



Healthcare.gov 救済秘話

MARKLOGICホワイトペーパー · 2021年2月

シリコンバレーがHealthCare.gov（「オバマケア」ウェブサイト）を救ったという話は、誰もが耳にしたことがあるでしょう。

しかし、シリコンバレーに本社を置く世界的なテクノロジー企業であるMarkLogicが、システム本番稼働の2年前に、このウェブサイト救済の基礎を築いたという話はあまり知られていません。



Healthcare.gov救済秘話

シリコンバレーがHealthCare.gov（通称オバマケア）を救ったという話は、誰もが耳にしたことがあるでしょう。しかし、シリコンバレーに本社を置く世界的なテクノロジー企業であるMarkLogicが、システム本番稼働の2年前に、このウェブサイト救済の基礎を築いたという話はあまり知られていません。

要点：

- ・医療保険マーケットプレイス（利用者向けウェブサイトHealthCare.govを含む）の導入は、CMS（メディケア・メディケイド・サービスセンター）の50年の歴史において最大の挑戦でした。また、米国の医療受給者および提供者のエコシステムにとって最も大きな挑戦でした。
- ・すべてのマーケットプレイス用のデータサービスハブおよび米国政府系マーケットプレイス用のオンライン資格確認＆申込システムは、いずれもMarkLogic®のエンタープライズNoSQLデータベース上で実行されています。MarkLogicのユニークな機能により、担当チームは、二転三転する要件や当初採用されていた貧弱なデータベースアーキテクチャといった問題にもかかわらず、この複雑なシステムを2年未満で完成できたのです。HealthCare.govは本番稼働直後はいろいろ大変でしたが、MarkLogicデータベースのおかげで、開発スケジュールが数か月分短縮され（非常に重要なことです）、最終的には当初求められていた機能を実現できました。
- ・HealthCare.govにより、2年めのオープンエンロールメント（公開申込）期間の終了時点（2015年2月）において、1100万人以上の人々が申込または自動再申込していました。重要なSoR（システム・オブ・レコード）機能はすべてMarkLogicのエンタープライズNoSQLデータベース上で実行されています。

“MarkLogicがなかったら、2013年10月の状況はもっと大変なことになっていたでしょう。あの大変な時点において、オープンエンロールメントの受付を継続しながら、問題のあるアプリケーションの大部分を作り直さなくとも拡張できるというオプションがあったのです。MarkLogicはさまざまなオプションを提示してくれましたが、これは他のテクノロジーでは無理だったでしょう”



— ヘンリー・チャオ

Former Deputy Chief Information Officer & Deputy Director of the Office of Technology Solutions
Centers for Medicare & Medicaid Services

課題

米国において2010年に医療保険制度改革法（ACA）が成立した当時、約5000万人の米国人が保険に加入していました¹。保険未加入者の多くは、慢性疾患への対応が不十分でかかりつけ医もいません。このためベーシックなプライマリケアサービスにおいて最も高額な救急外来を利用することになってしまいます。この結果、米国では医療費が持続不能な割合で増加していました。ここにおいて保険未加入者を減らし、医療制度に対する経済的压力を軽減するため、ACAでは医療保険マーケットプレイスを創設し、ACAによるメディケイドや子ども用医療保険制度の拡充と連動して、手頃な医療保険の提供を拡大したいと考えました。

ACAのこのマーケットプレイスの実装および運用は、米国保健福祉省の最大機関であるメディケア・メディケイド・サービスセンター（CMS）が主に担当することになりました。ACAにおいて、各州（およびワシントンD.C.）は個人が手頃な価格の医療保険を選択・加入できるよう、それぞれのマーケットプレイスを開くことが義務付けられています。この際、ACAは各州に、州独自にマーケットプレイスを設立するか、あるいは国が支援するCMSに基づくマーケットプレイス（FFM）を設立するかを選択させました。FFMの数は時代によって変化していますが、ほとんどの州はずっとFFMを利用してきています。

マーケットプレイスは、2013年10月からの最初のオープンエンロールメント（申込）期間開始までに完全に稼働準備ができている必要がありました。CMSは、このような複雑で大規模なプロジェクトを今回の法律で定められた期間内に実現するためのロードマップがないことを承知していました。それどころかこれは米国政府にとって初めて経験するようなプロジェクトだったのです。このマーケットプレイスを実装するために、CMSは以下のよう複雑な技術インフラを構築する必要がありました。

- 連邦データサービスハブ（DSH）
- オンライン資格確認＆申込システム（OES）および利用者向けウェブサイト（その後「HealthCare.gov」と呼ばれるようになったもの）

¹ U.S. Census Bureau, “Health Insurance Highlights – 2010”, <https://www.census.gov/hhes/www/hlthins/data/incpovhlt/2010/highlights.html>.

