

はじめに

■コース概要

Oracle Database を管理、運用する上で必要となる、内部構造や動作の仕組みを理解できます。

■コースのゴール

- ・ Oracle Database の構成要素(データベース、メモリー、プロセス)の概要を説明できる。
- ・ マルチテナント・アーキテクチャの構成要素を説明できる。
- ・ SQL の処理の流れと、各メモリー領域の役割を説明できる。
- ・ インスタンス障害、メディア障害への影響と復旧方法を説明できる。
- ・ 各表領域の管理におけるポイントを説明できる。

■受講対象者

アプリケーション開発者、データベース管理者の方。

■前提条件



リレーショナル・データベースに関する基本的な知識を有する方。「Oracle 入門」コースを受講された方。

■テキスト内の記述について

▼構文

[]	省略可能
{ A B }	A または B のどちらかを選択
n	数値の指定
_	デフォルト値

▼マーク

	指定バージョンからの新機能 (左記の場合、Oracle Database 23ai からの新機能)
	Enterprise Edition で使用できる機能
	注意事項
	参考情報

本テキストは、Oracle Database 19c~23ai に対応しています。Oracle Database 23ai は、2025 年 10 月より、Oracle AI Database 26ai という名称に置き換わりました。



第 2 章

SQL 処理と Oracle インスタンス

SQL 処理の流れを通じて、Oracle インスタンスの構造を説明します。

- 01 SQL 処理の概要
- 02 データベースへの接続
- 03 SQL の解析と共有プール
- 04 SQL の実行とデータベース・バッファ・キャッシュ
- 05 データの変更と REDO ログ・バッファ

本章のゴール

- ・データベースへ接続するまでの流れを説明できる。
- ・発行した SQL が内部でどのように処理されるか説明できる。
- ・SGA の各領域の役割を説明できる。

01 SQL 処理の概要

クライアントから発行された SQL は、以下のように Oracle インスタンス上で処理されます。

(1) データベースへの接続

クライアント側のアプリケーション・プログラム (SQL*Plus など) をユーザー・プロセス (クライアント・プロセス) と言います。ユーザー・プロセスはサーバー・プロセスと接続を確立し、SQL を発行します。サーバー・プロセスは発行された SQL を Oracle インスタンス上で処理し、その結果をユーザー・プロセスに返します。

(2) SQL の解析と共有プール

SQL を受け取ったサーバー・プロセスは、SQL を解析します。解析時には SQL の構文や、指定された表や列の存在などがチェックされ、SQL の実行手順 (実行計画) が決定されます。解析が完了すると、解析結果が共有プールに保持されます。これにより、その後同じ SQL が発行されたときには解析結果を再利用し、解析の負荷を軽減できます。

(3) SQL の実行とデータベース・バッファ・キャッシュ

SQL の解析後、サーバー・プロセスは必要なデータをデータファイルからデータベース・バッファ・キャッシュに読み込み、SQL を実行します。SQL 実行時に読み込まれたデータは、SQL の実行後もデータベース・バッファ・キャッシュに保持されます。これにより、同じデータが別の SQL で必要になったときに再利用され、SQL の実行負荷を軽減できます。

