



AWS re:Invent Recap 2023

ヘルスケア領域の事例紹介

亀田 俊樹

シニア事業開発マネージャー ヘルスケア・ライフサイエンス領域
アマゾンウェブサービスジャパン合同会社

自己紹介

亀田 俊樹 MBA. Ph.d

シニア 事業開発マネージャー

ヘルスケア・ライフサイエンスのお客様を中心にご支援しています。製薬業界で20年以上の経験に基づいて、お客様へのAWS利用をサポートさせて頂いています。

好きな AWS サービス
Amazon Bedrock



re:Invent 2023 ヘルスケアトレンド

1. ヘルスケア変革の加速 :

- 診療システムの移行 (EMRと医用画像処理)-EMRや画像データなどの診療システムデータをクラウドに移行してインサイトを得るまでの時間短縮し、コスト最適化、パフォーマンス向上を図る

2. 国および地域単位でのヘルスケア戦略の実現 :

- データの相互運用性と統合 : マルチモーダルおよびマルチオミックデータの統合により、臨床効率の向上、意思決定の迅速化、業務効率の向上、さらには医療アクセス、公衆衛生上の課題 (COVID-19など) への対処

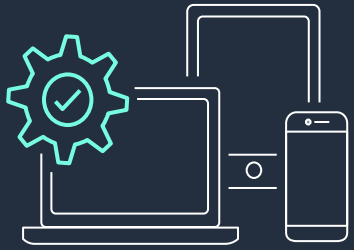
3. シームレスなケア提供の実現 :

- 患者と医療従事者のエクスペリエンス : データの移行と統合により、臨床医の満足度を高め、患者体験の向上

4. 生成AIによるイノベーションの促進 :

- 生成AIなどの新しいイノベーションが医療にもたらす可能性を模索
- 責任あるAI (responsible AI) の使用を促進する包括的なデータ戦略構築

ヘルスケアでデータの利活用が期待される領域



診療システム
パフォーマンス向上
(PACSなど)



臨床医の業務
効率化、改善



院内業務
の改善



患者体験の
向上



デジタルヘルス

ヘルスケアでデータの利活用が期待される領域



診療システム
パフォーマンス向上
(PACSなど)



臨床医の業務
効率化、改善



院内業務
の改善



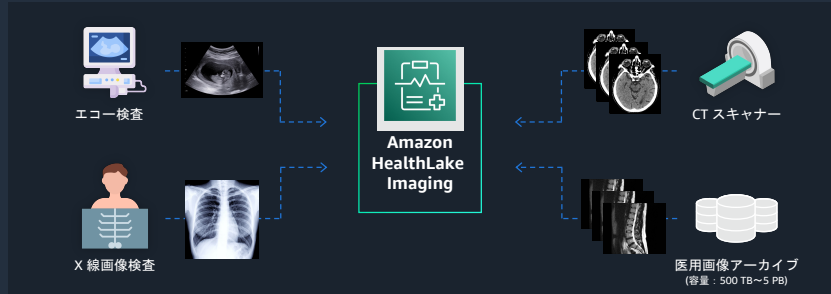
患者体験の
向上



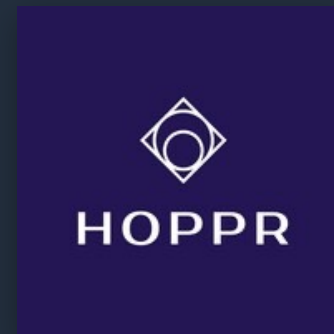
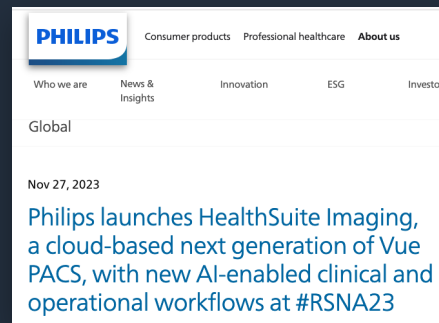
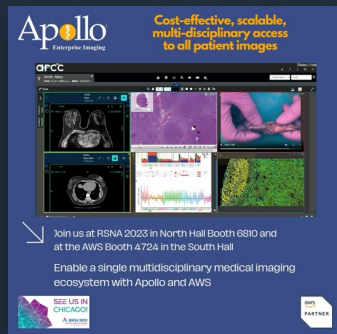
デジタルヘルス

医用画像関連サービスの最新情報 (re:Invent 2023, RSNA)

AWS HealthImagingが一般利用開始



- 医療提供者とそのソフトウェアパートナーが医用画像をペタバイト規模で 保存、分析、共有できるようにするHIPAA対応サービス
- DICOMP10形式でデータを取り込み、低レイテンシーでの取得と専用ストレージのためのAPIを提供
- バージニア、オレゴン、シドニー、アイルランドで一般利用開始



部門横断の画像を一画面に集約

Philips HealthSuite Imaging
クラウドベースのPACSでAI対応の
統合的な業務システムを発表

医用画像の基盤モデルを発表

RPX AI：医用画像のAI対応、オーケストレーション



ヘルスケアでデータの利活用が期待される領域



診療システム
パフォーマンス向上
(PACSなど)



