

# Oracle DBA & Developer Days 2011

日本オラクル、今年最大の技術トレーニングイベント

2011年11月9日(水)～11月11日(金) シェラトン都ホテル東京



## ORACLE®

### インメモリ DB による高速化がシステム設計を変える - Oracle TimesTen 最新情報 -

日本オラクル株式会社 テクノロジー製品事業統括本部 ソリューション本部  
シニアエンジニア 塩崎 崇

以下の事項は、弊社の一般的な製品の方向性に関する概要を説明するものです。また、情報提供を唯一の目的とするものであり、いかなる契約にも組み込むことはできません。以下の事項は、マテリアルやコード、機能を提供することをコミットメント(確約)するものではないため、購買決定を行う際の判断材料になさらないで下さい。オラクル製品に関して記載されている機能の開発、リリースおよび時期については、弊社の裁量により決定されます。

OracleとJavaは、Oracle Corporation 及びその子会社、関連会社の米国及びその他の国における登録商標です。文中の社名、商品名等は各社の商標または登録商標である場合があります。

# Agenda

- アプリケーション高速化のための  
インメモリ技術活用
- Oracle TimesTen IMDB /  
Oracle IMDB Cache 製品概要
- インメモリ技術活用によるシステム設計の変革
- まとめ



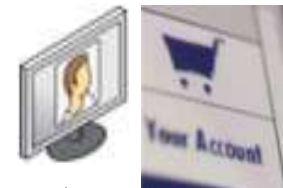
# リアルタイム処理を実現するために

認証認可,  
オンライン課金,  
位置情報サービス

マーケット・データ,  
マーケット・イベント,  
オーダー・マッチング,  
株式取引

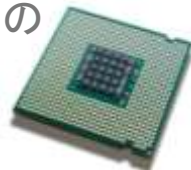
リアルタイム分析 -  
インタラクティブ・ダッシュボード  
データマート, スコアカード

Eコマース,  
パーソナライゼーション,  
リアルタイム広告配信

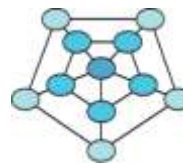


**リアルタイム・アプリケーション**  
高速レスポンス / 高拡張性 / 高可用性

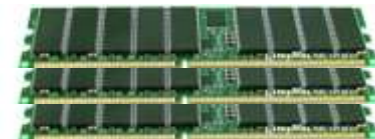
64-bit プロセッサの  
普及 / 主流化



高速  
ネットワーク



大容量  
RAM メモリ



キーとなる実現技術要素

# 高速性能と同時に求められる要望

ミリ秒の処理レスポンスの違いが  
収益に直結！少しでも高速に！



金融業の  
お客様

日中の取引中は  
システム・ダウンは許されない！

数分間システムが停止する  
イコール ユーザが数分間  
電話が使えなくなる！

携帯電話の通話履歴、  
Web のアクセス履歴を  
キャプチャしたい！



通信業の  
お客様

**でも。。。コストは最低限に抑えたい！  
節電のためにサーバ台数を減らしたい！**

新サービスを追加したいけども  
レスポンスが悪化してしまうジレンマ。。。



Web サイトを  
運営しているお客様

事業の海外展開に伴って  
24\*365 止められなくなった！

部品やブラックリストのチェック処理が  
毎回システムに飛んでくる！

RFID や GPS、メータなどから  
リアルタイムに大量ログが飛んでくる！



端末とシステムを  
連携されている  
お客様

# Oracle DB + インメモリ DB の連携により実現 補完しあう技術であり、連携により最大の効果を発揮



|           | Oracle TimesTen           | Oracle Exadata           |
|-----------|---------------------------|--------------------------|
| レスポンス・タイム | マイクロ秒                     | ミリ秒、秒                    |
| DB サイズ    | 数百 GB                     | 数百 TB                    |
| 処理の種類     | リアルタイム OLTP<br>リアルタイム・クエリ | OLTP 処理の統合<br>データ・ウェアハウス |
| レイヤー      | AP サーバ層で<br>スケール・アウト      | DB サーバ層を<br>スケール・アウト     |

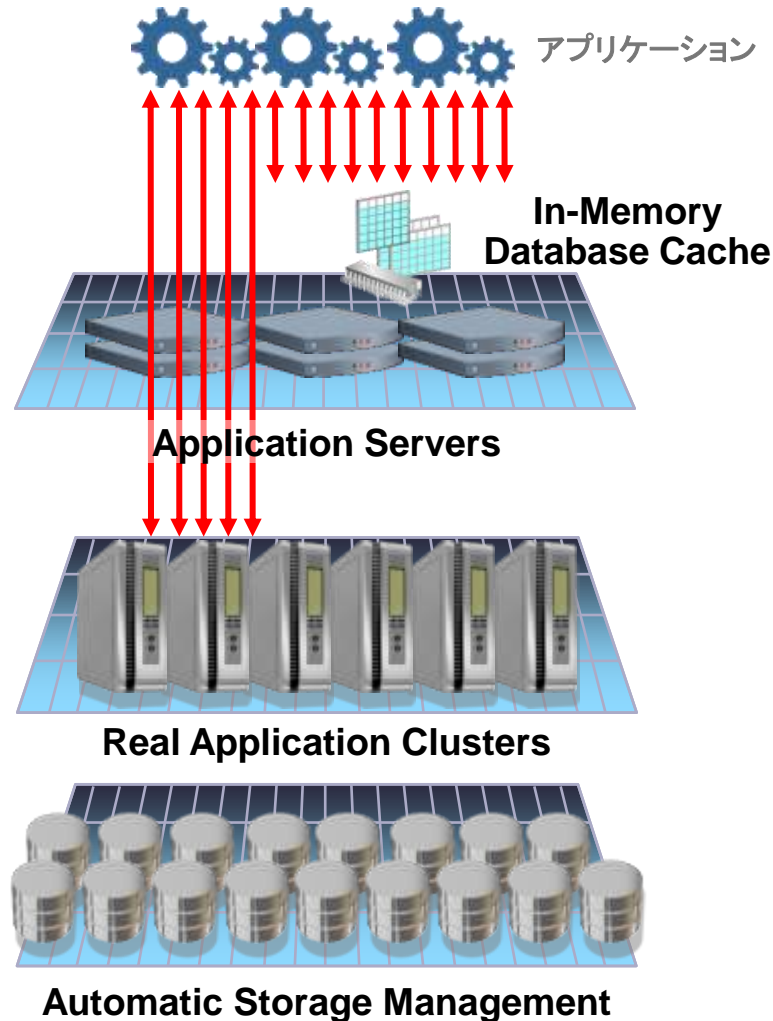
# Agenda

- アプリケーション高速化のための  
インメモリ技術活用
- Oracle TimesTen IMDB /  
Oracle IMDB Cache 製品概要
- インメモリ技術活用によるシステム設計の変革
- まとめ



# Oracle TimesTen In-Memory Database 11g

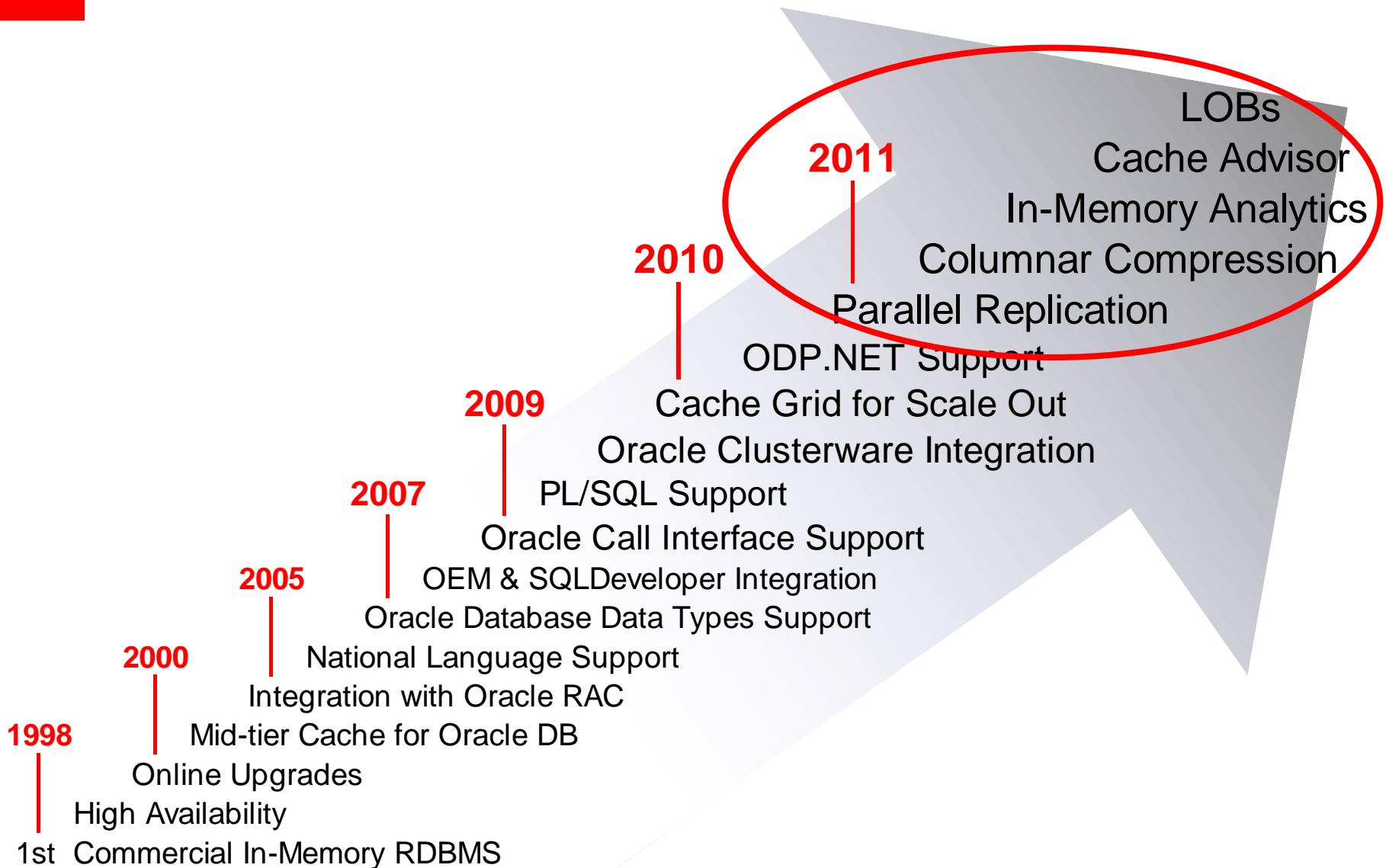
## Oracle In-Memory Database Cache 11g



- ✓ **Oracle TimesTen In-Memory Database**
  - ✓ 超高速インメモリーデータベース
  - ✓ レプリケーション機能
- ✓ **Oracle In-Memory Database Cache**
  - ✓ Oracle Database EE オプション
  - ✓ Oracle TimesTen In-Memory Database の機能を全て含む
  - ✓ Oracle Databaseの 表/表の一部を、AP サーバ上のOracle TimesTen 上に キャッシュ
  - ✓ Oracle Database との自動データ連携



