

ORACLE®

## 免責条項

下記事項は、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。マテリアルやコード、機能の提供をコミットメント(確約)するものではなく、購買を決定する際の判断材料になさらないで下さい。オラクルの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®  
TimesTen

ORACLE®  
TimesTen Scaleout

# Oracle TimesTen In-Memory Database の概要

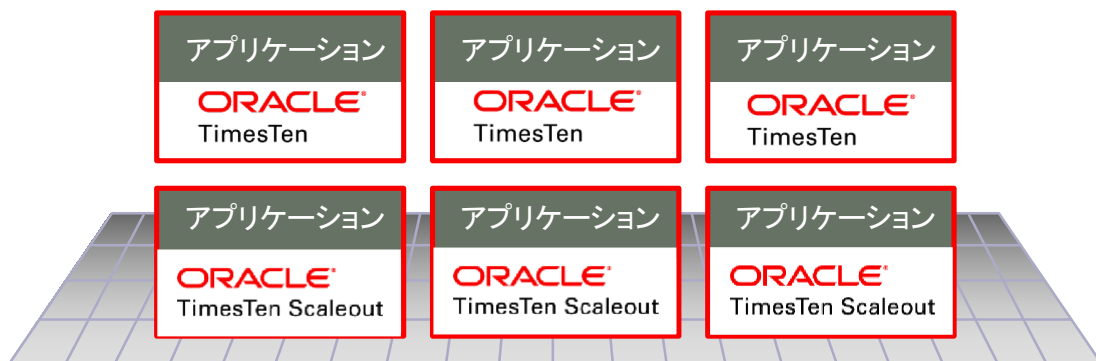
*TimesTen Product Management*

ORACLE®

Copyright © 2018, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved. |

# OLTPと分析の両方に最適なインメモリ・データベース

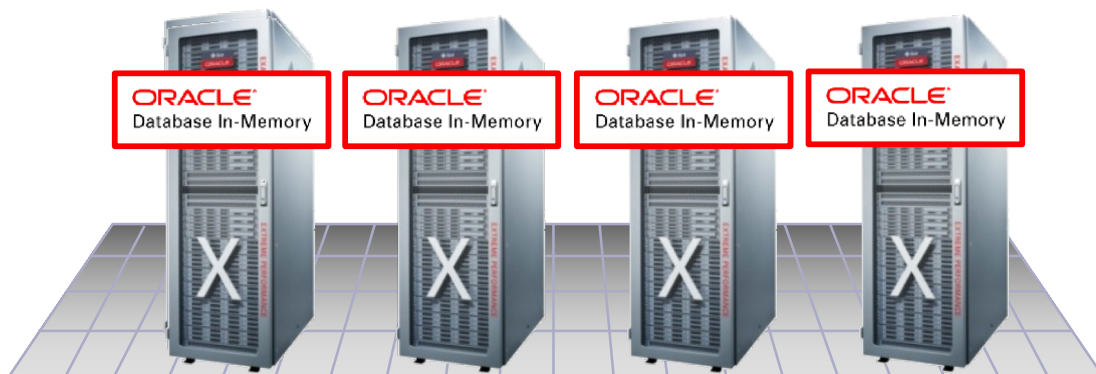
## OLTP向けインメモリ



## Oracle TimesTen In-Memory Database

- 軽量で高可用性のIMDB
- 主要なユースケース: 超(Extreme)OLTP
- マイクロ秒単位の応答時間
- コモディティ・ハードウェアで数100万TPS

## 分析向けインメモリ



## Oracle Database In-Memoryのオプション

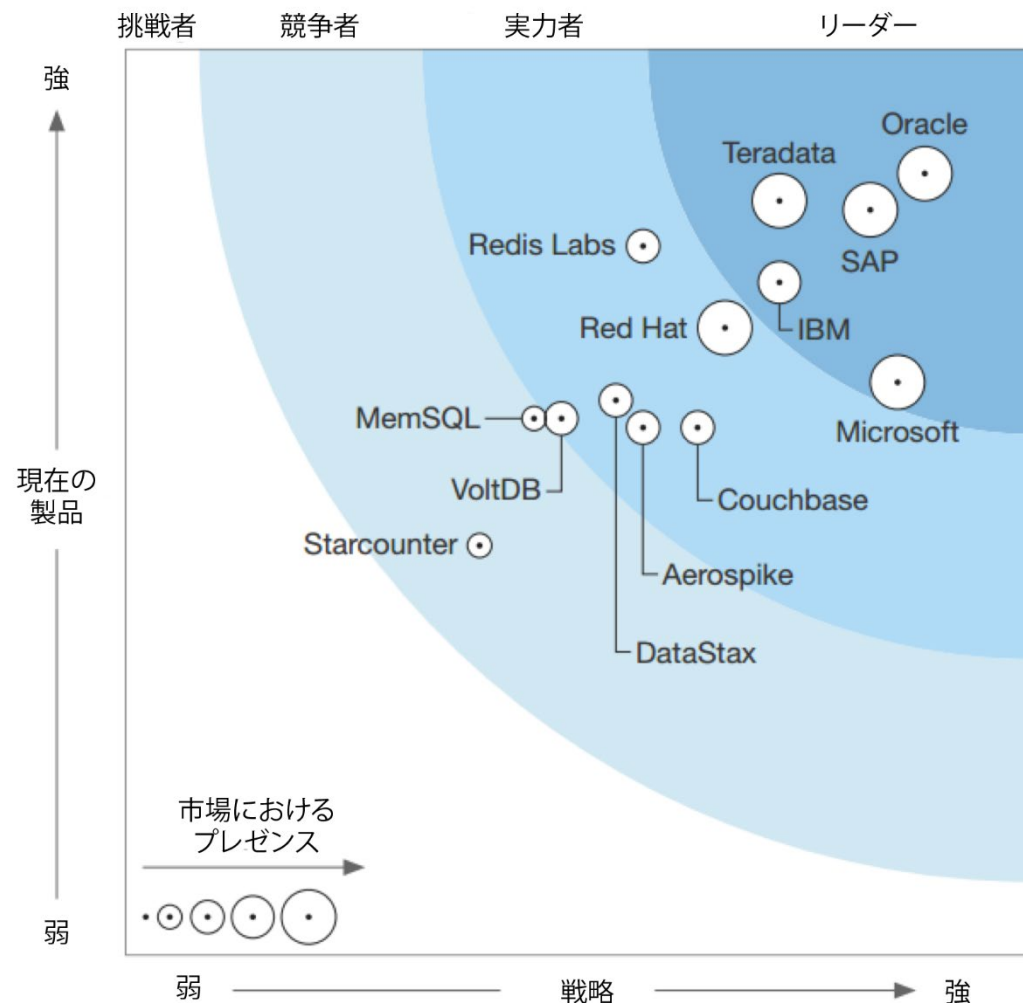
- 二重形式のインメモリ・データベース
- 主要なユースケース: リアルタイムの分析
- 数10億行/秒のスキャン速度
- ワークロードが混在した企業のOLTPを高速化
  - 分析のサポートに必要な索引を削減

# The Forrester Wave™: インメモリ・データベース、 2017年第1四半期

**Forresterの評価において  
Oracleのインメモリ・データ  
ベースが現在の製品  
と戦略の両方で  
最高得点を獲得**

<http://www.oracle.com/us/corporate/analystreports/forrester-imdb-wave-2017-3616348.pdf>

The Forrester Wave™の著作権はForrester Research, Inc.が保有しています。ForresterおよびForrester Wave™はForrester Research, Inc.の商標です。The Forrester Wave™は市場におけるForresterの調査をグラフで表示したものであり、公開されたスコア、重み付け、コメントを含む詳細なスプレッドシートを使用して作成されています。Forresterは、The Forrester Waveに掲載された特定のベンダー、製品またはサービスを推奨するものではありません。情報は利用可能な最善のリソースに基づいています。見解は作成時点の判断を反映したものであり、変更される可能性があります。



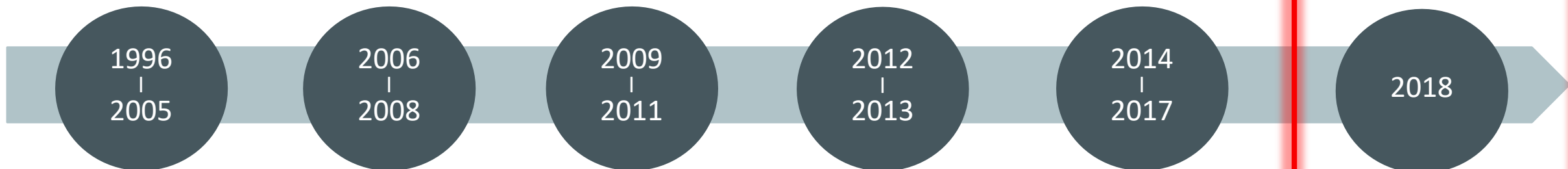
# ジェンダ

- 1 はじめに
- 2 TimesTen Classic
- 3 TimesTen Application-Tier Database Cache
- 4 TimesTen Scaleout
- 5 TimesTenを使用するアプリケーションの開発
- 6 クラウドでのTimesTen
- 7 ライセンス

はじめに

# Oracle TimesTen – クラスをリードする インメモリ・データベース

20年以上にわたる卓越したパフォーマンス



Oracleによる買収以前	TimesTen 6 TimesTen 7	TimesTen 11g 11.2.1	TimesTen 11g 11.2.2	TimesTen 11.2.2.xの 拡張機能	TimesTen 18.1 Scaleout付き
<ul style="list-style-type: none"><li>• 世界初の商用インメモリ RDBMS</li><li>• レプリケーションによる高可用性</li><li>• オンライン・アップグレード</li><li>• Oracleデータベースのアプリケーション層でのキャッシュ</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Oracle RACとの統合</li><li>• National Language Support</li><li>• Oracleデータ型のサポート</li><li>• SQL Developerとの統合</li><li>• Enterprise Managerとの統合</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• パラレル・ログ・マネージャ</li><li>• PL/SQLとOCIのサポート</li><li>• レプリケーション管理のためのOracle Clusterwareとの統合</li><li>• Cache Gridによるスケールアウト</li><li>• ODP .NETのサポート</li><li>• BLOB、CLOB、NCLOBのデータ型</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• パラレル・レプリケーション</li><li>• インメモリ分析</li><li>• 列圧縮</li><li>• Index Advisor</li><li>• Oracle Rのサポート</li><li>• インメモリ・スター結合</li><li>• Oracle GoldenGateとの統合</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Oracle Databaseからのデータの平行インポート</li><li>• データベースの平行再起動</li><li>• 同時実行性の高い範囲索引</li><li>• コミット順序が最適化された平行レプリケーション</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 分散型フォルト・トレラント・インメモリ・データベース</li><li>• すべてのアクティブ・データのコピー</li><li>• 透過的に分散されたSQL実行</li><li>• ACIDトランザクション</li><li>• グローバル2次索引</li><li>• その他</li></ul>



# 世界でもっとも広く使用されている リレーショナル・インメモリ・データベース

数千社におよぶ導入実績



The Hong Kong Jockey Club



JAPAN AIRLINES



Nable Communications



# Oracle TimesTen In-Memory Database

## 複数のデプロイメント・オプション

### TimesTen Classic

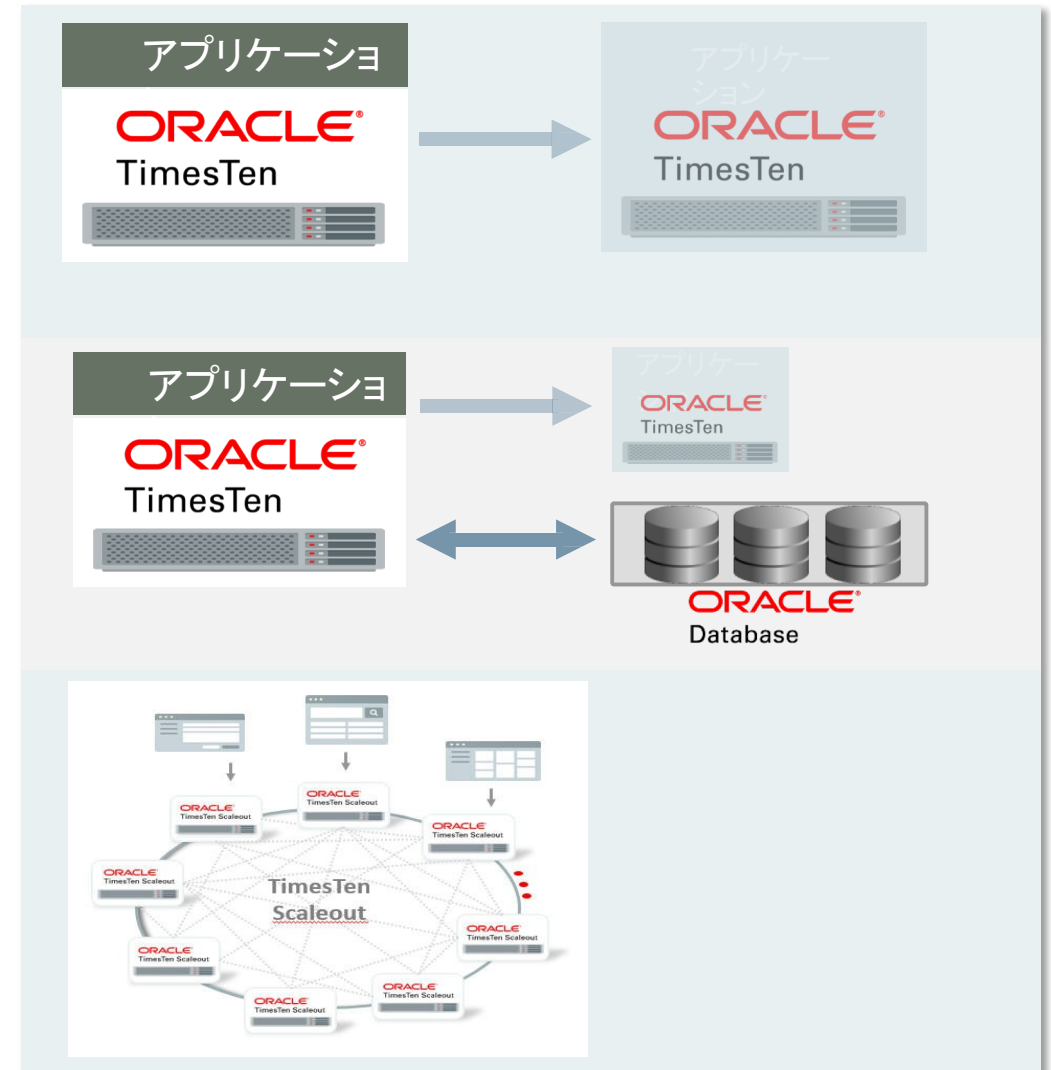
1. スタンドアロン/レプリケートされたリレーショナルIMDB
  - 短い待機時間のアプリケーション
  - ISV/OEM組込みソリューション
2. Oracle Databaseのキャッシュ
  - Oracle DatabaseのOLTPアプリケーションを高速化
  - レプリケーションを使用したHAオプション

マイクロ秒単位の応答時間、数100万TPSのスループット

### TimesTen Scaleout – 18.1の新機能

3. 分散型リレーショナルIMDB
  - 高いスループットとストレージ容量
  - 透過的データ分散
  - 柔軟なスケラビリティ
  - フォルト・トレラント

数億TPSのスループット



# TimesTen Classic

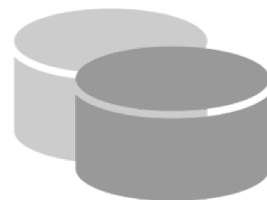
# TimesTen Classic

## リレーショナル・データベース



- 純粋なインメモリ
- ACID準拠
- 標準SQL
- データベース全体をRAMに格納

## 永続性とリカバリ可能性



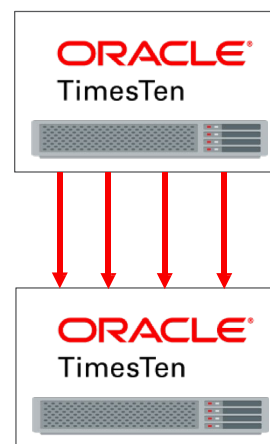
- データベースとトランザクション・ログをローカル・ディスクまたはフラッシュ・ストレージに保存
- 障害発生後に自動リカバリ

