SAP HANA

[図解]
インメモリーコンピューティングSAP HANA® のテクノロジー解説

真のリアルタイム経営を支える
リアルタイムデータプラットフォームの実力とは

SAP HANA SPS10 2015.07

© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

目次

3 **真のリアルタイム経営を追い求めて**

4 SAP HANA® はデータベースを超える

リアルタイムデータプラットフォーム

5 **最新のデータに基づく意思決定のプラットフォーム**

インテルのテクノロジーを最大限に活かした高い処理性能

インメモリーデータベースの採用と
「パーシスタンスレイヤー」によるデータ保全

6 **インメモリーコンピューティングを支える基盤**

SAP HANA のパフォーマンスを最大化させる
インテル® Xeon® プロセッサー E7 v3 ファミリー

SAP HANA に最適化された業務処理アプリケーションで、
最大6倍の性能向上を実現

8 OLTP、OLAP を1つのプラットフォームで実現

インメモリーカラムストアによるイノベーション

9 カラムストア型に適したデータ圧縮とデルタマージ

カルキュレーションエンジンを使った高速な分析

SAP S/4HANA での利用

10 豊富な機能をワンプラットフォームで実現

11 データ分析基盤としてのデータ統合機能

12 高度な管理と開発を実現する SAP HANA Studio

13 高可用性のあるノンストッププラットフォーム

14 柔軟なデプロイメントオプション

多様な選択ができる認定型アプライアンス

大規模並列環境でもリニアに性能が向上

テイラード・データセンター・インテグレーション

多様なランドスケープで利用可能

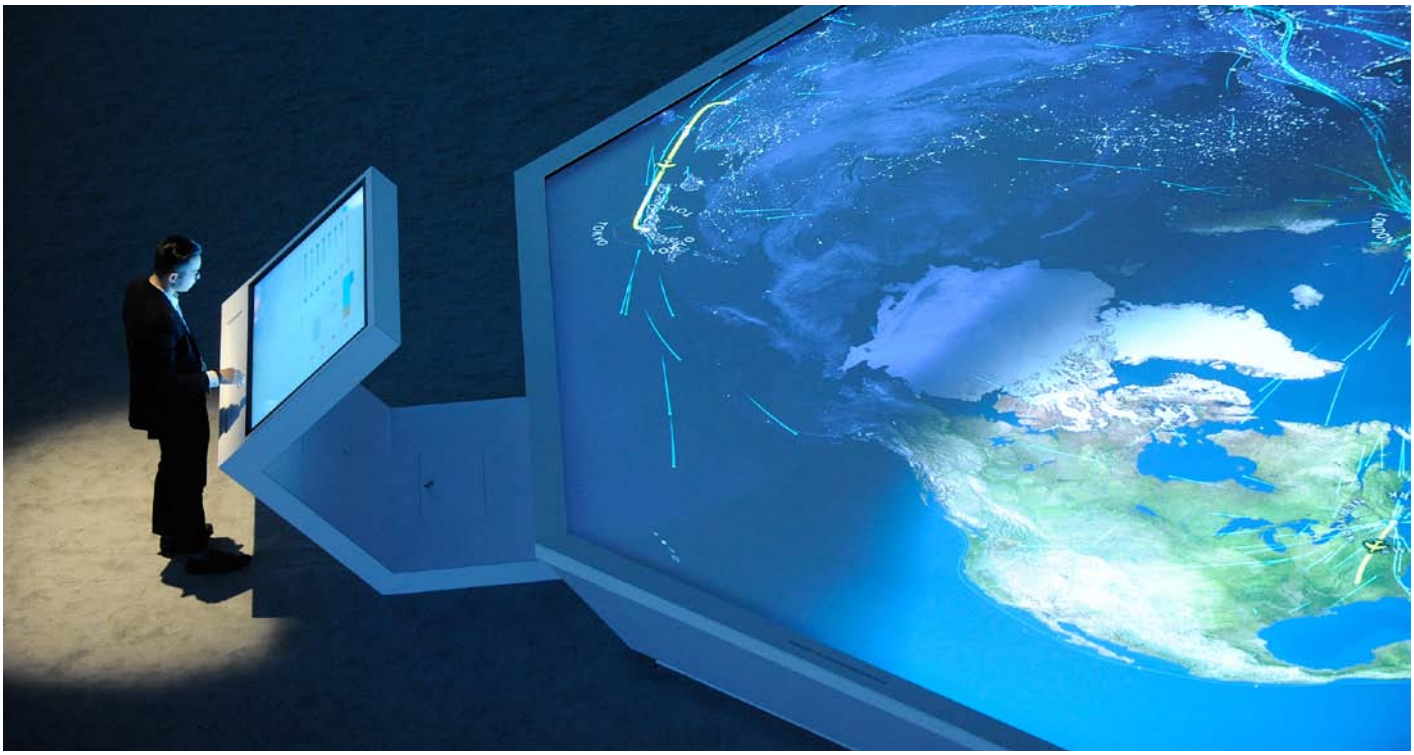
マルチテナントデータベース機能

さらに詳しい情報は

真のリアルタイム経営を追い求めて

SAPは創業当時より一貫してお客様の「リアルタイム経営」実現の支援を行ってきました。
創業メンバーの一人で、現在も監査役会議長であるハッソ・プラットナー（Hasso Plattner）は
私たちのソフトウェアの性能が既存のデータベースでは十分に発揮できていないことに気付き、
自らが設立した教育機関の学生たちと共にSAP® システムが最大限に発揮できる
データベースの研究に着手しました。そこで目をつけたのがインメモリーデータベースです。
当時はビジネス用途としての製品化は困難と考えられていたインメモリーデータベースの
実用化を目指すことにしたのです。SAP HANA® は、数多くの困難を乗り越え、
真のエンタープライズ向けデータベースシステムとして誕生しました。

現在、SAP HANAは当初の狙いであったSAPシステムの性能最大化＝真のリアルタイム経営の実現に
活用されているのはもちろんのこと、ハイパフォーマンスコンピューティングのような巨大なシステムが
必要とされる高性能計算の領域にまで活用場面を広げつつあります。その活用領域の広さは、
SAP HANAが超高速性と安全性を兼ね備えたプラットフォームであることを物語っています。
そして今後、複雑になりすぎた企業システムをSAP HANAによってシンプル化していきます。



© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

SAP HANA® はデータベースを超える

SAP HANAの最大の特徴は、インメモリーコンピューティングの10万倍パワーを活かした「圧倒的な高速性」にあります。SAP はインテル社との密接な協業体制を早くから築き、大量データを超高速に処理するインメモリー専用のデータベースとして SAP HANA を製品化することに成功しました。すべてのデータをメモリー上に載せて処理するためディスクI/Oがなくなり、超高速化が実現するのです。もちろん、データ揮発性という弱点を持つインメモリー技術を採用するために、それを補うデータ永続化の機構を併せ持っています。また、一般的な RDBMS と同様にローストアテーブルを扱える一方で、ローストアでは実現しない大規模分析向けのカラムテーブルを扱います。この機能により、OLTP と OLAP の処理を単一プラットフォーム上でリアルタイムに行うことができるようになりました。さらには、カルキュレーションエンジンや分析モデル生成機能を備えることで、一般的なデータベースを超えたリアルタイム BI 機能をも提供します。

