

InterSystems Caché®とIntel®プロセッサが 実現するデータ拡張性

InterSystems Caché® 2015.1(Intel® Xeon®プロセッサE7 v2ファミリー・ベース)は
2,100万超のエンドユーザー・データベース・アクセス/秒を達成、Caché 2013.1
(Intel® Xeon®プロセッサE5ファミリー・ベース)の600万アクセス/秒から飛躍的に進化



概要

データ量が急増し、データから価値を引き出す機会も増加するにつれ、さまざまな産業でデータベースの拡張性が非常に重要な課題となっています。医療では、医療サービスの需要の高まりと、規制やビジネス環境の大きな変化の影響で、特に緊急を要する可能性があります。組織内のデータベースを、効率的かつ費用対効果の高い方法でスケールアップするにはどうしたら良いでしょうか。

InterSystems Caché® 2015.1 データ・プラットフォームが解決策を提供します。ガートナー・マジック・クワドラントのオペレーショナル・データベース管理システム部門でリーダとして評価された¹Caché には、先進のデータ管理/統合/分析機能が統合されています。Caché 2015.1 は最新のマルチコア・アーキテクチャーを活用するために最適化された、新世代の超高性能データベース・テクノロジーです。Caché 2015.1 は、Intel® Xeon®プロセッサE7 v2 ファミリーをベースとする、スケーラブルなデータ集約型コンピューティングのための堅牢かつ手頃な価格のソリューションです。

インターシステムズは、Caché 2015.1 の拡張性を調べるため評価試験をエピック社のパフォーマンス・エンジニアと共同で実施しました。電子医療記録(EMR)をはじめとするエピック社の医療アプリケーションは、世界最大規模の病院や医療提供組織、その他の医療機関で導入されています。テスト・チームによれば、Caché 2015.1(Intel Xeon プロセッサE7 v2 ファミリー・ベースの Enterprise Cache Protocol® (ECP®)テクノロジーを備える)は、優れた応答時間を維持しながら、2,100 万超のエンドユーザー・データベース・アクセス数/秒(Caché 環境で GREF (Global References per Second: 1 秒当たりのグローバル参照数)と呼ばれる指標)を達成しました。これは、Caché 2013.1(Intel® Xeon®プロセッサE5 ファミリー・ベース)が達成した 600 万 GREF の 3 倍以上になります。

Caché 2015.1:拡張性の重視

InterSystems Caché は、高性能と大規模な拡張性を提供することを目的として設計された世界有数の SQL/NoSQL データ・プラットフォームです。次世代の革新的なアプリケーション開発にあたって、ソリューション開発者は、オペレーショナル・データのアクセスに、さまざまなモードを提供できるデータ・プラットフォームを必要としています。Caché を使用すると、NoSQL、SQL、オブジェクトパラダイムを同時に使用することができます。Caché は、構造化、非構造化のいずれのデータに対

しても、ジャストインタイムの分析を可能にし、アクションの現場での洞察を得る手段を開発者に提供します。

Caché は、モバイルおよび Web アプリケーションを迅速に開発する技術を提供します。オンプレミス、クラウド、あるいはハイブリッド構成でも、Caché を基盤とするソリューションは、シンプルなオペレーションを提供します。シンプルさが Caché の特徴です。医療、金融サービス、小売/ロジスティクス、政府機関のソリューションなどで、数万の Caché アプリケーションが稼働しています。

「Caché®バージョン 2015.1 の
拡張性と性能の強化は
めざましいものがあり、
拡張性は従来のほぼ 2 倍に
達しています。

当社の顧客組織は、
大規模な医療情報プログラムを
求めていると同時に、
量の医療から質の医療に
転換するための
積極的な成長戦略の
準備をしています。

Caché®バージョン 2015.1 は、
こうした当社の顧客に、
重要な戦略的利益を
提供します」

— エピック社社長、
カール・デボラク氏

Caché では、垂直型の拡張性(スケールアップ)と水平型の拡張性(スケールアウト)の両方をサポートしています。Caché の ECP テクノロジーは、組織がアプリケーション・サーバーを追加しても応答性を維持するように最適化されています。また、Caché では、スケールアップ構成機能もサポートしており、1つのシステムにプロセッサを追加することにより構成を拡大できます。

