

# Oracle Direct Seminar



## ORACLE®

徹底解説! データベース圧縮のすべて  
～検証結果・事例に基づくベストプラクティス～

日本オラクル株式会社

**Oracle** Direct



# Agenda

- 爆発的なデータ量増加による課題
- Advanced Compression Optionの各機能の紹介と検証結果
  - OLTP表圧縮
  - 【参考】DWH系処理における圧縮の効果
  - SecureFiles(非構造化データ)の圧縮・重複除外
  - 通信データの圧縮(Data GuardのRedo転送)
  - バックアップの圧縮(Recovery Managerの高速圧縮)
- まとめ

# 爆発的なデータ量増加による課題



## 無償技術サービスOracle Direct Concierge

- SQL Serverからの移行アセスメント
  - MySQLからの移行相談
  - PostgreSQLからの移行相談
  - Accessからの移行アセスメント
- Oracle Database バージョンアップ支援
- Oracle Developer/2000 Webアップグレード相談
  - パフォーマンス・クリニック
  - Oracle Database 構成相談
- Oracle Database 高可用性診断
  - システム連携アセスメント
  - システムセキュリティ診断
  - 簡易業務診断

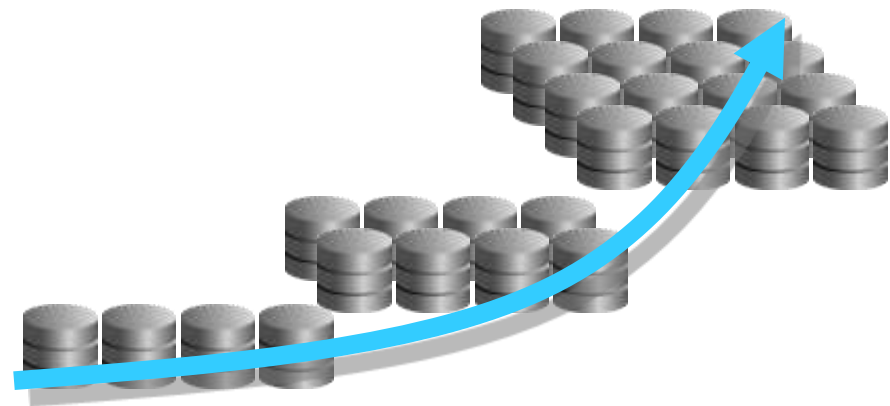
<http://www.oracle.com/lang/jp/direct/services.html>

ORACLE®

# 爆発的なデータ量増加による課題

## ストレージコスト

- 保存すべきデータ量は増加し続ける
  - 業務上の理由
  - 法規制・指針の変更
- 克服しなければならない課題
  - コスト削減
  - データ保護 / コンプライアンス



データ量の爆発的な増加への対応が急務

# 爆発的なデータ量増加による課題

## パフォーマンス

- CPUコアとデータベースシステムの性能
  - CPU性能の向上はめざましく、小型PCサーバーでも十分な処理能力を得ることが可能
  - しかし、CPUコアを増加しても、データベースシステムの性能が向上しない場合もある

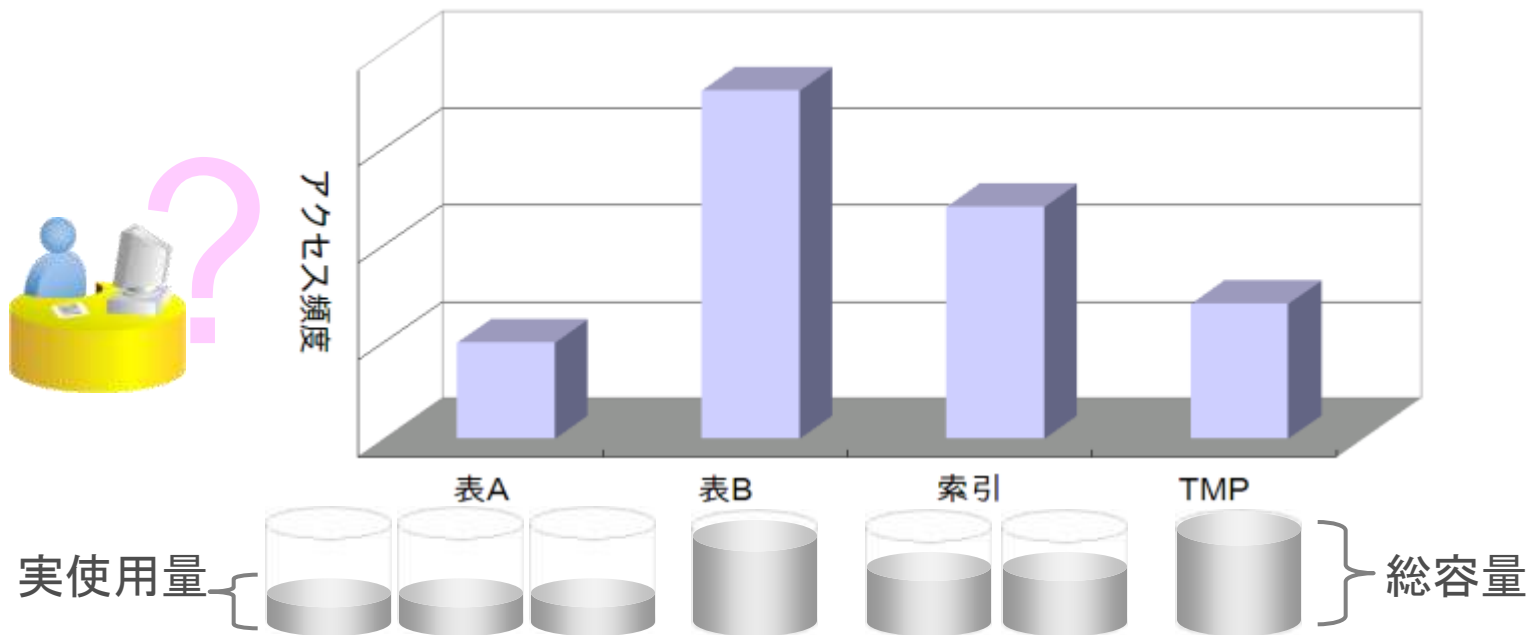


- 主な原因は処理すべきデータ量の増加
  - 急激に変化するビジネス環境に対応すべく、大量のデータを保持
  - CPUの処理能力ではなく、ディスクI/Oがボトルネック
  - データが増加しても、DBAは一定の性能を維持し続けなければならない

# 爆発的なデータ量増加による課題

## 運用の効率化

- 業務の複雑化により、従来の個別最適化を目指す運用は難しくなっている
  - 例えば、データベースのディスク管理の場合、
    - 必要なディスク性能を事前に推定することは困難
    - 偏りが生じたディスク使用量を適切に再配置する必要性有り



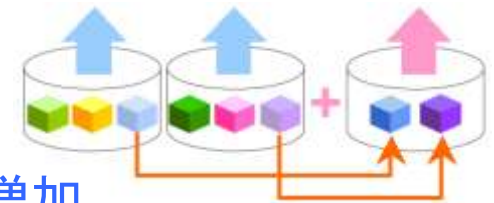
# 爆発的なデータ量増加による課題

## Oracle Databaseにおける解決策

- Oracleデータベースのストレージ仮想化

- Oracle Automatic Storage Management

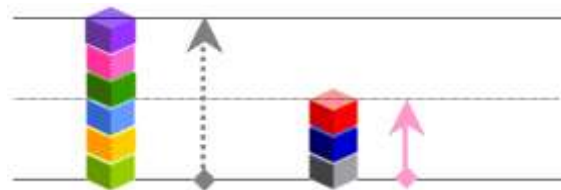
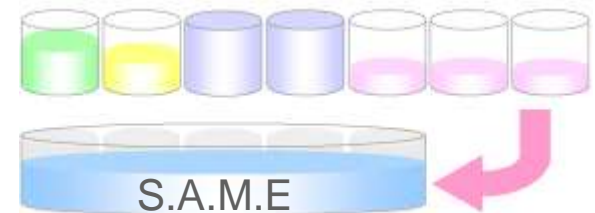
- 自動リバランスによるDisk I/O帯域の容易な増加
    - S.A.M.Eによる、偏ったデータ使用量の改善



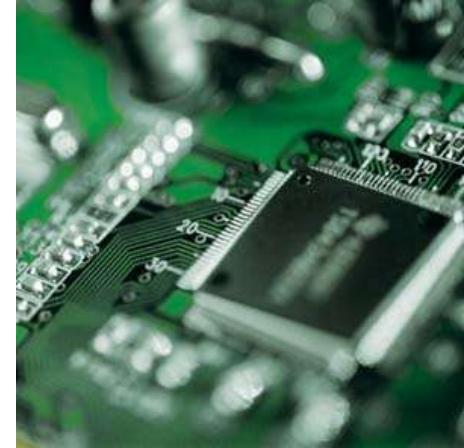
- データ圧縮

- Advanced Compression Option

- データ移動量の減少
    - 総データ量の削減



# Advanced Compression Option



## 無償技術サービスOracle Direct Concierge

- SQL Serverからの移行アセスメント
  - MySQLからの移行相談
  - PostgreSQLからの移行相談
  - Accessからの移行アセスメント
- Oracle Database バージョンアップ支援
- Oracle Developer/2000 Webアップグレード相談
  - パフォーマンス・クリニック
  - Oracle Database 構成相談
- Oracle Database 高可用性診断
  - システム連携アセスメント
  - システムセキュリティ診断
  - 簡易業務診断

<http://www.oracle.com/lang/jp/direct/services.html>

ORACLE®



# Advanced Compression Option

## 圧縮機能一覧

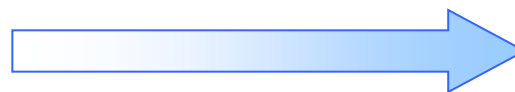
- 最大限のリソース活用とコスト削減を支援する包括的な圧縮機能 (Oracle Database 11g~)

### 1. 格納データの圧縮

- OLTP表の圧縮
- 非構造化データ (SecureFiles) の圧縮・重複除外

### 2. バックアップの圧縮

- Data Pumpの圧縮
- RMANの高速圧縮



### 3. 通信データの圧縮

- Data GuardのREDO転送



# Advanced Compression Option

## 従来の圧縮機能一覧

- 以下の圧縮機能は、通常ライセンスで利用可能
  - DWH表の圧縮 【EE】
  - 索引および索引構成表のキー圧縮 【SE】
  - utl\_compress PL/SQLパッケージ 【SE】
  - DataPump メタデータ圧縮機能 【SE】
  - RMANの圧縮機能（高速アルゴリズムを使わない） 【SE】
- ✓ 【EE】・・・Enterprise Edition
- ✓ 【SE】・・・Standard Edition

# OLTP表圧縮



## 無償技術サービスOracle Direct Concierge

- SQL Serverからの移行アセスメント
  - MySQLからの移行相談
  - PostgreSQLからの移行相談
  - Accessからの移行アセスメント
- Oracle Database バージョンアップ支援
- Oracle Developer/2000 Webアップグレード相談
  - パフォーマンス・クリニック
  - Oracle Database 構成相談
- Oracle Database 高可用性診断
  - システム連携アセスメント
  - システムセキュリティ診断
  - 簡易業務診断

<http://www.oracle.com/lang/jp/direct/services.html>

ORACLE®

# Advanced Compression Option

## 圧縮機能一覧

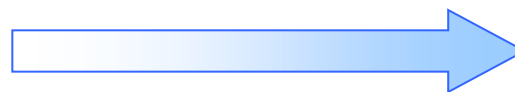
- 最大限のリソース活用とコスト削減を支援する包括的な圧縮機能 (Oracle Database 11g~)

### 1. 格納データの圧縮

- ・OLTP表の圧縮
- ・非構造化データ (SecureFiles) の圧縮・重複除外

### 2. バックアップの圧縮

- ・Data Pumpの圧縮
- ・RMANの高速圧縮



### 3. 通信データの圧縮

- ・Data GuardのREDO転送



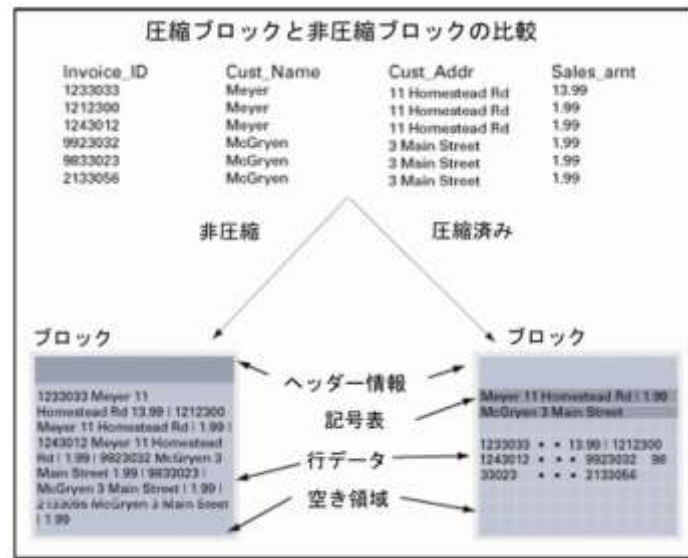
# OLTP表圧縮

## データ圧縮のアルゴリズム

- ブロック単位で圧縮
- 圧縮の仕組み
  - データブロック内で重複する列データをシンボル表(記号表)にコピー
  - 各行データが持つ重複する列データは、シンボル表にコピーした値を参照するポインタへ置換



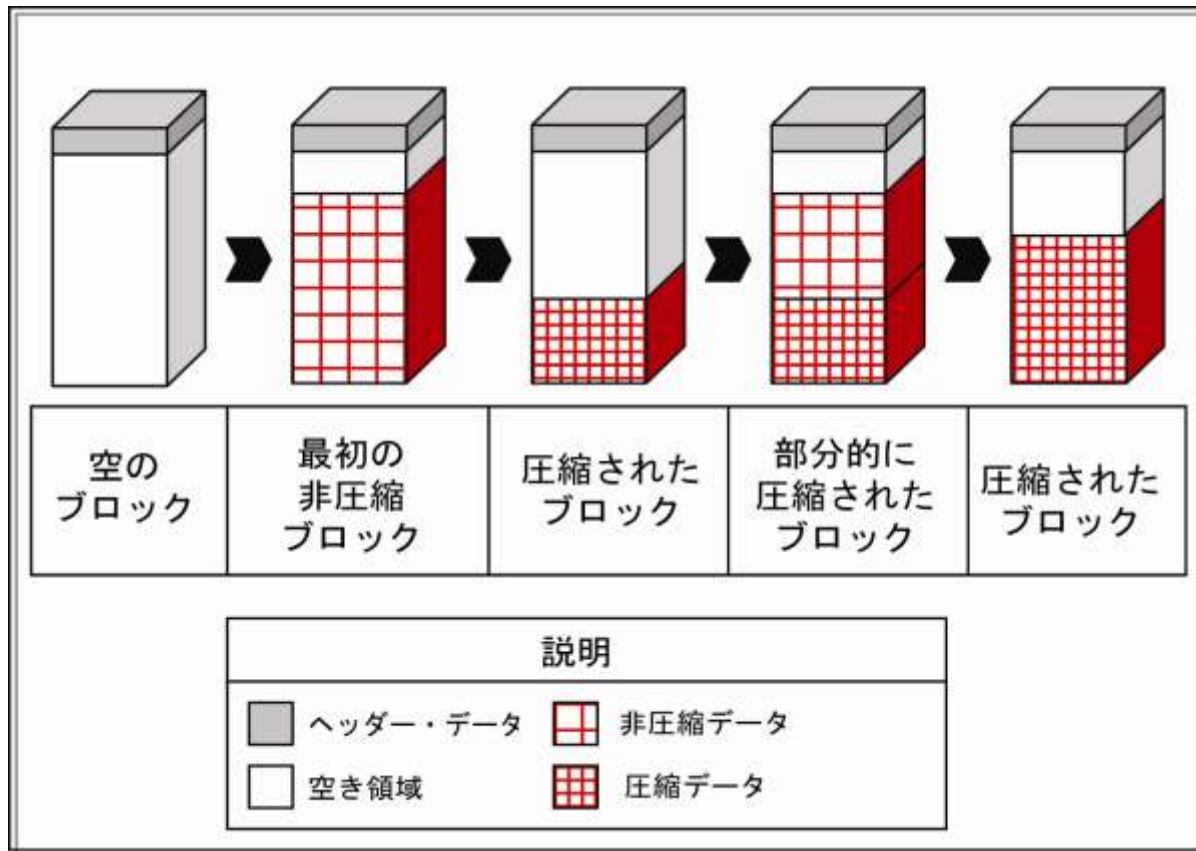
- 圧縮されたデータを元の状態へ変換するために必要な情報が、全てブロック内に格納されている
- 圧縮されたデータにアクセスする際に**追加I/Oが発生しない**



