

ORACLE®

免責事項

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は、米国オラクル・コーポレーション及びその子会社、関連会社の米国及びその他の国における登録商標または商標です。他社名又は製品名は、それぞれ各社の商標である場合があります。

Oracle Database 12c Release 1 (12.1.0.2) CoreTech Seminar

Oracle Database In-Memory: 既存機能との組み合わせ

日本オラクル株式会社

データベース事業統括 製品戦略統括本部

データベースエンジニアリング本部 Database & Exadata技術部

赤木 維磨

2014/10/07

Ver. 3

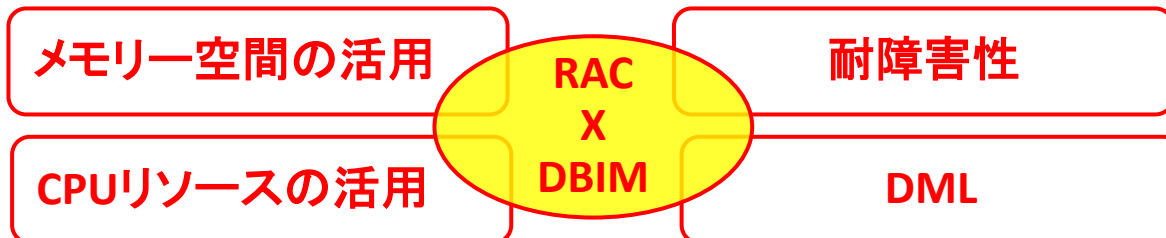
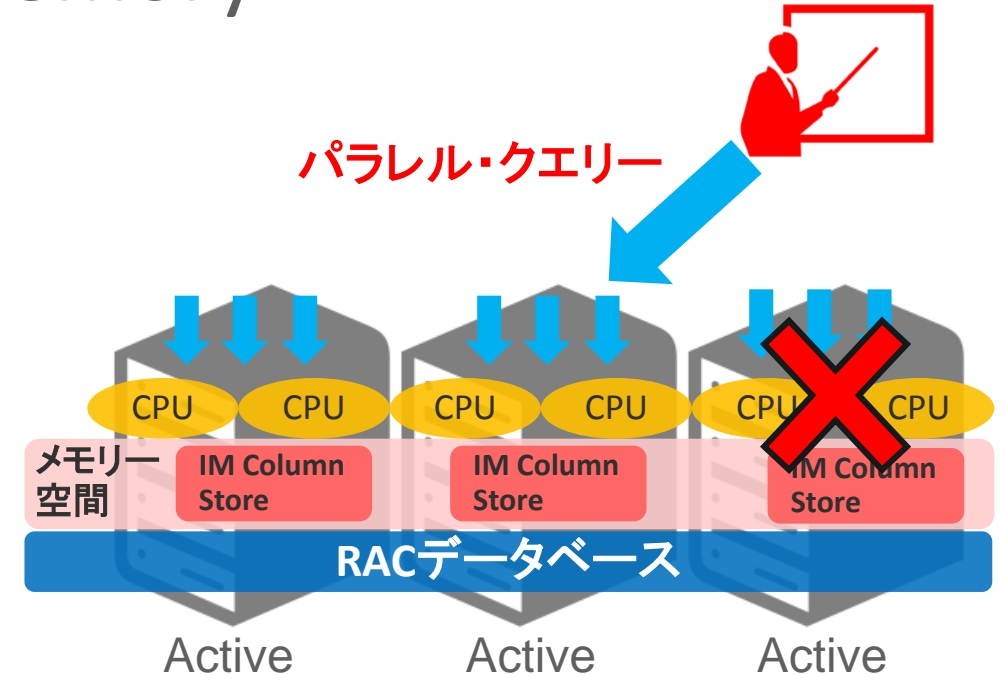
Agenda

- 1 RACデータベースとの組み合わせ
- 2 マルチテナント・アーキテクチャとの組み合わせ
- 3 Data Pumpとの組み合わせ
- 4 その他機能との組み合わせ
- 5 EMCC/ASH/AWRの対応

RACデータベースとDatabase In-Memory

Overview

- Oracle Real Application Clusters (RAC)のメリット
 - 複数ノードに渡るメモリー空間を利用可能
 - 複数ノードのCPUリソースを利用し、高パフォーマンスを実現
 - Active-Active構成による、高い耐障害性
- Database In-Memoryは、RACデータベースもサポート
 - 従来のRACデータベースのメリットを享受
 - 各ノードごとに、インメモリ・カラム・ストアを保持
 - 注意:各ノードのインメモリ・カラム・ストアはノード間共有されない
- 本セッションで説明する内容



メモリー空間の活用

耐障害性

CPUリソースの活用

DML

RACデータベースとDatabase In-Memory

設定

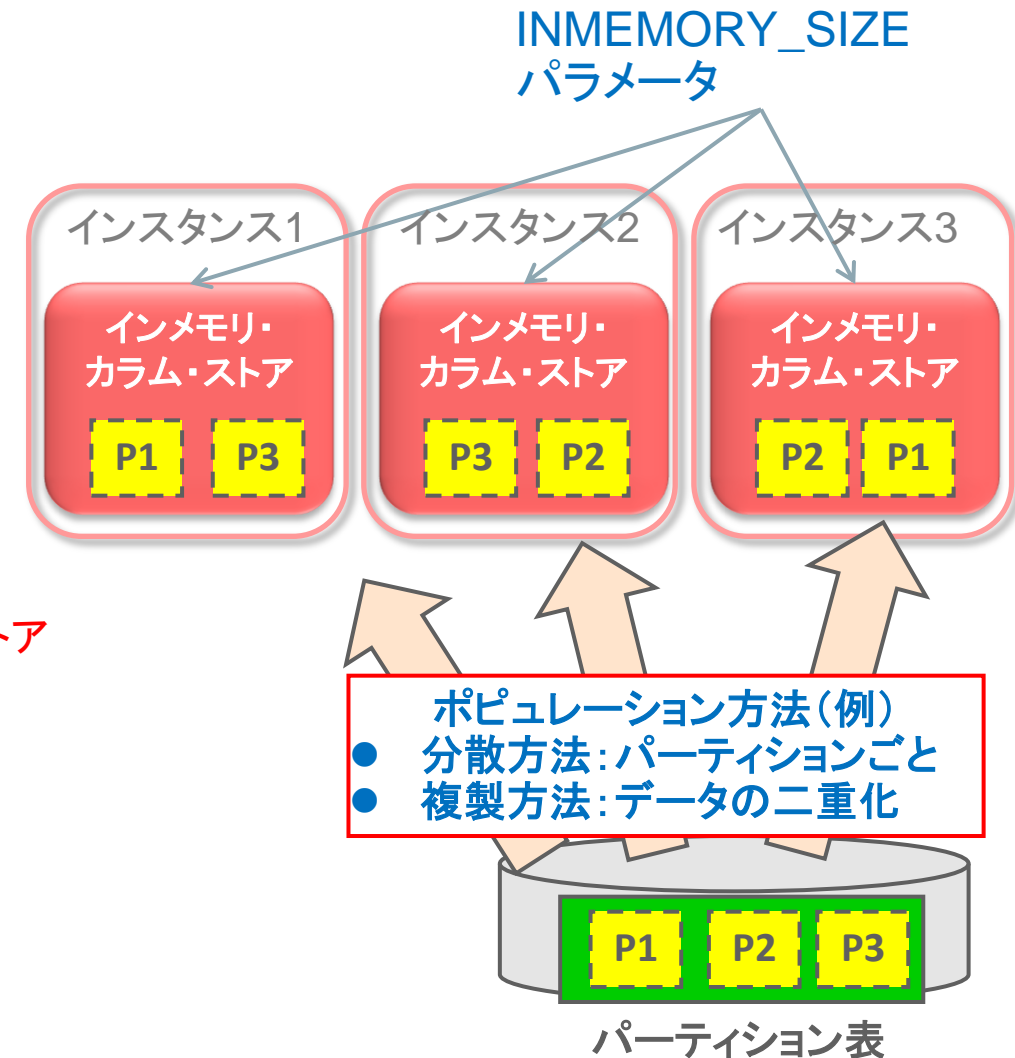
設定方法

- シングル・インスタンス構成で使用時と同様
- “INMEMORY_SIZE”パラメータは、ノードごとに設定可能
- 各ノードで設定する値は同じにすることが推奨
- ただし、インメモリ・カラム・ストアが不要なノードでは、“INMEMORY_SIZE”を0に設定することでインメモリ・カラム・ストアを作成しない構成も可能

各ノードのインメモリ・カラム・ストアへのポピュレーションの仕方

- 分散方法(どのように分散配置するか)と複製方法(インメモリ・カラム・ストア上にデータのコピーをいくつ持つか)を指定して制御する
- INMEMORY属性のRACオプション(DISTRIBUTE & DUPLICATE句)
 - DISTRIBUTE句: 分散方法を決定
 - DUPLICATE句: 複製方法を決定