Caché 2015.1 で、インターシステムズはプロセッサの最新のアーキテクチャーと機能を活用して、レイテンシ(=応答時間)を犠牲にすることなく拡張性(=スループット)を高めることに注力しました。主な機能強化を以下に示します。

- Caché 2015.1 には、特定のワークロードの並列化を向上させるための新たなアルゴリズムを実装しています。この効果は、スケールアウト・モデルでワークロードやユーザーをシステムに追加してもアプリケーションの応答時間が変わらないことから明らかです。
- コア数が多いシステムでは不均等メモリー・アクセス (NUMA : Non-Uniform Memory Access)に関連する速度の低下がしばしば発生しますが、多くの場合、NUMA のデメリットの軽減に役立つチップ固有の対処法やプログラミング手法がハードウェア・ベンダーから提供されています。Caché 2015.1 においても同様の手法を実装しているため、システムをスケールアップしてもアプリケーションの応答時間が遅延することはありません。
- スケールアウト・モデルとスケールアップ・モデルの両方でプロセス間の並列化を通じてスループットが大幅に向上するように、いくつかの修正を行って重要なセクションと内部リソースを最適化しています。

実環境のデータとシナリオに基づく実用的なガイダンス

エピック社では、信頼性と生産性に富んだユーザー・エクスペリエンスを保証するために、包括的なサイジング・ガイドライン策定の基盤として厳格なテストを実施しています。エピックのテスト・プログラムは、大規模医療組

織における現実的で有意義な業務シナリオを反映するように設計されています。このプログラムの一環として、エピックは顧客の現場との共同作業を通じてデータベースの複製を取得し、テストの有効性を高めています。テスト中、個人の健康情報の可能性があるデータはスクランブル処理され、適切な個人情報保護対策がとられます。

本書では、エピックがサンフォード・ヘルスとの共同作業により、サンフォード・ヘルスの数テラバイトのデータベースの複製を取得したテスト事例について取り上げます。サンフォード・ヘルスは、総合的な医療を提供する、米国最大の非営利地域医療システムです。

サウスダコタ州を本拠地として9つの州に43の病院、140の診療所を展開し、2万6,000人の従業員と1,400人の医師を擁しています。サンフォード・ヘルスはまた海外にも進出し、ガーナ、メキシコ、中国で診療所の設立に取り組んでいます。サンフォード・ヘルスの豊富なデータベースには、幅広いエンタープライズ Epic アプリケーションのデータが含まれています。

方法

エピックとインターシステムズのパフォーマンス・エンジニアは、一連のテストを実施して、Caché 2015.1 が好ましい応答性を維持しながら達成できるスループットのレベル(データベース・アクセス/秒、すなわち GREF)を検証しました。また、テスト・エンジニアは Caché 2015.1 と Caché 2013.1 の拡張性の比較も行いました。テストは2014年の11月と12月にウィスコンシン州ベローナにあるエピック本社で実施され、インターシステムズ提供の Caché 2015.1 プレリリース・バージョンが使用されました。

テストでは、実際の Epic アプリケーション群とこれらに関連するデータベース・コードが使用されました。クライアント側の負荷は、データベースに対して Epic シミュレーション・ツールを実行することによって、機会的に生成されました。これらのユーザー負荷では次のことを行いました。

- さまざまな役割を担い、各種ワークフローを実行する EMR ユーザーの秒単位のアクティビティをシミュレートする
- 組織で行われるスケールアップと同じように、ユーザーとアプリケーション機能を追加して、アクティビティをスケールアップする
- 同じエンタープライズ・アプリケーション・コード・スイートおよび範囲と、同じネットワーク・プロトコルを使用して、Epic ユーザーと同じコード・ベースを実行する

エピックとインターシステムズのエンジニアは、接続ユーザー(医師、看護師、薬剤師など)の数を徐々に増やし、データベース・アクセス/秒を増加させることによって、データベースのストレス・テストを実施しました。負荷の増大に伴って、テスト・チームは、負荷レベルごとにシステム・メトリックとアプリケーションの応答時間を測定しました。