# OLTP表圧縮

## データ圧縮のアルゴリズム

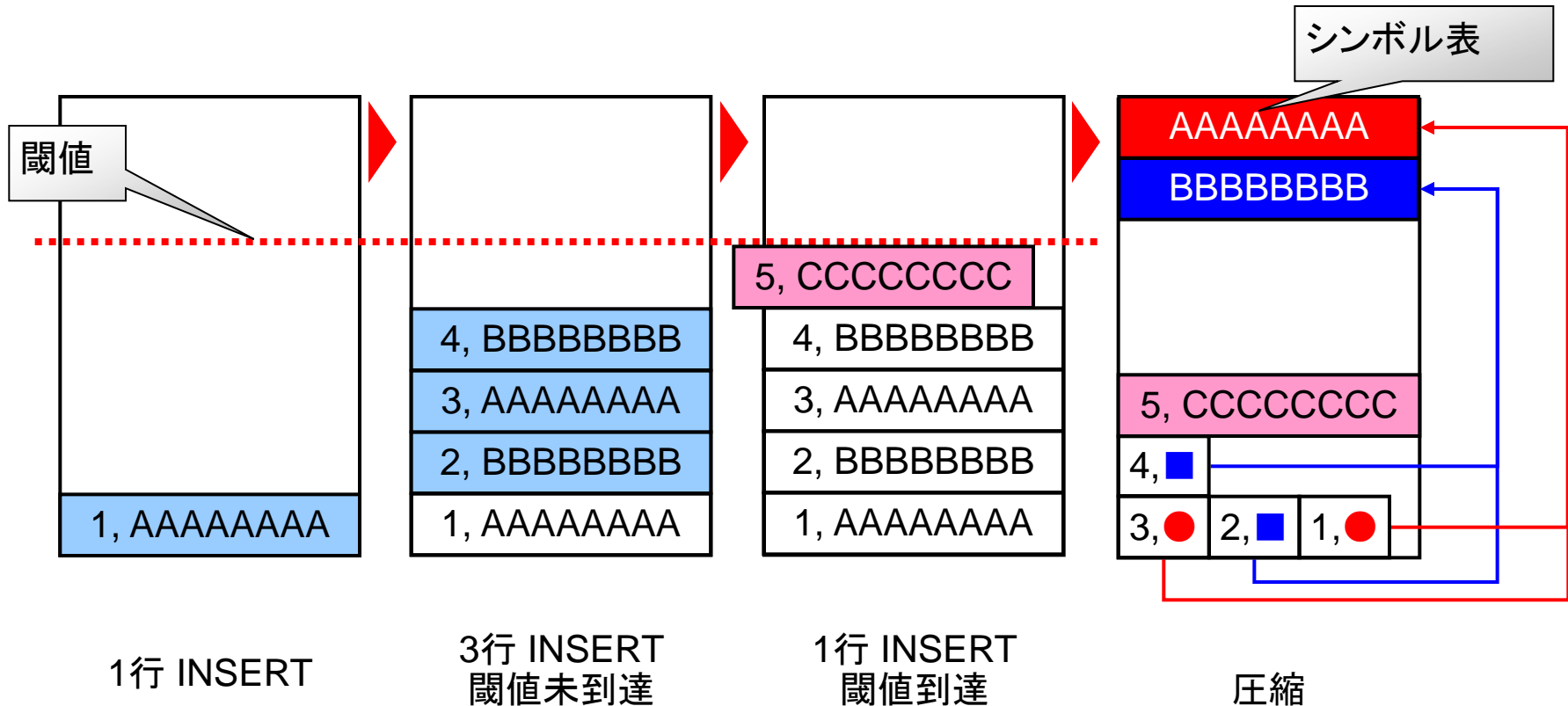
- 毎回のINSERTではなく、バッチ・モードでブロックを圧縮



# OLTP表圧縮

## 圧縮のトリガーとサーバー・プロセス

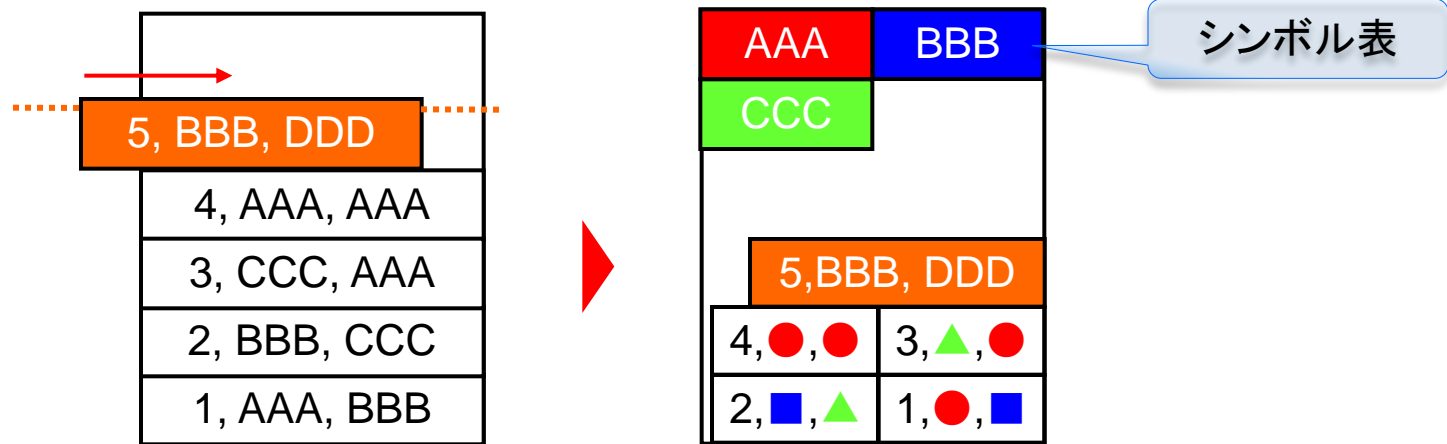
- INSERT時、ブロック空き領域が内部的に定められた閾値以下になると判断された場合、サーバー・プロセスが圧縮



# OLTP表圧縮

## 複数カラムで共通する列データ

- 複数カラムで共通する列データを保持している場合、圧縮のタイミングでシンボル表には1つの列データのみが格納される
  - シンボル表の列データを共有するには、データ型が同じである必要有り



INSERTで閾値に達して圧縮

共有の列データにまとめてシンボル表に格納



# データ型と圧縮

## CHAR型とVARCHAR2型の違い

- CHAR型とVARCHAR型では、CHAR型固定長に合わせる為の空白部分も含めて同じ文字列の場合のみ、共通の列データとして圧縮される

	CHAR(5)	VARCHAR2(5)	備考
○共通	ABCDE	ABCDE	
×別	ABC	ABC	CHAR(5)では「ABC□□」という文字列

- 参考
  - CHAR型
    - 固定長の文字列を格納する。
    - 定義サイズよりも短い値の文字列は、固定長に合わせて空白が埋め込まれる
  - VARCHAR2型
    - 可変長の文字列を格納する。
    - 最大サイズ50バイトで定義したカラムに、シングルバイト・キャラクタ・セットで10文字挿入すると、50バイトではなく10バイトのみ格納される。

# OLTP表圧縮

## 制限事項

- 以下のオブジェクトはOLTP表圧縮の対象外
  - プライマリー・キー列
  - ユニークなデータ
  - 256列以上定義されている表
    - 圧縮属性付きでCreate Tableの実行は可能だが、圧縮は行われない
  - BasicFile LOBのデータ・セグメント
    - SecureFilesの圧縮/重複排除で対応
  - 外部表
    - テキスト・ファイルが圧縮された状態でも外部表として定義し、検索可能

参考: Oracle Database SQL言語リファレンス 11g リリース1(11.1)E05750-03

「CREATE TABLE」内の「表の圧縮の制限事項」

# OLTP表圧縮

## データ・セグメント圧縮(R9.2~)の違い

- 共通部分
  - 表セグメント内のデータをOracle独自の圧縮方法(重複排除)で圧縮することで、ディスク使用領域を削減
  - ディスクI/Oの回数の削減
- 異なる部分
  - 従来のデータ・セグメント圧縮では、バルク・ロード(ダイレクト・ロード/インサート)で格納されたデータのみが圧縮対象
    - 大規模データを扱う検索系(DWH系)システムで使用することが目的で、通常のDML処理が多いOLTP系システムへの適用は難しい
  - 11gのOLTP表圧縮では、通常のINSERTで格納されたデータも圧縮対象となることから、OLTP系システムへの適用も可能に

# OLTP表圧縮

## 圧縮表の作成(1) — [11g Release 1]

- 表領域レベル/表レベル/パーティションレベルでの設定が可

- 表領域レベル

```
create tablespace TablespaceName datafile '.....'  
                default COMPRESS FOR ALL OPERATIONS;
```

- 表レベル

```
create table TableName (column1,column2,...)  
                COMPRESS FOR ALL OPERATIONS;
```

- 従来の圧縮を利用する場合は、  
「compress for direct\_load operations」 または 「compress」
- 非圧縮を明示的に指定する場合は、「nocompress」

# OLTP表圧縮

## 圧縮表の作成(1) — [11g Release 2]

- 11g R1の表記の仕方は非推奨
  - COMPRESS FOR ALL OPERATIONS => COMPRESS FOR OLTP
  - COMPRESS FOR DIRECT\_LOAD OPERATIONS  
=> COMPRESS または、COMPRESS BASIC

- 表領域レベル

```
create tablespace TablespaceName datafile '.....'  
                default COMPRESS FOR OLTP;
```

- 表レベル

```
create table TableName (column1,column2,..)  
                COMPRESS FOR OLTP;
```

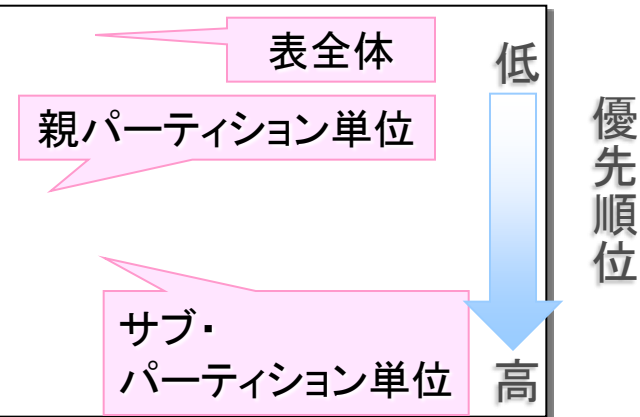
- 非圧縮を明示的に指定する場合は、「NOCOMPRESS」

# OLTP表圧縮

## 圧縮表の作成(2)

- パーティションレベル
  - 表全体/親パーティション/サブ・パーティションの単位で設定可能

```
create table TableName (column1,column2,...) ★  
partition by PartitionType (columnM)  
subpartition by PartitionType (columnN)  
(partition Partition1 values less than (value1) ★,  
subpartition SubPartition1 values (value1-1) ★,  
subpartition SubPartition2 values (value1-2 ),  
partition Partition2... );
```



- 例えば、表全体の設定は「圧縮」にし、特定のパーティションだけ「非圧縮」に設定する場合は、  
表全体で「COMPRESS FOR OLTP」  
特定の親パーティションで「NOCOMPRESS」  
を指定する

# OLTP表圧縮

## 圧縮表への変更

- 既存表を圧縮属性に変更する方法は2種類

1. 既存レコードは非圧縮のまま、新規レコードから圧縮する場合

```
alter table TableName COMPRESS FOR OLTP;
```

2. 新規レコードだけではなく、既存レコードも圧縮する場合

- ただし、このSQL終了後、索引のRebuildが必要となる

```
alter table TableName  
MOVE COMPRESS FOR OLTP;
```

- 一定期間の運用後、既に圧縮済みの表の圧縮効率を高める為に、再圧縮のオペレーションとしても利用可能

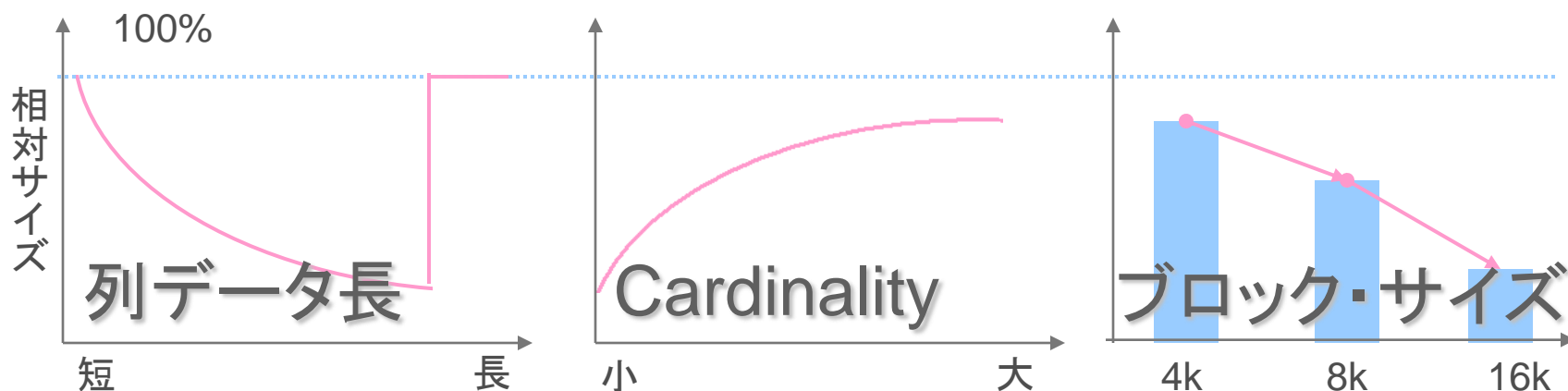
- 非圧縮へ戻す場合

- 「COMPRESS FOR OLTP」⇒ 「NOCOMPRESS」

# OLTP表圧縮

## 圧縮効果に影響する要素

- 列データ長が長いほど、圧縮効果は高い
  - ただし、1ブロック内に重複する列データが2つ格納できない場合は例外
- Cardinality (値の種類) が小さいほど、圧縮効果は高い
- ブロック・サイズが大きいほど、圧縮効果は高い





# OLTP表圧縮

## Oracle Advanced Compression Advisor (9i R2 ~11g R1)

- DBMS\_COMPRESSIONパッケージで、実際にどの程度圧縮されるのかを確認することが可能
  - 以下のサイトから、Create package文をダウンロード+適用
  - 注意: Enterprise Editionのみに対応

Oracle Advanced Compression Advisor

Overview

Oracle Advanced Compression Advisor provides an estimate of potential storage savings that can be realized through the use of OLTP Table Compression feature (part of Advanced Compression option). This estimate is based on analysis of a sample of data and provides a good estimate of the actual results you may obtain once you implement OLTP Table compression feature in your environment.

Using Compression Advisor

Compression Advisor consists of the following procedure.

