PSQL v12

JDBC Driver Guide

Developing Applications Using the PSQL JDBC Driver

免責事項

Actian Corporation は、本ソフトウェアおよびドキュメントの使用を、利用者またはその会社に対して「現状のまま」で、かつ同梱の使用許諾契約書に記載の契約条件によってのみ許諾するものです。Actian Corporation は、いかなる場合にも本ソフトウェアおよび本マニュアルに記載された内容に関するその他の一切の保証を、明示的にも黙示的にも行いません。Actian Corporation は、市場性、権利、特定の目的に対する適合性、あるいは一連の取引業務や職業的な使用に関する問題などに対し、一切の保証を行わないことを明示するとともに、利用者およびその会社がこれに同意したものとします。

商標

JDBC Driver Guide
2016 年 7 月

目次

目次

このマニュアルについて

このマニュアルは、SQL ステートメント（JDBC）実行用の Java API を使用する PSQL アプリケーションを開発するための手引書です。

このマニュアルの読者

このマニュアルは、SQL ステートメント（JDBC）実行用の Java API を使用する PSQL アプリケーションを開発するユーザーを対象としています。

表記上の規則

特段の記述がない限り、コマンド構文、コード、およびコード例では、以下の表記が使用されます。

大文字小文字の区別	通常、コマンドと予約語は、大文字で表記されます。本書で別途記述がない限り、これらの項目は大文字、小文字、あるいはその両方を使って入力できます。たとえば、`MYPROG`、`myprog`、または `MYprog` と入力することができます。
太字	太字で表示される単語には次のようなものがあります。メニュー名、ダイアログ ボックス名、コマンド、オプション、ボタン、ステートメントなど。
固定幅フォント	固定幅フォントは、コマンド構文など、ユーザーが入力するテキストに使われます。
[ ]	省略可能な情報には、[*log_name*] のように、角かっこが使用されます。角かっこで囲まれていない情報は必ず指定する必要があります。
|	縦棒は、[*file name* | *@file name*] のように、入力する情報の選択肢を表します。
< >	< > は、`/D=<5|6|7>` のように、必須項目に対する選択肢を表します。
変数	*file name* のように斜体で表されている語は、適切な値に置き換える必要のある変数です。
…	[*parameter*…] のように、情報の後に省略記号が続く場合は、その情報を繰り返し使用できます。
::=	記号 ::= は、ある項目が別の項目用語で定義されていることを意味します。たとえば、a::=b は、項目 *a* が *b* で定義されていることを意味します。

PSQL JDBCドライバーの概要

1

PSQL の JDBC 開発サポートの概要

この章では、PSQL JDBC インターフェイスについて説明します。以下の項目が含まれます。

PSQL JDBC サポート

JDBC は、Java プログラマが Java を使用してデータベース アプリケーションやインターネット アプリケーションを開発するために使用できる標準 API です。これは、Java プログラミング言語で SQL ベースのデータベース アプリケーションを開発するためのインターフェイスで構成されています。JDBC インターフェイスは、Java Developer Kit の一部として含まれています。

