

Oracleホワイト・ペーパー  
2014年5月

# Oracle TuxedoとOracle Exalogic : ミッション・クリティカルなC、C++、COBOL アプリケーションに最適なプラットフォーム

## 目次

概要.....	3
概要.....	3
次世代アプリケーション・プラットフォームに対する要求.....	3
クラウド・インフラストラクチャ・ソリューション.....	3
既存のエンタープライズ・アプリケーションに対する要求の増大.....	4
コストの削減とメインフレーム・アプリケーションのモダナイゼーションの促進.....	4
Oracle Tuxedoの概要.....	5
Oracleエンジニアド・システムの概要.....	7
オラクルが提供する次世代アプリケーション・サーバー・プラットフォーム.....	8
パフォーマンス.....	9
Tuxedoアプリケーションでメリットが得られるExalogic/Exadataの機能.....	10
Exalogicに合わせたTuxedoの最適化.....	11
スケーラビリティ.....	14
統合管理.....	15
俊敏性と開発期間の短縮.....	15
顧客の成功事例.....	16
Sterci.....	16
結論.....	17

## 概要

オンライン・サービスやモバイル機器の普及、データの急増、クラウド導入により、ITが大幅に変化しています。組織は21世紀に競争力を効果的に発揮するために、リアルタイムの応答ニーズ、急増するトランザクション速度、ミッション・クリティカルなアプリケーションの高まるセキュリティ/可用性要件に対応するアプリケーション・インフラストラクチャを再検討することが必要となっています。同時に、広範な企業サイズ調整の一環として、インフラストラクチャ、保守、開発、および管理に要するコストを削減する必要があります。

従来のインフラストラクチャでは、この新時代にミッション・クリティカルなアプリケーションの多様性や複雑性に対応するには十分でない可能性があります。ITが垂直にサイロ化されていると、新しいサーバー、ネットワーク接続、ストレージ、その他のインフラストラクチャ構成要素をプロビジョニングするには、期間とコストがかかりすぎます。C、C++、およびCOBOLアプリケーションをOracle Exalogic Elastic CloudおよびOracle Exadata Database Machine上のOracle Tuxedoにデプロイまたは移行すると、ハードウェアからアプリケーション・レイヤーにいたるまで環境が微調整されて、パフォーマンス、ビジネスの俊敏性、総所有コストの削減、開発期間の短縮を実現できるため、メリットが得られます。これらの製品を組み合わせると、高パフォーマンスのミッション・クリティカルなC、C++、COBOLアプリケーションを実行するための、包括的かつ最善のソリューションを実現できます。

## 概要

20年以上にわたって、何万もの配置に信頼できるパフォーマンスを提供してきたOracle Tuxedoは、世界でもっとも評判の高いハイエンド・コンピューティング・プラットフォームの1つです。Oracle Tuxedoには長年におよぶ信頼性、パフォーマンス、成熟度からもたらされる安心感に加えて、プライベート・クラウド環境や従来型のデータセンター環境でミッション・クリティカルなアプリケーションが最高の機能を発揮するために必要な最新標準およびテクノロジーが統合されています。既存のC/C++アプリケーションのモダナイゼーション、メインフレームのCやCOBOL/CICS、バッチ、IMSアプリケーションのホスト変更、または厳しいトランザクション処理要件を持つ新規Javaアプリケーション・サービスの構築のいずれに対しても、Oracle Tuxedoは信頼に足る選択肢と言えます。組織はグローバル市場において競合他社との差別化を図るとともに、データ量とトランザクションの急増に対処するために、革新的なソリューションを常に提供する必要があります。そのために、Tuxedoは比類ないパフォーマンスと柔軟性を提供できるように常に革新を遂げ、顧客の総所有コスト低減を支援し続けます。この次世代プラットフォームを提供するためには、ハードウェアからアプリケーション・レイヤーにいたるまでインフラストラクチャのすべてのレイヤーが連携して機能するように設計するという、新しいアプローチが必要です。

## 次世代アプリケーション・プラットフォームに対する要求

### クラウド・インフラストラクチャ・ソリューション

クラウド・ホスト型のソリューションは、社内の複雑さを抑え、コストを削減し、開発期間を短縮するには理想的であるかのように思えます。適切に行った場合は、新しい製品やサービスを導入する障壁が低くなり、組織の中核分野に重点的に取り組むことが可能になります。ただし、クラウドの導入に伴って、ミッション・クリティカルなアプリケーションをサポートする基盤となるプラットフォームの信頼性、柔軟性、管理性、およびパフォーマンスを向上するという要求が高まってい

ます。クラウド・プラットフォームをサービスとしてホストしている場合、パフォーマンス、管理性、およびセキュリティの問題に対処するのが困難になり、適切に対処しないと顧客離れを招いてしまう可能性があります。顧客はプライベート・エンタープライズ・クラウド、パブリック・クラウド、またはハイブリッド・ソリューションを選択できますが、いずれの場合でも、パフォーマンス、管理性、およびセキュリティに関して同じ問題が大きく残ります。

### 既存のエンタープライズ・アプリケーションに対する要求の増大

組織は競合他社との差別化を図っており、運用を改善することで顧客の高まる要求に対応しようとしています。市場のグローバル化が進み、ITがビジネスの主要媒体になってきているため、情報量とトランザクション量が常に増加しています。次のような例が挙げられます。

- 日本のモバイル・サービス・プロバイダは、1秒あたり最大60万件ものモバイル支払を処理
- 金融メッセージング・ソリューションでは、世界中の1万もの金融機関を接続し、毎日7兆ドルを超える支払いを処理する必要がある
- 米国政府の福祉事務所では、1時間あたり150万件を超える福祉手当関連のトランザクションを処理する必要がある
- グローバルに展開しているある銀行では、支払いのスループットを4倍拡大して1時間あたり110万件を超える金融メッセージを処理する必要がある
- 欧州の競馬/スポーツくじの会社では、その日の主要レース直前の5分間に20万台の端末から入ってくるかけ金を1秒あたり平均3,000件処理する必要がある
- フランスの保険処理システムでは、オンラインで医療費請求を行う8万ものユーザーに対応する必要がある
- 中国のクレジットカード処理システムでは、1秒あたり1万3,000を超えるトランザクションを処理する必要がある
- ある小売りチェーンでは、北米各地に点在している7,000もの店舗を管理、監視、サポートする必要がある

さまざまな業種で、パフォーマンスとスケーラビリティを向上し、24時間365日の中断のない運用に対する要求が増大しています。処理量は急増していますが、コストを増やすことはできません。少ないコストでより大きな成果を上げることが今日のビジネスで重要となっており、この考え方は特にITに浸透しています。このような要件に対処できる組織は、対処できない競合他社に代わって顧客を維持し、市場シェアと売上を拡大することが可能です。

