

re:Invent 2022 recap ヘルスケア・ライフサイエンス (HCLS)

Senior Business Development Manager, – Healthcare & Life Sciences

亀田 俊樹 / Toshiki Kameda, Ph.d, MBA



自己紹介

名前：亀田 俊樹 (かめだ としき)

役職：シニア 事業開発マネージャー
ヘルスケア・ライフサイエンス担当

経歴：外資・内資系製薬会社 >20 year

- Sales, Marketing
- Medical Affairs, Clinical Development
- Digital innovation

→アマゾンウェブサービスジャパン



LinkedIn

ヘルスケアソリューションがカバーする領域



臨床システム



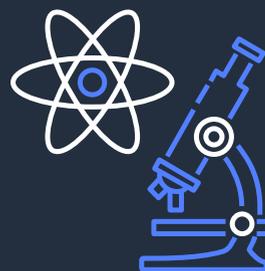
分析と
AI/機械学習



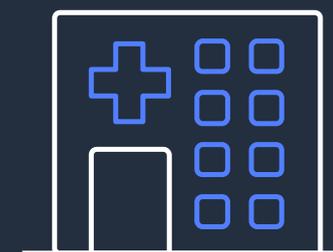
患者と臨床医
の体験



Core
Health IT

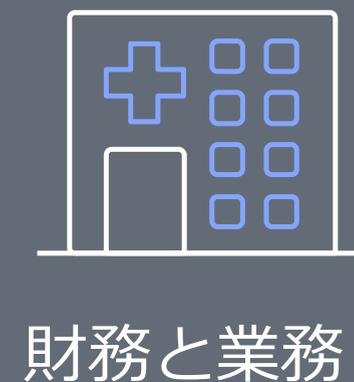


医学研究



財務と業務

ヘルスケアソリューションがカバーする領域



Tufts Medicine: 電子カルテにおけるクラウドの価値の最大化

The screenshot shows a presentation slide with a speaker on the left and a slide titled "Building a digital health ecosystem at Tufts Medicine" on the right. The slide lists four key areas of focus: Frictionless patient care, Joyful care provider experience, Optimized operations & infrastructure security, and Cloud center of excellence. It also includes a section on the "Tufts Medicine digital health ecosystem" with bullet points detailing the commitment to cloud transformation, the selection of Epic and AWS as strategic partners, the implementation of Epic's EHR system, and the use of AWS for supporting systems and innovation.

課題

1. コスト削減
2. 拡張性と可用性の確保
3. サイバーセキュリティ

医療システムやに存在する様々なデータやアプリケーション（電子カルテ、コールセンター、ERシステム）を遅延や障害なく統合し、標準化し、モダナイゼーションする。



- 2300名の医師、13,000名のスタッフが利用
- 400万人の患者データを移行

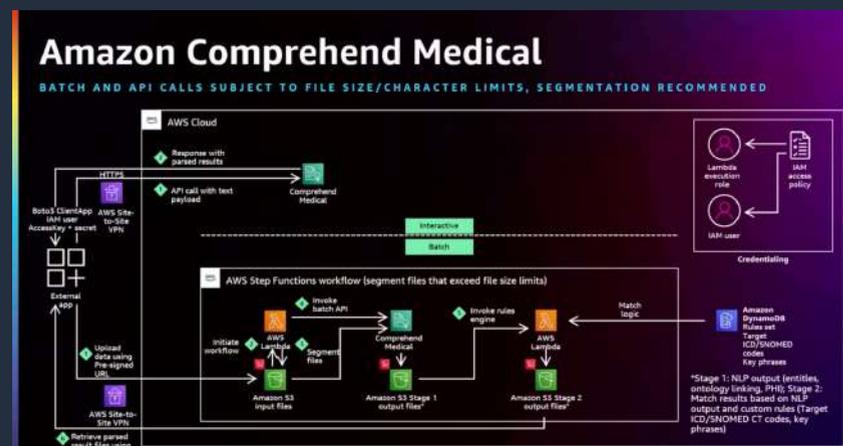
14ヶ月で、6つの電子カルテと42のアプリケーションを、新たな電子カルテ (Epic) に移行

Tufts Medicine: AWS上でデジタルヘルスエコシステムを構築

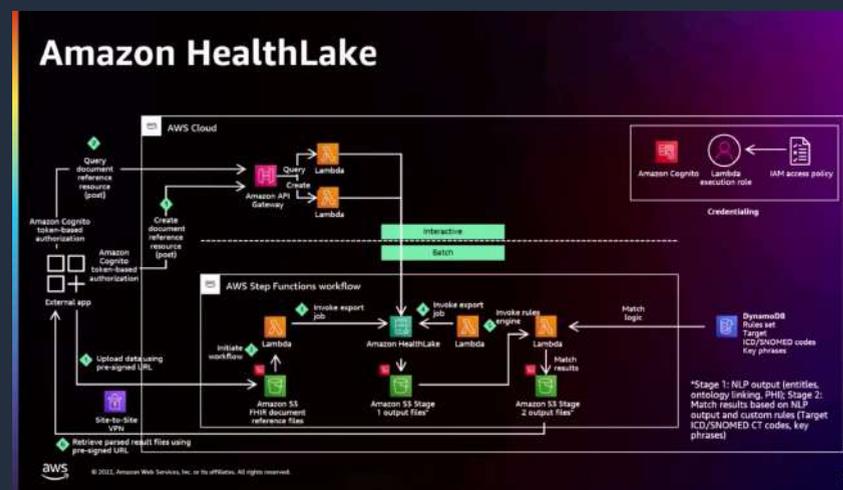
得られた成果

- 診療システム全体のコスト低減
- オートスケーリングによる可用性、レジリエンスの改善
- 適切な暗号化によるセキュリティ確保

The digital health ecosystem



EMRから自動的に患者診療レポートを作成



AI/MLの活用による高度な解析

AWSが提供するサービス、成功事例に基づくガイド

EHR on AWS

MIGRATION AND OPERATION BEST PRACTICE

AWS Investment Programs

Migration Acceleration Program Investments

AWS Migration Investment:
Up to 50% of annual AWS cloud usage from migrations based on customer commitment

EHR Migration Investment:
Up to 50% of annual EHR cloud usage

Migration Assessment → Migration Readiness & Planning (MRP) → Migration & Operations

