

ブロック破損の防止、検出、
および修復：Oracle Database 12c

Oracle Maximum Availability Architecture
ホワイト・ペーパー

2014年2月

Maximum Availability Architecture

高可用性を実現するためのオラクルの
ベスト・プラクティス

ORACLE®

概要.....	2
はじめに	2
破損の種類	3
物理的破損と論理的破損	4
ブロック内の破損とブロック間の破損.....	4
破損の防止、検出、および修復.....	5
ブロック破損の拡大の防止	5
ブロック破損の検出および監視.....	8
Enterprise Manager Cloud Controlを使用したブロック破損の検出.....	8
Data Recovery Advisorを使用した検出および診断	9
Data Guardを使用したブロック破損の検出	9
SQL*Plusを使用したブロック破損の検出.....	10
データ破損からのリカバリ	10
Data Recovery Advisorの使用.....	10
Active Data Guardの使用.....	11
Oracle Active Data Guardと自動ブロック修復.....	11
フィジカル・スタンバイ・データベース	12
Oracle RMANとブロック・メディア・リカバリの使用	12
Data Guardのロール移行の実行.....	13
Oracle RMANとデータ・ファイル・メディア・リカバリの使用.....	13
結論.....	14
参考資料	15

概要

今日の情報を活用している企業では、企業内部の機密データから、重要なパートナーおよび顧客の関係を管理するアプリケーションに至るまで、ビジネス・クリティカルな情報に対する高い可用性が必要です。停止はコストがかかり、収益の減少および評判の低下につながり、ビジネスに多大な影響を与える可能性があります。

ブロック破損は、データベース停止の一般的な原因です。データベース・ブロックのコンテンツが Oracle Database で想定されるものから変更された場合、そのデータベース・ブロックは破損しています。ブロックの破損を防ぐことができない場合、または破損が修復されない場合は、ブロック破損によりデータベースがダウンし、重要なビジネス・データの消失につながる可能性があります。

この Oracle Maximum Availability Architecture (MAA) ホワイト・ペーパーでは、必須のツール、手法、ベスト・プラクティスが説明されており、データの保護と、データベース停止に関連する破損の防止に役立てることができます。MAAは、オラクルの高可用性テクノロジーの実装に関する、オラクルの包括的なベスト・プラクティス構想です。MAAベスト・プラクティスは、一連のテクニカル・ホワイト・ペーパーおよびドキュメントで説明されており、最適な高可用性アーキテクチャの設計、実装、管理を行う上で役立ちます。一連のMAAホワイト・ペーパーは、[Oracle Maximum Availability Architecture Webサイト](#)から取得できます[1]。

このホワイト・ペーパーは、Oracle Database 12cとOracle Database 11g Release 2に適用されます。

はじめに

データ・ブロックがOracle Databaseの認識可能な形式でないか、データ・ブロックのコンテンツが内部で一貫していない場合、そのデータ・ブロックは破損しています。データ・ブロックの破損によって、内部のOracle制御情報、またはアプリケーション・データやユーザー・データが損傷し、多大な影響を与えるクリティカルなデータおよびサービスの損失が発生する可能性があります。

ブロック破損は、単一のブロックのみに影響を与える場合も、データベースの大部分に影響を与える場合もあります（本質的に使用不能になります）。比較的まれではありますが、破損は回避できません。ただし、オラクルにより、ブロック破損を防止および緩和するテクノロジーの完全なセットが用意されています。

ブロック破損は回避できません。破損は、さまざまなハードウェアまたはソフトウェアの欠陥に起因します。たとえば、障害のあるディスクまたはディスク・コントローラ、ディスク上の問題のあるビットフリップ、オペレーティング・システム、ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN)、ストレージ・システムのバグが破損の原因となる場合があります。ブロック破損に対処する最善の方法は、そもそもブロック破損を発生させないことですが、すべての破損を完全に防止できるわけではありません。

ただし、データは保護できます。すべてのブロック破損を防止できるわけではありませんが、包括的な一連のデータ保護ソリューションが用意されており、このソリューションを実装することで、ほとんどのブロック破損に対処できます。オラクルが提供している高度なソリューションには、以下のものがあります。

