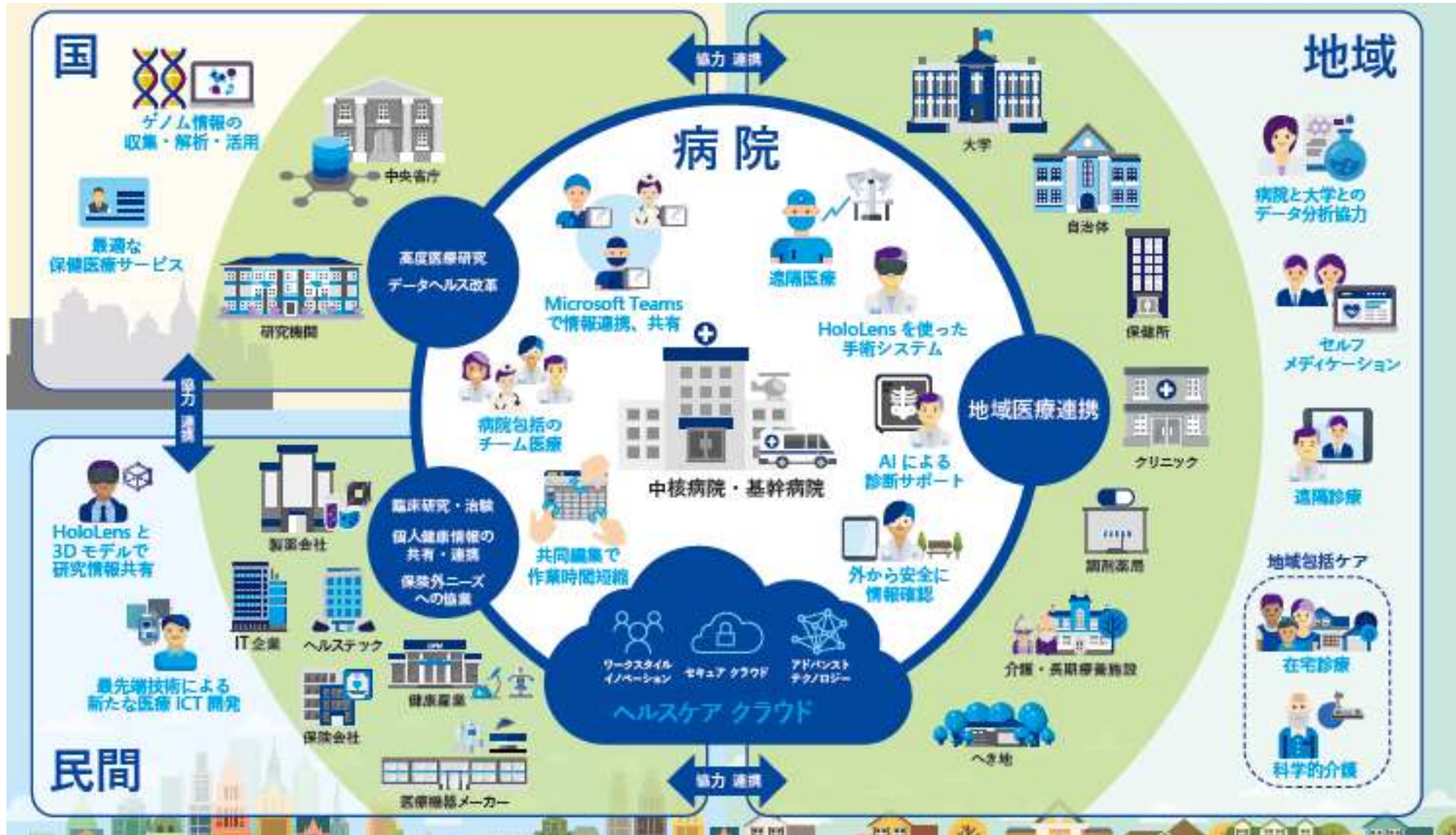
ヘルスケア リファレンス・アーキテクチャ のご紹介

ヘルスケアの発展に向けた支援策

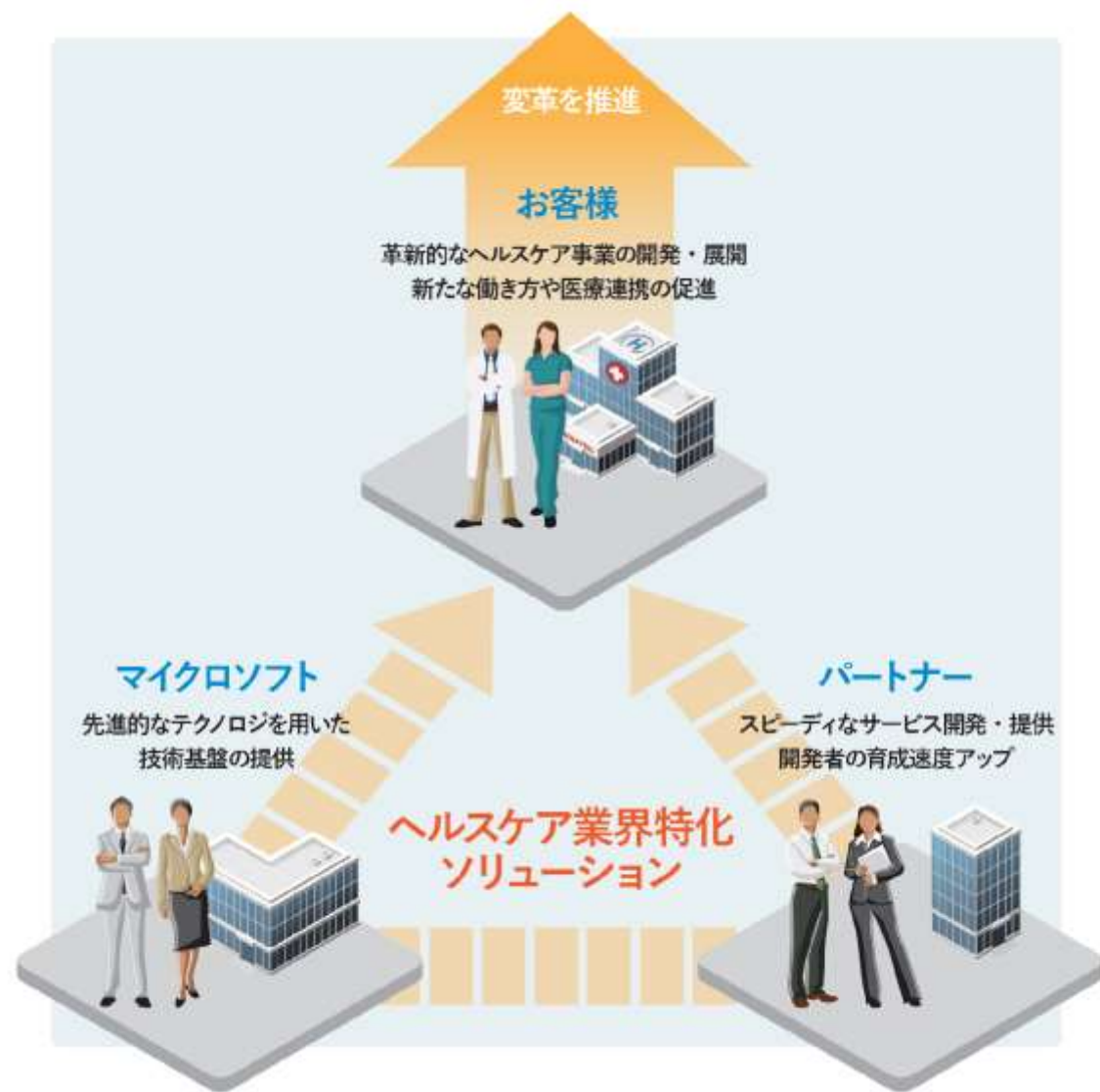
1. ヘルスケアリファレンスアーキテクチャのご提供（無償）
2. リファレンス アーキテクチャ技術者育成プログラム
3. PHRの標準化、相互運用性の推進



マイクロソフトが提供するヘルスケア クラウドで実現される世界



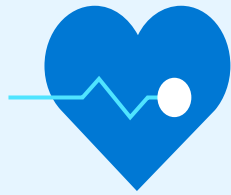
パートナーエコシステムでヘルスケア業界の変革を推進



デジタルトランスフォーメーションによるヘルスケア変革をさらに加速させるためには、提供されるテクノロジーとソリューションにも業界特化性が求められます。マイクロソフトは、ヘルスケア業界に特化したクラウドベースの技術基盤とヘルスケア業界向けにサービスを提供するパートナーとの技術・開発連携により、ヘルスケア業界に最適化された市場施策を展開していきます。

ヘルスケアリファレンス アーキテクチャ

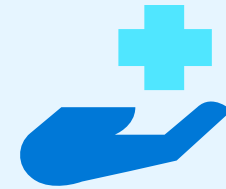
PHR (Personal Healthcare Record) リリースの背景



バイタル・運動情報を取得する
様々なウェアブルデバイス



特定の疾患や治療、栄養管理
を行うスマートフォンアプリ



お薬手帳・母子手帳等の
個人向けサービス

個人ヘルスケアのデータ収集・管理は進んできているが、それぞれのデータは分散管理、点在しており、重要なデータにも関わらず、ユーザ視点、また国や医療機関にとっても価値あるデータであるが、現状データの統合・分析、それらのデータを元にした総合的な判断が出来かねる課題がある。

