IBM

System i

データベース
組み込み SQL プログラミング

バージョン 6 リリース 1

IBM

System i

データベース
組み込み SQL プログラミング

バージョン 6 リリース 1

ご注意

本書および本書で紹介する製品をご使用になる前に、 191 ページの『特記事項』に記載されている情報をお読みください。

本書は、IBM i5/OS (製品番号 5761–SS1) のバージョン 6、リリース 1、モディフィケーション 0 に適用されます。また、改訂版で断りがない限り、それ以降のすべてのリリースおよびモディフィケーションに適用されます。このバージョンは、すべての RISC モデルで稼働するとは限りません。また CISC モデルでは稼働しません。

IBM 発行のマニュアルに関する情報のページ

`http://www.ibm.com/jp/manuals/`

こちらから、日本語版および英語版のオンライン・ライブラリーをご利用いただけます。また、マニュアルに関するご意見やご感想を、上記ページよりお送りください。今後の参考にさせていただきます。

(URL は、変更になる場合があります)

お客様の環境によっては、資料中の円記号がバックスラッシュと表示されたり、バックスラッシュが円記号と表示されたりする場合があります。

原　典： System i
Database
Embedded SQL programming
Version 6 Release 1

発　行： 日本アイ・ビー・エム株式会社

担　当： ナショナル・ランゲージ・サポート

第1刷 2008.2

目次

組み込み SQL プログラミング

本書では、DB2® for i5/OS® の SQL ステートメントおよび機能を使用したホスト言語でのデータベース・アプリケーション作成方法を説明します。

注: コード例を使用する場合には、 189 ページの『コードに関するライセンス情報および特記事項』の条件に同意するものとします。

V6R1 の新機能

組み込み SQL プログラミングのトピック・コレクションで新規の情報またはかなり変更された情報についてお読みください。

- ILE RPG プリコンパイラーは、スコープ変数を認識するようになりました。 105 ページの『SQL を使用する ILE RPG アプリケーションでのホスト変数の使用』をお読みください。
- ILE COBOL プリコンパイラーは、UCS-2 変数タイプをサポートするようになりました。
  - 53 ページの『SQL を使用する COBOL アプリケーションでのグラフィック・ホスト変数』
  - 59 ページの『SQL を使用する COBOL アプリケーションでのホスト構造』
  - 63 ページの『SQL を使用する COBOL アプリケーションでのホスト構造配列』
- SQL ILE COBOL オブジェクト作成 (CRTSQLCBLI)、SQL ILE C オブジェクト作成 (CRTSQLCI)、SQL ILE C++ オブジェクト作成 (CRTSQLCPPI)、および SQL ILE RPG オブジェクト作成 (CRTSQLRPGI) の各コマンドで、ストリーム・ファイルの使用がサポートされるようになりました。詳しくは、制御言語のトピック・コレクション、またはトピック 134 ページの『SQL プリコンパイラーへの入力』 を参照してください。
- 標識変数を使用するアプリケーションがデフォルト値または未割り当て値を渡せるようにするため、拡張標識がサポートされるようになりました。 6 ページの『特殊値を設定するために使用する標識変数』をお読みください。
- 10 進浮動小数点データ・タイプが C プリコンパイラーによってサポートされるようになりました。詳しくは、以下のトピックを参照してください。
  - 20 ページの『SQL を使用する C および C++ アプリケーションでのホスト変数の数値』
  - 31 ページの『SQL を使用する C および C++ アプリケーションでのホスト構造宣言』
  - 35 ページの『SQL を使用する C および C++ アプリケーションでのホスト構造配列』

新規情報、変更点を確認するには

技術的な変更があった点を確認するには、以下の情報を使用します。

- » イメージは新規、および変更された箇所の開始点を意味します。
- « イメージは新規、および変更された箇所の終了点を意味します。

PDF ファイルでは、新規および変更情報の左マージンに、リビジョン・バー (|) が表示されている場合があります。

このリリースでの他の新規、変更点を参照するには、ユーザーへの注意点 (Memo to users) を参照してください。

関連情報

組み込み SQL プログラミングの PDF ファイル

この情報の PDF ファイルを表示および印刷することができます。

本書の PDF 版を表示またはダウンロードするには、組み込み SQL プログラミング (約 1750 KB) を選択します。

PDF ファイルの保存

表示または印刷のために PDF をワークステーションに保存するには、以下のようにします。

1. ブラウザーで PDF リンクを右クリックします。
2. PDF をローカルに保管するオプションをクリックする。
3. PDF を保存したいディレクトリーに進む。
4. 「**保存**」をクリックする。

Adobe Reader のダウンロード

これらの PDF を表示または印刷するには、システムに Adobe® Reader がインストールされていることが必要です。このアプリケーションは、Adobe Web サイト (www.adobe.com/products/acrobat/readstep.html)


から無料でダウンロードできます。

関連資料

189 ページの『組み込み SQL プログラミングの関連情報』
製品マニュアルおよび他の Information Center トピック・コレクションには、「組み込み SQL プログラミング」のトピック・コレクションに関連した情報が記載されています。どの PDF ファイルも表示または印刷できます。

組み込み SQL の使用に関する一般的な概念と規則

ここでは、ホスト言語での SQL ステートメントの使用に関する一般的な概念と規則を説明します。

SQL を使用するアプリケーションの作成

DB2 for i5/OS の SQL ステートメントおよび機能を使用したホスト言語でのデータベース・アプリケーションを作成することができます。

組み込み SQL を使用するためには、ライセンス・プログラム IBM® DB2 Query Manager and SQL Development Kit for i5/OS がインストールされている必要があります。さらに、使用したいホスト言語用のコンパイラーがインストールされている必要があります。

関連概念

13 ページの『C および C++ アプリケーションでの SQL ステートメントのコーディング』
ILE C または C++ プログラムに SQL ステートメントを組み込むには、アプリケーションおよびコーディング上の固有の要件を考慮する必要があります。このトピックではさらに、ホスト構造およびホスト変数に関する要件を明示します。

44 ページの『COBOL アプリケーションでの SQL ステートメントのコーディング』
SQL ステートメントを COBOL プログラムに組み込む場合には、固有のアプリケーションおよびコーディング上の要件があります。このトピックでは、ホスト構造およびホスト変数に関する要件を明示します。

72 ページの『PL/I アプリケーションでの SQL ステートメントのコーディング』
SQL ステートメントを PL/I プログラムに組み込む場合には、固有のアプリケーションおよびコーディング上の要件がいくつかあります。このトピックでは、ホスト構造およびホスト変数に関する要件を明示します。

88 ページの『RPG/400 アプリケーションでの SQL ステートメントのコーディング』
RPG/400® ライセンス・プログラムは RPG II プログラムと RPG III プログラムを共にサポートします。

99 ページの『ILE RPG アプリケーションでの SQL ステートメントのコーディング』
SQL ステートメントを ILE RPG プログラムに組み込む場合には、固有のアプリケーションおよびコーディング上の要件に留意する必要があります。このトピックでは、ホスト変数のコーディング要件を明示します。

124 ページの『REXX アプリケーションでの SQL ステートメントのコーディング』
REXX™ プロシージャーは、プリプロセスを行う必要はありません。実行時に REXX インタープリターは、理解できないステートメントを現行活動コマンド環境に、処理のために渡します。

133 ページの『SQL ステートメントを含むプログラムの準備と実行』
ここでは、アプリケーション・プログラムの準備と実行に必要な作業をいくつか説明します。

IBM Developer Kit for Java

SQL ステートメントでのホスト変数の使用

ユーザー・プログラムがデータを取得する場合、その値は、ユーザー・プログラムによって定義され、SELECT INTO ステートメントまたは FETCH ステートメントのINTO 文節で指定されたデータ項目に入れられます。このようなデータ項目をホスト変数と呼びます。

ホスト変数はプログラム内のフィールドで、通常、列の取り出し元または受け入れ先として SQL ステートメントの中で指定されるものです。ホスト変数と列は、データ・タイプに互換性がなければなりません。ホスト変数は、テーブルやビューなどの SQL オブジェクトの識別には使用できません。ただし、DESCRIBE TABLE ステートメントでは別です。

「*ホスト構造*」は、選択された一連の値 (たとえば、ある行の一連の列の値) の取り出し元または受け入れ先として使用されるホスト変数のグループです。「*ホスト構造配列*」は、複数行用 FETCH ステートメントおよびブロック化 INSERT ステートメントで使用されるホスト構造の配列です。

注: SQL ステートメントの中でリテラル値の代わりにホスト変数を使用すると、アプリケーション・プログラムがテーブルまたはビューのいくつかの異なる行を処理する際の柔軟性を高めることができます。

たとえば、WHERE 文節の中で実際の部門番号をコーディングする代わりに、その時処理を必要としている部門番号にセットされたホスト変数を使用することができます。

一般に、ホスト変数は、SQL ステートメントの中で次のように使用されます。

- **WHERE 文節の中で:** 探索条件の述部の中の値を指定するため、または式の中のリテラル値を書き換えるために、ホスト変数を使用することができます。たとえば、社員番号を入れるための EMPID という名前のフィールドが定義されているとすれば、社員番号が 000110 である社員の名前を、次のようにして検索することができます。

```
MOVE '000110' TO EMPID.
EXEC SQL
 SELECT LASTNAME
   INTO :PGM-LASTNAME
   FROM CORPDATA.EMPLOYEE
   WHERE EMPNO = :EMPID
END-EXEC.
```

- **列の値の受け入れ値として (INTO 文節で指定):** 検索した行の列の値を入れるプログラム・データ域を指定するために、ホスト変数を使用することができます。INTO 文節に、SQL から返された列の値を入れる 1 つ以上のホスト変数の名前を指定します。たとえば、CORPDATA.EMPLOYEE テーブルの行から、*EMPNO*、*LASTNAME*、および *WORKDEPT* の各列の値を検索するものとします。この場合、各列の値を入れるホスト変数をユーザー・プログラムで定義し、それらのホスト変数の名前を INTO 文節に指定します。以下に、例を示します。

  ```
  EXEC SQL
   SELECT EMPNO, LASTNAME, WORKDEPT
     INTO :CBLEMPNO, :CBLNAME, :CBLDEPT
     FROM CORPDATA.EMPLOYEE
     WHERE EMPNO = :EMPID
  END-EXEC.
  ```

  この例では、ホスト変数 CBLEMPNO は EMPNO の値を受け入れ、CBLNAME は LASTNAME の値を受け入れ、CBLDEPT は WORKDEPT の値を受け入れます。

- **SELECT 文節の値として:** SELECT 文節に項目のリストを指定する場合、指定できるのは、テーブルやビューの列名に限定されているわけではありません。ユーザー・プログラムは、ホスト変数の値およびリテラル定数を混在させて一連の列の値を返すことができます。以下に、例を示します。

  ```
  MOVE '000220' TO PERSON.
  EXEC SQL
   SELECT "A", LASTNAME, SALARY, :RAISE,
        SALARY + :RAISE
     INTO :PROCESS, :PERSON-NAME, :EMP-SAL,
        :EMP-RAISE, :EMP-TTL
     FROM CORPDATA.EMPLOYEE
     WHERE EMPNO = :PERSON
  END-EXEC.
  ```

  結果は次のようになります。

PROCESS	PERSON-NAME	EMP-SAL (給与)	EMP-RAISE (昇給額)	EMP-TTL (合計)
A	LUTZ	29840	4476	34316

- **SQL ステートメントの他の文節の値として:**
  - UPDATE ステートメントの SET 文節
  - INSERT ステートメントの VALUES 文節
  - CALL ステートメント

  関連概念

  DB2 for i5/OS SQL 解説書

SQL ステートメントでのホスト変数の割り当て規則

SQL 値は、FETCH、SELECT INTO、SET、および VALUES INTO ステートメントの実行時に、ホスト変数に割り当てられます。 SQL 値は、INSERT、UPDATE、および CALL ステートメントの実行時に、ホスト変数から割り当てられます。

すべての割り当て操作は次の規則に従って行われます。

- 数値と文字列 (ストリング) の間には、次のような互換性があります。
  - 数値を、文字ストリングまたはグラフィック・ストリングの列またはホスト変数に割り当てることができます。
  - 文字ストリングまたはグラフィック・ストリングを、数値列または数値ホスト変数に割り当てることができます。
- すべての文字ストリングおよび DBCS グラフィック・ストリングは、各 CCSID 間で変換がサポートされている場合、 UCS-2 および UTF-16 グラフィック列と互換性があります。 CCSID に互換性があれば、すべてのグラフィック・ストリングは互換性があります。すべての数値は互換性があります。必要があれば、SQL により変換が行われます。すべての文字ストリングおよび DBCS グラフィック・ストリングは、各 CCSID 間で変換がサポートされている場合は、割り当て操作の UCS-2 および UTF-16 グラフィック列と互換性があります。 CALL ステートメントに関しては、変換がサポートされている場合は、 DBCS グラフィック・パラメーター は UCS-2 および UTF-16 パラメーターと互換性があります。
- バイナリー・ストリングは、バイナリー・ストリングとだけ互換性があります。
- 関連する標識変数をもっていないホスト変数にヌル値を割り当てることはできません。
- タイプが異なる日付 / 時刻値の間には互換性がありません。日付は、日付または日付の文字表現とだけ互換性があります。時刻は、時刻または時刻の文字表現とだけ互換性があります。タイム・スタンプは、タイム・スタンプまたはタイム・スタンプの文字表現とだけ互換性があります。

関連概念

i5/OS グローバリゼーション

関連資料

変数の宣言

数値の割り当て

ストリングの割り当て

日付/時刻の割り当て

SQL を使用するアプリケーションでの標識変数

| *標識変数* はハーフワードの整数変数であり、それに関連付けられたホスト変数についての追加情報を知らせるために使用されます。

- 結果の列の値がヌルである場合には、SQL は標識変数に -1 を入れます。
- 標識変数を使用していないときに結果列がヌル値の場合には、負の SQLCODE が返されます。
- 結果列の値が原因でデータ・マッピング・エラーが起こった場合には、SQL は標識変数に -2 を設定します。

標識変数を使用すると、検索された文字列が切り捨てられていないかどうかを確かめることができます。切り捨てが行われた場合は、標識変数には文字列の元の長さを指定する正の整数値が入っています。ストリングがラージ・オブジェクト (LOB) を表し、そのストリングの元の長さが 32,767 より長い場合は、標識変数に保管される値は 32,767 になります。これは、32,767 より大きい値をハーフワードの整数に保管できないからです。

| 必ず、標識変数のテストを最初に行ってください。標識変数の値がゼロより小さければ、結果列の値を使ってはならないことが分かります。データベース・マネージャーがヌル値を返したときは、ホスト変数は結果列のデータ・タイプのデフォルト値 (数値なら 0、固定長文字ならブランク、など) に設定されます。

標識変数は、ホスト変数の直後に (前にコロンを付けて) 指定します。以下に、例を示します。

```
EXEC SQL
   SELECT COUNT(*), AVG(SALARY)
   INTO :PLICNT, :PLISAL:INDNULL
   FROM CORPDATA.EMPLOYEE
   WHERE EDLEVEL < 18
END-EXEC.
```

次にプログラム内で INDNULL に負の値が入っているかどうかをテストすることができます。負の値が入っていれば、SQL からヌル値 (値が -1 の場合) またはデータ・マッピング・エラー (値が -2 の場合) が返されたことが分かります。標識値が負の値でなければ、PLISAL に返された値は使用可能です。

関連資料

述部

ホスト構造で使用される標識変数:

ホスト構造をサポートするために、*「標識配列」*(ハーフワードの整数変数の配列として定義される) を指定することができます。

ホスト構造に返される結果列の値がヌルになり得る場合には、ホスト構造名に標識配列名を付加することができます。これにより、SQL は、ホスト構造内のホスト変数にヌル値が返されるたびに、それをユーザーのプログラムに知らせることができます。

次は COBOL で書いた例です。

```
01  SAL-REC.
    10 MIN-SAL            PIC S9(6)V99 USAGE COMP-3.
    10 AVG-SAL            PIC S9(6)V99 USAGE COMP-3.
    10 MAX-SAL            PIC S9(6)V99 USAGE COMP-3.
01  SALTABLE.
02  SALIND               PIC S9999 USAGE COMP-4 OCCURS 3 TIMES.
01  EDUC-LEVEL           PIC S9999 COMP-4.
   ...
    MOVE 20 TO EDUC-LEVEL.
   ...
    EXEC SQL
     SELECT MIN(SALARY), AVG(SALARY), MAX(SALARY)
       INTO :SAL-REC:SALIND
       FROM CORPDATA.EMPLOYEE
       WHERE EDLEVEL>:EDUC-LEVEL
    END-EXEC.
```

この例では、SALIND は 3 つの値を含む配列であり、それらの値の各々についてそれが負の値であるかどうかをテストできます。 SQL は結果行の値を選択し、それをホスト構造に割り当てます。 MIN-SAL がヌル値を返す場合、対応する標識変数 SALIND(1) は -1 に設定されます。プログラムで、対応する標識変数を最初にチェックして、もしあればどの選択された結果変数にヌル値が入っているかを判断しなければなりません。

特殊値を設定するために使用する標識変数:

標識変数を使用すると、INSERT または UPDATE ステートメントで列にヌル値をセットできます。

INSERT ステートメントと UPDATE ステートメントには 2 つの形式の標識、通常標識と拡張標識があります。通常標識を使用する場合、負の値に設定された標識はヌル値として解釈されます。拡張標識を使用する場合は、負の値にはいくつかの異なった意味があります。

| 通常標識を使用した UPDATE ステートメントまたは INSERT ステートメントを処理するとき、SQL は標識変数 (存在する場合) を検査します。標識変数に負の値が入っていれば、列の値はヌルにセットされます。-1 より大きい値が入っていれば、対応するホスト変数の値が列にセットされます。

| たとえば、列の値が更新されることを指定できますが、実際の値が必ずしも分からないことがあります。列にヌル値をセットできるようにするには、次のようなステートメントを書くことができます。

```
EXEC SQL
 UPDATE CORPDATA.EMPLOYEE
   SET PHONENO = :NEWPHONE:PHONEIND
   WHERE EMPNO = :EMPID
END-EXEC.
```

| NEWPHONE にヌル以外の値が入っている場合は PHONEIND にゼロをセットし、そうでない場合は、NEWPHONE にヌル値が入っていることを SQL に伝えるために PHONEIND を負の値にセットします。

| 拡張標識を使用すると、INSERT ステートメントおよび UPDATE ステートメントを書く際にアプリケーションがもっと柔軟になります。ヌル値を指定することに加えて、列のデフォルト値を使用することや、対応する列がまったく更新されないことを示すように標識をセットすることができます。

| 拡張標識の標識値は次のように解釈されます。

- 標識値 0 は、ホスト変数の値が列に割り当てられることを意味します。
- 標識値 -1、-2、-3、-4、または -6 は、列にヌル値を割り当てることを意味します。
- 標識値 -5 は、列のデフォルト値を割り当てることを意味します。
- 標識値 -7 は、列が割り当てられないことを意味します。この値を使うと、挿入または更新列のリストにこの列が含まれていなかったものとして扱われます。 INSERT ステートメントの場合は、デフォルト値を使用することを意味します。

| いくつかの異なるフィールドを条件に応じて更新する UPDATE ステートメントを書くには、次のようにします。

```
EXEC SQL
 UPDATE CORPDATA.EMPLOYEE
   SET PHONENO = :NEWPHONE:PHONEIND,
       LASTNAME = :LASTNAME:LASTNAMEIND,
       WORKDEPT = :WORKDEPT:WORKDEPTIND,
       EDLEVEL = :EDLEVEL:EDLEVELIND
   WHERE EMPNO = :EMPID
END-EXEC.
```

| この 1 つの UPDATE ステートメントで、SET 節にリストされた列のいずれかまたはすべてを更新することができます。たとえば、EDLEVEL 列だけを更新したい場合、EDLEVEL 変数に新しい値を設定し EDLEVELIND 標識に 0 をセットします。他の 3 つの標識 (PHONEIND、LASTNAMEIND、および WORKDEPTIND) には -7 をセットします。こうすると、このステートメントは次のように書いたものとして処理されます。

```
EXEC SQL
 UPDATE CORPDATA.EMPLOYEE
   SET EDLEVEL = :EDLEVEL:EDLEVELIND
   WHERE EMPNO = :EMPID
END-EXEC.
```

| 拡張標識を使用できるのは、プログラムで明示的に有効にされている場合だけです。プログラムが拡張標識をサポートするように指定するには、プリコンパイラー・コマンドの OPTION パラメーターで *EXTIND を使用するか、SET OPTION ステートメントで EXTIND(*YES) を使用します。

SQLCA を使用した SQL エラー戻りコードの処理

ユーザーのプログラムで SQL ステートメントが処理されると、 SQL は SQLCODE フィールドと SQLSTATE フィールドに戻りコードを入れます。戻りコードは、ステートメントの実行が正常に完了したか、失敗したかを示します。

SQL がステートメントを処理している途中でエラーを見つけると、SQLCODE は負の値となり、SUBSTR(SQLSTATE,1,2) は '00'、'01'、または '02' のいずれでもなくなります。SQL がステートメントを処理している途中で例外条件を見つけたものの、それが有効な条件であれば、 SQLCODE は正の数となり、SUBSTR(SQLSTATE,1,2) は '01' または '02' となります。SQL ステートメントの処理中にエラー条件も、警告条件も見つからなければ、SQLCODE はゼロになり、SQLSTATE は '00000' になります。

注: ユーザーのプログラムにゼロの SQLCODE が返された場合でも、結果が満足すべきものでないことがあります。たとえば、あるプログラムの実行の結果、ある一部が切り捨てられたとしても、プログラムに返される SQLCODE はゼロです。ただし、SQL 警告標識の 1 つ (SQLWARN1) に、切り捨てが生じたことが示されます。この場合、SQLSTATE は '00000' ではありません。

重要: SQLCODE が負かどうかをテストしない場合や、WHENEVER SQLERROR ステートメントの指定がない場合は、プログラムは次のステートメントに進みます。エラーがあったあと実行を続けると、予期しない結果が生じることがあります。

SQLSTATE の主な目的は、さまざまな IBM リレーショナル・データベース・システム間で共通の戻り条件が発生したとき、共通の戻りコードを出すことです。 SQLSTATE は、分散データベース操作で問題を処理するときに使用すると、特に便利です。

SQLCA は有用な問題診断ツールであるので、SQLCA に入っている情報の一部を表示するために必要な命令をアプリケーション・プログラムに組み込んでおくと便利です。特に重要なのは、次の SQLCA フィールドです。

SQLCODE
戻りコード。

SQLSTATE
戻りコード。

SQLERRD(3)
SQL により更新、挿入、または削除された行数。

SQLWARN0
W にセットされた場合、SQL 警告フラグ (SQLWARN1 から SQLWARNA) の少なくとも 1 つがセットされます。

関連概念

DB2 for i5/OS SQL 解説書

SQL メッセージおよびコード

SQL 診断域の使用

SQL 診断域は、プログラム内で実行された SQL ステートメントから戻される情報を保持するために使用されます。ここには、アプリケーション・プログラマーが SQLCA を使って利用できるすべての情報が格納されます。

さらに、接続情報など、 SQL ステートメントに関するより詳細で役立つ追加情報が提供されます。 1 つの SQL ステートメントに対して、複数の条件が戻される可能性があります。次の SQL ステートメントが実行されるまでは、直前の SQL ステートメントが SQL 診断域の情報を利用できます。

診断域の情報にアクセスするには、 GET DIAGNOSTICS ステートメントを使用します。このステートメントでは、直前に実行された SQL ステートメントに関する複数の情報を同時に要求できます。各項目はホスト変数として戻されます。また、利用可能なすべての診断情報を含むストリングを取得するよう要求できます。 GET DIAGNOSTICS ステートメントを実行しても、診断域は消去されません。

関連資料

診断の実行

SQL 診断域を使用するためのアプリケーションの更新

SQL 診断域のほうが SQL 通信域 (SQLCA) よりもいくつかの大きな利点が得られるので、SQLCA の代わりに SQL 診断域を使用するよう、アプリケーションを変更することを考慮できます。

その大きな理由の一つは、SQLCA 内の SQLERRM フィールドの長さが 70 バイトしかないことです。これでは、多くの場合、意味のあるエラー情報を呼び出し元アプリケーションに戻すには不十分です。 SQL 診断域の使用を考慮すべき付加的な理由として、複数行操作、および長い列名とオブジェクト名が挙げられます。簡単な警告を報告することさえ、136 バイトの SQLCA という制限のもとでは難しい場合があります。さらに多くの場合、戻されるトークンが SQLCA の制限に合うように切り捨てられてしまいます。

現行アプリケーションが、以下のようにして SQLCA 定義を組み込んでいるとします。

```
EXEC SQL INCLUDE SQLCA; /* Existing SQLCA */
```

SQL 診断域を使用するように変換すると、アプリケーションはまず、スタンドアロンの SQLSTATE 変数を宣言します。

```
char SQLSTATE[6]; /* Stand-alone sqlstate */
```

さらにおそらく、スタンドアロンの SQLCODE 変数も宣言します。

```
 long int SQLCODE; /* Stand-alone sqlcode */
```

SQL ステートメントの完了状況は、スタンドアロンの SQLSTATE 変数を検査することによって検証されます。現行 SQL ステートメントの完了時にアプリケーションが診断を取得するよう選択する場合、アプリケーションは次のように SQL GET DIAGNOSTICS ステートメントを実行できます。

```
char hv1[256];
long int hv2;

EXEC SQL GET DIAGNOSTICS :hv1 = COMMAND_FUNCTION,
  :hv2 = COMMAND_FUNCTION_CODE;
```

i5/OS プログラミング・モデル

i5/OS 統合化言語環境 (Integrated Language Environment®) (ILE) では、SQL 診断域がスレッドおよび活動化グループを扱います。つまり、スレッドが SQL ステートメントを実行するそれぞれの活動化グループごとに、その活動化に関する個別の診断域が存在します。

SQL 診断域を使用する上での他の注意事項

アプリケーション・プログラムでは、SQLCA を暗黙的な、または独立型の SQLSTATE 変数に置換します (この変数はプログラム内で宣言する必要があります)。

SQL 診断域には複数の条件域が存在し、ほとんどの重大エラーまたは警告は最初の診断域の中に戻されます。複数の条件の間には特定の順序付けはありませんが、最初の診断域には、SQLSTATE 変数に戻されるのと同じ SQLSTATE に関する情報が含まれます。

SQLCA の場合、 SQL ステートメント実行結果を通信するために使われる SQLCA のストレージは、アプリケーション・プログラムによって提供されます。 SQL 診断域の場合、診断情報のストレージはデータベース・マネージャーによって管理され、診断域の内容を検索するために GET DIAGNOSTICS ステートメントを使用できます。

なお、アプリケーション・プログラムでは引き続き SQLCA を使用できることに注意してください。さらに、SQLCA を使用するアプリケーション・プログラムで、 GET DIAGNOSTICS ステートメントを使用することもできます。

例: SQL ルーチン例外

このアプリケーションの例では、入力値が適切な範囲を超えている場合、ストアード・プロシージャーがエラーを発信します。

```
EXEC SQL CREATE PROCEDURE check_input (IN p1 INT)
LANGUAGE SQL READS SQL DATA
test: BEGIN
 IF p1< 0 THEN
  SIGNAL SQLSTATE VALUE '99999'
   SET MESSAGE_TEXT = 'Bad input value';
  END IF
END test;
```

呼び出し側アプリケーションは障害をチェックし、障害に関する情報を SQL 診断域から検索します。

```
char SQLSTATE[6]; /* Stand-alone sqlstate */
long int SQLCODE; /* Stand-alone sqlcode */

long int hv1;
char hv2[6];
char hv3[256];

hv1 = -1;
EXEC SQL CALL check_input(:hv1);

if (strncmp(SQLSTATE, "99999", 5) == 0)
{
  EXEC SQL GET DIAGNOSTICS CONDITION 1
    :hv2 = RETURNED_SQLSTATE,
    :hv3 = MESSAGE_TEXT;
}
else
{
}
```

例: SQL 診断域の項目をロギングする

この例では、セキュリティー上の理由で、アプリケーションがすべてのエラーをログに記録する必要があります。ログを使用して、システムの正常性や、データベースの不適切な使用を監視することができます。

発生するそれぞれの SQL ごとに、1 つの項目がログに記録されます。各項目には、エラーが発生した日時、ユーザーが使用していたアプリケーション、実行された SQL ステートメントの種類、戻された SQLSTATE の値、およびメッセージ番号とそれに対応する完全なメッセージ・テキストが含まれます。

```
| char stmt_command[256];
| long int error_count;
| long int condition_number;
| char auth_id[256];
```

```
| char error_state[6];
| char msgid[128];
| char msgtext[1024];
|
| EXEC SQL WHENEVER SQLERROR GOTO error;
|
| (application code)
|
|
| error:
| EXEC SQL GET DIAGNOSTICS :stmt_command = COMMAND_FUNCTION,
|                          :error_count = NUMBER;
|
| for (condition_number=1;condition_number<=error_count;++condition_number)
| {
|   EXEC SQL GET DIAGNOSTICS CONDITION :condition_number
|     :auth_id = DB2_AUTHORIZATION_ID,
|     :error_state = RETURNED_SQLSTATE,
|     :msgid = DB2_MESSAGE_ID,
|     :msgtext = DB2_MESSAGE_TEXT;
|
|   EXEC SQL INSERT INTO error_log VALUES(CURRENT_TIMESTAMP,
|     :stmt_command,
|     :condition_number,
|     :auth_id,
|     :error_state,
|     :msgid,
|     :msgtext);
| }
```

関連資料

診断の実行

WHENEVER ステートメントによる例外条件の処理

WHENEVER ステートメントによって SQL は、SQLSTATE および SQLCODE を検査してプログラムの処理を続行します。あるいは、SQL ステートメントの実行結果としてエラー、例外、または警告が生じた場合にはプログラム内の別のエリアに分岐します。

その後 (プログラムの一部である) 例外条件処理サブルーチンは SQLCODE または SQLSTATE フィールドを調べて、エラー状態または例外状態に対して特定のアクションをとります。

注: WHENEVER ステートメントは REXX プロシージャーでは許可されていません。

WHENEVER ステートメントにより、一般条件が真のときに常に実行する事柄を指定することができます。同じ条件に対して複数の WHENEVER ステートメントを指定することもできます。そのようにした場合には、別の WHENEVER ステートメントが指定されるまでは、最初の WHENEVER ステートメントがソース・プログラム内の後続のすべての SQL ステートメントに適用されます。

WHENEVER ステートメントは次のようになります。

```
EXEC SQL
WHENEVER condition action
END-EXEC.
```

指定できる 3 つの condition (条件) があります。

SQLWARNING

SQLWARN0 = W であるとき、または SQLCODE に 100 (SUBSTR(SQLSTATE,1,2) ='01') 以外の正の値が入っているときに行いたいことを指示するには、SQLWARNING を指定します。

注: SQLWARN0 を設定できる、いくつかの異なった理由があります。例えば、列の値をホスト変数に移動したときに値が切り捨てられた場合に、プログラムではこれをエラーとは見なさないかもしれません。

SQLERROR
SQL ステートメントの結果としてエラー・コードが戻されたとき (SQLCODE < 0) (SUBSTR(SQLSTATE,1,2) > '02') に行いたいことを指示するには、SQLERROR を指定します。

NOT FOUND
以下の理由のために +100 の SQLCODE と '02000' の SQLSTATE が戻されたときに行いたいことを指示するには、NOT FOUND を指定します。

- 単一行 SELECT が発行された後、または最初の FETCH がカーソルに対して発行された後に、プログラムが指定するデータが存在しない。
- 後続の FETCH の後に、カーソル SELECT ステートメントを満足する行がもう残っておらず、取り出せない。
- UPDATE、DELETE、または INSERT の後に、検索条件を満たす行がない。

さらに、取るべき action (アクション) を指定できます。

CONTINUE
プログラムを次のステートメントに続行させます。

GO TO label
プログラム内のあるエリアに、プログラムを分岐させます。そのエリアの label (ラベル) には、コロンを前に付けることができます。WHENEVER ... GO TO ステートメントには、以下のことが求められます。

- COBOL では、セクション名または非修飾の段落名でなければなりません。
- PL/I および C では、ラベルでなければなりません。
- RPG では、TAG のラベルでなければなりません。

例えば、カーソルを使って行を検索している場合、FETCH ステートメントが発行されるとき、SQL が最終的には他の行を検出できなくなることが予期されます。この状態に備えるには、WHENEVER NOT FOUND GO TO ... ステートメントを指定して、SQL がプログラム内のある場所に分岐するようにし、その場所で、カーソルを適切に閉じるために CLOSE ステートメントを発行します。

注: WHENEVER ステートメントは、別の WHENEVER が出現するまでの、後続のすべてのソース SQL ステートメントに影響します。

言い換えると、2 つの WHENEVER ステートメントの間 (1 つしかない場合はその後ずっと) にコーディングされているすべての SQL ステートメントが、プログラムがたどるパスに関係なく、最初の WHENEVER ステートメントの制御下に置かれます。

このため、WHENEVER ステートメントは、その影響が及ぶ最初の SQL ステートメントよりも*前に置く*必要があります。WHENEVER が SQL ステートメントよりも*後ろ* にある場合には、その SQL ステートメントによって設定される SQLCODE および SQLSTATE の値に基づいて分岐に飛ぶことはありません。ただし、プログラムで直接 SQLCODE または SQLSTATE を検査する場合、その検査は SQL ステートメントの実行後に行われる必要があります。

WHENEVER ステートメントは、サブルーチンへの CALL オプションを提供しません。この理由により、WHENEVER ステートメントを使用するよりも、各 SQL ステートメントの実行後に SQLCODE または SQLSTATE の値を調べてサブルーチンを呼び出したいと思われるかもしれません。

C および C++ アプリケーションでの SQL ステートメントのコーディング

ILE C または C++ プログラムに SQL ステートメントを組み込むには、アプリケーションおよびコーディング上の固有の要件を考慮する必要があります。このトピックではさらに、ホスト構造およびホスト変数に関する要件を明示します。

注: コード例を使用する場合には、 189 ページの『コードに関するライセンス情報および特記事項』の条件に同意するものとします。

関連概念

2 ページの『SQL を使用するアプリケーションの作成』
DB2 for i5/OS の SQL ステートメントおよび機能を使用したホスト言語でのデータベース・アプリケーションを作成することができます。

関連資料

148 ページの『プログラム例: DB2 for i5/OS ステートメントの使用』
ここには、DB2 for i5/OS がサポートする各言語で SQL ステートメントをコーディングする方法を示したサンプル・アプリケーションが記載されています。

SQL を使用する C および C++ アプリケーションでの SQL 連絡域の定義

C または C++ のプログラムに、SQLCA を使用して組み込み SQL ステートメントの戻り状態をチェックさせたり、SQL 診断域を使用して戻り状態をチェックさせたりすることが可能です。

SQLCA を使用する場合、SQL ステートメントを組み込む C または C++ プログラムは、次のいずれかまたは両方を含んでいなければなりません。

- long SQLCODE として宣言されている SQLCODE 変数
- char SQLSTATE[6] として宣言されている SQLSTATE 変数

または、

- SQLCA (SQLCODE および SQLSTATE 変数が入っている)

SQLCODE 値および SQLSTATE 値は、各 SQL ステートメントが実行された後、データベース・マネージャーによって設定されます。アプリケーションは、SQLCODE 値または SQLSTATE 値を調べて、最後の SQL ステートメントが正しく実行されたかどうかを判定することができます。

SQLCA は、直接または、SQL の INCLUDE ステートメントを使用して、C または C++ プログラムの中にコーディングすることができます。直接コーディングする場合は、以下のステートメントを使用して SQLCA を初期化します。

```
struct sqlca sqlca = {0x0000000000000000};
```

SQL の INCLUDE ステートメントを使用するときは、次のような標準の宣言を含める必要があります。

```
EXEC SQL INCLUDE SQLCA ;
```

標準の宣言には、構造の定義と sqlca という名前のデータ域が含まれます。

SQLCODE、SQLSTATE、および SQLCA の各変数は、実行可能ステートメントの前に現れなければなりません。宣言の有効範囲には、プログラムの中のすべての SQL ステートメントの有効範囲が含まれていなければなりません。

SQLCA を組み込んだ C または C++ ソース・ステートメントは次のとおりです。

```
struct sqlca {
                unsigned char sqlcaid[8];
                long          sqlcabc;
                long          sqlcode;
                short         sqlerrml;
                unsigned char sqlerrmc[70];
                unsigned char sqlerrp[8];
                long          sqlerrd[6];
                unsigned char sqlwarn[11];
                unsigned char sqlstate[5];
               };
#define SQLCODE sqlca.sqlcode
#define SQLWARN0 sqlca.sqlwarn[0]
#define SQLWARN1 sqlca.sqlwarn[1]
#define SQLWARN2 sqlca.sqlwarn[2]
#define SQLWARN3 sqlca.sqlwarn[3]
#define SQLWARN4 sqlca.sqlwarn[4]
#define SQLWARN5 sqlca.sqlwarn[5]
#define SQLWARN6 sqlca.sqlwarn[6]
#define SQLWARN7 sqlca.sqlwarn[7]
#define SQLWARN8 sqlca.sqlwarn[8]
#define SQLWARN9 sqlca.sqlwarn[9]
#define SQLWARNA sqlca.sqlwarn[10]
#define SQLSTATE sqlca.sqlstate
struct sqlca sqlca = {0x0000000000000000};
```

SQLCODE の宣言がプログラムの中にあり、プリコンパイラーが SQLCA を提供している場合、SQLCODE は SQLCADE に置き換えられます。 SQLSTATE の宣言がプログラムの中にあり、プリコンパイラーが SQLCA を提供している場合、SQLSTATE の個所は SQLSTOTE によって置き換えられます。

注: SQL エラー・メッセージの多くは、可変長のメッセージ・データを含みます。これらのデータ・フィールド長は、SQLCA の `sqlerrmc` フィールドの値に組み込まれます。この長さが原因で、C または C++ プログラムからの `sqlerrmc` の値の印刷が予測不可能な結果となる場合があります。

関連概念

8 ページの『SQL 診断域の使用』
SQL 診断域は、プログラム内で実行された SQL ステートメントから戻される情報を保持するために使用されます。ここには、アプリケーション・プログラマーが SQLCA を使って利用できるすべての情報が格納されます。

関連資料

SQL 連絡域

診断の実行

SQL を使用する C および C++ アプリケーションの SQL 記述子域の定義

SQL 記述子域は 2 種類あります。1 つは ALLOCATE DESCRIPTOR ステートメントによって定義されます。他の 1 つは、 SQL 記述子域 (SQLDA) 構造を使用して定義されます。ここでは SQLDA 形式についてのみ説明します。

SQLDA を使用できるステートメントには、次のものがあります。

- EXECUTE...USING DESCRIPTOR *descriptor-name*
- FETCH...USING DESCRIPTOR *descriptor-name*
- OPEN...USING DESCRIPTOR *descriptor-name*
- DESCRIBE *statement-name* INTO *descriptor-name*
- DESCRIBE INPUT *statement-name* INTO *descriptor-name*

- DESCRIBE TABLE *host-variable* INTO *descriptor-name*
- PREPARE *statement-name* INTO *descriptor-name*
- CALL...USING DESCRIPTOR *descriptor-name*

SQLCA と異なり、SQLDA を 2 つ以上プログラムの中に置くことができ、また SQLDA の名前は有効であれば、どの名前でも使えます。以下に SQLDA を必要とするステートメントをリストします。SQLDA は、直接または、SQL の INCLUDE ステートメントを使用して、C または C++ プログラムの中にコーディングすることができます。SQL の INCLUDE ステートメントを使用するときは、標準の SQLDA 宣言を組み込む必要があります。

```
EXEC SQL INCLUDE SQLDA;
```

標準の宣言には構造の定義だけが含まれ、その名前は 'sqlda' です。

SQLDA 用として組み込まれる C および C++ 宣言は次のとおりです。

```
| struct sqlda {
|               unsigned char sqldaid[8];
|               long sqldabc;
|               short sqln;
|               short sqld;
|               struct sqlvar {
|                             short sqltype;
|                             short sqllen;
|                             unsigned char *sqldata;
|                             short *sqlind;
|                             struct sqlname {
|                                           short length;
|                                           unsigned char data[30];
|                                           } sqlname;
|                           } sqlvar[1];
|               };
```

INCLUDE SQLDA SQL ステートメントを使用すると、下記のマクロ定義も得られるという利点があります。

```
#define SQLDASIZE(n) (sizeof(struct sqlda) + (n-1)* sizeof(struc sqlvar))
```

このマクロを使用すると、SQLVAR 要素の個数を指定して、SQLDA 用の記憶域を割り振ることが簡単になります。次の例では、20 個の SQLVAR 要素を持つ SQLDA 用の記憶域を割り振るために SQLDASIZE マクロが使用されます。

```
#include <stdlib.h>
EXEC SQL INCLUDE SQLDA;

struct sqlda *mydaptr;
short numvars = 20;
  .
  .
mydaptr = (struct sqlda *) malloc(SQLDASIZE(numvars));
mydaptr->sqln = 20;
```

INCLUDE SQLDA ステートメントに含まれる、その他のマクロ定義を以下に示します。

GETSQLDOUBLED(daptr)
daptr がポイントする SQLDA が double である場合に 1、そうでない場合に 0 を戻します。SQLDA は、SQLDAID フィールドの 7 番目のバイトが '2' に設定されると double となります。

SETSQLDOUBLED(daptr, newvalue)
SQLDAID の 7 番目のバイトを新規値に設定します。

GETSQLDALONGLEN(daptr,n)
daptr がポイントする SQLDA の n 番目の項目の長さ属性を戻します。これは、SQLDA が double で、n 番目の SQLVAR 項目が LOB データ・タイプを持つ場合のみ使用します。

SETSQLDALONGLEN(daptr,n,len)
daptr がポイントする SQLDA の SQLLONGLEN フィールドの n 番目の項目を len に設定します。これは、SQLDA が double で、n 番目の SQLVAR 項目が LOB データ・タイプを持つ場合のみ使用します。

GETSQLDALENPTR(daptr,n)
daptr がポイントする SQLDA の n 番目の項目のデータの実際の長さへのポインターを戻します。SQLDATALEN ポインター・フィールドは、 long (4 バイト) 整数へのポインターを戻します。SQLDATALEN ポインターがゼロの場合、NULL ポインターが戻ります。これは、SQLDA が double の場合のみ使用します。

SETSQLDALENPTR(daptr,n,ptr)
daptr がポインターする SQLDA の n 番目の項目のデータの実際の長さへのポインターを設定します。これは、SQLDA が double の場合のみ使用します。

SQLDA をポインターとして宣言したときは、ポインターとして宣言したホスト変数の場合と全く同じように、それを SQL ステートメントの中で使用するとき宣言したとおりにそれを参照しなければなりません。コンパイラー・エラーを防止するには、SQLDA の sqldata フィールドに割り当てられた値のタイプを、符号なしのポインターにしなければなりません。このように指定すると、コンパイラー・エラーの防止に役立ちます。このようなタイプの指定が必要になるのは、アプリケーション・プログラムがプログラムの中でホスト変数のアドレスを引き渡す時に使用する EXECUTE、OPEN、CALL、および FETCH ステートメントの場合に限られます。たとえば、mydaptr と名付けた SQLDA にポインターを宣言する場合は、PREPARE ステートメントの中で次のように使用します。

```
EXEC SQL PREPARE mysname INTO :*mydaptr FROM :mysqlstring;
```

SQLDA 宣言は、構造の定義が許される場所ならば、どこにでも置くことができます。通常の C 有効範囲規則が適用されます。

動的 SQLは拡張プログラミング手法です。動的 SQL を使用すると、ユーザーのプログラムはその実行と平行して SQL ステートメントを作成し、実行させることができます。 変数 SELECT リスト (すなわち、照会の一部として返されるデータのリスト) を指定する SELECT ステートメントは、SQL 記述子域 (SQLDA) を動的に必要とします。これは、SELECT の結果を受け入れるために割り振るべき変数の数とタイプが事前に予測できないからです。

関連概念

動的 SQL アプリケーション

関連資料

SQL 記述子域

SQL を使用する C および C++ アプリケーションへの SQL ステートメントの組み込み

SQL ステートメントは、実行可能なステートメントを置くことができる個所であれば、 C または C++ プログラム内のどこにでもコーディングできます。

各 SQL ステートメントは EXEC SQL で始まり、セミコロン (;) で終わらなければなりません。 EXEC SQL キーワードは 1 行でなければなりません。 SQL ステートメントの残りの部分は、 2 行以上にまたがっても構いません。

例 : C または C++ プログラムでコーディングされた UPDATE ステートメントは、次のようになります。

```
EXEC SQL
  UPDATE DEPARTMENT
  SET MGRNO = :MGR_NUM
  WHERE DEPTNO = :INT_DEPT ;
```

SQL を使用する C および C++ アプリケーションでの注記

SQL の注記 (--) を使用する他に、ブランクを入れることができる場合はいつでも組み込み SQL ステートメントの中に C の注記 (/* ...*/) を入れることができます。ただし、キーワードの EXEC と SQL の間には入れられません。

注記は何行にもまたがることができます。注記をネストすることはできません。C++ では単一行注記 (// で開始する注記) を使用できますが、 C では使用できません。

SQL を使用する C および C++ アプリケーションでの SQL ステートメントの継続

SQL ステートメントは 1 行または 2 行以上に継続することができます。

ブランクを置くことができるならば、どこでも SQL ステートメントを分割することができます。円記号 (¥) を使用すると、文字列定数または区切り文字付き識別コードを継続することができます。区切り文字が付いていない識別コードは、継続することができません。

DBCS データを含む定数を複数の行にわたって継続する方法としては、次の 2 とおりが可能です。

- 継続された行の右マージンにある文字がシフトイン文字で、継続行の左マージンにある文字がシフトアウト文字の場合には、左右のマージンにあるシフト文字が除去されます。

  この SQL ステートメントの G'<AABBCCDDEEFFGGHHIIJJKK>' はグラフィック定数として有効です。マージンの余分なシフトは除去されます。

  ```
  *...+....1....+....2....+....3....+....4....+....5....+....6....+....7....*....8
  EXEC SQL SELECT * FROM GRAPHTAB           WHERE GRAPHCOL =  G'<AABBCCDDEEFFGGHH>
  <IIJJKK>';
  ```

- マージンの外側にシフト文字を置くことができます。下記の例では、マージンが 5 と 75 であるとします。この SQL ステートメントの G'<AABBCCDDEEFFGGHHIIJJKK>' はグラフィック定数として有効です。

  ```
  *...(....1....+....2....+....3....+....4....+....5....+....6....+....7....)....8
      EXEC SQL SELECT * FROM GRAPHTAB           WHERE GRAPHCOL =  G'<AABBCCDD>
  <EEFFGGHHIIJJKK>';
  ```

SQL を使用する C および C++ アプリケーションへのコードの組み込み

SQL ステートメント、C ステートメント、または C++ ステートメントは、ソース・コード内に次の SQL ステートメントを組み込むことによって組み入れることができます。

```
EXEC SQL INCLUDE member-name;
```

C または C++ の #include ステートメントは、SQL ステートメントを組み込んだり、SQL ステートメントの中で参照される C または C++ のホスト変数の宣言を組み込んだりするためには使用できません。

SQL を使用する C および C++ アプリケーションでのマージン

ソース・メンバーを使用してプリコンパイルする場合、SQL ステートメントは、CRTSQLCIコマンドまたは CRTSQLCPPI コマンドの MARGINS パラメーターで指定したマージンの範囲内にコーディングしなければなりません。

MARGINS パラメーターが *SRCFILE として指定される場合は、ソース・ファイルのレコード長が使用されます。右マージンについて値が指定され、この値がソース・レコード長よりも大きい場合は、レコード全体が読み取られます。この値は任意の組み込みメンバーにも適用されます。たとえば、右マージンが 200 に指定され、ソース・ファイルのレコード長が 80 である場合、データの 80 列までだけがソース・ファイルから読み取られます。同じプリコンパイルに組み込まれるソース・メンバーのレコード長が 200 である場合は、組み込まれたソース・メンバー 200 がすべて読み取られます。

ソース・ストリーム・ファイルを使用してプリコンパイルする場合、MARGINS パラメーターは無視され、ファイル全体が読み込まれます。 SQL INCLUDE ステートメントを使用して組み込まれたソース・ストリーム・ファイルは、主要なソース・ストリーム・ファイル (SRCSTMF パラメーターで指定される) の最も長い行の長さまで読み取られます。

EXEC SQL がマージン内で始まっていないときは、SQL プリコンパイラーはそれを SQL ステートメントと認識しません。

関連概念

187 ページの『ホスト言語プリコンパイラー用の CL コマンドの記述』

IBM DB2 Query Manager and SQL Development Kit for i5/OS ライセンス・プログラムは、これらのプログラミング言語でコーディングされたプリコンパイル・プログラム用のコマンドを提供しています。

SQL を使用する C および C++ アプリケーションでの名前

ホスト変数には、任意の有効な C または C++ 変数名を使用することができます。この変数は、次の制限に従っていなければなりません。

SQL、RDI、または DSN で始まるホスト変数名や外部入り口名は、大文字や小文字をどのように組み合わせても、使用できません。これらの名前はデータベース・マネージャー用に予約されています。ホスト変数名の長さは 128 までです。

名前に **SQL** を使用すると、どのように大/小文字を組み合わせても、予期しない結果になる場合があります。

SQL を使用する C および C++ アプリケーションでの NULL および NUL

C、C++ および SQL では、ヌル値という語を使用していますが、意味が異なります。

C および C++ 言語には、ヌル文字 (NUL)、ヌル・ポインター (NULL)、およびヌル・ステートメント (セミコロン (;) だけ) があります。C の NUL は、0 に相当する単一文字です。 C の NULL は特殊な予備のポインター値であり、有効などのデータ・オブジェクトも指していません。SQL のヌル値は、すべての非ヌル値とは異なる特殊な値で、 (ヌルでない) 値がないことを表しています。

SQL を使用する C および C++ アプリケーションでのステートメント・ラベル

実行可能 SQL ステートメントの前に、ラベルを付けることができます。

SQL を使用する C および C++ アプリケーションでのプリプロセッサー順序

C または C++ プリプロセッサーの前に、SQL プリプロセッサーを実行しなければなりません。 SQL ステートメント内で C または C++ プリプロセッサー・ディレクティブを使用することはできません。

SQL を使用する C および C++ アプリケーションでの 3 文字表記

C および C++ 文字セットに由来するいくつかの文字は、すべてのキーボードで使用可能というわけではありません。それらの文字を C または C++ ソース・プログラムに入力するには、 *3 文字表記* と呼ばれる 3 つの文字のシーケンスを使用することができます。

以下の 3 文字表記シーケンスが、ホスト変数宣言内でサポートされています。

- ??(左の大括弧
- ??) 右の大括弧
- ??< 左の中括弧
- ??> 右の中括弧
- ??= ポンド
- ??/ バックスラッシュ

SQL を使用する C および C++ アプリケーションでの WHENEVER ステートメント

SQL WHENEVER ステートメント内の GOTO 節のターゲットは、WHENEVER ステートメントの影響を受けるすべての SQL ステートメントの有効範囲内になければなりません。

SQL を使用する C および C++ アプリケーションでのホスト変数の使用

SQL ステートメントの中で使用するホスト変数は、いずれも最初に使用する前に明示的に宣言しなければなりません。

C では、ホスト変数を定義するために使用される C ステートメントは、その前に BEGIN DECLARE SECTION ステートメントを置き、その後に END DECLARE SECTION ステートメントを置く必要があります。 BEGIN DECLARE SECTION と END DECLARE SECTION を指定する場合、SQL ステートメントで使用するすべてのホスト変数宣言は、BEGIN DECLARE SECTION ステートメントと END DECLARE SECTION ステートメントの間になければなりません。 typedef 識別コードを使用して宣言されたホスト変数でも BEGIN DECLARE SECTION と END DECLARE SECTION が必要ですが、typedef 宣言がこの 2 つのセクションの間にある必要はありません。

C++ では、ホスト変数を定義するために使用される C++ ステートメントは、その前に BEGIN DECLARE SECTION ステートメントを置き、その後に END DECLARE SECTION ステートメントを置く必要があります。BEGIN DECLARE SECTION ステートメントと END DECLARE SECTION ステートメントの間にない変数は、ホスト変数として使用することはできません。

SQL ステートメントの中のホスト変数はいずれも、その前にコロン (:) を付けなければなりません。

ホスト変数の名前は、ホスト変数がそれぞれ別のブロックやプロシージャーの中にある場合であっても、1 つのプログラム内では固有になっていなければなりません。

ホスト変数を使用する SQL ステートメントは、その変数が宣言されたステートメントの有効範囲内になければなりません。

ホスト変数を結合要素にすることはできません。

ホスト変数の名前には、継続文字を含めることができません。

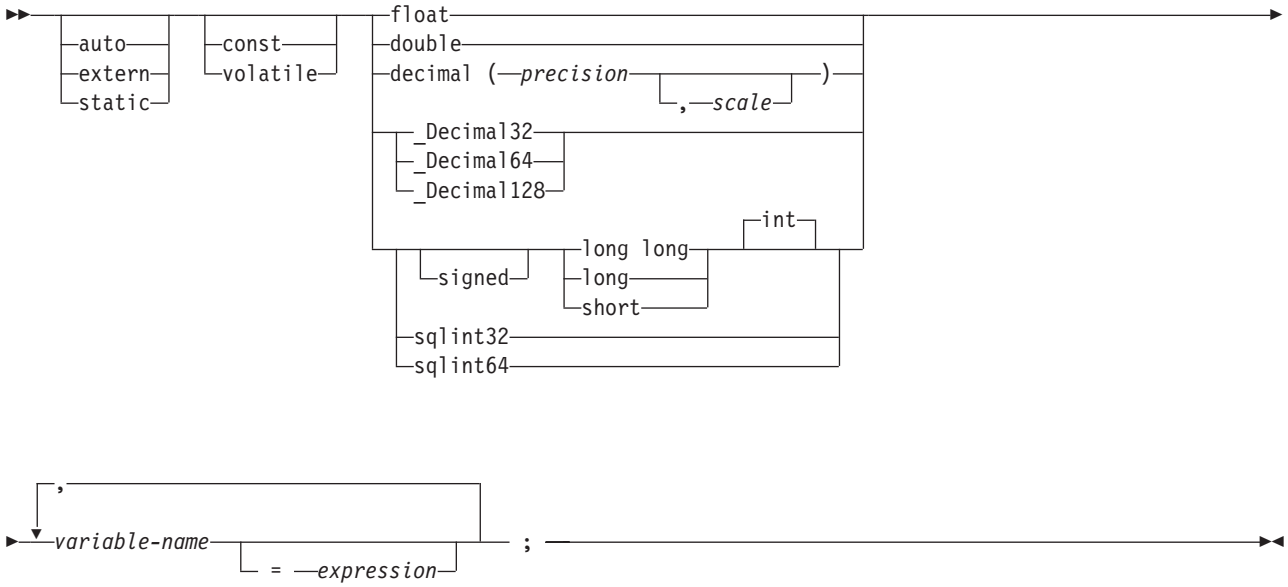
SQL を使用する C および C++ アプリケーションでのホスト変数の宣言

C および C++ プリコンパイラーは、有効な C および C++ 宣言のサブセットだけを有効なホスト変数宣言として認識します。

SQL を使用する C および C++ アプリケーションでのホスト変数の数値:

下図は、有効な数値ホスト変数宣言の構文を示しています。

Numeric



注:

1. precision (精度) および scale (位取り) は整数定数でなければなりません。 precision の範囲は 1 から 63 までです。 scale の範囲は 0 から精度の値までです。
2. 10 進データ・タイプを使用している場合は、見出しファイルの decimal.h を取り込む必要があります。
3. sqlint32 または sqlint64 を使用する場合は、ヘッダー・ファイルの sqlsystm.h が組み込まれている必要があります。
4. _Decimal32、_Decimal64、および _Decimal128 は C でのみサポートされます。

SQL を使用する C および C++ アプリケーションでの文字ホスト変数:

文字ホスト変数には、有効な形式が 3 つあります。

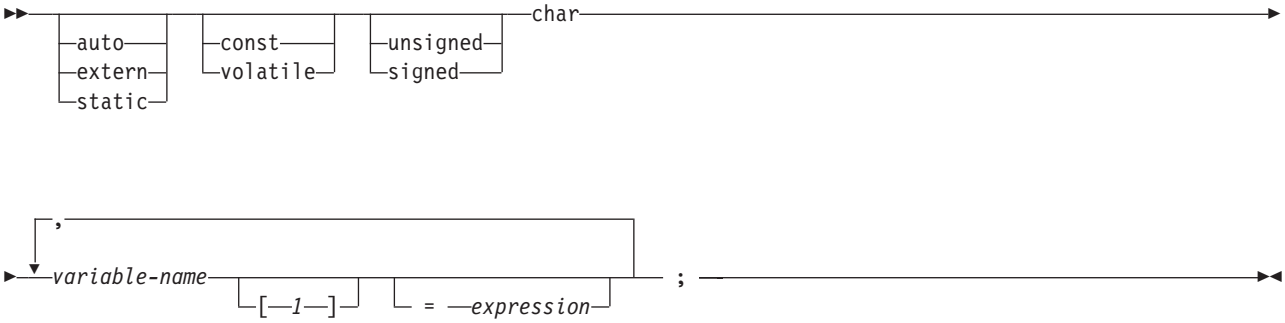
以下の形式があります。

- 単一文字形式
- NUL 終了文字形式
- VARCHAR 構造化形式

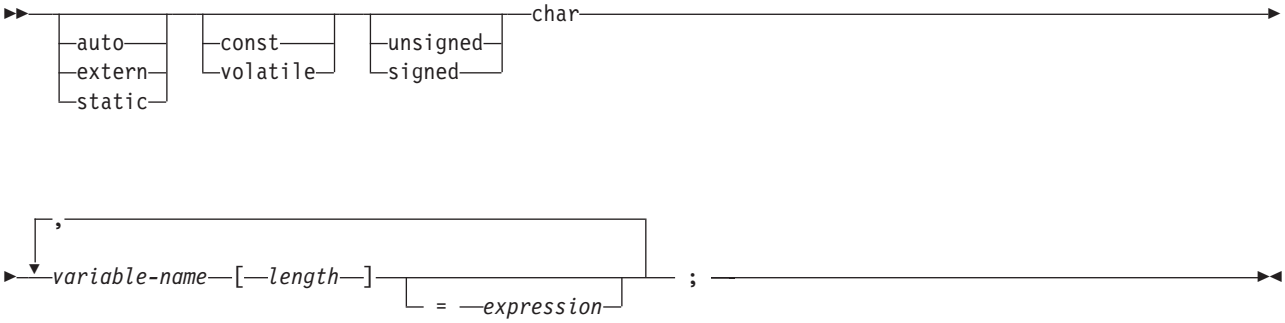
さらに、SQL VARCHAR 宣言は varchar ホスト変数を定義するために使用できます。

文字タイプはすべて符号なしとして扱われます。

単一文字形式



NUL 終了文字形式



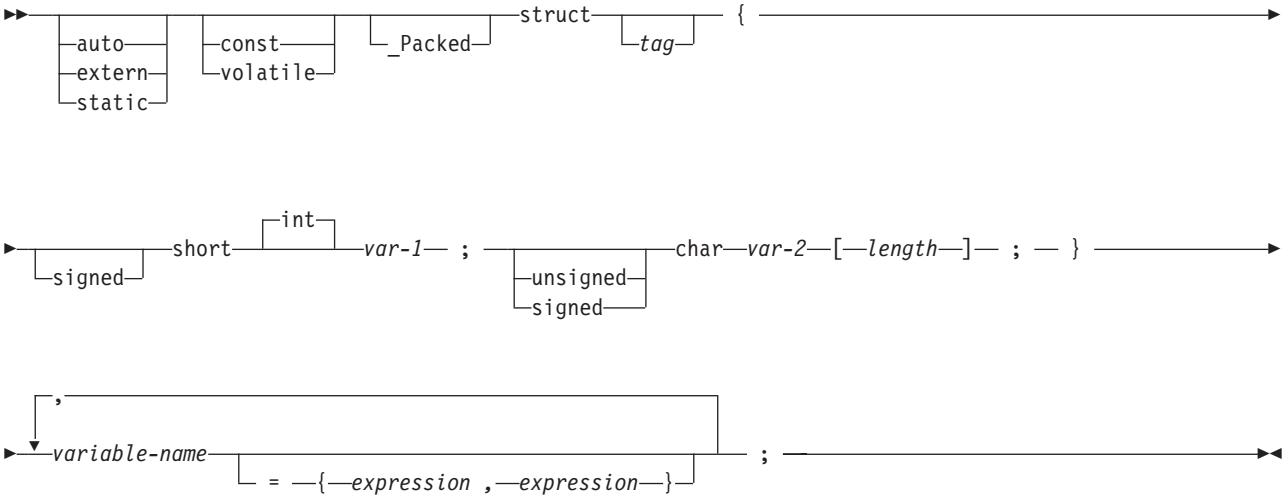
注:

1. length (長さ) は、1 より大きく、32741 以下の整数定数でなければなりません。
2. CRTSQLCI または CRTSQLCPPI コマンドで *CNULRQD オプションの指定がある場合は、入力ホスト変数に NUL 終了文字を入れる必要があります。 出力ホスト変数はブランクで埋め込まれ、最後の文字が NUL 終了文字になります。出力ホスト変数がデータと NUL 終了文字がともに入るだけの大きさになっていないと、次の処置がとられます。
   - データが切り捨てられます。
   - 最後の文字は NUL 終了文字となります。
   - SQLWARN1 は 'W' にセットされます。
3. CRTSQLCI または CRTSQLCPPI コマンドで *NOCNULRQD オプションの指定がある場合は、入力変数に NUL 終了文字を入れる必要はありません。

   出力ホスト変数には以下が適用されます。
   - ホスト変数がデータと NUL 終了文字がともに入る大きさである場合、次の処置がとられます。
     – データは返されますが、ブランクでの埋め込みは行われません。
     – データのすぐ後に NUL 終了文字が入ります。
   - ホスト変数がデータが入る大きさであるが、NUL 終了文字が入る大きさではない場合、次の処置がとられます。
     – データが返されます。
     – NUL 終了文字は返されません。

- SQLWARN1 は 'N' にセットされます。
- ホスト変数がデータが入る大きさでない場合、次の処置がとられます。
  - データが切り捨てられます。
  - NUL 終了文字は返されません。
  - SQLWARN1 は 'W' にセットされます。

VARCHAR 構造化形式



注:

1. *length* (長さ) は、0 より大きく、32740 以下の整数定数でなければなりません。
2. *var-1* (変数 1) と *var-2* (変数 2) は、単純変数参照にしなければならず、整数ホスト変数および文字ホスト変数として個々に使用することはできません。
3. struct (構造) タグを使用すると、他のデータ域が定義できますが、これらをホスト変数として使用することはできません。
4. VARCHAR 構造化形式は、ヌル値を含む場合のあるビット・データについて使用する必要があります。VARCHAR 構造化形式は、ヌル終了文字を使用して終了されることはありません。
5. _Packed は、C++ では使用してはいけません。代わりに、宣言の前に #pragma pack(1) を、宣言の後に #pragma pack() を指定します。

   注: #pragma pack (reset) を #pragma pack() の代わりに使用できます。これらは同じものです。

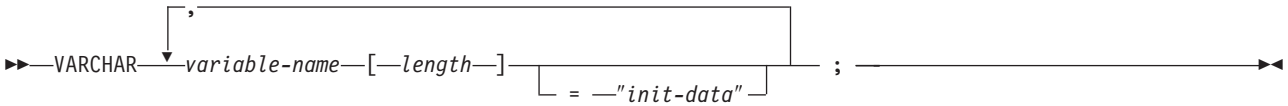
   ```
   #pragma pack(1)
    struct VARCHAR {
         short len;
         char s[10];
         } vstring;
   #pragma pack()
   ```

例:

```
EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;

   /* valid declaration of host variable vstring */

   struct VARCHAR {
      short len;
      char s[10];
```

```
    } vstring;

/* invalid declaration of host variable wstring */

struct VARCHAR wstring;
```

SQL VARCHAR 形式



注:

1. VARCHAR は、大/小文字混合にすることができます。
2. *length* (長さ) は、0 より大きく、32740 以下の整数定数でなければなりません。
3. SQL VARCHAR 形式は、NULL 値を含む場合のあるビット・データについて使用する必要があります。 SQL VARCHAR 形式は、ヌル終了文字を使用して終了されることはありません。

例

次のように宣言すると、

```
VARCHAR vstring[528]="mydata";
```

以下の構造を生成します。

```
_Packed struct { short len;
                 char data[528];}
 vstring={6, "mydata"};
```

次のように宣言すると、

```
VARCHAR vstring1[111],
        vstring2[222]="mydata",
        vstring3[333]="more data";
```

以下の構造を生成します。

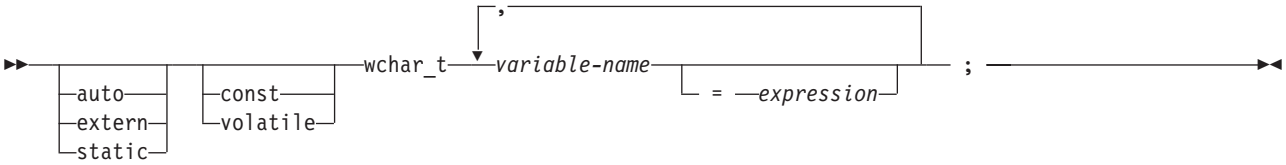
```
_Packed struct { short len;
                 char data[111];}
vstring1;

_Packed struct { short len;
                 char data[222];}
vstring2={6,"mydata"};

_Packed struct { short len;
                 char data[333};}
vstring3={9,"more data"};
```

SQL を使用する C および C++ アプリケーションでのグラフィック・ホスト変数:

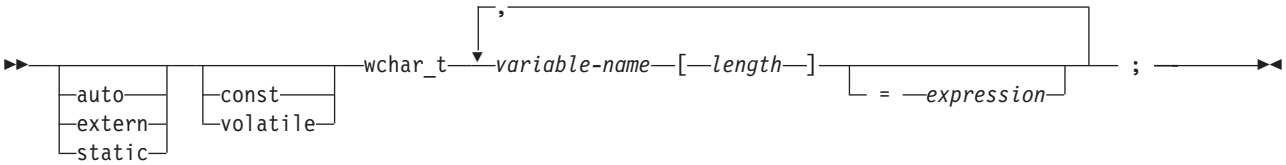
グラフィック・ホスト変数には、有効な形式が 3 つあります。

- 単一グラフィック形式
- NUL 終了グラフィック形式
- VARGRAPHIC 構造化形式

単一グラフィック形式



NUL 終了グラフィック形式

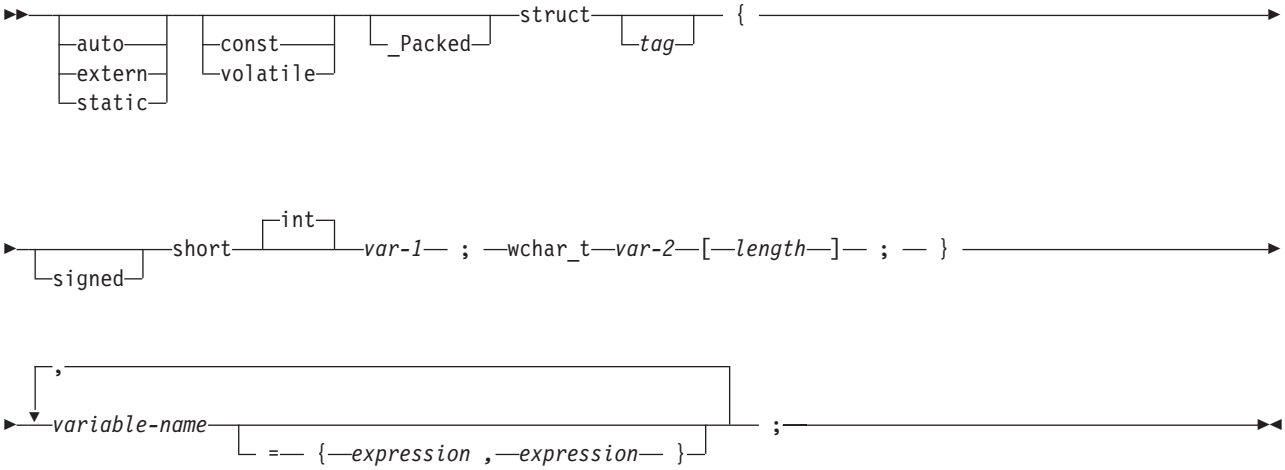


注:

