

第4章

バックアップと復元

ここでは、SQL Serverのバックアップと復元について記述します。

バックアップデバイス

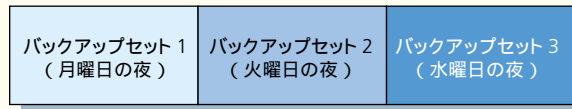
SQL Serverでは、バックアップの出力先のことをバックアップデバイスと呼びます。バックアップデバイスの媒体は以下のものを使用できます。

- ハードディスク
ローカルハードディスクあるいはネットワーク上のファイル
- テープ
Windows NTあるいはWindows 2000が認識するテープ装置で使用
- 名前付きパイプ
名前付きパイプインターフェイスを持つプログラム

1回のバックアップでバックアップされるデータは、バックアップセットと呼ばれます。1つのファイルやテープに複数のバックアップセットを作成することも可能です。さらに、複数のバックアップメディアに1つのバックアップセットを作成できます(図4-1)。たとえば、テープ装置が2台あればバックアップの高速化が可能です。

1つのバックアップメディアに複数のバックアップセット

バックアップメディア 1



1つのバックアップセットを複数のバックアップメディアへ

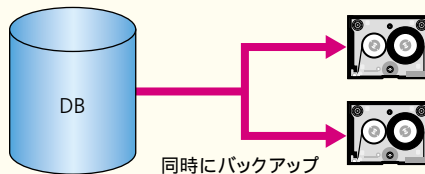


図4-1
バックアップメディア

バックアップ

Oracleは、オンラインあるいはオフラインでバックアップを行います。データベースバックアップの基本単位は、ファイルのコピーです。

SQL Serverのバックアップの特徴は、以下のとおりです。

- BACKUPステートメントを使用し、オンラインでバックアップを行います。
- バックアップ中にデータベース内のデータを変更できます。
- 復元にはRESTOREステートメントを使用します。
- データベースバックアップはデータの入っているページだけをバックアップします。
- バックアップには、データベース、差分、トランザクションログ、ファイルまたはファイルグループ、の4種類があります。
- データベースの復旧モデルに従ってバックアップ計画を立てます。
- バックアップの履歴はmsdbに保存されます。
- オフラインでデータベースのファイルをコピーしてバックアップを行うことも可能です。しかし、この方法でバックアップしたものを復元した場合はバックアップした時点にしか復旧できません。
- Oracleでシステム構成情報をバックアップするには制御ファイルをバックアップしますが、SQL Serverではシステムデータベースをバックアップします。

バックアップの種類

SQL Serverのバックアップの種類は以下のとおりです。

フルデータベースバックアップ

バックアップが開始されるとトランザクションログ内のMinLSNを記録します。その後、データベースファイルの中をスキャンし、データの入っているページをすべてバックアップデバイスにコピーします。コピーが終了すると、開始時に記録されたMinLSN以降のトランザクションログもバックアップします(図4-2)。

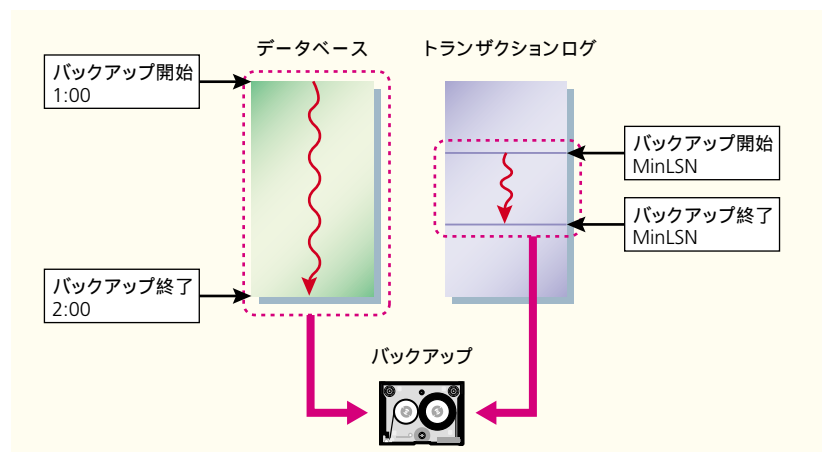


図4-2
フルデータベースバックアップ

フルデータベースバックアップを復元した場合、バックアップ終了時点まで復元できます。Oracleのオンラインバックアップは、バックアップを開始した時点で復元します。