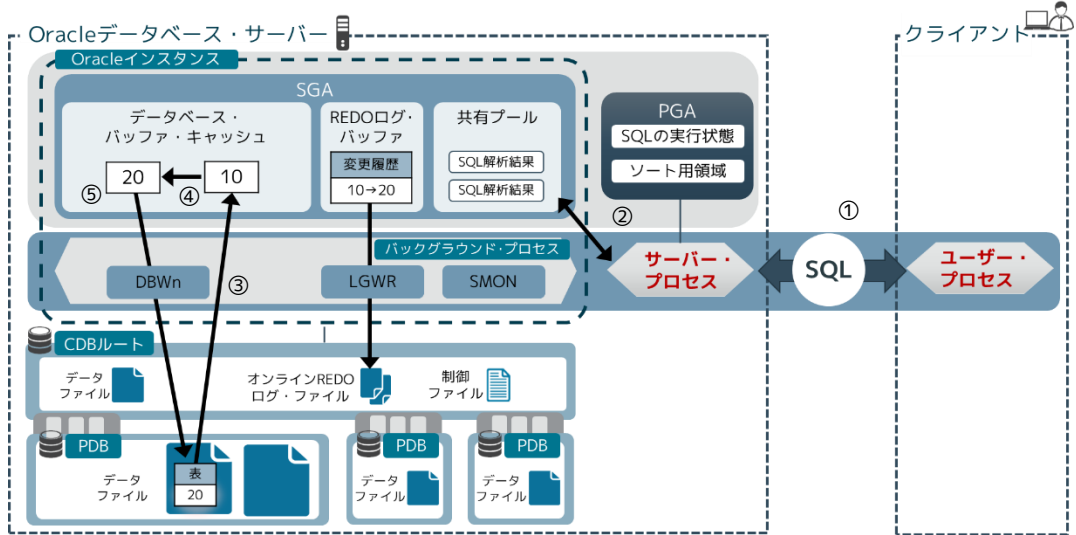
※データベース・バッファ・キャッシュ上で変更されたデータは、データベース・ライター・プロセス (DBWn) によってデータファイルに書き込まれます。

(4) データの変更と REDO ログ・バッファ

SQL によってデータが変更された場合、障害の発生に備えて REDO ログ・バッファに変更履歴 (REDO レコード) が格納されます。

※REDO レコードはログ・ライター・プロセス (LGWR) によってオンライン REDO ログ・ファイルに書き込まれます。

< SQL 処理の概要 >



- ①ユーザー・プロセスとサーバー・プロセスの間で接続を確立し、サーバー・プロセスに SQL が渡される。
- ②サーバー・プロセスは受け取った SQL を解析し、その結果を共有プールに保持する。
- ③サーバー・プロセスが SQL の実行に必要なデータをデータファイルからデータベース・バッファ・キャッシュに読み込む。
- ④SELECT の場合、必要なデータを取り出してユーザーに返す。変更処理の場合、変更履歴を REDO ログ・バッファに保持し、データベース・バッファ・キャッシュ上でデータを変更する。
- ⑤データベース・バッファ・キャッシュで使用したデータは、その後の SQL 処理で再利用できるように保持される。

※データベース・バッファ・キャッシュ上の変更済みデータは DBWn がデータファイルに書き込む。
REDO ログ・バッファ上の変更履歴は LGWR がオンライン REDO ログ・ファイルに書き込む。



システム運用中はメモリーを効率的に使用できるようにサイズを適切に調整します。Oracle Database では、各メモリー領域のサイズを個別調整することなく、SGA や Oracle Database 用のメモリー領域 (SGA + PGA) の総メモリーサイズを指定し、自動調整することが可能です。
詳細は「Oracle パフォーマンス・チューニング」コースで説明しています。