# Oracle TimesTen 製品の進化



# Engineered System への組み込み

## • OLTP 処理の高速化

- Oracle Exalogic 上での動作をサーティファイ
- マイクロ秒レベルでの高速性能
- Cache Grid によるスケーラビリティ



## • BI 処理の高速化

- Oracle Exalytics のインメモリデータストアとして活用
- BI 用途の新機能
  - インメモリ列圧縮
  - OLAP レポーティング
  - インデックス・アドバイザ

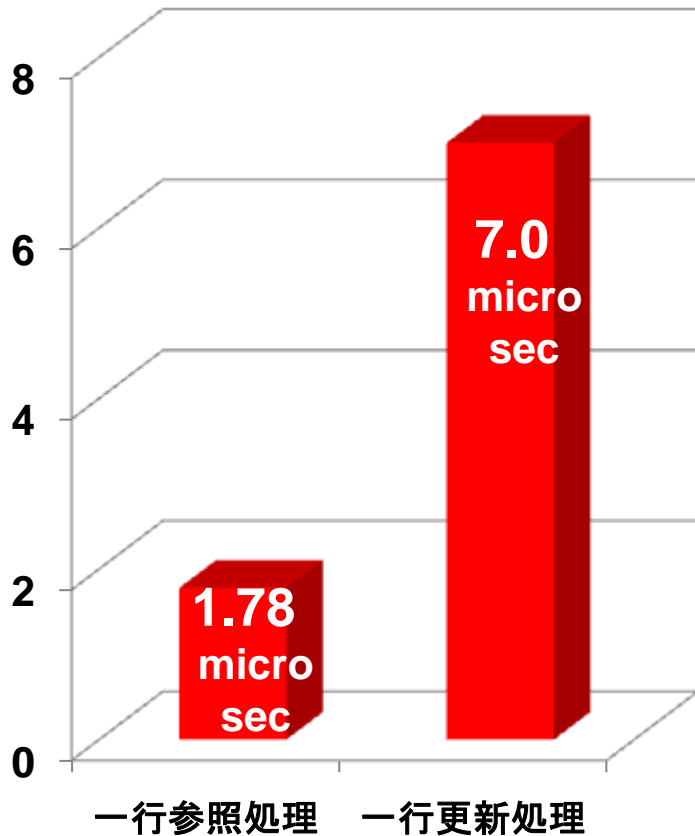
Coming Soon!



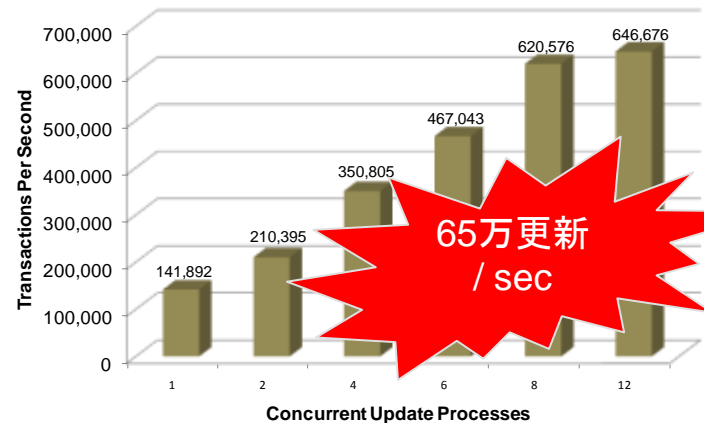
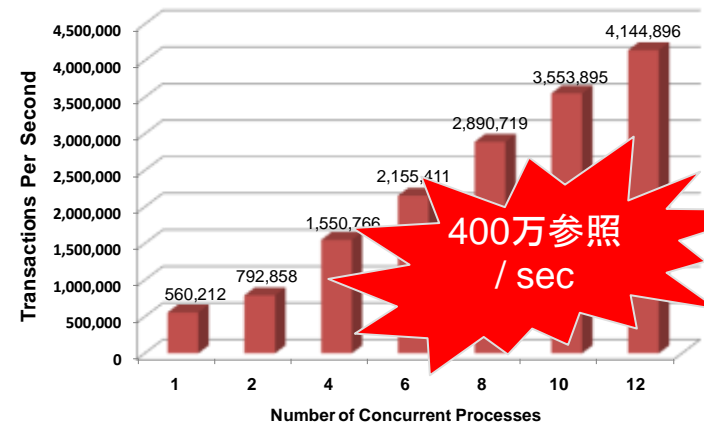
# 高速なレスポンス・タイムと高スループット

最小限の H/W 投資で、高速性能・高スループット性能を実現

## 平均レスポンスタイム



## 1 node あたりのスループット

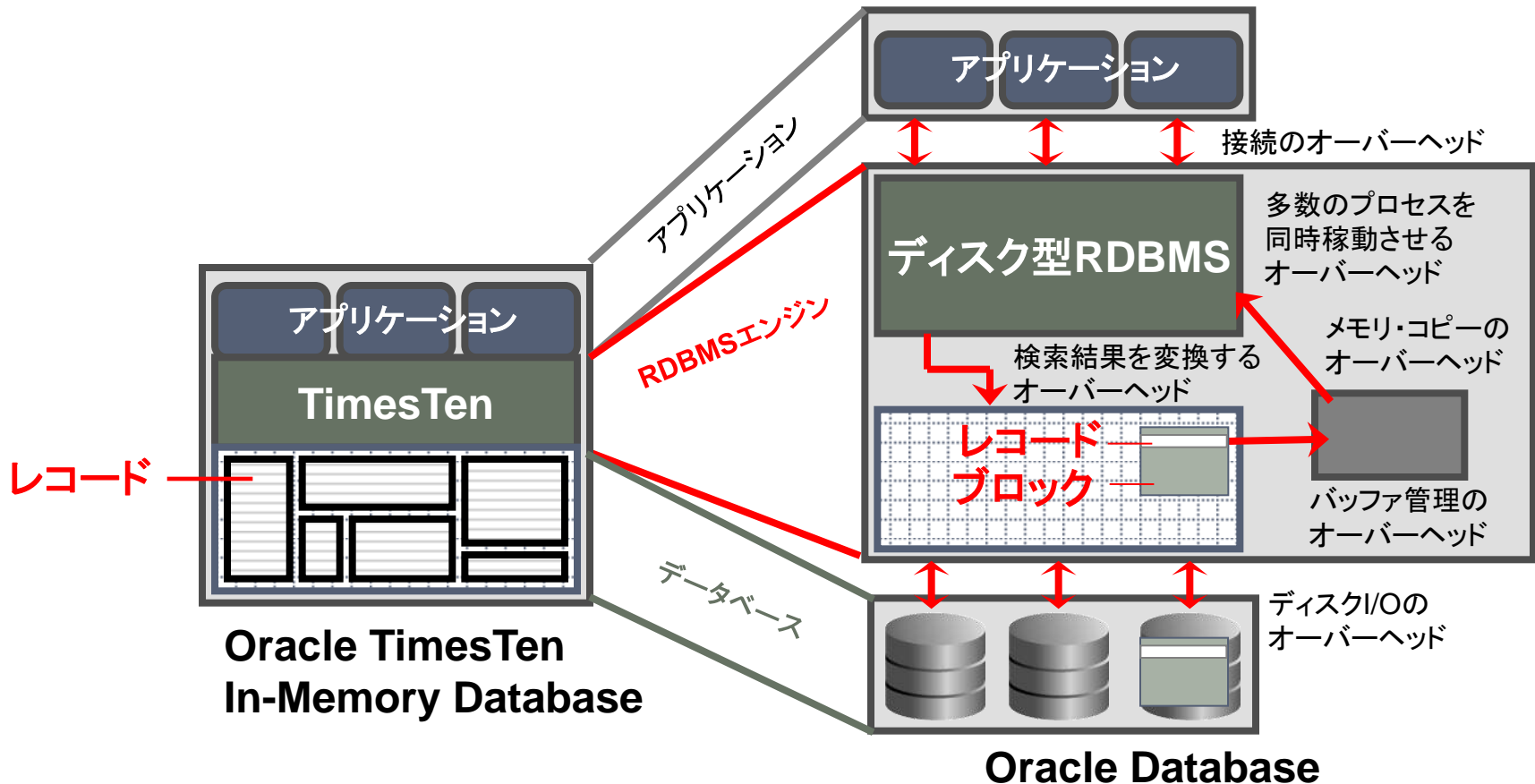


Oracle TimesTen In-Memory Database 11.2.2.0 - Intel Xeon 5670 2.93Ghz, 2 CPUs, 6 cores/CPU - Oracle Linux 5.6