- 差分データベースバックアップ

前回のデータベースバックアップ以後に修正されたデータベース内のすべてのページをバックアップデバイスにコピーします。非常に大規模なデータベースのバックアップを効率的に行うことができます。

各ページのヘッダーには、データベースバックアップ以降に変更されたことを示すマークが付きます。これを元にバックアップします。さらに、差分バックアップを効率的に行うためにエクステントごとに変更が行われたかどうかを示す情報を、差分変更マップ(DCM)ページにビットマップとして持ちます(図4-3)。これは、GAM(Global Allocation Map)とSGAM(Shared Global Allocation Map)のページと同様に管理され、各ファイルの5番目のページに存在します。

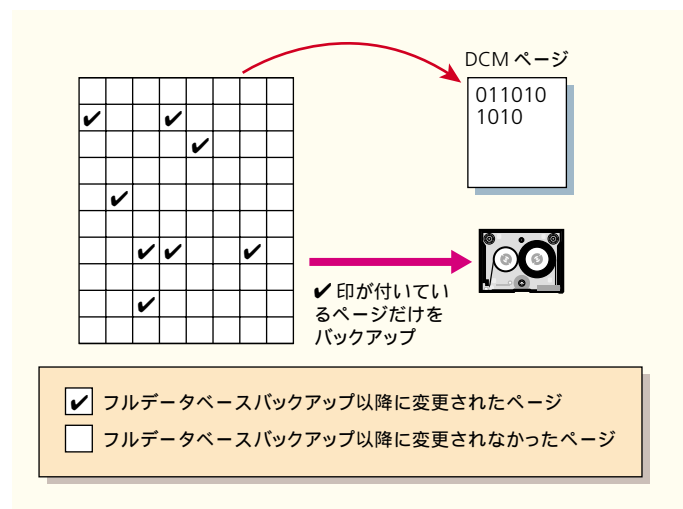


図4-3
差分データベースバックアップ

- トランザクションログバックアップ

トランザクションログバックアップは、データベースの復旧モデルによって動きが異なります(図4-4)。

単純復旧モデル

チェックポイント時にログレコードが切り捨てられるため、トランザクションログバックアップを行うことはできません。

完全復旧モデル

すべてのデータベースへの変更はトランザクションログに記録されています。トランザクションログバックアップは、トランザクションログのアクティブレコードをバックアップメディアにコピーします。ト

ランザクションの切り捨てを行います。

一括ログ復旧モデル

一部のデータベースへの変更は、トランザクションログに記録されていません。トランザクションログバックアップは、トランザクションログのアクティブレコードをバックアップメディアにコピーします。さらに、トランザクションログに記録されない変更を行ったデータベースファイルのエクステントもバックアップメディアにコピーします。エクステントごとのトランザクションログに記録されない変更情報は、一括変更マップ(BCM)にビットマップとして持ちます。これは、GAM(Global Allocation Map)とSGAM(Shared Global Allocation Map)のページと同様に管理され、各ファイルの6番目のページに存在します。