- Oracle Data GuardとActive Data Guard
- Data Recovery Advisor
- Oracle Flashback
- Oracle Recovery Manager (Oracle RMAN)
- 自動診断リカバリ (ADR)
- Oracle Secure Backup
- Oracle Enterprise Manager Grid ControlのMAAアドバイザー・コンポーネント
- Exadataストレージ

これらの機能により、データを保護してデータの高可用性（つまり、アプリケーションの高可用性）を実現するための、データベースに最適化された方法を利用できます。

オラクルのデータベース対応の統合されたテクノロジーは、汎用のハードウェア中心のソリューションとは根本的に異なります。汎用のストレージ・ベースのソリューションは、その保護対象のOracleデータベース・ブロックとそのトランザクションの内部知識が不足していると、制限されます。たとえば、データベース・ブロックの形式と一貫性の情報がない、ビット・レベルおよびバイト・レベルのストレージ・ミラー化作業などです。これに対して、オラクルのソリューションでは、データ構造自体の内部知識と、データベース全体の高可用性機能の統合を活用して、ビジネス・データおよびサービスのレベルで包括的、効率的、効果的に保護するデータベース対応ソリューションが提供されています。

破損の種類

Oracleデータベースから書き込み操作が発行されると、次のI/Oの順序で処理されます。

ファイル・システム

ボリューム・マネージャ

デバイス・ドライバ

ホストバス・アダプタ

ストレージ・コントローラ

データが書き込まれるディスク・ドライブ

いずれかのレイヤーのハードウェアの障害またはバグにより、ディスクに書き込まれるデータが破損したり、ディスクに正しいデータが書き込まれなかった（"書き込み損失"という）がOracleデータベースに書き込まれたとして報告されたりする可能性があります。

物理的破損と論理的破損

データの破損は、物理的破損と論理的破損のいずれかとして発生します。

- **物理的破損**は、無効なチェックサムまたはヘッダーとして、あるいはブロックがすべてゼロの場合に発生します。ブロックの物理的破損が発生すると、そのコンテンツにかかわらず、そのブロックは、データベースにOracleデータベースの有効なブロックとして認識されなくなります。物理的破損はメディア破損とも呼ばれます。
- **論理的破損**は、データ・ブロックに有効なチェックサムなどがあるが、ブロックのコンテンツに論理的な一貫性がない場合に発生します。ブロックの論理的破損は、ブロックの先頭の下（ブロック・ヘッダーの下）の構造が破損した場合も発生します。この場合、ブロックのチェックサムは正常ですが、ブロックの構造が破損している可能性があります。論理的破損は、送信されたブロックのバージョンが何らかの理由で実際には書き込まれなかったという、書き込み損失¹が原因で発生する場合があります。その結果、ディスク上のそのブロックのバージョンがバッファ・キャッシュのバージョンよりも古くなります。通常、書き込み損失はオペレーティング・システムまたはハードウェアのバグが原因で発生します。

詳しくは、My Oracle Support Note 840978.1を参照してください。

ブロック内の破損とブロック間の破損

ここで説明するデータ・ブロックは、Oracleデータ・ブロックです。これは、データベースを構成する複数のオペレーティング・システム・ブロックで構成されています。データ・ブロックはディスクに保存されますが、メモリ内のバッファ・キャッシュにも一時的に保存されます。そのため、破損はディスク上に常に表示されるわけではありません。事実上一時的にメモリに関連付けられます。

- **ブロック内の破損**の場合、ブロック自体で破損が発生します。破損は物理的破損と論理的破損のいずれかになります。
- **ブロック間の破損**の場合、ブロック間で破損が発生します。破損は論理的破損のみになります。

¹ 書き込み損失は、実際には書き込みが発生していないが、I/Oサブシステムからの情報に基づいて書き込みが発生したとデータベースで認識された、永続ストレージに対する書き込み/I/Oです。通常、書き込み損失はオペレーティング・システムまたはハードウェアのバグが原因で発生します。

破損の防止、検出、および修復

Oracle Databaseの破損の防止機能、検出機能、修復機能は、保護対象のデータおよびトランザクションの内部知識と、Oracleデータベースの包括的な高可用性ソリューションのインテリジェントな統合を基盤としています。

もっとも包括的なデータ破損の防止機能と検出機能を実装する場合、MAAでは、フィジカル・スタンバイ・データベースでOracle Data Guardを使用して、Data Guardのプライマリ・データベースとスタンバイ・データベースにDB_BLOCK_CHECKING、DB_BLOCK_CHECKSUM、およびDB_LOST_WRITE_PROTECTの初期化パラメータを構成することが推奨されています。