また、SAP HANA は柔軟なシステムのスケールアウトも可能です。SAP 社内のラボでは、既に1万コア（250TB）までスケールさせたシステムが稼動しています。一般に、単純な並列化でスケールさせた場合、ある一定のノード数以上に拡張しても、性能は頭打ちになるといわれていますが、SAP HANA では高度な並列化技術により、ノード数が増加してもリニアに性能が向上し続けることが実証されています。

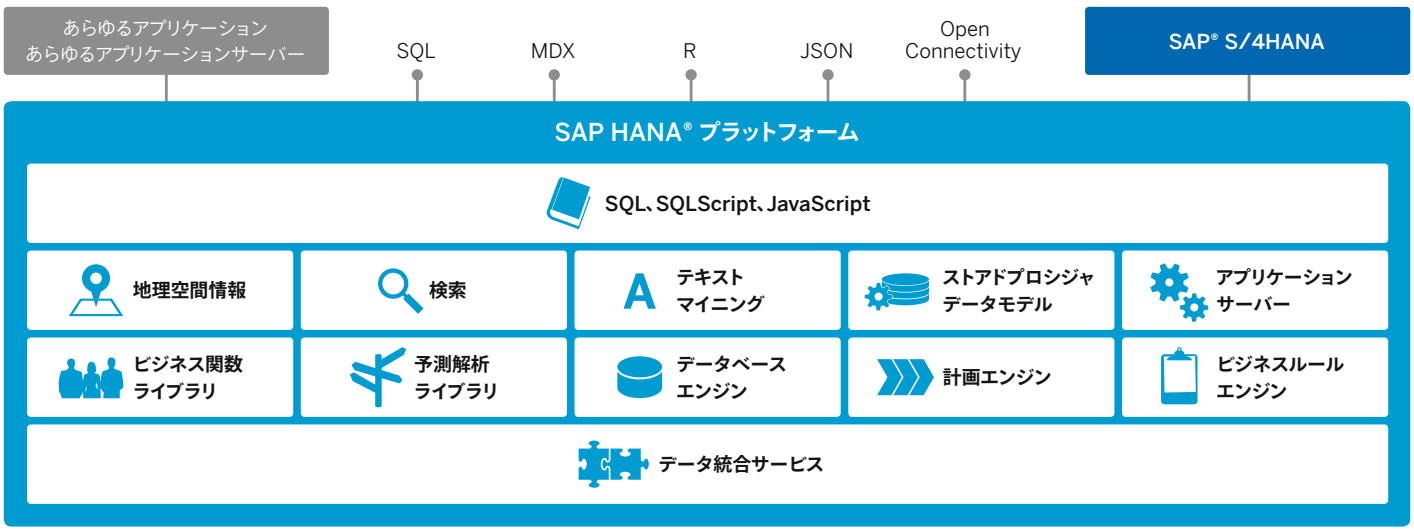
パフォーマンスはもちろんですが、ERP のような基幹系システムを動作させても問題がないだけの信頼性や堅牢性も考慮されています。またビジネス上のあらゆるデータを SAP HANA 上で統合し、分析するためのコネクタやリアルタイムデータレプリケート機能も提供しています。

SAP HANA はマルチコア CPU の特性を引き出すべくチューニングされたデータプラットフォームですが、ハードウェアの選択肢が広いことも特長の1つです。単一のハードウェアしか選択肢がない他のアプライアンスと比較して非常にオープンかつ、選択肢の多い製品といえるでしょう。

リアルタイムデータプラットフォーム

SAP HANA は「インメモリーデータベース」として知られています。もちろん、インメモリー技術を活かした高い性能を持つ側面はよく知られている通りです。しかしその本質は、既存のデータベースという概念に収まるものではありません。アプリケーションサーバーを内包し、また、リアルタイム BI としての特性も持ち合わせている SAP HANA は、データベースを超えたポテンシャルを持つ、いわば**リアルタイムデータプラットフォーム**と表現すべきものでしょう。多様な機能を持ち合わせた SAP HANA によって、目的別に複数のシステムが乱立している現在の複雑な IT システムをより「シンプル化」していきます。

図1：SAP HANA® リアルタイムデータプラットフォーム



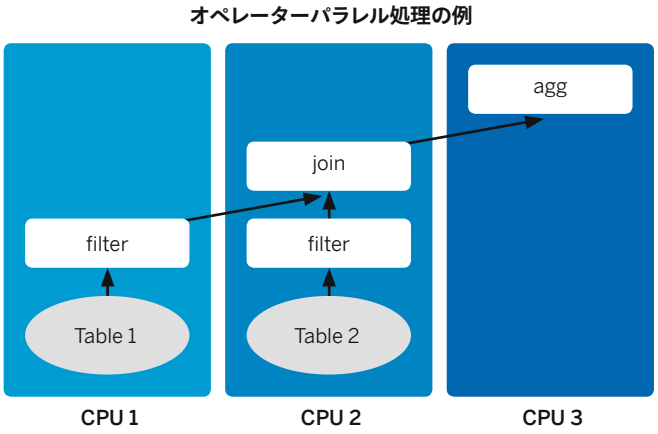
© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

最新のデータに基づく意思決定のプラットフォーム

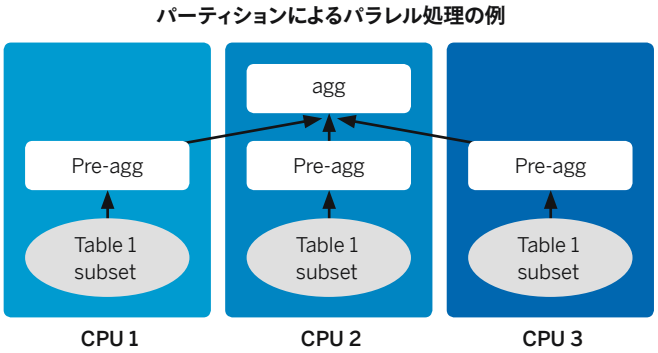
インテルのテクノロジーを最大限に活かした高い処理性能

SAP HANA は10年以上にわたるインテル社との協業関係の中で生まれました。インテルのデータセンター製品向けCPUの最上位製品であるインテル® Xeon® プロセッサー E7 v3ファミリーは、大量データ処理を必要とする基幹業務向けアプリケーションにも対応できるよう設計されています。SAP HANA は、このインテル社が提供するマルチコアCPUの特性を最大限に生かすために、並列化による多重アクセスを行い、パフォーマンスを高めています。商用データベースとしては初めて、インテルのTSXを採用しており、共有メモリー・マルチスレッド実行時のパフォーマンスを大幅に向上させています。

図2：マルチコアを活かした並列処理



＊リレーショナルオペレーターごとにCPUが割り当てられます。



＊パーティションやカラムごとにCPUが割り当てられます。

インメモリーデータベースの採用と「パーシスタンスレイヤー」によるデータ保全

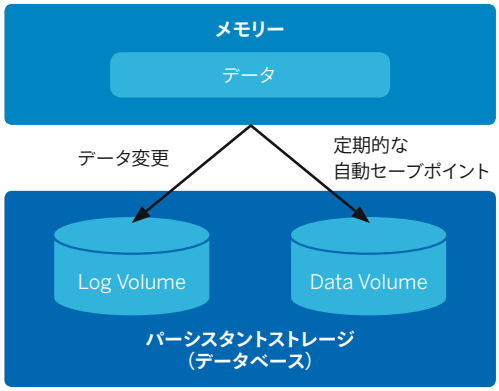
通常のRDBMSでは、データの格納および読み出しに際して、ディスクドライブとのI/Oが発生します。CPUの処理性能が格段に向上するのに対して、ディスクドライブI/Oは大きな高速化が期待できず、システム全体の高速化のボトルネックとなっています。