02 データベースへの接続

クライアントはデータベースに SQL を発行するために、データベースとの接続（セッション）を確立します。

(1) 接続（セッションの確立）

データベースへの接続方法は、ローカル接続とリモート接続の 2 つがあります。

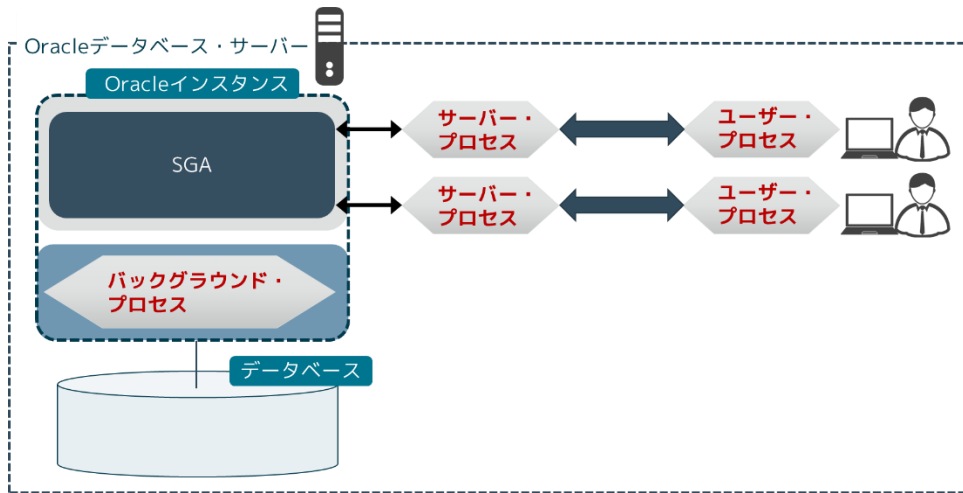
1) ローカル接続

ローカル接続は、クライアントとデータベースが同じマシン上に存在する状態で、ネットワークを介さずに接続する方法です。

ユーザー・プロセス（クライアント・プロセス）がデータベースに接続を要求すると、データベース側でサーバー・プロセスが起動し、1 対 1 で対応します。この接続形態を専用サーバー構成と言います。

※telnet などリモート・サーバーにログインして、SQL*Plusなどを起動する方法もローカル接続です。

<ローカル接続>



複数クライアントがサーバー・プロセスを共有することもできます。この接続構成を共有サーバー構成と言います。

参考：「共有サーバー構成」(A-1)

2) リモート接続

リモート接続は、クライアントとデータベースが異なるマシン上に存在する状態で、ネットワークを介して接続をする方法です。

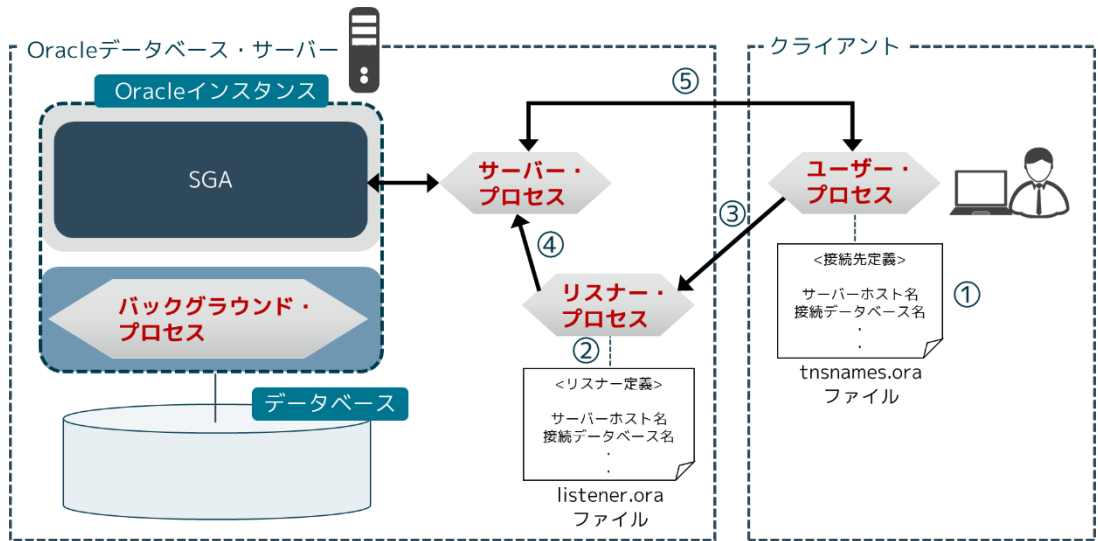
リモート接続では、データベース・サーバー上でクライアントからのネットワーク接続を受け付けるためにリスナー・プロセスを起動する必要があります。また、クライアント側とサーバー側に、それぞれ接続定義ファイルが必要です。

■ リモート接続の接続定義ファイル

ファイル名	配置場所	概要
tnsnames.ora	クライアント	データベースへの接続情報を記載したファイル。 <記載情報> ・ 接続先のデータベース名 ・ データベース・サーバーのホスト名 ・ リスナー・プロセスが動作するポート番号
listener.ora	サーバー	リスナー・プロセスの定義情報を記載したファイル。 <記載情報> ・ リスニングの対象とするデータベース名 ・ データベース・サーバーのホスト名 ・ リスナー・プロセスが動作するポート番号