### コストの削減とメインフレーム・アプリケーションのモダナイゼーションの促進

今日の経済環境は急速に変化しており、組織はITインフラストラクチャと運用にかかるコストの削減、変化し続けるビジネス要求への対応能力の向上、レガシー・システムや廃止が近いメインフレーム・スキルへの依存度の最小化を推し進めています。競争力を高め、ITの優先事項とビジネスの優先事項を適切に調整するために、IT投資から多くのビジネス価値やより良いサービスを生み出し、余力の資金を新しい取組みに向けてというプレッシャーに組織は直面しており、このプレッシャーはますます高まっています。このような環境下で、CIOにとってもCFOにとっても、メインフレームのコスト削減とレガシー・アプリケーションのモダナイゼーションが上位の関心事となりました。ビジネス・クリティカルなメインフレーム・アプリケーションは貴重な資産であり、これらに組み込まれたビ

ビジネス・ロジックは長年にわたる開発と強化を体現しています。大企業において、これらの資産はすべてのビジネス・クリティカルなアプリケーションの60~70%を占め、IT運用予算の3分の2を消費しています。これらのアプリケーションをメインフレームからオープン・システムに移行すれば、インフラストラクチャや運用のコストを劇的に削減し、ビジネス・ロジックを活用して統合と強化をさらに迅速に進めることができます。ミッション・クリティカルなメインフレーム・アプリケーションを使用している組織では、短期間でROIを創出し、レガシー・アプリケーションを最新のコンポーネントで拡張し、レガシーなCOBOLを記述し直さなくても新しい要件に対応する複合アプリケーションを構築できる、迅速かつ低リスクの移行手法を求める声が増えています。

## Oracle Tuxedoの概要

Oracle Tuxedo製品ファミリは、Oracleクラウド・アプリケーション・ファウンデーションの主要製品です。Oracleクラウド・アプリケーション・ファウンデーションは移植性、効率性、および容易な統合を実現するよう標準ベースのテクノロジー上に構築されており、Oracle WebLogic Server (Java EE向け)、Oracle Tuxedo、Oracle Coherenceインメモリ・データ・グリッド、Oracle JRockitソリューションとHotspot Java SEソリューション、Oracle Virtual Assembly Builder、Oracle Traffic Directorなどの業界をリードする主要テクノロジーが統合されています。

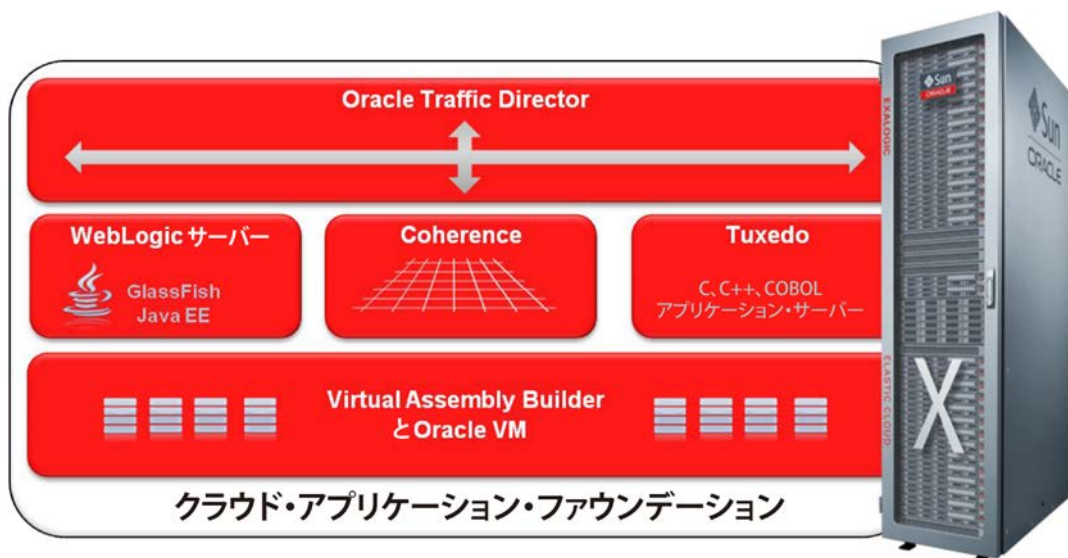


図1：クラウド・アプリケーション・ファウンデーション：事前統合済みの最善のクラウド・インフラストラクチャ

Oracleクラウド・アプリケーション・ファウンデーション内で、Oracle TuxedoはおもにC、C++、およびCOBOLにアプリケーション・サーバーを提供することで、戦略的な役割を果たします。Oracle Tuxedoは現在、オープンな標準ベースのソフトウェアとハードウェアで実行されるミッション・クリティカルなアプリケーションに最適なソリューションとなっています。Tuxedoは、ミッション・クリティカルなアプリケーションおよびC、C++、COBOLアプリケーション用アプリケーション・サーバー向けの、業界最先端の分散トランザクション処理プラットフォームとして実績があります。TuxedoはCICS、IMS、およびバッチのアプリケーション・ランタイムが拡張されており、メインフレーム・アプリケーションのホスト変更に最適な選択肢であることが実証されています。SOA対応機能により、Oracle Tuxedoは既存のIT資産をSOAベースの最新の実装に適切に含めることで、これらのIT資産の寿命を伸ばします。

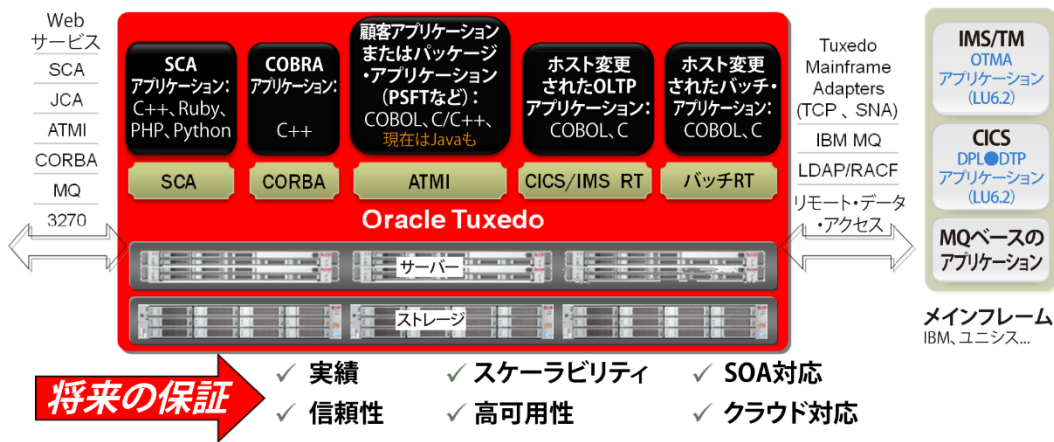


図2：Oracle Tuxedo - 多言語対応の複合アプリケーション向けの、21世紀のアプリケーション・サーバー

これまで20年間にわたって、Tuxedoは、オープンな標準ベースのアーキテクチャでメインフレームクラスのパフォーマンス、スケーラビリティ、信頼性、可用性を必要としている、疎結合のC/C++サービスまたはCOBOLサービスで構成されたアプリケーション向けの、信頼性に優れたアプリケーション・サーバー・プラットフォームとして使用されてきました。CICS、IMS、およびバッチについてメインフレーム対応のアプリケーション・ランタイムが追加され、Tuxedoは標準ベースのオープン・システムにメインフレーム・アプリケーションのホストを変更する場合に最適なプラットフォームとなっています。おもな機能は、以下のとおりです。