JDBC は Java の ODBC に相当するものであり、ODBC データベースとリレーショナル データベースの大きな影響を受けます。

JDBC API の詳細については、Oracle の Web サイトを参照してください。

JDBC の条件

PSQL JDBC ドライバーは PSQL と共に動作します。サーバー、Vx Server、またはワークグループ エンジンを使用することができます。

JDBC の機能

以下は、PSQL JDBC ドライバーの機能についての概略です。

- 100% Java 対応
- JDBC 2 対応、タイプ 4 ドライバー（一部 JDBC 3 および JDBC 4 をサポート）
- スレッド セーフ オペレーションをサポートします。
- READ_COMMITTED、SERIALIZABLE などの PSQL エンジンがサポートするトランザクション分離レベルをサポートします。
- ネットワーク アクセスを減らすために結果セットのキャッシュ登録を行います。
- longvarbinary データ型（2 GB まで）でバイナリ データをサポートします。
- longvarchar および nlongvarchar データ型（2 GB まで）で long char 型データをサポートします。
- パラメーターを持つストアド プロシージャをサポートします。
- セキュリティを提供するために接続文字列を暗号化します。
- 接続文字列パラメーターを使用して、指定されたコード ページでデータベースから読み取る際のコード ページのフィルターリングをサポートします。
- 結果セットのカーソル CONCUR_UPDATABLE、TYPE_SCROLL_INSENSITIVE、および TYPE_SCROLL_SENSITIVE をサポートします。
- DataSource インターフェイスをサポートします。JNDI に PSQL データベースを登録し、PSQL 固有のドライバー機能からアプリケーションを保護します。
- ParameterMetaData インターフェイスをサポートします。

PSQLJDBC ドライバーの制限

サポートされない API

JDBC ドライバーは次の JDBC インターフェイスをサポートしません。

- Array
- Blob
- Clob
- NClob
- Ref
- RowId
- SQLXML
- Struct
- SQLData
- SQLInput
- SQLOutput
- URL

これらがサポートされないのは、PSQL エンジンがその基盤にある SQL 3 データ型を現在サポートしていないためです。

ドライバーの制限

- "out" パラメーターで long データ型を使用できません。
- 実際の最小フェッチサイズは 2 行です。
- 結合で更新可能な結果セットを持つことはできません。
- "group by" で更新可能な結果セットを持つことはできません。
- JDBC ドライバーは、データを UnicodeBig または UnicodeLittle 形式で保存しません。
- サポートされる保持機能は HOLD_CURSORS_OVER_COMMIT のみです。
- プールされたステートメントはサポートされていません。
- 名前付きパラメーターはサポートされていません。

PSQL JDBC 2ドライバーを使用したプログラミング

2

PSQL の JDBC 2 機能の概要

この章では、以下の項目について説明します。

環境設定の方法

このセクションでは、JDBC インターフェイスを使用する場合の適切な設定について説明します。

- 「CLASSPATH の設定」
- 「システム PATH の設定」
- 「JDBC ドライバーの Java 環境への読み込み」
- 「データ ソースの指定」
- 「JDBC アプレットの開発」

CLASSPATH の設定

Java アプリケーションおよびアプレットが PSQL JDBC ドライバーを認識できるように、CLASSPATH 環境変数に pvjdbc2.jar、pvjdbc2x.jar、および jpscs.jar ファイルを含めるように設定してください。Windows プラットフォームでは、デフォルトでこれらのファイルは Program Files フォルダー下の インストールディレクトリ ¥bin に存在します。Linux および OS X では、このファイルはデフォルトで /usr/local/psql/bin/lib にインストールされます。

Windows の場合

```
set CLASSPATH=%CLASSPATH%;<pvjdbc2.jar ディレクトのパス >/pvjdbc2.jar
set CLASSPATH=%CLASSPATH%;<pvjdbc2x.jar ディレクトのパス >/pvjdbc2x.jar
set CLASSPATH=%CLASSPATH%;<jpscs.jar ディレクトのパス >    /jpscs.jar
```

Linux および OS X の場合

```
export CLASSPATH=$CLASSPATH:<pvjdbc2.jar ディレクトリのパス >/pvjdbc2.jar
export CLASSPATH=$CLASSPATH:<pvjdbc2x.jar ディレクトリのパス >/pvjdbc2x.jar
export CLASSPATH=$CLASSPATH:<jpscs.jar ディレクトリのパス >/jpscs.jar
```

システム PATH の設定

共有メモリまたは IPX を使用してデータベース エンジンに接続する場合、JDBC ドライバーは pvjdbc2.dll を見つける必要があります。PATH 環境変数に DLL の場所を含めてください。

```
set PATH=%PATH%;<pvjdbc2.dll ディレクトリのパス >
```