臨床医の業務
効率化、改善



院内業務
の改善



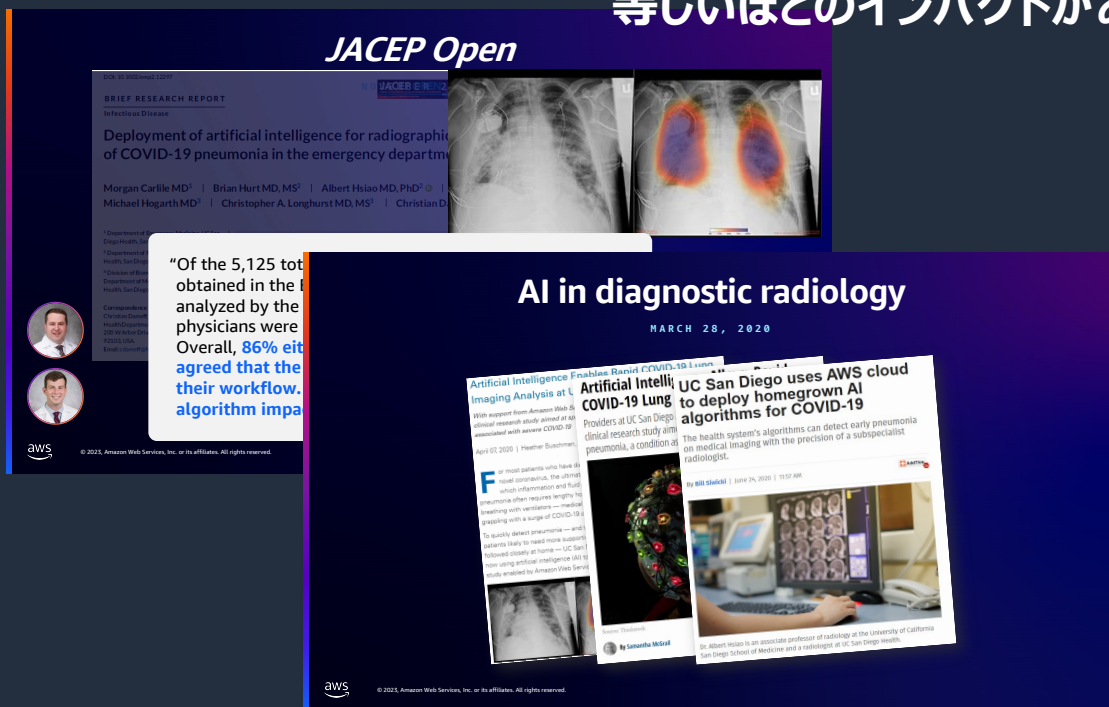
患者体験の
向上



デジタルヘルス

UC San Diego: 機械学習・生成AIを利用した臨床業務の効率化

AIの登場は、ペニシリン登場に
等しいほどのインパクトがある”



医療の課題：

- コスト削減
- 治療アウトカムの向上
- 患者体験の向上
- 医療従事者、ケアチームの体験の向上
- 上記を包括する“医療の公平性”

“当初は COVID-19の検査キットが十分に行き渡らず、画像診断のアルゴリズムを開発することになった”

UC San Diego: 機械学習・生成AIを利用した臨床業務の効率化

病院内の課題

COVIDの診断検査キットが少ない
コロナ禍の効率的な肺炎診断が必要

EMRシステムの埋め込み型の自動診断ツールは、感度特異度が低く実際に利用されていない。

医師、医療従事者のメッセージ対応への過剰な負担

安全管理報告を週次で人が読み込み、分析している。
電子カルテデータとの連携がされておらず調査に膨大な時間を要する



取り組み

COVID-19 肺炎の画像診断モデルを10日間で構築。 HIPPA対応の機械学習アルゴリズム開発

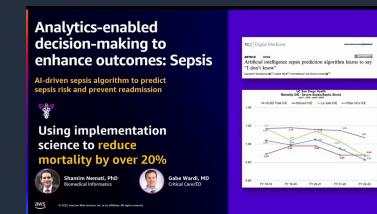
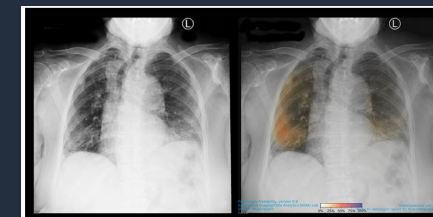
看護部とデータサイエンティストが協力し追加の教師学習を実施、敗血症の診断アルゴリズム改善 機械学習アルゴリズム改善

