

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！

Exadataの性能を最大限に引き出すための性能管理Tips

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
アソシエイトコンサルタント 武吉 佑祐

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

- Exadata の構成
- Exadata 固有機能の価値を最大化する3大Tips
 - Exadata Smart Scan / Parallel Query によるクエリ性能の最大化
 - Exadata Hybrid Columnar Compressionで領域節約＋クエリ性能アップ
 - Exadata Smart Flash Cacheの効率的な利用方法
- オラクルコンサルが現場で使うExadataの性能管理術
 - Enterprise Manager「SQL監視」によるリアルタイムSQL分析
 - ExadataのAWR分析法

Exadataの構成



ExadataのH/W構成 (X2-2 Full Rack)

Oracle Databaseの性能を最大限引き出すことができる特有のH/W構成を有し
Data Warehouse, OLTP双方に最適化されたプラットフォームを提供します。

Exadata Database Server : 8台

- ・ 合計96 コア (1台あたり12コア※)
 - ・ 合計768GBメモリー (1台あたり96GB)
 - ・ 外部接続: 10 GbE or 1 GbE
- ※ HyperThreadingにより、OSからは24threadに見えます。

Exadata Storage Server : 14台

- ・ 高性能 600GB SASディスク * 12本 (1台あたり)
- OR
- ・ 大容量 2TB SASディスク * 12本 (1台あたり)

Sun Datacenter InfiniBand Switch 36 : 3台

- ・ 36-port Managed QDR (40Gb/s) switch



Exadata固有の機能

Oracle DatabaseのI/O量を削減・最適化する機能を中心に
Exadata固有の機能が用意されています。

Exadata Smart Scan

- Database Serverに返されるデータを約10倍以上削減

Hybrid Columnar Compression

- 圧縮によりストレージの実効容量を増やすとともに、データスキャンの帯域幅を最大10倍向上させる

Exadata Smart Flash Cache

- 最大20倍IOPsを向上させ、ランダムI/Oのボトルネックを解消
- データスキャン帯域幅を約2倍向上

Exadata Storage Index

- Storageからの不必要なI/Oを削減

I/O Resource Manager (IORM)

- I/Oの優先度づけをすることで想定外の性能劣化等を防ぎ、Storage Gridを実現

Exadata固有機能の価値を 最大化する3大Tips

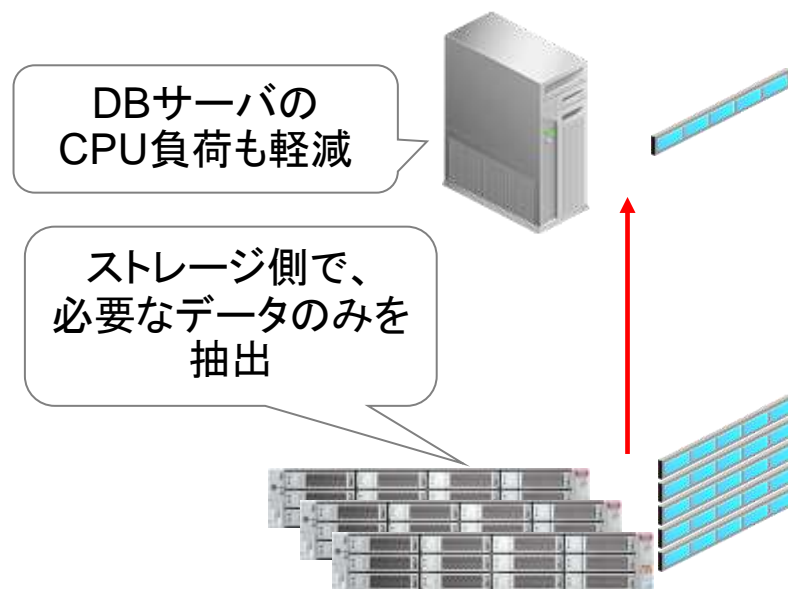
- Exadata Smart Scan / Parallel Query によるクエリ性能の最大化
- Exadata Hybrid Columnar Compression で領域節約 + クエリ性能アップ
- Exadata Smart Flash Cache の効率的な利用方法