さらに、Oracle Automatic Storage Management (Oracle ASM) で、ディスク障害を防ぐディスクのミラー化機能が提供されています。

破損が検出されると、Oracle Data Guard、ブロック・メディア・リカバリ²、データ・ファイル・メディア・リカバリ³を使用して、データをリカバリできます。人為的エラーまたはアプリケーション・エラーが原因で発生するデータベース全体の論理的破損は、Oracle Flashback Technologyにより、元に戻すことができます。論理的データ構造の事前予防的な検証を行うツールも利用可能です。たとえば、SQL*PlusのANALYZE TABLEコマンドでは、ブロック間の破損が検出されます。

結局のところ、破損のリカバリ計画が十分かどうかは、どの程度テストしたかによって決まります。破損の防止または修復のために採用した方法が何であろうと、すべてのリカバリ計画を徹底的かつ定期的にテストする必要があります。

このホワイト・ペーパーの残りの部分では、これらのソリューションの使用に関する方法とベスト・プラクティスについて説明します。早期に破損を検出して修復することで、破損が広がる前に原因を調査して、解決できます。

ブロック破損の拡大の防止

ブロック破損の最善の対処法は、事前に予防することです。データの破損の拡大を防ぐには、ブロックのチェックが重要なアプローチとなります。Oracle Database 12cでは、データベース・ブロックが検証されて、データベース・ブロックに保護情報が追加されます。オラクルは、さまざまな構成、テクノロジー、手法による、優れたデータ破損の防止機能が提供しています。

² ブロック・メディア・リカバリは、データ・ファイルがオンラインのときに、破損したデータ・ブロックのリストアとリカバリを行うための手法です。一部のブロックのみが破損した場合は、データ・ファイル・メディア・リカバリよりもブロック・メディア・リカバリの方が推奨されます。自動ブロック・メディア・リカバリを使用する場合、フィジカル・スタンバイ・データベースをリアルタイム問合せモードにする必要があります。このモードでは、Oracle Active Data Guardのライセンスが必要です。

³ データ・ファイル・メディア・リカバリは、消失または損傷した現在のデータ・ファイルまたは制御ファイルを修復します。データ・ファイル・メディア・リカバリでは、OFFLINE NORMALオプションを使用せずに表領域がオフラインになったときに失われた変更内容もリカバリできます。メディア・リカバリとは、データ・ブロックまたはバックアップ・データ・ファイルにREDOまたは増分バックアップを適用することです。

この項では、ブロック破損から保護するための、基本的なデータベースの構成オプションについて説明します。MAAのベスト・プラクティスは、予防的措置として、すべての環境にこれらの機能を実装することです。

• Oracle Data Guardの使用

Oracle Data Guardは、Oracle MAAの推奨されるデータ可用性ソリューションであり、データの消失、破損、書き込み損失から保護する最適なソリューションです。

Data Guardによってスタンバイ・データベースのデータのコピーが保持されます。このコピーは、本番データベースの変更によって継続的に更新されます。Data Guardにより、すべての変更がスタンバイ・データベースに適用される前に検証され、ストレージ・レイヤーで発生する物理的破損によってデータ消失と停止時間が発生するのを防ぎます。

Oracle Database 11g Release 2 (11.2) 以降では、プライマリ・データベースにより、Active Data Guardのフィジカル・スタンバイ・データベースから同じブロックの正しいバージョンをフェッチすることで、破損したブロックの修復がリアルタイムで自動的に試行されます。自動ブロック修復には、Oracle Active Data Guard⁴のライセンスが必要です。

• Oracle Databaseの汎用ブロック破損パラメータの設定

もっとも包括的なブロック破損の保護機能を実装する場合は、次のように、DB_BLOCK_CHECKSUM、DB_BLOCK_CHECKING、DB_LOST_WRITE_PROTECTのパラメータを設定します。

Data Guardのプライマリ・データベースで次のパラメータを構成します。

- DB_BLOCK_CHECKSUM=FULL
- DB_BLOCK_CHECKING=FULLまたはMEDIUM
- DB_LOST_WRITE_PROTECT=TYPICAL
- おもに人為的エラーによって引き起こされる論理的破損に対して高速なポイント・イン・タイム・リカバリを実行し、フェイルオーバー後に新しいスタンバイ・データベースを素早く復旧するため、フラッシュバック・テクノロジーを有効化します。