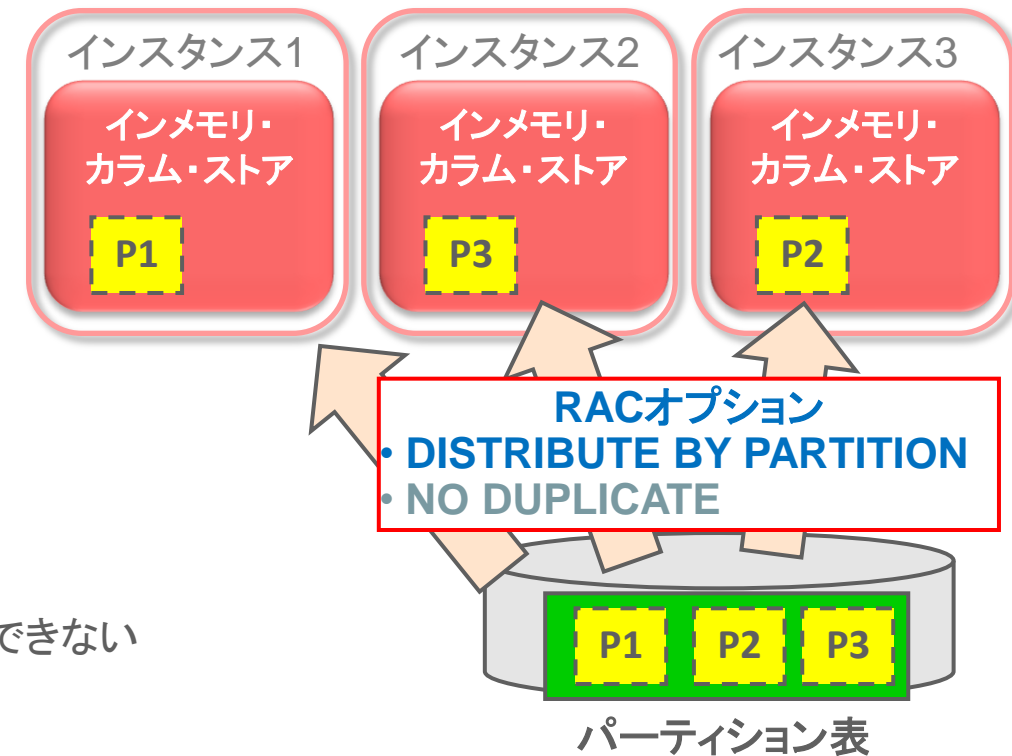
【注意】DUPLICATE句は、Exadata or Superclusterでのみ使用可能
(※2014/10/20 現在)



INMEMORY属性のRACオプション

DISTRIBUTE句

- DISTRIBUTE句
 - RACデータベースの各インスタンス間で、どのようにオブジェクトを分散させるかを指定
 - 設定可能な値
 - DISTRIBUTE AUTO(デフォルト)
 - 自動的に分散方法が選択される
 - DISTRIBUTE BY ROWID RANGE
 - ROWIDごとにデータが分散される
 - DISTRIBUTE BY PARTITION
 - パーティション単位でデータが分散される
 - DISTRIBUTE BY SUBPARTITION
 - サブ・パーティション単位でデータが分散される
 - 分散のされ方は、データ構造と起動インスタンス数で一意に決まる
 - 注意:ポピュレーションするインスタンスをユーザーが指定することはできない



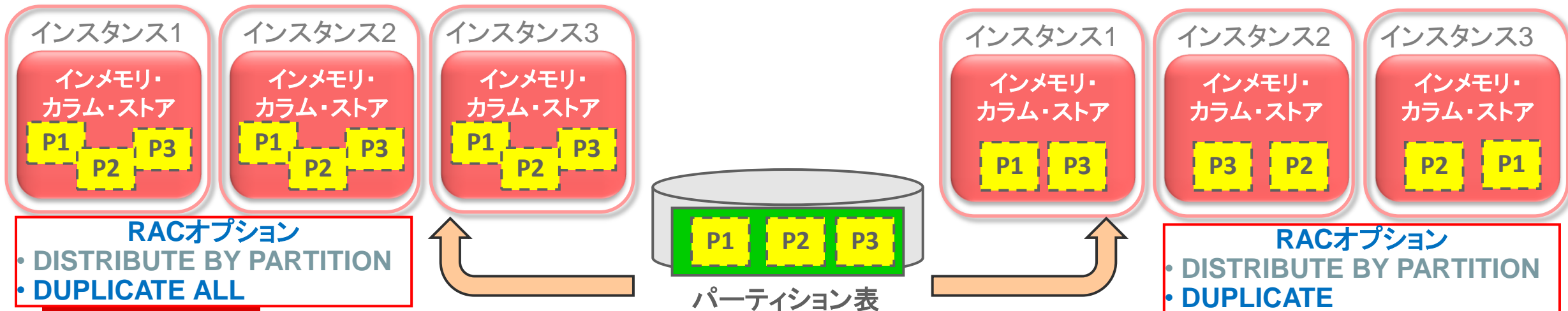
INMEMORY属性のRACオプション

DUPLICATE句

- DUPLICATE句
 - RACデータベースのインスタンスにまたがり、オブジェクトのコピーをいくつ保持するかを指定
 - Exadata or Superclusterでのみ使用可能 (※2014/10/20 現在)
 - 上記以外のサーバーの場合、DUPLICATE句は無視される(常に"NO DUPLICATE"として扱われる)

設定可能な値

- NO DUPLICATE(デフォルト)
 - 1インスタンスのインメモリ・カラム・ストアにのみデータを保持
- DUPLICATE
 - 2インスタンスのインメモリ・カラム・ストアにデータを保持
- DUPLICATE ALL
 - 全インスタンスのインメモリ・カラムストアにデータを保持



INMEMORY属性のRACオプション

DUPLICATE句の特徴

- DUPLICATEのメリット・デメリット
 - 複製を持つとインメモリ・カラム・ストアの耐障害性が高くなる
 - インスタンス障害が発生時も他のノードのインメモリ・カラム・ストアにデータが保持される
 - ローカル・ノードのインメモリ・カラム・ストアに保持するデータが増える
 - クエリーで使用できるのは、ローカル・ノードのインメモリ・カラム・ストアのみ
 - インターノード・パラレル・クエリーで、複数ノードのインメモリ・カラム・ストアを利用することも可能
 - 更新時のオーバーヘッドが増える
 - 複製を持つことで、update/delete時のメンテナンスコストが高くなる

INMEMORY属性のRACオプション

DUPLICATE句の使用例

オプション(ポピュレーションのされ方)	メリット/デメリット	使用例(対象表)
NO DUPLICATE (1インスタンスのインメモリ・カラム・ストアにのみデータを保持)	【メリット】 <ul style="list-style-type: none"> 複製を持たないため、メモリー空間を有効利用できる 【デメリット】 <ul style="list-style-type: none"> インスタンス障害が発生すると、一定期間、該当のインメモリ・カラム・ストア上のデータがバッファ・キャッシュもしくはディスク・アクセスとなる 	<ul style="list-style-type: none"> サイズが大きい表 更新処理が頻繁に行われる表
DUPLICATE (2インスタンスのインメモリ・カラム・ストアにデータを保持)	【メリット】 <ul style="list-style-type: none"> 1 インスタンスでの障害が発生した場合でも、他のノード上に複製が存在する 	<ul style="list-style-type: none"> サイズが大きい表 更新処理が行われる表 可用性の観点でインメモリ・カラム・ストア上も二重化が必要となる表
DUPLICATE ALL (全インスタンスのインメモリ・カラム・ストアにデータを保持)	【メリット】 <ul style="list-style-type: none"> 高い耐障害性 どのインスタンスでクエリーを実行しても、常にインメモリ・カラム・ストアからデータを読み込むことができる 【デメリット】 <ul style="list-style-type: none"> 更新処理時のオーバーヘッドが高くなる 	<ul style="list-style-type: none"> マスター表やディメンション表など比較的サイズが小さく、更新処理が行われない表

INMEMORY属性のRACオプション

SQL構文と確認方法

- “CREATE TABLE”や“ALTER TABLE”実行時に指定が可能

```
CREATE TABLE 表名 ... INMEMORY DISTRIBUTE AUTO DUPLICATE ALL;
ALTER TABLE 表名 INMEMORY DISTRIBUTE BY PARTITION NO DUPLICATE;
```

DISTRIBUTE句の設定

DUPLICATE句の設定

- 表定義の確認方法

```
SQL> select table_name, inmemory_distribute, inmemory_duplicate
2 from user_tables;
```

TABLE_NAME	INMEMORY_DISTRI	INMEMORY_DUPL
TAB_NON_PART	BY ROWID RANGE	DUPLICATE

1 row selected.

DISTRIBUTE句の設定

DUPLICATE句の設定

INMEMORY属性のRACオプション ポピュレーション状況の確認方法①

- GV\$IM_SEGMENTSビュー

```
SQL> SELECT inst_id, segment_name name,
           populate_status status, bytes_not_populated
        from gv$im_segments
        order by .inst_id;
```

INST_ID	NAME	STATUS	BYTES_NOT_POPULATED
1	TAB_NON_PART	COMPLETED	4110406144
2	TAB_NON_PART	COMPLETED	4081708544

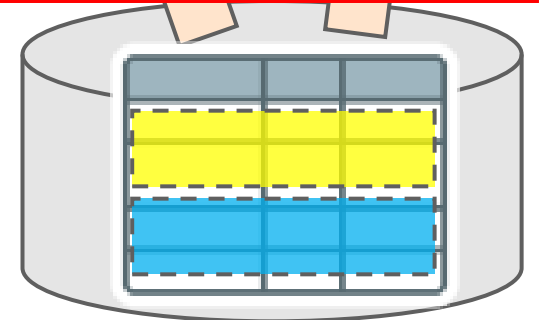
2 rows selected.