1. *length* (長さ) は、1 より大きく、16371 以下の整数定数でなければなりません。
2. CRTSQLCI または CRTSQLCPPI コマンドで *CNULRQD オプションの指定がある場合は、入力ホスト変数にグラフィック NUL 終了文字 (/0/0) を入れる必要があります。 出力ホスト変数は DBCS ブランクで埋め込まれ、最後の文字がグラフィック NUL 終了文字になります。出力ホスト変数がデータと NUL 終了文字がともに入るだけの大きさになっていないと、次の処置がとられます。
   - データが切り捨てられます。
   - 最後の文字はグラフィック NUL 終了文字になります。
   - SQLWARN1 は 'W' にセットされます。

   CRTSQLCI または CRTSQLCPPI コマンドで *NOCNULRQD オプションの指定がある場合は、入力ホスト変数にグラフィック NUL 終了文字を入れる必要はありません。出力ホスト変数の処理は以下のとおりです。
   - ホスト変数がデータとグラフィック NUL 終了文字がともに入る大きさである場合、次の処置がとられます。
     - データは返されますが、DBCS ブランクでの埋め込みは行われません。
     - データのすぐ後に、グラフィック NUL 終了文字が入ります。
   - ホスト変数がデータが入る大きさであるが、グラフィック NUL 終了文字が入る大きさではない場合、次の処置がとられます。
     - データが返されます。
     - グラフィック NUL 終了文字は返されません。
     - SQLWARN1 は 'N' にセットされます。
   - ホスト変数がデータが入る大きさでない場合、次の処置がとられます。
     - データが切り捨てられます。
     - グラフィック NUL 終了文字は返されません。
     - SQLWARN1 は 'W' にセットされます。

VARGRAPHIC 構造化形式



注:

1. *length* (長さ) は、0 より大きく、16370 以下の整数定数でなければなりません。
2. *var-1* と *var-2* は、単純変数参照にしなければならず、ホスト変数として使用することはできません。
3. struct (構造) タグを使用すると、他のデータ域が定義できますが、これらをホスト変数として使用することはできません。
4. _Packed は、C++ では使用してはいけません。代わりに、宣言の前に #pragma pack(1) を、宣言の後に #pragma pack() を指定します。

```
#pragma pack(1)
 struct VARGRAPH {
      short len;
      wchar_t s[10];
      } vstring;
#pragma pack()
```

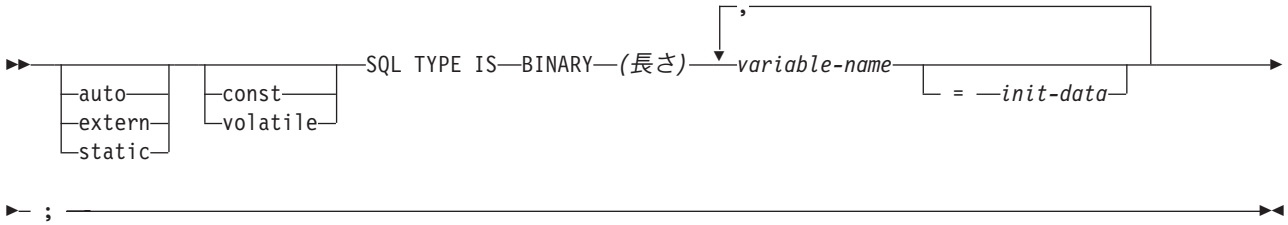
例

```
EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;

  /* valid declaration of host variable graphic string */

  struct VARGRAPH {
     short len;
     wchar_t s[10];
     } vstring;

  /* invalid declaration of host variable wstring */

  struct VARGRAPH wstring;
```

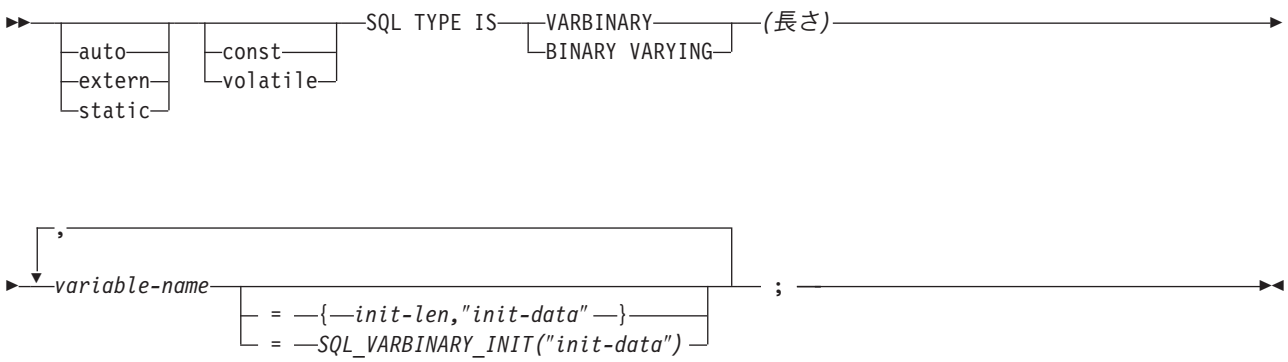
SQL を使用する C および C++ アプリケーションでのバイナリー・ホスト変数:

C および C++ には、SQL バイナリー・データ・タイプに対応する変数がありません。これらのデータ・タイプで使用するホスト変数を作成するには、SQL TYPE IS 文節を使用します。SQL プリコンパイラーは、この宣言を出力ソース・メンバー内で、C 言語構造に置き換えます。

BINARY



VARBINARY



注:

1. BINARY ホスト変数では、length (長さ) の範囲は 1 から 32,766 までででなければなりません。
2. VARBINARY および BINARY VARYING ホスト変数では、length (長さ) の範囲は 1 から 32,740 までででなければなりません。
3. SQL TYPE IS、BINARY、VARBINARY、および BINARY VARYING は大/小文字混合にすることができます。

BINARY の例

次のように宣言すると、

```
SQL TYPE IS BINARY(4) myBinField;
```

以下のコードが生成されます。

```
char myBinField[4];
```

VARBINARY の例

次のように宣言すると、

```
SQL TYPE IS VARBINARY(12) myVarBinField;
```

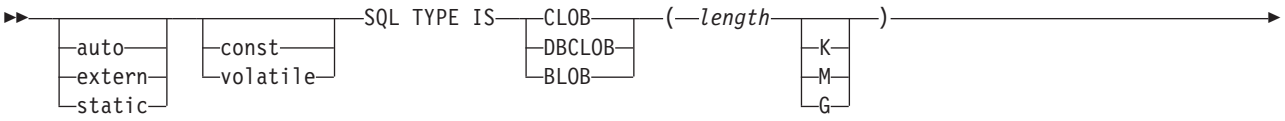
以下の構造を生成します。

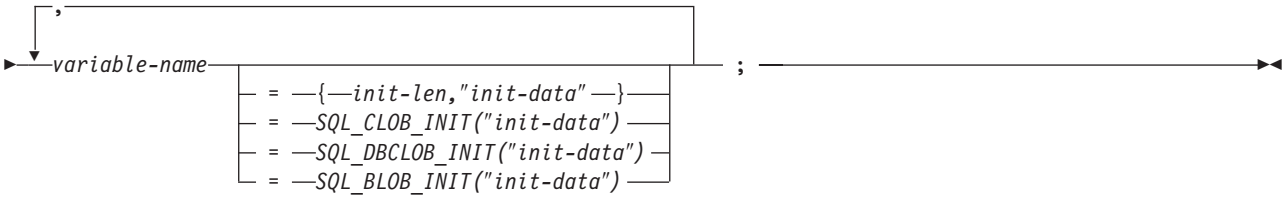
```
_Packed struct myVarBinField_t {
 short length;
 char  data[12]; }
myVarBinField;
```

SQL を使用する C および C++ アプリケーションでの LOB ホスト変数:

C および C++ には、LOB (ラージ・オブジェクト) の SQL データ・タイプに対応する変数がありません。これらのデータ・タイプで使用するホスト変数を作成するには、SQL TYPE IS 文節を使用します。SQL プリコンパイラーは、この宣言を出力ソース・メンバー内で、C 言語構造に置き換えます。

LOB ホスト変数





注:

1. K は *length* に 1024 を掛けます。M は *length* に 1,048,576 を掛けます。 G は *length* に 1,073,741,824 を掛けます。
2. BLOB と CLOB では、1 ≦ *length* ≦ 2,147,483,647 です。
3. DBCLOB では、1 ≦ *length* ≦ 1,073,741,823 です。
4. SQL TYPE IS、BLOB、CLOB、DBCLOB、K、M、G は大/小文字混合で構いません。
5. 初期設定文字列に使用できる最大長は 32,766 バイトです。
6. 初期設定の長さ *init-len* は、数値定数でなければなりません (すなわち、K、M、または G を含むことはできません)。
7. LOB が宣言内で初期設定されない場合は、初期設定は、プリコンパイラーが生成したコード内で行われません。
8. プリコンパイラーは、ホスト変数のタイプにキャストするために使用される構造体タグを生成します。
9. LOB ホスト変数へのポインターは、他のホスト変数タイプへのポインターの場合と同じ規則と制約事項を使用して宣言できます。
10. LOB ホスト変数に対する CCSID 処理は、他の文字およびグラフィック・ホスト変数タイプに対する処理と同じです。
11. DBCLOB が初期設定されている場合は、文字ストリングの前に 'L' (ワイド文字ストリングを示す) を付けるのはユーザーの役割です。

CLOB の例

次のように宣言すると、

```
SQL TYPE IS CLOB(128K) var1, var2 = {10, "data2data2"};
```

プリコンパイラーは C 言語用に以下を生成します。

```
_Packed struct var1_t {
 unsigned long length;
 char          data[131072];
 } var1,var2={10,"data2data2"};
```

DBCLOB の例

次のように宣言すると、

```
SQL TYPE IS DBCLOB(128K) my_dbclob;
```

プリコンパイラーは以下を生成します。

```
_Packed struct my_dbclob_t {
 unsigned long length;
 wchar_t data[131072]; } my_dbclob;
```

BLOB の例

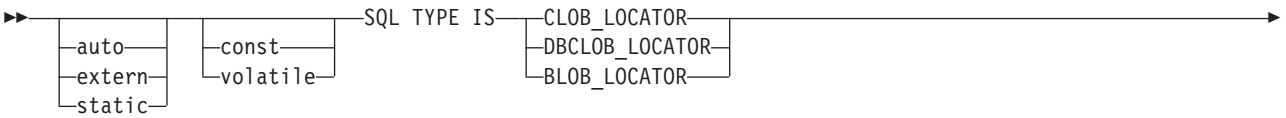
次のように宣言すると、

```
static SQL TYPE IS BLOB(128K)
  my_blob=SQL_BLOB_INIT("mydata");
```

以下の構造を生成します。

```
static struct my_blob_t {
   unsigned long length;
   char          data[131072];
} my_blob=SQL_BLOB_INIT("my_data");
```

LOB ロケーター



注:

1. SQL TYPE IS、BLOB_LOCATOR、CLOB_LOCATOR、DBCLOB_LOCATOR は、大/小文字混合にすることができます。
2. *init-value* によって、ポインター・ロケーター変数を初期設定できます。他のタイプの初期設定は意味がありません。
3. LOB ロケーターへのポインターは、他のホスト変数タイプへのポインターの場合と同じ規則と制約事項を使用して宣言できます。

CLOB ロケーターの例

次のように宣言すると、

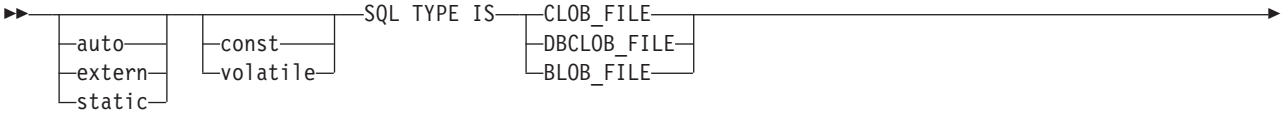
```
static SQL TYPE IS CLOB_LOCATOR my_locator;
```

以下が生成されます。

```
static long int unsigned my_locator;
```

BLOB ロケーターおよび DBCLOB ロケーターの構文は、似ています。

LOB ファイル参照変数



注:

1. SQL TYPE IS、BLOB_FILE、CLOB_FILE、DBCLOB_FILE は大/小文字混合で構いません。
2. LOB ファイル参照変数へのポインターは、他のホスト変数タイプへのポインターの場合と同じ規則と制約事項を使用して宣言できます。

CLOB ファイル参照の例

次のように宣言すると、

```
static SQL TYPE IS CLOB_FILE my_file;
```

以下の構造を生成します。

```
static _Packed struct {
     unsigned long    name_length;
     unsigned long    data_length;
     unsigned long    file_options;
              char    name[255];
} my_file;
```

BLOB ファイル参照変数と DBCLOB ファイル参照変数の構文は、似ています。

プリコンパイラーは、次のファイル・オプション定数に対する宣言を生成します。ファイル参照ホスト変数を使用する場合、これらの定数を使用して、file_options 変数を設定できます。

- SQL_FILE_READ (2)
- SQL_FILE_CREATE (8)
- SQL_FILE_OVERWRITE (16)
- SQL_FILE_APPEND (32)

関連資料

LOB ファイル参照変数

SQL を使用する C および C++ アプリケーションでの ROWID ホスト変数:

C および C++ には、SQL データ・タイプ ROWID に対応する変数がありません。 このデータ・タイプで使用するホスト変数を作成するには、SQL TYPE IS 文節を使用します。 SQL プリコンパイラーは、この宣言を出力ソース・メンバー内で、C 言語構造に置き換えます。

ROWID

注: SQL TYPE IS ROWID は、大/小文字混合にすることができます。

ROWID の例

次のように宣言すると、

```
SQL TYPE IS ROWID myrowid, myrowid2;
```

以下の構造を生成します。

```
_Packed struct { short len;
                 char data[40];}
myrowid1, myrowid2;
```

SQL を使用する C および C++ アプリケーションでのホスト構造の使用

C および C++ プログラムの中では、「ホスト構造」が定義できます。これは一連の基本 C または C++ 変数に名前を付けたものです。

ホスト構造はそれ自体が複数レベルの構造の中に置かれることがあっても、その最大レベルは 2 レベルまでです。可変長の文字列を宣言するときは、別の構造が必要になるので、この場合だけは例外です。

ホスト構造名は、その従属レベルに基本 C または C++ 変数の名前が指定されているグループ名にすることができます。以下に、例を示します。

```
struct {
         struct {
                  char c1;
                  char c2;
                 } b_st;
       } a_st;
```

この例で、b_st は基本項目 c1 と c2 から成るホスト構造の名前です。

構造名は、スカラー・リストを簡略に表記するために使用できますが、これは 2 レベルの構造の場合に限られます。ホスト変数は構造名で修飾することができます (たとえば、structure.field)。ホスト構造は 2 レベルに限定されます。 (たとえば、上記のホスト構造の例では、SQL の中で a_st を参照することはできません。) 構造に中間レベルの構造を含めることはできません。 上記の例では、a_st はホスト変数として使用することも、SQL ステートメントの中で参照することもできません。 SQL データのホスト構造は一連のホスト変数に名前を付けたものと考えられ、レベルは 2 つあります。ホスト構造を定義しておけば、SQL ステートメントの中でいくつかのホスト変数 (ホスト構造を構成するホスト変数の名前) を個別に参照せずに一括して参照することができます。

たとえば、次のようにコーディングすれば、テーブル CORPDATA.EMPLOYEE から選択した行のすべての列の値を検索することができます。

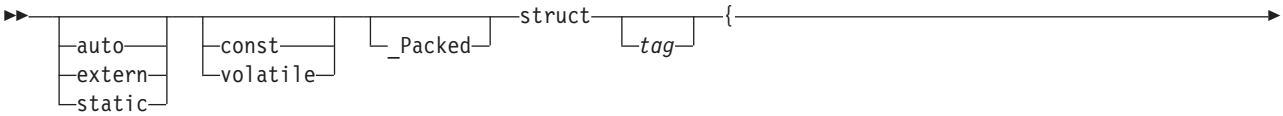
```
struct { char empno[7];
                struct          { short int firstname_len;
                                  char firstname_text[12];
                                } firstname;
                char midint,
                struct          { short int lastname_len;
                                  char lastname_text[15];
                                } lastname;
                char workdept[4];
                } pemp1;
  .....
strcpy("000220",pemp1.empno);
.....
exec sql
  SELECT *
    INTO :pemp1
    FROM corpdata.employee
    WHERE empno=:pemp1.empno;
```

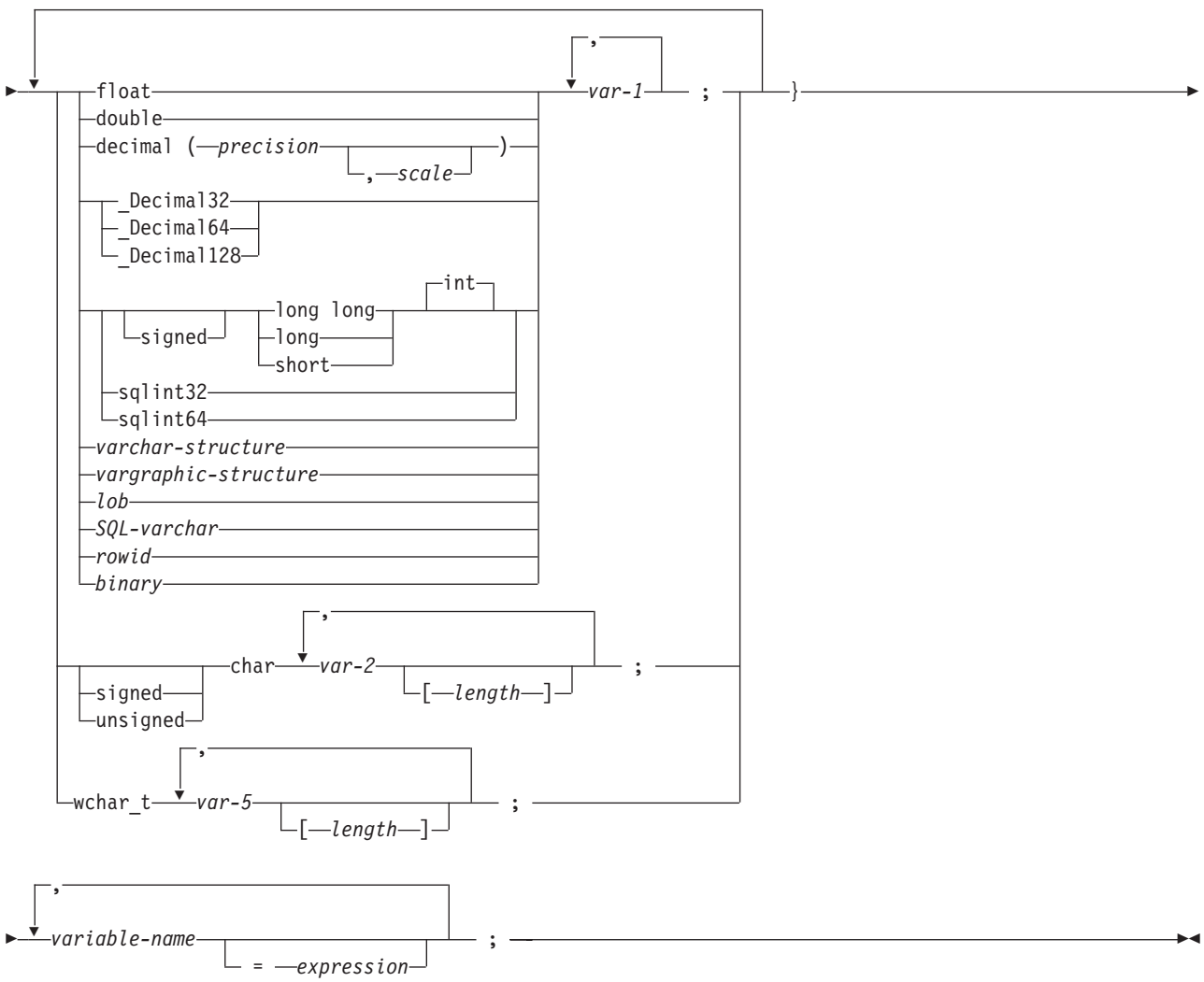
上の例に示すように、pemp1 の宣言には、2 つの可変長文字列要素、firstname と lastname が構造に含まれています。

SQL を使用する C および C++ アプリケーションでのホスト構造宣言

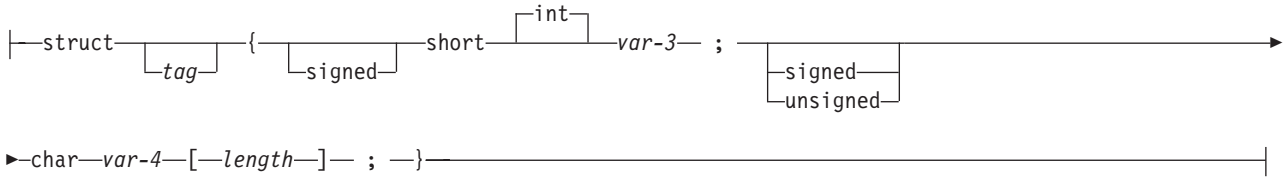
以下の図は、ホスト構造宣言に関する有効な構文を示しています。

ホスト構造



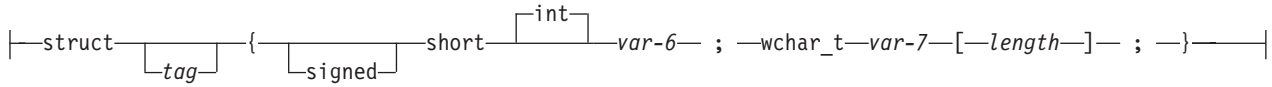


varchar-structure:

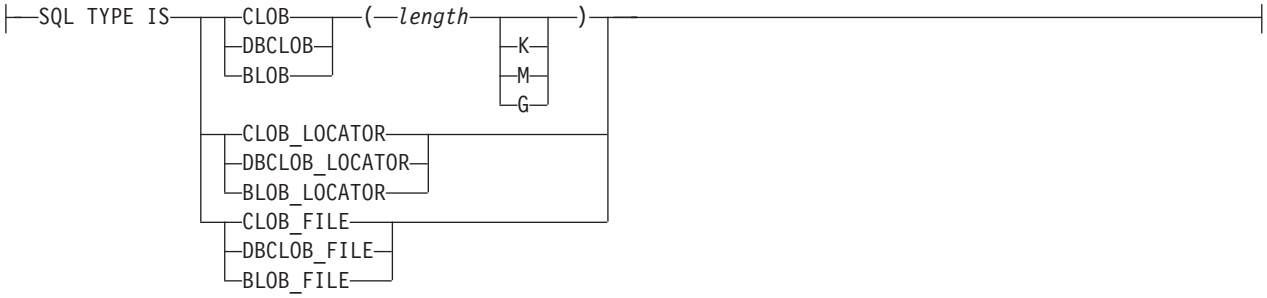


ホスト構造 (続き)

vargraphic-structure:



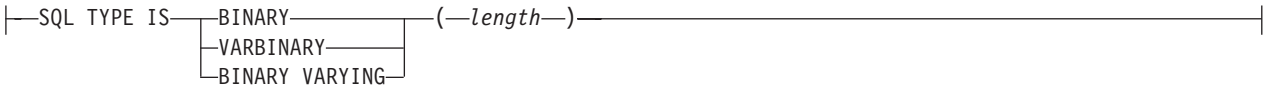
lob:



SQL-varchar:

rowid:

binary:



注:

1. 数値ホスト変数、文字ホスト変数、グラフィック・ホスト変数、LOB ホスト変数、ROWID ホスト変数、およびバイナリー・ホスト変数の宣言についての詳細は、それぞれ数値、文字、グラフィック、LOB、ROWID、およびバイナリーの各ホスト変数に関する注意事項を参照してください。
2. char 配列または wchar_t 配列が続く short int の構造は、常に SQL C および C++ プリコンパイラーによって VARCHAR 構造または VARGRAPHIC 構造のいずれかとして解釈されます。
3. _Packed は、C++ では使用してはいけません。代わりに、宣言の前に #pragma pack(1) を、宣言の後に #pragma pack() を指定します。

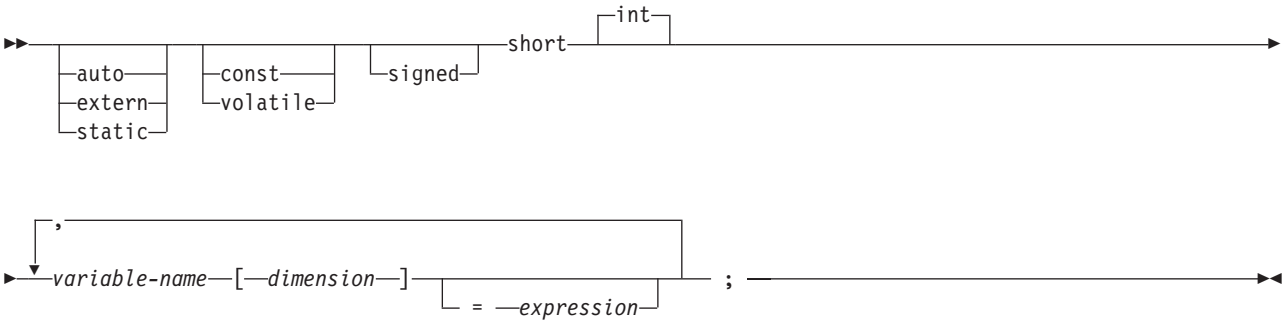
```
#pragma pack(1)
 struct {
       short myshort;
       long mylong;
       char mychar[5];
        } a_st;
#pragma pack()
```

4. sqlint32 または sqlint64 を使用する場合は、ヘッダー・ファイルの sqlsystm.h が組み込まれている必要があります。
5. _Decimal32、_Decimal64、および _Decimal128 は C でのみサポートされます。

SQL を使用する C および C++ アプリケーションでのホスト構造標識配列

この図は、ホスト構造標識配列宣言の有効な構文を示しています。

ホスト構造標識配列



注: dimension (次元) は 1 から 32,767 までの整数定数でなければなりません。

SQL を使用する C および C++ アプリケーションでのホスト構造配列の使用

C および C++ プログラムの中では、ホスト構造配列が定義できます。これには次元属性が付いています。ホスト構造配列はそれ自体が複数レベルの構造の中に置かれることがあっても、その最大レベルは 2 レベルまでです。可変長文字ストリングや可変長グラフィック・ストリングを使用しないのであれば、別の構造は必要ありません。

次の C の例、

```
struct {
       _Packed struct{
                      char c1_var[20];
                      short c2_var;
                     } b_array[10];
       } a_struct;
```

および次の C++ の例では、

```
#pragma pack(1)
struct {
       struct{
                      char c1_var[20];
                      short c2_var;
                     } b_array[10];
       } a_struct;
#pragma pack()
```

以下の条件が該当します。

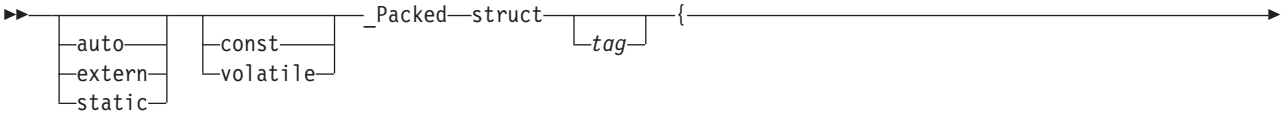
- b_array 内のすべてのメンバーは、有効な変数宣言でなければなりません。
- _Packed 属性は struct タグに指定しなければなりません。
- b_array は、メンバー c1_var およびメンバー c2_var が入っているホスト構造の配列の名前です。
- b_array はブロック化形式の FETCH ステートメントおよび INSERT ステートメントでのみ使用できます。
- c1_var および c2_var は、SQL ステートメントでは有効なホスト変数ではありません。
- 構造に中間レベルの構造を含めることはできません。

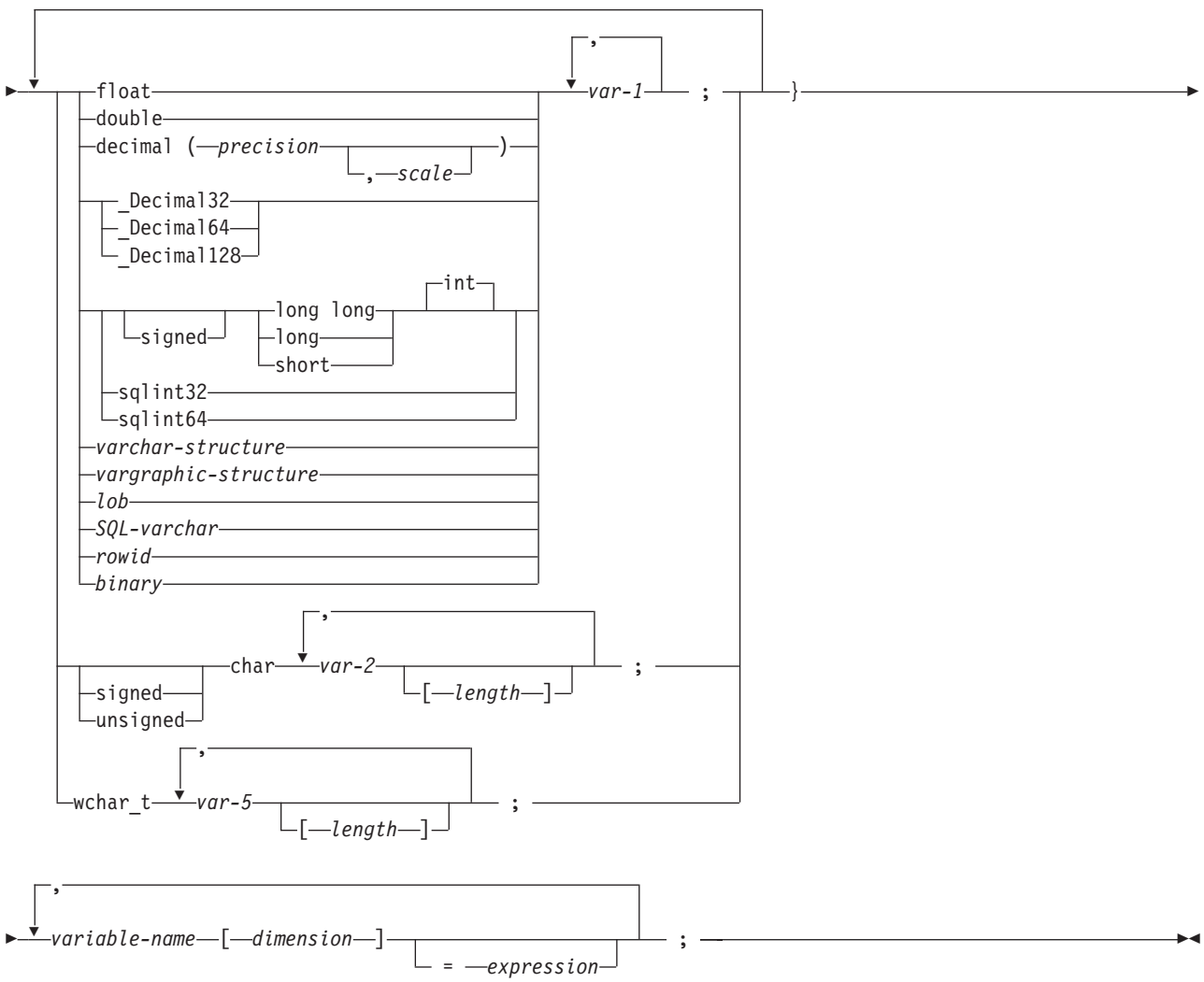
たとえば、C では以下のカーソルから 10 行を取り出すことができます。

```
_Packed struct {char first_initial;
                char middle_initial;
                _Packed struct {short lastname_len;
                                char lastname_data[15];
                               } lastname;
                double total_salary;
               } employee_rec[10];
struct { short inds[4];
       } employee_inds[10];
...
EXEC SQL DECLARE C1 CURSOR FOR
 SELECT SUBSTR(FIRSTNME,1,1), MIDINIT, LASTNAME,
              SALARY+BONUS+COMM
         FROM CORPDATA.EMPLOYEE;
EXEC SQL OPEN C1;
EXEC SQL FETCH C1 FOR 10 ROWS INTO :employee_rec:employee_inds;
...
```

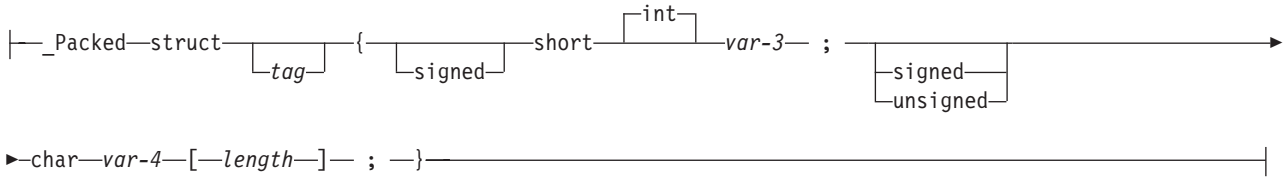
SQL を使用する C および C++ アプリケーションでのホスト構造配列

この図は、ホスト構造配列宣言の有効な構文を示しています。

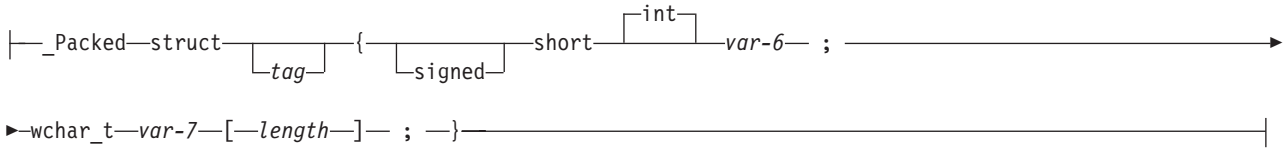




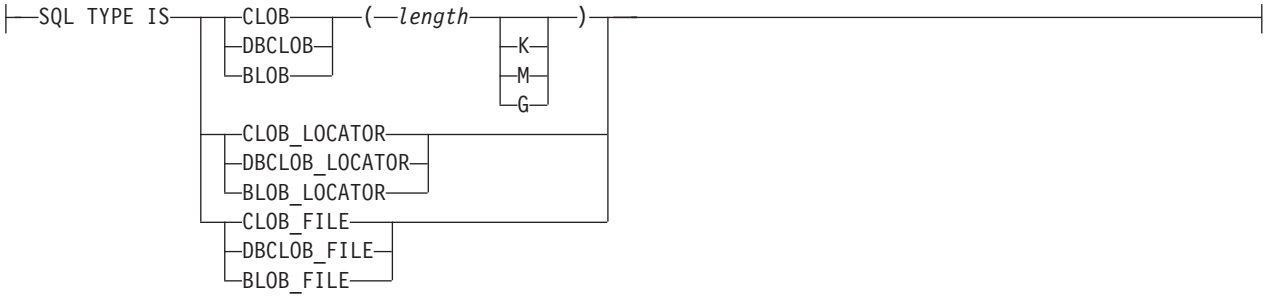
varchar-structure:



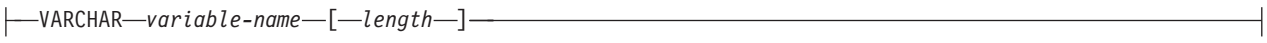
vargraphic-structure:



lob:

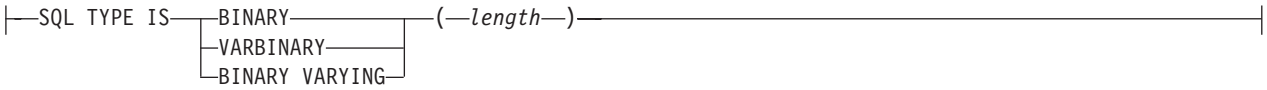


SQL-varchar:



rowid:

binary:



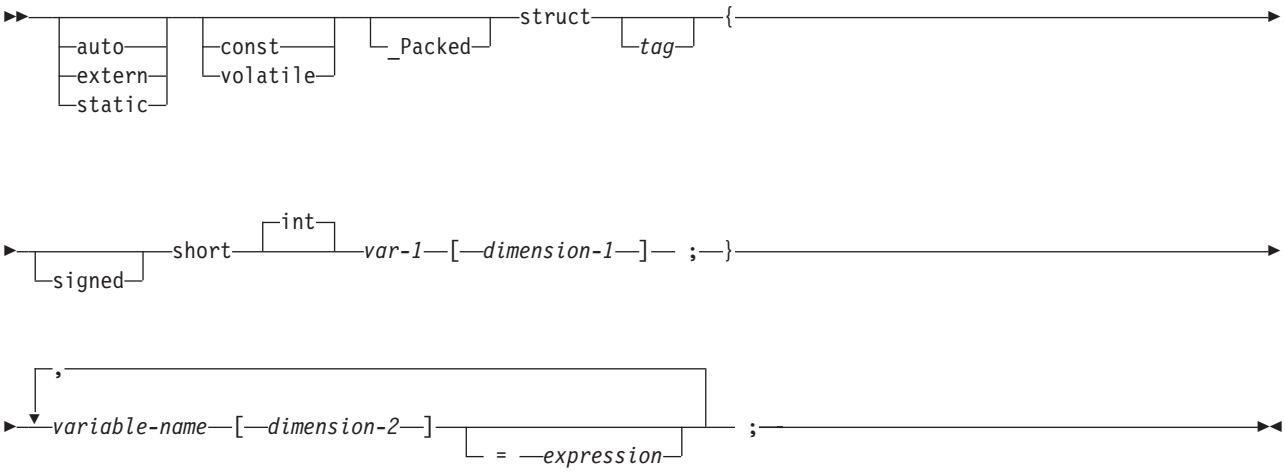
注:

1. 数値ホスト変数、文字ホスト変数、グラフィック・ホスト変数、LOB ホスト変数、ROWID ホスト変数、およびバイナリー・ホスト変数の宣言についての詳細は、それぞれ数値、文字、グラフィック、LOB、ROWID、およびバイナリーの各ホスト変数に関する注意事項を参照してください。
2. struct (構造) タグを使用すると、他のデータ域が定義できますが、これらをホスト変数として使用することはできません。
3. dimension (次元) は 1 から 32,767 までの整数定数でなければなりません。
4. _Packed は、C++ では使用してはいけません。代わりに、宣言の前に #pragma pack(1) を、宣言の後に #pragma pack() を指定します。
5. sqlint32 または sqlint64 を使用する場合は、ヘッダー・ファイルの sqlsystm.h が組み込まれている必要があります。
6. _Decimal32、_Decimal64、および _Decimal128 は C でのみサポートされます。

SQL を使用する C および C++ アプリケーションでのホスト構造配列標識構造

この図は、ホスト構造配列標識構造宣言の有効な構文を示しています。

ホスト構造配列標識構造



注:

1. struct (構造) タグは他のデータ域を定義するために使用できますが、ホスト変数として使用することはできません。
2. *dimension-1* および *dimension-2* はともに、1 から 32,767 までの整数定数でなければなりません。
3. _Packed は、C++ では使用してはいけません。代わりに、宣言の前に #pragma pack(1) を、宣言の後に #pragma pack() を指定します。

SQL を使用する C および C++ アプリケーションでのポインター・データ・タイプの使用

サポートされる C および C++ データ・タイプを指すポインターとなるホスト変数も宣言できますが、次のような制約があります。

- あるホスト変数をポインターとして宣言するときは、そのホスト変数は、ホスト変数の頭にアスタリスクを付けて宣言しなければなりません。次の例はいずれも有効です。

```
short *mynum;                 /* Ptr to an integer                      */
long **mynumptr;              /* Ptr to a ptr to a long integer         */
char *mychar;                 /* Ptr to a single character              */
char(*mychara)[20];            /* Ptr to a char array of 20 bytes        */
struct {                      /* Ptr to a variable char array of 30     */
   short mylen;               /*     bytes.                             */
   char mydata[30];
  } *myvarchar;
```

  注: 括弧は NUL 終了文字配列を指すポインターを宣言するときだけ許されますが、この場合、括弧は必須です。括弧を使用しないと、配列を指すために必要なポインターではなく、ポインターの配列を宣言することになります。以下に、例を示します。

```
char (*a)[10];         /* pointer to a null-terminated char array */
char *a[10];           /* pointer to an array of pointers         */
```

- あるホスト変数をポインターとして宣言するときは、その変数を使って同じソース・ファイル内に他のホスト変数を宣言することはできません。たとえば、下に示す 2 番目の宣言は無効です。

```
char *mychar;               /* This declaration is valid              */
char mychar;                /* But this one is invalid                */
```

- あるホスト変数を SQL ステートメントの中で参照するときは、そのホスト変数は宣言したとおりに参照しなければなりません。ただし、NUL 終了文字配列を指すポインターだけは例外です。たとえば、次の宣言には括弧が必要です。

```
char (*mychara)[20];        /* ptr to char array of 20 bytes          */
```

しかし、ホスト変数が SELECT のような SQL ステートメントの中で参照されるときは、括弧は許されません。

```
EXEC SQL SELECT name INTO  :*mychara FROM mytable;
```

- アスタリスクだけがホスト変数名に対する演算子として使用できます。
- ホスト変数名の最大長は、アスタリスクも名前の一部として扱われるので、アスタリスクをいくつ指定したかによって影響されます。
- 構造を指すポインターは、可変長文字構造の場合を除き、ホスト変数として使用できません。また、構造の中のポインター・フィールドもホスト変数として使用できません。
- SQL は基底付きホスト変数のすべての指定記憶域を割り振るよう要求します。記憶域を割り振らないと、予期せぬ結果が生じる場合があります。

SQL を使用する C および C++ アプリケーションでの型定義の使用

short、float、および double など、C の型指定子の代わりに使用される独自の識別子を定義するために、型定義 (typedef) 宣言を使用することができます。

ホスト変数を宣言するために使用される型定義 (typedef) 識別子は、typedef 宣言がそれぞれ別のブロック内または別のプロシージャー内にある場合であっても、プログラム内では固有でなければなりません。プログラムに BEGIN DECLARE SECTION および END DECLARE SECTION ステートメントが含まれている場合、typedef 宣言は BEGIN DECLARE SECTION と END DECLARE SECTION の間に含まれている必要はありません。型定義 (typedef) 識別子は、SQL プリコンパイラーにより、BEGIN DECLARE SECTION の中で認識されます。 C および C++ プリコンパイラーは、ホスト変数宣言の場合と同様に、typedef 宣言のサブセットだけを認識します。

有効な型定義 (typedef) ステートメントの例:

- long の型定義を宣言してから、その型定義を参照するホスト変数を宣言します。

```
typedef long int LONG_T;
LONG_T I1, *I2;
```

- 文字配列の長さは、型定義またはホスト変数宣言のいずれかで指定されますが、両方で指定することはできません。

```
typedef char NAME_T[30];
typedef char CHAR_T;
CHAR_T name1[30];   /* Valid */
NAME_T name2;       /* Valid */
NAME_T name3[10];   /* Not valid for SQL use */
```

- SQL TYPE IS ステートメントを型定義の中で使用することができます。

```
typedef SQL TYPE IS CLOB(5K) CLOB_T;
CLOB_T clob_var1;
```

- ストレージ・クラス (auto、extern、static)、volatile、または const 修飾子をホスト変数宣言で指定することができます。

```
typde short INT_T;
typdef short INT2_T;
static INT_T i1;
volatile INT2_T i2;
```

- 構造体の型定義がサポートされています。

```
typedef _Packed struct {char dept[3];
                        char deptname[30];
                        long Num_employees;} DEPT_T;
DEPT_T dept_rec;
DEPT_T dept_array[20];  /* use for blocked insert or fetch */
```

SQL を使用する C および C++ アプリケーションでの ILE C コンパイラー外部ファイル記述の使用

C または C++ の #pragma mapinc ディレクティブを #include ディレクティブと一緒に使用すると、プログラムの中に外部ファイル記述を含めることができます。

SQL で使用するときは、#pragma mapinc ディレクティブは特定の形式だけが、SQL プリコンパイラーによって受け付けられます。必要とされる要素のすべてが指定されていないと、プリコンパイラーはディレクティブを無視し、ホスト変数構造を生成しません。必要とされる要素とは、次のものです。

- 組み込む名前
- 外部記述ファイル名
- 形式名または形式名のリスト
- オプション
- 変換オプション

ライブラリー名、結合名、変換オプション、および接頭部名は任意選択です。ユーザーがコーディングした typedef ステートメントはプリコンパイラーに認識されませんが、#pragma mapinc ディレクティブと、#include ディレクティブによって生成された typedef ステートメントは認識されます。SQL はオプション・パラメーターの入力値、出力値、およびキー値をサポートします。変換オプションについては、サポートされている値は D、p、z、_P、および 1BYTE_CHAR です。これらのオプションは D と p の両方が指定できない場合を除き、どのような順序でも指定することができます。 #pragma mapinc ディレクティブと #include ディレクティブによって生成された typedef 結合を使用して宣言された結合は、SQL ステートメントの中でホスト変数として使用することはできません。しかし、結合のメンバーは使用できます。typedef 構造を含む構造は SQL ステートメントの中では使用できません。しかし、typedef を使用して宣言した構造は使用できます。

SQL プログラミングの説明の『DB2 for i5/OSサンプル・テーブル』で説明されているサンプル・テーブル DEPARTMENT の定義を取得するには、次のようにコーディングします。

```
#pragma mapinc ("dept","CORPDATA/DEPARTMENT(*ALL)","both")
#include "dept"
CORPDATA_DEPARTMENT_DEPARTMENT_both_t Dept_Structure;
```

Dept_Structure という名前のホスト構造は、次の要素を使用して定義されています。すなわち、DEPTNO、DEPTNAME、MGRNO、および ADMRDEPT です。これらのフィールド名は、SQL ステートメントの中でホスト変数として使用できます。

注: DATE、TIME、および TIMESTAMP の各列からは、文字ホスト変数定義が生成されます。これらは SQL により、DATE、TIME、および TIMESTAMP 列と同じ比較および割り当て規則を使用して扱われます。たとえば、日付ホスト変数は、DATE 列または日付の有効な表現である文字ストリングとだけ突き合わせて比較することができます。

GRAPHIC 列または VARGRAPHIC 列が UCS-2 CCSID を持つ場合、生成されるホスト変数には UCS-2 CCSID が割り当てられます。GRAPHIC 列または VARGRAPHIC 列が UTF-16 CCSID を持つ場合、生成されるホスト変数には UTF-16 CCSID が割り当てられます。

ゾーン 10 進数、2 進数 (位取りフィールドがゼロでない)、および任意選択で 10 進数は、ILE C では文字フィールドにマッピングされますが、SQL はこれらのフィールドを数値として扱います。拡張

プログラム・モデル (EPM) ルーチンを使用してこれらのフィールドがゾーンおよびパック 10 進数データを変換するように操作できます。詳細については、「ILE C/C++ 解説書」 を参照してください。

SQL データ・タイプおよび C または C++ データ・タイプの対応関係の判別

プリコンパイラーは、この表に基づいて、ホスト変数のベース SQLTYPE とベース SQLLEN を判断します。ホスト変数が標識変数と一緒に記載されているときは、その SQLTYPE はベース SQLTYPE に 1 を加えたものです。

表 1. C または C++ 宣言の代表的 SQL データ・タイプへのマッピング

C または C++ データ・タイプ	SQLTYPE のホスト変数	SQLLEN のホスト変数	SQL データ・タイプ
short int	500	2	SMALLINT
long int	496	4	INTEGER
long long int	492	8	BIGINT
decimal(p,s)	484	バイト 1 には p、バイト 2 には s	DECIMAL (p,s)
_Decimal32	996	4	DECFLOAT(7) として扱います。ただし SQL はこのデータ・タイプを直接サポートしません。
_Decimal64	996	8	DECFLOAT(16)
_Decimal128	996	16	DECFLOAT(34)
float	480	4	FLOAT (単精度)
double	480	8	FLOAT (倍精度)
単一文字形式	452	1	CHAR(1)
NUL 終了文字形式	460	length	VARCHAR (長さ - 1)
VARCHAR 構造化形式	448	length	VARCHAR (長さ)
単一グラフィック形式	468	1	GRAPHIC (1)
NUL 終了単一グラフィック形式	400	length	VARGRAPHIC (長さ - 1)
VARGRAPHIC 構造化形式	464	length	VARGRAPHIC (長さ)

下表を参照すると、各 SQL データ・タイプに対応する C または C++ データ・タイプを判別することができます。

表 2. SQL データ・タイプの代表的な C または C++ 宣言へのマッピング

SQL データ・タイプ	C または C++ データ・タイプ	注
SMALLINT	short int	
INTEGER	long int	
BIGINT	long long int	
DECIMAL(p,s)	decimal(p,s)	p は 1 から 63 までの正の整数。 s は 0 から 63 までの正の整数。

表 2. SQL データ・タイプの代表的な C または C++ 宣言へのマッピング (続き)

SQL データ・タイプ	C または C++ データ・タイプ	注
NUMERIC(p,s) または非ゼロ位取り 2 進数	正確に対応するものなし	DECIMAL (p,s) を使用。
DECFLOAT(16)	_Decimal64	C でのみサポート。
DECFLOAT(34)	_Decimal128	C でのみサポート。
FLOAT (単精度)	float	
FLOAT (倍精度)	double	
CHAR(1)	単一文字形式	
CHAR(n)	正確に対応するものなし	*n*>1 なら、NUL 終了文字形式を使用。
VARCHAR(n)	NUL 終了文字形式	NUL 終了文字を受け入れるには少なくとも *n*+1 が必要。データに NUL (¥0) を含めることができる場合は、VARCHAR 構造化形式または SQL VARCHAR を使用。 *n* は正の整数です。*n* の最大値は 32740。
	VARCHAR 構造化形式	*n* の最大値は 32740。SQL VARCHAR 形式も使用可能。
CLOB	なし	C または C++ で CLOB を宣言するために SQL TYPE IS を使用。
GRAPHIC (1)	単一グラフィック形式	
GRAPHIC (n)	正確に対応するものなし	
VARGRAPHIC(n)	NUL 終了グラフィック形式	*n* >1 なら、NUL 終了グラフィック形式を使用。
	VARGRAPHIC 構造化形式	データにグラフィック NUL 値 (/0/0) を含めることができる場合は、VARGRAPHIC 構造化形式を使用。NUL 終了文字を受け入れるには少なくとも *n*+1 が必要。 *n* は正の整数です。*n* の最大値は 16370。
DBCLOB	なし	C または C++ で DBCLOB を宣言するために SQL TYPE IS を使用。
BINARY	なし	C または C++ で BINARY を宣言するために SQL TYPE IS を使用。
VARBINARY	なし	C または C++ で VARBINARY を宣言するために SQL TYPE IS を使用。
BLOB	なし	C または C++ で BLOB を宣言するために SQL TYPE IS を使用。

表 2. SQL データ・タイプの代表的な C または C++ 宣言へのマッピング (続き)

SQL データ・タイプ	C または C++ データ・タイプ	注
DATE	NUL 終了文字形式	形式が *USA、*ISO、*JIS、または *EUR のときは、NUL 終了文字を受け入れるには少なくとも 11 文字が必要。形式が *MDY、*YMD、または *DMY のときは、NUL 終了文字を受け入れるには少なくとも 9 文字が必要。形式が *JUL のときは、NUL 終了文字を受け入れるには少なくとも 7 文字が必要。
	VARCHAR 構造化形式	形式が *USA、*ISO、*JIS、または *EUR のときは、少なくとも 10 文字が必要。形式が *MDY、*YMD、または *DMY のときは、少なくとも 8 文字が必要。形式が *JUL のときは、少なくとも 6 文字が必要。
TIME	NUL 終了文字形式	NUL 終了文字を受け入れるには少なくとも 7 文字 (秒を含む場合は、9 文字) が必要。
	VARCHAR 構造化形式	少なくとも 6 文字が必要。秒を含む場合は、8 文字が必要。
TIMESTAMP	NUL 終了文字形式	NUL ターミネーターを受け入れるには、少なくとも 20 文字 (マイクロ秒を全桁の精度で含める場合 27 文字) は必要。 n が 27 未満のときは、マイクロ秒部分で切り捨てが起こる。
	VARCHAR 構造化形式	少なくとも 19 文字が必要。マイクロ秒を全桁の精度で含める場合は、26 文字必要。数値数が 26 未満の場合は、マイクロ秒部分で切り捨てが起こる。
DATALINK	サポートなし	
ROWID	なし	C または C++ で ROWID を宣言するために SQL TYPE IS を使用。

C および C++ 変数宣言と使用法についての注意

単一引用符 (') と引用符 (") は、C、C++ および SQL の間で意味が異なります。

C および C++ では、引用符はストリング定数を区切るために、単一引用符は文字定数を区切るために使用されます。これに対し SQL では、引用符は区切り文字付き ID を区切るために、単一引用符は文字ストリング定数を区切るために使用されます。SQL での文字データは、整数データと区別されています。

SQL を使用する C および C++ アプリケーションでの標識変数の使用

標識変数は 2 バイトの整数 (short int) です。

ホスト構造をサポートするために標識構造 (ハーフワードの整数変数の配列として定義されている) を指定することもできます。

標識変数の宣言の仕方は、ホスト変数の場合と同じです。これらの 2 つの変数の宣言は、適切な方法で組み合わせることができます。

例

次のステートメントがあるとします。

```
EXEC SQL FETCH CLS_CURSOR INTO :ClsCd,
                               :Day :DayInd,
                               :Bgn :BgnInd,
                               :End :EndInd;
```

変数は次のように宣言できます。

```
EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;
char  ClsCd[8];
char  Bgn[9];
char  End[9];
short Day, DayInd, BgnInd, EndInd;
EXEC SQL END DECLARE SECTION;
```

関連資料

変数の参照

5 ページの『SQL を使用するアプリケーションでの標識変数』
標識変数 はハーフワードの整数変数であり、それに関連付けられたホスト変数についての追加情報を知らせるために使用されます。

COBOL アプリケーションでの SQL ステートメントのコーディング

SQL ステートメントを COBOL プログラムに組み込む場合には、固有のアプリケーションおよびコーディング上の要件があります。このトピックでは、ホスト構造およびホスト変数に関する要件を明示します。

System i™ 製品は複数の COBOL コンパイラーをサポートします。 IBM DB2 Query Manager and SQL Development Kit for i5/OS ライセンス・プログラムがサポートするプログラミング言語は、OPM COBOL と ILE COBOL だけです。

注: コード例を使用する場合には、 189 ページの『コードに関するライセンス情報および特記事項』の条件に同意するものとします。

関連概念

2 ページの『SQL を使用するアプリケーションの作成』
DB2 for i5/OS の SQL ステートメントおよび機能を使用したホスト言語でのデータベース・アプリケーションを作成することができます。

関連資料

148 ページの『プログラム例: DB2 for i5/OS ステートメントの使用』
ここには、DB2 for i5/OS がサポートする各言語で SQL ステートメントをコーディングする方法を示したサンプル・アプリケーションが記載されています。

SQL を使用する COBOL アプリケーションでの SQL 連絡域の定義

COBOL プログラムに、SQL 連絡域 (SQLCA) を使用して組み込み SQL ステートメントの戻り状態をチェックさせたり、SQL 診断域を使用して戻り状態をチェックさせたりすることが可能です。

SQLCA の代わりに SQL 診断域を使用するには、 SET OPTION SQL ステートメントでオプション SQLCA = *NO を指定します。

SQLCA を使用する場合、SQL ステートメントを組み込む COBOL プログラムは、次のいずれかまたは両方を含んでいなければなりません。

- PICTURE S9(9) BINARY、PICTURE S9(9) COMP-4、または PICTURE S9(9) COMP として宣言されている SQLCODE 変数。
- PICTURE X(5) として宣言されている SQLSTATE 変数。

または、

- SQLCA (SQLCODE および SQLSTATE 変数が入っている)

SQLCODE 値および SQLSTATE 値は、各 SQL ステートメントが実行された後、データベース・マネージャーによって設定されます。アプリケーションは、SQLCODE 値または SQLSTATE 値を調べて、最後の SQL ステートメントが正しく実行されたかどうかを判定することができます。

SQLCA は、直後または、SQL の INCLUDE ステートメントの使用によって、COBOL プログラムの中にコーディングすることができます。直接コーディングする場合は、初期化されていることを確認してください。 SQL の INCLUDE ステートメントを使用するときは、次のような標準の宣言を含める必要があります。

```
EXEC SQL INCLUDE SQLCA END-EXEC.
```

SQLCODE、SQLSTATE、および SQLCA の各変数宣言は、ユーザーのプログラムの WORKING-STORAGE SECTION または LINKAGE SECTION に現れる必要があります。これらの変数宣言を置く場所は、これらのセクションにレコード記述項目を指定できる個所ならば、どこでも構いません。

INCLUDE ステートメントを使用すると、SQL の COBOL プリコンパイラーは、SQLCA 用の COBOL ソース・ステートメントを組み込みます。

```
01 SQLCA.
   05 SQLCAID        PIC X(8). VALUE X"0000000000000000".
   05 SQLCABC        PIC S9(9) BINARY.
   05 SQLCODE        PIC S9(9) BINARY.
   05 SQLERRM.
      49 SQLERRML    PIC S9(4) BINARY.
      49 SQLERRMC    PIC X(70).
   05 SQLERRP        PIC X(8).
   05 SQLERRD        OCCURS 6 TIMES
                     PIC S9(9) BINARY.
   05 SQLWARN.
      10 SQLWARN0    PIC X.
      10 SQLWARN1    PIC X.
      10 SQLWARN2    PIC X.
      10 SQLWARN3    PIC X.
      10 SQLWARN4    PIC X.
      10 SQLWARN5    PIC X.
      10 SQLWARN6    PIC X.
      10 SQLWARN7    PIC X.
      10 SQLWARN8    PIC X.
      10 SQLWARN9    PIC X.
      10 SQLWARNA    PIC X.
   05 SQLSTATE       PIC X(5).
```

ILE COBOL の場合、SQLCA は GLOBAL 文節を使用して宣言されます。 SQLCODE の宣言がプログラムの中にあって、SQLCA がプリコンパイラーによって与えられるとき、SQLCODE は SQLCADE に置き換えられます。SQLSTATE の宣言がプログラムの中にあって、SQLCA がプリコンパイラーによって与えられるとき、SQLSTATE は SQLSTOTE に置き換えられます。

関連概念

8 ページの『SQL 診断域の使用』
SQL 診断域は、プログラム内で実行された SQL ステートメントから戻される情報を保持するために使用されます。ここには、アプリケーション・プログラマーが SQLCA を使って利用できるすべての情報が格納されます。

関連資料

SQL 連絡域

SQL を使用する COBOL アプリケーションでの SQL 記述子域の定義

SQL 記述子域 (SQLDA) は 2 種類あります。1 つは ALLOCATE DESCRIPTOR ステートメントによって定義されます。他の 1 つは、 SQLDA 構造を使用して定義されます。ここでは SQLDA 形式についてのみ説明します。

SQLDA を使用できるステートメントには、次のものがあります。

- EXECUTE...USING DESCRIPTOR *descriptor-name*
- FETCH...USING DESCRIPTOR *descriptor-name*
- OPEN...USING DESCRIPTOR *descriptor-name*
- CALL...USING DESCRIPTOR *descriptor-name*
- DESCRIBE *statement-name* INTO *descriptor-name*
- DESCRIBE INPUT *statement-name* INTO *descriptor-name*
- DESCRIBE TABLE *host-variable* INTO *descriptor-name*
- PREPARE *statement-name* INTO *descriptor-name*

SQLCA とは違って SQLDA はプログラムの中に 2 つ以上置くことができます。その SQLDA の名前は有効であればどの名前でも使えます。 SQLDA は、COBOL プログラムの中で直接コーディングすることもできますが、INCLUDE ステートメントを使って追加することもできます。 SQL の INCLUDE ステートメントを使用するときは、標準の SQLDA 宣言を組み込む必要があります。

```
EXEC SQL INCLUDE SQLDA END-EXEC.
```

SQLDA 用として組み込まれる COBOL 宣言は次のとおりです。

```
1 SQLDA.
  05 SQLDAID     PIC X(8).
  05 SQLDABC     PIC S9(9) BINARY.
  05 SQLN        PIC S9(4) BINARY.
  05 SQLD        PIC S9(4) BINARY.
  05 SQLVAR OCCURS 0 TO 409 TIMES DEPENDING ON SQLD.
     10 SQLTYPE   PIC S9(4) BINARY.
     10 SQLLEN    PIC S9(4) BINARY.
     10 FILLER  REDEFINES SQLLEN.
        15 SQLPRECISION PIC X.
        15 SQLSCALE     PIC X.
     10 SQLRES    PIC X(12).
     10 SQLDATA   POINTER.
     10 SQLIND    POINTER.
     10 SQLNAME.
        49 SQLNAMEL PIC S9(4) BINARY.
        49 SQLNAMEC PIC X(30).
```

図 1. COBOL 用の INCLUDE SQLDA 宣言

SQLDA の宣言は、プログラムの WORKING-STORAGE SECTION か LINKAGE SECTION に置かなければなりません。置く場所は、レコード記述項目をこれらのセクションに指定できるならば、どこでも構いません。 ILE COBOL の場合、SQLDA は GLOBAL 文節を使用して宣言されます。

動的 SQLは拡張プログラミング手法です。動的 SQL を使用すると、ユーザーのプログラムはその実行と平行して SQL ステートメントを作成し、実行させることができます。 動的に実行される変数 SELECT リスト (すなわち、照会の一部として返されるデータのリスト) を指定する SELECT ステートメントには、SQL 記述子域 (SQLDA) が必要です。これは、SELECT の結果を受け入れるために割り振るべき変数の数とタイプが事前に予測できないからです。

関連概念

動的 SQL アプリケーション

関連資料

SQL 記述子域

SQL を使用する COBOL アプリケーションでの SQL ステートメントの組み込み

SQL ステートメントは、この表のように COBOL プログラム・セクションにコーディングできます。

SQL ステートメント	プログラム・セクション
BEGIN DECLARE SECTION END DECLARE SECTION DECLARE VARIABLE DECLARE STATEMENT	WORKING-STORAGE SECTION または LINKAGE SECTION
INCLUDE SQLCA INCLUDE SQLDA	WORKING-STORAGE SECTION または LINKAGE SECTION
INCLUDE member-name	DATA DIVISION または PROCEDURE DIVISION
その他	PROCEDURE DIVISION

COBOL プログラムの中の各 SQL ステートメントは、EXEC SQL で始まり、END-EXEC で終わっていなければなりません。 SQL ステートメントが 2 つの COBOL ステートメントの間に置かれるときは、ピリオドは省略できますが、ピリオドがない方がよい場合があります。EXEC SQL キーワードはいずれも 1 行に置かなければなりませんが、ステートメントの残りの部分は次行とそれ以降の行に継続させることができます。

例

COBOL プログラムの中にコーディングされる UPDATE ステートメントをコーディングすると、次のようになります。

```
EXEC SQL
  UPDATE DEPARTMENT
  SET MGRNO = :MGR-NUM
  WHERE DEPTNO = :INT-DEPT
END-EXEC.
```

SQL を使用する COBOL アプリケーションでの注記

SQL の注記 (--) の他に、組み込み SQL ステートメントの中に COBOL の注記行 (7 列目が * または / の行) を組み込むことができます。ただし、キーワードの EXEC と SQL の間には入れられません。COBOL のデバッグ行 (7 列目が D の行) は、プリコンパイラーにより注記行として扱われます。

SQL を使用する COBOL アプリケーションでの SQL ステートメントの継続

SQL ステートメントの場合の行継続の規則は、EXEC SQL を 1 行以内で指定する必要がある点を除けば、他の COBOL ステートメントの場合と同じです。

文字列定数をある行から次の行に継続させる場合は、2 番目の行の最初の非ブランク文字はアポストロフィか引用符でなければなりません。区切り文字付き識別コードをある行から次の行に継続させる場合は、2 番目の行の最初の非ブランク文字はアポストロフィか引用符でなければなりません。

DBCS データを含む定数は、継続される行の 72 桁目にシフトイン文字を入れ、継続行の最初の文字列区切り文字のあとにシフトアウト文字を入れることによって、複数行にわたって継続させることができます。

この SQL ステートメントの G'<AABBCCDDEEFFGGHHIIJJKK>' はグラフィック定数として有効です。重複しているシフトは除去されます。

```
*...+....1....+....2....+....3....+....4....+....5....+....6....+....7....+....8
EXEC SQL
SELECT * FROM GRAPHTAB           WHERE GRAPHCOL =  G'<AABB>
-        '<CCDDEEFFGGHHIIJJKK>'
END-EXEC.
```

SQL を使用する COBOL アプリケーションでのコードの組み込み

SQL ステートメントまたは COBOL ホスト変数宣言ステートメントは、これらのステートメントが組み込まれるソース・コード内に次の SQL ステートメントを組み込むことによって、挿入できます。

```
EXEC SQL INCLUDE member-name END-EXEC.
```

COBOL の COPY ステートメントは、SQL ステートメントまたは SQL ステートメントの中で参照される COBOL ホスト変数の宣言を組み込むためには使用できません。

SQL を使用する COBOL アプリケーションでのマージン

SQL ステートメントは 12 桁目から 72 桁目までにコーディングしなければなりません。 EXEC SQL が指定のマージンよりも前 (すなわち、12 桁目よりも前) から始まっていると、SQL プリコンパイラーはそのステートメントを認識しません。

SQL を使用する COBOL アプリケーションでの順序番号

SQL プリコンパイラーによって生成されるソース・ステートメントは、 SQL ステートメントと同じ順序番号を使用して生成されます。

SQL を使用する COBOL アプリケーションでの名前

有効な COBOL 変数名ならば、どのような名前でもホスト変数に使用できますが、次のような制約を受けます。

'SQL'、'RDI'、または 'DSN' で始まるホスト変数名や外部入り口名は、使用してはなりません。 これらの名前はデータベース・マネージャー用に予約されています。

FILLER が含まれる構造を使用すると、 SQL ステートメントで、期待されるような動作をしないことがあります。 COBOL 構造内のフィールドはすべて、予期しない結果を避けるように指定することをお勧めします。

SQL を使用する COBOL アプリケーションでの COBOL コンパイル時オプション

COBOL PROCESS ステートメントを使用すると、COBOL コンパイラーに対するコンパイル時オプションが指定できます。

PROCESS ステートメントは、プログラムを作成するためにプリコンパイラーによって呼び出されるとき、COBOL コンパイラーによって認識されます。しかし、SQL プリコンパイラー自体は PROCESS ステートメントを認識しません。そのために、APOST や QUOTE のような COBOL ソース・プログラムの構文に影響を与えるオプションは、PROCESS 構文では指定してはなりません。その代わり、*APOST と *QUOTE を CRTSQLCBL と CRTSQLCBLI の各コマンドの OPTION パラメーターで指定する必要があります。

