

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®

オラクルコンサルが語る！

最新TimesTenの活用方法と運用方法(F-4)

日本オラクル株式会社 テクノロジーソリューションコンサルティング統括本部
プリンシパルコンサルタント 三浦 かなこ

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

- TimesTenとは？
 - TimesTenはなぜ速い？
 - TimesTen の誤解を解け！
 - TimesTen はこう使え！
 - 高速性と永続性
- Oracleコンサルがお奨めする構成
 - ttSrcScanユーティリティのご紹介
- TimesTenの運用方法
 - TimesTenの統計情報運用
 - 統計情報の種類と確認方法
 - TimesTenのバックアップ
 - TimesTenの実行計画
- TimesTenのSQLをチューニングしよう！
- TimesTenの監視ポイント
 - OEM を使った TimesTen の監視
 - ツールを使った TimesTen の監視

TimesTenとは？

- 弊社の提供するインメモリーデータベース製品であり、マイクロ秒レベルの高速なレスポンスが求められるシステムに適している。
- SQLが使えるので、Oracle Databaseからの移行も比較的容易に行うことができる。
 - 高速なレスポンス要件に適した弊社製品としてはCoherenceも存在するが、SQLが使えるという点が一番大きく異なる点である。
- 現在は2種類の製品に分かれている。
 - Oracle TimesTen In-Memory Database
 - TimesTen のみのシンプルな構成
 - Oracle In-Memory Database Cache
 - TimesTen と Oracle Database を組み合わせた構成
 - Oracle Database Enterprise Editionのオプション