マーケットプレイスの利用者向けウェブサイトであるHealthCare.govでは、何百万人ものアメリカ人が以下を行える必要がありました。

- 保険料を軽減できるよう税額控除を申請する
- QHP（特定医療保険）および歯科保険の選択
- QHPまたは歯科保険の加入申込

また、HealthCare.govが圧倒的に巨大なことも話をさらに複雑にしていました（Facebook*やGoogle*のように同時接続者が数百万人もいます）。しかしそれらのウェブサイトと違って、HealthCare.govは機密性の高い個人情報を保護できるように現代の大規模金融システムに匹敵するセキュリティを備え、また完全にトランザクショナルな（データの一貫性のある）システムである必要があったのです。

HealthCare.govの基盤として、CMSはこのウェブサイトのさまざまな利用法に対応できるよう、複雑なインフラを構築しなければなりませんでした。例えば、税額控除の申請やQHPへの加入の際に、OEESは、申請者が提出したデータを保存するだけでなく、資格要件の確認、申請の審査、そして最終的に申込を実行するための複雑な一連のトランザクションを実行できることが要求されました。さらにこのインフラでは、申込者の社会保障番号や収入といった非常に機密性が高い大量の個人情報を安全に格納する必要がありました。

資格要件確認および申込のプロセスのために、さまざまな政府機関（社会保障局、IRS、国土安全保障省、その他いくつかの連邦政府機関）からの多種多様なデータソースとやりとりできるDSHを構築する必要がありました。このDSHは、各州によるマーケットプレイスをはじめ、あらゆるマーケットプレイスで使用されるため、州ごとに大きく異なる情報システムとシームレスにやりとりできる必要があります。そして、DSHは消費者にシームレスなショッピング体験を提供するために、これらの取引をすべてリアルタイムで行う必要がありました。

