

ORACLE

# Oracle Database 19c テクノロジーの全貌

日本オラクル株式会社  
クラウド事業戦略統括  
データベースソリューション部  
山田 恭平

**Modern Cloud Day Tokyo**

次世代クラウドが変える日本のビジネス

Copyright © 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved. |



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。

Available from  
2019/02/13

12.2製品ファミリの  
ターミナルリリース  
主要な開発目標は  
**安定性**

19c

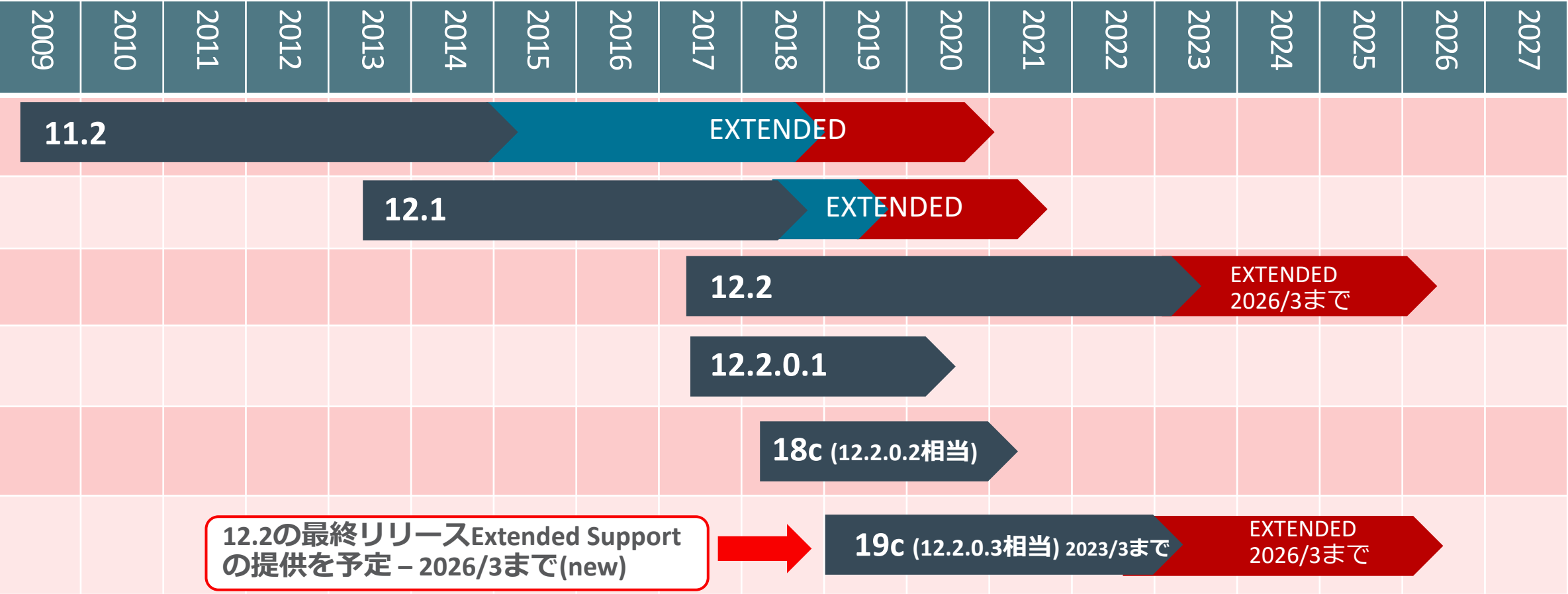
Exadata, Linux, Solaris,  
Windows, ZLinux,  
AIX and HP-UX

19c

New!

Database Cloud Service,  
Exadata Cloud Service  
Autonomous Transaction Processing Dedicated

# 今後のサポート計画(MOS Note#742060.1より)



従来 12.2.0.3として計画されていたリリースがRelease 19となります。Release 18, 19は12.2のライフタイムサポートポリシーの範囲でサポート期間が定められます。Oracle Database 19cが12.2の最終リリースになります。

## 12.2製品ファミリーの長期サポートリリース

**12<sup>c</sup>**

RELEASE 2

12.2.0.1

**18<sup>c</sup>**

12.2.0.2

**19<sup>c</sup>**

12.2.0.3



# 各リリースにおける追加機能

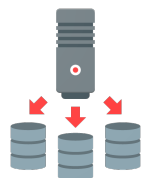
12<sup>c</sup>

RELEASE 2

12.2.0.1

18

12.2.0.1



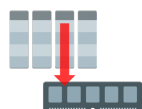
Sharding



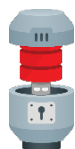
Multitenant, Online  
Clone and Relocate



Autonomous Health  
Framework



New In-Memory Features



Online Encryption

C

# 各リリースにおける追加機能

**12<sup>c</sup>**

RELEASE 2

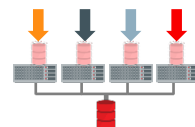
12.2.0.1

**18<sup>c</sup>**

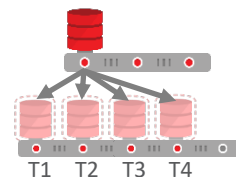
12.2.0.2



Active Directory Integration



RAC Sharding



Multitenant Snapshot  
Carousel



Mem Optimized Row Store



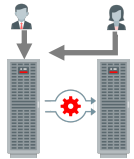
Private Temporary Tables



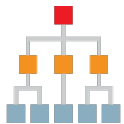
# 各リリースにおける追加機能



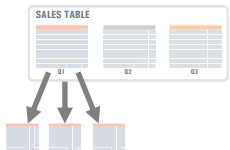
High speed data ingestion



Active Data Guard DML  
Redirect



Automatic Indexing



Hybrid Partition Tables



JSON Improvements

# 19c

12.2.0.3

# Oracle Database 19c の新機能の数

- 新機能マニュアルでは**91**の新機能を紹介
  - アプリケーション開発(17)
  - 可用性(16)
  - BI & Data Warehouse(8)
  - データベース全般(13)
  - 診断(9)
  - パフォーマンス(7)
  - RAC & Grid(5)
  - セキュリティ(16)