ソケットを使用してデータベースに接続する場合、通常は、DLL は必要とされません。

JDBC ドライバーの Java 環境への読み込み

CLASSPATH 変数を設定すると、Java アプリケーションから PSQL JDBC ドライバーを参照することができます。これは、次の java.lang.Class クラスを使用して行います。

```
Class.forName("com.pervasive.jdbc.v2.Driver");
```

IPv6 環境

IPv6 のみの環境で PSQL JDBC ドライバーを使用する場合は、Java JRE 1.7 も使用することをお勧めします。IPv6 のみの環境でアプリケーションが Java JRE 1.6 より前のバージョンを使用した場合、ライセンス数に関する問題やクライアント追跡の問題が生じる可能性があります。

また、次のような条件が組み合わさった場合にも、ライセンス数に関する問題が生じることがあります。

1. 1 台のマシンが PSQL JDBC ドライバーを使用して複数のアプリケーションを実行しており、それらのアプリケーションが IPv4 アドレスと IPv6 アドレスを併用してデータベース エンジンに接続している。
2. マシンの SYSTEM PATH に pvjdbc2.dll の場所が含まれていない。「システム PATH の設定」も参照してください。

データ ソースの指定

Java 環境に PervasiveDriver クラスを読み込んだ後、PSQL データベースに接続するために URL 形式の文字列を java.sql.DriverManager クラスに渡す必要があります。JDBC ドライバーの URL の構文は次のとおりです。

```
jdbc:pervasive://< マシン名 >:< ポート番号 >/< データ  ソース >
```

< マシン名 >	PSQL データベース サーバーを実行するマシンのホスト名または IP アドレス。
< ポート番号 >	PSQL データベース サーバーが受信を行うポート。このポートのデフォルト値は 1583 です。
< データソース >	アプリケーションが使用する予定の PSQL データベース サーバー上の ODBC DSN の名前。

たとえば、PSQL エンジンが DBSERV というマシン上にあって、DEMODATA データベースに接続したい場合の URL は次のようになります（サーバーがデフォルトのポートを使用するように設定されているものとします)。

```
jdbc:pervasive://DBSERV/DEMODATA
```

したがって、DriverManager クラスを使用してデータベースに接続するには、次の構文を使用します。

```
Connection conn = DriverManager.getConnection("jdbc:pervasive://DBSERV:1583/
    DEMODATA", loginString, passwordString);
```

"loginString" はユーザーのログイン名を表す文字列で、"passwordString" はユーザーのパスワードを表す文字列です。

メモ JDBC アプレットおよびアプリケーションがデータにアクセスするためには､指定したホスト マシンで PSQL エンジンが実行されている必要があります。

JDBC アプレットの開発

JDBC を使用して Web ベース アプリケーションを開発するには、アプレット クラスを含むコードベース ディレクトリに JDBC jar ファイルを置いておく必要があります。

たとえば、MyFirstJDBCapplet と呼ぶアプリケーションを開発する場合は、MyFirstJDBCapplet クラスを含むディレクトリに pvjdbc2.jar ファイルを置く必要があります。たとえば、C:¥inetpub¥wwwroot¥myjdbc¥ となります。

これにより、クライアント Web ブラウザーはネットワークから JDBC ドライバーをダウンロードし、データベースに接続できます。

また、<APPLET> タグ内に archive パラメーターを指定する必要があります。たとえば、次のようになります。

```
<applet CODE="MyFirstJDBCapplet.class"
        ARCHIVE="pvjdbc2.jar" WIDTH=641 HEIGHT=554>
```