Exadata Smart Scanとは？

- Exadata Smart Scan (以降、Smart Scan)は Exadata Storage Server側でDatabaseに返すデータを画期的に削減
 - 結果となる行や列のみをデータベースに返す
 - 大幅なデータ削減率
 - SQLの改修は不要で、透過的に実施される
- Smart Scan の種類
 - 行のフィルタリング (where句の条件)
 - 列のフィルタリング

etc



Smart Scan の効果例(統計から確認)

Smart Scan有効/無効の場合の、同一SQLのDBサーバへの読み込み量を比較

【注意】下記はSmart Scanの効果を示す一例であり、SQLやデータ構造によって値は前後します。

Smart Scan が効いた場合

NAME	VALUE
<i>cell physical IO interconnect bytes</i>	2,511,930,288
<i>cell physical IO interconnect bytes returned by smart scan</i>	2,511,930,288

Smart Scanによって、**約2.5GB**のデータがDBサーバに返されていることが確認できる

Smart Scanによって、**85%(14.5GB)**の読み込みが削減されています。

Smart Scan が効かなかった場合

NAME	VALUE
<i>cell physical IO interconnect bytes</i>	17,003,675,648
<i>cell physical IO interconnect bytes returned by smart scan</i>	0

Smart Scanが効かず、**約17GB**のデータがDBサーバに返されていることが確認できる

Smart Scanはどんな時に動くのか？

Smart Scanが動く条件

- **【最重要】** Direct Path Readのオペレーションが選択される

Direct Path Readが選択されるのは、サイズの大きい表や索引に対して、

条件①

フルスキャン(TABLE/MAT_VIEW ACCESS STORAGE FULL)、もしくは
索引高速フルスキャン(INDEX STORAGE FAST FULL SCAN: FFS) が選択される。
= INDEX FULL/RANGE/UNIQUE/SKIP SCANが選択されない。

OR

条件②

パラレルオペレーション(Parallel Query: PQ)でアクセスされる。

※ PQは、フルスキャン/高速フルスキャンのアクセスパスでしか実行されない。

- LOB, LONG型のデータが列リストに含まれていない
- クエリの対象表が、クラスタ表/索引構成表ではない *etc*

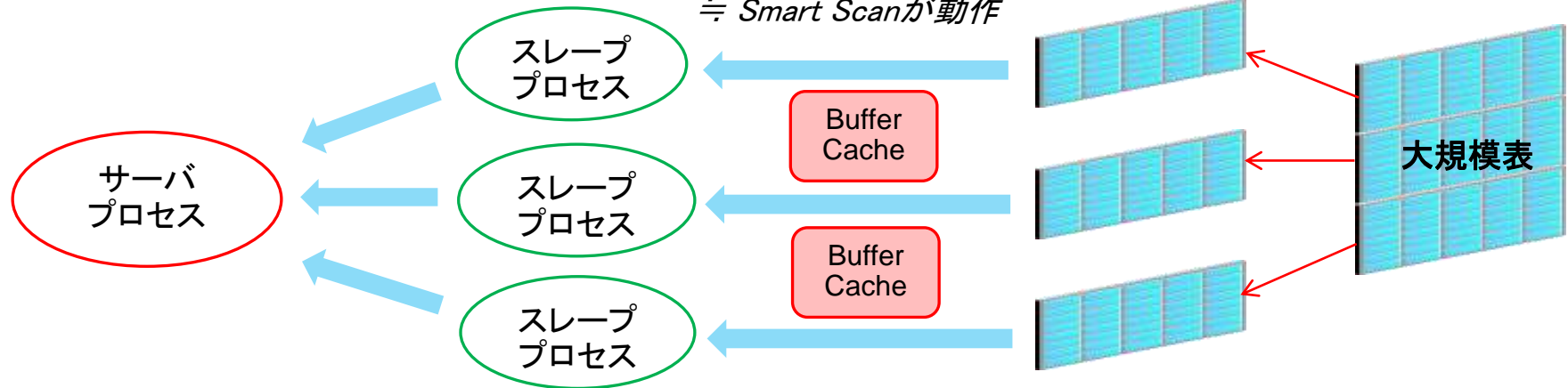
※ その他の条件(制約)に関しては、Exadata User's Guide を参照ください

非Exadata環境からExadataへの移行の場合、SQLに修正を加えなくても(単純移行)
十分に高速化しますが、上記のポイントを押さえることで、
Smart Scanを最大限に活用し、更なる高速化を図ることが可能です。

Parallel Queryを積極的に活用しよう

【Parallel Query の動作イメージ】

Buffer Cache を迂回してREAD
= Direct Path Read
≒ Smart Scanが動作



Why Parallel Query ?