<http://www.oracle.com/technology/products/database/compression/compression-advisor.html>

# OLTP表圧縮

## Oracle Advanced Compression Advisor (9i R2 ~11g R1)

- 実行例

```
SQL> set serveroutput on
SQL> exec DBMS_COMPRESSION.getratio('SH','SALES','OLTP',10);

Sampling table: SH.SALES
Sampling percentage: 10%
Compression Type: OLTP
Expected Compression ratio with Advanced Compression Option: 2.96
```

- プロシージャの内部で、実際に圧縮表と非圧縮表を作成し、各セグメントのサイズを比較する為、
  - Enterprise Editionでしか使用できない
  - 既に圧縮済みの表に対して実行することで、圧縮の効果を確認することも可能

# Compression Advisor (11g R2)

- DBMS\_COMPRESSIONパッケージがインストール済み
  - GET\_COMPRESSION\_RATIOプロシージャ
    - 事前に圧縮効果を測定するプロシージャ
  - GET\_COMPRESSION\_TYPEファンクション
    - 指定したブロックの圧縮方法を確認できるファンクション

# Compression Advisor (11g R2)

## DBMS\_COMPRESSION.GET\_COMPRESSION\_RATIO

- 構文

```
DBMS_COMPRESSION.GET_COMPRESSION_RATIO (  
  scratchtbsname      IN  VARCHAR2,  
  ownname             IN  VARCHAR2,  
  tablename           IN  VARCHAR2,  
  partname            IN  VARCHAR2,  
  comptype            IN  NUMBER,  
  blkcnt_cmp          OUT PLS_INTEGER,  
  blkcnt_uncmp        OUT PLS_INTEGER,  
  row_perblk_cmp      OUT PLS_INTEGER,  
  row_perblk_uncmp    OUT PLS_INTEGER,  
  cmp_ratio           OUT NUMBER,  
  comptype_str        OUT varchar2);
```

# Compression Advisor (11g R2)

## DBMS\_COMPRESSION.GET\_COMPRESSION\_RATIO

- 概要

- tabname (パーティション表の場合はpartname)で指定された表またはパーティションを、scratchtbsnameで指定した表領域内で実際に圧縮し、圧縮の効果を見積もる
- DBA権限を持つユーザーでのみ実行可能
- comptypeで圧縮レベルを指定する

圧縮タイプ	値
COMP_NOCOMPRESS (非圧縮)	1
COMP_FOR_OLTP (OLTP表圧縮)	2

# Compression Advisor (11g R2)

## DBMS\_COMPRESSION.GET\_COMPRESSION\_RATIO

- 実行方法

```
SQL> set serveroutput on
declare
BLKCNT_CMP          BINARY_INTEGER;
BLKCNT_UNCMP        BINARY_INTEGER;
ROW_CMP             BINARY_INTEGER;
ROW_UNCMP           BINARY_INTEGER;
CMP_RATIO           NUMBER;
COMPTYPE_STR        VARCHAR2(100);
BEGIN
dbms_compression.get_compression_ratio
('USERS','SH','SALES','SALES_Q3_2001',2,BLKCNT_CMP,B
 LKCNT_UNCMP,ROW_CMP,ROW_UNCMP,CMP_RATIO,COMPTYPE_STR);
dbms_output.put_line('OBJECT_NAME = SH.SALES Partition SALES_Q3_2001');
dbms_output.put_line('COMPRESS_RATIO = '||CMP_RATIO);
dbms_output.put_line('-----');
dbms_output.put_line('COMPRESSED_TYPE = '||COMPTYPE_STR);
dbms_output.put_line('COMPRESSED_BLOCKS = '||BLKCNT_CMP);
dbms_output.put_line('UNCOMPRESSED_BLOCKS = '||BLKCNT_UNCMP);
dbms_output.put_line('COMPRESSED_ROWS = '||ROW_CMP);
dbms_output.put_line('UNCOMPRESSED_ROWS = '||ROW_UNCMP);
end;
/
```

# Compression Advisor (11g R2)

## DBMS\_COMPRESSION.GET\_COMPRESSION\_RATIO

- 実行結果

```
OBJECT_NAME = SH.SALES Partition SALES_Q3_2001  
COMPRESS_RATIO = 2.5853658536585365853658536585365853658536585
```

```
-----  
COMPRESSED_TYPE = "Compress For OLTP"
```

```
COMPRESSED_BLOCKS = 123
```

```
UNCOMPRESSED_BLOCKS = 318
```

```
COMPRESSED_ROWS = 535
```

```
UNCOMPRESSED_ROWS = 206
```

- UNCOMPRESSED\_BLOCKS, UNCOMPRESSED\_ROWS
  - サンプルングした表のブロック数及び行数が表示されます。
- COMPRESSED\_BLOCKS, UNCOMPRESSED\_ROWS
  - 圧縮を利用した場合のブロック数及び行数が表示されます。

# Compression Advisor (11g R2)

## DBMS\_COMPRESSION.GET\_COMPRESSION\_TYPE

- 構文

```
DBMS_COMPRESSION.GET_COMPRESSION_TYPE (  
  ownname IN VARCHAR2,  
  tabname IN VARCHAR2,  
  row_id IN ROWID)  
RETURN NUMBER;
```

- 概要

- 指定したROWIDを持つデータのブロックがどの圧縮レベルで圧縮されているか確認
- DBA権限を持っているユーザーで実行可能
- comptypeの値が出力される



# Compression Advisor (11g R2)

## DBMS\_COMPRESSION.GET\_COMPRESSION\_TYPE

- 実行例

```
SQL> select rowid from sh.customers where rownum <= 3 ;
```

```
ROWID
```

```
-----
```

```
AAAR+9AAFAAAA6vAAj
```

```
AAAR+9AAFAAAA6vAAk
```

```
AAAR+9AAFAAAA6vAAI
```

```
SQL> select DBMS_COMPRESSION.GET_COMPRESSION_TYPE  
           ('SH','CUSTOMERS','AAAR+9AAFAAAA6vAAj') from dual;
```

```
DBMS_COMPRESSION.GET_COMPRESSION_TYPE  
( 'SH','CUSTOMERS','AAAR+9AAFAAAA6VAAJ' )
```

```
-----
```

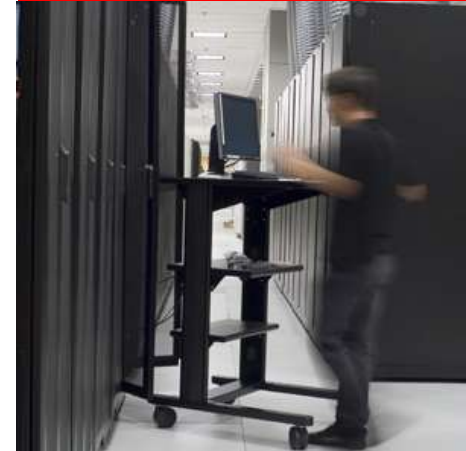
```
1
```

# Compression Advisor (11g R2)

## 注意事項

- Oracle Database 11g Release 2 で指定できる圧縮レベルは以下の二つ
  - COMP\_NOCOMPRESS
  - COMP\_FOR\_OLTP
- 以下は指定不可 (Oracle Exadata Storage Server で利用できる圧縮機能)
  - COMP\_FOR\_QUERY\_LOW
  - COMP\_FOR\_QUERY\_HIGH
  - COMP\_FOR\_ARCHIVE\_LOW
  - COMP\_FOR\_ARCHIVE\_HIGH

# OLTP表圧縮の効果とオーバーヘッド



## 無償技術サービスOracle Direct Concierge

- SQL Serverからの移行アセスメント
  - MySQLからの移行相談
  - PostgreSQLからの移行相談
  - Accessからの移行アセスメント
- Oracle Database バージョンアップ支援
- Oracle Developer/2000 Webアップグレード相談
  - パフォーマンス・クリニック
  - Oracle Database 構成相談
- Oracle Database 高可用性診断
  - システム連携アセスメント
  - システムセキュリティ診断
  - 簡易業務診断

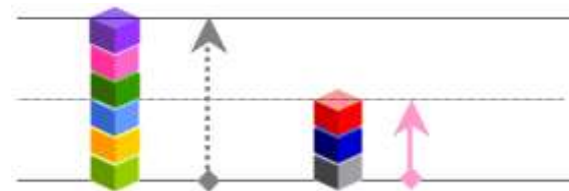
<http://www.oracle.com/lang/jp/direct/services.html>

ORACLE®

# OLTP表圧縮

## メリットとオーバーヘッド

- Oracle Database 11gのOLTP表圧縮を導入することで得られるメリット
  - ディスク容量の削減
  - データベース・バッファ・キャッシュで使用するメモリの削減
    - 結果、キャッシュ・ヒット率の向上による性能向上
  - クエリー時の読み込みブロック数減少による性能向上
    - 1つのブロックに格納されるレコード数が増加することで、読み込む必要のあるブロック数が減少



- OLTP表圧縮のオーバーヘッド
  - データの圧縮に、若干のCPUオーバーヘッドがある

# OLTP表圧縮の性能検証

## 検証目的

- Oracle 11gから実装されたOLTP表圧縮機能について、以下の項目を検証
  - OLTP系アプリケーションのスキーマでのデータ圧縮の効果を確認
  - 圧縮による性能への影響調査
- 検証用アプリケーション
  - 本検証では、OLTP系アプリケーションとして、Webショッピングサイトを想定した、JPetStoreを利用

# 検証環境

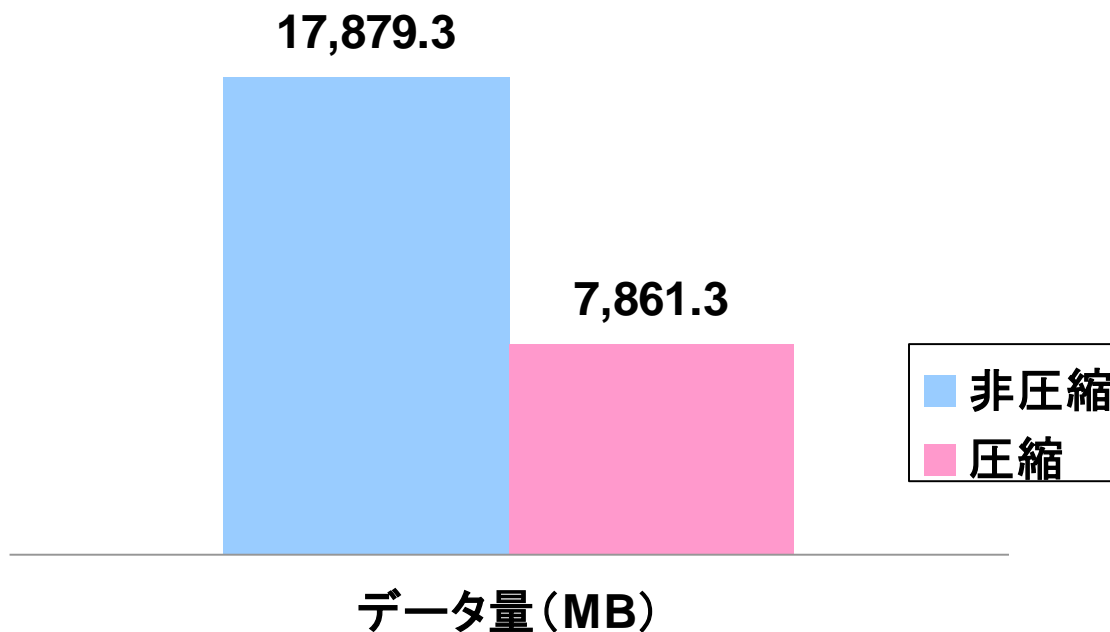
## ソフトウェア構成

- Database Server
  - Oracle Enterprise Linux release 4 update 5 – 32-bit
  - Oracle Database 11g Enterprise Edition Release 11.1.0.6 – 32-bit
  - Oracle Clusterware 11.1.0.6.0 – 32-bit
  - Oracle Automatic Storage Management 11g
- Application Server
  - Oracle Enterprise Linux release 4 update 4 – 32-bit
  - Oracle Application Server 10g Release 3 (10.1.3.1.0) for Linux x86
- Web アプリケーション
  - JPetStore (Spring Framework 1.2.8)
- 負荷生成ツール
  - JMeter 2.2

# 圧縮による総データ量の減少

## OLTP系Appsスキーマでのデータ圧縮

- スキーマ全体で **3 / 7** (44%)までデータ量を削減
  - 注文データが格納されるトランザクション表 (ORDERS表) で 1/3
  - ただし、マスター系データが格納される表では効果が薄い傾向



# アプリケーション負荷の生成方法

## JPetStoreのシナリオ

- JMeterを利用して、JPetStore( Web ショッピング・サイトを想定したOLTP系アプリケーション)を操作する、8つ処理を繰り返す負荷を生成

- トップページ
- Sign In
- 商品検索
- 1つの商品を選択
- 商品をカートへ入れる
- 購入商品の確認
- 購入決定
- Sign Out

ランダム回数(1~5回)ループ

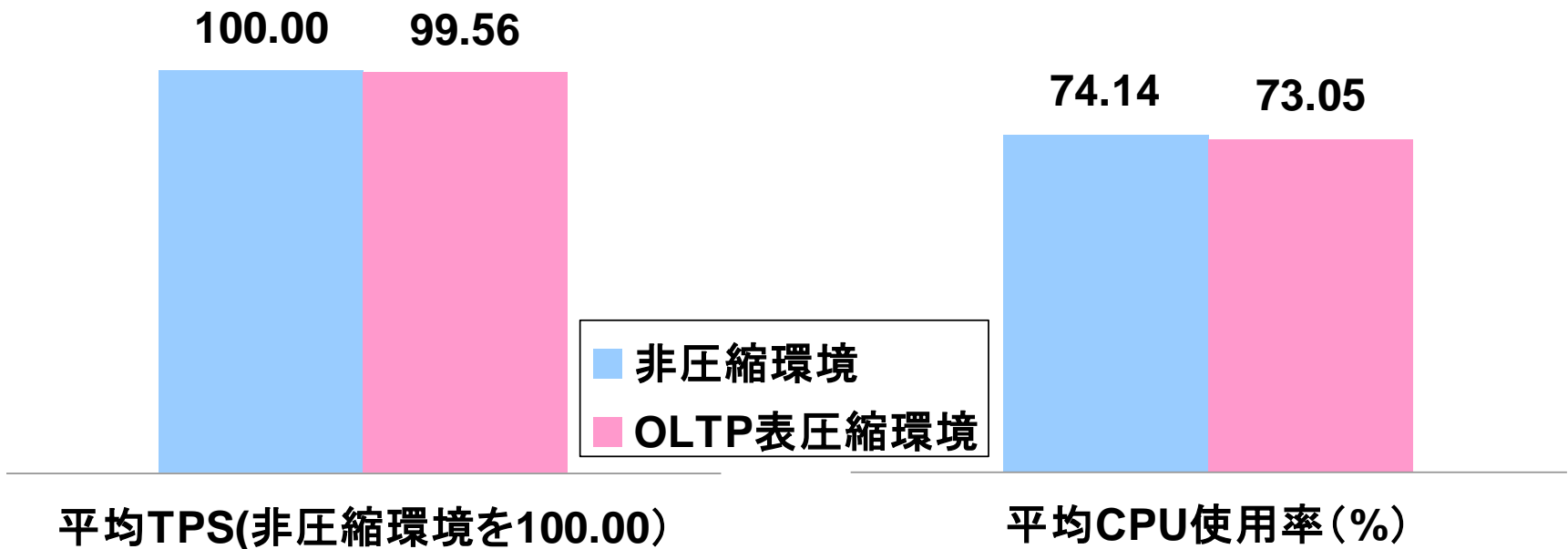




# OLTP系アプリケーションの性能

## OLTP表圧縮機能による性能への影響

- OLTP表圧縮／非圧縮環境の性能は、ほぼ同程度
  - ディスクI/O回数が**1/3**へ減少し、キャッシュ・ヒット率が**1%向上**
  - シングル・ブロック・リードの待機イベント「db file sequential read」の回数も**1/3**へ減少



# OLTP表圧縮の効果とオーバーヘッド

## Summary

- 本検証では、オーバーヘッド(CPU時間増)は圧縮によるI/O時間減でほぼ相殺されることを確認
- 検索クエリー性能向上
  - 圧縮によりデータ総量が減少し、ディスクI/O回数が減少
    - キャッシュ上のブロックは圧縮状態の為、キャッシュされるレコード数が増加(キャッシュ・ヒット率増加)
- オーバーヘッド
  - UPDATEのCPUコストの増加を確認
  - INSERTでは、若干のCPUコスト増
    - ブロック内のデータが内部で制御される閾値に達するINSERTのタイミングで、圧縮が実行される
    - 上記以外のINSERTでは、非圧縮環境でのINSERTと同じCPUコスト

# 【参考】DWH系処理における圧縮の効果



## 無償技術サービスOracle Direct Concierge

- SQL Serverからの移行アセスメント
  - MySQLからの移行相談
  - PostgreSQLからの移行相談
  - Accessからの移行アセスメント
- Oracle Database バージョンアップ支援
- Oracle Developer/2000 Webアップグレード相談
  - パフォーマンス・クリニック
  - Oracle Database 構成相談
- Oracle Database 高可用性診断
  - システム連携アセスメント
  - システムセキュリティ診断
  - 簡易業務診断