MRP assessment: 1 Year, \$50k-\$100k
EHR assessment: 1 Year, \$50k-\$100k
MRP assessment: 1 Year, \$50k-\$100k

Migration Hub



Learning Paths

EHR on AWS Training and Certification

- DBA Training
- EHR Client Systems Administrator
- Data Lake and Analytics Training
- Network Administrator
- Storage Administrator
- Active Directory Administrator

Migration Plan

Business Value Realization	
People Roles and Readiness	
Governance Prioritization and Control	
Platforms Applications and Infrastructure	
Security Risk and Compliance	
Operations Hybrid and Dynamic	

Deployment Guide



Best practice operations



ヘルスケアソリューションがカバーする領域



臨床システム



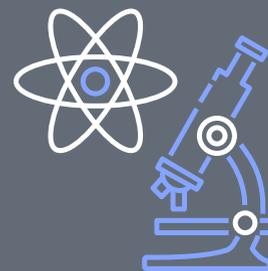
分析と
AI/機械学習



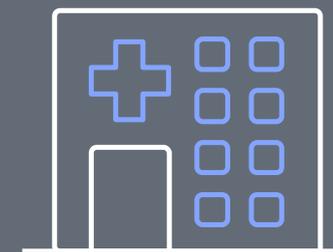
患者と臨床医
の体験



Core
Health IT



医学研究



財務と業務

MD Anderson: Philipsのゲノミクス基盤を活用した精密医療

課題：

情報量が膨大で、データソースが多岐で複雑

Solving with technology
THE VALUE AND IMPORTANCE OF SAAS SOLUTIONS

Sheer volume

Complexity requires multi-inputs

Compute and storage

- Large genomics files/processing time for pipelines/elastic demand on resources

Multi-tenant use cases

- Hybrid multi-tenant:
 - Connects experts across centers
 - Use of real-time updates in biological interpretation
- Interoperability across facilities and institutions

Analytics and data sharing

- Combining de-identified data to "learn" from cohorts of patients
- Big data problem – small N!