## 超高速



- マイクロ秒単位の応答時間
- 非常に高いスループット

## 高可用性

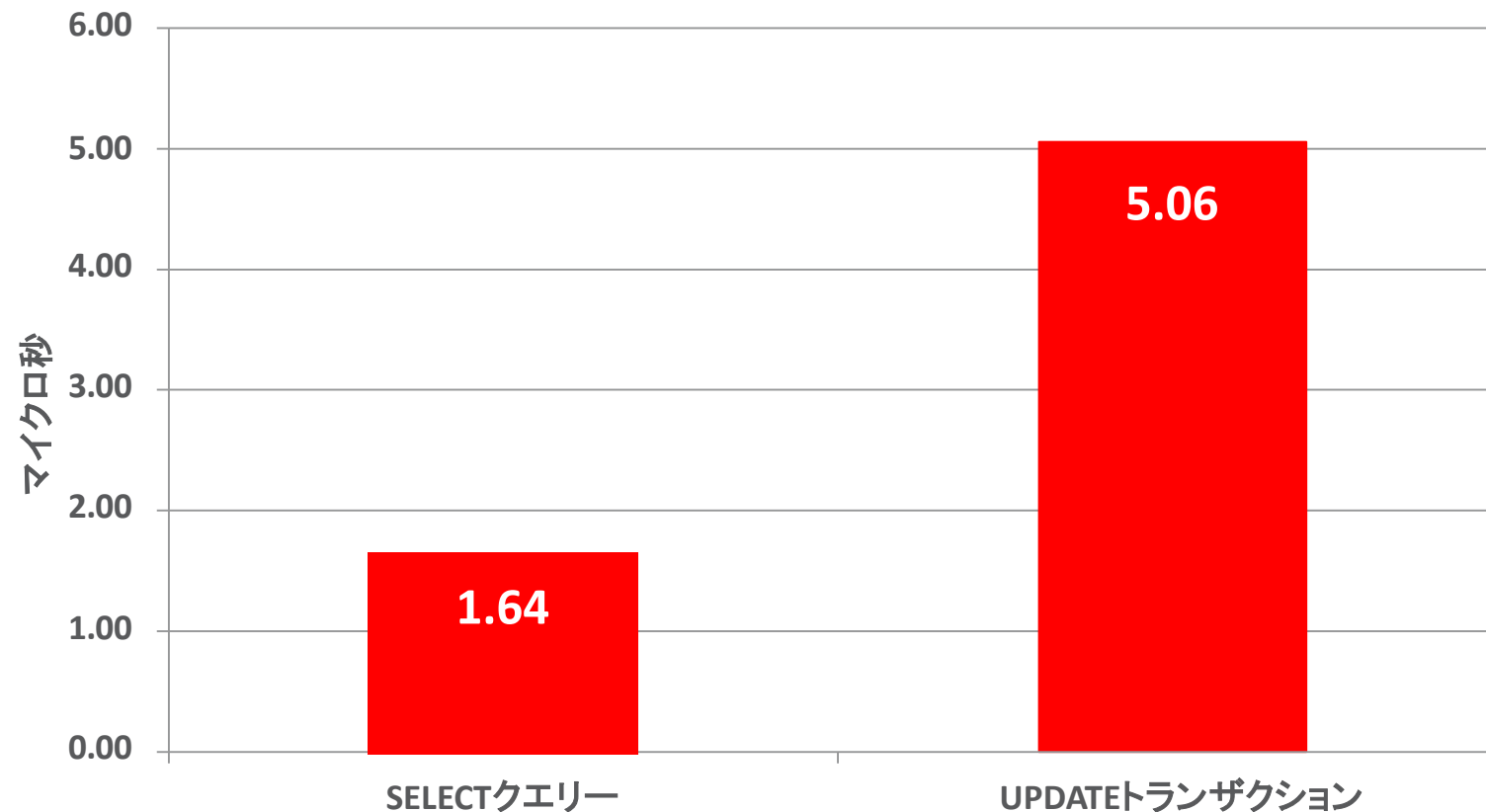


- アクティブ・スタンバイとマルチマスター・レプリケーション
- パフォーマンスに優れたパラレル・レプリケーション
- HAとディザスタ・リカバリ

# パフォーマンス – 応答時間

短い待機時間 - マイクロ秒単位の対応時間

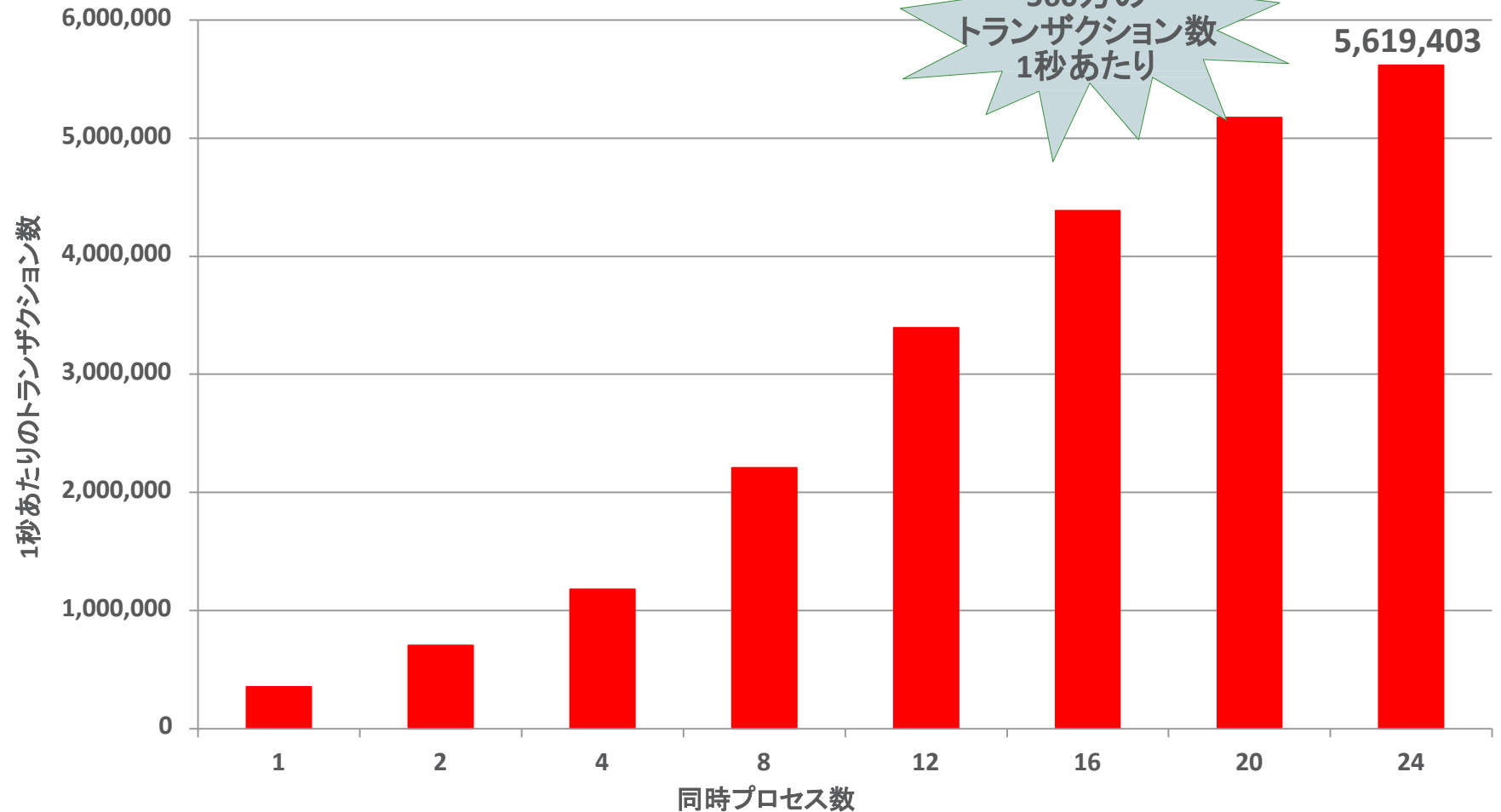
TPTBM読取りと更新  
E5-2699 v4 @ 2.20 GHz  
2ソケット、22コア/ソケット、  
2スレッド/コア  
TimesTen 11.2.2.8.0  
(1億行、17 GBのデータ)



# パフォーマンス - スループット

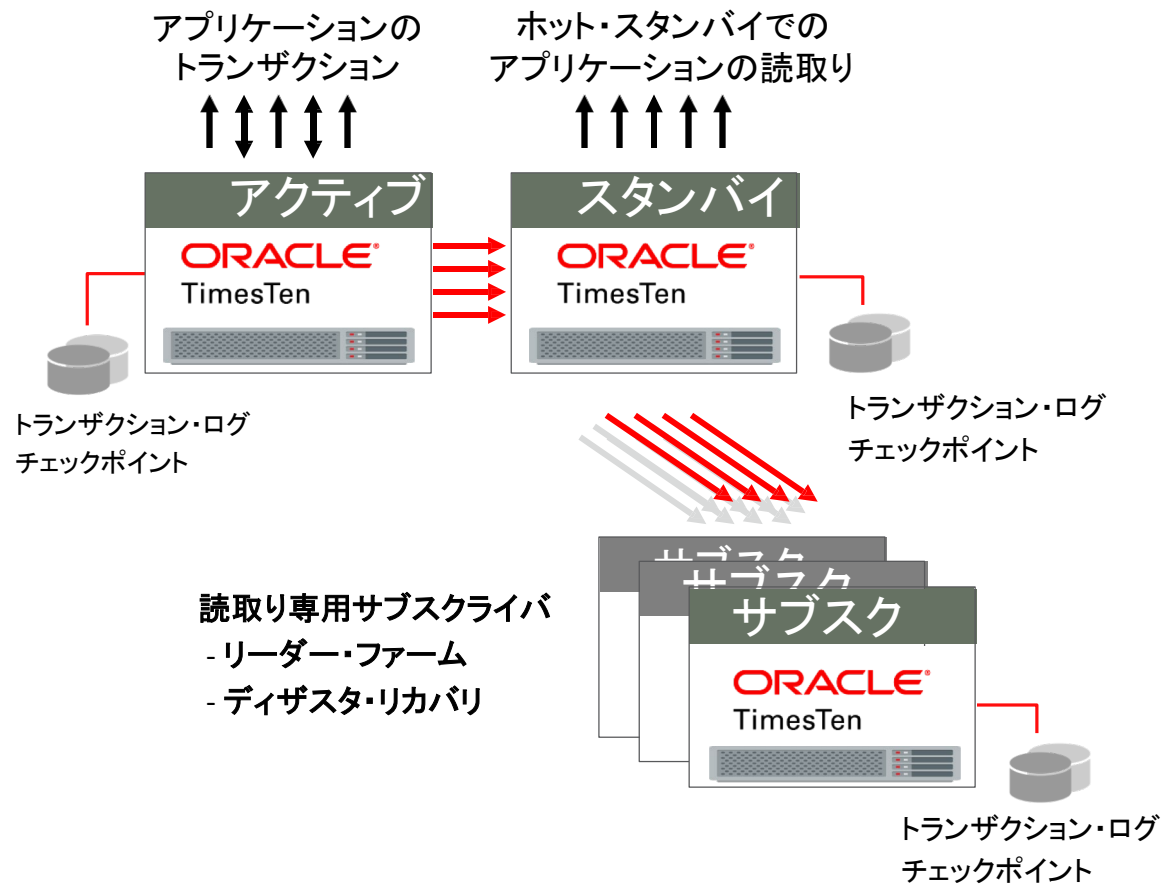
## 1秒あたり560万のトランザクション数

TPTBM混合  
ワークロード  
(80%R-10%U-5%I-5%D)  
E5-2699 v4 @ 2.20 GHz  
2ソケット、22コア/  
ソケット、2スレッド/コア  
TimesTen 11.2.2.8.0  
(1億行、17 GB)



# リアルタイムのトランザクション・レプリケーション

## 高可用性とディザスタ・リカバリ



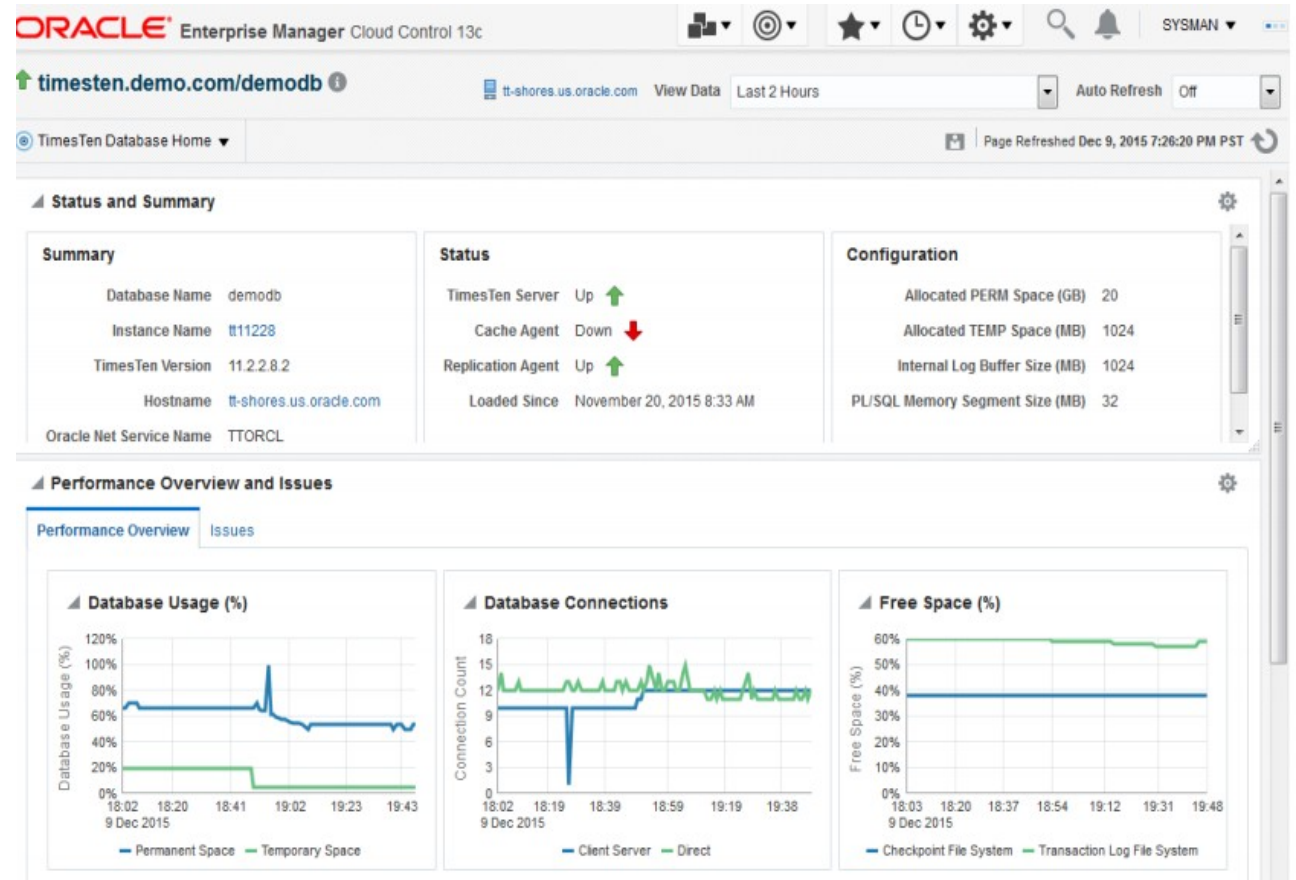
- 高いパフォーマンス
  - 同期/非同期
  - ログ・ストリームの平行送信
  - スタンバイとサブスクライバへの変更の平行適用
- 高可用性とディザスタ・リカバリのサポート
- オンラインのローリング・アップグレード
  - アプリケーションの停止時間なし
  - クロスバージョン・レプリケーション
- Oracle Clusterwareとの統合

# Enterprise Manager for TimesTen

## System Monitoring Plug-in

ORACLE®  
ENTERPRISE MANAGER 13<sup>c</sup>

- パフォーマンスと可用性をリアルタイムで監視
- TimesTenデータベースおよびインスタンスを管理
- バックアップとリストアを自動化
- キャッシュとレプリケーション・アクティビティをレポート
- SQLとトランザクションを監視





# Ericsson集約型請求システム(ECS)

Ericsson - スウェーデンとインド



## アプリケーションの概要

- 業界 : 通信企業
- 事業 : サブスライバへの課金
- アプリケーション: 集約型請求プラットフォーム
  - 世界中の複数のオペレータで10億人近くのサブスライバ
  - サブスライバ数に基づく市場シェアは約20%
  - リアルタイムのレーティング(料金計算、プロモーション、ロイヤルティ)
  - リアルタイムの会計(支出管理、複数アカウントおよびユニット、利用履歴)