- 多言語コンテナによる複合アプリケーションへの透過的な統合
- 100Ktpsを超える極めて高いスループット
- 極めて短い待機時間（サービス呼出しを40マイクロ秒以下で実行）
- 垂直的および水平的なスケールアップ/スケールアウト構成での直線的なスケーラビリティ
- 動的ロードバランシング・サービスとフォルト・トレラント・サービスを備えた組込みの高可用性クラスタリング
- 最先端の監視、サービス・レベル・アラート、診断、管理機能を備えた統合管理オプション
- SOAとレガシーの標準提供の統合オプション

Tuxedoの顧客は、オープン・システムを採用する際にパフォーマンスや信頼性、スケーラビリティ、管理性を犠牲にすることがありません。適切に構成したTuxedoシステムにアプリケーションをデプロイすると、わずかなコストでメインフレーム・システムと同等かそれをしのぐスループットと応答性が得られます。前述の"既存のエンタープライズ・アプリケーションに対する要求の増大"で示したすべての例を含め、ATMと電子振替決済システム、航空会社の予約システム、商取引、電話会社のネットワーク・システムなど、Oracle Tuxedoで稼働しているミッション・クリティカルなアプリケーションには数多くの例があります。

Tuxedoの既存顧客と新規顧客において、おもに8つの使用パターンがみられます。

既存の Tuxedo アプリケーションの顧客	新規の Tuxedo 採用顧客
1. 新しいグローバルな要件に対応するために、ミッション・クリティカルなエンタープライズ・アプリケーションをスケールアウト	1. IBM CICS、IMS、およびバッチ用のメインフレーム対応のアプリケーション・ランタイムを使用してメインフレーム・アプリケーションを Tuxedo に移行
2. ビジネス・クリティカルなサービスと重要なイベントへの自律型の応答について運用可視性を確保するために、サービス・レベルの監視とアラートを追加	2. エンタープライズ環境においてコストを削減し、統合を簡素化するために、Tuxedo Mainframe Adaptor を使用してメインフレームのアプリケーションを SOA と統合
3. 新しい開発モデルと言語で新しいビジネス・ニーズに対応するために、Java、Python、Ruby、または PHP サービスを使用してネイティブまたはホスト変更の C/C++ または COBOL アプリケーションを拡張	3. メインフレームクラスの RASP をわずかなコストで実現するために、Tuxedo で XTP アプリケーションを開発およびデプロイ
4. エンタープライズ環境においてコストを削減し、統合を簡素化するために、ネイティブまたはホスト変更のメインフレーム・アプリケーションを SOA 対応に	4. アプリケーションのスケラビリティ、管理性、および運用特性を向上するために、自社開発インフラストラクチャで作成した Unix C/C++ または COBOL アプリケーションを Tuxedo アプリケーション・サーバー・コンテナに移行

これらのユースケースの多くで、Oracleエンジニアド・システムにTuxedoをデプロイすることで大きな利点が得られています。次にエンジニアド・システムの概要を説明した後で、これらの利点について説明します。

## Oracleエンジニアド・システムの概要

ハードウェアとソフトウェアをあわせて設計することで、ハードウェアからアプリケーションにいたるまで、インフラストラクチャのすべてのレイヤーで最適化された次世代プラットフォームを実現します。開発期間を短縮し、運用コストを削減し、ビジネス・リスクを軽減することで、Oracleエンジニアド・システムはビジネス価値を提供します。Oracleエンジニアド・システムは、新しいビジネス課題から生じた、ITに課されるインフラストラクチャ要件に対応する上で重要です。

Oracleエンジニアド・システム製品ファミリは、高いパフォーマンス、信頼性、スケラビリティを提供するためにハードウェアとソフトウェアがあわせて設計された、統合型システムです。オラクルは、生産性とパフォーマンスを向上するとともにITインフラストラクチャのコストと複雑さを軽減するために、事前統合型のエンジニアド・システムを設計しています。データセンターの運用を簡素化し、コストを削減し、ビジネス革新を促進するよう、スタックのすべてのレイヤーで革新と最適化を達成できるのはオラクルだけです。技術革新の新たな波を組織が活用するのを支援するソリューションを提供するために、オラクルはミドルウェアとエンジニアド・システムの両方の領域の専門知識を活用しています。

パフォーマンスの向上、管理の簡素化、および俊敏性がエンジニアド・システムのおもな利点です。エンジニアド・システムにより、ITの柔軟性とビジネスの俊敏性を実現するシステムとアプリケーションによって、ITはビジネス要件を満たすイノベーション・パートナーとなることが可能です。

Oracle Exalogic Elastic Cloud (以降、Exalogic) と Oracle ExadataはOracleエンジニアド・システム製品ファミリに含まれており、ビジネス・アプリケーション、ミドルウェア、およびデータベースを実行するための統合プラットフォームを提供します。オラクルはアプリケーション開発/デプロイメント用の包括的な統合製品スイートを提供しており、事前統合のソリューションや製品の組合せをすべて活用できます。

Oracle Exalogicはエンタープライズ・アプリケーション向けのハードウェアとソフトウェアの包括的なプラットフォームであり、容易に購入、デプロイ、運用できる事前構築された構成要素として提供されています。Exalogicをエンジニアド・システムとしているものとして、最善のx86コンピュート・ノード、ストレージ、ネットワーク・ファブリック、オペレーティング・システム、およびソフトウェア製品が事前統合されたアセンブリであり、オラクルが統合、テスト、チューニング、最適化を行って、1つの工場組立ユニットとして提供、サポートしていることが挙げられます。特に、Oracle Tuxedo 12cでは、Exalogicとそのハードウェア構成を活用するために固有の最適化が数多く導入されています。