リファレンス アーキテクチャのご提供

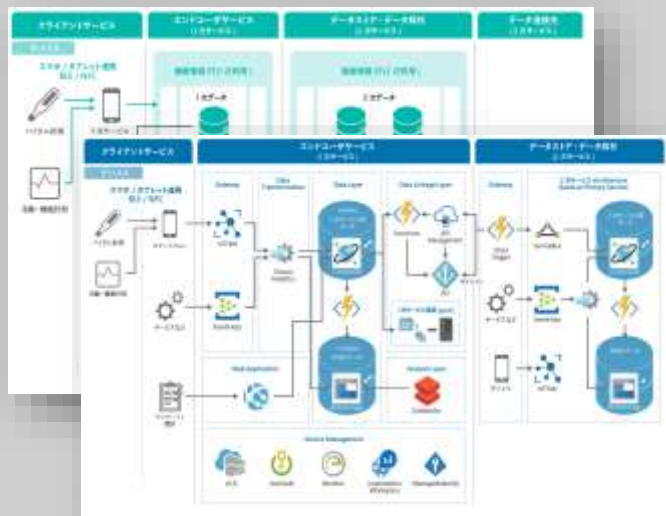
業務ファンクション マップ

お客様の新規事業開発、デジタルトランスフォーメーションを促進する、理想のシステム構成に必要な機能要件をまとめた図版。



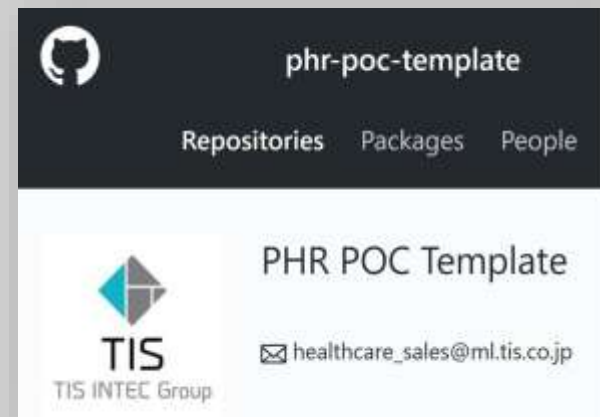
アーキテクチャ マップ


機能要件・システムの検証、データ構造の標準化実装・運用方法が確認できます。表現するレベルの違う3つのアーキテクチャマップを用意しました。



サンプル実装

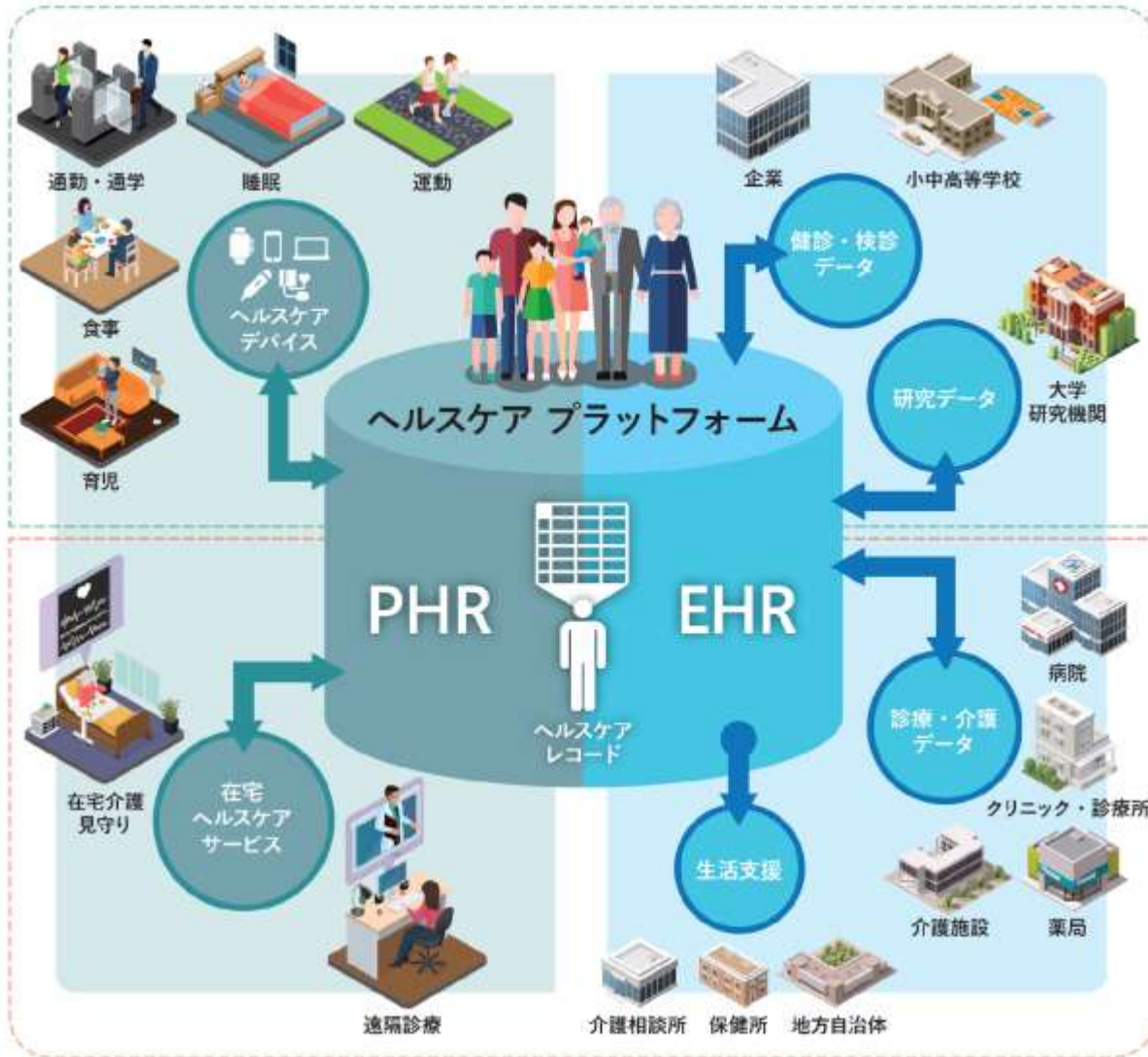
糖尿病を例にしたPHR サービスが準備できるプログラムです。PHRサービスの簡易試行におけるシステム準備が容易に行えます。





ヘルスケア・リファレンス・アーキテクチャ概要

ヘルスケアプラットフォームの位置づけ

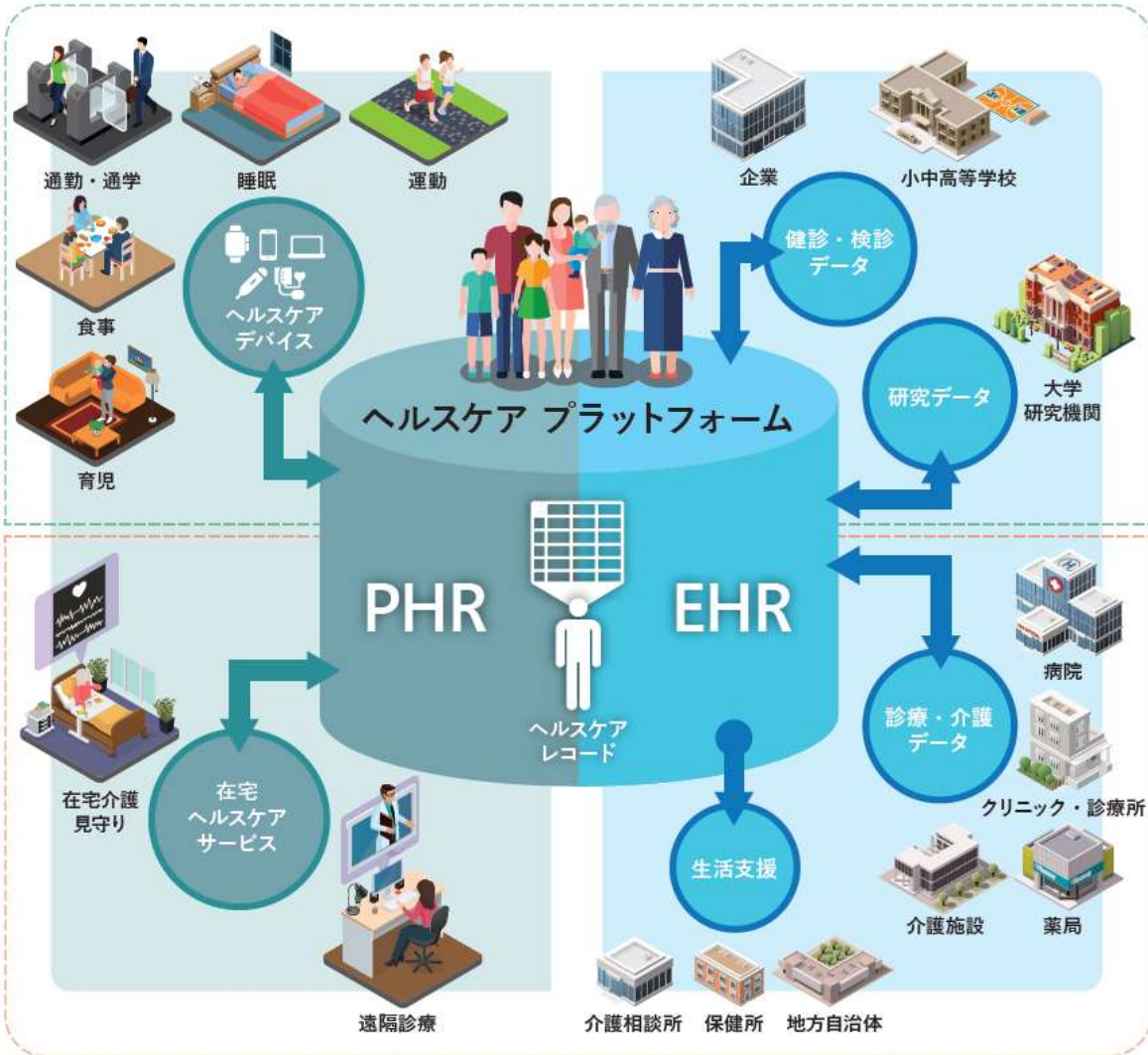


ヘルスケアプラットフォームは、個人のヘルスケア情報（検診、健診データやヘルスケアデバイスから収集されるデータなど）や病院、クリニックなどの診療における電子カルテなどの診療データ（画像データなども）や処方箋データ等を蓄積、管理、活用するデータプラットフォームです。

このデータプラットフォームに蓄積された様々なデータを利用することにより、健康状況の把握や未病の早期発見・対策、予防など、あるいはオンライン診察などへの適用も可能となります。

業務ファンクションマップ

健康・未病



医療・介護

ヘルスケアデータプラットフォーム

- パブリッククラウド上でヘルスケアに関する様々な個人データを管理。セキュリティ、アクセス制御、Disaster Recoveryなどを考慮した構成によるシステムのSLAで担保する。

