

ビジネスはデータドリブンの時代 データベースの性能に限界を感じていませんか？

プラットフォームの選択でこれだけ変わる！

楽天と富士通の会話から見た Oracle Database の性能向上と TCO 削減の秘訣

ビッグデータ、IoT、そして機械学習——。今日における企業 IT のトレンドは、基本的に一つの方向へと向かっている。それは、大量データの収集・分析、あるいは機械学習・ディープラーニングによって、ビジネス上の知的な意思決定や業務プロセスを、より科学的に、ないしは自動的に行うことだ。その一方で、「サーバハードウェアのアーキテクチャはどの製品も基本的に同一」と考え、データベース基盤として何を使うかの選定よりも、ソフトウェア的なデータベースのチューニングのほうに、より多くの時間を割こうとする企業は多い。果たして、その考えは本当に正しいのだろうか。サーバのハードウェアはどれを選んでも同じで、何を選んでも、データベースの処理性能や TCO には大差がないのだろうか。このシンプルな疑問への解を、大量データの分析処理に日夜取り組む楽天技術研究所のキーパーソンと、日本を代表するシステムベンダー、富士通に求める。

楽天技術研究所 代表 森正弥氏

1998 年、アクセンチュア株式会社入社。2006 年、楽天株式会社入社。現在、同社 執行役員 兼 楽天技術研究所代表として世界の各研究拠点のマネジメントに従事。日本データベース学会 理事、日経 IT イノベーターズ エグゼクティブメンバー、APEC（アジア太平洋経済協力）プロジェクトアドバイザー、企業情報化協会 常任幹事および AI& ロボティクス委員会委員長。過去に、経済産業省 技術開発プロジェクト評価委員、次世代高度 IT 人材モデルキャリア検討委員、CIO 育成委員会委員等を歴任。様々な組織・団体の顧問実績も多数。2013 年日経 BP 社 IT Pro にて、「世界を元気にする 100 人」に、日経産業新聞にて「40 人の異才」に選出。著作に「クラウド大全」（日経 BP 社、共著）、「ウェブ大変化 パワーシフトの始まり」（近代セールス社）がある。



楽天技術研究所 ヴァイスオフィスマネージャ 宮谷 英理氏

開発の Engineer から Architect, Senior Development manager and Marketing manager としての 17 年間の経験を経て、楽天株式会社へ 2006 年に入社。急速に発展する開発組織を人 / 物 / 金 / 情報において推進と運営に従事。

現在は楽天技術研究所にて、産学連携の強化と研究支援の組織化をリードしながら、R&D の橋渡しとなる Architecture & Core Technology Platform Department の各部署を管理。

東京理科大学大学院 総合科学技術経営研究科 (MOT) 技術経営修士卒業

また電気通信大学 非常勤講師、筑波大学 研究員、早稲田大学 情報生産システム研究センター 嘱託 (Adjunct Researcher)、日本感性工学会 会員を努める。



富士通 プラットフォーム技術本部 プリンシパルプロダクトプランナー 志賀 真之氏

ハード開発・アプリ開発の経験を経て 1991 年富士通株式会社に入社。UNIX サーバにおけるハードウェア開発 (ASIC 開発等)、サーバアーキテクチャー設計、製品企画、テクニカルマーケティング等を担当。サーバ製品の性能ベンチマークでは、国内外で数多くのチューニングを経験し、ハードウェア・ドライバ・ミドルウェア・アプリケーションまで動作原理から理解してチューニングするスキルを習得。社内の様々な部門、社外のソフト・周辺機器ベンダーの技術スペシャリストと関わりを持ち、新しいソリューションを次々と開発して、お客様に適用している。

「富士通の製品と活用技術で、お客様の事業に貢献する」をテーマに製品開発、ソリューション開発、サービスまで担当分野は多岐に渡る。

大規模データ処理をめぐる課題

楽天技術研究所は、先端 IT によって、楽天グループの事業にイノベーションを引き起こすことをミッションとしている。楽天には、多種多様なハードウェア/ソフトウェアが導入され、あたかも先端技術の見本市のような様相を呈しており、そのため楽天技術研究所の研究分野は、クラウドコンピューティングから、ハイパフォーマンスコンピューティング、ネットワークオペティマイゼーション、データマイニング、AI(ディープラーニング)などと多岐にわたっている。