患者問い合わせの自動化（チャット、メール） 生成AI、コンテンツ生成

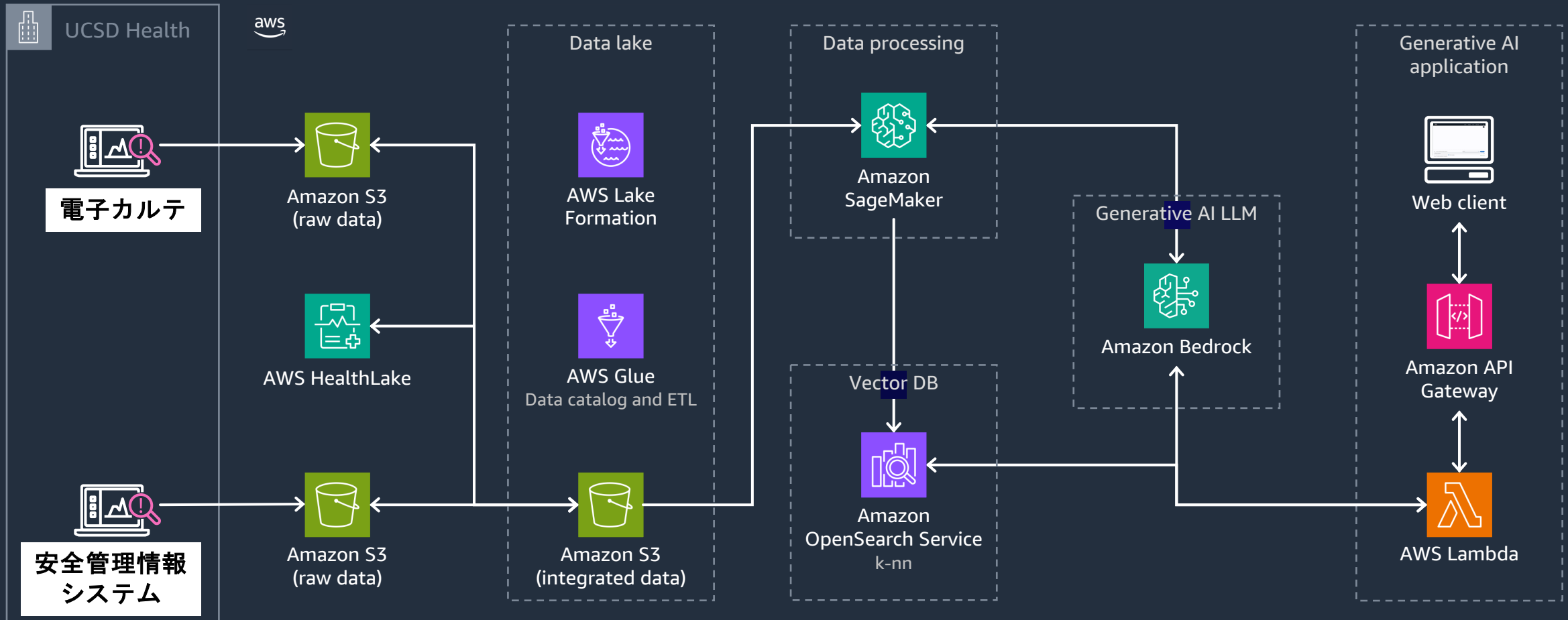
インシデントの類似症例分析
ハイリスク患者の予測 生成AI
チャットボット検索

UC San Diego: 得られた成果、進行中の取り組み

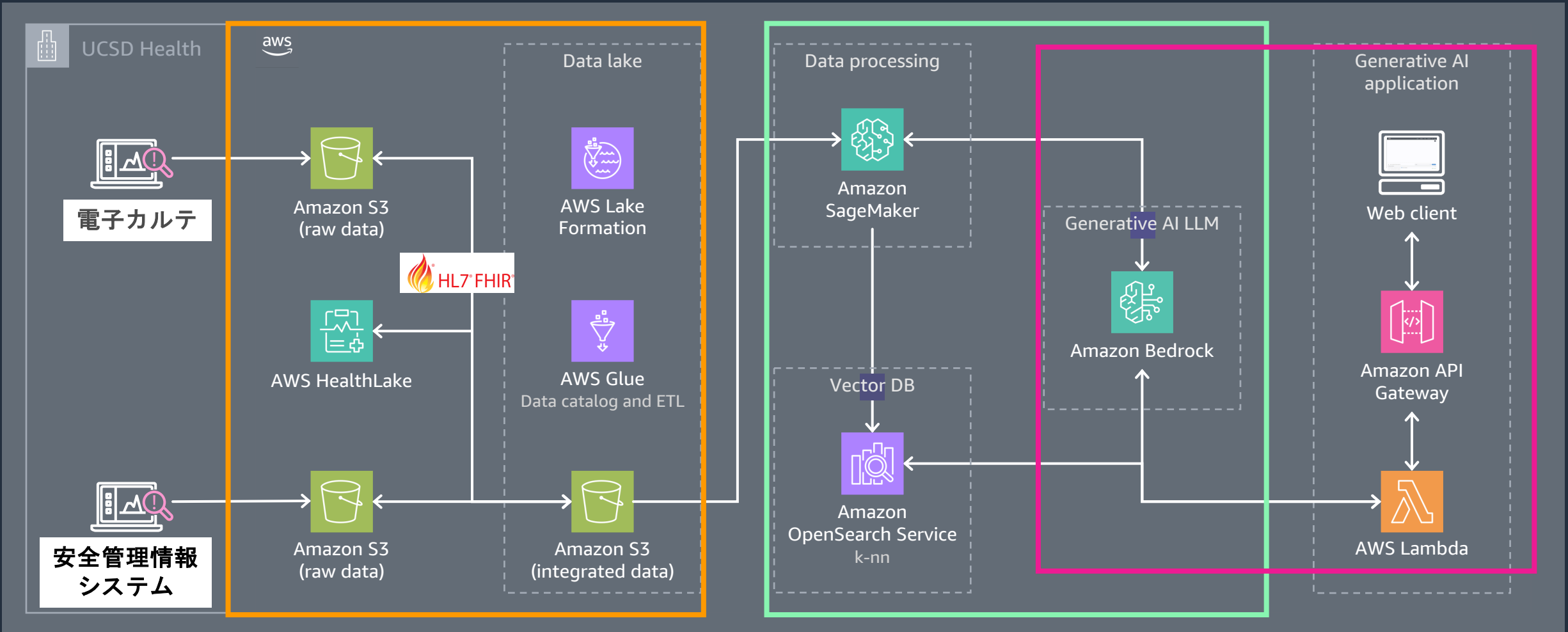
| 事例 | 成果、および取り組み |
|--|---|
| <p>COVID-19 肺炎の画像診断</p> | <ul style="list-style-type: none"> 86%の救急医療医が有用と判断、20%が実際に意思決定に影響。 X線画像を1分で診断可能。 6ヶ月間で65000枚の画像を診断 |
| <p>敗血症の診断アルゴリズム改善</p> | <ul style="list-style-type: none"> 追加の教師学習を行い、モデルの精緻化 敗血症の死亡率が20%改善 |
| <p>患者問い合わせの自動化 (チャット、メール)</p> | <ul style="list-style-type: none"> 患者の医療記録とメッセージを照合し、医師が編集できる適切なドラフトを生成 医師、医療従事者の負荷を軽減 |
| <p>インシデントの類似症例分析 ハイリスク患者の予測</p> | <ul style="list-style-type: none"> 電子カルテ、安全管理システム内の非構造化データ（医師、看護師メモ）をLLMで分析、抽出を可能にする インシデントの予測（ハイリスク症例）を実施する。 |



UC San Diego: 類似症例検索、生成AI参考アーキテクチャ



UC San Diego: 類似症例検索、生成AI参考アーキテクチャ



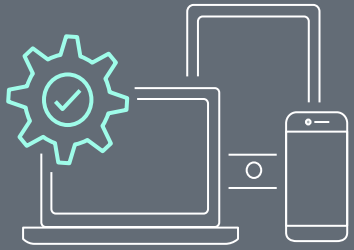
データ統合・カタログ化
ストレージ

非構造データのEmbedding
(Amazon Titan)
ベクトル検索化

チャットボット対話型検索
回答生成



ヘルスケアでデータの利活用が期待される領域



診療システム
パフォーマンス向上
(PACSなど)



臨床医の業務
効率化、改善



院内業務
の改善



患者体験の
向上



デジタルヘルス

Centene : 生成AIを使った文書業務の改善する インテリジェントドキュメントプロセス (IDP: Intelligent Document Process)

医療機関のドキュメント課題

1. 量が多くて、書式、種類が多数
2. 人による作業工数がかかってコストが高い、人材の確保、ミスがつきもの
3. 量が増加、処理が遅い、コンプライアンス基準など対応が必要

Choosing the right IDP path



© 2023, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

Why AWS?

Build vs. Buy

実装までのスピードとカスタマイズの両立を考慮してAWSを選択。スキル習得やメンテナンスを最小化するために Serverless、Managed serviceを多用