ヘルスケアレコード

- データプラットフォームで管理される個人情報のデータ構造（PHR, EHR関連、デバイスから収集されるデータスキーマの定義）

ヘルスケアサービス

- ヘルスケア関連サービスへのアクセスインターフェースの提供

在宅ヘルスケアサービス

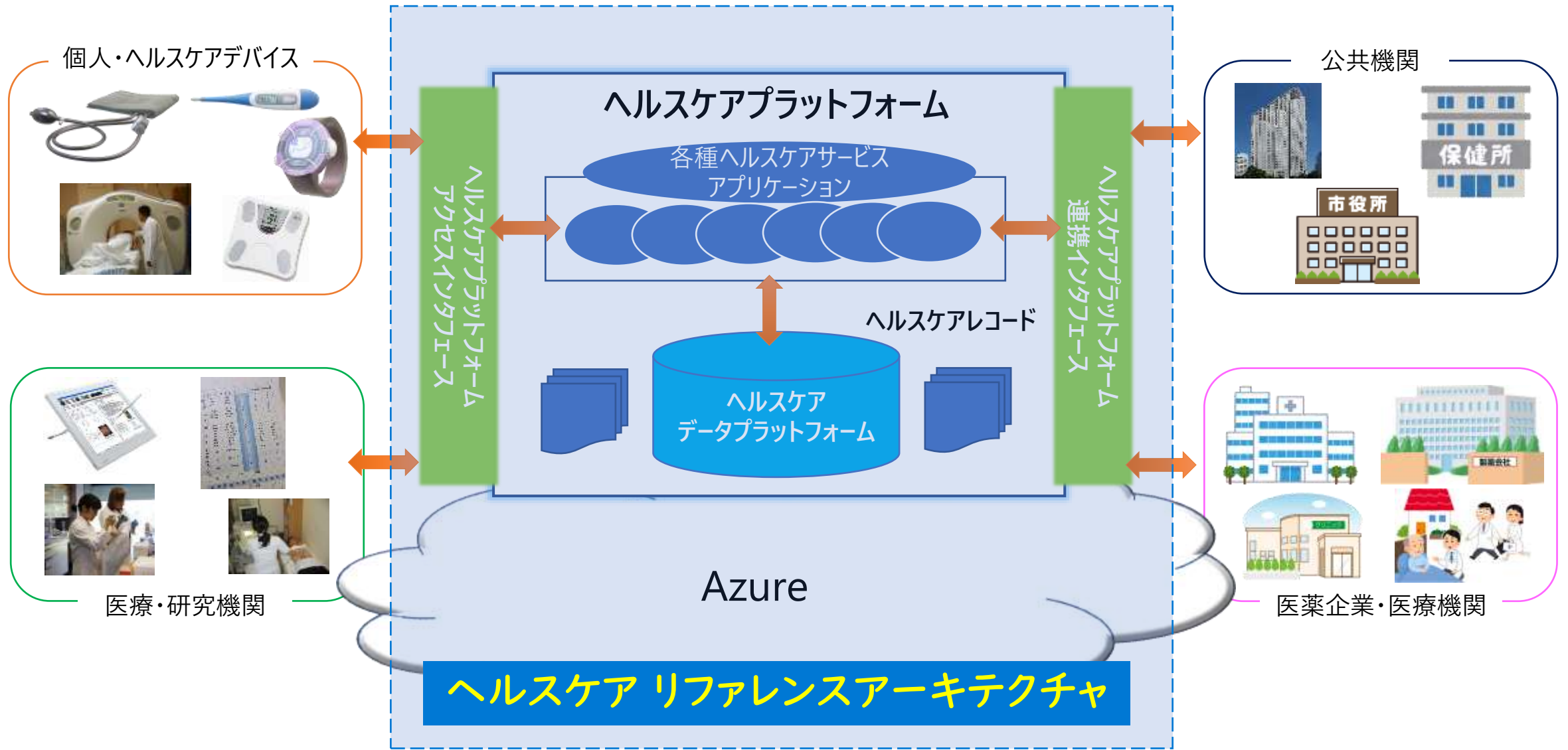
- 在宅でヘルスケアを受けている方向けの関連サービスへのアクセスインターフェースの提供

ヘルスケアデバイス

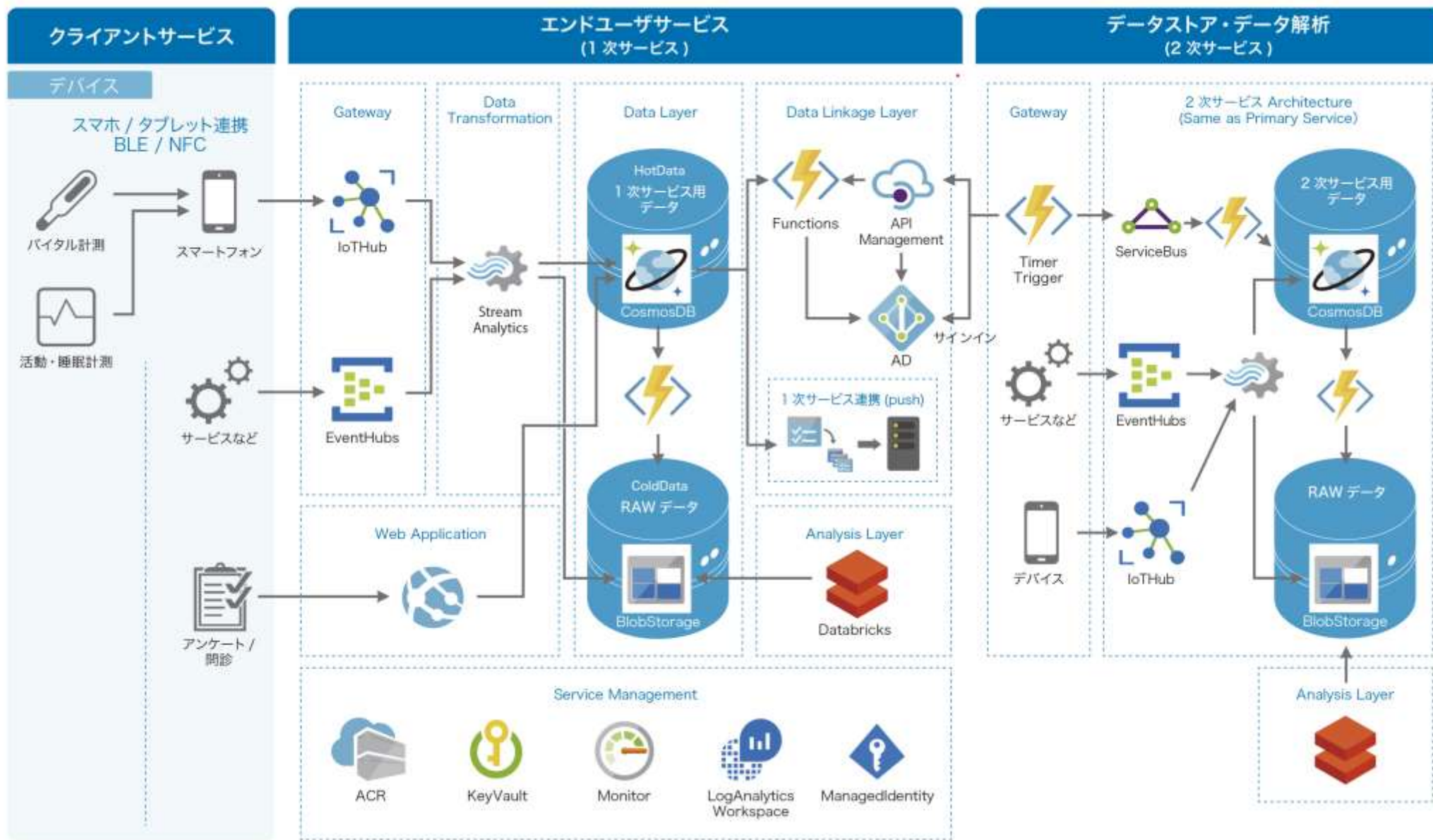
- IoTや医療デバイスからのデータ収集する各種クラウドサービスとの連携（FHIRあるいは標準化されたインターフェースによる）し、ヘルスケアデータプラットフォームにデータを取り込む。

