SYBASE®

ユーザーズ・ガイド

Adaptive Server® Enterprise Sybase ODBC ドライバ

15.5

[Microsoft Windows、Linux、Apple Mac OS X 版]

ドキュメント ID：DC00502-01-1550-01
改訂：2009 年 10 月

マニュアルの注文

マニュアルの注文を承ります。ご希望の方は、サイベース株式会社営業部または代理店までご連絡ください。マニュアルの変更は、弊社の定期的なソフトウェア・リリース時にのみ提供されます。

Sybase, Inc., One Sybase Drive, Dublin, CA 94568.

目次

はじめに

対象読者

このマニュアルは、ODBC (Open Database Connectivity) を使用して、Microsoft Windows、Linux、および Mac OS X プラットフォームで Adaptive Server® Enterprise のデータへアクセスする必要のあるアプリケーション開発者を対象としています。

このマニュアルの内容

このマニュアルは、次のように構成されています。

- 「第 1 章 ODBC プログラミングの概要」では、ODBC プログラミング・インタフェースを直接呼び出すアプリケーションの開発について説明します。
- 「第 2 章 データベースへの接続」では、クライアント・アプリケーションが ODBC を使用して Adaptive Server に接続する方法について説明します。
- 「第 3 章 サポートされている Adaptive Server の機能」では、Adaptive Server ODBC ドライバで使用できる Adaptive Server の機能について説明します。

関連マニュアル

詳細については、これらのマニュアルを参照してください。

- 使用しているプラットフォームの『Software Developer's Kit リリース・ノート』には、Adaptive Server ODBC ドライバおよび Software Developer's Kit (SDK) に関する重要な最新情報が記載されています。
- 『Software Developer's Kit/Open Server インストール・ガイド』では、SDK および Adaptive Server ODBC ドライバのコンポーネントのインストールについて説明します。
- 『ASE インストール・ガイド』では、Adaptive Server のインストールについて説明します。
- 使用しているプラットフォームの Adaptive Server Enterprise の『リリース・ノート』では、Adaptive Server の既知の問題および更新の詳細について説明します。

その他の情報

Sybase® Getting Started CD、SyBooks™ CD、Sybase Product Manuals Web サイトを利用すると、製品について詳しく知ることができます。

- Getting Started CD には、PDF 形式のリリース・ノートとインストール・ガイド、SyBooks CD に含まれていないその他のマニュアルや更新情報が収録されています。この CD は製品のソフトウェアに同梱されています。Getting Started CD に収録されているマニュアルを参照または印刷するには、Adobe Acrobat Reader が必要です (CD 内のリンクを使用して Adobe の Web サイトから無料でダウンロードできます)。

- SyBooks CD には製品マニュアルが収録されています。この CD は製品のソフトウェアに同梱されています。Eclipse ベースの SyBooks ブラウザを使用すれば、使いやすい HTML 形式のマニュアルにアクセスできます。

  一部のマニュアルは PDF 形式で提供されています。これらのマニュアルは SyBooks CD の PDF ディレクトリに収録されています。PDF ファイルを開いたり印刷したりするには、Adobe Acrobat Reader が必要です。

  SyBooks をインストールして起動するまでの手順については、Getting Started CD の『SyBooks インストール・ガイド』、または SyBooks CD の *README.txt* ファイルを参照してください。

- Sybase Product Manuals Web サイトは、SyBooks CD のオンライン版であり、標準の Web ブラウザを使用してアクセスできます。また、製品マニュアルのほか、EBFs/Updates、Technical Documents、Case Management、Solved Cases、ニュース・グループ、Sybase Developer Network へのリンクもあります。

  Technical Library Product Manuals Web サイトにアクセスするには、Product Manuals (http://www.sybase.com/support/manuals/) にアクセスしてください。

Web 上の Sybase 製品の動作確認情報

Sybase Web サイトの技術的な資料は頻繁に更新されます。

❖ **製品認定の最新情報にアクセスする**

1. Web ブラウザで Technical Documents を指定します。(http://www.sybase.com/support/techdocs/)
2. [Partner Certification Report] をクリックします。
3. [Partner Certification Report] フィルタで製品、プラットフォーム、時間枠を指定して [Go] をクリックします。
4. [Partner Certification Report] のタイトルをクリックして、レポートを表示します。

❖ **コンポーネント認定の最新情報にアクセスする**

1. Web ブラウザで Availability and Certification Reports を指定します。(http://certification.sybase.com/)
2. [Search By Base Product] で製品ファミリとベース製品を選択するか、[Search by Platform] でプラットフォームとベース製品を選択します。
3. [Search] をクリックして、入手状況と認定レポートを表示します。

❖ **Sybase Web サイト (サポート・ページを含む) の自分専用のビューを作成する**

MySybase プロファイルを設定します。MySybase は無料サービスです。このサービスを使用すると、Sybase Web ページの表示方法を自分専用にカスタマイズできます。

1 Web ブラウザで Technical Documents を指定します。(http://www.sybase.com/support/techdocs/)

2 [MySybase] をクリックし、MySybase プロファイルを作成します。

Sybase EBF とソフトウェア・メンテナンス

❖ **EBF とソフトウェア・メンテナンスの最新情報にアクセスする**

1 Web ブラウザで Sybase Support Page を指定します。(http://www.sybase.com/support)

2 [EBFs/Maintenance] を選択します。MySybase のユーザ名とパスワードを入力します。

3 製品を選択します。

4 時間枠を指定して [Go] をクリックします。EBF/Maintenance リリースの一覧が表示されます。

鍵のアイコンは、「Technical Support Contact」として登録されていないため、一部の EBF/Maintenance リリースをダウンロードする権限がないことを示しています。未登録でも、Sybase 担当者またはサポート・コンタクトから有効な情報を得ている場合は、[Edit Roles] をクリックして、「Technical Support Contact」の役割を MySybase プロファイルに追加します。

5 EBF/Maintenance レポートを表示するには [Info] アイコンをクリックします。ソフトウェアをダウンロードするには製品の説明をクリックします。

表記規則

このマニュアルで使用されている表記規則は次のとおりです。

- 関数、コマンド名、コマンド・オプション名、プログラム名、プログラム・フラグ、プロパティ、キーワード、文、ストアド・プロシージャは次の形式で表記されます。

  SQLSetConnectAttr 関数を使用して、接続の詳細を制御する。たとえば、次の文では ODBC autocommit の動作がオフになる。

  ```
  sr = SQLSetConnectAttr(ConnectionHandle,
     SQL_ATTR_AUTOCOMMIT,
     (SQLPOINTER)SQL_AUTOCOMMIT_OFF,
     SQL_IS_UINTEGER);
  ```

- 変数、パラメータ、ユーザが指定する語は、構文内と本文中では次のように斜体で表記されます。

  たとえば、次の文では、***stmt*** という名前の SQL_HANDLE_STMT ハンドルを、*dbc* という名前のハンドルを使用する接続に割り付けます。

- データベース、テーブル、カラム、データ型などのデータベース・オブジェクトの名前は、次のように表記されます。

  pubs2 オブジェクトの値。

- 関数の用途を示す例は、次のように表記されます。

```
retcode = SQLConnect( dbc,
     (SQLCHAR*) "MANGO",  SQL_NTS,
     (SQLCHAR* ) "sa", SQL_NTS,
     (SQLCHAR*) "", SQL_NTS );
```

次の表は、構文の表記規則をまとめたものです。

表 *1:* 構文の表記規則

キー	定義
{ }	中カッコは、その中のオプションを 1 つ以上選択しなければならないことを意味する。コマンドには中カッコは入力しない。
[ ]	角カッコは、オプションを選択しても省略してもよいことを意味する。コマンドには角カッコは入力しない。
|	縦線は、中カッコまたは角カッコの中の複数のオプションのうち 1 つだけを選択できることを意味する。
,	カンマは、中カッコまたは角カッコの中のオプションをいくつでも選択できることを意味する。複数のオプションを選択する場合には、オプションをカンマで区切る。 カンマは他の構文内容で必須になることもある。
( )	このカッコはコマンドの一部として入力する。
. . .	省略記号 (...) は、直前の要素を必要な回数だけ繰り返し指定できることを意味する。省略記号はコマンドには入力しない。

アクセシビリティ機能

このマニュアルには、アクセシビリティを重視した HTML 版もあります。この HTML 版マニュアルは、スクリーン・リーダーで読み上げる、または画面を拡大表示するなどの方法により、その内容を理解できるよう配慮されています。

Software Developer's Kit バージョン 15.0 と HTML マニュアルは、連邦リハビリテーション法第 508 条のアクセシビリティ規定に準拠していることがテストにより確認されています。第 508 条に準拠しているマニュアルは通常、World Wide Web Consortium (W3C) の Web サイト用ガイドラインなど、米国以外のアクセシビリティ・ガイドラインにも準拠しています。

この製品のオンライン・ヘルプは HTML でも提供され、スクリーン・リーダーの読み上げで内容を理解できる機能があります。

注意 アクセシビリティ・ツールを効率的に使用するには、設定が必要な場合もあります。一部のスクリーン・リーダーは、テキストの大文字と小文字を区別して発音します。たとえば、すべて大文字のテキスト (ALL UPPERCASE TEXT など) はイニシャルで発音し、大文字と小文字の混在したテキスト (Mixed Case Text など) は単語として発音します。構文規則を発音するようにツールを設定すると便利かもしれません。詳細については、ツールのマニュアルを参照してください。

Sybase のアクセシビリティに対する取り組みについては、Sybase Accessibility (http://www.sybase.com/accessibility) を参照してください。Sybase Accessibility サイトには、第 508 条と W3C 標準に関する情報へのリンクもあります。

不明な点があるときは

Sybase ソフトウェアがインストールされているサイトには、Sybase 製品の保守契約を結んでいるサポート・センタとの連絡担当の方 (コンタクト・パーソン) を決めてあります。マニュアルだけでは解決できない問題があった場合には、担当の方を通して Sybase のサポート・センタまでご連絡ください。

第 1 章

ODBC プログラミングの概要

この章では、ODBC (Open Database Connectivity) プログラミング・インタフェースを直接呼び出すアプリケーションの開発について説明します。

ODBC アプリケーション開発に関する主要なマニュアルは、Microsoft ODBC SDK documentation (http://msdn.microsoft.com) です。この章では、Sybase が提供する Adaptive Server® Enterprise ODBC ドライバの概要と固有の機能について説明しますが、ODBC アプリケーション・プログラミングの詳細については説明しません。

ODBC の概要

ODBC インタフェースは、Microsoft Windows でのデータベース管理システムの標準インタフェースとして定義されている呼び出しベースのアプリケーション・プログラミング・インタフェースです。また、ODBC は、Linux など Windows 以外の多くのプラットフォームでも広く使用されています。

ソフトウェア要件

Adaptive Server Enterprise 用の ODBC アプリケーションを作成するには、次のソフトウェアが必要です。

- Adaptive Server Enterprise バージョン 12.0 以降
- 環境に合ったプログラムを作成できる C コンパイラ

- ODBC Software Development Kit
- Windows 以外のプラットフォームで、必要なヘッダおよびライブラリを解放して ODBC アプリケーションを構築するための、unixODBC や iOBDC などのオープン・ソース・プロジェクト

注意 このマニュアルの大部分では、Adaptive Server ODBC ドライバで ODBC 関数を使用してデータにアクセスするための C プログラムの作成について扱います。ODBC 接続を使用できるユーティリティ、プログラム、および 4GL RAD ツールがあります。たとえば、ODBC データ・ソースに接続する、PowerBuilder® アプリケーションまたは PHP Web ページを作成できます。ユーザは、Adaptive Server ODBC ドライバを使用したデータ・ソースのセットアップ方法を知っていれば、このような操作を実行できます。データ・ソースを設定すると、これらのツールによって基になる ODBC 関数呼び出しが完全に抽象化されます。

サポートされるプラットフォーム

Adaptive Server ODBC ドライバを使用できるプラットフォームのリストは、『Open Server および SDK 新機能 Microsoft Windows、Linux、UNIX、Mac OS X 版』を参照してください。

ODBC への準拠

Adaptive Server ODBC ドライバは、ODBC 3.52 の仕様に準拠します。

ODBC サポートのレベル

ODBC 機能は、準拠のレベルに従って分類されます。機能は、コア、レベル 1、またはレベル 2 のいずれかで、レベル 2 が、ODBC サポートの中で最も詳細なレベルです。これらの機能については、Microsoft の『ODBC Programmer's Reference』にリストされています。

Adaptive Server ODBC ドライバでサポートされる機能

Adaptive Server ODBC ドライバは、次の例外を除き、レベル 2 に準拠します。

- **レベル 1 への準拠** Adaptive Server ODBC ドライバは、SQL_REFRESH を伴った SQLSetPos を除くすべてのレベル 1 機能をサポートします。
- **レベル 2 への準拠** Adaptive Server ODBC ドライバは、次の、SQLBulkOperations のブックマーク使用を除くすべてのレベル 2 機能をサポートします。(SQL_FETCH_BY_BOOKMARK、SQL_UPDATE_BY_BOOKMARK、SQL_DELEET_BY_BOOKMARK)。

ODBC 下位互換性

古いバージョンの ODBC で開発されたアプリーションは、Adaptive Server ODBC ドライバおよび新しい ODBC ドライバ・マネージャでも機能します。新しい ODBC 機能は、古いアプリケーションでは使用できません。

ODBC ドライバ・マネージャ

ODBC ドライバ・マネージャは、ユーザ・アプリケーションと ODBC ドライバ間の通信を管理します。通常、ユーザ・アプリケーションは ODBC ドライバ・マネージャにリンクされ、ドライバ・マネージャは、アプリケーションに対応する ODBC ドライバのロードおよびアンロードのジョブを管理します。アプリケーションが ODBC ドライバ・マネージャに対して ODBC 呼び出しを行うと、ドライバ・マネージャは基本的なエラー・チェックを実行してから、これらの呼び出しを処理するか、基になる ODBC ドライバにこれらの呼び出しを渡します。

ODBC ドライバ・マネージャは必須コンポーネントではありませんが、ODBC アプリケーションの開発や展開に関する多くの問題を解決するために利用されます。ODBC ドライバ・マネージャを使用すると、次のような利点があります。

- ポータブル・データ・アクセス : 別の DBMS を使用するためにアプリケーションを再構築する必要がない。
- データ・ソースへの実行時バインド
- データ・ソースを簡単に変更可能

ODBC ドライバ・マネージャを使用せずに Adaptive Server ODBC ドライバを使用するには、アプリケーションを Adaptive Server ODBC ドライバのライブラリに直接リンクします。結果の実行プログラムは Adaptive Server データ・ソースにだけ接続できます。

ODBC ドライバ・マネージャは、Adaptive Server ODBC ドライバには含まれません。通常は、ODBC ドライバ・マネージャはオペレーティング・システムをインストールしたときにインストールされます。また、ODBC ドライバ・マネージャの、複数のオープン・ソースおよび商用実装が利用できます。Adaptive Server ODBC ドライバは、どの ODBC ドライバ・マネージャ実装でも機能します。

Adaptive Server ODBC ドライバは、次の ODBC ドライバ・マネージャでテスト済みです。

- Microsoft Windows の場合は、Microsoft Windows に含まれている Microsoft ODBC ドライバ・マネージャ
- Linux の場合は、Red Hat および SuSE に含まれている unixODBC ドライバ・マネージャ
- Apple Mac OS X の場合は、Apple Mac OS X に含まれる iODBC ドライバ・マネージャ

ODBC ドライバ・マネージャを使用したアプリケーションの構築

この項では、ODBC ドライバ・マネージャを使用したアプリケーションの構築方法について説明します。

Microsoft Windows

Microsoft ODBC ドライバ・マネージャには、*odbc32.dll* という名前の DLL または *odbc32.lib* という名前のインポート・ライブラリが含まれています。*odbc32.dll* ファイルは *%SystemRoot%¥system32* にあります。*odbc32.lib* ファイルは、インストールした製品に応じて、複数のロケーションに存在する場合があります。Microsoft Visual Studio.NET を使用している場合、*odbc32.lib* は、*Microsoft Visual Studio%¥ Vc7¥PlatformSDK¥Lib* の *%Install Path* にあります。

Microsoft ODBC ドライバ・マネージャに ODBC アプリケーションをリンクするには、*odbc32.lib* を使用します。

Linux

ODBC ドライバ・マネージャには、*libodbc.so* という名前の共有ライブラリが含まれています。これは、*libodbc.so.1* という名前のライブラリへのソフト・リンクです。このファイルは通常 */usr/lib* ディレクトリにあります。

注意 一部の古いドライバ・マネージャでは、*libodbc.so.1* から *libodbc.so* へのソフト・リンクは作成されません。このリンクを手動で作成することをおすすめします。ODBC ドライバ・マネージャには、*libodbcinst.so.1* という名前の別の共有ライブラリも含まれています。このファイルから *libodbcinst.so* へのソフト・リンクも存在します。このソフト・リンクがシステムにない場合は、作成する必要があります。

ODBC ドライバ・マネージャに ODBC アプリケーションをリンクするには、-lodbc フラグをリンカに渡します。

ODBC ドライバ・マネージャが */usr/lib* ディレクトリにインストールされていない場合は、次のフラグもリンカに渡す必要があります。

```
-Ldir
```

ここで *dir* は、ODBC ドライバ・マネージャの共有ライブラリがあるディレクトリです。

Apple Mac OS X

iODBC ドライバ・マネージャには *libiodbc.dylib* というダイナミック・ライブラリが含まれています (通常は */usr/lib* ディレクトリにある)。iODBC ドライバ・マネージャに ODBC アプリケーションをリンクするには、-liodbc フラグをリンカに渡します。

iODBC の代わりに unixODBC ドライバ・マネージャを使用する場合は、`-lodbc` リンカ・フラグを使用します。

ODBC ドライバ・マネージャが */usr/lib* ディレクトリにインストールされていない場合は、次のフラグもリンカに渡す必要があります。

```
-Ldir
```

ここで *dir* は、ODBC ドライバ・マネージャの共有ライブラリがあるディレクトリです。

ODBC ドライバ・マネージャを使用しないアプリケーションの構築

Linux x86 32 ビット版、Linux x86-64 64 ビット版、および Apple Mac OS X Intel では、ODBC ドライバ・マネージャを使用しないでアプリケーションを構築できます。Adaptive Server ODBC ドライバは *libsybdrvodb.so* という共有ダイナミック・ライブラリで、*$SYBASE/DataAccess/ODBC/lib* または *$SYBASE/DataAccess64/ODBC/lib* にあります。

