Oracle **Database** Connect 2016
DB障害解決の極意

しばちょう先生の特別講義！！
実体験に基づくトラブル対応と対策案

ORACLE DATABASE 12c

Plug into the Cloud

日本オラクル株式会社
クラウド・テクノロジー事業統括
データベース・エンジニアリング本部
ディレクター
柴田 長

JPOUG
Japan Oracle User Group

ORACLE

Copyright © 2016 Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Safe Harbor Statement

The following is intended to outline our general product direction. It is intended for information purposes only, and may not be incorporated into any contract. It is not a commitment to deliver any material, code, or functionality, and should not be relied upon in making purchasing decisions. The development, release, and timing of any features or functionality described for Oracle's products remains at the sole discretion of Oracle.

ORACLE

Copyright © 2016 Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

自己紹介

“しばちょう“こと、柴田 長（しばた つかさ）と申します

日本オラクル株式会社
クラウド・テクノロジー事業統括
クラウド・テクノロジー製品戦略統括本部
データベースエンジニアリング 応用技術グループ
ディレクター
柴田 長

Oracle Technology Networkで、ほぼ毎月連載中
「しばちょう先生の試して納得！DBAへの道」

http://www.oracle.com/technetwork/jp/database/articles/shibacho/index.html

Copyright © 2016 Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle Maximum Availability Architecture

Production Site

RAC
– *Scalability*
– *Server HA*

ASM
– *Local storage protection*

Advanced Security
– *Data encryption, protection*

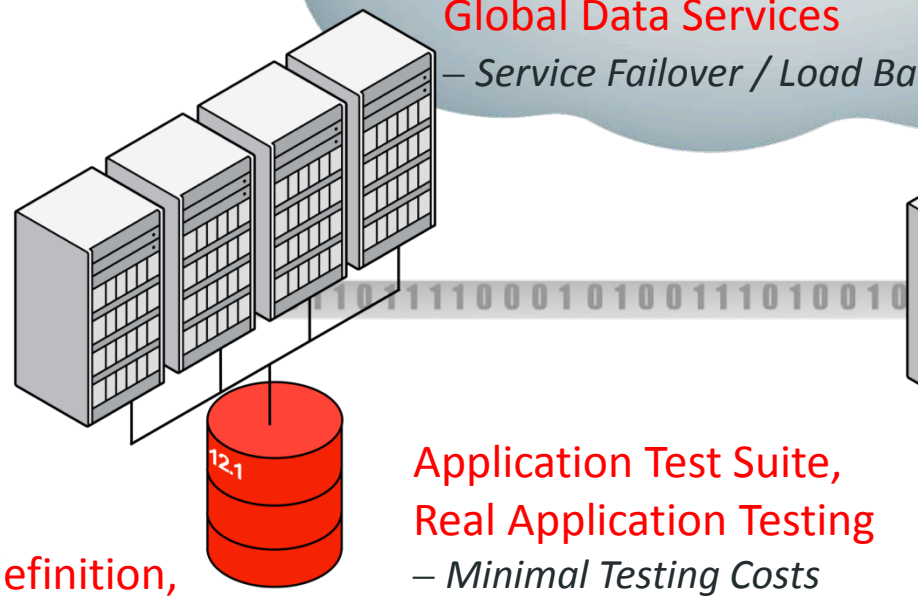
Flashback
– *Human error correction*

Edition-based Redefinition, Online Redefinition, Data Guard, GoldenGate
– *Minimal downtime maintenance, upgrades, migrations*