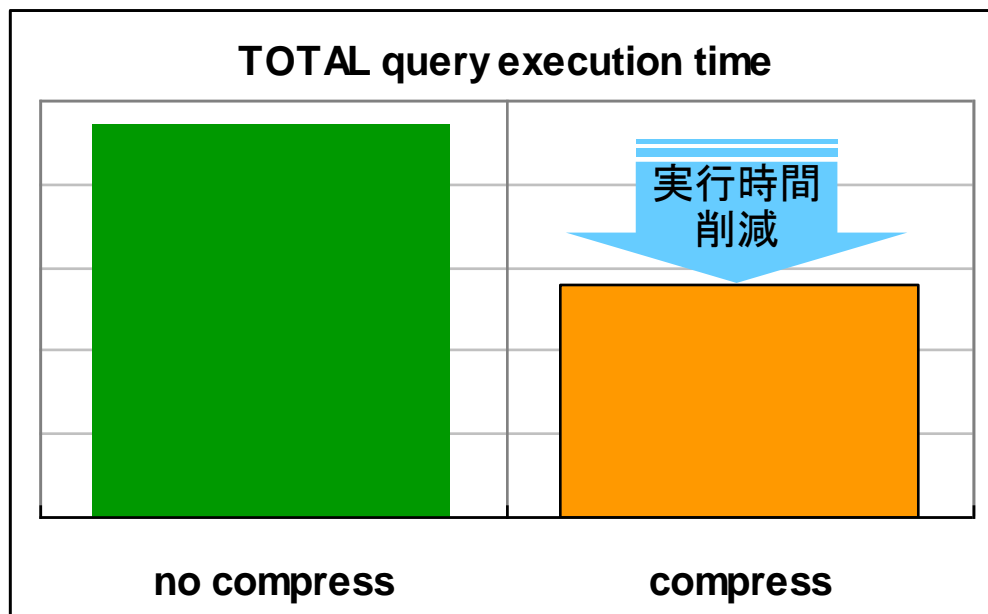
<http://www.oracle.com/lang/jp/direct/services.html>

ORACLE®

# 圧縮によるDWHクエリ性能の向上

## DWH系スキーマで検証

- 全18クエリーの処理時間の合計が、約50%削減
  - 同じ行数取り出す場合でも、物理的なデータ移動量が減少した効果
  - データを圧縮するだけでなく、クエリ性能の向上も期待できる

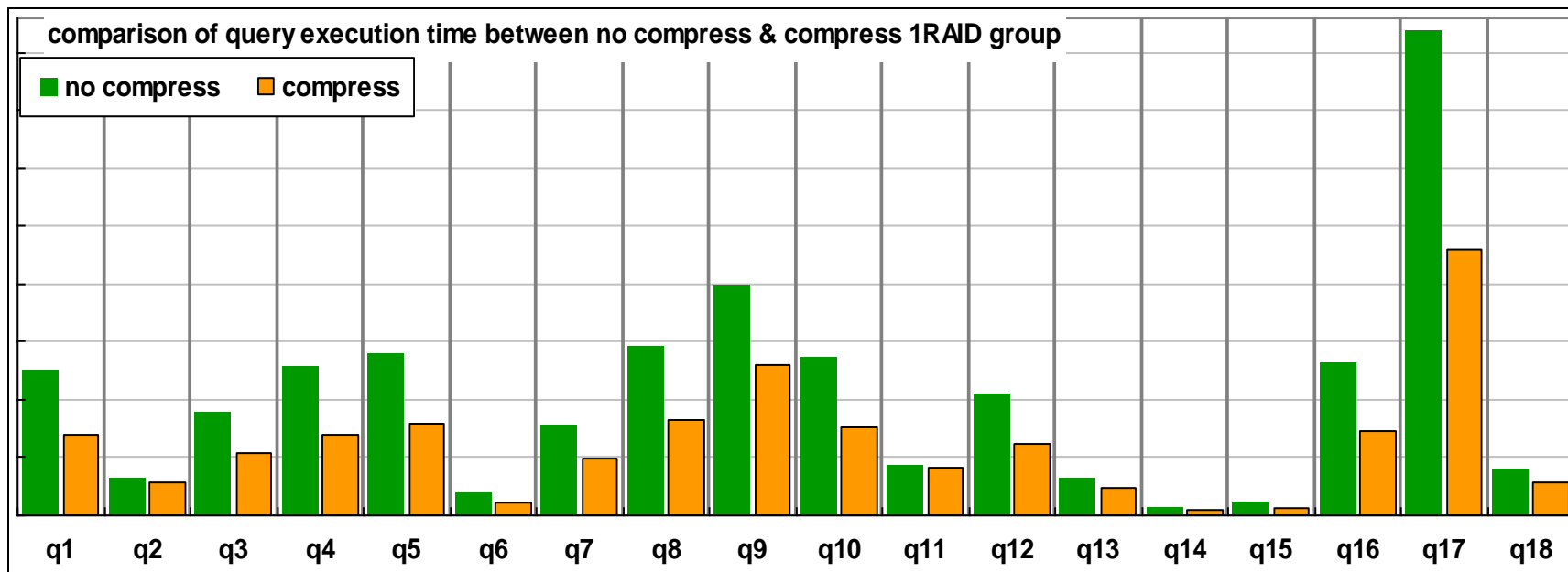


富士通SPARC EnterpriseによるOracle 11gデータ・ウェアハウス検証  
<http://primeserver.fujitsu.com/sparcenterprise/documents/data/pdf/fj-gc-spe-dwh-1.2.pdf>

# 圧縮によるDWHクエリ性能の向上

## DWH系クエリ一個別比較

- 各クエリにおいて、圧縮による性能向上を確認
  - ディスクI/OがボトルネックとなるSQLにおいて、性能向上の幅が大きい  
→ ディスクI/Oがボトルネックのデータベースで圧縮の効果が高い



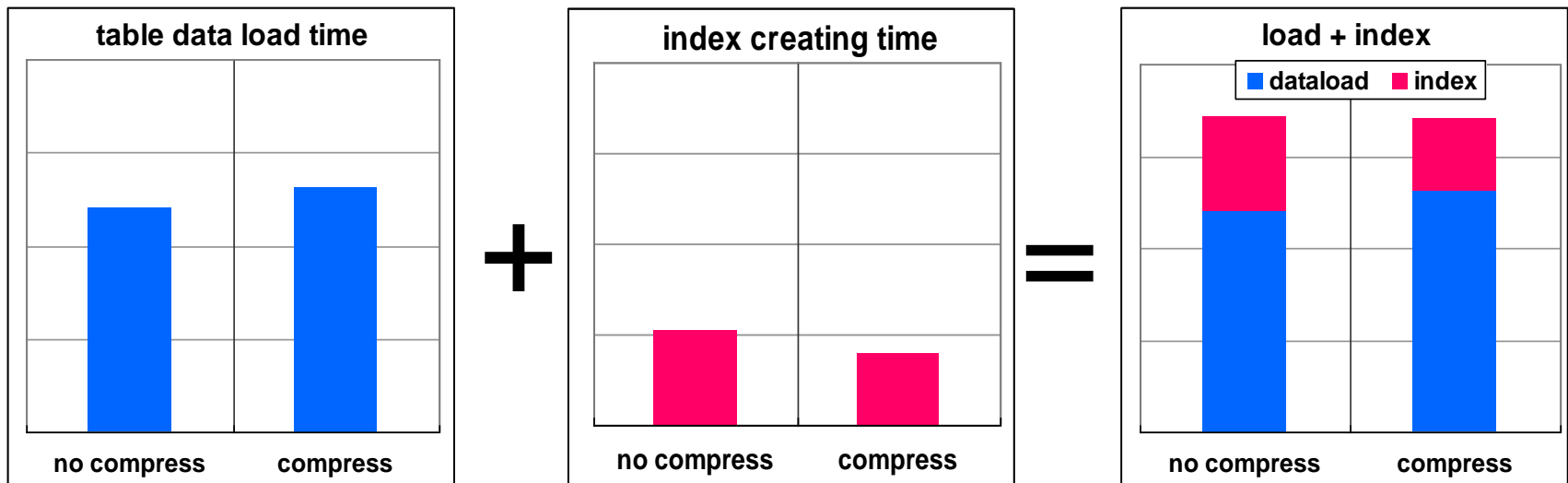
富士通SPARC EnterpriseによるOracle 11gデータ・ウェアハウス検証  
<http://primeserver.fujitsu.com/sparcenterprise/documents/data/pdf/fj-gc-spe-dwh-1.2.pdf>

ORACLE

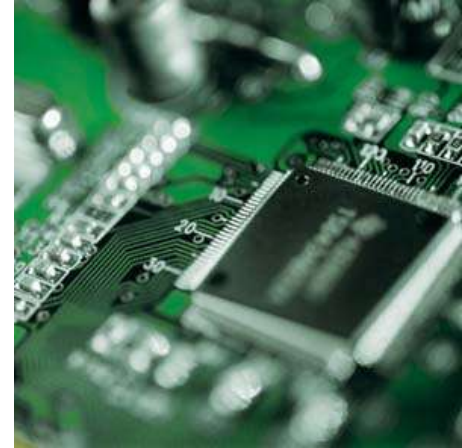
# 圧縮による索引作成時間の変化

## データロード+索引作成時間の比較

- ロード時間は増加するが、索引作成時間は短縮
  - データ圧縮により、ディスクI/Oコストが減少
- 結果、データロード+索引作成の合計時間は同程度
  - 索引数が多くなれば、圧縮環境の方が総処理時間が短くなる傾向



# 非構造化データの圧縮・重複除外



## 無償技術サービスOracle Direct Concierge

- SQL Serverからの移行アセスメント
  - MySQLからの移行相談
  - PostgreSQLからの移行相談
  - Accessからの移行アセスメント
- Oracle Database バージョンアップ支援
- Oracle Developer/2000 Webアップグレード相談
  - パフォーマンス・クリニック
  - Oracle Database 構成相談
- Oracle Database 高可用性診断
  - システム連携アセスメント
  - システムセキュリティ診断
  - 簡易業務診断

<http://www.oracle.com/lang/jp/direct/services.html>

ORACLE

# Advanced Compression Option

## 圧縮機能一覧

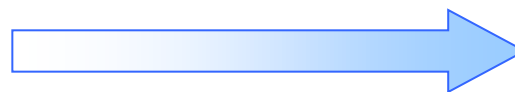
- 最大限のリソース活用とコスト削減を支援する包括的な圧縮機能 (Oracle Database 11g~)

### 1. 格納データの圧縮

- ・OLTP表の圧縮
- ・非構造化データ (SecureFiles) の圧縮・重複除外

### 2. バックアップの圧縮

- ・Data Pumpの圧縮
- ・RMANの高速圧縮



### 3. 通信データの圧縮

- ・Data GuardのREDO転送





# 非構造化データの圧縮・重複除外

## SecureFiles概要

- Oracle Database 11gの新機能であるSecureFilesを圧縮可能
  - SecureFiles は、右の要件を満たすために導入された新世代の LOB データ型
  - 新しい LOB と従来の LOB は選択可能
    - 新しい LOB データ型を「SECUREFILE」、従来の LOB データ型を「BASICFILE」と呼ぶ

### 機能拡張

- ✓ 圧縮、暗号化、非重複の機能を提供

### 高パフォーマンス

- ✓ 従来LOBより高速なアクセスが可能
- ✓ スループット、スケーラビリティの向上
- ✓ 効率的な領域管理

### 使いやすさ

- ✓ アプリケーションの変更は不要
- ✓ チューニング・パラメータを最小化

# 非重複機能

- 内容が同一の LOB データを作成・格納する際、実際には生成・格納せず、同一のデータ・ブロックを参照する機能
  - LOB 記憶特性 DEDUPLICATE を使用
  - SHA-1 (Secure Hash Algorithm 1) ハッシュ関数およびバイト単位での比較により同一かどうかを判断
  - デフォルトは非重複機能なし (KEEP\_DUPLICATES)

```
SQL> CREATE TABLE t1 (c1 CLOB)
2     LOB (c1) STORE AS SECUREFILE (
3         DEDUPLICATE LOB
4     ) ;
```

# LOBデータの圧縮機能

- LOB データを圧縮する機能
  - LOB 記憶特性 COMPRESS を使用
  - 圧縮レベルを HIGH / MEDIUM / LOW (11g Release 2 ~) より選択可能

```
SQL> CREATE TABLE t1 (c1 CLOB)
2     LOB (c1) STORE AS SECUREFILE (
3         COMPRESS HIGH
4     ) ;
```

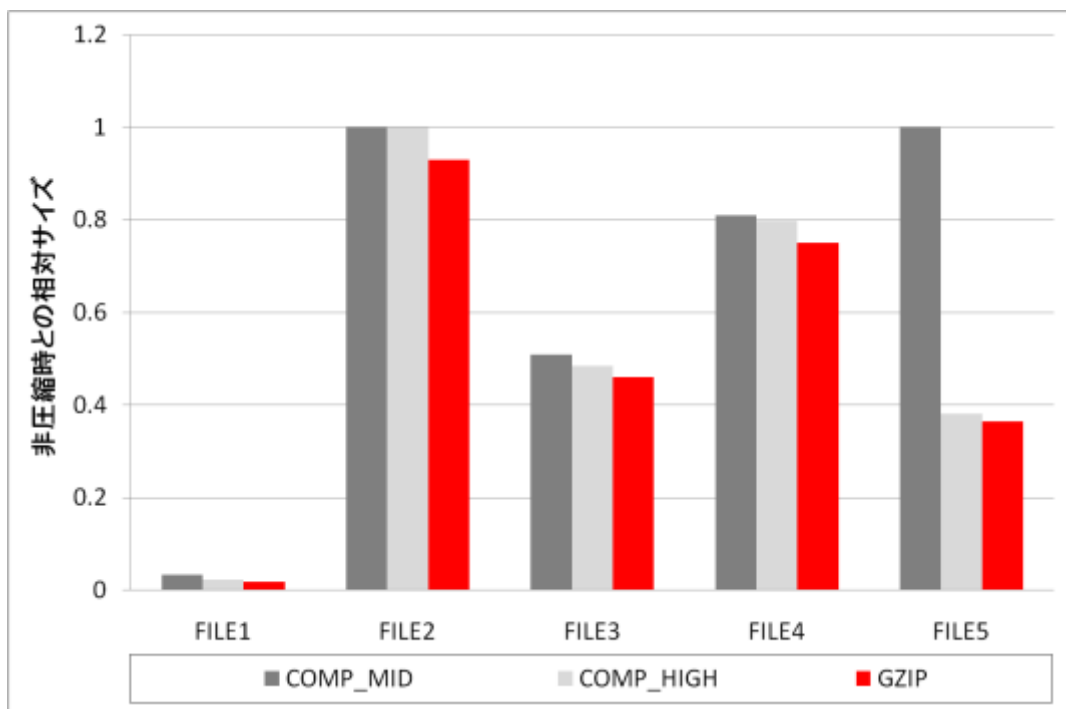
- 圧縮効果が低いLOBデータは圧縮しないで格納する
  - 自動判別する
  - 検索時のオーバーヘッドを軽減するための実装

# 検証方法

- 以下の2種類の処理における CPU Time と Elapsed Time を測定する
  - LOB型のカラムを含むテーブルにPL/SQLで200件Insertする処理
  - PL/SQLで全件のBLOBデータを読み込む処理

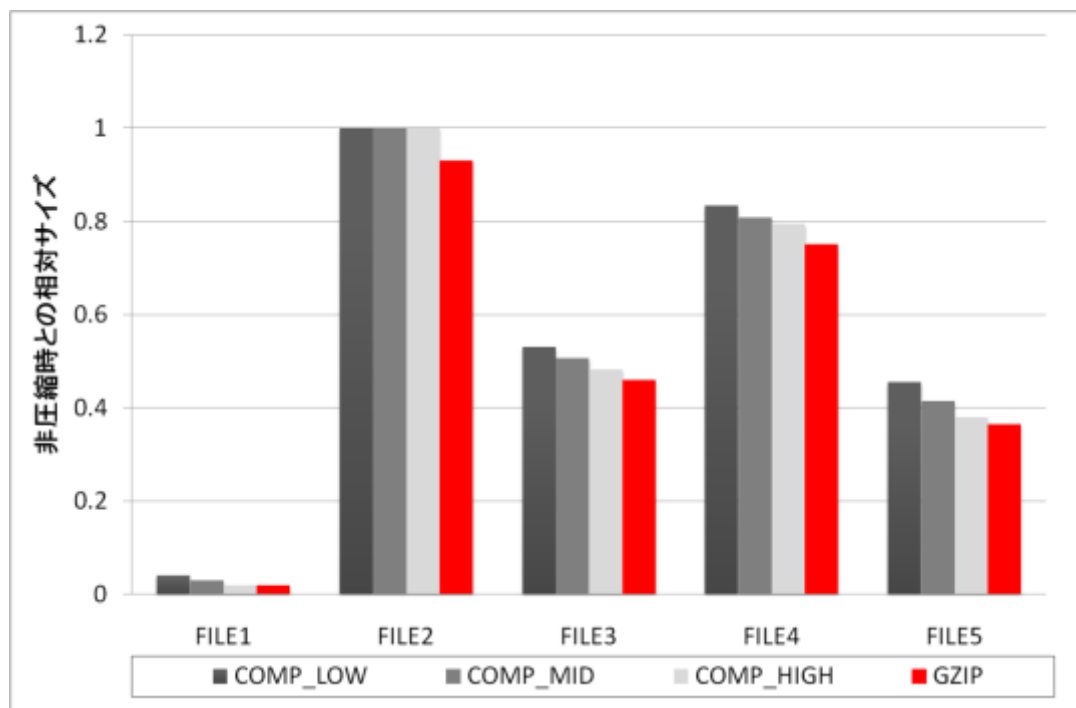
# ファイルの種類と圧縮効果(11gR1)