## 課題

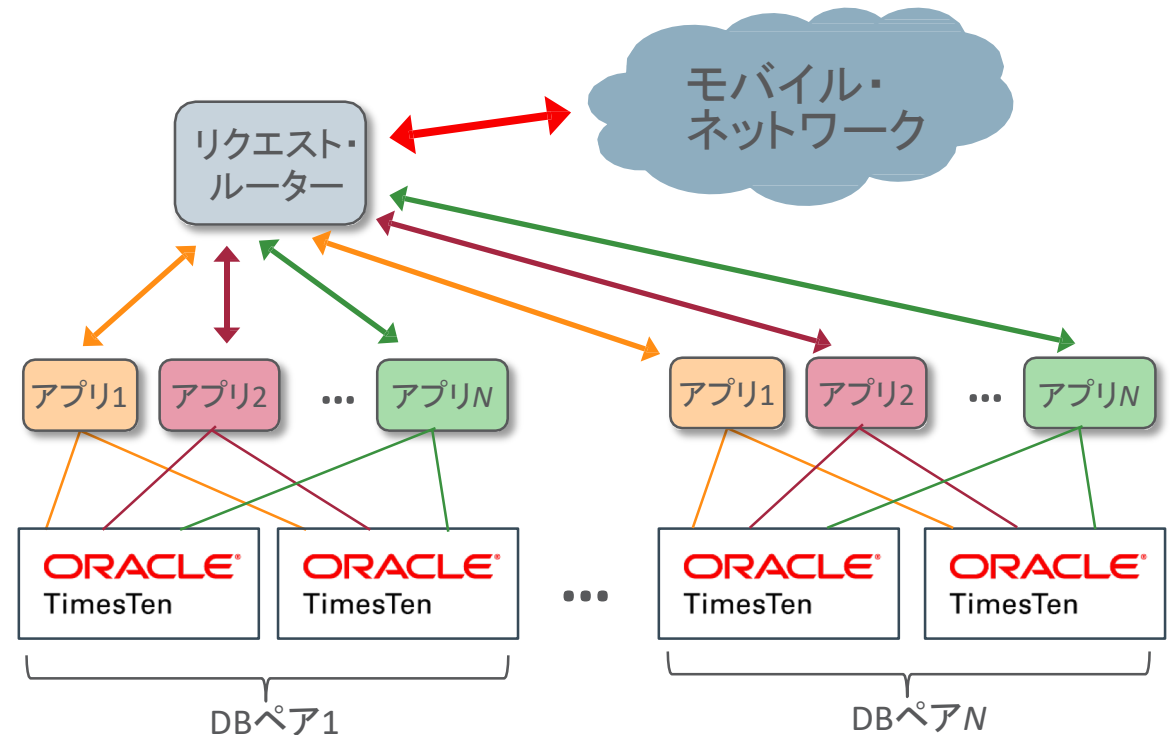
- エンド・ツー・エンドの応答時間が短かつ安定していることが必要
- 99.999%の可用性が必要
- 幅広いプラットフォーム・サポートが必要
- SQLとトランザクション、標準APIが必要

## 解決策

- Oracle TimesTen Database
- Oracle TimesTenレプリケーションによる高可用性

## TimesTenが選ばれる理由

- エンド・ツー・エンドの応答時間<<100ミリ秒
- カスタム・シャード・ソリューションでスケーラビリティを容易に実現
- 堅牢性と信頼性
- 使いやすく統合が容易



# モバイル・ポジショニング・システム (MPS)

Ericsson - スウェーデンと中国



## アプリケーションの概要

- 業界 : 通信企業
- 事業 : 事業および運用サポート・システム
- アプリケーション: モバイル・ポジショニング・システム
  - MPSのGMPCノードがモバイル・サブスクライバの位置情報を収集して利用
  - 南北アメリカ、ヨーロッパ、アジア太平洋、アフリカで120件を超える導入実績

## 課題

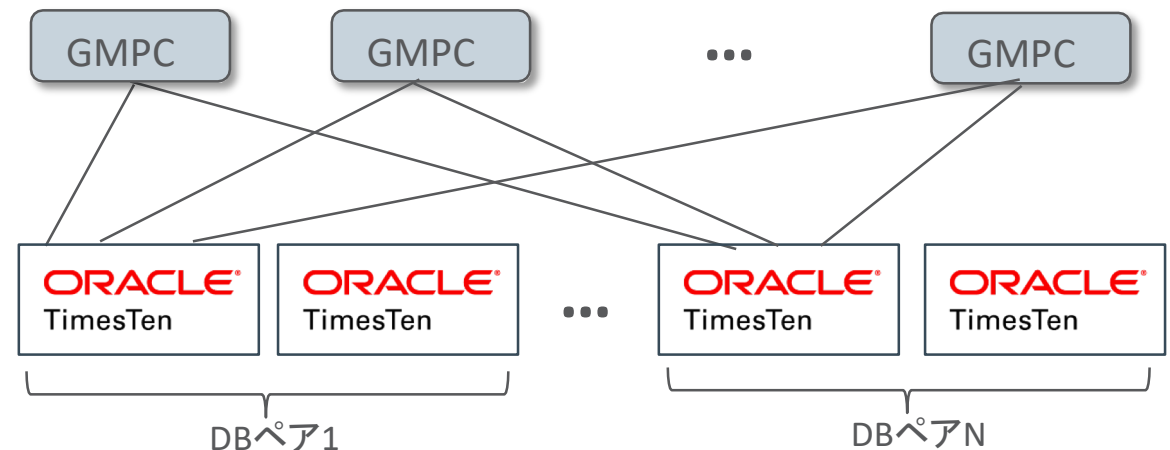
- モバイル端末の位置情報がランダムに更新される高い同時実行性が必要
- トランザクションの高スループットと短くかつ安定した待機時間が必要
- 24時間365日の可用性が必要

## 解決策

- Oracle TimesTen Database
- Oracle TimesTenレプリケーションによる高可用性

## TimesTenが選ばれる理由

- エンド・ツー・エンドの応答時間が1.5ミリ秒以下
- 1データベース(シャード)あたり63,000トランザクション/秒 (リアルタイムでレプリケート)
- 複数データベースのシャード・アーキテクチャでパフォーマンス向上を実現
  - 約250,000トランザクション/秒
  - TimesTenデータベースの複数のアクティブ・スタンバイ・ペア間でデータをパーティション化
  - 8つのデータベース・サーバーのペア(シャード)



# TimesTen Classicのまとめ

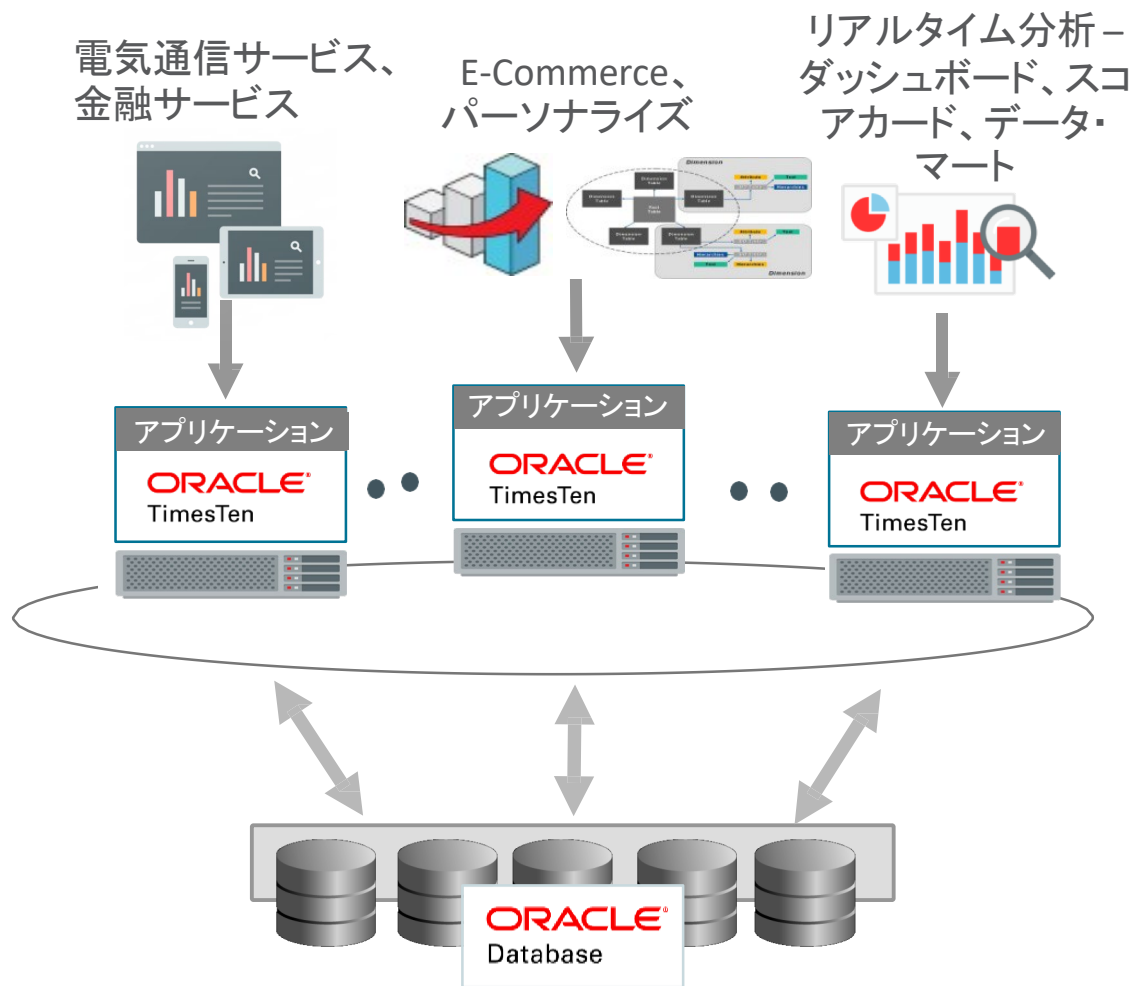
- リアルタイム・イベントに対応  
*マイクロ秒単位の応答時間*
- 安定した水準の応答性を実現  
*高速かつ安定した応答時間と短い待機時間*
- 継続的で中断することのないサービスを提供  
*高可用性とオンライン・アップグレード*
- 既存のアプリケーションを活用して、アプリケーション・コードと  
インタフェースの変更を最小限に抑えることが可能  
*標準SQL、リレーショナル・モデル、標準API*
- オラクル製品との互換性  
*Oracle Enterprise Manager、SQL Developer、Oracle GoldenGate、Oracle Clusterware*

# TimesTen Application-Tier Database Cache

**Oracle Database Enterprise Edition向け**

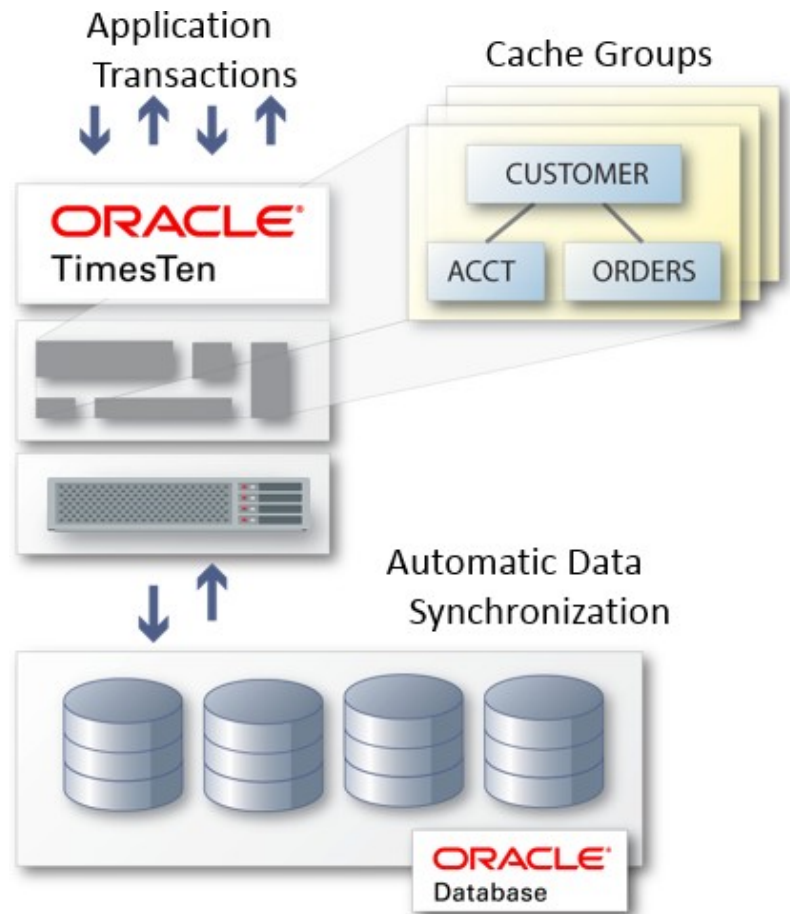
# TimesTen Application-Tier Database Cache

## Oracle Database向け



- TimesTenでOracle Database表のサブセットをキャッシュし、応答時間を向上
  - ローカル・ストレージへの完全な永続性
- 読取り/書込みキャッシュ
  - TimesTenでのトランザクション実行と永続性
- 読取り専用キャッシュ
  - Oracle Databaseで実行されたトランザクション
- TimesTen Classicと同じアーキテクチャ
  - キャッシュ表とネイティブTimesTen表をサポート
- アプリケーション層のHAとフォルト・トレランス

# キャッシュ・グループの柔軟な構成



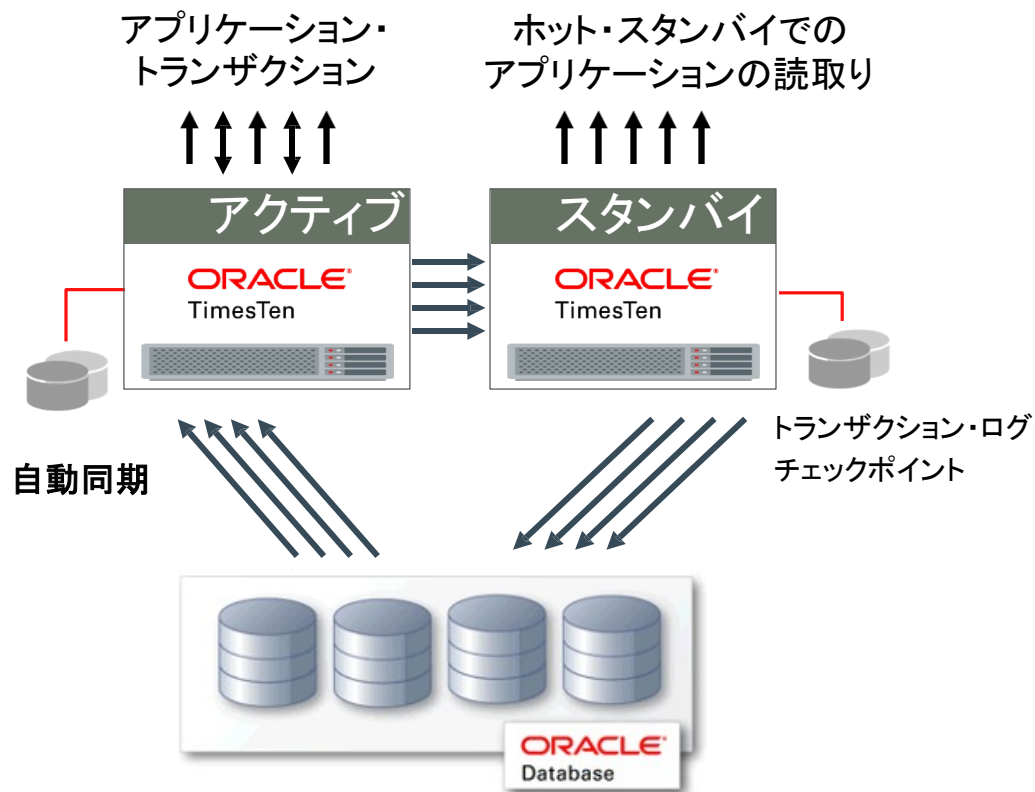
- キャッシュ・グループがOracle Database表をキャッシュに記述
  - すべてまたはサブセットの行と列
  - SQLによる定義

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

- キャッシュ表はTimesTenの通常の表
  - 結合/検索、挿入/更新/削除

# 読取り/書込みキャッシュと読取り専用キャッシュ

## 高可用性 - MAA



- 読取り/書込みキャッシュ
  - トランザクションをアクティブからスタンバイに  
パラレル・レプリケーション
  - トランザクションをOracle Databaseに  
パラレル・ライトスルー
- 読取り専用キャッシュ
  - Oracle Databaseからの複数ストリームの  
トランザクションをリフレッシュ
  - リフレッシュされたトランザクションを  
スタンバイに  
パラレル・レプリケーション
- Oracle Databaseの接続がダウンしても  
アプリケーションは動作し続ける

# セッションとユーザーをリアルタイムに管理

KDDI - 日本

## アプリケーションの概要

- 業界 : 通信
- 事業 : 通信事業会社およびサービス・プロバイダ
- アプリケーション: セッションとユーザーをリアルタイムに管理
  - セッションを追跡
  - 割り当てたIPアドレスからユーザー・プロフィールを特定
  - 会計情報をキャプチャ