メモ：アプレットのホストとなる Web サーバーで PSQL エンジンが実行されている必要があります。

JDBC プログラミング作業

ここでは、JDBC プログラミングの重要なコンセプトに焦点を当てます。

接続文字列の概要

JDBC ドライバーは、データベースの接続に URL を必要とします。JDBC ドライバー用の URL 構文は以下のとおりです。

```
jdbc:pervasive://machinename:port number/datasource[;encoding=;encrypt=;
      encryption=]
```

machinename は、PSQL サーバーを実行するマシンのホスト名または IP アドレスです。

port number は、PSQL サーバーが受信を行うためのポートです。このポートのデフォルト値は 1583 です。

datasource は、アプリケーションが使用する予定の PSQL サーバー上の ODBC エンジン データ ソースの名前です。

encoding= は、文字エンコードです。これは指定したコード ページを介して読み込んだデータにフィルターをかけることができます。これによりデータが正しく書式設定およびソートされます。値 "auto" は、接続時にデータベースのコード ページを決定し、エンコードをその文字エンコードに設定します。また、値 "auto" により、SQL クエリ内の NCHAR リテラルが保持されます。"auto" でない場合は、SQL クエリはデータベースのコード ページに変換されます。

encrypt= は、JDBC ドライバーが暗号化ネットワーク通信（ワイヤ暗号化とも呼ばれます）を使用する必要があるかどうかを決定します。

encryption= は、JDBC ドライバーが許可する暗号化の最低レベルを指定します。

メモ JDBC アプリケーションを実行するためには、PSQL v12 エンジンは指定したホストで実行されている必要があります。

接続文字列の要素

JDBC を使用して PSQL データベースに接続する方法を次に示します。

ドライバー クラスパス

```
com.pervasive.jdbc.v2
```

ドライバーを読み込むステートメント

```
Class.forName("com.pervasive.jdbc.v2.Driver");
```

URL

```
jdbc:pervasive://server:port/DSN[;encoding=;encrypt=;encryption=]
```

または

```
jdbc:pervasive://server:port/DSN[?pvtranslate=&encrypt=&encryption=]
```

表 1 接続文字列の要素

引数	説明
server	ID または URL を使用したサーバー名。
port	リレーショナル エンジンのデフォルトのポートは 1583 です。ポートが指定されない場合、このデフォルトが使用されます。
DSN	通常の ODBC メソッドを使用してサーバーで設定する DSN の名前。
encoding	「文字エンコードを使用する」を参照してください。
encrypt	JDBC ドライバーが暗号化ネットワーク通信（ワイヤ暗号化とも呼ばれます）を使用する必要があるかどうかを決定します。『Advanced Operations Guide』の「ワイヤ暗号化」を参照してください。 値：always（常時）、never（しない） このオプションを指定しなかった場合、ドライバーにはサーバーの設定が反映されます。これは、" 必要な場合 " と同等です。 値 "always" を指定した場合、JDBC ドライバーは暗号化を使用します。ただし、サーバーがワイヤ暗号化を許可していない場合はエラーを返します。値 "never" を指定した場合、JDBC ドライバーは暗号化を使用しません。サーバーがワイヤ暗号化を要求した場合はエラーを返します。 JDBC ドライバーでワイヤ暗号化を使用するには、別の JAR ファイルが classpath に必要となります。この JAR ファイル jpscs.jar はデフォルトでインストールされ、Java Cryptography Extensions（JCE）を使用します。
encryption	JDBC ドライバーが許可する暗号化の最低レベルを決定します。 値：low（低）、medium（中）、high（高） デフォルト：medium（中） これらの値はそれぞれ 40 ビット、56 ビット、および 128 ビット暗号化に対応しています。 次の例では、JDBC ドライバーは UTF-8 エンコードを使用し、常に暗号化を要求し、最低でも " 低 " レベルの暗号化を必要とすることを指定しています。そうでない場合はエラー コードを返します。 `jdbc:pervasive://host/demodata?encoding=UTF-8&encrypt= always&encryption=low`