Oracle Exadataはx86コンピュート・ノード、RAM、PCI接続フラッシュ、およびストレージからなる同様のアセンブリであり、Oracle Databaseを最適に実行できるよう、すべてが事前に統合、最適化されています。この固有のハードウェア構成から特定の利点を得られるよう、Oracle Databaseにさまざまな変更が加えられており、Exadataは他の方法では達成不可能なパフォーマンスとスケーラビリティを提供します。

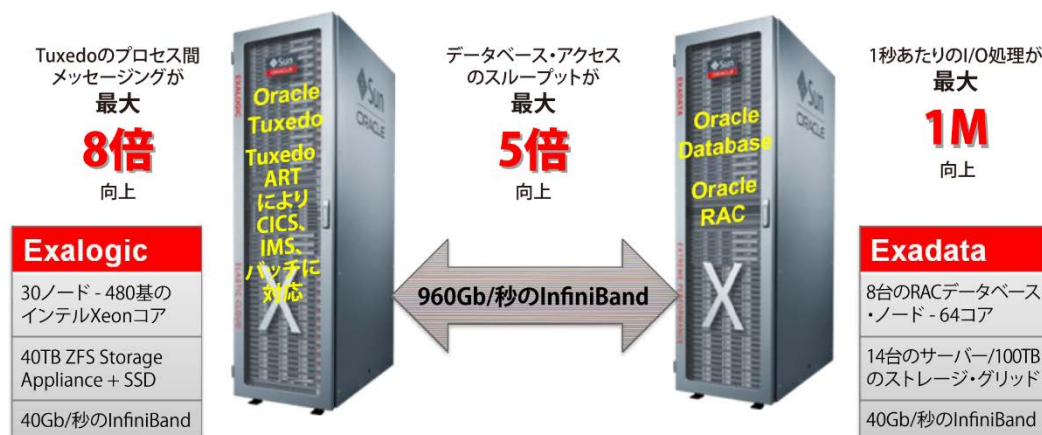


図3：エンジニアド・システムの利点：比類ないRASP

## オラクルが提供する次世代アプリケーション・サーバー・プラットフォーム

オラクルは、アプリケーション・プラットフォーム・ベンダーならびにエンジニアド・システムの実績あるリーダーとして、業界内で独自の位置付けにあります。ディスクからアプリケーションにいたるまでシステム・アーキテクチャを再検討することで、オラクルは既存の製品を最適化し、数多くの革新的な新機能と新製品を導入してきました。

**Oracle Exabus**：InfiniBandはハイ・パフォーマンス・コンピューティング向けの通信リンクであり、ExalogicとExadataの両方で内部通信と外部通信の両方に対して標準となっています。Exalogicを特徴付ける機能として、Oracle Exabusと呼ばれるサブシステムを利用して入出力 (I/O) ボトルネックをほぼ排除するという機能があります。このサブシステムには、InfiniBandスイッチ、ゲートウェイ、ホスト・チャンネル・アダプタ、ファームウェア、デバイス・ドライバ、オペレーティング・システム拡張機能、ソフトウェア・プロトコルなどのテクノロジーが結集されています。Exabusにより、Remote Direct Memory Access (RDMA) プロトコルを利用し、スタックの複数のレイヤーをバイパスできるため、Exalogicシステム (Tuxedoノード間など) でデータを高速に転送できます。また、Sockets Direct Protocol (SDP) を使用してTuxedoアプリケーションとExadata上のOracleデータベース間の接続を大幅に高速化できます。



**Oracle Enterprise Manager:** オラクル製品とオラクル以外の製品の両方に対応する、アプリケーションからディスクにいたるまで完全に統合された単一の管理および監視ソリューションです。すべてのオラクル製品の包括的なライフ・サイクル管理を実現するとともに、SLAと環境の柔軟性を向上します。Tuxedo System and Application Monitor Plus管理プラグインと統合されており、ExalogicでのTuxedoアプリケーションに最善の管理ソリューションとなっています。

**Oracle Traffic Director :** Oracleアプリケーション向けのOracleハードウェア・プラットフォームであるOracle Exalogic組込みの、堅牢かつスケーラブルなソフトウェアベースのロードバランサです。Oracle Traffic Directorによって、Webサーバーを使用しなくてもロードバランシングを実行できるようになるため、スケールアップとスケールダウンをリアルタイムで容易に実行できます。Oracle Traffic Directorはハードウェア・アクセラレーション付きであり、Oracle ExalogicのInfiniBandネットワークをネイティブに利用するため、卓越したパフォーマンスが得られます。

**Oracle HTTP Server:** Apache HTTPサーバーをベースとしたWebサーバーです。Oracle Traffic Directorの内側に配置され、コンテンツ配信ネットワーク (CDN) との間で静的コンテンツ (イメージ、JavaScriptファイル、CSSファイルなど) を処理します。

**Oracle Virtual Assembly Builder :** Oracle TuxedoやTuxedoアプリケーションを含めた多層エンタープライズ・アプリケーション全体を管理者が迅速に構成し、仮想化環境やクラウド環境にプロビジョニングできるようにします。これにより、次のことを自動的に処理するためのフレームワークが提供されます。

- 既存のソフトウェア・コンポーネントの構成を取得し、自己完結型のソフトウェア・アプライアンスとしてパッケージ化する
- アセンブリと呼ばれる、多層アプリケーション・トポロジの構成可能なブループリントを作成する
- 最小限のユーザー入力で、アセンブリ全体を仮想リソースやクラウド・リソースのプールにプロビジョニングする

Exalogicのこれらの付加価値機能に加えて、大幅なパフォーマンス向上、スケーラビリティの強化、ライフ・サイクル管理機能、開発期間の短縮という利点を提供するために、中核となる2つのOracleアプリケーション・サーバーOracle TuxedoとOracle WeblogicがExalogic機能 (特にExabus) を活用するように特に最適化されています。

## パフォーマンス

顧客がExalogicにOracle Tuxedoをデプロイするおもな理由の1つが、パフォーマンスです。Oracle Tuxedoは、ExalogicとExabusが提供する、基盤となる高パフォーマンス・インフラストラクチャを利用するように設計されています。この組合せをアプリケーション層のインフラストラクチャとして使用するとともに、Exadataをデータベース層のインフラストラクチャとして使用すると、アプリケーションのパフォーマンスをまったく異なるレベルに引き上げることが可能です。ExalogicでOracle Tuxedoを使用するとパフォーマンス上の利点が得られるのは、以下のためです。

- ハードウェア・レベルとオペレーティング・システム・レベルでのExalogicプラットフォーム機能。これには、統合型SANのストレージ高速化、コンピュート・ノードのメモリ容量とコア密度の向上、ソリッド・ステート・ドライブ (SSD) 、コンピュート・ノード間およびExadataとの間のQDR InfiniBandネットワークなどが含まれます。これらの機能はTuxedoアプリケーションに対して透過的であり、パフォーマンスが大幅に向上します。