注意 Microsoft Windows では、Adaptive Server ODBC ドライバで直接アプリケーションを構築することはできません。ODBC ドライバ・マネージャでアプリケーションを構築する必要があります。

❖ **Linux の Adaptive Server ODBC ドライバと ODBC アプリケーションのリンク**

1. lsybdrvodb フラグと -L*<dir to Adaptive Server ODBC Driver>* フラグをリンカに渡します。
2. アプリケーションを展開するときに、Adaptive Server ODBC ドライバの共有ライブラリを含むディレクトリ (*$SYBASE/DataAccess/ODBC/lib*) がユーザのライブラリ・パスに含まれているか確認します。ライブラリ・パス変数は、Linux では *LD_LIBRARY_PATH*、Mac OS X では *DYLD_LIBRARY_PATH* です。

Adaptive Server ODBC ドライバ・サンプルの使用

Adaptive Server ODBC ドライバ・サンプルは、次の場所にあります。

- Linux および Apple Mac OS X：*$SYBASE¥DataAccess¥ODBC¥samples* または *$SYBASE¥DataAccess64¥ODBC¥samples*
- Microsoft Windows：*%SYBASE%¥DataAccess¥ODBC¥samples* または *%SYBASE%¥DataAccess64¥ODBC¥samples*

各ディレクトリおよびサンプルには、次のサンプルの構築と実行に関する指示を含む *README* ファイルがあります。Microsoft Windows、Linux、および Apple Mac OS X では、次のサンプルを使用できます。

- *advanced*
- *asynchexec*
- *cursors*
- *simple*

次のサンプルは、Microsoft Windows のみで使用できます。

- *adovbsample*
- *kerberos*

ODBC ハンドルの定義

ODBC アプリケーションは小数のハンドルのセットを使用して基本機能 (データベース接続や SQL 文など) を定義します。ハンドルは、32 ビットのプラットフォームで 32 ビット値、64 ビットのプラットフォームで 64 ビット値です。

ODBC プログラムに必要なハンドルのタイプは次のとおりです。

項目	ハンドル・タイプ
環境	SQLHENV
接続	SQLHDBC
文	SQLHSTMT
記述子	SQLHDESC

次のハンドルは、すべての ODBC アプリケーションで使用されます。

- **環境** 環境ハンドルは、データにアクセスするためのグローバル・コンテキストを提供します。すべての ODBC アプリケーションは起動時に必ず 1 つの環境ハンドルのみを割り付け、終了時にそのハンドルを解放する必要があります。

  環境ハンドルを割り付けるコードを次に示します。

  ```
  SQLHENV env;
  SQLRETURN rc;
  rc = SQLAllocHandle( SQL_HANDLE_ENV,
         SQL_NULL_HANDLE, &env );
  ```

- **接続** 接続は、ODBC ドライバとデータ・ソースで指定されます。アプリケーションは、環境と関連付けられたいくつかの接続を持つことができます。接続ハンドルを割り付けても接続は確立されません。接続ハンドルが割り付けられてから、そのハンドルを使用して接続が確立されます。

  接続ハンドルを割り付けるコードを次に示します。

  ```
  SQLHDBC  dbc;
  SQLRETURN rc;
  rc = SQLAllocHandle( SQL_HANDLE_DBC, env, &dbc );
  ```

- **文** 文ハンドルは、SQL 文と SQL 文に関連する情報 (結果セットやパラメータなど) へのアクセスを提供します。各接続には、いくつかの文を含めることができます。文は、カーソル操作 (データのフェッチ) と単一文の実行 (INSERT、UPDATE、DELETE など) の両方で使用されます。

  文ハンドルを割り付けるコードを次に示します。

  ```
  SQLHSTMT stmt; SQLRETURN rc;
  rc = SQLAllocHandle( SQL_HANDLE_STMT, dbc, &stmt );
  ```

- **記述子**　記述子は、アプリケーションやドライバに見られる、SQL 文のパラメータまたは結果セットのカラムを記述するメタデータの集まりです。記述子は、次の 4 つの役割のいずれかになります。
  - アプリケーション・パラメータ記述子 *(APD: Application Parameter Descriptor)* − SQL 文内のパラメータにバインドされるアプリケーション・バッファに関する情報 (アドレス、長さ、C データ型など) を含む。
  - 実装パラメータ記述子 *(IPD: Implementation Parameter Descriptor)* − SQL 文内のパラメータに関する情報 (SQL データ型、長さ、null 入力可能性など) を含む。
  - アプリケーション・ロー記述子 *(ARD: Application Row Descriptor)* − 結果セット内のカラムにバインドされるアプリケーション・バッファに関する情報 (アドレス、長さ、C データ型など) を含む。
  - 実装ロー記述子 *(IRD: Implementation Row Descriptor)* − 結果セット内のカラムに関する情報 (SQL データ型、長さ、null 入力可能性など) を含む。

  暗黙で割り付けられた記述子を取得する例を次に示します。

```
SQLRETURN rc;
SQLHDESC aparamdesc;
SQLHDESC aparamdesc;
SQLHDESC irowdesc;
SQLHDESC arowdesc;
rc = SQLGetStmtAttr(stmt, SQL_ATTR_APP_PARAM_DESC,
   &aparamdesc, SQL_IS_POINTER);

rc = SQLGetStmtAttr(stmt, SQL_ATTR_APP_ROW_DESC,
   &arowdesc, SQL_IS_POINTER);

rc = SQLGetStmtAttr(stmt, SQL_ATTR_APP_ROW_DESC,
   &iparamdesc, SQL_IS_POINTER);

rc = SQLGetStmtAttr(stmt, SQL_ATTR_APP_ROW_DESC,
   &irowdesc, SQL_IS_POINTER);
```

  暗黙的な記述子は、文ハンドルが SQLFreeHandle(SQL_HANDLE_STMT, stmt) の呼び出しによって開放されると、自動的に解放されます。

ODBC ハンドルの割り付け

❖ **ODBC ハンドルの割り付け**

1 SQLAllocHandle 関数を呼び出し、次のパラメータを取得します。

- 割り付けられている項目のタイプの識別子
- 親項目のハンドル
- 割り付けられるハンドルのロケーションを指すポインタ

詳細については、Microsoft の『ODBC Programmer's Reference』で SQLAllocHandle を参照してください。

2 後続の関数呼び出しでこのハンドルを使用します。

3 SQLFreeHandle を使用してオブジェクトを解放し、次のパラメータを取得します。

- 解放されている項目のタイプの識別子
- 解放されている項目のハンドル

詳細については、Microsoft の『ODBC Programmer's Reference』で SQLFreeHandle を参照してください。

例 環境ハンドルを割り付けて解放するコードを次に示します。

```
SQLHENV env;
SQLRETURN retcode;
retcode = SQLAllocHandle(SQL_HANDLE_ENV, SQL_NULL_HANDLE, &env );
if ( retcode == SQL_SUCCESS || retcode == SQL_SUCCESS_WITH_INFO )
{
   // success:application code here
}
```

データ・ソースへの接続

この項では、ODBC 関数を使用した Adaptive Server Enterprise データベースへの接続の確立方法について説明します。

注意 一般的に、この章で扱う例では、SQLConnect を使用します。

ODBC 接続関数の選択

ODBC は、一連の接続関数を提供します。次のどの関数を使用するかは、アプリケーションの展開および使用方法によって決まります。

- SQLConnect。最も単純な接続関数。

  SQLConnect は、データ・ソース名 (DSN: data source name)、およびオプションでユーザ ID とパスワードを使用します。データ・ソース名をアプリケーションにハードコードする場合は、SQLConnect を使用できます。

  詳細については、Microsoft の『ODBC Programmer's Reference』で SQLConnect を参照してください。

- SQLDriverConnect。接続文字列を使用してデータ・ソースに接続する。

  SQLDriverConnect。アプリケーションは、データ・ソース外にある Adaptive Server Enterprise 固有の接続情報を使用できる。

  注意　Linux および Apple Mac OS X では、Adaptive Server ODBC ドライバは SQL_DRIVER_NOPROMPT だけをサポートします。

  SQLDriverConnect を使用して、データ・ソースを指定せずに接続することもできます。

  詳細については、Microsoft の『ODBC Programmer's Reference』で SQLDriverConnect を参照してください。

- SQLBrowseConnect。SQLDriverConnect などの接続文字列を使用してデータ・ソースに接続する。

  SQLBrowseConnect を使用すると、アプリケーションは接続情報の入力を求める独自のダイアログ・ボックスを作成したり、特定のドライバ (この場合は Adaptive Server ODBC ドライバ) で使用されるデータ・ソースを参照できます。

  詳細については、Microsoft の『ODBC Programmer's Reference』で SQLBrowseConnect を参照してください。

接続文字列で使用できる接続パラメータの完全なリストについては、「第 2 章 データベースへの接続」を参照してください。

接続の確立

アプリケーションは、接続を確立してからデータベース操作を実行する必要があります。

❖ ODBC 接続の確立

1 次のように、ODBC 環境を割り付けます。

```
SQLHENV env;
SQLRETURN retcode;
retcode = SQLAllocHandle( SQL_HANDLE_ENV, SQL_NULL_HANDLE, &env );
```

2 ODBC バージョンを宣言します。

アプリケーションが ODBC バージョン 3 に従うことを宣言すると、SQLSTATE 値およびその他のバージョン依存の機能が適切な動作に設定されます。次に例を示します。

```
retcode = SQLSetEnvAttr( env, SQL_ATTR_ODBC_VERSION,
   (void*)SQL_OV_ODBC3, 0);
```

3 必要に応じて、データ・ソースまたは接続文字列をアセンブルします。

アプリケーションに応じて、ハードコードしたデータ・ソースまたは接続文字列を使用するか、それらを外部に保存して柔軟性を高めることができます。

4 次のように、ODBC 接続ハンドルを割り付けます。

```
retcode = SQLAllocHandle( SQL_HANDLE_DBC, env, &dbc );
```

5 接続する前に設定する必要がある接続属性を設定します (接続属性は接続を確立する前に設定する必要があるものと、確立する前後のどちらでも設定できるものがあります)。次に例を示します。

```
retcode = SQLSetConnectAttr( dbc, SQL_AUTOCOMMIT,
   (SQLPOINTER)SQL_AUTOCOMMIT_OFF, SQL_IS_UINTEGER);
```

6 次のように、ODBC 接続関数を呼び出します。

```
if (retcode == SQL_SUCCESS || retcode == SQL_SUCCESS_WITH_INFO)
{
   printf( "dbc allocated¥n" );
   retcode = SQLConnect( dbc, (SQLCHAR*) "MANGO", SQL_NTS,
      (SQLCHAR*) "sa", SQL_NTS, (SQLCHAR*) "", SQL_NTS );
   if (retcode == SQL_SUCCESS || retcode == SQL_SUCCESS_WITH_INFO)
   {
      // successfully connected.
   }
}
```

インストール・ディレクトリには、接続を確立するための詳細なサンプルがあります。

使用法についての注意

- ODBC に渡されるすべての文字列にはそれぞれ対応する長さがある。長さが不明の場合は、SQL_NTS を渡して、終了が null 文字 (¥0) でマークされる Null で終了する文字列であることを示す。
- SQLSetConnectAttr 関数を使用して、接続の詳細を制御する。たとえば、次の文では ODBC autocommit の動作がオフになる。

```
retcode = SQLSetConnectAttr( dbc, SQL_AUTOCOMMIT,
   (SQLPOINTER)SQL_AUTOCOMMIT_OFF, SQL_IS_UINTEGER );
```

接続の多くの部分を、接続パラメータで制御できます。詳細については、「第 2 章 データベースへの接続」を参照してください。

接続属性の一覧を含む詳細については、Microsoft の『ODBC Programmer's Reference』で SQLSetConnectAttr を参照してください。

ODBC アプリケーション内でのスレッドと接続の使用

Adaptive Server Enterprise 用のマルチスレッド ODBC アプリケーションを開発できます。スレッドごとに個別の接続を使用することをおすすめします。ただし、複数のスレッド間でオープンな接続を共有できます。

SQL 文の実行

ODBC には、SQL 文を実行するための関数がいくつか含まれます。

- **直接の実行**　Adaptive Server は SQL 文を解析したうえで、実行プランを準備し、SQL 文を実行します。解析および実行プランの準備を文の準備といいます。
- **バインドされたパラメータの実行**　バインドされたパラメータを使用して、実行時に文パラメータの値を設定するための SQL 文を構築および実行できます。複数回にわたり実行する文のパフォーマンスを向上させるために、バインド・パラメータと準備文を使用します。
- **準備された実行**　文の準備は、実行とは個別に行われます。繰り返し実行する文の場合、これにより準備の繰り返しが回避され、その結果としてパフォーマンスが向上します。

直接の文の実行

SQLExecDirect 関数は、SQL 文を準備、実行します。オプションで、文にパラメータを含めることができます。

次のコードは、パラメータを使用しない文の実行例を示したものです。SQLExecDirect 関数は文ハンドル、SQL 文字列および長さまたは終了インジケータ (この例では、null で終了する文字列インジケータ) を取得します。

❖ ODBC アプリケーションでの SQL 文の実行

1 SQLAllocHandle を使用して文のハンドルを割り付けます。

たとえば、次の文では、“stmt” という名前の SQL_HANDLE_STMT ハンドルを、“dbc” という名前のハンドルを使用する接続に割り付けます。

```
SQLAllocHandle( SQL_HANDLE_STMT, dbc, &stmt );
```

2 SQLExecDirect 関数を呼び出して、SQL 文を実行します。

文を宣言して実行するコードの例を次に示します。

```
SQLCHAR *deletestmt =
   "DELETE FROM department WHERE dept_id = 201";
SQLExecDirect( stmt, deletestmt, SQL_NTS) ;
```

詳細については、Microsoft の『ODBC Programmer's Reference』で SQLExecDirect を参照してください。

バインドされたパラメータを持つ文の実行

この項では、バインドされたパラメータを使用して、実行時に文パラメータの値を設定するための SQL 文を構築および実行する方法を説明します。

❖ ODBC アプリケーションでバインドされたパラメータを伴う SQL 文の実行

1 SQLAllocHandle を使用して文のハンドルを割り付けます。

たとえば、次の文では、“stmt” という名前の SQL_HANDLE_STMT ハンドルを、“dbc” という名前のハンドルを使用する接続に割り付けます。

```
SQLAllocHandle( SQL_HANDLE_STMT, dbc, &stmt );
```

2 SQLBindParameter を使用して文のパラメータをバインドします。

たとえば、次の行では、部署 ID、部署名、およびマネージャ ID の値に加え、文の文字列そのものを格納する変数を宣言します。次に、“stmt” 文ハンドルを使用して実行された文の 1 つ目、2 つ目、および 3 つ目のパラメータにパラメータをバインドします。

```
#defined DEPT_NAME_LEN 20

SQLINTEGER cbDeptID = 0,
   cbDeptName = SQL_NTS, cbManagerID = 0;
```

```
SQLCHAR deptname[ DEPT_NAME_LEN ];
SQLSMALLINT deptID, managerID;
SQLCHAR *insertstmt =
   "INSERT INTO department "
   "( dept_id, dept_name, dept_head_id )"
   "VALUES (?, ?, ?,)";
SQLBindParameter( stmt, 1, SQL_PARAM_INPUT,
   SQL_C_SSHORT, SQL_INTEGER, 0, 0,
   &deptID, 0, &cbDeptID);
SQLBindParameter( stmt, 2, SQL_PARAM_INPUT,
   SQL_C_CHAR, SQL_CHAR, DEPT_NAME_LEN, 0,
   deptname, 0,&cbDeptName);
SQLBindParameter( stmt, 3, SQL_PARAM_INPUT,
   SQL_C_SSHORT, SQL_INTEGER, 0, 0,
   &managerID, 0, &cbManagerID);
```

3　パラメータに値を割り当てます。

手順 2 のコードのパラメータに値を割り当てるコード例を次に示します。

```
deptID = 201;
strcpy( (char * ) deptname, "Sales East" );
managerID = 902;
```

通常、これらの変数は、ユーザのアクションに反応して設定されます。

4　SQLExecDirect を使用して文を実行します。

たとえば、次の行では “stmt” 文ハンドルの “insertstmt” に格納されている文を実行します。

```
SQLExecDirect( stmt, insertstmt, SQL_NTS) ;
```

複数回にわたり実行する文のパフォーマンスを向上させるために、バインド・パラメータと準備文を使用します。

詳細については、Microsoft の『ODBC Programmer's Reference』で SQLExecDirect を参照してください。

準備された文の実行

Adaptive Server ODBC ドライバは、準備文を使用するための関数を全一式提供します。これによって、繰り返し使用される文のパフォーマンスが向上します。

❖ 準備された SQL 文の実行

1　SQLPrepare を使用して文を準備します。

たとえば、次のコードは、insert 文を準備する例を示しています。

```
SQLRETURN retcode;
SQLHSTMT stmt;
retcode = SQLPrepare( stmt, "INSERT INTO department"
```

```
"( dept_id, dept_name, dept_head_id )"
"VALUES (?, ?, ?,)", SQL_NTS);
```

構文の説明は、次のとおりです。

- *retcode* には、操作が成功または失敗するかどうかをテストするリターン・コードが格納されます。
- *stmt* は、文に対するハンドルを提供します。
- *?* は、文パラメータ・マーカです。

2 SQLBindParameter を使用して文のパラメータ値を設定します。

たとえば、次の関数呼び出しでは、*dept_id* 変数の値を設定します。

```
SQLBindParameter( stmt,
   1,
   SQL_PARAM_INPUT,
   SQL_C_SHORT,
   SQL_INTEGER,
   0,
   0,
   &sDeptID,
   0,
   &cbDeptID);
```

構文の説明は、次のとおりです。

- *stmt* は文ハンドルです。
- *1* は、この呼び出しで最初のパラメータの値を設定することを示します。
- *SQL_PARAM_INPUT* は、パラメータが入力文であることを示します。
- *SQL_C_SHORT* は、アプリケーションで使用されている C データ型を示します。
- *SQL_INTEGER* は、データベースで使用されている SQL データ型を示します。
- *0* は、カラムの精度を示します。
- *0* は、小数桁数を示します。
- *&sDeptID* は、パラメータ値のバッファを指すポインタです。
- *0* はバッファの長さ (バイト数) を示します。
- *&cbDeptID* は、パラメータ値の長さのバッファを指すポインタです。