SQL を使用する COBOL アプリケーションでのステートメント・ラベル

PROCEDURE DIVISION 内の実行可能 SQL ステートメントの前に、段落名を置くことができます。

SQL を使用する COBOL アプリケーションでの WHENEVER ステートメント

SQL WHENEVER ステートメント内の GOTO 節のターゲットは、PROCEDURE DIVISION 内のセクション名または非修飾の段落名でなければなりません。

複数ソース COBOL プログラムおよび SQL COBOL プリコンパイラー

SQL COBOL プリコンパイラーは、PROCESS ステートメントで区切った複数のソース・プログラムのプリコンパイルをサポートしません。

SQL を使用する COBOL アプリケーションでのホスト変数の使用

SQL ステートメントの中で使用するホスト変数は、いずれも最初に使用する前に明示的に宣言しなければなりません。

ホスト変数を定義するために使用される COBOL ステートメントは、その前に BEGIN DECLARE SECTION ステートメントを置き、その後に END DECLARE SECTION ステートメントを置く必要があります。 BEGIN DECLARE SECTION と END DECLARE SECTION を指定する場合、 SQL ステートメントで使用するすべてのホスト変数宣言は、 BEGIN DECLARE SECTION ステートメントと END DECLARE SECTION ステートメントの間になければなりません。

SQL ステートメントの中のホスト変数はいずれも、その前にコロン (:) を付けなければなりません。

ホスト変数はレコードまたは要素にすることはできません。

COBOL ホスト変数名の中でダッシュを使えるようにするには、負符号の前後にブランクを置かなければなりません。

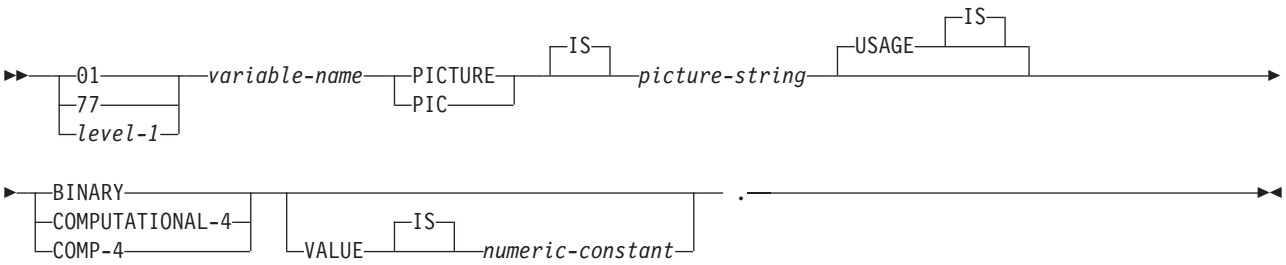
SQL を使用する COBOL アプリケーションでのホスト変数の宣言

COBOL プリコンパイラーは、有効な COBOL 宣言のサブセットだけを有効なホスト変数宣言として認めます。

SQL を使用する COBOL アプリケーションでのホスト変数の数値:

下図は、有効な整数ホスト変数宣言の構文を示しています。

BIGINT および INTEGER および SMALLINT

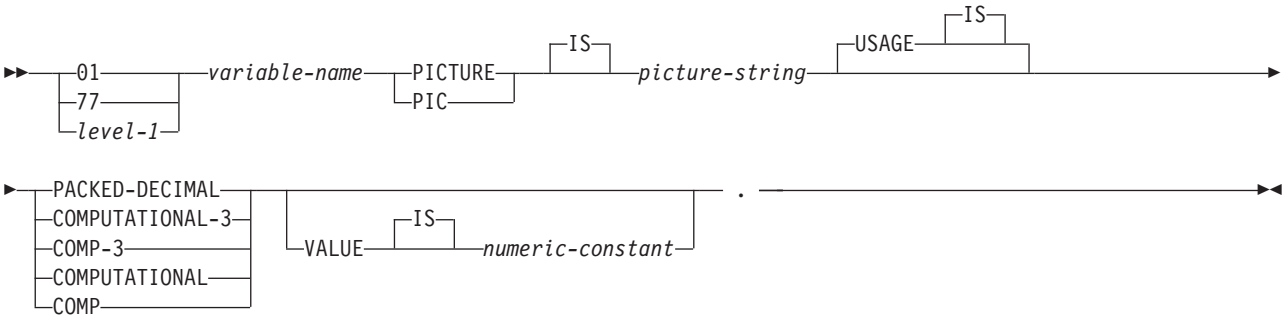


注:

1. BINARY、COMPUTATIONAL-4、および COMP-4 は同じ働きをします。他のシステムでも実行されるようなアプリケーションの場合には BINARY をコーディングしておくべきです。 COMPUTATIONAL-4 と COMP-4 は IBM の拡張機能であり、国際標準化機構 (ISO)/ANSI COBOL ではサポートされないからです。これらのタイプに関連する *picture-string* は S9(i)V9(d) (または 9 のインスタンスが *i* 回および *d* 回現れる S9...9V9...9) の形式になっていなければなりません。 i + d は 18 以下でなければなりません。
2. *level-1* は、2 から 48 までの COBOL レベルを示します。

次の図は、有効な 10 進数ホスト変数宣言の構文を示しています。

DECIMAL



注:

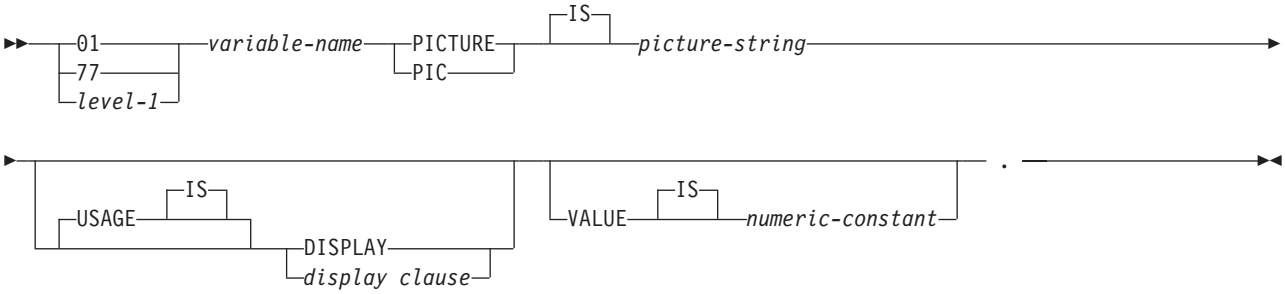
1. PACKED-DECIMAL、COMPUTATIONAL-3、および COMP-3 は同じ働きをします。他のシステムでも実行されるようなアプリケーションの場合には PACKED-DECIMAL をコーディングしておくべきです。 COMPUTATIONAL-3 と COMP-3 は IBM の拡張機能であり、 ISO/ANS COBOL ではサポートされないからです。これらのタイプに関連する *picture-string* は S9(i)V9(d) (または 9 のインスタンスが *i* 回および *d* 回現れる S9...9V9...9) の形式になっていなければなりません。 i + d は 63 以下でなければなりません。
2. COMPUTATIONAL と COMP は同じ働きをします。これらのデータ・タイプとそれが表すデータ・タイプに関連するピクチャー・ストリングはプロダクト固有になっています。したがって、 COMP と COMPUTATIONAL は他のシステムでも実行されるようなアプリケーションの場合には使用してはなりません。 OPM COBOL プログラムでは、これらのタイプに関連する *picture-string*

は S9(i)V9(d) (つまり、9 のインスタンスが *i* 回および *d* 回現れる S9...9V9...9) の形式になっていなければなりません。 i + d は 63 以下でなければなりません。

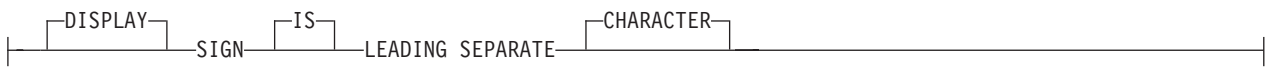
3. *level-1* は、2 から 48 までの COBOL レベルを示します。

下図は、有効な数値ホスト変数宣言の構文を示しています。

Numeric



display clause:



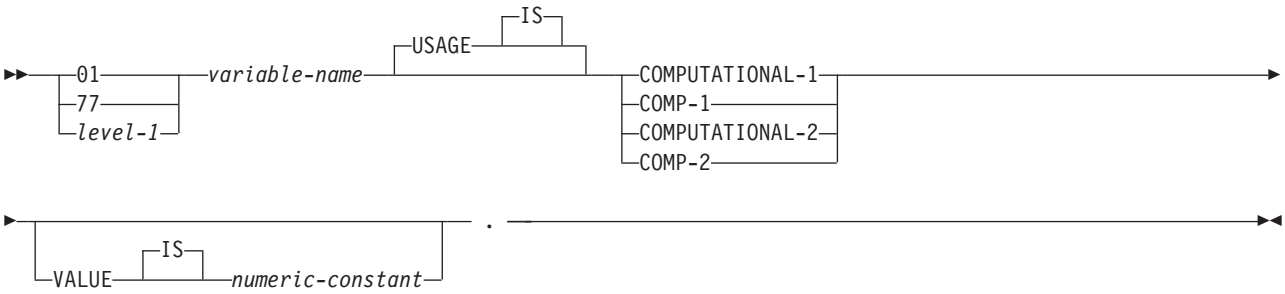
注:

1. SIGN LEADING SEPARATE および DISPLAY に関連する *picture-string* は S9(i)V9(d) (または 9 のインスタンスが *i* 回および *d* 回現れる S9...9V9...9) の形式になっていなければなりません。i + d は 18 以下でなければなりません。
2. *level-1* は、2 から 48 までの COBOL レベルを示します。

SQL を使用する COBOL アプリケーションでの浮動小数点ホスト変数:

下図は、有効な浮動小数点ホスト変数宣言の構文を示しています。浮動小数点ホスト変数は、ILE COBOL でのみサポートされています。

浮動小数点



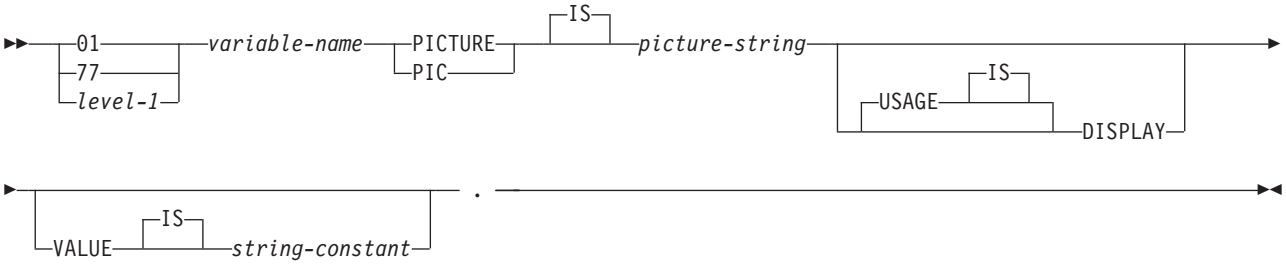
注:

1. COMPUTATIONAL-1 と COMP-1 は同じ働きをします。 COMPUTATIONAL-2 と COMP-2 は同じ働きをします。
2. *level-1* は、2 から 48 までの COBOL レベルを示します。

SQL を使用する COBOL アプリケーションでの文字ホスト変数:

文字ホスト変数には、固定長ストリングと可変長ストリングの 2 つの有効な形式があります。

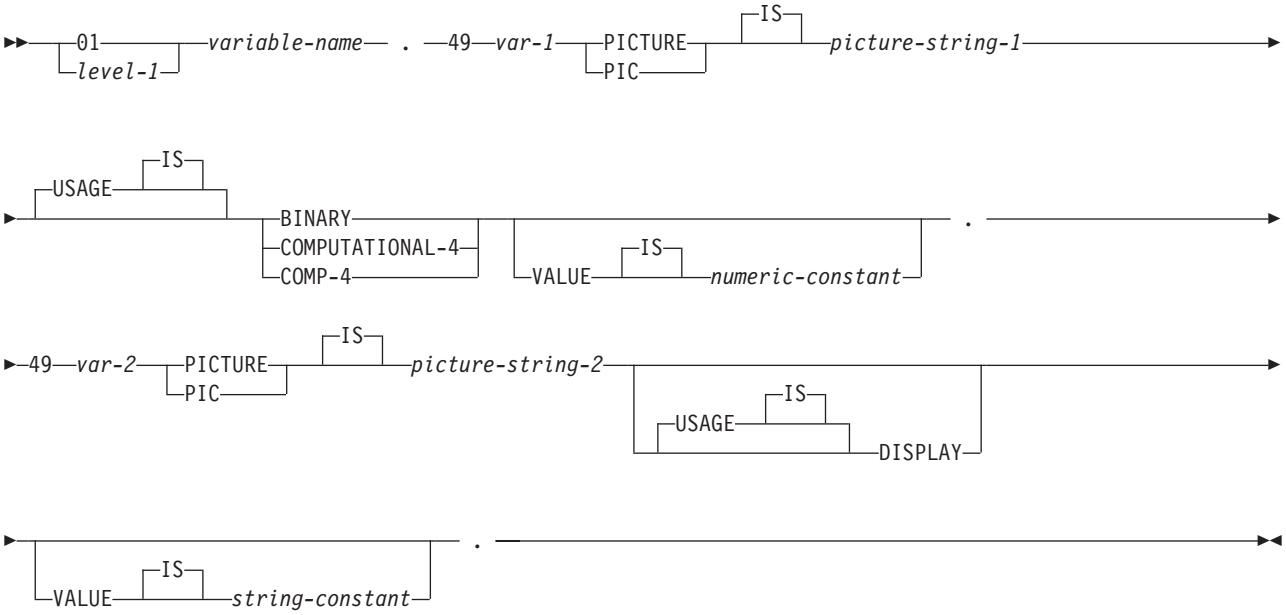
固定長文字ストリング



注:

1. これらの形式に関連する *picture-string* は X(m) (つまり X のインスタンスが *m* 回現れる XXX...X) で、1 ≦ *m* ≦ 32,766 になっていなければなりません。
2. *level-1* は、2 から 48 までの COBOL レベルを示します。

可変長文字ストリング



注:

1. これらの形式に関連する *picture-string-1* は S9(*m*) (つまり 9 のインスタンスが *m* 回現れる S9...9) でなければなりません。*m* は 1 から 4 まででなければなりません。

   OPM COBOL で値が指定の精度までしか認識されない場合でも、データベース・マネージャーは S9(*m*) 変数の全桁を使用することに注意してください。この結果、COBOL ステートメントの実行中にデータ切り捨てエラーが生じることになり、可変長文字ストリングの最大長が実質的に、指定の精度までに制限される場合があります。
2. これらの形式に関連する *picture-string-2* は X(*m*) (つまり X のインスタンスが *m* 回現れる XX...X) で、1 ≦ *m* ≦ 32,740 になっていなければなりません。
3. *var-1* と *var-2* は、整数ホスト変数には使用できません。
4. *level-1* は、2 から 48 までの COBOL レベルを示します。

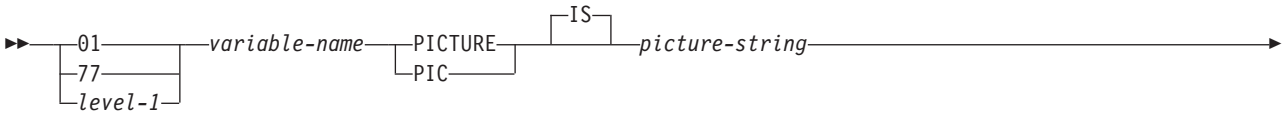
SQL を使用する COBOL アプリケーションでのグラフィック・ホスト変数:

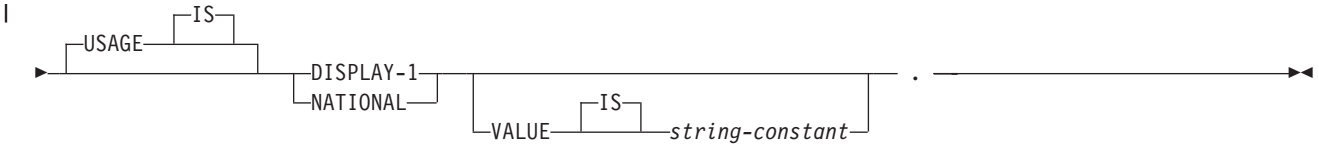
グラフィック・ホスト変数は、ILE COBOL でのみサポートされています。

グラフィック・ホスト変数には、次の 2 つの形式があります。

- 固定長グラフィック・ストリング
- 可変長グラフィック・ストリング

固定長グラフィック・ストリング

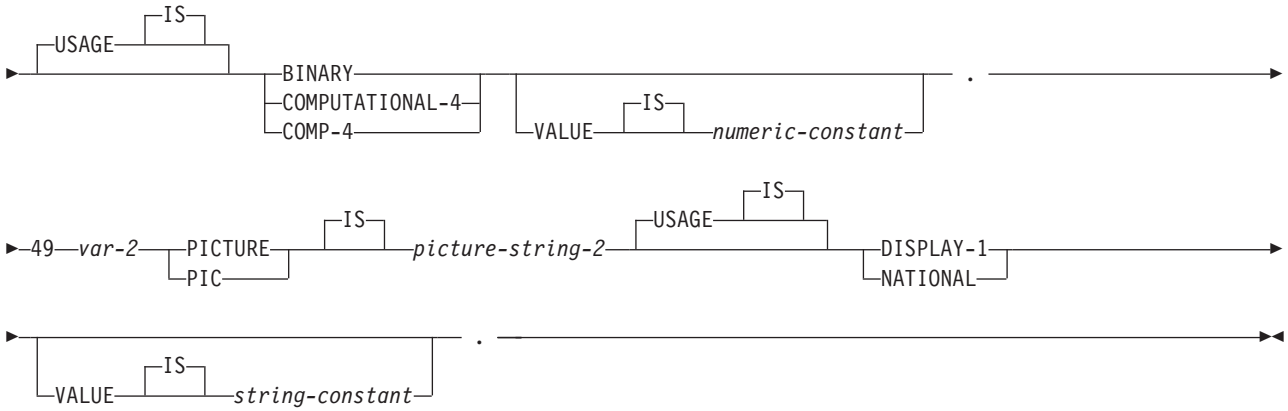




注:

1. DISPLAY-1 形式に関連する *picture-string* は G(*m*) (つまり G のインスタンスが *m* 回現れる GGG...G) または N(*m*) (つまり N のインスタンスが *m* 回現れる NNN...N) で、1 ≦ *m* ≦ 16,383 でなければなりません。
2. NATIONAL 形式に関連する *picture-string* は N(*m*) (つまり N のインスタンスが *m* 回現れる NNN...N) で、1 ≦ *m* ≦ 16,383 でなければなりません。 NATIONAL は、ILE COBOL でのみサポートされています。 NATIONAL として宣言された変数を DECLARE VARIABLE ステートメントで指定することはできません。
3. *level-1* は、2 から 48 までの COBOL レベルを示します。

可変長グラフィック・ストリング



注:

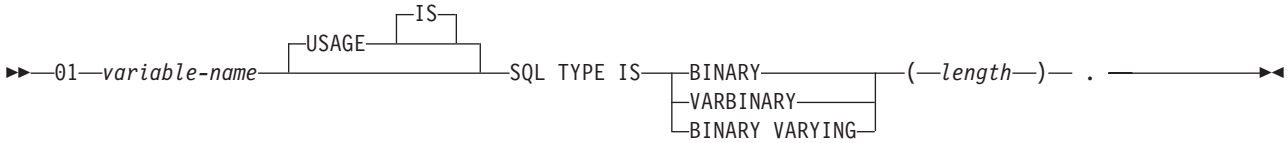
1. これらの形式に関連する *picture-string-1* は S9(*m*) (つまり 9 のインスタンスが *m* 回現れる S9...9) でなければなりません。*m* は 1 から 4 までででなければなりません。

   OPM COBOL で値が指定の精度までしか認識されない場合でも、データベース・マネージャーは S9(*m*) 変数の全桁を使用することに注意してください。この結果、COBOL ステートメントの実行中にデータ切り捨てエラーが生じることになり、可変長グラフィック・ストリングの最大長が実質的に、指定の精度までに制限される場合があります。
2. DISPLAY-1 形式に関連する *picture-string-2* は G(*m*) (つまり G のインスタンスが *m* 回現れる GG...G) または N(*m*) (つまり N のインスタンスが *m* 回現れる NN...N) で、1 ≦ *m* ≦ 16,370 でなければなりません。
3. NATIONAL 形式に関連する *picture-string-2* は N(*m*) (つまり N のインスタンスが *m* 回現れる NNN...N) で、1 ≦ *m* ≦ 16,383 でなければなりません。 NATIONAL は、ILE COBOL でのみサポートされています。 NATIONAL として宣言された変数を DECLARE VARIABLE ステートメントで指定することはできません。
4. 変数 *var-1* と変数 *var-2* は、整数ホスト変数には使用できません。
5. *level-1* は、2 から 48 までの COBOL レベルを示します。

SQL を使用する COBOL アプリケーションでのバイナリー・ホスト変数:

COBOL には、SQL バイナリー・データ・タイプに対応する変数がありません。これらのデータ・タイプで使用するホスト変数を作成するには、SQL TYPE IS 文節を使用します。SQL プリコンパイラーは、この宣言を出力ソース・メンバー内で、COBOL 言語構造に置き換えます。

BINARY および VARBINARY



注:

1. BINARY ホスト変数では、 length (長さ) の範囲は 1 から 32766 までででなければなりません。

2. VARBINARY または BINARY VARYING ホスト変数では、length (長さ) の範囲は 1 から 32740 までででなければなりません。
3. SQL TYPE IS、BINARY、VARBINARY、および BINARY VARYING は大/小文字混合にすることができます。

BINARY の例

次のように宣言すると、

```
01 MY-BINARY SQL TYPE IS BINARY(200).
```

以下のコードが生成されます。

```
01 MY-BINARY PIC X(200).
```

VARBINARY の例

次のように宣言すると、

```
01 MY-VARBINARY SQL TYPE IS VARBINARY(250).
```

以下の構造を生成します。

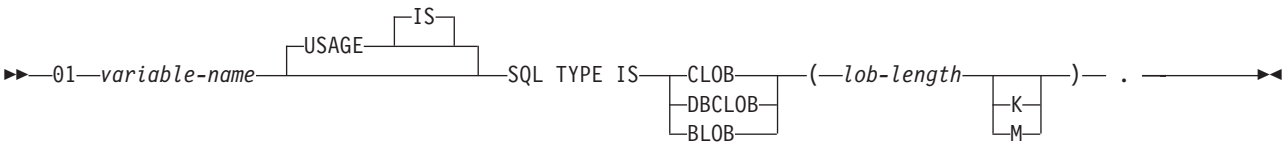
```
01 MY-VARBINARY.
 49 MY-VARBINARY-LENGTH PIC 9(5) BINARY.
 49 MY-VARBINARY-DATA PIC X(250).
```

SQL を使用する COBOL アプリケーションでの LOB ホスト変数:

COBOL には、LOB (ラージ・オブジェクト) の SQL データ・タイプに対応する変数がありません。これらのデータ・タイプで使用するホスト変数を作成するには、SQL TYPE IS 文節を使用します。SQL プリコンパイラーは、この宣言を出力ソース・メンバー内で、COBOL 言語構造に置き換えます。

LOB ホスト変数は、ILE COBOL でのみサポートされています。

LOB ホスト変数



注:

1. BLOB および CLOB の場合、1 ≦ lob-length ≦ 15,728,640
2. DBCLOB の場合、1 ≦ lob-length ≦ 7,864,320
3. SQL TYPE IS、BLOB、CLOB、DBCLOB は大/小文字にすることができます。

CLOB の例

次のように宣言すると、

```
01 MY-CLOB SQL TYPE IS CLOB(16384).
```

以下の構造を生成します。

```
01 MY-CLOB.
   49 MY-CLOB-LENGTH PIC 9(9) BINARY.
   49 MY-CLOB-DATA PIC X(16384).
```

DBCLOB の例

次のように宣言すると、

```
01 MY-DBCLOB SQL TYPE IS DBCLOB(8192).
```

以下の構造を生成します。

```
01 MY-DBCLOB.
   49 MY-DBCLOB-LENGTH PIC 9(9) BINARY.
   49 MY-DBCLOB-DATA PIC G(8192) DISPLAY-1.
```

BLOB の例

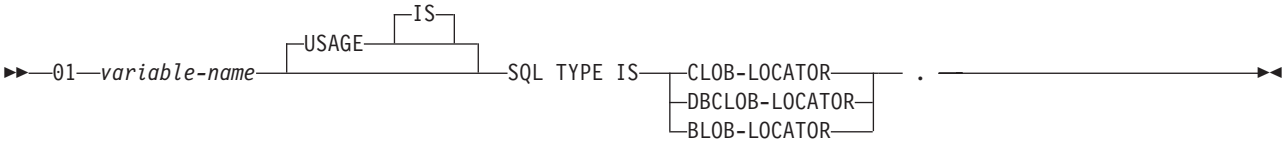
次のように宣言すると、

```
01 MY-BLOB SQL TYPE IS BLOB(16384).
```

以下の構造を生成します。

```
01 MY-BLOB.
   49 MY-BLOB-LENGTH PIC 9(9) BINARY.
   49 MY-BLOB-DATA PIC X(16384).
```

LOB ロケーター



注:

1. SQL TYPE IS、BLOB-LOCATOR、CLOB-LOCATOR、DBCLOB-LOCATOR は大/小文字混合にすることができます。
2. LOB ロケーターは、SQL TYPE IS ステートメントの中で初期設定することはできません。

CLOB ロケーターおよび DBCLOB ロケーターの構文は、似ています。

BLOB ロケーターの例

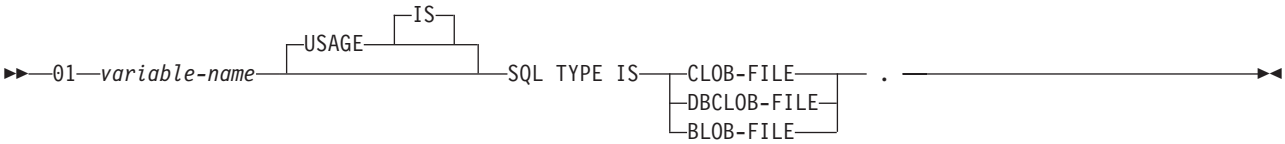
次のように宣言すると、

```
01 MY-LOCATOR SQL TYPE IS BLOB_LOCATOR.
```

以下が生成されます。

```
01 MY-LOCATOR PIC 9(9) BINARY.
```

LOB ファイル参照変数



注: SQL TYPE IS、BLOB-FILE、CLOB-FILE、DBCLOB-FILE は大/小文字混合にすることができます。

BLOB ファイル参照の例

次のように宣言すると、

```
01 MY-FILE SQL TYPE IS BLOB-FILE.
```

以下の構造を生成します。

```
01 MY-FILE.
   49 MY-FILE-NAME-LENGTH PIC S9(9) COMP-5.
   49 MY-FILE-DATA-LENGTH PIC S9(9) COMP-5.
   49 MY-FILE-FILE-OPTIONS PIC S9(9) COMP-5.
   49 MY-FILE-NAME PIC X(255).
```

CLOB ファイル参照変数と DBCLOB ファイル参照変数は、類似の構文をもっています。

プリコンパイラーは、次のファイル・オプション定数に対する宣言を生成します。ファイル参照ホスト変数を使用する場合、これらの定数を使用して、xxx-FILE-OPTIONS 変数を設定できます。

- SQL_FILE_READ (2)
- SQL_FILE_CREATE (8)
- SQL_FILE_OVERWRITE (16)
- SQL_FILE_APPEND (32)

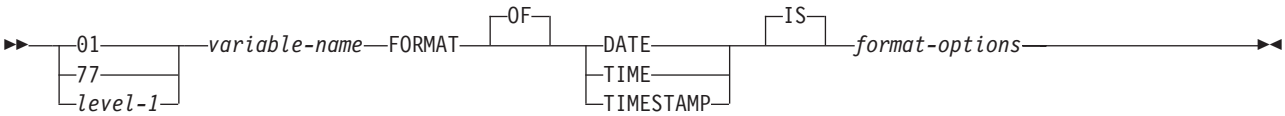
関連資料

LOB ファイル参照変数

SQL を使用する COBOL アプリケーションでの Datetime ホスト変数:

下図は、有効な日付、時刻、およびタイム・スタンプのホスト変数宣言の構文を示しています。 Datetime ホスト変数は、ILE COBOL でのみサポートされています。

Datetime ホスト変数



注:

1. *level-1* は、2 から 48 までの COBOL レベルを示します。
2. *format-options* は、 COBOL コンパイラーでサポートされる有効な datetime オプションを示します。詳細は、『ILE COBOL 解説書』 を参照してください。

SQL を使用する COBOL アプリケーションでの ROWID ホスト変数:

COBOL には、ROWID の SQL データ・タイプに対応する変数がありません。このデータ・タイプで使用するホスト変数を作成するには、SQL TYPE IS 文節を使用します。 SQL プリコンパイラーは、この宣言を出力ソース・メンバー内で、COBOL 言語構造に置き換えます。

ROWID

注: SQL TYPE IS ROWID は、大/小文字混合にすることができます。

ROWID の例

次のように宣言すると、

```
01 MY-ROWID SQL TYPE IS ROWID.
```

以下の構造を生成します。

```
01 MY-ROWID.
   49 MY-ROWID-LENGTH PIC 9(2) BINARY.
   49 MY-ROWID-DATA PIC X(40).
```

SQL を使用する COBOL アプリケーションでのホスト構造の使用

「ホスト構造」は、ユーザーのプログラムの DATA DIVISION の中で定義されている一連のホスト変数に名前を付けたものです。

ホスト構造はそれ自体が複数レベルの構造の中に置かれることがあっても、その最大レベルは 2 レベルまでです。可変長の文字ストリングの宣言だけは例外で、その場合は別のレベルが必要であり、これはレベル 49 でなければなりません。

ホスト構造名をグループ名とし、その従属レベルで基本データ項目の名前を指定することができます。以下に、例を示します。

```
01 A
  02 B
    03 C1 PICTURE ...
    03 C2 PICTURE ...
```

この例では、B は基本データ項目 C1 と C2 から成るホスト構造の名前です。

(たとえば、構造内のフィールドを識別するために) 修飾ホスト変数名を使用して SQL ステートメントを書くときには、構造の名前の後にピリオドとフィールドの名前を続けます。たとえば、 C1 OF B または C1 IN B ではなく B.C1 を指定してください。ただし、この指示は、SQL ステートメントの中の修飾名だけに適用されます。この技法を用いて COBOL ステートメント内で修飾名を書くことはできません。

次のいずれかの項目を検出した場合は、ホスト構造は完全と見なされます。

- 領域 A で始まる必要のある COBOL 項目
- 任意の SQL ステートメント (ただし、SQL INCLUDE を除く)

ホスト構造を定義しておけば、いくつかのホスト変数 (ホスト構造を構成しているデータ項目の名前) を個別に指定しなくても、SQL ステートメントの中でそのホスト構造を参照することができます。

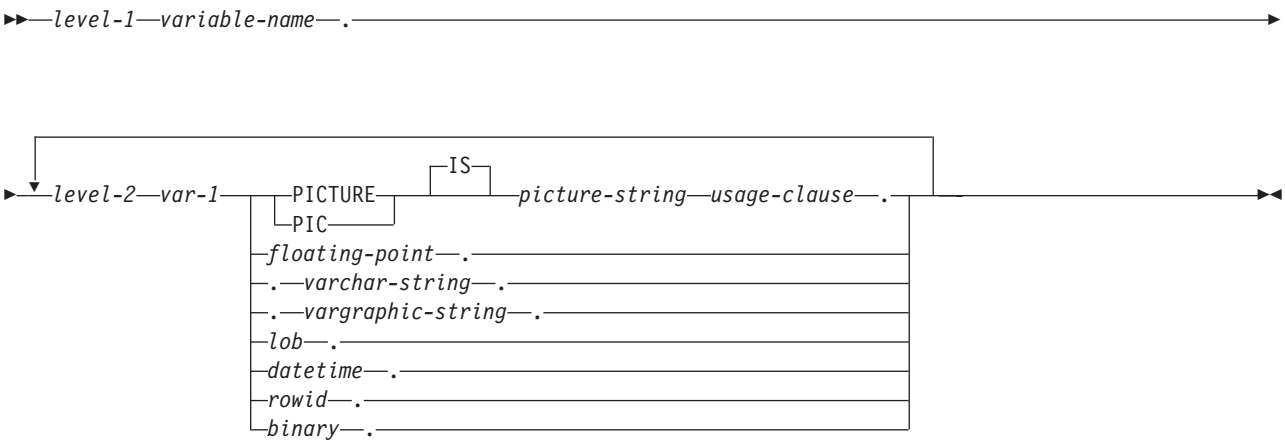
たとえば、次のようにコーディングすれば、テーブル CORPDATA.EMPLOYEE から選択した行のすべての列の値を検索することができます。

```
01 PEMPL.
    10 EMPNO              PIC X(6).
    10 FIRSTNME.
       49 FIRSTNME-LEN    PIC S9(4) USAGE BINARY.
       49 FIRSTNME-TEXT   PIC X(12).
    10 MIDINIT            PIC X(1).
    10 LASTNAME.
       49 LASTNAME-LEN    PIC S9(4) USAGE BINARY.
       49 LASTNAME-TEXT   PIC X(15).
    10 WORKDEPT           PIC X(3).
...
MOVE "000220" TO EMPNO.
...
EXEC SQL
 SELECT *
   INTO :PEMPL
   FROM CORPDATA.EMPLOYEE
   WHERE EMPNO = :EMPNO
END-EXEC.
```

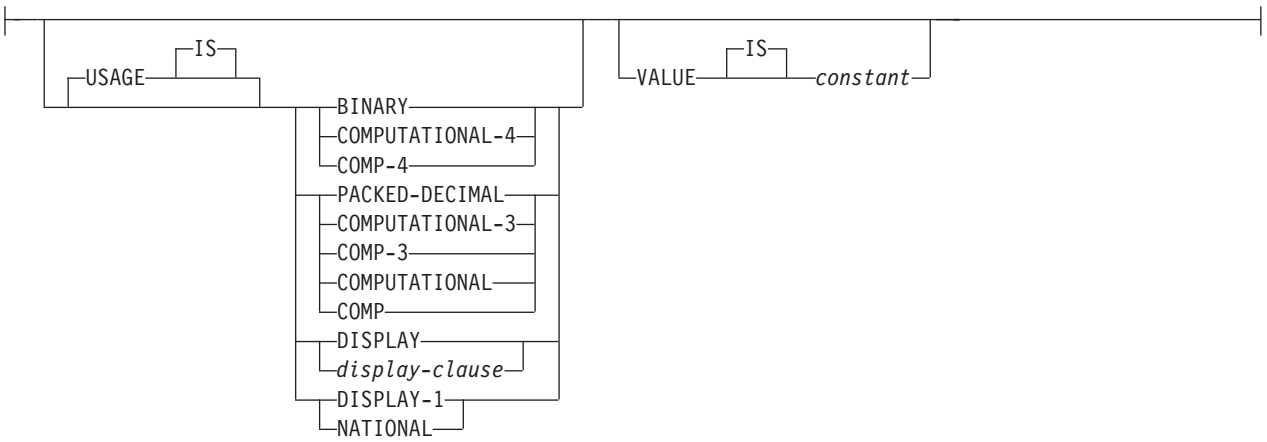
上の例に示すように、PEMPL の宣言の中で、2 つの可変長文字列要素、FIRSTNME と LASTNAME が構造に組み込まれています。

SQL を使用する COBOL アプリケーションでのホスト構造

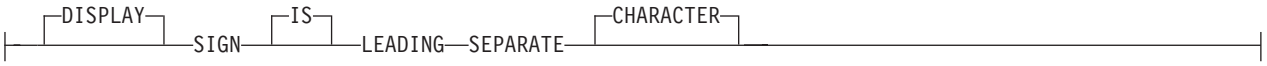
この図は、有効なホスト構造の構文を示しています。



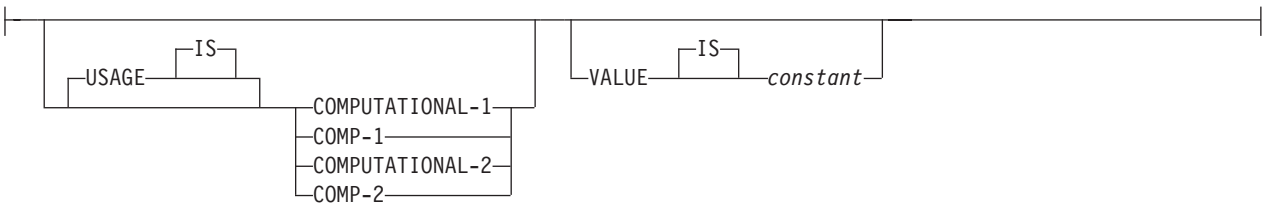
usage-clause:



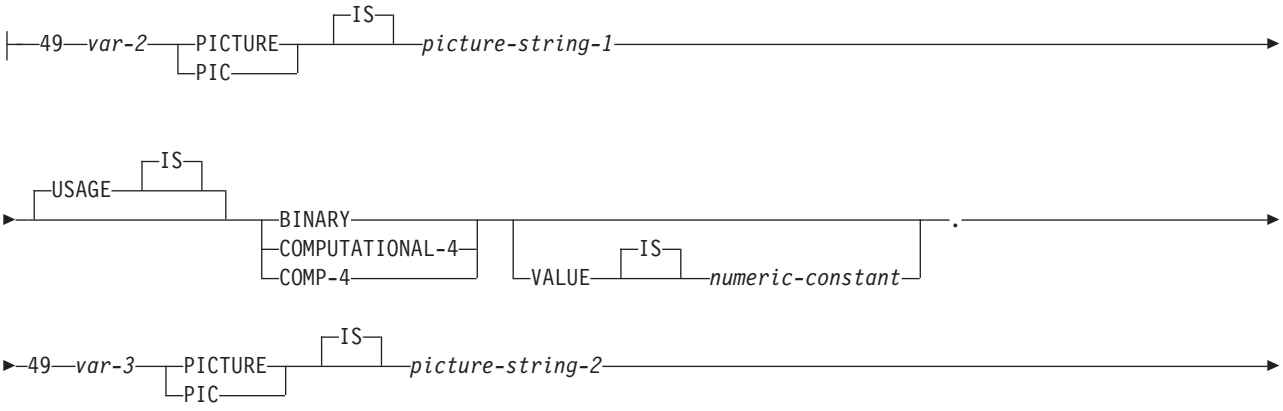
display-clause:

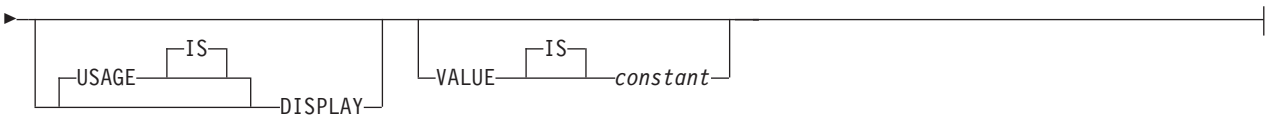


floating-point:

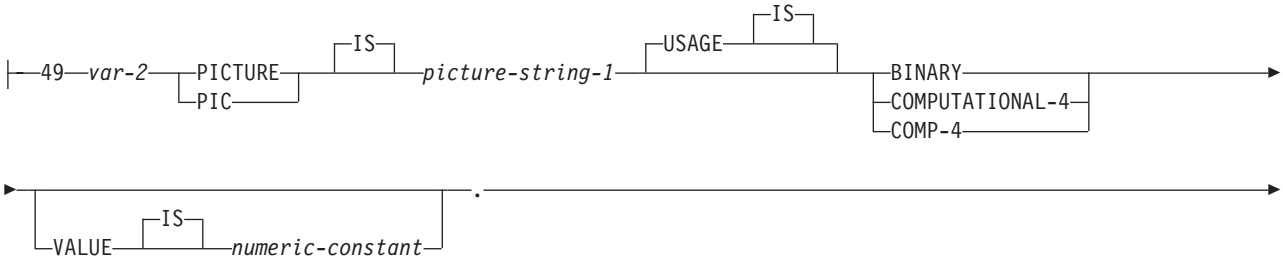


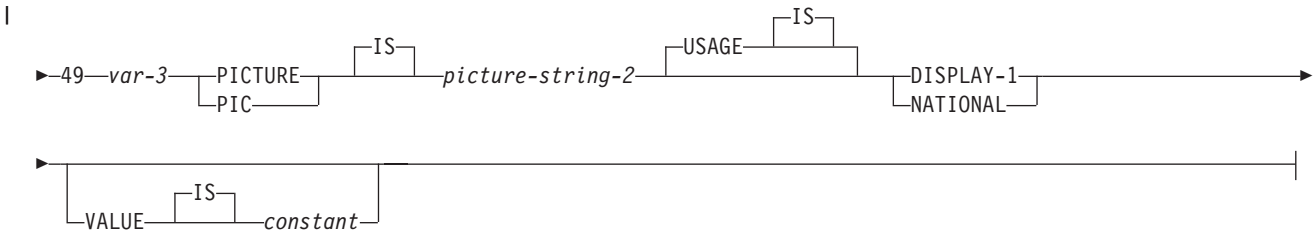
varchar-string:



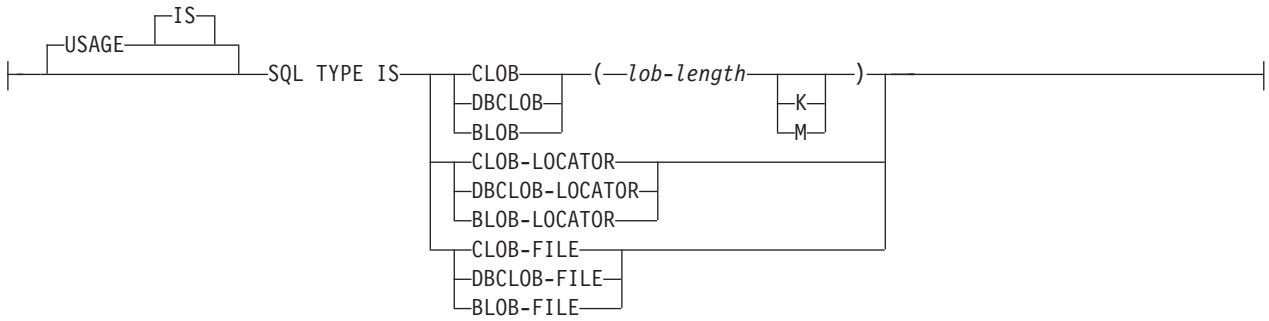


vargraphic-string:

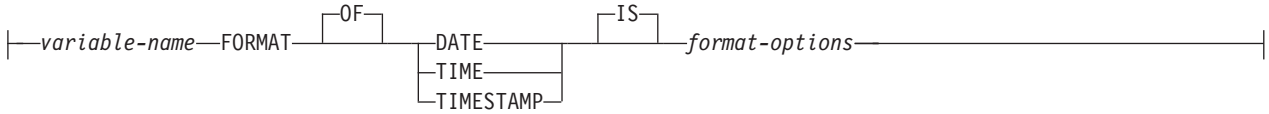




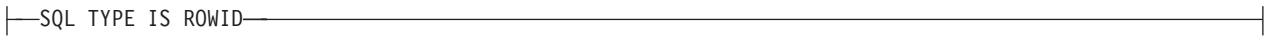
lob:



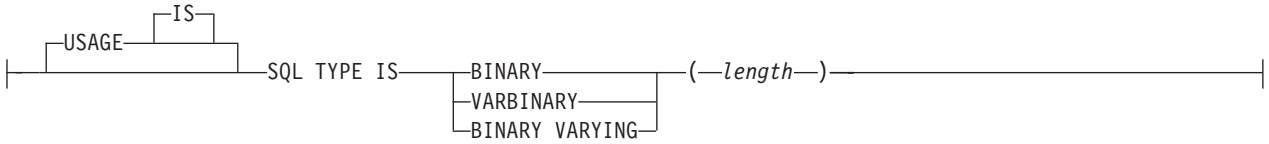
datetime:



rowid:



binary:



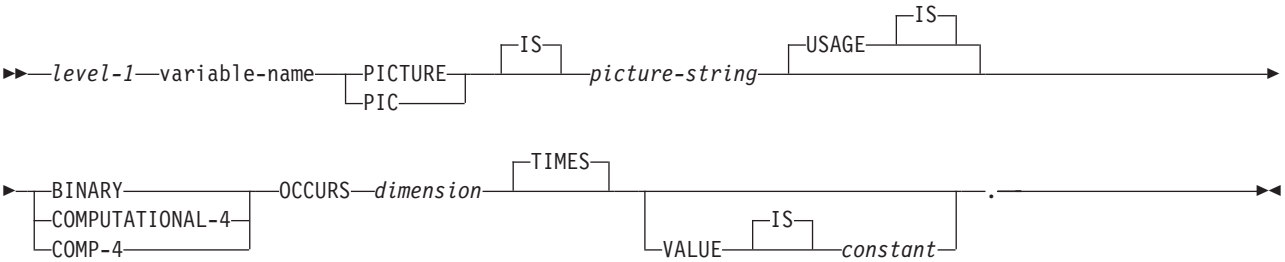
注:

1. *level-1* は、1 から 47 までの COBOL レベルを示します。
2. *level-2* は、2 から 48 までの COBOL レベルを示します。ただし *level-2* > *level-1* でなければなりません。
3. グラフィック・ホスト変数、LOB ホスト変数、および浮動小数点ホスト変数は、ILE COBOL のみでサポートされます。
4. 数値ホスト変数、文字ホスト変数、グラフィック・ホスト変数、LOB ホスト変数、ROWID ホスト変数、およびバイナリー・ホスト変数の宣言についての詳細は、それぞれ数値、文字、グラフィック、LOB、ROWID、およびバイナリーの各ホスト変数に関する注意事項を参照してください。
5. 変数 *format-options* は、COBOL コンパイラーでサポートされる有効な日時オプションを示します。詳細は、『ILE COBOL 解説書』 を参照してください。

SQL を使用する COBOL アプリケーションでのホスト構造標識配列

この図は、有効なホスト構造標識配列宣言の構文を示しています。

ホスト構造標識配列



注:

1. dimension (次元) は 1 から 32,767 までの整数でなければなりません。
2. *level-1* は 2 から 48 までの整数でなければなりません。
3. BINARY、COMPUTATIONAL-4、および COMP-4 は同じ働きをします。他のシステムでも実行されるようなアプリケーションの場合には BINARY をコーディングしておくべきです。COMPUTATIONAL-4 と COMP-4 は IBM の拡張機能であり、 ISO/ANSI COBOL ではサポートされないからです。これらのタイプに関連する *picture-string* は S9(*i*) (または 9 のインスタンスが *i* 回現れる S9...9) でなければなりません。 *i* は 4 以下でなければなりません。

SQL を使用する COBOL アプリケーションでのホスト構造配列の使用

ホスト構造配列は、プログラムのデータ部の中で定義され、OCCURS 文節が付いている一連のホスト変数に名前を付けたものです。

ホスト構造が複数レベルの構造に現れる場合があっても、ホスト構造配列のレベルは最高 2 レベルまでです。可変長文字列には、別のレベル、すなわちレベル 49 が必要です。ホスト構造配列名をグループ名とし、その従属レベルで基本データ項目の名前を指定することができます。

このような例では、以下の条件が該当します。

- B-ARRAY のすべてのメンバーは有効でなければなりません。
- B-ARRAY は修飾できません。
- B-ARRAY はブロック化形式の FETCH および INSERT ステートメントでのみ使用できます。
- B-ARRAY は、データ項目 C1-VAR および C2-VAR からなるホスト構造の配列名です。
- SYNCHRONIZED 属性は指定してはなりません。
- C1-VAR および C2-VAR は、SQL ステートメントでは有効なホスト変数ではありません。構造に中間レベルの構造を含めることはできません。

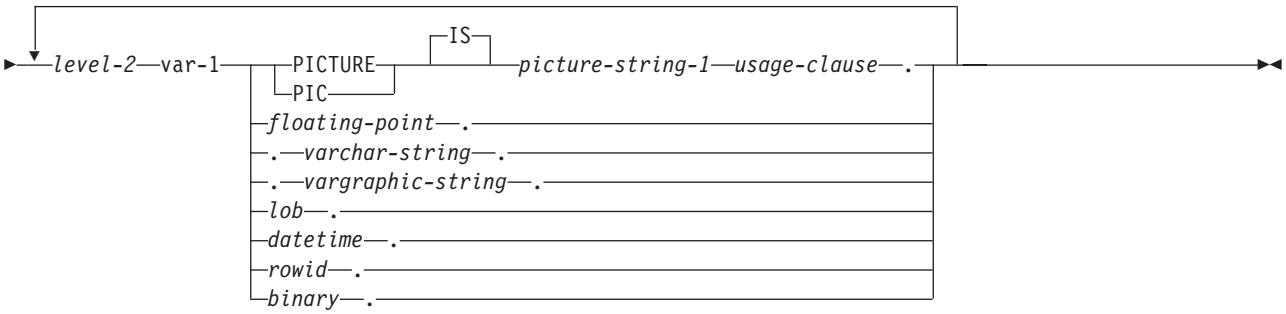
```
01  A-STRUCT.
    02 B-ARRAY OCCURS 10 TIMES.
       03 C1-VAR PIC X(20).
       03 C2-VAR PIC S9(4).
```

CORPDATA.DEPARTMENT テーブルから 10 行分検索する場合は、次の例を使用してください。

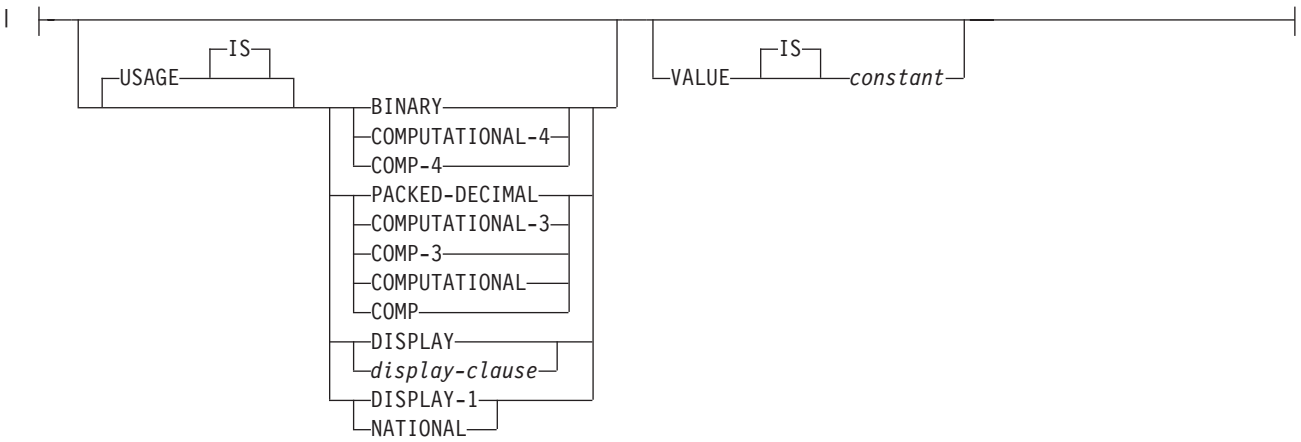
```
01  TABLE-1.
    02 DEPT OCCURS 10 TIMES.
       05 DEPTNO PIC X(3).
       05 DEPTNAME.
          49 DEPTNAME-LEN PIC S9(4) BINARY.
          49 DEPTNAME-TEXT PIC X(29).
      05 MGRNO PIC X(6).
      05 ADMRDEPT PIC X(3).
01  TABLE-2.
    02 IND-ARRAY OCCURS 10 TIMES.
       05 INDS PIC S9(4) BINARY OCCURS 4 TIMES.
....
EXEC SQL
DECLARE C1 CURSOR FOR
   SELECT *
   FROM CORPDATA.DEPARTMENT
END-EXEC.
....
EXEC SQL
   FETCH C1 FOR 10 ROWS INTO :DEPT :IND-ARRAY
END-EXEC.
```

SQL を使用する COBOL アプリケーションでのホスト構造配列

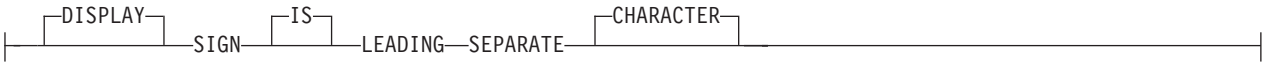
以下の図は、有効なホスト構造配列宣言の構文を示しています。



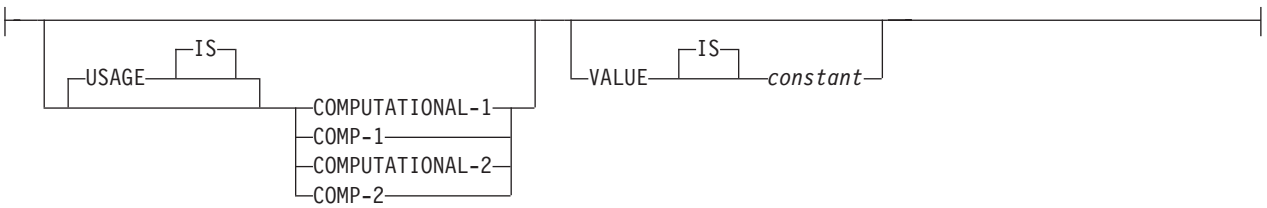
usage-clause:



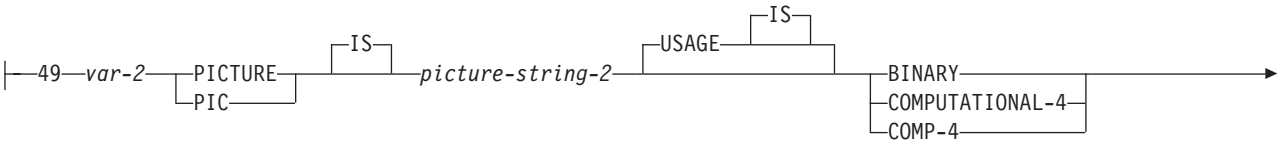
display-clause:

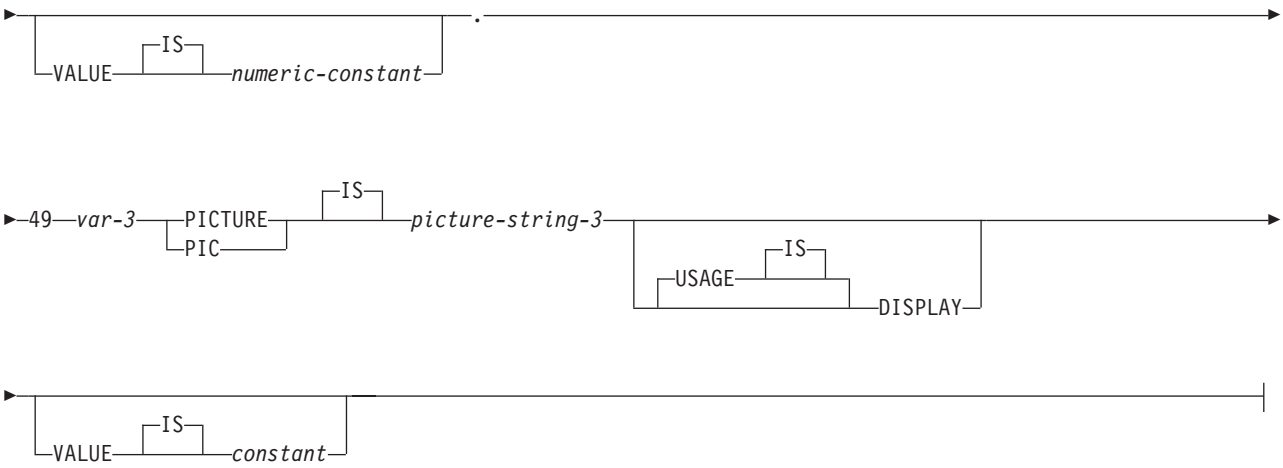


floating-point:

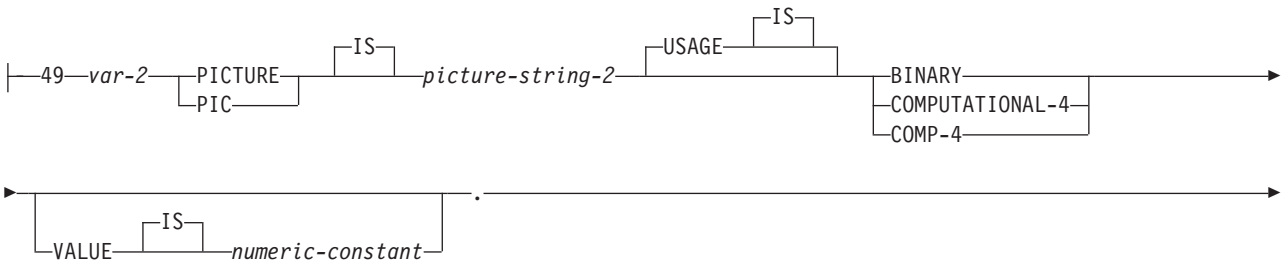


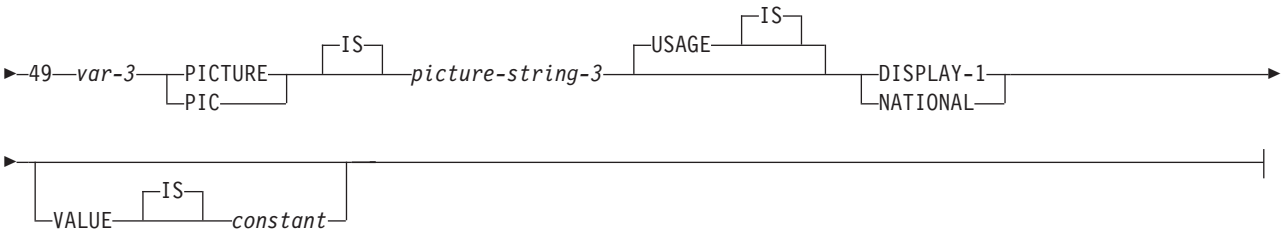
varchar-string:



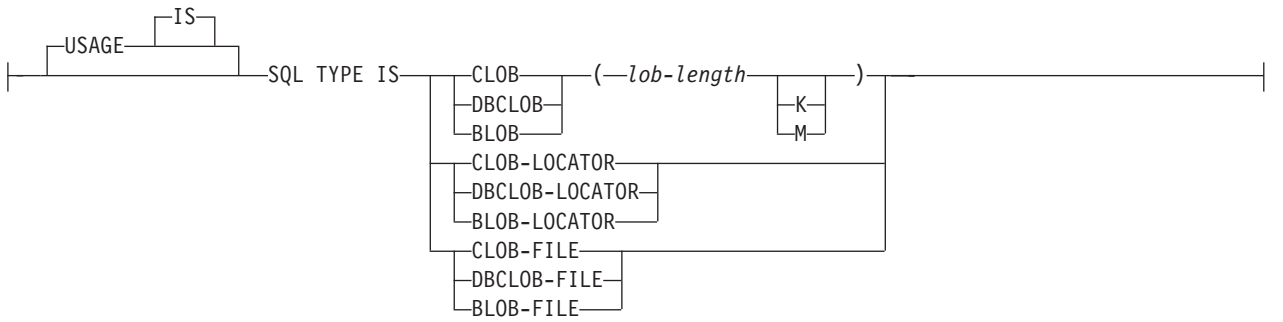


vargraphic-string:

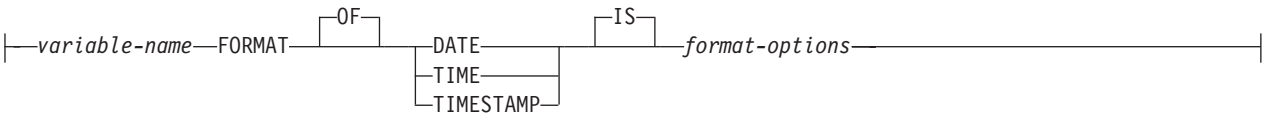




lob:

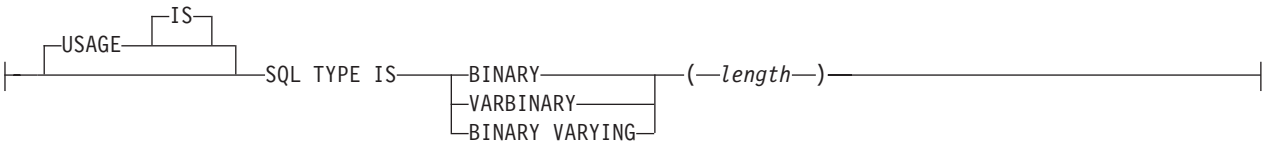


datetime:



rowid:

binary:

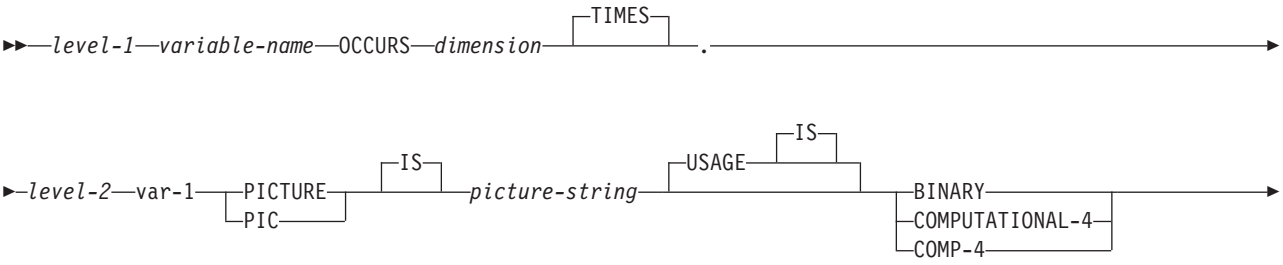


注:

1. *level-1* は、2 から 47 までの COBOL レベルを示します。
2. *level-2* は 3 から 48 までの COBOL レベルを示します。ただし *level-2* > *level-1* でなければなりません。
3. グラフィック・ホスト変数、LOB ホスト変数、および浮動小数点ホスト変数は、ILE COBOL のみでサポートされます。
4. 数値ホスト変数、文字ホスト変数、グラフィック・ホスト変数、LOB ホスト変数、ROWID ホスト変数、およびバイナリー・ホスト変数の宣言についての詳細は、それぞれ数値、文字、グラフィック、LOB、ROWID、およびバイナリーの各ホスト変数に関する注意事項を参照してください。
5. dimension (次元) は 1 から 32,767 までの整数定数でなければなりません。
6. 変数 *format-options* は、COBOL コンパイラーでサポートされる有効な日時オプションを示します。詳細は、『ILE COBOL 解説書』 を参照してください。

SQL を使用する COBOL アプリケーションでのホスト配列標識構造

次の図は、ホスト構造配列標識として有効な構文を示しています。



注:

1. *level-1* は、2 から 48 までの COBOL レベルを示します。
2. *level-2* は 3 から 48 までの COBOL レベルを示します。ただし *level-2* > *level-1* でなければなりません。
3. dimension (次元) は 1 から 32,767 までの整数定数でなければなりません。
4. BINARY、COMPUTATIONAL-4、および COMP-4 は同じ働きをします。他のシステムでも実行されるようなアプリケーションの場合には BINARY をコーディングしておくべきです。COMPUTATIONAL-4 と COMP-4 は IBM の拡張機能であり、 ISO/ANSI COBOL ではサポートされないからです。これらのタイプに関連する *picture-string* は S9(*i*) (または 9 のインスタンスが *i* 回現れる S9...9) でなければなりません。 *i* は 4 以下でなければなりません。

SQL を使用する COBOL アプリケーションでの外部ファイル記述の使用

SQL は、ファイル定義からホスト変数を検索するために、COPY DD 様式名、COPY DD-ALL-FORMATS、COPY DDS 様式名、 COPY DDR 様式名、COPY DDR-ALL-FORMATS、COPY DDSR 様式名、 COPY DDS-ALL-FORMATS、および COPY DDSR-ALL-FORMATS を使用します。

REPLACING オプションの指定があるときは、完全名での書き換えだけが行われます。変数 1 は、様式名およびフィールド名と突き合わされて比較されます。両者が同じであれば、変数 2 が新しい名前として使用されます。

注: COBOL 予約語がフィールド名として使用されているファイル定義からホスト変数を検索することはできません。COBOL ホスト構造の中に、 COPY DDx-format ステートメントを入れなければなりません。

SQL プログラミング概念の説明の『DB2 for i5/OSサンプル・テーブル』で説明されているサンプル・テーブル DEPARTMENT の定義を取得するには、次のようにコーディングします。

```
01   DEPARTMENT-STRUCTURE.
     COPY DDS-ALL-FORMATS OF DEPARTMENT.
```

DEPARTMENT-STRUCTURE という名前のホスト構造は、DEPARTMENT-RECORD という名前の 05 レベルのフィールドをもつものとして定義されており、そのフィールドには、さらに DEPTNO、DEPTNAME、MGRNO、および ADMRDEPT という名前の 4 つの 06 レベルのフィールドが含まれています。これらのフィールド名は、SQL ステートメントの中でホスト変数として使用できます。

COBOL COPY verb の詳細については、「ILE COBOL 解説書」 および IBM Publications Center にある「COBOL/400® User's Guide」を参照してください。

SQL を使用する COBOL アプリケーションでのホスト構造配列の外部ファイル記述の使用

COBOL では外部記述データを組み入れるときに追加のレベルを作成するので、その前の 04 レベルに OCCURS 文節を置かなければなりません。05 レベルで追加の宣言を指定しても、その宣言は構造に入れることはできません。

FILLER として生成されたフィールドがファイルに含まれている場合は、構造をホスト構造配列として使用できません。

装置ファイルの場合は、INDARA の指定がなく、ファイルに標識が入っているときには、その宣言をホスト構造配列として使用できません。生成された構造には標識域が組み入れられ、その標識域があるためにレコード用の記憶域が連続しなくなります。

たとえば、次の例は、COPY-DDS を使用してホスト構造配列を生成し、10 行取り出してそのホスト構造配列に入れる方法を示しています。

```
01  DEPT.
    04 DEPT-ARRAY OCCURS 10 TIMES.
    COPY DDS-ALL-FORMATS OF DEPARTMENT.
          ...

EXEC SQL DECLARE C1 CURSOR FOR
     SELECT * FROM CORPDATA.DEPARTMENT
END EXEC.

EXEC SQL OPEN C1
END-EXEC.

EXEC SQL FETCH C1 FOR 10 ROWS INTO :DEPARTMENT
END-EXEC.
```

注: DATE、TIME、および TIMESTAMP の各列からは、文字ホスト変数定義が生成されます。SQL により、DATE、TIME、および TIMESTAMP 列と同じ比較規則と割り当て規則を使用して扱われます。たとえば、日付ホスト変数は、DATE 列または日付の有効な表現であるストリングとだけ突き合わせて比較することができます。

OPM COBOL では、GRAPHIC と VARGRAPHIC は文字変数にマップされますが、SQL はこれらを GRAPHIC 変数および VARGRAPHIC 変数と見なします。 GRAPHIC 列または VARGRAPHIC 列が UCS-2 CCSID を持つ場合、生成されるホスト変数には UCS-2 CCSID が割り当てられます。 GRAPHIC 列または VARGRAPHIC 列が UTF-16 CCSID を持つ場合、生成されるホスト変数には UTF-16 CCSID が割り当てられます。