インスタンスごとにポピュレーションが終了したかを確認できる

分散配置しているため、1インスタンス上に全てのデータがポピュレーションされない場合もある



RAC オプション
 • DISTRIBUTE BY ROWID RANGE
 • NO DUPLICATE



INMEMORY属性のRACオプション ポピュレーション状況の確認方法②

- GV\$IM_SEGMENTS_DETAILビュー

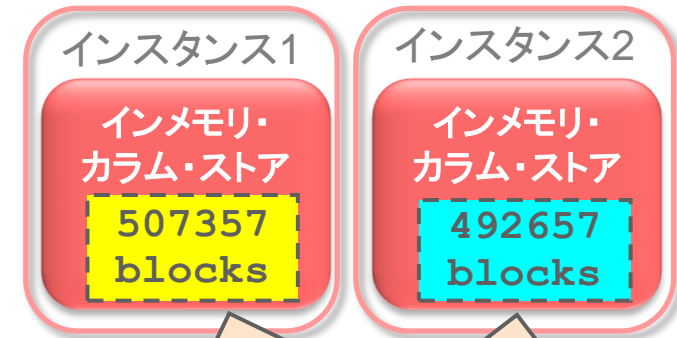
```
SQL> select i.inst_id, o.object_name,
           i.datablocks, i.blocksinmem INMEM_CNT
       from gv$im_segments_detail i, dba_objects o
       where i.dataobj = o.data_object_id
       order by o.object_name, i.inst_id;
```

INST_ID	OBJECT_NAME	DATABLOCKS	INMEM_CNT
1	TAB_NON_PART	1000014	507357
2	TAB_NON_PART	1000014	492657

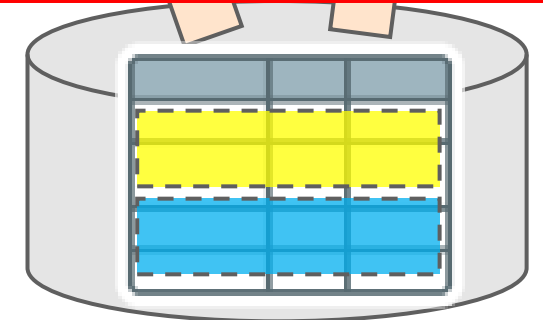
2 rows selected.

“NO DUPLICATE”の場合、各インスタンスのINMEM_CNTの合計が、DATABLOCKSと一致する

各インスタンスにポピュレーションしたブロック数



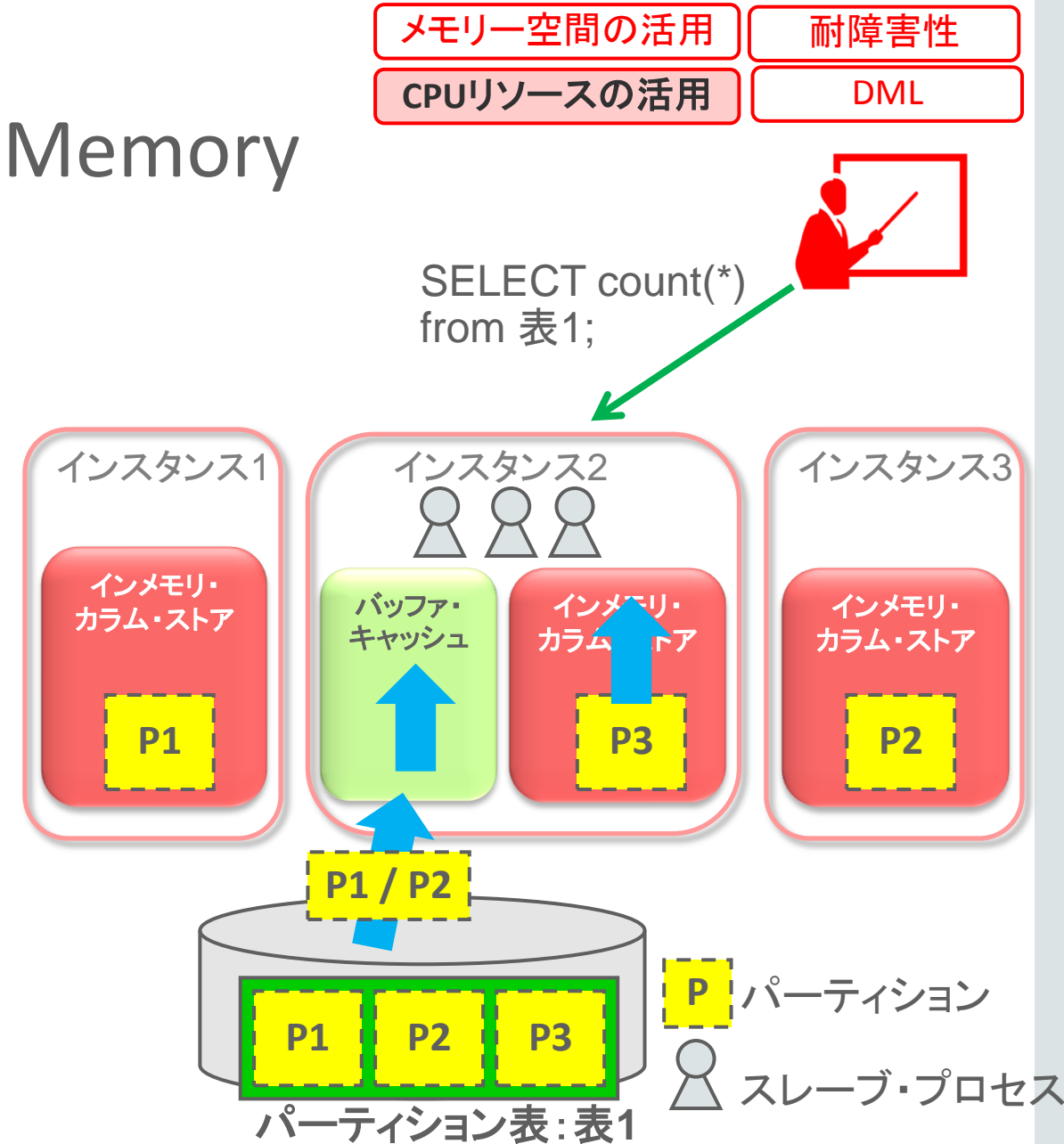
RAC オプション
• DISTRIBUTE BY ROWID RANGE
• NO DUPLICATE



RACデータベースとDatabase In-Memory

クエリー実行時の動作

- RACデータベースでクエリーを実行した場合、ローカル・ノード上のインメモリ・カラム・ストアのみを利用することが可能
- 例(右図):クエリーがインスタンス2で実行される場合
“パーティション P3”のみを、
インメモリ・カラム・ストアから読み込むことができ、
“パーティション P1/P2”は、ディスク・アクセス
(もしくは、バッファ・キャッシュ・アクセス)となる



RACデータベースとDatabase In-Memory

インターノード・パラレル・クエリー実行時の動作

- Database In-Memoryを利用した場合も、インターノード・パラレル・クエリーを利用することが可能
- クエリー・コーディネータは、インメモリ・カラム・ストアへのデータの分散のされ方を理解し、スレーブ・プロセスの担当を決める
- 表のデータが複数のインメモリ・カラム・ストアに分散配置されていたとしても、適切なインメモリ・カラム・ストアへアクセスされる
- 例(右図): インターノード・パラレル・クエリーが実行された場合
インスタンス1のインメモリ・カラム・ストアから“パーティション P1”
インスタンス2のインメモリ・カラム・ストアから“パーティション P3”
インスタンス3のインメモリ・カラム・ストアから“パーティション P2”
を読み込む