そんな楽天技術研究所にとって、大量データの分析処理の高速化は、力を注ぐ研究領域の1つだ。同研究所の設立者であり、代表を務める森正弥氏は言う。

「大量データ分析は、我々の研究のトッププライオリティに位置づけられています。楽天が分析の対象とすべきデータは極めて膨大で、多数の業務システム間でやり取りされています。そのため、データの集約・抽出・分析といった各処理をいかに高速化し、運用を効率化するかが大きな課題となっているのです」



楽天が持つデータの規模は、事業ごとに数テラ～数百テラバイト (TB) に及ぶ。また、研究所では、大量データを使ったディープラーニングの研究開発も進めており、「その取り組みは実際にビジネスで活用しているものも多くありますが、データの処理にとってもなく時間がかかるものも少なくありません」(森氏) という。

さらに、データベース基盤の実運用を考えると TCO (総所有コスト) の最適化も重要だ。

「楽天グループでは、システム運用の統合化を推進しており、サービスによってはインドのオペレーションセンターで集中管理を行ったりしています。このようなグローバルオペレーションを取り入れることで運用にかかるコストはかなり抑制をしていますが、ソフトウェアのライセンスコストについては、さらなる最適化を図りたいところです」と、楽天技術研究所 技術推進室 ヴァイスオフィスマネージャの宮谷英理氏は語る。

一方、データベース基盤の実運用では、データバックアップの効率性や確実性を高めることも重要だと、森氏は言う。

「データのバックアップについては、ルーチン的な作業が半自動的に行えることや、いつでも戻したいポイントに遡って、データを簡単にリストアできることが理想です。いざという時に戻せないと大きな問題になります」と、森氏は指摘する。

高速化を阻むテクノロジーのハードル

大量データの利活用を巡る上述したような課題は、決して、楽天固有のものではない。現在、多くの企業が、経営/ビジネス現場における意思決定/将来予測の迅速化や的確性のアップ、自動化、あるいは顧客満足度の向上に向けて、大量データの分析能力を高めようとしている。その中で、楽天の場合と同様に、分析対象のデータの抽出・集約化をいかにして効率化するか、大量データの分析スピードをどう高めるか、さらには、データベース基盤の TCO をいかに最適化するかといった課題と対峙している。

こうした課題の解決法を検討する中で、意外と見落とされがちなのが、データベース基盤として、どのようなハードウェアを選ぶかだ。その理由の一つとして考えられるのは、今日のサーバハードウェアは、どのベンダーの製品も基本的なアーキテクチャは同一で、同レンジ・同価格帯のサーバ製品であれば、データベースの処理性能にそれほどの差は出ないといった思い込みである。ただし、それは誤解であり、ハードウェアの設計とチューニングによってデータベースの性能は大きく変化し、どのような製品を選ぶかは、データベースの性能向上を実現するうえで非常に重要なポイントと言える。

その重要性を改めて説くのは、富士通の志賀真之氏だ。同氏は、富士通のプリンシパルプロダクトプランナーであり、Oracle Database を高速化し、圧倒的なパフォーマンス

を実現する垂直統合型の高速データベース基盤「FUJITSU Integrated System PRIMEFLEX for Oracle Database (以下、PRIMEFLEX for Oracle Database)」の企画・開発に携わった一人だ。



同氏は、データベースの高速化とハードウェアとの関係について、次のように話を切り出す。

「例えば、データベースを高速化させる基本的な手法の一つは、マルチコアの CPU で処理を並列化させることですが、現実的には、すべてのコアの処理能力が使い切れず、リソースに多くの無駄が生じている場合がほとんどです。その原因として、データベースのテーブル設計に問題があるケースもありますが、ハードウェアバランスの悪さが、大きな影響を与えている場合が多いのです」