JDBC 接続文字列の例

JDBC ドライバーを使用して PSQL データベースに接続する方法を次に示します。

```
// PSQL JDBC ドライバーを読み込みます。
Class.forName("com.pervasive.jdbc.v2.Driver")

// PSQL JDBC の URL 構文
// jdbc:pervasive://< ホスト名または IP アドレス > :
//    < ポート番号（デフォルト 1583）>/<ODBC エンジン DSN>

String myURL = "jdbc:pervasive://127.0.0.1:1583/demodata";
try
{

  // m_Connection = DriverManager.getConnection(myURL,username, password);
}
catch(SQLException e)
{
  e.printStackTrace();

  // その他の例外処理

}
```

文字エンコードを使用する

Java は文字列にワイド文字を使用します。データベースのエンコードがワイド文字でない（たとえば、UCS-2 である）場合は、データベース エンジンによって文字データを正しく変換するために、ドライバーはデータベースのコード ページを知っている必要があります。データベースの文字データ エンコードは、ドライバー マネージャーに渡す接続文字列の中で "encoding" 属性を使用して指定します。

encoding 属性

encoding 属性は、文字データの変換に使用する特定のコード ページを指定します。encoding 属性を "auto" に設定することで、これを自動化できます。これは、データベースで使用されているコード ページを自動的に使用するよう、ドライバーに指示します。特定のコード ページを指定することもできます。encoding 属性をが指定されない場合は、クライアント マシンに用いられているデフォルトのオペレーティング システムのコード ページが使用されます。これはクライアントとサーバーが同じオペレーティング システムのエンコードを使用していることが前提です。

また、encoding 属性を "auto" に設定すると、SQL クエリ テキストが、データベース コード ページのエンコードではなく UTF-8 エンコードを使用して送信されるようになります。これにより、クエリ テキスト内の NCHAR 文字列リテラルが保持されます。

文字エンコードの使用例

```
public static void main(String[] args)
{
  // latin 2 エンコードを指定
  String url = "jdbc:pervasive://MYSERVR:1583/SWEDISH_DB;encoding=cp850";
  try{
    Class.forName("com.pervasive.jdbc.v2.Driver");
    Connection conn = DriverManager.getConnection(url);
    Statement stmt = conn.createStatement();
    ResultSet rs = stmt.executeQuery("select * from SwedishTable");
    rs.close();
    stmt.close();
    conn.close();
  }
  catch(Exception e)
  {
    e.printStackTrace();
  }
}
```

文字エンコードの注意点

PSQL JDBC ドライバーは、コード ページの Java ネイティブ サポートを使用します。サポートされるコード ページの一覧は Oracle Corporation の Web サイトから入手できます。

Web ベース アプリケーションの開発

ここでは、PSQL JDBC ドライバーを使用して Web ベースのアプリケーションを作成する方法を説明します。

アプレット

JDBC を使用して Web ベース アプリケーションを開発するには、アプレット クラスを含むコードベース ディレクトリに JDBC jar ファイルを置いておく必要があります。

たとえば、MyFirstJDBCapplet というアプリケーションを開発する場合は、MyFirstJDBCapplet クラスを含むディレクトリに pvjdbc2.jar ファイルまたは PSQL jdbc パッケージを置く必要があります。たとえば、C:¥inetpub¥wwwroot¥myjdbc¥ と指定できます。これにより、クライアント Web ブラウザーはネットワークから JDBC ドライバーをダウンロードし、データベースに接続できます。

また、JAR ファイルを使用する場合、<APPLET> タグ内にアーカイブ パラメーターを設定する必要があります。たとえば、次のようになります。

```
<applet CODE="MyFirstJDBCapplet.class" ARCHIVE="pvjdbc2.jar" WIDTH=641 HEIGHT=554>
```