- ExalogicおよびExadataインフラストラクチャの利用に特化した、Tuxedo最適化。Tuxedoは、Exalogicインフラストラクチャを利用するように特別に設計されています。Exalogicでこれらの最適化が有効になっている場合、Tuxedoは、他のハードウェアでは利用できない、最適化された特定の処理パスを利用します。これらの最適化はTuxedoのコア・ルーティングや他の低レベルの機能に配置されるため、最適化のメリットを得るためにアプリケーションを変更する必要はありません。

ここでは、特にアプリケーション・パフォーマンスを強化するためにExalogicに実装されている、Exalogic/Exadataの機能およびTuxedoの最適化について説明します。

#### **Tuxedoアプリケーションでメリットが得られるExalogic/Exadataの機能**

Exalogicは、高可用性、フォルト・トレランス、高パフォーマンス、スケーラビリティなどのエンタープライズ・クラスのサービス品質を標準で提供するよう、ハードウェア、ソフトウェア、ストレージ、およびネットワークの各コンポーネントを組み合わせたものです。各Exalogicシステムは、最大限のパフォーマンスを発揮するようシステムのバランスを取るために、最適容量のRAM (ランダム・アクセス・メモリ)、SSD (ソリッド・ステート・ドライブ)、およびストレージを装備しています。

Exalogicプラットフォームのおもな長所の1つに、QDR InfiniBandテクノロジーをネットワーク・ファブリックとして使用し、すべてのコンピュート・ノードとストレージを相互接続する点があります。データセンターに設置されているコンピュート・ノードの接続には1Gbイーサネットまたは10Gbイーサネットが使用されるのに対し、Exalogicで実行されるTuxedoアプリケーションでは40Gb/秒の帯域幅を利用できます。Tuxedoアプリケーションは一般にデータ依存であり、ネットワークを飽和させることが多く、頻繁にデータが更新されるため、数多くのTuxedoアプリケーションでこのネットワーク帯域幅向上のメリットが得られます。TuxedoのすべてのコンポーネントがInfiniBandを利用します。これは、MPモードのドメイン内に配置されたクラスタ構成のコンピュート・ノード間の通信である場合でも、ドメイン間通信である場合でも、アプリケーションが/WSクライアントまたはJoltクライアントを使用する場合やWebLogicサーバーと通信する場合でも同じです。40Gb/秒のネットワーク・ファブリックを利用することで、Exalogic上のTuxedoアプリケーションのパフォーマンスは通常のネットワーク環境と比べて最大6倍向上します。

また、Oracle DatabaseをOracle Exadata上で実行し、OCIライブラリを使用している場合、データベースにアクセスするOracle Tuxedoアプリケーションでデータベース・アクセスのパフォーマンスが向上します。OCIライブラリは、ExalogicとExadata間でInfiniBand接続を介してSocket Direct Protocol (SDP)を使用するように最適化されています。SDPを使用するとInfiniBandの待機時間が大幅に短くなるため、カーネル・モードとユーザー・モード間のコンテキスト・スイッチが低減されて、TCP/IPを使用するよりもパフォーマンスが大幅に向上します。Oracle Exadataとの通信に、SQL\*Netで提供される最適化されたOCIライブラリを使用すると、Tuxedoアプリケーションのパフォーマンスが最大5倍向上します。

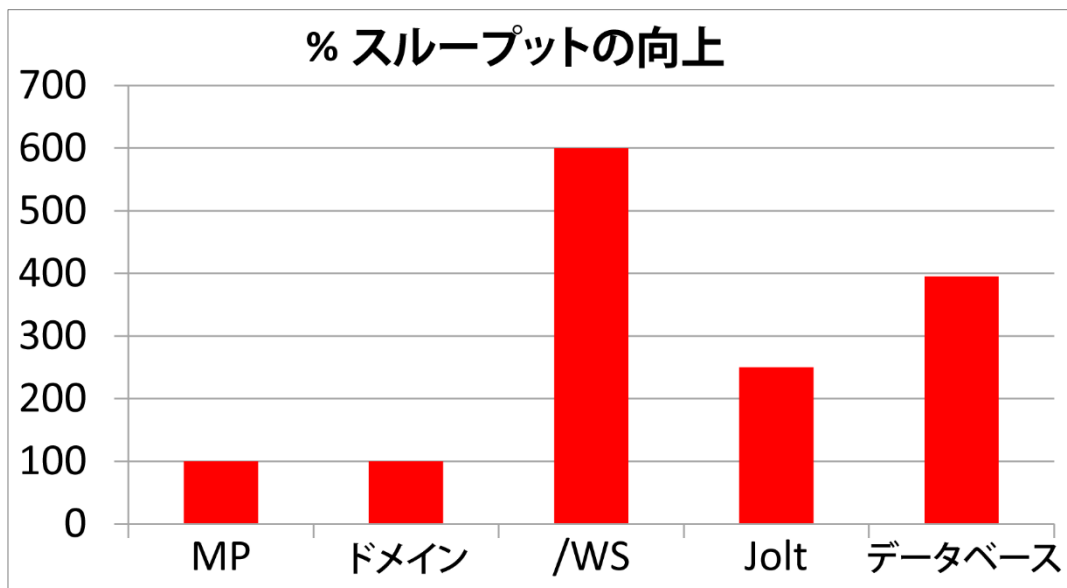


図4：Exalogicにより、Tuxedoアプリケーションのスループットが最大6倍向上

#### Exalogicに合わせたTuxedoの最適化

Exalogic本来のメリットに加えて、TuxedoをExalogic上で実行する場合に、固有の最適化によってTuxedoのコアが強化されています。この強化には、以下のことが含まれます。

- ・ ノード内リクエストのルーティングに、IPCメッセージ・キューの代わりに共有メモリベースのキューを使用
- ・ MPモードでのノード間リクエストのルーティングにRDMAプロトコルを使用
- ・ ユーザー・モードのセマフォでSPINCOUNTを自動的に調整
- ・ 構成に基づき、すべてのネットワーク接続でSDPプロトコルを使用

**共有メモリベースのキュー：**従来の構成では、Tuxedoは同じTuxedoノードに配置されたクライアントとサーバー間のプロセス間通信にIPCメッセージ・キューを使用します。Exalogicのメモリ構成が通常のサーバーよりも大きい場合、Tuxedoは共有メモリ・キューを使用できます。これにより、送信側と受信側のプロセスは、事前に割り当てられたメッセージを共有メモリ内で交換できるため、メッセージが指定のターゲットに届くまで、ユーザー・モードとカーネル・バッファ間でメッセージを最大8回コピーする必要がなくなります。このゼロコピー構成により、スループットと待機時間が大幅に改善され、パフォーマンスが最大8倍向上します。