## 課題/要件

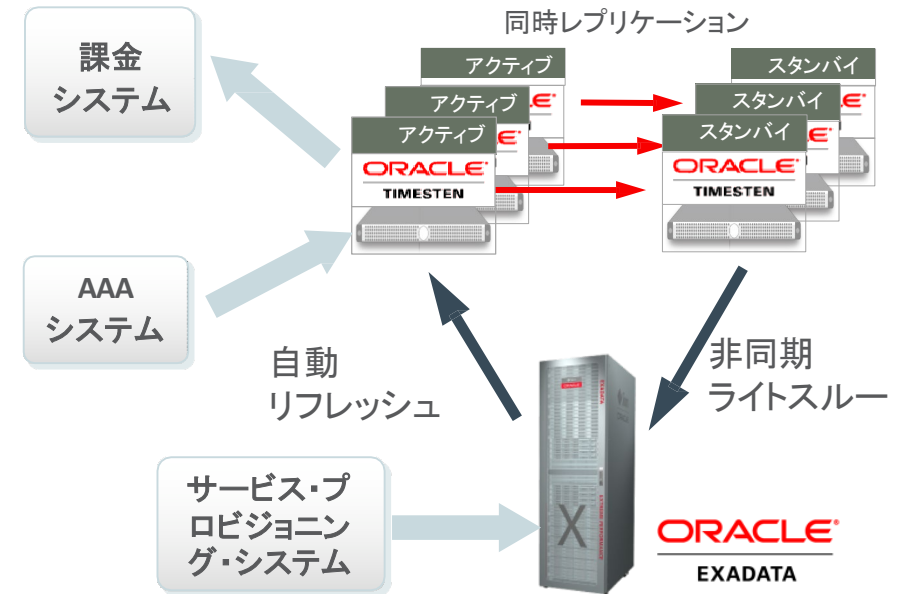
- 短くかつ安定した待機時間(<10ミリ秒)
- トランザクション(4,500回の書込み+10,000回の読取り)TPS
- 最低5,000万人のユーザーと1,000万のアクティブ・セッションをサポート
- ミッション・クリティカル – 24時間365日の可用性が求められる
- いかなる障害においてもデータ損失ゼロ
- Exadataとのデータ同期

## 解決策

- Oracle TimesTen Application-Tier Database Cache
- TimesTenレプリケーションによる高可用性
- Oracle Exadata

## TimesTenが選ばれる理由

- <1ミリ秒の待機時間(10倍向上)、7,000回の書込みTPS(1.5倍)、35,000回の読込みTPS(3.5倍)
- スケーラブルなアーキテクチャ
- 同時レプリケーションにより、いかなる障害においてもデータ損失ゼロ
- Exadataとの統合が容易





# 電話エージェントへのタスク割当て

平安(Ping An)保険 - 中国

中国平安 PINGAN

## アプリケーションの概要

- 業界 : 金融
- 事業 : 保険、銀行、投資
- アプリケーション: エージェントのタスク管理
  - 事前定義されたルールに基づくタスクの自動割当て
  - あるエージェントから別のエージェントにタスクを手動で再割当て

## 課題

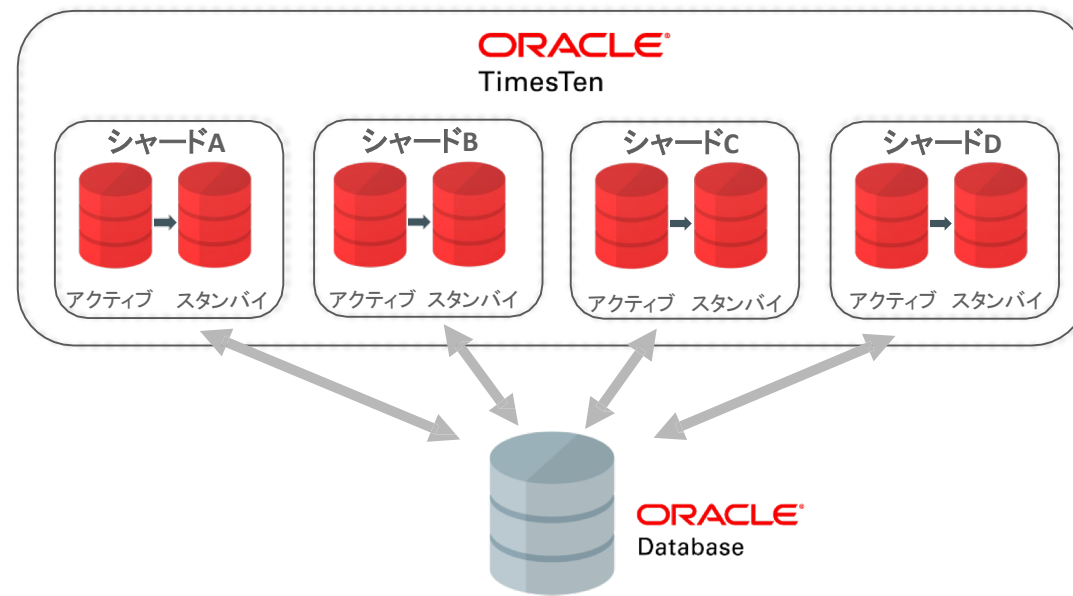
- 極めて高い同時実行性によるデータベースのスケラビリティがエンド・ツー・エンドの応答時間に影響
- ユーザー満足度の維持
- 既存のアーキテクチャとアプリケーションへの変更を最小限に抑える
- 高可用性が必須

## 解決策

- Oracle TimesTen Application-Tier Database Cache
- TimesTenレプリケーションによる高可用性
- Oracle Database

## TimesTenが選ばれる理由

- 短くかつ安定した応答時間の実現により、応答時間とスループットの両方において40倍の向上を達成
- TimesTenとOracle Database間でデータを自動的に同期
- 組込みのHAにより、自動フェイルオーバーとスイッチオーバーをサポート



# TimesTen Cacheのまとめ

- Oracle Databaseの既存のアプリケーションを高速化  
*自動的な変更同期によりOracle Databaseからキャッシュ*
- TimesTen Classicとアーキテクチャおよび機能が同じ  
*短くかつ安定した応答時間*  
*高可用性とオンライン・アップグレード*  
*標準SQL、リレーショナル・モデル、標準API*  
*Oracle Enterprise Manager、SQL Developer、GoldenGateおよびClusterwareとの互換性*
- 複数の構成オプション – 混在と一致  
*読取り専用キャッシュ・グループ*  
*ライトスルー・キャッシュ・グループ*  
*ネイティブTimesTen表*

# TimesTen Scaleout – 18.1の新機能

分散型、柔軟なスケーラビリティ、単一イメージ、フォルト・トレラント

# TimesTen Scaleout

## 実証済みのTimesTenテクノロジーを基盤

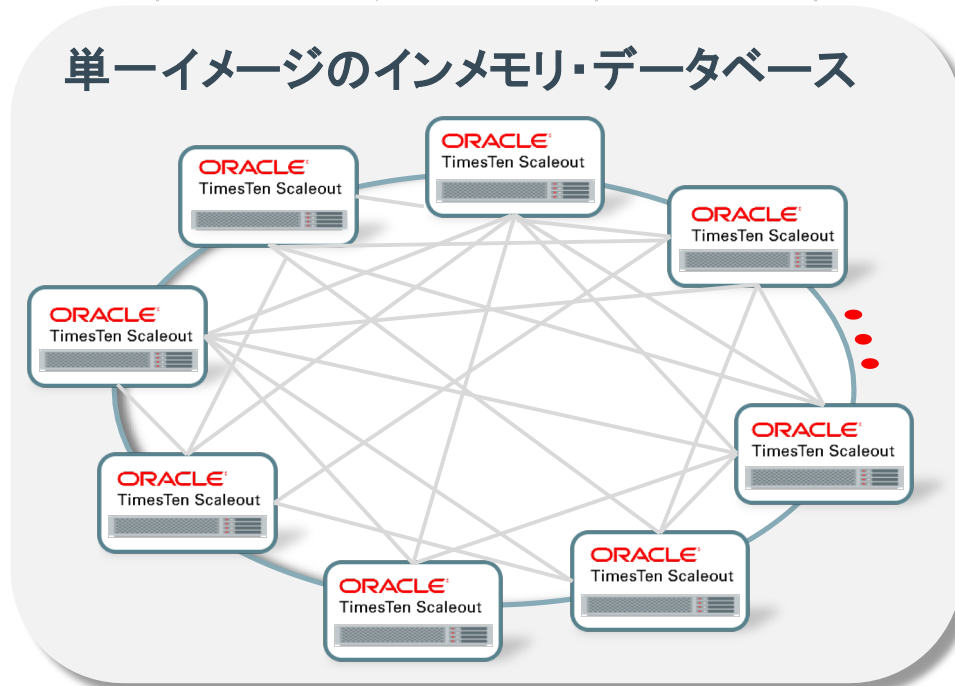


- 高速の超 (Extreme) OLTPアプリケーション向け
  - IoT、取引、不正検出、モバイル、クリック・ストリーム、課金、注文など

- 最新の設計:

- 純粋なインメモリ、完全なSQL、完全なACIDトランザクション
  - シェアード・ナッシング・スケールアウト・アーキテクチャ
  - データの複数コピーによる高可用性 (K-safety)
    - すべてのコピーで読取り/書込みが可能
  - グローバル2次索引
- レポートとバッチ用の複雑なSQLとパラレルSQL

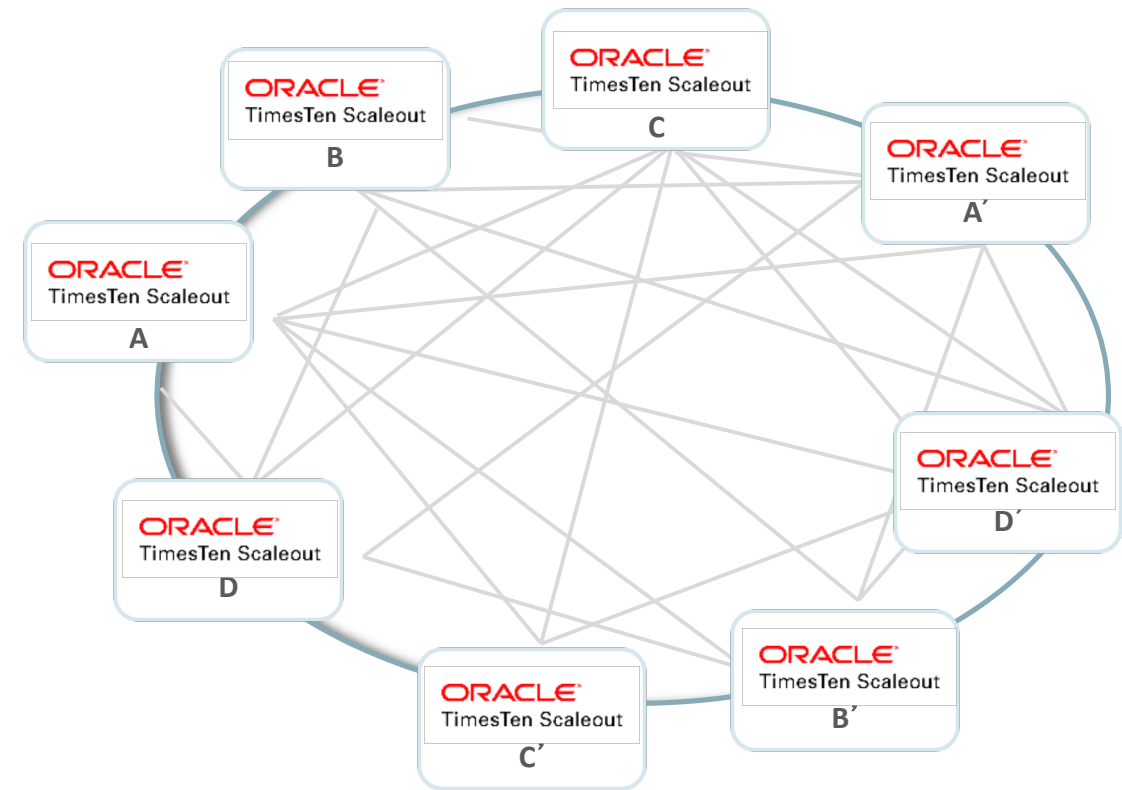
- 一元管理



# 分散型、シェアード・ナッシング、インメモリ・データベース

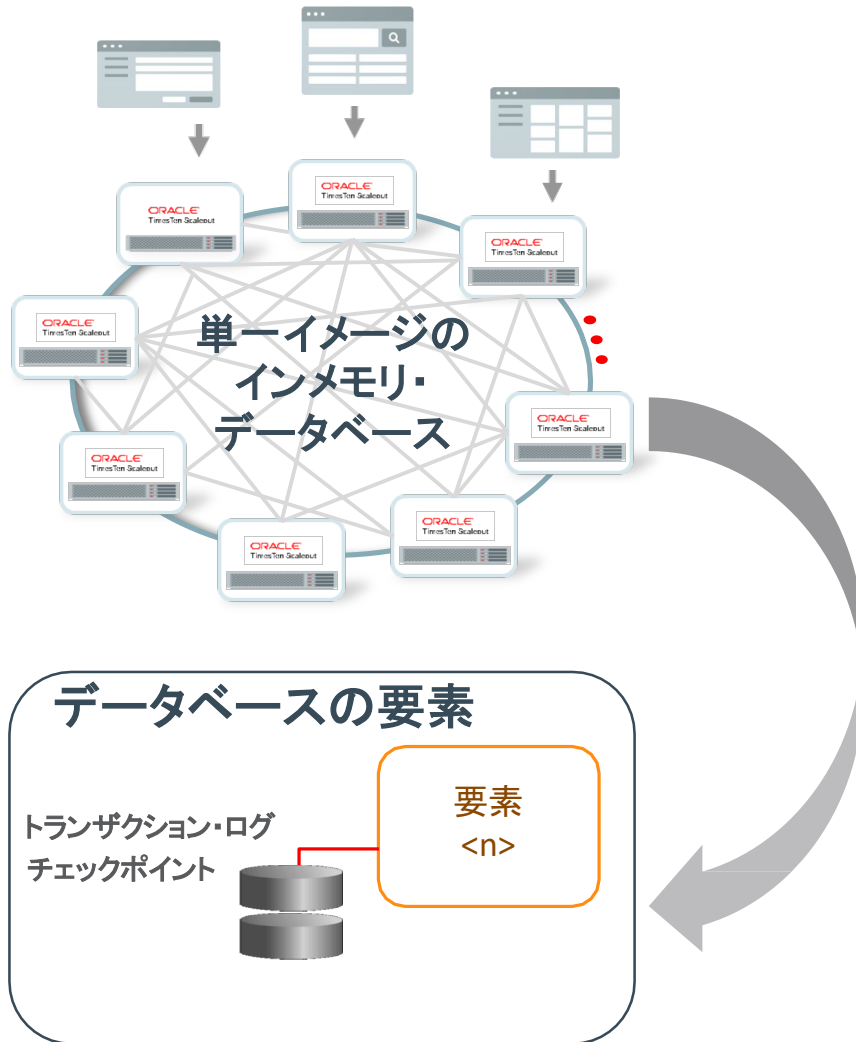
## 高可用性と柔軟性を備えた単一イメージのデータベース

- アプリケーションでは単一のデータベースとして認識される
  - シャード・データベースとしてではない
- スケールアウトとスケールイン
  - データを自動的に再分散
  - ワークロードは自動的に新しい要素を使用
- 複数の完全にアクティブなコピーによる組込みのHA
  - コピーは自動的に同期される
- Oracle Databaseとの高い互換性
  - データ型、API、SQL、PL/SQL



# TimesTen Scaleout - データベースの要素

## 永続性とリカバリの単位



- 各データベースは **要素** で構成される
- 各 **要素** にはデータベースのデータの一部が保存される
- 各 **要素** には、永続性確保のためにチェックポイント・ファイルとトランザクション・ログ・ファイルの独自のセットがある
- **要素** は、データベースの永続性、障害リカバリ、高可用性の最小単位

# TimesTen Scaleout - データベースの要素

## “論理的”外観

- 各要素には以下が含まれます。
  - データベース内のすべてのユーザーに関する情報
  - データベース全体のスキーマ
  - データベース内の各表の一部の行



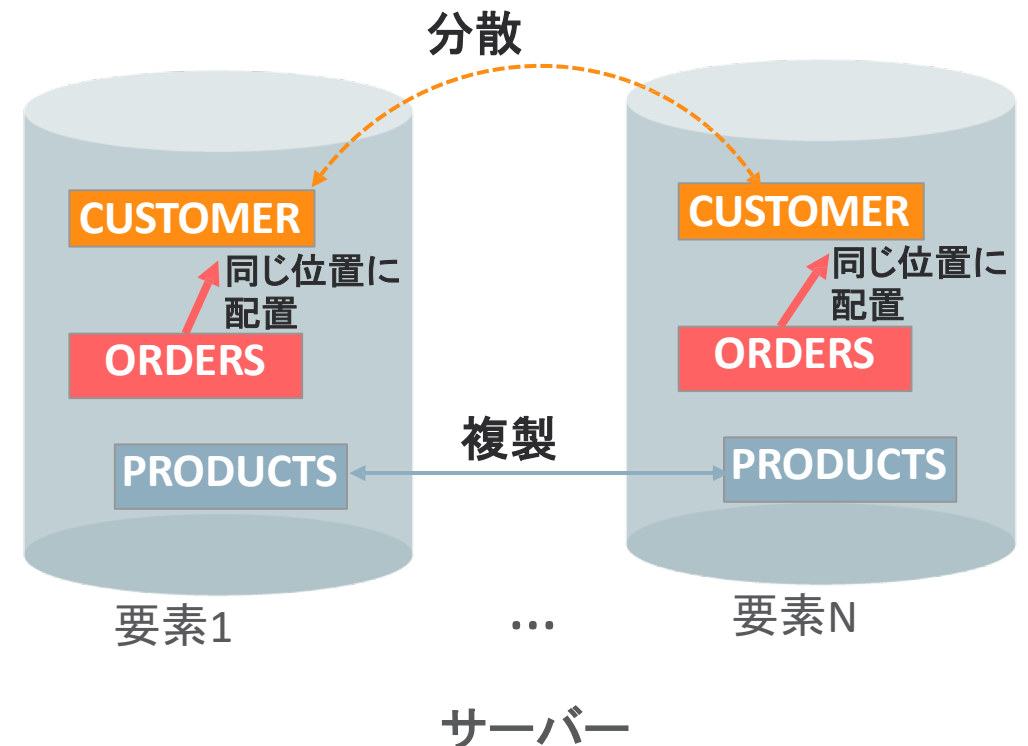
要素1



要素2

# TimesTen Scaleout - データ分散 表レベルで指定

- コンシステント・ハッシュで大規模な表を分散
  - 顧客IDのハッシュでCUSTOMER行をすべての要素に分散
- 子表の行を親表の行と同じ位置に配置して局所性を最大化
  - ORDERS行を対応するCUSTOMER行と同じ要素に配置
- 小規模な読取り中心の表をすべての要素に複製して局所性を最大化
  - PRODUCTリストをすべての要素に複製