また、データベースの高速化を図るうえでは、データベース処理のボトルネックとなるディスク I/O を可能な限り少なく抑えることが重要だ。

「そのためには、メモリとCPU間で多くのデータベース処理が完結できるようにする必要があり、なるべく多くのメモリが搭載できるハードウェアを選ぶべきでしょう。また、大量データの処理を考えれば、メモリアクセス性能も高くなければなりません。加えて、データベース処理とI/O処理を異なるコアで実行させて、I/Oがデータベース処理に与える影響を最小限に抑えられるような仕組みも必要とされます。さらに言えば、すべてのデータをメモリに均等配置し、かつ、プロセス固有のデータはそのプロセスを走らせるCPUコアのローカルメモリに配置するといった工夫も、レスポンスの改善には必要とされるのです」(志賀氏)。

もう一つ、ストレージ設定の最適化も、データベースの性能を左右すると、志賀氏は付け加える。

「例えば、OLTPにおけるランダムアクセスでは、ブロック長の小さいデータを高速に処理することが必要ですが、データウェアハウスでは、ブロック長の大きいシーケンシャルアクセスのスループットを高めることが重要となります。この両者のバランスを適切に取るのは難しく、結局、適切なストレージ設定が行えず、機器の性能が十分に引き出せなかったり、運用管理が非効率になったりする場合が珍しくないのです」

PRIMEFLEX for Oracle Database がもたらす変革

垂直統合型のPRIMEFLEX for Oracle Databaseは、上述したような技術的な問題から、ユーザー企業を解放するプラットフォームだ。

前述したとおり、サーバハードウェアのアーキテクチャはどの製品も同じという誤解があるように見受けられるが、PRIMEFLEX for Oracle Databaseのアーキテクチャは、他の製品とは一線を画すものだ。具体的には、Oracle Databaseを高速化する仕組みをハードウェアに組み込むといふ「Software on Chip」を採用し、極めて高速なデータベース処理を実現している。また、志賀氏が、データベース高速化のカギとして掲げた「メモリアクセス性能」を重視したハードウェア設計が施されており、大量データも高速に処理することができる。

加えて、PRIMEFLEX for Oracle Databaseの場合、データベースの構築・保守・運用のすべてにおいて豊富な経験と実績を持つ富士通ならではのスペシャルチューニング——つまりは、I/Oを最適化し、ハードウェアリソースの性能を最大限に引き出すための各種パラメータ設定が予め行われている。そのため、PRIMEFLEX for Oracle Databaseのユーザーは、インフラの設計・構築に手間やコストをかける必要はなく、複数のパターンの中から、規模や用途に適した基盤を選ぶだけで、実運用に向けた作業を完了させることが可能だ。

さらに、PRIMEFLEX for Oracle Databaseでは、複数データの同時演算処理を実現するスーパーコンピュータの技術「Single Instruction Multiple Data(以下、SIMD)」もCPUコアに実装されており、「スーパーコンピュータにおけるデータ解析の技術をビジネスでも使えるようにした」(志賀氏)という。

高速化を可能にする設計

そんなPRIMEFLEX for Oracle Databaseの特長の一つは、CPUコアの性能の高さだ。最新プロセッサ「SPARC64 XII」を採用しており、その1コア当たりの性能は、

SPECint®_rate2006のベンチマークテストにおいて、IBMの最新プロセッサ「Power 8」の性能値を20%以上上回る世界最高値を記録している(図1参照)。