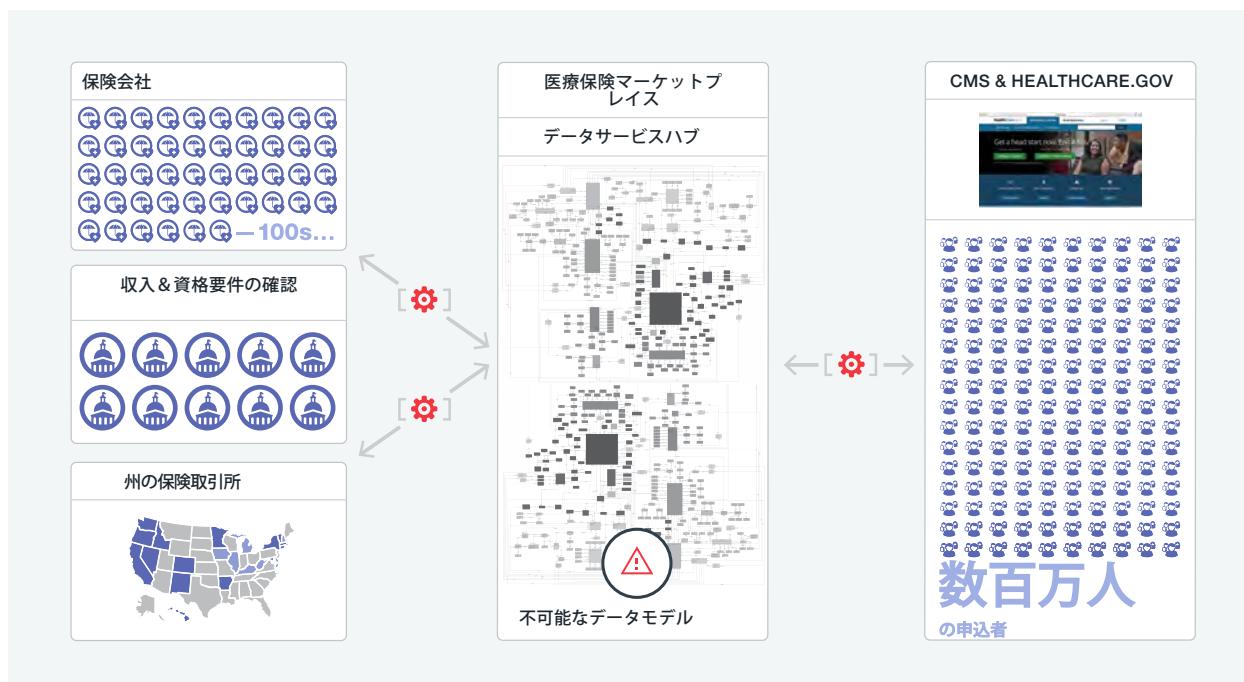


図1：従来のリレーションナルデータモデルを用いたHealthCare.gov

本番稼働開始

2013年10月のオープンエンロールメント（一般申込）開始時点において、CMSのマーケットプレイスにいろいろ問題があったことはメディアでも大きく取り上げられましたが、うまくいったこともあったことはあまり知られていません。

- ・**うまくいったもの。** DSHは予定どおり問題なく機能し、さまざまな政府機関やプログラム、各州の多数のシステム間でシームレスな情報交換を可能にしました。
- ・**うまくいかなかったもの。** 国民が利用するマーケットプレイスのウェブサイトであるHealthCare.govが適切に機能しなかったため、利用者による保険の比較選択や申込に大きな支障が出ました。

具体的には、最初期においてHealthCare.govは以下がうまくいきませんでした。

- ・信頼性が低く、故障しやすく、制限の多いインフラストラクチャ（ネットワーク帯域、ロードバランサー、仮想マシン、NASなど）。
- ・ハードウェア設定の問題。これによりシステム全体が極めて不安定になった。
- ・サードパーティ製アプリケーションの不具合によりトランザクションがうまくいかなかった。
- ・自動生成された単純なコードに基づく貧弱なデータベースアーキテクチャ。これによりすべてのステップにおいて大量のデータモデルを保存しなければならず、システムの機能が低下した。
- ・大量の「技術的負債」。自動化されたテストが少ない、構成管理プロセスが不十分、コードのクオリティチェックなし。これらの結果、大量のシステムバグが発生しました。

