

HCA Healthcare、敗血症の早期検出プラットフォームで人々の命を救う



ソフトウェア

Red Hat® OpenShift®
Container Platform

Red Hat Enterprise Linux®

Red Hat Ansible® Tower

Red Hat Satellite

Red Hat Insights

米国ナッシュビルを拠点とする医療企業 HCA Healthcare は、保有するデータ資源を活用することで、長年にわたる業界の課題に対する革新的なソリューションを生み出しています。臨床医、データサイエンティスト、およびテクノロジーの専門家からなる HCA Healthcare の機能横断的チームは、Red Hat OpenShift Container Platform と Red Hat Ansible Tower を使用することで、リアルタイムに予測分析を行う製品である SPOT (Sepsis Prediction and Optimization of Therapy) を作成しました。SPOT により、HCA は命に関わることもある敗血症をより正確かつ迅速に検出できるようになり、人々の命を救うための助けとなっています。SPOT は、リアルタイムのデータを大規模環境で使用し、新たな知見で患者ケアを向上するという、HCA による多数の取り組みの中でも初の試みです。

アメリカ合衆国、テネシー州ナッシュビル ●

本社



医療

従業員: **273,000 名**
病院・診療所: **1,800 拠点**

「我々が使っている製品は人の命に大きくかかわるものであるため、年中無休の 24 時間体制で対応してくれるパートナーが必要です。医療環境で確かな品質のサービスを提供し続けていくためには、Red Hat との協力関係が欠かせません」

HCA Healthcare
チーフ・データサイエンティスト
Edmund Jackson 博士

メリット

- 敗血症を早期検出するビッグデータ分析プラットフォームを構築して人々の命を救う
- 新しいサービスとリアルタイムの機械学習アルゴリズム用に信頼性と可用性の高いコンテナ環境を作成
- 学習医療システム用にサポート付きの柔軟な環境を確立



fb.com/RedHatJapan
twitter.com/RedHatJapan
linkedin.com/company/red-hat

jp.redhat.com

「患者カルテの約 80% は計算可能なものではありません。Red Hat の優秀なメンバーと連携することで、自然言語処理や機械学習などの新しいツールを使用し、非構造化データから医療を変革する新たな分析情報を引き出すことができます」

HCA Healthcare
最高医療責任者
Jonathan Perlin 博士

データの分析情報で命を救う

HCA Healthcare は、1,800 以上の医療施設で毎年 3,000 万以上の患者に対応する米国最大の医療サービスプロバイダーの 1 つです。1968 年に設立された HCA は、医療ケア提供者とリソースの大規模なネットワークを活用することで、効率的で効果的な運用と患者ケアを提供しています。約 400 名の医師、看護師、医療プロフェッショナル、データサイエンティスト、および IT プロフェッショナルをチームにした同社のクリニカル・サービス・グループは、先進的な医療をサポートするためにデータと技術の活用に取り組んでいます。

「私たちは、業界で標準化されるよりも前から電子カルテ (EHR) を使っていました。HCA Healthcare は医療企業であると同時に、テクノロジーとデータを扱う企業でもあります」と、HCA Healthcare の最高医療責任者 Jonathan Perlin 博士は言います。「とはいえ、集めている大量のデータも、医療ケアに役立てられなければ何の意味もありません。私たちは、患者ケアのデータを収集し、継続的な患者ケアの改善と医療科学の進歩を実現するための、学習医療システムを確立したいと考えています」

2015 年、HCA Healthcare の経営陣は、敗血症に罹患する確率をデータから割り出すことを第一の課題とする決定を下しました。敗血症は、身体の免疫システムが感染に対して制御不能な反応を示すもので、若年層、年配の人、また免疫が弱っているあらゆる人がかかりやすい病気です。敗血症による死者は、米国だけで年間 27 万人に上ります。¹ 従来の診断は、交代勤務の医療ケア提供者が患者カルテを確認するという形で行っていました。しかし、この方式では診断が遅れる場合があり、敗血症の致死率は 1 時間ごとに 4 - 7% 上昇します。²