Oracle Database Database New Features Guide 19c (E96230-03) February 2019 より

# 紹介する機能一覧

## • パフォーマンス

- Automatic Indexing
- Quarantine for SQL statements(SQL検疫)
- オンライン統計収集の強化
- 自動オプティマイザ統計収集の強化

## • 可用性

- Active Data Guard DMLリダイレクト
- マルチ・インスタンスREDO適用とイン・メモリ機能の併用

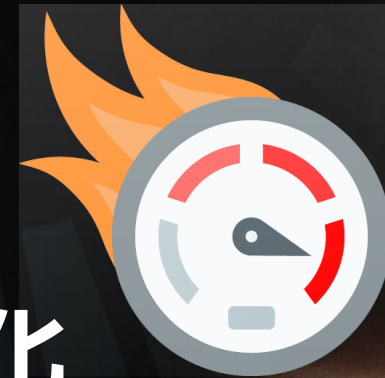
## • セキュリティ

- 統合監査のトップレベルSQL限定オプション



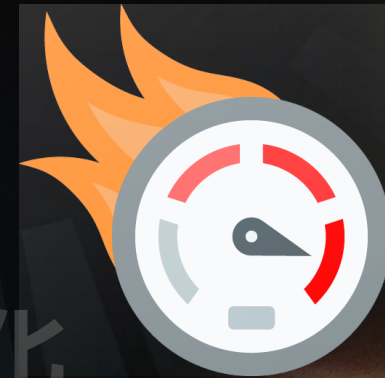
# パフォーマンス

- Automatic Indexing
- Quarantine for SQL statements
- オンライン統計収集の強化
- 自動オプティマイザ統計収集の強化



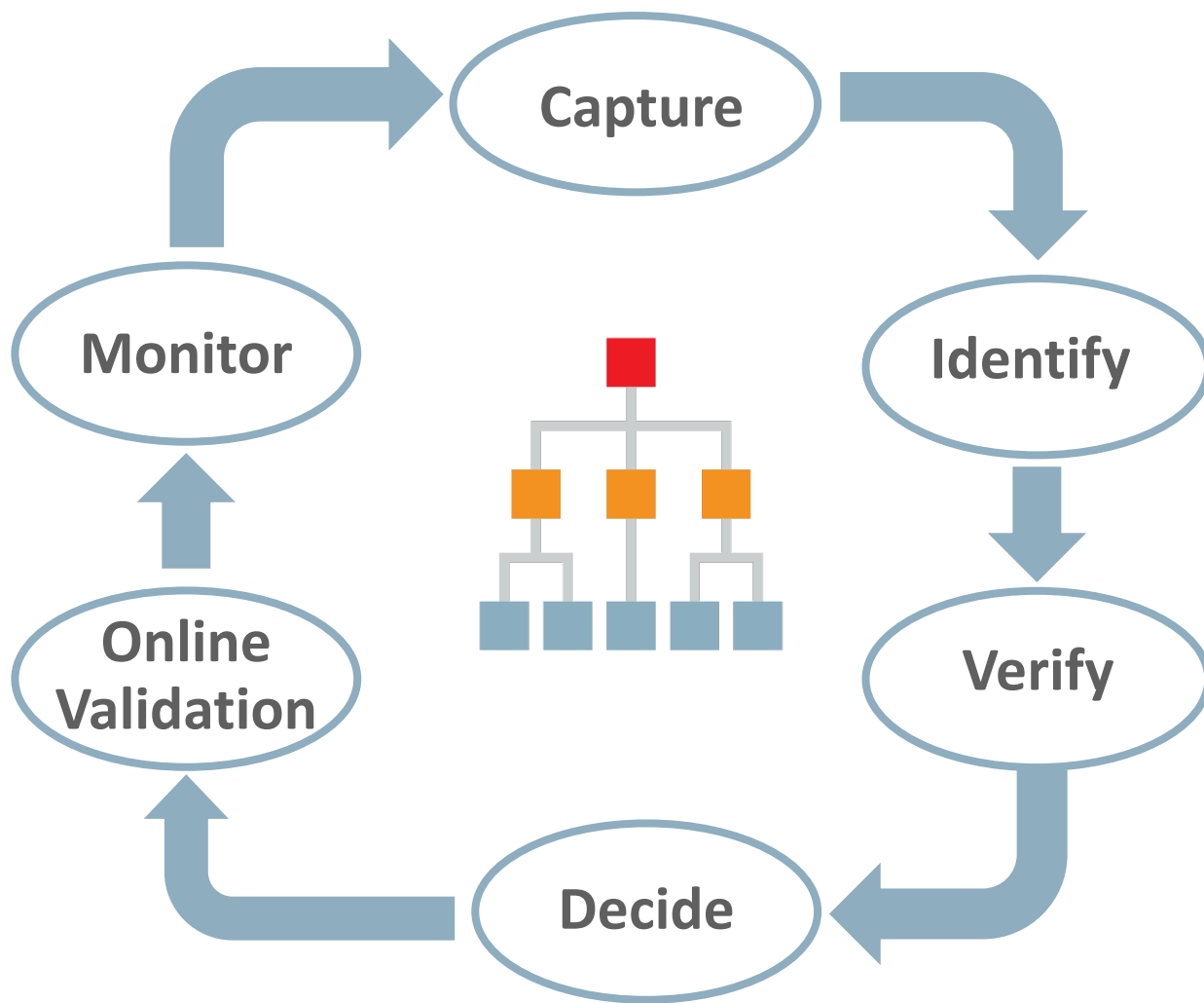
# パフォーマンス

- Automatic Indexing
- Quarantine for SQL statements
- オンライン統計収集の強化
- 自動オプティマイザ統計収集の強化