※リモート接続に必要なファイルの作成方法などの詳細は、「データベース・マネジメント」コースで説明しています。

<リモート接続>



- ①接続先情報を定義したファイル（tnsnames.ora）をクライアント・マシンに配置する。
- ②リスナー・プロセスの定義情報を記載したファイル（listener.ora）をサーバー・マシンに配置する。
※このファイルを読み込ませてリスナー・プロセスを起動しておく。
- ③ユーザー・プロセスは接続先情報を定義したファイル（tnsnames.ora）をもとにリスナー・プロセスに接続する。
- ④リスナー・プロセスは接続要求を受け入れ、対応するサーバー・プロセスを起動する。
- ⑤ユーザー・プロセスとサーバー・プロセスが1対1で直接通信し、SQL を実行する。

(2) プログラム・グローバル領域 (PGA)

サーバー・プロセスやバックグラウンド・プロセスは、自身が動作するための非共有のメモリー領域としてプログラム・グローバル領域 (PGA) を持ちます。

※ここでは、サーバー・プロセスの PGA について説明します。

1) PGA の構成

PGA には、プロセスに関するプライベートな情報 (プロセスが使用している OS リソースに関する情報など) が含まれます。PGA は主に「プライベート SQL 領域」と「SQL 作業領域」から構成されます。

■プライベート SQL 領域

共有プールに格納されている解析結果と紐づいており、SQL の問い合わせ状態やバインド変数の値などのデータが格納されています。

■SQL 作業領域

ソート処理やハッシュ処理で使用するメモリー領域です。このメモリー領域を使い切っても処理が完了しない場合は、ディスク領域 (一時表領域) に途中結果を書き込みます。

参考: 「一時表領域」(5-5)

2) PGA の管理

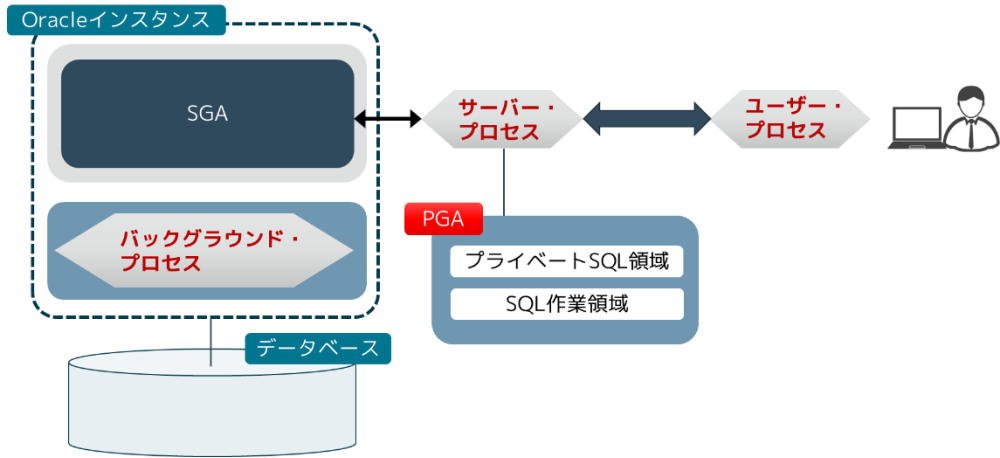
システム運用中は、ソート処理やハッシュ処理によるディスク領域への書き込みによるパフォーマンスの低下が発生しないように、PGA のサイズを適切に調整します。

※デフォルトの設定では、PGA で使用できる総メモリーサイズを設定すると、Oracle Database がその範囲内で状況に合わせて個々の PGA を自動調整します。PGA のサイズ管理などの詳細は「Oracle パフォーマンス・チューニング」コースで説明しています。

(3) 切断 (セッションの終了)

明示的に接続を切断するか、アプリケーションを終了するとセッションは終了します。セッションを終了すると、サーバー・プロセスは停止し、獲得していたリソース (PGA など) を解放します。

<PGAの構成>



<PGAの管理>