「当院の既存データ・インフラストラクチャは、大規模なビジネスインテリジェンスとレポート作成を処理できるよう設計されていましたが、このタスクは大きく異なるものです。すぐに救命処置を行えるよう、すべての施設からリアルタイムのデータを収集、分析、共有する必要があります」と、HCA Healthcare のチーフ・データサイエンティスト、Edmund Jackson 博士は語ります。「機械学習やクラウド・コンピューティングなどの先進的なツールで医療プロバイダーを支援していくためには、柔軟でスケーラブル、かつ高速なプラットフォームが必要でした」

革新的なケアのためのスケーラブルな基盤の構築

HCA Healthcare は、患者の居場所、バイタルサイン、薬局やラボのデータなどの医療データを収集、分析して敗血症の兆候を探り、必要に応じて医療スタッフに通知して早期に治療を始められるようにする SPOT (Sepsis Prediction and Optimization of Therapy) プラットフォームを構築しました。このプラットフォームを作成するために、HCA Healthcare は実証済みのオープンソース・テクノロジーを使おうと考えました。

「SPOT はオープンソース・テクノロジーを頼りとして構築されています。敗血症のような複雑な課題に対して、これほど複雑な環境で効果的にイノベーションを実現する方法は、オープンな取り組み以外に存在しないからです」と Jackson 博士は語ります。「私たちが実際に試し、迅速に発展させられるということが必須の条件です。オープンソースの採用は、この種のイノベーションの鍵となっています」

1 「Sepsis (敗血症)」、米国立衛生研究所 (NIH) 付属国立総合医科学研究所 (NIGMS)。2019 年 3 月 4 日閲覧。
https://www.nigms.nih.gov/education/pages/factsheet_sepsis.aspx

2 Seymour, CW、その他「Time to treatment and mortality during mandated emergency care for sepsis (敗血症の緊急治療における治療までの時間と死亡率)」New England Journal of Medicine (NEJM)。2017 年 5 月 21 日 <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoal703058>

さまざまなソリューションを評価した後、HCA Healthcare は Red Hat OpenShift Container Platform と Red Hat Enterprise Linux を使用してスケーラブルなコンテナベースの PaaS (Platform-as-a-Service) を構築し、SPOT の基盤としました。Red Hat Ansible Tower は、リアルタイムのデータ収集、分析、およびプロアクティブな通知プロセスのための幅広い自動化機能を提供します。Red Hat Satellite と Red Hat Insights は、敗血症やその他のデータからの兆候予測に使用される症例を管理し分析します。このプラットフォームは、Clojure、Elixir、JavaScript などのオープンなプログラミング言語を使用してコーディングされています。

「Red Hat のソリューションは、サポートのないオープンソースとサポート付きのクローズドソースの中間の、ちょうどいい位置にあります」と Jackson 博士は語ります。「医療分野では、患者のデータを保護する義務がありますが、オンプレミス環境での柔軟性を高めることは、SPOT などの革新的なサービスにとって不可欠です。我々が使っている製品は人の命に大きくかかわるものであるため、年中無休の 24 時間体制で対応してくれるパートナーが必要です。医療環境で確かな品質のサービスを提供し続けていくためには、Red Hat との協力関係が欠かせません」

患者の命を守る SPOT プラットフォームはこれまでに 160 以上の病院に導入され、250 万人以上の患者をモニタリングしました。また、HCA Healthcare は、この Red Hat のオープンソース製品をベースとした基盤を、他の病状や治療環境のための新しいアルゴリズムの開発にも使用しています。そしてオープンソース・テクノロジー活用およびコラボレーションを重視する企業文化への転換の成功を受けて、HCA Healthcare は 2019 年、Red Hat Innovation Award を受賞しました。