Centene : Intelligent Document Processを実現させる6つのレイヤーアプローチ



1. Serverless :

- AWS Lambda、フルマネージドサービスを使って管理コストを最小化

2. Security :

- すべてのデータの暗号化、VPCアクセス

3. Reliability :

- スケーラビリティを確保してドキュメントの量に対応する

4. Intake :

- e-mail, APIから電子化した情報で受け取る

5. Intelligent :

- Amazon Textract, SageMakerなどでデータ抽出、分類

6. Optimization :

- 評価基準の設定とモニタリング (over useなどの監視)

Centene : Intelligent Document Processの段階的な移行

得られた成果：自動化フェーズと処理精度の向上

First use case to build momentum

Use case

- Process 60-80 inbound emails daily related to member/provider experiences
- Manually copy and paste data into spreadsheet
- Difficulty meeting SLAs

AI solution

- Automated ingestion and reading of documents
- Captures information needed in downstream systems
- Humans only spot check and make corrections

Results

- Seamless integration with existing processes
- 80% reduction in processing time
Doc processing time reduced from several minutes to a couple mins
- 100% automation with 99.76% accuracy

aws © 2024, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

Use case1

- 対象: e-mail (60-80件/日、) 50 page
- 結果: 処理時間 数十分→数分 80%改善
- 精度: 100%自動化で99.76% 一致

Second use case to scale solution

Use case

- 2,000 docs processed daily w/ up to 1,000 pages each
- Manual process only looks at first three pages and is error prone
- Significantly improves member and provider experience
- Limited insight to important information

