

PostgreSQL のバックアップとリカバリー

物理バックアップ

技術を知る



ここでは、PostgreSQL データベースと Fujitsu Enterprise Postgres（以降、Enterprise Postgres と略します）の物理バックアップとリカバリーについて解説します。

1. 物理バックアップには何があるのか？

物理バックアップは、データベースを構成する全ファイルを丸ごとバックアップする方法です。物理バックアップには、バックアップ取得時におけるデータベースの状態により、オフラインバックアップとオンラインバックアップの 2 つがあります。

- **オフラインバックアップ**

PostgreSQL データベースを停止した状態で、os 付属のコマンドなどを使ってデータベースのファイルをすべてコピーすることで、データベースクラスタ全体をバックアップします。取得したバックアップデータは、os 付属のコマンドを使って戻し、その後 PostgreSQL データベースを起動することで、バックアップを取得した時点へリカバリーできます。

- **オンラインバックアップ**

PostgreSQL データベースを起動した状態でバックアップを取得します。まず、起点となるデータのベースバックアップを取得します。ベースバックアップの取得中もデータは更新されていきますので、更新処理はトランザクションログ（WAL : Write-Ahead Log とも呼ばれます。以降、WAL と略します。）として保存されます。WAL は必要に応じてアーカイブされ、アーカイブログとして保存されます。データベース破壊など何らかのトラブルが発生した場合は、ベースバックアップ+アーカイブログ+WAL を使ってリカバリーします。

オンラインバックアップを実施する方法として PostgreSQL が持つ機能に加え、当社の Enterprise Postgres では、独自機能を加えた以下の 3 つがあります。

- **継続的アーカイブによるオンラインバックアップ**

データベースをバックアップモードにしたあと、os の機能などでファイルをコピーし、コピー完了後にバックアップモードを終了する方法です。取得したバックアップデータは、ポイントインタイムリカバリーを使ってリカバリーします。復旧時点（リストアポイント）にはバックアップ時点、任意の時刻または任意の地点などが設定できます。

- **WebAdmin 【Enterprise Postgres 独自機能】**

Enterprise Postgres が提供する GUI（Graphical User Interface）です。継続的アーカイブによるオンラインバックアップをワンタッチで行うことができます。また、バックアップ実行後の WAL を、データ格納先のディスクとバックアップデータ格納先のディスクに二重化して保持しています。バックアップ取得時点と最新時点へリカバリーできます。

- **pgx_dmpall コマンド 【Enterprise Postgres 独自機能】**

Enterprise Postgres が提供するコマンドです。継続的アーカイブによるオンラインバックアップをワンタッチで行うことができます。また、バックアップ実行後の WAL を、データ格納先のディスクとバックアップデータ格納先のディスクに二重化して保持しています。取得したバックアップデータは、pgx_rcvall コマンドまたは WebAdmin でリカバリーします。復旧時点（リストアポイント）にはバックアップ時点、任意の時刻または任意の地点などが設定できます。

データ量が多くバックアップに時間がかかる場合には、FUJITSU Storage ETERNUS などのストレージ製品にある高速コピー機能を活用すると、大量データを高速にバックアップすることができます。詳細については、

「PostgreSQL のバックアップとリカバリー ~ 大量データの高速バックアップ ~」の記事や製品に添付されているマニュアル "Fujitsu Enterprise Postgres 運用ガイド"をご覧ください。

物理バックアップの種類について、以下の表にまとめます。なお、表中記号の意味は以下のとおりです。

レ : 機能有り、N/A : 機能無し、赤塗りのセル : Enterprise Postgres の機能

分類	概要	バックアップ方法	バックアップ対象	リカバリー方法	リカバリーの復旧時点 (リストアポイント)		
					バックアップ	最新	任意
オフラインバックアップ	データベース停止状態で、データベースのファイルを物理的にコピー	OS 付属コマンド	・データベースクラスタ ・テーブル空間 ・WAL	OS 付属コマンド	レ	N/A	N/A
オンラインバックアップ	データベース起動状態で、データベースのファイルを物理的にコピーして WAL も使用	継続的アーカイブによるオンラインバックアップ	・データベースクラスタ ・テーブル空間	ポイントインタイムリカバリー (PITR)	レ	レ	レ
		WebAdmin	・データベースクラスタ ・テーブル空間	WebAdmin	レ	レ (注 1)	N/A
		pgx_dmpall コマンド	・データベースクラスタ ・テーブル空間	WebAdmin	レ	レ (注 1)	N/A
				pgx_rcvall コマンド	レ	レ (注 1)	レ

- 注 1 データだけではなく、WAL に障害が発生した場合でも最新に復旧できます。

2. 物理バックアップを使ってみる

PostgreSQL データベースで構築した人事情報システムを想定しました。

動作 OS	Red Hat® Enterprise Linux® 7 (for Intel64)
データベース	Fujitsu Enterprise Postgres Advanced Edition 10
PostgreSQL バージョンレベル	PostgreSQL 10.3
インスタンス名	inst1
データベース名	fepdb
テーブル名	人事テーブル 1 (jtbl1)