Enterprise Manager Cloud Control
– *Site Guard, Coordinated Site Failover*

Application Continuity
– *Application HA*

Global Data Services
– *Service Failover / Load Balancing*

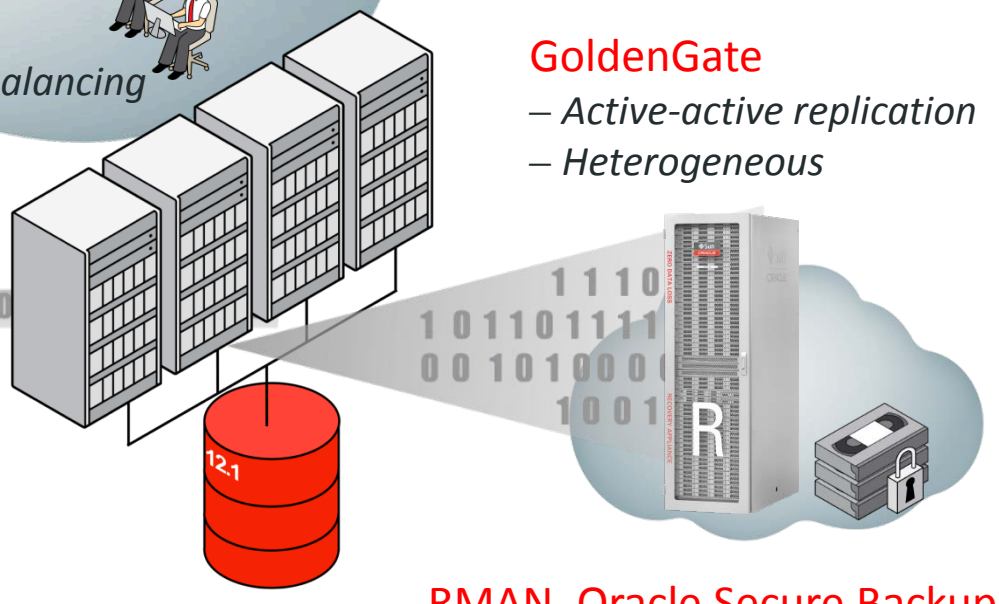


Application Test Suite, Real Application Testing
– *Minimal Testing Costs*

Active Replica

Active Data Guard
– *Data Protection, DR*
– *Query Offload*

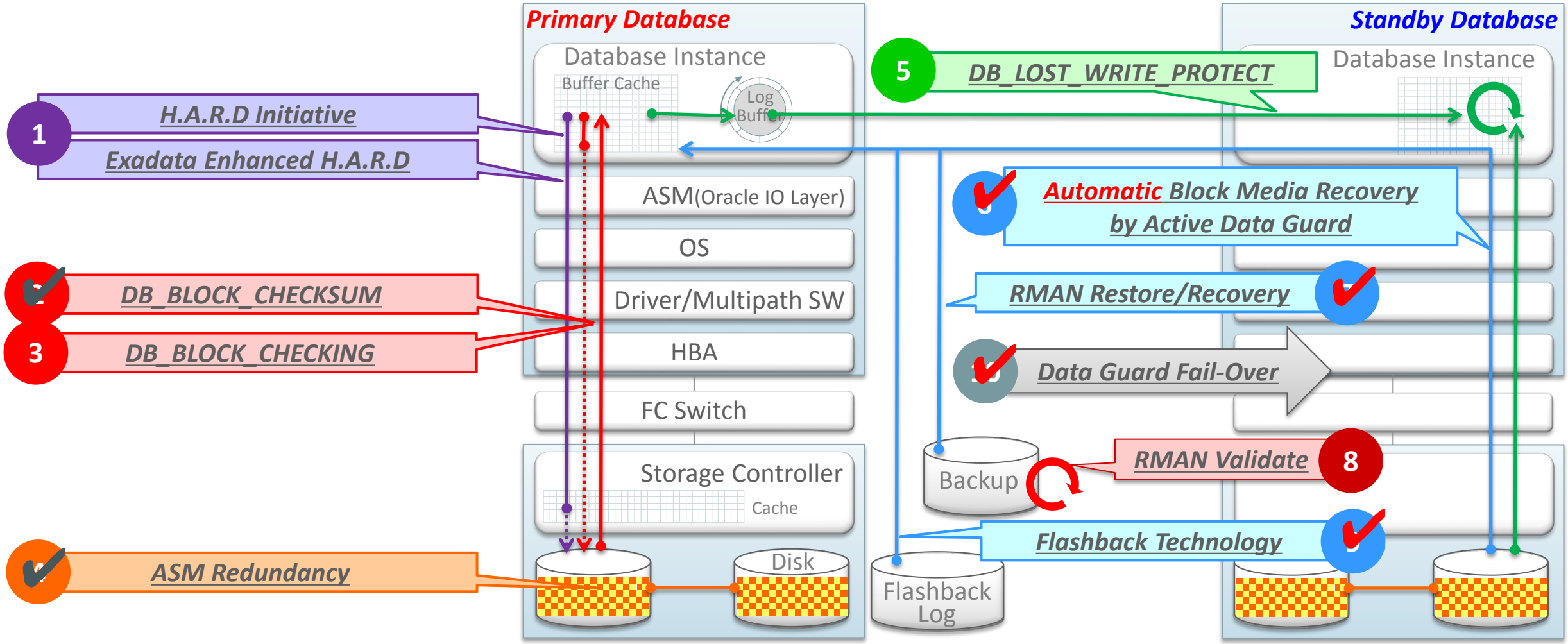
GoldenGate
– *Active-active replication*
– *Heterogeneous*