- 大規模表へのParallel Queryは、Direct Path Readが選択され、Smart Scanが実行される。
- Parallel Query選択時には、フルスキャンアクセスのコストが低く見積もられるので、Direct Path Readができない索引スキャン(FFSを除く)が選択されにくい。
- CPU数と搭載メモリが多く、I/Oのバンド幅も広いExadata (X2-2モデルで24threads, 96GB RAM) では、Parallel Queryは非常に効率的に動く。

Parallel Queryのお勧め使用方針①

1. 大規模表へのクエリがパラレル実行されるように、オブジェクト定義にパラレル度(DOP)を指定する。

```
SQL> ALTER TABLE tab1 PARALLEL 12;
```

※ デフォルトDOPにならないように“PARALLEL 12”のようにDOPを明示的に指定します。
”PARALLEL”だけがオブジェクト定義に含まれないように注意してください。

*デフォルトDOP = cpu_count * parallel_threads_per_cpu * # of instances*

2. オブジェクト定義にDOPを指定することが難しい場合は、SQL実行前に、下記のalter session文を実行し、パラレルクエリを強制する。

```
SQL> ALTER SESSION FORCE PARALLEL QUERY PARALLEL 12;
```

3. alter session文の発行ができないアプリで、SQLの改修が可能な場合は、SQLにPARALLELヒントを埋め込む。

```
SELECT /*+ PARALLEL (12) */ e.name  
FROM emp e, dept d  
WHERE e.dept_id=d.dept_id and d.dept_name='SALES';
```

Parallel Queryのお勧め使用方針②

4. パラレル実行するクエリ内でcallされるファンクション定義には、`parallel_enable`句を付与する。

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION test_func  
RETURN NUMBER  
PARALLEL_ENABLE  
IS ...
```

【注意】Parallel Queryが有効なSQL内で一か所でも、`parallel_enable`句が無いファンクションを呼び出すと、実行計画のトップに“PARALLEL COORDINATOR FORCED SERIAL”が出力され、シリアル実行されます。

5. シリアル実行される索引アクセス(FFSを除く)は可能な限り避ける。

INDEX FAST FULL SCANを除く、索引アクセスはパラレル実行できない上に、Direct Path Readも実行されないため、Smart Scanが実行されません。DWH系もしくはバッチ系のSQLがアクセスする索引は、削除することを検討します。なお、削除前に索引をINVISIBLE化して、オプティマイザに索引を見せないようにして索引無しの場合の実行計画やパフォーマンス影響を事前に確認することも可能です。

```
SQL> ALTER INDEX <index_name> INVISIBLE;
```

INVISIBLEにした索引を見た方が早いオンライン系のクエリに対しては、`USE_INVISIBLE_INDEXES`ヒントをSQLに埋め込むか、セッションレベルで`OPTIMIZER_USE_INVISIBLE_INDEXES`パラメータをTRUEにセットして実行します。