SQL データ・タイプと COBOL データ・タイプの対応関係の判別

プリコンパイラーは、この表に基づいて、ホスト変数のベース SQLTYPE とベース SQLLEN を判断します。ホスト変数が標識変数と一緒に記載されているときは、その SQLTYPE はベース SQLTYPE に 1 を加えたものです。

表 3. COBOL 宣言の代表的 SQL データ・タイプへのマッピング

COBOL データ・タイプ	SQLTYPE のホスト変数	SQLLEN のホスト変数	SQL データ・タイプ
S9(i)V9(d) COMP-3 または S9(i)V9(d) COMP または S9(i)V9(d) PACKED-DECIMAL	484	バイト 1 には i+d、バイト 2 には d	DECIMAL(i+d,d)

表 3. COBOL 宣言の代表的 SQL データ・タイプへのマッピング (続き)

COBOL データ・タイプ	SQLTYPE のホスト変数	SQLLEN のホスト変数	SQL データ・タイプ
S9(i)V9(d) DISPLAY SIGN LEADING SEPARATE	504	バイト 1 には i+d、バイト 2 には d	正確に対応するものなし。DECIMAL(i+d,d) または NUMERIC(i+d,d) を使用。
S9(i)V9(d)DISPLAY	488	バイト 1 には i+d、バイト 2 には d	NUMERIC(i+d,d)
S9(i) BINARY または S9(i) COMP-4 (i は 1 から 4 まで)	500	2	SMALLINT
S9(i) BINARY または S9(i) COMP-4 (i は 5 から 9 まで)	496	4	INTEGER
S9(i) BINARY または S9(i) COMP-4 (i は 10 から 18 まで) OPM COBOL ではサポートなし。	492	8	BIGINT
S9(i)V9(d) BINARY または S9(i)V9(d) COMP-4 (ただし i+d ≦ 4)	500	バイト 1 には i+d、バイト 2 には d	正確に対応するものなし。DECIMAL(i+d,d) または NUMERIC(i+d,d) を使用。
S9(i)V9(d) BINARY または S9(i)V9(d) COMP-4 (ただし 4 < i+d ≦ 9)	496	バイト 1 には i+d、バイト 2 には d	正確に対応するものなし。DECIMAL(i+d,d) または NUMERIC(i+d,d) を使用。
COMP-1 OPM COBOL ではサポートなし。	480	4	FLOAT (単精度)
COMP-2 OPM COBOL ではサポートなし。	480	8	FLOAT (倍精度)
固定長文字データ	452	m	CHAR(m)
可変長文字データ	448	m	VARCHAR(m)
固定長グラフィック・データ OPM COBOL ではサポートなし。	468	m	GRAPHIC(m)
可変長グラフィック・データ OPM COBOL ではサポートなし。	464	m	VARGRAPHIC(m)
DATE OPM COBOL ではサポートなし。	384		DATE
TIME OPM COBOL ではサポートなし。	388		TIME
TIMESTAMP OPM COBOL ではサポートなし。	392	26	TIMESTAMP

下表を参照すると、各 SQL データ・タイプに対応する COBOL データ・タイプを判断できます。

表 4. SQL データ・タイプの代表的な COBOL 宣言へのマッピング

SQL データ・タイプ	COBOL データ・タイプ	注
SMALLINT	S9(m) COMP-4	m は 1 から 4 まで。

表 4. SQL データ・タイプの代表的な COBOL 宣言へのマッピング (続き)

SQL データ・タイプ	COBOL データ・タイプ	注
INTEGER	S9(m) COMP-4	m は 5 から 9 まで。
BIGINT	ILE COBOL では S9(m) COMP-4。 OPM COBOL ではサポートなし。	m は 10 から 18 まで。
DECIMAL(p,s)	p<64 の場合: S9(p-s)V9(s) PACKED-DECIMAL または S9(p-s)V9(s) COMP または S9(p-s)V9(s) COMP-3。 p>63 の場合: サポートなし	*p* は精度、*s* は位取りです。 0<=s<=p<=63。 s=0 の場合は S9(p) または S9(p)V を使用します。 s=p の場合は、SV9(s) を使用します。
NUMERIC(p,s)	p<19 の場合: S9(p-s)V9(s) DISPLAY。p>18 の場合: サポートなし。	*p* は精度、*s* は位取りです。 0<=s<=p<=18。s=0 の場合は S9(p) または S9(p)V を使用します。 s=p の場合は、SV9(s) を使用します。
DECFLOAT	サポートなし	
FLOAT (単精度)	ILE COBOL では COMP-1。 OPM COBOL ではサポートなし。	
FLOAT (倍精度)	ILE COBOL では COMP-2。 OPM COBOL ではサポートなし。	
CHAR(n)	固定長文字ストリング	32766 ≧ n ≧ 1
VARCHAR(n)	可変長文字ストリング	32740 ≧ n ≧ 1
CLOB	なし	ILE COBOL では、SQL TYPE IS を使用して CLOB を宣言します。 OPM COBOL ではサポートなし。
GRAPHIC(n)	ILE COBOL では固定長グラフィック・ストリング。 OPM COBOL ではサポートなし。	16383 ≧ n ≧ 1
VARGRAPHIC(n)	ILE COBOL では可変長グラフィック・ストリング。 OPM COBOL ではサポートなし。	16370 ≧ n ≧ 1
DBCLOB	なし OPM COBOL ではサポートなし。	ILE COBOL では、SQL TYPE IS を使用して DBCLOB を宣言します。
BINARY	なし	SQL TYPE IS を使用して BINARY を宣言します。
VARBINARY	なし	SQL TYPE IS を使用して VARBINARY を宣言します。
BLOB	なし OPM COBOL ではサポートなし。	SQL TYPE IS を使用して BLOB を宣言します。
DATE	ILE COBOL では固定長文字ストリングまたは DATE。	形式が *USA、*JIS、*EUR、または *ISO のときは、少なくとも 10 文字が必要。形式が *YMD、*DMY、または *MDY のときは、少なくとも 8 文字が必要。形式が *JUL のときは、少なくとも 6 文字が必要。
TIME	ILE COBOL では固定長文字ストリングまたは TIME。	少なくとも 6 文字が必要。秒を含む場合は、8 文字が必要。

表 4. SQL データ・タイプの代表的な COBOL 宣言へのマッピング (続き)

SQL データ・タイプ	COBOL データ・タイプ	注
TIMESTAMP	ILE COBOL では固定長文字ストリングまたは TIMESTAMP。	n は少なくとも 19 が必要。マイクロ秒を全桁の精度で含める場合は、n は少なくとも 26 が必要。n が 26 未満のときは、マイクロ秒部分で切り捨てが起こる。
DATALINK	サポートなし	
ROWID	なし	SQL TYPE IS を使用して ROWID を宣言します。

COBOL 変数宣言と使用上の注意事項

レベル 77 のデータ記述項目の後に 1 つ以上の REDEFINES 項目を続けることができます。ただし、これらの項目に入っている名前は、SQL ステートメントの中では使用できません。

構造体が FILLER 項目より下に定義されたレベルを含むと、予期しない結果を生じる場合があります。

SMALLINT、INTEGER、および BIGINT データ・タイプの COBOL 宣言は、数桁の 10 進数で表されます。データベース・マネージャーは整数の全桁を使用するので、COBOL 宣言の中の指定した桁数で許容されるよりも大きな値をホスト変数に入れることができます。しかし、これが行われると、COBOL ステートメントの実行時にデータ切り捨てやサイズのエラーが起こります。アプリケーションの中の数の大きさが宣言した桁数の範囲内にあることを確認してください。

SQL を使用する COBOL アプリケーションでの標識変数の使用

*標識変数*は 2 バイトの整数です (PIC S9(m) USAGE BINARY。ただし、m は 1 から 4 までです)。

ホスト構造をサポートするために標識構造 (ハーフワードの整数変数の配列として定義されている) を指定することもできます。

標識変数の宣言の仕方はホスト変数の場合と同じであり、これらの 2 つの変数の宣言をプログラマーに適切と思われる方法で組み合わせることができます。

例

次のステートメントがあるとします。

```
EXEC SQL FETCH CLS_CURSOR INTO :CLS-CD,
                               :NUMDAY :NUMDAY-IND,
                               :BGN :BGN-IND,
                               :ENDCLS :ENDCLS-IND
END-EXEC.
```

変数は次のように宣言できます。

```
EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION END-EXEC.
77 CLS-CD     PIC X(7).
77 NUMDAY     PIC S9(4) BINARY.
77 BGN        PIC X(8).
77 ENDCLS     PIC X(8).
77 NUMDAY-IND PIC S9(4) BINARY.
77 BGN-IND    PIC S9(4) BINARY.
77 ENDCLS-IND PIC S9(4) BINARY.
EXEC SQL END DECLARE SECTION END-EXEC.
```

関連資料

変数の参照

5 ページの『SQL を使用するアプリケーションでの標識変数』
標識変数 はハーフワードの整数変数であり、それに関連付けられたホスト変数についての追加情報を知らせるために使用されます。

PL/I アプリケーションでの SQL ステートメントのコーディング

SQL ステートメントを PL/I プログラムに組み込む場合には、固有のアプリケーションおよびコーディング上の要件がいくつかあります。このトピックでは、ホスト構造およびホスト変数に関する要件を明示します。

注: コード例を使用する場合には、 189 ページの『コードに関するライセンス情報および特記事項』の条件に同意するものとします。

関連概念

2 ページの『SQL を使用するアプリケーションの作成』
DB2 for i5/OS の SQL ステートメントおよび機能を使用したホスト言語でのデータベース・アプリケーションを作成することができます。

関連資料

148 ページの『プログラム例: DB2 for i5/OS ステートメントの使用』
ここには、DB2 for i5/OS がサポートする各言語で SQL ステートメントをコーディングする方法を示したサンプル・アプリケーションが記載されています。

SQL を使用する PL/I アプリケーションでの SQL 連絡域の定義

SQL ステートメントを含んでいる PL/I プログラムには、次のフィールドのいずれかまたは両方を持っている必要があります。

- FIXED BINARY(31) として宣言している SQLCODE 変数
- CHAR(5) として宣言している SQLSTATE 変数

または、

- SQLCA (SQLCODE および SQLSTATE 変数が入っている)

SQLCODE 値および SQLSTATE 値は、各 SQL ステートメントが実行された後、データベース・マネージャーによって設定されます。アプリケーションは、SQLCODE 値または SQLSTATE 値を調べて、最後の SQL ステートメントが正しく実行されたかどうかを判定することができます。

SQLCA は、直接または、SQL の INCLUDE ステートメントを使用して、PL/I プログラムの中にコーディングすることができます。SQL の INCLUDE ステートメントを使用するときは、標準の SQLCA 宣言を組み込む必要があります。

```
EXEC SQL INCLUDE SQLCA ;
```

SQLCODE、SQLSTATE、および SQLCA の各変数の有効範囲には、プログラムの中のすべての SQL ステートメントの有効範囲が含まれていなければなりません。

SQLCA を組み込んだ PL/I ソース・ステートメントは次のとおりです。

```
DCL 1 SQLCA,
      2 SQLCAID       CHAR(8),
      2 SQLCABC       FIXED(31) BINARY,
      2 SQLCODE       FIXED(31) BINARY,
      2 SQLERRM       CHAR(70) VAR,
```

```
      2 SQLERRP       CHAR(8),
      2 SQLERRD(6)    FIXED(31) BINARY,
      2 SQLWARN,
        3 SQLWARN0    CHAR(1),
        3 SQLWARN1    CHAR(1),
        3 SQLWARN2    CHAR(1),
        3 SQLWARN3    CHAR(1),
        3 SQLWARN4    CHAR(1),
        3 SQLWARN5    CHAR(1),
        3 SQLWARN6    CHAR(1),
        3 SQLWARN7    CHAR(1),
        3 SQLWARN8    CHAR(1),
        3 SQLWARN9    CHAR(1),
        3 SQLWARNA    CHAR(1),
      2 SQLSTATE      CHAR(5);
```

SQLCODE の宣言がプログラムの中にあって、SQLCA がプリコンパイラーによって与えられるとき、SQLCODE は SQLCADE に置き換えられます。SQLSTATE の宣言がプログラムの中にあって、SQLCA がプリコンパイラーによって与えられるとき、SQLSTATE は SQLSTOTE に置き換えられます。

関連資料

SQL 連絡域

SQL を使用する PL/I アプリケーションでの SQL 記述子域の定義

SQL 記述子域は 2 種類あります。1 つは ALLOCATE DESCRIPTOR ステートメントによって定義されます。他の 1 つは、 SQLDA 構造を使用して定義されます。ここでは SQLDA 形式についてのみ説明します。

SQLDA を使用できるステートメントには、次のものがあります。

- EXECUTE...USING DESCRIPTOR *descriptor-name*
- FETCH...USING DESCRIPTOR *descriptor-name*
- OPEN...USING DESCRIPTOR *descriptor-name*
- CALL...USING DESCRIPTOR *descriptor-name*
- DESCRIBE *statement-name* INTO *descriptor-name*
- DESCRIBE INPUT *statement-name* INTO *descriptor-name*
- DESCRIBE TABLE *host-variable* INTO *descriptor-name*
- PREPARE *statement-name* INTO *descriptor-name*

SQLCA と異なり、SQLDA を 2 つ以上プログラムの中に置くことができ、また SQLDA の名前は有効であれば、どの名前でも使えます。 SQLDA は、直接プログラムするか、または SQL INCLUDE ステートメントを使用して PL/I プログラムにコーディングすることができます。 SQL の INCLUDE ステートメントを使用するときは、標準の SQLDA 宣言を組み込む必要があります。

```
EXEC SQL INCLUDE SQLDA;
```

SQLDA を組み込んだ PL/I ソース・ステートメントは、次のとおりです。

```
DCL 1 SQLDA BASED(SQLDAPTR),
      2 SQLDAID       CHAR(8),
      2 SQLDABC       FIXED(31) BINARY,
      2 SQLN          FIXED(15) BINARY,
      2 SQLD          FIXED(15) BINARY,
      2 SQLVAR(99),
        3 SQLTYPE     FIXED(15) BINARY,
        3 SQLLEN      FIXED(15) BINARY,
        3 SQLRES      CHAR(12),
```

```
        3 SQLDATA     PTR,
        3 SQLIND      PTR,
        3 SQLNAME     CHAR(30) VAR;
DCL SQLDAPTR PTR;
```

動的 SQLは拡張プログラミング手法です。動的 SQL を使用すると、ユーザーのプログラムはその実行と平行して SQL ステートメントを作成し、実行させることができます。 動的に実行される変数 SELECT リスト (すなわち、照会の一部として返されるデータのリスト) を指定する SELECT ステートメントには、SQL 記述子域 (SQLDA) が必要です。これは、SELECT の結果を受け入れるために割り振るべき変数の数とタイプが事前に予測できないからです。

関連概念

動的 SQL アプリケーション

関連資料

SQL 記述子域

SQL を使用する PL/I アプリケーションでの SQL ステートメントの組み込み

PL/I プログラムの最初のステートメントは PROCEDURE ステートメントでなければなりません。 SQL ステートメントは、実行可能なステートメントを置くことができる個所ならば、PL/I プログラム内のどこにでもコーディングできます。

PL/I プログラムの各 SQL ステートメントは EXEC SQL で始まり、セミコロン (;) で終わらなければなりません。キーワード EXEC SQL は 1 行に置かなければなりませんが、ステートメントの残りの部分は次の行とそれ以降の行に置くことができます。

例: SQL を使用する PL/I アプリケーションでの SQL ステートメントの組み込み

PL/I プログラムでの UPDATE ステートメントのコーディングは、この例のように行うことができます。

```
EXEC SQL  UPDATE DEPARTMENT
            SET MGRNO = :MGR_NUM
            WHERE DEPTNO = :INT_DEPT ;
```

SQL を使用する PL/I アプリケーションでの注記

SQL の注記 (--) の他に、PL/I の注記 (/*...*/) は、組み込み SQL ステートメント内のブランクが許されている場所のどこにでも置くことができます。ただし、キーワードの EXEC と SQL の間には入れられません。

SQL を使用する PL/I アプリケーションでの SQL ステートメントの継続

SQL ステートメントの場合の行継続に関する規則は、EXEC SQL を 1 行に指定する点を除けば、他の PL/I ステートメントの場合と同じです。

DBCS データを含む定数は、シフトイン文字とシフトアウト文字をマージンの外側に置くことによって、複数行にわたって継続させることができます。この例では、マージンは 2 桁目と 72 桁目に限定されているものとします。この SQL ステートメントの G'<AABBCCDDEEFFGGHHIIJJKK>' はグラフィック定数として有効です。

```
*(..+....1....+....2....+....3....+....4....+....5....+....6....+....7.)..
 EXEC SQL SELECT * FROM GRAPHTAB           WHERE GRAPHCOL =  G'<AABBCCDD>
<EEFFGGHHIIJJKK>';
```

SQL を使用する PL/I アプリケーションでのコードの組み込み

SQL ステートメントまたは PL/I ホスト変数宣言ステートメントは、ステートメントを組み込むソース・コード内の個所に次の SQL ステートメントを置くことによって組み込むことができます。

```
EXEC SQL INCLUDE member-name;
```

PL/I プリプロセッサー・ディレクティブは、SQL ステートメントの中では許されません。 PL/I の %INCLUDE ステートメントは、SQL ステートメントまたは SQL ステートメントの中で参照される PL/I ホスト変数の宣言を組み入れるためには使用できません。

SQL を使用する PL/I アプリケーションでのマージン

SQL ステートメントは、CRTSQLPLI コマンドの MARGINS パラメーターで指定したマージンの範囲内にコーディングしなければなりません。 EXEC SQL が指定のマージン内で始まっていないと、SQL プリコンパイラーはそれを SQL ステートメントと認識しません。

関連概念

187 ページの『ホスト言語プリコンパイラー用の CL コマンドの記述』

IBM DB2 Query Manager and SQL Development Kit for i5/OS ライセンス・プログラムは、これらのプログラミング言語でコーディングされたプリコンパイル・プログラム用のコマンドを提供しています。

SQL を使用する PL/I アプリケーションでの名前

有効な PL/I 変数名であれば、どの変数名でもホスト変数に使用できますが、次のような制約を受けます。

'SQL'、'RDI'、または 'DSN' で始まるホスト変数名や外部入り口名は、使用してはなりません。 これらの名前はデータベース・マネージャー用に予約されています。

SQL を使用する PL/I アプリケーションでのステートメント・ラベル

PL/I ステートメントなど、すべての実行可能 SQL ステートメントは、ラベル接頭部を持つことができます。

SQL を使用する PL/I アプリケーションでの WHENEVER ステートメント

SQL WHENEVER ステートメント内の GOTO 節のターゲットは、PL/I ソース・コード内のラベルであって、なおかつ WHENEVER ステートメントの影響を受けるすべての SQL ステートメントの有効範囲内になければなりません。

SQL を使用する PL/I アプリケーションでのホスト変数の使用

SQL ステートメントの中で使用するホスト変数はいずれも明示的に宣言しなければなりません。

ホスト変数を定義するために使用される PL/I ステートメントは、その前に BEGIN DECLARE SECTION ステートメントを置き、その後に END DECLARE SECTION ステートメントを置く必要があります。 BEGIN DECLARE SECTION と END DECLARE SECTION を指定する場合、 SQL ステートメントで使用するすべてのホスト変数宣言は、 BEGIN DECLARE SECTION ステートメントと END DECLARE SECTION ステートメントの間になければなりません。

SQL ステートメントの中のホスト変数はいずれも、その前にコロン (:) を付けなければなりません。

ホスト変数の名前は、ホスト変数がそれぞれ別のブロックやプロシージャーの中にある場合であっても、1 つのプログラム内では固有になっていなければなりません。

ホスト変数を使用する SQL ステートメントは、その変数が宣言されたステートメントの有効範囲内になければなりません。

ホスト変数はスカラー変数でなければなりません。これらは配列の要素にすることはできません。

SQL を使用する PL/I アプリケーションでのホスト変数の宣言

PL/I プリコンパイラーは、有効な PL/I 宣言のサブセットだけを有効なホスト変数宣言として認めます。

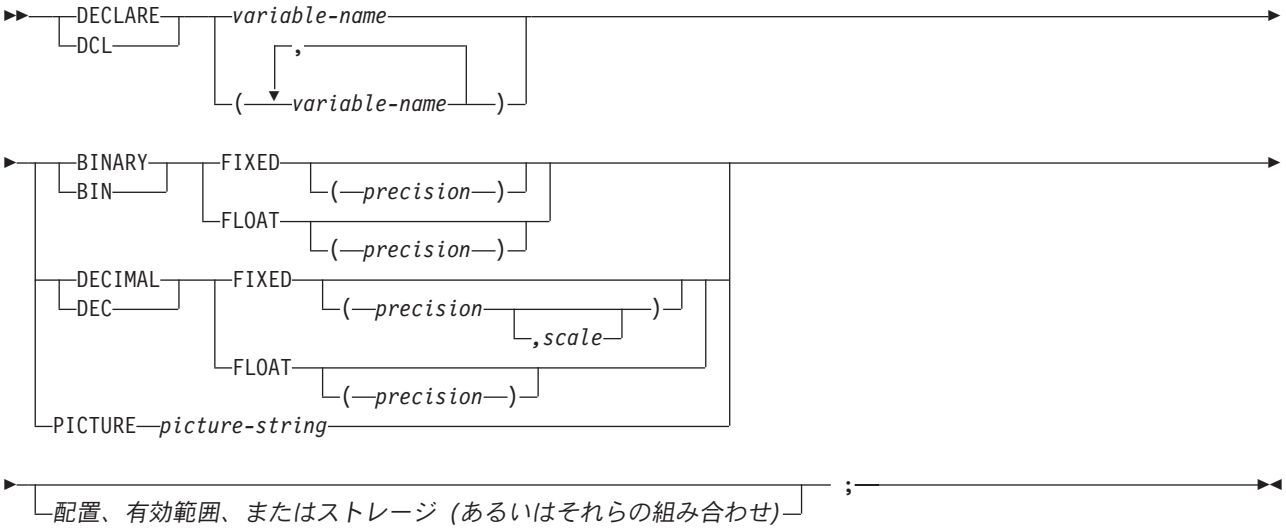
変数の名前とデータ属性だけがプリコンパイラーによって使用されます。境界合わせ、有効範囲、および記憶域属性は無視されます。境界合わせ、有効範囲、および記憶域属性が無視される場合であっても、その使い方にいくつかの制約があり、もし無視されると、プリコンパイラーによって生成される PL/I ソース・コードをコンパイルするとき問題が起こることがあります。その制約とは、次のものです。

- EXTERNAL 有効範囲属性と STATIC 記憶属性をもつ宣言は INITIAL 記憶属性ももたなければなりません。
- BASED 記憶属性をコーディングする場合は、そのあとに PL/I 要素ロケーター式を置かなければなりません。

SQL を使用する PL/I アプリケーションでの数値ホスト変数:

次の図は、有効なスカラー数値ホスト変数宣言の構文を示しています。

Numeric



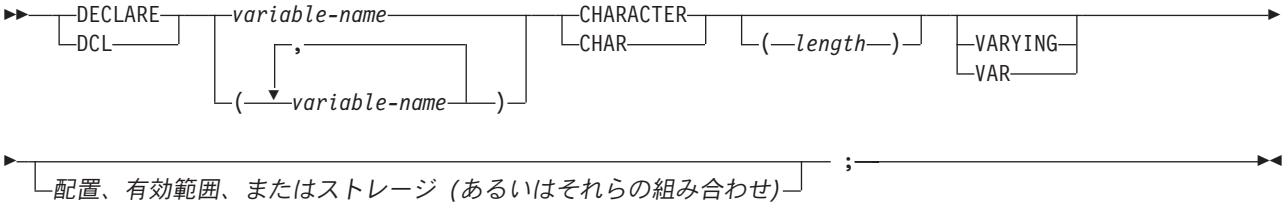
注:

1. (BINARY、BIN、DECIMAL、または DEC) および (FIXED または FLOAT) および (precision, scale) はどの順序でも指定できます。
2. '9...9V9...R' の形式の picture-string (ピクチャー・ストリング) は数値のホスト変数を示しています。 R が必要です。任意選択の V は、暗黙の小数点を示しています。
3. 'S9...9V9...9' の形式の picture-string (ピクチャー・ストリング) は符号先行の分離ホスト変数を示しています。 S が必要です。任意選択の V は、暗黙の小数点を示しています。

SQL を使用する PL/I アプリケーションでの文字ホスト変数:

次の図は、有効なスカラー文字ホスト変数の構文を示しています。

文字



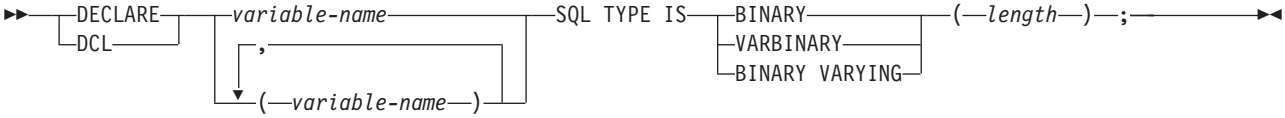
注:

1. VARYING または VAR を指定しない場合、変数 *length* は 32766 以下の整数定数でなければなりません。
2. VARYING または VAR を指定する場合、*length* は 32740 以下の定数でなければなりません。

SQL を使用する PL/I アプリケーションでのバイナリー・ホスト変数:

PL/I には、SQL バイナリー・データ・タイプに対応する変数がありません。これらのデータ・タイプで使用するホスト変数を作成するには、SQL TYPE IS 文節を使用します。SQL プリコンパイラーは、出力ソース・メンバーの中で、この宣言を PL/I 言語構造に置き換えます。

BINARY および VARBINARY



注:

1. BINARY ホスト変数では、 length (長さ) の範囲は 1 から 32766 までででなければなりません。
2. VARBINARY および BINARY VARYING ホスト変数では、 length (長さ) の範囲は 1 から 32740 までででなければなりません。
3. SQL TYPE IS、BINARY、VARBINARY、および BINARY VARYING は大/小文字混合にすることができます。

BINARY の例

次のように宣言すると、

```
DCL MY_BINARY SQL TYPE IS BINARY(100);
```

以下のコードが生成されます。

```
DCL MY_BINARY CHARACTER(100);
```

VARBINARY の例

次のように宣言すると、

```
DCL MY_VARBINARY SQL TYPE IS VARBINARY(250);
```

以下のコードが生成されます。

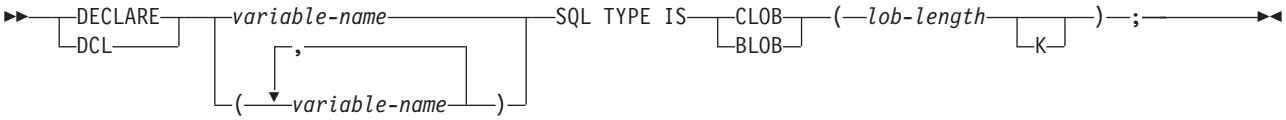
```
DCL MY_VARBINARY CHARACTER(250) VARYING;
```

SQL を使用する PL/I アプリケーションでの LOB ホスト変数:

PL/I には、LOB (ラージ・オブジェクト) の SQL データ・タイプに対応する変数がありません。これらのデータ・タイプで使用するホスト変数を作成するには、SQL TYPE IS 文節を使用します。SQL プリコンパイラーは、出力ソース・メンバーの中で、この宣言を PL/I 言語構造に置き換えます。

次の図は、有効な LOB ホスト変数の構文を示しています。

LOB



注:

1. BLOB および CLOB の場合、1 ≦ lob-length ≦ 32,766 です。
2. SQL TYPE IS、BLOB、CLOB は、大/小文字混合にすることができます。

CLOB の例

次のように宣言すると、

```
DCL MY_CLOB SQL TYPE IS CLOB(16384);
```

以下の構造を生成します。

```
DCL 1 MY_CLOB,
      3 MY_CLOB_LENGTH BINARY FIXED (31) UNALIGNED,
      3 MY_CLOB_DATA CHARACTER (16384);
```

BLOB の例

次のように宣言すると、

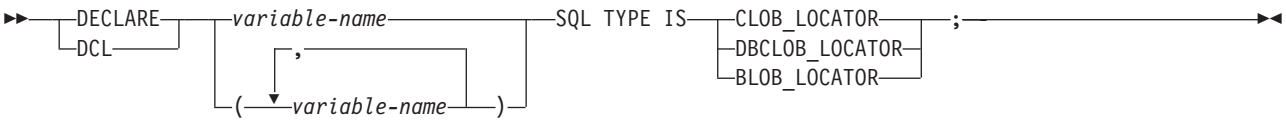
```
DCL MY_BLOB SQL TYPE IS BLOB(16384);
```

以下の構造を生成します。

```
DCL 1 MY_BLOB,
      3 MY_BLOB_LENGTH BINARY FIXED (31) UNALIGNED,
      3 MY_BLOB_DATA CHARACTER (16384);
```

次の図は、有効な LOB ロケーターの構文を示しています。

LOB ロケーター



注: SQL TYPE IS、BLOB_LOCATOR、CLOB_LOCATOR、DBCLOB_LOCATOR は、大/小文字混合にすることができます。

CLOB ロケーターの例

次のように宣言すると、

```
DCL MY_LOCATOR SQL TYPE IS CLOB_LOCATOR;
```

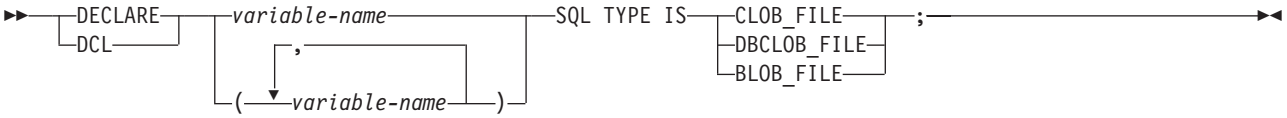
以下が生成されます。

```
DCL MY_LOCATOR BINARY FIXED(31) UNALIGNED;
```

BLOB ロケーターおよび DBCLOB ロケーターの構文は、似ています。

次の図は、有効な LOB ファイル参照変数の構文を示しています。

LOB ファイル参照変数



注: SQL TYPE IS、BLOB_FILE、CLOB_FILE、および DBCLOB_FILE は大/小文字混合にすることができます。

CLOB ファイル参照の例

次のように宣言すると、

```
DCL MY_FILE SQL TYPE IS CLOB_FILE;
```

以下の構造を生成します。

```
DCL 1 MY_FILE,
      3 MY_FILE_NAME_LENGTH BINARY FIXED(31) UNALIGNED,
      3 MY_FILE_DATA_LENGTH BINARY FIXED(31) UNALIGNED,
      3 MY_FILE_FILE_OPTIONS BINARY FIXED(31) UNALIGNED,
      3 MY_FILE_NAME CHAR(255);
```

BLOB ファイル参照変数と DBCLOB ファイル参照変数の構文は、似ています。

プリコンパイラーは、次のファイル・オプション定数に対する宣言を生成します。

- SQL_FILE_READ (2)
- SQL_FILE_CREATE (8)
- SQL_FILE_OVERWRITE (16)
- SQL_FILE_APPEND (32)

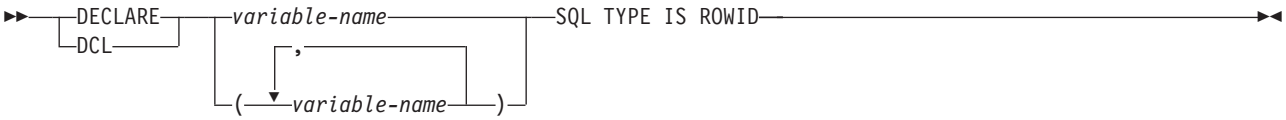
関連資料

LOB ファイル参照変数

SQL を使用する PL/I アプリケーションでの ROWID ホスト変数:

PL/I には、ROWID の SQL データ・タイプに対応する変数がありません。このデータ・タイプで使用するホスト変数を作成するには、SQL TYPE IS 文節を使用します。 SQL プリコンパイラーは、出力ソース・メンバーの中で、この宣言を PL/I 言語構造に置き換えます。

ROWID



注: SQL TYPE IS ROWID は、大/小文字混合にすることができます。

ROWID の例

次のように宣言すると、

```
DCL MY_ROWID SQL TYPE IS ROWID;
```

以下が生成されます。

```
DCL MY_ROWID CHARACTER(40) VARYING;
```

SQL を使用する PL/I アプリケーションでのホスト構造の使用

PL/I プログラムの中では、ホスト構造を定義できます。これは一組の基本 PL/I 変数に名前を付けたものです。ホスト構造名は、その従属レベルに基本 PL/I 変数の名前が指定されているグループ名にすることができます。

以下に、例を示します。

```
DCL 1 A,
      2 B,
        3 C1 CHAR(...),
        3 C2 CHAR(...);
```

この例では、B は基本項目 C1 と C2 から成るホスト構造の名前です。

構造名は、スカラーのリストの省略表現として使用することができます。ホスト変数は構造名で修飾することができます (たとえば、STRUCTURE.FIELD)。ホスト構造は 2 レベルに限定されます。 (たとえば、上記のホスト構造の例では、SQL の中で A を参照することはできません。) 構造に中間レベルの構造を含めることはできません。 上記の例では、A はホスト変数として使用することも、SQL ステートメントの中で参照することもできません。しかし、B は第 1 レベルの構造です。B は SQL ステートメントの中で参照することができます。SQL データのホスト構造は 2 レベルの深さであり、一連のホスト変数に名前を付けたものと考えることができます。ホスト構造を定義しておけば、SQL ステートメントの中でいくつかのホスト変数 (ホスト構造を構成するホスト変数の名前) を個別に参照せずに一括して参照することができます。

たとえば、次のようにコーディングすれば、テーブル CORPDATA.EMPLOYEE から選択した行のすべての列の値を検索することができます。

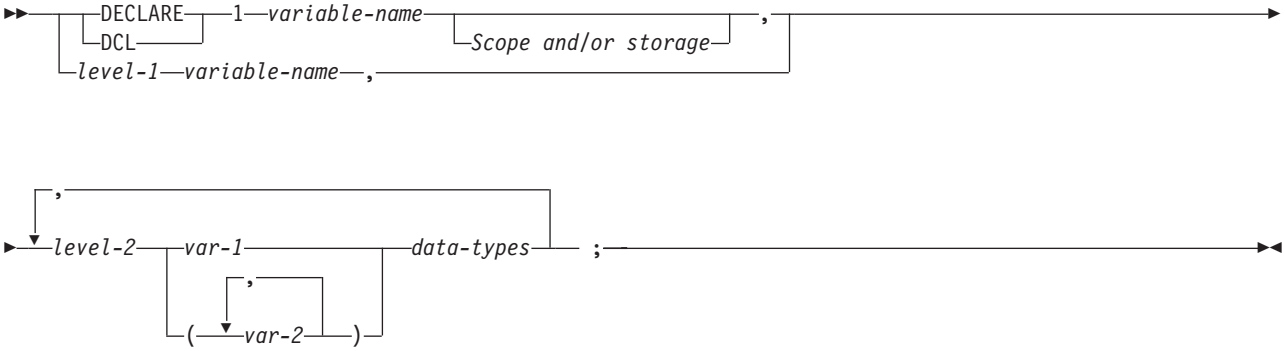
```
DCL 1 PEMPL,
      5 EMPNO    CHAR(6),
      5 FIRSTNME CHAR(12) VAR,
      5 MIDINIT  CHAR(1),
      5 LASTNAME CHAR(15) VAR,
      5 WORKDEPT CHAR(3);
 ...
EMPID = '000220';
 ...
   EXEC SQL
```

```
SELECT *
INTO :PEMPL
FROM CORPDATA.EMPLOYEE
WHERE EMPNO = :EMPID;
```

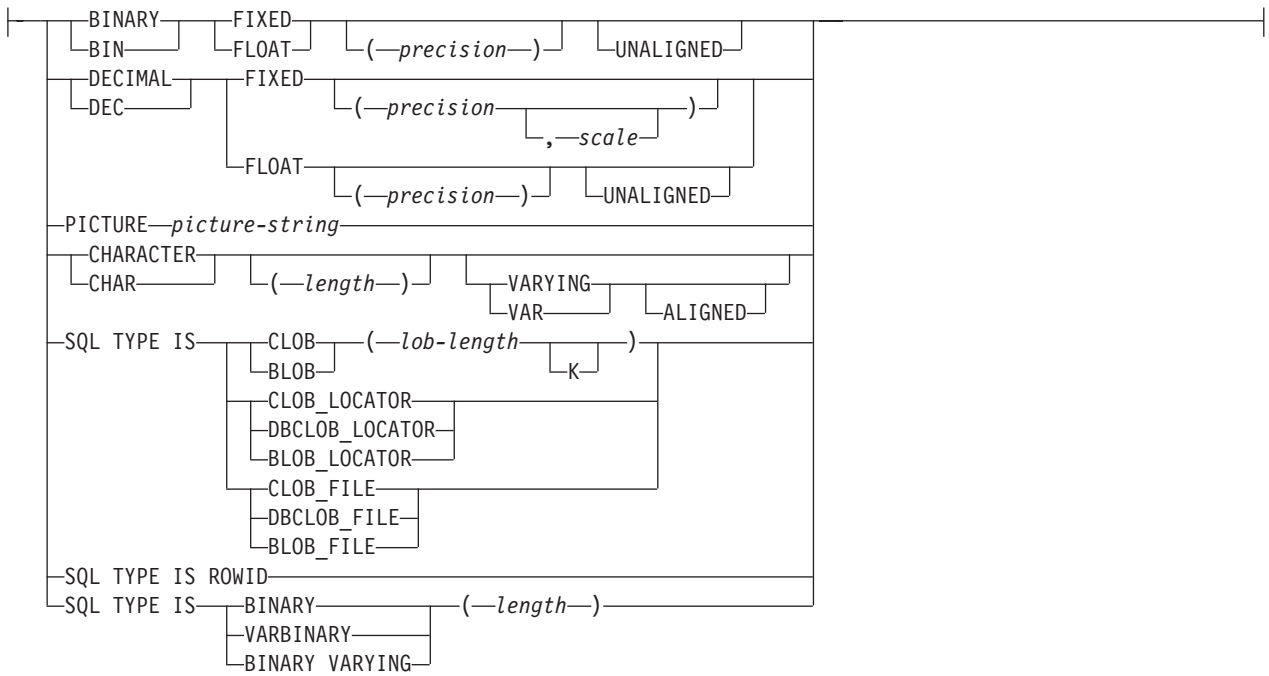
SQL を使用する PL/I アプリケーションでのホスト構造

この図は、有効なホスト構造宣言の構文を示しています。

ホスト構造



data-types:



注:

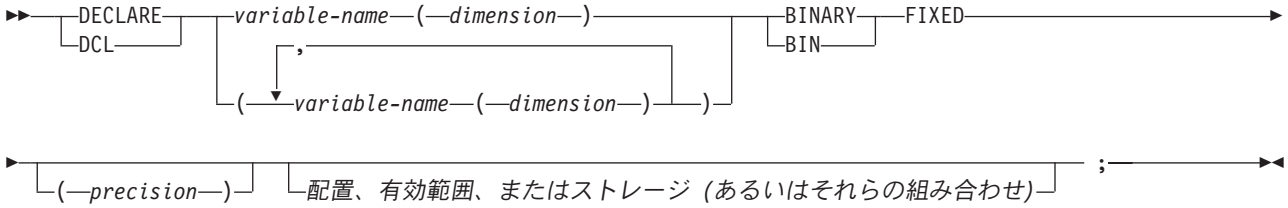
1. *level-1* は、中間レベル構造があることを示しています。
2. *level-1* は、1 から 254 までの整数定数でなければなりません。
3. *level-2* は、2 から 255 までの整数定数でなければなりません。

4. 数値ホスト変数、文字ホスト変数、LOB ホスト変数、ROWID ホスト変数、およびバイナリー・ホスト変数の宣言についての詳細は、それぞれ数値、文字、LOB、ROWID、およびバイナリーの各ホスト変数に関する注意事項を参照してください。

SQL を使用する PL/I アプリケーションでのホスト構造標識配列

この図は、有効なホスト構造標識配列宣言の構文を示しています。

ホスト構造標識配列



注: 次元は 1 から 32766 までの整数定数でなければなりません。

SQL を使用する PL/I アプリケーションでのホスト構造配列の使用

PL/I プログラムでは、ホスト構造配列を定義することができます。

このような例では、以下の条件が該当します。

- B_ARRAY は、項目 C1_VAR と C2_VAR が入っているホスト構造配列の名前です。
- B_ARRAY は修飾できません。
- B_ARRAY はブロック化形式の FETCH および INSERT ステートメントでのみ使用できます。
- B_ARRAY 内のすべての項目は有効なホスト変数でなければなりません。
- C1_VAR および C2_VAR は、SQL ステートメントでは有効なホスト変数ではありません。構造に中間レベルの構造を含めることはできません。 A_STRUCT に次元属性を入れることはできません。

```
DCL 1 A_STRUCT,
      2 B_ARRAY(10),
        3 C1_VAR CHAR(20),
        3 C2_FIXED BIN(15) UNALIGNED;
```

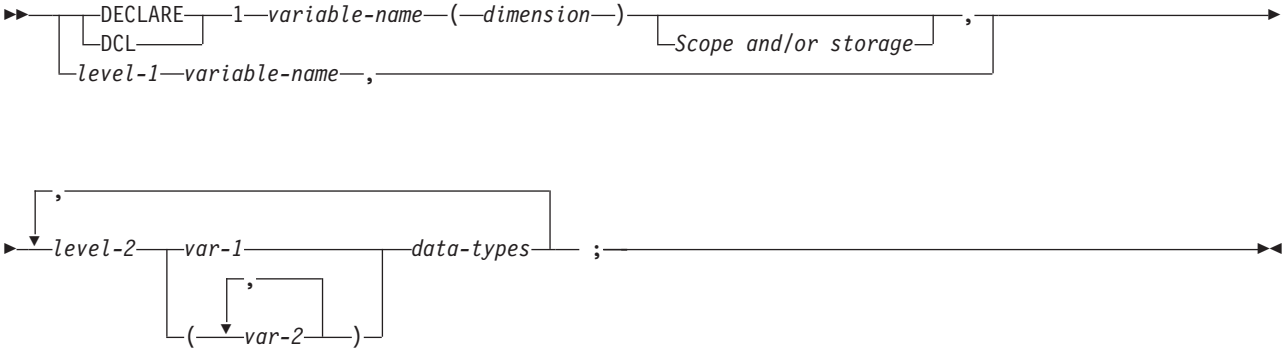
CORPDATA.DEPARTMENT テーブルから 10 行検索するには、次のようにコーディングします。

```
DCL 1 DEPT(10),
      5 DEPTPNO CHAR(3),
      5 DEPTNAME CHAR(29) VAR,
      5 MGRNO CHAR(6),
      5 ADMRDEPT CHAR (3);
DCL 1 IND_ARRAY(10),
      5 INDS(4) FIXED BIN(15);
EXEC SQL
  DECLARE C1 CURSOR FOR
     SELECT *
       FROM CORPDATA.DEPARTMENT;

EXEC SQL
  FETCH C1 FOR 10 ROWS INTO :DEPT :IND_ARRAY;
```

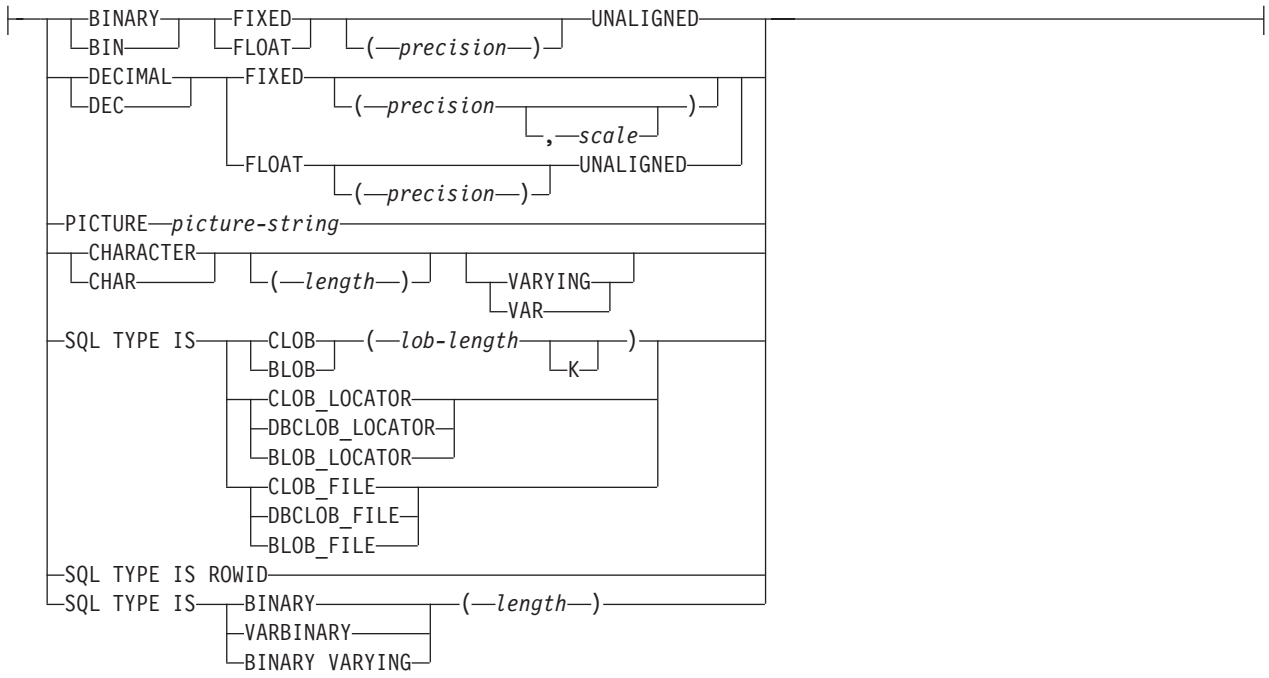
SQL を使用する PL/I アプリケーションでのホスト構造配列

以下の構文図は、有効なホスト構造配列宣言の構文を示しています。

ホスト構造配列



data-types:

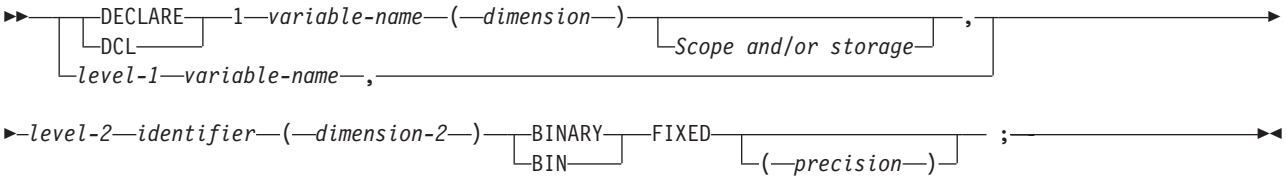


注:

1. *level-1* は、中間レベル構造があることを示しています。
2. *level-1* は、1 から 254 までの整数定数でなければなりません。
3. *level-2* は、2 から 255 までの整数定数でなければなりません。
4. 数値ホスト変数、文字ホスト変数、LOB ホスト変数、ROWID ホスト変数、およびバイナリー・ホスト変数の宣言についての詳細は、それぞれ数値、文字、LOB、ROWID、およびバイナリーの各ホスト変数に関する注意事項を参照してください。
5. dimension (次元) は 1 から 32,767 までの整数定数でなければなりません。

SQL を使用する PL/I アプリケーションでのホスト構造配列標識:

この図は、有効なホスト構造配列標識の宣言の構文図を示しています。



注:

1. *level-1* は、中間レベル構造があることを示しています。
2. *level-1* は、1 から 254 までの整数定数でなければなりません。
3. *level-2* は、2 から 255 までの整数定数でなければなりません。
4. dimension-1 および dimension-2 は、1 から 32 767 までの整数定数でなければなりません。

SQL を使用する PL/I アプリケーションでの外部ファイル記述の使用

PL/I %INCLUDE ディレクティブを使用すると、外部記述ファイルの定義をソース・プログラムに組み入れることができます。

SQL で使用するときは、特定形式の %INCLUDE ディレクティブだけが SQL プリコンパイラーによって認識されます。そのディレクティブの形式は、次の 3 つの要素またはパラメーター値を持っていなければなりません。そうでないと、プリコンパイラーはそのディレクティブを無視します。必要な 3 つの要素とは、「ファイル名」、「様式名」、および「要素タイプ」です。このほかに、SQL プリコンパイラーによってサポートされる任意選択の要素が 2 つあります。それは接頭部名と COMMA です。

構造は、通常、レコードまたはキー構造の最後のデータ要素で終わります。ただし、%INCLUDE ディレクティブの中で COMMA 要素の指定があるときは、構造はそこで終わりません。

SQL プログラミングのトピック・コレクションの『DB2 for i5/OSサンプル・テーブル』で説明されているサンプル・テーブル DEPARTMENT の定義を含めるには、次のようにコーディングします。

```
DCL 1 TDEPT_STRUCTURE,
%INCLUDE DEPARTMENT(DEPARTMENT,RECORD);
```

上記の例で、TDEPT_STRUCTURE という名前のホスト構造は、4 つのフィールドをもつことが定義されます。これらのフィールドは DEPTNO、DEPTNAME、 MGRNO、および ADMRDEPT となります。

装置ファイルの場合は、INDARA の指定がなく、ファイルに標識が入っているときには、その宣言をホスト構造配列として使用できません。生成された構造には標識域が組み入れられ、その標識域があるために記憶域が連続しなくなります。

```
DCL  1 DEPT_REC(10),
     %INCLUDE DEPARTMENT(DEPARTMENT,RECORD);

EXEC SQL DECLARE C1 CURSOR FOR
    SELECT * FROM CORPDATA.DEPARTMENT;

EXEC SQL OPEN C1;

EXEC SQL FETCH C1 FOR 10 ROWS INTO :DEPT_REC;
```

注: DATE、 TIME、 および TIMESTAMP の各列からはホスト変数定義が生成され、これらは DATE、 TIME、 および TIMESTAMP 列と同じ比較と割り当ての規則を使用して、SQL によって扱われます。 たとえば、日付ホスト変数は、DATE 列または日付の有効な表現である文字ストリングとだけ比較することができます。

精度が 15 を超える 10 進数フィールドとゾーン・フィールド、および位取りフィールドがゼロでない 2 進数は、PL/I では文字フィールド変数に対応していますが、SQL では、これらのフィールドは数値であると見なされます。

GRAPHIC と VARGRAPHIC は PL/I で文字変数にマップされますが、SQL はこれらを GRAPHIC ホスト変数および VARGRAPHIC ホスト変数と見なします。 GRAPHIC 列または VARGRAPHIC 列が UCS-2 CCSID を持つ場合、生成されるホスト変数には UCS-2 CCSID が割り当てられます。GRAPHIC 列または VARGRAPHIC 列が UTF-16 CCSID を持つ場合、生成されるホスト変数には UTF-16 CCSID が割り当てられます。

SQL データ・タイプと PL/I データ・タイプの対応関係の判別

プリコンパイラーは、この表に基づいて、ホスト変数のベース SQLTYPE とベース SQLLEN を判断します。

ホスト変数が標識変数と一緒に記載されているときは、その SQLTYPE はベース SQLTYPE に 1 を加えたものです。

表 5. PL/I 宣言の代表的 SQL データ・タイプへのマッピング

PL/I データ・タイプ	SQLTYPE のホスト変数	SQLLEN のホスト変数	SQL データ・タイプ
BIN FIXED(p) (p は 1 から 15 までの範囲)	500	2	SMALLINT
BIN FIXED(p) (p は 16 から 31 までの範囲)	496	4	INTEGER
DEC FIXED(p,s)	484	バイト 1 には p、バイト 2 には s	DECIMAL(p,s)
BIN FLOAT(p) (p は 1 から 24 までの範囲)	480	4	FLOAT (単精度)
BIN FLOAT(p) (p は 25 から 53 までの範囲)	480	8	FLOAT (倍精度)
DEC FLOAT(m) (m は 1 から 7 までの範囲)	480	4	FLOAT (単精度)
DEC FLOAT(m) (m は 8 から 16 までの範囲)	480	8	FLOAT (倍精度)
PICTURE ピクチャー・ストリング (数値)	488	バイト 1 には p、バイト 2 には s	NUMERIC(p,s)
PICTURE ピクチャー・ストリング (符号先行の分離)	504	バイト 1 には p、バイト 2 には s	正確に対応するものなし。 NUMERIC(p,s) を使用。
CHAR(n)	452	n	CHAR(n)
CHAR(n) VARYING	448	n	VARCHAR(n)

下表を参照すると、各 SQL データ・タイプに対応する PL/I データ・タイプを判別できます。

表 6. SQL データ・タイプの代表的な PL/I 宣言へのマッピング

SQL データ・タイプ	対応する PL/I 宣言	注
SMALLINT	BIN FIXED(p)	p は 1 から 15 までの正の整数です。
INTEGER	BIN FIXED(p)	p は 16 から 31 までの正の整数です。
BIGINT	正確に対応するものなし	DEC FIXED(18) を使用。
DECIMAL(p,s) または NUMERIC(p,s)	DEC FIXED(p) または DEC FIXED(p,s) または PICTURE ピクチャー・ストリング	*s* (位取り係数) および *p* (精度) は正の整数です。*p* は 1 から 31 までの正の整数です。*s* は 0 から *p* までの正の整数です。
DECFLOAT	サポートなし	
FLOAT (単精度)	BIN FLOAT(p) または DEC FLOAT(m)	*p* は 1 から 24 までの正の整数です。 *m* は 1 から 7 までの正の整数です。
FLOAT (倍精度)	BIN FLOAT(p) または DEC FLOAT(m)	*p* は 25 から 53 までの正の整数です。 *m* は 8 から 16 までの正の整数です。
CHAR(n)	CHAR(n)	*p* は 1 から 32766 までの正の整数です。
VARCHAR(n)	CHAR(n) VARYING	*n* は 1 から 32740 までの正の整数です。
CLOB	なし	SQL TYPE IS を使用して CLOB を宣言します。
GRAPHIC(n)	サポートなし	サポートなし
VARGRAPHIC(n)	サポートなし	サポートなし
DBCLOB	サポートなし	サポートなし
BINARY	なし	SQL TYPE IS を使用して BINARY を宣言します。
VARBINARY	なし	SQL TYPE IS を使用して VARBINARY を宣言します。
BLOB	なし	SQL TYPE IS を使用して BLOB を宣言します。
DATE	CHAR(n)	形式が *USA、*JIS、*EUR、または *ISO のときは、*n* は少なくとも 10 文字にする必要があります。形式が *YMD、*DMY、または *MDY のときは、*n* は少なくとも 8 文字にする必要があります。形式が *JUL のときは、*n* は少なくとも 6 文字にする必要があります。

表 6. SQL データ・タイプの代表的な PL/I 宣言へのマッピング (続き)

SQL データ・タイプ	対応する PL/I 宣言	注
TIME	CHAR(n)	*n* は少なくとも 6 文字に、秒を含める場合、 *n* は少なくとも 8 文字にする必要があります。
TIMESTAMP	CHAR(n)	*n* は少なくとも 19 が必要。マイクロ秒を全桁の精度で含める場合には、*n* は少なくとも 26 にする必要があります。 *n* が 26 未満のときは、マイクロ秒部分で切り捨てが起こります。
DATALINK	サポートなし	サポートなし
ROWID	なし	SQL TYPE IS を使用して ROWID を宣言します。

SQL を使用する PL/I アプリケーションでの標識変数の使用

「*標識変数*」は 2 バイトの整数です (BIN FIXED(p)、ただし、p は 1 から 15 までです)。

ホスト構造をサポートするために標識構造 (ハーフワードの整数変数の配列として定義されている) を指定することもできます。

標識変数の宣言の仕方はホスト変数の場合と同じであり、これらの 2 つの変数の宣言をプログラマーに適切と思われる方法で組み合わせることができます。

例

次のステートメントがあるとします。

```
EXEC SQL FETCH CLS_CURSOR INTO :CLS_CD,
                               :DAY :DAY_IND,
                               :BGN :BGN_IND,
                               :END :END_IND;
```

変数は次のように宣言できます。

```
EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;
DCL CLS_CD    CHAR(7);
DCL DAY       BIN FIXED(15);
DCL BGN       CHAR(8);
DCL END       CHAR(8);
DCL (DAY_IND, BGN_IND, END_IND)   BIN FIXED(15);
EXEC SQL END DECLARE SECTION;
```

関連資料

変数の参照

5 ページの『SQL を使用するアプリケーションでの標識変数』

標識変数 はハーフワードの整数変数であり、それに関連付けられたホスト変数についての追加情報を知らせるために使用されます。

構造パラメーター受け渡し技法による PL/I での相違

PL/I プリコンパイラーは、可能ならば、構造パラメーター受け渡し技法の使用を試みます。この構造パラメーター受け渡し技法を使用すると、SQL を使用するほとんどの PL/I プログラムのパフォーマンスが向上します。

プリコンパイラーは、以下の条件に該当する場合、各ホスト変数が分離パラメーターになっているコードを生成します。

- 外部テキストをソース・プログラムにコピーする PL/I %INCLUDE コンパイラー指示が見つかった場合。
- ステートメントで参照されているホスト変数のデータ長が 32 703 を超えている場合。 SQL は構造のうち 64 バイトを使用するため、データ構造の最大長は 32703 + 64 = 32767 となります。
- PL/I プリコンパイラーがユーザー定義名の PL/I 限度を超えると推定した場合。
- 符号先行分離ホスト変数が SQL ステートメントのホスト変数リストに見つかった場合。

関連概念

データベース・パフォーマンスに関するアプリケーション設計のヒント

RPG/400 アプリケーションでの SQL ステートメントのコーディング

RPG/400 ライセンス・プログラムは RPG II プログラムと RPG III プログラムを共にサポートします。

SQL ステートメントは、RPG III プログラムの中でしか使用できません。RPG II と報告書簡易作成機能はサポートされません。本書で RPG という場合は、RPG III または ILE RPG のいずれかを指しています。

ここでは、SQL ステートメントを RPG/400 プログラムに組み込む場合に固有のアプリケーションおよびコーディング上の要件について説明します。ホスト変数に必要な要件についても説明します。

注: コード例を使用する場合には、 189 ページの『コードに関するライセンス情報および特記事項』の条件に同意するものとします。

RPG 使用のプログラミングの詳細については、IBM Publications Center にある *RPG/400 User's Guide* および *RPG/400 Reference* を参照してください。

関連概念

2 ページの『SQL を使用するアプリケーションの作成』
DB2 for i5/OS の SQL ステートメントおよび機能を使用したホスト言語でのデータベース・アプリケーションを作成することができます。

関連資料

148 ページの『プログラム例: DB2 for i5/OS ステートメントの使用』
ここには、DB2 for i5/OS がサポートする各言語で SQL ステートメントをコーディングする方法を示したサンプル・アプリケーションが記載されています。

SQL を使用する RPG/400 アプリケーションでの SQL 連絡域の定義

SQL プリコンパイラーは、RPG/400 用プログラムの最初の演算仕様の前の入力仕様に SQLCA を自動的に入れます。

INCLUDE SQLCA をソース・プログラムにコーディングする必要はありません。ソース・プログラムに INCLUDE SQLCA を指定した場合、そのステートメントは受け入れられますが、余分なものとして扱われます。SQLCA を RPG/400 用に定義すると、次のようになります。

```
|  ISQLCA       DS                                                  SQL
|  I*      SQL COMMUNICATION AREA                                   SQL
|  I I            X'0000000000000000'       1   8 SQLAID          SQL
|  I                                     B   9  120SQLABC          SQL
|  I                                     B  13  160SQLCOD          SQL
|  I                                     B  17  180SQLERL          SQL
```

```
|  I                                      19  88 SQLERM               SQL
|  I                                      89  96 SQLERP               SQL
|  I                                      97 120 SQLERR               SQL
|  I                                    B  97 1000SQLER1              SQL
|  I                                    B 101 1040SQLER2              SQL
|  I                                    B 105 1080SQLER3              SQL
|  I                                    B 109 1120SQLER4              SQL
|  I                                    B 113 1160SQLER5              SQL
|  I                                    B 117 1200SQLER6              SQL
|  I                                      121 131 SQLWRN              SQL
|  I                                      121 121 SQLWN0              SQL
|  I                                      122 122 SQLWN1              SQL
|  I                                      123 123 SQLWN2              SQL
|  I                                      124 124 SQLWN3              SQL
|  I                                      125 125 SQLWN4              SQL
|  I                                      126 126 SQLWN5              SQL
|  I                                      127 127 SQLWN6              SQL
|  I                                      128 128 SQLWN7              SQL
|  I                                      129 129 SQLWN8              SQL
|  I                                      130 130 SQLWN9              SQL
|  I                                      131 131 SQLWNA              SQL
|  I                                      132 136 SQLSTT              SQL
|  I*  END OF SQLCA                                                   SQL
```

注: RPG/400 では変数名は 6 文字までに制限されています。したがって、標準 SQLCA 名は 6 文字の長さに変更されています。RPG/400 では、配列を拡張仕様にも定義しておかないと、配列をデータ構造に定義することはできません。SQLERR は、要素の名前に使用される SQLER1 から SQLER6 までの文字として定義されます。

関連資料

SQL 連絡域

SQL を使用する RPG/400 アプリケーションでの SQL 記述子域の定義

SQL 記述子域は 2 種類あります。1 つは ALLOCATE DESCRIPTOR ステートメントによって定義されます。他の 1 つは、 SQLDA 構造を使用して定義されます。ここでは SQLDA 形式についてのみ説明します。

SQLDA を使用できるステートメントには、次のものがあります。

- EXECUTE...USING DESCRIPTOR *descriptor-name*
- FETCH...USING DESCRIPTOR *descriptor-name*
- OPEN...USING DESCRIPTOR *descriptor-name*
- CALL...USING DESCRIPTOR *descriptor-name*
- DESCRIBE *statement-name* INTO *descriptor-name*
- DESCRIBE INPUT *statement-name* INTO *descriptor-name*
- DESCRIBE TABLE *host-variable* INTO *descriptor-name*
- PREPARE *statement-name* INTO *descriptor-name*

SQLCA と異なり、SQLDA を 2 つ以上プログラムの中に置くことができ、また SQLDA の名前は有効であれば、どの名前でも使えます。

動的 SQLは拡張プログラミング手法です。動的 SQL を使用すると、ユーザーのプログラムはその実行と平行して SQL ステートメントを作成し、実行させることができます。 動的に実行される変数 SELECT

リスト (すなわち、照会の一部として返されるデータのリスト) を指定する SELECT ステートメントには、SQL 記述子域 (SQLDA) が必要です。これは、SELECT の結果を受け入れるために割り振るべき変数の数とタイプが事前に予測できないからです。

SQLDA ではポインター変数を使用しますが、RPG/400 ではサポートされないので、INCLUDE SQLDA ステートメントは RPG/400 プログラムでは指定できません。 SQLDA を使用するためには、C、C++、COBOL、PL/I、または ILE RPG の各プログラムでセットアップして RPG プログラムに渡さなければなりません。

関連概念

動的 SQL アプリケーション

関連資料

SQL 記述子域

SQL を使用する RPG/400 アプリケーションでの SQL ステートメントの組み込み

RPG/400 プログラムの中にコーディングする SQL ステートメントは、演算部分に置かなければなりません。このためには C を 6 桁目に入れる必要があります。

SQL ステートメントは、明細演算にも、合計演算にも、RPG/400 サブルーチンにも置くことができます。SQL ステートメントは、 RPG/400 ステートメントのロジックに基づいて実行されます。

キーワード EXEC は SQL ステートメントの始まりを示します。EXEC はソース・ステートメントの 8 桁目から 16 桁目までに置き、7 桁目にスラッシュ (/) を置かなければなりません。SQL ステートメントを 17 桁目から始めて、74 桁目まで続けることができます。

キーワード END-EXEC は SQL ステートメントの終わりを示します。END-EXEC はソース・ステートメントの 8 桁目から 16 桁目までに置き、7 桁目にスラッシュ (/) を置かなければなりません。17 桁目から 74 桁目まではブランクにしておきます。

SQL ステートメントでは大文字と小文字の両方が使用できます。

例 : SQL を使用する RPG/400 アプリケーションでの SQL ステートメントの組み込み

RPG/400 プログラムの中にコーディングされる UPDATE ステートメントは、次の例のようにコーディングされます。

```
*...1....+....2....+....3....+....4....+....5....+....6....+....7...*
C/EXEC SQL UPDATE DEPARTMENT
C+           SET MANAGER = :MGRNUM
C+           WHERE DEPTNO = :INTDEP
C/END-EXEC
```

SQL を使用するRPG/400 アプリケーションでの注記

SQL の注記 (--) の他に、RPG/400 の注記は、SQL ステートメント内のブランクが許される場所にはどこにでも入れることができます。ただし、キーワードの EXEC と SQL の間には入れられません。

RPG/400 の注記を SQL ステートメントに組み込むときは、7 桁目にアスタリスク (*) を置きます。

SQL を使用する RPG/400 アプリケーションでの SQL ステートメントの継続

SQL ステートメントを収めるために追加レコードが必要なときは、9 桁目から 74 桁目が使用できます。7 桁目は + (正符号) にし、8 桁目はブランクにしなければなりません。

DBCS データを含む定数は、継続される行の 75 桁目にシフトイン文字を入れ、継続行の 8 桁目にシフトアウト文字を入れることによって、複数行にわたって継続させることができます。この SQL ステートメントの G'<AABBCCDDEEFFGGHHIIJJKK>' はグラフィック定数として有効です。

```
*...1....+....2....+....3....+....4....+....5....+....6....+....7....+....8
C/EXEC SQL SELECT * FROM GRAPHTAB           WHERE GRAPHCOL =  G'<AABB>
C+<CCDDEEFFGGHHIIJJKK>'
C/END-EXEC
```

SQL を使用する RPG/400 アプリケーションでのコードの組み込み

SQL ステートメントと RPG/400 演算仕様は、SQL ステートメントを組み込むことによって取り込むことができます。

```
*...1....+....2....+....3....+....4....+....5....+....6....+....7....+....8
C/EXEC SQL INCLUDE member-name
C/END-EXEC
```

/COPY ステートメントを使用すると、SQL ステートメントまたは RPG/400 仕様を取り込むことができます。

SQL を使用するRPG/400 アプリケーションでの順序番号

SQL プリコンパイラーによって生成されるソース・ステートメントの順序番号は、CRTSQLRPG コマンドの OPTION パラメーターの有効な *NOSEQSRC/*SEQSRC キーワードに基づきます。

*NOSEQSRC が指定されると、入力ソース・メンバーからの順序番号が使用されます。*SEQSRC を指定すると、順序番号は 000001 から始まり、1 ずつ増えます。

SQL を使用する RPG/400 アプリケーションでの名前

有効な RPG 変数名であれば、どの変数名でもホスト変数に使用できますが、次のような制約を受けます。

'SQ'、'SQL'、'RDI'、または 'DSN' で始まるホスト変数名や外部入り口名は、使用してはなりません。これらの名前はデータベース・マネージャー用に予約されています。

SQL を使用する RPG/400 アプリケーションでのステートメント・ラベル

任意の SQL ステートメントの前に TAG ステートメントを置くことができます。TAG ステートメントは EXEC SQL に先行する行にコーディングします。

SQL を使用する RPG/400 アプリケーションでの WHENEVER ステートメント

GOTO 節のターゲットは TAG ステートメントのラベルでなければなりません。 GOTO/TAG の有効範囲規則を遵守する必要があります。

SQL を使用する RPG/400 アプリケーションでのホスト変数の使用

SQL ステートメントの中で使用するホスト変数はいずれも明示的に宣言しなければなりません。 LOB ホスト変数、ROWID ホスト変数、およびバイナリー・ホスト変数は、 RPG/400 ではサポートされません。