メモ PSQL エンジンは、アプレットのホストとなる Web サーバー上で運用しなければなりません。

サーブレットと Java Server Page

サーブレットと JSP を使用して、PSQL JDBC ドライバーを用いる Web ベースのアプリケーションを作成することができます。

次に示すのは、PSQL に含まれるサンプル データベースの DEMODATA のテーブルの 1 つを表示する Java Server Page の例です。

```
<%@ page import="java.sql.*" %>
<%@ page import="java.util.*" %>

 <%
 Class.forName("com.pervasive.jdbc.v2.Driver");
 Connection con = DriverManager.getConnection("jdbc:pervasive://localhost:1583/
   DEMODATA");
 PreparedStatement stmt = con.prepareStatement("SELECT * FROM Course ORDER BY Name");
 ResultSet rs = stmt.executeQuery();
 %>

 <html>
 <head>
 <title>PSQL JSP Sample</title>
 </head>
 <body>

<h1>PSQL JSP Sample</h1>
<h2>Course table in DEMODATA database</h2>
<p>
この例は、PSQL データベースにある DEMODATA データベースの Course テーブルを開き、
そのテーブルの内容を表示します
</p>

 <table border=1 cellpadding=5>
 <tr>
 <th>Name</th>
 <th>Description</th>
```

```
 <th>Credit Hours</th>
 <th>Department Name</th>
 </tr>


 <% while(rs.next()) { %>
    <tr>
    <td><%= rs.getString("Name") %></td>
    <td><%= rs.getString("Description") %></td>
    <td><%= rs.getString("Credit_Hours") %></td>
    <td><%= rs.getString("Dept_Name") %></td>
    </tr>
 <% } %>


</table>

</body>
</html>
```

サーブレットと JSP に関する情報

サーブレットと JSP の詳細に関しては、Oracle の Web サイトを参照してください。

JDBC 2.0 Standard Extension API

接続文字列はベンダー固有であるため、Java は DataSource インターフェイス仕様を作成しました。これは、Java レジストリとして機能する JNDI を利用します。DataSource インターフェイスにより、JDBC 開発者は名前付きデータベースを作成することができます。開発者は、JNDI にデータベース名とベンダー固有のドライバー情報を登録します。そうすると、JDBC アプリケーションはデータベースをまったく知る必要がなく、「ピュアな JDBC」となります。

PSQL JDBC ドライバーは JDBC 2.0 Standard Extension API をサポートしています。現在、PSQL JDBC ドライバーは次のインターフェイスをサポートしています。

- javax.sql.ConnectionEvent
- javax.sql.ConnectionEventListener
- javax.sql.ConnectionPoolDataSource
- javax.sql.DataSource
- javax.sql.PooledConnection

メモ これらのインターフェイスは、コア JDBC API を 100% ピュアな Java として維持するため、pvjdbc2x.jar に別にパッケージされています。

現時点では、PSQL は RowSet インターフェイスの実装を提供していませんが、PSQL JDBC ドライバーは Oracle の RowSet インターフェイスの実装で検証済みです。

DataSource

Java はアプリケーション開発者がドライバーに依存しないアプリケーションを作成する方法を提供しています。DataSource インターフェイスと JNDI を使用することにより、アプリケーションは標準の方法でデータにアクセスでき、接続文字列のようなドライバー固有の要素をなくすことができます。DataSource インターフェイスを使用するには、データベースを JNDI サービス プロバイダーに登録する必要があります。そうすると、アプリケーションはデータベースに名前でアクセスすることができます。