```
SQL> ALTER SESSION SET OPTIMIZER_USE_INVISIBLE_INDEXES=TRUE;
```

Smart Scanが動いていることを知るには？

待機イベント/パフォーマンス統計で確認します

- 待機イベント “cell smart table scan”, “cell smart index scan”
待機イベント “cell smart table scan” や “cell smart index scan” でI/O待機している処理は、Direct Path Readが実行され、Smart Scanが動いている可能性が高い。

Smart Scanが使用されているDBのAWR “Top 5 Timed Foreground Events” の例

Top 5 Timed Foreground Events					
Event	Waits	Time(s)	Avg wait (ms)	% DB time	Wait Class
DB CPU		3,443		74.98	
cell smart table scan	128,246	648	5	14.11	User I/O

- 統計 “cell physical IO interconnect bytes returned by smart scan”
Smart Scanが実行された場合、そのSQLの実行時に
“cell physical IO interconnect bytes returned by smart scan” の統計値が増える。

Smart Scanが使用されているDBのAWR “Instance Activity Stats” の例

Statistic	Total	per Second	per Trans
cell physical IO bytes saved by storage index	5,155,078,144	1,437,759.92	6,994,678.62
cell physical IO interconnect bytes	130,792,700,088	36,478,303.01	177,466,350.19
cell physical IO interconnect bytes returned by smart scan	64,586,560,696	18,013,299.90	87,634,410.71

Exadata Hybrid Columnar Compressionとは？

Exadata Hybrid Columnar Compression (以降、EHCC)は、Exadata環境でのみ使用できる強力な圧縮機能です。

- 従来型の圧縮(BASIC圧縮)、OLTP圧縮と比較して、高い圧縮率
- 圧縮率が高いため、読み込みブロック数を減らし、クエリパフォーマンスを向上
- 圧縮率と圧縮/展開時の負荷を考慮して、4つの圧縮モードから選択可能

低 ← 圧縮率 → 高

• *QUERY LOW* • *QUERY HIGH* • *ARCHIVE LOW* • *ARCHIVE HIGH*

- 展開処理を、Storage ServerにOffloadすることで、展開負荷をDBサーバにかけない

EHCC使用方法

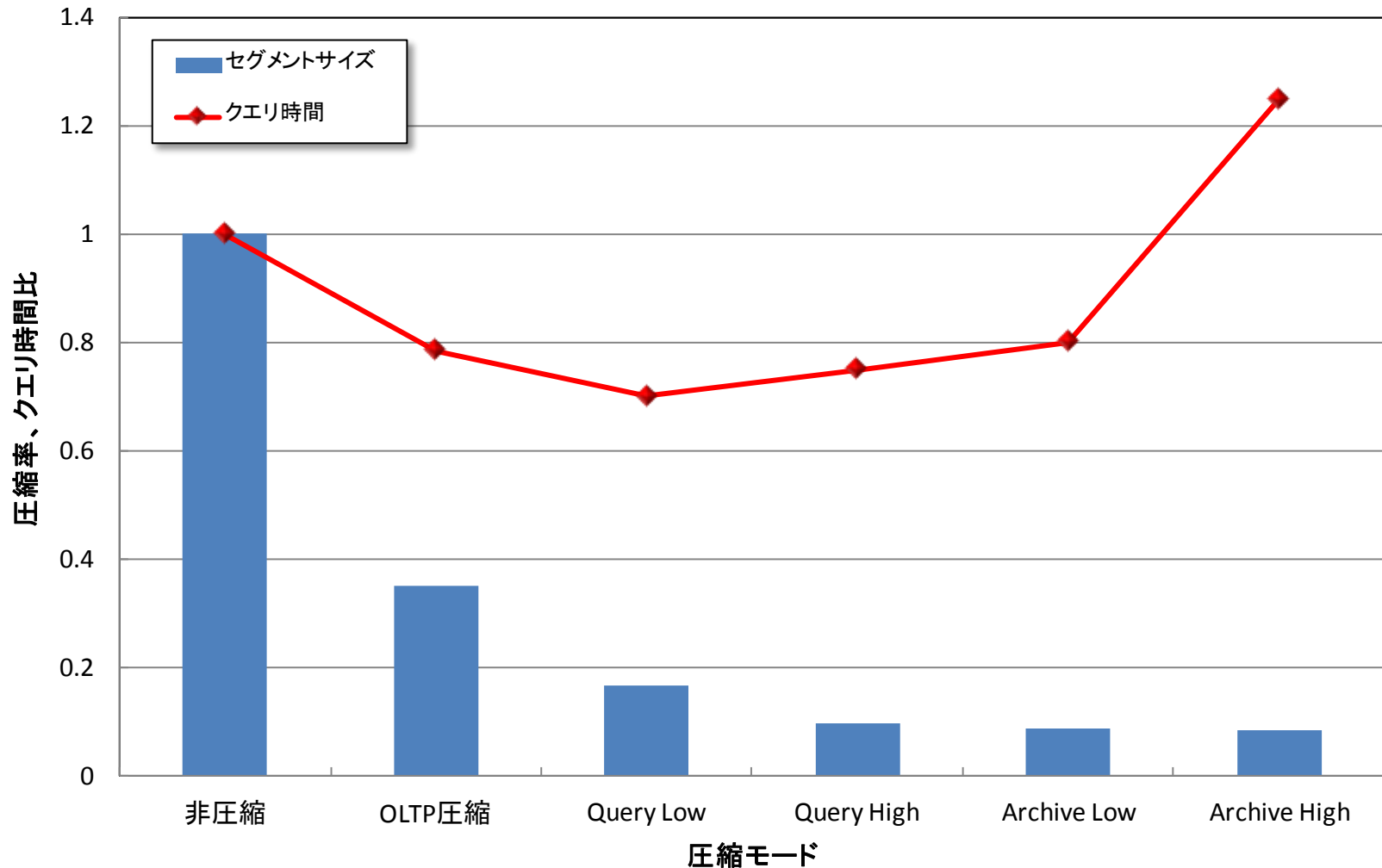
- 表作成時に“COMPRESS FOR <圧縮モード>”を指定します。