テスト・チームは次の2つの主要メトリックに特に注目しました。

- **データベース・アクセス/秒(GREF)**。Caché データベースのスループットを示す基準。シミュレーション・ユーザー数を増やすと、同時データベース対話処理数も増え、その結果、データベース・アクセス/秒が増加します。
- **Epic 応答時間**。各シミュレーション・エンドユーザーのワークフロー・ステップの一部として実行される、複雑で高度な一連のデータベース・クエリーをデータベースがどれくらい迅速に完了できるかを示す基準。

各負荷レベルが有効とみなされたのは、アプリケーションの応答時間が高速であると判断され、かつシステム・メトリックが所定の範囲内にとどまっている場合のみです。

応答性を総合的に評価するために、ライブ・テスト・エンジニアは、クライアント側の負荷に基づいて Epic 応答時間を追跡するだけでなく、シミュレーション負荷の適用中にアプリケーションにおいて手動でワークフローを実行しました。エンジニアは、実環境での操作に関連して、応答時間メトリックの値を調整しました。

システムの構成

テスト・エンジニアは、次の2つの構成における拡張性と応答時間を比較しました。

- Intel Xeon プロセッサ E5-2680 (2.7 GHz)ベースの 2 ソケット仮想サーバーをデータベース・サーバーとして使用した Caché 2013.1
- Intel Xeon プロセッサ E7-4890 v2 (2.8 GHz)ベースの 4 ソケット仮想サーバーをデータベース・サーバーとして使用した Caché 2015.1

どちらのプラットフォームも Red Hat Enterprise Linux* を実行し、VMware vSphere*仮想化ソフトウェアを使用しました。

どちらのプラットフォームの構成でも、Caché ECP 構成に対するエピックのベスト・プラクティスに従いました。どちらのテスト環境でも、データベース層と ECP 層にプロセッサのキャパシティーを余分に確保し、ボトルネックの発生を防ぎました。ECP アプリケーション層は処理能力として数百のコアを備える混合環境でした。どのシステムも、ハードウェアのキャパシティー(入出力待ち時間、帯域幅、記憶容量など)が原因で不自然にスケーラビリティが制限されたり、システムの応答速度が低下したりしないように構成しました。ネッ

トワークとストレージも、すべてのテストで余剰供給しました。テスト構成をサポートするストレージ・ユニットには、タスクに十二分に対応できる大規模な Flash*またはソリッドステート・ドライブ・システムを使用しました。

結果

図 1 はテスト結果を示したものです。Caché 2015.1(Intel Xeon プロセッサ E7-4890 v2 ベースの仮想プラットフォーム上で稼働)は、Caché 2013.1(Intel Xeon プロセッサ E5-2680 ベースの仮想プラットフォーム上で稼働)に比べて、エンドユーザー・データベース・アクセス/秒(GREF)が 3 倍以上になっています。Caché 2013.1 のおよそ 600 万 GREF に対し、Caché 2015.1 では 2,100 万を超える GREF となっています。

さらに、これだけのアクセス数を達成しながら、同時に優れた応答時間も維持しています。2 以下の値は、応答時間に優れた好ましいテスト結果とみなされます。これらの応答時間値は正規化された値であることに注意してください。秒やその他の単位の値ではなく、テスト間での応答時間の変化を比較したものであり、各負荷レベルで実行されたシミュレーション・ワークフロー間で集計した正規化値です。

「InterSystems Caché®は、当初から超スケーラブルで高性能なデータベースでしたが、Caché バージョン 2015.1 ではさらに野心的な目標を設定しました。待ち時間[応答時間]を犠牲にすることなくスループット[拡張性]を2倍にするというものです。Caché 2015.1 はこの目標を上回る成果を達成しました。拡張性を2倍にただでなく、性能も2倍にすることができたのです」

— インターシステムズ・コーポレーション、テクノロジー・アーキテクト/マネージャー、マーク・ボリンスキー

Intel® Xeon®プロセッサベースの InterSystems Caché® Enterprise Cache Protocol (ECP)と Epic® EMR ソフトウェアでは、データベースの拡張性が 3 倍に向上