RPG/400 に組み込まれた SQL は、ホスト変数を識別するために SQL の BEGIN DECLARE SECTION および END DECLARE SECTION ステートメントを使用しません。これらのステートメントをソース・プログラムに入れてはなりません。

SQL ステートメントの中のホスト変数はいずれも、その前にコロン (:) を付けなければなりません。

ホスト変数の名前は、プログラムの中で固有でなければなりません。

SQL を使用する RPG/400 アプリケーションでのホスト変数の宣言

SQL RPG/400 プリコンパイラーは、有効なホスト変数の宣言として有効な RPG/400 宣言のサブセットしか認識しません。

RPG/400 で定義した変数はほとんど、SQL ステートメントの中で使用できます。サポートされていない変数の一部を以下にリストします。

- 標識フィールド名 (*INxx)
- テーブル
- UDATE
- UDAY
- UMONTH
- UYEAR
- 先読みフィールド
- 名前付き定数

ホスト変数として使用されるフィールドは、RPG/400 の CALL/PARM 機能を使用して SQL に渡されます。PARM の結果フィールドで使用できないフィールドは、ホスト変数として使用できません。

SQL を使用する RPG/400 アプリケーションでのホスト構造の使用

RPG/400 データ構造名は、データ構造にサブフィールドがあれば、ホスト構造の名前として使用できます。 SQL ステートメントの中でデータ構造名を使用したときは、そのデータ構造を構成するサブフィールド名のリストを暗黙に指定したことになります。

データ構造にサブフィールドがないときは、そのデータ構造名は文字タイプのホスト変数です。 データ構造は最大 9999 までにできるので、これにより、文字変数を 256 より大きくすることができます。

次の例では、BIGCHR はサブフィールドのない RPG/400 データ構造となっています。 BIGCHR が参照された場合、SQL はそれを長さが 642 の文字ストリングとして扱います。

```
*...1....+....2....+....3....+....4....+....5....+....6....+....7...*
IBIGCHR      DS                          642
```

次の例では、PEMPL は EMPNO、FIRSTN、MIDINT、LASTNAME、および DEPTNO のサブフィールドから成るホスト構造の名前です。 PEMPL が参照されると、これらのサブフィールドが使用されます。たとえば、EMPLOYEE の最初の例は *EMPNO* に入れられ、2 番目の列は *FIRSTN* に入れられます (以下同様です)。

```
    *...1....+....2....+....3....+....4....+....5....+....6....+....7. ..*
    IPEMPL       DS
    I                                       01  06 EMPNO
    I                                       07  18 FIRSTN
    I                                       19  19 MIDINT
    I                                       20  34 LASTNA
    I                                       35  37 DEPTNO
...
    C                     MOVE  '000220'  EMPNO
...
    C/EXEC SQL
```

```
    C+ SELECT *  INTO :PEMPL
    C+ FROM  CORPDATA.EMPLOYEE
    C+ WHERE  EMPNO = :EMPNO
    C/END-EXEC
```

SQL ステートメントを書くとき、サブフィールドに対する参照を修飾することができます。それには、データ構造の名前の後にピリオドとサブフィールドの名前を付けます。たとえば、PEMPL.MIDINT は MIDINT だけを指定したのと同じです。

SQL を使用する RPG/400 アプリケーションでのホスト構造配列の使用

ホスト構造は、オカレンス・データ構造として定義されます。オカレンス・データ構造は、複数行を取り出すときに SQL の FETCH ステートメントで使用することができます。

このような例では、以下の条件が該当します。

- BARRAY 内のすべての項目は有効なホスト変数でなければなりません。
- BARRAY 内のすべての項目は連続していなければなりません。最初の FROM の位置は 1 行でなければならず、TO と FROM の位置はオーバーラップできません。
- 複数行用 FETCH およびブロック化 INSERT 以外のすべてのステートメントの場合、オカレンス・データ構造を使用すると、現行オカレンスが使用されます。複数行用 FETCH および INSERT の場合、オカレンスは 1 にセットします。

```
*...1....+....2....+....3....+....4....+....5....+....6....+....7. ..*
IBARRAY      DS                        10
I                                      01 20 C1VAR
I                                   B  21 220C2VAR
```

以下の例では、DEPT というホスト構造配列および複数行用 FETCH ステートメントを使用して、DEPARTMENT テーブルから 10 行を取り出しています。

```
    *...1....+....2....+....3....+....4....+....5....+....6....+....7...*
    E                           INDS        4  4 0
    IDEPT        DS                        10
    I                                      01  03 DEPTNO
    I                                      04  32 DEPTNM
    I                                      33  38 MGRNO
    I                                      39  41 ADMRD
    IINDARR      DS                        10
    I                                   B   1   80INDS
...
    C/EXEC SQL
    C+ DECLARE C1 CURSOR FOR
    C+    SELECT *
    C+       FROM  CORPDATA.DEPARTMENT
    C/END-EXEC
    C/EXEC SQL
    C+ OPEN C1
    C/END-EXEC
    C/EXEC SQL
    C+   FETCH C1 FOR 10 ROWS INTO :DEPT:INDARR
    C/END-EXEC
```

SQL を使用する RPG/400 アプリケーションでの外部ファイル記述の使用

SQL プリコンパイラーは、ILE RPG コンパイラーと全く同じ方法で RPG/400 ソース・コードを処理します。このことは、プリコンパイラーがホスト変数の定義のために /COPY ステートメントを処理することを意味します。

異なる名前が定義されているときは、外部記述ファイルのフィールド定義が取り出されて、名前が変更されます。データ構造の外部定義形式を使用すると、列名のコピーをとって、それをホスト変数として使用することができます。

次の例では、サンプル・テーブル DEPARTMENT が RPG/400 プログラムの中でファイルとして使用されています。 SQL プリコンパイラーは DEPARTMENT のフィールド (列) 定義を取り出して、ホスト変数として使用します。

```
*...1....+....2....+....3....+....4....+....5....+....6....+....7....*
FTDEPT   IP  E                    DISK
F            TDEPT                           KRENAMEDEPTREC
IDEPTREC
I              DEPTNAME                      DEPTN
I              ADMRDEPT                      ADMRD
```

注: RPG/400 のステートメントを使用してファイルに入出力操作を行う場合にだけ、RPG プログラムの中のファイルに F 仕様をコーディングしてください。 SQL ステートメントだけを使用してファイルに入出力操作を行うときは、外部データ構造を使用すると、外部定義を組み込むことができます。

次の例では、サンプル・テーブルは外部データ構造として指定されています。SQL プリコンパイラーはフィールド (列) 定義をデータ構造のサブフィールドとして検索します。サブフィールド名はホスト変数名として、データ構造名 TDEPT はホスト構造名として使用できます。フィールド名は、長さが 6 文字を超えているので変更しなければなりません。

```
*...1....+....2....+....3....+....4....+....5....+....6....+....7....*
ITDEPT     E DSDEPARTMENT
I              DEPTNAME                      DEPTN
I              ADMRDEPT                      ADMRD
```

注: DATE、 TIME、 および TIMESTAMP の各列からはホスト変数定義が生成され、これらは DATE、 TIME、 および TIMESTAMP 列と同じ比較と割り当ての規則を使用して、SQL によって扱われます。たとえば、日付ホスト変数は、DATE 列または日付の有効な表現である文字ストリングとだけ突き合わせて比較することができます。

可変長の列からは固定長の文字ホスト変数定義が生成されますが、SQL はそれを可変長文字変数と見なします。

GRAPHIC 列と VARGRAPHIC 列は RPG/400 で文字変数にマップされますが、SQL はこれらを GRAPHIC 変数および VARGRAPHIC 変数と見なします。GRAPHIC 列または VARGRAPHIC 列が UCS-2 CCSID を持つ場合、生成されるホスト変数には UCS-2 CCSID が割り当てられます。GRAPHIC 列または VARGRAPHIC 列が UTF-16 CCSID を持つ場合、生成されるホスト変数には UTF-16 CCSID が割り当てられます。

SQL を使用する RPG/400 アプリケーションでのホスト構造配列の外部ファイル記述に関する考慮事項

外部記述ファイルのフィールド定義 (フィールドの名前変更を含む) は、 SQL プリコンパイラーによって認識されます。

データ構造の外部定義形式を使用すると、列名のコピーをとって、それをホスト変数として使用することができます。

以下の例では、DEPARTMENT テーブルは RPG/400 プログラムに取り込まれて、ホスト構造配列を宣言するために使用されます。その後、複数行用 FETCH ステートメントが使用されて、10 行をホスト構造配列に取り出します。

```
*...1....+....2....+....3....+....4....+....5....+....6....*
ITDEPT     E DSDEPARTMENT               10
I              DEPARTMENT                      DEPTN
I              ADMRDEPT                        ADMRD

...

C/EXEC SQL
C+   DECLARE C1 CURSOR FOR
C+      SELECT *
C+        FROM CORPDATA.DEPARTMENT
C/END-EXEC

...

C/EXEC SQL
C+ FETCH C1 FOR 10 ROWS INTO :TDEPT
C/END-EXEC
```

SQL データ・タイプと RPG/400 データ・タイプの対応関係の判別

プリコンパイラーは、この表に基づいて、ホスト変数のベース SQLTYPE とベース SQLLEN を判断します。ホスト変数が標識変数と一緒に記載されているときは、その SQLTYPE はベース SQLTYPE に 1 を加えたものです。

表 7. RPG/400 宣言の代表的 SQL データ・タイプへのマッピング

RPG/400 データ・タイプ	43 桁目	52 桁目	他の RPG/400 コーディング	SQLTYPE のホスト変数	SQLLEN のホスト変数	SQL データ・タイプ
データ構造サブフィールド	ブランク	ブランク	長さ = n (n ≦ 256)	452	n	CHAR(n)
データ構造 (サブフィールドなし)	適用外	適用外	長さ = n (n ≦ 9999)	452	n	CHAR(n)
入力フィールド	ブランク	ブランク	長さ = n (n ≦ 256)	452	n	CHAR(n)
計算結果フィールド	適用外	ブランク	長さ = n (n ≦ 256)	452	n	CHAR(n)
データ構造サブフィールド	B	0	長さ = 2	500	2	SMALLINT
データ構造サブフィールド	B	0	長さ = 4	496	4	INTEGER
データ構造サブフィールド	B	1 から 4	長さ = 2	500	2	DECIMAL(4,s) (s = 52 桁目)
データ構造サブフィールド	B	1 から 9	長さ = 4	496	4	DECIMAL(9,s) (s = 52 桁目)
データ構造サブフィールド	P	0 から 9 まで	長さ = n (n は 1 から 16 まで)	484	バイト 1 には p、バイト 2 には s	DECIMAL(p,s) (p = n*2-1、s = 52 桁目)
入力フィールド	P	0 から 9 まで	長さ = n (n は 1 から 16 まで)	484	バイト 1 には p、バイト 2 には s	DECIMAL(p,s) (p = n*2-1、s = 52 桁目)
入力フィールド	ブランク	0 から 9 まで	長さ = n (n は 1 から 30 まで)	484	バイト 1 には p、バイト 2 には s	DECIMAL(p,s) (p = n、s = 52 桁目)

表 7. RPG/400 宣言の代表的 SQL データ・タイプへのマッピング (続き)

RPG/400 データ・タイプ	43 桁目	52 桁目	他の RPG/400 コーディング	SQLTYPE のホスト変数	SQLLEN のホスト変数	SQL データ・タイプ
入力フィールド	B	n = 2 であれば 0 から 4 まで、n = 4 であれば 0 から 9 まで	長さ = 2 または 4	484	バイト 1 には p、バイト 2 には s	DECIMAL(p,s) (n =2 であれば p =4、n =4 かつ s = 52 桁目であれば 9)
計算結果フィールド	適用外	0 から 9 まで	長さ = n (n は 1 から 30 まで)	484	バイト 1 には p、バイト 2 には s	DECIMAL(p,s) (p = n、s = 52 桁目)
データ構造サブフィールド	ブランク	0 から 9 まで	長さ = n (n は 1 から 30 まで)	488	バイト 1 には p、バイト 2 には s	NUMERIC(p,s) (p = n、s = 52 桁目)

下表を参照すると、各 SQL データ・タイプに対応する RPG/400 データ・タイプを判別できます。

表 8. SQL データ・タイプの代表的な RPG/400 宣言へのマッピング

SQL データ・タイプ	RPG/400 データ・タイプ	注
SMALLINT	データ構造のサブフィールド。サブフィールド仕様の 43 桁目が B、長さが 2、52 桁目が 0。	
INTEGER	データ構造のサブフィールド。サブフィールド仕様の 43 桁目が B、長さが 4、52 桁目が 0。	
BIGINT	正確に対応するものなし	サブフィールド仕様の 43 桁目は P、52 桁目は 0 とする。
DECIMAL	データ構造のサブフィールド。サブフィールド仕様の 43 桁目は P、52 桁目は 0 から 9 とする。 または 数値として定義され、データ構造のサブフィールドではないもの。	最大長は 16 (精度 30)、最大位取りは 9。
NUMERIC	データ構造のサブフィールド。サブフィールドの 43 桁目がブランク、52 桁目が 0 から 9 まで。	最大長は 30 (精度 30)、最大位取りは 9。
DECFLOAT	サポートなし	サポートなし
FLOAT (単精度)	正確に対応するものなし	上述した代替数値データ・タイプの 1 つを使用してください。
FLOAT (倍精度)	正確に対応するものなし	上述した代替数値データ・タイプの 1 つを使用してください。

表 8. SQL データ・タイプの代表的な RPG/400 宣言へのマッピング (続き)

SQL データ・タイプ	RPG/400 データ・タイプ	注
CHAR(n)	データ構造のサブフィールドまたは入力フィールド。仕様の 43 桁目と 52 桁目がブランク。 または 小数部の桁なしで定義された計算結果フィールド。	n は 1 から 256 まで可能。
CHAR(n)	データ構造にサブフィールドがないデータ構造名。	*n* は 1 から 9999 まで可能。
VARCHAR(n)	正確に対応するものなし	予想される最大の VARCHAR 値が収まるだけの大きさの文字ホスト変数を使用してください。
CLOB	サポートなし	サポートなし
GRAPHIC(n)	サポートなし	サポートなし
VARGRAPHIC(n)	サポートなし	サポートなし
DBCLOB	サポートなし	サポートなし
BINARY	サポートなし	サポートなし
VARBINARY	サポートなし	サポートなし
BLOB	サポートなし	サポートなし
DATE	データ構造のサブフィールド。サブフィールド仕様の 52 桁目がブランク。 または 小数部の桁なしで定義されたフィールド。	形式が *USA、*JIS、*EUR、または *ISO のときは、長さは少なくとも 10 が必要。形式が *YMD、*DMY、または *MDY のときは、長さは少なくとも 8 が必要。形式が *JUL なら、長さは少なくとも 6 が必要。
TIME	データ構造のサブフィールド。サブフィールド仕様の 52 桁目がブランク。 または 小数部の桁なしで定義されたフィールド。	長さは少なくとも 6 が必要。秒を含めるときは、長さは少なくとも 8 が必要。
TIMESTAMP	データ構造のサブフィールド。サブフィールド仕様の 52 桁目がブランク。 または 小数部の桁なしで定義されたフィールド。	長さは少なくとも 19 が必要。マイクロ秒を全桁の精度で含める場合は、長さは少なくとも 26 が必要。長さが 26 未満のときは、マイクロ秒部分で切り捨てが起こります。
DATALINK	サポートなし	サポートなし
ROWID	サポートなし	サポートなし

SQL を使用するRPG/400 アプリケーションでの割り当て規則

RPG/400 は、精度と位取りをすべての数値タイプと関連付けます。

RPG/400 は、データがパック形式であるものとして、数値演算を定義します。すなわち、2 進数の変数が関係する演算は暗黙的にパック形式に変換されてから、演算が行われます (必要ならば、2 進数に逆変換されます)。データは暗黙の小数点位置に合わされて、SQL 演算が行われます。

SQL を使用する RPG/400 アプリケーションでの標識変数の使用

標識変数は 2 バイトの整数です。

95 ページの表 7の SMALLINT SQL データ・タイプの項目を参照してください。

標識構造は、要素の長さが 4,0 の配列として変数を宣言し、43 桁目が B のデータ構造のサブフィールドとして配列名を宣言することによって定義することができます。

標識変数の宣言の仕方はホスト変数の場合と同じであり、これらの 2 つの変数の宣言をプログラマーに適切と思われる方法で組み合わせることができます。

関連資料

変数の参照

5 ページの『SQL を使用するアプリケーションでの標識変数』
標識変数 はハーフワードの整数変数であり、それに関連付けられたホスト変数についての追加情報を知らせるために使用されます。

例 : SQL を使用する RPG/400 アプリケーションでの標識変数の使用

この例は RPG での標識変数の宣言を示しています。

次のステートメントがあるとします。

```
*...1....+....2....+....3....+....4....+....5....+....6....+....7...*
C/EXEC SQL FETCH CLS_CURSOR INTO :CLSCD,
C+                              :DAY :DAYIND,
C+                              :BGN :BGNIND,
C+                              :END :ENDIND
C/END-EXEC
```

変数は次のように宣言できます。

```
*...1....+....2....+....3....+....4....+....5....+....6....+....7...*
I           DS
I                                        1   7 CLSCD
I                                    B   8   90DAY
I                                    B  10  110DAYIND
I                                       12  19 BGN
I                                    B  20  210BGNIND
I                                       22  29 END
I                                    B  30  310ENDIND
```

構造パラメーター受け渡し技法による RPG/400 での相違

SQL RPG/400 プリコンパイラーは、可能ならば、構造パラメーター受け渡し技法の使用を試みます。

プリコンパイラーは、以下の条件に該当する場合、各ホスト変数が分離パラメーターになっているコードを生成します。

- ステートメントで参照されているホスト変数のデータ長が 9935 を超えている場合。 SQL は構造のうち 64 バイトを使用するため、データ構造の最大長は 9935 + 64 = 9999 となります。
- ステートメントで標識が指定されており、指標付き標識名の長さに必要な標識値を加えたものが 6 文字を超えている場合。プリコンパイラーは結果フィールドの標識名を用いて標識に関する割り当てステートメントを生成しなければなりませんが、この長さは 6 文字に制限されています (″INDIC,1″ には 7 文字が必要)。

- ホスト変数名の長さが 256 を超える場合。これは、サブフィールドがないデータ構造がホスト変数として使用され、その長さが 256 を超えていると、起こります。サブフィールドは、256 を超える長さで定義することはできません。

関連概念

データベース・パフォーマンスに関するアプリケーション設計のヒント

SQL を使用する呼び出された RPG/400 プログラムを正しく終了する

SQL ランタイムは、ホスト変数を含む各 SQL ステートメントについて、データ域 (内部 SQLDA) を作成し、保持します。

これらの内部 SQLDA は、ステートメントが最初に実行されるときに作成され、その後のステートメント実行時に再使用され、パフォーマンスの向上が図られます。内部 SQLDA は、少なくとも 1 つの SQL プログラムが活動している限り、再使用されます。SQL プリコンパイラーは、SQL 実行時に使用される静的記憶域を割り振り、内部 SQLDA を正しく管理します。

SQL を含む RPG/400 プログラムが、やはり SQL を含む他のプログラムから呼び出された場合、RPG/400 プログラムは最終レコード (LR) 標識をオンに設定してはなりません。 LR 標識をオンに設定すると、静的記憶域は RPG/400 プログラムが次に実行されるときに再初期設定されます。静的記憶域の再初期設定は内部 SQLDA の再作成をもたらし、したがってパフォーマンスが低下します。

SQL ステートメントを含んでいる RPG/400 プログラムが、やはり SQL ステートメントを含んでいるプログラムから呼び出されたとき、その RPG for iSeries プログラムは以下の 2 つの方法のいずれかによって終了しなければなりません。

- RETRN ステートメントによって
- RT 標識をオンにセットすることによって

このような方法によれば、内部 SQLDA が再使用可能になり、合計実行時間を減らすことができます。

ILE RPG アプリケーションでの SQL ステートメントのコーディング

SQL ステートメントを ILE RPG プログラムに組み込む場合には、固有のアプリケーションおよびコーディング上の要件に留意する必要があります。このトピックでは、ホスト変数のコーディング要件を明示します。

注: コード例を使用する場合には、 189 ページの『コードに関するライセンス情報および特記事項』の条件に同意するものとします。

ILE RPG を使用するプログラミングの詳細については、ILE RPG Programmer's Guide 、および ILE RPG Language Reference を参照してください。

関連概念

2 ページの『SQL を使用するアプリケーションの作成』
DB2 for i5/OS の SQL ステートメントおよび機能を使用したホスト言語でのデータベース・アプリケーションを作成することができます。

関連資料

148 ページの『プログラム例: DB2 for i5/OS ステートメントの使用』
ここには、DB2 for i5/OS がサポートする各言語で SQL ステートメントをコーディングする方法を示したサンプル・アプリケーションが記載されています。

176 ページの『例: ILE RPG プログラム内の SQL ステートメント』
このプログラム例は、ILE RPG プログラミング言語で作成されています。

SQL を使用する ILE RPG アプリケーションでの SQL 連絡域の定義

SQL プリコンパイラーは、SET OPTION SQLCA = *NO ステートメントが指定されていない限り、ILE RPG プログラムの最初の演算仕様の前の定義仕様に SQL 連絡域 (SQLCA) を自動的に入れます。

INCLUDE SQLCA をソース・プログラムにコーディングする必要はありません。ソース・プログラムに INCLUDE SQLCA を指定した場合、そのステートメントは受け入れられますが、余分なものとして扱われます。ILE RPG 用の SQLCA ソース・ステートメントは、次のようになります。

```
|   D*      SQL COMMUNICATION AREA
|   D SQLCA           DS
|   D  SQLCAID                       8A   INZ(X'0000000000000000')
|   D  SQLAID                        8A   OVERLAY(SQLCAID)
|   D  SQLCABC                      10I 0
|   D  SQLABC                        9B 0 OVERLAY(SQLCABC)
|   D  SQLCODE                      10I 0
|   D  SQLCOD                        9B 0 OVERLAY(SQLCODE)
|   D  SQLERRML                      5I 0
|   D  SQLERL                        4B 0 OVERLAY(SQLERRML)
|   D  SQLERRMC                     70A
|   D  SQLERM                       70A   OVERLAY(SQLERRMC)
|   D  SQLERRP                       8A
|   D  SQLERP                        8A   OVERLAY(SQLERRP)
|   D  SQLERR                       24A
|   D   SQLER1                       9B 0 OVERLAY(SQLERR:*NEXT)
|   D   SQLER2                       9B 0 OVERLAY(SQLERR:*NEXT)
|   D   SQLER3                       9B 0 OVERLAY(SQLERR:*NEXT)
|   D   SQLER4                       9B 0 OVERLAY(SQLERR:*NEXT)
|   D   SQLER5                       9B 0 OVERLAY(SQLERR:*NEXT)
|   D   SQLER6                       9B 0 OVERLAY(SQLERR:*NEXT)
|   D   SQLERRD                     10I 0 DIM(6)  OVERLAY(SQLERR)
|   D  SQLWRN                       11A
|   D   SQLWN0                       1A   OVERLAY(SQLWRN:*NEXT)
|   D   SQLWN1                       1A   OVERLAY(SQLWRN:*NEXT)
|   D   SQLWN2                       1A   OVERLAY(SQLWRN:*NEXT)
|   D   SQLWN3                       1A   OVERLAY(SQLWRN:*NEXT)
|   D   SQLWN4                       1A   OVERLAY(SQLWRN:*NEXT)
|   D   SQLWN5                       1A   OVERLAY(SQLWRN:*NEXT)
|   D   SQLWN6                       1A   OVERLAY(SQLWRN:*NEXT)
|   D   SQLWN7                       1A   OVERLAY(SQLWRN:*NEXT)
|   D   SQLWN8                       1A   OVERLAY(SQLWRN:*NEXT)
|   D   SQLWN9                       1A   OVERLAY(SQLWRN:*NEXT)
|   D   SQLWNA                       1A   OVERLAY(SQLWRN:*NEXT)
|   D  SQLWARN                       1A   DIM(11) OVERLAY(SQLWRN)
|   D  SQLSTATE                      5A
|   D  SQLSTT                        5A   OVERLAY(SQLSTATE)
|   D*  END OF SQLCA
```

SET OPTION SQLCA = *NO ステートメントが見つかった場合、SQL プリコンパイラーは、SQLCODE 変数および SQLSTATE 変数を定義仕様に自動的に入れます。これらの変数は、SQLCA が組み込まれていない場合、次のように定義されます。

```
D SQLCODE          S           10I 0
D SQLSTATE         S            5A
```

関連資料

SQL を使用する ILE RPG アプリケーションでの SQL 記述子域の定義

SQL 記述子域 (SQLDA) は 2 種類あります。1 つは ALLOCATE DESCRIPTOR ステートメントによって定義されます。他の 1 つは、 SQLDA 構造を使用して定義されます。ここでは SQLDA 形式についてのみ説明します。

SQLDA を使用できるステートメントには、次のものがあります。

- EXECUTE...USING DESCRIPTOR *descriptor-name*
- FETCH...USING DESCRIPTOR *descriptor-name*
- OPEN...USING DESCRIPTOR *descriptor-name*
- CALL...USING DESCRIPTOR *descriptor-name*
- DESCRIBE *statement-name* INTO *descriptor-name*
- DESCRIBE INPUT *statement-name* INTO *descriptor-name*
- DESCRIBE TABLE *host-variable* INTO *descriptor-name*
- PREPARE *statement-name* INTO *descriptor-name*

SQLCA と異なり、SQLDA を 2 つ以上プログラムの中に置くことができ、また SQLDA の名前は有効であれば、どの名前でも使えます。

動的 SQLはプログラミング手法です。動的 SQL を使用すると、ユーザーのプログラムはその実行と平行して SQL ステートメントを作成し、実行させることができます。 動的に実行される変数 SELECT リスト (すなわち、照会の一部として返される列のリスト) を指定する SELECT ステートメントには、SQL 記述子域 (SQLDA) が必要です。これは、SELECT の結果を受け入れるために割り振るべき変数の数とタイプが事前に予測できないからです。

| INCLUDE SQLDA ステートメントは ILE RPG プログラム内に指定できます。プログラム内のどこかで
| INCLUDE SQLDA ステートメントが見つかった場合、グローバル定義の一部として SQLDA 構造がプロ
| グラム内で一度生成されます。

```
C/EXEC SQL INCLUDE SQLDA
C/END-EXEC
```

INCLUDE SQLDA は、次のデータ構造を生成します。

```
| D*      SQL DESCRIPTOR AREA
| D SQLDA           DS
| D  SQLDAID                1      8A
| D  SQLDABC                9     12B 0
| D  SQLN                  13     14B 0
| D  SQLD                  15     16B 0
| D  SQL_VAR                      80A   DIM(SQL_NUM)
| D                        17     18B 0
| D                        19     20B 0
| D                        21     32A
| D                        33     48*
| D                        49     64*
| D                        65     66B 0
| D                        67     96A
| D*
| D SQLVAR          DS
| D  SQLTYPE                1      2B 0
| D  SQLLEN                 3      4B 0
| D  SQLRES                 5     16A
| D  SQLDATA               17     32*
```

```
| D  SQLIND                33     48*
| D  SQLNAMELEN            49     50B 0
| D  SQLNAME               51     80A
| D*  END OF SQLDA
```

| ユーザーは、SQL_NUM の定義を行わなければなりません。SQL_NUM は、SQL_VAR に必要な次元を持つ数値定数として定義する必要があります。

INCLUDE SQLDA は、2 つのデータ構造を生成します。2 番目のデータ構造を使用して、フィールド記述の入っている SQLDA の部分をセットアップおよび参照できます。

SQLDA のフィールド記述をセットするために、プログラムは SQLVAR のサブフィールドにフィールド記述をセットアップした後、SQLVAR を SQL_VAR(n) に割り当てます (n は SQLDA 内のフィールド数)。この動作は、すべてのフィールド記述がセットされるまで繰り返されます。

SQLDA フィールド記述を参照するとき、ユーザーは SQLVAR(n) を SQL_VAR に割り当てます (n は処理されるフィールド記述の数)。

関連概念

動的 SQL アプリケーション

関連資料

SQL 記述子域

SQL を使用する ILE RPG アプリケーションでの SQL ステートメントの組み込み

| ILE RPG プログラムの中にコーディングする SQL ステートメントは、演算部分かフリー・フォーム演算
| ブロックに置くことができます。

SQL ステートメントは、明細演算にも、合計演算にも、RPG サブルーチンにも置くことができます。SQL ステートメントは、RPG ステートメントのロジックに基づいて実行されます。

SQL ステートメントでは大文字と小文字の両方が使用できます。

固定形式 RPG

キーワード EXEC は SQL ステートメントの始まりを示します。EXEC SQL はソース・ステートメントの 8 桁目から 16 桁目までに置き、7 桁目にスラッシュ (/) を置かなければなりません。SQL ステートメントを 17 桁目から始めて、80 桁目まで続けることができます。

キーワード END-EXEC は SQL ステートメントの終わりを示します。END-EXEC はソース・ステートメントの 8 桁目から 16 桁目までに置き、7 桁目にスラッシュ (/) を置かなければなりません。17 桁目から 80 桁目まではブランクにしておきます。

ILE RPG プログラムの中にコーディングされる UPDATE ステートメントは、次のようにコーディングされます。

```
C/EXEC SQL UPDATE DEPARTMENT
C+           SET MANAGER = :MGRNUM
C+           WHERE DEPTNO = :INTDEP
C/END-EXEC
```

フリー・フォーム RPG

| 各 SQL ステートメントは EXEC SQL で始まり、セミコロン (;) で終わらなければなりません。 EXEC
| SQL キーワードは 1 行でなければなりません。 SQL ステートメントの残りの部分は、 2 行以上にまた
| がっても構いません。各 SQL ステートメントは新しい行で始めなければなりません。

フリー・フォームでコーディングした UPDATE ステートメントは、次のようになります。

```
EXEC SQL UPDATE DEPARTMENT
  SET MGRNO = :MGR_NUM
  WHERE DEPTNO = :INT_DEP;
```

SQL を使用する ILE RPG アプリケーションでの注記

SQL 注記 (--) の他に、ILE RPG の注記は、SQL ステートメント内のブランク文字が許されている場所のどこにでも置くことができます。

固定形式 RPG

ILE RPG の注記を SQL ステートメントに組み込むときは、7 桁目にアスタリスク (*) を置きます。

フリー・フォーム RPG

括弧で囲んだ注記 (/* ...*/) はブランクを入れることができる場合はいつでも組み込み SQL ステートメントの 8 桁から 80 桁までの間に入れることができます。ただし、キーワードの EXEC と SQL の間には入れられません。注記は何行にもまたがることができます。単一行の注記 (//) も使用できます。

SQL を使用する ILE RPG アプリケーションでの SQL ステートメントの継続

ILE RPG では、多くのレコードにまたがって SQL ステートメントを継続することができます。

固定形式 RPG

SQL ステートメントを収めるために追加レコードが必要なときは、9 桁目から 80 桁目が使用できます。7 桁目は正符号 (+) にし、8 桁目はブランクにしなければなりません。継続される行の 80 桁目は、継続行の 9 桁目と連結します。

DBCS データが入っている定数は、継続される行の 80 桁目にシフトイン文字を入れ、継続行の 8 桁目にシフトアウト文字を入れることによって、複数行にわたって継続させることができます。

この SQL ステートメントの G'<AABBCCDDEEFFGGHHIIJJKK>' はグラフィック定数として有効です。

```
C/EXEC SQL    SELECT  *  FROM  GRAPHTAB  WHERE  GRAPHCOL  =   G'<AABBCCDDEE>
C+<FFGGHHIIJJKK>'
C/END-EXEC
```

フリー・フォーム RPG

SQL ステートメントは 1 行または 2 行以上に継続することができます。 SQL ステートメントを複数行にまたがって継続させる場合、ブランクを使用できる場所で SQL ステートメントを分割できます。正符号 (+) は、ストリング定数が継続することを示します。リテラルは次の行のブランク以外の最初の文字に継続します。

SQL を使用する ILE RPG アプリケーションでのコードの組み込み

ILE RPG アプリケーションに SQL ステートメントおよび RPG 仕様を組み込むには、SQL INCLUDE ステートメントを使用します。

```
C/EXEC SQL INCLUDE member-name
C/END-EXEC
```

RPG ディレクティブは、 RPG プリプロセッサー・オプション・パラメーター (RPGPPOPT) の値に応じて SQL プリコンパイラーによって処理されます。

関連資料

『SQL を使用する ILE RPG アプリケーションでのディレクティブの使用』
RPG ディレクティブは、 RPG プリプロセッサー・オプション・パラメーター (RPGPPOPT) の値に応じて SQL プリコンパイラーによって処理されます。 RPG プリプロセッサーを使用する場合、展開されたプリプロセス・ソースを使って SQL プリコンパイルが実行されます。

SQL を使用する ILE RPG アプリケーションでのディレクティブの使用

RPG ディレクティブは、 RPG プリプロセッサー・オプション・パラメーター (RPGPPOPT) の値に応じて SQL プリコンパイラーによって処理されます。 RPG プリプロセッサーを使用する場合、展開されたプリプロセス・ソースを使って SQL プリコンパイルが実行されます。

- 値が *NONE の場合、 RPG ソースをプリプロセスするために RPG プリプロセッサーが呼び出されることはありません。ソース・ストリーム・ファイルがプリコンパイルされる際に、ディレクティブは SQL によって認識されません。ソース・メンバーがプリコンパイルされる際に、SQL プリコンパイラーが処理するディレクティブは /COPY だけです。ネストされた /COPY ステートメントは処理されません。フリー・フォーム演算ブロック内の /COPY ステートメントは、SQL プリコンパイラーによって処理されません。その他のすべてのディレクティブは、RPG コンパイラーが呼び出されるまで、無視されます。つまり、条件付き論理ブロック内にある RPG ステートメントおよび SQL ステートメントはすべて、SQL プリコンパイラーによって無条件に処理されます。
- 値が *LVL1 の場合、RPG ソースをプリプロセスするために RPG プリプロセッサーが呼び出されます。ネストされた /COPY ステートメントを含むすべての /COPY ステートメントが展開されて、条件付きコンパイル・ディレクティブが処理されます。
- 値が *LVL2 の場合、RPG ソースをプリプロセスするために RPG プリプロセッサーが呼び出されます。すべての /COPY および /INCLUDE ステートメントが展開されて、条件付きコンパイル・ディレクティブが処理されます。
- *LVL1 または *LVL2 を使用する場合、/COPY および /INCLUDE ステートメントの展開が原因で、RPG プリプロセッサーによって生成される展開されたソースが非常に大きくなり、リソースの限界に達する可能性があります。これが発生する場合、ソースを細かく分割する必要があります。または、RPG プリプロセッサーを使用しないでください。

関連資料

103 ページの『SQL を使用する ILE RPG アプリケーションでのコードの組み込み』
ILE RPG アプリケーションに SQL ステートメントおよび RPG 仕様を組み込むには、SQL INCLUDE ステートメントを使用します。

SQL を使用する ILE RPG アプリケーションでの順序番号

SQL プリコンパイラーによって生成されるソース・ステートメントの順序番号は、CRTSQLRPGI コマンドの OPTION パラメーターの有効な *NOSEQSRC/*SEQSRC キーワードに基づきます。

*NOSEQSRC が指定されると、入力ソース・メンバーからの順序番号が使用されます。*SEQSRC を指定すると、順序番号は 000001 から始まり、1 ずつ増えます。

SQL を使用する ILE RPG アプリケーションでの名前

有効な ILE RPG 変数名であれば、どんな名前でもホスト変数に使用できますが、次のような制約があります。

- SQ、SQL、RDI、または DSN の文字で始まるホスト変数や外部入り口名は、使用してはなりません。これらの名前はデータベース・マネージャー用に予約されています。
- ホスト変数名の長さは 128 までです。

SQL を使用する ILE RPG アプリケーションでのステートメント・ラベル

任意の SQL ステートメントの前に TAG ステートメントを置くことができます。TAG ステートメントは EXEC SQL に先行する行にコーディングします。

SQL を使用する ILE RPG アプリケーションでの WHENEVER ステートメント

GOTO 節のターゲットは TAG ステートメントのラベルでなければなりません。 GOTO/TAG の有効範囲規則を遵守する必要があります。

SQL を使用する ILE RPG アプリケーションでのホスト変数の使用

SQL ステートメントの中で使用するホスト変数はいずれも明示的に宣言しなければなりません。

ILE RPG に組み込まれた SQL は、ホスト変数を識別するために SQL の BEGIN DECLARE SECTION および END DECLARE SECTION ステートメントを使用しません。これらのステートメントをソース・プログラムに入れてはなりません。

SQL ステートメントの中のホスト変数はいずれも、その前にコロン (:) を付けなければなりません。ホスト変数の名前は、プログラムの中で固有である必要はありません。プリコンパイラーは別のプロシージャー内の同じ名前を持つ変数を認識し、有効範囲を正しく判断します。

ホスト変数を使用する SQL ステートメントは、その変数が宣言されたステートメントの有効範囲内になければなりません。

ホスト変数が未定義または使用できないというエラーが発生した場合には、プリコンパイラー・リスト内の相互参照を調べて、プリコンパイラーがどのように変数を定義したかを確認してください。リスト内に相互参照を生成するには、OPTIONS パラメーターに *XREF を指定してプリコンパイル・コマンドを実行します。

SQL を使用する ILE RPG アプリケーションでのホスト変数の宣言

SQL ILE RPG プリコンパイラーは、有効なホスト変数の宣言として有効な ILE RPG 宣言のサブセットしか認識しません。

ILE RPG で定義した変数はほとんど、SQL ステートメントの中で使用できます。サポートされていない変数の一部を以下にリストします。

- 符号なし整数
- ポインター
- テーブル
- UDATE
- UDAY
- UMONTH
- UYEAR

- 先読みフィールド
- 名前付き定数
- 複数次元の配列
- %SIZE または %ELEM の解決を必要とする定義
- 定数を OCCURS または DIM で使用していない限り、定数の解決が必要な定義

ホスト変数として使用されるフィールドは、ILE RPG の CALL/PARM 機能を使用して SQL に渡されます。PARM の結果フィールドで使用できないフィールドは、ホスト変数として使用できません。

日付および時刻ホスト変数は、SQL プリコンパイラーが生成する構造の中の対応する日付および時刻サブフィールドに常に割り当てられます。生成される日時サブフィールドは、CRTSQLRPGI コマンド (または SET OPTION ステートメント) の DATFMT、DATSEP、TIMFMT、TIMSEP パラメーターで指定された形式および分離文字によって宣言されます。ユーザーが宣言したホスト変数形式からプリコンパイルを指定した形式への変換は、SQL 生成構造への割り当て時および SQL 生成構造からの割り当て時に起こります。DATFMT パラメーター値がシステム形式 (*MDY、*YMD、*DMY、あるいは *JUL) である場合は、すべての入出力ホスト変数に 1940 から 2039 の範囲内の日付値が入っていなければなりません。日付値がこの範囲外である場合は、プリコンパイル時に DATFMT を *ISO、*USA、*EUR、または *JIS の IBM SQL 形式の 1 つとして指定する必要があります。

グラフィック・ホスト変数は、RPG CCSID 値を使用します (指定されている場合)。RPG によって CCSID を定義されたホスト変数の CCSID を変更するために、あるいは UCS-2 または UTF-16 として定義されたホスト変数の CCSID を変更するために、SQL DECLARE VARIABLE ステートメントを使用することはできません。

プリコンパイラーは、RPG 論理 (標識) 変数を長さ 1 の文字として生成します。SQL が文字ホスト変数を許容する場合には常に、このタイプを使用できます。これを SQL 標識変数として使用することはできません。ユーザーは、必ず 1 または 0 の値だけがこれに割り当てられるようにする必要があります。

プリコンパイラーは EXTNAME(filename : fmtname) をサポートしますが、EXTNAME(filename : fmtname : fieldtype) はサポートしません (fieldtype は *ALL、*INPUT、*OUTPUT、または *KEY)。

プリコンパイラーは LIKEREC(intrecname) をサポートしますが、オプションの 2 次パラメーターをサポートしません。

| プリコンパイラーは EXTDESC(literal) をサポートしますが、EXTDESC(constant) をサポートしません。

名前のないサブフィールドが存在する場合、プリコンパイラーは、ブロック化したフェッチまたは挿入 (INSERT) ステートメント内でサブフィールドを含むデータ構造が使用されないようにします。サブフィールドを含むデータ構造を使用する他のすべての SQL ステートメントでは、名前の付いたサブフィールドだけが使用されます。

| OVERLAY キーワードを使用してサブフィールドを定義した場合、そのデータ構造を SQL ステートメ
| ント内で使用することをプリコンパイラーは許可しません。データ構造内のサブフィールドは使用できます。

| PREFIX キーワードの接頭部にピリオドが含まれる場合、プリコンパイラーは外部記述ファイルを認識しません。

SQL を使用する ILE RPG アプリケーションでのバイナリー・ホスト変数の宣言:

ILE RPG には、SQL バイナリー・データ・タイプに対応する変数がありません。

これらのデータ・タイプで使用するホスト変数を作成するには、SQLTYPE キーワードを使用します。SQL プリコンパイラーは、出力ソース・メンバーの中で、この宣言を ILE RPG 言語宣言に置き換えます。 バイナリー宣言は、独立して、またはデータ構造内に置くことができます。

BINARY の例

次のように宣言すると、

```
D MYBINARY   S   SQLTYPE(BINARY:50)
```

以下のコードが生成されます。

```
D MYBINARY   S    50A
```

VARBINARY の例

次のように宣言すると、

```
D MYVARBINARY   S    SQLTYPE(VARBINARY:100)
```

以下のコードが生成されます。

```
D MYVARBINARY   S    100A VARYING
```

注:

1. BINARY ホスト変数では、 length (長さ) の範囲は 1 から 32766 までででなければなりません。
2. VARBINARY ホスト変数では、 length (長さ) の範囲は 1 から 32740 までででなければなりません。
3. BINARY および VARBINARY ホスト変数はホスト構造内で宣言できます。
4. SQLTYPE、BINARY、および VARBINARY は大/小文字混合にすることができます。
5. SQLTYPE は、44 から 80 桁の間にする必要があります。
6. BINARY または VARBINARY が独立型ホスト変数として宣言される場合、24 桁目は文字 **S**、 25 桁目はブランクにする必要があります。
7. BINARY または VARBINARY ホスト変数をホスト構造で宣言する場合は、24 桁目にある独立型のフィールド標識 **S** を省略します。

SQL を使用する ILE RPG アプリケーションでの LOB ホスト変数の宣言:

ILE RPG には、LOB (ラージ・オブジェクト) の SQL データ・タイプに対応する変数がありません。

これらのデータ・タイプで使用するホスト変数を作成するには、SQLTYPE キーワードを使用します。SQL プリコンパイラーは、この宣言を出力ソース・メンバーの中で ILE RPG 言語構造に置き換えます。LOB 宣言は、独立して、またはデータ構造内に置くことができます。

SQL を使用する ILE RPG アプリケーションでの LOB ホスト変数:

ILE RPG アプリケーションにおける LOB ホスト変数 (CLOB、DBCLOB、BLOB) の例をいくつか示します。

CLOB の例

次のように宣言すると、

```
D MYCLOB          S          SQLTYPE(CLOB:1000)
```

以下の構造を生成します。

```
D MYCLOB          DS
D MYCLOB_LEN                10U
D MYCLOB_DATA              1000A
```

DBCLOB の例

次のように宣言すると、

```
D MYDBCLOB          S          SQLTYPE(DBCLOB:400)
```

以下の構造を生成します。

```
D MYDBCLOB          DS
D MYDBCLOB_LEN               10U
D MYDBCLOB_DATA             400G
```

BLOB の例

次のように宣言すると、

```
D MYBLOB          S          SQLTYPE(BLOB:500)
```

以下の構造を生成します。

```
D MYBLOB          DS
D MYBLOB_LEN                10U
D MYBLOB_DATA              500A
```

注:

1. BLOB および CLOB の場合、1 ≦ lob-length ≦ 65,531。
2. DBCLOB の場合、1 ≦ lob-length ≦ 16,383。
3. LOB ホスト変数はホスト構造内で宣言できます。
4. LOB ホスト変数は、ホスト構造配列内では使用できません。代わりに LOB ロケーターを使用します。
5. 構造配列内に宣言された LOB ホスト変数は、独立型ホスト変数として使用することはできません。
6. SQLTYPE、BLOB、CLOB、DBCLOB は大/小文字混合にすることができます。
7. SQLTYPE は、44 から 80 桁の間にする必要があります。
8. LOB が独立型ホスト変数として宣言された場合、24 桁目は文字 'S' とし、25 桁目はブランクにする必要があります。
9. 24 桁目にある独立型のフィールド標識 'S' は、LOB がホスト構造で宣言されている場合は、省略します。
10. LOB ホスト変数は、初期化できません。

SQL を使用する ILE RPG アプリケーションでの LOB ロケーター:

BLOB、CLOB、および DBCLOB ロケーターの構文は、似ています。ここでは BLOB ロケーターの例を示します。

例: BLOB ロケーター

次のように宣言すると、

```
D MYBLOB          S          SQLTYPE(BLOB_LOCATOR)
```

以下が生成されます。

```
D MYBLOB          S          10U
```

注:

1. LOB ロケーターは、ホスト構造内で宣言できます。
2. SQLTYPE、BLOB_LOCATOR、CLOB_LOCATOR、DBCLOB_LOCATOR は大/小文字混合にすることができます。
3. SQLTYPE は、44 から 80 桁の間にする必要があります。
4. LOB ロケーターが独立型ホスト変数として宣言された場合、24 桁目は文字 'S' とし、25 桁目はブランクにする必要があります。
5. 24 桁目にある独立型のフィールド標識 **S** は、LOB ロケーターがホスト構造で宣言されている場合は、省略します。
6. LOB ロケーターは、初期化できません。

SQL を使用する ILE RPG アプリケーションでの LOB ファイル参照変数:

ILE RPG での CLOB ファイル参照変数の例を次に示します。 BLOB ファイル参照変数と DBCLOB ファイル参照変数の構文は、似ています。

CLOB ファイル参照の例

次のように宣言すると、

```
D MY_FILE         S          SQLTYPE(CLOB_FILE)
```

以下の構造を生成します。

```
D MY_FILE          DS
D MY_FILE_NL                    10U
D MY_FILE_DL                    10U
D MY_FILE_FO                    10U
D MY_FILE_NAME                 255A
```

BLOB ロケーターおよび DBCLOB ロケーターの構文は、似ています。

注:

1. LOB ファイル参照変数は、ホスト構造内で宣言できます。
2. SQLTYPE、BLOB_FILE、CLOB_FILE、DBCLOB_FILE は大/小文字混合にすることができます。
3. SQLTYPE は、44 から 80 桁の間にする必要があります。
4. LOB ファイル参照が独立型ホスト変数として宣言された場合、24 桁目は文字 'S' とし、25 桁目はブランクにする必要があります。
5. 24 桁目にある独立型のフィールド標識 'S' は、LOB ファイル参照変数がホスト構造で宣言されている場合は、省略します。
6. LOB ファイル参照変数は、初期化できません。

プリコンパイラーは、次のファイル・オプション定数に対する宣言を生成します。ファイル参照ホスト変数を使用する場合、これらの定数を使用して、xxx_FO 変数を設定できます。

- SQFRD (2)
- SQFCRT (8)
- SQFOVR (16)

- SQFAPP (32)

関連資料

LOB ファイル参照変数

SQL を使用する ILE RPG アプリケーションでの ROWID 変数の宣言:

ILE RPG には、ROWID の SQL データ・タイプに対応する変数がありません。

このデータ・タイプで使用するホスト変数を作成するには、SQLTYPE キーワードを使用します。 SQL プリコンパイラーは、出力ソース・メンバーの中で、この宣言を ILE RPG 言語宣言に置き換えます。 ROWID 宣言は、独立して、またはデータ構造内に置くことができます。

ROWID の例

次のように宣言すると、

```
D MY_ROWID        S          SQLTYPE(ROWID)
```

以下が生成されます。

```
D MYROWID         S          40A  VARYING
```

注:

1. SQLTYPE、ROWID は大/小文字混合にすることができます。
2. ROWID ホスト変数はホスト構造内で宣言できます。
3. SQLTYPE は、44 から 80 桁の間にする必要があります。
4. ROWID が独立型ホスト変数として宣言された場合、24 桁目は文字 'S' とし、25 桁目はブランクにする必要があります。
5. 24 桁目にある独立型のフィールド標識 'S' は、ROWID がホスト構造で宣言されている場合は、省略します。
6. ROWID ホスト変数は、初期化できません。

SQL を使用する ILE RPG アプリケーションでのホスト構造の使用

ILE RPG データ構造名は、データ構造にサブフィールドがあれば、ホスト構造の名前として使用できます。 SQL ステートメントの中でデータ構造名を使用したときは、そのデータ構造を構成するサブフィールド名のリストを暗黙に指定したことになります。

名前のない 1 つまたは複数のサブフィールドがデータ構造に含まれる場合、そのデータ構造名は SQL ステートメント内のホスト構造として使用できません。名前の付いたサブフィールドは、ホスト変数として使用できます。

次の例では、BIGCHR はサブフィールドのない ILE RPG データ構造となっています。 BIGCHR が参照される場合、 SQL はそれを長さ 642 の文字ストリングとして扱います。

```
DBIGCHR           DS           642
```

次の例では、PEMPL は EMPNO、FIRSTN、MIDINT、LASTNAME、および DEPTNO のサブフィールドから成るホスト構造の名前です。 PEMPL が参照されると、これらのサブフィールドが使用されます。たとえば、CORPDATA.EMPLOYEE の最初の例は *EMPNO* に入れられ、2 番目の列は *FIRSTN* に入れられます (以下同様です)。

```
DPEMPL            DS
D EMPNO                 01     06A
D FIRSTN                07     18A
D MIDINT                19     19A
D LASTNA                20     34A
D DEPTNO                35     37A

...
C                   MOVE      '000220'      EMPNO

...
C/EXEC SQL
C+ SELECT *  INTO :PEMPL
C+ FROM  CORPDATA.EMPLOYEE
C+ WHERE  EMPNO = :EMPNO
C/END-EXEC
```

SQL ステートメントを書くとき、 QUALIFIED データ構造内に存在しないサブフィールドへの参照を修飾することができます。それには、データ構造の名前の後にピリオドとサブフィールドの名前を付けます。たとえば、PEMPL.MIDINT は MIDINT だけを指定したのと同じです。データ構造に QUALIFIED キーワードに含まれる場合、サブフィールド名を修飾するために、データ構造名を使用してサブフィールドを参照する必要があります。

この例では 2 つのデータ構造があり (1 つは QUALIFIED、もう 1 つは非 QUALIFIED)、2 つには同じサブフィールド名が含まれます。

```
Dfststruct       DS
D sub1                           4B 0
D sub2                           9B 0
D sub3                          20I 0
D sub4                           9B 0

Dsecstruct       DS                      QUALIFIED
D sub1                           4A
D sub2                          12A
D sub3                          20I 0
D myvar                          5A
D sub5                          20A

D myvar          S              10I 0
```

ホスト変数としての *secstruct.sub1* の参照は、長さ 4 の文字変数になります。

ホスト変数としての *sub2* は、 SQL データ・タイプが短精度整数になります。その属性は、QUALIFIED ではないデータ構造から取得されます。

myvar へのホスト変数参照では、独立型の宣言を使用して整数のデータ・タイプを取得します。 *secstruct.myvar* を使用する場合、QUALIFIED 構造内の文字変数が使用されます。

sub5 は QUALIFIED データ構造にあるため、*secstruct* を使って修飾しない限り、これを参照することはできません。

プリコンパイラーは、LIKEDS キーワードを使って定義されたホスト構造を認識します。ただし、ホスト変数の SQL 構文では、SQL ステートメントで 1 レベルの修飾だけを使用できます。つまり、データ構造 DS のサブフィールド S1 がサブフィールド S2 のデータ構造のように定義されている場合、SQL ステートメントでは、完全修飾ホスト変数名 DS.S1.S2 を使って S2 を参照することができません。S1.S2 をホスト変数参照として使用すると、プリコンパイラーはそれを DS.S1.S2 として認識します。このほかに、以下の制限も適用されます。

- 最上位レベルの構造 DS は、配列であってはならない。

- S1.S2 は固有でなければならない。つまり、S1.S2 で終わる他の有効な名前がプログラム内に存在してはなりません (たとえば、サブフィールド S1.S2 を含む構造 S1 や、サブフィールド DS3.S0.S1.S2 を含む構造 DS3)。

例

```
D CustomerInfo     DS                        QUALIFIED
D    Name                              20A
D    Address                           50A

D ProductInfo      DS                        QUALIFIED
D    Number                             5A
D    Description                       20A
D    Cost                               9P 2

D SalesTransaction...
D                  DS                        QUALIFIED
D    Buyer                                   LIKEDS(CustomerInfo)
D    Seller                                  LIKEDS(CustomerInfo)
D    NumProducts                       10I 0
D    Product                                 LIKEDS(ProductInfo)
D                                            DIM(10)

C/EXEC SQL
C+ SELECT * INTO :CustomerInfo.Name, :Buyer.Name FROM MYTABLE
C/END-EXEC
```

CustomerInfo.Name は、QUALIFIED 構造の変数への参照として認識されます。*Buyer.Name* は、*SalesTransaction.Buyer.Name* として定義されます。

SalesTransaction.Buyer.Name は SQL ステートメントで使用できません。SQL 構文では 1 レベルの修飾だけが許容されるためです。COST はディメンションのある配列のため、*Product.Cost* は SQL ステートメントの中で使用できません。

SalesTransaction と同様に定義された *SalesTransaction2* が存在する場合、構造であるサブフィールドは SQL ステートメントの中で使用できません。SQL では 1 レベルの修飾だけがサポートされるため、*Buyer.Name* への参照は未確定になります。

SQL を使用する ILE RPG アプリケーションでのホスト構造配列の使用

ホスト構造は、オカレンス・データ構造として、またはキーワード DIM がコーディングされたデータ構造として定義されます。この 2 つのデータ構造はどちらも、複数行を処理するときに、SQL の FETCH または INSERT ステートメントで使用できます。

次の項目リストは、複数の行ブロック化サポートによりデータ構造を使用する場合に考慮する必要があります。

- すべてのサブフィールドは有効なホスト変数でなければなりません。
- すべてのサブフィールドは連続していなければなりません。最初の FROM の位置は 1 行でなければならず、TO と FROM の位置はオーバーラップできません。
- ホスト構造内の日付と時刻の形式、および日付と時刻サブフィールドの分離文字が、CRTSQLRPGI コマンド (または SET OPTION ステートメント) の DATFMT、DATSEP、TIMFMT、および TIMSEP の各パラメーターと同じでない場合には、ホスト構造配列は使用できません。

ブロック化した FETCH およびブロック化した INSERT 以外のすべてのステートメントについて、オカレンス・データ構造を使用する場合、現行のオカレンスが使用されます。ブロック化した FETCH およびブロック化した INSERT の場合、オカレンスは 1 にセットされます。

以下の例では、DEPARTMENT というホスト構造配列およびブロック化した FETCH ステートメントを使用して、DEPARTMENT テーブルから 10 行を取り出します。

```
DDEPARTMENT               DS                  OCCURS(10)
D DEPTNO                 01     03A
D DEPTNM                 04     32A
D MGRNO                  33     38A
D ADMRD                  39     41A

DIND_ARRAY        DS                  OCCURS(10)
D INDS                           4B 0 DIM(4)
...
C/EXEC SQL
C+ DECLARE C1 CURSOR FOR
C+    SELECT *
C+       FROM  CORPDATA.DEPARTMENT
C/END-EXEC
...

C/EXEC SQL
C+   FETCH C1 FOR 10 ROWS
C+     INTO :DEPARTMENT:IND_ARRAY
C/END-EXEC
```

DIM キーワードを含むデータ構造を許容する SQL ステートメントは、ブロック化した FETCH およびブロック化した INSERTのみです。 *MyStructure(index).Mysubfield* のような添え字を含むホスト変数参照は、SQL ではサポートされません。

例

```
Dfststruct        DS                     DIM(10)   QUALIFIED
D sub1                            4B 0
D sub2                            9B 0
D sub3                           20I 0
D sub4                            9B 0

C/EXEC SQL
C+   FETCH C1 FOR 10 ROWS INTO :fststruct
C/END-EXEC
```

SQL を使用する ILE RPG アプリケーションでの外部ファイル記述の使用

外部記述ファイルのフィールド定義 (フィールドの名前変更を含む) は、 SQL プリコンパイラーによって認識されます。データ構造の外部定義形式を使用すると、列名のコピーをとって、それをホスト変数として使用することができます。

SQL プリコンパイラーにより日付および時刻フィールド定義を検索および処理する方法は、*NOCVTDT または *CVTDT のいずれを CRTSQLRPGI コマンドの OPTION パラメーターに指定するかによって異なります。*NOCVTDT を指定した場合は、日付および時刻フィールド定義は形式および分離文字と共に取り出されます。*CVTDT を指定した場合は、日付および時刻フィールド定義を取り出したときに形式と分離文字は無視され、プリコンパイラーは、変数宣言が文字形式の日付 / 時刻ホスト変数であると想定します。*CVTDT は ILE RPG プリコンパイラー用の互換性オプションです。

GRAPHIC 列または VARGRAPHIC 列が UCS-2 CCSID を持つ場合、生成されるホスト変数には UCS-2 CCSID が割り当てられます。GRAPHIC 列または VARGRAPHIC 列が UTF-16 CCSID を持つ場合、生成されるホスト変数には UTF-16 CCSID が割り当てられます。

次の例では、サンプル・テーブル DEPARTMENT が ILE RPG プログラムの中でファイルとして使用されています。SQL プリコンパイラーは DEPARTMENT のフィールド (列) 定義を取り出して、ホスト変数として使用します。

```
FDEPARTMENTIP   E             DISK    RENAME(ORIGREC:DEPTREC)
```

注: ILE RPG ステートメントを使用してファイルに入出力操作を行う場合にだけ、ILE RPG プログラムの中のファイルに F 仕様書をコーディングしてください。SQL ステートメントだけを使用してファイルに入出力操作を行うときは、外部データ構造を使用して、ファイル (テーブル) の外部定義を組み込むことができます。

次の例では、サンプル・テーブルは外部データ構造として指定されています。SQL プリコンパイラーはフィールド (列) 定義をデータ構造のサブフィールドとして検索します。サブフィールド名はホスト変数名として、データ構造名 TDEPT はホスト構造名として使用できます。次の例は、プログラムが要求する場合にはフィールド名を変更できることを示します。

```
DTDEPT          E DS                  EXTNAME(DEPARTMENT)
D DEPTN         E                     EXTFLD(DEPTNAME)
D ADMRD         E                     EXTFLD(ADMRDEPT)
```

SQL を使用する ILE RPG アプリケーションでのホスト構造配列の外部ファイル記述に関する考慮事項

装置ファイルの場合は、INDARA の指定がなく、ファイルに標識が入っているときには、その宣言をホスト構造配列として使用できません。生成された構造には標識域が組み入れられ、その標識域があるために記憶域が分離されます。

OPTION(*NOCVTDT) を指定して、ファイル内の日付および時刻形式と日付および時刻フィールド定義の分離文字が CRTSQLRPGI コマンド上の DATFMT、DATSEP、TIMFMT、および TIMSEP の各パラメーターと同じでない場合は、ホスト構造配列は使用できません。

以下の例では、DEPARTMENT テーブルは ILE RPG プログラムに取り込まれて、ホスト構造配列を宣言するために使用されます。次にブロック化した FETCH ステートメントを使用して、10 行をホスト構造配列に取り出します。

```
DDEPARTMENT     E DS                  OCCURS(10)


C/EXEC SQL
C+   DECLARE C1 CURSOR FOR
C+      SELECT *
C+        FROM CORPDATA.DEPARTMENT
C/END-EXEC

...

C/EXEC SQL
C+        FETCH C1 FOR 10 ROWS
C+           INTO :DEPARTMENT
C/END-EXEC
```

SQL データ・タイプと ILE RPG データ・タイプの対応関係の判別

プリコンパイラーは、この表に従って、ホスト変数のベース SQLTYPE とベース SQLLEN を判断します。ホスト変数が標識変数と一緒に記載されているときは、その SQLTYPE はベース SQLTYPE に 1 を加えたものです。

表 9. *ILE RPG 宣言の代表的 SQL データ・タイプへのマッピング*

RPG データ・タイプ	**RPG コーディング**	**SQLTYPE のホスト変数**	**SQLLEN のホスト変数**	**SQL データ・タイプ**
データ構造 (サブフィールドなし)	長さ = n (n ≦ 32766)。	452	n	CHAR(n)
ゾーン・データ	• データ・タイプ S またはブランクのサブフィールドとして定義仕様に定義される。 • データ・タイプ S として定義仕様に定義される。 • データ・タイプ S またはブランクとして入力仕様に定義される。	488	バイト 1 には p、バイト 2 には s	NUMERIC(p, s)。ここで p は桁数、s は小数点以下の桁数。
パック・データ	• 小数点以下の桁数 (pos 69-70) を含む、非ブランクとして定義仕様に定義される。 • データ・タイプ P として定義仕様サブフィールドに定義される。 • データ・タイプ P またはブランクとして定義仕様に定義される。 • データ・タイプ P として入力仕様に定義される。	484	バイト 1 には p、バイト 2 には s	DECIMAL(p, s)。 ここで p は桁数、s は小数点以下の桁数。
2 バイト・バイナリー、小数点以下の桁数ゼロ。	• TO と FROM の位置を含む、データ・タイプ B、バイト長 2 のサブフィールドとして定義仕様に定義される。 • データ・タイプ B、桁数が 1 から 4 として定義仕様に定義される。 • データ・タイプ B、バイト長 2 として入力仕様に定義される。	500	2	SMALLINT

表 9. ILE RPG 宣言の代表的 SQL データ・タイプへのマッピング (続き)

RPG データ・タイプ	RPG コーディング	SQLTYPE のホスト変数	SQLLEN のホスト変数	SQL データ・タイプ
4 バイト・バイナリー、小数点以下の桁数ゼロ。	• TO と FROM の位置を含む、データ・タイプ B、バイト長 4 のサブフィールドとして定義仕様に定義される。 • データ・タイプ B、桁数が 5 から 9 として定義仕様に定義される。 • データ・タイプ B、バイト長 4 として入力仕様に定義される。	496	4	INTEGER
2 バイト整数	• TO と FROM の位置を含む、データ・タイプ I、バイト長 2 のサブフィールドとして定義仕様に定義される。 • データ・タイプ I、桁数が 5 として定義仕様に定義される。 • データ・タイプ I、バイト長 2 として入力仕様に定義される。	500	2	SMALLINT
4 バイト整数	• TO と FROM の位置を含む、データ・タイプ I、バイト長 4 のサブフィールドとして定義仕様に定義される。 • データ・タイプ I、桁数が 10 として定義仕様に定義される。 • データ・タイプ I、バイト長 4 として入力仕様に定義される。	496	4	INTEGER
8 バイト整数	• TO と FROM の位置を含む、データ・タイプ I、バイト長 8 のサブフィールドとして定義仕様に定義される。 • データ・タイプ I、桁数が 20 として定義仕様に定義される。 • データ・タイプ I、バイト長 8 として入力仕様に定義される。	492	8	BIGINT

表 9. ILE RPG 宣言の代表的 SQL データ・タイプへのマッピング (続き)

RPG データ・タイプ	RPG コーディング	SQLTYPE のホスト変数	SQLLEN のホスト変数	SQL データ・タイプ
short float	データ・タイプ = F、長さ = 4	480	4	FLOAT (単精度)
long float	データ・タイプ = F、長さ = 8	480	8	FLOAT (倍精度)
文字	データ・タイプ = A またはブランク、小数点以下の桁数ブランク、長さ 1 から 32766。	452	n	CHAR (n)、ここで n は長さ
文字、長さは 254 より大の可変	データ・タイプ = A またはブランク、小数点以下の桁数ブランク、定義仕様に VARYING キーワードまたは入力仕様に *VAR 形式。	448	n	VARCHAR (n)、ここで n は長さ
文字、長さは 1 から 254 までの可変	データ・タイプ = A またはブランク、小数点以下の桁数ブランク、定義仕様に VARYING キーワードまたは入力仕様に *VAR 形式。	456	n	VARCHAR (n)、ここで n は長さ
グラフィック	• TO と FROM の位置を含む、データ・タイプ G バイト長 b のサブフィールドとして定義仕様に定義される。 • データ・タイプ G、長さが n として定義仕様に定義される。 • データ・タイプ G、バイト長 b として入力仕様に定義される。	468	m	GRAPHIC(m)、ここで m = n または m = b/2
可変グラフィック	• TO と FROM の位置を含む、データ・タイプ G、バイト長 b、 VARYING キーワードを含むサブフィールドとして定義仕様に定義される。 • データ・タイプ G、長さが n、 VARYING キーワード付きとして定義仕様に定義される。 • データ・タイプ G、バイト長 b、形式 *VAR 付きとして入力仕様に定義される。	464	m	VARGRAPHIC(m)、ここで m = n または m = (b-2)/2

表 9. ILE RPG 宣言の代表的 SQL データ・タイプへのマッピング (続き)

RPG データ・タイプ	RPG コーディング	SQLTYPE のホスト変数	SQLLEN のホスト変数	SQL データ・タイプ
UCS-2	• TO と FROM の位置を含む、データ・タイプ C、バイト長 b のサブフィールドとして定義仕様に定義される。 • データ・タイプ C、長さが n として定義仕様に定義される。 • データ・タイプ C、バイト長 b として入力仕様に定義される。	468	m	CCSID 13488 を含む GRAPHIC(m)、ここで m = n または m = b/2
可変 UCS-2	• TO と FROM の位置を含む、データ・タイプ C、バイト長 b、 VARYING キーワードを含むサブフィールドとして定義仕様に定義される。 • データ・タイプ C、長さが n、 VARYING キーワード付きとして定義仕様に定義される。 • データ・タイプ C、バイト長 b、形式 *VAR 付きとして入力仕様に定義される。	464	m	CCSID 13488 を含む VARGRAPHIC(m)、ここで m = n または m = b/2
日付	• データ・タイプ D、形式 f、分離文字 s (DATFMT キーワードから取得) として定義仕様に定義される。 • データ・タイプ D、 pos 31-34 の形式、 pos 35 の分離文字として入力仕様に定義される。	384	n	DATE DATFMT(f) DATSEP(s)[1]
時刻	• データ・タイプ T、形式 f、分離文字 s (TIMFMT キーワードから取得) として定義仕様に定義される。 • データ・タイプ T、 pos 31-34 の形式、 pos 35 の分離文字として入力仕様に定義される。	388	n	TIME TIMFMT(f) TIMSEP(s)[1]
タイム・スタンプ	データ・タイプ Z	392	n	TIMESTAMP

表 9. ILE RPG 宣言の代表的 SQL データ・タイプへのマッピング (続き)

RPG データ・タイプ	RPG コーディング	SQLTYPE のホスト変数	SQLLEN のホスト変数	SQL データ・タイプ
[1]SQL は CRTSQLRPGI コマンドで指定した DATE/TIME 形式を使用して日付 / 時刻サブフィールドを作成します。ホスト変数 DATE/TIME 形式への変換は、ホスト変数と SQL が生成したサブフィールド間でマッピングを行う際に行われます。				