SAP HANA は、この問題をインメモリー化することで高速化しています。ハードディスクドライブへのアクセス速度が500万ナノ秒かかるのに対して、メモリーへのアクセス速度は約50ナノ秒と、約10万倍高速と、圧倒的に速いデータアクセスが可能だからです。

インメモリーを採用した場合の弱点ともいえるデータの揮発性に対して、SAP HANA では、コアエンジン内にメモリー上のローストアおよびカラムストアのデータをバックアップするためのパーシスタンスレイヤーを持っています。

メモリー上に置かれているローストアおよびカラムストアは定期的にパーシスタントストレージと呼ばれる不揮発なストレージ領域に保存されます。データは定期的に自動実行するセーブポイントにより、データ領域に保存し、データ変更時に発生するログ情報は、都度ログ領域に保存されます。このように、パーシスタンスレイヤーへのデータ保存はSAP HANA側が自動実行するようになっており、ユーザー側は特に問題がない限り、明示的にパラメータ設定などを行う必要はありません。

図3：パーシスタンスレイヤー



© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

インメモリーコンピューティングを支える基盤

SAP HANA のパフォーマンスを最大化させる インテル® Xeon® プロセッサー E7 v3 ファミリー

インテル® Xeon® プロセッサー E7 v3 ファミリーは、高い性能と信頼性を保ちつつ、重要なワークロードの処理を実現するインテルのデータセンター向けプロセッサーの中の最上位製品です。

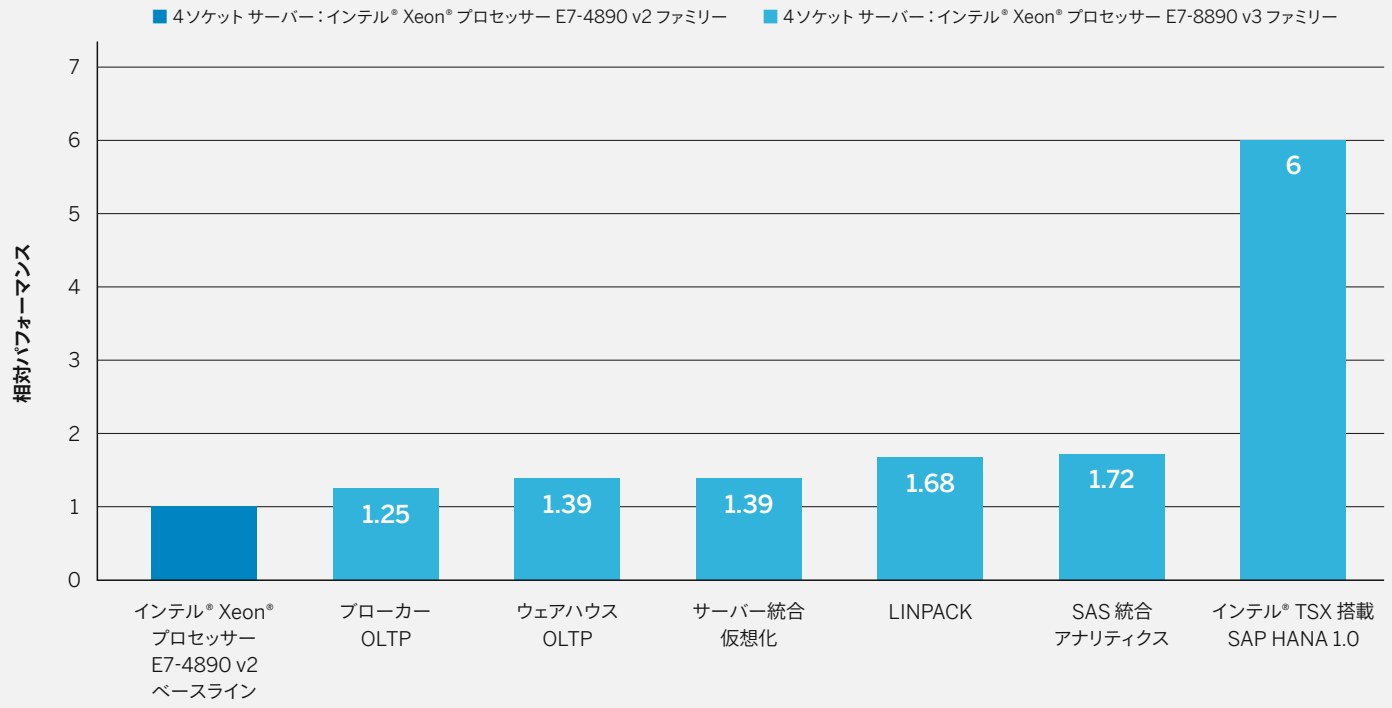
高速かつ信頼性を求めるサーバーや SAP HANA に代表されるインメモリーデータベース向けに最適化された CPU が、大量のデータをリアルタイムに分析し、価値の抽出やビジネス上の迅速な意思決定、競争優位性の確保を可能にします。また、日々変化するビジネス環境に対応できる業界トップレベルの性能と、さまざまなワークロードに対応できる拡張性を有しています。さらに、可用性を最大限引き出すことができる RAS（信頼性・可用性・保守性）機能も提供します。

SAP HANA に最適化された業務処理アプリケーションで、最大 6 倍の性能向上を実現[1, 2, 3]

インテル® Xeon® プロセッサー E7 v3 ファミリーは、前世代製品と比べてコア数・スレッド数が最大 20% 増加し、複雑で大量なトランザクションやクエリーでも迅速な処理が可能です。また、DDR4 および DDR3 メモリー・テクノロジーへの対応により、ワークロードの増加に応じてより柔軟にコストとパフォーマンスのバランスを取ることができます。機能強化の結果、前世代製品と比べて、OLTP ワークロードに対する性能は最大 1.39 倍[1, 2, 3] に向上し、ビジネス・インテリジェンスやアナリティクス性能は最大で 1.72 倍[1, 2, 3] に向上しています。