この条件に基づいて、3つのオンラインバックアップ・リカバリーにおける操作例を、実機を用いた動画で説明します。

想定する業務要件

以下の手順で作業を進めます。

1. オンラインバックアップ運用の準備を行ってオンラインバックアップを実行
2. 組織変更に伴って人事テーブル 1 (jtbl1) における部署コード (code) の値を変更
3. データ格納先のディスクでハードウェア障害が発生！人事情報システムのインスタンス (inst1) を緊急停止して、ディスクを交換
4. 人事情報システムのインスタンス (inst1) を再起動して最新状態にリカバリー

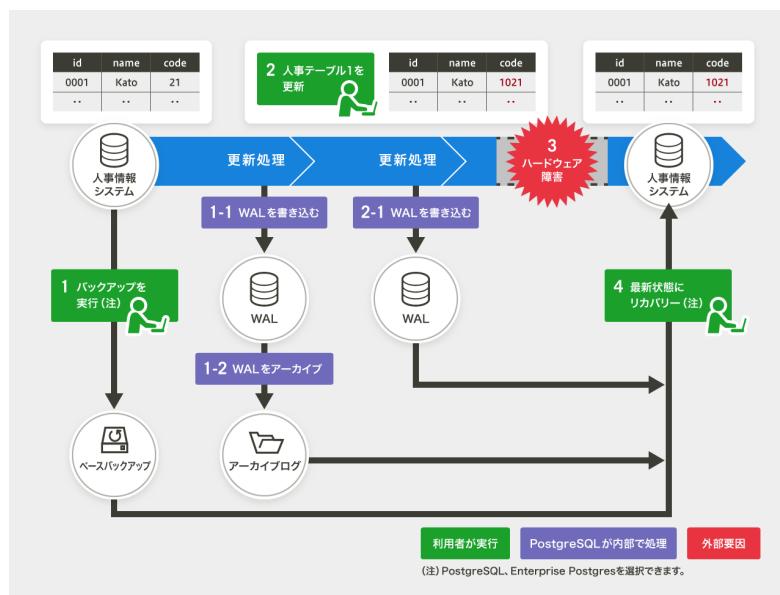


図 1：オンラインバックアップ・リカバリーの業務要件

2.1 継続的アーカイブによるオンラインバックアップ・ポイントインタイムリカバリーをする

継続的アーカイブによるオンラインバックアップとポイントインタイムリカバリーの例を説明します。

1) 継続的アーカイブによるオンラインバックアップを実施する

継続的アーカイブによるオンラインバックアップを使ってインスタンス（inst1）をバックアップします。

事前準備

1. ベースバックアップ用のデータ格納先のディレクトリーを作成します。
2. アーカイブログ格納先のディレクトリーを作成します。
3. WAL アーカイブの設定のため、postgresql.conf の以下パラメーターを編集します。

archive_mode	ON
archive_command	'test ! -f アーカイブログ格納先のディレクトリー/%f && cp %p アーカイブログ格納先のディレクトリー/%f'
wal_level	replica
max_wal_senders	2

動画による操作解説

「想定する業務要件」を以下の手順で実行する様子を動画にて解説します。また、動画中の白文字はコマンドなどの実行操作およびそれに対するサーバーからの応答メッセージなど、黄色文字は解説です。

1. インスタンス（inst1）を起動します。
2. 人事テーブル1（jtbl1）の内容を確認します。
3. pg_basebackup コマンドでベースバックアップを実行します。
4. ベースバックアップデータが生成されたかを確認します。
5. WAL が生成されているかを確認します。
6. バックアップ後に人事テーブル1（jtbl1）の内容を更新します。

動画：<https://www.youtube.com/watch?v=MY1Yfg9iVac&t=1s>

2) ハードウェア障害が発生！

データ格納先のディスクでハードウェア障害が発生しました。人事情報システム（inst1）を緊急停止して、ディスクを交換します。

3) ポイントインタイムリカバリーによるリカバリーを実施する

ポイントインタイムリカバリーを使って、障害が発生する直前の状態にリカバリーします。

動画による操作解説

「想定する業務要件」を以下の手順で実行する様子を動画にて解説します。また、動画中の白文字はコマンドなどの実行操作およびそれに対するサーバーからの応答メッセージなど、黄色文字は解説です。

1. ベースバックアップデータをリストアします。
2. リストアした古い WAL の中身を削除します。
3. 未アーカイブの WAL を pg_wal にコピーすることで、inst1 に組み込みます。
4. 復旧コマンドファイル (recovery.conf) を作成します。
5. インスタンス (inst1) を起動すると、リカバリーが実施されます。
6. 人事テーブル1 (jtbl1) が最新状態に戻ったかを確認します。