3　他の 2 つのパラメータをバインドし、sDeptId に値を割り当てます。

```
SQLBindParameter( stmt, 2, SQL_PARAM_INPUT,
   SQL_C_CHAR, SQL_CHAR, DEPT_NAME_LEN, 0,
   deptname, 0,&cbDeptName);

SQLBindParameter( stmt, 3, SQL_PARAM_INPUT,
   SQL_C_SSHORT, SQL_INTEGER, 0, 0,
   &managerID, 0, &cbManagerID);
```

4　次の文を実行します。

```
retcode = SQLExecute( stmt);
```

手順 2 ～ 4 を複数回繰り返します。

5　SQLFreeHandle を使用して文を削除します。

文を削除すると、その文に対応していたリソースが解放されます。

結果セットの使用

ODBC アプリケーションはカーソルを使用して、結果セットを操作および更新します。Adaptive Server ODBC ドライバは、さまざまなカーソルおよびカーソル操作を幅広くサポートします。

カーソル特性の選択

文を実行し、結果セットを操作する ODBC 関数は、そのタスクを実行するためにカーソルを使用します。アプリケーションでは、結果セットを返す文を実行する場合に、カーソルを暗黙的にオープンします。

結果セットを更新せず、結果セットを前方向にのみ移動するアプリケーションでは、カーソルの動作は比較的簡単になります。デフォルトでは、ODBC アプリケーションはこの動作を要求します。ODBC は、読み取り専用の前方向のみのカーソルを定義しています。また Adaptive Server ODBC ドライバは、この場合はパフォーマンスのために最適化されたカーソルを提供します。

必要な ODBC カーソル特性を設定するには、文属性を定義する SQLSetStmtAttr 関数を呼び出します。結果セットを返す文を実行する前に SQLSetStmtAttr を呼び出す必要があります。

SQLSetStmtAttr を使用して多くのカーソル特性を設定できます。Adaptive Server ODBC ドライバのカーソル・タイプを決定する特性は、SQL_ATTR_CONCURRENCY です。次の値のいずれかを設定できます。

- **SQL_CONCUR_READ_ONLY** 更新は許可されません。これはデフォルト値です。
- **SQL_CONCUR_LOCK** ローが更新できるかどうか確認するために必要なロックの最低レベルを使用します。

詳細については、Microsoft の『ODBC Programmer's Reference』で SQLSetStmtAttr を参照してください。

例

次のコードでは、更新可能なカーソルを要求しています。

```
SQLAllocHandle( SQL_HANDLE_STMT, dbc, &stmt );
SQLSetStmtAttr( stmt, SQL_ATTR_CONCURRENCY,
   SQL_CONCUR_LOCK, 0 );
```

注意 UseCursor プロパティが 1 に設定されているか確認してから、カーソルを使用します。UseCursor のデフォルト値は 0 です。

データの検索

データベースからローを取得するには、SQLExecute または SQLExecDirect を使用して select 文を実行します。これにより、文のカーソルがオープンされます。次に、SQL_FETCH_NEXT オプションとともに SQLFetch または SQLFetchScroll を使用して、カーソルを介してローをフェッチします。アプリケーションで SQL_CLOSE オプションとともに SQLFreeStmt を使用して文を解放すると、カーソルがクローズされます。

カーソルから値をフェッチするには、アプリケーションで SQLBindCol または SQLGetData を使用します。

- SQLBindCol を使用すると、値は各フェッチで自動的に取得される。
- SQLGetData を使用する場合は、各フェッチの後にカラムごとに呼び出す必要がある。

SQLGetData は、LONG VARCHAR または LONG BINARY などのカラムの値を分割してフェッチするために使用されます。または、SQL_ATTR_MAX_LENGTH 文属性を、カラムの値全体を格納できる値に設定することもできます。SQL_ATTR_MAX_LENGTH の場合、デフォルト値は 32KB です。

simple サンプルの次のコードでは、クエリのカーソルをオープンし、そのカーソルによってデータを取得しています。コードを読みやすくするために、エラー・チェックは省略されています。

```
SQLExecDirect( stmt, "select au_fname from authors ", SQL_NTS ) ;
retcode = SQLBindCol( stmt, 1, SQL_C_CHAR, aufName, sizeof(aufName),
   &aufNameLen);
while(retcode == SQL_SUCCESS || retcode == SQL_SUCCESS_WITH_INFO)
{
   retcode = SQLFetch( stmt );
}
```

カーソルを使用したローの更新と削除

更新および削除のためにカーソルをオープンするには、SQL_ATTR_CONCURRENCY という名前の文属性を SQL_CONCUR_LOCK に設定します。

```
SQLSetStmtAttr(stmt,SQL_ATTR_CONCURRENCY,(SQLPOINTER)
   SQL_CONCUR_LOCK,0);
```

cursor サンプルの次のコードは、更新および削除にカーソルを使用する例を示しています。簡略化のため、エラー・チェックは省略されています。

```
/* Set statement attribute for an updateable cursor */
SQLSetStmtAttr(stmt, SQL_ATTR_CONCURRENCY, (SQLPOINTER)SQL_CONCUR_LOCK, 0);
SQLSetCursorName(stmt1, "CustUpdate", SQL_NTS);
SQLExecDirect(stmt1, "select LastName from t_CursorTable ", SQL_NTS) ;
SQLFetch(stmt1);
SQLExecDirect(stmt2, "Update t_CursorTable" "set LastName='UpdateLastName'"
   "where current of CustUpdate", SQL_NTS) ;
```

完全なコードについては、*cursor.cpp* サンプルを参照してください。

スクロール可能なカーソルの使用

スクロール可能なカーソルは、前方にも後方にも移動できるので、スクリーンベースのアプリケーションをより簡単にサポートできます。ユーザが前後にスクロールすると、バックエンドが対応するデータを提供します。

UseCursor 接続プロパティの設定

クライアント側またはサーバ側のスクロール可能なカーソルが使用されているかどうかを特定するには、UseCursor プロパティを設定する必要があります。

- UseCursor 接続プロパティを 1 に設定すると、Adaptive Server バージョンが 15.0 以降の場合、サーバ側のスクロール可能なカーソルが使用されます。それ以前のバージョンの Adaptive Server の場合、サーバ側のスクロール可能なカーソルは使用できません。

- UseCursor 接続プロパティを 0 に設定すると、クライアント側のスクロール可能なカーソル (キャッシュされた結果セット) が Adaptive Server のバージョンにかかわらず使用されます。

警告！ クライアント側のスクロール可能なカーソルを使用する場合、リソースを多量に必要とします。

Static Insensitive スクロール可能カーソルのサポート

Adaptive Server ODBC ドライバは、Static Insensitive スクロール可能カーソルをサポートしています。ODBC SQLFetchScroll メソッドの実装により、ローの scroll と fetch を行います。SQLFetchScroll メソッドは MSDN ライブラリの『Microsoft Open Database Connectivity Software Development Kit Programmer's Reference, Volume 2』に定義されている標準 ODBC メソッドです。

Adaptive Server ODBC ドライバは、次のようなスクロール・タイプをサポートします。

- SQL_FETCH_NEXT − 次のローセットが返される。
- SQL_FETCH_PRIOR − 前のローセットが返される。
- SQL_FETCH_RELATIVE − 現在のローセットの開始から *n* 番目のローセットが返される。
- SQL_FETCH_FIRST − 結果セットの最初のローセットが返される。
- SQL_FETCH_LAST − 結果セットの最後の完全なローセットが返される。
- SQL_FETCH_ABSOLUTE − ロー *n* から始まる rowset を返す。

スクロール可能なカーソル属性の設定

スクロール可能カーソルを使用するには、次の属性を設定する必要があります。

- SQL_ATTR_CURSOR_SCROLLABLE − 使用しているスクロール可能カーソルのタイプ。これは SQL_SCROLLABLE の値に設定する必要がある。指定可能な値は、static、semi-sensitive、および insensitive。
- SQL_ATTR_CURSOR_SENSITIVITY − このスクロール可能カーソルの sensitivity の値。

注意 サポートされる値は SQL_INSENSITIVE だけです。

スクロール可能カーソルを使用する際のオプション属性を次に示します。

- SQL_ATTR_ROW_ARRAY_SIZE − SQLFetchScroll() メソッドの各呼び出しから返すローの数。

  注意 この値を設定しない場合、デフォルト値である 1 つのローが使用されます。

- SQL_ATTR_CURSOR_TYPE − 使用しているスクロール可能カーソルのタイプ。

  注意 サポートされる値は、SQL_CURSOR_FORWARD_ONLY または SQL_CURSOR_STATIC のみです。

- SQL_ATTR_ROWS_FETCHED_PTR − フェッチされたローの数が格納されるアドレス。SQL_ATTR_ROWS_FETCHED_PTR は、データ型 SQLUINTEGER の変数を指す。
- SQL_ATTR_ROW_STATUS_PTR − ロー・ステータスが格納されるアドレス。SQL_ATTR_ROW_STATUS_PTR は、データ型 SQLUSMALLINT の変数を指す。

スクロール可能カーソルの実行

❖ スクロール可能カーソルを実行するプログラムの設定

1. 使用している環境に応じてスクロール可能カーソルの属性を設定します。

   詳細については、「スクロール可能なカーソル属性の設定」(18 ページ) を参照してください。

2. 結果をバインドします。たとえば、プログラムに次の行を追加します。

```
res=SQLBindCol(m_StatementHandle, 2, SQL_C_DOUBLE, price, 0, NULL);
res=SQLBindCol(m_StatementHandle, 3, SQL_C_LONG, quantity, 0, NULL);
```

3. SQLFetchScroll() を使用して、スクロールとフェッチを行います。たとえば、プログラムに次の行を追加します。

```
res = SQLSetStmtAttr(m_StatementHandle, SQL_ATTR_CURSOR_SCROLLABLE,
   (SQLPOINTER)SQL_SCROLLABLE,SQL_IS_INTEGER);

res = SQLSetStmtAttr(m_StatementHandle, SQL_ATTR_CURSOR_SENSITIVITY,
   (SQLPOINTER)SQL_INSENSITIVE, SQL_IS_INTEGER);

res = SQLFetchScroll(m_StatementHandle, SQL_FETCH_NEXT,0);
res = SQLFetchScroll(m_StatementHandle, SQL_FETCH_PRIOR,0);
res = SQLFetchScroll(m_StatementHandle, SQL_FETCH_FIRST,0);
res = SQLFetchScroll(m_StatementHandle, SQL_FETCH_LAST,0);
res = SQLFetchScroll(m_StatementHandle, SQL_FETCH_ABSOLUTE,2);
res = SQLFetchScroll(m_StatementHandle, SQL_FETCH_ABSOLUTE,-2);
res = SQLFetchScroll(m_StatementHandle, SQL_FETCH_RELATIVE,1);
```

4 Select 文を実行します。たとえば、プログラムに次の行を追加します。

```
res = SQLExecDirect(m_StatementHandle,
   (SQLCHAR "select price, quantity from book" SQL_NTS);
```

5 結果セットとカーソルをクローズします。たとえば、プログラムに次の行を追加します。

```
res = SQLFreeStmt(m_StatementHandle,SQL_CLOSE);
```

結果の参照

スクロール可能なカーソルを実行してから、合計 *N* 個のローおよび rowset *m* として、次の結果を参照します。ここでは、*N* > *m* とします。

結果	解釈
Absolute 0	ローは返されませんでした。エラーです。
Absolute 1	*m* 件のローが返されました。
Absolute *N*	1 件のローが返されました。
Absolute *N*+1	ローは返されませんでした。エラーです。
First	最初の (1..*m*) 件のローが返されました。
Last	最後の (*N*-*m*+1 ..*N*) 件のローが返されました。
Next	SQLFetch() と同じ。
Prior	現在のローセットの前のローセットが返されました。

現在のカーソルがロー *k* および *k*-*a* > 0、*k* + *m* + *a* < *N*、*a*>=0 を指す場合、次のような結果になります。

結果	解釈
Relative -*a*	ロー (*k*-*a*、*k*-*a* + *m* -1) が返される。
Relative *a*	ロー (*k*+*a*、*k*+*a* + *m* -1) が返される。

スクロール可能カーソルの暗黙的な属性設定

アプリケーションで特定の属性を設定したときに暗黙的に設定される属性があります。ODBC がサポートする、暗黙的に設定されるスクロール可能カーソルの属性は次のとおりです。

アプリケーションで設定する属性	暗黙的に設定される他の属性
SQL_ATTR_CONCURRENCY = SQL_CONCUR_READ_ONLY	SQL_ATTR_CURSOR_SENSITIVITY = SQL_INSENSITIVE
SQL_ATTR_CONCURRENCY = SQL_CONCUR_LOCK	SQL_ATTR_CURSOR_SENSITIVITY = SQL_SENSITIVE
SQL_ATTR_CURSOR_SCROLLABLE = SQL_NONSCROLLABLE	SQL_ATTR_CURSOR_TYPE = SQL_CURSOR_FORWARD_ONLY

アプリケーションで設定する属性	暗黙的に設定される他の属性
SQL_ATTR_CURSOR_SENSITIVITY = SQL_INSENSITIVE	SQL_ATTR_CONCURRENCY = SQL_CONCUR_READ_ONLY、SQL_ATTR_CURSOR_TYPE = SQL_CURSOR_STATIC
SQL_ATTR_CURSOR_TYPE = SQL_CURSOR_FORWARD_ONLY	SQL_ATTR_CURSOR_SCROLLABLE = SQL_NONSCROLLABLE
SQL_ATTR_CURSOR_TYPE = SQL_CURSOR_STATIC	SQL_ATTR_CURSOR_SCROLLABLE = SQL_SCROLLABLE

ストアド・プロシージャの呼び出し

この項では、ストアド・プロシージャを作成して呼び出し、ODBC アプリケーションから結果を処理する方法について説明します。

ストアド・プロシージャとトリガの詳細については、『ASE リファレンス・マニュアル』を参照してください。

プロシージャと結果セット

プロシージャには、2 つのタイプがあります。つまり、結果セットを返すプロシージャと、返さないプロシージャです。SQLNumResultCols を使用して次のように違いを区別できます。プロシージャが結果セットを返さない場合、結果カラムの数は 0 になります。結果セットがある場合は、他のカーソルと同様に SQLFetch または SQLFetchScroll を使用して値をフェッチできます。

パラメータは、パラメータ・マーカ (疑問符) を使用してプロシージャに渡します。SQLBindParameter を使用して各パラメータ・マーカに記憶領域を割り当てます。この場合、*INPUT*、*OUTPUT*、または *INOUT* パラメータのいずれでもかまいません。

例

advanced サンプルには、出力パラメータと戻り値を返すストアド・プロシージャと、複数の結果セットを返す別のストアド・プロシージャの例が含まれています。コードを読みやすくするために、エラー・チェックは省略されています。

```
/*
Example 1:How to call a stored procedure and use input and output parameters

*/

SQLBindParameter(stmt, 1, SQL_PARAM_OUTPUT, SQL_C_SLONG,
   SQL_INTEGER, 0, 0, &retVal, 0, SQL_NULL_HANDLE);
SQLBindParameter(stmt, 2, SQL_PARAM_INPUT, SQL_C_CHAR,
   SQL_CHAR, 4, 0, stor_id, sizeof(stor_id), SQL_NULL_HANDLE);
SQLBindParameter(stmt, 3, SQL_PARAM_OUTPUT, SQL_C_CHAR,
   SQL_VARCHAR, 20, 0, ord_num, sizeof(ord_num), &ordnumLen);
SQLBindParameter(stmt, 4, SQL_PARAM_INPUT, SQL_C_CHAR,
   SQL_VARCHAR, 40, 0, date, sizeof(date), &dateLen);

SQLExecDirect( stmt, "{ ?= call sp_selectsales(?,?,?) }", SQL_NTS);
```

```
/*
At this point retVal contains the return value as returned from the stored
procedure and the ord_num contains the order number as returned from the
stored procedure
*/


/*
Example 2:How to call stored procedures returning multiple result sets
*/

SQLBindParameter(stmt, 1, SQL_PARAM_INPUT, SQL_C_CHAR,
   SQL_CHAR , 4, 0, stor_id, sizeof(stor_id), SQL_NULL_HANDLE);

SQLExecDirect(stmt, "{ call sp_multipleresults(?) }", SQL_NTS);
SQLBindCol( stmt, 1, SQL_C_CHAR, dbValue, sizeof(dbValue), &dbValueLen);
SQLSMALLINT count = 1;

while(retcode == SQL_SUCCESS || retcode == SQL_SUCCESS_WITH_INFO)
{
   retcode = SQLFetch( stmt );
   if (retcode == SQL_NO_DATA)
   {
     /*
     -- End of first result set --
     */
     if(count == 1)
     {
        retcode = SQLMoreResults(stmt);
        count ++;
     }
     /*
      At this point dbValue contains the value in the current row of the


      result
     */
   }
}
```

エラーの処理

ODBC のエラーは、各 ODBC 関数呼び出しと SQLGetDiagField 関数または SQLGetDiagRec 関数のいずれかの戻り値を使用して報告されます。SQLError 関数は ODBC バージョン 3 より前のバージョンで使用されていました。バージョン 3 で、SQLError 関数は SQLGetDiagRec および SQLGetDiagField 関数に置き換えられています。

すべての ODBC 関数は、次のステータス・コードのいずれかの SQLRETURN を返します。

ステータス・コード	説明
SQL_SUCCESS	エラーなし。
SQL_SUCCESS_WITH_INFO	関数は完了したが、SQLGetDiagRec の呼び出しが警告を示す。 このステータスの主な原因は、アプリケーションで提供されたバッファに対して返される値が長すぎることである。
SQL_INVALID_HANDLE	無効な環境ハンドル、接続ハンドル、または文ハンドルがパラメータとして渡されている。 これは、ハンドルが解放されてから使用されている場合、またはハンドルが null ポインタである場合に頻繁に発生する。
SQL_NO_DATA	使用可能な情報がない。 このステータスが主に使用されるのはカーソルからフェッチする場合で、カーソルにこれ以上のローがないことを示す。
SQL_NEED_DATA	パラメータにデータが必要。 これは、ODBC Software Development Kit マニュアルの SQLParamData および SQLPutData の説明で取り上げられている高度な機能。

すべての環境ハンドル、接続ハンドル、および文ハンドルには、1 つまたは複数のエラーや警告を関連付けることができます。SQLGetDiagRec の呼び出しごとに 1 つのエラーに関する情報が返され、そのエラーの情報が削除されます。すべてのエラーを削除する SQLGetDiagRec を呼び出さない場合、エラーは、パラメータと同じハンドルを渡す次の関数呼び出しで削除されます。