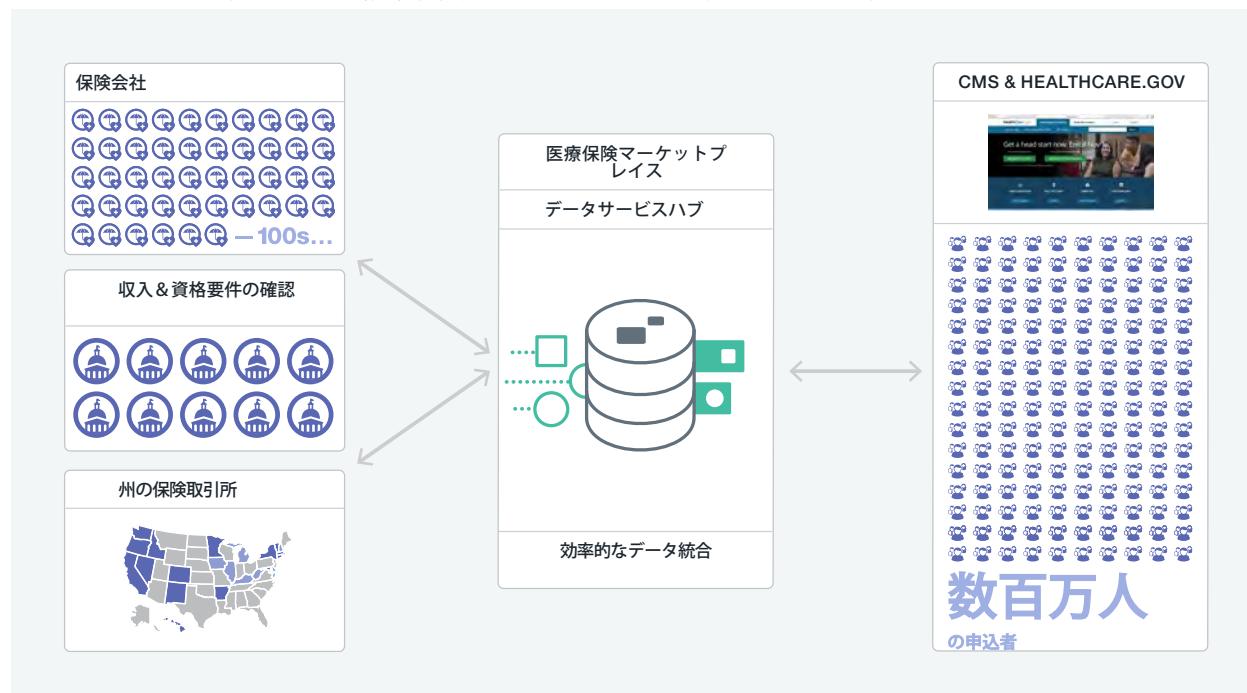


図2：MarkLogicによるHealthcare.gov

MarkLogicが選ばれた理由

このようなマーケットプレイスの設立に関してCMSが取り組まなければならなかった極めて巨大かつ複雑な課題を解決するには、ユニークで並外れた技術が必要でした。

- ・ DSHはMarkLogicデータベース上で動いています。新世代データベース技術であるMarkLogicは、資格要件確認および申込のために、さまざまな米国政府機関やプログラムとのマーケットプレイスとの間のシームレスなインターフェイスを提供しています。
- ・ HealthCare.govは、MarkLogicデータベース上で動いています。CMSは、HealthCare.govの本番開始まで2年を切った時点でMarkLogicによるプラットフォームに変更しました。これは、従来のリレーショナルデータベースのアーキテクチャでは必要なシステム機能を期間内に提供できないことが判明したからです。MarkLogicデータベースのユニークな機能により、既存のデータベースアーキテクチャのほとんどを流用することで、このOEEESはわずか18か月で完成しました。HealthCare.govの初期のアーキテクチャ問題や、直前のコンポーネント変更は、ユーザー機能に影響を与え、オープンエンロールメントの開始後数週間はウェブサイトに問題が発生しました。

CMSが新世代のエンタープライズNoSQLであるMarkLogicのデータベース技術を採用したのは、そのユニークな機能を高く評価したためです。

NoSQL。 MarkLogicデータベースは、スキーマに関係なくデータを「そのまま」取り込みます。この機能により、DSHとOEEESの両方が、時間とともに変化するさまざまなデータタイプを簡単に管理できるようになりました。ここでは、従来のリレーショナルデータベースで必要だった大掛かりなデータモデリングは不要です。

スケーラビリティおよび弾力的な拡張・縮退。 MarkLogicデータベースは、垂直方向ではなく、水平方向に拡張します。つまり、複数のサーバーが協調して動作し、作業を分担します。

MarkLogicはクラウド上でコモディティハードウェアを使っているので、アーキテクチャを大幅に調整しなくとも、迅速に拡張できます。こういった機能により、MarkLogicは、資格要件確認および申込処理に必要な膨大なデータすべてを、マーケットプレイスのクラウドインフラ上で処理できました。さらに、オープンエンロールメント期間中にデータ量が減少した場合、MarkLogicを簡単に縮退できるので、CMSは不要なデータ管理コストを回避できます。

エンタープライズ機能。 他のNoSQLデータベースとは異なり、MarkLogicは、DSHおよびOEEES全体のトランザクションの信頼性を確保できるエンタープライズグレードのテクノロジーを備えているため、一貫した中断のないシステムパフォーマンスを確保するために必要な高可用性と災害復旧能力、および資格確認および申込プロセスで収集される機密データを保護するための認定済みのセキュリティを提供できます。