```
SQL> CREATE TABLE tab1 (...) COMPRESS FOR QUERY HIGH;
```

- ダイレクトパスロードにて、データを挿入することで圧縮されます。

EHCC表内のデータを圧縮するためには、APPENDヒント付きのINSERT SELECTか、DIRECTモードのSQL*Loader、もしくはCREATE AS SELECTでデータを挿入します。

EHCCの圧縮効果とクエリ性能の一例



【注意】圧縮率やクエリ実行時間はデータによって変動します。

EHCCのお勧め使用方法

1. update/delete頻度の低い大規模表には使用を検討しましょう。

update/deleteによる更新頻度の少ない大規模テーブルには積極的に使っていくことをお勧めします。update/deleteによる更新や、APPENDモードではないinsertが頻発する表については、圧縮率が低下していくためEHCC圧縮の効果は大きくなりません。なお、従来型の圧縮と異なり、索引をEHCC圧縮することはできません。

2. 圧縮モードは、QUERYモードを推奨します。

圧縮モードとして、query low, query high, archive low, archive high の4つがありますが、圧縮率と圧縮/展開に掛る処理時間のトレードオフを考慮し、query モードが有効です。

```
SQL> CREATE TABLE tab1 (...) COMPRESS FOR QUERY LOW;
```

3. パーティション単位でも圧縮モードの変換が可能

日付がキーのRange Partition 表などで、アクセス頻度や更新頻度の低い、古い日付のパーティションをarchive highモードにて圧縮するのも領域節約の観点から有効です。パーティションやサブパーティション毎に、圧縮モードを変えることも可能です。

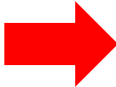
4. 表領域単位でデフォルトの圧縮モードを定義することも可能

EHCC圧縮を広範囲の表に適用する場合は、表領域レベルでEHCC圧縮を定義することが可能です。EHCCを定義した表領域内に新規に作成された表には、デフォルトでEHCC圧縮が有効になります。表作成時に定義を上書きすることも可能です。

```
SQL> CREATE TABLESPACE tbs1 ... DEFAULT COMPRESS FOR QUERY LOW;
```

EHCC圧縮表のメンテナンス術

EHCC表に対するupdate/deleteによる更新や、ダイレクトパロードではない通常のinsert処理が実行されると、セグメント全体での圧縮率が低下していきます。

 更新が避けられないEHCC圧縮表に対しては、再圧縮によるメンテナンスが必要になる場合があります。

再圧縮方法

【方法1】MOVE文によるセグメントの再構成を行う

- 再圧縮を高速・簡便に済ませたい。
- 再圧縮のメンテナンス中は更新や読み込みが発生しない状態を作れる。