# Automatic Indexing

熟練のエンジニアが行うように**絶え間なく**索引チューニングを行う



- メリット

- 難しく大変な索引チューニングをDBAが不在でも可能にする

- 機能概要

- アプリケーション・ワークロードを監視して、自動的に索引の作成や削除などの管理を行う
  - 候補索引の識別、利用前の検証などの一連のタスクはすべて自動的に行い、そのアクティビティのレポートも可能
    - 性能向上する索引のみVisibleに(一部SQLの性能劣化はSPMで)
    - REPORT ONLY も可能 (Invisible索引のまま)
- 以下の索引がAdvanced Low圧縮で作成される
  - 単一系列/複数列、ファンクション・ベースのBツリー索引



# Automatic Indexing

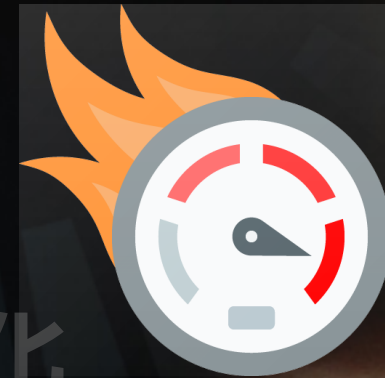
## 設定方法（DBMS\_AUTO\_INDEX.CONFIGUREプロセスージャ）

```
EXEC DBMS_AUTO_INDEX.CONFIGURE('<パラメータ名>','<値>' [,<AUTO_INDEX_SCHEMAのときの値>]);
```

パラメータ名	概要
AUTO_INDEX_MODE	Automatic Indexing の機能を使用するかどうかを設定 IMPLEMENT : 有効      OFF: 無効 (デフォルト) REPORT ONLY: Invisible索引を作成するが索引の使用はしない
AUTO_INDEX_SCHEMA	スキーマ単位で有効/無効の制御
AUTO_INDEX_RETENTION_FOR_AUTO	自動作成索引がこの期間使用されないと削除 (Default : 373日)
AUTO_INDEX_RETENTION_FOR_MANUAL	手動作成索引がこの期間使用されないと削除 (Default : 無期限)
AUTO_INDEX_REPORT_RETENTION	レポート情報の保持期間 (Default : 31日)
AUTO_INDEX_DEFAULT_TABLESPACE	Automatic Indexing が利用する表領域 (Default : NULL)
AUTO_INDEX_TEMP_TABLESPACE	Automatic Indexing が利用する一時表領域 (Default : NULL)
AUTO_INDEX_SPACE_BUDGET	Automatic Indexing が利用する領域のサイズ(%) デフォルト表領域を利用時のみ

# パフォーマンス

- Automatic Indexing
- Quarantine for SQL statements
- オンライン統計収集の強化
- 自動オプティマイザ統計収集の強化



# Quarantine for SQL statements

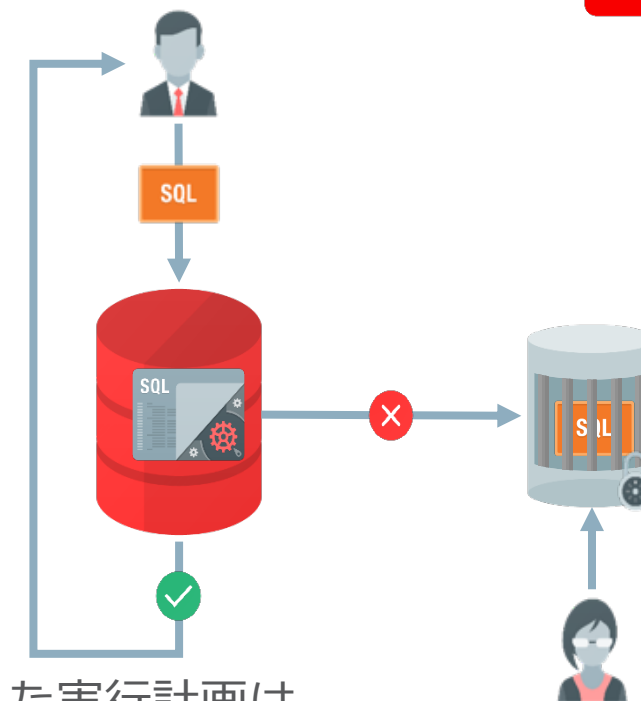
暴走するSQL文からシステムを保護することができる

## • メリット

- 過剰なシステム・リソースを消費するSQL文（子カーソル）を隔離できるようになりました（再実行しない）
  - これまで再実行するとリソース制限を超えるまで実行されていた

## • 機能概要

- リソースを過度に消費するSQL文の実行を防ぐことによって、Oracleデータベースをパフォーマンスの低下から保護する
  - データベース・リソース・マネージャの制限（switch\_timeなど）を超えた実行計画は自動的に隔離される（リソース制限が自動的に隔離しきい値となる）
    - DBMS\_SQLQパッケージで手動で設定することも可能
  - 隔離された実行計画は実行できない
    - ORA-56955: quarantined plan used
  - V\$SQL ビューに新しい列を追加
    - SQL\_QUARANTINE（隔離設定の名前）
    - AVOIDED\_EXECUTIONS（隔離後の実行回数）



```
dbms_resource_manager.create_plan_directive(  
  plan          => 'LIMIT_RESOURCE',  
  group_or_subplan => 'TEST_RUNAWAY_GROUP',  
  comment       => '実行時間が3秒を超えたときにSQL文を終了する',  
  switch_group   => 'CANCEL_SQL',  
  switch_time    => 3);
```