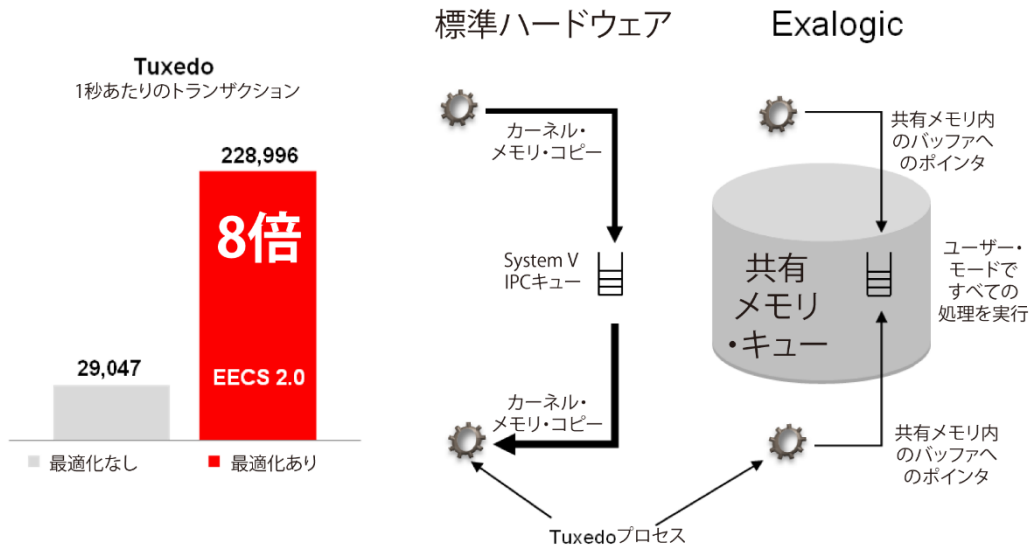


図5：共有メモリベースのキューを使用し、Exalagic上でTuxedoのスループットが最大8倍向上

**RDMAプロトコルを使用したドメイン内ルーティングとドメイン間ルーティング:** Tuxedoでは、サービス呼出しがリモート・マシンにルーティングされる、クラスタ構成（MPモードとも呼ばれます）を利用できます。従来の構成では、TCP/IPを介して通信するブリッジ・プロセスを各ノードで使用することで、このルーティングを行っていました。Exalagicでは、InfiniBandを利用するExabusのRemote Direct Memory Access（RDMA）機能によって、Tuxedoアプリケーションがリモート・サーバーのキューに直接アクセスできます。そのため、リモート・サーバーのキューにリクエストを配置する必要がある場合、クライアントはこのRDMAベースのメッセージ・キューを使用してサーバーのリクエスト・キューにメッセージを直接配置できます。同様に、サーバーのリプライ・メッセージもクライアントのリプライ・キューに直接書き込まれます。これにより、リモート・サービス呼出しのラウンドトリップ待機時間が、通常のMPクラスタの約1ミリ秒から150マイクロ秒にまで短くなります。サービス・リクエストの一部として大容量のメッセージ・バッファを交換するアプリケーションでは、40Gb/秒のInfiniBandスループットからさらにメリットが得られます。

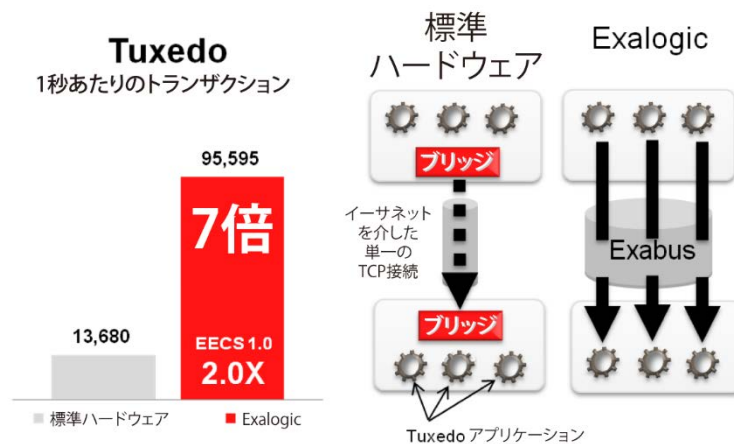


図6：ドメイン内通信にExabusを使用した場合、Exalagic上でTuxedoのスループットが最大7倍向上

同様に、2つの別々のTuxedoドメインで実行されているアプリケーションでは、Exabusがアプリケーション間の直接通信に使用されます。Tuxedoドメインで実行されているアプリケーションは、別のドメインで実行されているアプリケーション・プロセスのキューにExabus/RDMAテクノロジーを使用して直接アクセスし、ドメイン・ゲートウェイ（GWTDOMAIN）をバイパスします。このため、Tuxedoドメイン間のメッセージ転送の待機時間が短くなり、アプリケーション・メッセージングのスループットが最大4倍向上します。

**SPINCOUNTの自動調整**：Exalogicでは、アプリケーションのワークロードに基づいてTuxedoがSPINCOUNTの値を自動的に調整します。SPINCOUNTは一般に、静的な構成パラメータであり、カーネル・モードのセマフォに戻す前に、ユーザー・モードのセマフォでTuxedoをどの程度の時間実行するのかを制御します。SPINCOUNTを自動的に調整すると、ユーザー・モードとカーネル・モード間でコンテキスト・スイッチが低減するため、アプリケーション・プロセスによるCPU使用率が低減します。

**Socket Direct Protocol (SDP)**：Tuxedoでは、すべてのネットワーク接続でSockets Direct Protocol (SDP) を使用でき、使用の決定は、Tuxedo構成に定義されているネットワーク・アドレス別に行われます。SDPは、標準のTCPスタックとIPスタックをバイパスするソケット・レベルのインタフェースを提供します。InfiniBandテクノロジーによって、順番が保証されたメッセージ配信が実行されるため、TCPプロトコルとIPプロトコルに関連するオーバーヘッドがなくなります。SDPを使用すると、CPU使用率が下がるため、ほとんどの条件でパフォーマンスが向上します。

## Oracle Database RACのサポート強化

Exalogic上でTuxedoを使用すると、Tuxedoアプリケーションのパフォーマンスと可用性を強化する、Oracle Database Real Application Clusters (Oracle RAC) のサポートを最適化できます。