次に DataSource インターフェイスの使用例を挙げます。

```
// このコードは、DataSource を登録するために、
// 管理者が実行する必要があります。
// このサンプルは、Oracle の参照 JNDI 実装を使用します。

public void registerDataSources()
{
  // この例では JNDI ファイルシステム
  // オブジェクトをレジストリとして使用します。

  Context ctx;
  jndiDir = "c:¥¥jndi";

  try
  {
    Hashtable env = new Hashtable (5);
    env.put (Context.INITIAL_CONTEXT_FACTORY,
             "com.sun.jndi.fscontext.RefFSContextFactory");

    env.put(Context.PROVIDER_URL, jndiDir);
    ctx = new InitialContext(env);
  }
  catch (Exception e)
  {
```

```
    System.out.println(e.toString());
  }

  // demodata を通常のデータ ソースとして登録
  com.pervasive.jdbc.v2.DataSource ds = new com.pervasive.jdbc.v2.DataSource();
  String dsName = "";

  try
  {
    // ユーザー名、パスワード、ドライバーの種類、およびネットワーク プロトコルを設定
    ds.setUser("administrator");
    ds.setPassword("admin");
    ds.setPortNumber("1583");
    ds.setDatabaseName("DEMODATA");
    ds.setServerName("127.0.0.1");
    ds.setDataSourceName("DEMODATA_DATA_SOURCE");
    ds.setEncoding("cp850");
    dsName = "jdbc/demodata";

    // バインド
    try
    {
      ctx.bind(dsName,ds);
      System.out.println("バウンド データ ソース [" + dsName + "]");
    }
    catch (NameAlreadyBoundException ne)
    {
      System.out.println("データ ソース [" + dsName + "] は既にバインドされています");
    }
    catch (Throwable e)
    {
      System.out.println("JNDI バインド エラー:");
      throw new Exception(e.toString());
    }
  }
}

// この DataSource をアプリケーションで使用するには、次のコードを実行することが必要

public DataSource lookupDataSource(String ln) throws SQLException
{
  Object ods = null;
  Context ctx;

  try
  {
    Hashtable env = new Hashtable (5);
    env.put (Context.INITIAL_CONTEXT_FACTORY,
             "com.sun.jndi.fscontext.RefFSContextFactory");

    // JNDI ディレクトリを作成し、その名前を返す
    // ただしそのディレクトリがまだ存在していない場合のみ

    String jndiDir = "c:¥¥jndi";

    env.put(Context.PROVIDER_URL, jndiDir);
    ctx = new InitialContext(env);
  }
  catch (Exception e)
```

```
  {
    System.out.println(e.toString());
  }
  try
  {
    ods = ctx.lookup(ln);
    if (ods != null)
      System.out.println("データ ソース [" + ln + "]"+"が見つかりました");
    else
      System.out.println("データ ソース [" + ln + "]"+"が見つかりません");
  }
  catch (Exception e)
  {
    throw new SQLException(e.toString());
  }

  return (DataSource)ods;
}

// ConnectionPoolDataSource も同様に扱われることに注意
```

接続および並行制御

単一の PSQL JDBC 接続は、簡単に複数スレッドをサービスすることができます。ただし、接続がスレッド セーフのとき、その接続によって作成されたオブジェクトはスレッド セーフにはなりません。たとえば、ユーザーは 4 つのスレッドを作成できます。これらのスレッドは、それぞれの Statement オブジェクトを与えられます（すべて同じ Connection オブジェクトによって作成される）。4 つのスレッドはすべて同一接続を使用し、同時にデータを送ったりリクエストしたりすることができます。これは、4 つの Statement オブジェクトが同一 Connection オブジェクトを参照し、読み込みと書き込みがこのオブジェクト上で同期することにより、動作します。ただし、このアクセスが同期していなければ、1 番目のスレッドは 2 番目のスレッドの Statement オブジェクトにアクセスすることはできません。このことは、JDBC API 内のほかのすべてのオブジェクトにも当てはまります。

スクロール可能な結果セット

スクロール可能な結果セットにより、結果セット内を前方または後方へ移動することができます。このタイプの移動は、それぞれ相対または絶対に分類されます。first()、last()、beforeFirst()、afterLast()、および absolute() メソッドを呼び出して、スクロール可能な結果セットのすべてに位置付けることができます。相対的な位置付けは next()、previous()、および relative() メソッドを使用します。