RMAN, Oracle Secure Backup, Zero Data Loss Recovery Appliance
– *Backup to disk, tape or cloud*

Copyright © 2016 Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle MAA の Data Protection



Copyright © 2016 Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Today’s Live-Demo Cases

- Case1: 表データが消えた!?
- Case2: データの論理破壊!?
- Case3: データファイルを消しちゃった!?
- Case4: データブロックが破損!?
- Case5: 原因不明の障害が発生!?
- Case6: 再び、表データが消えた!?

ORACLE

Copyright © 2016 Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Case1: 表データが消えた!?

検証データベースをメンテナンス中に、本番側でアラート報告が・・・

お客様を検索する画面で、ORA-942が発生

ORA-942は、
表またはビューが存在しないエラーだけど、
誰かが表を削除しちゃったんじゃないの?

5分前までは普通に使えていました。
コールセンターが大混乱です。
至急、調査をお願いします。

全く誰だよ～
5分前? あぁぁぁぁ～もしかして私か!?

残念ながら、DBAが、
検証環境と本番環境を
誤って接続して作業を実
施してしたようですね。

でも、安心して下さい。
Flashback Drop機能で、
直ぐに戻せます!!

Copyright © 2016 Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Case1: 表データが消えた!?

削除表は、Flashback Drop機能でカンタンに復活できます！！

```
SQL> show recyclebin

   ORIGINAL NAME RECYCLEBIN NAME                   OBJECT TYPE
   ------------- ------------------------------ -------------
   TAB1          BIN$FJYxlNyTDHzgU2Y4qMCU/Q==$0 TABLE

SQL> flashback table TAB1 to before drop ;
```

索引も回復しますが、参照整合性制約は消えているので、再設定を忘れずに

【しばちょう先生の試して納得！DBAへの道】

第38回 Flashback Drop機能による削除表の復旧と注意点

ORACLE

Copyright © 2016 Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Case2: データの論理破壊!?

ある日の明け方、データ・メンテナンス用のDML文の実行順序を誤っていた事が発覚

OM
Operations Manager

す、すいません。データ・メンテナンス用のバッチ処理の実行順序を間違えてしまい、データを壊してしまいました（泣）

ズバリ! バックアップからのリカバリだね!!

DBA

業務開始まであと1時間しかありません! それまでにリカバリ出来ますか?

OM
Operations Manager

昨日の4TBのバックアップをリストアして、一日分のRedoでリカバリをすると・・・
絶対に間に合わな～い!!

DBA

トラブルは突然やってきます。しかも、迅速な復旧が厳しく求められます。

でも、安心して下さい。**Flashback Database**で、直ぐに戻せます!!

ORACLE

Copyright © 2016 Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Case2: データの論理破壊!?