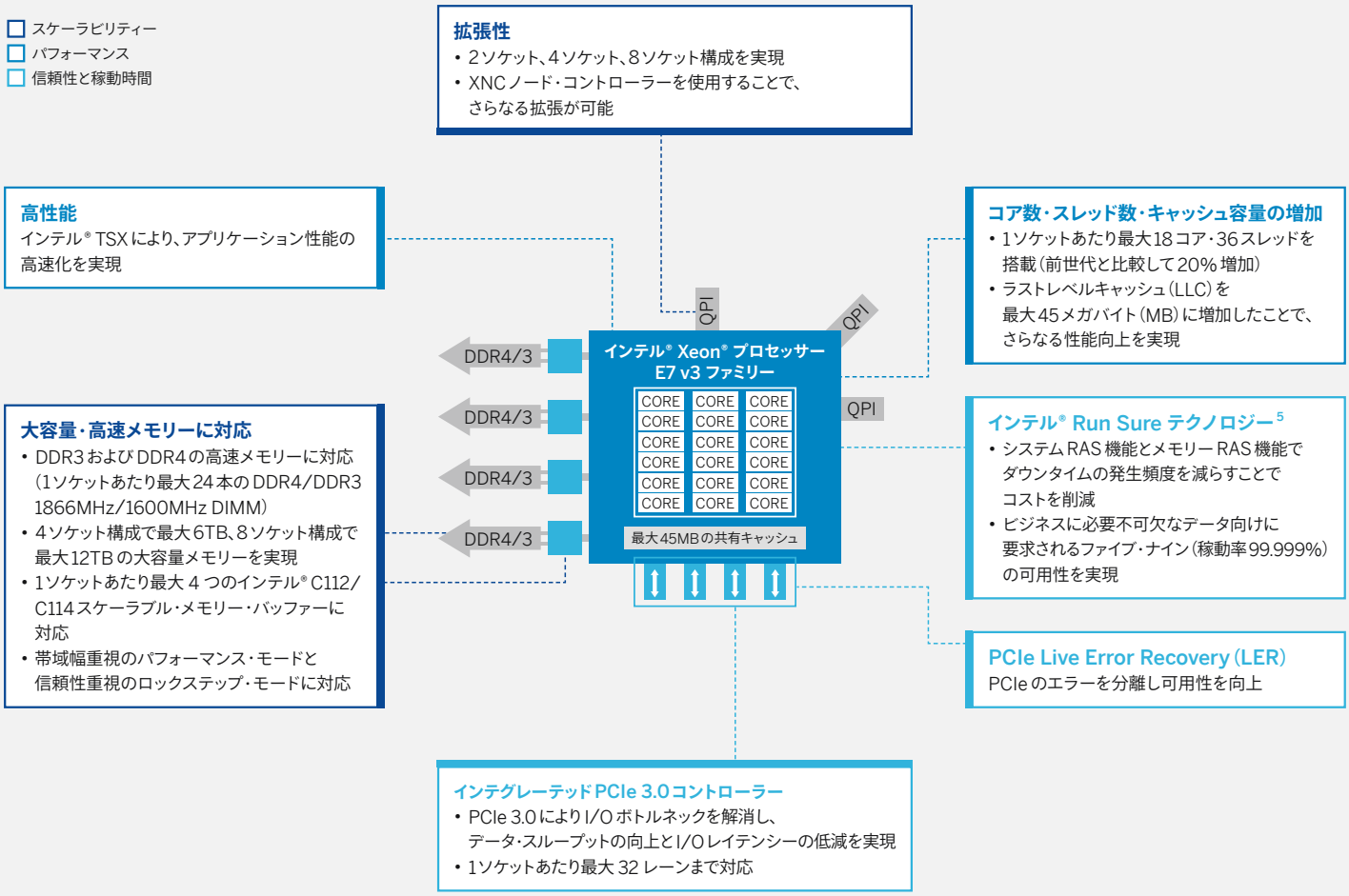
さらに、新しい機能であるインテル® トランザクショナル・シンクロナイゼーション・エクステンション（インテル® TSX）[4] が、柔軟かつ簡単に並列処理ができるメカニズムを提供し、データベースなどのマルチスレッド・ワークロードを加速します。SAP HANA で最適化された業務処理アプリケーションでは、OLTP の性能が最大 6 倍に向上しています。[1, 2, 3]

図 4：4 ソケット インテル® Xeon® プロセッサー E7 v3 ファミリーの現世代のパフォーマンス測定[1, 2, 3]



© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

図5：インテル® Xeon® プロセッサー E7 v3 ファミリーのアーキテクチャー[1]



インテル® Xeon® プロセッサー E7 v3 ファミリーに関する詳細については、以下の Web サイトをご覧ください。
http://www.intel.co.jp/xeone7

1 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ー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、機能に基づいて行ったものです。結果はこれらの要因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。
2 システム構成：4ソケットのインテル® Xeon® プロセッサー E7-8890 v3とインテル® Xeon® プロセッサー 7-4890 v2を比較。詳細については、http://www.intel.com/performance/（英語）を参照してください。
3 結果はインテル社内での分析やアーキテクチャー・シミュレーション、またはモデリングによる推定値またはシミュレーションに基づくものであり、情報提供のみを目的としています。システム・ハードウェア、ソフトウェア、構成などの違いにより、実際の性能は掲載された性能テストや評価とは異なる場合があります。
4 インテルのテクノロジーを使用するには、対応したハードウェア、特定のソフトウェア、またはサービスの有効化が必要となる場合があります。各システムメーカーまたは販売店にお問い合わせください。
5 絶対的な信頼性、可用性、または保守性を提供できるコンピューターシステムはありません。インテル® Run Sure テクノロジー対応システム（対応するインテル® プロセッサーおよび対応テクノロジーを含む）が必要です。一部のインテル® プロセッサーで利用できる内蔵信頼性機能を使用するには、別途ソフトウェア、ハードウェア、サービスまたはインターネットへの接続、あるいはその両方が必要となる場合があります。結果はシステム構成によって異なります。各システムメーカーにお問い合わせください。

© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

OLTP、OLAPを1つのプラットフォームで実現

SAP HANAは基幹業務をこなすOLTPデータベースとしての機能と、OLAP用のプラットフォームとしての機能の両方を持っています。

かつて、基幹系システムはOLTP処理を前提として発達してきました。しかし、大量に蓄積されたデータに対する分析とレポーティングのニーズが高まるにつれ、システムはOLTP処理を受け持つ基幹系システムとOLAP処理を受け持つ情報系システムを別々に開発・運用するようになり、現在に至っている状況があります。この結果、基幹系システムと情報系システムの間では定期的なデータ移動が必要となりました。こうしたシステム上の制約のために、ビジネスの意思決定は常に最新の情報に即すことが理想であるにも関わらず、意思決定のための情報が必ずしも最新のものではないというビジネス上の不都合が生じました。

SAPは、スピード感ある意思決定を阻むこの問題に対してイノベーションを起こすために、OLTPとOLAPを1つのデータベースプラットフォームで実現することを目指したのです。

SAPはその答えとしてSAP HANAを生み出しました。SAP HANAは、基幹系から情報系へのデータ移動が不要であり、最新のデータに基づくビジネス上の意思決定が行えるプラットフォームです。