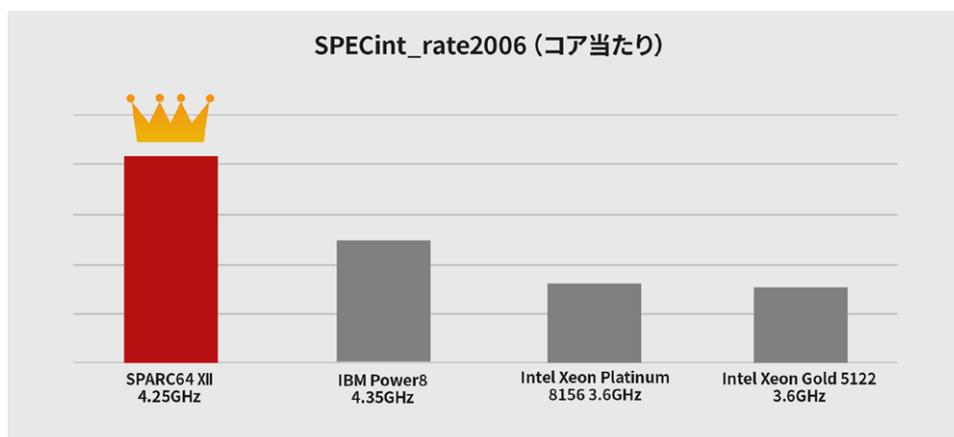


図1: SPARC64 XIIがSPECint®_rate2006ベンチマークテストで世界最高値を記録

※ 2017年10月17日時点

出典: <http://www.spec.org>

しかも、PRIMEFLEX for Oracle Database では、CPU コアへの SIMD の実装によって、1 度に最大 16 個の演算を 2 命令で同時実行することができる。これによって、データウェアハウスなどの大量データ処理が高速化される。

「さらに、プロセッサの放熱方式を工夫することで、プロセッサとメモリの配線距離を短くし、メモリレイテンシが非常に小さくなっています。そのうえ、プロセッサとメモリをつなぐメモリバスは、1CPU あたり 8 本と、他社サーバより広い帯域幅を確保していますので、特に大量のデータ処理など負荷の大きなワークロードで威力を発揮します」と、志賀氏は話す。

PRIMEFLEX for Oracle Database では大容量メモリ上にデータベースを展開し、ディスク I/O を最小限に抑えることも容易だ。また、データベースと I/O の処理が別々の CPU

コアで行われるため、I/O 処理がデータベース処理性能に悪影響を及ぼすリスクも非常に小さい。そのため I/O ボトルネックが解消され CPU の処理能力を使い切ることが可能になる。志賀氏は「高速なマシンを入れたのに実運用で性能が出ないといった話も PRIMEFLEX for Oracle Database では無縁です」と自信をのぞかせる。

ストレージに関しても、データ更新用のログデータを高速なフラッシュメモリに配置し、更新処理を高速化する設計が施されている。さらに一般的な Oracle Database システムでは瞬間的に大量のデータ転送が発生する高負荷時にバケットロスが起き通信速度が落ちることがあるが、PRIMEFLEX for Oracle Database では一度に送信するデータ長がネットワークスイッチの最大転送能力に合わせて最適化されるため、常に安定した通信状態を保つことができ低レイテンシが実現されている。

ソフトウェアのライセンスコストが 2 分の 1 に

もう一つ、PRIMEFLEX for Oracle Database には、特筆すべきアドバンテージがある。それは、ソフトウェアのライセンスコストが最適化できる点だ。

例えば、Oracle Database のライセンス料は、稼働する CPU コアに対してカウントされる。したがって、性能の高い

コアを用い、コア数を可能な限り少なくすることが、結果としてライセンスコストの抑制へとつながる。SPARC64 XII は従来製品からコア性能が 2.5 倍向上している。そのため理論上、データベースのプロセッサライセンス数は 2 分の 1 以下に削減できる計算になる (図 2 参照)。



図 2

また、PRIMEFLEX for Oracle Database の場合、「CPU コア アクティベーション」をサポートしており、業務量の増加に合わせて、システムを停止せずに必要な分のコアを購入・アクティベートし、利用していくことができる。そのため、スモールスタートでの導入・運用が可能であり、不要な CPU コアを導入し、結果的にソフトウェアのライセンスコストを無駄に膨らませるリスクも回避できる。また、先に触れたとおり、PRIMEFLEX for Oracle Database の採用で、データベース基盤設計の手間とコストが不要になる。これも、初期導入費の抑制に効果的だ。