TimesTenはなぜ速い？

- 全てのデータがメモリ上にあるから速い！シンプルだから速い！

Oracle Databaseでもバッファキャッシュを大きくして全データをメモリに載せれば同じくらい速いんじゃないの？

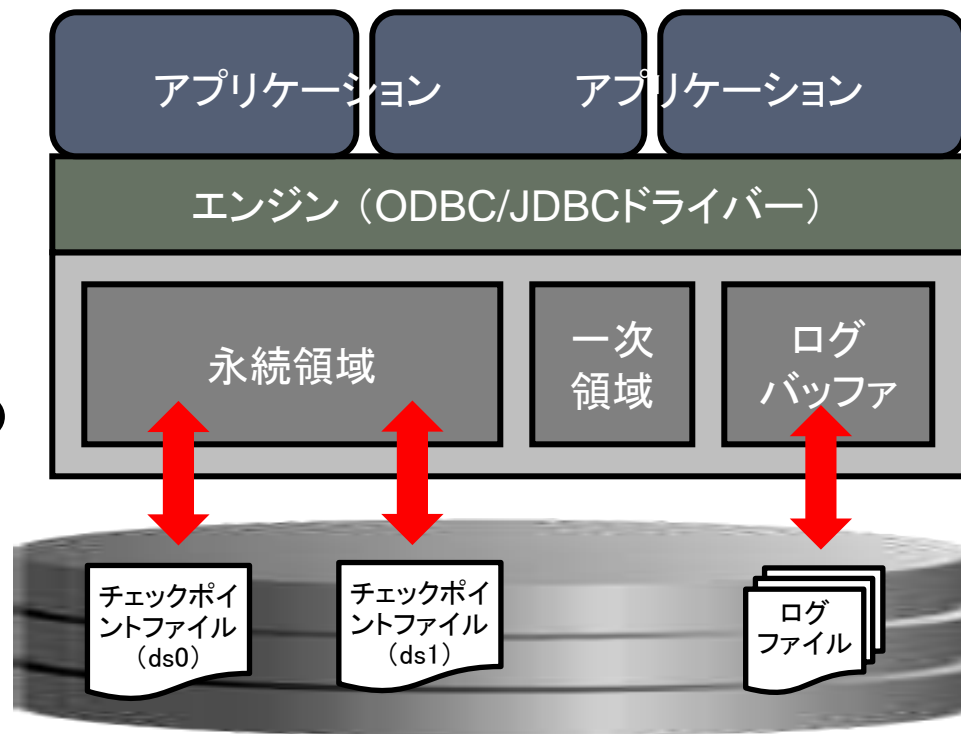
⇒ **NO!**

そもそも、全データがメモリ上に載っている前提のシンプルなつくりになっているので、データがメモリにあるのかディスクにあるのか判断するロジックが無いため速い！

Oracle Databaseでもアプリケーション層に配置すれば同じくらい速いんじゃないの？

⇒ **NO!**

シンプルなSQLをマイクロ秒まで高速化させることを狙いとしたTimesTenは無駄なオーバーヘッドを極力スリム化した構成になっているので速い！



TimesTen の誤解を解け！（その1）

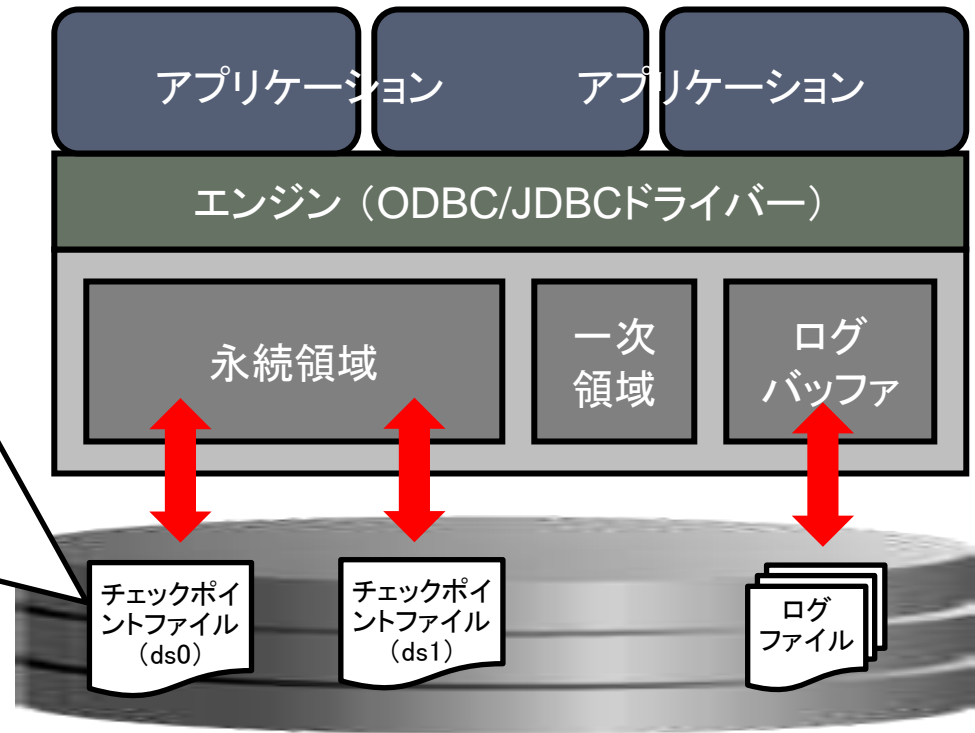
- TimesTen って障害が発生するとデータが消えちゃうんでしょ？

NO !

ディスク上にある2つのチェックポイントファイル、ログファイルに書き込みを行うため、障害時もリカバリ可能。

- チェックポイントファイル
自動、または手動で定期的に実行されるチェックポイントで作成される。

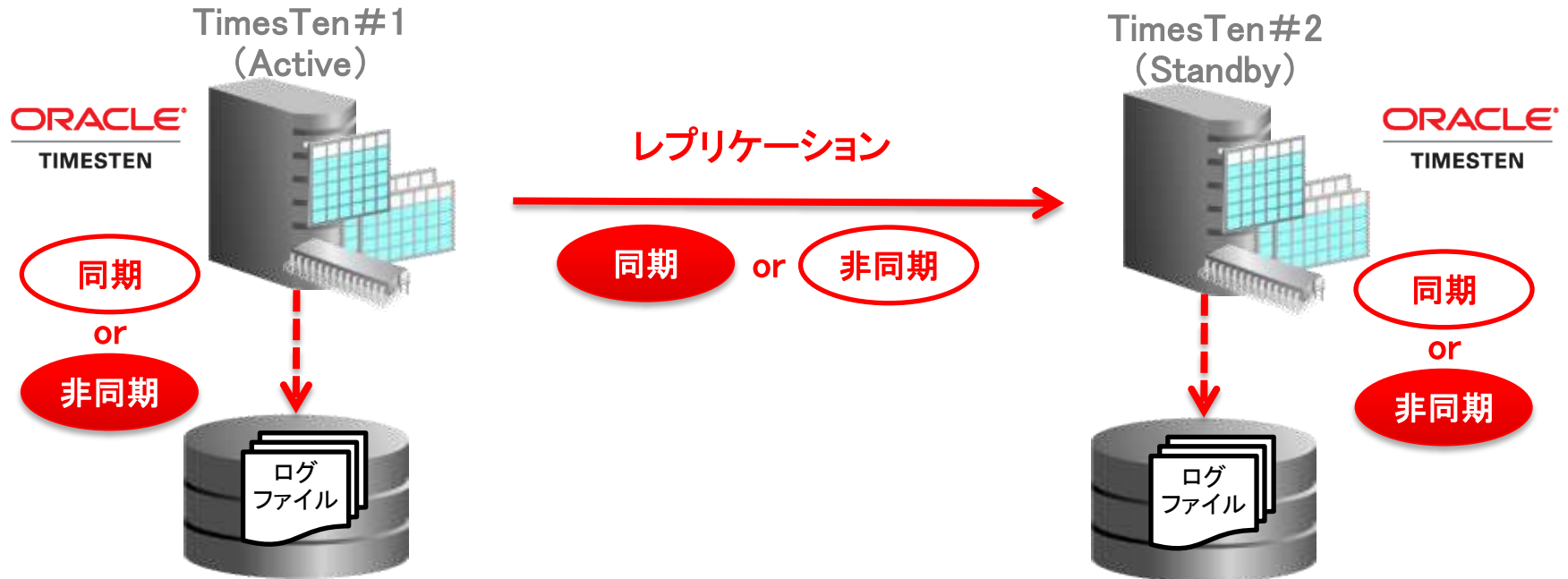
- ログファイル
ログバッファがいっぱいになるとログファイルへの書き込みを行う。
(DurableCommits=0の場合)