AI solution

- Automated intake of emails, faxes, mail, etc.
- Captures information on first 50 pages of each doc
- Intervention needed only when there is insufficient information for automation

Significantly improved member and provider experience

Opportunity: Identified use cases with 10x appeals volumes

Results

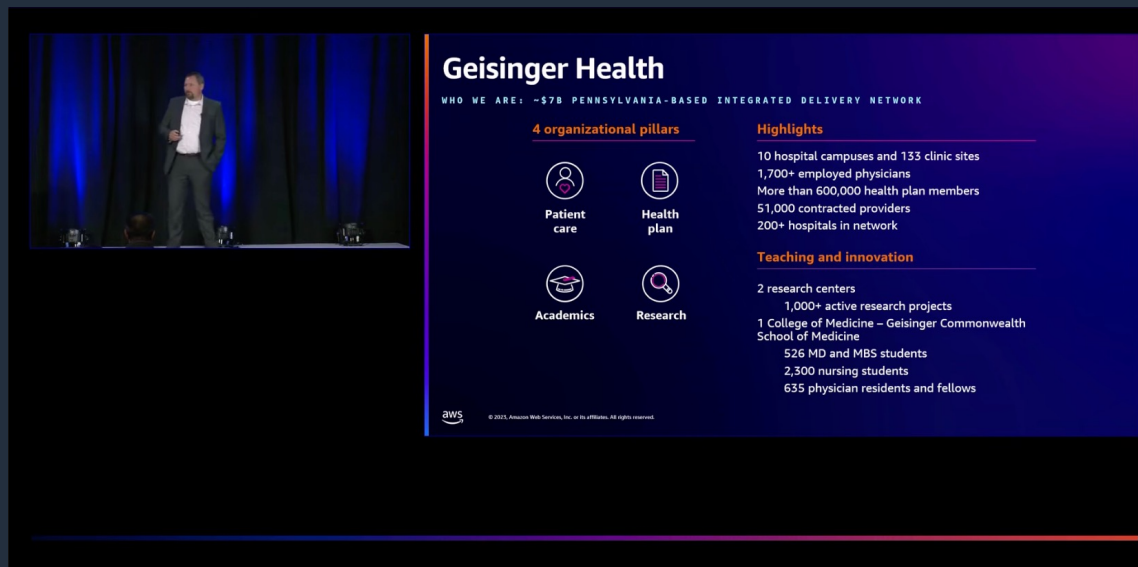
- Seamless integration with existing processes
- 80% automation and 99.9% accuracy
- 93% reduction in time
Doc processing time reduced from several hours to a couple hours

aws © 2024, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

Use case2

- 対象: e-mail、FAX, レター (1000件/日), 1000page
- 結果: 処理時間 数十時間→数時間 93%改善
- 精度: 80%自動化で99.9% 一致

Geisinger Health: 基幹システムのマイグレーション



- 1700名の医師、10病院+133クリニック
- 5万1千軒のパートナー医療機関と連携
- 60万人の利用者

コロナ禍での課題

1. コスト削減による利益確保
2. 業務効率化
3. 質の高い医療提供の継続

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、ERシステム）を精査し、再評価と整理業務全体をクラウドベースでモダナイズする。



94%のサーバーシステムをAWSに移行。

Geisinger Health:

EMR移行により得られた成果

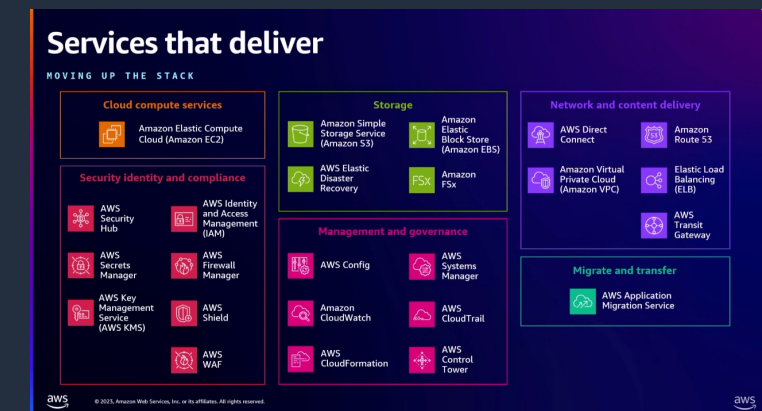
- オンプレミスに対してシステム全体のコスト低減 30-60%
- 実装時間の短縮 : 90%
- 診療システムのIT費用の軽減 60%
- 数千時間の工数削減