Flashback Database機能で高速に巻き戻せます！！

```
SQL> shutdown immediate
SQL> startup mount

SQL> -- 現時点から3時間前の状態に巻き戻す
     flashback database to TIMESTAMP(SYSDATE - 3/24) ;

SQL> -- 期待通りの状態に戻っているのかを確認
     alter database open READ ONLY ;
```

巻き戻し不十分→ FLASHBACK DATABASE
巻き戻し過ぎ→ RECOVER DATABASE
期待通り→ RESETLOGS付きOPEN

【しばちょう先生の試して納得！DBAへの道】

第19回 フラッシュバック・データベースによる論理障害からの復旧

Copyright © 2016 Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Case3: データファイルを消しちゃった!?

日曜日の夕方に、突然の後輩からの電話で

先輩、助けて下さい!! オペミスで開発環境のデータベースのデータを削除してしまったようです（泣）明日月曜の朝までに・・・

（フッフッフ。私と同じ過ちを踏むとは）
Flashback Drop機能で直ぐに戻せるよ。

無理っす！ “rm”コマンドで、データファイルのディレクトリを削除しちゃったんで・・・

ゲゲ、Flashback Databaseでも無理だな。
いよいよ、リストア+リカバリするしか・・・
リストアだけでも数時間～半日は覚悟か?!

実は・・・私が
新米DBAの頃の体験です。

当時は、復旧に丸一日を要しましたが、今なら
Recovery ManagerのSWITCHコマンドで短時間で復旧できますよ！

ASM環境であれば防げる障害です。
また、Data GuardのStandby DatabaseへFail-Overする策もあります。

Copyright © 2016 Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Case3: データファイルを消しちゃった!?

Recovery ManagerのSWITCHコマンドで、リストア時間ゼロを実現します！

```
SQL> alter database datafile <DataFile#> offline ;

RMAN> switch datafile <DataFile#> to copy ;
      recover datafile <DataFile#> ;

SQL> alter database datafile <DataFile#> online ;
```

Image Copy Backupをデータファイルとして認識させるので、リストア時間ゼロ

【しばちょう先生の試して納得！DBAへの道】（SWITCHコマンドは、今後書きます）

Recovery Manager関連：第21回～第24回、第44回

Copyright © 2016 Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Case4: データブロックが破損!?

一つのブロック修復の為に何時間の復旧時間を要するのか

商品XYZの検索時のみ、ORA-1578が発生

特定のデータブロックが破損したと推測されます。すぐに、RMANのBlock Media Recoveryで修復できますよ。

この環境のバックアップは、ストレージ側のミラーコピー機能で取得していますが・・・

うーん、
データファイルのリストア+リカバリだと、
影響範囲が広がり、復旧時間も増える?!

まずは、手動による
Block Media Recoveryを
理解しておきましょう。

また、**Active Data Guard のAutomatic Block Media Recovery**で、ORA-1578の発生を抑止可能です。

Copyright © 2016 Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Case4: データブロックが破損!?

手動によるBlock Media Recovery

```
SQL> -- 破損ブロックのデータファイル番号、ブロック番号を取得
     select NAME, VALUE from V$DATABASE_BLOCK_CORRUPTION ;

RMAN> -- 手動でのブロック・リカバリ
     recover datafile n block m, … ;
```

- RMANは次の順序で正常ブロックの検索を実施（デフォルト）
  - Active Data Guard - Standby Database → Flashback Log → RMAN Backup
    - （参考）Oracle® Databaseバックアップおよびリカバリ・ユーザーズ・ガイド 12cリリース1 (12.1)