AWS PHILIPS

• Compute and Storage

- 膨大な保管ファイル、ゲノム解析に対してスケールビリティ、可用性が必要

• Multi-Tenant use case

- 施設、部門をこえたアクセスの確保
- リアルタイムな情報アップデート
- 相互運用性の確保

• Analytics and data share

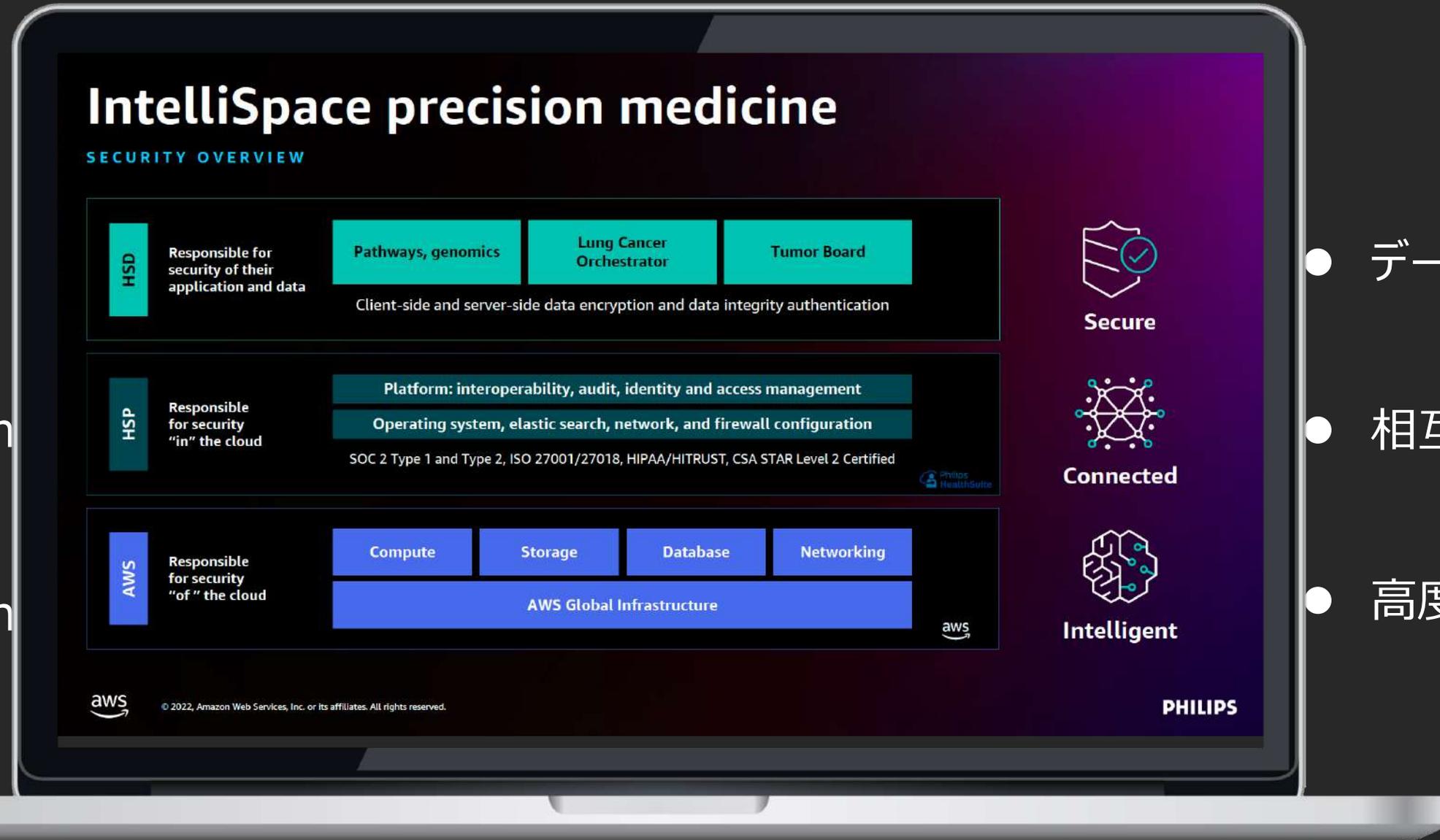
- 匿名化加工された患者コホートデータとの比較分析
- 小さい患者母集団

MD Anderson: AWS上でHealthSuite Platformの構築

Application

HealthSuite Platform

AWS for Health



● データセキュリティ

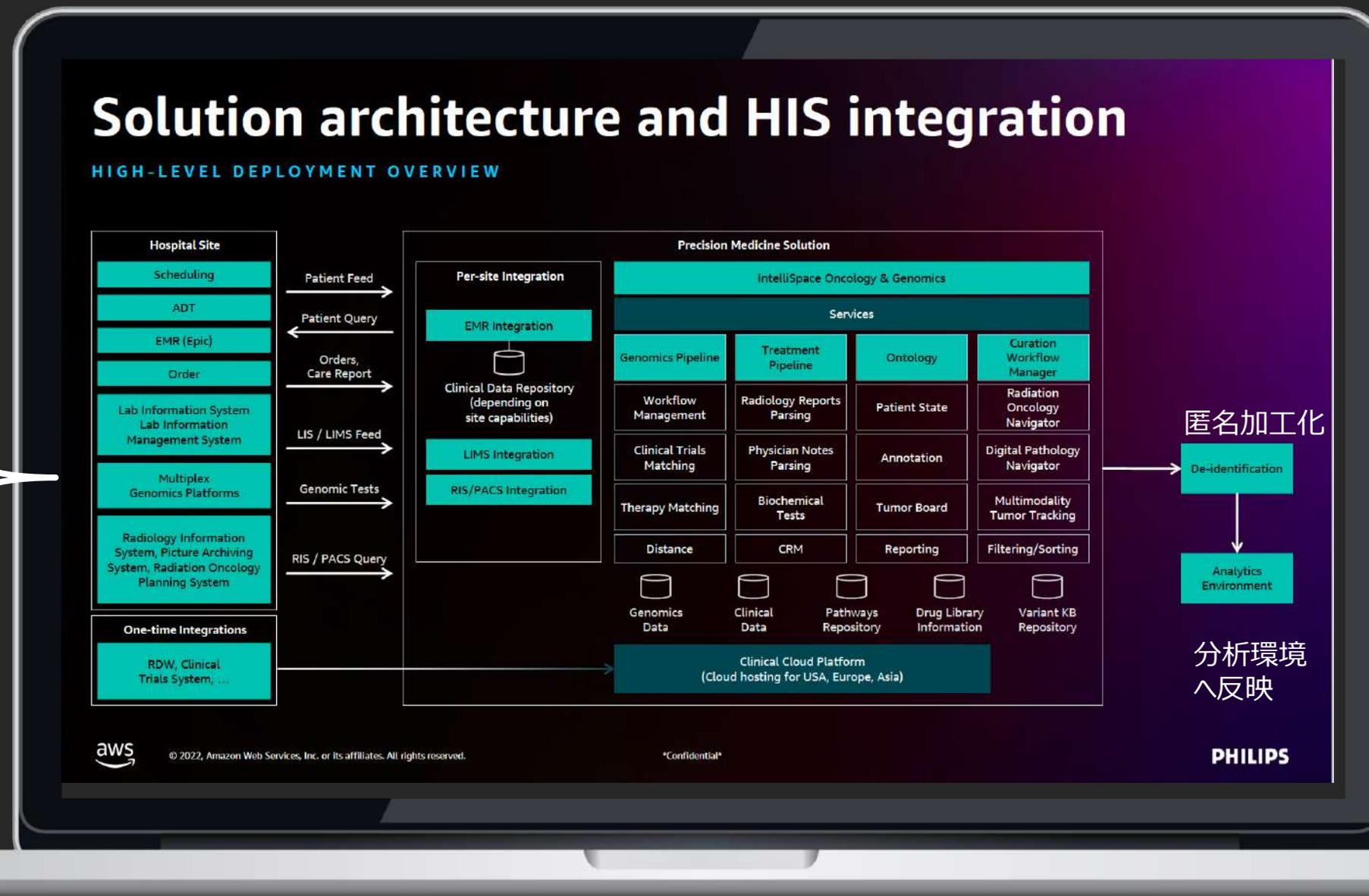
● 相互運用性

● 高度な分析

MD Anderson: ソリューションアーキテクチャー

多様な診療システム

- 診療予約
- 入退院・紹介管理
- 電子カルテ
- オーダリング
- 生化学検査結果、予約管理
- ゲノム解析
- 放射線検査予約管理
- 医用画像
- RWD、臨床試験



MD Anderson: PODS (Precision Oncology Decision Support) の構築

Exploring signals from the body

“RIGHT NEXT STEP” – INTEGRATED RADIOLOGY, GENOMICS, PROTEOMICS

The screenshot displays the MD Anderson PODS interface for a patient named Allan Scott. The interface is organized into several key sections:

- Timeline:** A horizontal timeline at the top shows the patient's clinical journey: 2020 肺機能検査 (Pulmonary Function Testing) → 2021 胸部CT (Chest CT) → 生化学検査実施 (Lab Tests) → 検査結果予定日 (Lab Tests Results Due).
- Summary:** A left-hand panel provides patient details, including MRN 68532, birth date 21 Feb 1980 (41.7y), gender Male, and ethnicity. It also lists participants and risk factors.
- Pulmonary Function Testing Results:** A table showing predicted vs. best values for FVC (L), FEV1/FVC ratio (%), DLCO, and TLC.
- Clinical Findings:** A central panel titled "Radiology" based on a Chest CT from 19 Oct 2021. It highlights "Most suspicious nodules" in the "Right Lower Lobe of Lung", with a "New" 18 mm "Solid Spiculated" nodule. This section is annotated with "放射線治療内容" (Radiotherapy treatment content).
- Medical history (治療歴):** A section listing comorbidities (Heart disease, unspecified) and medications (Amlodipine, Acetylsalicylic acid).
- Pathology (病理所見):** A section for "Tumor Histopathology" with fields for Histology, Procedure, Presence of involved lymph nodes, Grade, and Pathology source, currently marked as "Unknown".
- Genomics and Proteomic Testing:** Two highlighted boxes at the bottom right show "Genomics" (Risk of malignancy post Percut) and "Proteomic Testing" (CDT result: 78%, XL2 result: 4%). This area is annotated with "遺伝子パネル検査" (Gene panel testing).