- 一般的な圧縮形式と同様に圧縮されやすいファイルとされにくいファイルが存在する
- 圧縮効果が低いものは圧縮されない



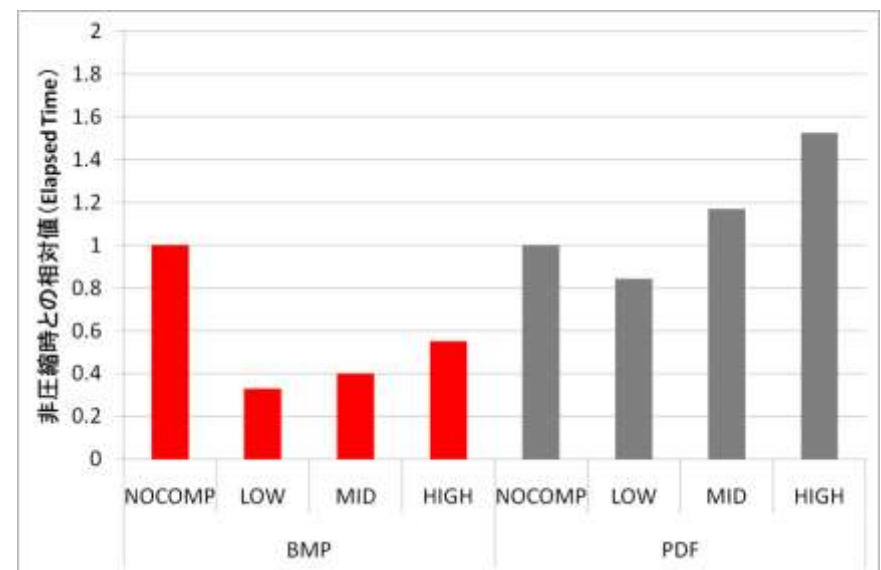
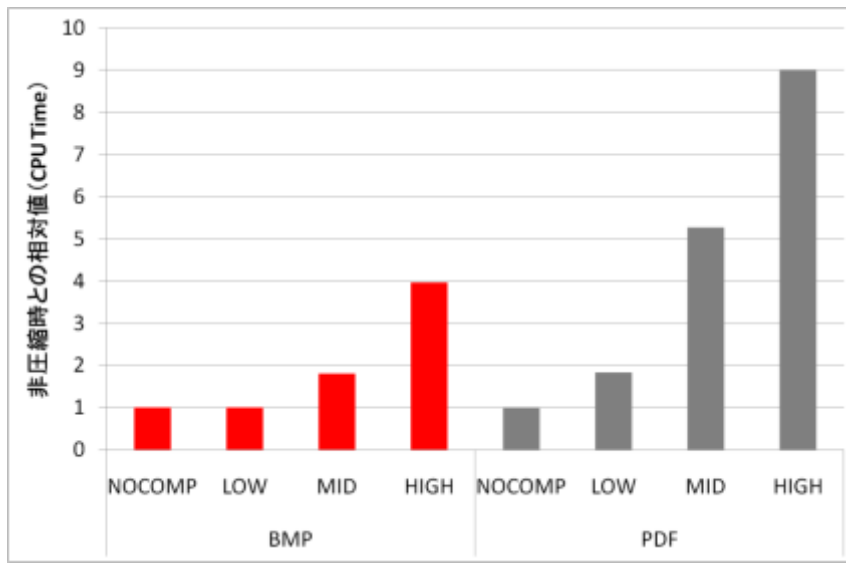
# ファイルの種類と圧縮効果(11gR2)

- レベルLOWの圧縮率は他の圧縮レベル(MIDDLE, HIGH)と遜色ない
- 圧縮をするかどうかの判断が改善されている(FILE5の結果より)
  - 11gR1では圧縮されないファイルが、11gR2の同じ圧縮レベルでは圧縮されている



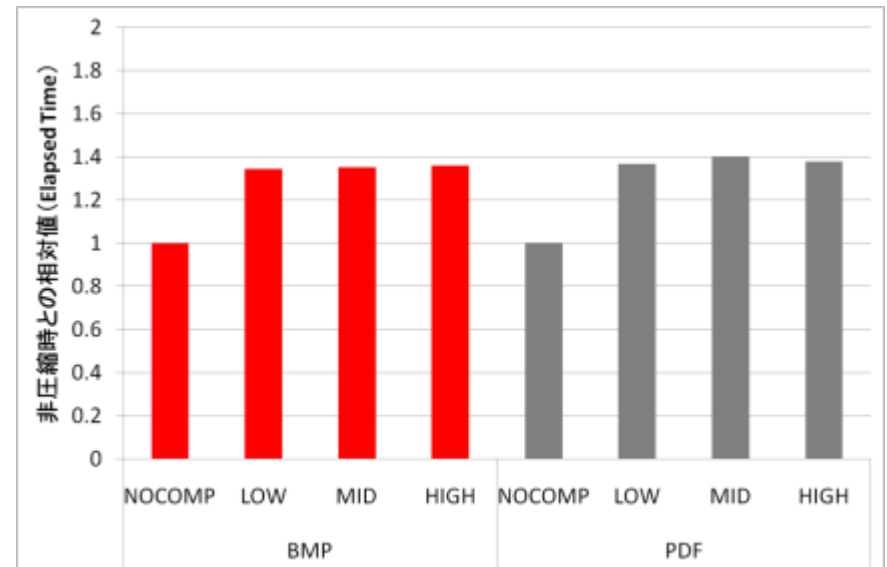
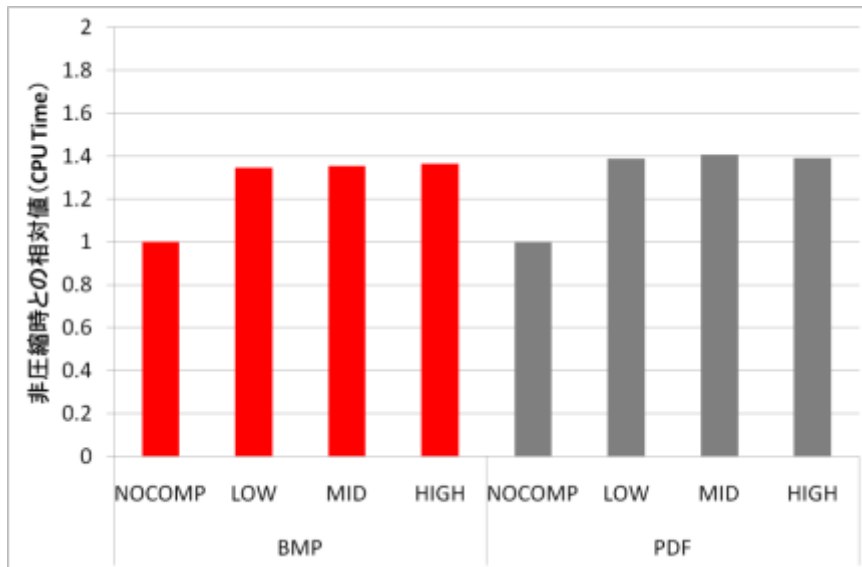
# INSERT時の CPU Time と Elapsed Time

- 非圧縮時と比べて、圧縮時の CPU Time は大きい
- 圧縮レベル LOW は他の圧縮レベルよりCPUオーバーヘッドは小さい
- 圧縮によるディスク I/O の削減効果が、CPU オーバーヘッドに勝れば、Elapsed Time は短くなる(BMPファイル)



# SELECT時の CPU Time と Elapsed Time

- 非圧縮時と比べて、圧縮時の CPU Time、Elapsed Timeは、共に若干増加している傾向
- 圧縮レベルによる差は見られない



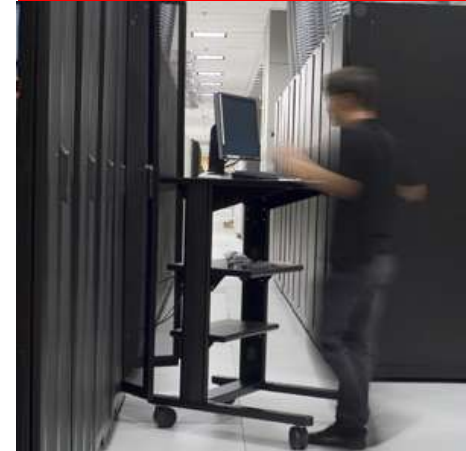


# SecureFilesの圧縮・重複除外

## まとめ

- SecureFilesの圧縮でストレージ容量は削減可能
  - 一般的な圧縮アルゴリズムで圧縮されるものは、圧縮されると思ってよい
- パフォーマンスの向上という点では、圧縮効果によるディスク I/O の削減効果と、CPU オーバーヘッドとのバランス次第
- 11g R2から導入された圧縮レベル LOW は、他の圧縮レベルよりCPU オーバーヘッドが小さいにも関わらず他と同等程度のI/O量の削減効果が期待できるため、使いやすい圧縮レベルと言える

# 通信データの圧縮



## 無償技術サービスOracle Direct Concierge

- SQL Serverからの移行アセスメント
  - MySQLからの移行相談
  - PostgreSQLからの移行相談
  - Accessからの移行アセスメント
- Oracle Database バージョンアップ支援
- Oracle Developer/2000 Webアップグレード相談
  - パフォーマンス・クリニック
  - Oracle Database 構成相談
- Oracle Database 高可用性診断
  - システム連携アセスメント
  - システムセキュリティ診断
  - 簡易業務診断

<http://www.oracle.com/lang/jp/direct/services.html>

ORACLE®

# Advanced Compression Option

## 圧縮機能一覧

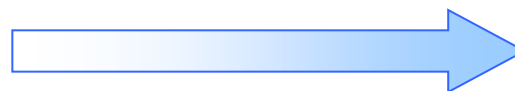
- 最大限のリソース活用とコスト削減を支援する包括的な圧縮機能 (Oracle Database 11g~)