⁴ Oracle Active Data Guardは、Oracle Enterprise Editionのデータベース・オプションのライセンスです。Data Guardの構成に含まれるプライマリ・データベースとActive Data Guardの各フィジカル・スタンバイ・データベースには、Active Data Guardのライセンスが必要です。

Data Guardのスタンバイ・データベースで次のパラメータを構成します。

- DB_BLOCK_CHECKSUM=FULL
- DB_BLOCK_CHECKING=FULLまたはMEDIUM
- DB_LOST_WRITE_PROTECT=TYPICAL
- おもに人為的エラーによって引き起こされる論理的破損に対して高速なポイント・イン・タイム・リカバリを実行するため、フラッシュバック・テクノロジーを有効化します。
- Active Data Guardを使用して自動ブロック修復機能を有効化します（Active Data Guardのリリース11.2以降）。

重要な注意点：上記のデータ保護機能は、それぞれパフォーマンスに影響を及ぼします（影響の程度はさまざまです）。そのため、本番環境に導入する前にテストする必要があります。各パラメータの保護とパフォーマンスのトレードオフに関する詳しい説明については、My Oracle Support Note 1302539.1を参照してください。

• Recovery Managerを使用したバックアップ計画とリカバリ計画の実装

メディア破損から保護するための、適切なバックアップ計画とリカバリ計画を実装します。Oracle Recovery Managerは、Oracle Databaseのバックアップに最適なソリューションです。

Oracle RMANによってバックアップが必要なファイルが認識されますが、もっとも重要なのは、リカバリが必要なファイルも認識されることです。Oracle RMANについて詳しくは、『[Oracle Database/バックアップおよびリカバリ・ユーザーズ・ガイド](#)』を参照してください[2]。

バックアップまたはリカバリのためにデータを読み取る際に、Oracle RMANによってブロックのチェックサムが検証されます。デフォルトでは、Oracle RMANがブロック破損を検出すると、すぐにバックアップ処理が停止されます。オンデマンドでVALIDATE DATAFILE ...BLOCKコマンドを使用して、個別のブロックを検証することもできます。VALIDATEコマンドについて詳しくは、『[Oracle Database/バックアップおよびリカバリ・ユーザーズ・ガイド](#)』を参照してください[2]。

Oracle RMAN/バックアップによる破損に対する保護を最大限に強化するため、バックアップの実行時にCHECK LOGICALを実行します。これにより、ブロック・コンテンツ自体で、行断片の欠落や索引の不一致などの論理的破損の有無が確認されます。

ブロック破損の検出および監視

破損データがディスクに書き込まれるか、コンポーネントの障害によって書き込み後に正しいデータが破損した場合、できる限り早く破損したブロックを検出することが重要です⁵。

データベースのエラーとアラートを監視するもっとも簡単かつ最善の方法は、Oracle Enterprise Manager Cloud Controlを使用することです。

また、Data Recovery Advisorを使用すると、データベースの破損を表示、診断、修復できます。この機能により、自動的に永続（ディスク上の）データの障害が診断され、適切な修復オプションが表示されて、ユーザーのリクエストによって修復処理が実行されます。

また、Data Guardを使用して、プライマリ・データベースからの変更が正常にスタンバイ・データベースに送信されて適用されるようにして、破損を監視および検出できます。

Enterprise Manager Cloud Controlを使用したブロック破損の検出

Oracle Enterprise Managerのおもなメリットは、ホスト・オペレーティング・システムからユーザーまたはパッケージ・アプリケーションに至るまで、アプリケーション・スタック全体でコンポーネントを管理できることです。Oracle Enterprise Managerでは、アプリケーションの各レイヤーがターゲットとして処理されます。その後、ターゲット（データベース、アプリケーション・サーバー、ハードウェアなど）を同じタイプの他のターゲットとともに表示したり、アプリケーション・タイプごとにグループ化したりできます。HAコンソールの単一のビューですべてのターゲットを確認することもできます。