→ 設定によっては障害発生時にも永続性を担保できるTimesTen構成を作れなくもないが、一般的にはTimesTen単体の設定ではなくデータ連携によって永続性を向上させる。

TimesTen の誤解を解け！（その1）

- 参考情報：レプリケーションによる永続性の向上



レプリケーションは同期で永続性を担保し、ログファイルには非同期で書き込みを行うことによって高速性を実現する方式が最も一般的な構成です。

TimesTen の誤解を解け！（その1）

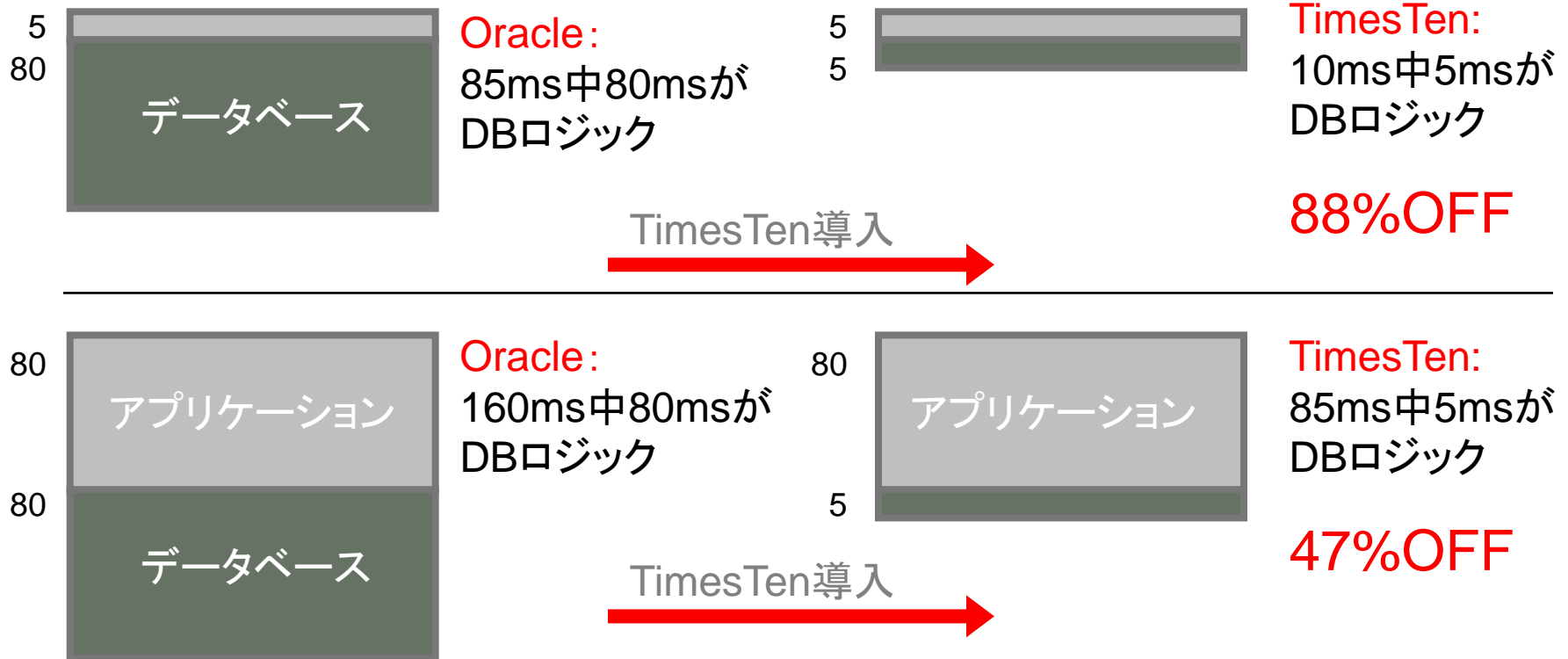
- 参考情報：Oracleとのデータ連携による永続性の向上



Oracleとのデータ連携は同期にするとOracleと同等の性能しか出ないので、非同期にしてTimesTenのハイパフォーマンスを有効活用するのが一般的です。

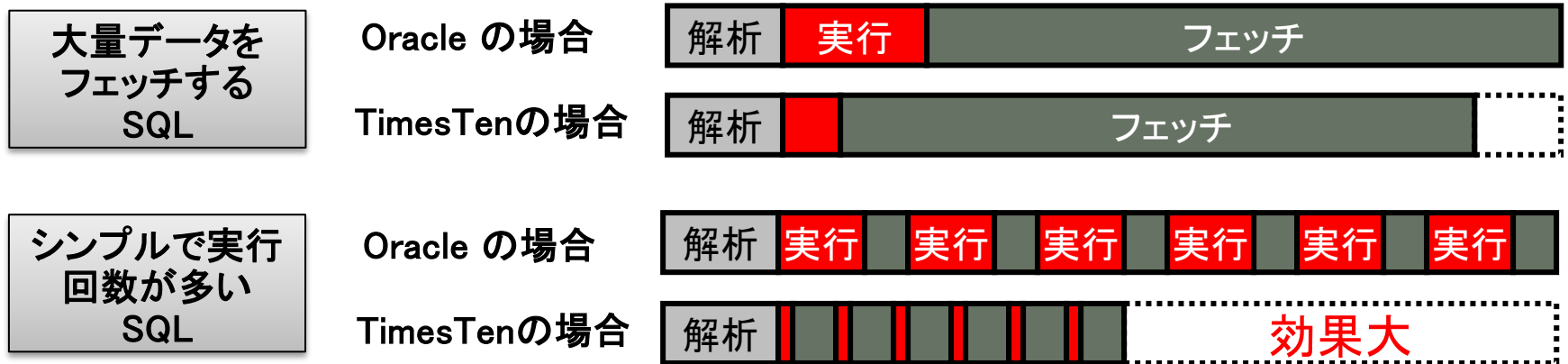
TimesTen の誤解を解け！（その2）

- TimesTen さえ導入すれば、どんな処理でも速くなるんでしょ？
- **NO !**
 - データベース処理がボトルネックになっている処理でなければ速くはなりません。
 - データベース・ロジックが相対的に大きいシステムの方が大きな効果が期待できます。



TimesTen の誤解を解け！（その3）

- TimesTen ってどんな SQL も Oracle より速いんでしょ？
- **NO !**
 - TimesTen は索引を利用したシンプルなSQLのみが高速化されます。
 - ネストの深い複雑なSQLや大量データをフルスキャンするようなSQLは Oracle Databaseよりも遅いことが多いです。
 - TimesTen は実行フェーズのみが高速化されます。
 - フェッチフェーズがボトルネックとなっているSQLはOracle Databaseよりも遅いことが多いです。



TimesTen はこう使え！ (1/3)

-TimesTenをより高速化するための設計ポイント-

最高のパフォーマンスを実現させる方法は読み取り専用DBとして使用することですが、更新要件がある場合は以下の観点でチューニングします。

- できるだけI/Oはさせないこと！
 - 極カログをディスクに書かせないための考慮点