### 1. 格納データの圧縮

- OLTP表の圧縮
- 非構造化データ (SecureFiles) の圧縮・重複除外

### 2. バックアップの圧縮

- Data Pumpの圧縮
- RMANの高速圧縮



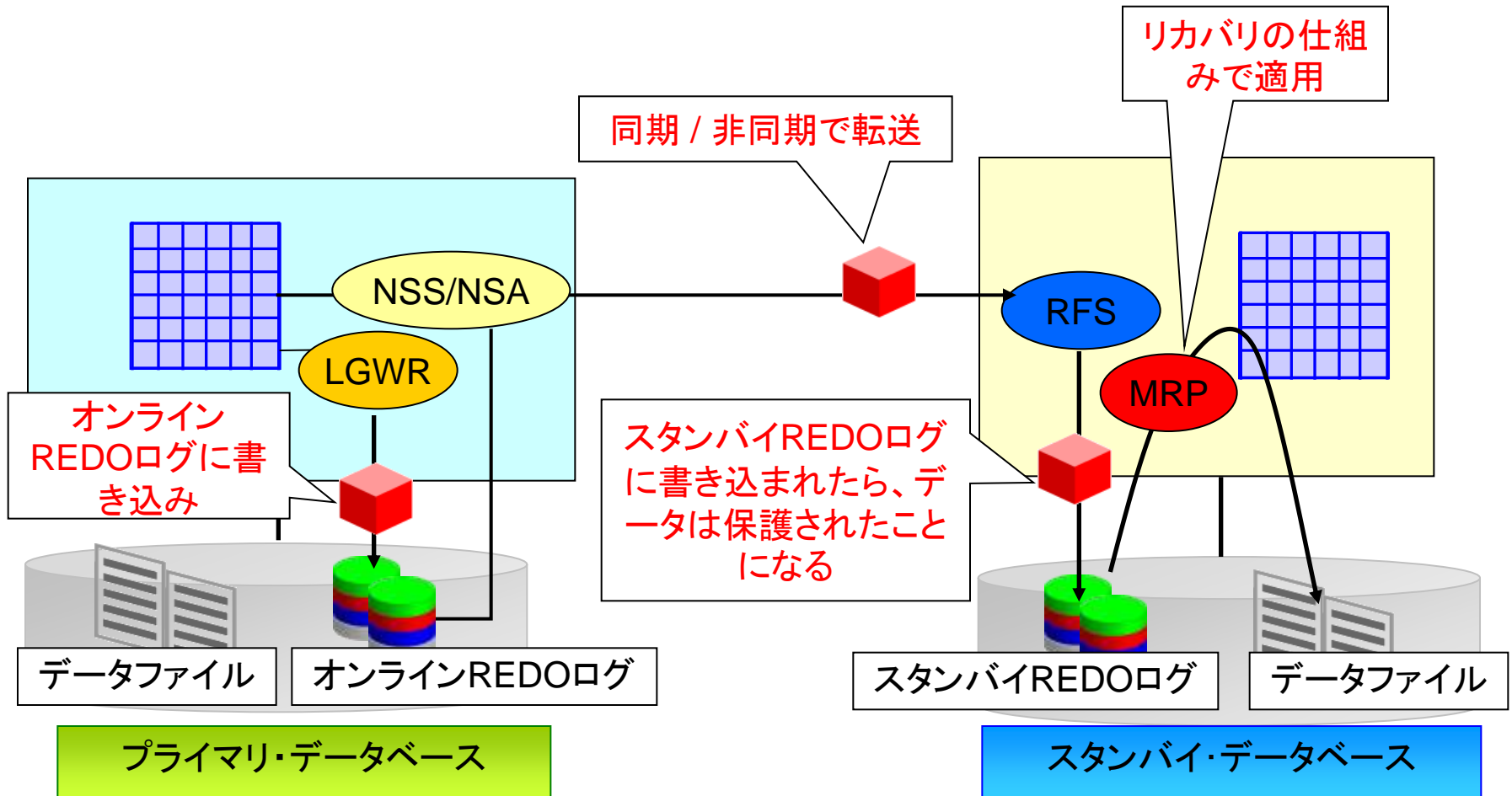
### 3. 通信データの圧縮

- Data GuardのREDO転送



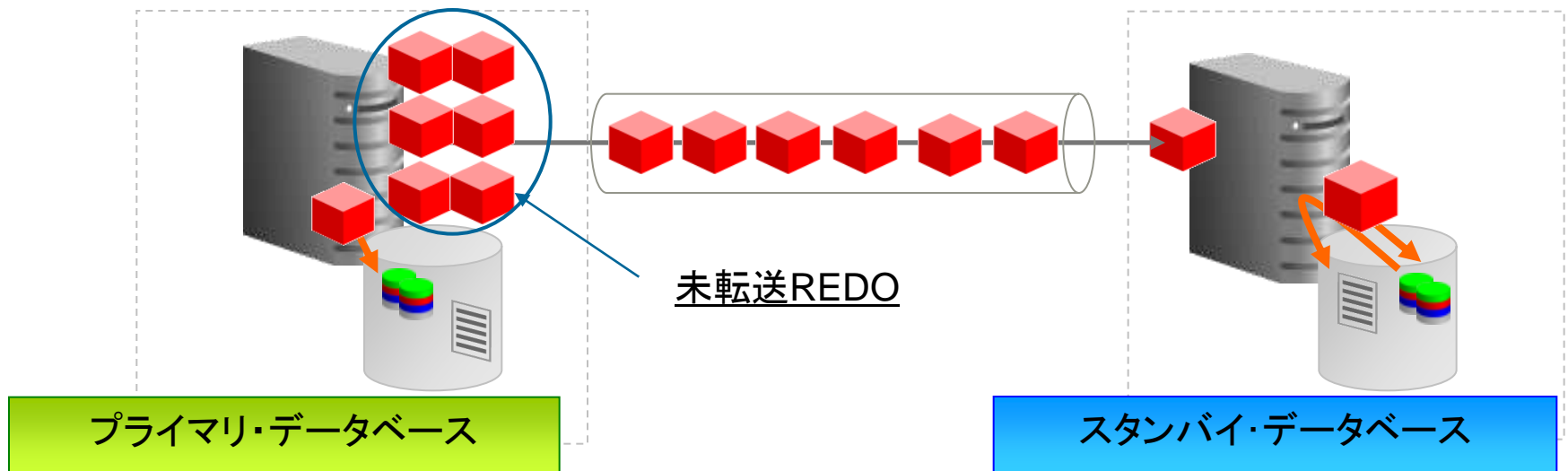
# Data Guard REDO転送の動作

## プライマリのログ・バッファからREDOを転送



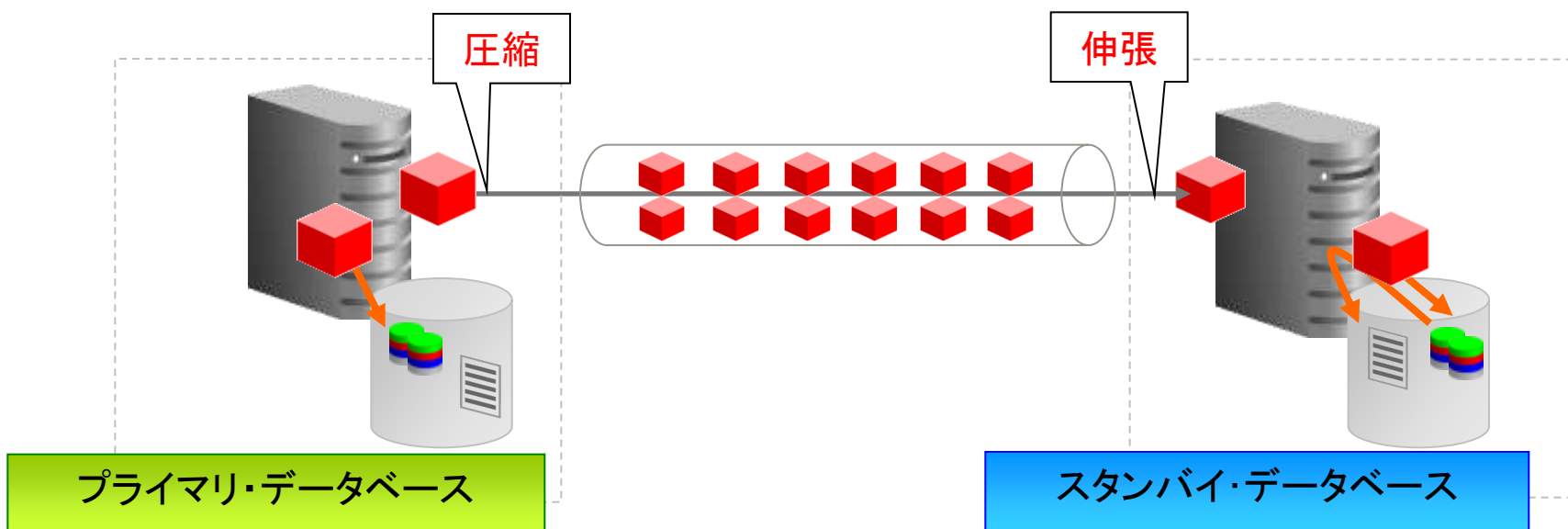
# REDO転送ネットワーク帯域の不足

- ネットワーク帯域を上回るREDOが長時間生成
- 未転送REDO増加 = 障害発生時の消失データの増加
- 解決策
  - 帯域幅の拡張 -> ランニングコストの大幅な増加
  - 圧縮機能の導入 -> 使用帯域の節約