- アラート・ログでエラーを監視するには、アラートを使用します。

Enterprise Managerのアラートは、複数の要素の組み合わせによって生成され、特定のメトリックで定義されます。メトリックは、Management Agentによってサンプリングされて、Oracle Management Repositoryに送信されるデータ・ポイントです。アラート・ログ・メトリックのグループで、アラート・ログで'アラート'および'ブロック破損'を監視するようにEnterprise Mangerを設定します。
- Data Guardのシステム可用性を監視するには、Enterprise Managerイベントを使用します。

Data Guardの構成のステータスを監視するように'Data Guardステータス'と'適用ラグ'のメトリックを設定します。
- アラート・ログを直接監視する場合は、プライマリ・データベースとスタンバイ・データベースに関する何らかのORAエラーと破損の警告があるかどうか定期的にログを確認します。

⁵ エラーが発生した場合は、Oracle Databaseによってアラート・ログにメッセージやエラーに関するレコードが発生順に書込まれます。このレコードには、すべての内部エラー（ORA-600）とブロック破損のエラー（ORA-1578）が含まれます。

- V\$DATABASE_BLOCK_CORRUPTIONビューを問い合わせます。

Oracle Database 11gより前のバージョンでは、Oracle RMANで検出されたブロック破損のみがV\$DATABASE_BLOCK_CORRUPTIONに記録されていました。Oracle Database 11g以降では、Oracle RMANや自動診断リポジトリ (ADR) などのいくつかのデータベース・コンポーネントおよびユーティリティで破損ブロックを検出し、このビューに記録できます。ブロック破損が検出されるか修復されると (ブロック・メディア・リカバリやデータ・ファイル・リカバリなどを使用)、Oracle Databaseによって自動的にこのビューが更新されます。メリットは、ブロック破損の検出にかかる時間が短縮されることです。

Data Recovery Advisorを使用した検出および診断

Data Recovery Advisorを使用すると、自動的にデータ障害が診断されて、適切な修復オプションが判定されて表示され、ユーザーのリクエストによって修復処理が実行されます。Data Recovery Advisorにより、Oracleデータベースの管理性と信頼性が向上します。Data Recovery Advisorを使用することで、プライマリ・データベース、ロジカル・スタンバイ・データベース、スナップショット・スタンバイ・データベースをトラブルシューティングできます。

ブロック破損、UNDO破損、データ・ディクショナリ破損を修復するには、Data Recovery Advisorを使用します。Data Recovery Advisorは、Enterprise Managerサポート・ワークベンチ (サポート・ワークベンチ)、Health Monitor、Oracle RMANと統合されています。このため、データ破損の問題の表示、問題ごとの重大度 (クリティカル、高優先度、低優先度) の評価、問題による影響の詳細表示、推奨される修復オプションの表示、顧客が選択したオプションの実行可能性チェックの実行、修復処理の自動化が可能になります。

Data Recovery Advisorについて詳しくは、『Oracle Databaseバックアップおよびリカバリ・ユーザーズ・ガイド』の"データ・リカバリ・アドバイザを使用した障害の診断および修復"の項を参照してください[2]。

Data Guardを使用したブロック破損の検出

Data Guardでは、REDOストリームでの破損ブロックによる適用プロセスの停止と、書き込み損失の検出という2つの方法で物理的破損を検出できます。Data Guardの構成の管理および監視にCloud Controlを使用していない場合、スタンバイ・データベースの適用ラグを手動で監視できます。

- V\$DATAGUARD_STATSビューを問い合わせます。適用ラグと転送ラグは秒単位で指定されます。このビューは1分ごとにリフレッシュされます。このビューで、15分ごとにスタンバイ・データベースを監視します。この問合せを実行するたびに、V\$DATAGUARD_STATSによって制御ファイルが読み取られることに注意してください。
- V\$RECOVERY_PROGRESSビューを問い合わせます。"最後に適用されたREDO"タイムスタンプで、適用の遅延の状態に関する情報も示されます。

Data Guardでは、有効化している場合（推奨）、プライマリ・データベースまたはスタンバイ・データベースの書き込み損失も検出されます。書き込み損失とその他のタイプのデータベース破損の解決に関する最新情報については、My Oracle Support Note 1302539.1『Best Practices for Corruption Detection, Prevention, and Automatic Repair - in a Data Guard Configuration』を参照してください。