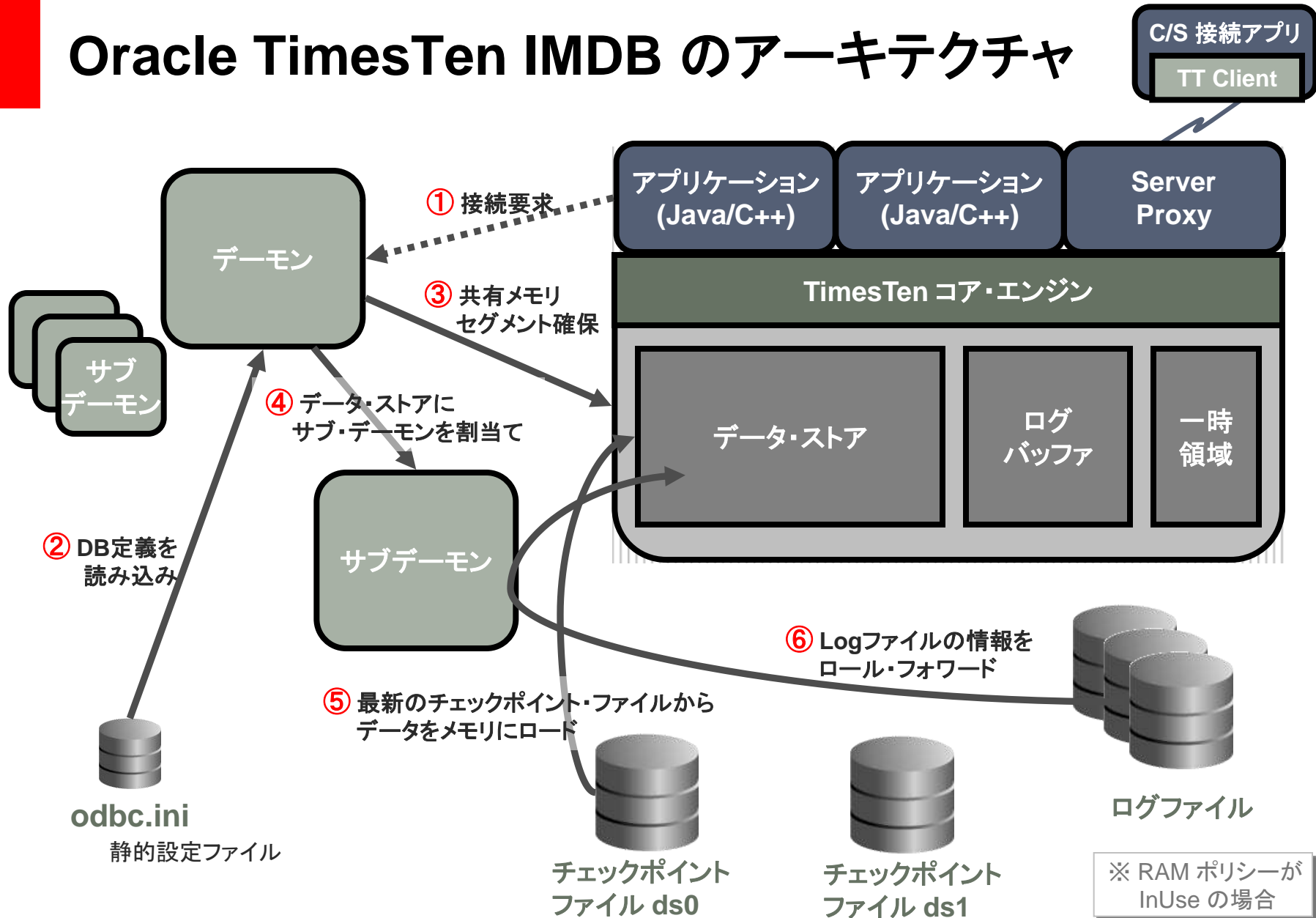
ORACLE

# Oracle IMDB Cache / Oracle TimesTen IMDB 高速な理由

- メモリー上のデータアクセスに最適化され、1件の処理に要するCPUに対する命令が少ない（約1/10） → **高速レスポンス**
- 大量の処理をより少ないリソースで実現 → **高スループット**



# Oracle TimesTen IMDB のアーキテクチャ



# Oracle Database との互換性

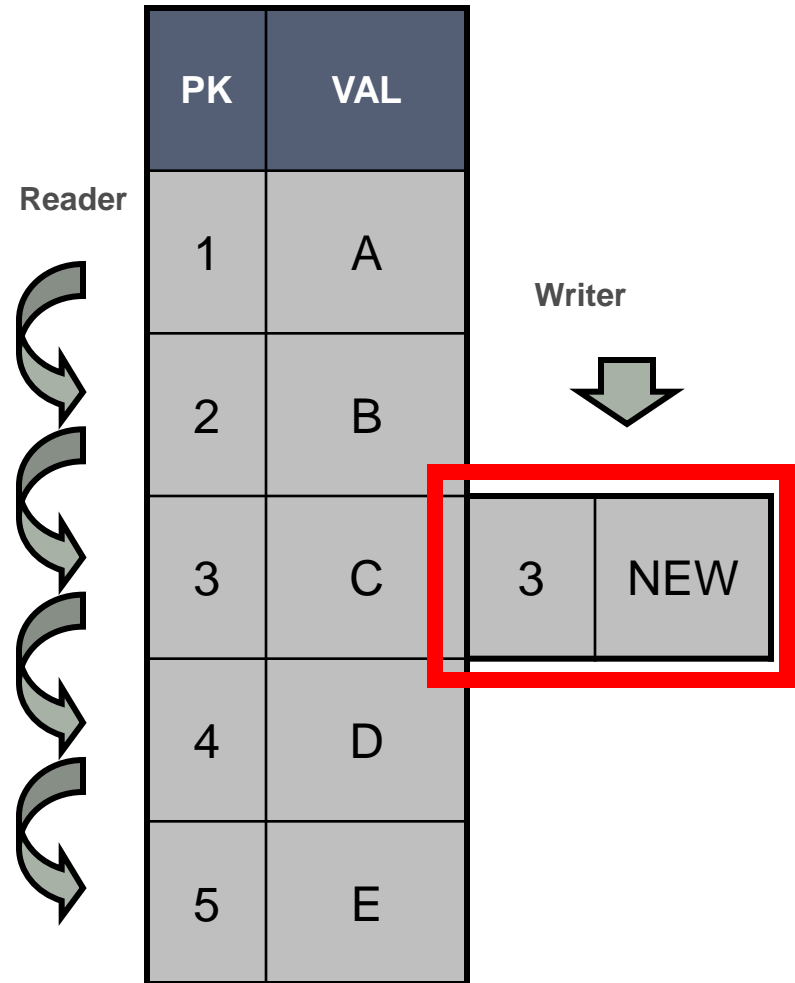
## Oracle Database の既存アプリケーションを、最小限の工数で高速化

- Oracle Database と同じデータ型、SQL のサポート
  - データ型 (CHAR、VARCHAR2、NUMBER、DATE、TIMESTAMP 他)
  - SQL 関数 (COALESCE、DECODE、SYSDATE、TO\_DATE、TO\_CHAR、TO\_NUMBER 他)
  - NULL 値の扱い、CASE 式、MERGE 文、ROWNUM 擬似列
- PL/SQL に対応
- 豊富なインタフェース
  - ODBC、JDBC、OCI、Pro\*C、...
- Oracle Database と同じグローバル化・サポート
  - データベース・キャラクタ・セット  
(AL32UTF8、JA16SJIS、JA16SJISTILDE、JA16EUC、JA16EUCTILDE 他)
  - 異なる接続キャラクタ・セットの指定による文字コード変換
  - 長さセマンティクス、言語ソート、文字列処理 SQL 関数

# トランザクション処理

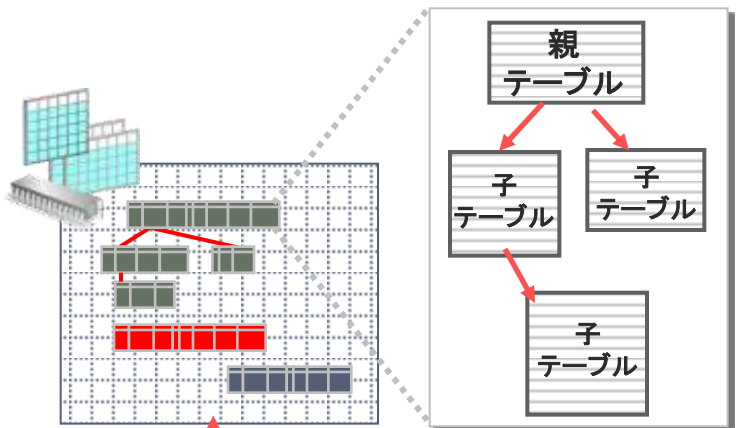
Oracle Database と同じく、読み取り一貫性を実現

- 変更前のデータはデータ・ストアに COMMIT まで保存される
- ロールバックにはトランザクション・ログを使用
- トランザクション分離レベル
  - READ COMMITTED (デフォルト)
    - 書込みアクセスが  
読取りアクセスをブロックしない  
=> 同時実行性とデータ一貫性を  
両立
  - SERIALIZABLE



# Oracle Database からのデータ・キャッシュ

- キャッシュ・グループ単位で、メモリ上にキャッシング
  - キャッシュ・グループ : TimesTen でキャッシュされるデータの定義 (SQLのWHERE句経由で指定されたデータ)



TimesTen  
キャッシュ・グループ

例: 500回以上の購入履歴のある  
顧客の名前とアドレスの場合

```
CREATE CACHE GROUP PremierUsers
FROM CUSTOMER (
    NAME VARCHAR2(100) NOT NULL,
    ADDR VARCHAR2(100) )
WHERE CUSTOMER.ORDER > 500;
```