# Quarantine for SQL statements

## 手動隔離設定

- DBMS\_SQLQパッケージを使用して設定することが可能
  - 以下のようにSQLの実行計画に対して隔離設定を作成してから隔離しきい値を設定する
    - DBA\_SQL\_QUARANTINE ビューから確認できる
    - この実行計画は、リソース・マネージャのCPU Time(Switch\_Time) 制限が5秒以下の場合に実行できない

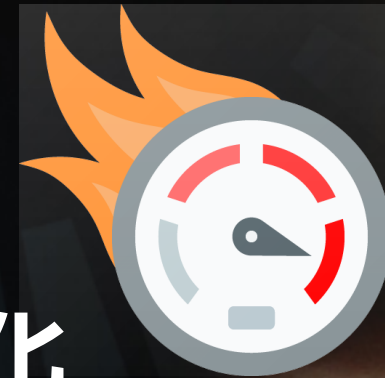
```
DECLARE
  quarantine_config VARCHAR2(30); -- 隔離設定の名前
BEGIN
  quarantine_config := DBMS_SQLQ.CREATE_QUARANTINE_BY_SQL_TEXT(
    SQL_TEXT => to_clob('select count(*) from emp'),
    PLAN_HASH_VALUE => '3488063716');

  DBMS_SQLQ.ALTER_QUARANTINE(QUARANTINE_NAME => quarantine_config,
    PARAMETER_NAME => 'CPU_TIME',
    PARAMETER_VALUE => '5');

END;
/
```

# パフォーマンス

- Automatic Indexing
- Quarantine for SQL statements
- オンライン統計収集の強化
- 自動オプティマイザ統計収集の強化



# リアルタイム統計

オンライン統計収集が従来型DMLでも可能になりました

- メリット

- 新鮮な統計により最適な実行計画が作成できる

- 機能概要

- 従来型DML (insert/update/merge)の一部として統計を収集

- DML中に収集される統計はごくわずかなオーバーヘッドで高速

- 最悪な実行計画によるパフォーマンス低下を避けるために、最も重要な統計のみが収集される

- (例えば、最大値が正しくない統計の範囲外条件を回避するなど)

- Min, Max, num\_rows など

- 残りの統計は以下の収集まで延期される

- 高頻度統計収集、自動統計収集ジョブ、手動の統計収集



# リアルタイム統計

オンライン統計収集が従来型DMLでも可能になりました

- 設定
  - デフォルトで有効
  - 無効にする場合は NO\_GATHER\_OPTIMIZER\_STATISTICS ヒントを指定
- 関連ビュー
  - ALL/DBA/USER\_TAB\_STATISTICS と ALL/DBA/USER\_TAB\_COL\_STATISTICS の NOTES 列に追加
    - リアルタイム統計のとき (STATS\_ON\_CONVENTIONAL\_DML)

```
SQL> EXEC dbms_stats.flush_database_monitoring_info;
SQL> SELECT column_name, low_value, high_value, sample_size, notes
2  FROM user_tab_col_statistics
3  WHERE table_name = 'SALES' ORDER BY 1, 5;
```

COLUMN_NAME	LOW_VALUE	HIGH_VALUE	SAMPLE_SIZE	NOTES
QUANTITY_SOLD	C102	C103	9073	
QUANTITY_SOLD	C102	C102	5701	STATS_ON_CONVENTIONAL_DML
...				

```
SQL> SELECT NVL(partition_name, 'GLOBAL') partition_name,
2  num_rows, blocks, notes
3  FROM user_tab_statistics
4  WHERE table_name = 'SALES' ORDER BY 1, 4;
```

PARTITION_NAM	NUM_ROWS	BLOCKS	NOTES
GLOBAL	1837686	3315	
GLOBAL	918843	3315	STATS_ON_CONVENTIONAL_DML
...			

# 高頻度自動オプティマイザ統計収集

データが頻繁に変更される場合に古くなるオプティマイザ統計を改善

- メリット

- データが頻繁に更新される場合でも手動で統計収集する必要がない
  - 自動オプティマイザ統計収集だけでは古い統計によりパフォーマンス問題になる可能性があった

- 機能概要

- 標準の統計収集ジョブを補完する（標準の統計収集ジョブ中は実行されない）
- より頻繁に発生するように自動統計収集を構成できます
  - デフォルトでは、15分ごとに収集が行われる
- 高頻度タスクは「軽量」で古い統計（10%を超える変更）のみを収集する
- 以下のDBMS\_STATS.SET\_GLOBAL\_PREFSパラメータでタスクの設定を行う
  - AUTO\_TASK\_STATUS（デフォルトはOFF）
  - AUTO\_TASK\_MAX\_RUN\_TIME（デフォルトは3600秒）
  - AUTO\_TASK\_INTERVAL（デフォルトは900秒）

# Statistics-Based Query Transformation

## 正確なオプティマイザ統計を使用した問合せに変換

### • メリット

- 統計の問合せになるので大きな表で性能が向上する (Autonomous Databaseと同じように)