メモリー空間の活用

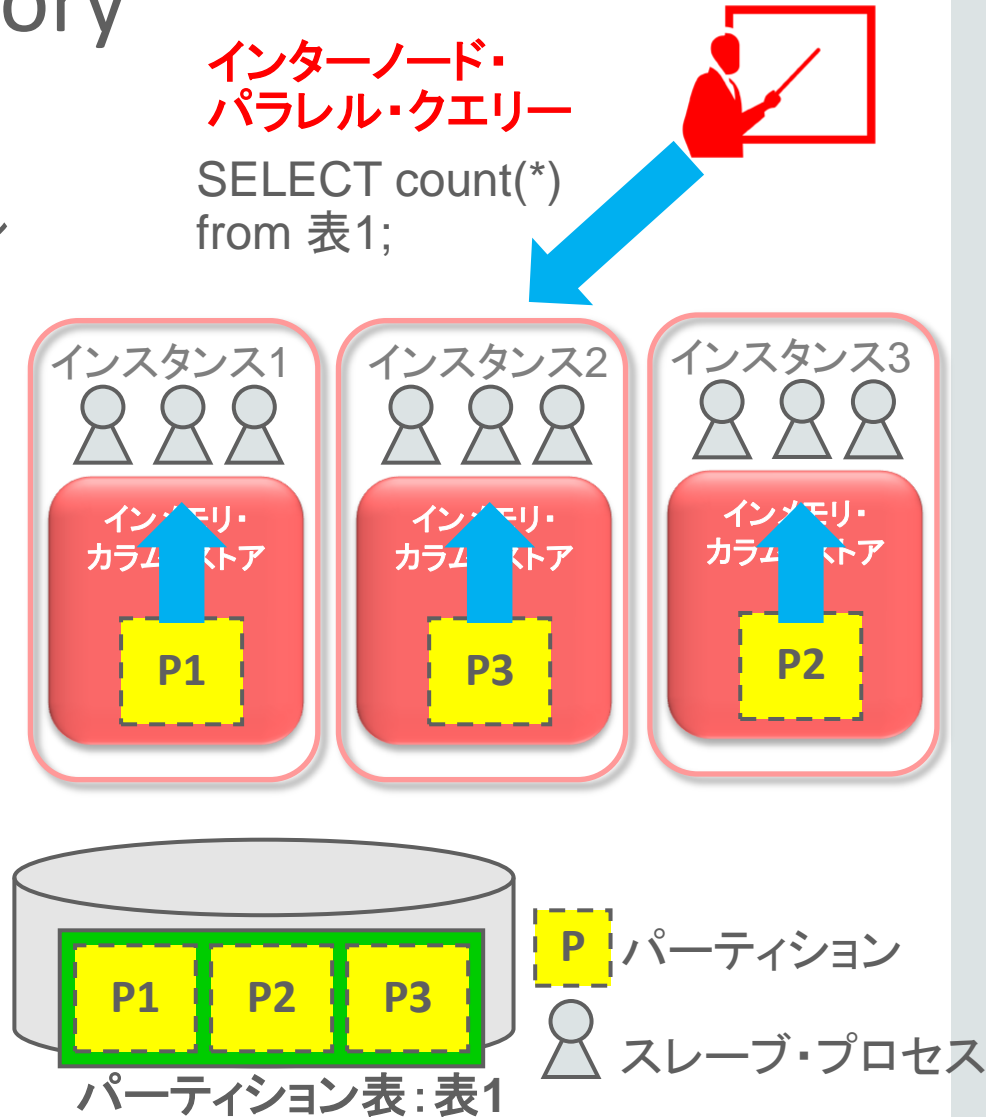
耐障害性

CPUリソースの活用

DML

インターノード・
パラレル・クエリー

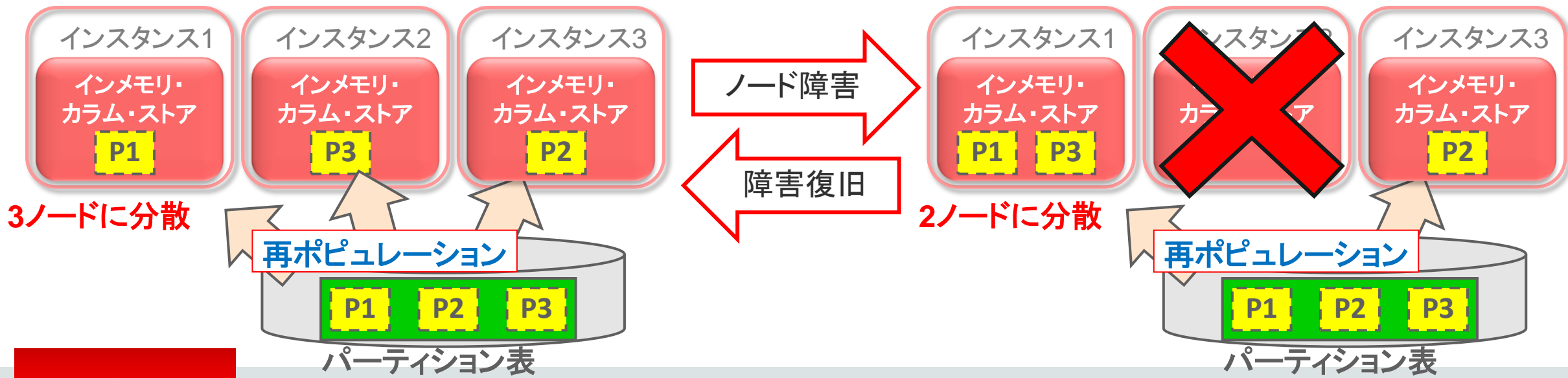
```
SELECT count(*)  
from 表1;
```



RACデータベースとDatabase In-Memory

インスタンス障害時の挙動

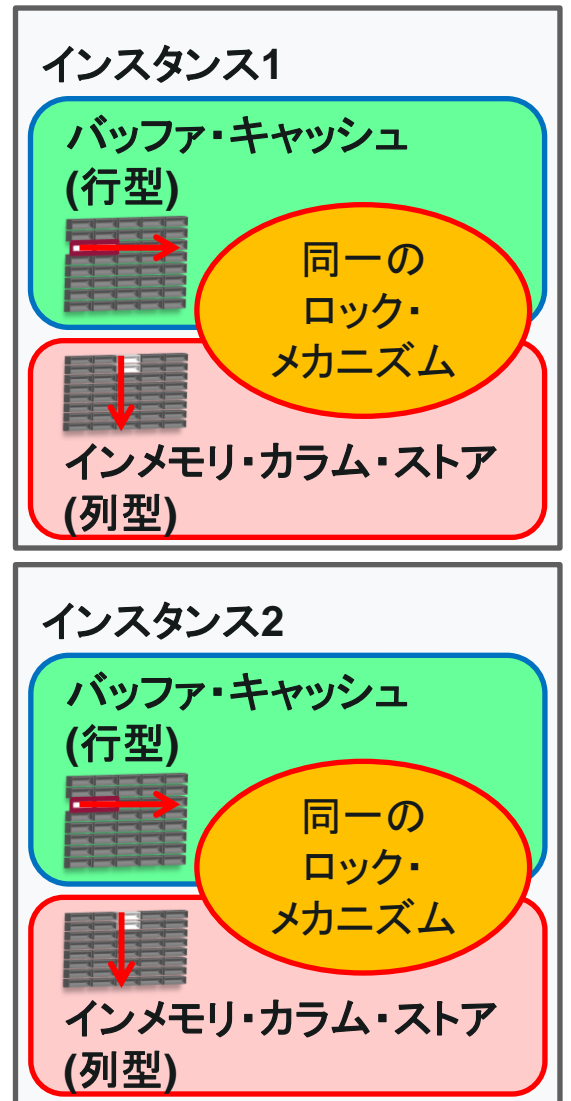
- ノード数が減った場合や増えた場合には、ノード数が安定した時(ノード数が一定時間変わらない場合)に、新たなノード数で分散のされ方が再計算される
- その後のポピュレーション、もしくは、再ポピュレーション時に、新たに決定した分散のされ方にてポピュレーションが実行される
- 再配置の際には、差分のみがポピュレーションされる仕組み
- RAC One Nodeのフェイル・オーバー、または、再配置時も新たなノードへのポピュレーションが実行される



RACデータベースとDatabase In-Memory

RACデータベースにおけるDML/DDL処理時の挙動

- インメモリ・カラム・ストアに対してもノード間での読み取り一貫性を保証
 - バッファ・キャッシュに実装されていたキャッシュ・フージョンがインメモリ・カラム・ストアにも拡張されている
 - 従来より実装されていたGCSリソースに対するロックの仕組みが、インメモリ・カラム・ストアにも拡張されている
 - 【注意】リモート・ノードのインメモリ・カラム・ストアのデータが、ローカル・ノードのインメモリ・カラム・ストアにネットワーク転送されるような仕組みは実装されていない
- updateやdelete処理を実行する場合、RACデータベース内のバッファ・キャッシュ、また、インメモリ・カラム・ストア上にある対象データの無効化が必要
- insert処理やDDL処理を実行した場合の挙動は、シングル・インスタンス構成で使用時と同様

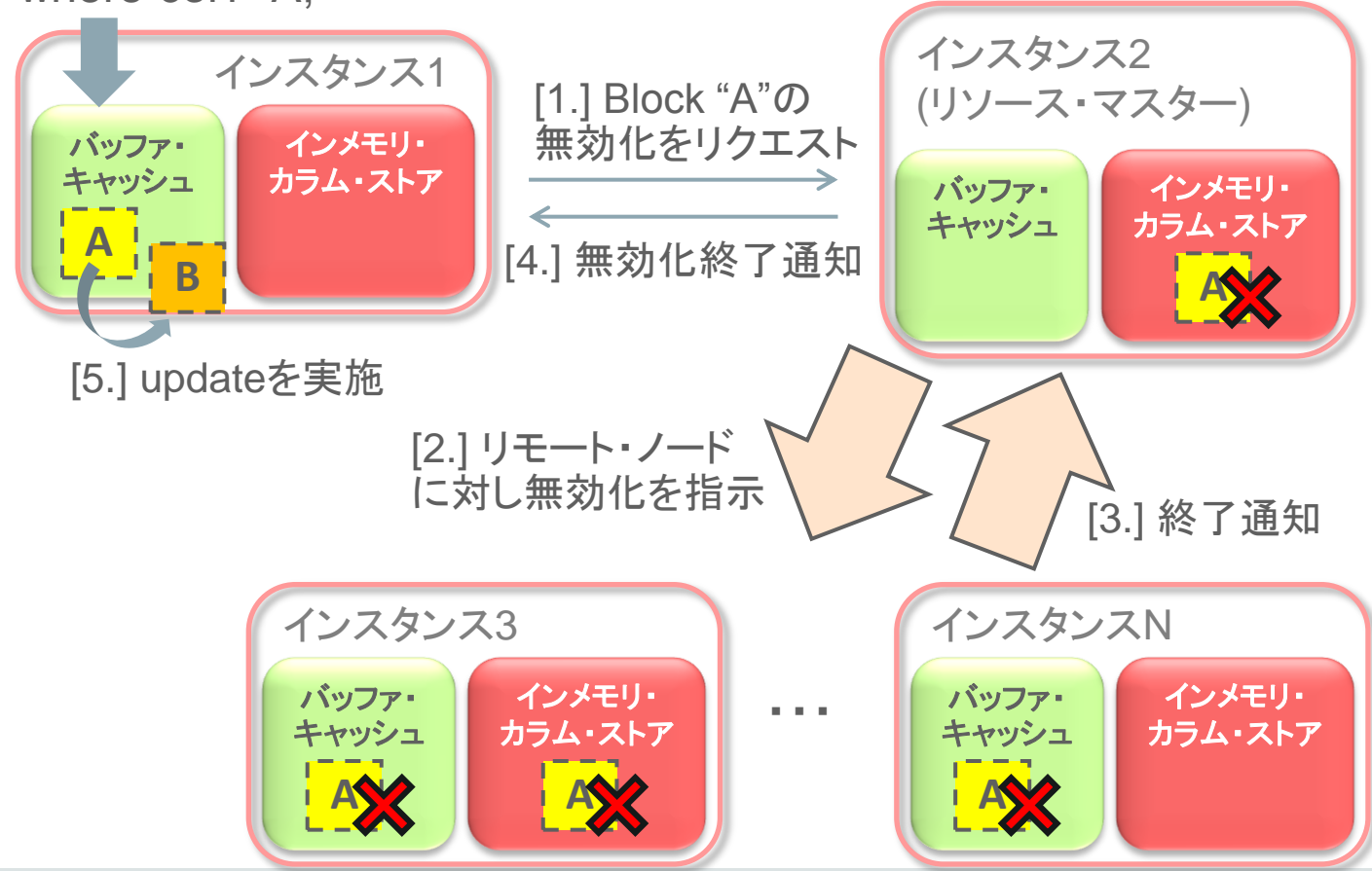


RACデータベースとDatabase In-Memory

RACデータベースにおけるupdate/delete処理の挙動

- SQL を実行したノードのバッファ・キャッシュにて、データ・ブロック(行型)の更新が行われる(従来と同じ動作)
- update/delete実行前に、メモリー上の該当ブロックの無効化が実施される
 - バッファ・キャッシュのみ(従来の動作)ならず、インメモリ・カラム・ストアも対象
 - そのため、インメモリ・カラム・ストア内のデータは、commit前に無効化される
 - シングル・インスタンス構成の場合は、commit後に無効化

```
update sales set col1 = B
where col1=A;
```