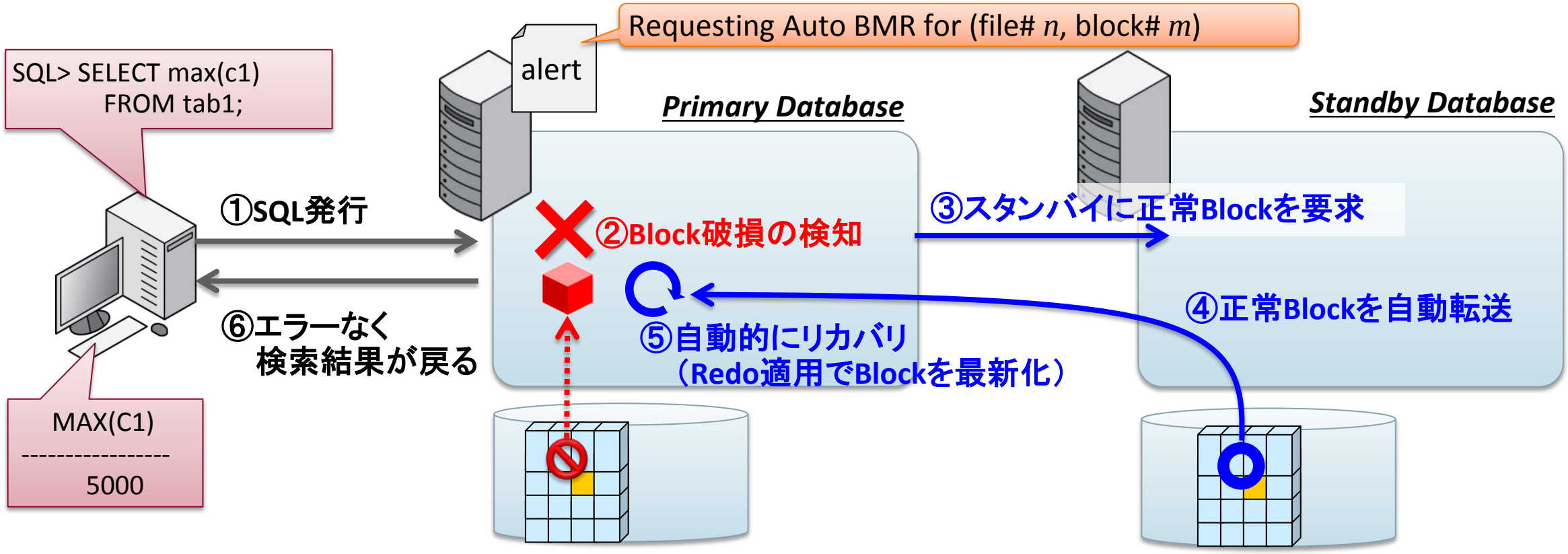
【Oracle DBA & Developer Day 2013】http://www.oracle.com/webfolder/technetwork/jp/ondemand/ddd2013/C-2.pdf

高可用性ベスト・プラクティスによるデータ破壊対策完全版

Copyright © 2016 Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Automatic Block Media Recovery

Active Data Guardによる透過的なブロック修復



Copyright © 2016 Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Automatic Block Media Recovery

（参考）自動修復された際のPrimary Databaseのアラート・ログ

```
Mon Aug 19 18:44:27 2013
Hex dump of (file 3, block 35) in trace file <Trace File Name>
Corrupt block relative dba: 0x00000023 (file 3, block 35)
Fractured block found during buffer read
Data in bad block:
 type: 6 format: 2 rdba: 0x00000023
 last change scn: 0x0000.0cff8994 seq: 0x1 flg: 0x04
 spare1: 0x0 spare2: 0x0 spare3: 0x0
 consistency value in tail: 0x76150601
 check value in block header: 0xcf5
 computed block checksum: 0xffe3
Reading datafile '<DataFileName>' for corruption at rdba: 0x00000023 (file 3, block 35)
Read datafile mirror 'DATA_0002' (file 3, block 35) found same corrupt data (no logical check)
Read datafile mirror 'DATA_0000' (file 3, block 35) found same corrupt data (no logical check)
Automatic block media recovery requested for (file# 3, block# 35)
Mon Aug 19 18:44:29 2013
Automatic block media recovery successful for (file# 3, block# 35)
```

ブロック破損を検出

ASM Mirrorで修復試行

ABMRで自動修復成功

Copyright © 2016 Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Case5: 原因不明の障害が発生!?

調査に時間を要して、業務影響の長時間化

OM
Operations Manager

業務処理XYZが戻ってこないと現場から
アラートが上がっています。

直ぐに原因特定しますので、時間を下さい。

DBA

・・・　何も解決せずに、2時間が経過　・・・

OM
Operations Manager

既に2時間が経過しています。全業務処理
が止まっています。現場は大混乱です!!