### トランザクションベースのアフィニティ

Tuxedoはグローバル・トランザクションに参加しているOracleデータベース・インスタンスを追跡し、この情報を使用してトランザクションベースのアフィニティを提供します。Tuxedoは、トランザクションにすでに参加しているインスタンスに接続済みのTuxedoサーバーに対して、リクエストをルーティングするよう試みます。そのため、グローバル・トランザクションに参加するインスタンス数が低減し、コミットの処理が高速になります。トランザクション、関連するロック、およびデータがメモリ内にすでに配置されているインスタンスにリクエストがルーティングされるため、データベースのパフォーマンスも向上します。

### 共通XID

非エンジニアド・システムでは、トランザクションに参加しているグループごとに一意のブランチ修飾子を使用しますが、Exalogic上のTuxedoは、ドメイン内の複数のグループ全体で共通のブランチ修飾子を使用するように試みます。

この機能により、同じOracleデータベース・インスタンスに接続しているトランザクションに参加するすべてのグループが同じブランチ修飾子を使用します。

### 1フェーズ・コミット

トランザクションベースのアフィニティ機能と共通XID機能により、トランザクションに実際に参加しているリソースがOracle Databaseのみである多くのシナリオで、トランザクションが複数のグ

ループやドメインにわたる場合でも1フェーズ・コミットを実行できます。1フェーズ・コミットを使用すると、トランザクション・ログを書き込む必要がなくなり、分散トランザクションを使用してアプリケーションのパフォーマンスが大幅に向上します。

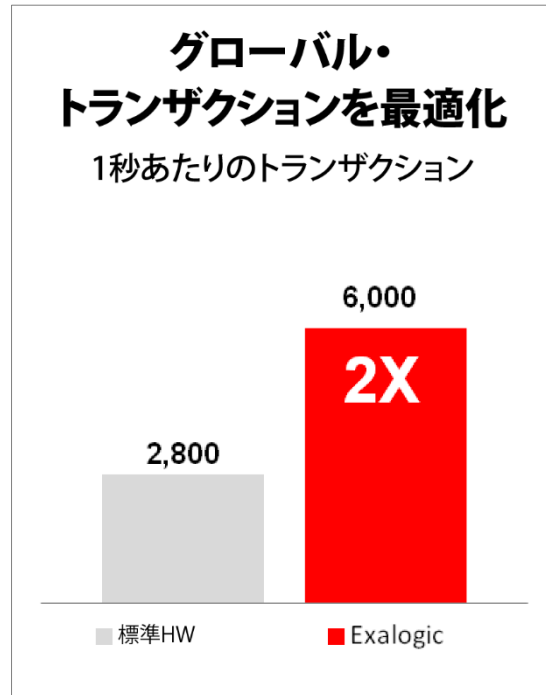


図7：Exalogicでのグローバル・トランザクション最適化により、スループットが最大2倍向上

### Oracle Database FANのサポート

Exalogic上でTuxedoは、各インスタンスで使用可能なデータベース・サービスと各インスタンスのステータスを把握するために、Oracle RACのFast Application Notification (FAN) 機能を使用してOracle RACデータベースのトポロジを追跡します。Tuxedoはこの情報を使用し、FANで生成されるリアルタイム・ロードバランシング (RLB) イベントに基づいて、データベース接続を使用可能なすべてのインスタンスに分散させます。インスタンスが停止されると、Tuxedoは使用可能なインスタンスに接続を自動的にリダイレクトし、Tuxedoアプリケーションが中断されないようにするため、計画停止時間と計画外停止時間が低減します。

### スケーラビリティ

Oracle Tuxedoは、すべての標準ハードウェアでほぼ直線的なスケーラビリティを実現することで知られています。Oracle Exalogicは、少数のコアを1つの単位として動作する数千ものコアにスケールアップできる、スケーラブルなハードウェア・ソリューションを提供します。TuxedoとExalogicを組み合わせると、ソリューションを容易にスケーリングできるため、まずは1台のExalogicラックの単一のTuxedoノードでアプリケーションの使用を開始し、相互接続された8台のExalogicラック (240ノード、各ノードで12コアを使用) にまでスケールアップできます。TuxedoとExalogicを組み合わせると、アプリケーションをすばやくスケーリングできます。コンポーネントの相互運用性、サポート、構成などの詳細を確認したり、新しいマシンをプロビジョニングしたり、ネットワークの容量

や可用性を超えていないことを、手間をかけて確認したりする必要はありません。代わりに、高まるビジネス要求にすばやく対応するよう、迅速にハードウェアをプロビジョニングしてミッション・クリティカルなアプリケーションをスケールアップできます。

## 統合管理

一般に、既存システムの保守だけで、IT予算の3分の2を超える金額が費やされています。オラクルは、ハードウェアからアプリケーションまですべての管理を統合することで、この状況を変化させます。アプリケーションからディスクまでのテクノロジー・スタック全体に直接組み込まれた管理機能を使用することで、コストを大幅に削減し、効率性を高めることができます。オーバーヘッドのないインストルメンテーション、統合された最適化アドバイザ、および包括的なライフ・サイクル管理のメリットをすぐに得られます。Oracle Enterprise Managerは、Oracle Tuxedo、およびOracle TuxedoとOracleエンジニアド・システム (Exadata、Exalogic) にデプロイされているアプリケーションのエンド・ツー・エンドの管理と監視を提供します。これらの最善の製品と統合管理の融合により、比類ないエンド・ツー・エンドの可視性、管理、監視、および保守性を実現し、コストと複雑さを低減します。また、組み込みのハードウェア診断機能により、Exalogicでは、ハードウェアに障害が発生した場合に"Phone Home"を利用してOracleサービス・リクエストを処理できます。

Oracle Tuxedo System and Application Monitor Plus (Oracle TSAM Plus) はTuxedoアプリケーションの包括的な監視機能を提供します。Oracle Enterprise ManagerからTuxedoアプリケーションを監視/管理するためのプラグインを備えているため、ハードウェアからアプリケーションにいたるまでスタック全体を同じコンソールで監視できます。

## 俊敏性と開発期間の短縮

他のミドルウェア・アプリケーションとリソースを共有するエンタープライズTuxedoアプリケーションでは、サーバーとアプリケーションを仮想化できます。このため、同じ共有インフラストラクチャでマルチテナントが可能になり、オペレーティング・システム・レベルの分離、リソース・レベルの分離、ネットワーク・レベルの分離、およびストレージ・レベルの分離を実現できます。TuxedoアプリケーションをExalogicのさまざまなトポロジにデプロイできます。複数のコンピュート・ノードにまたがってアプリケーションをデプロイしたり、同じコンピュート・ノードを共有する複数のアプリケーションをデプロイしたりでき、複数のコンピュート・ノードを共有する複数のアプリケーションをデプロイすることも可能です。選択するトポロジは、可用性、セキュリティ、パフォーマンスなどのビジネス要件によって異なります。たとえば、アプリケーションに高可用性が必要な場合、シングル・ポイント障害を避けるため、複数のコンピュート・ノードにアプリケーションをデプロイします。