```
SQL> ALTER TABLE tab1 MOVE COMPRESS FOR QUERY LOW [PARALLEL 12];
```

【方法2】DBMS_REDEFINITIONパッケージによる再構成を行う

- 再圧縮のメンテナンス中にも更新や読み込みを行いたい。
- 再圧縮にある程度時間がかかってもよい。

※ DBMS_REDEFINITIONパッケージを使用した再定義スクリプトはEMから生成可能です。

注意：圧縮表のオンライン再定義を”SHRINK”にて、実行することはできません。

Exadata Smart Flash Cacheの仕組み

Exadata Smart Flash Cacheは、高速なREADキャッシュとして動作します。

- Storage Serverあたり、384 GB (96 GB * 4枚)のFlash Cacheを搭載
- 帯域幅 は50 GB/s (Storage Server HDDは、25GB/s), 1M IOPS
- 索引アクセス(ランダムI/O)時に、Storage ServerのHDDから読み取られたブロックは、透過的にFlash Cacheにキャッシュされる
- EHCC圧縮ブロックは、圧縮されたままの状態にキャッシュされる

Flash Cache使用方法

- Flash Cacheからキャッシュアウトされにくいようにするためや、フルスキャン時にもFlash Cacheにキャッシュさせるためには、KEEP設定を行う

```
SQL> ALTER TABLE tab1 (...) STORAGE (CELL_FLASH_CACHE keep);
```

- Flash Cacheにキャッシュしたくないオブジェクトに対しては、NONE設定を行う

```
SQL> ALTER TABLE tab1 (...) STORAGE (CELL_FLASH_CACHE none);
```

※ 索引アクセス時には、デフォルトでFlash Cacheにキャッシュされます。

どのオブジェクトをキャッシュさせるべきか？

物理読み込みを高速化させたいオブジェクトをFlash Cacheに明示的にKEEPします。

KEEP対象オブジェクトの選定方法

1. アクセス頻度が高いことが明らかなオブジェクト(マスター表等)
2. AWRの”Segments by Physical Reads” にリストされるオブジェクト
3. 性能要件を満たさないSQLの中で、User I/Oクラスの待機イベントで、読み込みに時間を要しているオブジェクト

■ Flash Cacheのどれくらいの容量が使用されているかを確認する

Storage Serverにログイン後、下記のコマンドを実行します。

- ・ Flash Cacheに乗っている全オブジェクトの容量

```
$ cellcli -e "list metriccurrent where name='FC_BY_USED'"
```

- ・ Flash Cacheに乗っているKEEP属性が付いた全オブジェクトの容量

```
$ cellcli -e "list metriccurrent where name='FC_BYKEEP_USED'"
```

Flash Cacheにキャッシュされているオブジェクトを調べる

Flash Cacheにキャッシュされているオブジェクトは、Storage Serverにログインし確認します。

1. Flash Cache全体でどのオブジェクトがどの程度キャッシュされているかを確認する

```
$ cellcli -e "list flashcachecontent detail"
```

```
cachedKeepSize:    0
cachedSize         65536
dbID:              863970246
hitCount:          1
missCount:         0
objectNumber:      17297
tableSpaceNumber:  1
```

dbIDとobjectNumberで一意です。
objectNumberは、DBにおける
dba_objects.data_object_idを
表しています。

2. 特定のオブジェクトがキャッシュされているかどうかを確認する

```
-- DBにログインし、確認対象のオブジェクトのdata_object_idを確認する。
SQL> SELECT data_object_id FROM dba_objects WHERE object_name='EMP';
```