各施設、部門で行われる検査結果、進捗の管理

生体検査、放射線画像、画像診断のデータに基づくから診断予測

今後、Amazon Omics を利用し、スケールした環境でダイレクトにデータインプットを予定



Neosperience: AWSリソースを活用したデバイスデータのデータ処理、 予測モデルの構築



Luca Bianchi

Chief Technology Officer at
Neosperience and Neosperience Health

Continuous glucose monitor (GCM)

Smart sensor, simple to use and remove

Developed for patients with diabetes,
provides useful insights to healthy
peoples about

- Fasting glucose
- Insulin response to food
- Glucose response to hydration



持続血糖測定器 (CGM)



© 2022, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

Photo courtesy of Flickr



行動下血圧測定 (ABPM)



Apple Watch ヘルス (心電図ほか)
XMLデータ

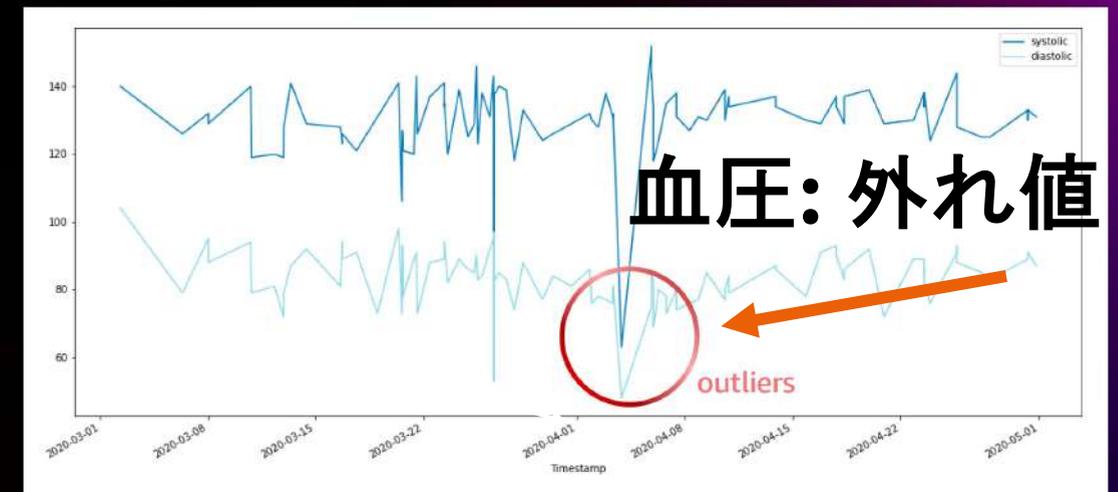
デバイスモニタリングでよくある問題

Time-series analysis - issues

- Sparse datasets
 - Lots of null values
 - Sampling differences
- Unbalanced datasets
- Consider the whole patient, not only a metric or a set of anomalies

- 多くのNull値（外れ値、欠損）
- サンプル間の誤差
- アンバランスなデータセット（年代別）
- 母集団全体への外挿性

Blood pressure data – drill down



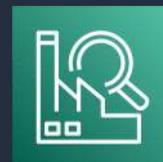
Glucose data – drill down



AWSリソースを活用したデバイスデータのデータ処理、予測モデル構築

Amazon Lookout for Equipment Health

- Map “sensors” to metrics and “assets” to people
- Datasets from commercial devices
- Train, fine tune, and deploy a model for batch inference
- Build a digital twin capable of detecting health anomalies
- Build a serverless architecture for data ingestion and anomalies notification



Amazon Lookout for Equipment :

産業用機器のIoTセンサーから機械の異常動作を検出するアプリケーションをヘルスケアデバイスに応用。推論モデルを構築し、チューニングすることで異常値の検出を可能にした。

Parse Apple Health data to pandas

```
def load_and_convert_apple_health(patient):
    path = os.path.join(raw_data_path, patient)
    apple_data_file = os.path
    tree = ET.parse(apple_data
    root = tree.getroot()
    record_list = [x.attrib
    record_data = pd.DataFrame
```

Parse GCM data to pandas

```
def load_abott_data(patient):
    abott_path = os.path
    patient_path = os.path
    for file in os.listdir
    # [...] read files
```

Training parameters

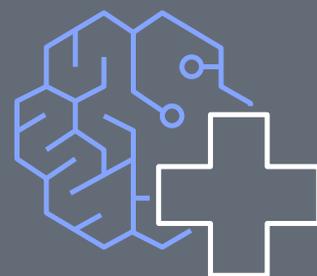


- Labels are meaningful events (such as a fitness session, a party, or a trip) which can lead to anomalies in data
- Use labels to switch from traditional machine learning model to a neural network

ヘルスケアソリューションがカバーする領域



臨床システム



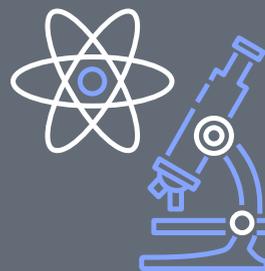
分析と
AI/機械学習



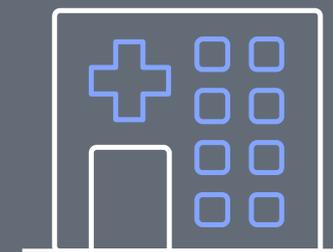
患者と臨床医
の体験



Core
Health IT



医学研究



財務と業務

Rush大学: Amazon HealthLakeを活用した大規模ヘルスデータ分析



HECAP*のゴール

1. 様々な医療データを1箇所に集約
2. 患者自身が報告する（PRO#）、デバイスデータの収集
3. 社会的決定要因と循環器・代謝疾患に関するリスクモデルの構築
4. 疾患リスク、インサイトの分析と可視化
5. 標準規格、オープンソースAPIの活用、促進