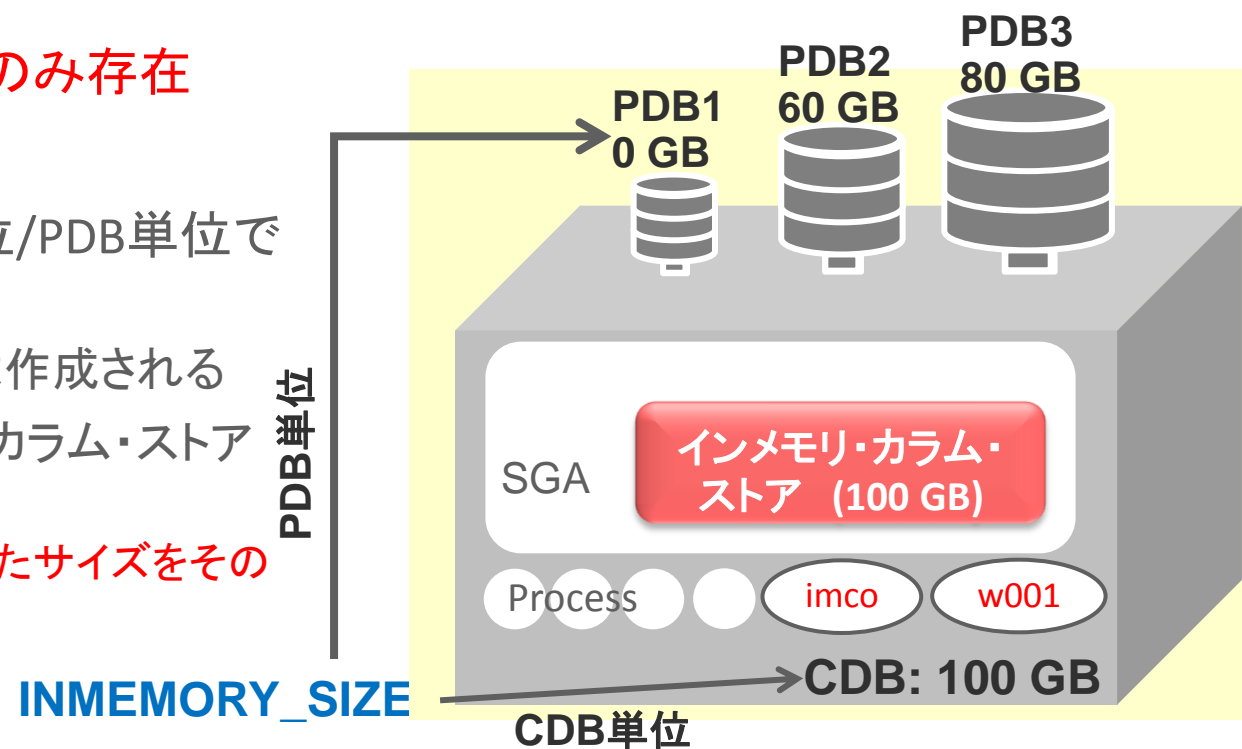
Agenda

- 1 RACデータベースとの組み合わせ
- 2 マルチテナント・アーキテクチャとの組み合わせ
- 3 Data Pumpとの組み合わせ
- 4 その他機能との組み合わせ
- 5 EMCC/ASH/AWRの対応

マルチテナント・アーキテクチャとDatabase In-Memory

インメモリ・コラム・ストアの使用方法

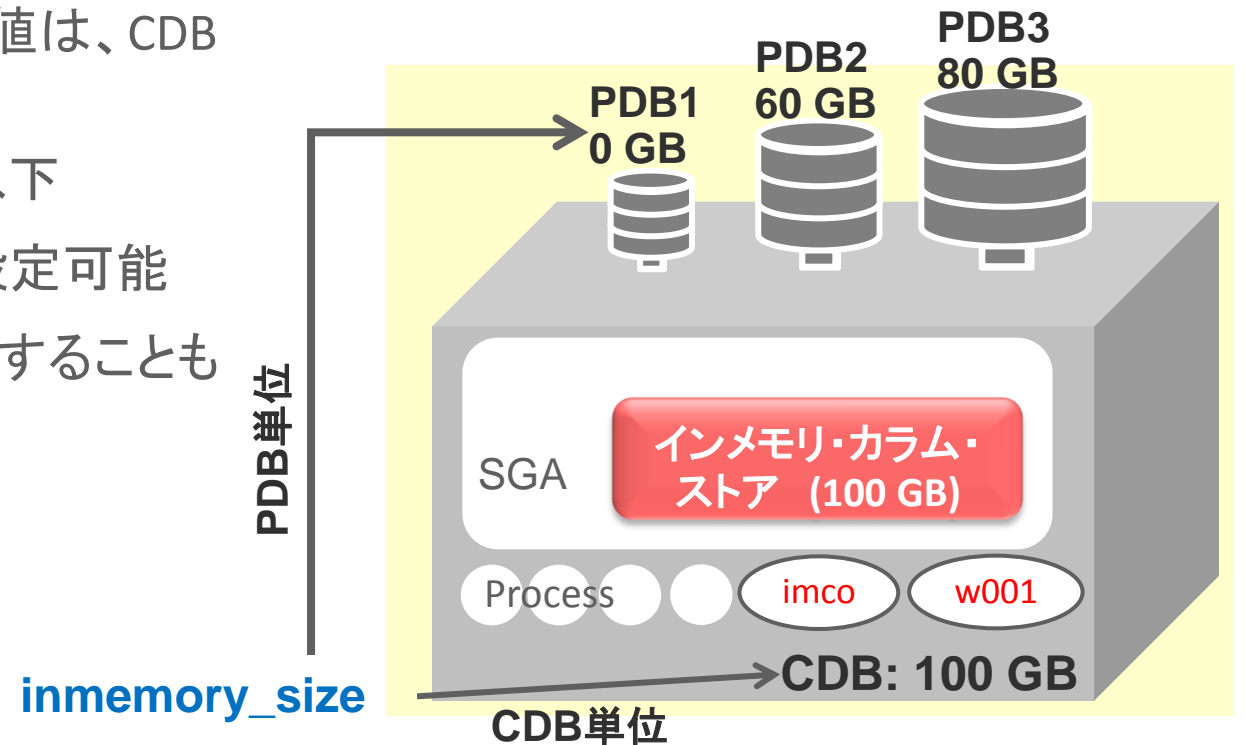
- CDB環境でも、Non-CDB環境と同様にDatabase In-Memoryを使用することが可能
- インメモリ・コラム・ストア(メモリー領域)や、Database In-Memoryに関するプロセスは、CDBにのみ存在
 - PDB間では、共有して利用される
- ただし、“INMEMORY_SIZE”パラメータは、CDB単位/PDB単位で設定可能
 - CDBに設定したサイズで、インメモリ・コラム・ストアは作成される
 - 各PDBはPDBごとに設定したサイズまで、インメモリ・コラム・ストアを使用可能
 - インメモリ・コラム・ストアは共有領域であるため、指定したサイズをそのPDBで専有できるわけではない



マルチテナント・アーキテクチャとDatabase In-Memory

マルチテナント・アーキテクチャ利用時の“inmemory_size”パラメータの設定ルール

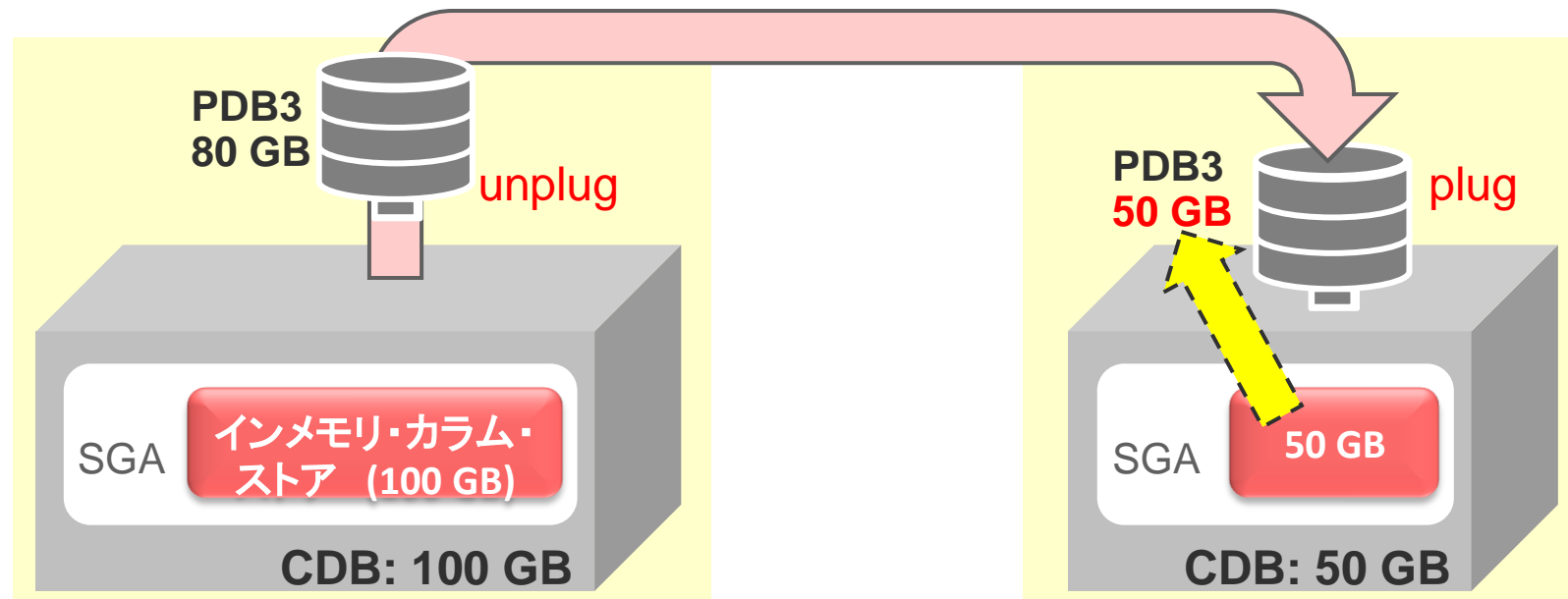
- CDB単位での設定：動的変更不可
- PDB単位での設定：動的変更可能
- PDBに設定される“INMEMORY_SIZE”のデフォルト値は、CDBに設定されている値
- 1つのPDBに設定できる値は、CDBに設定した値以下
- Database In-Memoryを使用しないPDBには、0を設定可能
- 各PDBで設定した総和がCDBに設定した値を超過することも可能
- 設定例)
 - CDB: 100 GB
 - PDB1: 0 GB / PDB2: 60GB / PDB3: 80GB