既存アプリを全て再評価。数百のアプリを削減して共通化する

EHR on AWS
A CASE FOR CHANGE

| | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ① Oversized static compute capacity >3x spend | <p>Resulting in potential of</p> <p>30%–60% savings compared to legacy hosting or on premises by using AWS Cloud hosting</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> ② Expensive data growth 12x spend | |
| <ul style="list-style-type: none"> ③ Geo-redundant disaster recovery is expensive ④ Secondary data center facility | <p>90% reduction in deployment time</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> ⑤ Citrix is oversized to accommodate for peaks ⑥ Refreshes approximately every three years | <p>Reduced human error through automation of builds and cloud-managed services automation</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> ⑦ Release cycle is accelerating quarterly release cycles | <p>60% reduction in IT spend for the EHR DR environment</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> ⑧ Access to cost-effective resources is challenging | <p>Functional and performance testing showed improved performance post migration of EHR on AWS</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> ① Reduce operating costs ② Sustain through automation ③ Optimize workforce | |



サーバレス、フルマネージドサービスを多用して、クラウド移行

Lesson & Learn: 3つのKey Success Factors

Lessons learned

KEY TAKEAWAYS

| Op model, governance & partnering | Application rationalization | Infrastructure |
|--|---|---|
| <p>Leverage data as a starting point to identify potential opportunity in achieving cost-optimization targets</p> <p>Identify and implement quick wins to continue deployment of governance committees and hiring of tech partners</p> <p>Promote automation and self-service to increase productivity and speed of delivery</p> <p>Organize around a business-centric mindset to engage IT customers and allow for targeted prioritization</p> | <p>Drive enterprise standardization by consolidating redundant applications as opposed to encouraging application-specific knowledge</p> <p>Communicate importance of an application's capability versus the application itself to prevent application passion from inhibiting decommissioning</p> <p>Align on a T-shirt sizing methodology in the case of an outdated Accounts Payable system</p> <p>Establish an intake process and governance structure to ensure that additional sprawl of the application portfolio does not erode completed rationalization effort</p> | <p>Ensure successful organizational change management through cloud education at the onset</p> <p>Identify opportunities to take advantage of cloud-native capabilities</p> <p>Spend the time to architect network and landing zones to ensure maximal risk mitigation</p> <p>Align on an overarching data strategy to address multiple disparate data stores and lack of data governance</p> <p>Establish a coordinated enterprise approach to adopt vendor tools and processes</p> <p>Develop and socialize an enterprise migration plan to align timelines and goals across different business units</p> <p>Establish a Cloud Center of Excellence (CCoE) to serve as overarching governance on investments and cloud spend</p> |

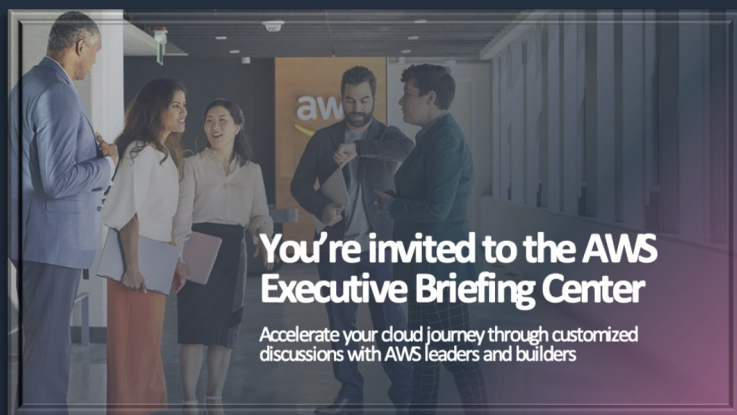
aws © 2023, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved. aws

1. 自動化とセルフサービスの拡充による生産性向上
2. アプリケーションの評価基準の策定、合理化
3. クラウド教育を伴った組織のチェンジマネジメント



“Executiveのコミットメント”

Executive, 技術&ビジネス部門プロジェクトスポンサー向けのコンテンツが充実



Executive Briefing Center

AWS の業界の専門家が、エグゼクティブやエキスパートと個別に具体的な話し合いをすることでお客様固有のニーズに合ったビジネスおよび技術的な解決策を提供します。

<https://aws.amazon.com/jp/executive-insights/ebc-executive-briefing-center/AWD DIP>



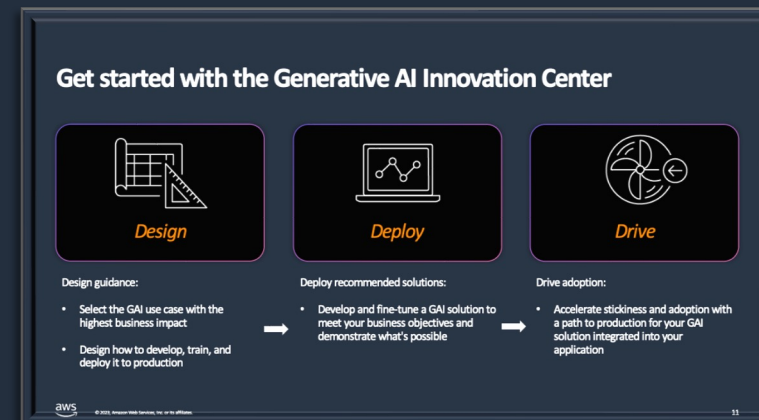
© 2024, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates.