SQLGetDiagRec の各呼び出しで、環境ハンドル、接続ハンドル、または文ハンドルのいずれかを渡すことができます。最初の呼び出しでは、SQL_HANDLE_DBC タイプのハンドルを渡して、接続に関連付けられたエラーを取得します。次の呼び出しでは、SQL_HANDLE_STMT タイプのハンドルを渡して、実行した文に関連付けられたエラーを取得します。

SQLGetDiagRec は、報告するエラーがない場合 (SQL_ERROR ではない場合)、SQL_SUCCESS を返し、報告するエラーがこれ以上ない場合は、SQL_NO_DATA_FOUND を返します。

例 1

次のコードでは、SQLGetDiagRec を使用して、コードを返しています。

```
retcode = SQLAllocHandle(SQL_HANDLE_STMT, dbc, &stmt );
if( retcode == SQL_ERROR )
{
   SQLGetDiagRec(SQL_HANDLE_DBC,dbc, 1, NULL, NULL,
     errmsg, 100, NULL);
   /* Assume that print_error is defined */
   print_error( "Allocation failed", errmsg );
   return;
}
```

例 2

```
retcode = SQLExecDirect( stmt,
   "delete from sales_order_items where id=2015",
   SQL_NTS );
if( retcode == SQL_ERROR )
{
   SQLGetDiagRec(SQL_HANDLE_STMT,stmt, 1, NULL, NULL,
      errmsg, 100, NULL);
   /* Assume that print_error is defined */
   print_error( "Failed to delete items", errmsg );
   return;
}
```

データ型のマッピング

表 1-1 に、Adaptive Server ODBC ドライバのデータ型のマッピングを示します。

表 *1-1:* データ型のマッピング

ASE のデータ型	ODBC SQL のデータ型	ODBC bind データ型
bigdatetime	SQL_TYPE_TIMESTAMP	SQL_C_TYPE_TIMESTAMP または SQL_C_CHAR
bigtime	SQL_TYPE_TIME	SQL_C_TYPE_TIME または SQL_C_CHAR
bigint	SQL_BIGINT	SQL_C_BIGINT
binary	SQL_BINARY	SQL_C_BINARY
bit	SQL_BIT	SQL_C_BIT
char	SQL_CHAR	SQL_C_CHAR
date	SQL_TYPE_DATE	SQL_C_TYPE_DATE または SQL_C_CHAR
datetime	SQL_TYPE_TIMESTAMP	SQL_C_TYPE_TIMESTAMP または SQL_C_CHAR
decimal	SQL_DECIMAL	SQL_C_NUMERIC または SQL_C_CHAR
double	SQL_DOUBLE	SQL_C_DOUBLE

ASE のデータ型	ODBC SQL のデータ型	ODBC bind データ型
float (<16)	SQL_REAL	SQL_C_FLOAT
float (>=16)	SQL_DOUBLE	SQL_C_DOUBLE
image	SQL_LONGVARBINARY	SQL_C_BINARY
int[eger]	SQL_INTEGER	SQL_C_LONG
money	SQL_DECIMAL	SQL_C_NUMERIC または SQL_C_CHAR
nchar	SQL_CHAR	SQL_C_CHAR
nvarchar	SQL_VARCHAR	SQL_C_CHAR
numeric	SQL_NUMERIC	SQL_C_NUMERIC または SQL_C_CHAR
real	SQL_REAL	SQL_C_FLOAT
smalldatetime	SQL_TYPE_TIMESTAMP	SQL_C_TYPE_TIMESTAMP または SQL_C_CHAR
smallint	SQL_SMALLINT	SQL_C_SHORT
smallmoney	SQL_DECIMAL	SQL_C_NUMERIC または SQL_C_CHAR
text	SQL_LONGVARCHAR	SQL_C_CHAR
time	SQL_TYPE_TIME	SQL_C_TYPE_TIME または SQL_C_CHAR
timestamp	SQL_BINARY	SQL_C_BINARY
tinyint	SQL_TINYINT	SQL_C_TINYINT
unichar	SQL_WCHAR	SQL_C_CHAR
unitext	SQL_WLONGVARCHAR	SQL_C_CHAR
univarchar	SQL_WVARCHAR	SQL_C_CHAR
unsignedbigint	SQL_BIGINT	SQL_C_UBIGINT
unsignedint	SQL_INTEGER	SQL_C_ULONG
unsignedsmallint	SQL_SMALLINT	SQL_C_USHORT
varbinary	SQL_VARBINARY	SQL_C_BINARY
varchar	SQL_VARCHAR	SQL_C_CHAR

unichar、varchar、および unitext についての特別な指示

Adaptive Server データ型の unichar、univarchar、および unitext を使用し、それらのいずれかを SQL_C_CHAR にバインドする場合は、Adaptive Server ODBC ドライバでデータを Unicode からマルチバイトあるいはその逆に変換する必要があります。この変換を行うためには、*$SYBASE* ディレクトリに SYBASE 文字セットをインストールする必要があります。インストール・プログラムには、これらの文字セット・ファイルをインストールするためのオプションがあります。

注意 ドライバで文字セットが検出されない場合や、*$SYBASE* 環境変数が設定されていない場合は、対応するエラーがアプリケーションに伝達されます。SYBASE 文字セットをインストールするには、ODBC ドライバを再インストールする必要があります。詳細については、使用しているプラットフォームの『Software Developer's Kit/Open Server インストール・ガイド』を参照してください。

計算カラムの使用

Adaptive Server ドライバは計算カラムをサポートします。計算カラムを使用すると、"Salary + Commission" に対する "Pay" のように、式に対する簡単な表現を作成でき、インデックスを作成できるデータ型の場合は、カラムをインデックス可能にすることができます。**計算カラム**は、同じローの通常のカラム、関数、算術演算子、パス名、それらのメタデータ情報などの式によって定義されます。

サーバで指定されたパケット・サイズの使用

クライアントとサーバは、相互の通信に使用するパッケージを格納するメモリを予約するための準備をする必要があります。これらのパッケージは、プロトコル・データ・ユニット (PDU: Protocol Data Unit) と呼ばれます。すべての PDU は、現在の PDU のバイト単位の実際のサイズ (ヘッダ自体を含む) を記述する、2 バイトの符号なし整数を含む 8 バイトのヘッダで開始されます。クライアントとサーバは、相手側から送信できる PDU の最大サイズ、つまり「パケット・サイズ」を把握している必要があります。パケット・サイズは、ログイン時にネゴシエートされます。

Adaptive Server 15.0 以降の場合、接続すると、Adaptive Server ODBC ドライバを使用してサーバがパケット・サイズを選択し、パフォーマンスを最適化します。15.0 より前の Adaptive Server サーバの場合、接続すると、Adaptive Server ODBC ドライバは、packetsize プロパティを指定しない限り、パケット・サイズとして 512 を使用します。サーバによってパケット・サイズを決定しない場合は、EnableServerPacketSize を 0 に設定する必要があります。メモリの制限がある場合は、RestrictMaximumPacketSize を、Adaptive Server と Adaptive Server ODBC ドライバが指定したサイズよりも大きいパケット・サイズにネゴシエートしないような数値 (512 の倍数) に設定する必要があります。

データベース・オブジェクトの長い識別子の使用

Adaptive Server ODBC ドライバは、最長 255 バイトのオブジェクト名または識別子をサポートします。Adaptive Server の長い識別子の詳細については、『Adaptive Server Enterprise 15.0 新機能ガイド』を参照してください。

警告！ C++ プログラムまたはクライアント・アプリケーションで長い識別子を使用する場合は、データのトランケーションを防ぐため、十分な長さのバッファを割り付ける必要があります。

第 2 章

データベースへの接続

この章では、クライアント・アプリケーションが ODBC を使用して Sybase Adaptive Server Enterprise に接続する方法について説明します。

接続の概要

Adaptive Server Enterprise を使用するクライアント・アプリケーションは、まず、Adaptive Server への接続を確立する必要があります。接続は、クライアント・アプリケーションのすべてのアクティビティを実行するチャネルとなります。たとえば、ユーザがデータベース上で実行できる操作はユーザ ID によって決定されますが、このユーザ ID は接続確立要求の一部として送信され、データベース・サーバに渡されます。Adaptive Server ODBC ドライバは、クライアント・アプリケーションからの呼び出しに含まれている接続情報を、初期化ファイル内のディスクに格納されている情報と併用して、必要なデータベースを実行している Adaptive Server サーバを見つけて接続します。

ODBC メタデータ・ストアド・プロシージャのインストール

ODBC メタデータ・ストアド・プロシージャは、ODBC の機能が想定どおりに動作することを保証します。ODBC を使用して接続するすべての Adaptive Server サーバーに、これらのプロシージャをインストールすることをおすすめします。

❖ **メタデータ・ストアド・プロシージャのインストール**

この手順は、sybsystemprocs に ODBC メタデータ・ストアド・プロシージャをインストールします。

このスクリプトを正常に実行するには、sybsystemprocs にストアド・プロシージャを作成するパーミッションを持っている必要があります。

1 Adaptive Server ODBC ドライバのインストール・ディレクトリの下の *sp* ディレクトリに移動します。

   - Adaptive Server ODBC ドライバ Microsoft Windows 32 ビット版：*%SYBASE%¥DataAccess¥ODBC¥sp*
   - Adaptive Server ODBC ドライバ Microsoft Windows 64 ビット版：*%SYBASE%¥DataAccess64¥ODBC¥sp*
   - Adaptive Server ODBC ドライバ Linux および Apple Mac OS X 32 ビット版：*$SYBASE¥DataAccess¥ODBC¥sp*
   - Adaptive Server ODBC ドライバ Linux 64 ビット版 *$SYBASE¥DataAccess64¥ODBC¥sp*

2 *install_odbc_sprocs* スクリプトを実行します。

   - Adaptive Server ODBC ドライバ Microsoft Windows 版：

     ```
     install_odbc_sprocs ServerName username
       [password]
     ```

   - Adaptive Server ODBC ドライバ Linux および Apple Mac OS X 版：

     ```
     ./install_odbc_sprocs ServerName username
       [password]
     ```

   パラメータの意味は次のとおりです。

   - *ServerName* は、Adaptive Server の名前。
   - *username* は、サーバに接続するユーザの名前。
   - *[password]* は、ユーザ名のパスワード。値が null の場合は、パラメータを空にする。

接続パラメータの構造

アプリケーションからデータベースに接続する場合は、一連の接続パラメータを使用して接続を定義します。接続パラメータには、サーバ名、データベース名、ユーザ ID などの情報が含まれています。各接続パラメータは、キーワードと値の組み合わせとして、parameter=value という形式で指定されます。たとえば、ユーザ ID の接続パラメータは、次のように指定します。

```
UID=sa
```

接続文字列として渡される接続パラメータ

接続パラメータは、Adaptive Server ODBC ドライバに接続文字列として渡され、次のようにセミコロンで区切られます。

```
parameter1=value1;parameter2=value2;...
```

通常、アプリケーションによって構築され、ドライバに渡される接続文字列は、ユーザが情報を入力する方法と直接対応していません。代わりに、ユーザがダイアログ・ボックスに入力するか、アプリケーションが初期化ファイルから接続情報を読み込むことができます。

文字セット

CharSet 接続プロパティは Adaptive Server に文字データを送信するためにドライバが使用する文字セットを定義しますが、ClientCharset 接続プロパティはクライアント・アプリケーションが使用する文字セットを定義します。この 2 つの接続プロパティが異なる文字セットを指定する場合、Adaptive Server ODBC ドライバはクライアントの文字セットを Adaptive Server が使用する文字セットに変換します。

Adaptive Server ODBC ドライバは、次のようにプラットフォームに応じて文字セットを決定します。

- デフォルトでは、Microsoft Windows の場合、Adaptive Server ODBC ドライバは Adaptive Server と同じデフォルトの文字セットをネゴシエートする。デフォルトの文字セットは ServerDefault。ClientDefault 文字セットを使用するには、CodePageType プロパティの値として ANSI または OEM を指定する。デフォルトは ANSI。また、CharSet 接続プロパティに対して有効な Adaptive Server 文字セットを指定すると、ユーザ指定の文字セットを使用できる。
- Linux および Apple Mac OS X のデフォルトでは、Adaptive Server ODBC ドライバは LC_CTYPE 環境変数と LANG 環境変数を確認する。それらが設定されていない場合、ドライバのデフォルトによって ISO 8859-1 に設定される。これらの環境変数の 1 つが設定されている場合、ドライバは *$SYBASE/locales/locales.dat* ディレクトリで *locales.dat* を検索して、対応する Adaptive Server 文字セットを選択する。ファイルが見つからない場合は、メモリ内の独自のマップを参照して、対応する Adaptive Server 文字セットを検索する。

  ログイン時に、ドライバはこのクライアント文字セットをネゴシエートします。この動作は、CharSet 接続プロパティを有効な Adaptive Server 文字セットまたは “ServerDefault” に指定することで、上書きできます。“ServerDefault” に設定すると、このドライバの動作は Microsoft Windows プラットフォームと同じになります。また、CharSet 接続プロパティに対して有効な Adaptive Server 文字セットを指定すると、ユーザ指定の文字セットを使用できます。

Adaptive Server ODBC ドライバの設定

ODBC アプリケーションがデータベースに接続するときには、通常は ODBC データ・ソースを使用します。ODBC データ・ソースは接続パラメータの集まりであり、レジストリまたはファイルに保存されます。Windows 以外のプラットフォームの ODBC データ・ソースは、通常 *ini* ファイル内にあります。ほとんどの ODBC ドライバ・マネージャには、ODBC ドライバとデータ・ソースを設定するための GUI ツールが用意されています。

Microsoft Windows

Sybase SDK インストール・プログラムを使用して Adaptive Server ODBC ドライバをインストールすると、ドライバはローカル・マシンに登録されます。regsvr32 ユーティリティを使用して Microsoft Windows に Adaptive Server ODBC ドライバを手動で登録できます。

Adaptive Server ODBC ドライバの登録

注意 Sybase SDK インストール・プログラムを使用して Adaptive Server ODBC ドライバをインストールしている場合は、Adaptive Server ODBC ドライバを手動で登録する必要はありません。

❖ **Microsoft Windows x86 32 ビット版への Adaptive Server ODBC ドライバ 32 ビットの手動登録**

1 *%SYBASE%¥DataAccess¥ODBC¥dll* ディレクトリに移動します。このディレクトリには、Adaptive Server ODBC ドライバの DLL が含まれています。

2 次の regsvr32 ユーティリティを実行して、*HKEY_LOCAL_MACHINE¥SOFTWARE¥ODBC¥ODBCINST.INI* キーにレジストリ・エントリを作成します。

```
regsvr32 sybdrvodb.dll
```

❖ **Microsoft Windows x86-64 64 ビット版への Adaptive Server ODBC ドライバ 64 ビットの手動登録**

1 *%SYBASE%¥DataAccess64¥ODBC¥dll* ディレクトリに移動します。このディレクトリには、Adaptive Server ODBC ドライバの DLL が含まれています。

2 次の regsvr32 ユーティリティを実行して、*HKEY_LOCAL_MACHINE¥SOFTWARE¥ODBC¥ODBCINST.INI* キーにレジストリ・エントリを作成します。

```
regsvr32 sybdrvodb64.dll
```

❖ **Microsoft Windows x86-64 64 ビット版への Adaptive Server ODBC ドライバ 32 ビットの手動登録**

1 *%SYBASE%¥DataAccess¥ODBC¥dll* ディレクトリに移動します。このディレクトリには、Adaptive Server ODBC ドライバの DLL が含まれています。

2 次の regsvr32 ユーティリティを実行して、*HKEY_LOCAL_MACHINE¥SOFTWARE¥Wow6432Node¥ODBC¥ODBCINST.INI* キーにレジストリ・エントリを作成します。

```
regsvr32 sybdrvodb.dll
```

注意 Microsoft Windows x86-64 64 ビット版で Adaptive Server ODBC ドライバ 32 ビットを使用してデータ・ソースを設定するには、32 ビット版の ODBC データ・ソース・アドミニストレータ odbcad32.exe (*C:¥WINDOWS¥SysWOW64¥* にあります) を使用します。

データ・ソースの設定

❖ **データ・ソースの設定**

1 ODBC アドミニストレータを起動します。詳細な手順については、使用している Microsoft Windows オペレーティング・システムのオンライン・ヘルプを参照してください。

2 [ユーザー DSN] タブを選択します。[追加] をクリックします。

3 ドライバのリストから “Adaptive Server Enterprise” を選択します。

4 [終了] をクリックします。

5 [一般] タブを選択します。次のフィールドに値を入力します。

- データ・ソース名：データ・ソースの名前
- 説明：データ・ソースの説明
- サーバ名：Adaptive Server Enterprise のホスト名
- サーバ・ポート：Adaptive Server Enterprise のポート番号
- データベース名：データベース名
- ログイン ID：Adaptive Server Enterprise データベースにログインするユーザ名

6 すべての select 文でカーソルをオープンする場合は、[カーソルの使用] を選択します。

7 必要に応じて、[接続] タブと [詳細] タブに入力します。

8 [OK] をクリックして変更を保存します。

注意 接続パラメータの詳細については、「接続パラメータの使用」(39 ページ)を参照してください。

Linux

unixODBC ドライバ・マネージャでは、GUI およびコマンド・ラインからドライバとデータ・ソースを設定できます。GUI ツールとコマンド・ライン構文での設定方法については、ODBC ドライバ・マネージャのマニュアルを参照してください。

注意 このドライバを使用する Adaptive Server ODBC ドライバとデータ・ソースは、unixODBC ドライバ・マネージャから GUI ツールを使用して設定できません。コマンド・ライン・インタフェースを使用する必要があります。

unixODBC ドライバ・マネージャのコマンド・ライン・ツールを使用してドライバとデータ・ソースを設定する場合は、テンプレート・ファイルを指定する必要があります。サンプルのテンプレートについては、次の項で説明します。これらのテンプレートは、次の場所にもあります。

- Adaptive Server ODBC ドライバ 32 ビット：
  $SYBASE/DataAccess/ODBC/samples
- Adaptive Server ODBC ドライバ 64 ビット：
  $SYBASE/DataAccess64/ODBC/samples

次に、ドライバ・テンプレート・ファイルの例を示します。

```
[Adaptive Server Enterprise]
Description=Sybase ODBC Driver
Driver=/install dir/driver library name
FileUsage=-1
```