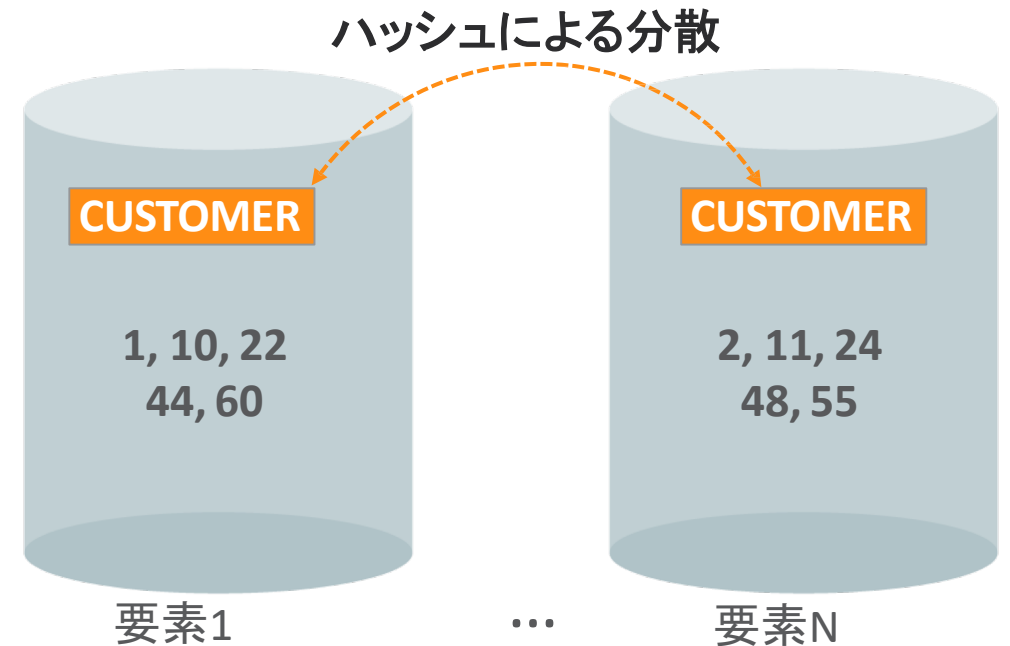




# ハッシュによる分散

- コンシステント・ハッシュ・アルゴリズム
- 分散キー列または主キー列のハッシュによる
- 行は“ランダム”かつ均等に要素間に分散される
- デフォルトの分散方法
  - HA確保のために各行の‘K’コピーがありますが、この‘K’はK-safetyファクタです
- ほとんどの表に適切

```
CREATE TABLE CUSTOMER (  
  ID NUMBER NOT NULL PRIMARY KEY,  
  NAME VARCHAR2(100)  
  ...  
) DISTRIBUTE BY HASH;
```

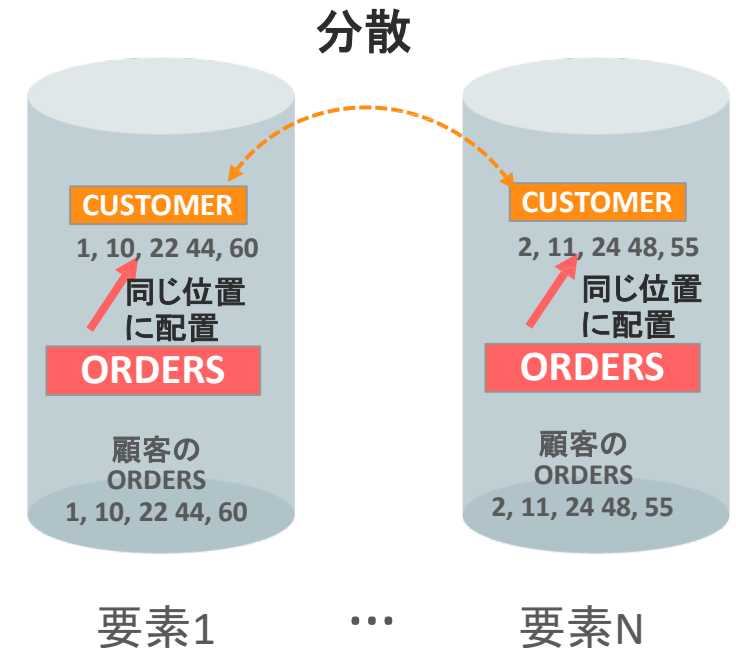


# 参照による分散

- “子”行は“親”行と同じ要素に配置される
- 外部キーが“親”と“子”を定義
- 次の表に適切です。
  - 論理的に単一の“親”表の“子”である
  - 親と子が、通常、問合せで一緒に参照される
- おもに‘参照’外部キーでアクセスする場合、関連データを同じ位置に配置することで最大のパフォーマンスを実現できる

```
CREATE TABLE CUSTOMER
  ( ID NUMBER NOT NULL
    PRIMARY KEY,
    NAME VARCHAR2(100)
    ...
  ) DISTRIBUTE BY HASH;
```

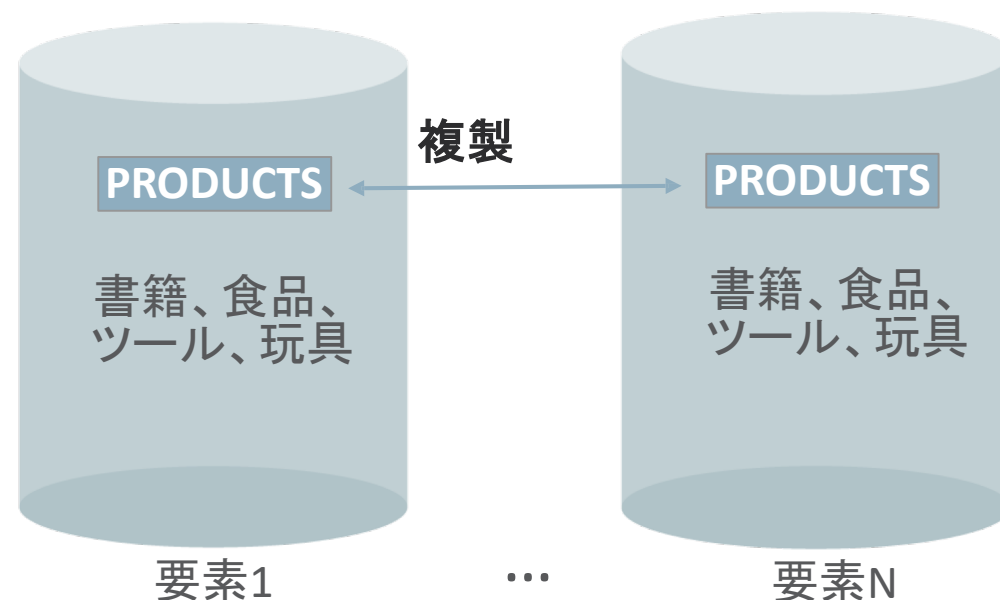
```
CREATE TABLE ORDERS
  ( ID NUMBER NOT
    NULL
    PRIMARY KEY,
    CUST_ID NUMBER NOT NULL,
    FOREIGN KEY (C)
    REFERENCES CUSTOMER(ID),
    ...
  ) DISTRIBUTE BY REFERENCE;
```



# 複製

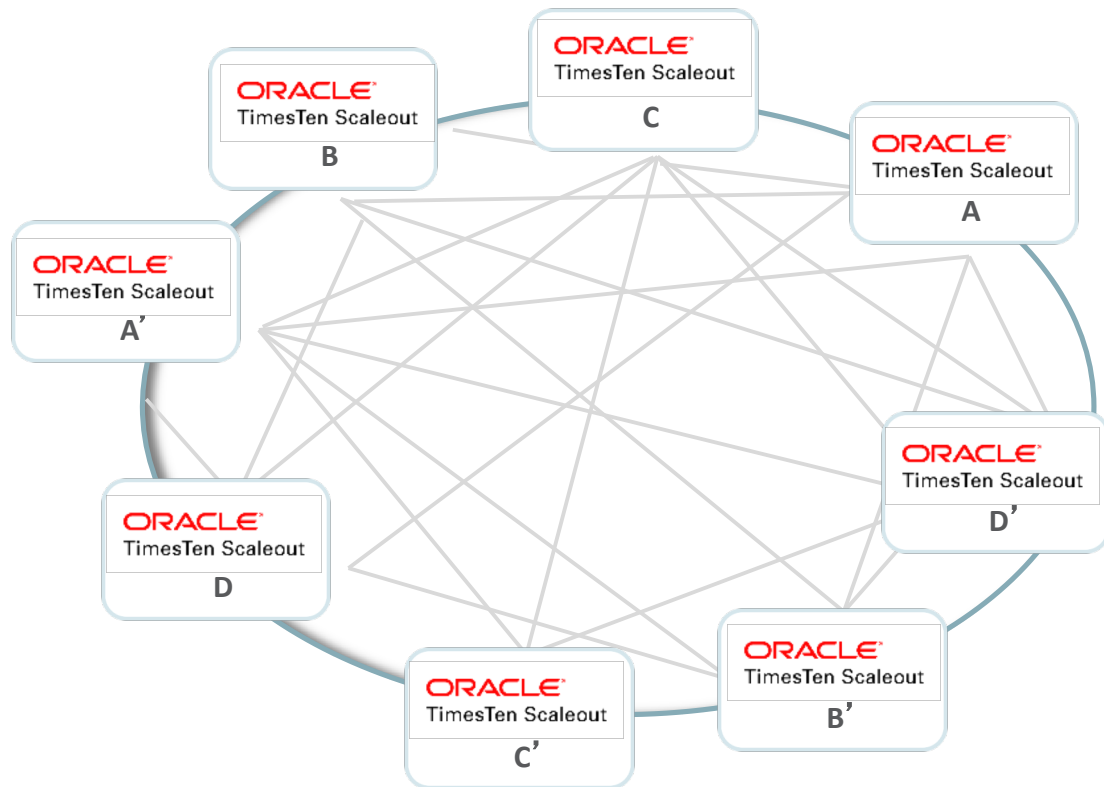
- グリッドのすべての要素にすべての行が表示される
- 次の表に適切です。
  - 比較的小規模な表
  - 読取りが頻繁な表
  - ほとんど変更されない表

```
CREATE TABLE PRODUCTS (  
  Prod_ID      NUMBER  
              NOT NULL  
              PRIMARY KEY,  
  Prod_Name    CHAR(12)  
) DUPLICATE;
```



# TimesTen Scaleout - 高可用性

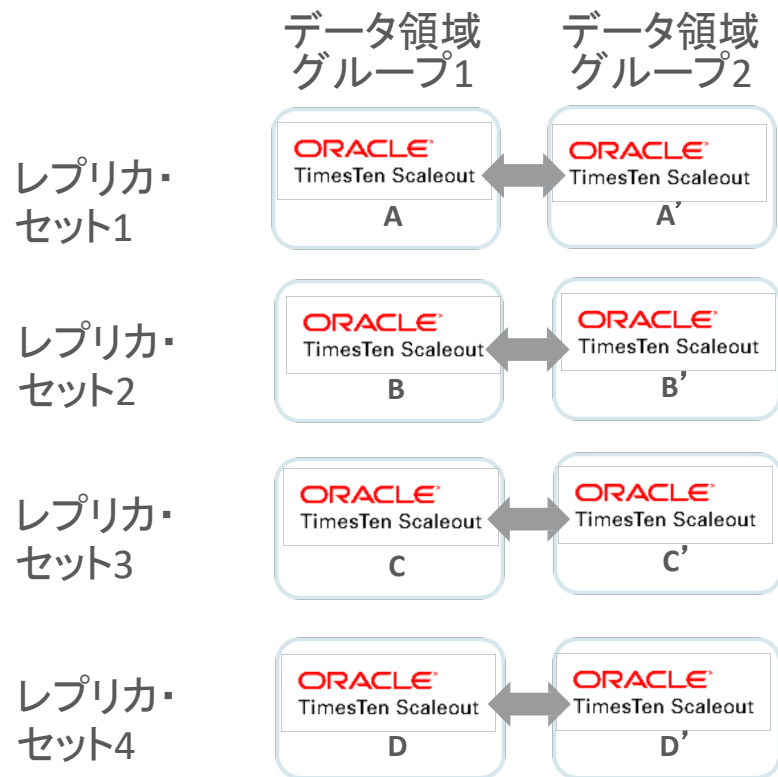
K-safety、すべてアクティブ



- データの複数のコピーによる組込みのHA (K-safety)
  - 自動的に同期される
- すべてのレプリカで読取りと書込みが可能
  - 処理能力が倍に (K=2)
- どのレプリカでもトランザクションの開始と実行が可能
- 問合せとトランザクションは任意の/すべての要素にまたがるが可能

# TimesTen Scaleout - 高可用性

K-safety、すべてアクティブ



- データの複数のコピーによる組込みのHA (K-safety)
  - 自動的に同期される
- **すべてのレプリカで読取りと書込みが可能**
  - 処理能力が倍に (K=2)
- どのレプリカでもトランザクションの開始と実行が可能
- 問合せとトランザクションは任意の/すべての要素にまたがるが可能

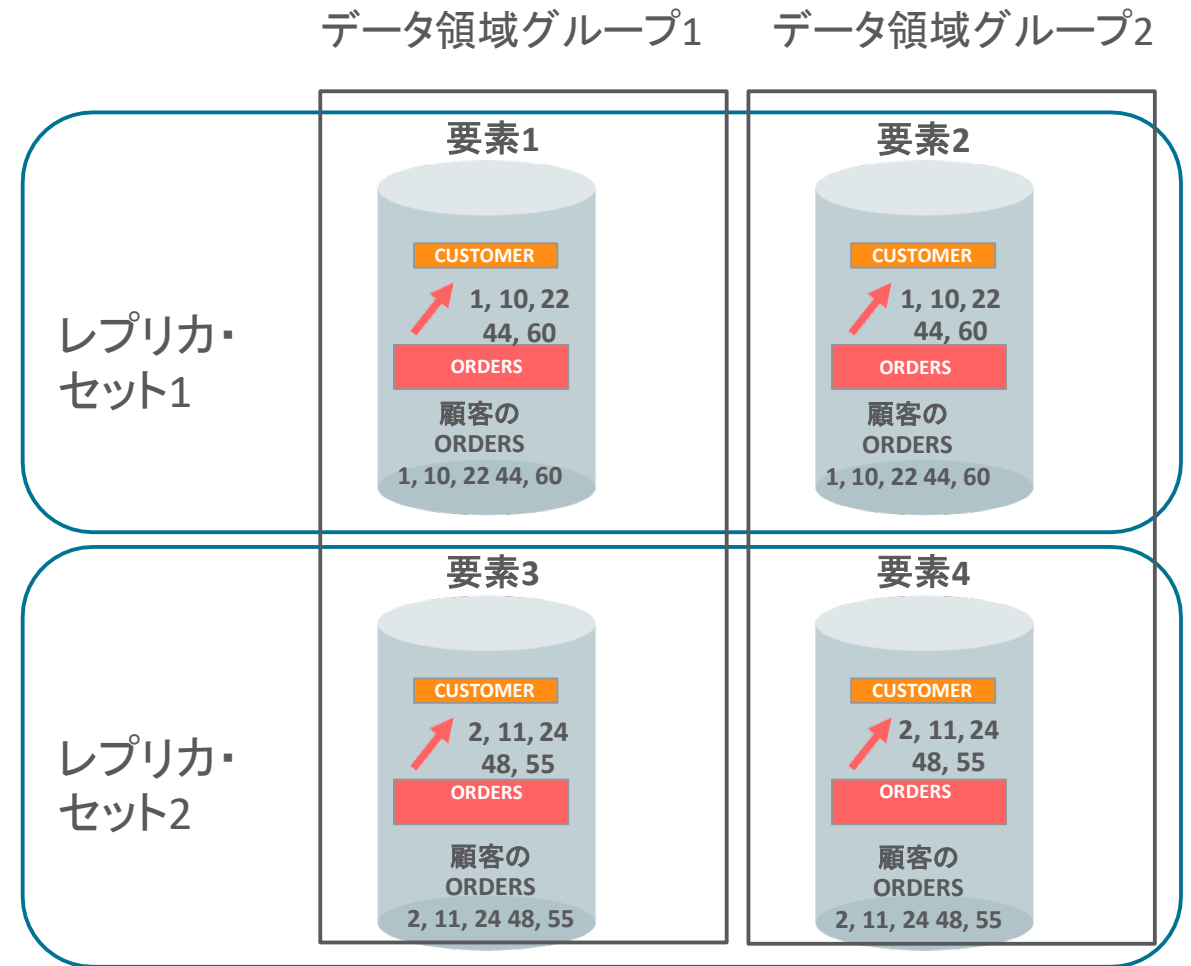
# TimesTen Scaleout - レプリカ・セット

- データベースの要素はレプリカ・セットに論理的にグループ分けされる
- 各レプリカ・セットにはK要素が含まれる
- レプリカ・セット内の要素にはまったく同じデータが含まれる
- レプリカ・セット内のすべての要素が“アクティブ”
  - 2フェーズ・コミット・プロトコルによる同期
- レプリカ・セットは自動的に作成・管理される