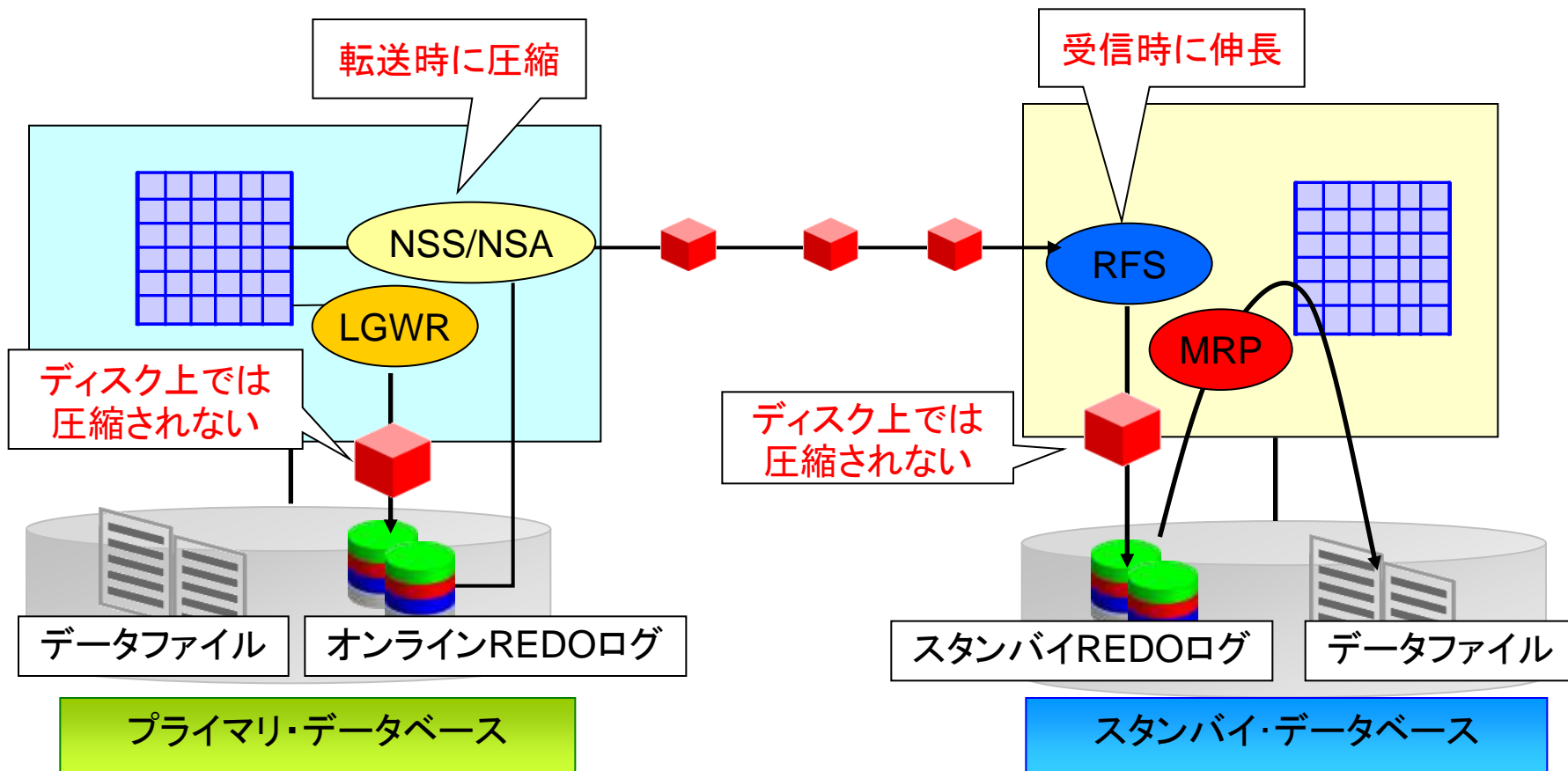
# REDO圧縮機能

- 転送時に圧縮、受信時に伸長
- CPUリソースの追加消費が発生
- Advanced Compression Optionが提供する機能



# Data Guard REDO圧縮の動作

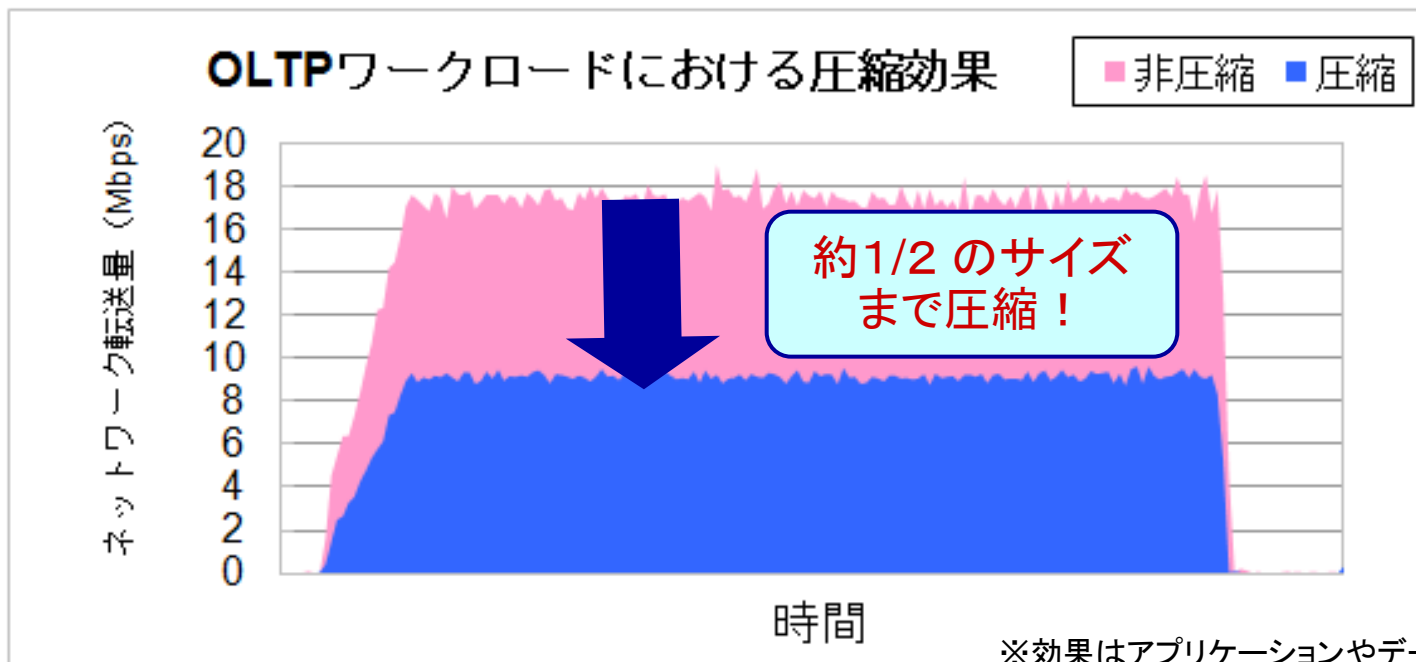
## プライマリのログ・バッファからREDOを転送



# 11g R2におけるCTC様との共同検証

## REDO圧縮機能 検証結果(OLTPワークロード)

- 約 1/2のサイズまで圧縮(REDO生成量約2MB/sの負荷)
- 圧縮設定によるスループットやプライマリ - スタンバイ間の時間差への影響はほとんどない

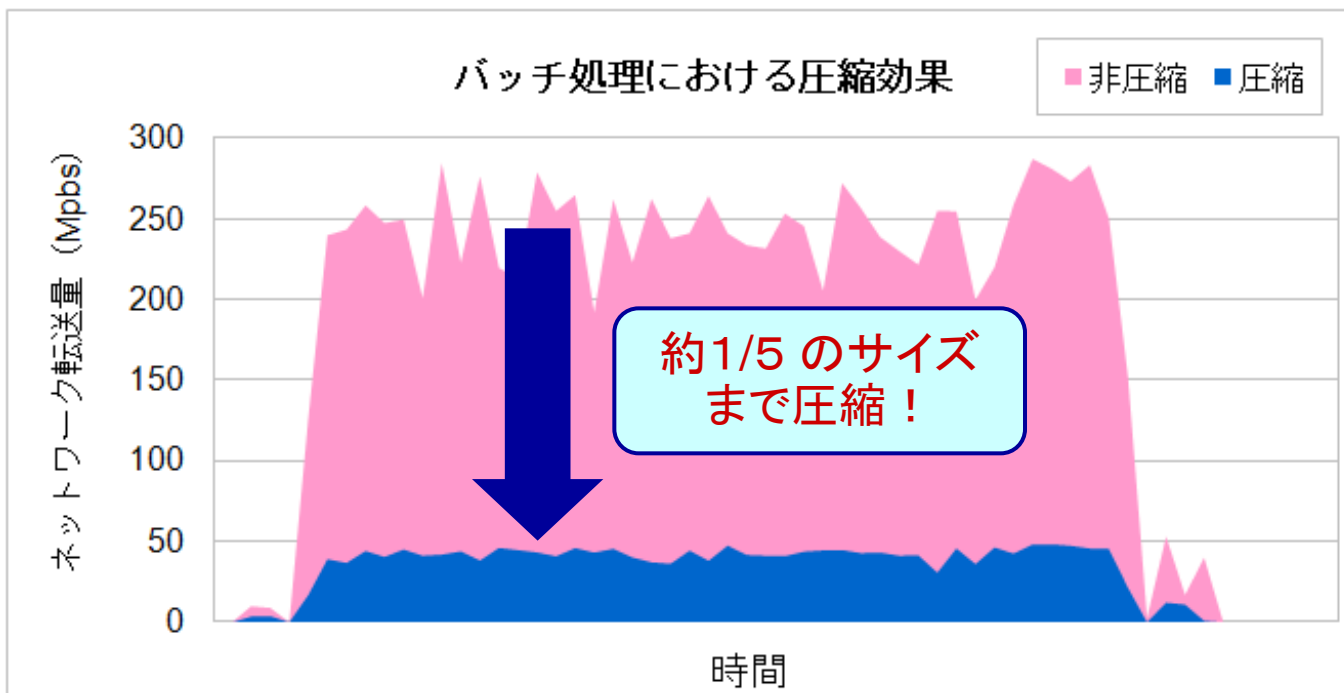




# 11g R2におけるCTC様との共同検証

## REDO圧縮機能 検証結果(バッチ処理)

- シンプルな表データのロード処理のため、非常に高い圧縮率
- 圧縮による処理時間への影響は特になし
  - CPU使用率は数%上昇

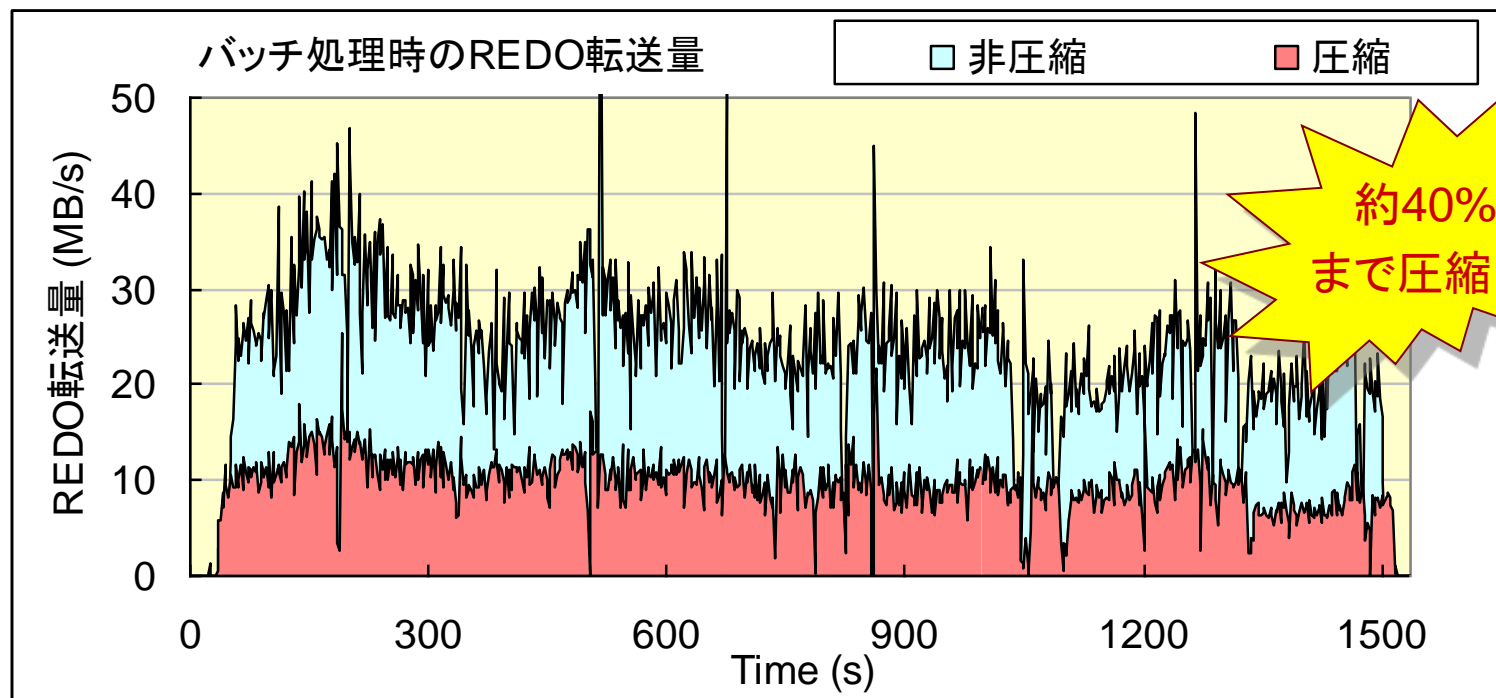


※効果はアプリケーションやデータに依存します

ORACLE

# 11g R1における日立製作所様との共同検証 データロード・バッチ処理でのREDO圧縮の効果

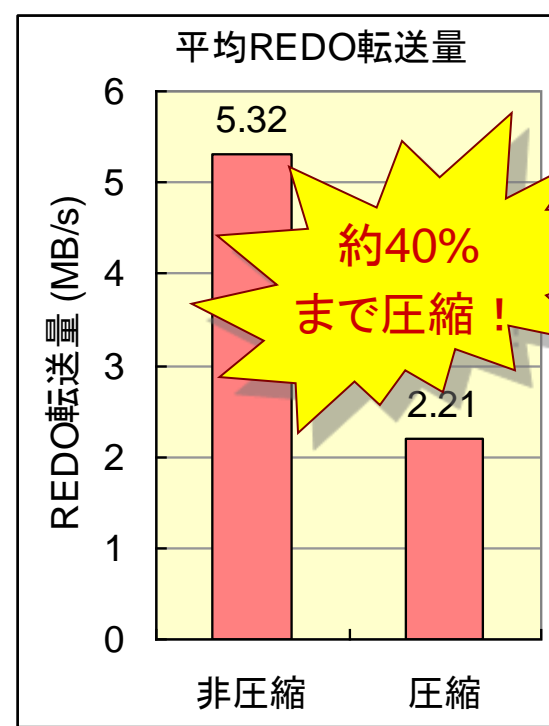
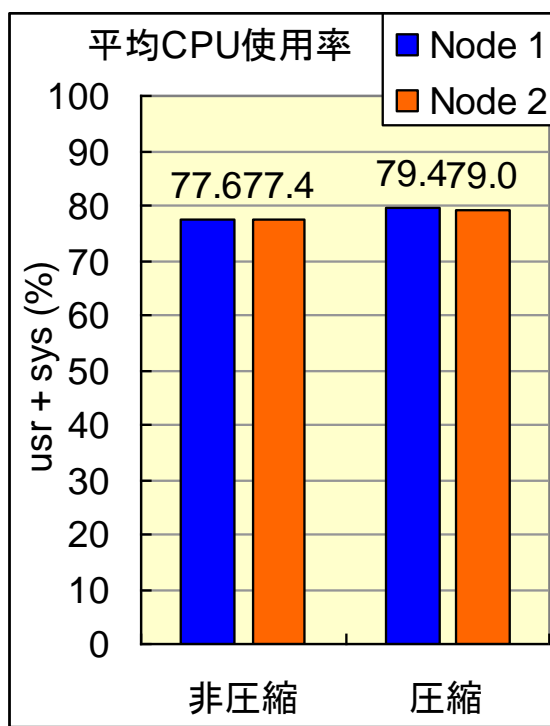
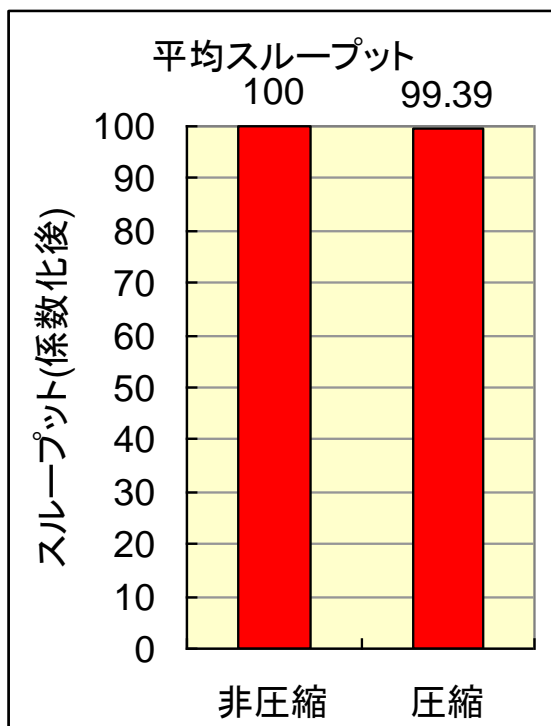
- 圧縮により、REDO転送サイズが約40%まで減少
- 2ノード構成のReal Application Clusters(RAC)環境において、CPU使用率は両ノードで最大10%程度の上昇



# 11g R1における日立製作所様との共同検証

## OLTP処理でのREDO圧縮の効果

- 圧縮により、REDO転送のサイズが約40%まで減少
- スループット / CPUのオーバーヘッドは極小



# REDO圧縮の設定

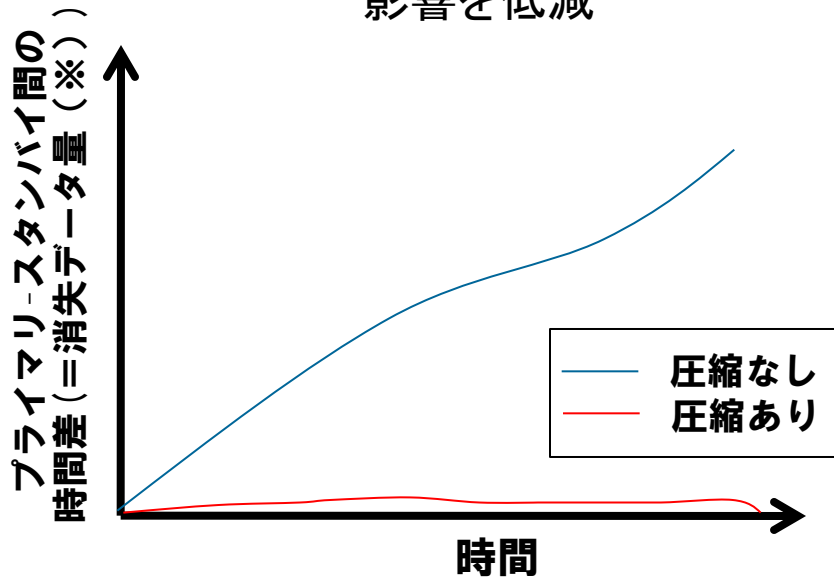
	圧縮対象	設定方法
11g R1	非同期転送	_REDO_TRANSPORT_COMPRESS_ALL=true(※) LOG_ARCHIVE_DEST_n パラメータ compression属性 compression=enable (デフォルトは disable) ※Note 729551.1で公開
	同期転送	設定不可
	ギャップ解決	LOG_ARCHIVE_DEST_n パラメータ compression属性 compression=enable (デフォルトは disable)
11g R2	非同期転送	LOG_ARCHIVE_DEST_n パラメータ compression属性 compression=enable (デフォルトは disable)
	同期転送	
	ギャップ解決	

11g R2 では全ての転送方式で圧縮設定の動的変更が可能

# REDO圧縮のメリット

## データ保護の強化

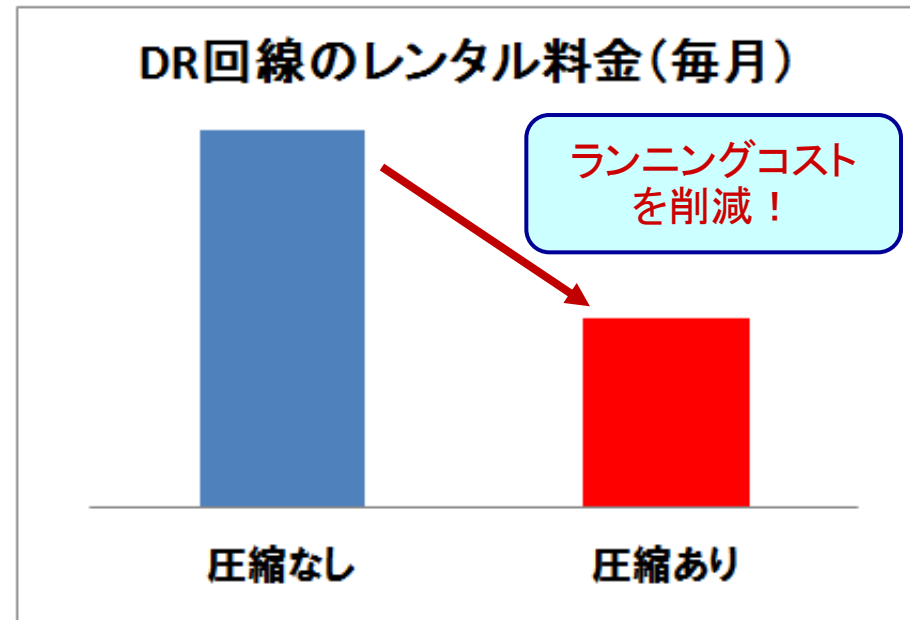
- ネットワーク帯域を上回るREDOが生成されても、データ保護への影響を低減



ネットワーク帯域を上回る量のREDOが長時間生成され、圧縮時には帯域を下回る場合を想定

## ネットワークコストの削減

- 圧縮によって必要な帯域を抑えて低コスト化を実現



転送距離と帯域幅で月額コストが決まる場合を想定  
(例: 東京 - 大阪間 100Mbps で × × × 万円)

※ スタンバイに切り替えた場合に消失するデータ量です

# REDO圧縮機能のポイント

- Data Guard環境でネットワークリソースの消費を削減する機能
- データ保護の強化とコスト削減を実現
- 性能 / CPUリソース消費への影響が少ない
- 豊富な検証実績

# バックアップの圧縮



## 無償技術サービスOracle Direct Concierge

- SQL Serverからの移行アセスメント
  - MySQLからの移行相談
  - PostgreSQLからの移行相談
  - Accessからの移行アセスメント
- Oracle Database バージョンアップ支援
- Oracle Developer/2000 Webアップグレード相談
  - パフォーマンス・クリニック
  - Oracle Database 構成相談
- Oracle Database 高可用性診断
  - システム連携アセスメント
  - システムセキュリティ診断
  - 簡易業務診断

<http://www.oracle.com/lang/jp/direct/services.html>

ORACLE®

# Advanced Compression Option

## 圧縮機能一覧

- 最大限のリソース活用とコスト削減を支援する包括的な圧縮機能 (Oracle Database 11g~)

### 1. 格納データの圧縮

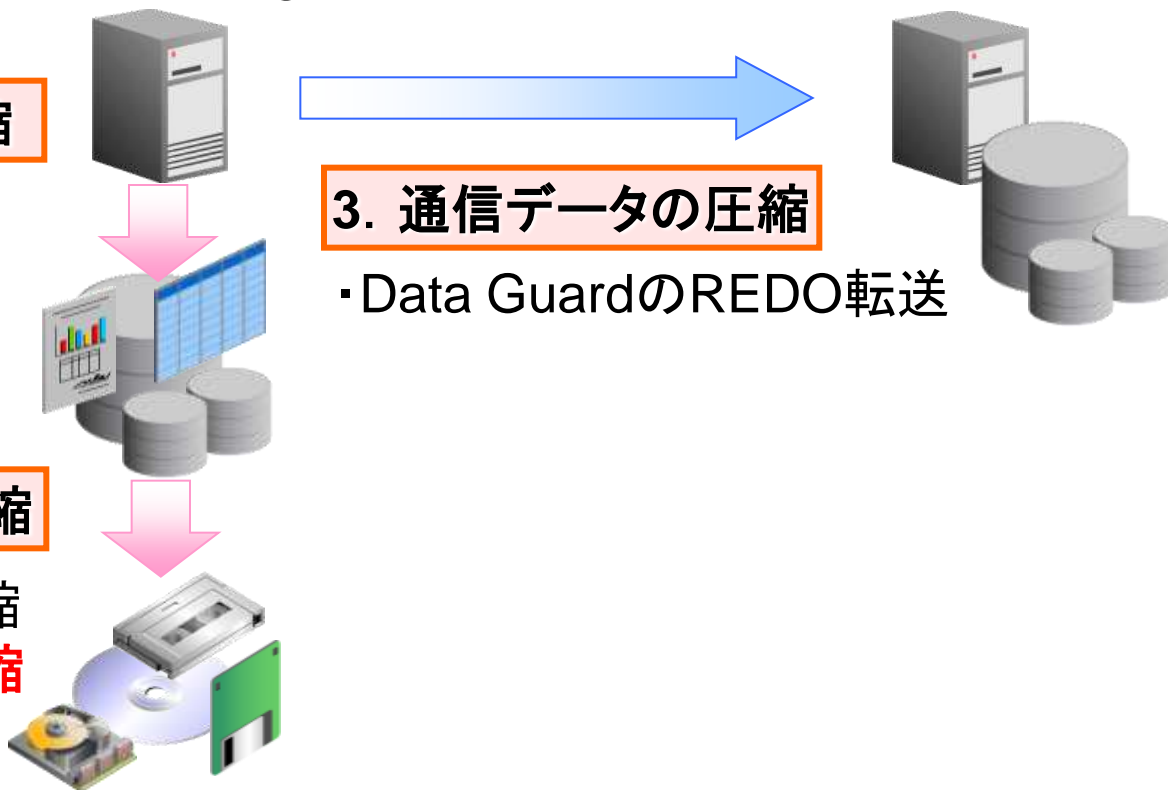
- ・OLTP表の圧縮
- ・非構造化データ (SecureFiles) の圧縮・重複除外

### 2. バックアップの圧縮

- ・Data Pumpの圧縮
- ・**RMANの高速圧縮**

### 3. 通信データの圧縮

- ・Data GuardのREDO転送





# RMANバックアップの圧縮

- バックアップ書き込み時に圧縮を実行
- RMANバックアップセットに対応
  - ディスク/テープに対して使用可能
    - テープメディア側の圧縮機能との併用は非推奨
  - イメージコピーは圧縮できない
- ストレージ領域の節約とバックアップの高速化が期待できる
  - CPUスペックやストレージI/O性能に依存
- CPUオーバーヘッドを考慮する必要がある

# RMANバックアップの圧縮方式(11g R2)

- 圧縮率 / CPUオーバーヘッド / 取得性能が異なる  
複数の方式から選択可能

設定名(圧縮効果)	Advanced Compression	説明
BASIC	不要	MEDIUMと同等の圧縮率だが、CPUオーバーヘッドが高い。10g以降の標準圧縮機能に相当
HIGH	必要	高いCPUオーバーヘッドが発生するが、最も圧縮率が高い <u>11g R2 new</u>
MEDIUM	必要	高速。CPUオーバーヘッドと圧縮率のバランスに優れている。11g R1の高速圧縮バックアップ相等
LOW	必要	最も高速。最も低いCPUオーバーヘッド <u>11g R2 new</u>

# 本セミナーのまとめ



## 無償技術サービスOracle Direct Concierge

- SQL Serverからの移行アセスメント
  - MySQLからの移行相談
  - PostgreSQLからの移行相談
  - Accessからの移行アセスメント
- Oracle Database バージョンアップ支援
- Oracle Developer/2000 Webアップグレード相談
  - パフォーマンス・クリニック
  - Oracle Database 構成相談
- Oracle Database 高可用性診断
  - システム連携アセスメント
  - システムセキュリティ診断
  - 簡易業務診断

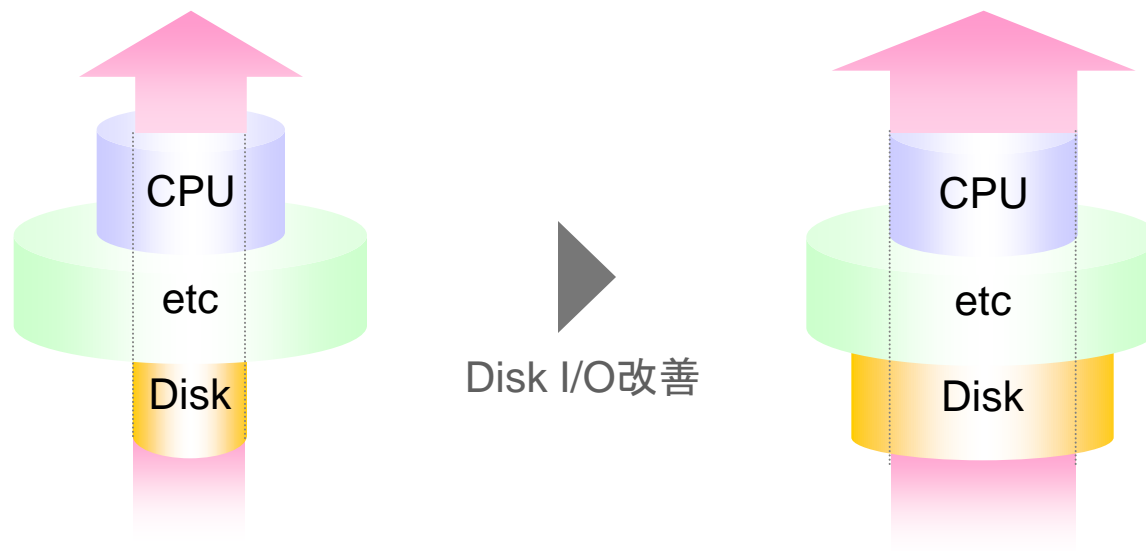
<http://www.oracle.com/lang/jp/direct/services.html>