う～、そんなこと言われても
原因が分かりません・・・
ごめんなさい。お手上げです!!

DBA

ベテランDBAでさえ、
障害の原因を瞬時に解
析して、回避策を適用す
るには時間が必要です。

まずは、**Data Guard**で
業務継続を確保した上で、
原因特定が可能です!!

Copyright © 2016 Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Case5: 原因不明の障害が発生!?

Data GuardのStandby Databaseへ瞬時に切替へ業務影響を極小化

```
DGMGRL> validate database osaka
  データベース・ロール:          フィジカル・スタンバイ・データベース
  プライマリ・データベース:   tokyo

  スイッチオーバー可能:   はい
  フェイルオーバー可能:   はい (プライマリ実行中)

DGMGRL> FAILOVER to osaka;
```

【Oracle Cloud Days Tokyo 2015】http://www.oracle.co.jp/campaign/clouddays/2015/download/pdfs/clouddays2015_d2-1b.pdf

Oracle Database 12c最新情報 ～MAA Best Practice～

Copyright © 2016 Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Case6: 再び、表データが消えた!?

日中の業務開始後に、昨晩のバッチ処理でTRUNCATEされていたことが判明

OM
Operations Manager

既存のお客様情報を検索する画面で、
ヒット件数がゼロになってしまいます！
本日登録されたお客様だけヒットしてます。

昨晩までのレコードが消えた? 誰かが
DELETE文かTRUNCATE文を実行したかな？

DBA

OM
Operations Manager

アプリチームが昨晩実行したバッチ処理で
誤った表をTRUNCATEしたらしいとのこと。

Standby Databaseの表もTRUNCATE済みで、
リストア+リカバリやFlashback Databaseだと
他の表も含めて、過去の状態に･･･
本日分のデータは諦めるしかない!?

DBA

Oracle Database 12cR1からはRMANで、現在のレコードを残しつつ**表単位のリカバリ**が可能です。

また、11gR2以前の場合、Data GuardとFlashback Databaseを組み合わせて対応可能です。

ORACLE

Copyright © 2016 Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

RMANバックアップからの表のリカバリ(1)

Oracle Database 12c Release1 ~

```
RMAN> -- 一時間前のTRY.TAB3表のデータを抽出する例（直接インポート無し）
RECOVER TABLE TRY.TAB3
  UNTIL TIME 'SYSDATE-1/24'
  AUXILIARY DESTINATION '/tmp/oracle/recover'
  DATAPUMP DESTINATION '/u01/app/oracle/admin/tokyo/dpdump'
  DUMP FILE 'try_tab3_exp.dmp'
  NOTABLEIMPORT;

### 既存レコードを残しつつ、TRUNCATEされたレコードをインポート
$ impdp system TABLES='TRY.TAB3'
    CONTENT=DATA_ONLY TABLE_EXISTS_ACTION=APPEND
    DIRECTORY=DATA_PUMP_DIR DUMPFILE=try_tab3_exp.dmp
```

Copyright © 2016 Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

RMANバックアップからの表のリカバリ(2)

~ Oracle Database 11g Release2

- 前頁のRECOVER TABLEコマンドは、11g Release2のマニュアルにも記載されている次の手順を自動実行する機能
  - **Oracle Databaseバックアップおよびリカバリ・ユーザーズ・ガイド 11*g* リリース2(11.2)**
    - 30 ユーザー管理のリカバリの実行: 高度な例
      - フラッシュバック機能を使用しない、削除された表のリカバリ （誤って削除された表をリカバリする手順）

2. データベースの部分バックアップを代替の場所にリストアします。
3. リストアされたバックアップ制御ファイルを使用して、表が削除された直前まで、このバックアップの不完全リカバリを実行します。
4. データベースの一時的にリストアされたバージョンから、消失したデータをエクスポートします。
5. 本番データベースにデータをインポートします。

Copyright © 2016 Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

RMANバックアップからの表のリカバリ(3)