SQL*Plusを使用したブロック破損の検出

データ・ファイルの破損（特に、ブロック間の破損）は、`ANALYZE TABLE <表名> VALIDATE STRUCTURE CASCADE` SQL*Plus文を発行して、手動で検出できます。破損を特定したら、表の再作成などのアクションを実行できます。詳細については、『[Oracle Database管理者ガイド](#)』の"表、索引、クラスタおよびマテリアライズド・ビューの妥当性チェック"を参照してください[4]。

データ破損からのリカバリ

破損が疑われるか、検出されたときに、リカバリ・プロセスが開始されます。破損ブロックが検出されると、Oracleデータベースで、大部分のブロック破損からリカバリするためのさまざまな手法が提示されます。この節では、データ・ブロックのリカバリ手法について説明します。一般的に提示される手法は、次のとおりです。

- Data Recovery Advisor。これは、多くの問題を診断して修復するもっとも簡単な方法です。
- Active Data Guard。これを使用すると、プライマリ・データベースまたはスタンバイ・データベースの破損したデータ・ブロックを自動的に修復できます。
- Oracle RMANブロック・メディア・リカバリ。これを使用すると、適切なバックアップからブロックを取得して、個々の破損したブロックを修復できます。
- Data Guardのスタンバイ・データベースへのスイッチオーバーまたはフェイルオーバー。
- Oracle RMANを使用したデータ・ファイル・メディア・リカバリ。

破損したブロックのリカバリに使用する方法が何であろうと、最初に破損のタイプと程度を分析してから、リカバリを実行する必要があります。データの破損を防止してそれに備えるための最適な手法を実装すると、データの消失や停止時間など、発生する可能性がある影響に対応する際に、時間、労力、ストレスを減らすことができます。

次のリストに、宛先違いの書き込みと書き込み損失を含む多くの破損を解決できる、ステップ・バイ・ステップのプロセスを使用したMAAベスト・プラクティスを示します。

Data Recovery Advisorの使用

Data Recovery Advisorを使用すると、次のようにリストア処理とリカバリ手順を実行できます。フラッシュバック・データベースを使用することもできます。

- 破損ブロックを含むデータ・ファイルのブロック・メディア・リカバリの実行
- データベースまたは選択した表領域のポイント・イン・タイム・リカバリの実行
- フラッシュバック・データベースを使用したデータベース全体の巻戻し
- バックアップからのデータベースの完全なリストアおよびリカバリ

Oracle Enterprise Manager Database Control（サポート・ワークベンチ）またはGrid Controlを使用して、順を追ってリカバリを実行できます。『[Oracle Database 2日でデータベース管理者](#)』のドキュメントに、Data Recovery AdvisorのGUIインタフェースの詳細な使用方法が記載されています[5]。

Oracle RMANコマンドラインを使用する場合には、Data Recovery AdvisorコマンドにLIST FAILURE、ADVISE FAILURE、REPAIR FAILURE、およびCHANGE FAILUREが含まれています。『[Oracle Database バックアップおよびリカバリ・ユーザズ・ガイド](#)』の"データ・リカバリ・アドバイザを使用した障害の診断および修復"の章を参照してください[2]。

Data Recover Advisorによって問題が解決した場合は、本ホワイト・ペーパーの他のリカバリの方法を実行する必要はありません。ただし、その後もプライマリ・データベースとスタンバイ・データベースに関する何らかのORAエラーと破損の警告があるかどうか定期的にアラート・ログを確認します。運用データベースで破損が検出された場合は、アラート・ログにORA-600またはORA-01578として記録されます。

Active Data Guardの使用

次の項では、スタンバイ・データベースを使用してプライマリ・データベースのブロック破損を修復する2つのオプションとして、フィジカル・スタンバイ・データベースからデータを抽出する方法と、Oracle Active Data Guardを使用して破損を自動修復する方法を説明します。

破損が波及した場合、元のプライマリ・データベースへの修復が行われているときに、スタンバイ・データベースにフェイルオーバーするか、スイッチオーバーするかを選択できます。こうすることで、新しいスタンバイ・データベースとして回復できます。