患者の治療結果を向上するためのコラボレーション

予測ビッグデータ分析により向上した敗血症の早期発見

SPOT により、HCA Healthcare では、従来のスクリーニング方式よりも最大 20 時間早く敗血症の初期指標の検出および特定が可能になりました。敗血症の死亡率低減を目的とした世界規模の取り組みである Surviving Sepsis Campaign (敗血症克服キャンペーン) の一環として、HCA Healthcare は 2013 年以降、敗血症予防に注力し、敗血症から人命を救ってきました。

「SPOT は、あらゆる新しいデータ、データ間の関係、およびその意味を認識し、ただ反応を示すのではなく、20 時間早い警告を出します。死亡リスクを下げるためには、1 時間の差が非常に大きな意味を持ちます。ですから、兆候を見分けるアルゴリズムをバックグラウンドでダウンタイムなしに実行し、リアルタイムの診断ができるというのは本当に画期的です」と Perlin 博士は語ります。

OpenShift Container Platform と Ansible Tower が提供するコンテナベースのオンプレミスかつ自動化されたクラウド環境は、患者データを収集、分析、処理する、信頼性が高く再利用可能なインフラストラクチャを実現します。「テクノロジーは SPOT の中心的側面ではありませんが、コンテナ、クラウド、自動化、DevOps や SRE (サイト信頼性エンジニアリング) などのアプローチがなければ実現できません」と Jackson 博士は述べています。「Red Hat のテクノロジーは、私たちの成功に欠かせないものでした」

収集した多くの患者データを分析し、医療ケア提供者者に迅速に警告することで、SPOT は致命的な状態に対処するための新たなベストプラクティスとなりました。実際、この革新的なプラットフォームは、HCA Healthcare の従業員の親類の命を救う助けとなりました。

「2018 年の 11 月、私の義母が体調を崩し、救急救命室に運ばれました」と、HCA Healthcare に所属する Hendersonville Medical Center の IT ディレクター、Hal Schultheis 氏は語ります。「入院から約 1 時間後、大勢の看護師が病室に入ってきて、検査結果を見て抗生物質の点滴を始めました。彼女は 45 日間、敗血症と闘い、退院しました。私は、義母が深刻な敗血症の状態にあることを SPOT プロトコルが認識しなければ、彼女は今日私たちと一緒にいなかっただろうと思っています」

新しいツールとテクノロジー機能により、医療ケア提供者の正確性が向上

一元的でスケーラブルな Red Hat テクノロジーを活用しながら、HCA Healthcare は胎児のモニタリングから経理、サプライチェーン管理まで、各施設の何百ものシステムやアプリケーションでも、迅速かつ明確に、デジタル機能を使用して患者ケアのベストプラクティスを確立するという文化的な変化を遂げています。

OpenShift Container Platform は、同組織の患者向けおよびビジネス部門向けの業務をサポートする、信頼性と可用性の高いコンテナ環境を提供します。HCA Healthcare は、Ansible Tower による OpenShift Container Platform とプロセス自動化を利用して、サービスの公開頻度を年 2 回から 10 回に増加しました。

「患者カルテの約 80% は計算可能なものではありません」と Perlin 氏は言います。「Red Hat の優秀なメンバーと連携することで、自然言語処理や機械学習などの新しいツールを使用し、非構造化データから医療を変革する新たな分析情報を引き出すことができます。パイロットプロジェクトとして、SPOT はコンピュータが臨床医の気づかない関連性を発見できること、およびその予測情報に基づいて対処を行っても問題ないという信頼を医療スタッフの中に築いていくための重要な役割を果たしています。電子カルテの作成にかかる時間への見返りとして、そのデータから患者に役立つ情報が生まれるのです」

学習医療システムを構築してイノベーションのリスクとコストを低減

エンタープライズ・オープンソース・テクノロジーの基盤によって、HCA Healthcare は、患者ケアスタッフとビジネス・プロフェッショナルを統合して学習医療システムを構築しました。このシステムは、インタラクションから得られるデータをソースとして継続的な学習と改善を行っていく、コラボレーティブかつ透明性の高いアプローチを採用しており、継続的インテグレーション/継続的デリバリー (CI/CD) とよく似た形態となっています。³