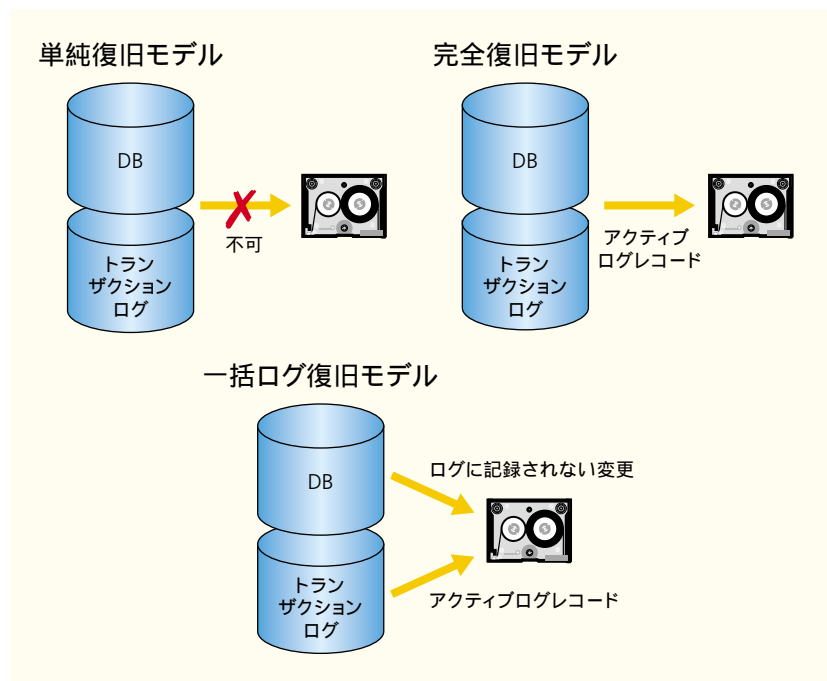


図4-4
トランザクションログ
バックアップ

- ファイルあるいはファイルグループのバックアップ

ファイルあるいはファイルグループ単位にバックアップを行います。たとえば、10Gバイトのデータベースをバックアップあるいは復元するときに、2Gバイトごとに分けてバックアップすることができます。復元時にデータベース全体の整合性を維持するためにトランザクションログの復元が必要なため、必ずトランザクションログをバックアップしておく必要があります。また、テーブルとそのテーブルのインデックスを別のファイルグループに分散している場合は、同時にバックアップしておく必要があります。

復旧モデル

復旧モデルは、データベースごとに設定します。データベース作成後に復旧モデルを変更することもできます。3種類の復旧モデルの利点は、以下のとおりです。

復旧モデル	利点
単純(シンプル)	パフォーマンスが良い一括コピー操作を実行できます。トランザクションログは、チェックポイント時に自動的に切り捨てられます。
完全(フル)	データファイルの消失や損傷によって作業が失われることはありません。アプリケーションエラーやユーザーエラーの発生前など、任意の時点に復旧できます。
一括ログ記録	パフォーマンスが良い一括コピー操作を実行できます。一括操作の場合には、使用するログ領域は最小限ですみます。

3種類の復旧モデルの作業消失の可能性と指定日時への復旧の概要は、以下のとおりです。

復旧モデル	作業消失の可能性	指定日時への復旧
単純(シンプル)	最新のデータベースバックアップまたは差分バックアップ以降の変更をやり直す必要があります。	バックアップの終了時点で復旧できます。次に、変更をやり直す必要があります。
完全(フル)	通常はありません。トランザクションログが損傷している場合は、最新のトランザクションログバックアップ以降の変更をやり直す必要があります。	任意の時点で復旧できます。
一括ログ記録	トランザクションログが損傷していたり、最新のトランザクションログバックアップ以降に一括操作が行われた場合は、最後のバックアップ以降の変更をやり直す必要があります。それ以外の場合は、作業が失われることはありません。	バックアップの終了時点で復旧できます。次に、変更をやり直す必要があります。

復元と復旧

SQL Serverでは、復元(Restore)と復旧(Recovery)を明確に区別する必要があります。

- 復元
バックアップしたものをデータベースに戻すことです。
- 復旧
障害が発生したときに、トランザクションログのログレコードを使用してデータベースをロールフォワードあるいはロールバックすることです。

復旧には、以下の2種類があります。

- インスタンス障害時の自動復旧
SQL Serverが予期せずに終了した場合、データベースは正常にクローズしていません。次回起動時に、SQL Serverはトランザクションログの情報から自動的にデータベースを復旧します。
- 復元時の手動復旧
バックアップから復元を行うには、RESTORE ステートメントにRECOVERY オプションを指定して手動で復旧を行う必要があります。フルデータベースのバックアップにはデータベースのページとバックアップ中のトランザクションログがコピーされています。これを復元した場合、トランザクションログの内容をデータベースに復旧する必要があります。その場合には、RECOVERY オプションを使用します。ただし、RECOVERY オプションを指定して復元を行うと追加の復元は行えなくなります。たとえば、フルデータベースのバックアップ後にトランザクションログのバックアップを行っていた場合、フルデータベースの復元後にトランザクションログの復元も必要になります。このとき、フルデータベースの復元にはNORECOVERY オプションを使用して追加の復元を可能にします。つまり、RECOVERY オプションは最後の復元時にだけ設定します。