※アーキテクチャマップ、サンプルプログラムは PHR部分のみリリース

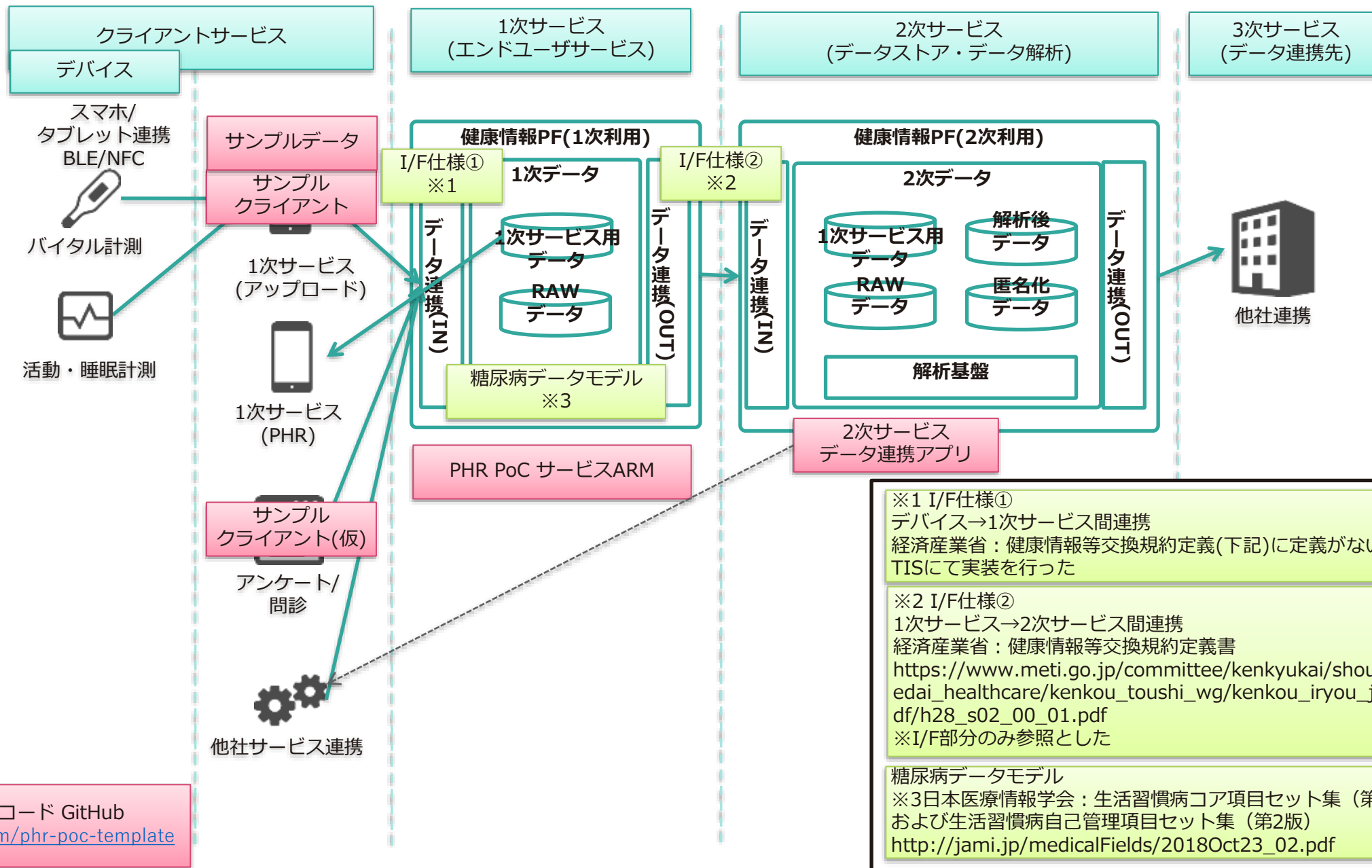
ヘルスケア リファレンス・アーキテクチャ ファンクションブロック



ヘルスケア リファレンス・アーキテクチャ

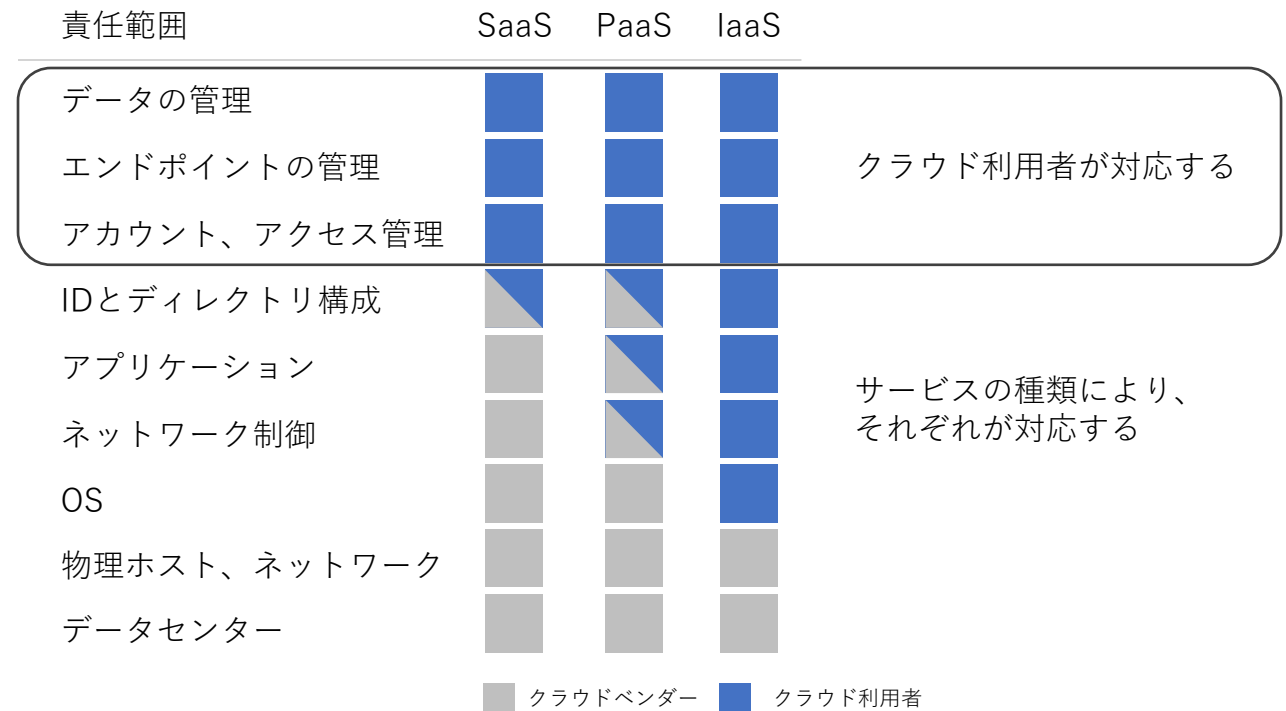


サンプルプログラム

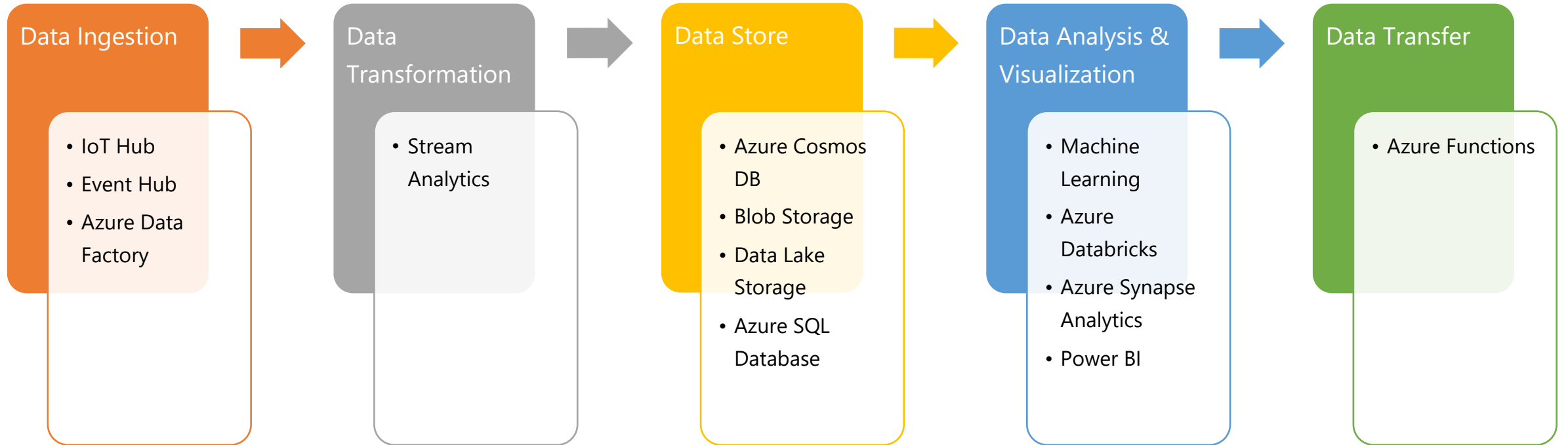


ヘルスケア プラットフォームにおける Security の考え方

- ✓ 昨今のセキュリティ概念においては、外部からの脅威、さらに内部の不慮または故意による事故に対しても考慮が必要です。
- ✓ そこで Healthcare Data Platform では、Zero trust network という概念に基づき、クラウドベンダーとクラウド利用者間で責任範囲を分担し、セキュリティの保護に努めるというモデルを前提とします。
- ✓ PaaS およびサーバーレスの構成に限定することで、クラウド利用者側の責務が最小限になるよう配慮します。
- ✓ この構成において、クラウド利用者は下記における責任を負います。
 - データの管理
 - エンドポイントの管理
 - アカウントと権限の管理
 - 行動の記録と監査



一次サービスにおける Azure Services の活用



Management



ACR



Key Vault



Monitor

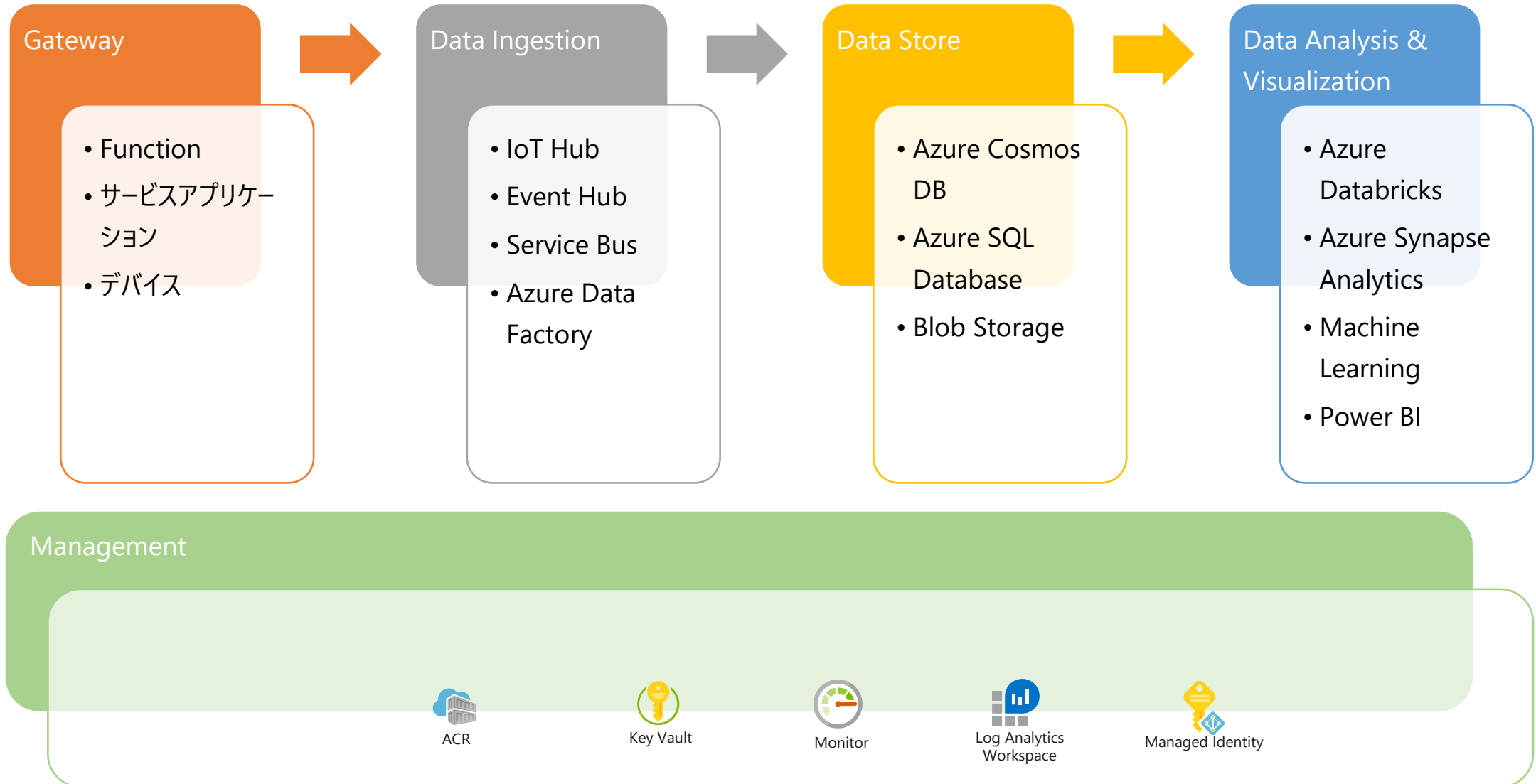


Log Analytics
Workspace



Managed Identity

二次サービスにおける Azure Services の活用



Healthcare Platform - Data Ingestion

IoT Hub

- IoT Hub は、クラウド内でホストされているマネージド サービスであり、IoT アプリケーションとそれが管理するデバイス間の双方向通信に対する中央メッセージ ハブとして機能し、信頼性が高く、セキュリティで保護された通信を提供します。IoT Hub は、デバイスとクラウドの間のテレメトリ、デバイスからのファイルのアップロード、クラウドからデバイスを制御するための要求/応答メソッドなど、複数のメッセージング パターンをサポートします。さらに、IoT Hub の監視は、デバイスの作成、デバイスの障害、デバイスの接続などのイベントを追跡することにより、ソリューションの正常性を維持するのに役立ちます。
- IoT Hub の機能を使うと、製造で使われる産業機器の管理、医療での価値の高い資産の追跡、オフィス ビルの使用状況の監視など、スケーラブルで機能を完備した IoT ソリューションを構築できます。