Oracle Active Data Guardと自動ブロック修復

Oracle Database 11g Release 2 (11.2) 以降では、プライマリ・データベースにより、フィジカル・スタンバイ・データベースから同じブロックの正しいバージョンをフェッチすることで、破損したブロックの修復がリアルタイムで自動的に試行されます。この機能は、自動ブロック修復と呼ばれます。この機能により、破損が検出されるとすぐに破損データ・ブロックの自動修復を実行できます。自動ブロック修復により、ブロックの破損によってデータにアクセスできない時間が短縮されます。また、ディスクまたはテープのバックアップやフラッシュバック・ログからブロックを取得するのではなく、リアルタイムで最新の正しいブロックを使用することで、ブロックのリカバリ時間も短縮されます。

自動ブロック修復では、Oracle Active Data Guardオプションを使用する必要があります。

Oracle Active Data Guardのスタンバイ・データベースを使用して、プライマリ・データベースで検出されたデータの破損を自動的に修復できます。また、Active Data Guardのフィジカル・スタンバイ・データベースで破損が検出された場合、プライマリ・データベースの正しいブロックでその破損が自動的に修復されます。これらの処理は両方ともアプリケーションに対して透過的です。

フィジカル・スタンバイ・データベース

Data Guardのフィジカル・スタンバイ・データベースを使用して、破損したデータ・ファイルをスタンバイ・データベースの正しいコピーに置き換えることで、プライマリ・データベースのデータ・ファイル全体のブロック破損を修復できます。プライマリ・データベースでファイルがリストアされると、アーカイブ・ログが適用されて、データベースの残りの部分との一貫性が確保されます。

詳細については、『[Oracle Data Guard概要および管理](#)』を参照してください[6]。

Oracle RMANとブロック・メディア・リカバリの使用

ブロック・メディア・リカバリでは、RMAN RECOVER BLOCKコマンドを使用して、データ・ファイル内の"メディア破損"とマークされた1つのブロックまたはデータ・ブロックのセットがリカバリされます。メディア破損とマークされたデータ・ブロックが少なく、メディア・リカバリが必要な場合は、データ・ファイル全体ではなく、損傷したブロックを選択してリストアおよびリカバリできます。ブロック・メディア・リカバリによって、REDO適用時間が最小化されて、リカバリ時のI/Oオーバーヘッドが回避されます。また、破損ブロックのリカバリ中も、関連するデータ・ファイルはオンライン状態を維持できます。ただし、破損ブロックは、完全にリカバリされるまで使用できない状態が続きます。

ブロック・メディア・リカバリを使用する場合：

- メディア・リカバリを必要とするブロックの数が少なく、リカバリの必要なブロックが判明している場合。
- ブロックが破損としてマークされている場合（これは、RMAN VALIDATE CHECK LOGICALコマンドで検証できます）。
- 破損したデータ・ファイルのバックアップ・ファイルがローカルで使用可能であるか、リモートの場所から取得できる場合。

データ・ブロックが破損されない論理的破損を発生させるユーザー・エラーまたはソフトウェアのバグからのリカバリには、ブロック・メディア・リカバリを使用しないでください。

データ・ファイルの重要な部分が破損している場合、または破損の程度が不明な場合は、Oracle RMANを使用して、バックアップからファイルをリストアするか、ディスク上のイメージ・コピーに切り替えるか、Data Guardのスタンバイ・データベースにスイッチオーバーします。

破損が検出されると、Oracle Enterprise Managerのリストアおよびリカバリ・ウィザードを使用してブロックをリカバリするか、Oracle RMANを使用して直接リカバリします。たとえば、Oracle RMANのブロック・メディア・リカバリを使用して特定の破損ブロックをリカバリする場合は、次を指定します。

```
RMAN> RECOVER BLOCK DATAFILE 7 BLOCK 3;
```

破損ブロックが修復されると、このブロックを示す行がv\$DATABASE_BLOCK_CORRUPTIONビューから削除されます。

Oracle RMANのブロック・メディア・リカバリについて詳しくは、『[Oracle Databaseバックアップおよびリカバリ・ユーザズ・ガイド](#)』を参照してください[2]。

Data Guardのロール移行の実行

不正なコントローラや他のハードウェアまたはソフトウェアの問題によって、プライマリ・データベースの破損が波及する場合、プライマリ・データベースへの修復が行われているときに、スタンバイ・データベースにフェイルオーバーまたはスイッチオーバーできます。次の場合のデータ破損またはデータ障害に、Data Guardのスイッチオーバーまたはフェイルオーバーを使用します。