「私たちは患者さんの命を救い、よりよく生きて行けるようサポートすることに全力を尽くしています。その使命が、IT とケアチームを結び付けています。このような文化こそがこの組織の原動力であり、この文化があるからこそ私たちは常に、より適切な行動を取るために協力しあうことができるのです」と、Schultheis 氏は語ります。

世界中のメンバーと気づきを共有する

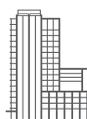
HCA Healthcare は、今後も Red Hat のインフラストラクチャを機械学習サービスとデータサイエンス・サービスの基盤として使用する予定です。SPOT の開始以来、HCA Healthcare は OpenShift Container Platform に複数のアルゴリズムをデプロイして、臨床診療と業務を改善してきました。

「HCA Healthcare も医療業界全体も、デジタル・トランスフォーメーションの門口に立っています」と Jackson 博士は言います。「現在構築中のプラットフォームにより、所属するすべての病院や診療所からリアルタイムでデータを収集し、アルゴリズムにかけ、その結果を病室看護に活かすことができるようになります。私たちは医療環境を新たな目でとらえ、それをテクノロジーでどのように支えていくかを探る道筋の途上にあります。SPOT はまだ始まったばかりです」

³ 「Table: Characteristics of a Continuously Learning Health Care System (表: 継続的に学習する医療システムの特徴)」全米科学アカデミー: 健康・医療部門。2018 年 1 月 16 日更新 <http://nationalacademies.org/hmd/Reports/2012/Best-Care-at-Lower-Cost-The-Path-to-Continuously-Learning-Health-Care-in-America/Table.aspx>

HCA Healthcare について

米国ナッシュビルを拠点とする HCA Healthcare は、米国有数の医療サービスプロバイダーの1つで、米国 21 の州と英国に所在する 185 の病院、および、手術センター、自立型 ER、救急治療センター、医師のクリニックなど約 1,800 の医療関係施設で構成されています。1968 年の創業以来、HCA Healthcare は病院の強化、患者中心のケア提供、診療の改善を実現するための総合的なリソースを使用して、米国の病院におけるケアの新しいモデルを作成しました。同組織の学習医療システムは、科学を進歩させ、患者ケアを向上し、人々の命を救うために、年間 3,100 万件を超える患者の診療データを活用しています。



RED HAT について

エンタープライズ・オープンソース・ソフトウェア・ソリューションのプロバイダーとして世界をリードする Red Hat は、コミュニティとの協業により高い信頼性と性能を備える Linux、ハイブリッドクラウド、コンテナ、および Kubernetes テクノロジーを提供しています。Red Hat は、新規および既存 IT アプリケーションの統合、クラウドネイティブ・アプリケーションの開発、Red Hat が提供する業界トップレベルのオペレーティングシステムへの標準化、複雑な環境の自動化、セキュリティ保護、運用管理を支援します。受賞歴のあるサポート、トレーニング、コンサルティングサービスを提供する Red Hat は、Fortune 500 企業に信頼されるアドバイザーです。クラウドプロバイダー、システムインテグレーター、アプリケーションベンダー、お客様、オープンソース・コミュニティの戦略的パートナーとして、Red Hat はデジタル化が進む将来に備える企業を支援します。

アジア太平洋

+65 6490 4200
apac@redhat.com

オーストラリア

1800 733 428

インド

+91 22 3987 8888

インドネシア

001 803 440 224

日本

0120 266 086
03 5798 8510

韓国

080 708 0880

マレーシア

1800 812 678

ニュージーランド

0800 450 503

シンガポール

800 448 1430

中国

800 810 2100

香港

800 901 222

台湾

0800 666 052



fb.com/RedHatJapan
twitter.com/RedHatJapan
linkedin.com/company/red-hat