下表を参照すると、各 SQL データ・タイプに対応する RPG データ・タイプを判別することができます。

表 10. SQL データ・タイプの代表的な RPG 宣言へのマッピング

SQL データ・タイプ	RPG データ・タイプ	注
SMALLINT	定義仕様。40 桁目が I、長さ 5、42 桁目が 0。 または 定義仕様。40 桁目が B、長さ ≦ 4、42 桁目が 0。	
INTEGER	定義仕様。40 桁目が I、長さ 10、42 桁目が 0。 または 定義仕様。40 桁目が B、長さ ≦ 9 かつ ≧ 5、42 桁目が 0。	
BIGINT	定義仕様。40 桁目が I、長さ 20、42 桁目が 0。	
DECIMAL	定義仕様。サブフィールドでない場合、40 桁目が P またはブランク、41、42 桁目が 0 なら 30 まで。 または 非定義仕様で数値として定義される。	最大長は 16 (精度 30)、最大位取りは 30。
NUMERIC	定義仕様。サブフィールドの 40 桁目が S またはブランク、41、42 桁目が 0 なら 30 まで。	最大長は 30 (精度 30)、最大位取りは 30。
DECFLOAT	サポートなし	サポートなし
FLOAT (単精度)	定義仕様。40 桁目が F、長さ 4。	
FLOAT (倍精度)	定義仕様。40 桁目が F、長さ 8。	

表 10. SQL データ・タイプの代表的な RPG 宣言へのマッピング (続き)

SQL データ・タイプ	RPG データ・タイプ	注
CHAR(n)	定義仕様。40 桁目が A またはブランク、41、42 桁目がブランク。 または 小数部の桁なしで定義してある入力フィールド。 または 小数部の桁なしで定義された計算結果フィールド。	n は 1 から 32766 まで可能。
CHAR(n)	データ構造にサブフィールドがないデータ構造名。	n は 1 から 32766 まで可能。
VARCHAR(n)	定義仕様。40 桁目が A またはブランク、 44 から 80 桁目が VARYING。	n は 1 から 32740 まで可能。
CLOB	サポートなし	SQLTYPE キーワードを使用して CLOB を宣言。
GRAPHIC(n)	定義仕様。40 桁目が G。 または 36 桁目に G を定義してある入力フィールド。	n は 1 から 16383 まで可能。
VARGRAPHIC(n)	定義仕様。40 桁目が G、 44 から 80 桁目が VARYING。	n は 1 から 16370 まで可能。
DBCLOB	サポートなし	SQLTYPE キーワードを使用して DBCLOB を宣言。
BINARY	サポートなし	SQLTYPE キーワードを使用して BINARY を宣言。
VARBINARY	サポートなし	SQLTYPE キーワードを使用して VARBINARY を宣言。
BLOB	サポートなし	SQLTYPE キーワードを使用して BLOB を宣言。
DATE	文字フィールド または 40 桁目に D を指定した定義仕様。 または 36 桁目に D を定義してある入力フィールド。	形式が *USA、*JIS、*EUR、または *ISO のときは、長さは少なくとも 10 が必要。形式が *YMD、*DMY、または *MDY のときは、長さは少なくとも 8 が必要。形式が *JUL なら、長さは少なくとも 6 が必要。

表 10. SQL データ・タイプの代表的な RPG 宣言へのマッピング (続き)

SQL データ・タイプ	RPG データ・タイプ	注
TIME	文字フィールド または 40 桁目に T を指定した定義仕様。 または 36 桁目に T を定義してある入力フィールド。	長さは少なくとも 6 が必要。秒を含めるときは、長さは少なくとも 8 が必要。
TIMESTAMP	文字フィールド または 40 桁目に Z を指定した定義仕様。 または 36 桁目に Z を定義してある入力フィールド。	長さは少なくとも 19 が必要。マイクロ秒を含めるときは、長さは少なくとも 26 が必要。長さが 26 未満のときは、マイクロ秒部分で切り捨てが起こります。
DATALINK	サポートなし	
ROWID	サポートなし	SQLTYPE キーワードを使用して ROWID を宣言。

ILE RPG 変数宣言と使用法に関する注意事項

ILE RPG は、精度と位取りをすべての数値タイプと関連付けます。

ILE RPG は、データがパック形式であるものとして、数値演算を定義します。すなわち、2 進数の変数が関係する演算は暗黙的にパック形式に変換されてから、演算が行われます (必要ならば、2 進数に逆変換されます)。データは暗黙の小数点位置に合わされて、SQL 演算が行われます。

SQL を使用する ILE RPG アプリケーションでの標識変数の使用

標識変数は長さ 5 未満の (2 バイト) の 2 進数フィールドです。

標識配列は、要素の長さが 4,0 の変数として宣言し、定義仕様に DIM を指定することによって定義できます。

標識変数の宣言の仕方はホスト変数の場合と同じであり、これらの 2 つの変数の宣言をプログラマーに適切と思われる方法で組み合わせることができます。

関連資料

変数の参照

5 ページの『SQL を使用するアプリケーションでの標識変数』
標識変数 はハーフワードの整数変数であり、それに関連付けられたホスト変数についての追加情報を知らせるために使用されます。

例: SQL を使用する ILE RPG アプリケーションでの標識変数の使用

ILE RPG での標識変数の宣言の例を次に示します。

次のステートメントがあるとします。

```
C/EXEC SQL FETCH CLS_CURSOR INTO :CLSCD,
C+                               :DAY :DAYIND,
C+                               :BGN :BGNIND,
C+                               :END :ENDIND
C/END-EXEC
```

変数は次のように宣言できます。

```
D CLSCD           S              7
D DAY             S              2B 0
D DAYIND          S              2B 0
D BGN             S              8A
D BGNIND          S              2B 0
D END             S              8
D ENDIND          S              2B 0
```

例: SQL を使用する ILE RPG アプリケーションでの複数行領域取り出し用 SQLDA

ILE RPG で複数の行領域取り出しを行う SQL 記述子域 (SQLDA) の例を次に示します。

```
C/EXEC SQL INCLUDE SQLDA
C/END-EXEC
DDEPARTMENT       DS                  OCCURS(10)
D DEPTNO                 01     03A
D DEPTNM                 04     32A
D MGRNO                  33     38A
D ADMRD                  39     41A
...

DIND_ARRAY        DS                  OCCURS(10)
D INDS                            4B 0 DIM(4)
...
C* setup number of sqlda entries and length of the sqlda
C                   eval      sqld = 4
C                   eval      sqln = 4
C                   eval      sqldabc = 336
C*
C* setup the first entry in the sqlda
C*
C                   eval      sqltype = 453
C                   eval      sqllen  = 3
C                   eval      sql_var(1) = sqlvar
C*
C* setup the second entry in the sqlda
C*
C                   eval      sqltype = 453
C                   eval      sqllen  = 29
C                   eval      sql_var(2) = sqlvar
...
C*
C* setup the forth entry in the sqlda
C*
C                   eval      sqltype = 453
C                   eval      sqllen  = 3
C                   eval      sql_var(4) = sqlvar

...
C/EXEC SQL
C+ DECLARE C1 FOR
```

```
C+    SELECT *
C+       FROM  CORPDATA.DEPARTMENT
C/END-EXEC
...

C/EXEC SQL
C+   FETCH C1 FOR 10 ROWS
C+     USING DESCRIPTOR :SQLDA
C+     INTO :DEPARTMENT:IND_ARRAY
C/END-EXEC
```

例: SQL を使用する ILE RPG アプリケーションでの動的 SQL

ILE RPG での動的 SQL の使用例を次に示します。

```
D************************************************
D* Declare program variables.                   *
D* STMT initialized to the                      *
D* listed SQL statement.                        *
D************************************************
D EMPNUM          S              6A
D NAME            S             15A
D STMT            S            500A   INZ('SELECT LASTNAME         -
D                                     FROM CORPDATA.EMPLOYEE WHERE -
D                                     EMPNO = ?')

...

C*************************************************************
C* Prepare STMT as initialized in declare section            *
C*************************************************************
C/EXEC SQL
C+ PREPARE S1 FROM :STMT
C/END-EXEC
C*
C************************************
C* Declare Cursor for STMT           *
C************************************
C/EXEC SQL
C+ DECLARE C1 CURSOR FOR S1
C/END-EXEC
C*
C*****************************************************
C* Assign employee number to use in select statement *
C*****************************************************
C                   eval      EMPNUM = '000110'

C**********************
C* Open Cursor        *
C**********************
C/EXEC SQL
C+ OPEN C1 USING :EMPNUM
C/END-EXEC
C*
C***********************************************
C* Fetch record and put value of               *
C* LASTNAME into NAME                          *
C***********************************************
C/EXEC SQL
C+  FETCH C1 INTO :NAME
C/END-EXEC
...


C*******************************
C* Program processes NAME here  *
C*******************************
```

```
...
C******************
C* Close cursor   *
C******************
C/EXEC SQL
C+  CLOSE C1
C/END-EXEC
```

REXX アプリケーションでの SQL ステートメントのコーディング

REXX プロシージャーは、プリプロセスを行う必要はありません。実行時に REXX インタープリターは、理解できないステートメントを現行活動コマンド環境に、処理のために渡します。

このコマンド環境を *EXECSQL に変更し、全未知ステートメントをデータベース・マネージャーに渡すことができますが、その方法は 2 つあります。

1. STRREXPRC CL コマンドの CMDENV パラメーター
2. ADDRESS REXX コマンドのアドレス定位置パラメーター

STRREXPRC CL コマンドまたは ADDRESS REXX コマンドの詳細については、REXX/400 Programmer's Guide 、および REXX/400 Reference を参照してください。

注: コード例を使用する場合には、 189 ページの『コードに関するライセンス情報および特記事項』の条件に同意するものとします。

関連概念

2 ページの『SQL を使用するアプリケーションの作成』
DB2 for i5/OS の SQL ステートメントおよび機能を使用したホスト言語でのデータベース・アプリケーションを作成することができます。

関連資料

148 ページの『プログラム例: DB2 for i5/OS ステートメントの使用』
ここには、DB2 for i5/OS がサポートする各言語で SQL ステートメントをコーディングする方法を示したサンプル・アプリケーションが記載されています。

182 ページの『例: REXX プログラム内の SQL ステートメント』
このプログラム例は、REXX プログラミング言語で作成されています。

REXX アプリケーションでの SQL 連絡域の使用

SQL 連絡域 (SQLCA) を構成するフィールドは、SQL/REXX インターフェースにより自動的に組み込まれます。

INCLUDE SQLCA ステートメントは不要でしかも使用できません。SQLCA の SQLCODE フィールドおよび SQLSTATE フィールドには、SQL 戻りコードが入っています。これらの値は、各 SQL ステートメントが実行された後、データベース・マネージャーによって設定されます。アプリケーションは、SQLCODE 値または SQLSTATE 値を調べて、最後の SQL ステートメントが正しく実行されたかどうかを判定することができます。

SQL/REXX インターフェースは、SQLCA を典型的な SQL の使用法に従って使用します。ただし、SQL/REXX インターフェースは SQLCA のフィールドを連続したデータ域としてではなく個別の変数として維持します。 SQL/REXX インターフェースが SQLCA 用に維持する変数の定義は次のとおりです。

SQLCODE
1 次 SQL 戻りコード。

SQLERRMC
エラーおよび警告メッセージ・トークン。

SQLERRP
製品コード。エラーがあった場合は、エラーを返したモジュールの名前。

SQLERRD.*n*
診断情報が入っている 6 個の変数 (*n* は、1 から 6 までの数字)。

SQLWARN.*n*
警告フラグが入っている 11 個の変数 (*n* は、0 から 10 までの数字)。

SQLSTATE
代替 SQL 戻りコード。

関連資料

SQL 連絡域

REXX アプリケーションでの SQL 記述子域の使用

SQL 記述子域は 2 種類あります。1 つは ALLOCATE DESCRIPTOR ステートメントによって定義されます。他の 1 つは、 SQL 記述子域 (SQLDA) 構造を使用して定義されます。ここでは SQLDA 形式についてのみ説明します。割り振られた記述子は REXX ではサポートされません。

SQLDA を使用できるステートメントには、次のものがあります。

- EXECUTE...USING DESCRIPTOR *descriptor-name*
- FETCH...USING DESCRIPTOR *descriptor-name*
- OPEN...USING DESCRIPTOR *descriptor-name*
- CALL...USING DESCRIPTOR *descriptor-name*
- DESCRIBE *statement-name* INTO *descriptor-name*
- DESCRIBE TABLE *host-variable* INTO *descriptor-name*

SQLCA とは違い、プロシージャーに複数の SQLDA を入れることができ、しかも有効な名前であれば SQLDA にどのような名前を付けても構いません。

各 SQLDA は、共通ステムを持つ 1 組の REXX 変数からなります。ステムの名前は、該当する SQL ステートメントからの *descriptor-name* です。これは単純なステムでなければなりません。すなわち、ステム自体にピリオドが含まれていてはなりません。SQL/REXX インターフェースは、各固有の記述子名について SQLDA のフィールドを自動的に用意します。INCLUDE SQLDA ステートメントは不要でしかも使用できません。

SQL/REXX インターフェースは、SQLDA を典型的な SQL の使用法に従って使用します。ただし、SQL/REXX インターフェースは SQLDA のフィールドを連続したデータ域としてではなく個別の変数として維持します。

次の変数は、DESCRIBE、DESCRIBE TABLE、または PREPARE INTO の各ステートメントの後にアプリケーションに返されます。

stem.n.SQLNAME
結果テーブルの中の n 番目の列の名前。

次の変数は、EXECUTE...USING DESCRIPTOR、OPEN...USING DESCRIPTOR、 CALL...USING DESCRIPTOR、または FETCH...USING DESCRIPTOR の各ステートメントの前にアプリケーションにより指定される必要があります。これらの変数は、DESCRIBE、DESCRIBE TABLE、または PREPARE INTO ステートメントの後にアプリケーションに返されます。

stem.SQLD
SQLDA に実際に入っている変数要素の数。

stem.n.SQLTYPE
n 番目の要素のデータ・タイプを表す整数 (たとえば、最初の要素は stem.1.SQLTYPE にあります)。

次のデータ・タイプは使用できません。

400/401
NUL 終了グラフィック・ストリング

404/405
BLOB ホスト変数

408/409
CLOB ホスト変数

412/413
DBCLOB ホスト変数

460/461
NUL 終了文字ストリング

476/477
PASCAL L 文字列

496/497
長精度整数 (位取りが 0 より大きい)

500/501
短精度整数 (位取りが 0 より大きい)

504/505
DISPLAY SIGN LEADING SEPARATE

904/905
ROWID

908/909
VARBINARY ホスト変数

912/913
BINARY ホスト変数

916/917
BLOB ファイル参照変数

920/921
CLOB ファイル参照変数

924/925
DBCLOB ファイル参照変数

960/961
BLOB ロケーター

964/965
CLOB ロケーター

968/969
DBCLOB ロケーター

996/997
10 進浮動小数点ホスト変数

stem.n.SQLLEN
SQLTYPE が DECIMAL または NUMERIC データ・タイプを指示していない場合、データの最大長は stem.n.SQLDATA に入っています。

stem.n.SQLLEN.SQLPRECISION
データ・タイプが DECIMAL または NUMERIC の場合、これには数の精度が入ります。

stem.n.SQLLEN.SQLSCALE
データ・タイプが DECIMAL または NUMERIC の場合、これには数の位取りが入ります。

stem.n.SQLCCSID
データの n 列目の CCSID。

次の変数は、EXECUTE...USING DESCRIPTOR または OPEN...USING DESCRIPTOR の各ステートメントの前にアプリケーションによって必ず提供される必要があります。これらの FETCH...USING DESCRIPTOR ステートメントの後でアプリケーションに返されます。これらの変数は、DESCRIBE、DESCRIBE TABLE、または PREPARE INTO の各ステートメントの後では使用されません。

stem.n.SQLDATA
これには、アプリケーションから提供された入力値、または SQL が取り出した出力値が含まれます。

この値は、SQLTYPE、SQLLEN、SQLPRECISION、および SQLSCALE で指定した属性に変換されます。

stem.n.SQLIND
入力値または出力値が NULL の場合、この値は負の数になります。

関連資料

SQL 記述子域

REXX アプリケーションでの SQL ステートメントの組み込み

SQL ステートメントは REXX コマンドを入れられるところならどこにでも入れることができます。

REXX プロシージャー内の各 SQL ステートメントは、必ず EXECSQL で始まり (大文字と小文字はどのように組み合わせても構いません)、次に以下のいずれかが続かなければなりません。

- 一重引用符または二重引用符で囲まれている SQL ステートメント。または
- ステートメントが入っている REXX 変数。 REXX 変数に SQL ステートメントが入っている場合は、REXX 変数の前にコロンを入れてはなりません。

以下に、例を示します。

```
EXECSQL "COMMIT"
```

上記の例は次に相当します。

```
rexxvar = "COMMIT"
EXECSQL rexxvar
```

このコマンドは通常の REXX 規則に従います。たとえば、任意選択でコマンドの後にセミコロン (;) を入れて、1 行に複数の REXX ステートメントを入れることができます。また、REXX を使用すると、一重引用符の中にコマンド名を入れることができます。たとえば、次のとおりです。

```
'EXECSQL COMMIT'
```

SQL/REXX インターフェースは、次の SQL ステートメントをサポートします。

| ALTER FUNCTION
| ALTER PROCEDUREALTER SEQUENCE
| ALTER TABLE
| CALL [2]
| CLOSE
| COMMENT ON
| COMMIT
| CREATE ALIAS
| CREATE DISTINCT TYPE
| CREATE FUNCTION
| CREATE INDEX
| CREATE PROCEDURE
| CREATE SCHEMA
| CREATE SEQUENCE
| CREATE TABLE
| CREATE TRIGGER
| CREATE VIEW
| DECLARE CURSOR [2]
| DECLARE GLOBAL TEMPORARY TABLE
| DELETE [2]
| DESCRIBE
| DESCRIBE TABLE
| DROP
| EXECUTE
| EXECUTE IMMEDIATE
| FETCH [1]
| GRANT
| INSERT [1]
| LABEL ON
| LOCK TABLE
| OPEN
| PREPARE
| REFRESH
| RELEASE SAVEPOINT
| RENAME
| REVOKE
| ROLLBACK
| SAVEPOINT
| SET CURRENT DECFLOAT ROUNDING MODE
| SET ENCRYPTION PASSWORD
| SET OPTION [3]
| SET PATH
| SET SCHEMA
| SET TRANSACTION
| SET *variable* [2]
| UPDATE [2]
| VALUES INTO [2]
|

次の SQL ステートメントは、SQL/REXX インターフェースではサポートされません。

ALLOCATE DESCRIPTOR
BEGIN DECLARE SECTION
CONNECT
DEALLOCATE DESCRIPTOR
DECLARE PROCEDURE
DECLARE STATEMENT
DECLARE VARIABLE
DESCRIBE INPUT
DISCONNECT
END DECLARE SECTION
FREE LOCATOR
GET DESCRIPTOR
GET DIAGNOSTICS
HOLD LOCATOR
INCLUDE
RELEASE
SELECT INTO
SET CONNECTION
SET CURRENT DEGREE
SET DESCRIPTOR
SET RESULT SETS
SET SESSION AUTHORIZATION
SIGNAL
WHENEVER[4]

1. このステートメントのブロック化形式はサポートされていません。
2. これらのステートメントがホスト変数を含む場合には、直接実行できません。これらのステートメントは、PREPARE のオブジェクト、次に EXECUTE のオブジェクトでなければなりません。
3. SET OPTION ステートメントを REXX プロシージャーで使用することにより、SQL ステートメント実行用の処理オプションの一部を変更できます。これらのオプションにはコミットメント制御レベルや日付形式が含まれます。 SET OPTION ステートメントの詳細については、「DB2 for i5/OS SQL 解説書」トピックを参照してください。
4. 詳しくは、『SQL を使用する REXX アプリケーションでのエラーおよび警告の処理』を参照してください。

SQL を使用する REXX アプリケーションでの注記

SQL の注記 (--) も REXX の注記も SQL ステートメントを表している文字列に入れることはできません。

SQL を使用する REXX アプリケーションでの SQL ステートメントの継続

SQL ステートメントの入っている文字列は、標準 REXX の使用法に従ってコンマや連結記号で分離することによって、複数行の複数の文字列に分割することができます。

SQL を使用する REXX アプリケーションでのコードの組み込み

他のホスト言語と違い、外部で定義されたステートメントの組み込みについてのサポートはありません。

SQL を使用する REXX アプリケーションのマージン

SQL/REXX インターフェースの場合、特殊なマージンの規則はありません。

SQL を使用する REXX アプリケーションでの名前

ホスト変数には、ピリオド (.) で終わらない任意の有効な REXX 名を使用できます。名前は必ず 64 文字以下でなければなりません。

変数名は、'SQL'、'RDI'、'DSN'、'RXSQL'、または 'QRW' の文字で始まってはなりません。

SQL を使用する REXX アプリケーションでのヌル

ヌル という用語は、REXX でも SQL でも使用していますが、この用語はこれら 2 つの言語では異なる意味を持っています。

REXX には、ヌル・ストリング (ゼロ長の文字列) とヌル文節 (ブランクと注記のみから成る文節) があります。 SQL のヌル値は、すべての非ヌル値とは異なる特殊な値で、 (ヌルでない) 値がないことを表しています。

SQL を使用する REXX アプリケーションでのステートメント・ラベル

REXX コマンド・ステートメントは、通常どおりに、ラベルを付けることができます。

SQL を使用する REXX アプリケーションでのエラーおよび警告の処理

WHENEVER ステートメントは、SQL/REXX インターフェースではサポートしていません。いくつか代替方法があり、その 1 つを使用できますが、以下に注意する必要があります。

その代わり、次のどれを使用しても構いません。

- データベース・マネージャーが出したエラーおよび警告条件 (ただし、SQL/REXX インターフェースが出したものでない) を検出するための各 SQL ステートメントの後の REXX SQLCODE 変数または SQLSTATE 変数のテスト。
- エラーおよび警告条件を検出するための各 SQL ステートメントの後の REXX RC 変数のテスト。EXECSQL コマンドを使用するたびに RC 変数は次のようにセットされます。

  0 ステートメントが正常に完了。

  +10 SQL 警告が発生。

  -10 SQL エラーが発生。

  -100 SQL/REXX インターフェース・エラーが発生。

  これを使用すると、データベース・マネージャーまたは SQL/REXX インターフェースのいずれかによって出されたエラーおよび警告を検出することができます。
- SIGNAL ON ERROR 機能および SIGNAL ON FAILURE 機能を使用すると、エラー (負の RC 値) を検出することができますが、警告を検出することはできません。

SQL を使用する REXX アプリケーションでのホスト変数の使用

REXX には変数宣言がありません。

LOB ホスト変数、ROWID ホスト変数、およびバイナリー・ホスト変数は、 REXX ではサポートされません。新規の変数は、それが割り当てステートメントに現れることによって認識されます。したがって、宣言部分はなく、BEGIN DECLARE SECTION ステートメントおよび END DECLARE SECTION ステートメントをサポートしていません。

SQL ステートメントの中のホスト変数はいずれも、その前にコロン (:) を付けなければなりません。

SQL/REXX インターフェースは、ステートメントをデータベース・マネージャーに渡す前に複合変数で置換を行います。以下に、例を示します。

```
a = 1
b = 2
EXECSQL 'OPEN c1 USING :x.a.b'
```

上記により、x.1.2 の内容が SQL に渡されます。

SQL を使用するREXX アプリケーションでの入力ホスト変数のデータ・タイプの判別

REXX におけるすべてのデータは、文字列形式になっています。

入力ホスト変数のデータ・タイプ (すなわち、EXECUTE ステートメントまたは OPEN ステートメント内の 'USING ホスト変数' 文節で使用しているホスト変数) は、下記の表に従って、実行時にデータベース管理プログラムによって変数の内容から推論されます。

これらの規則は、数値、文字値、またはグラフィック値のいずれかを定義します。数値は、任意のタイプの数値列への入力として使用することができます。文字値は、任意のタイプの文字列への入力、または日付、時刻、またはタイム・スタンプの各列への入力として使用することができます。グラフィック値は、任意のタイプのグラフィック列への入力として使用することができます。

表 11. REXX でのホスト変数のデータ・タイプの判別

ホスト変数の内容	想定データ・タイプ	SQL タイプのコード	SQL タイプの記述
小数点も指数も入っていない数字。先頭に正符号または負符号が付いても構わない。	符号付き整数	496/497	INTEGER
小数点を含む数字。ただし、指数は含まれない。 または、小数点または指数を含まない数で、2147483647 より大きいか、-2147483647 より小さい数。 先頭に正符号または負符号が付いても構わない。 *m* は、数の総桁数。*n* は、小数点の左にある桁数 (存在する場合)。	パック 10 進数	484/485	DECIMAL(m,n)
科学または技術的表記での数字 (すなわち、直後に 'E' または 'e'、任意選択で正符号または負符号、および一連の数字が続く)。先頭に正符号または負符号が付いても構わない。	浮動小数点	480/481	DOUBLE PRECISION
前後に単一引用符 (') または引用符 (") をもつ文字列で、2 つの区切り文字を除く長さが n である。 または、先行 X または先行 x の後に単一引用符 (') または引用符 (")、および後書き単一引用符 (') または引用符 (") をもつ文字列。この文字列の長さは、X または x と 2 つの区切り文字を取り除くと 2n になる。残りの文字の各対は、単一文字の 16 進表示。 または、このテーブルの他の規則により文字、数値またはグラフィックとして認識できない長さ n の文字列。	可変長文字ストリング	448/449	VARCHAR(n)

表 11. REXX でのホスト変数のデータ・タイプの判別 (続き)

ホスト変数の内容	想定データ・タイプ	SQL タイプのコード	SQL タイプの記述
以下の文字列の前にコロンの付いている、単一引用符 (') または引用符 (") を前後にもつ文字列。[1] • G、g、N または n で始まる文字列。その後には単一引用符または引用符とシフトアウト (x'0E') が続く。その後には、n 個のグラフィック文字が続く。それぞれの長さは 2 文字。この文字列は、必ずシフトイン (X'0F') と単一引用符または引用符 (文字列の始まりで使った方) で終わること。 • 文字列は GX、Gx、gX、または gx で始まり、次に単一引用符または引用符とシフトアウト (x'0E') が続く。その後には、n 個のグラフィック文字が続く。それぞれの長さは 2 文字。この文字列は、必ずシフトイン (X'0F') と単一引用符または引用符 (文字列の始まりで使った方) で終わること。 GX または 区切り文字を取り除くと、この文字列の長さは 4n になる。残りの 4 文字の各グループは、単一グラフィック文字の 16 進表示となる。	可変長グラフィック・ストリング	464/465	VARGRAPHIC(n)
未定義の変数	値を割り当てていない変数	なし	無効なデータを検出した。

注: 先行単一引用符の直後のバイトは X'0E' シフトアウトで、後書き単一引用符の直前のバイトは X'0F' シフトインです。

SQL を使用するREXX アプリケーションでの出力ホスト変数のフォーマット

「出力ホスト変数」(すなわち、FETCH ステートメントの 'INTO ホスト変数' 文節で使用されるホスト変数) のデータ・タイプを判別する必要はありません。

出力値は、次のようにホスト変数に割り当てられます。

- 文字値は、前後のアポストロフィなしで割り当てられます。
- グラフィック値は、先行 G またはアポストロフィ、後書きアポストロフィ、シフトアウトとシフトインの文字のいずれも伴うことなく割り当てられます。
- 数値は、文字列に変換されます。
- 整数値は先行ゼロを保持しません。負の値には、先頭に負符号が付いています。
- 10 進数値は、それらの精度と位取りに従って先行ゼロと後続ゼロを持っています。負の値には、先頭に負符号が付いています。正の値には、先頭に正符号は付いていません。
- 浮動小数点値は浮動小数になっていて、小数点の左に 1 桁入っています。 E は、大文字です。

SQL を使用するREXX アプリケーションでの REXX 変換の回避

文字列が数値に変換されない (つまりグラフィック・タイプと見なされる) ようにするには、文字列を 『'』 で囲む必要があります。文字列を単一引用符で囲んでも、変換が行われないようにはできません。

以下に、例を示します。

```
stringvar = '100'
```

上記のように指定すると、REXX は、変数 *stringvar* に 100 (単一引用符なし) という文字列を設定します。これは、SQL/REXX インターフェースで数字 100 として評価され、そのまま SQL に渡されます。

一方、次の例を見てください。

```
stringvar = "'"100"'"
```

上記のように指定すると、REXX は、変数 *stringvar* に '100' (単一引用符を含む) という文字列を設定します。これは、SQL/REXX インターフェースにより文字列 100 として評価され、そのまま SQL に渡されます。

SQL を使用する REXX アプリケーションでの標識変数の使用

標識変数は整数です。

その他の言語と違い、たとえその関連標識変数に負の値が入っていても、必ずホスト変数に有効な値を指定する必要があります。

関連資料

変数の参照

5 ページの『SQL を使用するアプリケーションでの標識変数』
標識変数 はハーフワードの整数変数であり、それに関連付けられたホスト変数についての追加情報を知らせるために使用されます。

SQL ステートメントを含むプログラムの準備と実行

ここでは、アプリケーション・プログラムの準備と実行に必要な作業をいくつか説明します。

関連概念

2 ページの『SQL を使用するアプリケーションの作成』
DB2 for i5/OS の SQL ステートメントおよび機能を使用したホスト言語でのデータベース・アプリケーションを作成することができます。

SQL プリコンパイラーの基本処理

SQL ステートメントが組み込まれているアプリケーション・プログラムを実行させるには、その前にプログラムをプリコンパイルし、コンパイルしなければなりません。

注: REXX プロシージャー内の SQL ステートメントは、プリコンパイルもコンパイルも行われません。

このようなプログラムのプリコンパイルは SQL プリコンパイラーによって行われます。SQL プリコンパイラーは、アプリケーション・プログラムのソース仕様の各ステートメントを走査して、次のことを行います。

- **SQL ステートメントおよびホスト変数名の定義を見つける。** 変数名とその定義は、SQL ステートメントの妥当性を検査するために使用されます。ユーザーは、SQL プリコンパイラーが処理を完了した後、リストを調べて、エラーの有無を確かめることができます。
- **各 SQL ステートメントが有効で構文エラーがないことを確かめる。** この妥当性検査のプロシージャーは、出力リストにエラー・メッセージを出すので、エラーがあればそれを訂正するのに役立ちます。

- **データベースの記述を用いて SQL ステートメントの妥当性検査を行う。**プリコンパイル中に、テーブル、列、その他のオブジェクト参照の有効性について、SQL ステートメントが検査されます。指定したオブジェクトが存在しないか、プリコンパイルの時点でそれらに対する権限がない場合には、完全な妥当性検査が実行時に行われます。実行時にオブジェクトが存在しない場合には、エラーが発生します。

  注:

  1. 一時変更の処理は外部定義の検査時に行われます。
  2. SQL ステートメントが有効であることを確かめるためには、SQL ステートメントで参照されているテーブルやビューに対する何らかの権限 (少なくとも *OBJOPR) が必要です。 SQL ステートメントの処理に必要な実際の権限は、実行時に検査されます。
  3. CRTSQLxxx コマンドで RDB パラメーターを指定すると、プリコンパイラーは、指定したリレーショナル・データベースにアクセスして、テーブル記述とビュー記述を入手します。

- **ホスト言語でのコンパイルに備えて各 SQL ステートメントの準備を行う。** ほとんどの SQL ステートメントの場合、 SQL プリコンパイラーは、注記と CALL ステートメントを SQL インターフェース・モジュールの 1 つに挿入します。一部の SQL ステートメント (たとえば、DECLARE ステートメント) では、SQL プリコンパイラーは注記だけを生成し、ホスト言語ステートメントを生成しません。
- **プリコンパイルされた SQL ステートメントに関する情報を生成する。** この情報は一時ソース・ファイル・メンバーに内部的に保管され、バインド処理の際に使用されます。

プリコンパイルするときに完全な診断情報を入手するには、次のいずれかを指定してください。

- CRTSQLxxx の場合 (ただし、xxx=CBL、PLI、または RPG)、OPTION(*SOURCE *XREF)
- CRTSQLxxx の場合 (ただし、xxx=CI、CPPI、CBLI、または RPGI) OPTION(*XREF) OUTPUT(*PRINT)

関連概念

データベースのプログラミング

データベース・ファイルの管理

DB2 for i5/OS SQL 解説書

SQL プリコンパイラーへの入力

SQL プリコンパイラーへの主要な入力は、アプリケーション・プログラミング・ステートメントと組み込み SQL ステートメントです。ステートメントはソース・メンバーにあることも、ILE プリコンパイルの場合はソース・ストリーム・ファイルにあることもあります。

PL/I、C、および C++ ソース・メンバーでは、SQL ステートメントは、CRTSQLPLI、CRTSQLCI、および CRTSQLCPPI コマンドの MARGINS パラメーターに指定されたマージンを使用しなければなりません。ソース・ストリーム・ファイルからプリコンパイルする場合は、MARGINS パラメーターは無視されます。

SQL プリコンパイラーは、ホスト言語ステートメントが構文的に正しいと想定します。ホスト言語ステートメントが構文的に正しくないと、プリコンパイラーは SQL ステートメントとホスト変数宣言を正しく識別できないことがあります。アプリケーション言語コンパイラーに受け入れられないリテラルと注記は、プリコンパイラーによるソース・ステートメントの走査処理を阻害し、エラーの原因となる恐れがあります。

SQL INCLUDE ステートメントを使用すると、CRTSQLxxx コマンドの INCFILE パラメーターまたは INCDIR パラメーターで指定されたファイルから 2 次入力を組み込むことができます。 SQL INCLUDE ステートメントは、指定したメンバーまたはソース・ストリーム・ファイルが読み込まれるようにします。

このようにして組み込まれるソースには、プリコンパイラーの他の INCLUDE ステートメントが含まれていてはなりませんが、アプリケーション・プログラム・ステートメントと SQL ステートメントの両方を含むことができます。

ソース・メンバーのプリコンパイル時に、INCFILE パラメーターは SQL INCLUDE ステートメントで指定されたソースを見つけるのに使用されます。ソース・ストリーム・ファイルのプリコンパイル時には、INCDIR パラメーターが使用されます。 INCLUDE ステートメントで相対パスが指定されていると、プリコンパイラーはまず現行ディレクトリーを検索します。ファイルが見つからない場合、INCLUDE ステートメントに指定された名前が INCDIR の値に追加されます。これが見つからない場合、プリコンパイラーは入力ソースが見つかったディレクトリーを検索します。 INCLUDE ステートメントで絶対パスが指定されていると、プリコンパイラーは INCDIR の値を無視します。 INCLUDE ステートメントで指定された名前に接尾部を追加することは行われません。

アプリケーション・プログラムのソース・ステートメントで混合 DBCS 定数が指定されている場合には、ソース・ファイルは混合 CCSID でなければなりません。

SQL SET OPTION ステートメントを使用することにより、入力ソースに多くのプリコンパイラー・コマンド・パラメーター値を直接指定することができます。これには、DATFMT、COMMIT、および NAMING などのオプションが含まれます。入力ソースで指定しておけば、プリコンパイラー・コマンドで指定するのを覚えておく必要がなくなります。

注: オプションの値がプリコンパイル・コマンドと SET OPTION ステートメントの両方で指定された場合、SET OPTION ステートメントの値が使用されます。

CRTSQLRPGI コマンドの RPG プリプロセッサー・オプション・パラメーター (RPGPPOPT) には、RPG プリプロセッサーを呼び出す 2 つのオプションがあります。 *LVL1 または *LVL2 のいずれかを指定すると、SQL プリコンパイルの実行前に RPG コンパイラーが呼び出されて、ソースをプリプロセスします。 SQL ソースのプリプロセスによって、SQL プリコンパイルの前に多数のコンパイラー指示が処理されます。プリプロセスされたソースは、 QTEMP 内のファイル QSQLPRE に格納されます。このソースは、SQL プリコンパイル時の入力として使用されます。 SQL プリコンパイルで使用される CCSID は、QSQLPRE の CCSID です。

関連資料

SET OPTION

SQL ILE RPG オブジェクト作成 (CRTSQLRPGI) コマンド

SQL プリコンパイラーのソース・ファイル CCSID

SQL プリコンパイラーは、ソース・ファイルまたはソース・ストリーム・ファイルの CCSID を使用してソース・レコードを読み取ります。

SQL INCLUDE ステートメントを処理するとき、組み込まれるソースは、必要ならば、主要ソースの CCSID に変換されます。組み込まれるソースが主要ソースの CCSID に変換できない場合は、エラーが起こります。

SQL プリコンパイラーは、ソース・ファイルの CCSID を使用して SQL ステートメントを処理します。この影響を最も受けるのは、変換文字です。たとえば、NOT 記号 (¬) は CCSID 500 では ’BA’X に置かれています。これは、ソース・ファイルの CCSID が 500 である場合に、NOT 記号 (¬) が ’BA’X に置かれることを、SQL が要求することを意味します。

ソース・ファイルの CCSID が 65535 の場合、SQL は、CCSID が 37 であるものとして可変文字を処理します。すなわち、SQL は NOT 記号 (¬) が '5F'X にあるものとして探します。

SQL プリコンパイラーの出力

SQL プリコンパイラーは、リストおよびソース・ファイル番号という 2 つの出力を生成します。

リスト:

出力リストは、CRTSQLxxx コマンドの PRTFILE パラメーターで指定した印刷ファイルに送られます。

印刷ファイルに書き込まれる項目には、次のものがあります。

- プリコンパイラー・オプション

  CRTSQLxxx コマンドで指定されているオプション。
- プリコンパイラー・ソース・ステートメント

  リスト・オプションが有効な場合、この出力は、プリコンパイラー・ソース・ステートメントと、プリコンパイラーによって割り当てられたレコード番号を提供します。
- プリコンパイラー相互参照

  OPTION パラメーターに *XREF を指定すると、この出力は相互参照リストを提供します。このリストは、参照されるホスト名と列名が入っている SQL ステートメントのプリコンパイラー・レコード番号を示します。
- プリコンパイラー診断情報

  この出力からは、エラーのあるステートメントのプリコンパイラー・レコード番号を示す診断メッセージが得られます。

  印刷ファイルに送られる出力には、CCSID 値の 65535 が使用されます。印刷ファイルに書き込まれるとき、データは変換されません。

SQL プリコンパイラーによって作成される一時ソース・ファイル・メンバー:

プリコンパイラーによって処理されるソース・ステートメントは、出力ソース・ファイルに書き込まれます。

プリコンパイラーが変更したソース・コード内では、SQL ステートメントはコメントと、SQL ランタイム・コードの呼び出しに変換されています。SQL によって処理されるインクルード・ファイルは展開されます。

出力ソース・ファイルは CRTSQLxxx コマンド上で、TOSRCFILE パラメーターによって指定します。C および C++ 以外の言語では、デフォルト・ファイルは QTEMP ライブラリー内の QSQLTEMP (ILE RPG の場合は QSQLTEMP1) です。C および C++ では、出力ソース・ファイルとして *CALC が指定されると、ソース・ファイルのレコード長が 92 以下の場合は QSQLTEMP が使用されます。C または C++ で、レコード長が 92 を超えるソース・ファイルの場合には、出力ソース・ファイル名は QSQLTxxxxx として生成されます。ここで、xxxxx はレコード長です。出力ソース・ファイル・メンバーの名前は、CRTSQLxxx コマンドの PGM または OBJ パラメーターで指定された名前と同じになります。コンパイラーへの入力として使用する前にこのメンバーを変更することはできません。SQL が出力ソース・ファイルを作成するとき、ソース・ファイルの CCSID 値が新規ファイルの CCSID 値として使用されます。

プリコンパイルが QTEMP 内のソース・ファイルに出力を生成する場合、後でコンパイルしたいのであれば、プリコンパイル後にそのファイルを永続ライブラリーに移動することができます。ソース・メンバーのレコードを変更することはできません。さもないと、コンパイルの試行は失敗します。

プリコンパイルの結果として SQL によって生成されたソース・メンバーを編集し、他のプリコンパイル・ステップの入力メンバーとして再利用することは、決して行わないでください。最初のプリコンパイル中にソース・メンバーと共に追加の SQL 情報が保存された場合、それによって 2 回目のプリコンパイルは正しく機能しなくなります。いったんこの情報がソース・メンバーに付加されたら、それはメンバーが削除されるときまで、メンバーと共にとどまります。

SQL プリコンパイラーは CRTSRCPF コマンドを使用して出力ソース・ファイルを作成します。このコマンドのデフォルトが変更された場合、結果は予測不能になります。ソース・ファイルが SQL プリコンパイラーによらずにユーザーによって作成された場合には、ファイルの属性も異なる可能性があります。ユーザーは、出力ソース・ファイルを SQL に作成させることが勧められています。いったんそれが SQL によって作成されると、それは後ほどのプリコンパイルで再利用可能です。

サンプル SQL プリコンパイラー出力:

プリコンパイラー出力は、プログラム・ソースに関する情報を提供することができます。

リストを生成するには、以下のようにします。

- 非 ILE プリコンパイラーの場合は、CRTSQLxxx コマンドの OPTION パラメーターに *SOURCE (*SRC) および *XREF オプションを指定します。
- ILE プリコンパイラーの場合は、CRTSQLxxx コマンドに OPTION(*XREF) および OUTPUT(*PRINT) を指定します。

プリコンパイラー出力の形式は次のとおりです。

```
| xxxxST1 VxRxMx yymmdd         Create SQL COBOL Program       CBLTEST1          08/06/07 11:14:21   Page   1
| ソース仕様タイプ . . . . .COBOL
| プログラム名 . . . . . .CORPDATA/CBLTEST1
| ソース・ファイル . . . . .CORPDATA/SRC
| メンバー . . . . . .CBLTEST1
| ソース・ファイルに . . . .QTEMP/QSQLTEMP
| (1)オプション.....*SRC      *XREF     *SQL
| ターゲット・リリース . . .VxRxMx
| INCLUDE ファイル . . . . .*SRCFILE
| コミット . . . . . .*CHG
| データのコピー可能 . . . .*YES
| SQL カーソルのクローズ . .*ENDPGM
| ブロック化可能 .....*READ
| PREPARE 遅延 .....*NO
| 生成レベル .....10
| 印刷装置ファイル .....*LIBL/QSYSPRT
| 日付の形式 .....*JOB
| 日付区切り記号 .....*JOB
| 時刻の形式 .....*HMS
| 時刻区切り記号 .....*JOB
| 置き換え .....*YES
| リレーショナル・データベース*LOCAL
| ユーザー .....*CURRENT
| RDB 接続方式.....*DUW
| 省略時のコレクション .....*NONE
| 動的省略時の
|    コレクション .....*NO
| パッケージ名 .....*PGMLIB/*PGM
| パス .....*NAMING
| SQL 規則 .....*DB2
| ユーザー・プロファイル ...*NAMING
| 動的ユーザー・プロファイル*USER
| ソート順序 .....*JOB
| 言語 ID.....*JOB
| IBM SQL フラグづけ.....*NOFLAG
| ANS フラグ付け.....*NONE
| テキスト . . . . . .*SRCMBRTXT
| ソース・ファイルの CCSID..65535
| ジョブの CCSID.....65535
| 10 進数結果オプション
|   最大精度.....31
|   最大位取り.....31
|   除算の最小位取り.....0
| DECFLOAT 丸めモード. . . .*HALFEVEN
| コンパイラー・オプション .*NONE
| (2) ソース・メンバーの変更: 06/06/00  10:16:44
```

1 SQL プリコンパイラーが呼び出されたときに指定したオプションのリスト。

2 ソース・メンバーが最後に変更された日付。

図 2. サンプル COBOL プリコンパイラー出力形式

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd       Create SQL COBOL Program  CBLTEST1                  08/06/07 11:14:21   Page   2
(1)レコード*...+... 1 ...+... 2 ...+... 3 ...+... 4 ...+... 5 ...+... 6 ...+... 7 ...+... 8   (2)SEQNBR  (3)最終変更

     1          IDENTIFICATION DIVISION. 100
     2          PROGRAM-ID.  CBLTEST1. 200
     3          ENVIRONMENT DIVISION. 300
     4          CONFIGURATION SECTION. 400
     5          SOURCE-COMPUTER. IBM-AS400. 500
     6          OBJECT-COMPUTER. IBM-AS400.                                          600
     7          INPUT-OUTPUT SECTION.                                                700
     8          FILE-CONTROL.                                                        800
     9              SELECT OUTFILE, ASSIGN TO PRINTER-QPRINT,                        900
    10                 FILE STATUS IS FSTAT.                                      1000
    11          DATA DIVISION.                                                     1100
    12          FILE SECTION.                                                      1200
    13          FD  OUTFILE                                                        1300
    14              DATA RECORD IS REC-1,                                          1400
    15              LABEL RECORDS ARE OMITTED.                                     1500
    16          01  REC-1.                                                        1600
    17              05  CC                     PIC X.                             1700
    18              05  DEPT-NO                PIC X(3).                          1800
    19              05  FILLER                 PIC X(5).                          1900
    20              05  AVERAGE-EDUCATION-LEVEL PIC ZZZ.                          2000
    21              05  FILLER                  PIC X(5).                         2100
    22              05  AVERAGE-SALARY          PIC ZZZZ9.99.                     2200
    23          01  ERROR-RECORD.                                                 2300
    24              05  CC                      PIC X.                            2400
    25              05  ERROR-CODE              PIC S9(5).                        2500
    26              05  ERROR-MESSAGE           PIC X(70).                        2600
    27          WORKING-STORAGE SECTION.                                           2700
    28              EXEC SQL                                                       2800
    29                INCLUDE SQLCA                                                2900
    30              END-EXEC.                                                      3000
    31          77  FSTAT                       PIC XX.                           3100
    32          01  AVG-RECORD.                                                   3200
    33              05  WORKDEPT                PIC X(3).                         3300
    34              05  AVG-EDUC                PIC S9(4) USAGE COMP-4.           3400
    35              05  AVG-SALARY              PIC S9(6)V99 COMP-3.              3500
    36          PROCEDURE DIVISION.                                                3600
    37         ***************************************************************     3700
    38         *  This program will get the average education level and the  *     3800
    39         *  average salary by department.                              *     3900
    40         ***************************************************************     4000
    41          A000-MAIN-PROCEDURE.                                               4100
    42              OPEN OUTPUT OUTFILE.                                           4200
    43         ***************************************************************     4300
    44         * Set up WHENEVER statement to handle SQL errors.            *     4400
    45         ***************************************************************     4500
    46              EXEC SQL                                                       4600
    47                WHENEVER SQLERROR GO TO B000-SQL-ERROR                       4700
    48              END-EXEC.                                                      4800
```

1 プリコンパイラーがソース・レコードを読み取ったときに、プリコンパイラーによって割り当てられたレコード番号。レコード番号は、エラー・メッセージ内のソース・レコードと SQL ランタイム処理を識別するのに使用されます。

2 ソース・レコードから取られるシーケンス番号。シーケンス番号は、原始ステートメント入力ユーティリティー (SEU) を使ってソース・メンバーを編集するときに表示される番号です。

3 ソース・レコードが最後に変更された日付。最終変更日時がブランクの場合は、レコードが作成されて以来、変更されていないことを示しています。

```
| xxxxST1 VxRxMx yymmdd      Create SQL COBOL Program          CBLTEST1           08/06/07 11:14:21   Page   3
| レコード*...+... 1 ...+... 2 ...+... 3 ...+... 4 ...+... 5 ...+... 6 ...+... 7 ...+... 8    SEQNBR 最終変更
|    49         ****************************************************************               4900
|    50         * Declare cursor                                              *               5000
|    51         ****************************************************************               5100
|    52              EXEC SQL                                                                  5200
|    53                DECLARE CURS CURSOR FOR                                                 5300
|    54                  SELECT WORKDEPT, AVG(EDLEVEL), AVG(SALARY)                            5400
|    55                    FROM CORPDATA.EMPLOYEE                                              5500
|    56                    GROUP BY WORKDEPT                                                   5600
|    57              END-EXEC.                                                                 5700
|    58         ****************************************************************               5800
|    59         *  Open cursor                                                 *               5900
|    60         ****************************************************************               6000
|    61              EXEC SQL                                                                  6100
|    62                OPEN CURS                                                               6200
|    63              END-EXEC.                                                                 6300
|    64         ****************************************************************               6400
|    65         *  Fetch all result rows                                       *               6500
|    66         ****************************************************************               6600
|    67              PERFORM A010-FETCH-PROCEDURE THROUGH A010-FETCH-EXIT                      6700
|    68                UNTIL SQLCODE IS = 100.                                                 6800
|    69         ****************************************************************               6900
|    70         *  Close cursor                                                *               7000
|    71         ****************************************************************               7100
|    72              EXEC SQL                                                                  7200
|    73                CLOSE CURS                                                              7300
|    74              END-EXEC.                                                                 7400
|    75              CLOSE OUTFILE.                                                            7500
|    76              STOP RUN.                                                                 7600
|    77         ****************************************************************               7700
|    78         *  Fetch a row and move the information to the output record. *               7800
|    79         ****************************************************************               7900
|    80          A010-FETCH-PROCEDURE.                                                        8000
|    81              MOVE SPACES TO REC-1.                                                    8100
|    82              EXEC SQL                                                                 8200
|    83                FETCH CURS INTO :AVG-RECORD                                            8300
|    84              END-EXEC.                                                                8400
|    85              IF SQLCODE IS = 0                                                        8500
|    86                MOVE WORKDEPT TO DEPT-NO                                               8600
|    87                MOVE AVG-SALARY TO AVERAGE-SALARY                                      8700
|    88                MOVE AVG-EDUC TO AVERAGE-EDUCATION-LEVEL                               8800
|    89                WRITE REC-1 AFTER ADVANCING 1 LINE.                                    8900
|    90          A010-FETCH-EXIT.                                                           9000
|    91              EXIT.                                                                    9100
|    92         ****************************************************************               9200
|    93         *  An SQL error occurred.  Move the error number to the error *               9300
|    94         *  record and stop running.                                    *               9400
|    95         ****************************************************************               9500
|    96          B000-SQL-ERROR.                                                             9600
|    97              MOVE SPACES TO ERROR-RECORD.                                             9700
|    98              MOVE SQLCODE TO ERROR-CODE.                                              9800
|    99              MOVE "AN SQL ERROR HAS OCCURRED" TO ERROR-MESSAGE.                       9900
|   100              WRITE ERROR-RECORD AFTER ADVANCING 1 LINE.                              10000
|   101              CLOSE OUTFILE.                                                          10100
|   102              STOP RUN.                                                               10200
| ***** ソースの終わり *****
```

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd          Create SQL COBOL Program      CBLTEST1             08/06/07 11:14:21   Page     4
相互参照
1                           2       3
データ名                     定義     参照
AVERAGE-EDUCATION-LEVEL       20       IN REC-1
AVERAGE-SALARY                22       IN REC-1
AVG-EDUC                      34       SMALL INTEGER PRECISION(4,0) IN AVG-RECORD
AVG-RECORD                    32       STRUCTURE
                                       83
AVG-SALARY                    35       DECIMAL(8,2) IN AVG-RECORD
BIRTHDATE                     55       DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
BONUS                         55       DECIMAL(9,2) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
B000-SQL-ERROR                ****     LABEL
                                       47
CC                            17       CHARACTER(1) IN REC-1
CC                            24       CHARACTER(1) IN ERROR-RECORD
COMM                          55       DECIMAL(9,2) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
CORPDATA                      ****   (4) SCHEMA
                                     (5) 55
CURS                          53       CURSOR
                                       62 73 83
DEPT-NO                       18       CHARACTER(3) IN REC-1
EDLEVEL                       ****     COLUMN
                                       54
                                        (6)
EDLEVEL                       55       SMALL INTEGER PRECISION(4,0) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPLOYEE
EMPLOYEE                      ****     TABLE IN CORPDATA                                          (7)
                                       55
EMPNO                         55       CHARACTER(6) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPLOYEE
ERROR-CODE                    25       NUMERIC(5,0) IN ERROR-RECORD
ERROR-MESSAGE                 26       CHARACTER(70) IN ERROR-RECORD
ERROR-RECORD                  23       STRUCTURE
FIRSTNME                      55       VARCHAR(12) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPLOYEE
FSTAT                         31       CHARACTER(2)
HIREDATE                      55       DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
JOB                           55       CHARACTER(8) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
LASTNAME                      55       VARCHAR(15) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPLOYEE
MIDINIT                       55       CHARACTER(1) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPLOYEE
PHONENO                       55       CHARACTER(4) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
REC-1                         16
SALARY                        ****     COLUMN
                                       54
SALARY                        55       DECIMAL(9,2) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
SEX                           55       CHARACTER(1) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
WORKDEPT                      33       CHARACTER(3) IN AVG-RECORD
WORKDEPT                      ****     COLUMN
                                       54 56
WORKDEPT                      55       CHARACTER(3) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
ソースにエラーは見つからなかった。
102 ソース・レコードが処理された。
* * * * *  リ ス ト の 終 わ り  * * * * *
```

1 データ名は、ソース・ステートメントで使用されるシンボル名です。

2 定義列は、名前が定義される行番号を指定します。行番号は SQL プリコンパイラーによって生成されます。 **** は、オブジェクトが定義されていないか、プリコンパイラーが宣言を認識しなかったことを表しています。

3 参照列には、2 種類の情報が入ります。

- シンボル名の定義 **(4)**
- シンボル名が出現する行番号 **(5)**

シンボル名が有効なホスト変数を参照している場合は、データ・タイプ **(6)** またはデータ構造 **(7)** も記されます。

非 ILE SQL プリコンパイラー・コマンド

IBM DB2 Query Manager and SQL Development Kit for i5/OS ライセンス・プログラムには、以下のホスト言語のための非 ILE プリコンパイラー・コマンドがあります: CRTSQLCBL (OPM COBOL 用)、CRTSQLPLI (PL/I PRPQ 用)、および CRTSQLRPG (RPG III 用。これは RPG/400 の一部です。)

オプションによっては特定の言語だけに適用されます。たとえば、*APOST と *QUOTE は COBOL に固有のオプションであり、他の言語のコマンドには用意されていません。

関連概念

187 ページの『ホスト言語プリコンパイラー用の CL コマンドの記述』

IBM DB2 Query Manager and SQL Development Kit for i5/OS ライセンス・プログラムは、これらのプログラミング言語でコーディングされたプリコンパイル・プログラム用のコマンドを提供しています。

SQL を使用する非 ILE アプリケーション・プログラムのコンパイル

プリコンパイルが正常に完了すると、*NOGEN が指定されている場合を除き、SQL プリコンパイラーは自動的にホスト言語コンパイラーを呼び出します。

そして、プログラム名、ソース・ファイル名、プリコンパイラーにより作成されたソース・メンバー名、テキスト、および USRPRF を指定して CRTxxxPGM コマンドが実行されます。

これらの言語では、次のパラメーターが渡されます。

- COBOL では、*QUOTE または *APOST は CRTCBLPGM コマンドに渡されます。
- RPG と COBOL では、SAAFLAG (*FLAG) は CRTxxxPGM コマンドに渡されます。
- RPG および COBOL では、CRTSQLxxx コマンドからの SRTSEQ および LANGID パラメーターは CRTxxxPGM コマンドで指定されます。
- RPG と COBOL では、CVTOPT (*DATETIME *VARCHAR) は常に CRTxxxPGM コマンドで指定されます。
- COBOL および RPG では、CRTSQLxxx コマンドからの TGTRLS パラメーターは、CRTxxxPGM コマンドで指定されます。 TGTRLS は CRTPLIPGM コマンドでは指定されません。プログラムは、CRTSQLPLI コマンドの TGTRLS パラメーターで指定されたレベルで保管したり、または復元することができます。
- PL/I では、MARGINS は一時ソース・ファイルの中にセットされます。
- どの言語でも、CRTSQLxxx コマンドからの REPLACE パラメーターは CRTxxxPGM コマンドで指定されます。

  パッケージをプリコンパイル処理の一部として作成した場合、 CRTSQLxxx コマンドからの REPLACE パラメーター値は CRTSQLPKG コマンドで指定されます。
- どの言語の場合も、USRPRF(*USER) または USRPRF(*NAMING) によるシステム命名が指定される場合、USRPRF(*USER) は CRTxxxPGM コマンドで指定されます。 USRPRF(*OWNER) または USRPRF(*NAMING) によって SQL 命名 (*SQL) が指定される場合、USRPRF (*OWNER) が CRTxxxPGM コマンドで指定されます。

CRTxxxPGM コマンドの他のすべてのパラメーターには、省略時値が使用されます。

プリコンパイラー・コマンドの OPTION パラメーターに *NOGEN を指定することにより、ホスト言語コンパイラーの呼び出しを中断することができます。 *NOGEN では、ホスト言語コンパイラーを呼び出さないことを指定します。CRTSQLxxx コマンドでメンバー名としてオブジェクト名を使用すると、プリコンパイラーはソース・メンバーを出力ソース・ファイル (CRTSQLxxx コマンドの TOSRCFILE パラメーターと

して指定) の中に作成します。この後、ホスト言語コンパイラーを明示的に呼び出し、出力ソース・ファイルの中のソース・メンバーを指定し、省略時値を変更することができます。プリコンパイルとコンパイルを別々のステップとして行ったときは、CRTSQLPKG コマンドを使用して分散プログラム用の SQL パッケージを作成することができます。

注: CRTxxxPGM コマンドを出す前に QTEMP/QSQLTEMP の中のソース・メンバーを変更してはなりません。変更すると、コンパイルは正常に実行されません。

ILE SQL プリコンパイラー・コマンド

IBM DB2 Query Manager and SQL Development Kit for i5/OS ライセンス・プログラムには、ILE プリコンパイラー・コマンド CRTSQLCI、CRTSQLCPPI、CRTSQLCBLI、および CRTSQLRPGI が存在します。

プリコンパイラー・コマンドには、ホスト言語 ILE C、ILE C++、ILE COBOL、および ILE RPG それぞれ用のものがあります。各コマンドごとに、必須パラメーターを指定して、残りのパラメーターについてはデフォルトを使用することができます。オプションによっては 1 つの言語だけに適用されるものもあります。デフォルトは、現在使用中の言語だけに適用できます。たとえば、*APOST と *QUOTE は COBOL に固有のオプションであり、他の言語のコマンドには用意されていません。

関連概念

187 ページの『ホスト言語プリコンパイラー用の CL コマンドの記述』

IBM DB2 Query Manager and SQL Development Kit for i5/OS ライセンス・プログラムは、これらのプログラミング言語でコーディングされたプリコンパイル・プログラム用のコマンドを提供しています。

SQL を使用する ILE アプリケーション・プログラムのコンパイル

CRTSQLxxx コマンドのプリコンパイルが正常に完了すると、*NOGEN が指定されている場合を除き、SQL プリコンパイラーは自動的にホスト言語コンパイラーを呼び出します。

*MODULE オプションを指定すると、SQL プリコンパイラーが CRTxxxMOD コマンドを出してモジュールを作成します。*PGM オプションを指定すると、SQL プリコンパイラーは CRTBNDxxx コマンドを出してプログラムを作成します。*SRVPGM オプションを指定すると、SQL プリコンパイラーは CRTxxxMOD コマンドを出してモジュールを作成してから、サービス・プログラム作成 (CRTSRVPGM) コマンドを出してサービス・プログラムを作成します。 CRTSQLCPPI コマンドは *MODULE オブジェクトだけを作成します。

これらの言語では、次のパラメーターが渡されます。

- CRTSQLxxx コマンドで DBGVIEW(*SOURCE) を指定すると、DBGVIEW(*ALL) が CRTxxxMOD コマンドおよび CRTBNDxxx コマンドの両方で指定されます。
- CRTSQLxxx コマンドで OUTPUT(*PRINT) を指定すると、これは CRTxxxMOD コマンドおよび CRTBNDxxx コマンドの両方に渡されます。

  CRTSQLxxx コマンドで OUTPUT(*NONE) を指定すると、これは CRTxxxMOD コマンドでも CRTBNDxxx コマンドでも指定されません。
- CRTSQLxxx コマンドからの TGTRLS パラメーター値は、CRTxxxMOD、CRTBNDxxx、およびサービス・プログラム作成 (CRTSRVPGM) コマンドで指定されます。
- CRTSQLxxx コマンドからの REPLACE パラメーター値は、CRTxxxMOD、CRTBNDxxx、および CRTSRVPGM コマンドで指定されます。

  パッケージをプリコンパイル処理の一部として作成した場合、 CRTSQLxxx コマンドからの REPLACE パラメーター値は CRTSQLPKG コマンドで指定されます。

- OBJTYPE が *PGM または *SRVPGM のいずれかで、USRPRF(*USER) または USRPRF(NAMING) を伴うシステム (*SYS) 命名を使用している場合、USRPRF(*USER) が CRTBNDxxx コマンドまたは CRTSRVPGM コマンドで指定されます。

  OBJTYPE が *PGM または *SRVPGM のいずれかで、USRPRF(*OWNER) または USRPRF(*NAMING) を伴う SQL(*SQL) 命名を使用している場合、USRPRF(*OWNER) が CRTBNDxxx コマンドまたは CRTSRVPGM コマンドで指定されます。
- C および C++ では、MARGINS は一時ソース・ファイルの中にセットされます。

  LOB ホスト変数の全長が 15M に近いとプリコンパイラーが計算する場合は、 TERASPACE(*YES *TSIFC) オプションが CRTCMOD、CRTBNDC、または CRTCPPMOD コマンドで指定されます。
- COBOL では、*QUOTE または *APOST が CRTBNDCBL コマンドまたは CRTCBLMOD コマンドに渡されます。
- RPG および COBOL では、CRTSQLxxx コマンドからの SRTSEQ および LANGID パラメーターを CRTxxxMOD コマンドおよび CRTBNDxxx コマンドで指定します。
- COBOL では、CVTOPT(*VARCHAR *DATETIME *PICGGRAPHIC *FLOAT) は、常に CRTCBLMOD コマンドおよび CRTBNDCBL コマンドで指定されます。OPTION(*NOCVTDT) を指定すると (出荷時のコマンドの省略時値)、 CVTOPT について追加のオプション *DATE *TIME *TIMESTAMP も指定されます。
- RPG では、OPTION(*CVTDT) を指定すると、CVTOPT(*DATETIME) は CRTRPGMOD コマンドおよび CRTBNDRPG コマンドで指定されます。

プリコンパイラー・コマンドの OPTION パラメーターに *NOGEN を指定することにより、ホスト言語コンパイラーの呼び出しを中断することができます。 *NOGEN では、ホスト言語コンパイラーを呼び出さないことを指定します。 CRTSQLxxx コマンドでメンバー名として指定されたプログラム名を使用すると、プリコンパイラーはソース・メンバーを出力ソース・ファイル (TOSRCFILE パラメーター) の中に作成します。この後、ホスト言語コンパイラーを明示的に呼び出し、出力ソース・ファイルの中のソース・メンバーを指定し、省略時値を変更することができます。プリコンパイルとコンパイルを別々のステップとして行ったときは、CRTSQLPKG コマンドを使用して分散プログラム用の SQL パッケージを作成することができます。

プログラムまたはサービス・プログラムを後から作成する場合、 USRPRF パラメーターが、CRTBNDxxx コマンド、プログラム作成 (CRTPGM) コマンド、または サービス・プログラム作成 (CRTSRVPGM) コマンドで正しくセットされていない可能性があります。 SQL プログラムは、USRPRF パラメーターを訂正してからでないと、予測どおりに実行されません。システム命名規則を使用している場合、USRPRF パラメーターを *USER にセットしなければなりません。 SQL 命名規則を使用している場合、USRPRF パラメーターは *OWNER にセットしなければなりません。

プリコンパイラー・コマンドを使用したコンパイラー・オプションの設定

コンパイラー・コマンドで追加のパラメーターを使用するために、プリコンパイラー・コマンドおよび SET OPTION ステートメントにおいて COMPILEOPT ストリングを使用できます。

COMPILEOPT ストリングは、プリコンパイラーによって構築されるコンパイラー・コマンドに追加されます。これによって、プリコンパイルとコンパイルの 2 つの処理を実行しなくても、コンパイラー・パラメーターを指定することができます。 COMPILEOPT ストリング内には、 SQL プリコンパイラーによって渡されるパラメーターを指定しないでください。そのようにした場合、パラメーター重複エラーのためにコンパイラー・コマンドが失敗します。将来的に、 SQL プリコンパイラーがさらに追加のパラメーターをコ

ンパイラーに渡すようになる可能性があります。そうなった場合、パラメーターの重複エラーが発生し、COMPILEOPT ストリングの変更が必要になる場合があります。

COMPILEOPT ストリングのいずれかの場所に ″INCDIR(″ が存在する場合、プリコンパイラーは SRCSTMF パラメーターを使用してコンパイラーを呼び出します。

```
EXEC SQL SET OPTION COMPILEOPT ='OPTION(*SHOWINC *EXPMAC)
     INCDIR(''/QSYS.LIB/MYLIB.LIB/MYFILE.MBR '')';
```

SQL を使用するアプリケーションでのコンパイル・エラーの解釈

コンパイル・エラーが発生する場合があります。エラーが起きた場合、下記を参照してエラーを解釈してください。

プリコンパイルとコンパイルのステップを分けていて、ソース・プログラムが外部記述ファイルを参照している場合、参照されるファイルをプリコンパイル・ステップとコンパイル・ステップの間で変更してはなりません。そうしないと、フィールド定義への変更が一時ソース・メンバー内で変更されないため、予期しない結果が生じることがあります。

外部記述ファイルの例を以下に示します。

- COBOL の COPY DDS
- PL/I の %INCLUDE
- C または C++ の #pragma mapinc および #include
- RPG の外部記述ファイルおよび外部記述データ構造

SQL プリコンパイラーがホスト変数を認識しない時は、ソース・プログラムのコンパイルを行ってください。コンパイラーは EXEC SQL ステートメントを認識せず、これらのエラーを無視します。コンパイラーがその言語の SQL プリコンパイラーで定義したとおりにホスト変数宣言を解釈していることを確かめてください。

SQL を使用するアプリケーションのバインド

アプリケーション・プログラムを実行するためには、その前に、プログラムと、プログラムで指定したテーブルおよびビューとを関係づけておかなければなりません。このプロセスを 「*バインド処理*」といいます。そしてバインド処理の結果を 「アクセス・プラン」といいます。

アクセス・プランは、各 SQL 要求を満たすのに必要な処置を記述した制御構造です。アクセス・プランには、プログラムに関する情報とそのプログラムが使用しようとするデータに関する情報が収められています。

非分散 SQL プログラムの場合、アクセス・プランはそのプログラム内に保管されます。分散 SQL プログラム (RDB パラメーターが CRTSQLxxx コマンドで指定されている) の場合は、アクセス・プランは、指定したリレーショナル・データベースに置かれている SQL パッケージに保管されます。

SQL は、プログラム・オブジェクトが作成されると、自動的にアクセス・プランをバインドして作成しようとします。非 ILE コンパイルの場合、これは CRTxxxPGM コマンドの正常な実行の結果として起こります。 ILE コンパイルの場合、これは CRTBNDxxx、CRTPGM、または CRTSRVPGM の各コマンドの正常な実行の結果として起こります。実行時に、アクセス・プランが無効であること (たとえば、参照テーブルが異なるライブラリーにある)、あるいはパフォーマンスを向上させるような変更 (たとえば、索引の追加) などがデータベースに行われたことを、DB2 for i5/OS が見つけると、新しいアクセス・プランが自動的に作成されます。バインド処理では、以下のことが行われます。