# TimesTen Scaleout - データ領域グループ

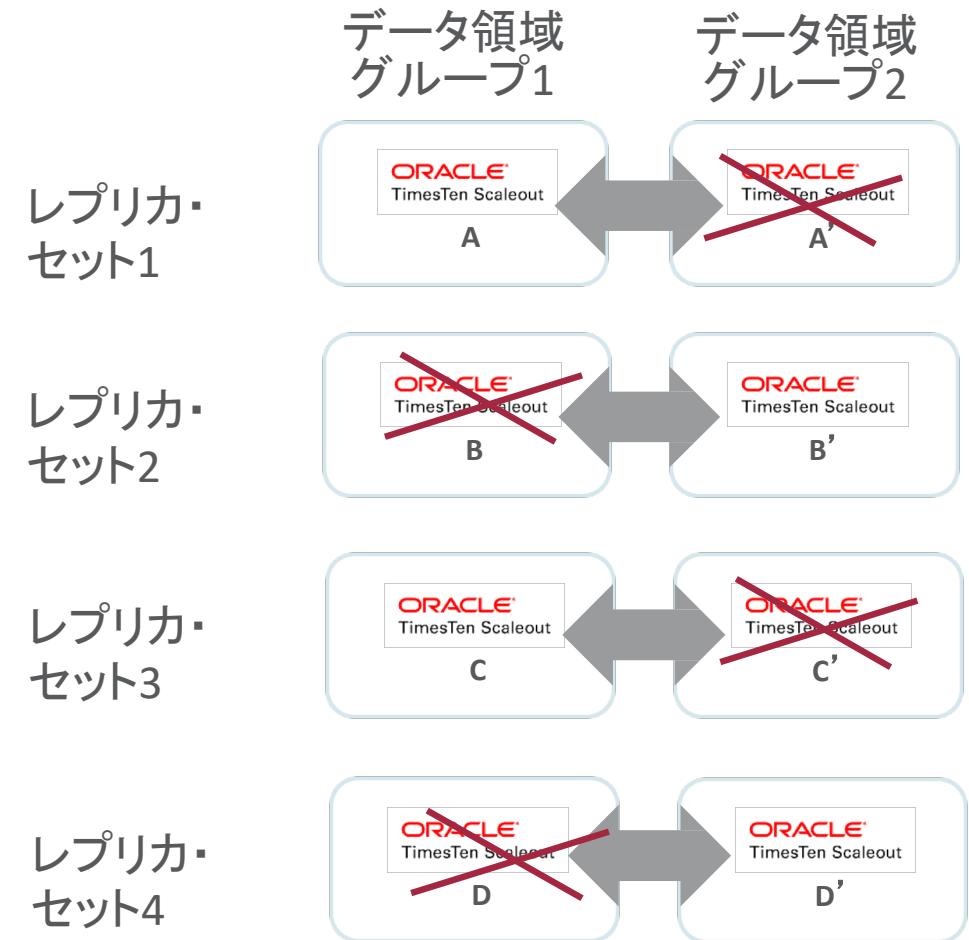
- グリッドの定義時、インスタンス管理者は各ホストをデータ領域グループに割り当てる必要がある
- $K > 1$  の場合、各ホストは特定のデータ領域グループに割り当てる必要がある
- 各レプリカ・セットは、各データ領域グループ内のホスト上の1つの要素から自動的に作成される
- 共通の障害ポイントを最小限に抑えることでデータの可用性を最大化



# データベースのフォルト・トレランス – アプリケーションの停止時間なし

データベースの完全なコピーが1つ利用可能な場合

- データベースの完全なコピーが1つある場合は、複数の要素で障害が発生してもアプリケーションは動作し続ける

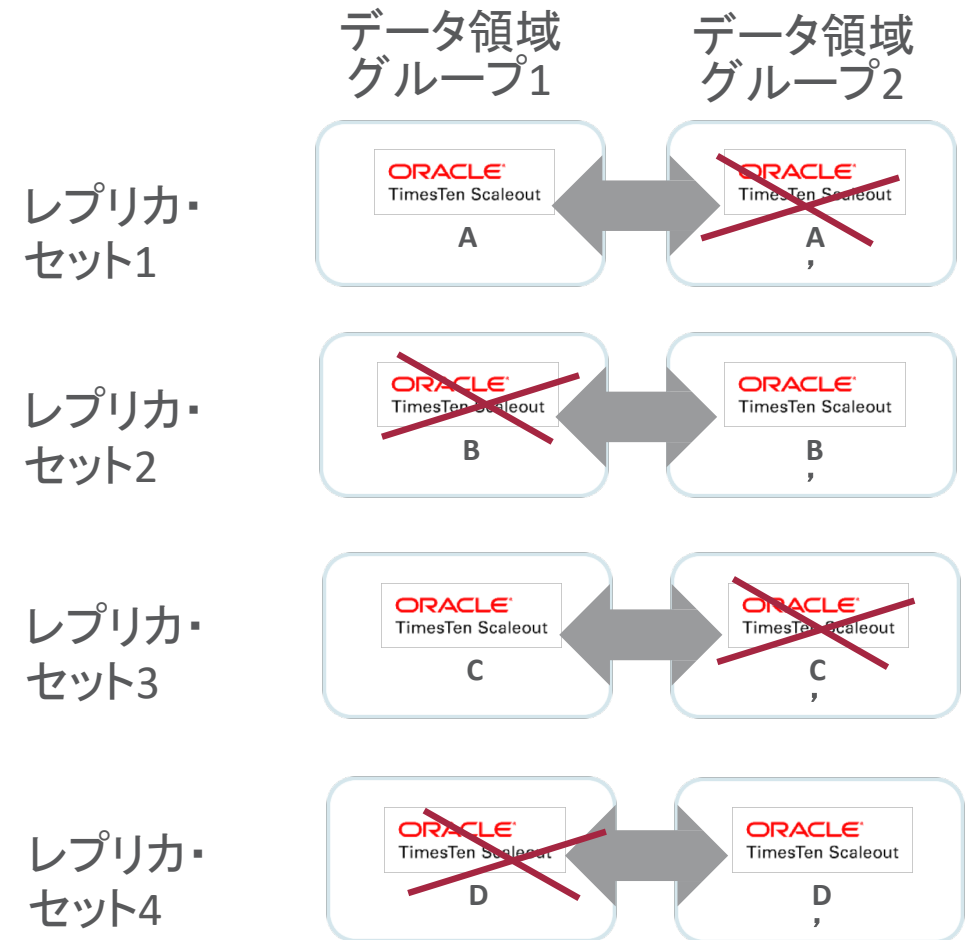




# データベースのフォルト・トレランス – アプリケーションの停止時間なし

データベースの完全なコピーが1つ利用可能な場合

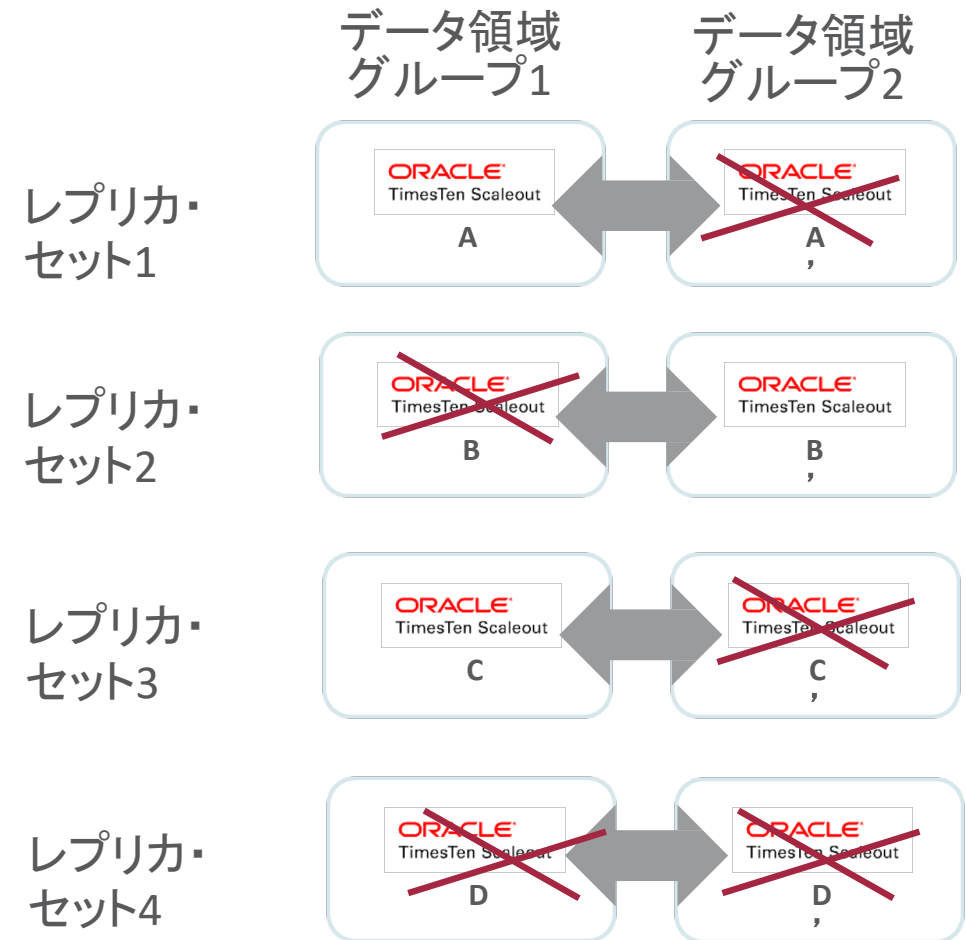
- データベースの完全なコピーが1つある場合は、複数の要素で障害が発生してもアプリケーションは動作し続ける
- 障害発生後、要素は自動的にリカバリ



# データベースのフォルト・トレランス – アプリケーションの停止時間なし

データベースの完全なコピーが1つ利用可能な場合

- データベースの完全なコピーが1つある場合は、複数の要素で障害が発生してもアプリケーションは動作し続ける
- 障害発生後、要素は自動的にリカバリ
- レプリカ・セット全体がダウンした場合は、このセットがリカバリされるまでデータは使用できない
  - アプリケーションは部分的な結果を受け入れることを明示的に選択できる

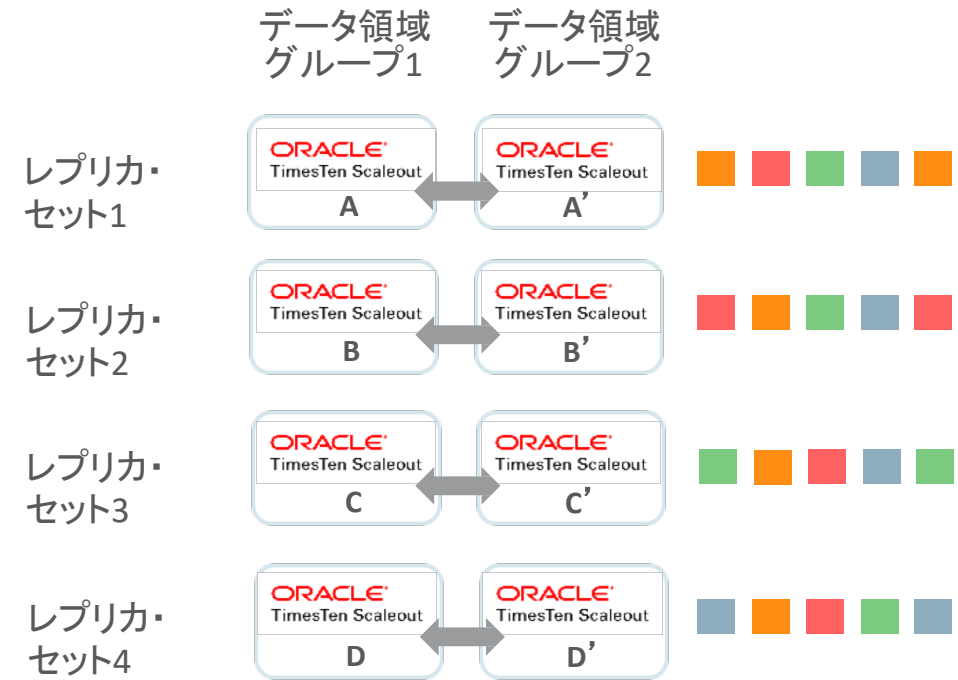


# TimesTen Scaleout - 柔軟なスケールラビリティ

ビジネス・ニーズに基づいてデータベースを拡張・縮小

## データベースの要素を追加 (および削除)

- 新しい要素にデータを再分散
- ワークロードは自動的に新しい要素を使用
- 接続では新しい要素の使用を開始
- コンピュート・リソースの増加によりスループットが向上

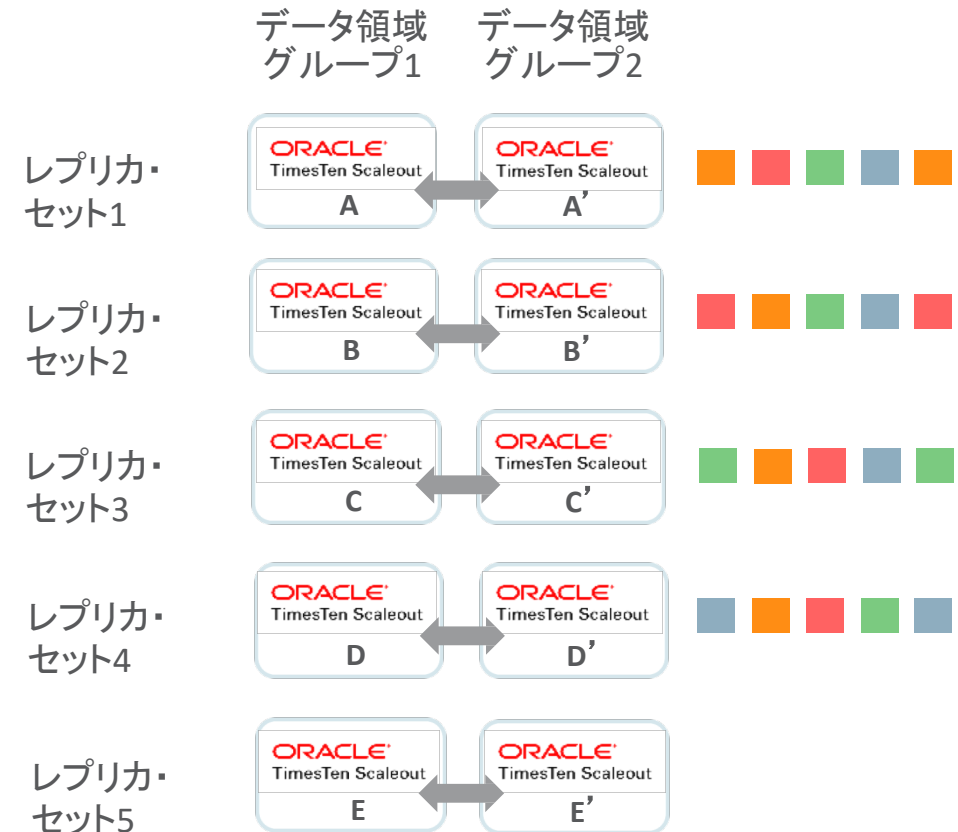


# TimesTen Scaleout - 柔軟なスケールラビリティ

ビジネス・ニーズに基づいてデータベースを拡張・縮小

## データベースの要素を追加 (および削除)

- 新しい要素にデータを再分散
- ワークロードは自動的に新しい要素を使用
- 接続では新しい要素の使用を開始
- コンピュート・リソースの増加によりスループットが向上