パラメータの意味は次のとおりです。

- *install dir* は、Adaptive Server ODBC ドライバ・インストールへのパス。
- *driver library name* は、ドライバ・ライブラリの名前。

Adaptive Server ODBC ドライバのインストール

Adaptive Server ODBC ドライバをインストールするには、次のコマンドを実行します。

```
# odbcinst -i -d -f driver template file
```

ここで、*driver template file* は、Adaptive Server ODBC ドライバ・テンプレート・ファイルへの完全なパスです。

注意 多くの場合、このコマンドはルート・ユーザとして実行する必要があります。このコマンドは、ルートが所有している *odbcinst.ini* ファイルを修正するからです。

データ・ソースの設定

次に、データ・ソース・テンプレートを示します。

```
[sampledsn]
Description=Sybase ODBC Data Source
UserID=sa
Password=
Driver=Adaptive Server Enterprise
Server=sampleserver
Port=4100
Database=pubs2
UseCursor=1
```

unixODBC ドライバ・マネージャのコマンド・ライン・ツールを使用してデータ・ソースを設定するには、次のコマンドを実行して、unixODBC コマンド・ライン・ツールを使って Adaptive Server ODBC ドライバのデータ・ソースを設定します。

```
#  odbcinst -i -s -f dsn template file
```

ここで、*dsn template file* は、Adaptive Server ODBC データ・ソース・テンプレート・ファイルへの完全なパスです。これによって、*odbc.ini* ファイルにデータ・ソースのエントリが作成されます。

注意 ODBC データ・ソースの設定に必要な正確なコマンドは、使用している ODBC ドライバ・マネージャによって決まります。

Apple Mac OS X

Adaptive Server ODBC ドライバのインストール中に、*/Library/ODBC/odbcinst.ini* ファイルで Adaptive Server ODBC ドライバが設定されます。Adaptive Server ODBC ドライバを手動で設定するには、次の手順に示すように、iODBC ODBC アドミニストレータを使用します。

ODBC ドライバの手動設定

❖ **iODBC ドライバ・マネージャの使用**

1 [アプリケーション] フォルダ内の [ユーティリティ] フォルダから iODBC アドミニストレータを起動します。

2 [ドライバ] タブを選択し、[追加] をクリックします。

3 [説明] フィールドで、ドライバの説明として “Adaptive Server Enterprise” と入力します。

4 [Choose] をクリックして、[Driver file] フィールドのインストール・パスを選択します。

設定ファイルやキーワードと値の組み合わせのフィールドには、値を入力する必要はありません。

5 [OK] をクリックして変更を保存します。

データ・ソースの設定

iODBC アドミニストレータを使用して Adaptive Server ODBC ドライバを設定できます。

❖ **データ・ソースの設定**

1 [アプリケーション] フォルダ内の [ユーティリティ] フォルダから iODBC アドミニストレータを起動します。

2 [ユーザー DSN] タブを選択します。[Choose a Driver] ウィンドウが表示されます。

3 使用する Adaptive Server Enterprise ドライバを選択します。

4 [OK] をクリックします。

5 [Data Source Name (DSN)] フィールドでデータ・ソース名を入力します。

6 [説明] フィールドにデータ・ソースの説明を入力します。

7　[追加] をクリックしてキーワードと値の組み合わせを追加します。すべてのキーワードと値の組み合わせを追加するまで、この手順を繰り返します。次に例を示します。

```
Keyword     Value
UserID      sa
Password
Server      sampleserver
Port        4100
Database    pubs2
UseCursor   1
```

8　[OK] をクリックして変更を保存します。

注意　Apple Mac OS X で iODBC アドミニストレータを使用した、ドライバとデータ・ソースのインストールと設定の詳細については、iODBC アドミニストレータのオンライン・ヘルプを参照してください。

ODBC *ini* ファイル

ODBC ドライバ・マネージャは、*ini* ファイルまたはシステム・レジストリ内にドライバおよびデータ・ソースの情報を保存します。

注意　これらの *ini* ファイルの正確なパスについては、ODBC ドライバ・マネージャのマニュアルを参照してください。

Microsoft Windows

odbc.ini および *odbcinst.ini* ファイルは、*c:¥winnt* ディレクトリにあります。Microsoft ODBC ドライバ・マネージャは、実行時にアプリケーションがデータ・ソースへの接続を要求すると、これらのファイルまたはレジストリを調べます。

Linux

システムにインストールされている ODBC ドライバについての情報は、*odbcinst.ini* ファイルに保存されます。このファイルは通常 */etc/odbcinst.ini* にあります。

データ・ソースについての情報は、次の 2 つのファイルのどちらかに保存されます。

- ユーザだけが利用できるユーザ・データ・ソース情報は、*$HOME/.odbc.ini* ファイルに保存される。ここで *$HOME* は、ユーザのホーム・ディレクトリ。

- システムのどのユーザでも利用できるシステム・データ・ソース情報は、通常 */etc/odbc.ini* ファイルに保存される。同じデータ・ソースが両方のファイルで定義されている場合、ユーザ・データ・ソースが優先される。

ODBC ドライバ・マネージャは、実行時にアプリケーションがデータ・ソースへの接続を要求すると、これらのファイルを調べます。

注意 これらの *ini* ファイルの正確なパスについては、ODBC ドライバ・マネージャのマニュアルを参照してください。ドライバ・マネージャによっては、別のロケーションを使用する場合もあります。

アプリケーションが ODBC ドライバ・マネージャを使用せず、Adaptive Server ODBC ドライバを直接使用している場合、*ini* ファイルは別の方法で検索されます。Adaptive Server ODBC ドライバは最初に現在の作業ディレクトリにある *odbc.ini* という名前のファイルを検索し、ファイルが見つからない場合や、ファイル内でデータ・ソースが見つからない場合は、*$SYBASE/odbc.ini* を検索します。

Apple Mac OS X

iODBC ODBC アドミニストレータ・ツールを使用するとき、ドライバまたはデータ・ソースがシステムで認識できるようにインストールされている場合、*odbcinst.ini* ファイルと *odbc.ini* ファイルは通常は */Library/ODBC* ディレクトリにあります。ドライバまたはデータ・ソースがユーザから認識できるようにインストールされている場合、*odbcinst.ini* ファイルと *odbc.ini* ファイルは *$HOME/Library/ODBC* ディレクトリにあります。

実行時には、iODBC ドライバ・マネージャは *$HOME/Library/ODBC/odbc.ini* で DSN 情報を検索します。DSN 情報が */Library/ODBC/odbc.ini* または別の場所にある場合、ODBCINI という環境変数に *odbc.ini* ファイルへのパスを設定する必要があります。次に例を示します。

```
setenv ODBCINI full pathname to the odbc.ini file
```

データ・ソースを使用した接続

ODBC アプリケーションは通常、接続先の各データベースのクライアント・コンピュータのデータ・ソースを使用します。一連の Adaptive Server Enterprise 接続パラメータを、ODBC データ・ソースという形でシステム・レジストリまたは *ini* ファイルに保存できます。データ・ソースがある場合、DataSourceName (DSN) 接続パラメータを使用して、接続文字列には目的のデータ・ソースを指定するだけで済みます。

```
DSN=my data source
```

接続パラメータの使用

表 2-1 に、Adaptive Server ODBC ドライバに提供できる DSN パラメータ以外の接続パラメータのリストを示します。

表 2-1: 接続パラメータ

プロパティ名	説明	必須	デフォルト値
AlternateServers	カンマで区切られた host:port の組み合わせのリスト (server1:port1,server2:port2,...,serverN:portN など)。接続を確立しているとき、Adaptive Server ODBC ドライバは、AlternateServers のリストにあるホストとポートを試す前に、まず Server プロパティと Port プロパティで指定されたホストとポートに接続する。 高可用性環境で AlternateServers を使用する方法は、「サポートされている Adaptive Server クラスタ・エディションの機能」(47 ページ) を参照。	いいえ	空
AnsiNull	ODBC に厳格に準拠し、“= NULL” を使用不可とする。代わりに “IsNull” を使用する。	いいえ	1
ApplicationName	クライアント・アプリケーションを識別するために Adaptive Server が使用する名前。	いいえ	空
AuthenticationClient	Kerberos Authentication で使用されるクライアント・ライブラリの種類。有効な値は次のとおり。 • activedirectory • cybersafekerberos • mitkerberos	いいえ	空
BackEndType	定義しているデータ・ソースのターゲット・タイプ。Adaptive Server ODBC ドライバは、Adaptive Server などのデータベース・システムや Sybase 以外のデータベース・システムへのゲートウェイなど、複数のターゲット・オブジェクトと通信できる。有効な値は次のとおり。 • ASE • DC DB2 Access Service • DC TRS • MFC Gatewayless 詳細は「z/OS オプションに対する Mainframe Connect および DirectConnect のサポート」(56 ページ) を参照。	いいえ	ASE
BufferCacheSize	入力／出力バッファをプール内に保持する。結果が大きくなる場合、この値を大きくするとパフォーマンスが向上する。	いいえ	20

プロパティ名	説明	必須	デフォルト値
CharSet	Adaptive Server との通信に使用する文字セットを指定する。 • デフォルトでは、Microsoft Windows の場合、Adaptive Server ODBC ドライバは Adaptive Server と同じデフォルトの文字セットをネゴシエートする。デフォルトの文字セットは ServerDefault。 • Linux および Apple Mac OS X の場合、Adaptive Server ODBC ドライバは環境に基づいてクライアントの文字セットを使用する。Adaptive Server の文字セットを使用する場合は、charset プロパティに ServerDefault を設定して接続プロパティで文字セットを指定する必要がある。デフォルトの文字セットは ClientDefault。 「文字セット」(31 ページ) を参照。	いいえ	空
ClientCharset	クライアント文字セットを指定する。 「文字セット」(31 ページ) を参照。	いいえ	オペレーティング・システムが現在使用する文字セット。
ClientHostName	ログイン・レコードでサーバに渡されたクライアント・ホストの名前。	いいえ	空
ClientHostProc	ログイン・レコードでサーバに渡されたこのホスト・マシン上のクライアント・プロセスの ID。	いいえ	空
CodePageType	使用する文字コードの種類を指定する。有効な値は、ANSI と OEM。	いいえ	ANSI
CommandTimeOut	クライアントがコマンドの実行を待機する時間 (秒単位)。指定した時間内にコマンドが実行されない場合、クライアントはそのコマンドをキャンセルしてエラーを生成する。	いいえ	0. 値が 0 の場合は時間制限がなく、クライアントが無制限にコマンドを実行できることを意味する。
ConnectionTimeOut	クライアントが通信の確立を待機する時間 (秒単位)。指定した時間内に通信が確立されない場合、クライアントはその試行をキャンセルしてエラーを生成する。	いいえ	0. 値が 0 の場合は時間制限がなく、ODBC はデータベース接続が確立するまで無制限に待機することを意味する。

プロパティ名	説明	必須	デフォルト値
CRC	ストアド・プロシージャで複数の update 文が実行されたとき、ドライバはデフォルトで、更新されたレコード総数を返す。このカウントには、update や insert に設定されたトリガで実行されるすべての更新操作も含まれる。 ドライバが最後の更新カウントだけを返すようにする場合は、このプロパティを 0 に設定する。	いいえ	1
Database	接続するデータベース。	いいえ	空
DataIntegrity	Kerberos のデータの整合性を有効にする。	いいえ	0 (無効)
DSPassword	LDAP サーバで匿名アクセスが許可されない場合に、LDAP サーバでの認証に使用するパスワード。パスワードは DSURL (Directory Service URL) でも指定可能。	いいえ	空
DSPrincipal	LDAP サーバで匿名アクセスが許可されない場合に、LDAP サーバでの認証に使用するユーザ名。プリンシパルは DSURL でも指定可能。	いいえ	空
DSURL	LDAP サーバへの URL。	いいえ	空
DTCProtocol (Microsoft Windows のみ)	分散トランザクションを使用する場合に、ドライバで XA プロトコルまたは OleNative プロトコルのどちらかを使用することを許可する。詳細については、「第 3 章 サポートされている Adaptive Server の機能」の「分散トランザクションの使用」(50 ページ) を参照。	いいえ	XA
DynamicPrepare	1 に設定した場合、ドライバはコンパイルまたは準備のために SQLPrepare 呼び出しを Adaptive Server に送信する。これにより、同じクエリを繰り返し使用する場合に、パフォーマンスを向上させることができる。	いいえ	0
EnableServerPacketSize	最適なパケット・サイズを選択するために、Adaptive Server サーバ・バージョン 15.0 以降を許可する。	いいえ	1
Encryption	指定されている暗号化方式。指定できる値：ssl。	いいえ	空

プロパティ名	説明	必須	デフォルト値
EncryptPassword	パスワードが暗号化フォーマットで転送されるかどうかを指定する。 • 0 − プレーン・テキスト形式のパスワードを使用。 • 1 − 暗号化されたパスワードを使用。サポートされていない場合、エラー・メッセージを返す。 • 2 − 暗号化されたパスワードを使用。サポートされていない場合、プレーン・テキスト形式のパスワードを使用する。 **注意** パスワードの暗号化が有効になっていて、サーバが非対称暗号化をサポートしている場合、非対称暗号化が対称暗号化の代わりに使用される。	いいえ	0
FetchArraySize	サーバから結果をフェッチする場合にドライバが取得するロー数を指定する。	いいえ	25
HASession	高可用性を有効にするかどうかを指定する。0 は高可用性を無効にし、1 は高可用性を有効にする。	いいえ	0
IgnoreErrorsIfRS Pending	エラー・メッセージが表示された場合に、ドライバの処理を続行するかどうかを指定する。1 に設定した場合、ドライバでエラーが無視され、サーバからさらに結果が取得可能な場合は結果の処理が続行される。0 に設定した場合、ドライバではエラーが発生したときに保留中の結果があっても結果の処理を停止する。	いいえ	0
UseCursor	ドライバでカーソルを使用するかどうかを指定する。0 はカーソルを使用しない。1 はカーソルを使用する。	いいえ	0
Language	Adaptive Server が返すエラー・メッセージの言語。	いいえ	空 - デフォルトでは英語を使用。
LoginTimeOut	アプリケーションへ戻る前に、ログインの試行を待機する秒数。0 に設定するとタイムアウトが無効になり、接続の試行を永久的に待機する。	いいえ	15
NormalizeWCharParams	Unicode 文字列正規化を有効にするかどうかを指定する。Adaptive Server の設定オプション enable unicode normalization が 0 に設定されているとき、このプロパティを 1 に設定する。有効な値は次のとおり。 • 0 − Unicode 文字列の正規化を無効にする。 • 1 − Unicode 文字列の正規化を有効にする。	いいえ	0

プロパティ名	説明	必須	デフォルト値
OldPassword	現在のパスワード。OldPassword に null や空の文字列以外の値が含まれている場合、現在のパスワードは PWD に含まれる値に変更される。	いいえ	空
PacketSize	Adaptive Server とクライアント間で送受信されるネットワーク・パケット 1 つあたりのバイト数。	いいえ	ドライバが Adaptive Server 15.0 以降に接続したときに判別されたサーバ。より古いバージョンでは、デフォルトは 512 になる。
Port	Adaptive Server のポート番号。	はい	空
PWD、Password	パスワードの値が含まれる。通常のログインを実行すると、OldPassword が設定されず PWD に現在のパスワードの値が含まれる。パスワードを変更すると、OldPassword に現在のパスワードが設定され、PWD には新しいパスワードの値が含まれる。	いいえ (ユーザ名にパスワードが不要な場合)	空
QuotedIdentifier	Adaptive Server で二重引用符で囲まれた文字列を識別子として処理するかどうかを指定する。 • 0 − 二重引用符で囲まれた識別子を有効にしない。 • 1 − 引用符で囲まれた識別子を有効にする。	いいえ	0
ReplayDetection	Kerberos リプレイ検出を有効にする。	いいえ	0
RestrictMaximum PacketSize	EnableServerPacketSize に 1 を設定した場合にメモリに制約があるときは、このプロパティに 512 の倍数 (最大 65536) の int 値を設定する。	いいえ	0
SecondaryPort	アクティブ／アクティブ設定またはアクティブ／パッシブ設定でフェールオーバ・サーバとして機能する Adaptive Server のポート番号。	はい (HASession が 1 に設定されている場合)	空
SecondaryServer	アクティブ／アクティブ設定またはアクティブ／パッシブ設定でフェールオーバ・サーバとして機能する Adaptive Server の名前または IP アドレス。	はい (HASession が 1 に設定されている場合)	空
Server	Adaptive Server の名前または IP アドレス。	はい	空

プロパティ名	説明	必須	デフォルト値
ServerInitiated Transactions	SQL_ATTR_AUTOCOMMIT に 1 を設定した場合、Adaptive Server は必要に応じてトランザクションの管理を開始する。ドライバは、接続に対して set chained on コマンドを発行する。古い ODBC ドライバはこの機能を使用せず、begin tran を呼び出してトランザクションを開始するジョブの管理もしない。古い動作を管理する場合、または接続で「連鎖」トランザクション・モードを使用しないことを要求する場合は、このプロパティに 0 を設定する。	いいえ	1
ServerPrincipal	KDC (Key Distribution Center) 内で設定された論理名または Adaptive Server 名。Adaptive Server ODBC ドライバはこの情報を使用して、設定された KDC および Adaptive Server サーバと Kerberos 認証をネゴシエートする。	いいえ	空
ServiceName	ホストとの接続に使用するサービス名を指定する。ServiceName には任意の文字列値を指定できる。 「z/OS オプションに対する Mainframe Connect および DirectConnect のサポート」(56 ページ) を参照。	いいえ	空
TextSize	ネットワークで送信されるバイナリまたはテキスト・データの最大サイズ。	いいえ	空 - Adaptive Server のデフォルトは 32 K。
TightlyCoupled Transaction (Microsoft Windows のみ)	分散トランザクションを使用するときに、同一の Adaptive Server サーバに接続している 2 つの DSN を使用している場合は、このプロパティを 1 に設定する。「第 3 章 サポートされている Adaptive Server の機能」の「分散トランザクションの使用」(50 ページ) を参照。	いいえ	0
TrustedFile	Encryption を ssl に設定した場合は、このプロパティに信頼されたファイルへのパスを設定する。	いいえ	空
UID、UserID	Adaptive Server への接続に必要なユーザ ID。大文字と小文字を区別する。	はい	空