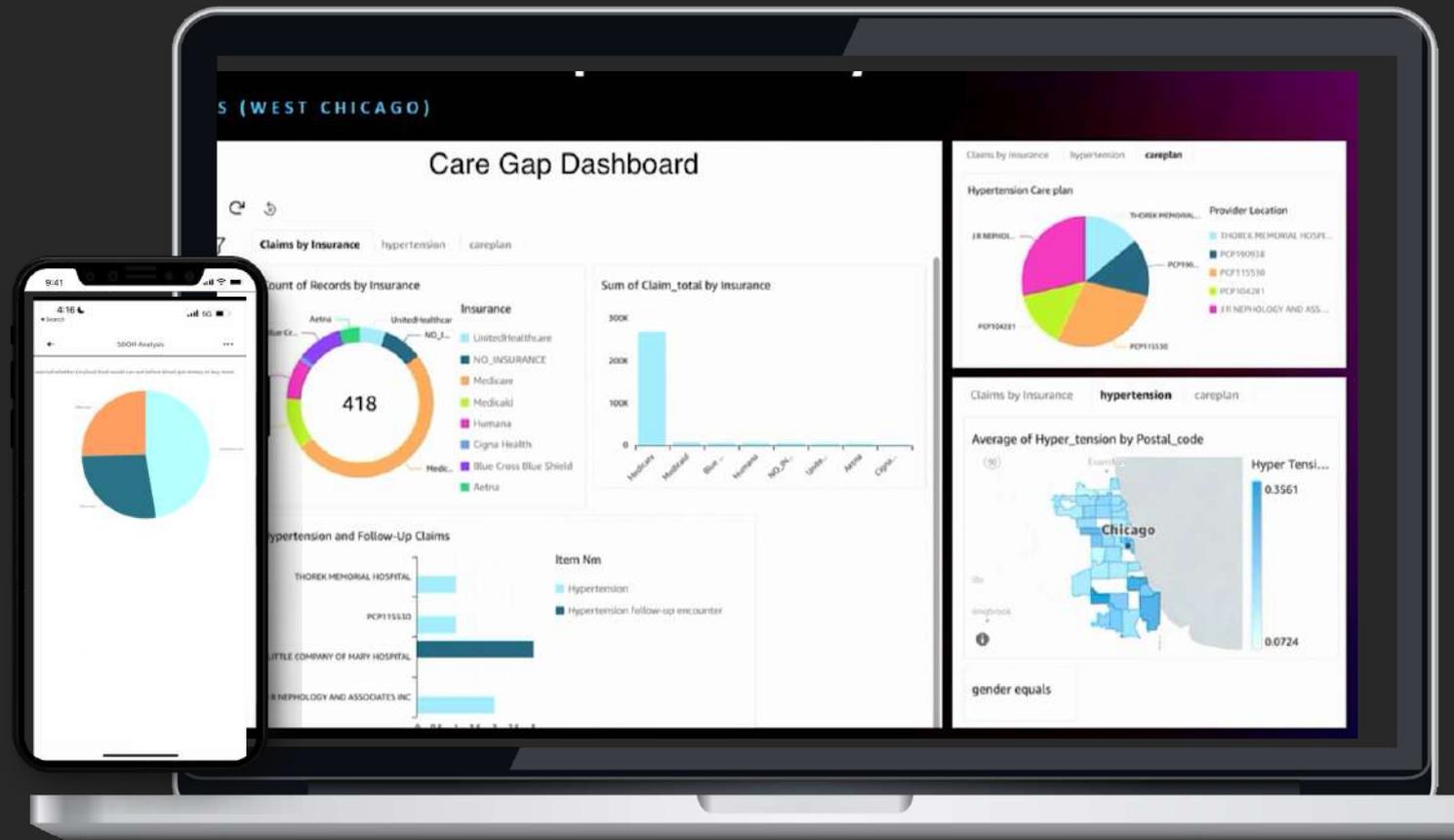
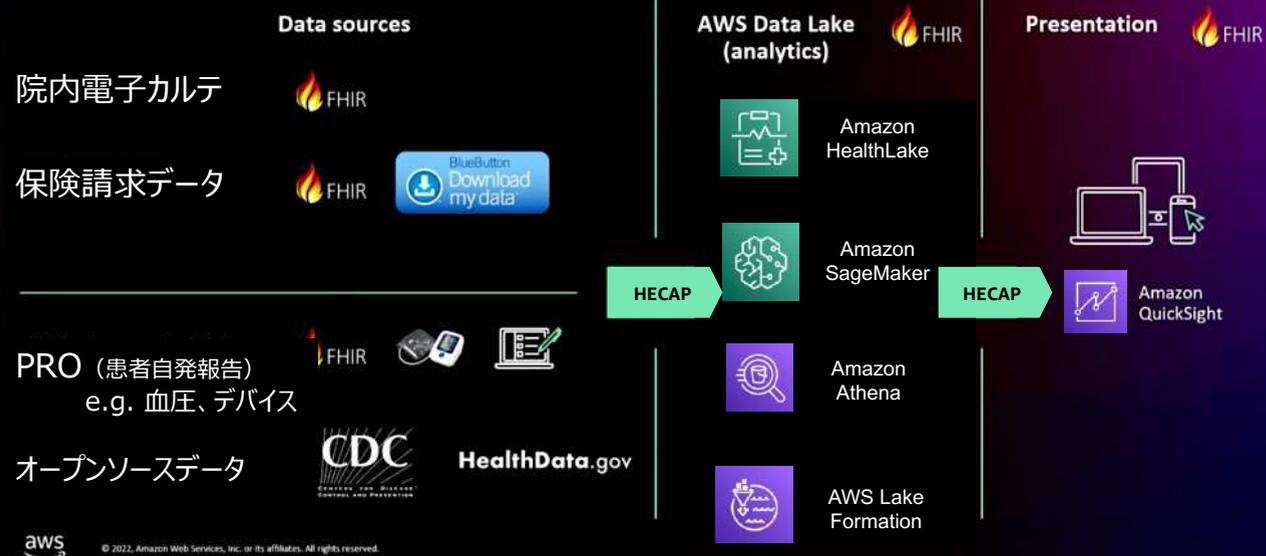
地域の医療格差