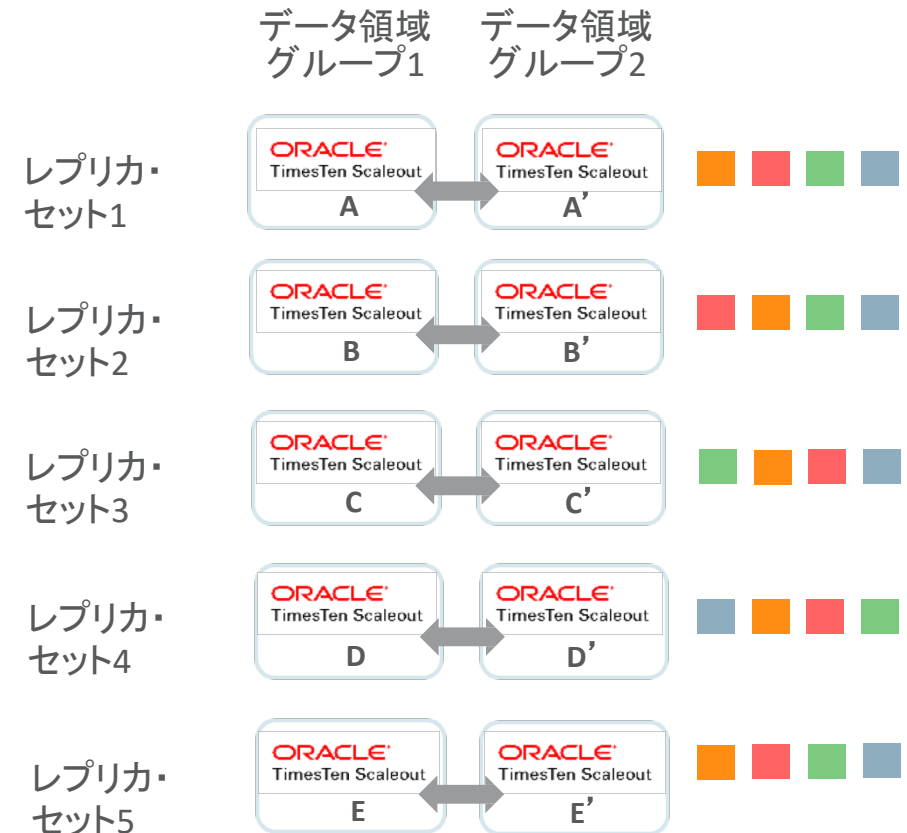


# TimesTen Scaleout - 柔軟なスケールラビリティ

ビジネス・ニーズに基づいてデータベースを拡張・縮小

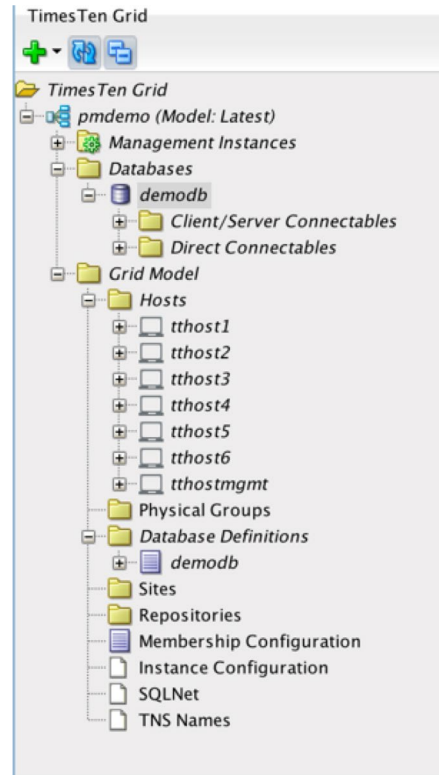
## データベースの要素を追加 (および削除)

- 新しい要素にデータを再分散
- ワークロードは自動的に新しい要素を使用
- 接続では新しい要素の使用を開始
- コンピュート・リソースの増加によりスループットが向上



# インストールと管理を一元化

- TimesTen Scaleoutのすべての管理と管理操作は、単一ホストで実行
  - ソフトウェアのインストール
  - ソフトウェアへのパッチ適用
  - 構成
  - データベースの作成と管理
  - バックアップとリストア
  - 監視
  - 診断の収集
- コマンドライン・インタフェース
- SQL Developer (GUI) インタフェース



Status Database Definition Topology

Database demodb status is: created, loaded-complete, open

Number of application connections to demodb: 0

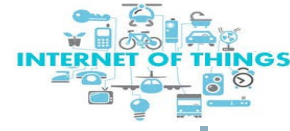
Number of system connections to demodb: 168

Database distributed in 6 instances

Element ID	Host name	Instance Name	In Distribution Map	Data Space Group
1	tthost1	instance1	Yes	1
2	tthost2	instance2	Yes	2
3	tthost3	instance3	Yes	1
4	tthost4	instance4	Yes	2
5	tthost5	instance5	Yes	1
6	tthost6	instance6	Yes	2

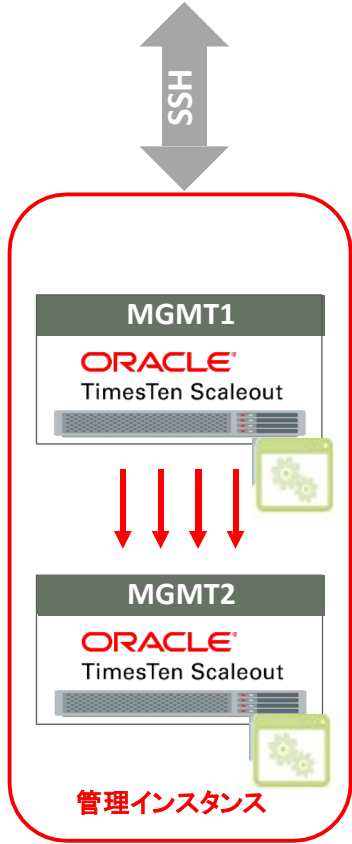


SQL

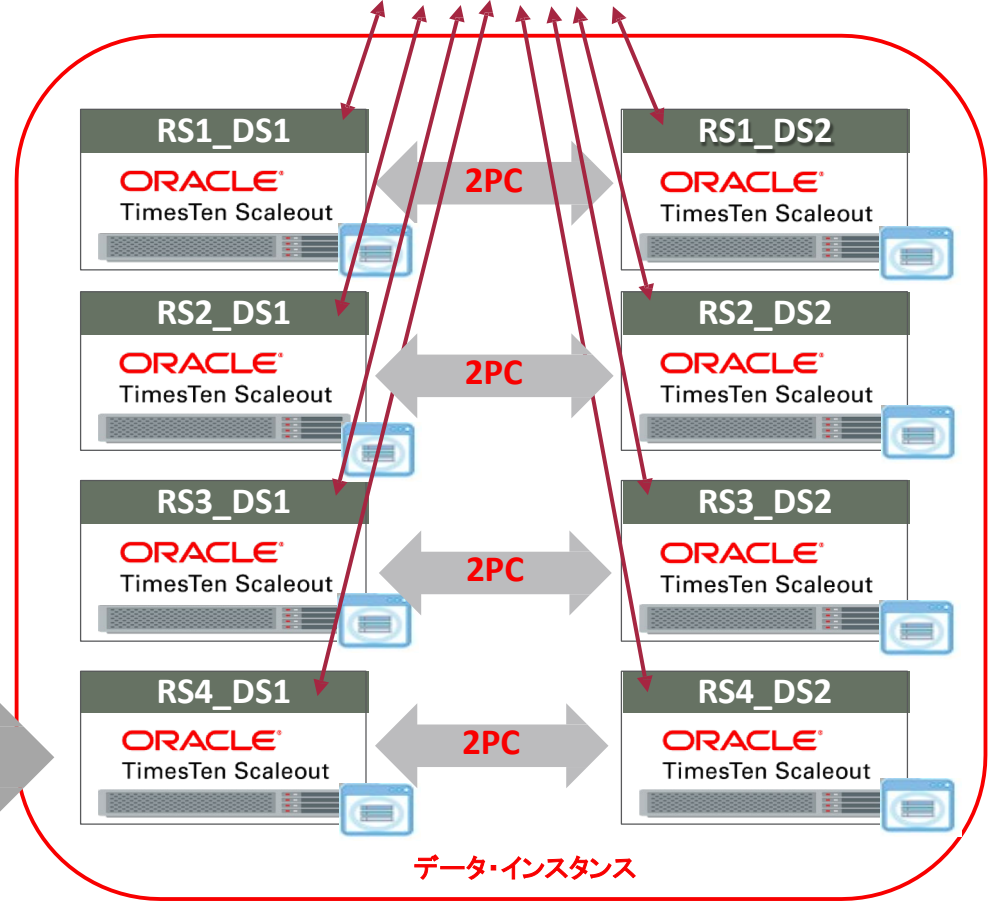


外部ネットワーク

# TimesTen Scaleout アーキテクチャの概要



マウント/SCP



# 中国のモバイル・マーケティング・プロモーション・システム

中国移动通信集团(チャイナ・モバイル)重慶支社

## アプリケーションの概要

- 業界 : 通信企業
- 事業 : 事業および運用サポート・システム
- アプリケーション: マーケティング・プロモーション・システム
  - チャイナ・モバイル製品の販促活動をWebサイト、アプリ、SMS、WeChatなどのさまざまなチャンネルで実施
  - 3,000万人のターゲット・サブスクライバ
  - 1日あたり1,500万件のプロモーション

## 課題

- モバイル端末の位置情報に基づく同時実行性が高い問合せ
  - 携帯電話会社のネットワーク内のすべてのサブスクライバに対して
- トランザクションの高スループットと、短くかつ安定した待機時間
  - DMLとDDLが少し含まれるほぼ読取り専用のアプリケーション
- より高いスループットを実現するためのスケーラビリティ

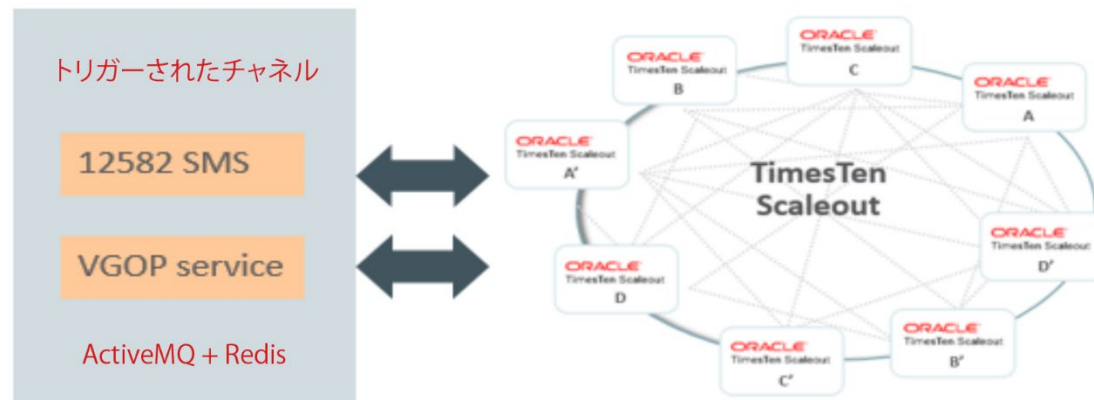
## 解決策

- TimesTen Scaleoutで処理能力を2倍(K=2)にして高可用性を確保

## TimesTen Scaleoutが選ばれる理由

- C/S接続モードでエンド・ツー・エンドの応答時間が200ミリ秒以下
- 新しいLBS(位置ベース・サービス)モジュールでピーク時の同時接続数が2,000に
- 容易で自動化された高可用性
- TimesTen 11.2.2からTimesTen Scaleoutへの移行でアプリケーション・コードの変更が不要
- 将来的な拡張にも対応するスケーラビリティ

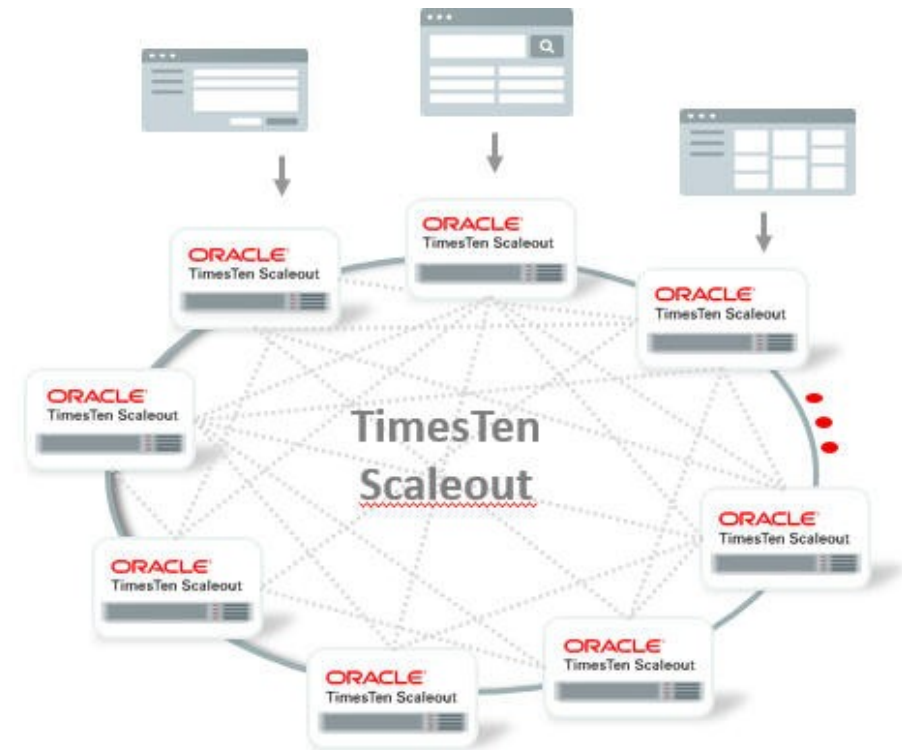
マーケティング・プロモーション・システムでは、現在3,000万人を超えるサブスクライバに対応し、1日あたり1,500万のマーケティング・メッセージを発信しています。





# TimesTen Scaleoutのまとめ

- 卓越したパフォーマンス
- 単一のデータベース・イメージ、データの位置の透過性
- 完全なSQL、ACIDトランザクション
- K-safetyによる自動高可用性
- 柔軟なスケールアウトとスケールイン
- デプロイと管理が容易
- アプリケーション開発が容易
- オンプレミスまたはクラウド展開