PRIMEFLEX for Oracle Database は、森氏が指摘するバックアップの問題についても解決のすべを用意している。

具体的には、オラクル標準の「Oracle Recovery Manager (RMAN)」のほかに、富士通の「ETERNUS SF Recovery Manager for Oracle」といったバックアップの仕組みを用意している。この富士通の仕組みは、GUI 画面を通じたオンラインバックアップを可能にし、さらに、ストレージのコピー機能を用いることで、データベース処理に影響を与えない高速なバックアップとリカバリーも実現している。バックアップ作業の効率化やリカバリー時の業務停止時間の短縮化に有効なものだ。こうした様々な機能の活用によって、日々のオンラインバックアップやリストア作業が自動化でき、バックアップデータの世代管理も簡単に行える。そのため、楽天の森氏が懸念するような、「万が一のときに、戻したいデータが戻せない」といったリスクも最小化できる。

また、実際の運用ではデータだけでなく OS のアップデートも対応が難しい部分だが、PRIMEFLEX for Oracle Database では、ここにも運用性を考慮した仕組みがある。OS 稼動中に OS のスナップショットを取得し、複数のブート環境を持つ機能で、この機能を活用することで、システム稼動中に OS パッチを適用して、再起動の時間だけで OS のメ

ンテナンスを完了することができる。また万一 OS パッチ適用後に問題があった場合にも、OS の再起動だけで簡単に元にもどすことができる。

「データベースが稼働していればどれも大事なシステムであることが多いがこうした機能が備わっていると安心感になる」と森氏も言う。

ハードウェア革新の重要性を再確認

そんな PRIMEFLEX for Oracle Database の全容を知り、実際の製品デモを見た楽天の森氏は、「ハードウェア設計によって、データベースの高速化やソフトウェアライセンスの最適化を実現するという、富士通のアプローチには目が覚める思いがしました」と評価する。

また、宮谷氏も、「研究所ではデータベース基盤のアーキテクチャを検討する機会が多いのですが、視点の置き場はアプリケーションレイヤの部分に偏りがちです。ただ、PRIMEFLEX for Oracle Database の処理性能の高さを目の当たりにし、プロセッサ、メモリ、ストレージといったハードウェアに目を向けることの重要性に改めて気づかされました」と語る。



さらに、先にも触れたとおり、楽天ではディープラーニングの研究にも取り組み、実際にビジネスにおける活用も行っている。

「ディープラーニングには、データ処理の常識を覆すようなアルゴリズムがあり、技術研究にはなお一層の力を注ぐつもりです。そんな中で今回、PRIMEFLEX for Oracle Database が、ここまでハードウェア構成に踏み込み、処理

の高速化を実現しているのを見て、ディープラーニングにおけるデータ処理に最適なハードウェアとは何かを、もう一度、検討していく必要性を強く感じました」と森氏は言う。

より大量のデータを、よりスピーディに処理して活用し、ビジネスの成長・発展に結び付けたいというニーズは、多くの企業に共通したものだろう。それを、PRIMEFLEX for Oracle Database のような垂直統合型のデータベース基盤によって一挙に成し遂げる――。そのシンプルなソリューションの採用を、改めて検討してみたいはいかがだろうか。

もちろん、同じ Oracle Database を使っていても、データベースの規模やテーブルの数・構造、インデックスの張り方などは企業ごとに異なる。そのため、基盤の刷新によってデータベースの性能向上を図るうえでは、「実際にどのようなシステムが適しているのか」、あるいは、『システムを最新化した場合の効果はどうか』を知っておきたいと考える方も多いはずである。富士通では、そうしたニーズに無償で対応する「Oracle Database システム 性能アセスメントキャンペーン」を展開している。これは、富士通の経験豊富な専任スタッフが、ユーザー企業の Oracle Database システムの性能診断・分析から、改善策の提示までを無償で行うというものだ。このようなサービスが無償で利用できる機会はそうはない。ご興味を持たれた方は、是非、富士通に問い合わせさせたい。

お問い合わせ

富士通コンタクトライン (総合窓口)

受付時間 9:00 ~ 17:30 (土曜・日曜・祝日・当社指定の休業日を除く)

0120-933-200

富士通株式会社

〒105-7123 東京都港区東新橋 1-5-2 汐留シティセンター