仮想ノードでのTuxedoのパフォーマンスは、物理ノードでのパフォーマンスとまったく同じです。Tuxedoが事前インストールされたOracle Virtual Machineでは、事前構築のテンプレートを使用するとエンタープライズ・アプリケーションのデプロイメントが促進され、ライフ・サイクル管理も簡素化されるため、仮想環境への移行プロセスがスピードアップします。

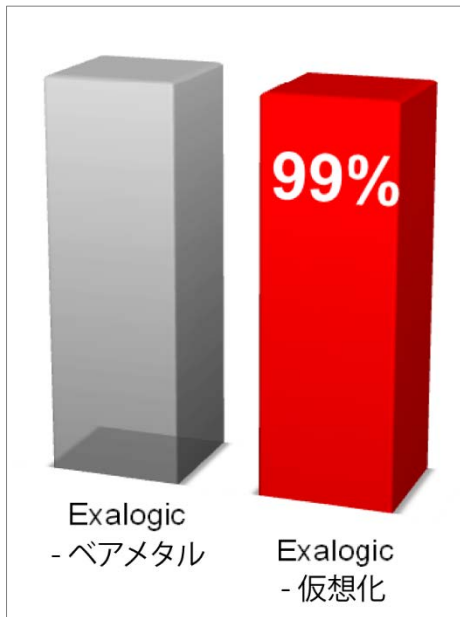


図8：Exalogic仮想ノードのパフォーマンスはExalogic物理ノードと同等

アプリケーションからディスクまでの統合管理フレームワークにより、完全な仮想化環境でビジネス上重要なアプリケーションを利用でき、アプリケーション配布が簡素化されます。また、開発やテストから本番まで、コストを増加させずにインフラストラクチャを標準化できるため、リスクが軽減されます。アプリケーションからディスクまでのすべてのコンポーネントに1つのパッチで対処できるため、パッチ適用と保守が簡単になります。

## 顧客の成功事例

### Sterci

ジェノバに本社を置く Sterci Groupは市場有数の金融メッセージング・ソリューション企業であり、ロンドン、ブリュッセル、トロント、ニューヨーク、パリ、リヤド、シンガポール、チューリッヒに子会社を有しています。Sterciの製品とサービスでは、銀行、企業、金融機関に対してトランザクション・バンキング、多銀行の接続、完全なデータ統合、調整、現金管理、ゼロバランシング、および市場データ管理に対応する統合ビジネス・ソリューションを提供しています。

Sterciは、顧客企業が信頼できる、クラス最高のミッション・クリティカルなソリューションを提供するために、オラクルと連携しました。顧客企業の多くでは、IBMメインフレームやHP Tandemタイプのプラットフォームで旧式の金融メッセージング・スイッチを実行しており、サポートに非常に高いコストがかかっていました。Sterciは、これらの組織が総所有コストを削減するのを支援したいと考えており、堅牢で高いパフォーマンスを発揮し、容易に流通でき、市場で広くサポートされている、トランザクション監視機能を備えたアプリケーション・サーバー環境を必要としていました。

Oracle Tuxedoは明らかにこれに適合しました。Tuxedoは広く流通して使用されており、完成度が高く、高可用性を備え、高いパフォーマンスを発揮します。Sterciは、Oracle TuxedoとExalogicを使用し、まずは1時間あたり50万の金融メッセージを処理し、これを350万に増やしなが、総所有コスト



トを削減しました。それだけでなく、ExalogicとExadataでOracle Tuxedoを使用して、もっとも競い合っている競合他社の4倍ものパフォーマンスを達成しました。詳細については、Sterciのビジネス開発部門ディレクターRob Kotlarzによるビデオ[Sterci Clients up to 7x Faster with Oracle Tuxedo](#)をご覧ください。

## 結論

モバイル機器の幅広い採用、クラウド導入、およびデータ急増に起因する革新の新しい波によって、従来の運用モデルが変化し、アプリケーションとサービスに次世代ITプラットフォームが必要となっています。この革新の新しい波で生じた新しいビジネス課題によって、パフォーマンスと柔軟性の標準を引き上げながら総所有コストを削減することが必要となっています。アプリケーション・レイヤーからハードウェアにいたるまで、ハードウェアとソフトウェアすべてを組み合わせたエンジニアリング・ソリューションは、すべてのエンタープライズ・アプリケーションにおいて高パフォーマンス、低リスク、容易な管理を実現します。

Oracle Exalogic Elastic Cloud、Oracle Exadata、Oracle Tuxedoの組合せは、この革新の新しい波を組織が活用するのを可能にする次世代ITプラットフォームです。Exalogicエンジニアド・システムでTuxedoを使用すると、アプリケーションの総所有コストを削減しながら、スループットが8倍になり、スケーラビリティが無限になり、新しいアプリケーションの開発期間が短縮され、可用性が向上するなど、数多くのメリットが得られます。



ホワイト・ペーパー：Oracle Tuxedoと  
Oracle Exalogic：ミッション・クリティカルな  
C、C++、COBOLアプリケーションに  
最適なプラットフォーム  
2014年5月  
著者：Deepak Goel

共著者：Todd Little、Mark Rakhmilevich

Oracle Corporation  
World Headquarters  
500 Oracle Parkway  
Redwood Shores, CA 94065  
U.S.A.

海外からのお問い合わせ窓口：  
電話：+1.650.506.7000  
ファクシミリ：+1.650.506.7200

oracle.com



Oracle is committed to developing practices and products that help protect the environment

Copyright © 2014, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

本文書は情報提供のみを目的として提供されており、ここに記載されている内容は予告なく変更されることがあります。本文書は一切間違いがないことを保証するものではなく、さらに、口述による明示または法律による黙示を問わず、特定の目的に対する商品性もしくは適合性についての黙示的な保証を含み、いかなる他の保証や条件も提供するものではありません。オラクル社は本文書に関するいかなる法的責任も明確に否認し、本文書によって直接的または間接的に確立される契約義務はないものとします。本文書はオラクル社の書面による許可を前もって得ることなく、いかなる目的のためにも、電子または印刷を含むいかなる形式や手段によっても再作成または送信することはできません。

OracleおよびJavaはOracleおよびその子会社、関連会社の登録商標です。その他の名称はそれぞれの会社の商標です。

IntelおよびIntel XeonはIntel Corporationの商標または登録商標です。すべてのSPARC商標はライセンスに基づいて使用されるSPARC International, Inc.の商標または登録商標です。AMD、Opteron、AMDロゴおよびAMD Opteronロゴは、Advanced Micro Devicesの商標または登録商標です。UNIXは、The Open Groupの登録商標です。0113

**Hardware and Software, Engineered to Work Together**