Event Hub

- Azure Event Hub は、シンプルで信頼性と拡張性の高いフル マネージド型のリアルタイム データ インジェスト サービスです。さらに、ビッグ データのストリーミング プラットフォームとなるイベント インジェスト サービスです。1 秒間に何百万ものイベントを受信して処理することができます。イベント ハブに送信されたデータは、任意のリアルタイム分析プロバイダーやバッチ処理/ストレージ アダプターを使用して、変換および保存できます。

Azure Data Factory

- Azure Data Factory は Azure のクラウド ETL サービスであり、スケールアウト サーバーレス データ統合およびデータ変換を実現します。直感的な作成が可能なコード不要の UI を備えているほか、単一のペインで監視と管理を行えます。さらに、既存の SSIS パッケージを Azure にリフトアンドシフトして、完全な互換性を維持しながらそれらを実行できます。SSIS Integration Runtime がフル マネージド サービスを提供するため、インフラストラクチャの管理について心配する必要はありません。

Healthcare Platform - Data Transformation

Azure Stream Analytics

- Azure Stream Analytics は、アラートとアクションをトリガーするために使用できるデータの高速移動ストリームを分析および処理するための、フル マネージド リアルタイム分析サービスです。また、複数のソースからの大量の高速ストリーミング データを同時に分析および処理するように設計された、リアルタイムの分析および複合イベント処理エンジンです。パターンやリレーションシップは、デバイス、センサー、クリックストリーム、ソーシャルメディア フィード、アプリケーションなどのいくつかの入力ソースから抽出された情報内で識別できます。これらのパターンを使用してアクションを起動し、アラートの作成、レポート作成ツールへの情報のフィード、または後で使用するための変換されたデータの保存などのワークフローを開始できます。また、Stream Analytics は Azure IoT Edge ランタイム上で利用可能であり、クラウドとまったく同じ言語または構文をサポートします。

Azure Data Factory

- Azure Data Factory は Azure のクラウド ETL サービスであり、スケールアウト サーバーレス データ統合およびデータ変換を実現します。

Healthcare Platform - Data Store

Blob Storage

- Azure Blob Storage は、Microsoft のクラウド用オブジェクト ストレージ ソリューションです。Blob Storage は、テキスト データやバイナリ データなどの大量の非構造化データを格納するために最適化されています。非構造化データとは、特定のデータ モデルや定義に従っていないデータであり、テキスト データやバイナリ データなどがあります。

Azure Data Lake Storage Gen 2

- Azure Data Lake Storage Gen2 は、ビッグ データ分析専用の機能セットであり、Azure Blob Storage に基づいて構築されています。Data Lake Storage Gen2 は、Azure Blob ストレージと Azure Data Lake Storage Gen1 という、既存の 2 つのストレージ サービスの機能を集約したものです。ファイル システム セマンティクス、ディレクトリ、ファイルレベルのセキュリティおよびスケーリングなど、Azure Data Lake Storage Gen1 に由来する機能が、Azure Blob ストレージの低コストの階層型記憶域、高可用性/ディザスタ recovery 機能と組み合わせられています。

Azure Cosmos DB

- Azure Cosmos DB は、Microsoft によってグローバルに配布されるマルチモデル データベース サービスです。Cosmos DB では、ボタンを 1 つクリックするだけで、世界中の Azure リージョンをいくつでもまたいでスループットとストレージをエラスティックかつ個別にスケーリングできます。スループットとストレージをエラスティックにスケーリングし、次のような好みの API を使用して、数ミリ秒 (1 桁) の高速データ アクセスを利用できます。SQL、MongoDB、Cassandra、Tables、Gremlin など。Cosmos DB では、スループット、待ち時間、可用性、および整合性の保証について包括的なサービス レベル アグリーメント (SLA) が提供されています。この点は、他のどのデータベース サービスにもないメリットです。

Azure SQL Database

- Azure SQL Database は、インテリジェントでスケラブルなクラウド データベース サービスです。幅広い SQL Server エンジンとの互換性を備えており、最大 212% の投資収益率を実現します。ミッションクリティカルな SQL Server ワークロードに最適なクラウド移行先である Azure で、既存のアプリを移行するか、新しいアプリを構築します。
- Azure SQL Database は Azure Arc に対応しました。選択したインフラストラクチャ上でこのサービスをオンプレミスで実行し、オートメーション、豊富なサポート、統合管理、クラウド課金モデルなどのクラウドのメリットを得られます。

Healthcare Platform - Data Analysis & Visualization

Azure Machine Learning

• Azure Machine Learning は、従来の ML からディープ ラーニング、教師あり学習と教師なし学習まで、あらゆる種類の機械学習に使用できます。Python または R のコードを記述するか、または [デザイナー](#) などのコード不要 (またはローコード) オプションを使用するかにかかわらず、Azure Machine Learning ワークスペースできわめて正確な機械学習およびディープ ラーニング モデルを構築、トレーニング、および追跡できます。ローカル コンピューターでトレーニングを開始し、その後、クラウドにスケールアウトします。また、このサービスは、PyTorch、TensorFlow、scikit-learn などの一般的なオープンソース ツールと連携します。

Azure Databricks

• Azure Databricks は、Microsoft Azure クラウド サービス プラットフォームに最適化された Apache Spark ベースの分析プラットフォームです。Apache Spark の創始者たちと共に設計され、Azure に統合された Databricks では、ワンクリックでのセットアップと効率的なワークフローのほか、データサイエンティスト、データエンジニア、ビジネスアナリストが共同作業できるインタラクティブなワークスペースが実現されています。

• Azure Databricks は、高速で使いやすい、コラボレーション対応の Apache Spark ベースの分析サービスです。ビッグデータパイプラインに使用されるデータ (生データまたは構造化データ) は、Azure Data Lake このデータは、長期永続保管を目的としたデータレイク (Azure Blob Storage または Azure Data Lake Storage) に到達します。Azure Databricks は、分析ワークフローの過程で使います。 [Azure Blob Storage](#)、[Azure Data Lake Storage](#)、[Azure Cosmos DB](#)、[Azure SQL Data Warehouse](#) などさまざまなデータソースから、Azure Databricks を使ってデータを読み取り、そのデータを Spark で変換することによって重要な分析情報が得られます。

Azure Synapse Analytics

• Azure Synapse は、エンタープライズ データ ウェアハウスとビッグデータ分析がまとめられた無制限の分析サービスです。サーバーレスのオンデマンド リソースまたはプロビジョニング済みのリソースを使用しながら大規模に、各自の条件で自由にデータを照会することができます。Azure Synapse では、これら 2 つの環境を 1 つにした統合エクスペリエンスを使用して、データの取り込み、準備、管理、提供を行い、BI と機械学習の差し迫ったニーズに対応できます。

• SQL Analytics (完全な T-SQL ベースの分析)、Spark (緊密に統合された Apache Spark)、データ統合 (ハイブリッド データ統合)、Synapse Studio (統一ユーザー エクスペリエンス) の4つのコンポーネントから構成されています

Power BI

• Power BI はソフトウェア サービス、アプリ、コネクタのコレクションで、これらを組み合わせることで、関連性のないデータソースから、まとまりがあり、実体験的な対話型洞察を得ることができます。Excel スプレッドシートや、クラウドベースとオンプレミスのハイブリッド データ ウェアハウスのコレクションなど、さまざまなデータを使えます。Power BI を使うと、ご利用のデータソースへの接続、重要事項の視覚化と検出、必要に応じた任意のユーザーまたはすべてのユーザーとの共有を、簡単に実行できます。

Azure IoT Security

- すべての IoT デバイスの正常性をほぼリアルタイムで監視し、[Azure IoT Hub](#) を使用して侵害されたデバイスをブロックします。[Azure Security Center](#) for IoT を使えば、重要度によってランク付けされた簡単に実行できる手順によって脅威を検出して排除し、構成の提案によってセキュリティ体制全体を改善することができます。
- [Azure Sphere](#) を使用して、安全性の高い MCU (Micro Controller Unit) ベースの IoT デバイスを構築可能です。これは、新しく構築されたデバイスにも、利用されなくなったデバイスにも保護機能を提供するターンキー ソリューションです。多層防御、継続的なデバイス監視、および侵害されたデバイスを安全な状態に戻す機能を使用できます。[Azure IoT Edge](#) とその拡張可能なセキュリティフレームワークにより、AI とカスタム ロジックをエッジで安全に実行できます。
- [Azure Sentinel](#) では、AI を使用することで脅威の検出、調査、対応をよりスマートで迅速に行うことができるようになり、誤検知に労力をかけることなく、数分で実際の脅威を検出、調査、対応することができます。[Azure Sphere Security Service](#) を使用すると、すべての Azure Sphere デバイスのセキュリティ異常を簡単に監視して、残りのデバイスが影響を受ける前に攻撃に対してセキュリティを強化することができます。
- 関連 Azure Services
 - Azure IoT Hub: 莫大な数の IoT 資産を接続、監視、管理
 - Azure Sphere: シリコンからクラウドへ MCU 搭載デバイスを安全に接続
 - Azure Security Center: セキュリティ管理を統合し、Advanced Threat Protection をハイブリッド クラウド ワークロード間で有効にする
 - Azure Sentinel: クラウドネイティブの SIEM とインテリジェントなセキュリティ分析を連携させて会社を保護する
 - Azure IoT Edge: クラウドのインテリジェンスと分析をエッジ デバイ스에 확장