1. **データベースの記述を用いて SQL ステートメントの妥当性検査を再度行う。**バインド処理の時点で、テーブル、列、および他のオブジェクトの名前が有効かどうかについて、SQL ステートメントが検査されます。指定したテーブルまたはオブジェクトがプリコンパイルまたはコンパイル時に存在していない時は、妥当性検査は実行時に行われます。実行時にもテーブルまたはオブジェクトが存在しない場合には、負の SQLCODE が返されます。
2. **プログラムで処理するデータにアクセスするのに必要な索引を選択する。** 索引を選択する際には、テーブル・サイズ、その他の要因が考慮されます。データをアクセスするのに使用できるすべての索引が考慮され、データに至るパスを選択するとき、(もしあれば) どの索引を使用するかが決定されます。
3. **アクセス・プランの作成を試みる。** 有効である SQL ステートメントのそれぞれについて、バインド処理はアクセス・プランを作成して、それをプログラムの中に保管します。

プログラムがアクセスするテーブルまたはビューの特性が変わると、それまでのアクセス・プランは有効でなくなる場合があります。有効でないアクセス・プランを含むプログラムを実行しようとすると、システムはアクセス・プランを再作成することを自動的に試みます。アクセス・プランが再作成できない時は、負の SQLCODE が返されます。この場合は、ユーザーはプログラムの SQL ステートメントを変更して、CRTSQLxxx コマンドを再度出して状況を訂正しなければならないことがあります。

たとえば、あるプログラムに、TABLEA の COLUMNA を参照する SQL ステートメントが含まれていて、ユーザーが TABLEA を削除し再作成した結果、COLUMNA が存在しなくなったとします。このプログラムを呼び出したとき、COLUMNA が存在していないので、自動再バインドは正しく行われません。この場合、ユーザーはプログラムのソースを変更して、CRTSQLxxx コマンドを発行し直さなければなりません。

SQL を使用するアプリケーションでのプログラム参照

SQL プログラムの中の SQL ステートメントで参照されるスキーマ、テーブル、ビュー、SQL パッケージ、および索引は、いずれも、プログラムの作成時にライブラリーのオブジェクト情報リポジトリー (OIR) に保管されます。

CL コマンドのプログラム参照表示 (DSPPGMREF) を使用すると、プログラムの中のすべてのオブジェクト参照を表示できます。 SQL の命名規則が使用されている場合は、ライブラリー名は次のいずれかの形で OIR に保管されます。

1. SQL 名が完全修飾されている場合には、スキーマ名が名前修飾子として保管されます。
2. SQL 名が完全修飾されず、DFTRDBCOL パラメーターの指定がない場合は、ステートメントの権限 ID が名前修飾子として保管されます。
3. SQL 名が完全修飾されず、DFTRDBCOL パラメーターが指定されている場合には、DFTRDBCOL パラメーターで指定されたスキーマ名が名前修飾子として保管されます。

システムの命名規則が使用されている場合には、ライブラリー名は次のいずれかの形で OIR に保管されます。

1. オブジェクト名が完全修飾されている場合には、ライブラリー名が名前修飾子として保管されます。
2. オブジェクトが完全修飾されず、DFTRDBCOL パラメーターの指定がない場合は、*LIBL が保管されます。
3. SQL 名が完全修飾されず、DFTRDBCOL パラメーターが指定されている場合には、DFTRDBCOL パラメーターで指定されたスキーマ名が名前修飾子として保管されます。

SQL プリコンパイラー・オプションの表示

SQL アプリケーション・プログラムのコンパイルが正常に完了したら、モジュール表示 (DSPMOD)、プログラム表示 (DSPPGM)、またはサービス・プログラム表示 (DSPSRVPGM) の各コマンドを使用して、SQL プリコンパイルで指定済みのいくつかのオプションを判別することができます。

この情報が必要になるのは、プログラムのソース仕様を変更する必要がある時です。これらと同じ SQL プリコンパイラー・オプションは、プログラムを再度コンパイルするときに CRTSQLxxx コマンドで指定できます。

SQL 情報印刷 (PRTSQLINF) コマンドを使用しても、SQL プリコンパイルで指定したいくつかのオプションを判別できます。

組み込み SQL を使用したプログラムの実行

プリコンパイルとコンパイルが正常に完了した後で、SQL ステートメントが組み込まれているホスト言語プログラムを実行する方法は、他のホスト・プログラムを実行する場合と同じです。

次の CALL ステートメントを入力します。

```
CALL pgm-name
```

システム・コマンド行から入力してください。

注: 新しいリリースを導入した後、ユーザーがプログラムに対する *CHANGE 権限を持っていない場合、構造化照会言語 (SQL) プログラムを使用する QHST で、メッセージ CPF2218 を受け取ることがあります。*CHANGE 権限を持つユーザーがいったんプログラムを呼び出した後は、アクセス・プランが更新され、その旨を知らせるメッセージが出されます。

関連概念

制御言語

組み込み SQL を使用したプログラムの実行: i5/OS DDM の考慮事項

SQL は、分散データ管理 (DDM) ファイルを経由するリモート・ファイルのアクセスをサポートしていません。 SQL は、分散リレーショナル・データベース体系 (DRDA®) を介したリモート・アクセスをサポートしています。

組み込み SQL を使用したプログラムの実行: 一時変更に関する考慮事項

一時変更 (OVRDBF コマンドによって指定します) を使用すれば、別のテーブルまたはビューを参照したり、あるいは、プログラムまたは SQL パッケージの操作特性の一部を変更することができます。一時変更を指定した場合には、下記のパラメーターが処理されます。

一時変更を指定した場合には、下記のパラメーターが処理されます。

- TOFILE
- MBR
- SEQONLY
- INHWRT
- WAITRCD

上記以外の一時変更パラメーターはすべて無視されます。 SQL パッケージ内のステートメントの一時変更は、以下の両方の操作によって行われます。

1. OVRDBF コマンドでの OVRSCOPE(*JOB) パラメーターの指定
2. リモート・コマンド投入 (SBMRMTCMD) コマンドの使用による、アプリケーション・サーバーへのコマンドの送信

長名で作成されたテーブルおよびビューを一時変更するには、そのテーブルまたはビューと関連付けられたシステム名を使用して一時変更を作成することができます。SQL ステートメントで長名が指定されている場合、一時変更は対応するシステム名を用いて検出されます。

別名は、実際には DDM ファイルとして作成されます。別名 (DDM ファイル) を参照する一時変更を作成することもできます。この場合、その一時変更を含むファイルを参照する SQL ステートメントは、実際には別名が参照するファイルを使用していることになります。

関連概念

データベースのプログラミング

データベース・ファイルの管理

組み込み SQL を使用したプログラムの実行: SQL 戻りコード

SQL 戻りコードは、各 SQL ステートメントの完了後に、データベース・マネージャーによって送信されます。各 SQL ステートメントの後に、プログラムで SQLCODE または SQLSTATE をチェックすることができます。

関連概念

SQL メッセージおよびコード

プログラム例: DB2 for i5/OS ステートメントの使用

ここには、DB2 for i5/OS がサポートする各言語で SQL ステートメントをコーディングする方法を示したサンプル・アプリケーションが記載されています。

サンプル・アプリケーションは、年俸に基づく昇給を行うものです。

どのサンプル・プログラムでも同じ報告書が作成されますが、その報告書はこのトピックの最後に示されています。報告書の最初の部分には、プロジェクトに参加し、昇給を受けたすべての社員がプロジェクト別に示されます。報告書の第 2 の部分には、新しい給与支出額がプロジェクト別にされます。

サンプル・プログラムについての注:

次の注記は、すべてのサンプル・プログラムに適用されます。

SQL ステートメントは大文字でも小文字でも入力できます。

1 このホスト言語ステートメントは、SQL テーブル PROJECT に関する外部定義を検索するためのものです。これらの外部定義は、ホスト変数としてもホスト構造としても使用できます。

注:

1. RPG/400 では、外部で記述された構造の中のフィールド名のうち、6 文字より長い名前は変更しなければなりません。
2. REXX では、外部定義の検索はサポートされません。

2 SQL INCLUDE SQLCA ステートメントは、PL/I、C、および COBOL プログラム用の SQLCA を挿入するために使用されます。 RPG プログラムの場合は、SQL プリコンパイラーが入力仕様セク

ションの最後にあるソース・プログラムに SQLCA データ構造を自動的に置きます。 REXX の場合は、SQLCA によってマッピングされる連続データ域ではなく、個別の変数の形で SQLCA フィールドが保持されます。

3 この SQL WHENEVER ステートメントは、SQL ステートメントに SQLERROR (SQLCODE < 0) が現れたとき、制御権が渡されるホスト言語ラベルを定義します。この WHENEVER SQLERROR ステートメントは、次の WHENEVER SQLERROR ステートメントが現れるまですべての SQL ステートメントに適用されます。 REXX では、WHENEVER ステートメントはサポートされません。その代わりに、REXX では SIGNAL ON ERROR 機能を使用します。

4 この SQL UPDATE ステートメントは、*SALARY* 列を更新するためのものです。この列には、ホスト変数 PERCENTAGE (RPG では PERCNT) に入っている比率として社員の給与が入ります。更新される行は、社員の年俸が 2000 を超えている行です。 REXX の場合、ホスト変数があると UPDATE を直接実行できないため、このステートメントは PREPARE と EXECUTE になります。

5 この SQL COMMIT ステートメントは、SQL UPDATE ステートメントによって行われた変更をコミットするためのものです。変更されたすべての行のレコード・ロックが解除されます。

注: プログラムは、COMMIT(*CHG) を使用してプリコンパイルされています。 (REXX の場合は、*CHG がデフォルトになります。)

6 この SQL DECLARE CURSOR ステートメントはカーソル C1 を定義しています。カーソル C1 は、2 つのテーブル EMPLOYEE と EMPPROJACT を結合し、昇給を受けた社員 (commission > 2000) の行を返します。行は、プロジェクト番号と社員番号 (PROJNO 列と EMPNO 列) の昇順に返されます。 REXX の場合は、ホスト変数を含む場合にステートメント文字列を指定して DECLARE CURSOR ステートメントを直接指定することができないため、このステートメントは PREPARE と DECLARE CURSOR になります。

7 この SQL OPEN ステートメントはカーソル C1 をオープンして、行の取り出し (FETCH) ができるようにします。

8 この SQL WHENEVER ステートメントは、すべての行が取り出されたとき (SQLCODE = 100) 制御権が渡されるホスト言語ラベルを定義します。 REXX の場合は、SQLCODE を明示的に検査しなければなりません。

9 この SQL FETCH ステートメントはカーソル C1 に関するすべての列を返し、戻り値をホスト構造の対応する要素に入れます。

10 すべての行が取り出されると、制御権がこのラベルに返されます。 SQL CLOSE ステートメントはカーソル C1 をクローズします。

11 この SQL DECLARE CURSOR ステートメントはカーソル C2 を定義しています。カーソル C2 は 3 つのテーブル EMPPROJACT、PROJECT、および EMPLOYEE を結合します。その結果は、PROJNO 列と PROJNAME 列によってグループ化されます。 COUNT 関数は各グループの行数を返します。 SUM 関数は新しい給与支給額を各プロジェクト別に計算します。 ORDER BY 1 文節は、最終結果の列 (EMPPROJACT.PROJNO) の内容に基づいて行を検索することを指定しています。REXX の場合は、ホスト変数を含む場合にステートメント文字列を指定して DECLARE CURSOR ステートメントを直接指定することができないため、このステートメントは PREPARE と DECLARE CURSOR になります。

12 この SQL FETCH ステートメントはカーソル C2 に関する結果の列を返し、返した値をプログラムにより記述されているホスト構造の対応する要素に入れます。

13 この SQL WHENEVER ステートメントには CONTINUE オプションが指定されているので、SQL ROLLBACK ステートメントでエラーが起こったかどうかに関係なく、次のステートメントに移っ

て処理が続行されます。 SQL ROLLBACK ステートメントにはエラーがないことが前提とされます。仮にエラーが生じても、このオプションによりプログラムがループに入ることが防止されます。 REXX では、WHENEVER ステートメントはサポートされません。その代わりに、REXX では SIGNAL OFF ERROR 機能を使用します。

14 この SQL ROLLBACK ステートメントは、更新中にエラーが起こった場合にテーブルを元の状態に復元します。

関連概念

13 ページの『C および C++ アプリケーションでの SQL ステートメントのコーディング』
ILE C または C++ プログラムに SQL ステートメントを組み込むには、アプリケーションおよびコーディング上の固有の要件を考慮する必要があります。このトピックではさらに、ホスト構造およびホスト変数に関する要件を明示します。

99 ページの『ILE RPG アプリケーションでの SQL ステートメントのコーディング』
SQL ステートメントを ILE RPG プログラムに組み込む場合には、固有のアプリケーションおよびコーディング上の要件に留意する必要があります。このトピックでは、ホスト変数のコーディング要件を明示します。

124 ページの『REXX アプリケーションでの SQL ステートメントのコーディング』
REXX プロシージャーは、プリプロセスを行う必要はありません。実行時に REXX インタープリターは、理解できないステートメントを現行活動コマンド環境に、処理のために渡します。

44 ページの『COBOL アプリケーションでの SQL ステートメントのコーディング』
SQL ステートメントを COBOL プログラムに組み込む場合には、固有のアプリケーションおよびコーディング上の要件があります。このトピックでは、ホスト構造およびホスト変数に関する要件を明示します。

72 ページの『PL/I アプリケーションでの SQL ステートメントのコーディング』
SQL ステートメントを PL/I プログラムに組み込む場合には、固有のアプリケーションおよびコーディング上の要件がいくつかあります。このトピックでは、ホスト構造およびホスト変数に関する要件を明示します。

88 ページの『RPG/400 アプリケーションでの SQL ステートメントのコーディング』
RPG/400 ライセンス・プログラムは RPG II プログラムと RPG III プログラムを共にサポートします。

例: ILE C および C++ プログラム内の SQL ステートメント

このプログラム例は、C プログラミング言語で作成されています。

次の条件が満たされれば、同じプログラムは C++ でも動作します。

- 18 行目の前に SQL BEGIN DECLARE SECTION ステートメントを追加する
- 42 行目の後に SQL END DECLARE SECTION ステートメントを追加する

注: コード例を使用する場合には、 189 ページの『コードに関するライセンス情報および特記事項』の条件に同意するものとします。

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd          Create SQL ILE C Object          CEX                 08/06/07 15:52:26   Page   1
ソース仕様タイプ . . . . .C
オブジェクト名 ...........CORPDATA/CEX
ソース・ファイル . . . . .CORPDATA/SRC
メンバー . . . . . .CEX
ソース・ファイルに . . . .QTEMP/QSQLTEMP
オプション . . . . . .*XREF
プログラムの印刷 .........*PRINT
ターゲット・リリース . . .VxRxMx
INCLUDE ファイル . . . . .*SRCFILE
コミット . . . . . .*CHG
データのコピー可能 . . . .*YES
SQL カーソルのクローズ . .*ENDACTGRP
ブロック化可能 ...........*READ
PREPARE 遅延 .............*NO
生成レベル ...............10
マージン . . . . . .*SRCFILE
印刷装置ファイル .........*LIBL/QSYSPRT
日付の形式 ...............*JOB
日付区切り記号 ...........*JOB
時刻の形式 ...............*HMS
時刻区切り記号 ...........*JOB
置き換え .................*YES
リレーショナル・データベース*LOCAL
ユーザー .................*CURRENT
RDB 接続方式..............*DUW
省略時のコレクション .....*NONE
動的省略時の
  コレクション ...........*NO
パッケージ名 .............*OBJLIB/*OBJ
パス .....................*NAMING
SQL 規則 .................*DB2
作成オブジェクト・タイプ .*PGM
デバッグ・ビュー .........*NONE
ユーザー・プロファイル ...*NAMING
動的ユーザー・プロファイル*USER
ソート順序 ...............*JOB
言語 ID...................*JOB
IBM SQL フラグづけ........*NOFLAG
ANS フラグ付け............*NONE
テキスト . . . . . .*SRCMBRTXT
ソース・ファイルの CCSID..65535
ジョブの CCSID............65535
10 進数結果オプション
  最大精度.................31
  最大位取り...............31
  除算の最小位取り........0
DECFLOAT 丸めモード. . . .*HALFEVEN
コンパイラー・オプション .*NONE
03/11/27  02:12:33 にソース・メンバーが変更された。
```

図 3. SQL ステートメントを使用するサンプル C プログラム

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd     Create SQL ILE C Object          CEX                    08/06/07 15:52:26   Page   2
レコード*...+... 1 ...+... 2 ...+... 3 ...+... 4 ...+... 5 ...+... 6 ...+... 7 ...+... 8    SEQNBR 最終変更
     1   #include "string.h"                                                                        100
     2   #include "stdlib.h"                                                                        200
     3   #include "stdio.h"                                                                         300
     4                                                                                              400
     5   main()                                                                                     500
     6   {                                                                                          600
     7   /* A sample program which updates the salaries for those employees   */                   700
     8   /* whose current commission total is greater than or equal to the    */                   800
     9   /* value of 'commission'. The salaries of those who qualify are      */                   900
    10   /* increased by the value of 'percentage', retroactive to 'raise_date'.*/                1000
    11   /* A report is generated showing the projects that these employees     */                1100
    12   /* have contributed to, ordered by project number and employee ID.      */               1200
    13   /* A second report shows each project having an end date occurring   */                   1300
    14   /* after 'raise_date' (is potentially affected by the retroactive    */                   1400
    15   /* raises) with its total salary expenses and a count of employees   */                   1500
    16   /* who contributed to the project.                                   */                   1600
    17                                                                                              1700
    18      short work_days  = 253;          /* work days during in one year */                     1800
    19      float commission = 2000.00;      /* cutoff to qualify for raise  */                     1900
    20      float percentage = 1.04;         /* raised salary as percentage  */                     2000
    21      char raise_date??(12??) = "1982-06-01"; /*  effective raise date */                    2100
    22                                                                                              2200
    23      /* File declaration for qprint */                                                       2300
    24      FILE *qprint;                                                                           2400
    25                                                                                              2500
    26      /* Structure for report 1 */                                                            2600
    27     1 #pragma mapinc ("project","CORPDATA/PROJECT(PROJECT)","both","p z")                    2700
    28      #include "project"                                                                      2800
    29      struct {                                                                                2900
    30              CORPDATA_PROJECT_PROJECT_both_t Proj_struct;                                    3000
    31              char  empno??(7??);                                                             3100
    32              char  name??(30??);                                                             3200
    33              float salary;                                                                   3300
    34              } rpt1;                                                                         3400
    35                                                                                              3500
    36      /* Structure for report 2 */                                                            3600
    37      struct {                                                                                3700
    38              char projno??(7??);                                                             3800
    39              char project_name??(37??);                                                      3900
    40              short employee_count;                                                           4000
    41              double total_proj_cost;                                                         4100
    42             } rpt2;                                                                          4200
    43                                                                                              4300
    44     2 exec sql include SQLCA;                                                                4400
    45                                                                                              4500
    46      qprint=fopen("QPRINT","w");                                                             4600
    47                                                                                              4700
    48      /* Update the selected projects by the new percentage. If an error */                   4800
    49      /* occurs during the update, ROLLBACK the changes.                  */                  4900
    50     3 EXEC SQL WHENEVER SQLERROR GO TO update_error;                                         5000
    51     4 EXEC SQL                                                                               5100
    52           UPDATE CORPDATA/EMPLOYEE                                                           5200
    53              SET SALARY = SALARY * :percentage                                               5300
    54              WHERE COMM >= :commission ;                                                     5400
    55                                                                                              5500
    56      /* Commit changes */                                                                    5600
    57     5 EXEC SQL                                                                               5700
    58           COMMIT;                                                                            5800
    59      EXEC SQL WHENEVER SQLERROR GO TO report_error;                                          5900
    60                                                                                              6000
```

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd     Create SQL ILE C Object          CEX                    08/06/07 15:52:26   Page   3
レコード*...+... 1 ...+... 2 ...+... 3 ...+... 4 ...+... 5 ...+... 6 ...+... 7 ...+... 8    SEQNBR 最終変更
   61      /* Report the updated statistics for each employee assigned to the */             6100
   62      /* selected projects.                                               */             6200
   63                                                                                        6300
   64      /* Write out the header for Report 1 */                                           6400
   65      fprintf(qprint,"                    REPORT OF PROJECTS AFFECTED ¥                 6500
   66    BY RAISES");                                                                        6600
   67      fprintf(qprint,"¥n¥nPROJECT  EMPID     EMPLOYEE NAME    ");                       6700
   68      fprintf(qprint,  "                 SALARY¥n");                                    6800
   69                                                                                        6900
   70     6 exec sql                                                                         7000
   71           declare c1 cursor for                                                        7100
   72             select distinct projno, empprojact.empno,                                  7200
   73                    lastname||', '||firstnme, salary                                    7300
   74             from corpdata/empprojact, corpdata/employee                                7400
   75             where empprojact.empno = employee.empno and comm >= :commission            7500
   76             order by projno, empno;                                                    7600
   77     7 EXEC SQL                                                                         7700
   78           OPEN C1;                                                                     7800
   79                                                                                        7900
   80      /* Fetch and write the rows to QPRINT */                                          8000
   81     8 EXEC SQL WHENEVER NOT FOUND GO TO done1;                                         8100
   82                                                                                        8200
   83      do {                                                                              8300
   84     10 EXEC SQL                                                                        8400
   85             FETCH C1 INTO :Proj_struct.PROJNO, :rpt1.empno,                            8500
   86                           :rpt1.name,:rpt1.salary;                                     8600
   87        fprintf(qprint,"¥n%6s   %6s    %-30s    %8.2f",                                8700
   88                rpt1.Proj_struct.PROJNO,rpt1.empno,                                     8800
   89                rpt1.name,rpt1.salary);                                                 8900
   90        }                                                                               9000
   91      while (SQLCODE==0);                                                               9100
   92                                                                                        9200
   93    done1:                                                                              9300
   94      EXEC SQL                                                                          9400
   95           CLOSE C1;                                                                    9500
   96                                                                                        9600
   97      /* For all projects ending at a date later than the 'raise_date'   * /           9700
   98      /* (that is, those projects potentially affected by the salary raises), */       9800
   99      /* generate a report containing the project number, project name   */            9900
  100      /* the count of employees participating in the project, and the     */          10000
  101      /* total salary cost of the project.              */           10100
  102                                                                                       10200
  103      /* Write out the header for Report 2 */                                          10300
  104      fprintf(qprint,"¥n¥n¥n                     ACCUMULATED STATISTICS¥               10400
  105     BY PROJECT");                                                                     10500
  106      fprintf(qprint,  "¥n¥nPROJECT                                    ¥               10600
  107       NUMBER OF       TOTAL");                                                        10700
  108      fprintf(qprint,    "¥nNUMBER   PROJECT NAME                      ¥               10800
  109       EMPLOYEES       COST¥n");                                                       10900
  110                                                                                       11000
  111    11 EXEC SQL                                                                        11100
  112           DECLARE C2 CURSOR FOR                                                       11200
  113             SELECT EMPPROJACT.PROJNO, PROJNAME, COUNT(*),                             11300
  114                SUM ( ( DAYS(EMENDATE) - DAYS(EMSTDATE) ) * EMPTIME *                  11400
  115                      (DECIMAL( SALARY / :work_days ,8,2)))                            11500
  116             FROM CORPDATA/EMPPROJACT, CORPDATA/PROJECT, CORPDATA/EMPLOYEE             11600
  117             WHERE EMPPROJACT.PROJNO=PROJECT.PROJNO  AND                               11700
  118                   EMPPROJACT.EMPNO =EMPLOYEE.EMPNO  AND                               11800
  119                   PRENDATE > :raise_date                                              11900
  120             GROUP BY EMPPROJACT.PROJNO, PROJNAME                                      12000
  121             ORDER BY 1;                                                               12100
  122      EXEC SQL                                                                         12200
  123           OPEN C2;                                                                    12300
```

```
| xxxxST1 VxRxMx yymmdd            Create SQL ILE C Object          CEX               08/06/07 15:52:26   Page   4
| レコード*...+... 1 ...+... 2 ...+... 3 ...+... 4 ...+... 5 ...+... 6 ...+... 7 ...+... 8    SEQNBR 最終変更
|   124                                                                                          12400
|   125      /* Fetch and write the rows to QPRINT */                                           12500
|   126      EXEC SQL WHENEVER NOT FOUND GO TO done2;                                            12600
|   127                                                                                          12700
|   128      do {                                                                                12800
|   129     12 EXEC SQL                                                                          12900
|   130             FETCH C2 INTO :rpt2;                                                         13000
|   131        fprintf(qprint,"¥n%6s   %-36s  %6d       %9.2f",                                 13100
|   132                rpt2.projno,rpt2.project_name,rpt2.employee_count,                       13200
|   133                rpt2.total_proj_cost);                                                  13300
|   134      }                                                                                   13400
|   135      while (SQLCODE==0);                                                                 13500
|   136                                                                                          13600
|   137    done2:                                                                                13700
|   138      EXEC SQL                                                                            13800
|   139           CLOSE C2;                                                                      13900
|   140      goto finished;                                                                      14000
|   141                                                                                          14100
|   142      /* Error occurred while updating table.  Inform user and rollback   */             14200
|   143      /* changes.                                                        */              14300
|   144    update_error:                                                                         14400
|   145     13 EXEC SQL WHENEVER SQLERROR CONTINUE;                                              14500
|   146      fprintf(qprint,"*** ERROR Occurred while updating table.  SQLCODE="                 14600
|   147              "%5d¥n",SQLCODE);                                                           14700
|   148     14 EXEC SQL                                                                          14800
|   149           ROLLBACK;                                                                      14900
|   150      goto finished;                                                                      15000
|   151                                                                                          15100
|   152      /* Error occurred while generating reports.  Inform user and exit.  */             15200
|   153    report_error:                                                                         15300
|   154      fprintf(qprint,"*** ERROR Occurred while generating reports.  "                     15400
|   155              "SQLCODE=%5d¥n",SQLCODE);                                                   15500
|   156      goto finished;                                                                      15600
|   157                                                                                          15700
|   158      /* All done  */                                                                     15800
|   159    finished:                                                                             15900
|   160      fclose(qprint);                                                                     16000
|   161      exit(0);                                                                            16100
|   162                                                                                          16200
|   163   }                                                                                      16300
| ***** ソースの終わり *****
```

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd          Create SQL ILE C Object          CEX                 08/06/07 15:52:26   Page   5

相互参照
データ名                        定義     参照
commission                       19       FLOAT(24)
                                          54 75
done1                            ****     LABEL
                                          81
done2                            ****     LABEL
                                          126
employee_count                   40       SMALL INTEGER PRECISION(4,0) IN rpt2
empno                            31       VARCHAR(7) IN rpt1
                                          85
name                             32       VARCHAR(30) IN rpt1
                                          86
percentage                       20       FLOAT(24)
                                          53
project_name                     39       VARCHAR(37) IN rpt2
projno                           38       VARCHAR(7) IN rpt2
raise_date                       21       VARCHAR(12)
                                          119
report_error                     ****     LABEL
                                          59
rpt1                             34
rpt2                             42       STRUCTURE
                                          130
salary                           33       FLOAT(24) IN rpt1
                                          86
total_proj_cost                  41       FLOAT(53) IN rpt2
update_error                     ****     LABEL
                                          50
work_days                        18       SMALL INTEGER PRECISION(4,0)
                                          115
ACTNO                            74       SMALL INTEGER PRECISION(4,0) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPPROJACT
BIRTHDATE                        74       DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
BONUS                            74       DECIMAL(9,2) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
COMM                             ****     COLUMN
                                          54 75
COMM                             74       DECIMAL(9,2) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
CORPDATA                         ****     SCHEMA
                                          52 74 74 116 116 116
C1                               71       CURSOR
                                          78 85 95
C2                               112      CURSOR
                                          123 130 139
DEPTNO                           27       VARCHAR(3) IN Proj_struct
DEPTNO                           116      CHARACTER(3) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.PROJECT
EDLEVEL                          74       SMALL INTEGER PRECISION(4,0) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPLOYEE
EMENDATE                         74       DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.EMPPROJACT
EMENDATE                         ****     COLUMN
                                          114
EMPLOYEE                         ****     TABLE IN CORPDATA
                                          52 74 116
EMPLOYEE                         ****     TABLE
                                          75 118
EMPNO                            ****     COLUMN IN EMPPROJACT
                                          72 75 76 118
EMPNO                            ****     COLUMN IN EMPLOYEE
                                          75 118
EMPNO                            74       CHARACTER(6) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPPROJACT
EMPNO                            74       CHARACTER(6) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPLOYEE
EMPPROJACT                       ****     TABLE
                                          72 75 113 117 118 120
EMPPROJACT                       ****     TABLE IN CORPDATA
                                          74 116
```

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd         Create SQL ILE C Object          CEX                    08/06/07 15:52:26   Page   6
相互参照

EMPTIME                          74       DECIMAL(5,2) COLUMN IN CORPDATA.EMPPROJACT
EMPTIME                          ****     COLUMN
                                          114
EMSTDATE                         74       DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.EMPPROJACT
EMSTDATE                         ****     COLUMN
                                          114
FIRSTNME                         ****     COLUMN
                                          73
FIRSTNME                         74       VARCHAR(12) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPLOYEE
HIREDATE                         74       DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
JOB                              74       CHARACTER(8) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
LASTNAME                         ****     COLUMN
                                 73
LASTNAME                         74       VARCHAR(15) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPLOYEE
MAJPROJ                          27       VARCHAR(6) IN Proj_struct
MAJPROJ                          116      CHARACTER(6) COLUMN IN CORPDATA.PROJECT
MIDINIT                          74       CHARACTER(1) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPLOYEE
Proj_struct                      30       STRUCTURE IN rpt1
PHONENO                          74       CHARACTER(4) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
PRENDATE                         27       DATE(10) IN Proj_struct
PRENDATE                         ****     COLUMN
                                          119
PRENDATE                         116      DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.PROJECT
PROJECT                          ****     TABLE IN CORPDATA
                                          116
PROJECT                          ****     TABLE
                                          117
PROJNAME                         27       VARCHAR(24) IN Proj_struct
PROJNAME                         ****     COLUMN
                                          113 120
PROJNAME                         116      VARCHAR(24) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.PROJECT
PROJNO                           27       VARCHAR(6) IN Proj_struct
                                          85
PROJNO                           ****     COLUMN
                                          72 76
PROJNO                           74       CHARACTER(6) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPPROJACT
PROJNO                           ****     COLUMN IN EMPPROJACT
                                          113 117 120
PROJNO                           ****     COLUMN IN PROJECT
                                          117
PROJNO                           116      CHARACTER(6) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.PROJECT
PRSTAFF                          27       DECIMAL(5,2) IN Proj_struct
PRSTAFF                          116      DECIMAL(5,2) COLUMN IN CORPDATA.PROJECT
PRSTDATE                         27       DATE(10) IN Proj_struct
PRSTDATE                         116      DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.PROJECT
RESPEMP                          27       VARCHAR(6) IN Proj_struct
RESPEMP                          116      CHARACTER(6) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.PROJECT
SALARY                           ****     COLUMN
                                          53 53 73 115
SALARY                           74       DECIMAL(9,2) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
SEX                              74       CHARACTER(1) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
WORKDEPT                         74       CHARACTER(3) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
ソースにエラーは見つからなかった。
163 ソース・レコードが処理された。
* * * * *  リ ス ト の 終 わ り  * * * * *
```

例: COBOL および ILE COBOL プログラム内の SQL ステートメント

このサンプル・プログラムは、COBOL プログラミング言語で作成されています。

注: コード例を使用する場合には、 189 ページの『コードに関するライセンス情報および特記事項』の条件に同意するものとします。

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd      Create SQL COBOL Program          CBLEX              08/06/07 11:09:13   Page   1
ソース仕様タイプ . . . . .COBOL
プログラム名 . . . . . .CORPDATA/CBLEX
ソース・ファイル . . . . .CORPDATA/SRC
メンバー . . . . . .CBLEX
ソース・ファイルに . . . .QTEMP/QSQLTEMP
オプション . . . . . .*SRC      *XREF
ターゲット・リリース . . .VxRxMx
INCLUDE ファイル . . . . .*SRCFILE
コミット . . . . . .*CHG
データのコピー可能 . . . .*YES
SQL カーソルのクローズ . .*ENDPGM
ブロック化可能 ...........*READ
PREPARE 遅延 .............*NO
生成レベル ...............10
印刷装置ファイル .........*LIBL/QSYSPRT
日付の形式 ...............*JOB
日付区切り記号 ...........*JOB
時刻の形式 ...............*HMS
時刻区切り記号 ...........*JOB
置き換え .................*YES
リレーショナル・データベース*LOCAL
ユーザー .................*CURRENT
RDB 接続方式..............*DUW
省略時のコレクション .....*NONE
動的省略時の
  コレクション ...........*NO
パッケージ名 .............*PGMLIB/*PGM
パス .....................*NAMING
SQL 規則 .................*DB2
作成オブジェクト・タイプ .*PGM
ユーザー・プロファイル ...*NAMING
動的ユーザー・プロファイル*USER
ソート順序 ...............*JOB
言語 ID...................*JOB
IBM SQL フラグづけ........*NOFLAG
ANS フラグ付け............*NONE
テキスト . . . . . .*SRCMBRTXT
ソース・ファイルの CCSID..65535
ジョブの CCSID............65535
10 進数結果オプション
  最大精度.................31
  最大位取り...............31
  除算の最小位取り.........0
DECFLOAT 丸めモード. . . .*HALFEVEN
コンパイラー・オプション .*NONE
03/11/27  01:32:58 にソース・メンバーが変更された。
```

図 4. SQL ステートメントを使用するサンプル COBOL プログラム

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd     Create SQL COBOL Program          CBLEX           08/06/07 11:09:13         Page   2
レコード*...+... 1 ...+... 2 ...+... 3 ...+... 4 ...+... 5 ...+... 6 ...+... 7 ...+... 8    SEQNBR 最終変更
     1
     2         ***************************************************************
     3         * A sample program that updates the salaries for those         *
     4         * employees whose current commission total is greater than or  *
     5         * equal to the value of COMMISSION. The salaries of those who  *
     6         * qualify are increased by the value of PERCENTAGE retroactive *
     7         * to RAISE-DATE. A report is generated showing the projects    *
     8         * that these employees have contributed to ordered by the      *
     9         * project number and employee ID. A second report shows each   *
    10         * project having an end date occurring  after RAISE-DATE       *
    11         * (that is, potentially affected by the retroactive raises )   *
    12         * with  its total salary expenses and a count of employees     *
    13         *  who contributed to the project.                             *
    14         ***************************************************************
    15
    16
    17          IDENTIFICATION DIVISION.
    18
    19          PROGRAM-ID.  CBLEX.
    20          ENVIRONMENT DIVISION.
    21          CONFIGURATION SECTION.
    22          SOURCE-COMPUTER. IBM-AS400.
    23          OBJECT-COMPUTER. IBM-AS400.
    24          INPUT-OUTPUT SECTION.
    25
    26          FILE-CONTROL.
    27              SELECT PRINTFILE ASSIGN TO PRINTER-QPRINT
    28                 ORGANIZATION IS SEQUENTIAL.
    29
    30          DATA DIVISION.
    31
    32          FILE SECTION.
    33
    34          FD  PRINTFILE
    35              BLOCK CONTAINS 1 RECORDS
    36              LABEL RECORDS ARE OMITTED.
    37          01  PRINT-RECORD PIC X(132).
    38
    39          WORKING-STORAGE SECTION.
    40          77  WORK-DAYS PIC S9(4) BINARY VALUE 253.
    41          77  RAISE-DATE PIC X(11) VALUE "1982-06-01".
    42          77  PERCENTAGE PIC S999V99 PACKED-DECIMAL.
    43          77  COMMISSION PIC S99999V99 PACKED-DECIMAL VALUE 2000.00.
    44
    45         ***************************************************************
    46         *  Structure for report 1.                                    *
    47         ***************************************************************
    48
    49        1  01  RPT1.
    50              COPY DDS-PROJECT OF CORPDATA-PROJECT.
    51              05  EMPNO     PIC X(6).
    52              05  NAME      PIC X(30).
    53              05  SALARY    PIC S9(6)V99 PACKED-DECIMAL.
    54
    55
```

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd     Create SQL COBOL Program          CBLEX              08/06/07 11:09:13         Page   3
レコード*...+... 1 ...+... 2 ...+... 3 ...+... 4 ...+... 5 ...+... 6 ...+... 7 ...+... 8    SEQNBR 最終変更
    56         ***************************************************************
    57         *  Structure for report 2.                                    *
    58         ***************************************************************
    59
    60          01  RPT2.
    61              15  PROJNO PIC X(6).
    62              15  PROJECT-NAME PIC X(36).
    63              15  EMPLOYEE-COUNT PIC S9(4) BINARY.
    64              15  TOTAL-PROJ-COST PIC S9(10)V99 PACKED-DECIMAL.
    65
    66           2 EXEC SQL
    67                    INCLUDE SQLCA
    68              END-EXEC.
    69          77  CODE-EDIT PIC ---99.
    70
    71         ***************************************************************
    72         *  Headers for reports.                                       *
    73         ***************************************************************
    74
    75          01  RPT1-HEADERS.
    76              05  RPT1-HEADER1.
    77                  10  FILLER PIC X(21) VALUE SPACES.
    78                  10  FILLER PIC X(111)
    79                        VALUE "REPORT OF PROJECTS AFFECTED BY RAISES".
    80              05  RPT1-HEADER2.
    81                  10  FILLER PIC X(9) VALUE "PROJECT".
    82                  10  FILLER PIC X(10) VALUE "EMPID".
    83                  10  FILLER PIC X(35) VALUE "EMPLOYEE NAME".
    84                  10  FILLER PIC X(40) VALUE "SALARY".
    85          01  RPT2-HEADERS.
    86              05  RPT2-HEADER1.
    87                  10  FILLER PIC X(21) VALUE SPACES.
    88                  10  FILLER PIC X(111)
    89                          VALUE "ACCUMULATED STATISTICS BY PROJECT".
    90              05  RPT2-HEADER2.
    91                  10  FILLER PIC X(9) VALUE "PROJECT".
    92                  10  FILLER PIC X(38) VALUE SPACES.
    93                  10  FILLER PIC X(16) VALUE "NUMBER OF".
    94                  10  FILLER PIC X(10) VALUE "TOTAL".
    95              05  RPT2-HEADER3.
    96                  10  FILLER PIC X(9) VALUE "NUMBER".
    97                  10  FILLER PIC X(38) VALUE "PROJECT NAME".
    98                  10  FILLER PIC X(16) VALUE "EMPLOYEES".
    99                  10  FILLER PIC X(65) VALUE "COST".
   100          01  RPT1-DATA.
   101              05  PROJNO    PIC X(6).
   102              05  FILLER    PIC XXX VALUE SPACES.
   103              05  EMPNO     PIC X(6).
   104              05  FILLER    PIC X(4) VALUE SPACES.
   105              05  NAME      PIC X(30).
   106              05  FILLER    PIC X(3) VALUE SPACES.
   107              05  SALARY    PIC ZZZZZ9.99.
   108              05  FILLER    PIC X(96) VALUE SPACES.
   109          01  RPT2-DATA.
   110              05  PROJNO PIC X(6).
   111              05  FILLER PIC XXX VALUE SPACES.
   112              05  PROJECT-NAME PIC X(36).
   113              05  FILLER PIC X(4) VALUE SPACES.
   114              05  EMPLOYEE-COUNT PIC ZZZ9.
   115              05  FILLER PIC X(5) VALUE SPACES.
   116              05  TOTAL-PROJ-COST PIC ZZZZZZZZ9.99.
   117              05  FILLER PIC X(56) VALUE SPACES.
   118
```

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd       Create SQL COBOL Program        CBLEX      08/06/07 11:09:13        Page  4
レコード*...+... 1 ...+... 2 ...+... 3 ...+... 4 ...+... 5 ...+... 6 ...+... 7 ...+... 8    SEQNBR 最終変更
  119          PROCEDURE DIVISION.
  120
  121          A000-MAIN.
  122              MOVE 1.04 TO PERCENTAGE.
  123              OPEN OUTPUT PRINTFILE.
  124
  125         ****************************************************************
  126         * Update the selected employees by the new percentage. If an  *
  127         * error occurs during the update, roll back the changes,      *
  128         ****************************************************************
  129
  130           3 EXEC SQL
  131                  WHENEVER SQLERROR GO TO E010-UPDATE-ERROR
  132             END-EXEC.
  133           4 EXEC SQL
  134                  UPDATE CORPDATA/EMPLOYEE
  135                    SET SALARY = SALARY * :PERCENTAGE
  136                    WHERE COMM >= :COMMISSION
  137             END-EXEC.
  138
  139         ****************************************************************
  140         *  Commit changes.                                             *
  141         ****************************************************************
  142
  143           5 EXEC SQL
  144                  COMMIT
  145             END-EXEC.
  146
  147             EXEC SQL
  148                  WHENEVER SQLERROR GO TO E020-REPORT-ERROR
  149             END-EXEC.
  150
  151         ****************************************************************
  152         *  Report the updated statistics for each employee receiving  *
  153         *  a raise and the projects that the employee participates in        *
  154         ****************************************************************
  155
  156         ****************************************************************
  157         *  Write out the header for Report 1.                          *
  158         ****************************************************************
  159
  160              write print-record from rpt1-header1
  161                    before advancing 2 lines.
  162              write print-record from rpt1-header2
  163                    before advancing 1 line.
  164           6 exec sql
  165                  declare c1 cursor for
  166                    SELECT DISTINCT projno, empprojact.empno,
  167                            lastname||", "||firstnme ,salary
  168                    from corpdata/empprojact, corpdata/employee
  169                    where empprojact.empno =employee.empno and
  170                          comm >= :commission
  171                    order by projno, empno
  172             end-exec.
  173           7 EXEC SQL
  174                  OPEN C1
  175             END-EXEC.
  176
  177             PERFORM B000-GENERATE-REPORT1 THRU B010-GENERATE-REPORT1-EXIT
  178                 UNTIL SQLCODE NOT EQUAL TO ZERO.
  179
```

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd       Create SQL COBOL Program          CBLEX           08/06/07 11:09:13   Page   5
レコード*...+... 1 ...+... 2 ...+... 3 ...+... 4 ...+... 5 ...+... 6 ...+... 7 ...+... 8    SEQNBR 最終変更
  180     10 A100-DONE1.
  181             EXEC SQL
  182                  CLOSE C1
  183             END-EXEC.
  184
  185        ************************************************************
  186        *  For all projects ending at a date later than the RAISE-  *
  187        *  DATE (that is, those projects potentially affected by the*
  188        *  salary raises), generate a report containing the project *
  189        *  number, project name, the count of employees             *
  190        *  participating in the project, and the total salary cost  *
  191        *  for the project.                                         *
  192        ************************************************************
  193
  194
  195        ************************************************************
  196        *  Write out the header for Report 2.                       *
  197        ************************************************************
  198
  199             MOVE SPACES TO PRINT-RECORD.
  200             WRITE PRINT-RECORD BEFORE ADVANCING 2 LINES.
  201             WRITE PRINT-RECORD FROM RPT2-HEADER1
  202                   BEFORE ADVANCING 2 LINES.
  203             WRITE PRINT-RECORD FROM RPT2-HEADER2
  204                   BEFORE ADVANCING 1 LINE.
  205             WRITE PRINT-RECORD FROM RPT2-HEADER3
  206                   BEFORE ADVANCING 2 LINES.
  207
  208             EXEC SQL
  209              11 DECLARE C2 CURSOR FOR
  210                    SELECT EMPPROJACT.PROJNO, PROJNAME, COUNT(*),
  211                           SUM ( (DAYS(EMENDATE)-DAYS(EMSTDATE)) *
  212                           EMPTIME * DECIMAL((SALARY / :WORK-DAYS),8,2))
  213                    FROM CORPDATA/EMPPROJACT, CORPDATA/PROJECT,
  214                         CORPDATA/EMPLOYEE
  215                    WHERE EMPPROJACT.PROJNO=PROJECT.PROJNO AND
  216                          EMPPROJACT.EMPNO =EMPLOYEE.EMPNO AND
  217                          PRENDATE > :RAISE-DATE
  218                    GROUP BY EMPPROJACT.PROJNO, PROJNAME
  219                    ORDER BY 1
  220             END-EXEC.
  221             EXEC SQL
  222                  OPEN C2
  223             END-EXEC.
  224
  225             PERFORM C000-GENERATE-REPORT2 THRU C010-GENERATE-REPORT2-EXIT
  226                  UNTIL SQLCODE NOT EQUAL TO ZERO.
  227
  228         A200-DONE2.
  229             EXEC SQL
  230                  CLOSE C2
  231             END-EXEC
  232
  233        ************************************************************
  234        *  All done.                                                *
  235        ************************************************************
  236
  237         A900-MAIN-EXIT.
  238             CLOSE PRINTFILE.
  239             STOP RUN.
  240
```

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd         Create SQL COBOL Program          CBLEX              08/06/07 11:09:13   Page   6
レコード*...+... 1 ...+... 2 ...+... 3 ...+... 4 ...+... 5 ...+... 6 ...+... 7 ...+... 8    SEQNBR 最終変更
  241         ***************************************************************
  242         *  Fetch and write the rows to PRINTFILE.                     *
  243         ***************************************************************
  244
  245          B000-GENERATE-REPORT1.
  246           8 EXEC SQL
  247                   WHENEVER NOT FOUND GO TO A100-DONE1
  248              END-EXEC.
  249           9 EXEC SQL
  250                   FETCH C1 INTO :PROJECT.PROJNO, :RPT1.EMPNO,
  251                                 :RPT1.NAME, :RPT1.SALARY
  252              END-EXEC.
  253              MOVE CORRESPONDING RPT1 TO RPT1-DATA.
  254              MOVE PROJNO OF RPT1 TO PROJNO OF RPT1-DATA.
  255              WRITE PRINT-RECORD FROM RPT1-DATA
  256                    BEFORE ADVANCING 1 LINE.
  257
  258          B010-GENERATE-REPORT1-EXIT.
  259              EXIT.
  260
  261         ***************************************************************
  262         *  Fetch and write the rows to PRINTFILE.                     *
  263         ***************************************************************
  264
  265          C000-GENERATE-REPORT2.
  266              EXEC SQL
  267                   WHENEVER NOT FOUND GO TO A200-DONE2
  268              END-EXEC.
  269          12 EXEC SQL
  270                   FETCH C2 INTO :RPT2
  271              END-EXEC.
  272              MOVE CORRESPONDING RPT2 TO RPT2-DATA.
  273              WRITE PRINT-RECORD FROM RPT2-DATA
  274                    BEFORE ADVANCING 1 LINE.
  275
  276          C010-GENERATE-REPORT2-EXIT.
  277              EXIT.
  278
  279         ***************************************************************
  280         *  Error occurred while updating table.  Inform user and      *
  281         *  roll back changes.                                         *
  282         ***************************************************************
  283
  284          E010-UPDATE-ERROR.
  285          13 EXEC SQL
  286                   WHENEVER SQLERROR CONTINUE
  287              END-EXEC.
  288              MOVE SQLCODE TO CODE-EDIT.
  289              STRING "*** ERROR Occurred while updating table.  SQLCODE="
  290                     CODE-EDIT DELIMITED BY SIZE INTO PRINT-RECORD.
  291              WRITE PRINT-RECORD.
  292          14 EXEC SQL
  293                   ROLLBACK
  294              END-EXEC.
  295              STOP RUN.
  296
  297         ***************************************************************
  298         *  Error occurred while generating reports.  Inform user and  *
  299         *  exit.                                                      *
  300         ***************************************************************
  301
  302          E020-REPORT-ERROR.
  303              MOVE SQLCODE TO CODE-EDIT.
  304              STRING "*** ERROR Occurred while generating reports.  SQLCODE
  305         -           "=" CODE-EDIT DELIMITED BY SIZE INTO PRINT-RECORD.
  306              WRITE PRINT-RECORD.
  307              STOP RUN.
                          * * * * *  ソ ー ス の 終 わ り  * * * * *
```

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd       Create SQL COBOL Program          CBLEX                08/06/07 11:09:13   Page   7
相互参照
データ名                          定義     参照
ACTNO                               168      SMALL INTEGER PRECISION(4,0) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPPROJACT
A100-DONE1                          ****     LABEL
                                             247
A200-DONE2                          ****     LABEL
                                             267
BIRTHDATE                           134      DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
BONUS                               134      DECIMAL(9,2) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
CODE-EDIT                           69
COMM                                ****     COLUMN
                                             136 170
COMM                                134      DECIMAL(9,2) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
COMMISSION                          43       DECIMAL(7,2)
                                             136 170
CORPDATA                            ****     SCHEMA
                                             134 168 168 213 213 214
C1                                  165      CURSOR
                                             174 182 250
C2                                  209      CURSOR
                                             222 230 270
DEPTNO                              50       CHARACTER(3) IN PROJECT
DEPTNO                              213      CHARACTER(3) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.PROJECT
EDLEVEL                             134      SMALL INTEGER PRECISION(4,0) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPLOYEE
EMENDATE                            168      DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.EMPPROJACT
EMENDATE                            ****     COLUMN
                                             211
EMPLOYEE                            ****     TABLE IN CORPDATA
                                             134 168 214
EMPLOYEE                            ****     TABLE
                                             169 216
EMPLOYEE-COUNT                      63       SMALL INTEGER PRECISION(4,0) IN RPT2
EMPLOYEE-COUNT                      114      IN RPT2-DATA
EMPNO                               51       CHARACTER(6) IN RPT1
                                             250
EMPNO                               103      CHARACTER(6) IN RPT1-DATA
EMPNO                               134      CHARACTER(6) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPLOYEE
EMPNO                               ****     COLUMN IN EMPPROJACT
                                             166 169 171 216
EMPNO                               ****     COLUMN IN EMPLOYEE
                                             169 216
EMPNO                               168      CHARACTER(6) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPPROJACT
EMPPROJACT                          ****     TABLE
                                             166 169 210 215 216 218
EMPPROJACT                          ****     TABLE IN CORPDATA
                                             168 213
EMPTIME                             168      DECIMAL(5,2) COLUMN IN CORPDATA.EMPPROJACT
EMPTIME                             ****     COLUMN
                                             212
EMSTDATE                            168      DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.EMPPROJACT
EMSTDATE                            ****     COLUMN
                                             211
E010-UPDATE-ERROR                   ****     LABEL
                                             131
E020-REPORT-ERROR                   ****     LABEL
                                             148
FIRSTNME                            134      VARCHAR(12) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPLOYEE
FIRSTNME                            ****     COLUMN
                                             167
HIREDATE                            134      DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
JOB                                 134      CHARACTER(8) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
LASTNAME                            134      VARCHAR(15) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPLOYEE
LASTNAME                            ****     COLUMN
                                             167
MAJPROJ                             50       CHARACTER(6) IN PROJECT
MAJPROJ                             213      CHARACTER(6) COLUMN IN CORPDATA.PROJECT
MIDINIT                             134      CHARACTER(1) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPLOYEE
NAME                                52       CHARACTER(30) IN RPT1
                                             251
NAME                                105      CHARACTER(30) IN RPT1-DATA
```

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd         Create SQL COBOL Program          CBLEX              08/06/07 11:09:13   Page   8
相互参照
PERCENTAGE                      42       DECIMAL(5,2)
                                         135
PHONENO                         134      CHARACTER(4) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
PRENDATE                        50       DATE(10) IN PROJECT
PRENDATE                        ****     COLUMN
                                         217
PRENDATE                        213      DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.PROJECT
PRINT-RECORD                    37       CHARACTER(132)
PROJECT                         50       STRUCTURE IN RPT1
PROJECT                         ****     TABLE IN CORPDATA
                                         213
PROJECT                         ****     TABLE
                                         215
PROJECT-NAME                    62       CHARACTER(36) IN RPT2
PROJECT-NAME                    112      CHARACTER(36) IN RPT2-DATA
PROJNAME                        50       VARCHAR(24) IN PROJECT
PROJNAME                        ****     COLUMN
                                         210 218
PROJNAME                        213      VARCHAR(24) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.PROJECT
PROJNO                          50       CHARACTER(6) IN PROJECT
                                         250
PROJNO                          61       CHARACTER(6) IN RPT2
PROJNO                          101      CHARACTER(6) IN RPT1-DATA
PROJNO                          110      CHARACTER(6) IN RPT2-DATA
PROJNO                          ****     COLUMN
                                         166 171
PROJNO                          168      CHARACTER(6) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPPROJACT
PROJNO                          ****     COLUMN IN EMPPROJACT
                                         210 215 218
PROJNO                          ****     COLUMN IN PROJECT
                                         215
PROJNO                          213      CHARACTER(6) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.PROJECT
PRSTAFF                         50       DECIMAL(5,2) IN PROJECT
PRSTAFF                         213      DECIMAL(5,2) COLUMN IN CORPDATA.PROJECT
PRSTDATE                        50       DATE(10) IN PROJECT
PRSTDATE                        213      DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.PROJECT
RAISE-DATE                      41       CHARACTER(11)
                                         217
RESPEMP                         50       CHARACTER(6) IN PROJECT
RESPEMP                         213      CHARACTER(6) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.PROJECT
RPT1                            49
RPT1-DATA                       100
RPT1-HEADERS                    75
RPT1-HEADER1                    76       IN RPT1-HEADERS
RPT1-HEADER2                    80       IN RPT1-HEADERS
RPT2                            60       STRUCTURE
                                         270
RPT2-DATA                       109
SS REFERENCE
RPT2-HEADERS                    85
RPT2-HEADER1                    86       IN RPT2-HEADERS
RPT2-HEADER2                    90       IN RPT2-HEADERS
RPT2-HEADER3                    95       IN RPT2-HEADERS
SALARY                          53       DECIMAL(8,2) IN RPT1
                                         251
SALARY                          107      IN RPT1-DATA
SALARY                          ****     COLUMN
                                         135 135 167 212
SALARY                          134      DECIMAL(9,2) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
SEX                             134      CHARACTER(1) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
TOTAL-PROJ-COST                 64       DECIMAL(12,2) IN RPT2
TOTAL-PROJ-COST                 116      IN RPT2-DATA
WORK-DAYS                       40       SMALL INTEGER PRECISION(4,0)
                                         212
WORKDEPT                        134      CHARACTER(3) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
ソースにエラーは見つからなかった。
  307 ソース・レコードが処理された。
                              * * * * *  リ ス ト の 終 わ り  * * * * *
```

例: PL/I プログラム内の SQL ステートメント

このプログラム例は、PL/I プログラミング言語で作成されています。

注: コード例を使用する場合には、 189 ページの『コードに関するライセンス情報および特記事項』の条件に同意するものとします。

```
|  xxxxST1 VxRxMx yymmdd    Create SQL PL/I Program          PLIEX                 08/06/07 12:53:36   Page   1
|  ソース仕様タイプ . . . . .PLI
|  プログラム名 . . . . . .CORPDATA/PLIEX
|  ソース・ファイル . . . . .CORPDATA/SRC
|  メンバー . . . . . .PLIEX
|  ソース・ファイルに . . . .QTEMP/QSQLTEMP
|  オプション . . . . . .*SRC      *XREF
|  ターゲット・リリース . . .VxRxMx
|  INCLUDE ファイル . . . . .*SRCFILE
|  コミット . . . . . .*CHG
|  データのコピー可能 . . . .*YES
|  SQL カーソルのクローズ . .*ENDPGM
|  ブロック化可能 ...........*READ
|  PREPARE 遅延 .............*NO
|  生成レベル ...............10
|  マージン . . . . . .*SRCFILE
|  印刷装置ファイル .........*LIBL/QSYSPRT
|  日付の形式 ...............*JOB
|  日付区切り記号 ...........*JOB
|  時刻の形式 ...............*HMS
|  時刻区切り記号 ...........*JOB
|  置き換え .................*YES
|  リレーショナル・データベース*LOCAL
|  ユーザー .................*CURRENT
|  RDB 接続方式..............*DUW
|  省略時のコレクション .....*NONE
|  動的省略時の
|    コレクション ...........*NO
|  パッケージ名 .............*PGMLIB/*PGM
|  パス .....................*NAMING
|  SQL 規則 .................*DB2
|  ユーザー・プロファイル ...*NAMING
|  動的ユーザー・プロファイル*USER
|  ソート順序 ...............*JOB
|  言語 ID...................*JOB
|  IBM SQL フラグづけ........*NOFLAG
|  ANS フラグ付け............*NONE
|  テキスト . . . . . .*SRCMBRTXT
|  ソース・ファイルの CCSID..65535
|  ジョブの CCSID............65535
|  10 進数結果オプション
|    最大精度................31
|    最大位取り..............31
|    除算の最小位取り........0
|  DECFLOAT 丸めモード. . . .*HALFEVEN
|  コンパイラー・オプション .*NONE
|  07/01/96  12:53:08 にソース・メンバーが変更された。
```

図 5. SQL ステートメントを使用するサンプル PL/I プログラム

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd     Create SQL PL/I Program          PLIEX              08/06/07 12:53:36   Page   2
レコード*...+... 1 ...+... 2 ...+... 3 ...+... 4 ...+... 5 ...+... 6 ...+... 7 ...+... 8    SEQNBR 最終変更

     1    /* A sample program that updates the salaries for those employees    */             100
     2    /* whose current commission total is greater than or equal to the    */             200
     3    /* value of COMMISSION. The salaries of those who qualify are        */             300
     4    /* increased by the value of PERCENTAGE, retroactive to RAISE_DATE.  */             400
     5    /* A report is generated showing the projects that these employees   */             500
     6    /* have contributed to, ordered by project number and employee ID.   */             600
     7    /* A second report shows each project having an end date occurring   */             700
     8    /* after RAISE_DATE (that is, those projects potentially affected    */             800
     9    /* by the retroactive raises) with its total salary expenses and a   */             900
    10    /* count of employees who contributed to the project.                */            1000
    11    /*********************************************************************/            1100
    12                                                                                       1200
    13                                                                                       1300
    14    PLIEX: PROC;                                                                       1400
    15                                                                                       1500
    16      DCL RAISE_DATE CHAR(10);                                                         1600
    17      DCL WORK_DAYS  FIXED BIN(15);                                                    1700
    18      DCL COMMISSION FIXED DECIMAL(8,2);                                               1800
    19      DCL PERCENTAGE FIXED DECIMAL(5,2);                                               1900
    20                                                                                       2000
    21      /* File declaration for sysprint */                                              2100
    22      DCL SYSPRINT FILE EXTERNAL OUTPUT STREAM PRINT;                                  2200
    23                                                                                       2300
    24      /* Structure for report 1 */                                                     2400
    25      DCL 1 RPT1,                                                                      2500
    26  1%INCLUDE PROJECT (PROJECT, RECORD,,COMMA);                                          2600
    27            15 EMPNO     CHAR(6),                                                      2700
    28            15 NAME      CHAR(30),                                                     2800
    29            15 SALARY    FIXED DECIMAL(8,2);                                           2900
    30                                                                                       3000
    31      /* Structure for report 2 */                                                     3100
    32      DCL 1 RPT2,                                                                      3200
    33            15 PROJNO          CHAR(6),                                              3300
    34            15 PROJECT_NAME    CHAR(36),                                             3400
    35            15 EMPLOYEE_COUNT  FIXED BIN(15),                                        3500
    36            15 TOTL_PROJ_COST  FIXED DECIMAL(10,2);                                  3600
    37                                                                                       3700
    38     2 EXEC SQL INCLUDE SQLCA;                                                         3800
    39                                                                                       3900
    40      COMMISSION = 2000.00;                                                            4000
    41      PERCENTAGE = 1.04;                                                               4100
    42      RAISE_DATE = '1982-06-01';                                                       4200
    43      WORK_DAYS  = 253;                                                                4300
    44      OPEN FILE(SYSPRINT);                                                             4400
    45                                                                                       4500
    46      /* Update the selected employees' salaries by the new percentage. */             4600
    47      /* If an error occurs during the update, roll back the changes.   */             4700
    48   3 EXEC SQL WHENEVER SQLERROR GO TO UPDATE_ERROR;                                    4800
    49   4 EXEC SQL                                                                          4900
    50           UPDATE CORPDATA/EMPLOYEE                                                    5000
    51              SET SALARY = SALARY * :PERCENTAGE                                        5100
    52              WHERE COMM >= :COMMISSION ;                                              5200
    53                                                                                       5300
    54      /* Commit changes */                                                             5400
    55   5 EXEC SQL                                                                          5500
    56           COMMIT;                                                                     5600
    57      EXEC SQL WHENEVER SQLERROR GO TO REPORT_ERROR;                                   5700
    58                                                                                       5800
```

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd     Create SQL PL/I Program          PLIEX             08/06/07 12:53:36   Page   3
レコード*...+... 1 ...+... 2 ...+... 3 ...+... 4 ...+... 5 ...+... 6 ...+... 7 ...+... 8    SEQNBR 最終変更
   59      /* Report the updated statistics for each project supported by one */             5900
   60      /* of the selected employees.                                      */             6000
   61                                                                                        6100
   62      /* Write out the header for Report 1 */                                           6200
   63      put file(sysprint)                                                                6300
   64          edit('REPORT OF PROJECTS AFFECTED BY EMPLOYEE RAISES')                        6400
   65              (col(22),a);                                                              6500
   66      put file(sysprint)                                                                6600
   67          edit('PROJECT','EMPID','EMPLOYEE NAME','SALARY')                              6700
   68              (skip(2),col(1),a,col(10),a,col(20),a,col(55),a);                         6800
   69                                                                                        6900
   70     6 exec sql                                                                         7000
   71           declare c1 cursor for                                                        7100
   72             select DISTINCT projno, EMPPROJACT.empno,                                  7200
   73                    lastname||', '||firstnme, salary                                    7300
   74             from CORPDATA/EMPPROJACT, CORPDATA/EMPLOYEE                                7400
   75             where EMPPROJACT.empno = EMPLOYEE.empno and                                7500
   76                   comm >= :COMMISSION                                                  7600
   77             order by projno, empno;                                                    7700
   78   7 EXEC SQL                                                                           7800
   79           OPEN C1;                                                                     7900
   80                                                                                        8000
   81      /* Fetch and write the rows to SYSPRINT */                                        8100
   82   8 EXEC SQL WHENEVER NOT FOUND GO TO DONE1;                                           8200
   83                                                                                        8300
   84      DO UNTIL (SQLCODE ^= 0);                                                          8400
   85      9 EXEC SQL                                                                        8500
   86             FETCH C1 INTO :RPT1.PROJNO, :rpt1.EMPNO, :RPT1.NAME,                       8600
   87                           :RPT1.SALARY;                                                8700
   88        PUT FILE(SYSPRINT)                                                              8800
   89            EDIT(RPT1.PROJNO,RPT1.EMPNO,RPT1.NAME,RPT1.SALARY)                          8900
   90                (SKIP,COL(1),A,COL(10),A,COL(20),A,COL(54),F(8,2));                     9000
   91      END;                                                                              9100
   92                                                                                        9200
   93    DONE1:                                                                              9300
   94  10 EXEC SQL                                                                           9400
   95           CLOSE C1;                                                                    9500
   96                                                                                        9600
   97      /* For all projects ending at a date later than 'raise_date'       */             9700
   98      /* (that is, those projects potentially affected by the salary     */             9800
   99      /*  raises), generate a report containing the project number,      */             9900
  100      /* project name, the count of employees participating in the       */            10000
  101      /* project, and the total salary cost of the project.              */            10100
  102                                                                                       10200
  103      /* Write out the header for Report 2 */                                          10300
  104      PUT FILE(SYSPRINT) EDIT('ACCUMULATED STATISTICS BY PROJECT')                     10400
  105                              (SKIP(3),COL(22),A);                                     10500
  106      PUT FILE(SYSPRINT)                                                               10600
  107          EDIT('PROJECT','NUMBER OF','TOTAL')                                          10700
  108              (SKIP(2),COL(1),A,COL(48),A,COL(63),A);                                  10800
  109      PUT FILE(SYSPRINT)                                                               10900
  110          EDIT('NUMBER','PROJECT NAME','EMPLOYEES','COST')                             11000
  111              (SKIP,COL(1),A,COL(10),A,COL(48),A,COL(63),A,SKIP);                      11100
  112                                                                                       11200
```

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd         Create SQL PL/I Program          PLIEX                  08/06/07 12:53:36   Page   4
レコード*...+... 1 ...+... 2 ...+... 3 ...+... 4 ...+... 5 ...+... 6 ...+... 7 ...+... 8    SEQNBR 最終変更
  113  11 EXEC SQL                                                                    11300
  114           DECLARE C2 CURSOR FOR                                                  11400
  115             SELECT EMPPROJACT.PROJNO, PROJNAME, COUNT(*),                        11500
  116                SUM( (DAYS(EMENDATE) - DAYS(EMSTDATE)) * EMPTIME *                11600
  117                     DECIMAL(( SALARY / :WORK_DAYS ),8,2) )                       11700
  118             FROM CORPDATA/EMPPROJACT, CORPDATA/PROJECT, CORPDATA/EMPLOYEE        11800
  119             WHERE EMPPROJACT.PROJNO=PROJECT.PROJNO  AND                          11900
  120                   EMPPROJACT.EMPNO =EMPLOYEE.EMPNO  AND                          12000
  121                   PRENDATE > :RAISE_DATE                                         12100
  122             GROUP BY EMPPROJACT.PROJNO, PROJNAME                                 12200
  123             ORDER BY 1;                                                          12300
  124      EXEC SQL                                                                    12400
  125           OPEN C2;                                                               12500
  126                                                                                  12600
  127      /* Fetch and write the rows to SYSPRINT */                                  12700
  128      EXEC SQL WHENEVER NOT FOUND GO TO DONE2;                                    12800
  129                                                                                  12900
  130      DO UNTIL (SQLCODE ^= 0);                                                    13000
  131    12 EXEC SQL                                                                   13100
  132             FETCH C2 INTO :RPT2;                                                 13200
  133        PUT FILE(SYSPRINT)                                                        13300
  134            EDIT(RPT2.PROJNO,RPT2.PROJECT_NAME,EMPLOYEE_COUNT,                    13400
  135                 TOTL_PROJ_COST)                                                  13500
  136                (SKIP,COL(1),A,COL(10),A,COL(50),F(4),COL(62),F(8,2));           13600
  137      END;                                                                        13700
  138                                                                                  13800
  139    DONE2:                                                                        13900
  140      EXEC SQL                                                                    14000
  141           CLOSE C2;                                                              14100
  142      GO TO FINISHED;                                                             14200
  143                                                                                  14300
  144      /* Error occurred while updating table. Inform user and roll back  */      14400
  145      /* changes.                                                        */      14500
  146    UPDATE_ERROR:                                                                 14600
  147  13 EXEC SQL WHENEVER SQLERROR CONTINUE;                                         14700
  148      PUT FILE(SYSPRINT) EDIT('*** ERROR Occurred while updating table.'||        14800
  149       '  SQLCODE=',SQLCODE)(A,F(5));                                            14900
  150  14 EXEC SQL                                                                     15000
  151           ROLLBACK;                                                              15100
  152      GO TO FINISHED;                                                             15200
  153                                                                                  15300
  154      /* Error occurred while generating reports.  Inform user and exit. */      15400
  155    REPORT_ERROR:                                                                 15500
  156      PUT FILE(SYSPRINT) EDIT('*** ERROR Occurred while generating '||            15600
  157       'reports.  SQLCODE=',SQLCODE)(A,F(5));                                     15700
  158       GO TO FINISHED;                                                            15800
  159                                                                                  15900
  160      /* All done  */                                                             16000
  161    FINISHED:                                                                     16100
  162      CLOSE FILE(SYSPRINT);                                                       16200
  163      RETURN;                                                                     16300
  164                                                                                  16400
  165    END PLIEX;                                                                    16500
                            * * * * *  ソ ー ス の 終 わ り  * * * * *
```