 - ✓ DurableCommitsを無効化し、Commit時にログをディスクまで書かせない。
 - commitを速くすることによってレスポンスタイムを短縮！
 - ✓ LogBufMBに十分な値を設定し、ログバッファがいっぱいになってディスク上のログファイルに書き込みが行われる頻度を最小限にする。
 - ログのフラッシュが頻発し、ログファイルへの書き込みが終わらないうちにログバッファがいっぱいになり、ログバッファ待機が発生することを回避！
 - 極カデータブロックをディスクに書かせないための考慮点
 - ✓ CkptFrequency、CkptLogVolumeをチューニングし、チェックポイントの頻度は必要最低限にする。
 - チェックポイントが少なすぎる場合は、ディスク上のログファイルの数が増え続け、領域が枯渇して拡張できなくなったらシステムが停止する。
 - チェックポイントが多すぎる場合は、I/O負荷が原因でパフォーマンスダウンする。

TimesTen はこう使え！（2/3）

-TimesTenをより高速化するための設計ポイント-

- できるだけ待機させないこと！
 - レプリケーションは非同期で行う
 - Oracle Databaseとのデータ連携も非同期で行う
- SQLはシンプルに書くこと！
 - TimesTenは副参照の激しいSQLや結合するテーブルの多いSQLは苦手であり、フルスキャン処理は遅い。
 - インデックスを使用したシンプルなSQLが得意である。
 - Oracleと同様に、バインド変数を使用して解析回数を減らすことも重要である。

TimesTen はこう使え！ (3/3)

-TimesTenをより高速化するための設計ポイント-

- CPUは潤沢に用意すること！
 - TimesTenはメモリ上で全ての処理を行うため、基本的にはCPUを消費しながら高性能を実現する製品である。
 - TimesTenという名前は「CPUを10倍効率的に使用する」という意味であり、CPUを効率的に使用するが、それでもCPUが枯渇するような状況ではパフォーマンスがなかなか伸びない。
- クライアントサーバ接続よりもダイレクト接続！
 - クライアントサーバ接続よりもアプリケーションサーバ内にインストールするダイレクト接続の方が断然速い。