HL7 FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources)

FHIR とは

FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources) とは、医療情報交換の国際標準規格であるHL7 (Health Level 7) の中で最も新しい規格であり、インターネットテクノロジーをベースとした、シンプルで効率的にシステム間での情報共有を可能にする「次世代の医療情報標準規格」として世界各国で注目されています。

FHIR Specification: <https://www.hl7.org/fhir/modules.html>



- ① ヘルスケアのための一連のデータモデルの定義
- ② これらのデータモデルを交換するための API 仕様の定義
- ③ これらの API で構築し、相互作用するためのツールとサーバーのセット

マイクロソフトの FHIR の取り組み ～ クラウドで健康データを管理 ～

2019 年に、クラウドで医療システムの相互運用とデータ共有を可能にする Azure API for FHIR を発表し、また 11 月には、医療機器におけるヘルスケアデータの統合機能を高めるため、IoMT (Internet of Medical Things: 医療関係のモノのインターネット) 用の OSS ツールの IoMT FHIR Connector を発表しました。

この新ツールは、医療機器データを安全に取り込んで FHIR フォーマットへと変換します。これにより、医療機器からスムーズにデータが流れるようになります。

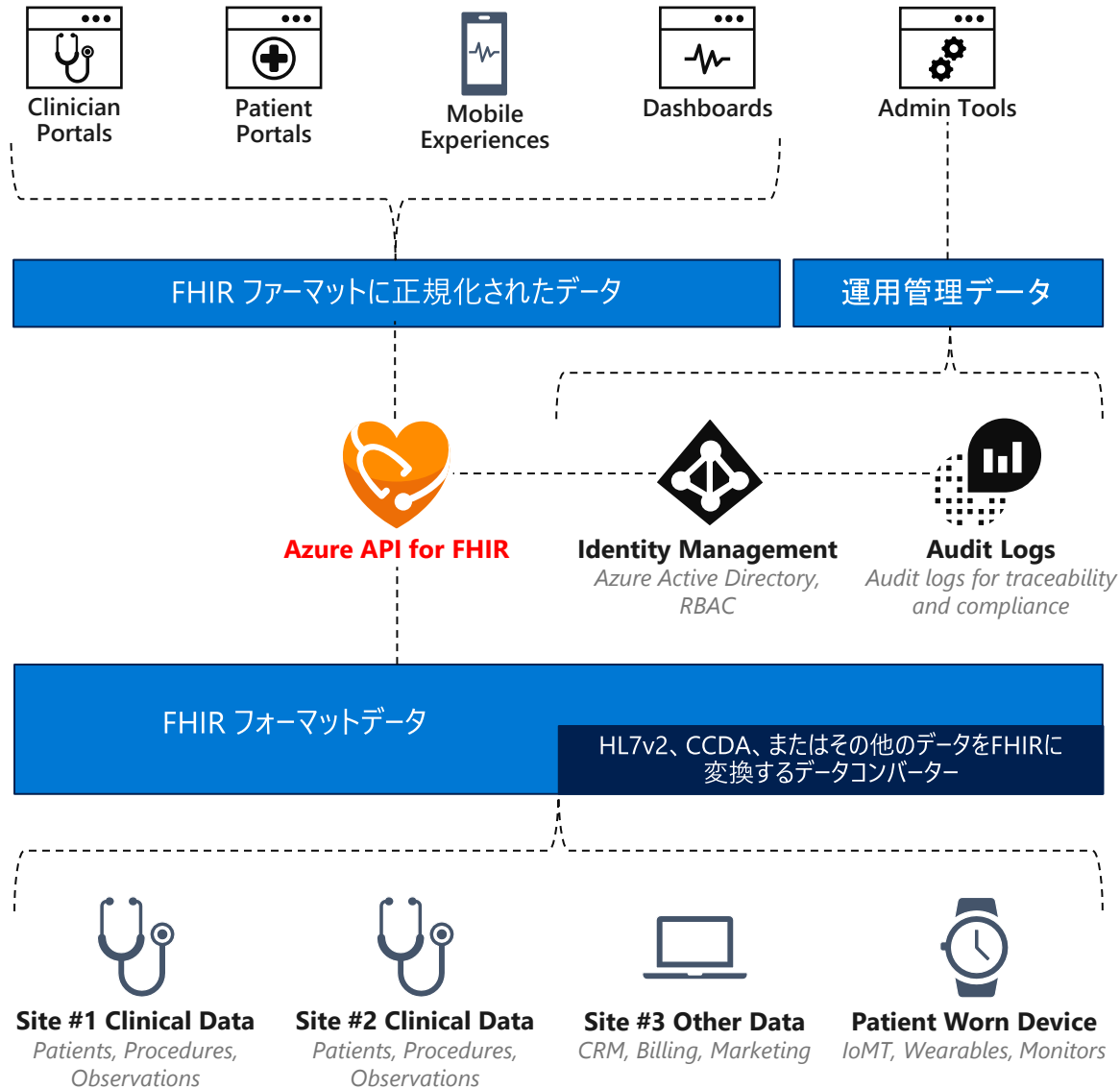
Azure API for FHIR

- Azure API for FHIR を使用すると、業界標準の HL7 FHIR を使用して、電子カルテ システムや研究用データベース、その他異なるシステムの既存のデータ ソースにすばやく接続し、医療データをまとめることができます。これにより、医療データ全体において、堅牢かつ拡張性の高いこのデータ モデルによりセマンティクスやデータ交換が標準化されるので、FHIR を使用するすべてのシステムを連携させることができます。

IoMT FHIR Connector for Azure

- 医療における相互運用性の障壁をなくす取り組みを続ける中で、オープンソースソフトウェア (OSS) のポートフォリオを拡大し、HL7 FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resource) 標準をサポートします。IoMT デバイスから保護対象医療情報 (PHI) をクラウドでセキュアに取り込み、正規化して、保持する新しいツールで、開発者向けの FHIR® のエコシステムを拡大します。GitHub で提供しています。

Azure API for FHIR



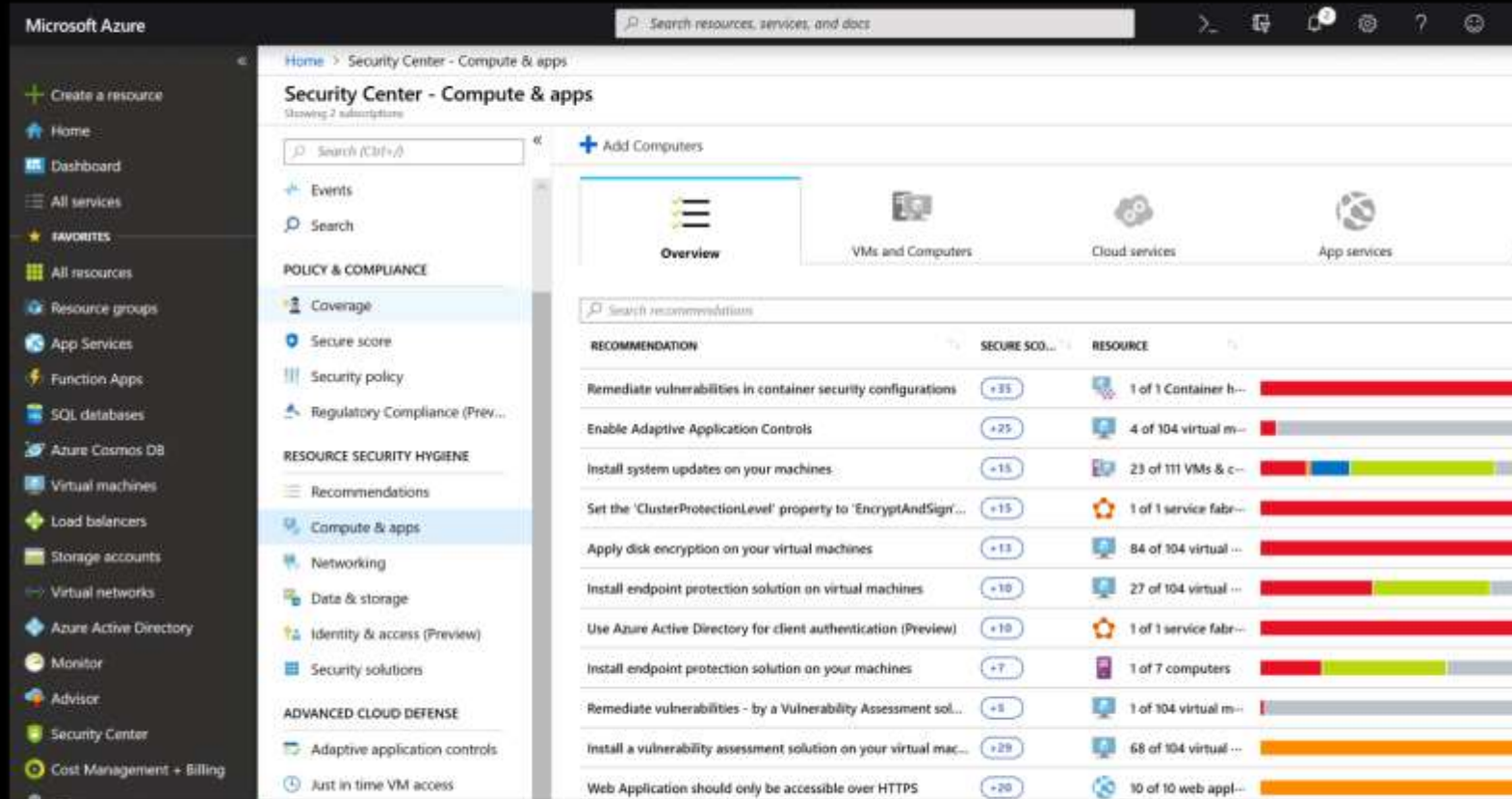
Azure API for FHIR はクラウドで提供されるマネージドのPlatform-as-a Service (PaaS) として管理・サポートされます。

- ① FHIR API の運用、保守、更新は自動で行われます
- ② コンプライアンス要件の監査ログにアクセスできます
- ③ ID管理とロールベースのアクセス制御を通じて、FHIR リソースへのアクセスを制御します