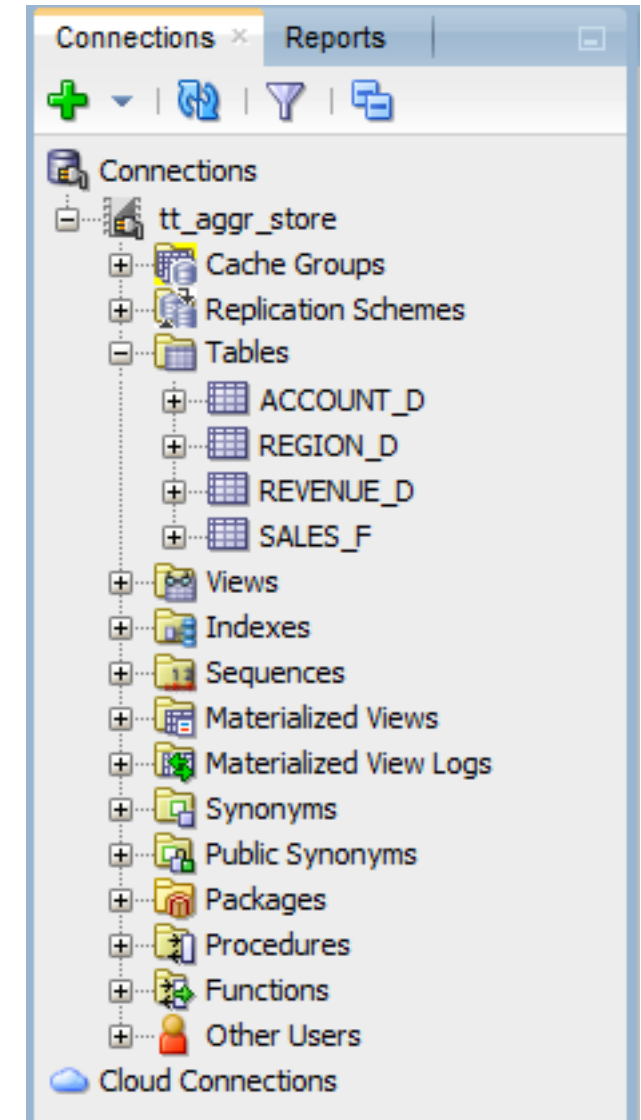


# TimesTenを使用する アプリケーションの開発

# TimesTenとSQL Developerの統合

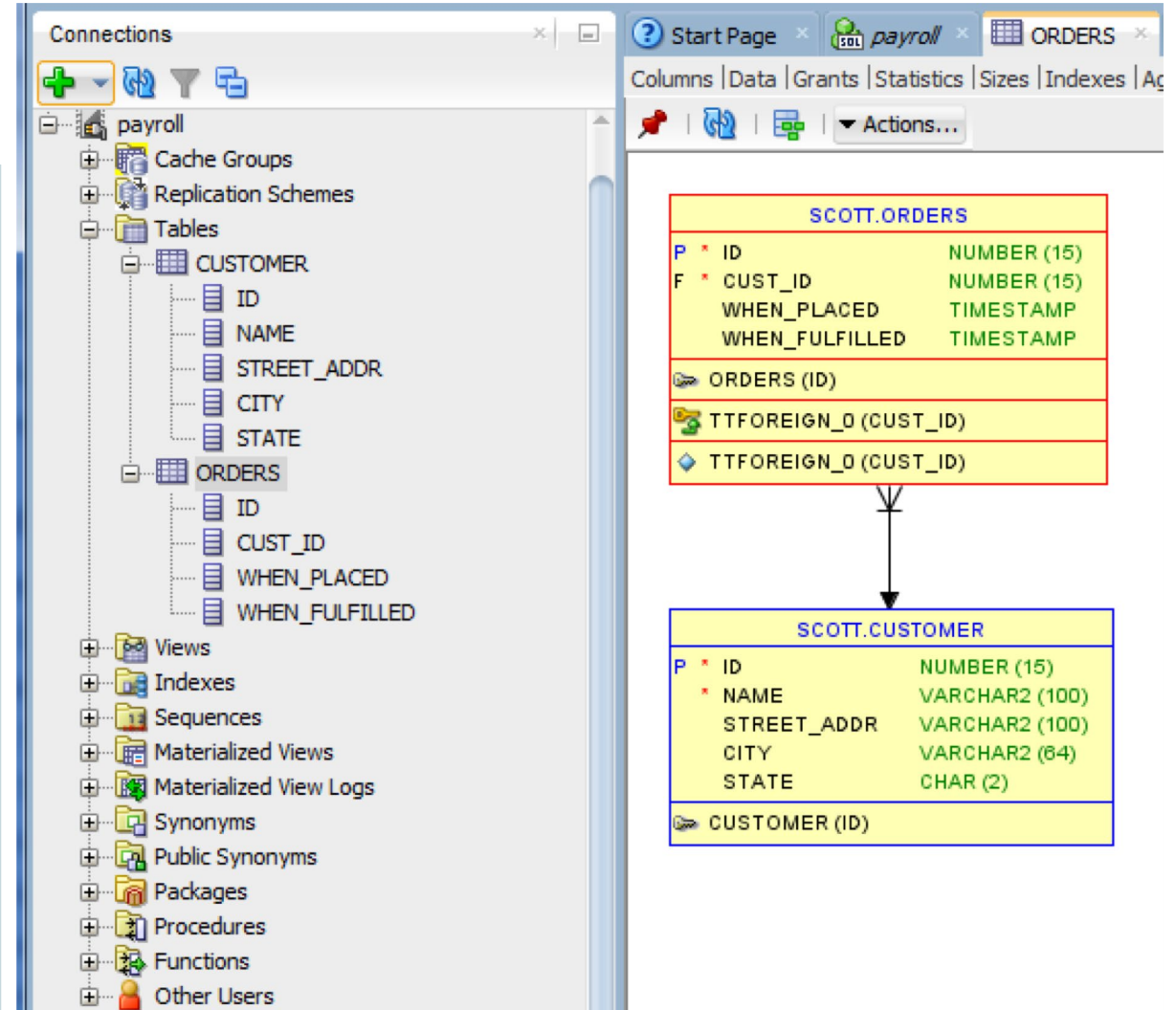
## データベース・アプリケーション開発

- TimesTenデータベース・アプリケーションの開発
  - 表、PL/SQLプロシージャ/ファンクション、キャッシュ・グループなど
- TimesTenの組み込みプロシージャとユーティリティの実行
- SQLワークシートで問合せを随時実行
- データを平行にコピーおよびロード
- TimesTen Index Advisorによる表索引のチューニング



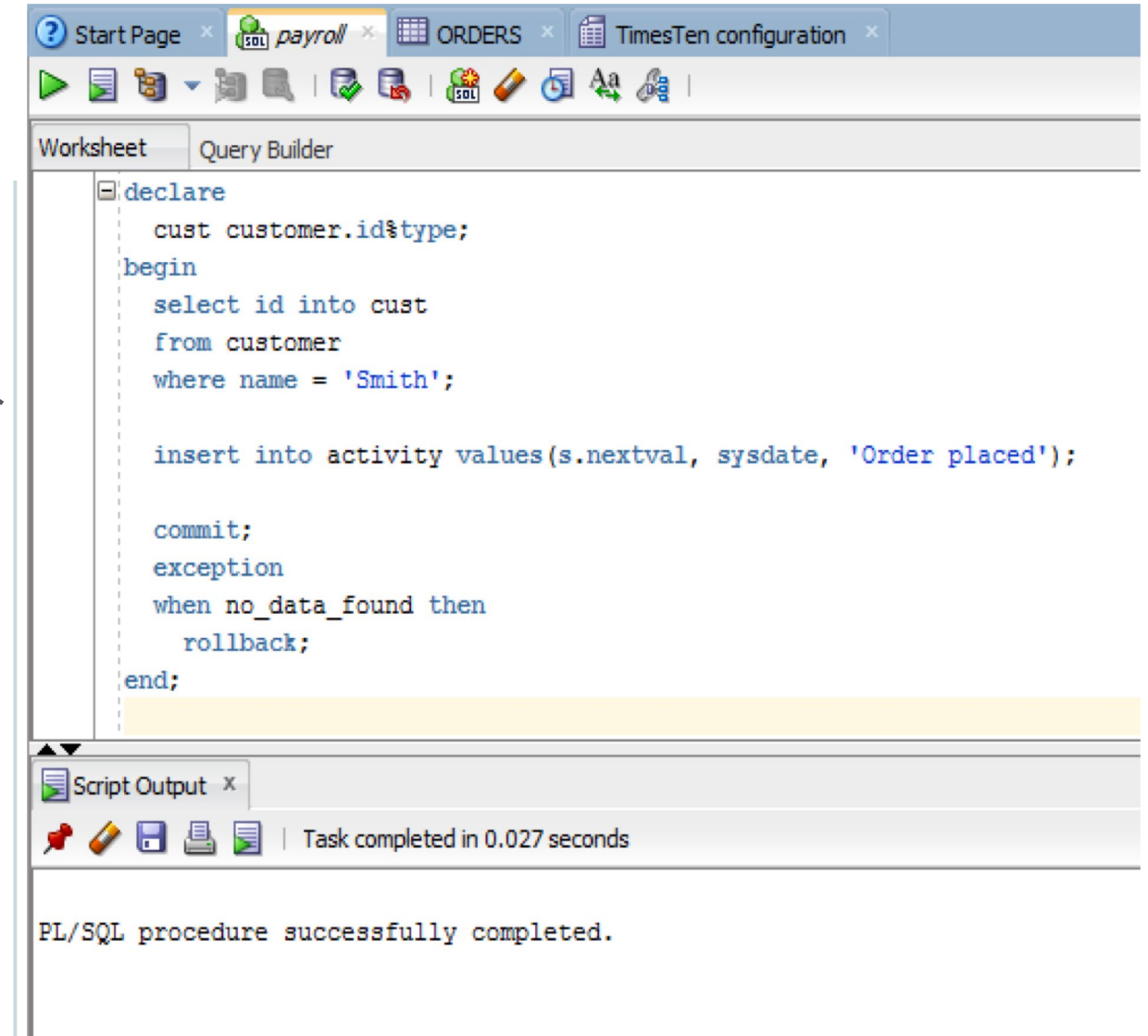
# データ・モデルの定義

- 標準的なリレーショナル・スキーマ
- Oracle Databaseとの互換性
- データベース・オブジェクト
  - ユーザー、表、ビュー、索引、シーケンスなど
- 標準的なデータ型
  - NUMBER、VARCHAR2、TIMESTAMPなど
- SQL Developerにより、スキーマの作成と表示が容易に



# データの操作

- 標準SQL
  - Oracle Databaseとの互換性
- 挿入、削除、更新、選択、マージなど
- 手続き型言語PL/SQL
- 標準的なトランザクション
  - コミットとロールバック
  - 完全なACIDトランザクション



The screenshot displays the Oracle SQL Developer environment. The main window shows a PL/SQL script in the 'Query Builder' tab. The script is as follows:

```
declare
  cust customer.id%type;
begin
  select id into cust
  from customer
  where name = 'Smith';

  insert into activity values(s.nextval, sysdate, 'Order placed');

  commit;
exception
  when no_data_found then
    rollback;
end;
```

Below the script, the 'Script Output' window shows the message: 'Task completed in 0.027 seconds' and 'PL/SQL procedure successfully completed.'

# アプリケーション開発



- 業界標準でOracleとの互換性があるSQL、PL/SQL、およびAPI
- 柔軟なアプリケーション開発
- ほぼすべてのプログラミング言語
- ほぼすべての環境

近日追加予

This section, enclosed in a red border, lists recently added or upcoming technologies: Node.js, Python, Go, REST API, Ruby, and a database icon.

# アプリケーション開発

- Java :
  - 標準のJDBC API
  - 以下の開発ツールと連携
    - Hibernate、OpenJPAなど
  - 以下のアプリケーション・サーバーおよびサーブレット・コンテナで動作
    - WebLogic、Tomcat、WebSphereなど
- C / C++ : OCI、ODBC、Pro\*C
- Windows : .NET (ODP.NET)

```
stmt = con.prepareCall("begin do_it(:delay, :want, :out); end;");  
stmt.setInt(1, delayTime);  
stmt.setInt(2, wantRowCts);  
stmt.registerOutParameter(3, Types.VARCHAR, 32767);  
stmt.execute();  
json = stmt.getString(3);  
con.commit();
```

# アプリケーション開発

- PHP
- 近日追加予定
  - Python
  - Go
  - Node.JS
  - ...

すでになじみのあるAPIや  
インタフェースを使ってイ  
ンメモリのパフォーマンス  
を実現

```
$ cat select1.tt.py
from __future__ import print_function

import cx_Oracle

connection = cx_Oracle.connect("scott", "tiger", "localhost/payrollcs:timesten_
client")

cursor = connection.cursor()
cursor.execute("""
    SELECT *
    FROM emp
    WHERE last_name = :last""",
    last="Drake")
for id, first_name, last_name in cursor:
    print ("Employee", id, "is", first_name, last_name)
$ python select1.tt.py
Employee 1234 is Sam Drake
$
```

```
connection.execute(
    "SELECT * " +
    "FROM emp " +
    "WHERE last_name = :last",

    ["Drake"],

function(err, result)
{
    console.log(result.metaData);
    console.log(result.rows);
    doRelease(connection);
});

$ node select1.tt.js
[ { name: 'ID' }, { name: 'FIRST_NAME' }, { name: 'LAST_NAME' } ]
[ [ 1234, 'Sam', 'Drake' ] ]
$
```



# アプリケーション開発のまとめ

- SQLとPL/SQL
- ほとんどの言語と環境に対応する幅広い標準API
- 公式APIとオープン・ソースのオプション
- アプリケーション・サーバーとORフレームワークに対する幅広いサポート
- SQL Developerとの広範な統合
- 開発者は既存のRDBMS/Oracleスキルを利用可能

# クラウドでのTimesTen

現在および将来

# クラウドでのTimesTen: 現在

- TimesTen 11.2.2.8.27+
- ライセンスの持ち込み
- **Oracle Bare Metal Cloud (OCI)** でTimesTenをプロビジョニングするスクリプト
  - Oracle Linux 7.4、ネットワーク、ストレージ、およびTimesTenのインストールと構成
  - オプションでレプリケーションのアクティブ/スタンバイ構成を作成して高可用性を確保
- **非管理型**
  - SSH(コマンドライン)またはSQL Developerを使ってユーザーが自分でTimesTenを監視/管理



# プライベート・クラウドでのTimesTen

- TimesTen Databaseには以下が必要です。
  - Linux x8664 (glibc 2.12以降)
    - Oracle Linux/Red Hat/CentOS 6.4以降、7以降
    - Ubuntu 14.04以降
    - SUSE 12以降
  - TCP/IPまたはIPoIB
  - ファイル・システム
  - DBの利用に十分なメモリ容量

ORACLE®  
Linux

 SUSE®

 redhat.  
L I N U X

 ubuntu

 CentOS

 Core OS

  
openstack  
CLOUD SOFTWARE

  
docker  
 Rocket

ORACLE®  
VM

 KVM

Microsoft®  
Hyper-V™

 vmware®

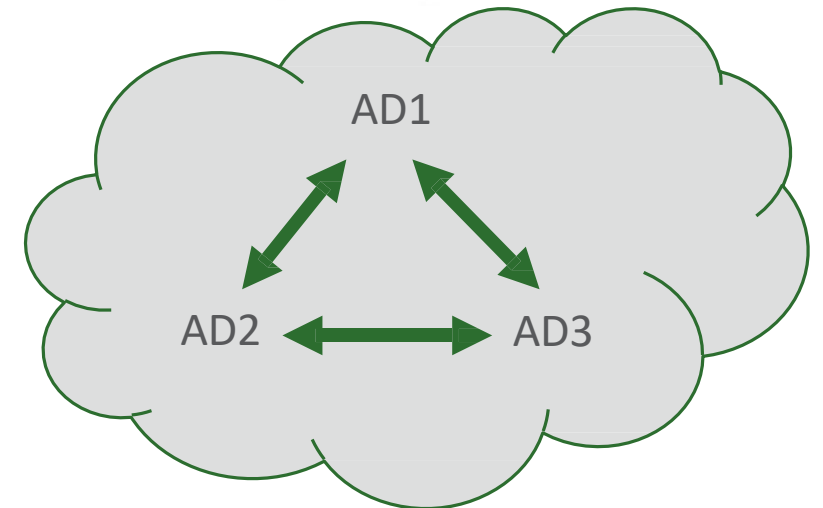
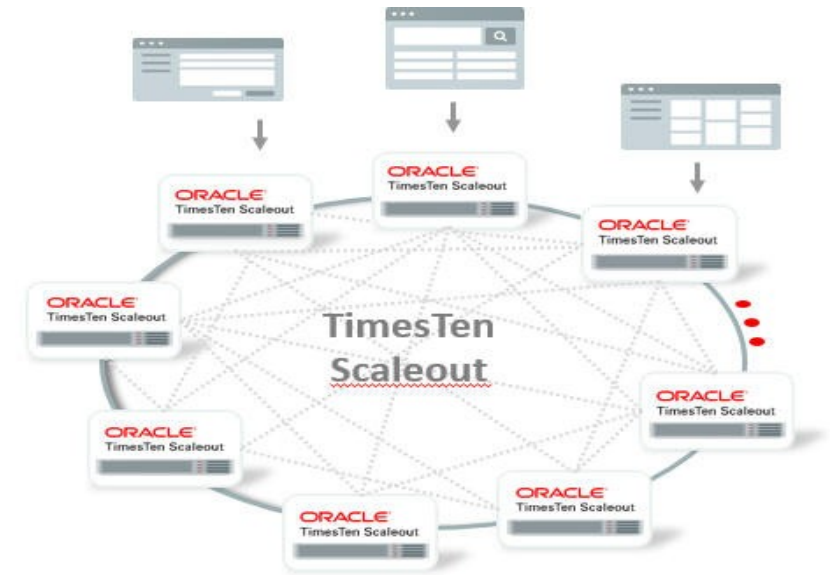
 Xen™

 VirtualBox

# クラウドでのTimesTen - 今後の計画

- TimesTen Scaleoutに基づくクラウド・サービス
- 完全管理型
  - プロビジョニング
  - 柔軟なスケーリング
  - バックアップ/リストア
  - DBのパッチ適用とアップグレード
  - データのインポート/エクスポート
- Cloud My Services、DBコンソール、またはSQL Developerを使用して管理
- 可用性ドメイン内またはドメイン全体で高可用性を確保
- NVMeストレージをサポートするすべてのコンピュータ・シェイプ
- 初回リリースで最大64の要素

手動でのオーバー  
ライドを伴うオート  
パイロット



# クラウドのまとめ

- プライベート・クラウドまたはパブリック・クラウドのデプロイメント
- プライベート・クラウドに対する柔軟な選択肢
- Oracle Cloudに注力
  - 現在 : BYOL
  - 開発中 : 完全管理型サービス

# ライセンス

# TimesTenのライセンス

- TimesTenは次の2つの方法でライセンス供与されます
  - Oracle TimesTen In-Memory Database
    - 別の製品
    - TimesTen ClassicとTimesTen Scaleoutのデプロイメント・モードを含む
    - キャッシュ機能は含まれない
  - TimesTen Application-Tier Database Cache
    - Oracle Database Enterprise Editionのオプション(関連するDB EEライセンスが必要)
    - Oracle Database向けのインメモリ・キャッシュ、高可用性とディザスタ・リカバリにも対応
    - 含まれるのはClassicモードとキャッシュ機能のみ。Scaleoutは含まれない



詳しくは、以下をご参照ください。

- TimesTen OTNポータル  
(<http://www.oracle.com/technetwork/database/database-technologies/timesten/overview/index.html>)
  - 製品情報
    - プレゼンテーション、ユースケース、ホワイト・ペーパー、FAQなど
  - ソフトウェアのダウンロード
  - 製品ドキュメント
  - スケールアウト・デモ/学習用VMのダウンロード
- TimesTen GitHubクイックスタートとサンプル  
(<https://github.com/oracle/oracle-timesten-samples>)

Q

&

A

# Integrated Cloud

## Applications & Platform Services