第 3 章

サポートされている Adaptive Server の機能

この章では、Adaptive Server ODBC ドライバで使用できる Adaptive Server の高度な機能について説明します。

マイクロ秒の精度の time データ

Adaptive Server ODBC ドライバは、SQL データ型の bigdatetime と bigtime をサポートすることで、マイクロ秒レベルの精度の time データを提供します。

bigdatetime と bigtime は同様に機能し、SQL データ型の datetime および time とデータ・マッピングが同じです。

- bigdatetime は、Adaptive Server のデータ型 bigdatetime に対応し、0000 年 1 月 1 日の 00:00:00.000000 から経過したマイクロ秒数を示します。有効な bigdatetime 値の範囲は、0001 年 1 月 1 日の 0:00:00.000000 から 9999 年 12 月 31 日の 23:59:59.999999 までです。
- bigtime は、Adaptive Server のデータ型 bigtime に対応し、当日の午前 0 時ちょうどから経過したマイクロ秒数を示します。有効な bigtime 値の範囲は、00:00:00.000000 から 23:59:59.999999 までです。

使用法

- Adaptive Server 15.5 への接続時に、Adaptive Server ODBC ドライバは bigdatetime および bigtime データ型を使用してデータを転送します。受信した Adaptive Server カラムが datetime および time として定義されている場合でも同様です。

  これは、Adaptive Server は、Adaptive Server カラムに合わせるために、Adaptive Server ODBC ドライバから取得した値を暗黙的にトランケートする可能性があることを意味します。たとえば、bigtime の値 23:59:59.999999 は、time データ型の Adaptive Server カラムに 23:59:59.996 として保存されます。

- Adaptive Server 15.0.x 以前のバージョンへの接続時には、Adaptive Server ODBC ドライバは datetime および time データ型を使用してデータを転送します。

ODBC での非同期実行

デフォルトでは、ドライバは同期をとりながら ODBC 関数を実行します。つまり、アプリケーションが関数を呼び出し、実行が完了するとドライバからアプリケーションに制御が戻ります。非同期実行では、最小限の処理の後、実行が完了する前にドライバからアプリケーションに制御が戻ります。これによって、アプリケーションでは、最初の関数がまだ実行中であるときに他の関数を並列に実行できます。非同期実行は、タスクが複雑で実行にかなりの時間を要する場合に効果的です。

Sybase 製 Adaptive Server ODBC ドライバは、非同期モードで最大 1 つの同時文をサポートします。サーバ側カーソルが使用されている場合、または接続の自動コミットが無効になっている場合は、同期か非同期かにかかわらず、同時文を 1 つだけ実行できます。

Sybase 製 Adaptive Server ODBC ドライバで接続レベルの非同期実行を使用するには、SQLSetConnectAttr を呼び出し、*SQL_ATTR_ASYNC_ENABLE* を SQL_ASYNC_ENABLE_ON に設定します。

非同期実行と非同期実行アプリケーションの詳細については、『ODBC Programmer's Reference』(Microsoft Developers Network (http://msdn.microsoft.com/) にあります) を参照してください。

注意 何も処理が実行されていないときに SQLCancel を呼び出した場合、関連するカーソルは閉じられません。ODBC アプリケーションでは、SQLFreeStmt または SQLCloseCursor を明示的に呼び出してカーソルを閉じる必要があります。

サポートされている Adaptive Server クラスタ・エディションの機能

この項では、クラスタ・エディション環境をサポートする Adaptive Server ODBC ドライバの機能について説明します。クラスタ・エディション環境では、複数の Adaptive Server が共有ディスクのセットと高速プライベート相互接続に接続します。この場合、複数の物理ホストと論理ホストを使用して、Adaptive Server を拡張できます。

クラスタ・エディションの詳細については、『Cluster ユーザーズ・ガイド』を参照してください。

ログインのリダイレクト

クラスタ・エディション環境では一般に、常にサーバ間で処理負荷の不均衡が発生しています。ビジー状態のサーバに対してクライアント・アプリケーションが接続を試みた場合、ログインのリダイレクト機能によって、サーバの負荷バランスが調整されます。具体的には、クラスタ内の負荷が少ない別サーバに対して、クライアント接続がリダイレクトされます。ログインのリダイレクトが発生するのはログイン・シーケンス中であり、リダイレクトが発生したことは、クライアント・アプリケーションには通知されません。ログインのリダイレクト機能をサポートしているサーバに対してクライアント・アプリケーションが接続した時点で、この機能は自動的に有効になります。

注意　クライアントをリダイレクトするように設定されているサーバに対してクライアント・アプリケーションが接続すると、ログインに時間がかかる場合があります。これは、クライアント接続が別サーバにリダイレクトされるたびに、ログイン・プロセスが再開されるからです。

接続マイグレーション

接続マイグレーション機能を使用すると、クラスタ・エディション環境内のサーバは動的に負荷を分散できます。さらに、既存のクライアント接続とそのコンテキストをクラスタ内の別サーバにシームレスにマイグレートできます。この機能によって、クラスタ・エディション環境では、最適なリソース配分と処理時間の短縮が実現します。サーバ間のマイグレーションはシームレスに行われるので、接続マイグレーション機能は、真に可用性が高い (HA: High Availability)「ダウン時間ゼロ」の環境を構築する場合にも役立ちます。接続マイグレーション機能をサポートしているサーバに対してクライアント・アプリケーションが接続した時点で、この機能は自動的に有効になります。

注意 接続マイグレーション中には、コマンドの実行に時間がかかる場合があります。状況に応じて、コマンドのタイムアウト値を増やすことをおすすめします。

クラスタ・エディションの接続フェールオーバ

接続フェールオーバ機能を使用すると、停電やソケットの障害など、予想外の原因でプライマリ・サーバが使用不可になった場合に、クライアント・アプリケーションは接続先を別の Adaptive Server に切り替えることができます。Adaptive Server クラスタ・エディションでは、クライアント・アプリケーションは動的なフェールオーバ・アドレスを使用して、複数のサーバに対して何度もフェールオーバできます。

高可用性に対応したシステムでは、フェールオーバ・ターゲットの候補をクライアント・アプリケーションにあらかじめ設定しておく必要はありません。Adaptive Server は、クラスタ・メンバシップ、論理クラスタの使用状況、負荷分散などに基づいて、最適なフェールオーバ・リストを常にクライアントに提供します。クライアントは、フェールオーバ時にフェールオーバ・リストの順序付けを参照して、再接続を試みます。ドライバがサーバに正常に接続した場合は、返されたリストに基づいて、ホスト値のリストが内部的に更新されます。それ以外の場合は、接続失敗例外が発生します。

接続フェールオーバについては、「高可用性システムでのフェールオーバの使用」(65 ページ) を参照してください。

クラスタ・エディションの接続フェールオーバの有効化

Adaptive Server ODBC ドライバのユーザ・インタフェースの使用

Adaptive Server ODBC ドライバでクラスタ・エディション接続フェールオーバを有効にする方法の 1 つは、そのユーザ・インタフェースを使用するものです。

❖ ユーザ・インタフェースによる拡張フェールオーバの有効化

1　[Adaptive Server Enterprise] ダイアログ・ボックスを表示します。

2　[接続] タブに移動します。

3　[高可用性の有効化] を選択します。

4　オプションで、[代替サーバ] フィールドに次の形式で代替サーバとポートを入力します。

```
server1:port1,server2:port2,...,serverN:portN;
```

接続を確立するとき、Adaptive Server ODBC ドライバは最初に、[Adaptive Server Enterprise] ダイアログ・ボックスの [一般] タブで定義されているプライマリ・ホストとポートに接続を試みます。Adaptive Server ODBC ドライバが接続を確立できない場合、[代替サーバ] フィールドのホストとポートのリストで次に指定されているホストとポートを試みます。

Adaptive Server ODBC ドライバの接続文字列の使用

Adaptive Server ODBC ドライバの接続フェールオーバを有効にするもう 1 つの方法は、HASession 接続文字列プロパティを 1 に設定することです。SQLDriverConnect を使用して、接続文字列を指定できます。次に例を示します。

```
Driver=AdaptiveServerEnterprise;server=server1;
port=port1;UID=sa;PWD=;HASession=1;
AlternateServers=server2:port2,...,serverN:portN;
```

この例では、server1 と port1 をプライマリ・サーバとポートに定義します。Adaptive Server ODBC ドライバがプライマリ・サーバへの接続に失敗し、代替サーバが定義されている場合、[代替サーバ] フィールドで指定された順序リストに従って、接続を確立するかリストの最後になるまでサーバとポートを試みます。

注意　GUI または接続文字列で指定された代替サーバのリストは、初期接続時にのみ使用されます。使用可能なインスタンスとの接続の確立後、高可用性をサポートしているクライアントは、最適なフェールオーバ・ターゲットを含む最新のリストをサーバから受信します。この新しいリストは、指定されたリストを上書きします。

分散トランザクションの使用

ここでは、Adaptive Server ODBC ドライバを使用し、それを 2 フェーズ・コミット・トランザクションに含める方法について説明します。この機能は Microsoft Windows でのみサポートされ、2 フェーズ・コミットを管理するトランザクション・コーディネータとして Microsoft 分散トランザクション・コーディネータ (MS DTC) が使用されている必要があります。

Sybase は次のすべてのプログラミング・モデルをサポートしています。

- MS DTC を直接使用するアプリケーション
- Sybase EAServer を使用するアプリケーション
- MTS (Microsoft Transaction Server) または COM+ を使用するアプリケーション

MS DTC のプログラミング

❖ **Microsoft 分散トランザクション・コーディネータ (MS DTC) を使用したプログラミング**

1 DtcGetTransactionManager 関数を使用して MS DTC に接続します。MS DTC の詳細については、Microsoft 分散トランザクション・コーディネータのマニュアルを参照してください。

2 確立する Sybase Adaptive Server の接続ごとに 1 回、SQLDriverConnect または SQLConnect を呼び出します。

3 ITransactionDispenser::BeginTransaction 関数を呼び出して MS DTC トランザクションを開始し、そのトランザクションを表す OLE トランザクション・オブジェクトを取得します。

4 MS DTC トランザクションに登録する ODBC 接続ごとに 1 回または複数回、SQLSetConnectAttr を呼び出します。SQLSetConnectAttr の呼び出し時には、手順 3 で取得したトランザクション・オブジェクトの SQL_ATTR_ENLIST_IN_DTC および ValuePtr 属性を指定する必要があります。

5 insert または update SQL 文ごとに 1 回または複数回、SQLExecDirect を呼び出します。

6 ITransaction::Commit 関数を呼び出して MS DTC トランザクションをコミットします。これでトランザクション・オブジェクトは無効になります。

一連の MS DTC トランザクションを実行するには、手順 3 ～ 6 を繰り返します。

トランザクション・オブジェクトへの参照を解放するには、ITransaction::Release 関数を呼び出します。

MS DTC トランザクションに使用している ODBC 接続をローカルの Adaptive Server トランザクションでも使用するには、SQL_DTC_DONE の ValuePtr を指定して SQLSetConnectAttr を呼び出し、トランザクションから接続の登録を解除します。

注意　手順 4 と 5 で示した呼び出し方法の代わりに、Adaptive Server ごとに別々に SQLSetConnectAttr と SQLExecDirect を呼び出すこともできます。

Sybase EAServer、MTS、または COM+ に展開されるコンポーネントのプログラミング

次の手順は、Sybase EAServer、MTS、または COM+ で分散トランザクションに関与するコンポーネントの作成方法を説明しています。

❖ **Sybase EAServer、MTS、または COM+ に展開されるコンポーネントのプログラミング**

1　確立する Adaptive Server 接続ごとに 1 回、SQLDriverConnect を呼び出します。

2　insert または update SQL 文ごとに 1 回、SQLExecDirect を呼び出します。

3　コンポーネントを MTS に展開し、必要に応じてトランザクション属性を設定します。

トランザクション・コーディネータは必要に応じて分散トランザクションを作成し、Adaptive Server ODBC ドライバを使用するコンポーネントがグローバル・トランザクションに自動登録されます。次に、分散トランザクションがコミットまたはロールバックされます。

分散トランザクションでの接続プロパティのサポート

ここでは、接続プロパティについて説明します。

- 分散トランザクション・プロトコル (DistributedTransactionProtocol) － 分散トランザクションをサポートするために使用されるプロトコルを指定するには、XA インタフェース標準または MS DTC OLE ネイティブ・プロトコルのいずれかを使用し、[ODBC データ・ソース] ダイアログで [**分散トランザクション・プロトコル**] を選択するか、接続文字列にプロパティ DistributedTransactionProtocol = *OLE* ネイティブ・プロトコルを設定します。デフォルトは *XA* です。

- 密結合トランザクション (TightlyCoupledTransaction) － 2 つのリソース・マネージャを使用する分散トランザクションで同一の Adaptive Server サーバを指定すると、「密結合トランザクション」になります。この場合、このプロパティを 1 に設定していないと分散トランザクションが失敗することがあります。

つまり、同一の Adaptive Server に対して 2 つのデータベース接続をオープンしてから、オープンした接続を同一の分散トランザクションに登録する場合は、TightlyCoupledTransaction=1 を設定する必要があります。このプロパティを設定するには、[ODBC データ・ソース] ダイアログ・ボックスで [密結合トランザクション] を選択するか、接続文字列でプロパティ TightlyCoupledTransaction=1 を渡します。

警告！ SQLSetConnectAttr に SQL_AUTOCOMMIT_OFF を指定して実行するか、SQLExecDirect を使用して BEGIN TRANSACTION 文を明示的に実行することにより、その接続で既にローカル・トランザクションを開始している場合、SQLSetConnectAttr を登録すると、SQL_ERROR が返されます。

ディレクトリ・サービスの使用

ディレクトリ・サービスを使用すると、Adaptive Server ODBC ドライバは中央にある LDAP サーバから接続やその他の情報を取得し、これらの情報を使用して Adaptive Server に接続できます。ここでは、DSURL (Directory Service URL) というプロパティを使用して、データを取得する LDAP サーバを示します。

ディレクトリ・サービスとしての LDAP

LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) は、ディレクトリ・サービスへの業界標準のアクセス方法です。ディレクトリ・サービスを使用すると、コンポーネントは LDAP サーバから情報を DN (識別名) で検索できます。LDAP サーバは、企業またはネットワーク上で使用されるサーバ、ユーザ、ソフトウェアの情報を格納したり管理したりします。

LDAP は、クライアントとサーバが交換するメッセージの通信プロトコルと内容を定義します。LDAP サーバに格納され、取得が可能な情報は、次のとおりです。

- Adaptive Server に関する情報 (IP アドレス、ポート番号、ネットワーク・プロトコルなど)
- セキュリティ・メカニズムとフィルタ
- 高可用性コンパニオン・サーバ名

詳細については、『Adaptive Server Enterprise システム管理ガイド』を参照してください。

LDAP サーバの設定時に、次のアクセス制限を指定できます。

- 匿名認証 － すべてのユーザがあらゆる情報にアクセスできます。
- ユーザ名とパスワードによる認証 － Adaptive Server は、次のファイルで指定されているデフォルトのユーザ名とパスワードを使用します。

ユーザ名とパスワードによる認証のプロパティによって、LDAP サーバとのセッション接続が確立され、終了します。

注意 LDAP サーバと Adaptive Server やクライアントのプラットフォームは異なっていてもかまいません。

ディレクトリ・サービスの使用

ディレクトリ・サービスを使用するには、ConnectString に次のプロパティを追加します。

```
DSURL=ldap://SYBLDAP:389/dc=sybase,dc=com??one?sybase
Servername=MANGO
```

URL は LDAP URL で、LDAP ライブラリを使用して URL を解決します。

LDAP サーバの高可用性をサポートするため、DSURL はセミコロンで区切られた複数の URL を受け入れます。

```
DSURL={ldap://SYBLDAP:389/dc=sybase,dc=com??one?sybaseServern
ame=MANGO};
```

プロバイダは、LDAP サーバからプロパティを指定された順序で取得しようとします。次に例を示します。

```
ldap://hostport/dn[?attrs[?scope[?filter[?userdn?userpass]]]]
```

パラメータの意味は次のとおりです。

- *hostport* は、ホスト名とオプションの `portnumber` です。たとえば、`SYBLDAP1:389` となります。
- *dn* は、`dc=sybase,dc-com` などの検索ベースです。
- *attrs* は、LDAP に要求される属性のカンマ区切りリストです。これはブランクにします。Data Provider はすべての属性を必要とします。
- *scope* は、次の 3 つの文字列のいずれかになります。
  - *base* (デフォルト) － ベースを検索する。
  - *one* － 直下の子を検索する。
  - *sub* － サブツリーを検索する。

- *filter* は検索フィルタです。通常は、sybaseServername です。ここをブランクにする場合は、Data Source または ConnectionString の Server Name プロパティを設定します。
- *userdn* は、ユーザの DN です。LDAP サーバが匿名ログインをサポートしていない場合は、ここでユーザの DN を設定するか、ConnectionString の DSPrincipal プロパティを設定します。
- *userpass* はパスワードです。LDAP サーバが匿名ログインをサポートしていない場合は、ここでパスワードを設定するか、ConnectionString の DSPassword プロパティを設定します。

URL に *sybaseServername* を組み込むことも、Server Name プロパティを LDAP Sybase サーバ・オブジェクトのサービス名に設定することもできます。

次のプロパティは、ディレクトリ・サービスを使用する場合に役立ちます。

- DSURL − LDAP URL に設定します。デフォルトは空の文字列です。
- Server − LDAP Sybase サーバ・オブジェクトのサービス名。デフォルトは空の文字列です。
- DSPrincipal − LDAP サーバが DSURL の一部ではなく匿名アクセスが許可されない場合に、このサーバにログインするユーザ名。
- DSPassword または Directory Service Password − LDAP が DSURL の一部ではなく匿名アクセスが許可されない場合に、このサーバで認証するパスワード。

ディレクトリ・サービスの有効化

この項では、使用しているプラットフォームでディレクトリ・サービスを有効にする方法について説明します。

Microsoft Windows

❖ **Microsoft Windows でのディレクトリ・サービスの有効化**

1 ODBC データ・ソース・アドミニストレータを起動します。

2 使用するデータ・ソースを選択し、[設定] を選択します。

3 [接続] タブをクリックします。

4 [ディレクトリ・サービス情報] グループで、[URL] フィールドに完全な URL を指定します。また、LDAP サーバにログインするためのユーザ名を [ユーザ ID] フィールドに、LDAP サービス名を [サービス名] フィールドに入力することもできます。