- 長年の疫学研究により、居住により平均寿命が異なり、差が拡大している。
- 主な原因は、心疾患、がん、脳卒中、糖尿病などの有病率
- 健康に対する社会決定要因

HECAP : Health Equity Care and Analytics Platform

分子レベルから社会レベルまでの広範なデータを活用することで、疾患のリスクモデルを構築

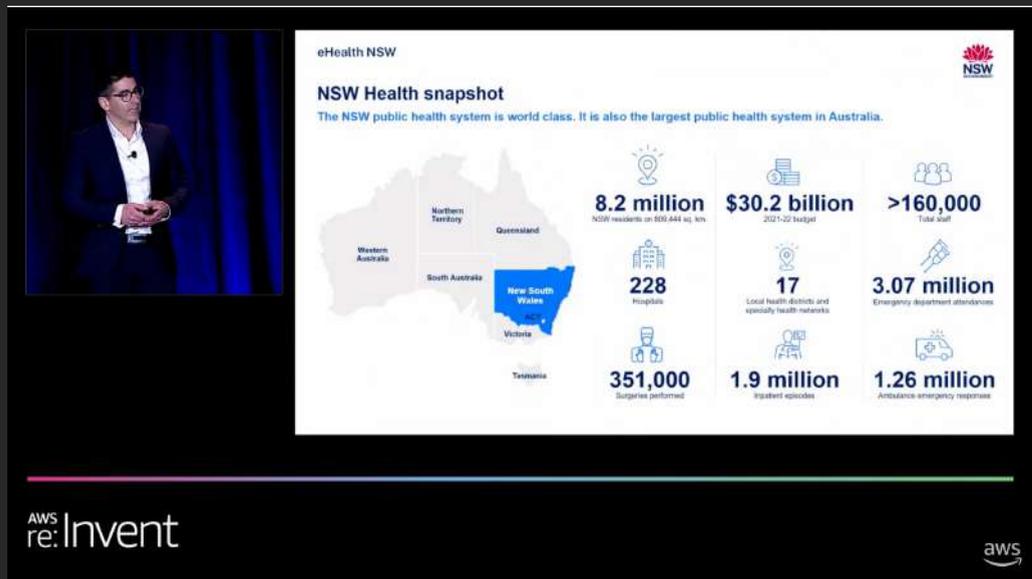
HECAP architecture



Rush大学: 選ばれたAWSサービスと成果

HECAPゴール設定	AWSサービス	成果
医療データの集約	Amazon HealthLake	相互運用性、標準化対応したストレージの構築
PROの収集	AWS Lake Formation	データソースからデータを迅速にインポートしデータレイクを構築、大量のユーザーへのアクセスを標準化
リスクモデルの構築	Amazon SageMaker	機械学習を利用して疾患リスクモデルを構築
疾患リスク、インサイトの分析と可視化	Amazon Athena Amazon QuickSight	HealthLakeにデータを利用して、インタラクティブで高度な分析 カスタマイズされたダッシュボード
標準規格、オープンソースAPI活用	Amazon HealthLake Amazon API Gateway	疾病予防管理センター、政府のオープンデータAPI連携による外部RWDの活用

New South Wales : 価値ベース医療へのトランスフォーメーション



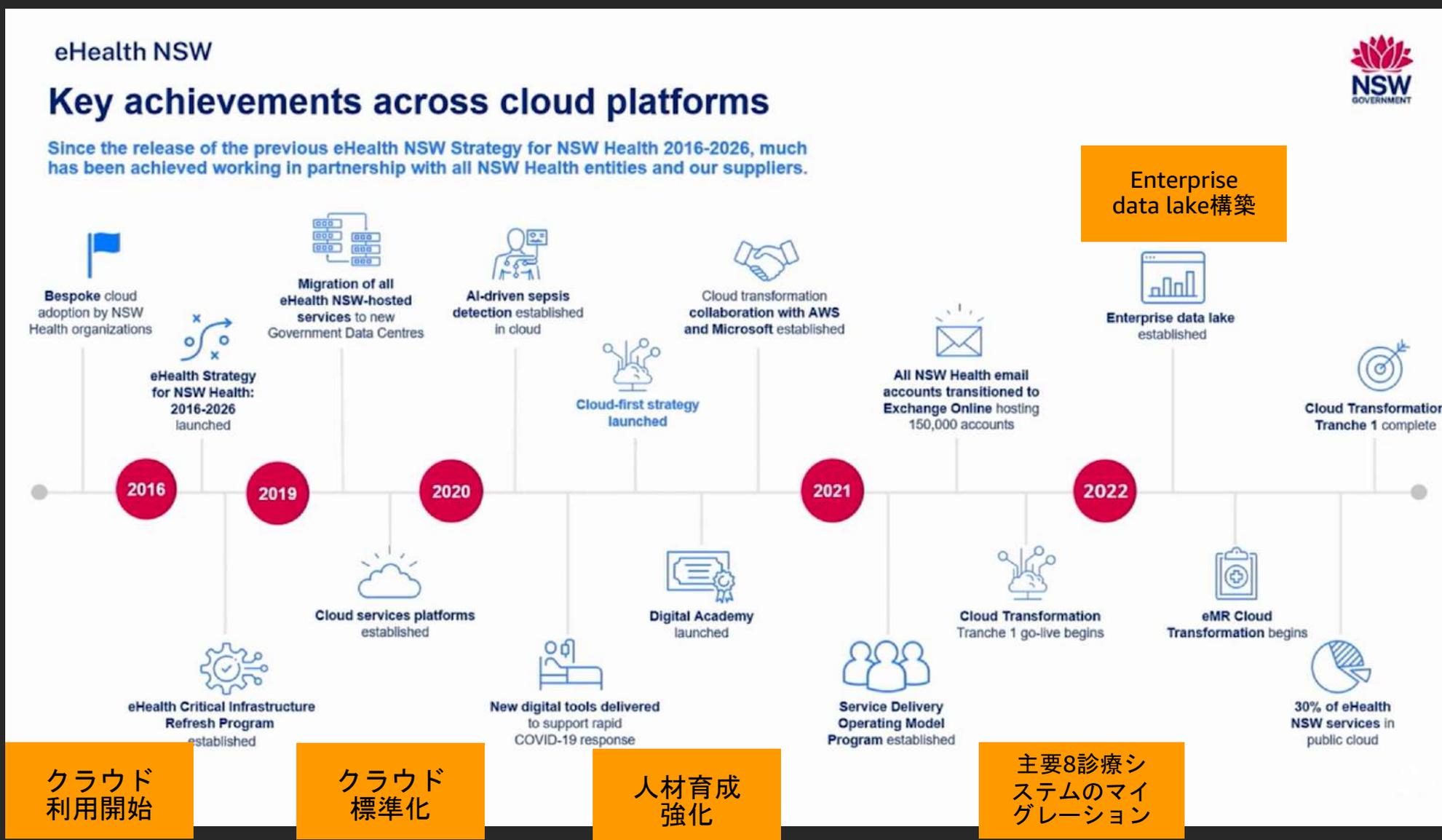
- NSW Healthは世界規模のオーストラリアでもっとも大きな公共ヘルスシステム。約820万人の住民に対し、228の病院を持ち、約16万人のスタッフ。年間35万件の手術、300万件以上の救急医療を提供。
- 159の業務システムがあり、組織の支払いシステムやEMR、調剤システム、画像診断システムなどの医療システム、州規模のデータ分析環境など。
- データは1.6PBで、毎年25%増加している