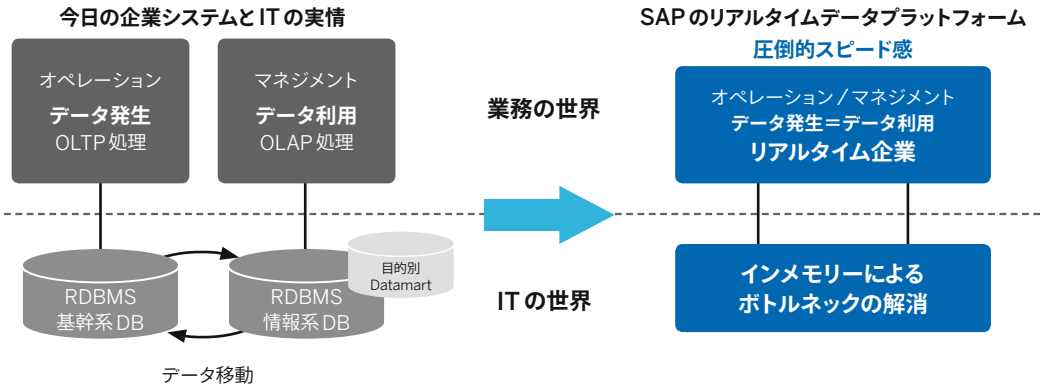
インメモリーカラムストアによるイノベーション

各拠点からの受発注や在庫情報、金額情報の更新などのように基幹系システムの入出力は、個々のデータ量は小さいものの大量の件数を処理する必要があります。レコード単位で登録・変更・削除といったトランザクションが多発するOLTPの処理には、行単位でデータを管理するローストア型データベースが最適です。このため、従来の基幹系システムではローストア型のデータベースが採用されてきました。一方で、更新頻度は少ないものの、一定の項目について大量にデータの集計処理を行うOLAP処理については、項目ごとの「カラム」でデータを持つ方法が優位であることから、カラムストア型データベースが注目を集めつつあります。

SAP HANAを基盤として動作するビジネススイートであるSAP S/4HANAは、カラムストアデータベースで、OLTPとOLAPを同一プラットフォーム上で稼動することができます。SAPは、カラムストアに更新専用のデルタストレージを利用することで、トランザクション更新の問題を解決するとともに、トランザクション系と分析系システムを単一のプラットフォームで提供することができました。

データベースの性能だけをとっても、他の多くのエンタープライズデータベース製品と遜色のない実力を持つ点も重要なポイントです。SAP HANAでは、SQL92（エントリーレベル）だけでなく、SQL99のコア機能に準拠したクエリーにも対応します。また、行レベルロックの実装はもちろん、データ整合性のためのMVCC（Multi Version Concurrency Control）を実装、READ COMMITTED、REPEATABLE READ、SERIALIZABLEまでをサポートしています。それだけでなく、さらに先進的な機能として、カラムストアでのデータ圧縮やデルタマージ、あるいはOLAP処理のための「情報ビュー」も提供しています。

図5：SAP HANA® によるOLTP、OLAPのプラットフォーム統合



© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

カラムストア型に適したデータ圧縮とデルタマージ

カラムストア型でのデータ格納は、「国」や「製品」などの項目ごとにまとめて分析を行う際に有効です。この場合、各カラムのデータ量は非常に大きくなります。データ量が大きくなるとデータソートに時間がかかるなどの問題が懸念されますが、SAP HANAでは、カラムストア型に適した効率のよい**データ圧縮**を行って、この問題を解消しています。

分析対象となる基幹系システムのデータではマスターデータをはじめとして、同一情報の出現頻度が高いという傾向があります。SAP HANAではこの同一情報を、ID化し圧縮する辞書圧縮という方式を取り入れています。さらに、その他の複数の圧縮アルゴリズムを併用して平均して7分の1程度の容量でデータを保持することができます。

SAP HANAではデータの読み込みと書き込みを安全かつ高速に実行するための機能を実装しています。

カラムストアにおける挿入処理、更新処理は、書き込みに最適化されたデルタストレージという領域に対して行われます。一方で読み込みに最適化されたメインストレージ領域では、カラムごとにデータ圧縮を行います。データの圧縮はデルタストレージの情報をメインストレージにマージする際に実施されます。これをSAP HANAでは**デルタマージ**と呼びます。

この機構により、データをメインストレージに書き込む際でもデータのロックは発生しません。デルタマージが実行される際、新たな書き込み処理には2次デルタストレージおよび2次メインストレージが別途使用されるため、安全かつ効率的にデータを書き込めるのです。

カルキュレーションエンジンを使った高速な分析

SAP HANAのOLAP処理を担う重要な機能が**情報ビュー**と**カルキュレーションエンジン**です。一般的なデータウェアハウスでは、事前に分析キューブを作成しておく必要がありました。データが大量だったり分析点が多かったりすると、分析キューブ作成はかなり時間がかかり、さらには分析目的ごとにキューブを作らなければならないなど、手間のかかる作業でした。SAP HANAでは、この分析キューブ自体を、物理データを持たない情報ビューで提供することによりバッチでのキューブ作成処理自体が不要になります。情報ビューには、属性（アトリビュート）ビュー、分析（アナリティック）ビュー、計算（カルキュレーション）ビューの3種類があります。

これにより、SAP HANAでは、リアルタイムに更新されたデータを即座に分析することを実現しています。更新されたデータを含め、高速に分析処理するためには、処理を高速に行う機能が重要になります。この機能をSAP HANAでは、カルキュレーションエンジンと呼び、他のデータベース製品にはないSAP独自の実装になります。

SAP S/4HANAでの利用

SAP HANAを前提に構築されたビジネススイートであるSAP S/4HANAでは、このカラムストア型テーブルと情報ビューを活用し、ABAPで行っていたビジネスロジック層の処理をSAP HANAにプッシュダウンして最適化することにより、大幅なパフォーマンスの高速化が行われています。また、SAP HANAの高速アグリゲーション機能の恩恵を受け、従来パフォーマンス向上のために作成していた集約テーブルを全て排除してビューに切り替え、マスターデータとトランザクションデータのみのシンプルなテーブル構造が実現しました。これにより、ERP内部の複雑なテーブル更新処理が不要になるとともに、データ量も大幅に削減可能になりました。

図6：データ圧縮

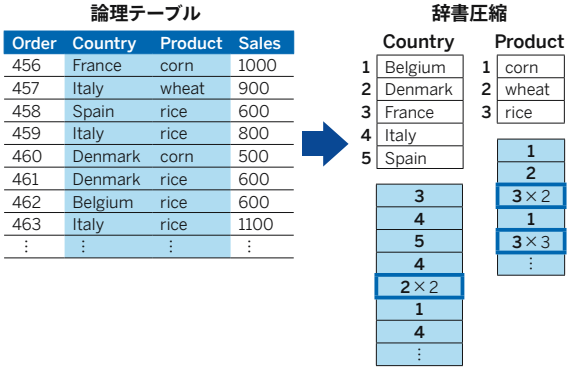
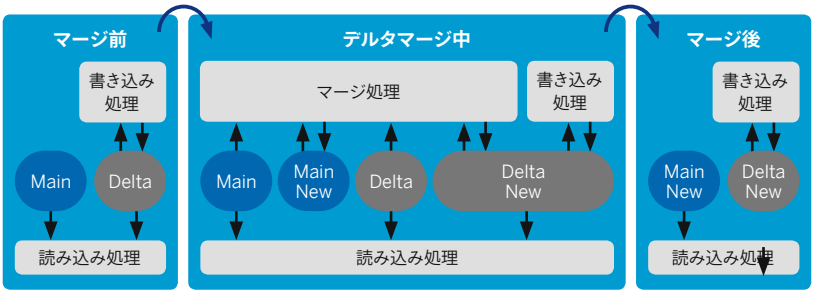


図7：デルタマージオペレーションの挙動イメージ



© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

豊富な機能をワンプラットフォームで実現

SAP HANA が、リアルタイムデータプラットフォームであるもう1つの理由は、SAP HANA 自体に、データベース以外の機能を多数内蔵していることにあります。