高速性と永続性

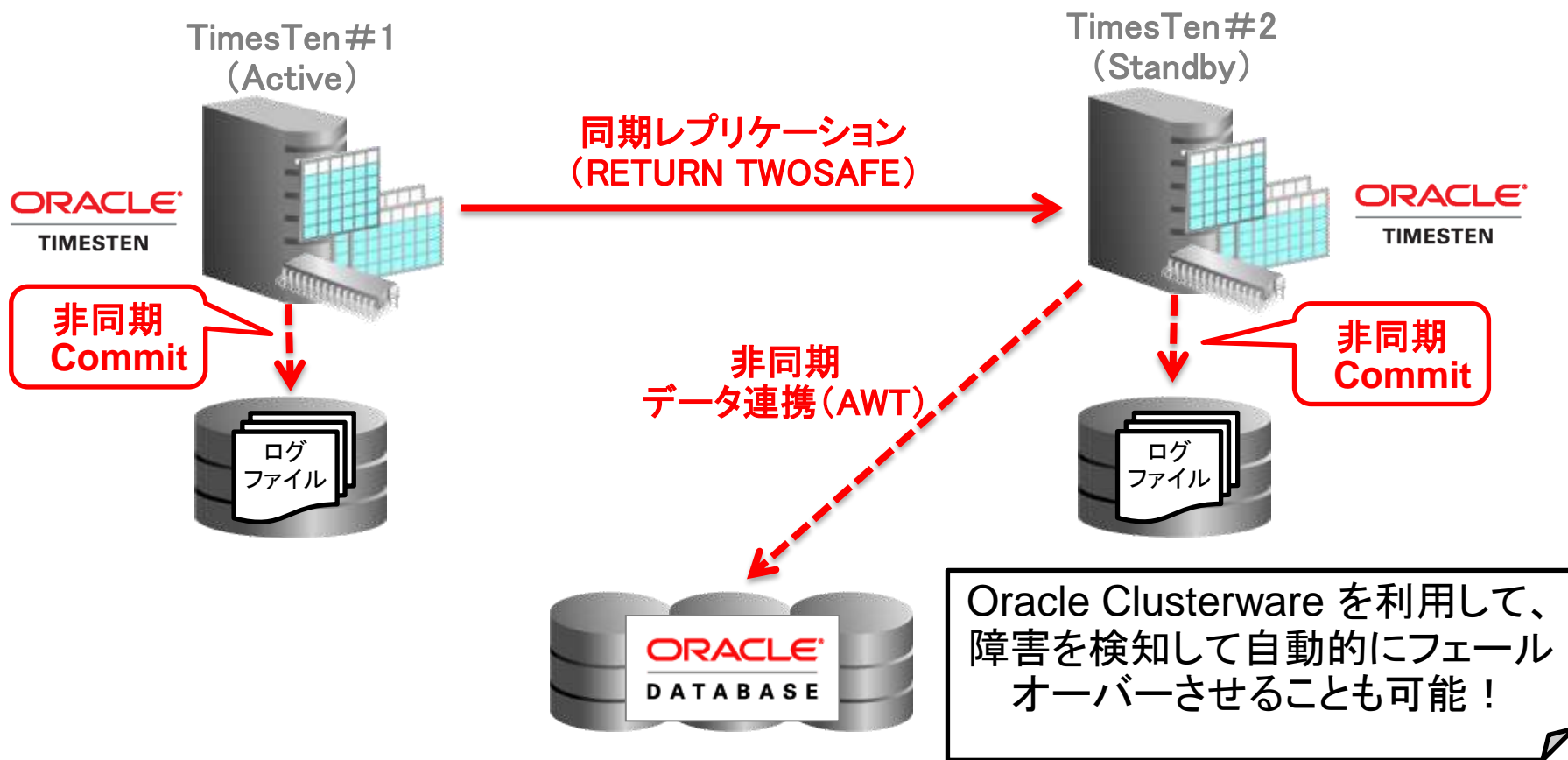
- 前スライドに記載したチューニングポイントを全て完璧に実装すれば、ハイパフォーマンスなシステムは実現できます。
- しかしながら、これはパフォーマンス最優先な構成であるため、万が一障害が発生した場合は直前の状態までリカバリすることはできません。
- 障害発生時に直近のデータが失われても構わないシステムというのは、通常あまり考えられないので、高速性と永続性の落としどころを考える必要があります。