マルチテナント・アーキテクチャとDatabase In-Memory

unplug/plug時の“INMEMORY_SIZE”パラメータ

- PDBをunplug/plugで移行する際は、PDBに設定されている“INMEMORY_SIZE”が、移行先でも引き継がれる
- ただし、PDBに設定されている値(下図の例では80GB)が移行先のCDBの値(下図の例では50GB)よりも大きい場合、移行後のPDBが使用できる領域は、移行先のCDBの値(下図の例では50GB)までとなる。



Agenda

- RACデータベースとの組み合わせ
- マルチテナント・アーキテクチャとの組み合わせ
- Data Pumpとの組み合わせ
- その他機能との組み合わせ
- EMCC/ASH/AWRの対応

Data PumpとDatabase In-Memory

IMPDPユーティリティ

- IMPDPユーティリティのTRANSFORM句にDatabase In-Memory用のオプションが追加
 - INMEMORY: [Y | N]
 - Y: デフォルト。全てのオブジェクトに関するINMEMORYオプションを引き継ぐ
 - N: 全てのオブジェクトに関するINMEMORYオプションを引き継がない
 - INMEMORY_CLAUSE: “オブジェクトに対するin-memoryパラメータの設定”
 - 全てのオブジェクトに対するINMEMORY_CLAUSEを指定した記述で上書きをする

• “INMEMORY”オプションの指定例

```
$ impdp sh/sh tables=sales dumpfile=sales.dmp directory=DP_DIR transform=inmemory:n
```

• “INMEMORY_CLAUSE”オプションの指定例

```
$ impdp sh/sh tables=sales dumpfile=sales.dmp directory=DP_DIR  
transform=inmemory_clause:¥"INMEMORY memcompress for dml priority critical¥"
```


Agenda

- RACデータベースとの組み合わせ
- マルチテナント・アーキテクチャとの組み合わせ
- Data Pumpとの組み合わせ
- **その他機能との組み合わせ**
- EMCC/ASH/AWRの対応

Database In-Memory: 既存機能との組み合わせ

その他機能との組み合わせ

- 既存機能との組み合わせ
 - Data Guard: Read Only モードは非サポート
 - Oracle Transparent Data Encryption: インメモリ・カラム・ストア上の動作もバッファ・キャッシュと同様
 - ILM/ADO: 再圧縮された表は、インメモリ・カラム・ストアから削除される
- 12.1.0.2からの新機能との組み合わせ
 - Attribute Clustering: インメモリ・ストレージ索引の効果向上

Agenda

- RACデータベースとの組み合わせ
- マルチテナント・アーキテクチャとの組み合わせ
- Data Pumpとの組み合わせ
- その他機能との組み合わせ
- EMCC/ASH/AWRの対応

Enterprise Manager Cloud Control インメモリ対応



データベース・オブジェクト/
記憶域管理



インメモリ・セントラル



パフォーマンス監視・管理



インメモリ・アドバイザー

データベース・オブジェクト/記憶域管理

Enterprise Managerによるデータベース・オブジェクト/記憶域のインメモリ設定

- データベース・オブジェクト
 - 表
 - パーティション
 - マテリアライズド・ビュー
- 記憶域
 - 表領域

cdb205 / PDB1

Oracleデータベース > パフォーマンス > 可用性 > セキュリティ > スキーマ > 管理

表 > 表の作成

表の作成

一般 制約 記憶域 **メモリ内コラム** オプション パーティション

メモリ内コラム記憶域により、セグメントは、ディスク上バージョンに加えてSGAメモリ領域に格納できます。これにより、参照問合せ、スキャンおよび結合が高速になります。

メモリ内コラム・オプション

次の入力指定することにより、メモリ内コラムを構成します。

- メモリ内の有効化**
 - 圧縮
 - デフォルト
表領域(指定済の場合)から圧縮設定を継承します
 - 圧縮なし
 - 問合せベースの圧縮
パフォーマンスが向上するように最適化されたコラム圧縮。
 - 容量ベースの圧縮
より高度な圧縮を行って容量使用量を削減するには「高」を指定します。パフォーマンスと容量のバランスをとるには「低」を指定します。
 低 高
 - ヒント 問合せベースの圧縮は高パフォーマンスを実現しますが、「容量高」を指定すると圧縮率が高くなります。「容量低」を指定すると、ノ
- ロード中
 - 遅延
メモリ内のデータの移入は、データが必要になるまで遅延されることがあります。
 - 即時
メモリ内のデータの移入は、指定した優先度に基づいて即座にキューに格納されます。
優先度 低 中 高 クリティカル
- データ分散
 - 重複
データ全体をクラスタ内のすべてのインスタンスのメモリ内で使用できます。
 - 自動配置
大規模なデータは、クラスタ内の各インスタンスのメモリ内で分散されます。

列

メモリ内の列を選択的にロードすることを選択するか、一部の列に異なる圧縮オプションを指定できます。下の表の列レベルのオーバーライド・オプションを指定します。

名前	データ型	メモリ内の有効化	圧縮
C1	INTEGER	<input checked="" type="checkbox"/>	デフォルト
C2	VARCHAR2	<input checked="" type="checkbox"/>	デフォルト
		<input type="checkbox"/>	デフォルト
		<input type="checkbox"/>	デフォルト

インメモリ・オプション指定

- 表/パーティション/
マテリアライズド・ビュー/
表領域
の設定時に利用可能

インメモリ・コラム・タブ

メモリ内コラム・レベルの設定(表)

インメモリ・セントラル

ORACLE Enterprise Manager Cloud Control 12c

Enterprise Targets Favorites History

database_imdb

Oracle Database Performance Availability Security Schema Administration

Administration

- Initialization Parameters
- In-Memory Central
- Storage
- Oracle Scheduler
- Replication
- Migrate to ASM
- Resource Manager
- Database Feature Usage

メニュー・パス
データベース・ホーム → 管理 → インメモリ・セントラル

Configuration

Configuration

Total SGA (GB) 3.00

In Memory Area (GB) 2.00

In Memory Query Enabled

In Memory Force Default

Default In Memory Clause Not Specified

Performance

Active Sessions (CPU) 0.02

Objects Summary

In Memory Loaded Object Statistics

Size (GB) 0.05

Compression Factor 9.82

Loading (%) 91.64

In Memory Enabled Object Statistics

Total Size of all Objects (GB) 2.38

In Memory Enabled Object Size (GB) 0.57

In Memory Enabled (%) 24.11

In Memory Objects Distribution

Non-partitioned Tables (GB) 0.03

Partitions (GB) 0.01

Views (GB)

5.923%

17.77%

15.95%

60.36%

Partitions

Non-partitioned Tables

Sub-partitions

Non-partitioned Views

Materialized Views

Heat Map

Objects without access data

2/27/2014

3/3/2014

Reset

Compression

Priority

Distribution

Search

Reset

Name	Segment Type	Size (GB)	In Memory Size (GB)	Compression Factor	Loading (%)	Population Status	Con
SALES	Non-partitioned T...	0.1797	0.0178	10.08	100	Completed	FOR
LOCATIONS	Non-partitioned T...	0.1797	0.0081	22.14	100	Completed	FOR
INVENTORY.DEPT_100	Partitions	0.0332	0.0052	6.4	100	Completed	FOR
REGIONS	Non-partitioned T...	0.0107	0.0032	3.38	100	Completed	FOR
NON_MARKETING_DEPARTMENT	Non-partitioned M...	0.0098	0.0032	3.08	100	Completed	FOR
EMPLOYEES.EMPLOYEE_2006.SYS_SUBP222	Sub-partitions	0.0332	0.0021	15.54	100	Completed	FOR
EMPLOYEES.EMPLOYEE_CURRENT.EMPLOYEE...	Sub-partitions	0.0225	0.0021	10.51	100	Completed	FOR
LINE_ORDER	Non-partitioned T...	0.0001	0.0021	0.06	100	Completed	FOR
DEPARTMENTS.DEPT_OTHERS	Partitions	0.0039	0.0021	1.83	100	Completed	FOR
EMPLOYEES.EMPLOYEE_2003.SYS_SUBP221	Sub-partitions	0.0068	0.0021	3.2	100	Completed	FOR

12cのヒートマップ機能と統合された
オブジェクト・アクセス・ヒート・マップ

インメモリ・セントラル

The screenshot displays the Oracle In-Memory Central interface. On the left, there are sections for '権威' (Authority), 'パフォーマンス' (Performance), 'オブジェクト・サマリー' (Object Summary), and 'メモリ内オブジェクトの検索' (Search for In-Memory Objects). The main area shows configuration for 'メモリ内オブジェクトのアクセス・ヒート・マップ' (In-Memory Object Access Heatmap) and '権威' (Authority) with a '編集' (Edit) button. A red box highlights the configuration details: '合計SGA (GB)' is 2.53, '割当て済のメモリ内領域 (GB)' is 1.00, 'メモリ内問合せ' is '有効', and 'メモリ内強制' is 'デフォルト'. Another red box highlights the 'パフォーマンス' section, showing 'アクティブ・セッション (CPU)' with a green bar. A third red box highlights the 'メモリ内オブジェクトの検索' section, showing a table of objects with columns for name, segment type, compression, load, size, and population. A fourth red box highlights the 'メモリ内オブジェクトのアクセス・ヒート・マップ' section, showing a heatmap for 'SSB.LINEORDER'.