Linux

❖ Linux でのディレクトリ・サービスの有効化

次のパッケージをインストールします。

- openldap-2.0 (ランタイム)
- openldap-devel-2.0

Adaptive Server ODBC ドライバは、*libldap.so* という名前のファイルをロードしようとしますが、このファイルでシンボリック・リンクを作成するには、openldap-devel パッケージをインストールする必要があります。openldap ランタイム・パッケージではシンボリック・リンクは作成されません。

unixODBC ドライバ・マネージャにリンクしている場合は、次の手順に従います。

1　Adaptive Server ODBC データ・ソース・テンプレート *odbc.ini* を編集します。

2　unixODBC コマンド・ライン・ツールを使用してデータ・ソースを再インストールします。

```
# odbcinst -i -s -f <dsn template file>
```

ここで、*dsn template file* は、Adaptive Server ODBC データ・ソース・テンプレート・ファイルへの完全なパスです。

Adaptive Server ODBC ドライバに直接リンクしている場合は、*odbc.ini* ファイルを修正します。

次に、*odbc.ini* データ・ソース・テンプレート・ファイルの例を示します。

```
[sampledsn] Description=Sybase
ODBC Data Source UserID=sa
Password= Driver=Adaptive
Server Enterprise Server=sampleserver
Port=4100
Database=pubs2
UseCursor=1
DSURL=ldap://SYBLDAP1:389/dc=sybase,dc=com??one?sybaseServern
ame=MANGO
```

Apple Mac OS X

❖ Apple Mac OS X でのディレクトリ・サービスの有効化

1　[アプリケーション] フォルダ内の [ユーティリティ] フォルダから iODBC アドミニストレータを起動します。

2　使用するデータ・ソースを選択し、次の 2 つのキーワード値の組み合わせを追加します。

```
DSURL=ldap://SYBLDAP1:389/dc=sybase,dc=com??one?sybaseSer
vername=MANGO
```

ブックマークとバルクのサポート

Sybase では、ODBC ドライバに対して、ブックマーク・オペレーションと SQL バルク・オペレーションをサポートします。

SQLBulkOperations を使用するバルク挿入では、SQL_ADD オプションが使用され、SQLSetPos (SQL_UPDATE、SQL_DELETE、SQL_POSITION) を使用してカーソルの位置付け更新と削除が行われます。SQL_ADD および SQLSetPos の使用方法については、ODBC Programmer's Reference (Microsoft Developer Network library (http://msdn.microsoft.com) にあります) を参照してください。

z/OS オプションに対する Mainframe Connect および DirectConnect のサポート

Sybase の Adaptive Server ODBC ドライバは、ServiceName および BackEndType 接続プロパティによって、z/OS オプションに対して Mainframe Connect DirectConnect™ をサポートします。

ServiceName 接続プロパティ

ServiceName プロパティは、ホストに接続するために使用するサービス名を指定します。ServiceName には任意の文字列値を指定できます。デフォルト値は空の文字列 ("") です。

BackEndType 接続プロパティ

BackEndType 接続プロパティは、定義している DSN のターゲットの種類を指定します。ODBC ドライバは、Adaptive Server などのデータベース・システムや Sybase 以外のデータベース・システムへのゲートウェイなど、複数のターゲットと通信できます。現在、Adaptive Server ODBC ドライバは次のバックエンドの種類をサポートします。

- ASE (デフォルト)
- MFC Gatewayless
- DC DB2 Access Service
- DC TRS

DSN マイグレーション・ツール

ODBC DSN マイグレーション・ツールを使用して、Data Direct ODBC ドライバから Sybase 製 Adaptive Server ODBC ドライバにデータ・ソースをマイグレートできます。

マイグレーション・ツールの使用

dsnmigrate ツールでは、どの DSN をマイグレートするかを制御するスイッチを使用します。コマンド・ラインで次のように入力します。

```
dsnmigrate.exe [/?|/help] [l|/ul|/sl][/a|/ua|/sa]
   [[/dsn|/udsn|/sdsn]=dsn] [/suffix=suffix]
```

変換されるすべての DSN には、変換が完了する前に “<dsn>-backup” という名前が付けられます。新しい Sybase DSN が作成され、変換が完了すると、名前が “<dsn>” に変更されます。これにより、既存のアプリケーションを変更せずに継続して実行できます。

変換スイッチ

表 3-1 に、変換で使用されるスイッチを示し、各スイッチについて説明します。

表 *3-1:* 変換スイッチ

スイッチ	結果の説明
/?、/h、/help	スイッチとその説明のリストを示す。コマンド・ライン引数を指定しないで dsnmigrate を呼び出したときにも、同じリストが表示される。
/l	Sybase Data Direct のすべてのユーザ DSN とシステム DSN を一覧表示する。
/ul	Sybase Data Direct のすべてのユーザ DSN を一覧表示する。
/sl	Sybase Data Direct のすべてのシステム DSN を一覧表示する。
/a	Sybase Data Direct のすべてのユーザ DSN とシステム DSN を変換する。
/ua	Sybase Data Direct のすべてのユーザ DSN を変換する。
/sa	Sybase Data Direct のすべてのシステム DSN を変換する。
/dsn	Sybase Data Direct の特定のユーザ DSN またはシステム DSN を変換する。
/udsn	Sybase Data Direct の特定のユーザ DSN を変換する。
/sdsn	Sybase Data Direct の特定のシステム DSN を変換する。
dsn	変換される DSN の名前。
/suffix	DSN に名前を付ける方法を変更するオプション・スイッチ。このスイッチを使用すると、元の DSN が保持され、新しい DSN に “<dsn>-<suffix>” という名前が付けられる。
suffix	新しい DSN に名前を付けるために使用されるサフィックス。

パスワードの暗号化

Adaptive Server ODBC ドライバはデフォルトで、ネットワークを介してプレーン・テキストのパスワードを Adaptive Server に送信して認証を求めます。ただし、Adaptive Server ODBC ドライバは、パスワードの対称／非対称暗号化もサポートしています。これによってデフォルトの動作を変更し、パスワードを暗号化してからネットワークに送信できます。

対称暗号化メカニズムでは、パスワードの暗号化と復号化に同じキーが使用されます。これに対して、非対称暗号化メカニズムでは、暗号化にはパブリック・キー、復号化には別のプライベート・キーが使用されます。プライベート・キーはネットワークを介して共有されないため、非対称暗号化の方が対称暗号化よりも安全であると考えられます。パスワードの暗号化が有効になっていて、サーバが非対称暗号化をサポートしている場合、非対称暗号化が対称暗号化の代わりに使用されます。

Sybase CSI (Common Security Infrastructure) を使用して、ログイン・パスワードとリモート・パスワードを暗号化できます。CSI 2.6 は、連邦情報処理標準 (FIPS: Federal Information Processing Standard) 140-2 に準拠しています。

パスワードの暗号化の有効化

パスワードの暗号化を有効にするには、EncryptPassword 接続プロパティを設定する必要があります。この接続プロパティでは、パスワードが暗号化フォーマットで転送されるかどうかを指定します。パスワードの暗号化が有効になっていると、ログインがネゴシエートされた場合にのみ、パスワードはネットワークに送信されます。パスワードは最初に暗号化されてから送信されます。EncryptPassword の値は次のとおりです。

- 0 − プレーン・テキスト形式のパスワードを使用します。これはデフォルトの値です。
- 1 − 暗号化されたパスワードを使用します。サポートされていない場合、エラー・メッセージを返します。
- 2 − 暗号化されたパスワードを使用します。サポートされていない場合、プレーン・テキスト形式のパスワードを使用します。

注意 パスワードの暗号化機能を使用するには、パスワードの暗号化をサポートするサーバ (Adaptive Server 15.0.2 など) が必要です。非対称暗号化では、追加の処理時間が必要になり、ログインに若干の遅延が発生する可能性があります。

Microsoft Windows でのパスワード暗号化

❖ **Microsoft Windows でのパスワードの暗号化**

1　ODBC データ・ソース・アドミニストレータを起動します。

2　使用するデータ・ソースを選択し、[設定] を選択します。

3　[詳細設定] タブをクリックします。

4　EncryptPassword を選択します。

`SQLDriverConnect` に対する呼び出しで EncryptPassword 接続プロパティを使用できます。

注意　ユーザ・インタフェースを使用して EncryptPassword を 0 または 1 に設定します。EncryptPassword を 2 に設定するには、接続文字列を使用します。

Linux でのパスワード暗号化

unixODBC ドライバ・マネージャにリンクするには、unixODBC コマンド・ライン・ツールを使用してデータ・ソース・テンプレートを編集し、データ・ソースを再インストールします。

```
#  odbcinst -i -s -f dsn template file
```

ここで、*dsn template file* は、Adaptive Server ODBC データ・ソース・テンプレート・ファイルへの完全なパスです。

注意　Adaptive Server ODBC ドライバに直接リンクしている場合は、*odbc.ini* ファイルを修正します。

次に、*odbc.ini* データ・ソース・テンプレート・ファイルの例を示します。

```
[sampledsn] Description=Sybase ODBC Data Source
UserID=sa
Password=
Driver=Adaptive Server Enterprise
Server=sampleserver Port=4100
Database=pubs2
UseCursor=1
EncryptPassword=1
```

Apple Mac OS X でのパスワード暗号化

❖ **Mac OS X でのパスワード暗号化**

1 [アプリケーション] フォルダ内の [ユーティリティ] フォルダから iODBC アドミニストレータを起動します。

2 使用するデータ・ソースを選択し、次の 2 つのキーワード値の組み合わせを追加します。次に例を示します。

```
EncryptPassword=1
```

パスワード有効期限の処理

各企業は、自社のデータベース・システム用に独自のパスワード・ポリシーを設定しています。ポリシーに応じて、パスワードは特定の日時で期限切れになります。パスワードがリセットされない限り、データベースに接続した Adaptive Server ODBC ドライバはパスワード期限切れエラーをスローし、isql を使用してパスワードを変更するようユーザに要求します。パスワード有効期限の処理機能によって、Adaptive Server ODBC ドライバを使用して期限切れのパスワードを変更できます。

接続文字列プロパティによるパスワードの変更

パスワードを変更するには、次の 2 つの接続文字列プロパティを設定します。

- OldPassword − 現在のパスワード。OldPassword に null や空の文字列以外の値が含まれている場合、現在のパスワードは PWD に含まれる値に変更される。
- PWD − パスワードの値が含まれる。OldPassword が設定されて null 以外の場合、PWD には現在のパスワード値が含まれる。OldPassword が存在しないか null の場合、PWD には新しいパスワード値が含まれる。

ダイアログ・ボックスによるパスワードの変更

[パスワードの変更] ダイアログは、“SQLDriverConnect with SQL_DRIVER_PROMPT” が True に設定されているときに有効になります。このダイアログで、ユーザには現在のパスワードとそれを置き換える新しいパスワードを入力するためのプロンプトが表示されます。

SSL の使用

SSL (Secure Sockets Layer) は、クライアントとサーバ間、およびサーバ同士の接続において、ワイヤ・レベルまたはソケット・レベルで暗号化されたデータを送信する業界標準です。サーバとクライアントが、安全な暗号化セッションをネゴシエートして合意してから、SSL 接続が確立されます。これは、“SSL ハンドシェイク ” と呼ばれています。

注意 安全なセッションの確立に追加のオーバヘッドが必要です。データを暗号化するとサイズが増え、情報の暗号化と復号化に追加の計算も必要になるためです。通常の状況では、SSL ハンドシェイク中に生じる I/O の増加によって、ユーザ・ログインにかかる時間が 10 ～ 20 倍になることがあります

SSL ハンドシェイク

クライアント・アプリケーションが接続を要求すると、SSL 対応サーバは証明書を提示し、ID を証明してから、データを送信します。基本的に、SSL ハンドシェイクは次の手順によって構成されています。

1　クライアントがサーバに接続要求を送信します。要求には、クライアントがサポートしている SSL (または TLS: Transport Layer Security) オプションが含まれています。

2　サーバは、自身の証明書と、サポートされている暗号スイートのリストを返します。このリストには、SSL/TLS サポート・オプション、キー交換で使用するアルゴリズム、デジタル署名が含まれます。暗号スイートは、SSL プロトコルで使用されるキー交換アルゴリズム、ハッシュ方式、暗号化方式の優先順位リストです。

3　クライアントとサーバの両者が 1 つの暗号スイートについて合意すると、安全で暗号化されたセッションが確立されます。

CipherSuite

SSL ハンドシェイク中に、クライアントとサーバは、CipherSuite を介して共通のセキュリティ・プロトコルをネゴシエートします。

デフォルトでは、クライアントとサーバの両方がサポートしている最も強力な CipherSuite は、SSL ベースのセッションに使用される CipherSuite です。サーバ接続属性は、接続文字列か、LDAP などのディレクトリ・サービスによって指定されます。

Adaptive Server ODBC ドライバと Adaptive Server は、SSL Plus ライブラリ API と暗号エンジンである Security Builder (両方とも Certicom 製) で使用可能な暗号スイートをサポートしています。

注意 上記にリストした暗号スイートは、TLS (Transport Layer Security) に準拠しています。TLS は、SSL 3.0 を拡張したものであり、SSL バージョン 3.0 CipherSuite の別名です。

次に、Adaptive Server ODBC ドライバでサポートされる暗号スイートを最も強力なものから順に示します。

- TLS_RSA_WITH_3DES_EDE_CBC_SHA
- TLS_RSA_WITH_RC4_128_SHA
- TLS_RSA_WITH_RC4_128_MD5
- TLS_DHE_DSS_WITH_3DES_EDE_CBC_SHA
- TLS_DHE_DSS_WITH_RC4_128_SHA
- TLS_DHE_RSA_WITH_3DES_EDE_CBC_SHA
- TLS_RSA_WITH_DES_CBC_SHA
- TLS_DHE_DSS_WITH_DES_CBC_SHA
- TLS_DHE_RSA_WITH_DES_CBC_SHA
- TLS_RSA_EXPORT1024_WITH_DES_CBC_SHA
- TLS_RSA_EXPORT1024_WITH_RC4_56_SHA
- TLS_DHE_DSS_EXPORT1024_WITH_RC4_56_SHA
- TLS_DHE_DSS_EXPORT1024_WITH_DES_CBC_SHA
- TLS_RSA_EXPORT_WITH_RC4_40_MD5
- TLS_RSA_EXPORT_WITH_DES40_CBC_SHA
- TLS_DHE_DSS_EXPORT_WITH_DES40_CBC_SHA
- TLS_DHE_RSA_EXPORT_WITH_DES40_CBC_SHA

SSL ハンドシェイクと SSL/TLS プロトコルの詳細については、Internet Engineering Task Force Web Site (http://www.ietf.org) を参照してください。

暗号スイートの詳細については、IETF organization Web Site (http://www.ietf.org/rfc/rfc2246.txt) を参照してください。

Adaptive Server ODBC ドライバの SSL セキュリティ・レベル

Adaptive Server ODBC ドライバでは、SSL は次のセキュリティ・レベルを提供します。

- SSL セッションが確立されると、ユーザ名とパスワードが暗号化された安全な接続によって送信されます。
- SSL 対応サーバへの接続を確立すると、サーバは接続対象のサーバであることを自己認証し、暗号化された SSL セッションが開始され、データが送信されます。
- サーバ証明書のデジタル署名を比較して、サーバから受信した情報が転送中に変更されたかどうかを判断します。

証明書によるサーバの検証

Adaptive Server ODBC ドライバが SSL 対応サーバにクライアント接続する場合、サーバは証明書ファイルが必要です。これは、サーバの証明書と暗号化されたプライベート・キーで構成されます。また、証明書は署名 / 認証局 (CA: Certification Authority) によってデジタル署名されている必要もあります。Adaptive Server ODBC ドライバのクライアント・アプリケーションが Adaptive Server へのソケット接続を確立する方法は、既存のクライアント接続の確立方法と似ています。ネットワークのトランスポート層の接続コールがクライアント・サイドで完了し、受け入れコールがサーバ・サイドで完了すると、SSL ハンドシェイクが行われます。それから、ユーザのデータが送信されます。

SSL 対応サーバに正しく接続するには、次のことが必要です。

1　クライアント・アプリケーションが接続要求を行った場合、SSL 対応サーバは証明書を提示しなければなりません。

2　クライアント・アプリケーションは、証明書に署名した CA を認識しなければなりません。「信頼された」CA すべてを含んだリストは、「信頼されたルート・ファイル」にあります。

信頼されたルート・ファイル

既知で信頼された CA のリストは、信頼されたルート・ファイルに保管されています。エンティティ (クライアント・アプリケーション、サーバ、ネットワーク・リソースなど) に既知の CA の証明書がある以外は、信頼されたルート・ファイルは証明書ファイルのフォーマットと同じです。システム・セキュリティ担当者が、標準 ASCII テキスト・エディタを使って、信頼された CA を追加したり、削除したりします。

アプリケーション・プログラムでは、ConnectString の TrustedFile=*trusted file path* プロパティを使用して、信頼されたルート・ファイルの位置を指定します。最も一般的に使用される CA (Thawte、Entrust、Baltimore、VeriSign、RSA) が記載された信頼されたルート・ファイルは *$SYBASE/config/trusted.txt* にインストールされています。

証明書の詳細については、『Open Client Client-Library C リファレンス・マニュアル』を参照してください。

SSL 接続の有効化

Adaptive Server ODBC ドライバで SSL を有効化するには、ConnectString に Encryption=ssl と TrustedFile=<*filename*> を追加します (*filename* は 信頼されたルート・ファイルへのパスです)。これで、Adaptive Server ODBC ドライバが Adaptive Server と SSL 接続をネゴシエートするようになります。

注意　SSL を使用するように、Adaptive Server を設定してください。SSL の詳細については、『Adaptive Server Enterprise システム管理ガイド』を参照してください。

Microsoft Windows

SSL を有効にする前に、接続文字列内の TrustedFile プロパティに信頼されたルート・ファイルのファイル名を設定する必要があります。ファイル名には、そのファイルへのパスも含める必要があります。

❖ SSL 接続の有効化

1 接続文字列内の Encryption プロパティを ssl に設定します。

2 ODBC データ・ソース・アドミニストレータを起動します。

3 使用するデータ・ソース名 (DSN) を選択し、[設定] を選択します。

4 [セキュリティ] タブをクリックします。

5 Secure Socket Layer グループで [SSL 暗号化の使用] を選択します。

6 TrustedFile フィールドに、信頼されたルート・ファイルの完全なパスを指定します。

Linux

❖ SSL 接続の有効化

1 unixODBC ドライバ・マネージャの odbcinst ユーティリティを起動します。

2 既存のデータ・ソース・テンプレートを開くか、新しいテンプレートを作成します。

3 次を追加してデータ・ソース・テンプレートを編集します。

```
Encryption=ssl

TrustedFile=<filename>line
```