- では、TimesTenは一般的にはどういう構成で使われることが多いのか、次のスライドでご説明します。

Oracleコンサルがお奨めする構成

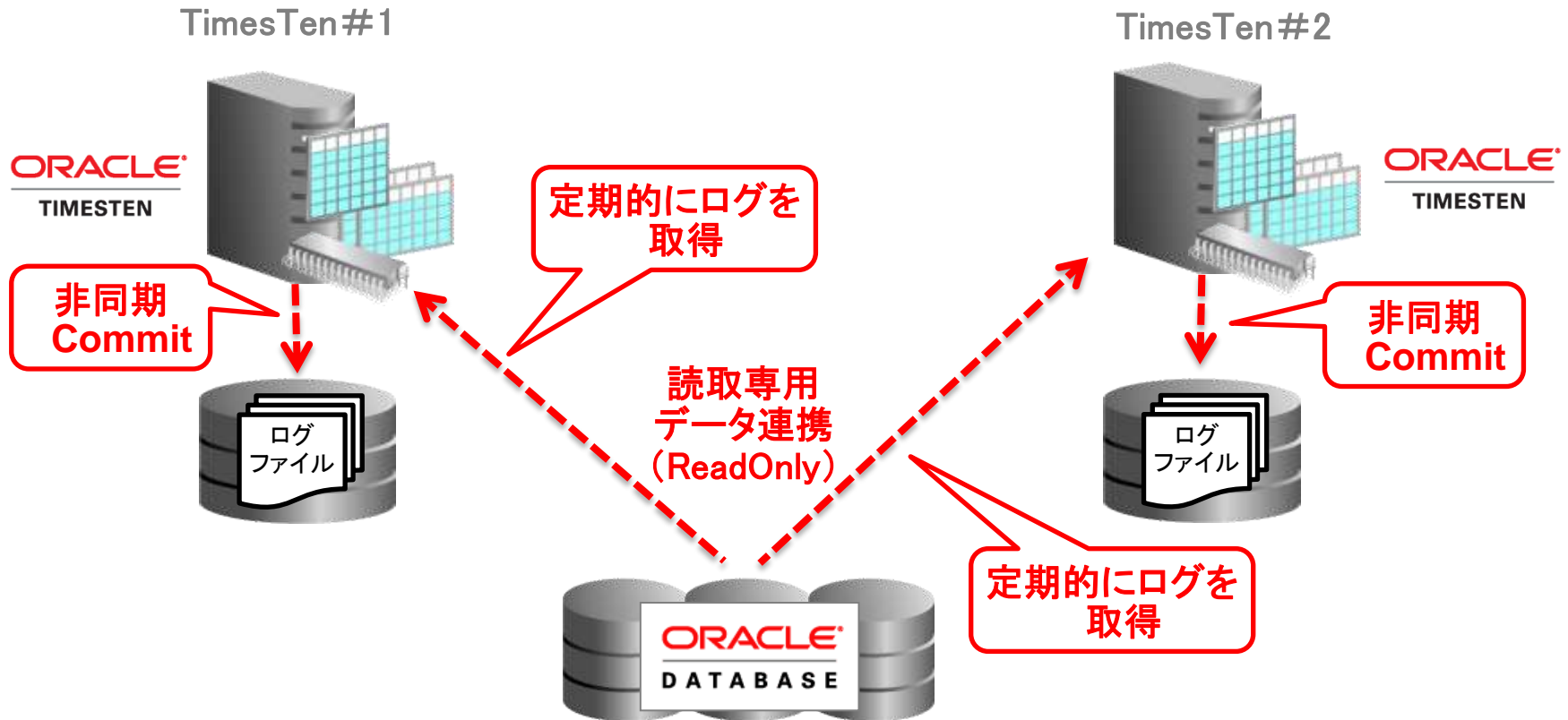
- 推奨構成1: AWTのA/Sペア (TimesTenで更新したい場合)



AWT ... ASYNCHRONOUS WRITETHROUGH (非同期書き込み)

Oracleコンサルがお奨めする構成

- 推奨構成2: ReadOnly構成 (TimesTenは参照専用で良い場合)



便利ツール: ttSrcScanユーティリティのご紹介

- OCI、Pro*C/C++、PL/SQL のソース・コードをスキャンし、潜在的な非互換性を特定するスタンドアロン・ユーティリティ
 - OracleからTimesTenにマイグレーションする場合にかかるコード修正の工数を見積もることが可能
 - 一般的に用いられるソース・コードをサポート
 - .c、.cpp、.h、.sql など
- 使用法
 - 下記のコマンドにて、ソース・ファイルが格納されているディレクトリを指定すると、アウトプット先ディレクトリに HTML ファイルが生成

```
$ [install_dir]/quickstart/sample_util/ttSrcScan  
-i [input_dir] -o [output_dir]
```

絶対パスで入力

ttSrcScan ユーティリティ : 実行結果例

ORACLE

TIMESTEN

ttSrcScan

Input Parameters

Name	Value
Scan Date	Wed Oct 29 22:17:43 2008
ttSrcScan Version	11.2.1.0.0
Input Type	Nested Directory
Input	TOI_labs/oracle_demos_to_scan
Output Directory	/home/oracle/scan

Files Processed Report

Name	Value
Input files and sub-directories processed	<u>538</u>
Sub-directories processed	65
Files with unsupported file extensions	163
Files Scanned	310

Files Scanned

Name	Value
Scanned files with no source code issues	210
Scanned files with source code issues	<u>100</u>

問題のある
コード一覧を表示

Lines Of Code Scanned

Name	Value
Lines of code	120040
Lines of code with source code issues	1909
Percentage of lines of code with issues	2%

[Files Processed Report](#)

[Files With Issues Report](#)

ORACLE

ttSrcScan ユーティリティ : 実行結果例

The screenshot displays the Oracle Timesten ttSrcScan utility interface. It shows a list of files with issues, a detailed report for a specific file, and a code snippet with a warning.