権威

権威

合計SGA (GB) 2.53 編集

割当て済のメモリ内領域 (GB) 1.00

メモリ内問合せ 有効

メモリ内強制 デフォルト

デフォルトのメモリ内句

パフォーマンス

アクティブ・セッション (CPU)

オブジェクト・サマリー

メモリ内ロード済オブジェクト統計

メモリ内圧縮率 1.31x

優先度

Total

クリティカル

高

低

View In-Memory Enabled Object Statistics View I

メモリ内オブジェクトの検索

検索

名前	セグメント・タイプ	メモリ内圧縮率	メモリ内ロード (%)	メモリ内サイズ (GB)	Population	サ (GB)	Stora
SSB.LINEORDER	パーティション化されていない表	1.2315x	100	0.5202	Completed	0.0244	なし
SSB.CUSTOMER3	パーティション化されていない表	1.5504x	100	0.0157	Completed	0.0205	なし
SSB.CUSTOMER	パーティション化されていない表	1.8876x	100	0.0109	Completed	0.0156	なし
SH.SALES2.SALES_2000	パーティション	1.9248x	100	0.0081	Completed	0.0156	なし
SH.SALES2.SALES_2001	パーティション	1.9248x	100	0.0081	Completed	0.0156	なし

メモリ内オブジェクトのアクセス・ヒート・マップ

SSB.LINEORDER

表示されるオブジェクトの日付範囲を選択します。スライ

権威

権威

合計SGA (GB) 2.53 編集

割当て済のメモリ内領域 (GB) 1.00

メモリ内問合せ 有効

メモリ内強制 デフォルト

デフォルトのメモリ内句 指定されていません

パフォーマンス

アクティブ・セッション (CPU)

インメモリ領域1GB中オブジェクトへ割当て済のインメモリ領域 (GB) (画面の例では0.58GB)

インメモリ・セントラル

権成

合計SGA (GB) ■ ■ 2.53 編集

割当て済のメモリ内領域(GB) ■ ■ 1.00

メモリ内問合せ 有効

メモリ内強制 デフォルト

デフォルトのメモリ内句 指定されていません

メモリ内オブジェクトのアクセス・ヒート・マップ

SSB.LINEORDER

オブジェクト・サマリー

メモリ内ロード済オブジェクト

メモリ内圧縮率 1.31x

優先度
Total
クリティカル
高
低

メモリ内ロード済オブジェクト統計

メモリ内圧縮率 1.31x

優先度	サイズ(GB)	メモリ内ロード(%)
Total	0.58	100
クリティカル	0.56	100
高	0.02	100
低	0	100

メモリ内オブジェクトの検索

検索

名前	セグメント・タイプ	メモリ内圧縮率	メモリ内ロード(%)	メモリ内サイズ(GB)	Population Status	メモリ内パラメータ			ディスク上の合計サイズ(GB)	Storage
						圧縮	優先度	分散		
SSB.LINEORDER	パーティション化されていない表	1.2315x	100	0.5202	Completed	FOR DML	CRITICAL	AUTO	0.6406	なし
SSB.CUSTOMER3	パーティション化されていない表	1.5504x	100	0.0157	Completed	FOR QUERY LOW	HIGH	AUTO	0.0244	なし
SSB.CUSTOMER	パーティション化されていない表	1.8876x	100	0.0109	Completed	FOR QUERY LOW	CRITICAL	AUTO	0.0205	なし
SH.SALES2.SALES_2000	パーティション	1.9248x	100	0.0081	Completed	FOR DML	CRITICAL	AUTO	0.0156	なし
SH.SALES2.SALES_2001	パーティション	1.9248x	100	0.0081	Completed	FOR DML	CRITICAL	AUTO	0.0156	なし



インメモリ・セントラル

権成

合計SGA (GB) ■ ■ 2.53 編集

割当て済のメモリー内領域(GB) ■ ■ 1.00

メモリー内問合せ 有効

メモリー内強制 デフォルト

デフォルトのメモリー内句 指定されていません

パフォーマンス

アクティブ・セッション(CPU) ■ 0.06

オブジェクト・サマリー

メモリー内ロード済オブジェクト統計

メモリー内圧縮率 131x

優先度	サイズ(GB)	メモ
Total	0.58	
クリティカル	0.58	100

メモリー内オブジェクトのアクセス・ヒート・マップ

SSB.LINEORDER

オブジェクトごとのインメモリ・オプションの設定と圧縮率など

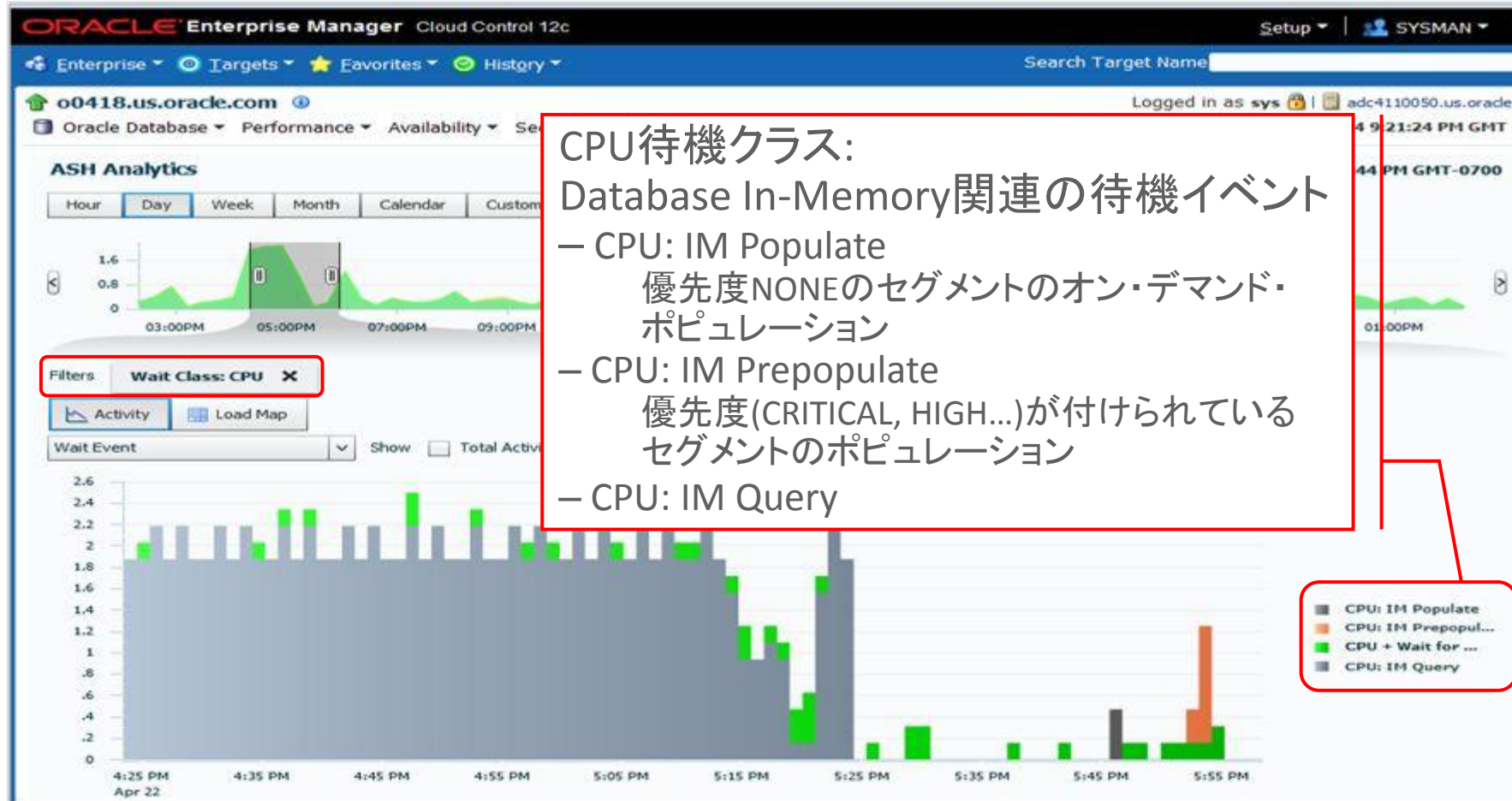
メモリー内オブジェクトの検索

検索

名前	セグメント・タイプ	メモリー内圧縮率	メモリー内ロード(%)	メモリー内サイズ(GB)	Population Status	メモリー内パラメータ			ディスク上の合計サイズ(GB)	Storage Compress
						圧縮	優先度	分散		
SSB.LINEORDER	パーティション化されていない表	1.2315x	100	0.5202	Completed	FOR DML	CRITICAL	AUTO	0.6406	なし
SSB.CUSTOMER3	パーティション化されていない表	1.5504x	100	0.0157	Completed	FOR QUERY LOW	HIGH	AUTO	0.0244	なし
SSB.CUSTOMER	パーティション化されていない表	1.8876x	100	0.0109	Completed	FOR QUERY LOW	CRITICAL	AUTO	0.0205	なし
SH.SALES2.SALES_2000	パーティション	1.9248x	100	0.0081	Completed	FOR DML	CRITICAL	AUTO	0.0156	なし
SH.SALES2.SALES_2001	パーティション	1.9248x	100	0.0081	Completed	FOR DML	CRITICAL	AUTO	0.0156	なし