動画：<https://www.youtube.com/watch?v=FODFz6kttNw>

ここからは Enterprise Postgres が提供する独自機能である「WebAdmin」および「pgx_dmpall コマンド」を使ったバックアップ・リカバリーを説明します。PostgreSQL が提供している機能に比べて簡単に作業できる様子をご覧ください。

2.2 WebAdmin を使用したバックアップ・リカバリーをする

Enterprise Postgres の独自機能である WebAdmin を使ってデータベースクラスタ全体をバックアップ・リカバリーする例を説明します。

1) WebAdmin によるバックアップを実施する

GUI ツールの WebAdmin を使ってインスタンス (inst1) をバックアップします。WebAdmin では、バックアップに必要な postgresql.conf のパラメーターがあらかじめ設定されています。利用者は WebAdmin でバックアップ対象のデータベースを選択するだけなので、非常に簡単に処理ができます。

動画による操作解説

「想定する業務要件」を以下の手順で実行する様子を動画にて解説します。また、動画中の白文字はコマンドなどの実行操作およびそれに対するサーバーからの応答メッセージなど、黄色文字は解説です。

1. 人事テーブル1 (jtbl1) の内容を確認します。
2. WebAdmin にログインしてインスタンス (inst1) を選択します。
3. WebAdmin でバックアップを実行します。
4. バックアップ後に人事テーブル1 (jtbl1) の内容を更新します。

動画：<https://www.youtube.com/watch?v=kltWoi2Bh8I>

2) ハードウェア障害が発生！

データ格納先のディスクでハードウェア障害が発生しました。人事情報システム (inst1) を緊急停止して、ディスクを交換します。

3) WebAdmin によるリカバリーを実施する

WebAdmin を使って、障害が発生する直前の状態にリカバリーします。

動画による操作解説

「想定する業務要件」を以下の手順で実行する様子を動画にて解説します。また、動画中の白文字はコマンドなどの実行操作およびそれに対するサーバーからの応答メッセージなど、黄色文字は解説です。

1. WebAdmin でインスタンス (inst1) を選択してエラーメッセージを確認します。
2. WebAdmin でリカバリーを実行します。
3. 人事テーブル1 (jtbl1) が最新状態に戻ったかを確認します。

動画：<https://www.youtube.com/watch?v=A3szhaj3Oc4>

2.3 pgx_dmpall コマンドを使用したバックアップ・リカバリーをする

Enterprise Postgres の独自機能である pgx_dmpall コマンドを使ってデータベースクラスタ全体をバックアップし、同じく独自機能である pgx_rcvall コマンドを使ってリカバリーする例を説明します。

1) pgx_dmpall コマンドによるバックアップを実施する

pgx_dmpall コマンドを使ってインスタンス (inst1) をバックアップします。

事前準備

1. バックアップデータ格納先のディレクトリーを作成します。
2. postgresql.conf の以下パラメーターを編集してバックアップに必要な設定を行います。

backup_destination	'バックアップデータ格納先のディレクトリー名'
archive_mode	on
archive_command	'インストールディレクトリー/bin/pgx_walcopy.cmd "%p" "バックアップデータ格納先のディレクトリー/archived_wal/%f"'

動画による操作解説

「想定する業務要件」を以下の手順で実行する様子を動画にて解説します。また、動画中の白文字はコマンドなどの実行操作およびそれに対するサーバーからの応答メッセージなど、黄色文字は解説です。

1. インスタンス (inst1) を起動します。
2. 人事テーブル1 (jtbl1) の内容を確認します。
3. pgx_dmpall コマンドでデータベースクラスタ (inst1) をバックアップします。
4. pgx_rcvall コマンドでバックアップ状態を確認します。
5. バックアップ後に人事テーブル1 (jtbl1) を更新します。

動画：<https://www.youtube.com/watch?v=cfhcwpUoidM>

2) ハードウェア障害が発生！

データ格納先のディスクでハードウェア障害が発生しました。人事情報システム (inst1) を緊急停止して、ディスクを交換します。

3) pgx_rcvall コマンドによるリカバリーを実施する

pgx_rcvall コマンドを使って、障害が発生する直前の状態にリカバリーします。

動画による操作解説

「想定する業務要件」を以下の手順で実行する様子を動画にて解説します。また、動画中の白文字はコマンドなどの実行操作およびそれに対するサーバーからの応答メッセージなど、黄色文字は解説です。

1. データ格納ディスクを交換したので、新しいディスクにデータ格納先のディレクトリーを作成します。
2. pgx_rcvall コマンドでデータベースクラスタ (inst1) をリカバリーします。
3. インスタンス (inst1) を起動します。
4. 人事テーブル1 (jtbl1) が最新状態に戻ったかを確認します。

動画：<https://www.youtube.com/watch?v=Q-Ds4S6A5eo>

このように Enterprise Postgres の独自機能によるバックアップ・リカバリーを利用してことで、快適な業務データの保守運用が実現できます。

2025年1月27日