Files With Issues Report

Index	File System Path	Result
1	/home/oracle/TOI_labs/oracle_demos_to_scan/11106Demos/precomp/demo/proc/mltthrd1/mltthrd1.pc	Some Issues
2	/home/oracle/TOI_labs/oracle_demos_to_scan/11106Demos/precomp/demo/proc/obidemo1/obidemo1.h	Some
3	/home/oracle/TOI_labs/oracle_demos_to_scan/11106Demos/precomp/demo/proc/obidemo1/obidemo1.c	
4	/home/oracle/TOI_labs/oracle_demos_to_scan/11106Demos/precomp/demo/proc/obidemo1/obidemo1.h	
5	/home/oracle/TOI_labs/oracle_demos_to_scan/11106Demos/precomp/demo/proc/obidemo1/obidemo1.c	
6	/home/oracle/TOI_labs/oracle_demos_to_scan/11106Demos/precomp/demo/proc/obidemo1/obidemo1.h	

ORACLE Timesten ttSrcScan

Grouped Issues Report

Input Source Code

- [/home/oracle/TOI_labs/oracle_demos_to_scan/11106Demos/precomp/demo/proc/lobdemo1/lobdemo1.pc \(619 lines of code\)](#)

Result of source code scanning

- Found 2 potential problems in 2 lines, potentially affecting 0% lines of code.

Potential problem	Occurrences	Suggestion
LOB	2	Please use VARCHAR2, VARBINARY or native files instead of LOBs

[Summary Report](#)
[Files With Issues Report](#)

```
318
319 EXEC SQL WHENEVER NOT FOUND CONTINUE;
320 EXEC SQL LOB READ :amt
321 FROM :a_clob INTO :the_string WITH LENGTH :lenp;
322
323 printf("%. *s\n", the_string->len, the_string->arr);
```

Html 画面で
コードを確認可能

関連ドキュメントの
URLにリンク

TimesTenの運用方法

- TimesTenは物理設計が命であり、一度運用を開始してしまえばそれ程複雑なメンテナンスを行う必要はありません。
- そして、Oracle Databaseで言うStatspackやAWRのような詳細な性能情報も採取することができません。
- ここでは、シンプルだからこそ確実に押さえて欲しいTimesTenの監視ポイントや統計情報運用などについてご説明します。

統計情報運用

SYS.
SYSTEMSTATS表

SQLチューニング

SYS.
MONITOR表

TimesTenの統計情報運用

- TimesTenはコストベースオプティマイザを使用しているため、統計情報から実行計画を判断します。したがって、**正しい統計情報を取得することが非常に重要**です。
- TimesTenの統計情報は、以下の組み込みプロシージャを実行することによって取得できます。
 - ttOptUpdateStatsプロシージャ(全体統計)
 - 表に格納されている全てのデータを参照し、統計を収集します。したがって、表が大きい場合は、収集に時間が掛かる場合があります。
 - ttOptEstimateStatsプロシージャ(見積統計)
 - 表内の行をランダムにサンプリングすることによって統計を推定します。全体統計の計算と比べてかなり高速ですが、正確性は全体統計より劣るため、その実行計画は最適な計画に及ばない可能性があります。

定期的に全体統計を取得することが推奨されますが、コンサルが支援するお客様は安定稼働を重視されるお客様が多いため、検証フェーズで本番相当のデータを投入して全体統計を取得していただき、性能試験で実行計画に問題が無いことを確認していただいた上で、その統計情報で固定していただくケースが多いです。

統計情報の種類と確認方法

- 統計情報の種類

- TimesTenの統計情報には表統計、列統計があり、いずれも前スライドの `ttOptUpdateStats` (全体統計)、`ttOptEstimateStats` (見積統計) で一度に取得できます。

- 統計情報の確認方法

- 以下のテーブルを参照することで、統計情報を確認することができます。
 - `SYS.TBL_STATS` 表 (表統計)
 - `SYS.COL_STATS` 表 (列統計)

- 疑似統計の設定

- Oracle Database と同様に疑似統計を明示的に設定することも可能ですので、検証フェーズで本番相当のデータが用意できない場合は疑似的にデータ件数などを設定することも可能です。
- 統計情報のExport/Importはできませんが、統計情報格納テーブルから設定したい統計情報の値を確認し、それに合わせて統計情報を設定することによって検証環境と同じ統計情報を本番環境に設定することは可能です。

TimesTenのバックアップ

- ttBackup、ttRestoreを利用したバックアップ
 - TimesTenでバックアップを取得する場合、ttBackup機能を利用してフルバックアップ、差分バックアップのいずれも取得することができます。
 - しかしながら、Oracleとデータ連携するケースでは、TimesTenでバックアップを取得しないケースがほとんどです。
- TimesTenでデータを更新するAWT構成の場合
 - TimesTenをキャッシュ、Oracle Databaseを履歴テーブルとして利用することが多いため、バックアップはOracle側で1日に1回取得することが多い。
- TimesTenは参照のみのReadOnly構成の場合
 - マスタは Oracle Database であるため、Oracleのバックアップのみ取得しておけば良い。