Digital Innovation Program

Working Backwards を活用したお客様起点のサービスデザインワークショップ参加型のコンテンツを通じ、お客様とAWSと一緒に顧客課題の解決を行います。

https://www.youtube.com/watch?v=6WF_eRZtDdw



Generative AI Innovation Center

生成AIの豊富な経験を持つAWSのストラテジストやサイエンティストとお客様をおつなぎし、お客様ニーズを解決できる新たな生成AIアプリ案の創出、ビジネスバリューを生み出すユースケースの特定、実装を支援します。

<https://aws.amazon.com/jp/generative-ai/innovation-center/>

ヘルスケアでデータの利活用が期待される領域



診療システム
パフォーマンス向上
(PACSなど)



臨床医の業務
効率化、改善



院内業務
の改善



患者体験の
向上

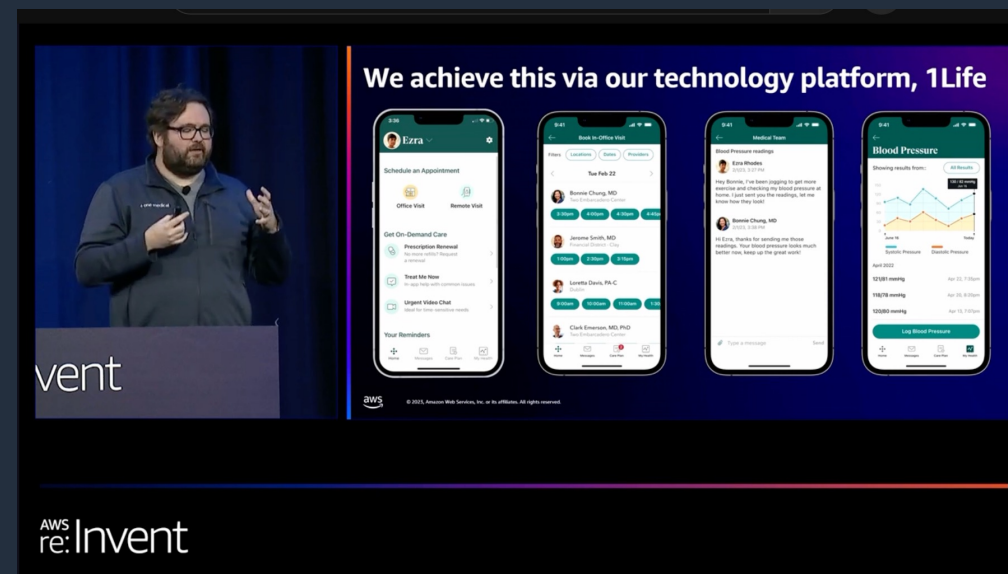


デジタルヘルス

One Medical: All in one “1 Life” 診療システムプラットフォーム

ビジネスゴール

- オンライン上で全ての診療プロセスを自宅に居ながら完結出来るようにする。
 - 診察予約、チャット、診察記録閲覧、24時間対応のオンライン診察、処方箋受取り、症状・PROの記録管理



得られた成果

8%

Total cost savings

41%

Fewer ER visits

90th

Percentile in quality HEDIS scores

90

Net Promoter Score

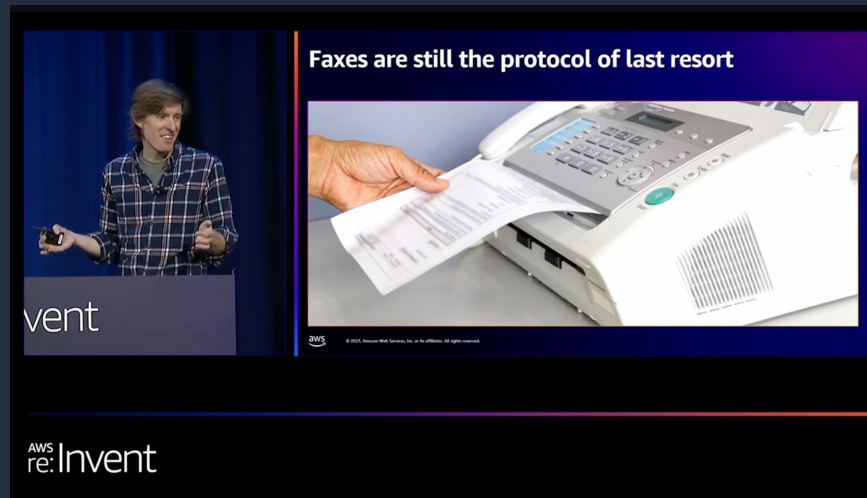
One Medical: All in one “1 Life” 診療システムプラットフォーム