また、スクロール可能な結果セットは更新可能または読み込み専用にすることができます。これは、その基盤にあるデータベースに変更を加えることができるかどうかに関係します。そのほかの用語として、センシティビティは、これらの変更が現在の結果セットに影響するかどうかに関連します。

センシティブな結果セットは、これに行われた Insert、Update、Delete の結果をすべて反映します。PSQL の場合、インセンシティブな結果セットはこれに加えられた変更を一切反映しません（データの静的なスナップショットです）。言い換えると、自身またはほかの人が行った変更を知ることができません。

センシティブおよびインセンシティブな結果セットは、それぞれ ODBC の動的および静的に対応します。センシティブな結果セットは、トランザクション 分離レベルに READ_COMMITTED が設定されている場合、自身で行った変更およびほかの人が行った変更を反映します。トランザクション分離レベルは、Connection オブジェクトを使用して設定します。結果セットのタイプはステートメント作成で設定されます。

結果セットがインセンシティブの場合、現在の行番号を判断するために getRow() メソッド呼び出しを行うことができます。また、インセンシティブな結果セットでは、isLast()、isFirst()、isBeforeFirst()、および isAfterLast() 呼び出しを行うことができます。センシティブな結果セットでは、isBeforeFirst() および isAfterLast() のみを呼び出すことができます。また、インセンシティブな結果セットでは、ドライバーはユーザーが指示したフェッチ方向を受け入れます。センシティブな結果セットでは、ドライバーは指示されたフェッチ方向を無視します。

JDBC プログラミング例

次の例では、"MYSERVER" サーバー上の "DB" という名前のデータベースへの接続を作成します。それから、その接続上にセンシティブで更新可能な Statement オブジェクトを作成します。その Statement オブジェクトを使用して "SELECT" クエリを実行します。結果セット オブジェクトが取得されると、"absolute" 呼び出しを行い、5 番目の行に移動します。5 番目の行の 2 番目の列が整数値 101 に変更されると、"updateRow" 呼び出しで実際にその更新を行います。

```
Class.forName("com.pervasive.jdbc.v2.Driver");
Connection conn=
DriverManager.getConnection("jdbc:pervasive://MYSERVER:1583/DB");

Statement stmt =
conn.createStatement(ResultSet.TYPE_SCROLL_SENSITIVE, ResultSet.CONCUR_UPDATABLE);

ResultSet rs =
m_stmt.executeQuery("SELECT * FROM mytable");


rs.absolute(5);
rs.updateInt(2, 101);
rs.updateRow();

rs.close();
stmt.close();
conn.close();
```

JDBC API のリファレンス

3

JDBC API は、Java プログラミング言語を使用した、データベースとの標準インターフェイスです。

この章では、以下の項目について説明します。

- 「JDBC API のリファレンス」
- 「JDBC サンプル」

JDBC API のリファレンス

JDBC は、Oracle の Web サイトに記載されている標準 API です。JDBC および JDBC に関するドキュメントの内容を参照してください。ただし、「PSQLJDBC ドライバーの制限」に記述されている PSQL ドライバーの API の制約に注意してください。

その他、JDBC プログラミングについての有用なサイトとして jakarta.apache.org の Tomcat 情報や www.apache.org の Apache 情報があります。

JDBC ドライバーを用いたプログラミングに関する概念情報については、以下のトピックを参照してください。

- 「PSQL JDBC ドライバーの概要」
- 「PSQL JDBC 2 ドライバーを使用したプログラミング」

JDBC サンプル

PSQL SDK では Web ダウンロードにより、JDBC のサンプルが入手可能です。デフォルトの場所にインストールする場合、この場所は *file_path*¥PSQL¥SDK¥JDBC¥SAMPLES です (*file_path* はデフォルトで ¥Program Files¥Actian です)。

PSQL ファイルのデフォルトの保存場所については、『Getting Started With PSQL』の 「PSQL ファイルはどこにインストールされますか？」を参照してください。