Oracle Database

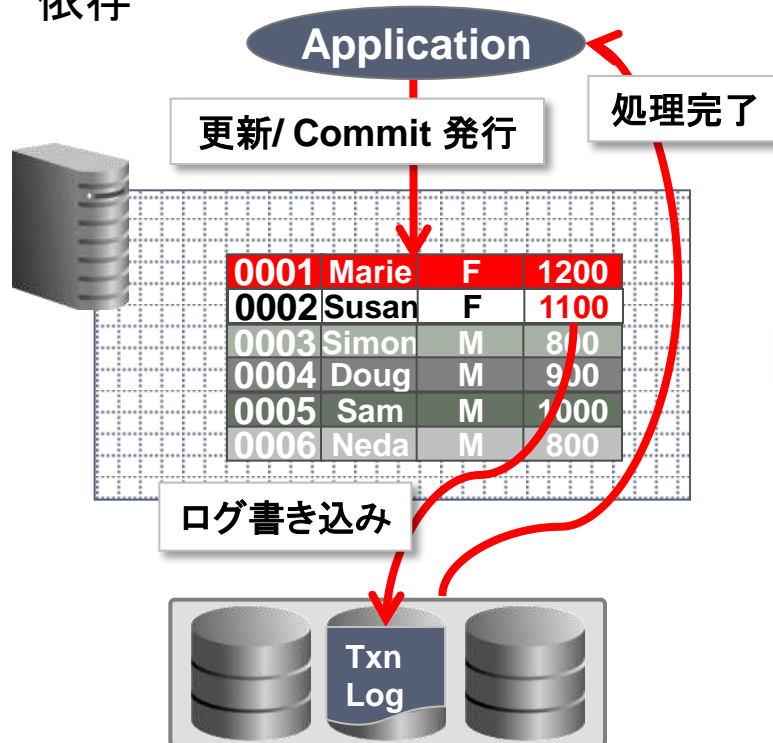
Oracle Database より  
中間層メモリに表データを格納



# Oracle TimesTen は 更新処理も高速

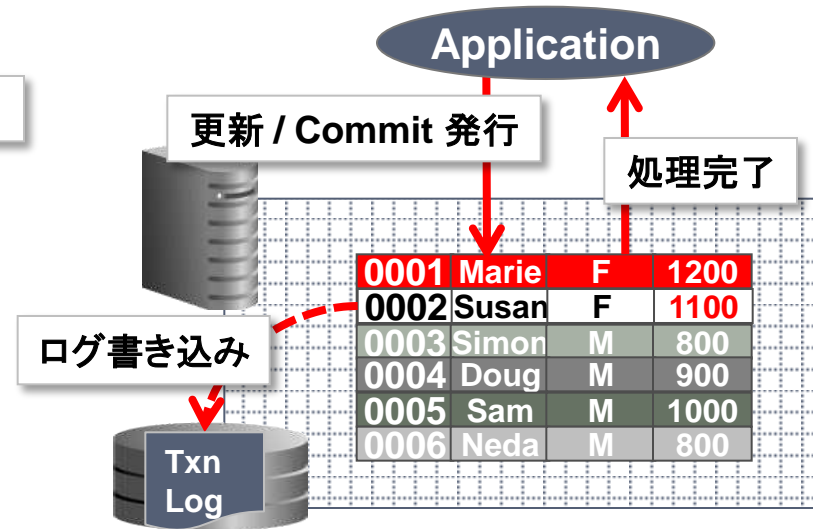
## Disk ベースの RDBMS の場合

- ✓ データ変更処理は、永続性のためログ書き込みを待って処理完了となるため、性能はディスク速度に依存



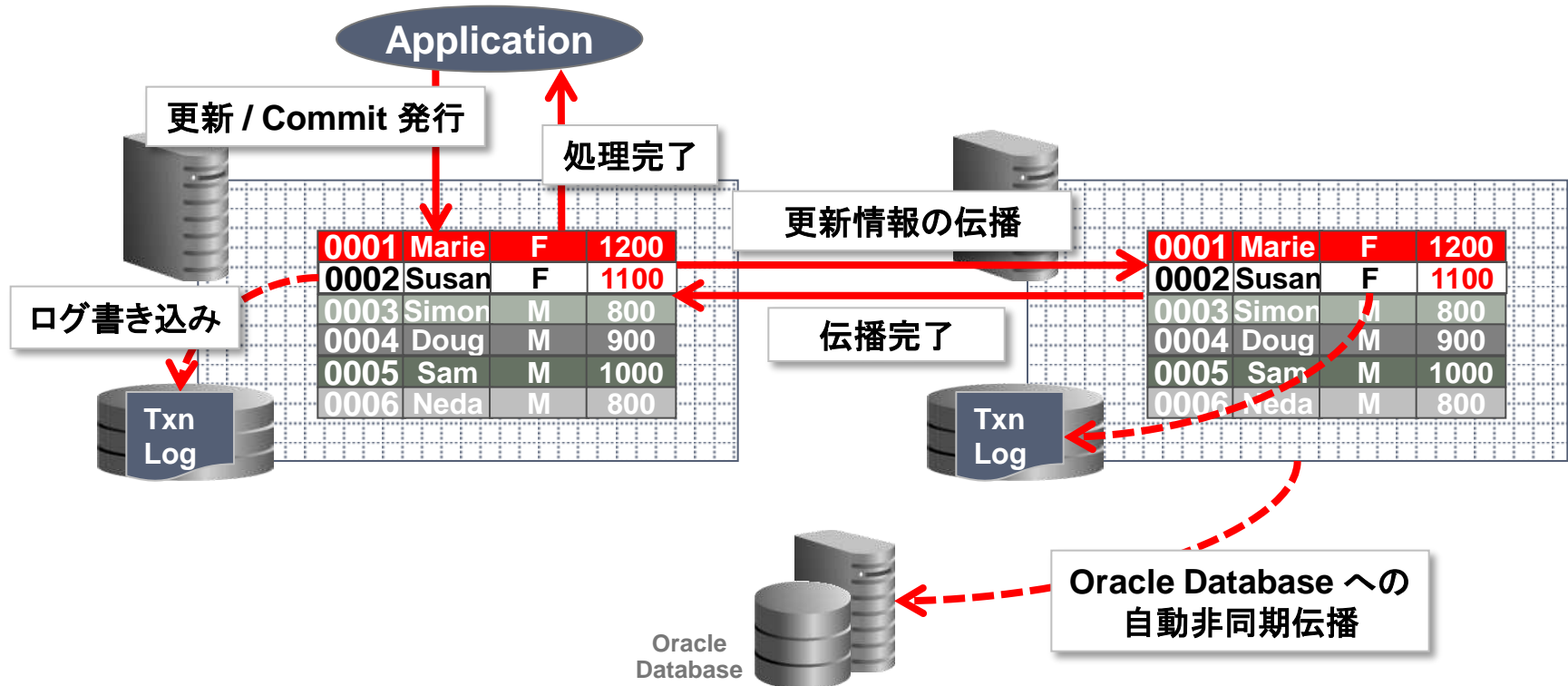
## Oracle TimesTen の場合

- ✓ 非同期ログ書き込みが可能であり、メモリ上のデータ更新のみで処理が完了

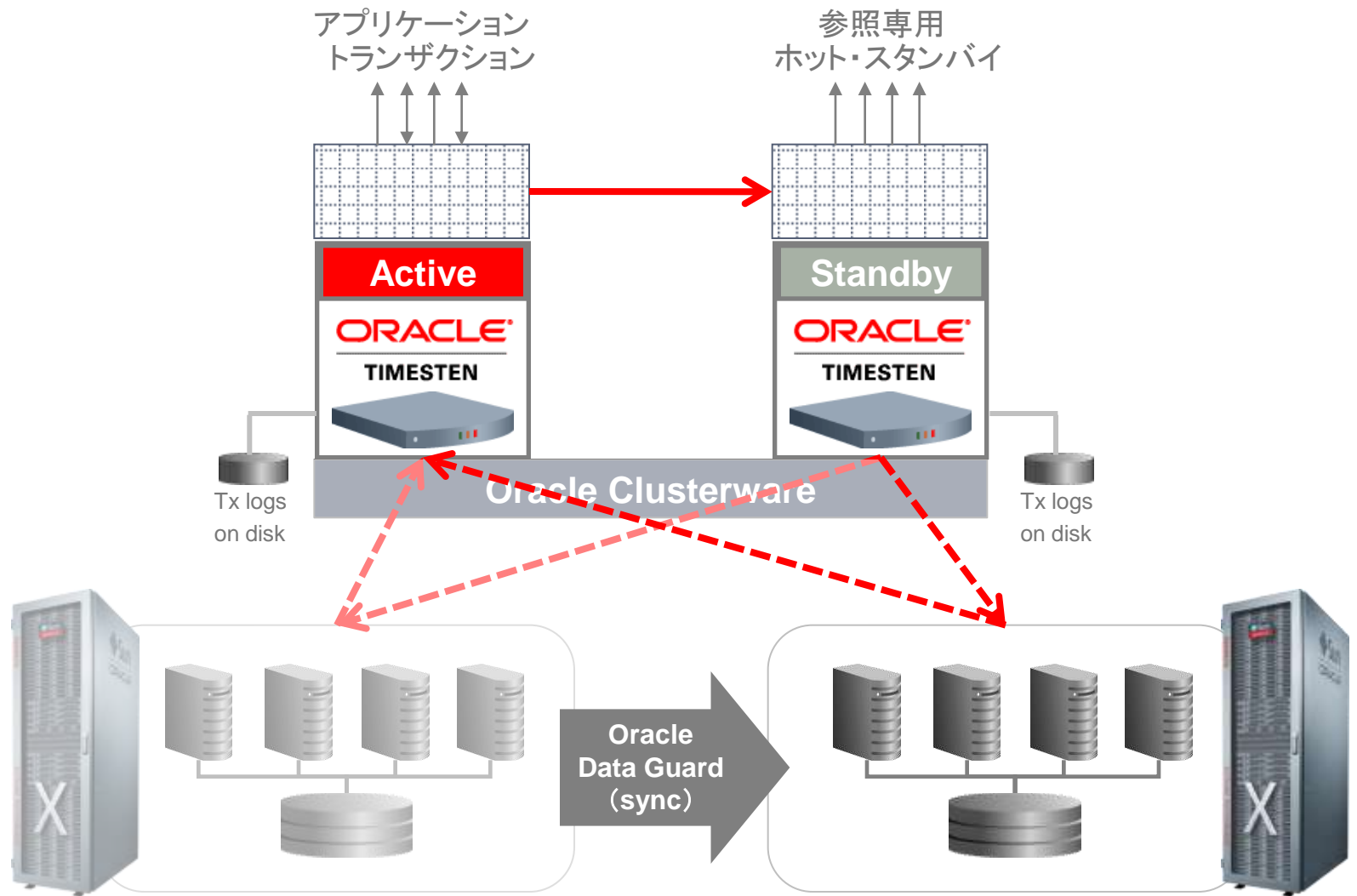


# 更新の高速化とデータ永続性の両立を実現

- レプリケーション機能で、キャッシュ層でデータ可用性を担保
- Oracle DB との連携も非同期で実施可能なため、高速性能を維持
  - チケット予約、受注処理、在庫引き当て、株式取引の高速化