2023年のビジネス目標

1. NSW行政ICTサービスについて、最低25%以上クラウド運用する
2. NSW政府のクラウド政策に対しての例外適応を5%以下にする
3. ICTインフラに掛かるコストの25%削減



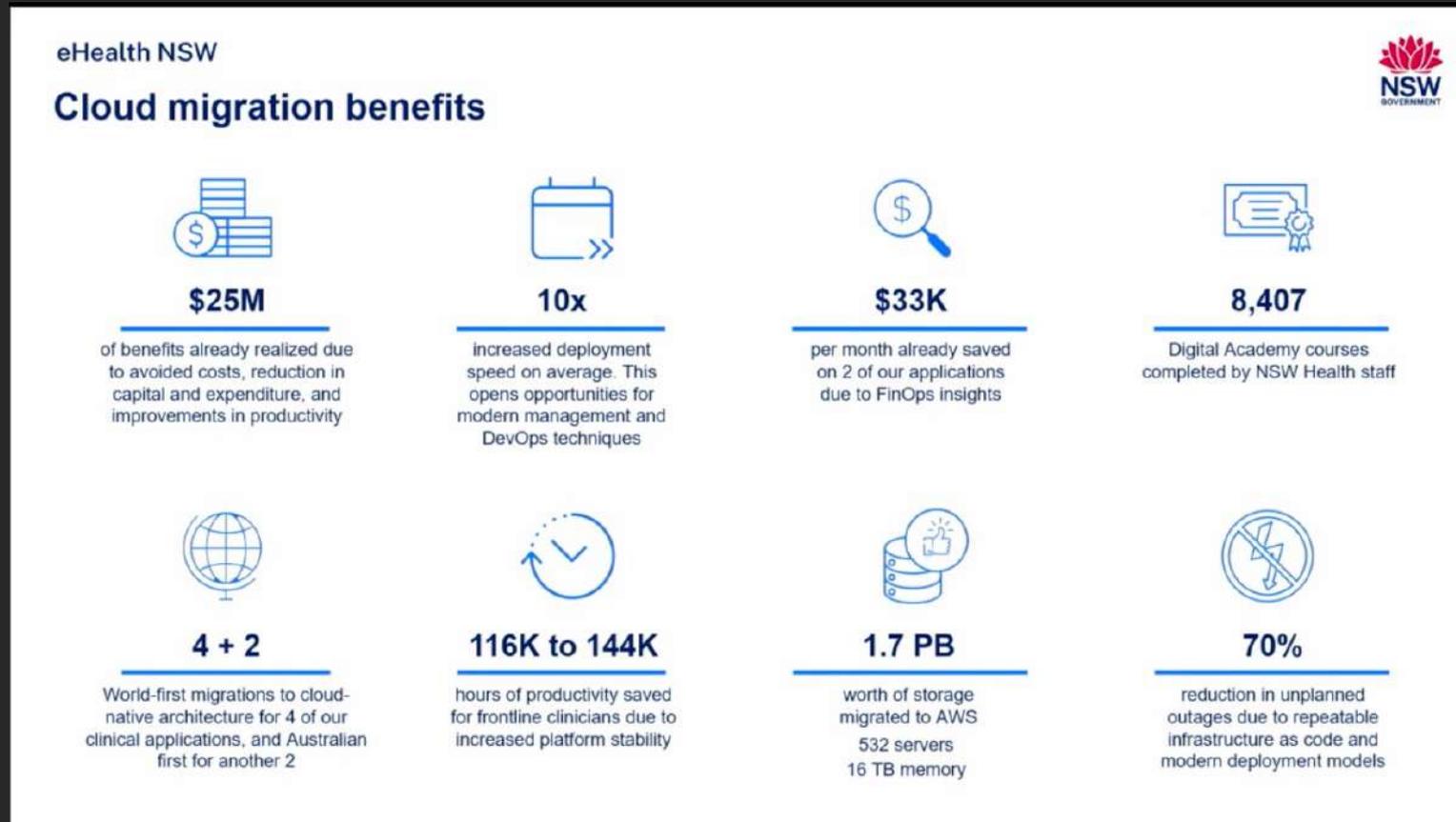
eHealth NSW: 2015年からのクラウドジャーニー



3つのフェーズ策定

- Horizon1 (1-4 y)**
すべてのシステムをまとめ、一貫性ある基礎を作る
- Horizon2 (1-7 y)**
統合と相互運用性の確立
- Horizon3 (1-10 y)**
患者さんへサービスの個人化。
医療提供者中心から患者中心へのパラダイムチェンジ。

eHealth NSW:.. 得られた成果



✓ \$2500万のコスト削減

✓ 臨床医の14万4千時間の節約

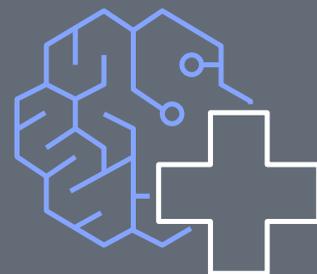
✓ デプロイ時間を10倍に高速化

✓ ダウンタイムの削減により患者記録システムの処理時間の短縮: 24時間で5000件から3時間へ

ヘルスケアソリューションがカバーする領域



臨床システム



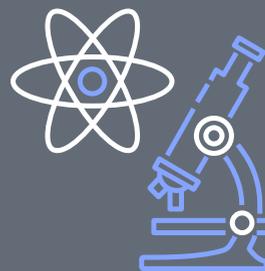
分析と
AI/機械学習



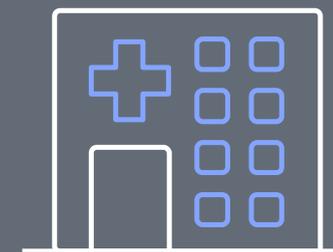
患者と臨床医
の体験



Core
Health IT



医学研究



財務と業務

NexGen Healthcare: ヘルスケアシステムのクラウド移行の変遷

Challenges and goals

Challenges

Agility
Operational burden
Availability/Reliability
Staffing for unique skills
Capacity and growth