個別対応 FHIR サービスの開発にかかる推定節約額は約\$ 3000万～\$ 6000万になります。

- **運用管理 (Operations)**
サブスクリプションモデルでは、パートナーは必要なものだけを使用して支払うことができます。
- **基準順守 (Compliance)**
Azure API for FHIR は ISO 27001 の認定を受けており、Business Associates Agreement を介して HIPAA コンプライアンスをサポートしているため、監査のコストを削減できます。(たとえば、中規模企業の場合、HITRUST への準拠は年間約 6 万ドルから 8 万ドルです)
- **更新 (Maintenance)**
マイクロソフトは、FHIR の更新と頻繁に変更される可能性があるコンプライアンス要件を管理対応します。

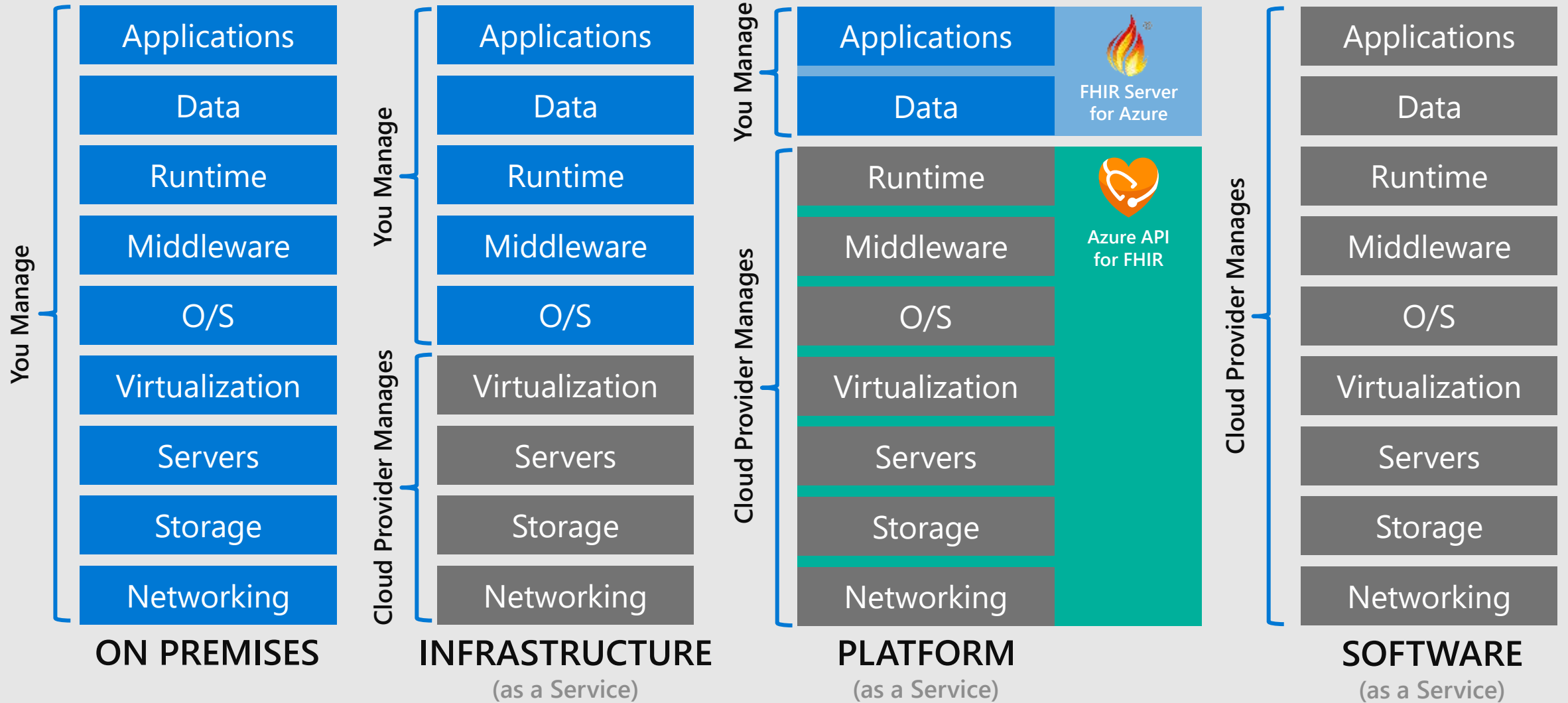
Azure で PHI* を安全に管理



- Azure API for FHIR は HIPAA 規制要件に適合し、ISO 27001 の認定を受けています。
適合コンプライアンス詳細情報:
<https://azure.microsoft.com/ja-jp/overview/trusted-cloud/compliance/>
- FHIR API を使用する複数のシステムを安全に接続します。
- ロールベースのアクセス制御 (RBAC) を利用して、ストレージとアクセスを管理します。

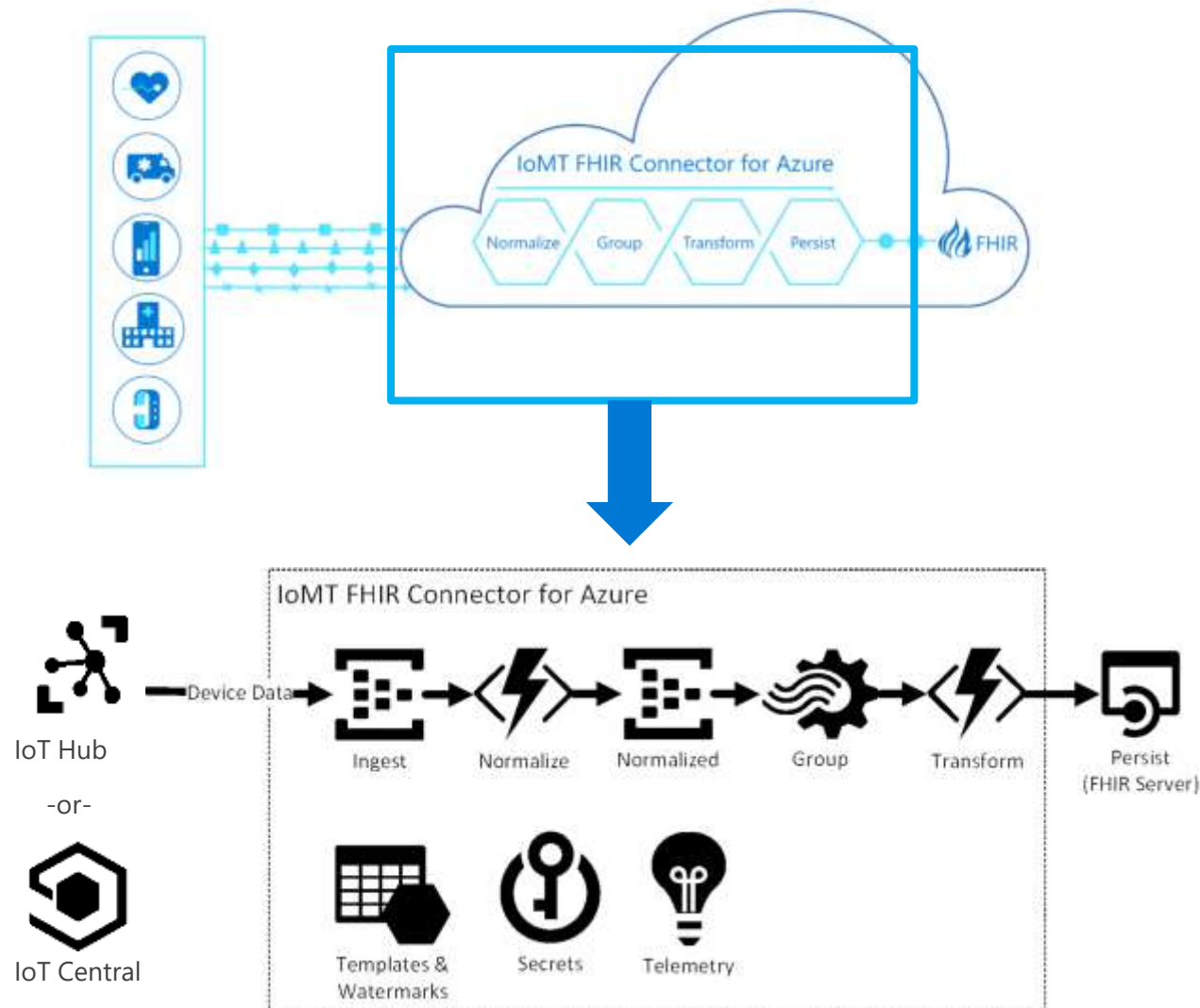
* : Patients' Protected Health Information (PHI)

Cloud Models for FHIR



医療機器・デバイス用 FHIR データ変換ライブラリ

IoMT FHIR Connector for Azure



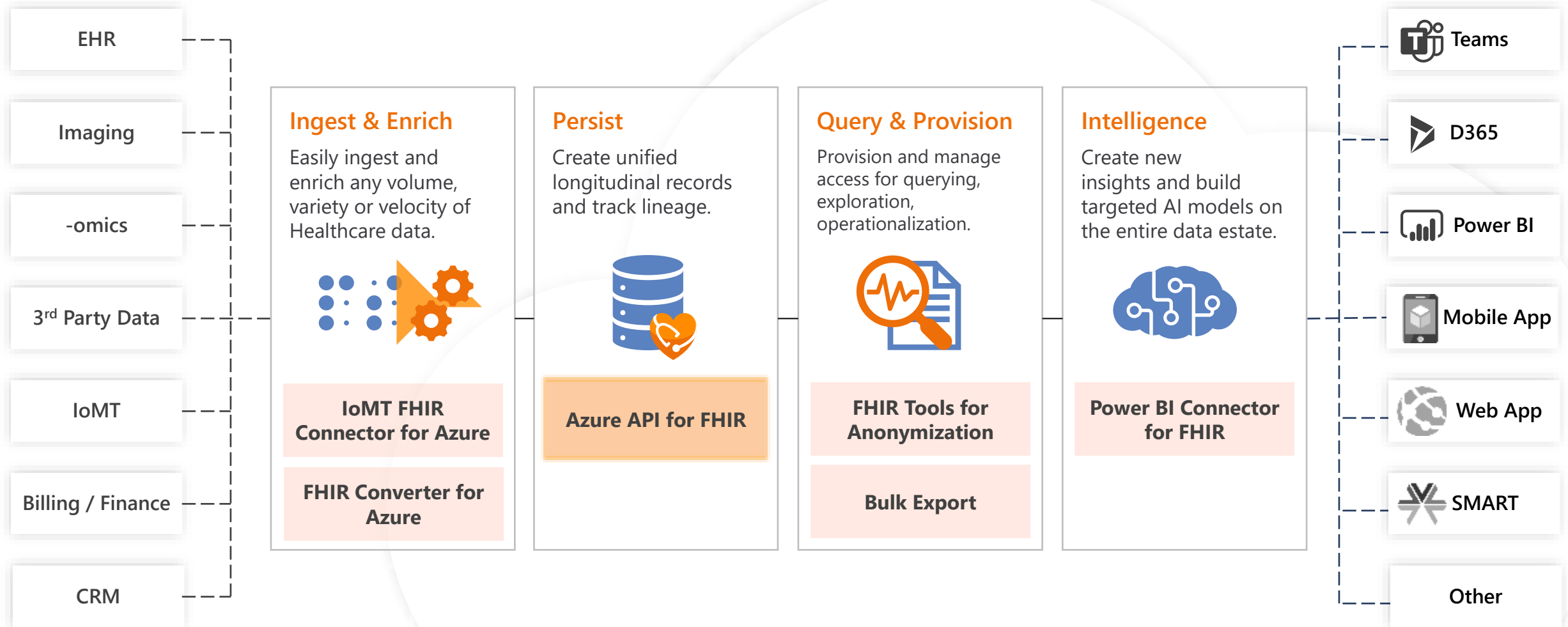
IoMT FHIR Connector for Azureは、デバイスのデータを扱うアプリケーション開発者や技術担当者がそれらのデータを素早く取り込んで FHIR に変換できるように支援するシンプルなツールです。開発者は、[Azure API for FHIR](#) に接続して、堅牢かつセキュアなパイプラインを構築し、IoMT デバイスのデータを FHIR の最新の R4 バージョンをサポートする FHIR サーバーで IoMT データを管理できるようになります。