```
-- Storageにログインし、確認したdata_object_idから検索する。
$ cellcli -e "list flashcachecontent where objectNumber = data_object_id detail"
```

オラクルコンサルが現場で使う Exadataの性能管理術



SQL監視(一覧画面)

SQLの進捗状況や、アクセスパス毎の待機イベント、リソースの使用量等をリアルタイムに確認できるEnterprise Managerの機能です。Exadataにおいて、個々のSQLの性能管理を行う上では最も強力なツールです。

【注意】「SQL監視」は、Exadata固有機能ではありません。11g以降のOracle Databaseで使用可能です。

監視されたSQL実行

現在までのアクティブ期間

24時間

リフレッシュ

5秒

リフレッシュ停止

ステータス	期間	イン...	SQL ID	User	パラレル	データベース時間	IO Requests	開始	終了	SQLテキ...
	51.0s	2	84a1zzxax8av8		16	2.0m	10K	6:57:50 PM		SELECT TO...
実行中	12.0m	1	c9...		1	48.8s	17K	6:46:43 PM		SELECT TO..
	13.4m	2	ga5hfr21bg...		16	6.0m	41K	6:46:17 PM		SELECT TO...
	0.2s	1	174wy91mydjrt		16	0.2s		6:58:35 PM	6:58:35 PM	select THRES
完了	4.9m	2	9h02qpfm5swd9		16	4.4m	36K	6:53:30 PM	6:58:25 PM	SELECT T1..
	0.0s	1	d9hnx3nphgnq		16			6:58:03 PM	6:58:03 PM	select THRES
	1.0s	1	338jt646dys6t		16	9.4s	933	6:57:53 PM	6:57:54 PM	select TIKU_J
	1.6m	2	92gnzqz7aamg2		16	2.1m	12K	6:56:12 PM	6:57:49 PM	SELECT TO...
	0.1s	1	174wy91mydjrt		16	0.1s		6:57:25 PM	6:57:25 PM	select THRES
	0.3s	1	6h2x59sk70zw3		16	0.3s		6:56:51 PM	6:56:51 PM	SELECT *
	9.0s	2	gdpb9bm8y4wvr		16	2.0m	12K	6:56:02 PM	6:56:11 PM	SELECT TO...
	0.5s	1	6h2x59sk70zw3		16	0.5s		6:56:03 PM	6:56:03 PM	SELECT *
	1.3m	2	8xqh31tbkwwd9		16	2.1m	12K	6:54:43 PM	6:56:02 PM	SELECT TO...
	1.4m	2	9y5cx4cqj214h		16	2.0m	12K	6:53:20 PM	6:54:42 PM	SELECT TO...
	8.0s	2	5sc38b7jh8m2d		16	1.7m	10K	6:53:01 PM	6:53:09 PM	SELECT TO...
	25.0s	2	dbgxadhft9301		16	2.0m	11K	6:52:36 PM	6:53:01 PM	SELECT TO...

SQL IDのリンクをクリックして
詳細画面に移動

SQL監視(詳細画面)

SQLの進捗や、アクセスパス毎の待機イベント、リソースの使用量等をリアルタイムに確認できます。

クラスタ: exa5 > クラスタ・データベース: PRM > 監視されたSQL実行 > DBSNMPとしてログイン

監視されたSQL実行の詳細 このページの保存 Save Mail レポートの表示

概要 右クリックでSQL全文、およびバインド変数値が確認可能

SQL ID: arwf7qb81p093 ⓘ

パラレル: 8

実行が開始しました: Tue May 24, 2011 2:27:27 PM

最終リフレッシュ時間: Tue May 24, 2011 2:27:34 PM

実行ID: 16777216

User: TEST

フェッチ コール: 53335

Time & Wait Statistics

期間: 7.0s

データベース時間: 8.8s

待機アクティビティ%: 100

PL/SQLとJava: 0.0s

IO統計

IO Requests: 3670

IO Bytes: 297M

バッファ読取り: 11K

Cell Offload Efficiency: 13%

User I/O: direct path read temp - 1 サンプル (50%)

詳細 パラレルスレーブ毎の情報を確認可能

計画統計 パラレル アクティビティ CPUの使用状況やI/O量の経時変化などを確認可能 アクセスパス毎の時系列 Exadata特有の統計情報 "cell offload efficiency"

計画ハッシュ値: 3945459147

操作	名前	予選した...	コスト	時系列(7s)	実行	実際行	メモリ...	一時(...)	IO Requests	Cell ...	CPUアクティビテ...	待機アクティビテ...
SELECT STATEMENT					17	800K						
PX COORDINATOR					17	800K						50
PX SEND QC (RANDOM)	:TQ10001	1	62		8	800K						
HASH JOIN		1	62		8	800K	7651K	86M	3360		38	50
PX RECEIVE		1	2		8	3200K						
PX SEND BROADCAST	:TQ10000	1	2		8	3200K						
PX BLOCK ITERATOR		1	2		8	400K						
TABLE ACCESS STORAGE...	TEST1	1	2		104	400K			185	91		
PX BLOCK ITERATOR		100K	60		8	200K						