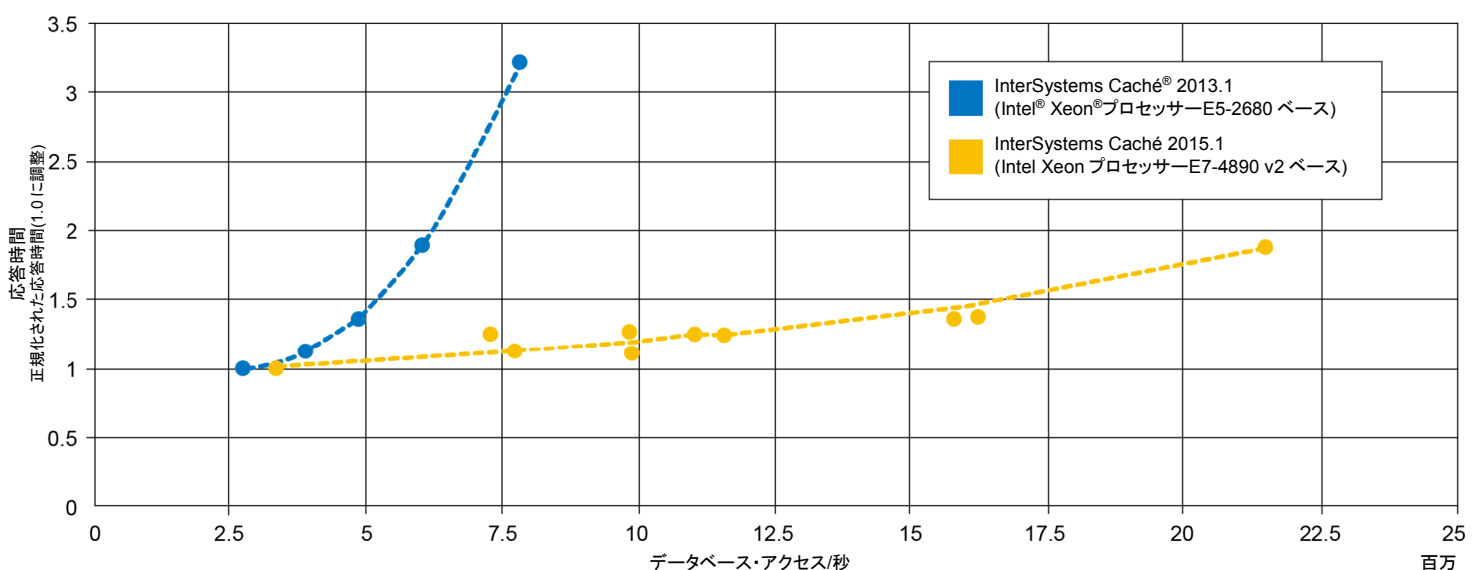


図 1. Intel® Xeon®プロセッサベースの InterSystems Caché® Enterprise Cache Protocol (ECP)と Epic® EMR ソフトウェアでは、データベースの拡張性が 3 倍に向上

140 基の CPU コアで構成され、およそ 440 GHz の合計処理能力を備える多様なアプリケーション・サーバー・コンピュート環境において、Caché 2015.1(Intel Xeon プロセッサ E7-4890 v2 上で ECP が稼働する)がほぼ 2,200 万データベース・アクセス/秒を維持していることをテスト・チームは算出しました。1 ギガヘルツ当たりでは、およそ 5 万データベース・アクセス/秒というめざましい数値になります。メモリー構成はコンピュート層全体でおよそ 500 GB でした。テストは 2,200 万データベース・アクセス/秒となったところで終了しましたが、これはテスト・チームがハードウェアを使い切ったためであり、この数値がなんらかの拡張性の壁を表しているわけではありません。

一連のテストでは追加要素については考慮していませんが、さまざまな追加要素が実環境でのシステムのサイジングに影響する可能性があります。システムのサイジングに影響する要素として、各種ワークロード・パターン間の差異や、リアルタイム複製環境の維持などの条件があります。エピックでは、顧客環境での最適な性能の達成を支援するために、このような要素を網羅したサイジングに関する詳細なアドバイスを顧客に提供するとともに、本書で紹介したものを含めた各種テストを実施しています。

含意

InterSystems Caché 2015.1 および Intel Xeon プロセッサ E7 v2 ファミリーは、医療などの各種産業のミッションクリティカルなデータ集約型コンピューティングのための卓越したソリューションを手頃な価格で提供します。