### • 機能概要

- 統計が最新であることを知っている場合、問合せに統計を使用して回答することができる
  - 変換するとビュー名が VW\_SQT\_xxxx になる
- 変換するかは以下によって決まる
  - 集計の種類
    - MIN, MAX, COUNT, APPROXIMATE\_COUNT\_DISTINCT
  - 統計の正確さ（以下が不正確にする要因）
    - サンプル統計、最後の統計収集後に発生したDML、統計のインポートやDBMS\_STATS.SET\_STATSの人工統計など
  - 問合せの種類（WHERE句の述語がないなど）
    - 値のグループに関する集計情報が統計にないため
  - 問合せの場所（問合せがトランザクション内でない）

```
SQL> SELECT MAX(amt), MAX(volume) FROM sales;
```

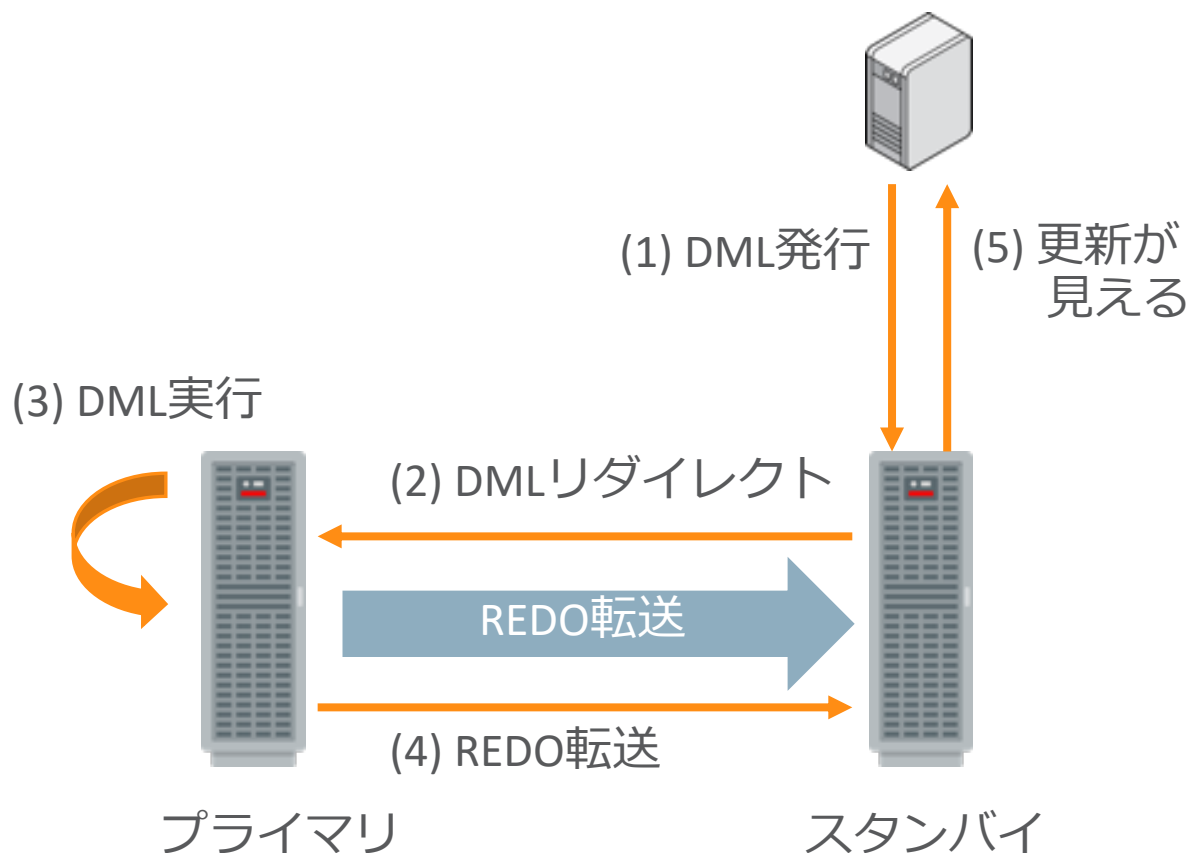
-----			
Id	Operation	Name	
-----			
0	SELECT STATEMENT		
1	VIEW	VW_SQT_65BBF4BE	
2	SORT AGGREGATE		
3	PX COORDINATOR		
4	PX SEND QC (RANDOM)	:TQ10000	
5	SORT AGGREGATE		
6	PX BLOCK ITERATOR		
7	TABLE ACCESS FULL	SALES	
-----			