ORACLE®

# GRIDCenter検証から見えてきた傾向

## CPUコアとDisk I/O

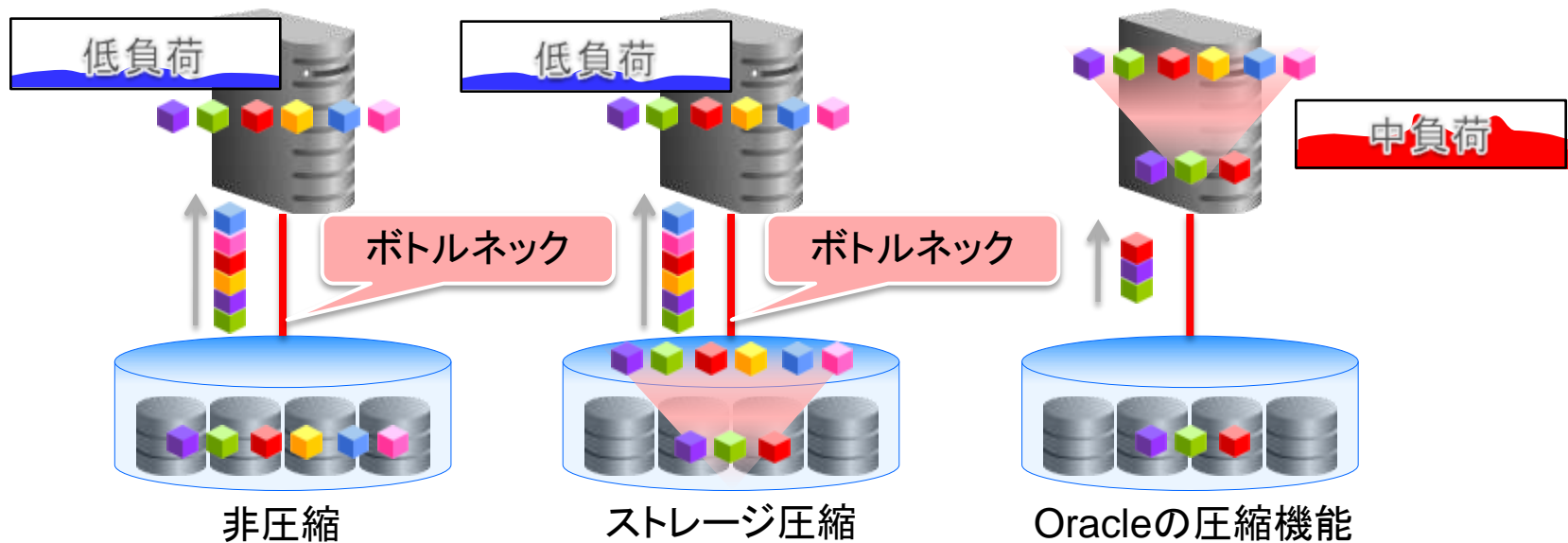
- データベースの最大性能
  - ディスクドライブあたりの容量が増加し、性能ではなくデータ容量の観点で本数を推定する傾向
  - 結果、Disk I/O性能がCPU性能に対して不足し、データベースサーバー全体性能のボトルネックになりがち



# 圧縮機能によるSQLの性能向上

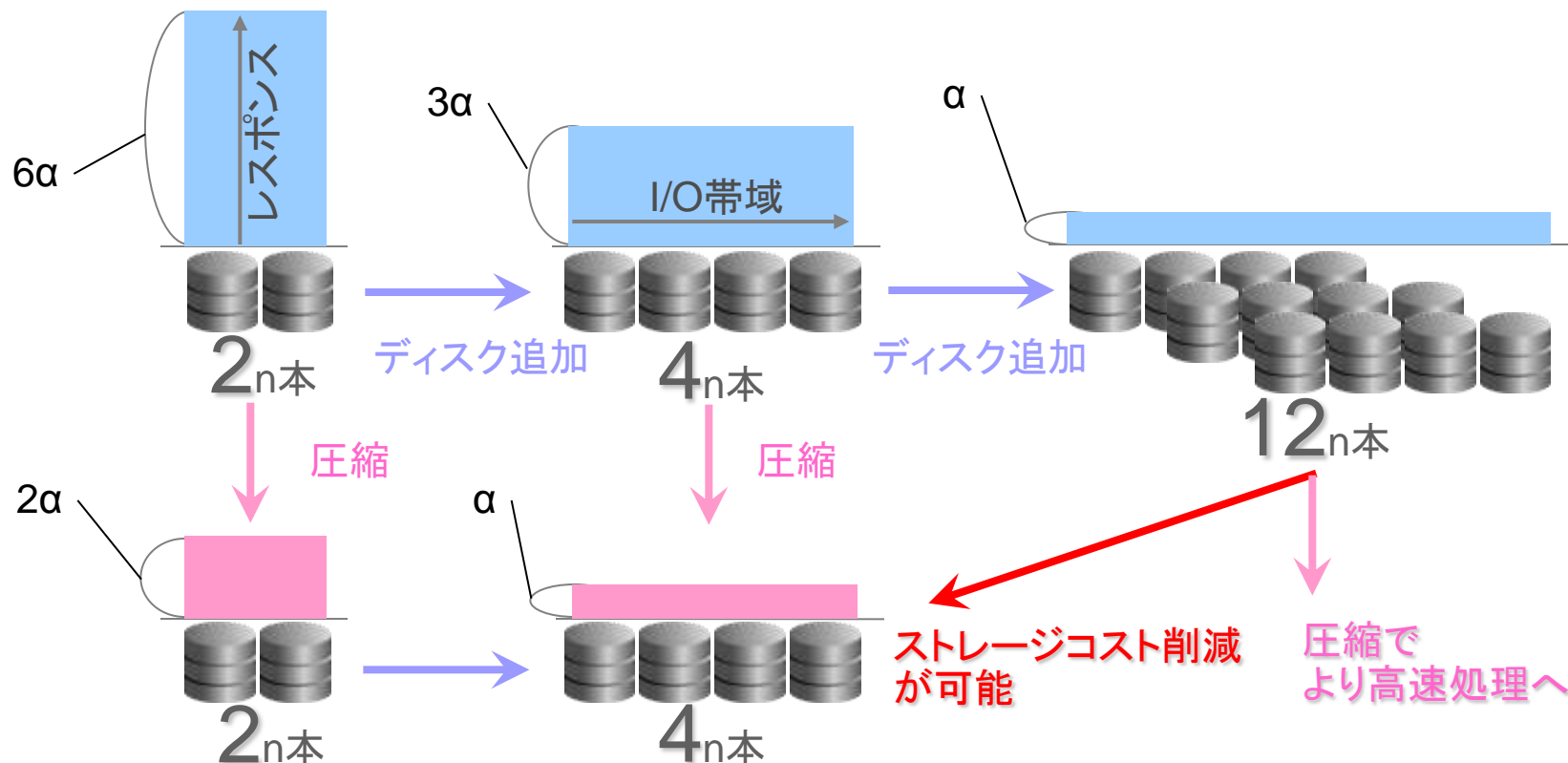
## 非圧縮及びストレージの圧縮機能との違い

- Oracleの圧縮機能は、H/Wリソースを有効活用
  - Disk I/O性能がCPU性能に対して不足し、データベースサーバー全体性能のボトルネックになりがち
  - Oracleは、サーバー側で展開する仕組みでボトルネックを解消



# データ圧縮による性能向上とストレージコスト削減 システムに最適なディスク本数

- データ容量だけでなく、性能の観点からディスク本数を検討
  - 以下は1つの例(圧縮効果1/3)であり、環境毎に異なります。



# Advanced Compression Option

## 圧縮機能一覧

- 最大限のリソース活用とコスト削減を支援する包括的な圧縮機能 (Oracle Database 11g~)

### 1. 格納データの圧縮

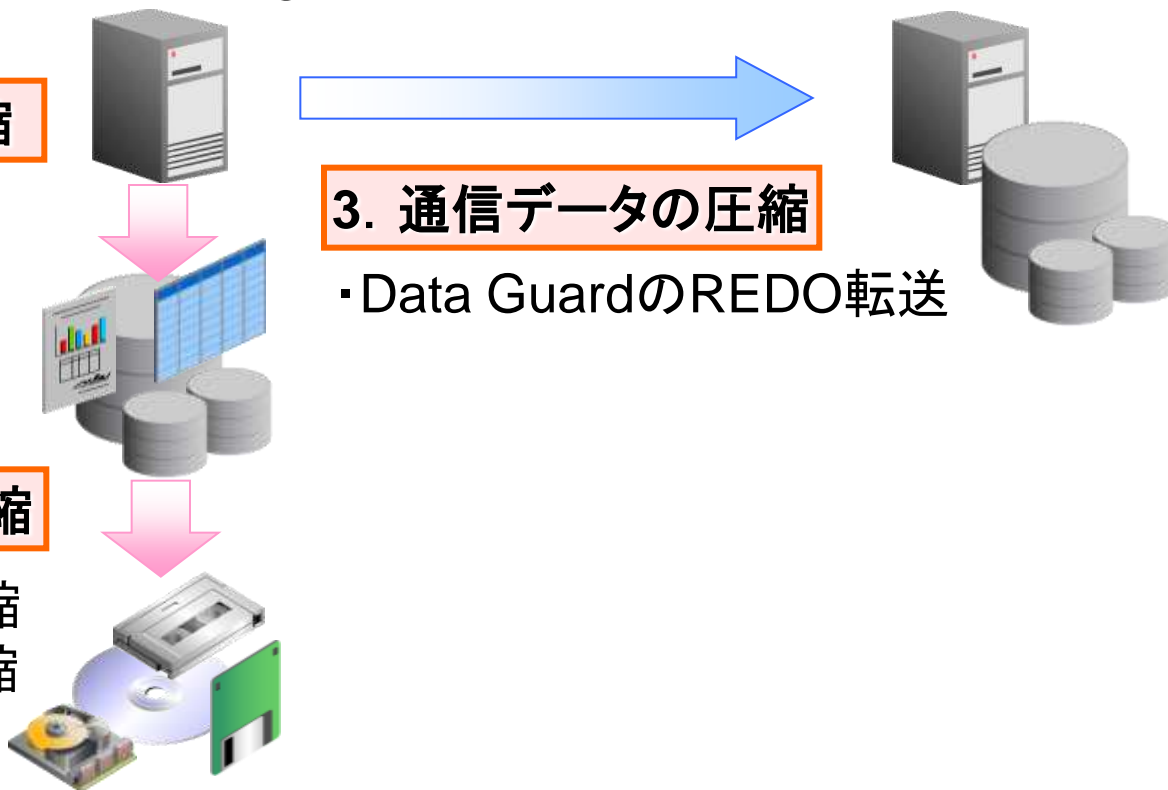
- OLTP表の圧縮
- 非構造化データ (SecureFiles) の圧縮・重複除外

### 2. バックアップの圧縮

- Data Pumpの圧縮
- RMANの高速圧縮

### 3. 通信データの圧縮

- Data GuardのREDO転送

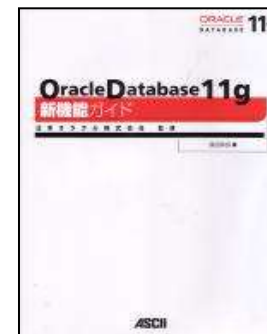


# 3月に3つダイセミを受講してプレゼントを当てよう

3月開催のダイセミのうち3つ以上受講頂いた皆様の中から素敵なプレゼントが当たるキャンペーンを実施します！



**Oracle Database 11g 新機能ガイド (定価:3,360円)、  
パートナー様ノベルティセットなどが詰まったHappy Bag☆を  
10名様にプレゼントいたします！**



必要情報を明記のうえ、下記宛てにメールでご応募ください。セミナーお申し込み時にご登録されている貴社住所宛てに発送させていただきます。当選者の発表は発送をもってかえさせていただきます。

**応募方法**



**ORD\_SEMINAR\_JP@ORACLE.COM**

**タイトル:「春だ！リピータープレゼント応募」**

- 必要情報:** 1、ご登録のお名前 2、ご登録の貴社名、部署名  
3、受講された3月のダイセミタイトル3つ以上  
4、ダイセミに対するご意見、ご検討中の案件情報など

※ご登録情報が正しくない場合はご応募が無効となりますのでご注意ください。  
当キャンペーン実施内容は予告なく変更になる可能性があります。



# OTN×ダイセミ でスキルアップ!!



- ・技術的な内容について疑問点を解消したい!
- ・一般的なその解決方法などを知りたい!
- ・ 세미나資料など技術コンテンツがほしい!

Oracle Technology Network(OTN)を御活用下さい。

<http://otn.oracle.co.jp/forum/index.jspa?categoryID=2>

技術的な疑問点は、OTN揭示版の  
「データベース一般」へ

※OTN揭示版は、基本的にOracleユーザー有志からの回答となるため100%回答があるとは限りません。  
ただ、過去の履歴を見ると、質問の大多数に関してなんらかの回答が書き込まれております。

<http://www.oracle.com/technology/global/jp/ondemand/otn-seminar/index.html>

過去のセミナー資料、動画コンテンツはOTNの  
「OTNセミナー オンデマンドコンテンツ」へ

※ダイセミ事務局にダイセミ資料を請求頂いても、お受けできない可能性がございますので予めご了承ください。  
ダイセミ資料はOTNコンテンツ オン デマンドか、セミナー実施時間内にダウンロード頂くようお願い致します。

# OTNセミナー オンデマンド コンテンツ

期間限定にて、ダイセミの人気セミナーを動画配信中!!

ダイセミのライブ感はそのままに、お好きな時間で受講頂けます。

最新のコンテンツ

エンジニアのためのITIL実践術 再生時間: 60分	ここからはじめよう Oracle PL/SQL入門 再生時間: 60分	実践!!高可用システム構築 -RAC基本 再生時間: 60分	お悩み解決! Oracleのサイジング 再生時間: 60分

Database

今さら聞けない!!バックアップ-リカバリ入 再生時間: 60分	意外と簡単!?! Oracle Database 11g -セ 再生時間: 60分	実践!!バックアップ-リカバリ 再生時間: 60分	意外と簡単!?! Oracle Database 11g -デ 再生時間: 60分

>> もっと見る

OTN オンデマンド

検索

※掲載のコンテンツ内容は予告なく変更になる可能性があります。

期間限定での配信コンテンツも含まれております。お早めにダウンロード頂くことをお勧めいたします。

# オラクル クルクルキャンペーン

あのOracle Database Enterprise Editionが超おトク!!


## おトクな買い方 オラクル5年分

- ライセンス使用期間 を5年間に設定
- 初期のライセンスコストがなんと**67%OFF** !
- テクニカル・サポート価格も**53%OFF** !

Enterprise Editionはここが違う!!

- 圧倒的なパフォーマンス!
- データベース管理がカンタン!
- データベースを止めなくていい!
- もちろん障害対策も万全!

詳しくはコチラ<http://www.oracle.co.jp/campaign/kurukuru/index.html>

Oracle Direct 0120-155-096 

Oracle Databaseの  
ライセンス価格を大幅に抑えて  
ご導入いただけます

- 多くのお客様でサーバー使用期間とされる  
5年間にライセンス期間を限定
- 期間途中で永久ライセンスへ差額移行
  - 5年後に新規ライセンスを購入し継続利用
  - 5年後に新システムへデータを移行

この部分を  
お支払い

**67%  
OFF** ※2

Oracle Database

## この機能でこの価格 ライセンスパック

- Oracle Databaseの機能を存分に使える!
- 2ノードRAC構成も可能!
- サーバー構成によって計4種類のバックから選べる!

お問い合わせフォーム  
[http://www.oracle.co.jp/inq\\_pl/INQUIRY/quest?rid=28](http://www.oracle.co.jp/inq_pl/INQUIRY/quest?rid=28)

ORACLE

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

検索

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、Oracle Direct Seminar申込時と同じ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、ご登録されている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®

以上の事項は、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。