Intel Xeon プロセッサ E7 v2 ファミリーでは、性能および費用効率と、エンタープライズ・グレードの拡張性が組み合わせられています。インテルのきわめて堅固でパワフルなサーバー・テクノロジーを基盤にした Intel Xeon プロセッサ E7 v2 ファミリーでは、1 ソケット当たり最大 15 コア、30 スレッドまで利用可能です。以前の Intel Xeon プロセッサ E7 ファミリー製品に比べて、キャッシュが 25 パーセント増加し、記憶容量は 3 倍になっています。インテルの製品ロードマップの特徴は、Intel Xeon プロセッサ E7 ファミリーの性能と機能の継続的な強化にあります。

InterSystems Caché 2015.1、Epic EMR ソフトウェア、および Intel Xeon プロセッサ E7 v2 ファミリーを組み合わせ合わせたエンタープライズ・クラスのソリューションにより、医療関連組織における EMR データ、ゲノミクス・データをはじめとする各種データの増大に対処することができます。この 3 つの堅固なテクノロジーを活用すれば、合併、買収、コラボレーション

によって、既存の医療データベース・サイズがさらに拡大した場合にも対応可能です。このテクノロジーにより、医療企業は、卓越したケアを提供できるだけでなく、規制環境/ビジネス環境の変化にも自在に対応できるようになります。

データは、ビジネスにおける競争力強化の基盤です。Epic EMR アプリケーションを使用した医療の強化や、各種産業における情報から洞察への転換など、インターシステムズとインテルによりデータを最大限に活用する方法をご確認ください。

詳細について

InterSystems Caché データプラットフォーム:
www.intersystems.com/jp/

Epic: www.epic.com

Intel Xeon プロセッサ E7 ファミリー:
www.intel.com/content/www/us/en/processors/xeon/xeon-processor-e7-family.html

サンフォード・ヘルス:
www.sanfordhealth.org

Twitter: @InterSystems, @IntelHealth, @IntelITCenter

INTERSYSTEMS®

SANFORD™
HEALTH

¹ 2014 年 10 月 16 日、インターシステムズ、ガートナー・マジック・クワドラント「オペレーショナル・データベース管理システム」でリーダーに位置づけられる <http://www.intersystems.com/our-products/cache/intersystems-recognized-leader-gartner-magic-quadrant-operational-dbms/>

性能に関するテストに使用されるソフトウェアとワークロードは、性能がインテル・マイクロプロセッサ用に最適化されていることがあります。SYSmark や MobileMark などの性能テストは、特定のコンピューター・システム、コンポーネント、ソフトウェア、操作、機能に基づいて行なったものです。結果はこれらの要素によって異なります。製品の購入を検討される場合は、他の製品と組み合わせた場合の本製品の性能など、ほかの情報や性能テストも参考にして、パフォーマンスを総合的に評価することをお勧めします。詳細情報: www.intel.com/performance

インテルでは、本書で参照しているサード・パーティーのベンチマークまたは Web サイトの設計や実装について管理や監査を行っていません。参照している Web サイトまたは類似の性能ベンチマークが報告されているほかの Web サイトも参照して、参照しているベンチマークが購入可能なシステムの性能を正確に表しているかを確認されるようお勧めします。

本書および本書に記載されている情報は、インテルの顧客の便宜を図る目的で「現状のまま」提供されるものであり、インテルでは、明示または黙示のいかなる保証(商品性、特定目的への適合性、および知的財産権の不侵害性の黙示保証を含む)も負いません。本書を受領または取得しても、本書で説明している、あるいは本書に表示または記載しているいかなる知的財産のライセンスも付与されません。インテル®製品は、医療、救命、生命維持、臨界制御、安全システム、または核施設での利用を前提としたものではありません。

Copyright © 2015 Intel Corporation, Epic Systems Corporation, InterSystems. All rights reserved. インテル、インテル社のロゴ、インテルインサイド、および Xeon は米国インテル社およびその子会社の登録商標です。

InterSystems, Caché, および ECP は米国インターシステムズ社の商標または登録商標です。

Epic は Epic Systems Corporation の登録商標です。

* その他の製品名やブランドは、該当各社の商標または登録商標です。 Printed in USA 0315/SS/TDA/XX/PDF ♻ Please Recycle 332142-001US