4 unixODBC コマンド・ライン・ツールを使用してデータ・ソースを再インストールします。

```
#  odbcinst -i -s -f dsn template file
```

ここで、*dsn template file* は、Adaptive Server ODBC データ・ソース・テンプレート・ファイルへの完全なパスです。

Adaptive Server ODBC ドライバに直接リンクしている場合は、*odbc.ini* ファイルを修正します。

次に、*odbc.ini* データ・ソース・テンプレート・ファイルの例を示します。

```
[sampledsn]
Description=Sybase ODBC Data Source
UserID=sa
Password=
Driver=Adaptive Server Enterprise
Server=sampleserver
Port=4100
Database=pubs2
UseCursor=1
Encryption=ssl
TrustedFile=<SYBASE>/config/trusted.txt
```

Apple Mac OS X

❖ **Apple Mac OS X での SSL 接続の有効化**

1　[アプリケーション] フォルダ内の [ユーティリティ] フォルダから iODBC アドミニストレータを起動します。

2　使用するデータ・ソースを選択し、次の 2 つのキーワード値の組み合わせを追加します。

```
Encryption=ssl
TrustedFile=<filename>
```

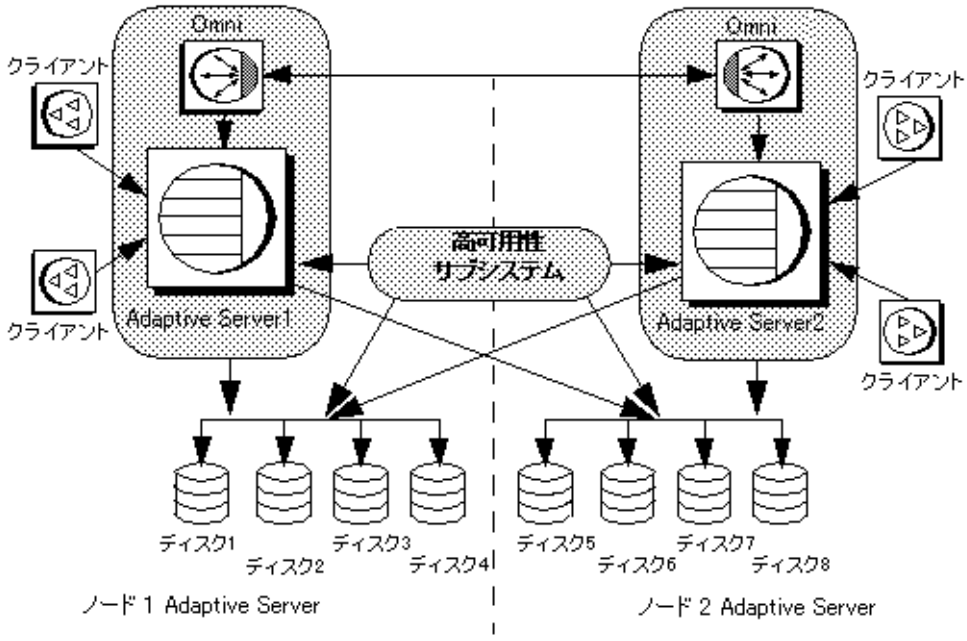
ここで、<*filename*> は信頼されたルート・ファイルへの完全なパスです。

高可用性システムでのフェールオーバの使用

高可用性クラスタには、2 つ以上のマシンが含まれます。これらのマシンは、1 つのマシン (またはアプリケーション) が中断した場合にもう 1 つのマシンが両方のマシンの負荷を処理するように設定されています。このようなマシンのそれぞれを、高可用性クラスタのノードといいます。高可用性クラスタはシステムが常に稼働していなければならないような環境で使用します。たとえば、クライアントが 1 年 365 日絶えず接続する銀行のシステムなどです。

図 3-1 のマシンは、他のマシンのディスクを各マシンで読み込めるように設定されています。ただし、同時読み込みはできません (フェールオーバで使用するすべてのディスクは共有ディスクに設定してください)。

図 *3-1:* フェールオーバを使用する高可用性クラスタ



たとえば、プライマリ・コンパニオン・サーバである Adaptive Server 1 がクラッシュした場合、セカンダリ・コンパニオンである Adaptive Server 2 は、Adaptive Server 1 を再起動できるようになるまでそのディスク (ディスク 1 ～ 4) を読み込んで、ディスク上のデータベースすべてを管理します。Adaptive Server 1 に接続していたクライアントは、自動的に Adaptive Server 2 に接続されます。

フェールオーバによって、Adaptive Server をアクティブ／アクティブ設定またはアクティブ／パッシブ設定の高可用性クラスタで運用できます。

フェールオーバが発生すると、プライマリ・コンパニオンに接続していたクライアントは、フェールオーバ・プロパティを使用して、自動的にセカンダリ・コンパニオンへのネットワーク接続を再確立します。フェールオーバを有効にするには、接続プロパティ HASession を “1” (デフォルト値は “0”) に設定します。このプロパティを設定しないと、サーバでフェールオーバが設定されていても、セッションではフェールオーバが行われません。SecondaryServer (セカンダリ Adaptive Server の IP アドレスまたはマシン名) と SecondaryPort (セカンダリ Adaptive Server サーバのポート番号) のプロパティも設定する必要があります。使用するシステムの高可用性設定の詳細については、Adaptive Server Enterprise のマニュアル『高可用性システムにおける Sybase フェールオーバの使用』を参照してください。

Adaptive Server ODBC ドライバでプライマリ Adaptive Server サーバの接続エラーが検出されると、最初にプライマリ・サーバへの再接続が試行されます。再接続できない場合はフェールオーバが行われたと見なされます。次に、SecondaryServer と SecondaryPort に設定された接続プロパティを使用して、セカンダリ Adaptive Server への接続が自動的に試行されます。

フェールオーバの成功を確認する方法

セカンダリ・サーバへの接続が確立されると、Adaptive Server ODBC ドライバは関数のリターン・コードの SQL_ERROR を返します。フェールオーバが成功したかどうか確認するには、SQLState の値が “08S01”、NativeError の値が “30130” になっているかさらに調べる必要があります。このようなフェールオーバでは、次のようなエラー・メッセージが返されます。

```
"Connection to Sybase server has been lost
, you have been successfully connected
to the next available HA server.
All active transactions have been rolled
back."
```

これらの値にアクセスするには、StatementHandle で SQLGetDiagRec を呼び出します。クライアントは、新しい接続を使用して、失敗したトランザクションを再適用しなければなりません。トランザクションのオープン中にフェールオーバが発生した場合、フェールオーバ前にデータベースにコミットされた変更のみが保持されます。

フェールオーバの失敗の確認

セカンダリ・サーバへの接続が確立されない場合、Adaptive Server ODBC ドライバは関数のリターン・コードの SQL_ERROR を返します。フェールオーバが行われていないことを確認するには、SQLState の値が “08S01”、NativeError の値が “30130” になっているかさらに調べる必要があります。フェールオーバが失敗した場合、次のようなエラー・メッセージが返されます。

```
"Connection to Sybase server has been lost,
connection to the next available HA server
also failed.All active transactions
have been rolled back".
```

これらの値にアクセスするには、StatementHandle で SQLGetDiagRec を呼び出します。

次のコードは、フェールオーバのコーディング方法を示しています。

```
/* Declare required variables */
....
/* Open Database connection */
....
/* Perform a transaction */
...
/* Check return code and handle failover */
if( retcode == SQL_ERROR )
{
   retcode = SQLGetDiagRec(stmt, 1,
      sqlstate,&NativeError, errmsg,100, NULL );
   if(retcode == SQL_SUCCESS ||
```

```
        retcode == SQL_SUCCESS_WITH_INFO)
    {
        if(NativeError == 30130 )
        {
        /* Successful failover retry transaction*/
        ...
        }
      else if (NativeError == 30131)
      {
        /* Failover failed.Return error */
        ...
      }
    }
}
```

Microsoft Windows

ここでは、Microsoft Windows でのフェールオーバの使用方法について説明します。

❖ **Microsoft Windows でのフェールオーバの使用**

1 ODBC データ・ソース・アドミニストレータを起動します。

2 使用するデータ・ソースを選択し、[設定] を選択します。

3 [接続] タブをクリックします。

4 [高可用性情報] グループで [高可用性の有効化] を選択します。

5 [サーバ名] フィールドでフェールオーバ・サーバ名を指定します。

6 [サーバ・ポート] フィールドでフェールオーバ・ポートを指定します。

Linux

ここでは、Linux でのフェールオーバの使用方法について説明します。

unixODBC ドライバ・マネージャにリンクしている場合は、unixODBC コマンド・ライン・ツールを使用してデータ・ソース・テンプレートを編集し、データ・ソースを再インストールします。

```
#  odbcinst -i -s -f dsn template file
```

ここで、*dsn template file* は、Adaptive Server ODBC データ・ソース・テンプレート・ファイルへの完全なパスです。

注意 Adaptive Server ODBC ドライバに直接リンクしている場合は、*odbc.ini* ファイルを修正します。

次に、*odbc.ini* データ・ソース・テンプレート・ファイルの例を示します。

```
[sampledsn]
Driver=Adaptive Server Enterprise
Server=sampleserver
Port=4100
UserID=sa
Password=
Database=pubs2
HASession=1
SecondaryHost=failoverserver
SecondaryPort=5000
```

Apple Mac OS X

❖ **Apple Mac OS X でのフェールオーバの使用**

1　[アプリケーション] フォルダ内の [ユーティリティ] フォルダから iODBC アドミニストレータを起動します。

2　使用するデータ・ソースを選択し、次の 3 つのキーワード値の組み合わせを追加します。

```
HASession=1
SecondaryHost=failoverserver
SecondaryPort=5000
```

Kerberos による認証

Kerberos は、簡単なログイン認証と相互のログイン認証を提供する業界標準のネットワーク認証システムです。Kerberos を使用して、さまざまなアプリケーションにわたるシングル・サインオンを非常に安全な環境内で行えます。ネットワークの各所でパスワードを渡す代わりに、Kerberos サーバがユーザのパスワードの暗号化されたバージョンと使用可能なサービスの情報を保持します。

さらに Kerberos では、機密性とデータの整合性を維持するために暗号化を使用します。

Adaptive Server と Adaptive Server ODBC ドライバは、Kerberos 接続をサポートします。Adaptive Server ODBC ドライバは特に、MIT、CyberSafe、Active Directory の KDC (Key Distribution Center) をサポートします。

プロセスの概要

Kerberos 認証プロセスは次のように機能します。

1 クライアント・アプリケーションは、特定のサービスにアクセスするための「チケット」を Kerberos サーバに要求します。

2 Kerberos サーバは、2 つのパケットを含むチケットをクライアントに返します。第 1 のパケットはユーザ・パスワードにより暗号化されます。第 2 のパケットはサービス・パスワードにより暗号化されます。これらの各パケット内に「セッション・キー」が含まれます。

3 クライアントは、セッション・キーを取得するためにユーザ・パケットを復号化します。

4 クライアントは新しい認証パケットを作成し、それをセッション・キーにより暗号化します。

5 クライアントは、認証パケットとサービス・パケットをサービスに送信します。

6 サービスは、セッション・キーを取得するためにサービス・パケットを復号化し、ユーザ情報を取得するために認証パケットを復号化します。

7 サービスは、認証パケットからのユーザ情報と、サービス・パケットにも含まれているユーザ情報を比較します。両者が一致する場合、ユーザは認証済みです。

8 サービスは、認証パケットに含まれる検証データに加えてサービス固有の情報を含む確認パケットを作成します。

9 サービスは、このデータをセッション・キーとともに暗号化し、それをクライアントに返します。

10 クライアントは、パケットを復号化するために Kerberos から受信したユーザ・パケット内のセッション・キーを使用し、サービスがそれ自身の主張に一致しているかどうかを検証します。

こうした方法で、ユーザとサービスは相互に認証されます。将来は、クライアントとサービス (この場合は Adaptive Server データベース・サーバ) の間の通信はすべて、セッション・キーにより暗号化されるようになります。これにより、サービスとクライアント間で送信されるすべてのデータが望ましくない閲覧者から正しく保護されます。

稼働条件

認証システムとして Kerberos を使用するには、Kerberos に認証を委任するように Adaptive Server Enterprise を設定します。詳細については、『Adaptive Server Enterprise システム管理ガイド』を参照してください。

Adaptive Server で Kerberos を使用するように設定されている場合、Adaptive Server と通信するすべてのクライアントが Kerberos クライアント・ライブラリをインストールする必要があります。これは、各種オペレーティング・システムのベンダごとに異なります。

- Microsoft Windows では、Active Directory クライアント・ライブラリがオペレーティング・システムとともにインストールされます。
- Microsoft Windows および Linux では、CyberSafe と MIT のクライアント・ライブラリを使用できます。

詳細については、ベンダのマニュアルを参照してください。

Kerberos 認証の有効化

Adaptive Server ODBC ドライバに対して Kerberos 認証を有効にするには、次の接続プロパティを追加します。

```
AuthenticationClient=<one of 'mitkerberos'
or 'cybersafekerberos' or 'activedirectory'>
and ServerPrincipal=<Adaptive Server name>
```

ここで *<Adaptive Server name>* は、KDC (Key Distribution Center) 内で設定された論理名またはプリンシパルです。Adaptive Server ODBC ドライバはこの情報を使用して、設定された KDC および Adaptive Server サーバと Kerberos 認証をネゴシエートします。

Kerberos クライアント・ライブラリは、さまざまな KDC 間で互換性を持ちます。たとえば、Linux では、KDC が Microsoft Active Directory であっても、mitkerberos と同じ AuthenticationClient を設定できます。

Kerberos クライアントで別のキャッシュ内の TGT (Ticket Granting Ticket) を検索する必要がある場合は、userprincipal プロパティを指定できます。

SQL_DRIVER_NOPROMPT とともに SQLDriverConnect を使用する場合、ConnectString は次のようになります。

```
"Driver=Adaptive Server Enterprise;UID=sa;
PWD='';Server=sampleserver;
Port=4100;Database=pubs2;
AuthenticationClient=mitkerberos;
ServerPrincipal=MANGO;”
```

Microsoft Windows

❖ Microsoft Windows のログイン認証での Kerberos の有効化

1 Microsoft Windows ODBC データ・ソース・アドミニストレータを起動します。

2 Sybase Adaptive Server Enterprise ODBC ドライバを選択します。

3 [ユーザー DSN] ／ [システム DSN] タブを選択し、変更するデータ・ソースをクリックするか、[追加] を選択します。.

4 [セキュリティ] タブの [認証クライアント] で [Use Active Directory] を選択します。

5 [サーバのプリンシパル] 編集ボックスにサーバ・プリンシパルの名前を入力します。この名前は、KDC に設定された Adaptive Server の名前と一致する必要があります。

Linux

❖ Linux のログイン認証での Kerberos の有効化

UNIX ODBC ドライバ・マネージャにリンクしている場合は、次の手順に従います。

1 既存のデータ・ソースを開くか、新しいデータ・ソース・テンプレートを作成します。

2 次をデータ・ソース・テンプレートに追加します。

```
Authentication= mitkerberos
(or cybersafekerberos) ServerPrincipal=<MANGO>
to enable Kerberos Login Authentication.
```

パラメータの意味は次のとおりです。*<MANGO>* は、サインオンの認証のために使用されるプリンシパル・サーバの名前です。

3 コマンド・ラインで odbcinst ユーティリティを使用してデータ・ソースを再インストールします。

```
odbcinst -i-s  -f ${datasourcetemplatefile}
```

Adaptive Server ODBC ドライバに直接リンクしている場合は、*odbc.ini* ファイルを修正します。

次に、*odbc.ini* データ・ソース・テンプレート・ファイルを編集後の例を示します。

```
[sampledsn]
Description=Sybase ODBC Data Source
UserID=sa
Password=
Driver=Adaptive Server Enterprise
Server=sampleserver
Port=4100
Database=pubs2
UseCursor=1
AuthenticationClient=mitkerberos
ServerPrincipal=MANGO
```

Key Distribution Center からの初期チケットの取得

Kerberos 認証を使用するには、Key Distribution Center から TGT (Ticket Granted Ticket) と呼ばれる初期チケットを生成します。このチケットを取得する手順は、使用する Kerberos ライブラリに応じて異なります。詳細については、ベンダのマニュアルを参照してください。

❖ MIT Kerberos クライアント・ライブラリ用の TGT の生成

1　コマンド・ラインに次のように入力して kinit ユーティリティを開始します。

```
% kinit
```

2　*your_name*@YOUR.REALM などの kinit ユーザ名を入力します。

3　my_password など、*your_name*@YOUR.REALM のパスワードを入力します。パスワードを入力すると、kinit ユーティリティにより TGT に対する要求が認証サーバに送信されます。

このパスワードは、キーの計算のために使用されます。そのキーは、応答の一部を復号化するために使用されます。この応答には、セッション・キーに加えて要求の確認が含まれます。パスワードを正しく入力していれば、この段階で TGT が取得されています。

4　コマンド・ラインに次のように入力して TGT が取得されていることを確認します。

```
% klist
```

klist コマンドの結果は次のようになるはずです。

```
Ticket cache:/var/tmp/krb5cc_1234
Default principal:your_name@YOUR.REALM
Valid starting       Expires              Service principal
24-Jul-95 12:58:02   24-Jul-95 20:58:15   krbtgt/YOUR.REALM@YOUR.REALM
```

結果の説明

チケット・キャッシュ　チケット・キャッシュ・フィールドにより、どのファイルにクレデンシャル・キャッシュが含まれているかがわかります。

デフォルトのプリンシパル　デフォルトのプリンシパルは、TGT を所有するユーザ (この場合は自身) のログインです。

有効な開始／期限／サービス・プリンシパル　以降の出力は、既存のチケットのリストです。これは要求した最初のチケットであるため、1 つのチケットのみがリストに含まれています。サービス・プリンシパル (`krbtgt/YOUR.REALM@YOUR.REALM`) は、このチケットが TGT であることを示しています。このチケットは、約 8 時間有効であることに注意してください。

索引

W

え

か

き

け

こ

さ

し

す

せ

て

に

ね

は

ふ

ま

り

わ