# 可用性

- Active Data Guard DMLリダイレクト
- マルチ・インスタンスREDO適用とイン・メモリ機能の併用

# Active Data Guard DMLリダイレクト

## スタンバイ・データベースでDMLを発行可能



### • メリット

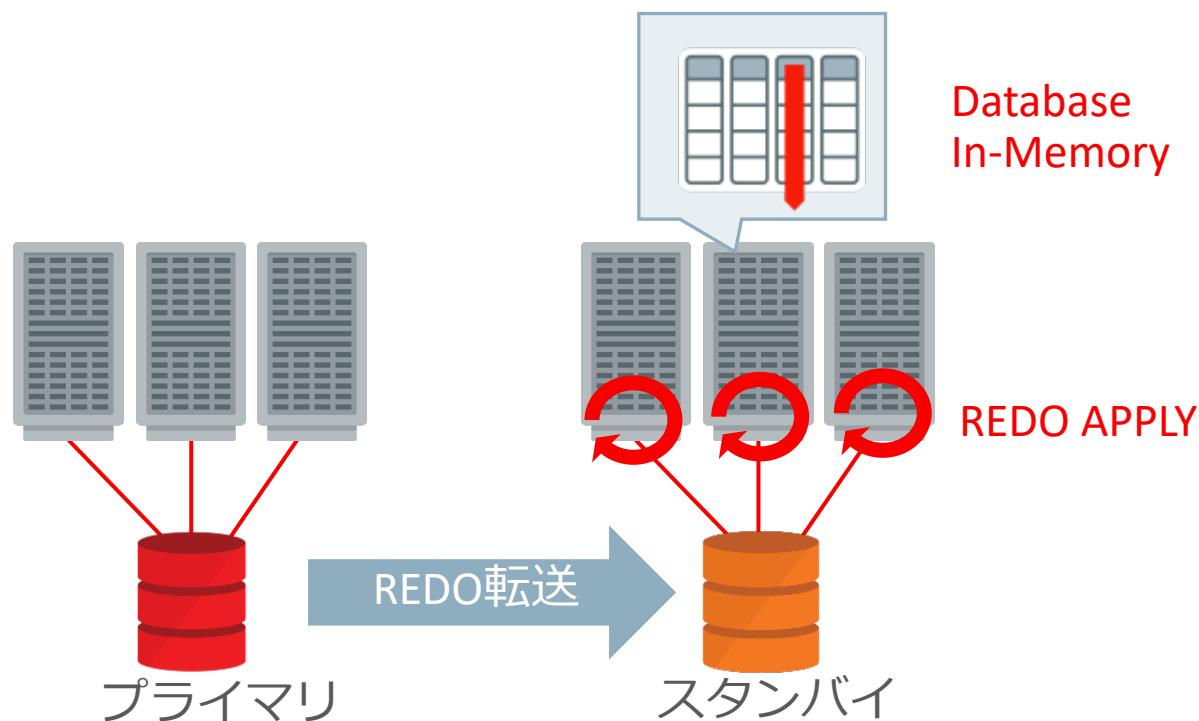
- Active Data Guardのスタンバイ・データベースでDMLを発行可能

### • 機能概要

- スタンバイ・データベースで発行したDMLはプライマリ・データベースにリダイレクトされて実行される
- プライマリ・データベースで実行されたDMLがスタンバイ・データベースに伝搬されると、スタンバイ・データベースのセッションから更新された内容が見えるようになる
- 高頻度のDMLは想定していない

# マルチ・インスタンスREDO適用とイン・メモリ機能の併用

## Active Data Guardにおける機能の組み合わせの制限緩和



### • メリット

- Active Data Guardのスタンバイ・データベースがRACの場合に、マルチ・インスタンスREDO適用とDatabase In-Memory機能を組み合わせることが可能

### • 機能概要

- Oracle Database 12c Release 2（排他）
  - ADGスタンバイ + Database In-Memory
  - ADGスタンバイ + マルチ・インスタンスREDO適用
- Oracle Database 19c
  - ADGスタンバイ + Database In-Memory + マルチ・インスタンスREDO適用
  - 初期化パラメータ `ENABLE_IMC_WITH_MIRA=TRUE`

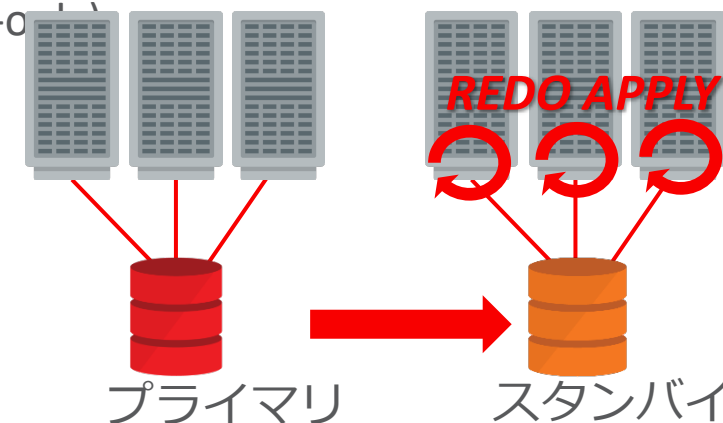


## 【参考】（12.2～）マルチインスタンスREDO適用 REDO適用性能の向上

- RACの複数インスタンスで平行にREDO適用を行うことが可能となった
  - 高いREDO適用性能を必要とするようなREDO生成量の多い大規模環境で効果が期待できる
    - 検証結果: 8ノードRACで、3,500MB/sec 適用性能

```
SQL> RECOVER MANAGED STANDBY DATABASE DISCONNECT USING INSTANCES [ALL|<N>];
```

- N: 1～インスタンス数まで指定可能、1スレッド/インスタンス
- ALL の場合は、全インスタンスで同じモードの必要がある(mount/read-only)
- Data Guard Broker プロパティ値: **ApplyInstances**
- ただし、下記を使用しているスタンバイ環境では利用不可
  - ブロックチェーントラッキング（高速増分バックアップ）
  - Database In-Memory 機能
    - 平行REDO 適用を使用する場合、ADG\_IMC\_ENABLED 値が全インスタンスで同じある必要あり



# セキュリティ

- 統合監査のトップレベルSQL限定オプション



# 統合監査のトップレベルSQL限定オプション

ユーザーが発行したSQLだけを監査することができるようになりました

- メリット

- PL/SQL内部で発行されるSQLを監査しないことで生成される監査証跡の量を削減します
- DBA監査(AUDIT\_SYS\_OPERATIONS初期化パラメータ)と同等の機能を統合監査で実現します
- 本新機能は12.1、12.2、18cにバックポートされますので、既存のバージョンでもパッチ適用により利用可能となります

- 機能概要

- 実際にユーザーが発行したSQL文のみを監査対象とするONLY TOPLEVEL句がCREATE AUDIT POLICY文に追加されました

SYSユーザーが実際に発行したSQL文を監査するポリシー作成の例

```
CREATE AUDIT POLICY actions_all_pol ACTION ALL  
ONLY TOPLEVEL;  
  
AUDIT POLICY actions_all_pol BY SYS;
```