しばちょう流（Flashback Database & Datapump on Snapshot Standby Database）

- メリット
  - Oracle Database 11g , 12cのどちらでも実行可能
  - 補助インスタンスが不要
    - リストア時間無し
    - 追加H/Wリソース無し
- 手順
  1. Flashback Database で、Standby Database をTRUNCATE前まで巻き戻す
  2. Standby Database を読書き可能なSnapshot Standbyモードで起動
  3. Standby Database から Datapump で対象表をエクスポート
  4. Primary Database へ Datapump で追記型インポート

Copyright © 2016 Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

最後に

Copyright © 2016 Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

停止時間の原因とMAAの対処機能

計画”外”停止 - 1/2

タイプ	障害箇所	対処策/機能	RTO
クラスタ全体の障害	•クラスタ内の全サーバー停止 •インターコネクト全障害 •クラスタウェア障害 •データベース破損	•Data Guard によるフェイルオーバー（同一サイト、リモートサイト）	数分
単一ノード障害	•OS障害 •ハードウェア障害 •NIC障害 •インスタンス障害	•Data Guardによるフェイルオーバー	数分
		•RAC/RAC One Node によるフェイルオーバー	数秒
		•GoldenGate/Streams で複製済みDBへ切替	数分
ストレージ障害	•ディスク・ドライブ障害 •ディスク・コントローラ障害 •ストレージ・アレイ障害	•ASM Mirroring → 自動リバランス	ゼロ
		•RMAN Backup → Restore + Recovery	数十分～
		•Data Guard によるフェイルオーバー	数分
		•GoldenGate/Streams で複製済みDBへ切替	数分

ORACLE

Copyright © 2016 Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

停止時間の原因とMAAの対処機能

計画”外”停止 - 2/2

タイプ	障害箇所	対処策/機能	RTO
データ破損	•HBA障害 •ソフトウェア不具合 •ディスク・コントローラ障害 •ボリュームマネージャーのエラー •OS、デバイスドライバ不具合	•ASM Mirroring	ゼロ
		•DB_BLOCK_CHECKSUM/CHECKINGの設定 → ADGによるAuto Block Media Recovery → RMAN BackupからBlock単位で手動修復	数秒
		•Data Guard によるフェイルオーバー	数分
		•GoldenGate/Streams で複製済みDBへ切替	数分
書込み欠落	•同上	•DB_LOST_WRITE_PROTECT の設定 → Data Guard によるフェイルオーバー	数分
人的エラー	•データベース・オブジェクト削除 •誤った/悪意なデータ変更	•Flashback Technology	数秒～
	•データファイルの削除	•RMAN Backup → Restore + Recovery	数十分～