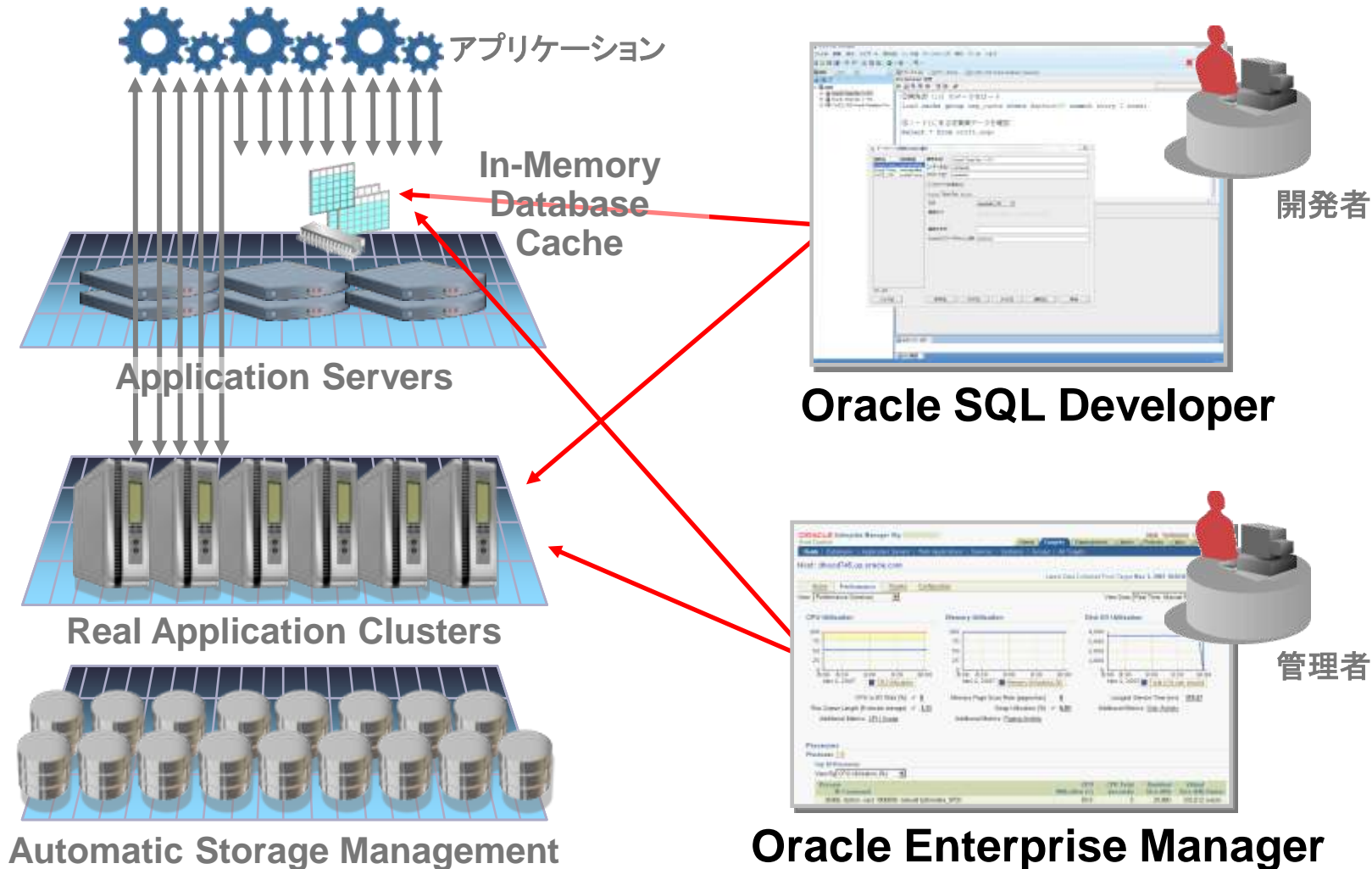


# あらゆる計画内/外停止のダウンタイムを最小化 Oracle Clusterware / RAC / Data Guard との連携



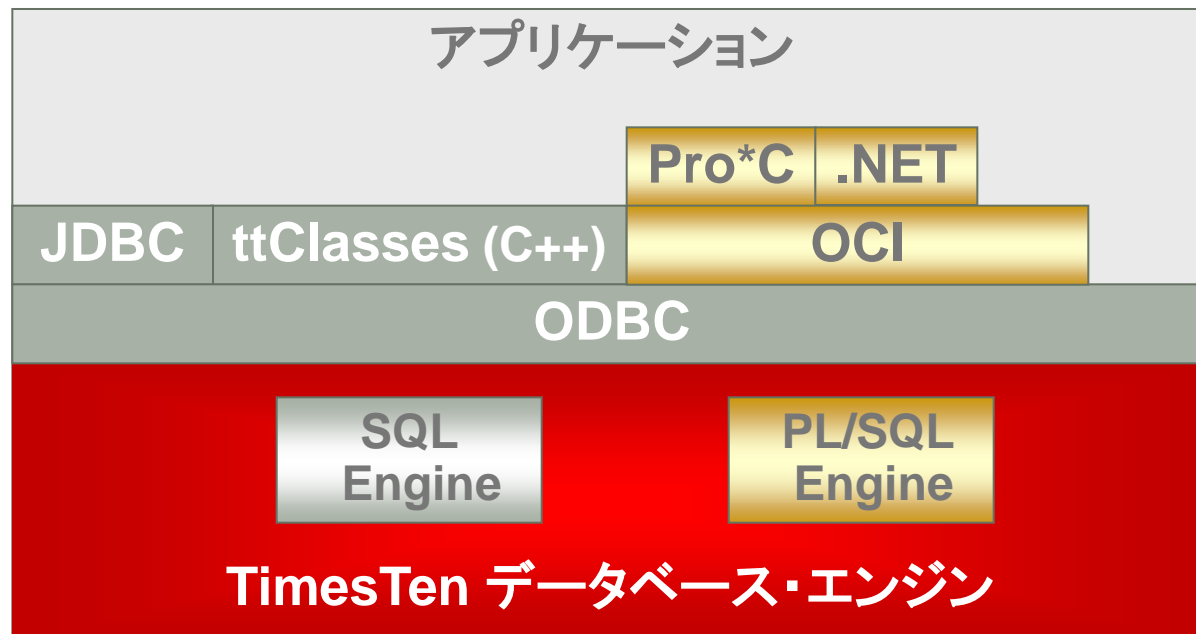
# 統合されたデータベース開発・管理ツール

共通の GUI で Oracle DB / Oracle IMDB Cache を監視 / 管理



# DB アクセス方法 / 開発言語

- 標準的な ODBC、JDBC への対応に加え、Oracle DB 独自のアクセス方法にも対応
  - PL/SQL コードに関しても、ODBC、JDBC、ttClasses、OCI の各インターフェースより使用可能



使用可能  
Version:

Available in TT7.0

New in TimesTen 11g

# Agenda

- アプリケーション高速化のためのインメモリ技術活用
- Oracle TimesTen IMDB / Oracle IMDB Cache 製品概要
- インメモリ技術活用によるシステム設計の変革
- まとめ



# Oracle IMDB Cache での対応が向くケース

## 単純なデータ参照だが非常に回数が多い

- Web: 商品カタログ情報、ポイント情報、ユーザ・プロフィール情報
- 通信: サブスクライバ・プロフィール情報、ルーティング情報、認証認可
- 流通: 貨物追跡情報

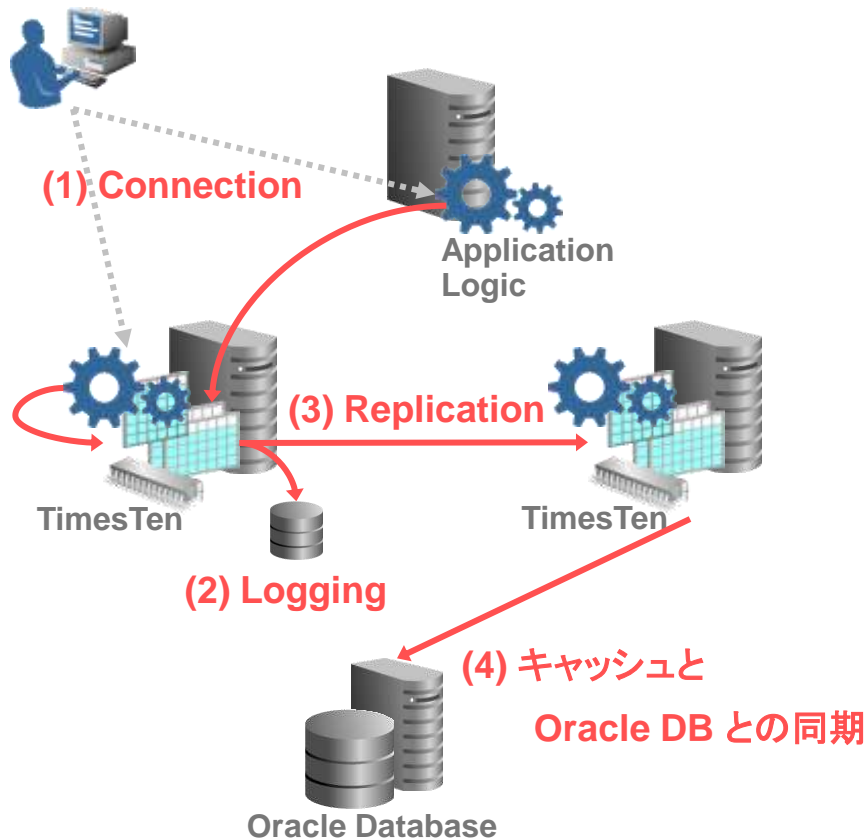
## 大量データの書込み、更新（バッファ的活用）

- Web: チケット予約、受注処理、在庫引き当て
- 通信: アクセス・ログ、通話記録等の大量 DB 書き込み
- 金融: 株式取引の高速化、株価配信、ニュース配信などの変更通知
- その他: RFID / GPS データ、スマート・メータ情報等の大量 DB 書き込み  
端末管理、製造ライン監視