# Upgrade

- Oracle Database 19c **at** Oracle Cloud Infrastructure

# Oracle Cloud Infrastructure : Databaseサービス

1コアからスタート、ベアメタル、RAC、Exadata まで、幅広いサービスラインナップを提供



## OCI Database – Virtual Machines

- 仮想マシン(VM)で利用可能なデータベースサービス
- 4つのエディションを選択可能で、Oracle Real Application Clusters(RAC)が利用可能
- 他のサービスと比較し、ユーザーのニーズに合わせて様々なサイズ・構成で利用可能なサービス



## OCI Database – Bare Metal

- 専有型のベアメタル環境で利用可能なデータベースのサービス
- 4つのエディションを選択可能で、オンプレミスの自前サーバーと同様に、他の環境から影響を受けることなくワークロードを捌けるサービス



## OCI Exadata





- Oracle Exadata Database Machine(Exadata)を丸ごと利用できる専有型のサービス
- 3種類のラックサイズを選択可能で、Enterprise Editionのオプション機能を全て利用可能
- Oracle Database 向けの高性能・高可用性を備えた環境を、他の環境からの影響を受けることなくワークロードを捌けるサービス



## Autonomous Database

- Oracle Exadata Database Machine(Exadata)上で動くデータベースを安価で簡単に利用できるフルマネージド・サービス
- 「自己管理」「自己保護」「自己修復」を特徴とした自律型データベースのサービスで、ワークロードごとに事前定義・設定済の、DWH向けのAutonomous Data Warehouse、OLTPやミックスワークロード向けのAutonomous Transaction Processingの2種類のサービスを提供

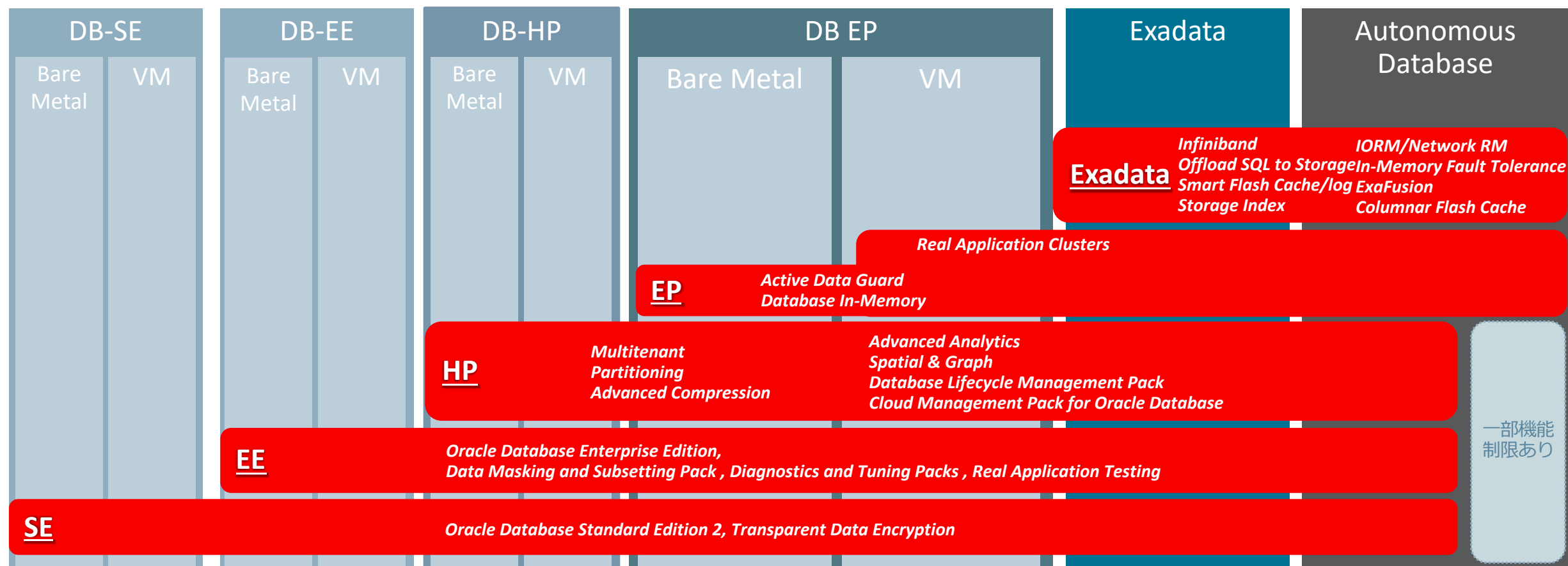
# Oracle Database サービス一覧

	 OCI Database - Virtual Machines	 OCI Database - Bare Metal	 OCI Exadata	 Autonomous Database (ADW/ATP/ATP-D)
サービス形態	Automatedサービス	Automatedサービス	Automatedサービス	Full-Managed サービス
エディション	4種類 Standard Edition Enterprise Edition High Performance Extreme Performance	4種類 Standard Edition Enterprise Edition High Performance Extreme Performance	Extreme Performance (全オプション)	- (一部機能制限あり)
DBバージョン	11.2/12.1/12.2/18/ <b>19</b>	11.2/12.1/12.2/18	11.2/12.1/12.2/18/ <b>19</b>	自動 <b>19</b> Preview期間後に移行