TABLE ACCESS STORAGE F...	TEST2	100K	60		105	200K			122	94	63	

PGA, TEMP 使用量

待機イベント情報

パラレル実行されているかやスレーブセット(色分け)を確認可能

「SQL監視」利用法および監視条件

「SQL監視」の画面へのパス

1. “クラスタ・データベース” タブからチューニング対象のDB名のリンクをクリック
2. “パフォーマンス” サブタブを選択
3. “その他の監視リンク”セクション内の “SQL監視”のリンクをクリック
4. 一覧で表示されているSQLの中から、監視したいSQLのsqlidのリンクをクリック

SQL監視に出力されるSQLの条件

全てのSQLが監視される訳ではありません。下記のいずれかの条件を満たしたSQLのみが監視対象になります。また、SGAからキャッシュ落ちしたSQLは見れなくなります。

- SQLがパラレル実行されている
- SQLのI/O時間もしくはCPU時間が5秒以上
- SQLに MONITOR ヒントが付与されている

⇒ シリアル実行、かつ瞬時に終了するSQL(オンライン処理など)は監視できません。

【注意】 実行計画の行数が多すぎるSQLについては、SGA節約のため、監視されません。

Exadata環境におけるAWR分析

Exadata AWRレポート分析の心得

- DBの性能分析の基本であるAWRレポートにおいて、Exadata環境固有のセクションはない。
- 待機イベント関連セクション(Top 5 Timed Events等)には、Exadata環境固有のI/O待機イベントが出力される。
 - ⇒ “db file scattered read”, “db file sequential read”等のI/O関連の待機イベントはExadata環境では、別の待機イベントに置き換えられます。
- パフォーマンス統計関連セクション(Instance Activity Stats等)には、Exadata環境固有の統計情報が出力される。
 - ⇒ Smart Scan, Storage Index, Flash Cache, EHCCなどExadata固有機能に関する各種パフォーマンス統計が出力されます。

“Top 5 Timed Foreground Events”セクション

Exadata固有の待機イベントを理解する

待機イベント名	概要とチューニング指針
cell smart table scan / cell smart index scan	主に、Direct Path Readが実行され、“Smart Scan”によるデータ転送を待機している場合に見られるI/O関連の待機イベントです。
cell multiblock physical read	非Exadata環境における“db file scattered read”待機イベントと同義で、バッファキャッシュアクセスを伴う表や索引のフルスキャンを実行している場合に発生するI/O関連の待機イベントです。 大規模表へのアクセスにて、この待機イベントが多く発生している場合は、Direct Path Read(≒Smart Scan)が実施されていないことを示しているため、Direct Path Readが実施される条件をクエリが満たしているかを確認してください。
cell single block physical read	非Exadata環境における“db file sequential read”待機イベントと同義で、バッファキャッシュ経由で、索引スキャンを実行している場合に発生するI/O関連の待機イベントです。 索引を使用していることを示しているため、その索引アクセスが必要かどうかを検討してください。
cell list of blocks physical read	非Exadata環境における“db file parallel read”待機イベントと同義で、複数のデータファイルからバッファキャッシュ内の非連続バッファへの並列の読取りを行う際に使用されます。 cell single block physical readと同様に索引を使用していることを示しているため、その索引アクセスが必要かどうかを検討してください。

“Instance Activity Stats”セクション

Exadata固有のパフォーマンス統計を理解する

統計名	概要
cell physical IO interconnect bytes	Exadata Storage ServerとExadata Database Server間でやり取りされた全てのデータ量を表しています(read + write)。Readに関しては、Smart ScanやStorage IndexによるCell側での絞り込みが行われた後に、実際にDBへ返されたデータ量が含まれています。
cell physical IO interconnect bytes returned by smart scan	Smart Scanによって読み込まれたバイト数を表します。Smart Scanが効いたかどうかの証明になります。
cell physical IO bytes saved by storage index	Storage IndexによってCell側で絞られたバイト数を表します。Storage Indexが効いたかどうかの証明になります。
cell flash cache read hits	Flash Cache 上にキャッシュされていたデータを読み出すことのできた読み込みリクエスト数を示しています。

【注意】 Exadata固有のパフォーマンス統計は他にも存在します。

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 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	<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 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, LinkedIn, 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

※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®