Goals

Demystify legacy application infrastructure and configuration
Remove single points of failure
Standardization and economies of scale
Compliance/Security
Cost management
Development of existing staff

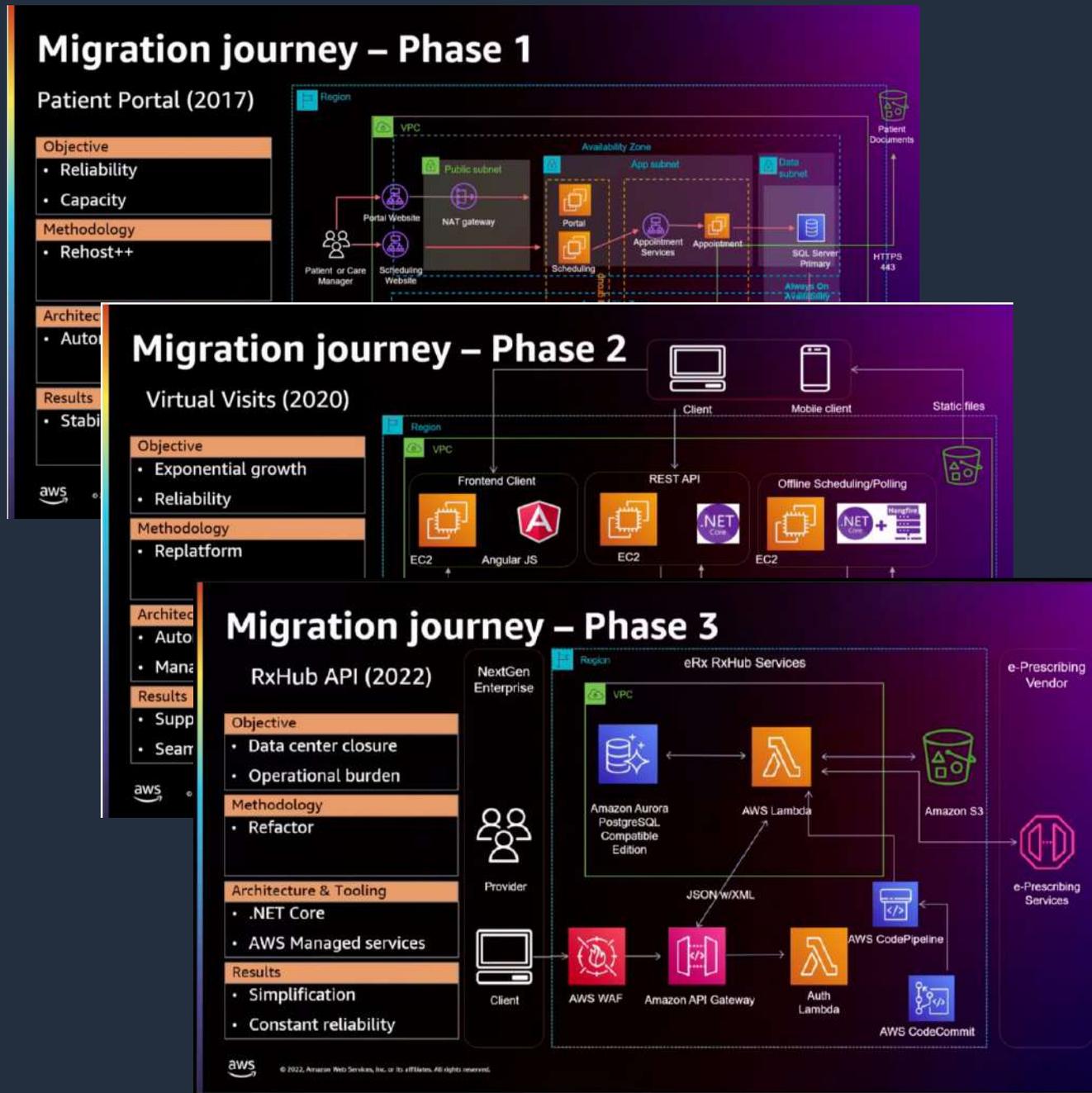


© 2022, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

ビジネス課題

- 顧客からの要望に迅速に対応できない
- メンテナンスなどの業務負荷
- IT運用の可用性と信頼性の確保
- 利用する技術の分散
- 人材や資金などによる拡張性の限界

NexGen Healthcare: ヘルスケアシステムのクラウド移行の変遷



3つの移行フェーズと成熟度の向上

• フェーズ1 (2017年)

- アプローチ方法：リフト&シフトの
- 自動化によるデプロイの効率化

• フェーズ2 (2020年)

- アプローチ方法：リプラットフォーム
- マネージド・サービスの利用拡大、スケール

• フェーズ3 (2022年・現在)

- アプローチ方法：リファクター
- 簡素化とモダナイゼーション

NexGen Healthcare: AWSが選ばれる理由



信頼性とスケーラビリティ

- ✓ 従来に比べて2倍の信頼性、パフォーマンスの発揮

セキュリティ・コンプライアンス

- ✓ HIPPA/HITEC対応のクラウド環境
- ✓ 標準の事業提携契約 (BAA)

マネージドサービス

- ✓ 業務負荷の軽減、メンテナンス業務からの開放
- ✓ 再利用可能で迅速なサービス展開の実現

豊富なアーキテクト支援

- ✓ アップスキルのトレーニングプログラム
- ✓ 豊富なビジネスユースケース

本セッションでお話した内容



臨床システム

- Tufts Medicine: 電子カルテにおけるクラウドの価値の最大化



分析とAI/ 機械学習

- MD Anderson: Philipsのゲノミクス基盤を活用した精密医療
- Neosperience: デバイスデータのデータ処理、予測モデルの構築



患者と臨床 医の体験

- Rush大学: Amazon HealthLakeを活用した大規模ヘルスデータ分析
- New South Wales : 価値ベース医療へのトランスフォーメーション



Core Health IT

- NexGen Healthcare: ヘルスケアシステムのクラウド移行の変遷

Thank you!