# サービスごとに利用可能なオプション機能のイメージ

利用可能なオプション機能が増える = 性能・可用性・セキュリティが強化、活用ケースが広がる



# 19cへの移行評価はOracle Cloud Infrastructureで

- メリット

- Oracle Database 19c環境が高速・簡単に構築可能
- Enterprise EditionならReal Application Testingを利用可能  
これにより、より品質の高い移行評価を高速に実施可能
- Enterprise EditionならTuning Packを利用可能  
移行時のSQLチューニング工程が簡単高速に

Oracle Cloud Infrastructureの利用で  
簡単、高速、安価な移行評価が実施可能

**11<sup>g</sup>** **12<sup>c</sup>** **12<sup>c</sup>** **18<sup>c</sup>**  
RELEASE 2 RELEASE 2



**19<sup>c</sup>**

# Appendix

## • 19c主要新機能一覧と概要

## Appendix:19c 新機能

### インストール関連新機能

- Oracle Database Client イメージ・ベースのインストールの追加
- rootスクリプトの自動実行

### データウェアハウスおよびBig Data 関連新機能

- ハイブリッド・パーティション表
  - 内部パーティション表と外部パーティション表を組み合わせた表

### テスト関連新機能

- マルチテナント環境でのPDB単位のワークロードキャプチャとリプレイ
  - PDB管理者による、ワークロードのキャプチャとリプレイが可能

# Appendix:19c 新機能

## パフォーマンス関連新機能

- **Automatic Indexing**
  - 熟練のエンジニアが行うように絶え間なく索引チューニングを行う
- Memoptimized Rowstore – Fast Ingest
  - IoT アプリケーションなどの高頻度な単一行挿入処理を最適化する
- In-Memory 外部表の拡張
  - In-Memory 外部表が Big Data とパフォーマンスについて拡張された
- Resource Manager の自動有効
  - INMEMORY\_SIZE > 0 の場合に Resource Manager が自動的に有効になる
- Database In-Memory ポピュレーションの待機
  - 制限モードでIMオブジェクトのポピュレーションと完了の待機が可能に

# Appendix:19c 新機能

## パフォーマンス関連新機能

- Quarantine for SQL statements
  - 暴走するSQL文からシステムを保護することができる
- COUNT DISTINCT/GROUP BY問合せの機能拡張
  - 新しいビット・ベクトルSQL演算子の使用による高速化
- SQL計画リグレッションの自動解決
  - 自動SPM展開アドバイザが性能に影響するSQLを対象に拡張された
- バルク・ロードのオンライン統計収集の強化
  - 表が空でない場合もバルク・ロードのオンライン統計収集が可能に
- パーティション・メンテナンス操作のオンライン統計収集
  - 特定のパーティション・メンテナンス操作中にオンライン統計収集を行う

# Appendix:19c 新機能

## パフォーマンス関連新機能

- リアルタイム統計
  - オンライン統計収集が従来型DMLでも可能になりました
- 高頻度自動オブティマイザ統計収集
  - データが頻繁に変更される場合に古くなるオブティマイザ統計を改善
- Statistics-Based Query Transformation
  - 正確なオブティマイザ統計を使用した問合せに変換



# Appendix:19c 新機能

## 高可用性関連新機能

- Active Data Guard DMLリダイレクト
  - スタンバイ・データベースでDMLを発行可能
- Active Data Guard マルチ・インスタンスREDO適用とイン・メモリ機能の併用
  - Active Data Guardでの機能の組み合わせの制限緩和
- プライマリのフラッシュバックにスタンバイが自動追随
- リストア・ポイントの設定のスタンバイへの伝搬
- ロール変換時のバッファ・キャッシュの保持

# Appendix:19c 新機能

## 高可用性関連新機能

- Data Guard Broker設定のエクスポート/インポート
  - Broker設定をファイルにエクスポート可能
- Data Guard Brokerでのパラメータ操作コマンド追加
- フラッシュバック・ログの定期削除
  - 高速リカバリ領域（Fast Recovery Area）の領域管理を単純化
- PDB リカバリ・カタログ
  - リカバリ・カタログを利用したPDB単位でのバックアップ

# Appendix:19c 新機能

## 高可用性関連新機能

- Parity Protected Files
  - パリティによるASMデータ保護（File Group の新しい冗長構成）
- Fast-Start Failover Targetの動的変更
  - FSFOを無効化せずにターゲットを変更可能
- Fast-Start Failover Observe-only Mode
  - 自動フェイルオーバーが発動しないモード

# Appendix:19c 新機能

## セキュリティ関連新機能

- 事前定義アカウントのスキーマ限定アカウント化
  - ほとんどの事前定義アカウントでログインできなくなりました
- Privilege Analysis(権限分析)の標準機能化
  - Database Vaultオプション機能がEE標準機能になりました
- 統合監査のトップレベルSQL限定オプション
  - ユーザーが発行したSQLだけを監査することができるようになりました
- Database Vault Operations Control
  - CDB管理者(SYS、SYSTEM)のPDBユーザーデータへのアクセスを禁止します

こんな時、かけこむ会社が増えています。



ビジネスプロセスを  
改善したい!



今のシステムは  
使いにくい!



システムコストを  
下げたい!



パフォーマンスを  
良くしたい!



経営分析を  
したいのだが...



どんなソリューションが  
あるの?



見積りはどれくらい  
なんだろう?



楽に管理を  
したい!

Oracle Digitalは、オラクル製品の導入をご検討いただく際の総合窓口。  
電話とインターネットによるダイレクトなコミュニケーションで、どんなお問い合わせにもすばやく対応します。  
もちろん、無償。どんなことでも、ご相談ください。



お問い合わせは電話またはWebフォーム

☎ 0120-155-096

受付時間 月～金 9:00-12:00 / 13:00-17:00  
(祝日および年末年始休業日を除きます)

<http://www.oracle.com/jp/contact-us>

ORACLE®