インメモリ・カラム・ストア – パフォーマンス管理

ASH(Active Session History)分析



インメモリ・カラム・ストア – パフォーマンス管理

ASHレポート

- ヘッダにインメモリ領域サイズの項目を追加
- Top Events、Top SQL、Activity Over Timeのそれぞれのセクションに、前ページのインメモリ関連CPU待機イベントも含めた情報を出力

ASH Report For YARAC/yarac1

DB Name	DB Id	Instance	Inst num	Release	RAC	Host
YARAC	245314928	yarac1	1	12.1.0.2.0	YES	lupin01m.exa.jp.oracle.com

CPU	SGA Size	Buffer Cache	Shared Pool	ASH Buffer Size	In-memory Area Size
128	41,216M (100%)	26,624M (64.6%)	1,920M (4.7%)	254.0M (0.6%)	5,120.0M (12.4%)

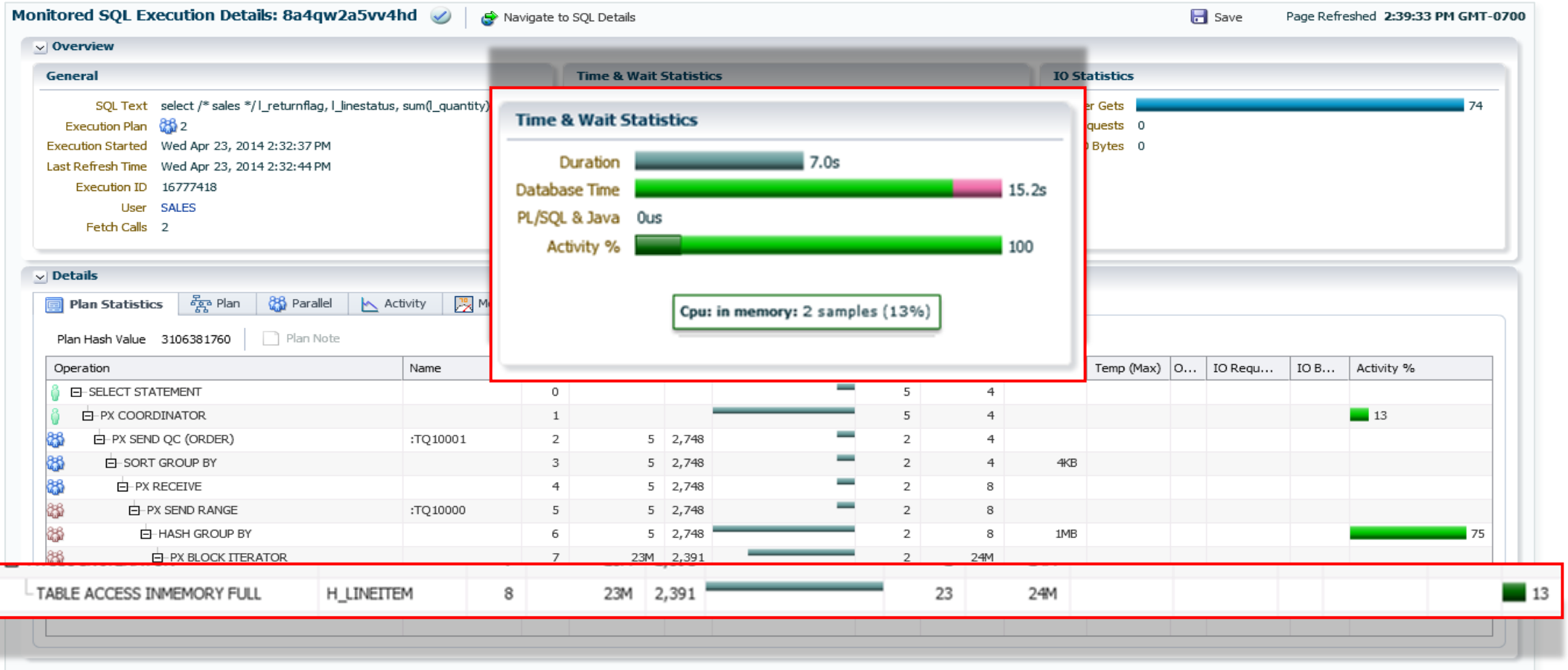
	Sample Time	Data Source
Analysis Begin Time:	24-7月-14 00:04:52	V\$ACTIVE_SESSION_HISTORY
Analysis End Time:	24-7月-14 00:09:52	V\$ACTIVE_SESSION_HISTORY
Elapsed Time:	5.0 (mins)	
Sample Count:	22	
Average Active Sessions:	0.07	
Avg. Active Session per CPU:	0.00	
Report Target:	None specified	

ASH Report

- [Top Events](#)
- [Load Profile](#)
- [Top SQL](#)
- [Top PL/SQL](#)
- [Top Java](#)

インメモリ・カラム・ストア - パフォーマンス管理

リアルタイムSQL監視



インメモリ・カラム・ストア – パフォーマンス管理

AWR(Automatic Workload Repository)レポート

- 新たに“インメモリ・セグメント統計”セクションを追加
 - In-Memory Segments by Scans
 - In-Memory Segments by DB Block Changes
 - In-Memory Segments by Populate CUs
 - In-Memory Segments by Repopulate CUs
- “Instance Activity Stats”にインメモリ関連の各種統計情報を追加

In-Memory Segment Statistics

- [In-Memory Segments by Scans](#)
- [In-Memory Segments by DB Block Changes](#)
- [In-Memory Segments by Populate CUs](#)

Instance Activity Stats

- Ordered by statistic name

Statistic	Total	per Second	per Trans
Batched IO (bound) vector count	102	0.01	0.21
Batched IO (full) vector count	1	0.00	0.00
IM scan CUs columns accessed	474,003	66.15	985.11
IM scan CUs columns theoretical max	17,504,951	2,439.85	36,317.33
IM scan CUs memcompress for query low	603,619	84.13	1,252.32
IM scan CUs optimized read	0	0.00	0.00
IM scan CUs predicates applied	889,477	123.98	1,845.39
IM scan CUs predicates optimized	423,932	59.09	879.53
IM scan CUs predicates received	889,477	123.98	1,845.39
IM scan CUs pruned	138,074	19.24	286.46
IM scan CUs split pieces	616,431	85.92	1,278.90
IM scan bytes in-memory	12,087,518,566,450	1,684,762,683.54	25,077,839,349.48
IM scan bytes uncompressed	41,716,147,337,926	5,814,411,613.89	86,548,023,522.67

Database In-Memoryに関する統計情報(一部抜粋)

クエリ関連

統計名	説明
IM scan CUs columns accessed	アクセスされたカラム・ユニット数(CU数) ※IMCU 数ではないので注意
IM scan bytes in-memory	インメモリ・カラム・ストアから読み込んだバイト数
IM scan bytes uncompressed	読み込まれたデータのディスク上でのバイト数
IM scan rows	インメモリ・カラム・ストアから読み込まれた行数
IM scan CUs pruned	Min MaxプルーニングによってスキップされたCU数

Database In-Memoryに関する統計情報(一部抜粋)

ポピュレーション関連

統計名	説明
IM populate rows	ポピュレーションされた行数
IM populate CUs	ポピュレーションされたCU数
IM populate CUs memcompress for capacity high	ポピュレーションされたCU数(CAPACITY HIGH圧縮のもの)
IM populate CUs memcompress for capacity low	ポピュレーションされたCU数(CAPACITY LOW圧縮のもの)
IM populate CUs memcompress for dml	ポピュレーションされたCU数(DML圧縮のもの)
IM populate CUs memcompress for query high	ポピュレーションされたCU数(QUERY HIGH圧縮のもの)
IM populate CUs memcompress for query low	ポピュレーションされたCU数(QUERY LOW圧縮のもの)
IM populate CUs no memcompress	ポピュレーションされたCU数(非圧縮のもの)

Database In-Memory:既存機能との組み合わせ

まとめ

- RACデータベースとの組み合わせ：従来のRACデータベースのメリットを享受可能
 - CPU/メモリー・リソースの有効活用が可能
 - Active Active構成による高い耐障害性を実現
 - キャッシュ・フージョンの拡張により、RACデータベースのインメモリ・カラム・ストアに対しても読み取り一貫性を保障
- その他機能との組み合わせ
 - Data Guard: スタンバイ・データベースのRead Only モードは非サポート
 - マルチテナント・アーキテクチャーやTDE、EMCC などといったその他の機能とは、組み合わせで使用することが可能

リファレンス

主要なマニュアル

- Oracle® Database概要 12cリリース1 (12.1)

- インメモリー列ストア

http://docs.oracle.com/cd/E57425_01/121/CNCPT/memory.htm#BGBFEFAC

- Oracle® Database管理者ガイド 12c リリース1 (12.1)

- インメモリー列ストアの使用方法

http://docs.oracle.com/cd/E57425_01/121/ADMIN/memory.htm#BABHGBGE

- Enterprise ManagerでのIM列ストアの使用方法

http://docs.oracle.com/cd/E57425_01/121/ADMIN/memory.htm#BGBJJIEA

- Oracle® Databaseデータ・ウェアハウス・ガイド 12c リリース1 (12.1)

- Oracle In-Memory Column Storeについて

http://docs.oracle.com/cd/E57425_01/121/DWHSG/ch2logdes.htm#CIHHCJJC

リファレンス

その他

- ホワイト・ペーパー

<http://www.oracle.com/technetwork/database/in-memory/overview/twp-oracle-database-in-memory-2245633.html?ssSourceSiteId=ocomen>

- データ・シート

<http://www.oracle.com/technetwork/database/options/database-in-memory-ds-2210927.pdf>

- Oracle Database In-Memory に関するオフィシャル・ブログ

<https://blogs.oracle.com/In-Memory>

Hardware and Software Engineered to Work Together

ORACLE®