- データベースがダウンしている場合。またはデータベースは稼働状態であるが、データ破損またはデータ障害と、ローカルでリストアおよびリカバリにかかる時間が長いかわからないことにより、アプリケーションを使用できない場合。
- ローカルで、ビジネスの品質保証契約またはRTOよりも、リカバリに長い時間がかかる場合。

Data Guardのフェイルオーバーおよびスイッチオーバーについては、『[Oracle Data Guard概要および管理](#)』を参照してください[6]。

Oracle RMANとデータ・ファイル・メディア・リカバリの使用

上記の方法をいずれも使用できず、Data Guardのフィジカル・スタンバイ・データベースを所持していない場合は、1つ以上のファイルのバックアップ・コピーがリストアされ、アーカイブ・ログ・ファイルからの変更がリストア済みファイルに適用されて、データベースを現在の時点または以前の時点に回復させる、従来のメディア・リカバリを使用する必要があります。

Oracle RMAN RECOVERコマンドを使用すると、データ・ファイル・メディア・リカバリがデータベースのデータ・ファイル全体または一連のデータ・ファイルに影響します。"メディア破損"とマークされたデータ・ブロックの数が多いか不明であり、メディア・リカバリが必要な場合、またはファイル全体が消失した場合は、該当するデータ・ファイルをリストアしてリカバリする必要があります。

データ・ファイル・リカバリについては、『[Oracle Database/バックアップおよびリカバリ・ユーザズ・ガイド](#)』を参照してください[2]。

結論

オラクルのREDOとデータ・ブロック構造の深い知識に基づいて構築された統合テクノロジーとMAAベスト・プラクティスが組み合わせられたことで、Oracle Database 12c用のもっとも包括的な、洗練されたデータ保護、ディザスタ・リカバリ、ストレージ管理のソリューションの製品群が提供されるようになりました。

データ破損の防止、検出、および修復における成功の鍵は、次のMAAベスト・プラクティスを実践することです。

- Oracle Database 12cのブロック破損の検出パラメータの設定
- Recovery Managerを使用したバックアップ計画とリカバリ計画の実装
- Oracle Active Data Guardの使用

参考資料

1. *Oracle Maximum Availability Architecture*
<http://www.oracle.com/technetwork/jp/content/maa-094615-ja.html>
2. 『Oracle Databaseバックアップおよびリカバリ・ユーザズ・ガイド』
http://docs.oracle.com/cd/E49329_01/backup.121/b71297/toc.htm
3. *MAA ベスト・プラクティス - Oracle Database*
<http://www.oracle.com/technetwork/jp/database/maa-098142-ja.html>
4. 『Oracle Database管理者ガイド』
http://docs.oracle.com/cd/E49329_01/server.121/b71301/toc.htm
5. 『Oracle Database 2日でデータベース管理者』
http://docs.oracle.com/cd/E49329_01/server.121/b71307/toc.htm
6. 『Oracle Data Guard概要および管理』
http://docs.oracle.com/cd/E49329_01/server.121/b71304/toc.htm



ブロック破損の防止、検出、
および修復：Oracle Database 12c
2014年2月
共著者：Timothy Chien、
Cristobal Pedregal-Martin、Viv Schupmann、
Larry M. Carpenter、Joseph Meeks

Oracle Corporation
World Headquarters
500 Oracle Parkway
Redwood Shores, CA 94065
U.S.A.

海外からのお問い合わせ窓口：
電話：+1.650.506.7000
ファクシミリ：+1.650.506.7200
oracle.com



Oracle is committed to developing practices and products that help protect the environment

Copyright © 2014, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.本書は情報提供のみを目的としており、ここに記載される内容は予告なく変更されることがあります。本書は、その内容に誤りがないことを保証するものではなく、また、口頭による明示的保証や法律による黙示的保証を含め、商品性ないし特定目的適合性に関する黙示的保証および条件などのいかなる保証および条件も提供するものではありません。オラクルは本書に関するいかなる法的責任も明確に否認し、本書によって直接的または間接的に確立される契約義務はないものとします。本書はオラクルの書面による許可を前もって得ることなく、いかなる目的のためにも、電子または印刷を含むいかなる形式や手段によっても再作成または送信することはできません。

Oracleは米国Oracle Corporationおよびその子会社、関連会社の登録商標です。その他の名称はそれぞれの会社の商標です。

0109