TimesTenの実行計画

- TimesTenの実行計画はいろいろありますが、Oracleほど複雑なことはできません。
 - データ検索
 - 全表スキャン(TblLkSerialScan、RowLkSerialScan)
 - 索引スキャン(TblLkTtreeScan、RowLkTtreeScan)
 - ハッシュスキャン(TblLkHashScan、RowLkHashScan)
 - RowIDスキャン(TblLkRowidScan、RowLkRowidScan)
 - 結合方式
 - ネステッド・ループ結合(NestedLoop)
 - マージ結合(MergeJoin)
 - その他
 - 一時索引の作成(TmpTtreeScanTmpHashScan)
 - 行ソート(OrderBy)
 - グループ化(GroupBy、SortedGroupBy)
 - DISTINCT(Distinct、SortedDistinct)

チューニングのポイントはいかに索引を効率的に使わせるか？

TimesTenのSQLをチューニングしよう！

- TimesTenはヒント句ではなく、プロシージャを使用して優先的に使用させたい実行計画を指定します。セッション単位でSQL実行前にコールします。
- データのアクセス方法を指定するヒント(ttOptSetFlagプロシージャ)
 - 結合方法を指定するフラグ
 - ✓ MergeJoin(ソートマージ結合)
 - ✓ NestedLoop(ネステッドループ結合)
 - スキャン方法を指定するフラグ
 - ✓ Hash(ハッシュ索引を使用したアクセス)
 - ✓ Ttree(範囲索引を使用したアクセス)
 - ✓ Scan(全表スキャン)
 - ✓ Rowid(ROWIDスキャン)
- 表の結合順序を指定するヒント(ttOptSetOrderプロシージャ)
 - 結合順を指定
- 使用する索引を指定するヒント(ttOptUseIndexプロシージャ)
 - 索引名と表名を指定

TimesTenの監視ポイント

- TimesTenで見れる内部情報は、基本的にSYS.SYSTEMSTATS表、SYS.MONITOR表のみです。ここをどう見るかが大きなポイントとなります。

SYS.MONITOR表

DS_CHECKPOINTS(チェックポイント回数)

XACT_D_COMMITS(コミット回数)

XACT_ROLLBACKS(ロールバック回数)

DEADLOCKS(デッドロック回数)

LOCK_TIMEOUTS(ロック後にタイムアウトした回数)

CMD_TEMP_INDEXES(作成された一時索引の数)

LOG_FS_READS(ログ読取でディスクI/Oを必要とした回数)

回数が妥当か？

これらの値が多い場合、ロック競合が発生しているため、データ・ストアへの同時接続数を減らしたり、ロック・タイムアウト時間を長くしたりする必要がある。

→ この値が多い場合、明示的に索引を作成する必要がある。

→ この値が多い場合、ログバッファのサイズを大きくする必要がある。

SYS.SYSTEMSTATS表

CONNECTIONS.ESTABLISHED.THRESHOLD_EXCEEDED(接続数閾値を超えて接続した回数)

→ この値が多い場合、Connections属性を増やす必要がある。

OEM を使った TimesTen の監視

- 最新の Oracle Enterprise Manager では TimesTen Plug-in が用意されているため、OEM を活用した TimesTen の性能監視が可能です。
- SYS.SYSTEMSTATS 表、SYS.MONITOR 表から参照可能な情報が主ですが、OEM からしか見れない情報もあります。
 - 実行回数の多かった SQL
 - プリペア回数の多かった SQL
 - 再プリペア回数の多かった SQL



ツールを使った TimesTen の監視

- Oracleコンサルが作成したTimesTen監視ツールがあり、このツールを活用して運用監視していただいているお客様も多いです。
- TimesTen監視ツールとは？
 - vmstat、SYS.SYSTEMSTATS表、SYS.MONITOR表の情報を5秒置き(実行間隔は変更可能)に取得してログ出力します。
- TimesTen監視ツールの活用ポイント
 - 性能試験フェーズで、性能ボトルネックを分析するために使用
 - 運用フェーズで、定常監視として使用

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

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](http://www.oracle.com/technetwork/jp/ondemand/index.html) 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](http://oracletech.jp/seminar/recommended/000073.html) 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	<p>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</p>	アクセスランキング	<p>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</p>
特集テーマ Pick UP	<p>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</p>	技術コラム	<p>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!?</p>

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

オラクルエンジニア通信



The screenshot shows the top navigation bar of the oracletech.jp website. It features the 'oracletech.jp' logo on the left, the 'ORACLE' logo on the right, a search bar, and social media icons for Twitter, Facebook, LinkedIn, YouTube, and RSS. Below these is a red navigation menu with five items: '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

※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®