ヘルスアプリ(SaaS)の課題

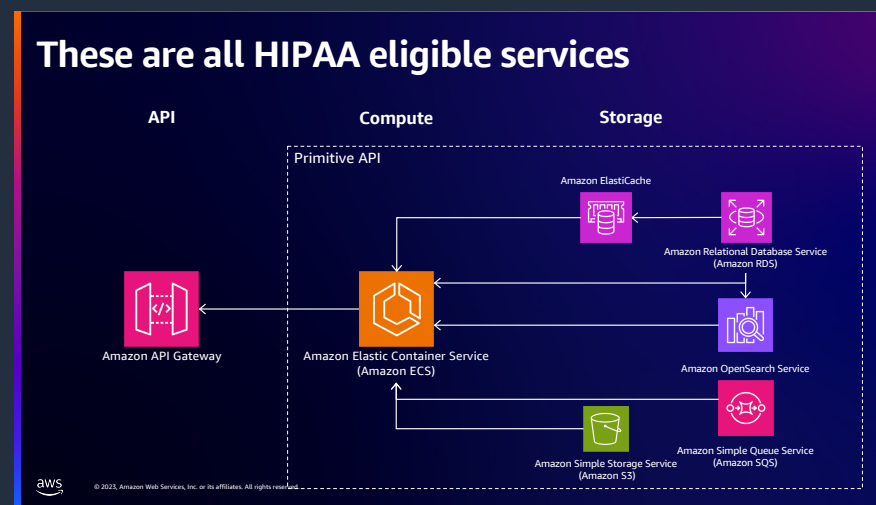
1. スケーラビリティ
2. セキュリティ・コンプライアンス準拠
3. インターオペラビリティの確保
4. 患者さん目線のサービス設計



“AWSサービスを使うことで1, 2は直ぐに解決出来る。3, 4の課題解決に集中できる”



FAX/紙レターが今でも存在



160以上のAWSサービスがHIPAA対応

One Medicine: AWSがヘルスアプリに選ばれる理由

信頼性とスケーラビリティ

- 拡張性のある環境で負荷に応じて、パフォーマンスの発揮

セキュリティ・コンプライアンス

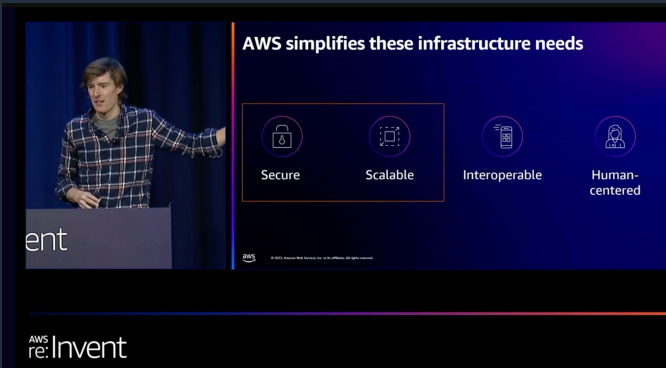
- HIPAA/HITEC対応のクラウド環境
- 160以上のAWSサービスが基準対応

インターオペラビリティの確保

- HL7FHIR対応のAWS HealthLake
- 機械学習(Amazon Textract)を利用してデータ自動処理ワークフローを構築

患者目線のサービスデザイン

- AI (Amazon SageMaker) を利用してドキュメントの分類、適切な対応方法を選択する (自動返信、人対応)



One Medical : AI/機械学習による患者体験の向上

インターオペラビリティの確保

Vaccine administration is "smart" thanks to a common platform

Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS) | Amazon EMR | HL7 FHIR Interoperability

Patient applications | Analytics | Vaccines

Mobile app screenshots showing: 1. Lock screen with notification: "Flu season is here. Schedule your flu shot appointment today to protect yourself (and those around you)." 2. "Schedule a flu shot today" screen with instructions and a "Book Visit" button. 3. "Book Visit" screen showing available doctors: Noah Carles, MD; Renu Chiruvu, DO; Daniel Maronovic, MD; Melanie Chang, NP.

事例：ワクチン接種の最適化

電子カルテの患者情報、PROを分析し、介入が必要なハイリスク患者をAmazon EMRで分析/抽出、さらに配送、薬局の在庫状況に合わせてJust in timeでアプリを通してプッシュ型で通知する。受診履歴や情報もリアルタイムで連携医療機関、保険者に同期される。



患者さん目線のサービス設計

Machine learning allows us to provide more timely responses

Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS) | Amazon OpenSearch Service | Amazon SageMaker | Amazon SageMaker

Patient applications | SmartQ | Auto reply | Auto route

1Life P | Mess

But messaging can be hard to scale

Medical Team

- PCP
- Medical team
- Admin team
- Tech support

Mobile app screenshot showing a message from "Medical Team" with blood pressure readings and a response from "Bessie Chung, MD".

事例：患者問い合わせ対応の最適化

患者さんから頂いた質問に対してその内容を分析、機械が自動返信で対応するべきものか？人が対応するべきものかをAmazon SageMakerで分類。人対応の場合には、どのような部署が適切なのかをAIで判断し、内容を要約して転送。

本セッションでお話した内容



診療システム パフォーマンス向上

- RSNA 北米放射線学会：医用画像サービスにおけるAWS HealthImaging



臨床業務 の効率化

- UC San Diego 様:MLでの画像診断、生成AI利用した検索、回答生成



業務効率 の改善

- Centene 様: インテリジェントドキュメントプロセス（文書処理）
- Geisinger Health 様: 人と組織のチェンジマネジメント。



患者体験の向上



デジタルヘルス

- One Medical 様: 1 Life” 診療システムプラットフォーム



Thank you!