復元

SQL Serverでのデータベース障害時の手順は以下のとおりです。

- 復元前の準備
データベースを復元する場合は、ユーザーからの接続を避けるために接続制限を行います。次に、トランザクションログに障害がない場合は、トランザクションログのバックアップを行います。Oracleでは、データベー

ス障害時の REDO ログファイルのバックアップは必要ありません。

- フルデータベースバックアップからの復元

RESTORE DATABASE ステートメントを使用して復元を行います。復元を行うと、データベースはフルデータベースバックアップした時点で復元されます。デフォルトではバックアップした場所に復元を行います。ディスク障害なので別の場所に復元したい場合は MOVE オプションを指定します。また、追加の差分バックアップやトランザクションバックアップがある場合は NORECOVERY オプションを指定します。

- 差分データベースバックアップからの復元

フルデータベースバックアップ後に差分データベースバックアップをしていた場合は、フルデータベースバックアップの復元後に差分データベースバックアップからの復元を行います。復元を行うと、データベースは差分データベースバックアップした時点で復元されます。たとえば、図 4-5 のようなバックアップスケジュールで障害が起きた場合は、日曜日のフルデータベースバックアップの復元の後に火曜日(月曜日は復元しない)の差分データベースバックアップを復元します。

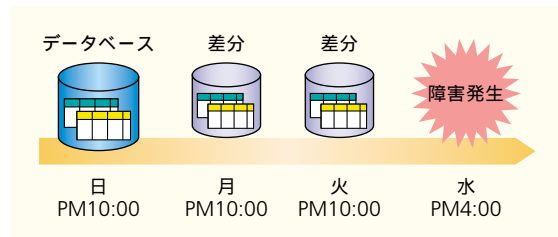
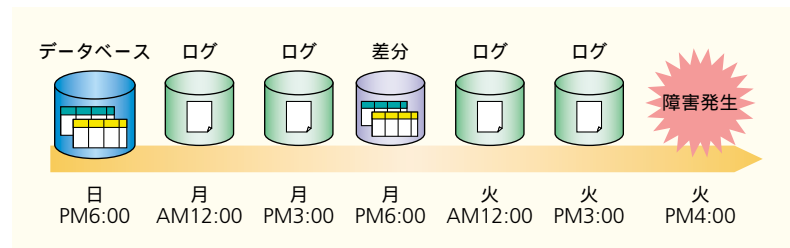


図 4-5
差分データベースバックアップ
からの復元

- トランザクションログバックアップからの復元

フルデータベースバックアップあるいは差分データベースバックアップの復元後に RESTORE LOG ステートメントを使用してトランザクションログからの復元を行います。復元を行うと、データベースはトランザクションログバックアップをした時点で復元されます。たとえば、図 4-6 のようなバックアップスケジュールで障害が起きた場合は、日曜日のフルデータベースバックアップの復元のあとに月曜日の差分データベースバックアップを復元します(月曜日のトランザクションログバックアップは復元しない)。そのあとで、火曜日のトランザクションログバックアップを順番に復元します。さらに、障害時のトランザクションログがバックアップできている場合は、そのトランザクションログを復元することにより、障害時の時点まで復元できます。

図4-6
トランザクションログバックアップ
からの復元



トランザクションログバックアップからの復元時には、以下のオプションを使って復元の時点を制御できます。

WITH STOPAT = *date_time*

*date_time*に指定した日付と時間に復元します。その時間までにコミットされておりトランザクションはロールフォワードされ、コミットされていないトランザクションはロールバックします。

WITH STOPATMARK = *mark_name*

BEGIN TRANSACTION *mark_name* WITH MARK ステートメントでマークした時点でロールフォワードし、マークの付いたトランザクションを実行します。

WITH STOPBEFOREMARK = *mark_name*

BEGIN TRANSACTION *mark_name* WITH MARK ステートメントでマークした時点でロールフォワードし、マークの付いたトランザクションは実行しません。

- ファイルあるいはファイルグループバックアップからの復元
ファイルあるいはファイルグループのバックアップから復元を行うと、対象のファイルあるいはファイルグループだけを復元します。図4-7の場合、ファイル1だけに障害が発生した場合の復元方法は、ファイル1の復元を行い、ファイル1をバックアップした以降のトランザクションログバックアップ(火曜日の2回および障害時のトランザクションログバックアップ)の復元を行うだけです。

図4-7
ファイルあるいはファイルグループ
バックアップからの復元