## サービス拡張/高度化のため、各 SQL 処理の短縮が必要

- ブラックリスト・チェック、部品/商品チェック、ボリューム割引
- 高度な検索、高度な計算/分析のためのデータ参照

# 構成における考慮ポイント



パフォーマンスの観点より、ダイレクト接続、非同期ロギングを推奨  
永続性は同期レプリケーションで担保

## 1. 接続方式

1. **ダイレクト接続**
2. C/S接続

## 2. ロギング

1. 同期
2. **非同期**

## 3. レプリケーション

1. 同期
  1. **Return Twosafe**
  2. Return Receipt
2. 非同期

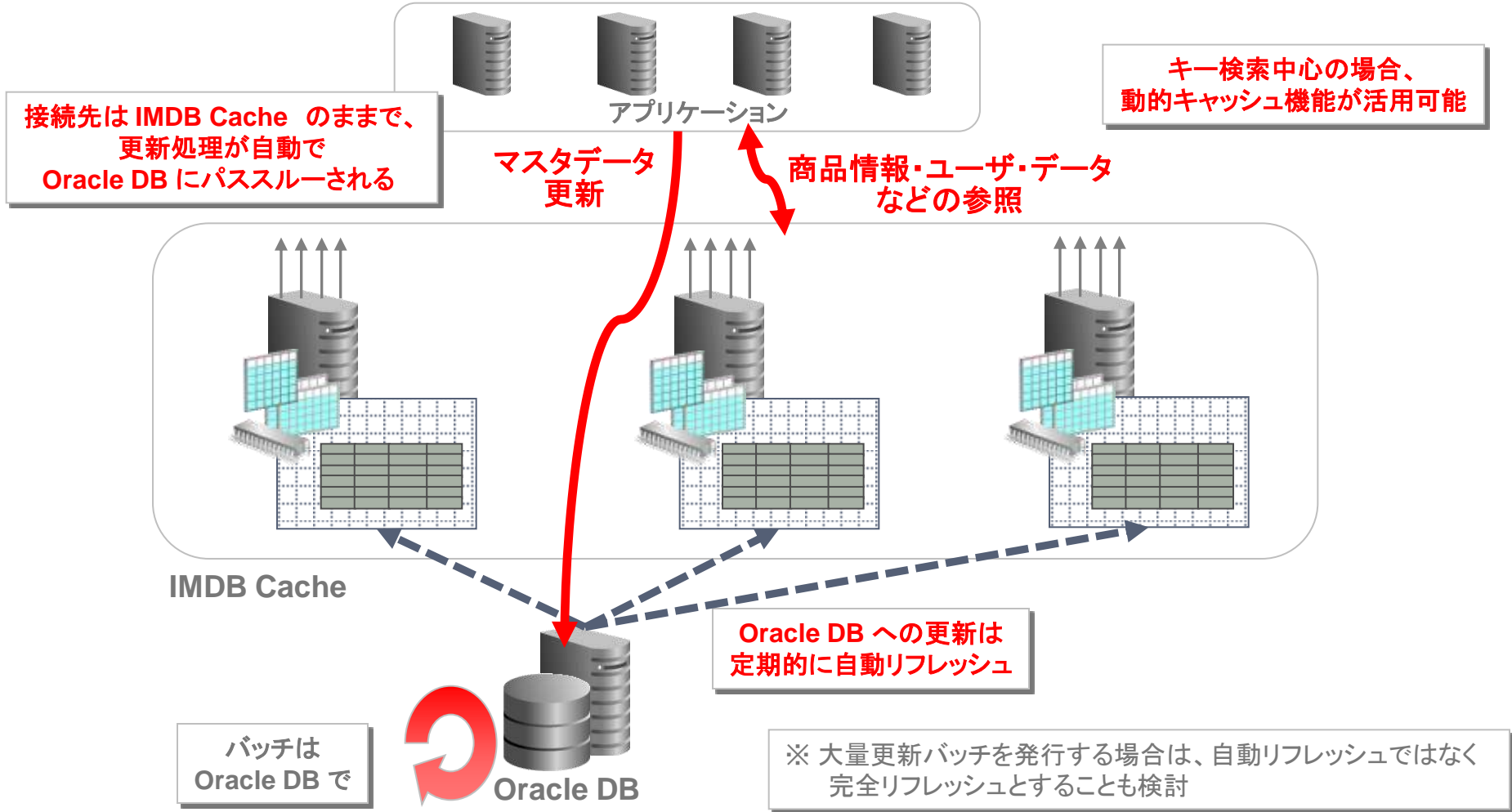
## 4. キャッシュと Oracle DB の同期

1. **Read-Only** (Autorefresh)
  1. 同期 (SWT)
  2. **非同期 (AWT)**
2. 更新可能



# Oracle IMDB Cache 適用例: Case 1. マスタ表への参照処理オフロード

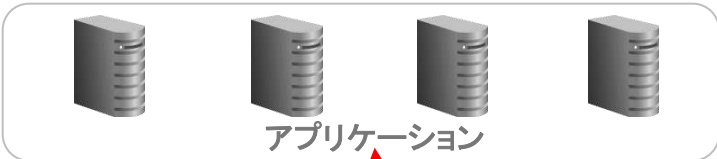
AP サーバに搭載、  
もしくは Cache サーバ別立て



# Oracle IMDB Cache 適用例: Case 2.

## 受注処理、在庫引当などの更新高速化

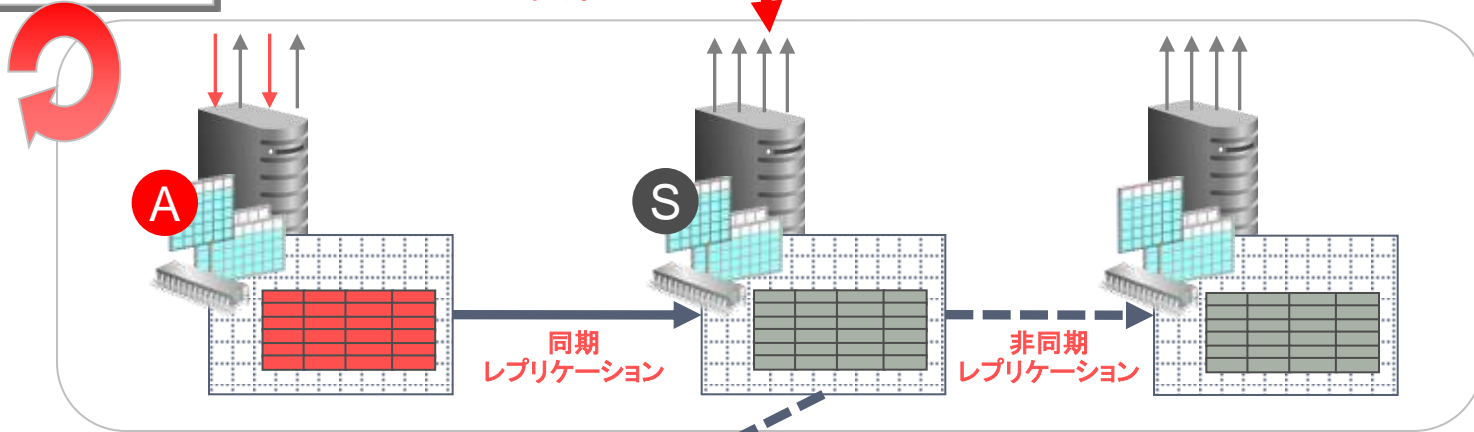
AP サーバに搭載、  
もしくは Cache サーバ別立て



キー検索中心の場合、  
動的キャッシュ機能が活用可能

更新のかかるバッチは  
IMDB Cache 上で

注文確定  
在庫引当



IMDB Cache

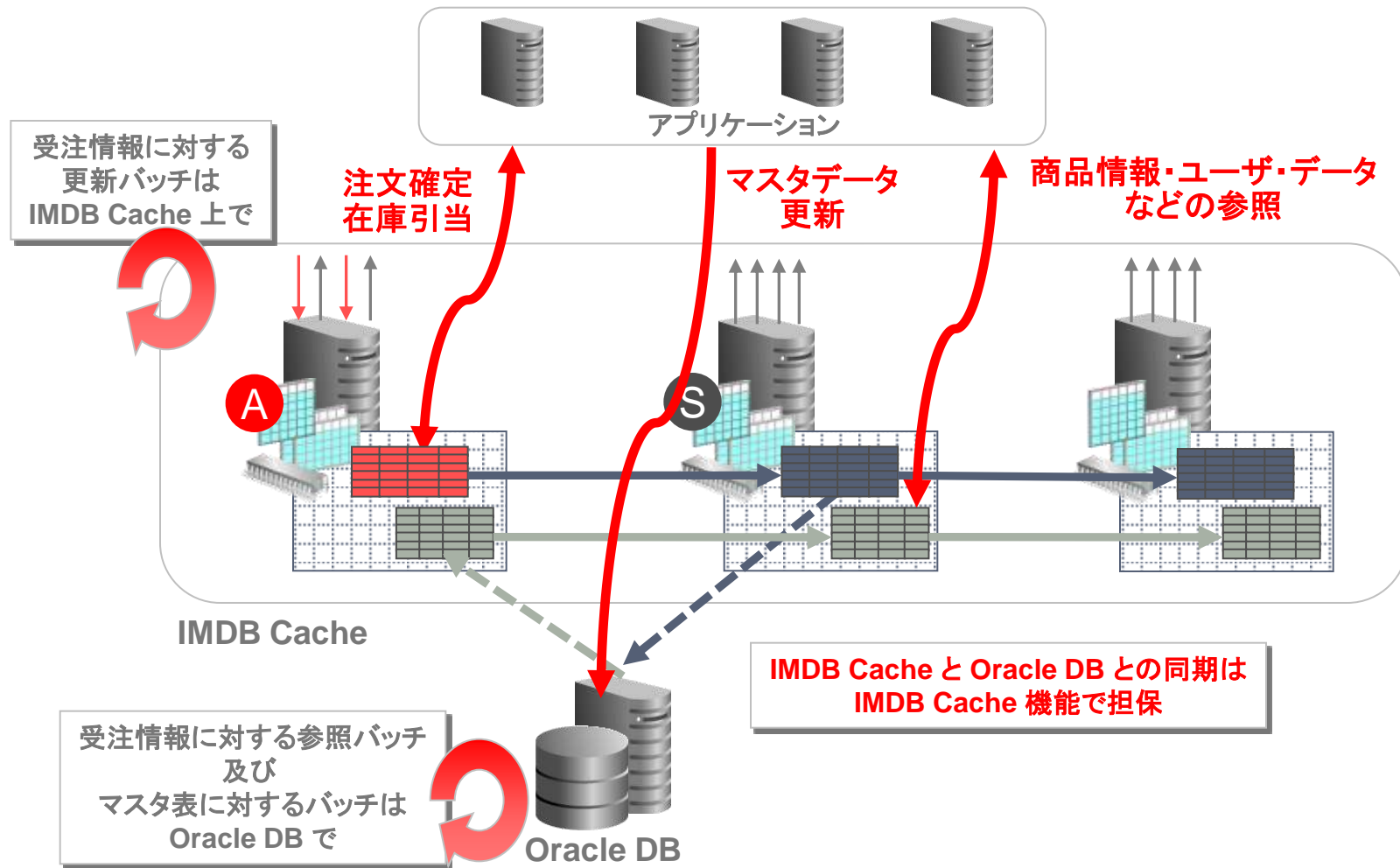
IMDB Cache への更新は  
自動で Oracle DB に伝播