Extended Application Service

SAP HANA にはアプリケーションサーバーが組み込まれています。一般的な3層アーキテクチャーでは、データベース層、アプリケーション層、プレゼンテーション層と、機能ごとにレイヤーが分かれているため、各々の層の間でのデータ通信がボトルネックとなっていましたが、SAP HANA ではアプリケーションレイヤーを組み込むことで、ロジックをメモリー上に展開し、アプリケーションロジックがデータに直接アクセスすることでボトルネックを解消しています。

PAL（Predictive Analysis Library）

PAL には、予測分析で使用される 60 を超えるアルゴリズムが実装されています。PAL を組み込んだ情報ビューを SQLScript から呼び出すことで高度なデータ分析を行うことができます。Application Function Modeler を利用することで、GUI で分析フローの構築が行えます。

PAL で実装している分析アルゴリズムの一例

カテゴリー	分析アルゴリズム
クラスタリング	K- 平均法、コホーネン自己組織化マップ
分類	ディシジョンツリー（C4.5、CHAID、CART）、 各種回帰分析、サポートベクターマシン、 ニューラルネットワーク、単純ベイズ法
アソシエーション	アプリオリ、FP-Growth、KORD
時系列	ARIMA、移動平均、指数平滑化
その他	外れ値検出、欠損値補完

R 言語連携

SAP HANA は R 言語に対応しています。これにより、オープンソースで存在する多くの R ライブラリーを活用して、高度な分析を行うことができます。

機械学習

機械学習エンジンが、Automated Predictive Library（APL）として実装されているため、データサイエンティストに頼らない高度な分析アプリケーションの構築が可能です。

全文検索エンジン / テキストマイニングエンジン

テキスト検索エンジンにより非構造化データの分析、テキストマイニングを SQL で利用可能です。

地理空間情報エンジン

業界標準 OGC に準拠しており、緯度 / 経度情報に加え、座標情報もサポートします。多次元オブジェクトが利用可能で、SQL からの呼び出しが可能なため、アプリケーションへの組み込みが可能です。ESRI ArcGIS との連携も可能です。

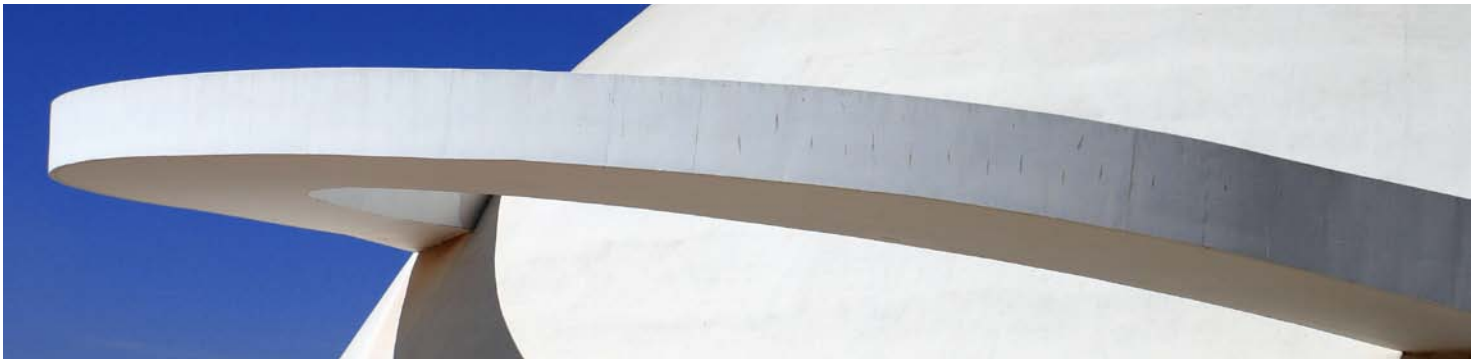
グラフエンジン

相関性のあるデータの分析を行う、グラフ理論に基づくグラフデータベース機能を提供しています。

ビジネスルールエンジン

ビジネスルール機能により、ディシジョンテーブルを利用したルールベースのデータ変換が可能です。

© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.



データ分析基盤としてのデータ統合機能

SAP HANAでは、メモリー上にすべてのデータを展開して処理する他、データの鮮度や用途によってさまざまなデータアクセス機能とデータ格納機能を提供しています。

スマートデータアクセス機能による外部データソースへのリアルタイムアクセス、バッチによるデータロード用途にはETL機能を提供するスマートデータインテグレーション、そしてストリーミングデータの取り込みにも対応しています。また、リアルタイムデータプリリケーション機能も提供しています。SAP Landscape Transformationは、リアルタイム型のデータ連携で、データソースで発生した変更を即時で、SAP HANAに反映させる必要がある場合に最適な方法です。また、インメモリーデータベースならではの高速なデータストアのみならず、頻繁にアクセスしないデータを保存するために、ディスクベースのストレージを階層的に活用するダイナミックティアリング機能を提供しています。

IoT（Internet of Things）対応のリモートデータ同期

リモートデータ同期機能により、埋め込みデータベースとして実績あるSAP SQL Anywhereとの連携によりIoTデバイスや遠隔拠点とのデータ同期が可能です。

SAP HANA Smart Data Access

スマートデータアクセス技術により、外部のデータソースをSAP HANAにデータロードすることなく、あたかもSAP HANAのローカルテーブルのように仮想的にアクセスが可能です。SAP Adaptive Server® Enterprise（SAP ASE）、SAP IQに加え、データベースではOracle、IBM DB2、Microsoft SQL Server、データウェアハウスアプライアンスとしてTeradata、IBM Netezza、分散処理基盤Hadoopが対象となっており、その他のデータベースに対しては拡張用SDKを提供しています。