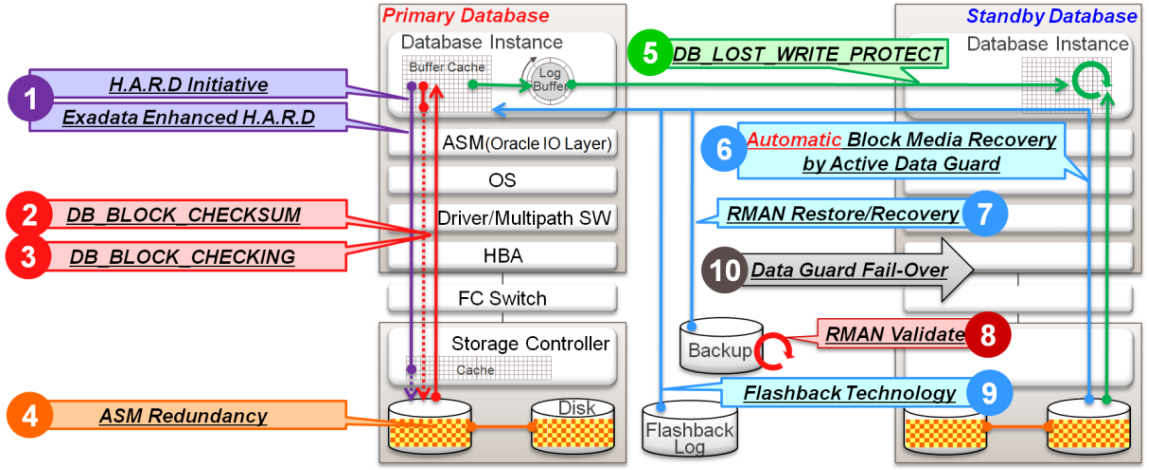
ORACLE

Copyright © 2016 Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

本日お伝えしたかったこと

Oracle MAA構成

- 業務影響を極小化
- 復旧オペレーションの簡易化
- システムの重要度の応じて選択可能



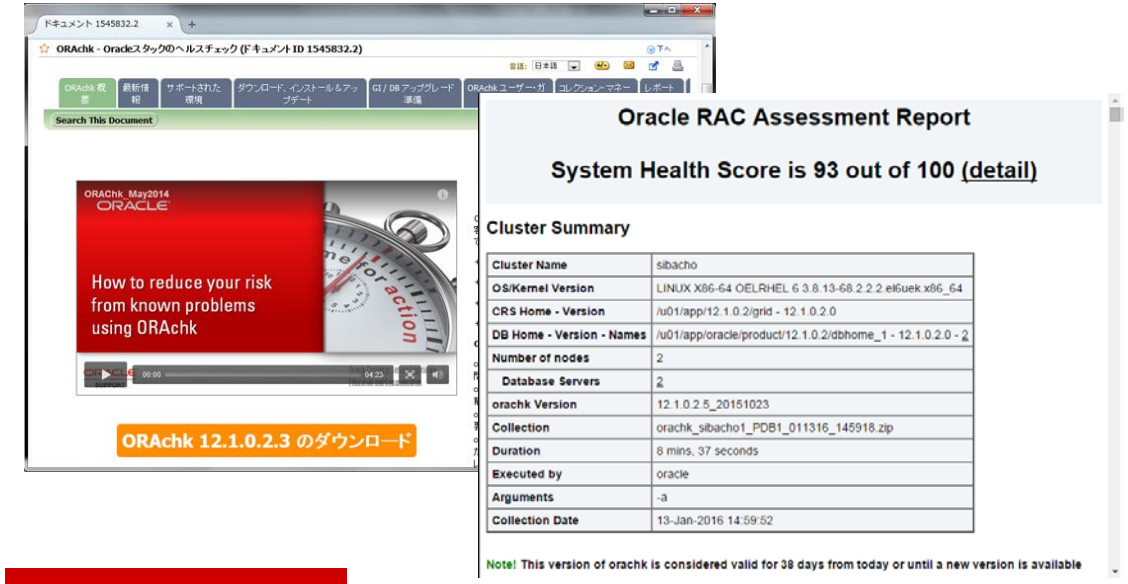
- ただし、MAA構成を組む事がゴールではありません
  - 万が一の際に、迅速に復旧オペレーションが出来るのか? ← この視点が大切です!!
    - 障害を想定した運用設計/実装の充実
    - 日頃からの避難訓練（復旧手順の確認）を実施
    - 各MAA機能が活躍するシチュエーションの整理

ORACLE
Copyright © 2016 Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

ORAChk / Exachk – Get Proactive Tools

Oracleスタックのヘルス・チェック

- Question: 皆様の環境で、私が紹介した機能が使えるのか?
  - ORAChk/Exachkで、MAA機能の設定状況をチェック可能です。
    - Doc ID 1268927.2 ORAchk - Health Checks for the Oracle Stack
    - （日本語）Doc ID 1545832.2　ORAchk - Oracleスタックのヘルスチェック



【しばちょう先生の試して納得！DBAへの道】

第37回 ORAchkを使用した
データベースのヘルス・チェック

Copyright © 2016 Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Safe Harbor Statement

The preceding is intended to outline our general product direction. It is intended for information purposes only, and may not be incorporated into any contract. It is not a commitment to deliver any material, code, or functionality, and should not be relied upon in making purchasing decisions. The development, release, and timing of any features or functionality described for Oracle's products remains at the sole discretion of Oracle.

ORACLE

Copyright © 2016 Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Copyright © 2016 Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Integrated Cloud

Applications & Platform Services

ORACLE

Copyright © 2016 Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

ORACLE®