参照バッチは  
Oracle DB で



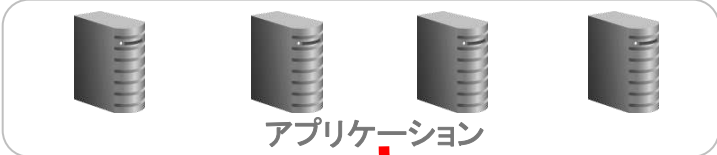
更新処理は一台に集中するため、スケールさせるには ....  
=> 一般的にはAP パーティション化が必要となる  
=> キー指定での更新の場合は Cache Grid 機能活用可能

# Oracle IMDB Cache 適用例: Case 3. Case 1 と Case2 の組み合わせ



# Oracle IMDB Cache 適用例: Case 4. ロギング・バッファとしての活用

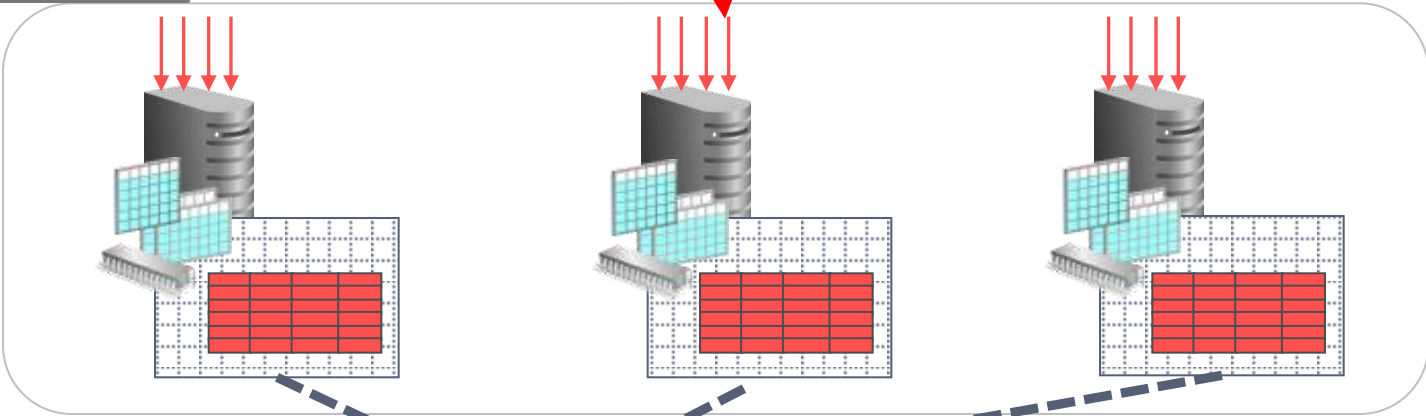
AP サーバに搭載、  
もしくは Cache サーバ別立て



可用性要件に応じて  
冗長化

各種ログなどのキャプチャ

XLA 機能と組み合わせ、  
変更情報を加工後、加工後のデータのみ  
Oracle DB に格納するなども可能



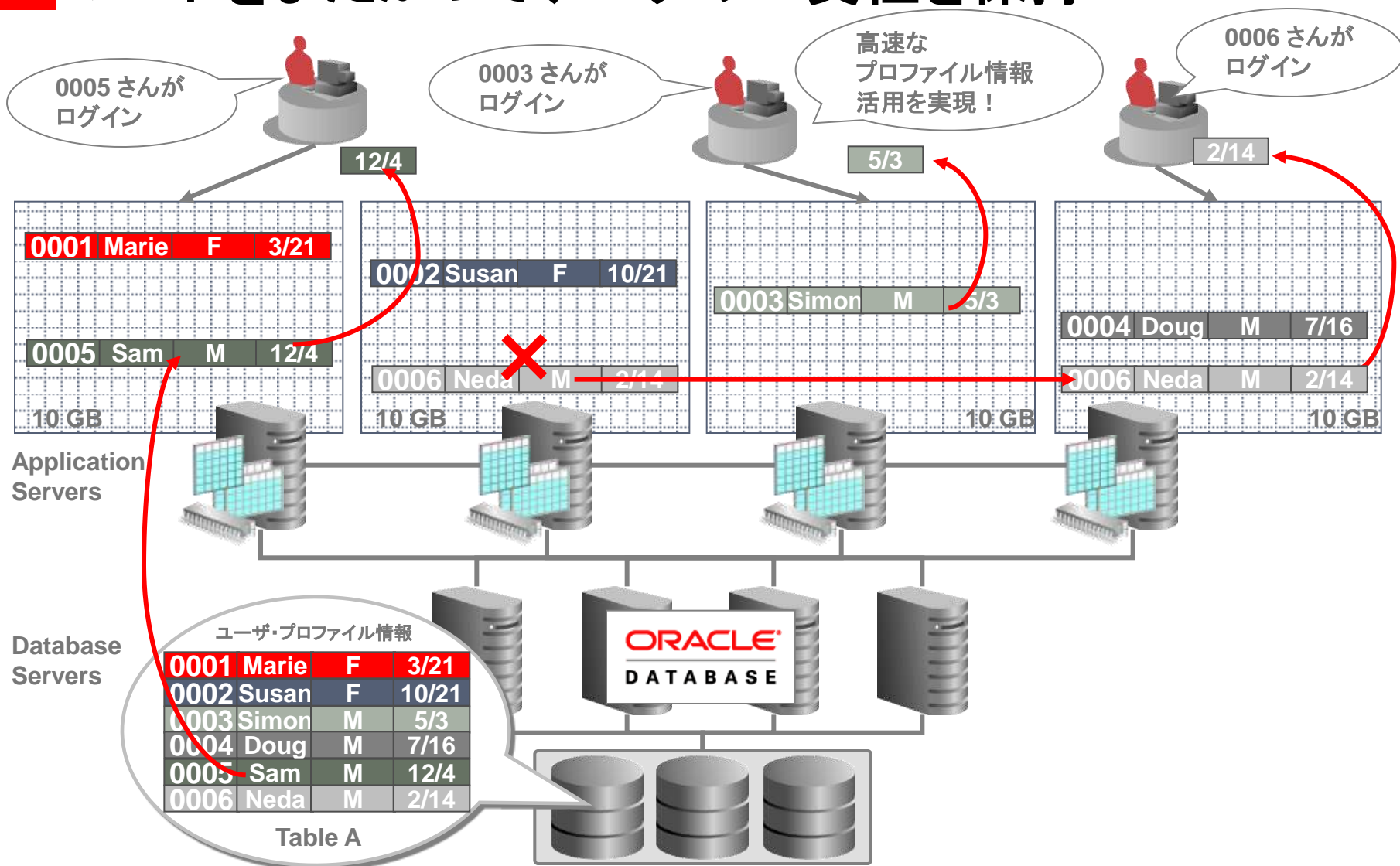
IMDB Cache

ピーク時の処理を Oracle IMDB Cache でさばき、  
非同期で Oracle DB へ自動伝播

バッチは  
Oracle DB で



# 分散キャッシュ機能 Cache Grid ノードをまたがってデータの一貫性を保持

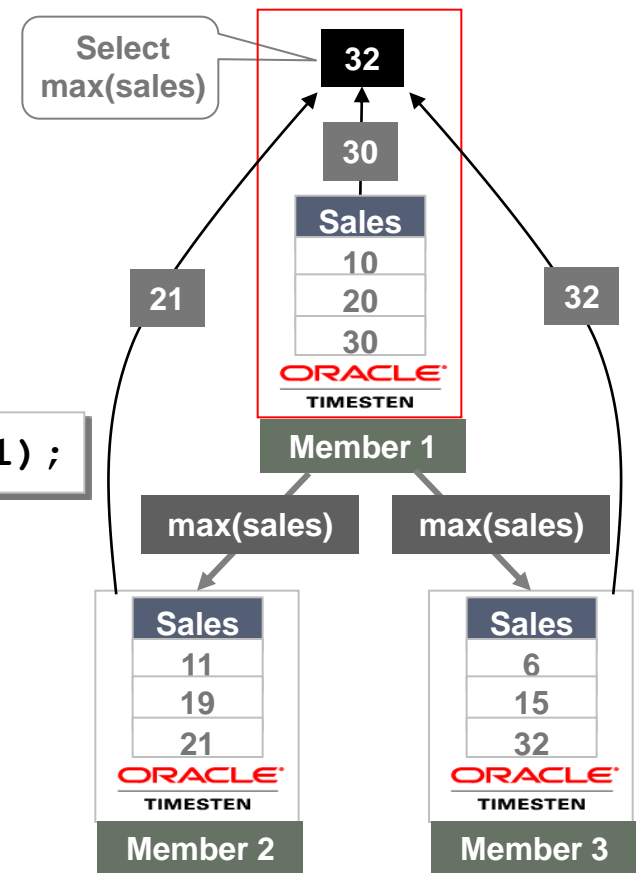


# 分散キャッシュ機能 Cache Grid グローバル・クエリ機能

- 全 Grid 参加ノードの情報をパラレルで参照可能
  - 各キャッシュ・インスタンスの移動は伴わない
    - オーナーシップ情報は変更しない
  - 非キャッシュ表(同一定義)も参照可
  - オプティマイザ・ヒントの変更により機能有効化

```
CALL ttOptSetFlag('GlobalProcessing', 1);
```