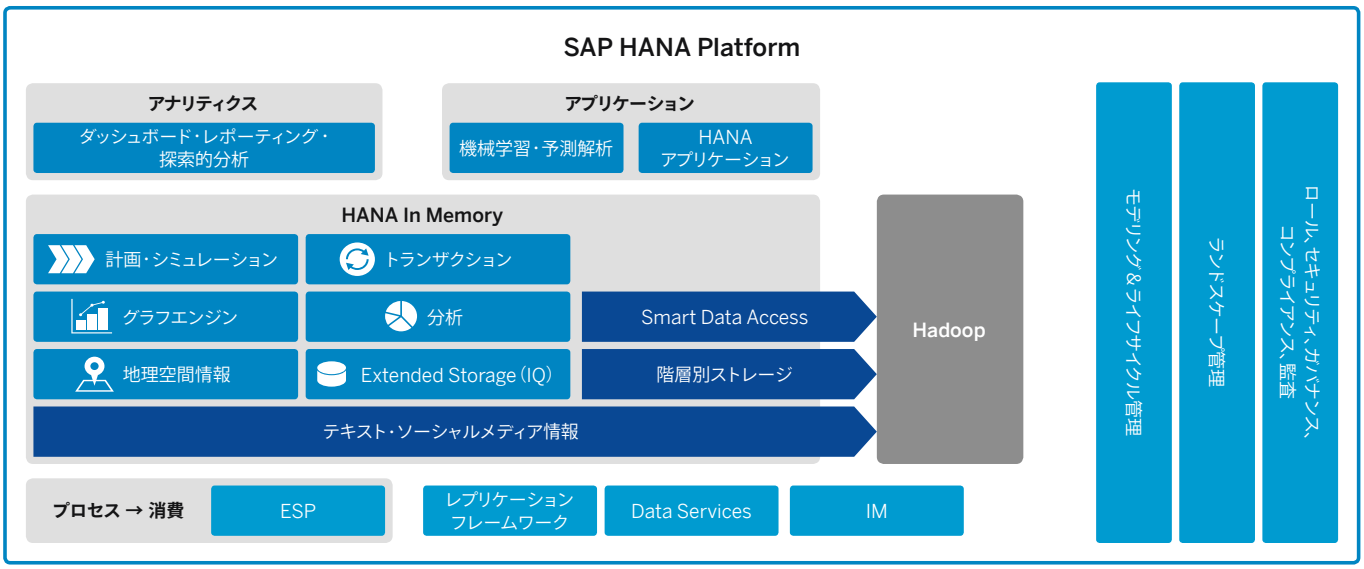
スマートデータインテグレーション

スマートデータインテグレーション機能として、ETLツールがSAP HANAに内蔵されています。バッチによるデータ抽出および変換、SAP HANAへのデータロードを行います。また、データクオリティ機能も利用可能です。

ストリーミング

Complex Event Processing（CEP）エンジンを内蔵しており、リアルタイムでストリームデータとの連携の機能が行えます。

図8：SAP HANA® ビッグデータプラットフォーム

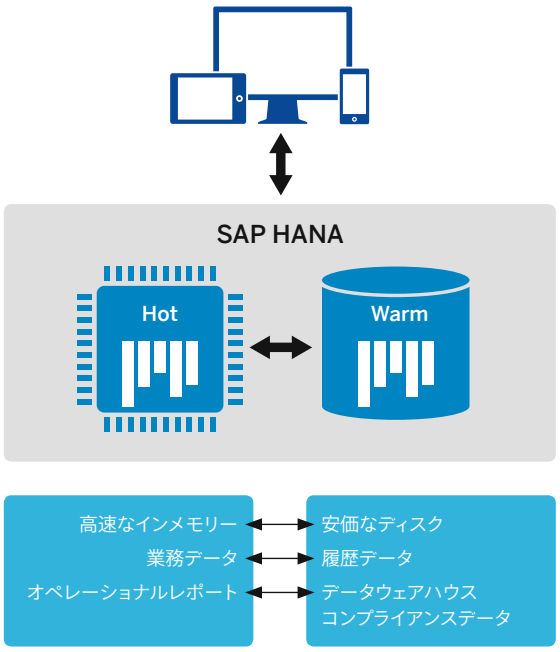


© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

ダイナミックティアリング

ダイナミックデータティアリング機能を利用することで、テーブルの保存先としてメモリーに最適化されたテーブルに加えて、従来型のディスクを選択することが可能になりました。SAP は Sybase の持つカラム型の特許を多数保有しており、これを活用してディスクに最適化されたテーブルも高速に、かつインメモリーテーブルともシームレスにテーブル結合を行うなどの連携が可能になります。これにより、直近のよく参照するデータをメモリー上に常に展開しておき、履歴データはディスク型テーブルに保存しておくことで、効率的なデータ格納が行えます。

図9：ダイナミックティアリング



高度な管理と開発を実現する SAP HANA Studio

SAP HANA には Eclipse をベースとした **SAP HANA Studio** が用意されています。SAP HANA Studio には以下のような機能があります。

データベース管理ツール

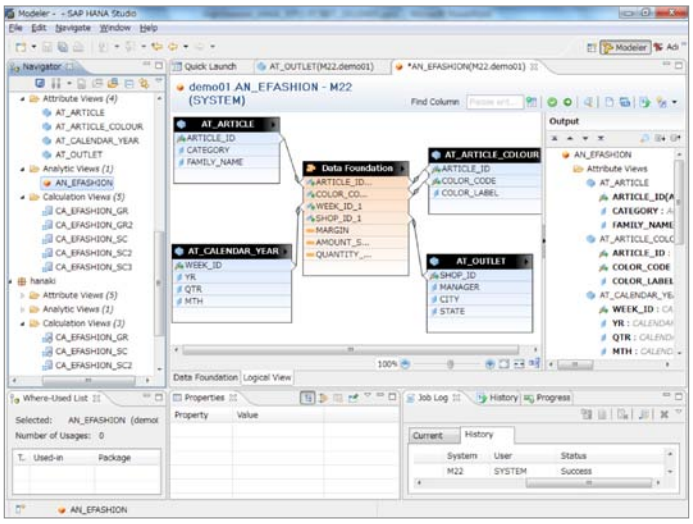
テーブルやプロシージャなどのデータベースオブジェクトの作成および管理、セキュリティの設定、SAP HANA インスタンスの設定および監視、SQL の実行および結果表示、作成したオブジェクトのインポート / エクスポートなどを行います。

情報ビューの作成

SAP HANA Studio の Modeler の機能を使用して、情報ビューの開発およびテストができます。ビューには、分析ビューと計算ビューがあります。分析ビューは GUI ベースで作成するスタースキーマ型のビュー、計算ビューはコーディングもしくはフローで定義できる比較的自由度の高いビューです。

Server Side JavaScript プログラム開発

SAP HANA のアプリケーションサーバー機能である Extended Application Service で実行されるアプリケーションを JavaScript で開発することができます。Server Side JavaScript で記述されたプログラムはネットワークを介さず、直接インメモリーテーブルや情報ビューにアクセス可能です。



SAP HANA Studio

© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

フロントエンドGUI開発
SAPUI5と呼ばれるUIフレームワークを利用してHTML5ベースのユーザーインターフェース開発が可能です。

予測・解析モデルのフロー構築
PALやBFLを利用しデータフローを利用したGUI開発ツールApplication Function Modelerを提供しています。

ABAP開発
SAP HANAに対応したABAPの開発を行うことが可能です。

SAP HANAプラットフォーム
およびコンテンツのライフサイクル管理を行う
SAP HANA Life Cycle Management

- SAP HANAプラットフォームに対して、初期設定やスケールアウトノードの追加削除、パッチの適用やAFL（Application Function Library）などのSAP HANAコンポーネント適用を行うことができます。
- コンテンツのライフサイクル管理機能では、SAP HANAコンテンツや開発オブジェクトの移送を管理できます。

高可用性のあるノンストッププラットフォーム

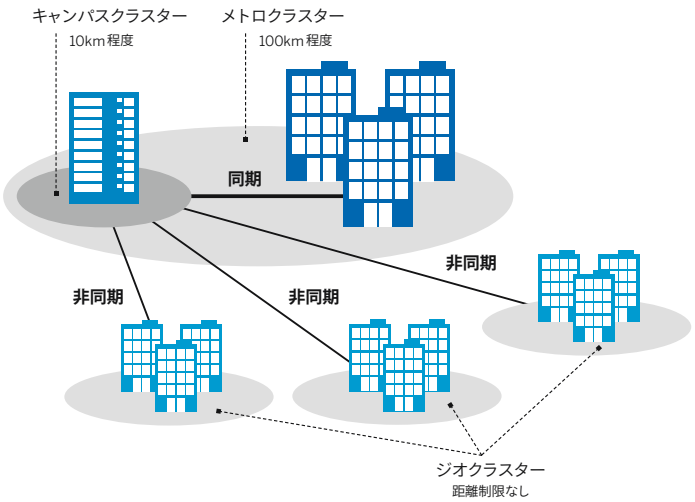
SAP HANAでは、データの読み出し、書き出しは常にメモリー上で実行されます。一方で、データ更新や変更はすべてログとしてキャプチャーされ、安全にログデータとして保存されます。何らかの障害が発生した場合であっても、ログ領域やデータ領域が健全であれば、最新の状態、または指定した時点の状態に安全に復旧できます。