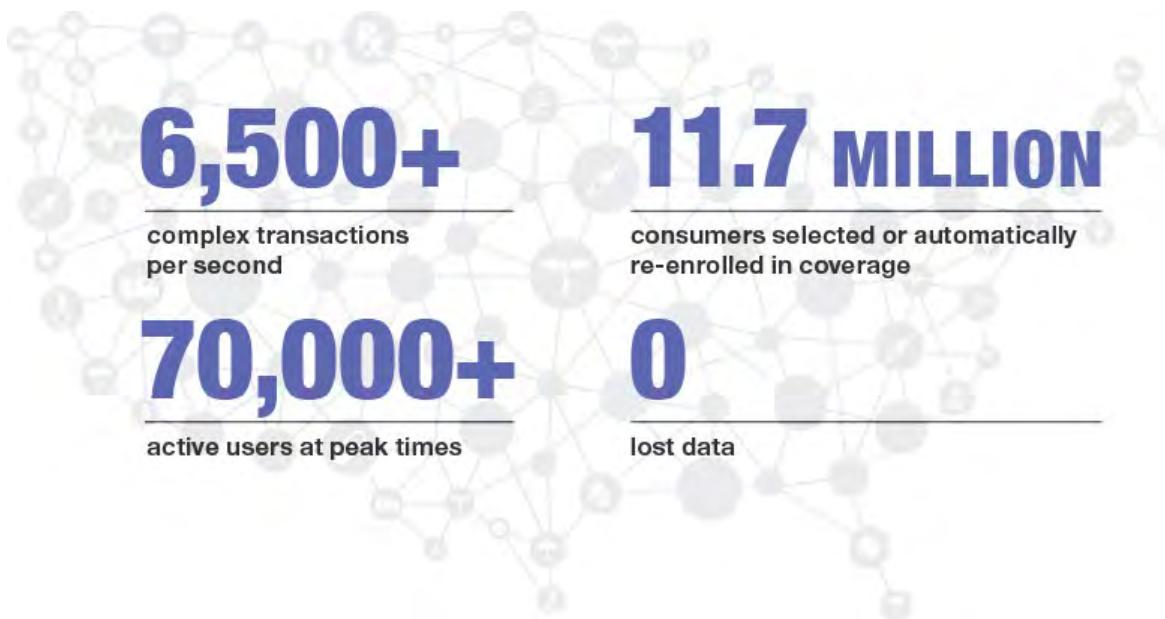
これに加えて、MarkLogicは新世代のデータベース技術以外のものも提供しました。つまりオープンエンロールメント期間中にHealthCare.govに問題が発生した際に、MarkLogicのエンジニアとコンサルタントが、ウェブサイトを立て直すための精鋭チーム「USデジタルサービス」に参加したのです。MarkLogicのエンジニアとコンサルタントは精力的に活動し、わずか10週間でハードウェアとソフトウェアを追加導入することで、HealthCare.govの問題があるインフラを改善し、ボトルネックを減らすことで申込を加速できました。

MarkLogicの成功実績

CMSは2015年に創立50周年を迎えました。今回のプロジェクトは彼らの歴史において最も重要なものでしたが、MarkLogicのテクノロジーと担当チームはきちんとした実績を残すことができました。データを損失することなく、MarkLogicのエンタープライズNoSQLデータベースは以下をサポートしています。

- 毎秒数千のトランザクション
- 28万人同時接続
- 99.9%の可用性
- クエリの99.9%の応答時間は0.1秒未満

2015年2月（2年めのオープンエンロールメント終了時点）で、HealthCare.govは1100万人以上の申込および自動再申込を実現しました²。重要なSoR（システム・オブ・レコード）機能はすべて、MarkLogicデータベースが提供しているのです。



² U.S. Department of Health & Human Services, "Open Enrollment Week 13: February 7, 2015 – February 15, 2015" (Feb. 18, 2015), <http://www.hhs.gov/healthcare/facts/blog/2015/02/open-enrollment-week-thirteen.html>.

© 2021 MARKLOGIC CORPORATION. ALL RIGHTS RESERVED. This technology is protected by U.S. Patent No. 7,127,469B2, U.S. Patent No. 7,171,404B2, U.S. Patent No. 7,756,858 B2, and U.S. Patent No. 7,962,474 B2. MarkLogic is a trademark or registered trademark of MarkLogic Corporation in the United States and/or other countries. All other trademarks mentioned are the property of their respective owners.

MARKLOGIC CORPORATION

999 Skyway Road, Suite 200 San Carlos, CA 94070
+1 650 655 2300 | +1 877 992 8885 | www.marklogic.com | sales@marklogic.com



東京都渋谷区神宮前1-5-8 神宮前タワービルディング 13階

03 6741 7155

jp.marklogic.com | MarkLogic-JP@marklogic.com