- 11.2.1 での制限
  - 単一表に対するクエリに限定
  - Global Temporary Table は対象外
  - 自己結合、導出表、副問合わせは対象外
  - ROWNUM と GROUP BY 句を同一クエリで使用できない



# Agenda

- アプリケーション高速化のためのインメモリ技術活用
- Oracle TimesTen IMDB / Oracle IMDB Cache 製品概要
- インメモリ技術活用によるシステム設計の変革
- まとめ



# まとめ

## • 速い!

- インメモリに特化した高速エンジン活用で、レスポンス改善
- 大量 SQL を短時間に処理可能であり、複雑な処理を実現可能
- データ / ログ キャプチャのバッファとしても使用可能

## • 軽い!

- インメモリに特化した軽量エンジンで、高スループット性能実現
- 高性能 DB 利用によりサーバの処理集約率を高め、台数削減

## • 安い! 易い!

- 処理を切り出すことにより、データベース基盤としてのコスト最適化
- 管理工数は最小限、Oracle Database との自動連携



参考:

# Oracle DB からの移行時の代表的注意点 (1)

## • 非互換

- 一部のSQL / 関数には対応していない
  - FIRST\_VALUE, ROW\_NUMBER など
- 暗黙的型変換が実施されない
- LOB型、TIMEZONE 等に未対応
- Pro\*COBOL には対応していない
- テーブル名、列名はマルチバイト未対応
- 圧縮、パーティション、暗号化、DB Link などの機能は持たない
- レプリケーション時、XA は使えない



網羅性を保証するものではありません。詳細はマニュアルをご確認ください。

※ TimesTen と Oracle 間の互換性

[http://download.oracle.com/docs/cd/E16662\\_01/doc/timesten.1121/b56054/oracle\\_tt.htm#CHDJFAEA](http://download.oracle.com/docs/cd/E16662_01/doc/timesten.1121/b56054/oracle_tt.htm#CHDJFAEA)

※ Oracle Database および Oracle PL/SQL での経験がある開発者

[http://download.oracle.com/docs/cd/E16662\\_01/doc/timesten.1121/b56057/intro.htm#sthref10](http://download.oracle.com/docs/cd/E16662_01/doc/timesten.1121/b56057/intro.htm#sthref10)

参考:

## Oracle DB からの移行時の代表的注意点 (2)

- Oracle In-Memory Database Cache 使用時の注意点
  - Support するバックエンド Oracle DB のバージョン
    - DB 10.2.0.4 以上 (TT 11g の場合)
  - キャッシュ対象の元表に PK が必要
  - キャッシュできるのは基本的に表のみ
  - MView、View、一時表、順序のキャッシュは不可
    - キャッシュ表に対する TT MView は作成不可
  - XA、JTA は使えない
  - 双方向の同期は不可能
    - Readonly Cache 構成に対する更新は Oracle DB に
    - AWT Cache 構成に対する更新は Oracle IMDB Cache に
    - 同期性能部分も注目する必要



網羅性を保証するものではありません。詳細はマニュアルをご確認ください。

# 参考: 必要となるリソースについて

## メモリーのサイジング

- TimesTen の使用する領域として必要となるメモリー・サイズ
  - PermSize + TempSize + LogBufMB + 12MB overhead  
(+ PLSQL\_MEMORY\_SIZE)
- PermSize
  - CSV ファイルの 2 ~ 4 倍、Oracle Database の 1 ~ 2 倍
  - VARCHAR 型が多いとデータ量が多くなる傾向
  - ttSize ユーティリティによる、事前データ量見積もりを強く推奨
- TempSize
  - PermSize ÷ 8 + 14MB から (デフォルト)
- LogBufMB
  - 512MB から
  - sys.monitor 表の LOG\_BUFFER\_WAITS 値でチューニング



参考: 必要となるリソースについて

# HDD / CPU / ネットワークのサイジング

- HDD

- PermSize × 2.2 から
- ログ・ファイルが多くなるようならば追加

- CPU

- プロトタイプ検証 (PoC) を推奨
  - SQL のステップ数、取得データ量などによって大幅に結果が異なる
- サブデーモン (ログ・フラッシャー) / レプリケーション・エージェント / キャッシュ・エージェント用に CPU を追加することを検討

- ネットワーク

- レプリケーション用途は 1対1 で 100BASE-TX から
- C/S 接続ではネットワークがボトルネックになることが多い
  - ボンディング (チーミング) などで対応



参考:

## 実際に試してみる場合の注意点

- Oracle TimesTen の強みは少量データの索引走査
  - 索引走査が行われるように索引を設定
    - Oracle IMDB Cache 使用時、索引は Oracle TimesTen 上で作成
  - 全件走査では効果が少ないケースがある
- Oracle TimesTen は コストベース・オプティマイザを採用
  - 統計情報の取得を運用に組み込む (ttOptEstimateStats、ttOptUpdateStats)
- 性能測定にあたって
  - ttlsq1 ではなくプロトタイプでの検証を推奨 (アクセス方法/言語で性能に差)
  - デモ・ツール (Tptbm、TptbmCS) で容易に性能測定可能
    - [install\_dir /quickstart/sample\_code 以下に配置
- 監視
  - sys.monitor 表、sys.systemstats 表から情報取得可能
  - AWR / statspack のようなものは存在しない



参考:

## 試使用版、マニュアル等

- 最新の試使用版

<http://www.oracle.com/technology/software/products/timesten/index.html>

- 最新のマニュアル(英語版)

[http://www.oracle.com/technology/documentation/timesten\\_doc.html](http://www.oracle.com/technology/documentation/timesten_doc.html)

- 日本語版マニュアル

<http://www.oracle.com/technology/global/jp/documentation/products/timesten/index.html>

- クイック・スタート

– サンプル・コマンドや、サンプル・スクリプトが豊富です。

[http://download.oracle.com/docs/cd/E16662\\_01/quickstart.html](http://download.oracle.com/docs/cd/E16662_01/quickstart.html)

# OTNセミナーオンデマンド

コンテンツに対する  
ご意見・ご感想を是非お寄せください。

OTNオンデマンド 感想



[http://blogs.oracle.com/oracle4engineer/entry/otn\\_ondemand\\_questionnaire](http://blogs.oracle.com/oracle4engineer/entry/otn_ondemand_questionnaire)

上記に簡単なアンケート入力フォームをご用意しております。

セミナー講師/資料作成者にフィードバックし、  
コンテンツのより一層の改善に役立てさせていただきます。

是非ご協力をよろしくお願いいたします。

# OTNセミナーオンデマンド

日本オラクルのエンジニアが作成したセミナー資料・動画ダウンロードサイト

## 掲載コンテンツカテゴリ(一部抜粋)

Database 基礎

Database 現場テクニック

Database スペシャリストが語る

Java

WebLogic Server/アプリケーション・グリッド

EPM/BI 技術情報

サーバー

ストレージ



超入門! Oracle データベースって何

再生時間: 60分

100以上のコンテンツをログイン不要でダウンロードし放題

データベースからハードウェアまで充実のラインナップ

毎月、旬なトピックの新作コンテンツが続々登場

## 例えばこんな使い方

- 製品概要を効率的につかむ
- 基礎を体系的に学ぶ/学ばせる
- 時間や場所を選ばず(オンデマンド)に受講
- スマートフォンで通勤中にも受講可能



毎月チェック!



コンテンツ一覧 はこちら

<http://www.oracle.com/technetwork/jp/ondemand/index.html>

新作&おすすめコンテンツ情報 はこちら

<http://oracletech.jp/seminar/recommended/000073.html>

OTNオンデマンド





# オラクルエンジニア通信

オラクル製品に関わるエンジニアの方のための技術情報サイト

## オラクルエンジニア通信 - 技術資料、マニュアル、セミナー

Oracleエンジニアのための技術情報サイト by Oracle Japan

新着情報を知りたい

技術資料を探したい

セミナーを受けたい

**About**

Oracleエンジニアの方がスキルアップしていただくために、厳選した情報をお届けしています

技術資料

インストールガイド・設定チュートリアルetc. 欲しい資料への最短ルート

アクセスランキング

他のエンジニアは何を見ているのか？人気資料のランキングは毎月更新

特集テーマ Pick UP

性能管理やチューニングなど月間テーマを掘り下げて詳細にご説明

技術コラム

SQLスクリプト、索引メンテナンスetc. 当たり前運用/機能が見違える!?

<http://blogs.oracle.com/oracle4engineer/>

オラクルエンジニア通信



The screenshot shows the top section of the oracletech.jp website. On the left is the 'oracletech.jp' logo with the tagline '好奇心が、エンジニア人生を豊かにする。'. On the right is the 'ORACLE' logo, a search bar, and social media icons for Twitter, Facebook, Ustream, YouTube, and RSS. Below these is a red navigation bar with five buttons: '製品/技術情報', 'スキルアップ', 'セミナー', 'キャンペーン', and 'ちょっと一息'.

製品/技術  
情報



Oracle Databaseっていくら？オプション機能も見積れる簡単ツールが大活躍

セミナー



基礎から最新技術までお勧めセミナーで自分にあった学習方法が見つかる

スキルアップ



ORACLE MASTER ! 試験頻出分野の模擬問題と解説を好評連載中

Viva!  
Developer



全国で活躍しているエンジニアにスポットライト。きらりと輝くスキルと視点を盗もう

<http://oracletech.jp/>

oracletech



あなたにいちばん近いオラクル



# Oracle Direct

まずはお問合せください

Oracle Direct



システムの検討・構築から運用まで、ITプロジェクト全般の相談窓口としてご支援いたします。  
システム構成やライセンス/購入方法などお気軽にお問い合わせ下さい。

## Web問い合わせフォーム

専用お問い合わせフォームにてご相談内容を承ります。  
[http://www.oracle.co.jp/inq\\_pl/INQUIRY/quest?rid=28](http://www.oracle.co.jp/inq_pl/INQUIRY/quest?rid=28)

※フォームの入力にはログインが必要となります。  
※こちらから詳細確認のお電話を差し上げる場合がありますので  
ご登録の連絡先が最新のものになっているかご確認下さい。

## フリーダイヤル

0120-155-096

※月曜～金曜  
9:00～12:00、13:00～18:00  
(祝日および年末年始除く)

ORACLE

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

**ORACLE®**