一方で、ログやデータで物理的な障害に備え、ログ領域やデータ領域をストレージのバックアップ機能を活用して定期的に退避させることにより、障害からのリカバリーに備えることができます。

また、SAP HANAでは複数のサーバー間でフェイルオーバーを実施できます（HA構成）。HA構成は複数のSAP HANAアプライアンスから構成され、そのうち1台がスタンバイ機になります。すべてのインスタンスは常に状態を監視されており、障害を検知したタイミングでスタンバイ機にフェイルオーバーを実行します。

加えて、ディザスターリカバリー（DR）の観点でも、SAP HANAのシステムリプリケーション機能により、同期もしくは非同期でデータセンター間フェイルオーバーが可能です。これにより、データセンター内ではSAP HANAアプライアンス間、近距離では同期で、遠隔地のデータセンター（100km以上）では非同期で、1対nのシステムリプリケーションが行えます。また、SAP HANA認定を受けたサードパーティー製のクラスターソフトウェアを組み合わせることで、さらに可用性を高められます。

図10：SAP HANA® のDR対応



© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

柔軟なデプロイメントオプション

SAP HANAは、オンプレミス、クラウドのどちらの環境でも利用でき、アプライアンスにとらわれない柔軟なハードウェアオプション、仮想化やマルチテナント機能に対応しているため、柔軟なランドスケープ構成が可能です。

多様な選択ができる認定型アプライアンス

SAP HANAは単一のハードウェアではなく、10社を超えるSAP HANA認定ハードウェアベンダーが提供する複数のモデルから選択できます。今後も認定ハードウェアを追加する予定であり、コストや性能などを比較して選定できます。

現在のSAP HANA認定ハードウェアベンダー一覧

- 富士通
- 日立
- HP
- IBM
- Cisco
- Dell
- NEC
- Huawei
- VCE
- sgi
- Lenovo

大規模並列環境でもリニアに性能が向上

SAP HANAは柔軟にシステムのスケールアウトが可能です。認定を受けた構成で最大56ノードに至るまで、幅広いラインナップのアプライアンスを提供しています。一般に、単純な並列化でスケールさせた場合は、ある一定のノード数以上に拡張しても、性能は頭打ちになるといわれています。それには並列処理そのものの負荷などさまざまな要因が考えられますが、SAP HANAでは高度な並列化技術により、ノード数が増加してもリニアに性能が向上し続けることが実証されています。

テイラード・データセンター・インテグレーション

SAP HANAアプライアンスに加えて、SAP HANAのハードウェア認定を受けたストレージやネットワークスイッチを選択して利用することが可能です。SAP HANAアプライアンスベンダー各社のストレージ製品に加えて、EMC社、Fusion-io社、NetApp社、Violin Memory社のストレージ製品が認定されています。また、テイラードデータセンターインテグレーションのオプションとして、IBM Powerにも対応しています。

多様なランドスケープで利用可能

オンプレミス／クラウドに対応

SAP HANAはSuSe Enterprise LinuxもしくはRed Hat Enterprise Linux上で稼動します。自社データセンターでのオンプレミス利用に加えて、クラウドでの利用が可能です。アマゾン ウェブ サービス（AWS）、IBM SoftLayer、Windows Azureなど多様なクラウドサービス上で利用できるほか、SAPが提供するSAP HANA Enterprise Cloudでも日本国内で運営するデータセンターで利用できます。SAP HANAをプラットフォームとするPaaS、SAP HANA Cloud Platformも提供しています。

仮想化対応

VMware vSphere 5.5上での本番、検証、開発での利用が可能です。vSphere 6.0にも対応を予定しており、8ソケット12TBの仮想マシンでも利用可能になる予定です。

マルチテナントデータベース機能

SAP HANAはマルチテナントデータベースコンテナー機能を提供しています。テナントデータベースは、データやユーザー、ハードウェアリソースが完全に分離されており、コンピュータリソースの効率的な利用が可能です。

さらに詳しい情報は

SAP HANAの詳細については、SAP担当者にお問い合わせいただくか、以下のWebサイトをご覧ください。
http://www.sap.com/japan/solutions/technology/in-memory-computing-platform/index.epx

© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

お問い合わせ先
www.sap.com/japan/contactsap/
0120-786-727（受付時間：平日9:00～18:00）

49009760（SE/15/06）
© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

本書のいかなる部分も、SAP SE または SAP の関連会社の明示的な許可なくして、いかなる形式でも、いかなる目的にも複製または伝送することはできません。

本書に記載された情報は、予告なしに変更されることがあります。SAP SE およびその頒布業者によって販売される一部のソフトウェア製品には、他のソフトウェアベンダーの専有ソフトウェアコンポーネントが含まれています。製品仕様は、国ごとに変わる場合があります。

これらの文書は、いかなる種類の表明または保証もなしで、情報提供のみを目的として、SAP SE またはその関連会社によって提供され、SAP またはその関連会社は、これら文書に関する誤記脱落等の過失に対する責任を負うものではありません。SAP またはその関連会社の製品およびサービスに対する唯一の保証は、当該製品およびサービスに伴う明示的保証がある場合に、これに規定されたものに限られます。本書のいかなる記述も、追加の保証となるものではありません。

特に、SAP SE またはその関連会社は、本書もしくは関連の提示物に記載される業務を遂行する、またはそこに記述される機能を開発もしくはリリースする義務を負いません。本書、もしくは関連の提示物、および SAP SE もしくはその関連会社の戦略ならびに将来の開発物、製品、および/またはプラットフォームの方向性ならびに機能はすべて、変更となる可能性があり、SAP SE もしくはその関連会社により随時、予告なしで変更される場合があります。本書に記載する情報は、何らかの具体物、コード、もしくは機能を提供するという確約、約束、または法的義務には当たりません。将来の見通しに関する記述はすべて、さまざまなリスクや不確定要素を伴うものであり、実際の結果は、予測とは大きく異なるものとなる可能性があります。読者は、これらの将来の見通しに関する記述に過剰に依存しないよう注意が求められ、購入の決定を行う際にはこれらに依拠するべきではありません。

本書に記載される SAP およびその他の SAP の製品やサービス、ならびにそれらの個々のロゴは、ドイツおよびその他の国における SAP SE（または SAP の関連会社）の商標もしくは登録商標です。本書に記載されたその他すべての製品およびサービス名は、それぞれの企業の商標です。商標に関する詳細の情報や通知に関しては、http://global.sap.com/corporate-en/legal/copyright/index.epx をご覧ください。

The Best-Run Businesses Run SAP®