- セキュアかつプライベート、かつ規制に準拠したクラウドでの PHI データの保持を実現する、IoMT データの取り込みと指定の FHIR サーバーへの接続の迅速なプロビジョニング
- データを HL7 FHIR R4 標準に変換する正規化と統合マッピング
- IoMT データの照会と調整をリアルタイムに行うための Azure Stream Analytics とのシームレスな接続
- IoMT デバイス管理を容易化、および [Azure IoT Hub](#) や [Azure IoT Central\(英語\)](#) などの Azure IoT サービスを通じた拡張
- クラウドでの PHI データのセキュアな管理。IoMT FHIR Connector for Azure は、HIPAA、HITRUST、GDPR のコンプライアンスを実現できるように開発されており、保護対象医療情報 (PHI) のさまざまな要件を最大限にサポートします。

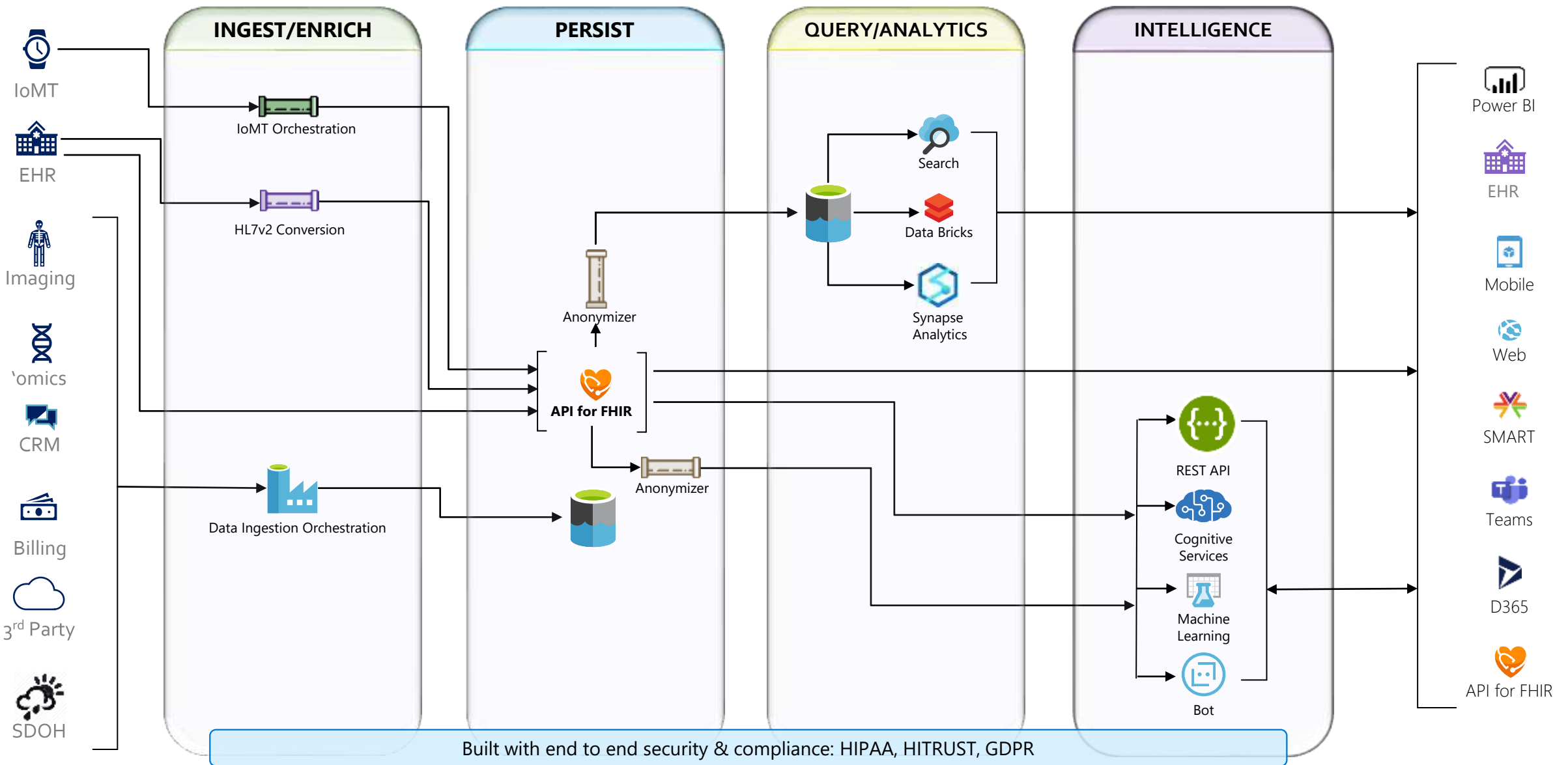
<https://github.com/Microsoft/iomt-fhir>

クラウドでの長期的な患者の記録の保護

データを Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR) と呼ばれる共通の標準フォーマットで表すことで、お客様は保護された医療情報（PHI）を、安全で標準に準拠したエンタープライズグレードのプラットフォームに保持できるようになります。



Microsoft Health – Conceptual Architecture (core)





Azure for Health

クラウド内の患者の健康情報（PHI）データの拡張性、相互運用性のために、安全な取り込みを行い、管理し、機械学習も可能にする強力な技術セットを提供いたします。

Component

- SQL, CDS persistence layer
- Bulk FHIR
- Configuration De-Identification
- Publish/Subscribe
- Profiles and Extensions to manage metadata from multiple sources
- Availability in Microsoft Azure Government
- HL7 Conversion API (OSS); Azure API for HL7 (PaaS)
- Azure API for DICOM (OSS & PaaS)
- Azure API for IoMT (OSS & PaaS)

Key applications:



継続的な患者のモニタリング

センサーとPRO（患者からの治療結果報告）を使用して患者（リモート/入院中）を継続的に監視



研究とライフサイエンス

研究のために、IoTおよびその他のデータを統合（臨床試験、創薬、モデル開発など）



スマート・ホスピタル

自動化による病院プロセスの合理化（ケアチームの増強、ワークフロー効率の向上）

Available today:

Azure API for FHIR



健康データの相互運用性に関する業界標準（FHIR）に基づく



標準に準拠したクラウド環境で保護された医療情報（PHI）の安全な管理



正規化されたデータで機械学習、データ分析、運用結果の利用を促進する

IoMT FHIR Connector for Azure



オープンで拡張性があり、導入が簡単



FHIRとの相互運用性



製品化までの時間と開発コストを削減



Azureソリューションで拡張可能



エンド・ツー・エンドのセキュリティとコンプライアンス（GDPR、HITRUST、HIPAA）で構築

参照

- FHIR Specification

- 日本語版 : <https://tiapana.co.nz/fhir-spec-jp/R4/index.html>
- オリジナル : <http://hl7.org/fhir/index.html>

- Michael Hansen (Principal Program Manager | AI + R NEXt Health Cloud & Data, Microsoft)

- Deployment of FHIR servers in Azure <https://github.com/hansenms/fhir-azure>
- FHIR to Azure API Management Template <https://github.com/hansenms/fhir2azureapim>
- Demo of deploying FHIR workflow and service in Azure <https://github.com/hansenms/fhirdemo>
- FHIR in Microsoft Azure | DevDays 2018 Amsterdam <https://www.youtube.com/watch?v=xfF-Hj9K1J8>
- Automated Deployment of Microsoft Azure API Management for FHIR Servers <https://www.youtube.com/watch?v=Z1DJEiRhsqQ>

- Azure API for FHIR

- <https://azure.microsoft.com/ja-jp/services/azure-api-for-fhir/>
- <https://azure.microsoft.com/ja-jp/blog/azure-api-for-fhir-moves-to-general-availability/>
- IoMT FHIR Connector Documents and Code: <https://github.com/Microsoft/iomt-fhir>
- FHIR Server: <https://github.com/Microsoft/fhir-server/>
- 継続的な患者のモニタリング: <https://docs.microsoft.com/ja-jp/azure/iot-central/healthcare/concept-continuous-patient-monitoring-architecture>

- Deploy a FHIR sandbox in Azure

- <https://azure.microsoft.com/en-us/blog/deploy-a-fhir-sandbox-in-azure/>

- Confluence (共有ワークスペース for FHIR、Test Servers を含む)

- <https://confluence.hl7.org/display/FHIR/Home#space-menu-link-content>



© 2020 Microsoft Corporation. All rights reserved. Microsoft, Windows, Windows Vista and other product names are or may be registered trademarks and/or trademarks in the U.S. and/or other countries.

The information herein is for informational purposes only and represents the current view of Microsoft Corporation as of the date of this presentation. Because Microsoft must respond to changing market conditions, it should not be interpreted to be a commitment on the part of Microsoft, and Microsoft cannot guarantee the accuracy of any information provided after the date of this presentation.

MICROSOFT MAKES NO WARRANTIES, EXPRESS, IMPLIED OR STATUTORY, AS TO THE INFORMATION IN THIS PRESENTATION.