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd       Create SQL PL/I Program          PLIEX                  08/06/07 12:53:36   Page   5
相互参照
データ名                          定義     参照
ACTNO                               74       SMALL INTEGER PRECISION(4,0) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPPROJACT
BIRTHDATE                           74       DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
BONUS                               74       DECIMAL(9,2) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
COMM                                ****     COLUMN
                                             52 76
COMM                                74       DECIMAL(9,2) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
COMMISSION                          18       DECIMAL(8,2)
                                             52 76
CORPDATA                            ****     SCHEMA
                                             50 74 74 118 118 118
C1                                  71       CURSOR
                                             79 86 95
C2                                  114      CURSOR
                                             125 132 141
DEPTNO                              26       CHARACTER(3) IN RPT1
DEPTNO                              118      CHARACTER(3) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.PROJECT
DONE1                               ****     LABEL
                                             82
DONE2                               ****     LABEL
                                             128
EDLEVEL                             74       SMALL INTEGER PRECISION(4,0) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPLOYEE
EMENDATE                            74       DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.EMPPROJACT
EMENDATE                            ****     COLUMN
                                             116
EMPLOYEE                            ****     TABLE IN CORPDATA
                                             50 74 118
EMPLOYEE                            ****     TABLE
                                             75 120
EMPLOYEE_COUNT                      35       SMALL INTEGER PRECISION(4,0) IN RPT2
EMPNO                               27       CHARACTER(6) IN RPT1
                                             86
EMPNO                               ****     COLUMN IN EMPPROJACT
                                             72 75 77 120
EMPNO                               ****     COLUMN IN EMPLOYEE
                                             75 120
EMPNO                               74       CHARACTER(6) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPPROJACT
EMPNO                               74       CHARACTER(6) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPLOYEE
EMPPROJACT                          ****     TABLE
                                             72 75 115 119 120 122
EMPPROJACT                          ****     TABLE IN CORPDATA
                                             74 118
EMPTIME                             74       DECIMAL(5,2) COLUMN IN CORPDATA.EMPPROJACT
EMPTIME                             ****     COLUMN
                                             116
EMSTDATE                            74       DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.EMPPROJACT
EMSTDATE                            ****     COLUMN
                                             116
FIRSTNME                            ****     COLUMN
                                             73
FIRSTNME                            74       VARCHAR(12) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPLOYEE
HIREDATE                            74       DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
JOB                                 74       CHARACTER(8) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
LASTNAME                            ****     COLUMN
                                             73
LASTNAME                            74       VARCHAR(15) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPLOYEE
MAJPROJ                             26       CHARACTER(6) IN RPT1
MAJPROJ                             118      CHARACTER(6) COLUMN IN CORPDATA.PROJECT
MIDINIT                             74       CHARACTER(1) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPLOYEE
NAME                                28       CHARACTER(30) IN RPT1
                                             86
PERCENTAGE                          19       DECIMAL(5,2)
                                             51
PHONENO                             74       CHARACTER(4) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
```

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd          Create SQL PL/I Program          PLIEX                 08/06/07 12:53:36   Page   6
相互参照
PRENDATE                         26       DATE(10) IN RPT1
PRENDATE                         ****     COLUMN
                                          121
PRENDATE                         118      DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.PROJECT
PROJECT                          ****     TABLE IN CORPDATA
                                          118
PROJECT                          ****     TABLE
                                          119
PROJECT_NAME                     34       CHARACTER(36) IN RPT2
PROJNAME                         26       VARCHAR(24) IN RPT1
PROJNAME                         ****     COLUMN
                                          115 122
PROJNAME                         118      VARCHAR(24) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.PROJECT
PROJNO                           26       CHARACTER(6) IN RPT1
                                          86
PROJNO                           33       CHARACTER(6) IN RPT2
PROJNO                           ****     COLUMN
                                          72 77
PROJNO                           74       CHARACTER(6) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPPROJACT
PROJNO                           ****     COLUMN IN EMPPROJACT
                                          115 119 122
PROJNO                           ****     COLUMN IN PROJECT
                                          119
PROJNO                           118      CHARACTER(6) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.PROJECT
PRSTAFF                          26       DECIMAL(5,2) IN RPT1
PRSTAFF                          118      DECIMAL(5,2) COLUMN IN CORPDATA.PROJECT
PRSTDATE                         26       DATE(10) IN RPT1
PRSTDATE                         118      DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.PROJECT
RAISE_DATE                       16       CHARACTER(10)
                                          121
REPORT_ERROR                     ****     LABEL
                                          57
RESPEMP                          26       CHARACTER(6) IN RPT1
RESPEMP                          118      CHARACTER(6) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.PROJECT
RPT1                             25       STRUCTURE
RPT2                             32       STRUCTURE
                                          132
SALARY                           29       DECIMAL(8,2) IN RPT1
                                          87
SALARY                           ****     COLUMN
                                          51 51 73 117
SALARY                           74       DECIMAL(9,2) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
SEX                              74       CHARACTER(1) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
SYSPRINT                         22
TOTL_PROJ_COST                   36       DECIMAL(10,2) IN RPT2
UPDATE_ERROR                     ****     LABEL
                                          48
WORK_DAYS                        17       SMALL INTEGER PRECISION(4,0)
                                          117
WORKDEPT                         74       CHARACTER(3) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
ソースにエラーは見つからなかった。
  165 ソース・レコードが処理された。
                               * * * * *  リ ス ト の 終 わ り  * * * * *
```

例: RPG/400 プログラム内の SQL ステートメント

このプログラム例は、RPG プログラミング言語で作成されています。

注: コード例を使用する場合には、 189 ページの『コードに関するライセンス情報および特記事項』の条件に同意するものとします。

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd      Create SQL RPG Program          RPGEX              08/06/07 12:55:22   Page   1
ソース仕様タイプ . . . . .RPG
プログラム名 . . . . . .CORPDATA/RPGEX
ソース・ファイル . . . . .CORPDATA/SRC
メンバー . . . . . .RPGEX
ソース・ファイルに . . . .QTEMP/QSQLTEMP
オプション . . . . . .*SRC      *XREF
ターゲット・リリース . . .VxRxMx
INCLUDE ファイル . . . . .*SRCFILE
コミット . . . . . .*CHG
データのコピー可能 . . . .*YES
SQL カーソルのクローズ . .*ENDPGM
ブロック化可能 ...........*READ
PREPARE 遅延 .............*NO
生成レベル ...............10
印刷装置ファイル .........*LIBL/QSYSPRT
日付の形式 ...............*JOB
日付区切り記号 ...........*JOB
時刻の形式 ...............*HMS
時刻区切り記号 ...........*JOB
置き換え .................*YES
リレーショナル・データベース*LOCAL
ユーザー .................*CURRENT
RDB 接続方式..............*DUW
省略時のコレクション .....*NONE
動的省略時の
  コレクション ...........*NO
パッケージ名 .............*PGMLIB/*PGM
パス .....................*NAMING
SQL 規則 .................*DB2
ユーザー・プロファイル ...*NAMING
動的ユーザー・プロファイル*USER
ソート順序 ...............*JOB
言語 ID...................*JOB
IBM SQL フラグづけ........*NOFLAG
ANS フラグ付け............*NONE
テキスト . . . . . .*SRCMBRTXT
ソース・ファイルの CCSID..65535
ジョブの CCSID............65535
10 進数結果オプション
  最大精度.................31
  最大位取り...............31
  除算の最小位取り.........0
DECFLOAT 丸めモード. . . .*HALFEVEN
コンパイラー・オプション .*NONE
07/01/96  17:06:17 にソース・メンバーが変更された。
```

図 6. SQL ステートメントを使用するサンプル RPG/400 プログラム

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd      Create SQL RPG Program           RPGEX              08/06/07 12:55:22   Page   2
レコード*...+... 1 ...+... 2 ...+... 3 ...+... 4 ...+... 5 ...+... 6 ...+... 7 ...+... 8    SEQNBR 最終変更
     1        H                                                                                    100
     2        F*  File declaration for QPRINT                                                      200
     3        F*                                                                                   300
     4        FQPRINT    O    F  132        PRINTER                                               400
     5        I*                                                                                   500
     6        I* Structure for report 1.                                                           600
     7        I*                                                                                   700
     8      1 IRPT1      E DSPROJECT                                                            800
     9        I              PROJNAME                      PROJNM                                  900
    10        I              RESPEMP                       RESEM                                  1000
    11        I              PRSTAFF                       STAFF                                  1100
    12        I              PRSTDATE                      PRSTD                                  1200
    13        I              PRENDATE                      PREND                                  1300
    14        I              MAJPROJ                       MAJPRJ                                 1400
    15        I*                                                                                  1500
    16        I            DS                                                                     1600
    17        I                                        1   6 EMPNO                                1700
    18        I                                        7  36 NAME                                 1800
    19        I                                    P  37  412SALARY                               1900
    20        I*                                                                                  2000
    21        I* Structure for report 2.                                                          2100
    22        I*                                                                                  2200
    23        IRPT2        DS                                                                     2300
    24        I                                        1   6 PRJNUM                               2400
    25        I                                        7  42 PNAME                                2500
    26        I                                    B  43  440EMPCNT                               2600
    27        I                                    P  45  492PRCOST                               2700
    28        I*                                                                                  2800
    29        I            DS                                                                     2900
    30        I                                    B   1   20WRKDAY                               3000
    31        I                                    P   3   62COMMI                                3100
    32        I                                        7  16 RDATE                                3200
    33        I                                    P  17  202PERCNT                               3300
    34      2 C*                                                                                  3400
    35        C                    Z-ADD253       WRKDAY                                         3500
    36        C                    Z-ADD2000.00   COMMI                                          3600
    37        C                    Z-ADD1.04      PERCNT                                         3700
    38        C                    MOVEL'1982-06-'RDATE                                          3800
    39        C                    MOVE '01'      RDATE                                          3900
    40        C                    SETON                     LR                                3901
    41        C*                                                                                  4000
    42        C* Update the selected projects by the new percentage. If an                        4100
    43        C* error occurs during the update, roll back the changes.                           4200
    44        C*                                                                                  4300
    45      3 C/EXEC SQL WHENEVER SQLERROR GOTO UPDERR                                            4400
    46        C/END-EXEC                                                                          4500
    47        C*                                                                                  4600
    48      4 C/EXEC SQL                                                                          4700
    49        C+ UPDATE CORPDATA/EMPLOYEE                                                         4800
    50        C+    SET SALARY = SALARY * :PERCNT                                                 4900
    51        C+    WHERE COMM >= :COMMI                                                          5000
    52        C/END-EXEC                                                                          5100
    53        C*                                                                                  5200
    54        C* Commit changes.                                                                  5300
    55        C*                                                                                  5400
    56      5 C/EXEC SQL COMMIT                                                                   5500
    57        C/END-EXEC                                                                          5600
    58        C*                                                                                  5700
    59        C/EXEC SQL WHENEVER SQLERROR GO TO RPTERR                                           5800
    60        C/END-EXEC                                                                          5900
```

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd         Create SQL RPG Program           RPGEX          08/06/07 12:55:22   Page   3
レコード*...+... 1 ...+... 2 ...+... 3 ...+... 4 ...+... 5 ...+... 6 ...+... 7 ...+... 8    SEQNBR 最終変更
    61        C*                                                                                  6000
    62        C* Report the updated statistics for each employee assigned to                      6100
    63        C* selected projects.                                                               6200
    64        C*                                                                                  6300
    65        C* Write out the header for report 1.                                               6400
    66        C*                                                                                  6500
    67        C                     EXCPTRECA                                                     6600
    68      6 C/EXEC SQL DECLARE C1 CURSOR FOR                                                    6700
    69        C+    SELECT DISTINCT PROJNO, EMPPROJACT.EMPNO,                                     6800
    70        C+           LASTNAME||', '||FIRSTNME, SALARY                                       6900
    71        C+        FROM CORPDATA/EMPPROJACT, CORPDATA/EMPLOYEE                               7000
    72        C+        WHERE EMPPROJACT.EMPNO = EMPLOYEE.EMPNO AND                               7100
    73        C+              COMM >= :COMMI                                                      7200
    74        C+        ORDER BY PROJNO, EMPNO                                                    7300
    75        C/END-EXEC                                                                          7400
    76        C*                                                                                  7500
    77      7 C/EXEC SQL                                                                          7600
    78        C+  OPEN C1                                                                         7700
    79        C/END-EXEC                                                                          7800
    80        C*                                                                                  7900
    81        C* Fetch and write the rows to QPRINT.                                              8000
    82        C*                                                                                  8100
    83      8 C/EXEC SQL WHENEVER NOT FOUND GO TO DONE1                                           8200
    84        C/END-EXEC                                                                          8300
    85        C           SQLCOD    DOUNE0                                                        8400
    86        C/EXEC SQL                                                                          8500
    87      9 C+   FETCH C1 INTO :PROJNO, :EMPNO, :NAME, :SALARY                                  8600
    88        C/END-EXEC                                                                          8700
    89        C                     EXCPTRECB                                                     8800
    90        C                     END                                                           8900
    91        C           DONE1     TAG                                                           9000
    92        C/EXEC SQL                                                                          9100
    93     10 C+  CLOSE C1                                                                        9200
    94        C/END-EXEC                                                                          9300
    95        C*                                                                                  9400
    96        C* For all project ending at a date later than the raise date                       9500
    97        C* (that is, those projects potentially affected by the salary raises),             9600
    98        C* generate a report containing the project number, project name,                   9700
    99        C* the count of employees participating in the project, and the                     9800
   100        C* total salary cost of the project.                        9900
   101        C*                                                                                 10000
   102        C* Write out the header for report 2.                                            10100
   103        C*                                                                              10200
   104        C                     EXCPTRECC                                                 10300
   105     11 C/EXEC SQL                                                                      10400
   106        C+  DECLARE C2 CURSOR FOR                                                       10500
   107        C+    SELECT EMPPROJACT.PROJNO, PROJNAME, COUNT(*),                             10600
   108        C+       SUM((DAYS(EMENDATE) - DAYS(EMSTDATE)) * EMPTIME *                      10700
   109        C+           DECIMAL((SALARY/:WRKDAY),8,2))                                     10800
   110        C+    FROM CORPDATA/EMPPROJACT, CORPDATA/PROJECT, CORPDATA/EMPLOYEE             10900
   111        C+    WHERE EMPPROJACT.PROJNO = PROJECT.PROJNO AND                              11000
   112        C+          EMPPROJACT.EMPNO = EMPLOYEE.EMPNO AND                               11100
   113        C+          PRENDATE > :RDATE                                                   11200
   114        C+    GROUP BY EMPPROJACT.PROJNO, PROJNAME                                      11300
   115        C+    ORDER BY 1                                                                11400
   116        C/END-EXEC                                                                      11500
   117        C*                                                                              11600
   118        C/EXEC SQL OPEN C2                                                              11700
   119        C/END-EXEC                                                                      11800
   120        C*                                                                              11900
   121        C* Fetch and write the rows to QPRINT. 12000
   122        C*                                                                              12100
   123        C/EXEC SQL WHENEVER NOT FOUND GO TO DONE2                                       12200
   124        C/END-EXEC                                                                      12300
```

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd    Create SQL RPG Program          RPGEX              08/06/07 12:55:22   Page   4
  125        C           SQLCOD    DOUNE0                                                    12400
  126        C/EXEC SQL                                                                      12500
  127     12 C+   FETCH C2 INTO :RPT2                                                       12600
  128        C/END-EXEC                                                                      12700
  129        C                     EXCPTRECD                                                 12800
  130        C                     END                                                       12900
  131        C           DONE2     TAG                                                       13000
  132        C/EXEC SQL CLOSE C2                                                             13100
  133        C/END-EXEC                                                                      13200
  134        C                     RETRN                                                     13300
  135        C*                                                                              13400
  136        C* Error occurred while updating table.  Inform user and roll back            13500
  137        C* changes.                                                                     13600
  138        C*                                                                              13700
  139        C           UPDERR    TAG                                                       13800
  140        C                     EXCPTRECE                                                 13900
  141     13 C/EXEC SQL WHENEVER SQLERROR CONTINUE                                         14000
  142        C/END-EXEC                                                                      14100
  143        C*                                                                              14200
  144     14 C/EXEC SQL                                                                    14300
  145        C+   ROLLBACK                                                                  14400
  146        C/END-EXEC                                                                      14500
  147        C                     RETRN                                                     14600
  148        C*                                                                              14700
  149        C* Error occurred while generating reports.  Inform user and exit.            14800
  150        C*                                                                              14900
  151        C           RPTERR    TAG                                                       15000
  152        C                     EXCPTRECF                                                 15100
  153        C*                                                                              15200
  154        C* All done.                                                                    15300
  155        C*                                                                              15400
  156        C           FINISH    TAG                                                       15500
  157        OQPRINT  E 0201           RECA                                                15700
  158        O                                     45 'REPORT OF PROJECTS AFFEC'             15800
  159        O                                     64 'TED BY EMPLOYEE RAISES'               15900
  160        O        E 01             RECA                                                16000
  161        O                                      7 'PROJECT'                              16100
  162        O                                     17 'EMPLOYEE'                             16200
  163        O                                     32 'EMPLOYEE NAME'                        16300
  164        O                                     60 'SALARY'                               16400
  165        O        E 01             RECB                                                16500
  166        O                         PROJNO      6                                       16600
  167        O                         EMPNO      15                                       16700
  168        O                         NAME       50                                       16800
  169        O                         SALARYL    61                                       16900
  170        O        E 22             RECC                                                17000
  171        O                                     42 'ACCUMULATED STATISTIC'                17100
  172        O                                     54 'S BY PROJECT'                         17200
  173        O        E 01             RECC                                                17300
  174        O                                      7 'PROJECT'                              17400
  175        O                                     56 'NUMBER OF'                            17500
  176        O                                     67 'TOTAL'                                17600
  177        O        E 02             RECC                                                17700
  178        O                                      6 'NUMBER'                               17800
  179        O                                     21 'PROJECT NAME'                         17900
  180        O                                     56 'EMPLOYEES'                            18000
  181        O                                     66 'COST'                                 18100
  182        O        E 01             RECD                                                18200
  183        O                         PRJNUM      6                                       18300
  184        O                         PNAME      45                                       18400
  185        O                         EMPCNTL    54                                       18500
  186        O                         PRCOSTL    70                                       18600
  187        O        E 01             RECE                                                18700
  188        O                                     28 '*** ERROR Occurred while'             18800
  189        O                                     52 ' updating table. SQLCODE'             18900
  190        O                                     53 '='                                    19000
  191        O                         SQLCODL    62                                       19100
  192        O        E 01             RECF                                                19200
  193        O                                     28 '*** ERROR Occurred while'             19300
  194        O                                     52 ' generating reports. SQL'             19400
  195        O                                     57 'CODE='                                19500
  196        O                         SQLCODL    67                                       19600
                          * * * * *  ソ ー ス の 終 わ り  * * * * *
```

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd      Create SQL RPG Program          RPGEX             08/06/07 12:55:22   Page   5
相互参照
データ名                          定義     参照
ACTNO                               68      SMALL INTEGER PRECISION(4,0) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPPROJACT
BIRTHDATE                           48      DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
BONUS                               48      DECIMAL(9,2) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
COMM                                ****    COLUMN
                                            48 68
COMM                                48      DECIMAL(9,2) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
COMMI                               31      DECIMAL(7,2)
                                            48 68
CORPDATA                            ****    SCHEMA
                                            48 68 68 105 105 105
C1                                  68      CURSOR
                                            77 86 92
C2                                  105     CURSOR
                                            118 126 132
DEPTNO                              8       CHARACTER(3) IN RPT1
DEPTNO                              105     CHARACTER(3) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.PROJECT
DONE1                               91      LABEL
                                            83
DONE2                               131     LABEL
                                            123
EDLEVEL                             48      SMALL INTEGER PRECISION(4,0) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPLOYEE
EMENDATE                            68      DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.EMPPROJACT
EMENDATE                            ****    COLUMN
                                            105
EMPCNT                              26      SMALL INTEGER PRECISION(4,0) IN RPT2
EMPLOYEE                            ****    TABLE IN CORPDATA
                                            48 68 105
EMPLOYEE                            ****    TABLE
                                            68 105
EMPNO                               17      CHARACTER(6)
                                            86
EMPNO                               48      CHARACTER(6) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPLOYEE
EMPNO                               ****    COLUMN IN EMPPROJACT
                                            68 68 68 105
EMPNO                               ****    COLUMN IN EMPLOYEE
                                            68 105
EMPNO                               68      CHARACTER(6) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPPROJACT
EMPPROJACT                          ****    TABLE
                                            68 68 105 105 105 105
EMPPROJACT                          ****    TABLE IN CORPDATA
                                            68 105
EMPTIME                             68      DECIMAL(5,2) COLUMN IN CORPDATA.EMPPROJACT
EMPTIME                             ****    COLUMN
                                            105
EMSTDATE                            68      DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.EMPPROJACT
EMSTDATE                            ****    COLUMN
                                            105
FINISH                              156     LABEL
FIRSTNME                            48      VARCHAR(12) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPLOYEE
FIRSTNME                            ****    COLUMN
                                            68
HIREDATE                            48      DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
JOB                                 48      CHARACTER(8) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
LASTNAME                            48      VARCHAR(15) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPLOYEE
LASTNAME                            ****    COLUMN
                                            68
MAJPRJ                              8       CHARACTER(6) IN RPT1
MAJPROJ                             105     CHARACTER(6) COLUMN IN CORPDATA.PROJECT
MIDINIT                             48      CHARACTER(1) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPLOYEE
NAME                                18      CHARACTER(30)
                                            86
PERCNT                              33      DECIMAL(7,2)
                                            48
PHONENO                             48      CHARACTER(4) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
PNAME                               25      CHARACTER(36) IN RPT2
PRCOST                              27      DECIMAL(9,2) IN RPT2
PREND                               8       DATE(10) IN RPT1
PRENDATE                            ****    COLUMN
                                            105
```

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd          Create SQL RPG Program           RPGEX           08/06/07 12:55:22   Page   6
PRENDATE                         105      DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.PROJECT
PRJNUM                           24       CHARACTER(6) IN RPT2
CROSS REFERENCE
PROJECT                          ****     TABLE IN CORPDATA
                                          105
PROJECT                          ****     TABLE
                                          105
PROJNAME                         ****     COLUMN
                                          105 105
PROJNAME                         105      VARCHAR(24) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.PROJECT
PROJNM                           8        VARCHAR(24) IN RPT1
PROJNO                           8        CHARACTER(6) IN RPT1
                                          86
PROJNO                           ****     COLUMN
                                          68 68
PROJNO                           68       CHARACTER(6) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPPROJACT
PROJNO                           ****     COLUMN IN EMPPROJACT
                                          105 105 105
PROJNO                           ****     COLUMN IN PROJECT
                                          105
PROJNO                           105      CHARACTER(6) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.PROJECT
PRSTAFF                          105      DECIMAL(5,2) COLUMN IN CORPDATA.PROJECT
PRSTD                            8        DATE(10) IN RPT1
PRSTDATE                         105      DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.PROJECT
RDATE                            32       CHARACTER(10)
                                          105
RESEM                            8        CHARACTER(6) IN RPT1
RESPEMP                          105      CHARACTER(6) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.PROJECT
RPTERR                           151      LABEL
                                          59
RPT1                             8        STRUCTURE
RPT2                             23       STRUCTURE
                                          126
SALARY                           19       DECIMAL(9,2)
                                          86
SALARY                           ****     COLUMN
                                          48 48 68 105
SALARY                           48       DECIMAL(9,2) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
SEX                              48       CHARACTER(1) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
STAFF                            8        DECIMAL(5,2) IN RPT1
UPDERR                           139      LABEL
                                          45
WORKDEPT                         48       CHARACTER(3) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
WRKDAY                           30       SMALL INTEGER PRECISION(4,0)
                                          105
ソースにエラーは見つからなかった。
  196 ソース・レコードが処理された。
                               * * * * *  リ ス ト の 終 わ り  * * * * *
```

例: ILE RPG プログラム内の SQL ステートメント

このプログラム例は、ILE RPG プログラミング言語で作成されています。

注: コード例を使用する場合には、 189 ページの『コードに関するライセンス情報および特記事項』の条件に同意するものとします。

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd        Create SQL ILE RPG Object         RPGLEEX            08/06/07 16:03:02   Page   1
ソース仕様タイプ . . . . .RPG
オブジェクト名 ..........CORPDATA/RPGLEEX
ソース・ファイル . . . . .CORPDATA/SRC
メンバー . . . . . .RPGLEEX
TO ソース・ファイル.......QTEMP/QSQLTEMP1
オプション . . . . . .*XREF
RPGプリプロセッサー・オプション.*NONE
プログラムの印刷 .........*PRINT
ターゲット・リリース . . .VxRxMx
INCLUDE ファイル . . . . .*SRCFILE
コミット . . . . . .*CHG
データのコピー可能 . . . .*YES
SQL カーソルのクローズ . .*ENDMOD
ブロック化可能 ...........*READ
PREPARE 遅延 .............*NO
生成レベル ...............10
印刷装置ファイル .........*LIBL/QSYSPRT
日付の形式 ...............*JOB
日付区切り記号 ...........*JOB
時刻の形式 ...............*HMS
時刻区切り記号 ...........*JOB
置き換え .................*YES
リレーショナル・データベース*LOCAL
ユーザー .................*CURRENT
RDB 接続方式..............*DUW
省略時のコレクション .....*NONE
動的省略時の
  コレクション ...........*NO
パッケージ名 .............*OBJLIB/*OBJ
パス .....................*NAMING
SQL 規則 .................*DB2
作成オブジェクト・タイプ .*PGM
デバッグ・ビュー .........*NONE
ユーザー・プロファイル ...*NAMING
動的ユーザー・プロファイル*USER
ソート順序 ...............*JOB
言語 ID...................*JOB
IBM SQL フラグづけ........*NOFLAG
ANS フラグ付け............*NONE
テキスト . . . . . .*SRCMBRTXT
ソース・ファイルの CCSID..65535
ジョブの CCSID............65535
10 進数結果オプション
  最大精度.................31
  最大位取り...............31
  除算の最小位取り........0
DECFLOAT 丸めモード. . . .*HALFEVEN
コンパイラー・オプション .*NONE
03/11/27 23:10:12 にソース・メンバーが変更された。
```

図 7. SQL ステートメントを使用するサンプル ILE RPG プログラム

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd       Create SQL ILE RPG Object         RPGLEEX            08/06/07 16:03:02   Page   2
レコード  *...+... 1 ...+... 2 ...+... 3 ...+... 4 ...+... 5 ...+... 6 ...+... 7 ...+... 8   SEQNBR  最終変更  注記
     1        H                                                                                    100
     2        F*  File declaration for QPRINT                                                      200
     3        F*                                                                                   300
     4        FQPRINT    O    F  132        PRINTER                                              400
     5        D*                                                                                   500
     6        D* Structure for report 1.                                                           600
     7        D*                                                                                   700
     8      1 DRPT1           E DS                  EXTNAME(PROJECT)                             800
     9        D*                                                                                   900
    10        D                 DS                                                                1000
    11        D EMPNO                    1      6                                                1100
    12        D NAME                     7     36                                                1200
    13        D SALARY                  37     41P 2                                             1300
    14        D*                                                                                  1400
    15        D* Structure for report 2.                                                          1500
    16        D*                                                                                  1600
    17        DRPT2             DS                                                              1700
    18        D PRJNUM                   1      6                                                1800
    19        D PNAME                    7     42                                                1900
    20        D EMPCNT                  43     44B 0                                             2000
    21        D PRCOST                  45     49P 2                                             2100
    22        D*                                                                                  2200
    23        D                 DS                                                              2300
    24        D WRKDAY                   1      2B 0                                             2400
    25        D COMMI                    3      6P 2                                             2500
    26        D RDATE                    7     16                                                2600
    27        D PERCNT                  17     20P 2                                             2700
    28         *                                                                                  2800
    29      2 C                   Z-ADD     253           WRKDAY                                  2900
    30        C                   Z-ADD     2000.00       COMMI                                   3000
    31        C                   Z-ADD     1.04          PERCNT                                  3100
    32        C                   MOVEL     '1982-06-'    RDATE                                   3200
    33        C                   MOVE      '01'          RDATE                                   3300
    34        C                   SETON                                         LR                3400
    35        C*                                                                                  3500
    36        C* Update the selected projects by the new percentage. If an                        3600
    37        C* error occurs during the update, roll back the changes.                           3700
    38        C*                                                                                  3800
    39      3 C/EXEC SQL WHENEVER SQLERROR GOTO UPDERR                                            3900
    40        C/END-EXEC                                                                          4000
    41        C*                                                                                  4100
    42        C/EXEC SQL                                                                          4200
    43      4 C+ UPDATE CORPDATA/EMPLOYEE                                                         4300
    44        C+    SET SALARY = SALARY * :PERCNT                                                 4400
    45        C+    WHERE COMM >= :COMMI                                                          4500
    46        C/END-EXEC                                                                          4600
    47        C*                                                                                  4700
    48        C* Commit changes.                                                                  4800
    49        C*                                                                                  4900
    50      5 C/EXEC SQL COMMIT                                                                   5000
    51        C/END-EXEC                                                                          5100
    52        C*                                                                                  5200
    53        C/EXEC SQL WHENEVER SQLERROR GO TO RPTERR                                           5300
    54        C/END-EXEC                                                                          5400
    55        C*                                                                                  5500
    56        C* Report the updated statistics for each employee assigned to                      5600
    57        C* selected projects.                                                               5700
    58        C*                                                                                  5800
                                                                 12000
```

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd       Create SQL ILE RPG Object         RPGLEEX             08/06/07 16:03:02   Page   3
レコード  *...+... 1 ...+... 2 ...+... 3 ...+... 4 ...+... 5 ...+... 6 ...+... 7 ...+... 8   SEQNBR  最終変更  注記
 59        C* Write out the header for report 1.                                                5900
   60        C*                                                                                  6000
   61        C                   EXCEPT    RECA                                                  6100
   62      6 C/EXEC SQL DECLARE C1 CURSOR FOR                                                    6200
   63        C+    SELECT DISTINCT PROJNO, EMPPROJACT.EMPNO,                                     6300
   64        C+           LASTNAME||', '||FIRSTNME, SALARY                                       6400
   65        C+        FROM CORPDATA/EMPPROJACT, CORPDATA/EMPLOYEE                               6500
   66        C+        WHERE EMPPROJACT.EMPNO = EMPLOYEE.EMPNO AND                               6600
   67        C+              COMM >= :COMMI                                                      6700
   68        C+        ORDER BY PROJNO, EMPNO                                                    6800
   69        C/END-EXEC                                                                          6900
   70        C*                                                                                  7000
   71      7 C/EXEC SQL                                                                          7100
   72        C+  OPEN C1                                                                         7200
   73        C/END-EXEC                                                                          7300
   74        C*                                                                                  7400
   75        C* Fetch and write the rows to QPRINT.                                              7500
   76        C*                                                                                  7600
   77      8 C/EXEC SQL WHENEVER NOT FOUND GO TO DONE1                                           7700
   78        C/END-EXEC                                                                          7800
   79        C     SQLCOD        DOUNE     0                                                   7900
   80        C/EXEC SQL                                                                          8000
   81      9 C+   FETCH C1 INTO :PROJNO, :EMPNO, :NAME, :SALARY                                  8100
   82        C/END-EXEC                                                                          8200
   83        C                   EXCEPT    RECB                                                  8300
   84        C                   END                                                             8400
   85        C     DONE1         TAG                                                           8500
   86        C/EXEC SQL                                                                          8600
   87     10 C+  CLOSE C1                                                                        8700
   88        C/END-EXEC                                                                          8800
   89        C*                                                                                  8900
   90        C* For all project ending at a date later than the raise date                       9000
   91        C* (that is, those projects potentially affected by the salary raises),             9100
   92        C* generate a report containing the project number, project name,                   9200
   93        C* the count of employees participating in the project, and the                     9300
   94        C* total salary cost of the project.                                               9400
   95        C*                                                                                  9500
   96        C* Write out the header for report 2.                                              9600
   97        C*                                                                                  9700
   98        C                   EXCEPT    RECC                                                  9800
   99        C/EXEC SQL                                                                          9900
  100     11 C+  DECLARE C2 CURSOR FOR                                                         10000
  101        C+    SELECT EMPPROJACT.PROJNO, PROJNAME, COUNT(*),                               10100
  102        C+       SUM((DAYS(EMENDATE) - DAYS(EMSTDATE)) * EMPTIME *                        10200
  103        C+           DECIMAL((SALARY/:WRKDAY),8,2))                                       10300
  104        C+    FROM CORPDATA/EMPPROJACT, CORPDATA/PROJECT, CORPDATA/EMPLOYEE               10400
  105        C+    WHERE EMPPROJACT.PROJNO = PROJECT.PROJNO AND                                10500
  106        C+          EMPPROJACT.EMPNO = EMPLOYEE.EMPNO AND                                 10600
  107        C+          PRENDATE > :RDATE                                                     10700
  108        C+    GROUP BY EMPPROJACT.PROJNO, PROJNAME                                        10800
  109        C+    ORDER BY 1                                                                  10900
  110        C/END-EXEC                                                                        11000
  111        C*                                                                                11100
  112        C/EXEC SQL OPEN C2                                                                11200
  113        C/END-EXEC                                                                        11300
  114        C*                                                                                11400
  115        C* Fetch and write the rows to QPRINT.                                            11500
  116        C*                                                                                11600
  117        C/EXEC SQL WHENEVER NOT FOUND GO TO DONE2                                         11700
  118        C/END-EXEC                                                                        11800
  119        C     SQLCOD        DOUNE     0                                                 11900
  120        C/EXEC SQL
  121     12 C+   FETCH C2 INTO :RPT2                                                          12100
  122        C/END-EXEC                                                                        12200
  123        C                   EXCEPT    RECD                                                12300
```

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd    Create SQL ILE RPG Object         RPGLEEX               08/06/07 16:03:02   Page   4
  124        C                   END                                                              12400
  125        C     DONE2         TAG                                                              12500
  126        C/EXEC SQL CLOSE C2                                                                  12600
  127        C/END-EXEC                                                                           12700
  128        C                   RETURN                                                           12800
  129        C*                                                                                   12900
  130        C* Error occurred while updating table.  Inform user and roll back                   13000
  131        C* changes.                                                                          13100
  132        C*                                                                                   13200
  133        C     UPDERR        TAG                                                            13300
  134        C                   EXCEPT    RECE                                                 13400
  135     13 C/EXEC SQL WHENEVER SQLERROR CONTINUE                                              13500
  136        C/END-EXEC                                                                         13600
  137        C*                                                                                 13700
  138     14 C/EXEC SQL                                                                         13800
  139        C+   ROLLBACK                                                                      13900
  140        C/END-EXEC                                                                         14000
  141        C                   RETURN                                                         14100
  142        C*                                                                                 14200
  143        C* Error occurred while generating reports.  Inform user and exit.                  14300
  144        C*                                                                                 14400
  145        C     RPTERR        TAG                                                          14500
  146        C                   EXCEPT    RECF                                               14600
  147        C*                                                                               14700
  148        C* All done.                                                                      14800
  149        C*                                                                               14900
  150        C     FINISH        TAG                                                          15000
  151        OQPRINT    E            RECA        0  2 01                                     15100
  152        O                                             42 'REPORT OF PROJECTS AFFEC'      15200
  153        O                                             64 'TED BY EMPLOYEE RAISES'        15300
  154        O          E            RECA        0  1                                       15400
  155        O                                              7 'PROJECT'                       15500
  156        O                                             17 'EMPLOYEE'                      15600
  157        O                                             32 'EMPLOYEE NAME'                 15700
  158        O                                             60 'SALARY'                        15800
  159        O          E            RECB        0  1                                       15900
  160        O                       PROJNO               6                                  16000
  161        O                       EMPNO               15                                  16100
  162        O                       NAME                50                                  16200
  163        O                       SALARY         L    61                                  16300
  164        O          E            RECC        2  2                                       16400
  165        O                                             42 'ACCUMULATED STATISTIC'         16500
  166        O                                             54 'S BY PROJECT'                  16600
  167        O          E            RECC        0  1                                       16700
  168        O                                              7 'PROJECT'                       16800
  169        O                                             56 'NUMBER OF'                     16900
  170        O                                             67 'TOTAL'                         17000
  171        O          E            RECC        0  2                                       17100
  172        O                                              6 'NUMBER'                        17200
  173        O                                             21 'PROJECT NAME'                  17300
  174        O                                             56 'EMPLOYEES'                     17400
  175        O                                             66 'COST'                          17500
  176        O          E            RECD        0  1                                       17600
  177        O                       PRJNUM               6                                  17700
  178        O                       PNAME               45                                  17800
  179        O                       EMPCNT         L    54                                  17900
  180        O                       PRCOST         L    70                                  18000
  181        O          E            RECE        0  1                                       18100
  182        O                                             28 '*** ERROR Occurred while'      18200
  183        O                                             52 ' updating table. SQLCODE'      18300
  184        O                                             53 '='                             18400
  185        O                       SQLCOD         L    62                                  18500
  186        O          E            RECF        0  1                                       18600
  187        O                                             28 '*** ERROR Occurred while'      18700
  188        O                                             52 ' generating reports. SQL'      18800
  189        O                                             57 'CODE='                         18900
  190        O                       SQLCOD         L    67                                  19000
                              ***** ソースの終わり *****
```

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd       Create SQL ILE RPG Object         RPGLEEX           08/06/07 16:03:02   Page   5
相互参照
データ名                          定義     参照
ACTNO                               62       SMALL INTEGER PRECISION(4,0) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPPROJACT
BIRTHDATE                           42       DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
BONUS                               42       DECIMAL(9,2) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
COMM                                ****     COLUMN
                                             42 62
COMM                                42       DECIMAL(9,2) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
COMMI                               25       DECIMAL(7,2)
                                             42 62
CORPDATA                            ****     SCHEMA
                                             42 62 62 99 99 99
C1                                  62       CURSOR
                                             71 80 86
C2                                  99       CURSOR
                                             112 120 126
DEPTNO                              8        CHARACTER(3) IN RPT1
DEPTNO                              99       CHARACTER(3) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.PROJECT
DONE1                               85
DONE1                               ****     LABEL
                                             77
DONE2                               125
DONE2                               ****     LABEL
                                             117
EDLEVEL                             42       SMALL INTEGER PRECISION(4,0) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPLOYEE
EMENDATE                            62       DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.EMPPROJACT
EMENDATE                            ****     COLUMN
                                             99
EMPCNT                              20       SMALL INTEGER PRECISION(4,0) IN RPT2
EMPLOYEE                            ****     TABLE IN CORPDATA
                                             42 62 99
EMPLOYEE                            ****     TABLE
                                             62 99
EMPNO                               11       CHARACTER(6) DBCS-open
                                             80
EMPNO                               42       CHARACTER(6) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPLOYEE
EMPNO                               ****     COLUMN IN EMPPROJACT
                                             62 62 62 99
EMPNO                               ****     COLUMN IN EMPLOYEE
                                             62 99
EMPNO                               62       CHARACTER(6) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPPROJACT
EMPPROJACT                          ****     TABLE
                                             62 62 99 99 99 99
EMPPROJACT                          ****     TABLE IN CORPDATA
                                             62 99
EMPTIME                             62       DECIMAL(5,2) COLUMN IN CORPDATA.EMPPROJACT
EMPTIME                             ****     COLUMN
                                             99
EMSTDATE                            62       DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.EMPPROJACT
EMSTDATE                            ****     COLUMN
                                             99
FINISH                              150
FIRSTNME                            42       VARCHAR(12) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPLOYEE
FIRSTNME                            ****     COLUMN
                                             62
HIREDATE                            42       DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
JOB                                 42       CHARACTER(8) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
LASTNAME                            42       VARCHAR(15) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPLOYEE
LASTNAME                            ****     COLUMN
                                             62
MAJPROJ                             8        CHARACTER(6) IN RPT1
MAJPROJ                             99       CHARACTER(6) COLUMN IN CORPDATA.PROJECT
MIDINIT                             42       CHARACTER(1) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPLOYEE
NAME                                12       CHARACTER(30) DBCS-open
                                             80
PERCNT                              27       DECIMAL(7,2)
                                             42
PHONENO                             42       CHARACTER(4) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
PNAME                               19       CHARACTER(36) DBCS-open IN RPT2
PRCOST                              21       DECIMAL(9,2) IN RPT2
PRENDATE                            8        DATE(8) IN RPT1
```

```
xxxxST1 VxRxMx yymmdd    Create SQL ILE RPG Object         RPGLEEX              08/06/07 16:03:02   Page   6
PRENDATE                          ****     COLUMN
                                           99
PRENDATE                          99       DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.PROJECT
PRJNUM                            18       CHARACTER(6) DBCS-open IN RPT2
相互参照
PROJECT                           ****     TABLE IN CORPDATA
                                           99
PROJECT                           ****     TABLE
                                           99
PROJNAME                          8        VARCHAR(24) IN RPT1
PROJNAME                          ****     COLUMN
                                           99 99
PROJNAME                          99       VARCHAR(24) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.PROJECT
PROJNO                            8        CHARACTER(6) IN RPT1
                                           80
PROJNO                            ****     COLUMN
                                           62 62
PROJNO                            62       CHARACTER(6) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.EMPPROJACT
PROJNO                            ****     COLUMN IN EMPPROJACT
                                           99 99 99
PROJNO                            ****     COLUMN IN PROJECT
                                           99
PROJNO                            99       CHARACTER(6) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.PROJECT
PRSTAFF                           8        DECIMAL(5,2) IN RPT1
PRSTAFF                           99       DECIMAL(5,2) COLUMN IN CORPDATA.PROJECT
PRSTDATE                          8        DATE(8) IN RPT1
PRSTDATE                          99       DATE(10) COLUMN IN CORPDATA.PROJECT
RDATE                             26       CHARACTER(10) DBCS-open
                                           99
RESPEMP                           8        CHARACTER(6) IN RPT1
RESPEMP                           99       CHARACTER(6) COLUMN (NOT NULL) IN CORPDATA.PROJECT
RPTERR                            145
RPTERR                            ****     LABEL
                                           53
RPT1                              8        STRUCTURE
RPT2                              17       STRUCTURE
                                           120
SALARY                            13       DECIMAL(9,2)
                                           80
SALARY                            ****     COLUMN
                                           42 42 62 99
SALARY                            42       DECIMAL(9,2) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
SEX                               42       CHARACTER(1) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
UPDERR                            133
UPDERR                            ****     LABEL
                                           39
WORKDEPT                          42       CHARACTER(3) COLUMN IN CORPDATA.EMPLOYEE
WRKDAY                            24       SMALL INTEGER PRECISION(4,0)
                                           99
ソースにエラーは見つからなかった。
   190 ソース・レコードが処理された。
                              * * * * *  リ ス ト の 終 わ り  * * * * *
```

関連概念

99 ページの『ILE RPG アプリケーションでの SQL ステートメントのコーディング』
SQL ステートメントを ILE RPG プログラムに組み込む場合には、固有のアプリケーションおよびコーディング上の要件に留意する必要があります。このトピックでは、ホスト変数のコーディング要件を明示します。

例: REXX プログラム内の SQL ステートメント

このプログラム例は、REXX プログラミング言語で作成されています。

注: コード例を使用する場合には、 189 ページの『コードに関するライセンス情報および特記事項』の条件に同意するものとします。

```
レコード*...+... 1 ...+... 2 ...+... 3 ...+... 4 ...+... 5 ...+... 6 ...+...7 ...+... 8
    1   /*********************************************************************/
    2   /* A sample program which updates the salaries for those employees   */
    3   /* whose current commission total is greater than or equal to the    */
    4   /* value of COMMISSION. The salaries of those who qualify are        */
    5   /* increased by the value of PERCENTAGE, retroactive to RAISE_DATE.  */
    6   /* A report is generated and dumped to the display which shows the   */
    7   /* projects which these employees have contributed to, ordered by    */
    8   /* project number and employee ID. A second report shows each        */
    9   /* project having an end date occurring after RAISE DATE (i.e. is    */
   10   /* potentially affected by the retroactive raises) with its total    */
   11   /* salary expenses and a count of employees who contributed to the   */
   12   /* project.                                                          */
   13   /*********************************************************************/
   14  15
   16   /* Initialize RC variable */
   17   RC = 0
   18
   19   /* Initialize HV for program usage */
   20   COMMISSION = 2000.00;
   21   PERCENTAGE = 1.04;
   22   RAISE_DATE = '1982-06-01';
   23   WORK_DAYS  = 253;
   24
   25   /* Create the output file to dump the 2 reports. Perform an OVRDBF   */
   26   /* to allow us to use the SAY REXX command to write to the output    */
   27   /* file.                                                             */
   28   ADDRESS '*COMMAND',
   29          'DLTF FILE(CORPDATA/REPORTFILE)'
   30   ADDRESS '*COMMAND',
   31          'CRTPF FILE(CORPDATA/REPORTFILE) RCDLEN(80)'
   32   ADDRESS '*COMMAND',
   33          'OVRDBF FILE(STDOUT) TOFILE(CORPDATA/REPORTFILE) MBR(REPORTFILE)'
   34
   35   /* Update the selected employee's salaries by the new percentage. */
   36   /* If an error occurs during the update, ROLLBACK the changes.    */
   37   3SIGNAL ON ERROR
   38   ERRLOC = 'UPDATE_ERROR'
   39   UPDATE_STMT = 'UPDATE CORPDATA/EMPLOYEE ',
   40                 'SET SALARY = SALARY * ?  ',
   41                 'WHERE COMM >= ?          '
   42   EXECSQL,
   43          'PREPARE S1 FROM :UPDATE_STMT'
   44   4EXECSQL,
   45          'EXECUTE S1 USING :PERCENTAGE,',
   46          '                 :COMMISSION '
   47   /* Commit changes */
   48   5EXECSQL,
   49          'COMMIT'
   50   ERRLOC = 'REPORT_ERROR'
   51
```

図 8. SQL ステートメントを使用するサンプル REXX プロシージャー

```
レコード*...+... 1 ...+... 2 ...+... 3 ...+... 4 ...+... 5 ...+... 6 ...+...7 ...+... 8
   52    /* Report the updated statistics for each project supported by one */
   53    /* of the selected employees.                                      */
   54
   55    /* Write out the header for Report 1 */
   56    SAY '   '
   57    SAY '   '
   58    SAY '   '
   59    SAY '         REPORT OF PROJECTS AFFECTED BY EMPLOYEE RAISES'
   60    SAY '   '
   61    SAY 'PROJECT  EMPID     EMPLOYEE NAME                     SALARY'
   62    SAY '-------  -----     -------------                     ------'
   63    SAY '   '
   64
   65    SELECT_STMT =  'SELECT DISTINCT PROJNO, EMPPROJACT.EMPNO, ',
   66                   '       LASTNAME||'', ''||FIRSTNME, SALARY ',
   67                   'FROM CORPDATA/EMPPROJACT, CORPDATA/EMPLOYEE  ',
   68                   'WHERE EMPPROJACT.EMPNO = EMPLOYEE.EMPNO AND  ',
   69                   '      COMM >= ?                              ',
   70                   'ORDER BY PROJNO, EMPNO                      '
   71    EXECSQL,
   72           'PREPARE S2 FROM :SELECT_STMT'
   73    6EXECSQL,
   74           'DECLARE C1 CURSOR FOR S2'
   75    7EXECSQL,
   76           'OPEN C1 USING :COMMISSION'
   77
   78    /* Handle the FETCH errors and warnings inline */
   79    SIGNAL OFF ERROR
   80
   81    /* Fetch all of the rows */
   82    DO UNTIL (SQLCODE <> 0)
   83      9EXECSQL,
   84              'FETCH C1 INTO :RPT1.PROJNO, :RPT1.EMPNO,',
   85              '              :RPT1.NAME, :RPT1.SALARY  '
   86
   87      /* Process any errors that may have occurred. Continue so that   */
   88      /* we close the cursor for any warnings.                         */
   89      IF SQLCODE < 0 THEN
   90        SIGNAL ERROR
   91
   92      /* Stop the loop when we hit the EOF. Don't try to print out the */
   93      /* fetched values.                                               */
   94     8IF SQLCODE = 100 THEN
   95        LEAVE
   96
   97      /* Print out the fetched row */
   98      SAY RPT1.PROJNO '   ' RPT1.EMPNO '   ' RPT1.NAME '     ' RPT1.SALARY
   99    END;
  100
  101    10EXECSQL,
  102            'CLOSE C1'
  103
  104    /* For all projects ending at a date later than 'raise_date'              */
  105    /* (that is, those projects potentially affected by the salary raises)    */
  106    /* generate a report containing the project number, project name,         */
  107    /* the count of employees participating in the project, and the           */
  108    /* total salary cost of the project.                                      */
  109
```

```
レコード*...+... 1 ...+... 2 ...+... 3 ...+... 4 ...+... 5 ...+... 6 ...+...7 ...+... 8
  110      /* Write out the header for Report 2 */
  111    SAY '   '
  112    SAY '   '
  113    SAY '   '
  114    SAY '         ACCUMULATED STATISTICS BY PROJECT'
  115    SAY '   '
  116    SAY 'PROJECT  PROJECT NAME                          NUMBER OF      TOTAL'
  117    SAY 'NUMBER                                         EMPLOYEES      COST'
  118    SAY '-------  ------------                          ---------      -----'
  119    SAY '   '
  120
  121
  122    /* Go to the common error handler */
  123    SIGNAL ON ERROR
  124
  125    SELECT_STMT = 'SELECT EMPPROJACT.PROJNO, PROJNAME, COUNT(*),                ',
  126                  '   SUM( (DAYS(EMENDATE) - DAYS(EMSTDATE)) * EMPTIME *     ',
  127                  '         DECIMAL(( SALARY / ? ),8,2) )                    ',
  128                  'FROM CORPDATA/EMPPROJACT, CORPDATA/PROJECT, CORPDATA/EMPLOYEE',
  129                  'WHERE EMPPROJACT.PROJNO = PROJECT.PROJNO  AND               ',
  130                  '      EMPPROJACT.EMPNO = EMPLOYEE.EMPNO  AND                ',
  131                  '      PRENDATE > ?                                  ',
  132                  'GROUP BY EMPPROJACT.PROJNO, PROJNAME                        ',
  133                  'ORDER BY 1                                                 '
  134    EXECSQL,
  135           'PREPARE S3 FROM :SELECT_STMT'
  136    11EXECSQL,
  137           'DECLARE C2 CURSOR FOR S3'
  138    EXECSQL,
  139           'OPEN C2 USING :WORK_DAYS, :RAISE_DATE'
  140
  141    /* Handle the FETCH errors and warnings inline */
  142    SIGNAL OFF ERROR
  143
  144    /* Fetch all of the rows */
  145    DO UNTIL (SQLCODE <> 0)
  146      12EXECSQL,
  147             'FETCH C2 INTO :RPT2.PROJNO, :RPT2.PROJNAME,    ',
  148             '              :RPT2.EMPCOUNT, :RPT2.TOTAL_COST '
  149
  150      /* Process any errors that may have occurred. Continue so that   */
  151      /* we close the cursor for any warnings.                         */
  152      IF SQLCODE < 0 THEN
  153        SIGNAL ERROR
  154
  155      /* Stop the loop when we hit the EOF. Don't try to print out the */
  156      /* fetched values.                                               */
  157      IF SQLCODE = 100 THEN
  158        LEAVE
  159
  160      /* Print out the fetched row */
  161      SAY RPT2.PROJNO '   ' RPT2.PROJNAME '  ' ,
  162          RPT2.EMPCOUNT '        ' RPT2.TOTAL_COST
  163    END;
  164
  165    EXECSQL,
  166           'CLOSE C2'
  167
```

```
  /* Delete the OVRDBF so that we will continue writing to the output  */
  /* display.                                                          */
  ADDRESS '*COMMAND',
         'DLTOVR FILE(STDOUT)'

  /* Leave procedure with a successful or warning RC */
  EXIT RC


  /* Error occurred while updating the table or generating the         */
  /* reports. If the error occurred on the UPDATE, rollback all of     */
  /* the changes. If it occurred on the report generation, display the */
  /* REXX RC variable and the SQLCODE and exit the procedure.          */
  ERROR:

    13SIGNAL OFF ERROR

    /* Determine the error location */
    SELECT
      /* When the error occurred on the UPDATE statement */
      WHEN ERRLOC = 'UPDATE_ERROR' THEN
        DO
          SAY '*** ERROR Occurred while updating table.',
              'SQLCODE = ' SQLCODE
          14EXECSQL,
                  'ROLLBACK'
        END
      /* When the error occurred during the report generation */
      WHEN ERRLOC = 'REPORT_ERROR' THEN
        SAY '*** ERROR Occurred while generating reports. ',
            'SQLCODE = ' SQLCODE
      OTHERWISE
        SAY '*** Application procedure logic error occurred '
    END

    /* Delete the OVRDBF so that we will continue writing to the       */
    /* output display.                                                 */
    ADDRESS '*COMMAND',
         'DLTOVR FILE(STDOUT)'

    /* Return the error RC received from SQL. */
    EXIT RC
                         * * * * * ソ ー ス の 終 わ り * * * * *
```

関連概念

124 ページの『REXX アプリケーションでの SQL ステートメントのコーディング』
REXX プロシージャーは、プリプロセスを行う必要はありません。実行時に REXX インタープリターは、理解できないステートメントを現行活動コマンド環境に、処理のために渡します。

SQL を使用したプログラム例により作成される報告書

この報告書は、各プログラム例により作成されます。

```
                    REPORT OF PROJECTS AFFECTED BY RAISES

PROJECT  EMPID     EMPLOYEE NAME                      SALARY

AD3100   000010    HAAS, CHRISTINE                  54860.00
AD3110   000070    PULASKI, EVA                     37616.80
AD3111   000240    MARINO, SALVATORE                29910.40
AD3113   000270    PEREZ, MARIA                     28475.20
IF1000   000030    KWAN, SALLY                      39780.00
IF1000   000140    NICHOLLS, HEATHER                29556.80
IF2000   000030    KWAN, SALLY                      39780.00
IF2000   000140    NICHOLLS, HEATHER                29556.80
MA2100   000010    HAAS, CHRISTINE                  54860.00
MA2100   000110    LUCCHESSI, VICENZO               48360.00
MA2110   000010    HAAS, CHRISTINE                  54860.00
MA2111   000200    BROWN, DAVID                     28849.60
```

```
MA2111   000220    LUTZ, JENNIFER                  31033.60
MA2112   000150    ADAMSON, BRUCE                  26291.20
OP1000   000050    GEYER, JOHN                     41782.00
OP1010   000090    HENDERSON, EILEEN               30940.00
OP1010   000280    SCHNEIDER, ETHEL                27300.00
OP2010   000050    GEYER, JOHN                     41782.00
OP2010   000100    SPENSER, THEODORE               27196.00
OP2012   000330    LEE, WING                       26384.80
PL2100   000020    THOMPSON, MICHAEL               42900.00


                    ACCUMULATED STATISTICS BY PROJECT

PROJECT                                          NUMBER OF       TOTAL
NUMBER   PROJECT NAME                            EMPLOYEES       COST

AD3100   ADMIN SERVICES                               1         19623.11
AD3110   GENERAL ADMIN SYSTEMS                        1         58877.28
AD3111   PAYROLL PROGRAMMING                          7         66407.56
AD3112   PERSONNEL PROGRAMMING                        9         28845.70
AD3113   ACCOUNT PROGRAMMING                         14         72114.52
IF1000   QUERY SERVICES                               4         35178.99
IF2000   USER EDUCATION                              5         55212.61
MA2100   WELD LINE AUTOMATION                        2        114001.52
MA2110   W L PROGRAMMING                             1         85864.68
MA2111   W L PROGRAM DESIGN                          3         93729.24
MA2112   W L ROBOT DESIGN                            6        166945.84
MA2113   W L PROD CONT PROGS                         5         71509.11
OP1000   OPERATION SUPPORT                           1         16348.86
OP1010   OPERATION                                   5        167828.76
OP2010   SYSTEMS SUPPORT                             2         91612.62
OP2011   SCP SYSTEMS SUPPORT                         2         31224.60
OP2012   APPLICATIONS SUPPORT                        2         41294.88
OP2013   DB/DC SUPPORT                               2         37311.12
PL2100   WELD LINE PLANNING                          1         43576.92
```

ホスト言語プリコンパイラー用の CL コマンドの記述

IBM DB2 Query Manager and SQL Development Kit for i5/OS ライセンス・プログラムは、これらのプログラミング言語でコーディングされたプリコンパイル・プログラム用のコマンドを提供しています。

関連概念

142 ページの『非 ILE SQL プリコンパイラー・コマンド』

IBM DB2 Query Manager and SQL Development Kit for i5/OS ライセンス・プログラムには、以下のホスト言語のための非 ILE プリコンパイラー・コマンドがあります: CRTSQLCBL (OPM COBOL 用)、CRTSQLPLI (PL/I PRPQ 用)、および CRTSQLRPG (RPG III 用。これは RPG/400 の一部です。)

関連資料

143 ページの『ILE SQL プリコンパイラー・コマンド』

IBM DB2 Query Manager and SQL Development Kit for i5/OS ライセンス・プログラムには、ILE プリコンパイラー・コマンド CRTSQLCI、CRTSQLCPPI、CRTSQLCBLI、および CRTSQLRPGI が存在します。

SQL COBOL プログラム作成コマンド

SQL COBOL プログラム作成 (CRTSQLCBL) コマンドは SQL プリコンパイラーを呼び出します。

これは、SQL ステートメントを含む COBOL ソースをプリコンパイルし、一時ソース・メンバーを作成し、それから任意で COBOL コンパイラーを呼び出してプログラムをコンパイルします。

関連資料

SQL COBOL プログラム作成 (CRTSQLCBL) コマンド

SQL ILE COBOL オブジェクト作成コマンド

SQL ILE COBOL オブジェクト作成 (CRTSQLCBLI) コマンドは SQL プリコンパイラーを呼び出すもので、このプリコンパイラーが SQL ステートメントを含む COBOL ソース・プログラムをプリコンパイルし、一時ソース・メンバーを作成してから、任意選択で ILE COBOL コンパイラーを呼び出してモジュール、プログラム、またはサービス・プログラムの作成を行います。

関連資料

SQL ILE COBOL オブジェクト作成 (CRTSQLCBLI) コマンド

SQL ILE C オブジェクト作成コマンド

SQL ILE C オブジェクト作成 (CRTSQLCI) コマンドは SQL プリコンパイラーを呼び出すもので、このプリコンパイラーが SQL ステートメントを含む C ソース・プログラムをプリコンパイルし、一時ソース・メンバーを作成してから、任意選択で ILE C コンパイラーを呼び出してモジュールの作成、プログラムの作成、またはサービス・プログラムの作成を行います。

関連資料

SQL ILE C オブジェクト作成 (CRTSQLCI) コマンド

SQL ILE C++ オブジェクト作成コマンド

SQL ILE C++ オブジェクト (CRTSQLCPPI) コマンドは SQL プリコンパイラーを呼び出すもので、このプリコンパイラーが SQL ステートメントを含む C++ ソース・プログラムをプリコンパイルし、一時ソース・メンバーを作成してから、任意で C++ コンパイラーを呼び出してモジュールを作成します。

関連資料

SQL C++ オブジェクト作成 (CRTSQLCPPI) コマンド

SQL PL/I プログラム作成コマンド

SQL PL/I 作成 (CRTSQLPLI) コマンドは SQL プリコンパイラーを呼び出すもので、このプリコンパイラーが SQL ステートメントを含む PL/I ソース・プログラムをプリコンパイルし、一時ソース・メンバーを作成してから、任意選択で PL/I コンパイラーを呼び出してプログラムのコンパイルを行います。

関連資料

SQL PL/I プログラム作成 (CRTSQLPLI) コマンド

SQL RPG プログラム作成コマンド

SQL RPG プログラム作成 (CRTSQLRPG) コマンドは SQL プリコンパイラーを呼び出すもので、このプリコンパイラーが SQL ステートメントを含む RPG ソースをプリコンパイルし、一時ソース・メンバーを作成してから、任意選択で RPG コンパイラーを呼び出してプログラムのコンパイルを行います。

関連資料

SQL RPG プログラム作成 (CRTSQLRPG) コマンド

SQL ILE RPG オブジェクト作成コマンド

SQL ILE RPG オブジェクト作成 (CRTSQLRPGI) コマンドは SQL プリコンパイラーを呼び出すもので、このプリコンパイラーが SQL ステートメントを含む RPG ソース・プログラムをプリコンパイルし、一時ソース・メンバーを作成してから、任意選択で ILE RPG コンパイラーを呼び出してモジュールの作成、プログラムの作成、またはサービス・プログラムの作成を行います。

関連資料

SQL ILE RPG オブジェクト作成 (CRTSQLRPGI) コマンド

組み込み SQL プログラミングの関連情報

製品マニュアルおよび他の Information Center トピック・コレクションには、「組み込み SQL プログラミング」のトピック・コレクションに関連した情報が記載されています。どの PDF ファイルも表示または印刷できます。

マニュアル

- ILE RPG プログラマーの手引き (5018 KB)
- ILE RPG 解説書 (8438 KB)
- ILE COBOL プログラマーの手引き (5661 KB)
- ILE COBOL 解説書 (6630 KB)
- REXX/400 プログラマーの手引き (854 KB)
- REXX/400 解説書 (515 KB)
- DB2 for i5/OS SQL リファレンス PDF (13 343 KB)

以下のマニュアルは、V6R1 i5/OS Information Center に含まれていません。しかし、それらのマニュアルは、有用な参照資料になるかもしれません。 各マニュアルは、IBM Publications Center から印刷ハードコピーとしてオーダーするか、オンライン形式で無償でダウンロードして入手することができます (それら両方も可能)。

- COBOL/400 使用者の手引き (5837 KB)
- COBOL/400 解説書 (2089 KB)
- RPG/400 使用者の手引き (2038 KB)
- RPG/400 解説書 (2458 KB)

その他の情報

以下のような関連トピックを表示またはダウンロードできます。

- データベース パフォーマンスおよび Query 最適化
- SQL 呼び出しレベル・インターフェース
- SQL メッセージおよびコード
- SQL プログラミング

コードに関するライセンス情報および特記事項

IBM は、お客様に、すべてのプログラム・コードのサンプルを使用することができる非独占的な著作使用権を許諾します。お客様は、このサンプル・コードから、お客様独自の特別のニーズに合わせた類似のプログラムを作成することができます。

強行法規で除外を禁止されている場合を除き、IBM、そのプログラム開発者、および供給者は「プログラム」および「プログラム」に対する技術的サポートがある場合にはその技術的サポートについて、商品性の保証、特定目的適合性の保証および法律上の瑕疵担保責任を含むすべての明示もしくは黙示の保証責任を負わないものとします。

いかなる場合においても、IBM および IBM のサプライヤーならびに IBM ビジネス・パートナーは、その予見の有無を問わず発生した以下のものについて賠償責任を負いません。

1. データの喪失、または損傷。
2. 直接損害、特別損害、付随的損害、間接損害、または経済上の結果的損害
3. 逸失した利益、ビジネス上の収益、あるいは節約すべかりし費用

国または地域によっては、法律の強行規定により、上記の責任の制限が適用されない場合があります。

付録. 特記事項

本書は米国 IBM が提供する製品およびサービスについて作成したものです。

本書に記載の製品、サービス、または機能が日本においては提供されていない場合があります。日本で利用可能な製品、サービス、および機能については、日本 IBM の営業担当員にお尋ねください。本書で IBM 製品、プログラム、またはサービスに言及していても、その IBM 製品、プログラム、またはサービスのみが使用可能であることを意味するものではありません。これらに代えて、IBM の知的所有権を侵害することのない、機能的に同等の製品、プログラム、またはサービスを使用することができます。ただし、IBM 以外の製品とプログラムの操作またはサービスの評価および検証は、お客様の責任で行っていただきます。

IBM は、本書に記載されている内容に関して特許権 (特許出願中のものを含む) を保有している場合があります。本書の提供は、お客様にこれらの特許権について実施権を許諾することを意味するものではありません。実施権についてのお問い合わせは、書面にて下記宛先にお送りください。

〒106-8711
東京都港区六本木 3-2-12
日本アイ・ビー・エム株式会社
法務・知的財産
知的財産権ライセンス渉外

以下の保証は、国または地域の法律に沿わない場合は、適用されません。 IBM およびその直接または間接の子会社は、本書を特定物として現存するままの状態で提供し、商品性の保証、特定目的適合性の保証および法律上の瑕疵担保責任を含むすべての明示もしくは黙示の保証責任を負わないものとします。国または地域によっては、法律の強行規定により、保証責任の制限が禁じられる場合、強行規定の制限を受けるものとします。

この情報には、技術的に不適切な記述や誤植を含む場合があります。本書は定期的に見直され、必要な変更は本書の次版に組み込まれます。 IBM は予告なしに、随時、この文書に記載されている製品またはプログラムに対して、改良または変更を行うことがあります。

本書において IBM 以外の Web サイトに言及している場合がありますが、便宜のため記載しただけであり、決してそれらの Web サイトを推奨するものではありません。それらの Web サイトにある資料は、この IBM 製品の資料の一部ではありません。それらの Web サイトは、お客様の責任でご使用ください。

IBM は、お客様が提供するいかなる情報も、お客様に対してなんら義務も負うことのない、自ら適切と信ずる方法で、使用もしくは配布することができるものとします。

本プログラムのライセンス保持者で、(i) 独自に作成したプログラムとその他のプログラム（本プログラムを含む）との間での情報交換、および (ii) 交換された情報の相互利用を可能にすることを目的として、本プログラムに関する情報を必要とする方は、下記に連絡してください。

IBM Corporation
Software Interoperability Coordinator, Department YBWA
3605 Highway 52 N
Rochester, MN 55901
U.S.A.

本プログラムに関する上記の情報は、適切な使用条件の下で使用することができますが、有償の場合もあります。

本書で説明されているライセンス・プログラムまたはその他のライセンス資料は、IBM 所定のプログラム契約の契約条項、IBM プログラムのご使用条件、IBM 機械コードのご使用条件、またはそれと同等の条項に基づいて、 IBM より提供されます。

この文書に含まれるいかなるパフォーマンス・データも、管理環境下で決定されたものです。そのため、他の操作環境で得られた結果は、異なる可能性があります。一部の測定が、開発レベルのシステムで行われた可能性がありますが、その測定値が、一般に利用可能なシステムのものと同じである保証はありません。さらに、一部の測定値が、推定値である可能性があります。実際の結果は、異なる可能性があります。お客様は、お客様の特定の環境に適したデータを確かめる必要があります。

IBM 以外の製品に関する情報は、その製品の供給者、出版物、もしくはその他の公に利用可能なソースから入手したものです。IBM は、それらの製品のテストは行っておりません。したがって、他社製品に関する実行性、互換性、またはその他の要求については確証できません。 IBM 以外の製品の性能に関する質問は、それらの製品の供給者にお願いします。

IBM の将来の方向または意向に関する記述については、予告なしに変更または撤回される場合があり、単に目標を示しているものです。

本書には、日常の業務処理で用いられるデータや報告書の例が含まれています。より具体性を与えるために、それらの例には、個人、企業、ブランド、あるいは製品などの名前が含まれている場合があります。これらの名称はすべて架空のものであり、名称や住所が類似する企業が実在しているとしても、それは偶然にすぎません。

著作権使用許諾:

本書には、様々なオペレーティング・プラットフォームでのプログラミング手法を例示するサンプル・アプリケーション・プログラムがソース言語で掲載されています。お客様は、サンプル・プログラムが書かれているオペレーティング・プラットフォームのアプリケーション・プログラミング・インターフェースに準拠したアプリケーション・プログラムの開発、使用、販売、配布を目的として、いかなる形式においても、IBM に対価を支払うことなくこれを複製し、改変し、配布することができます。このサンプル・プログラムは、あらゆる条件下における完全なテストを経ていません。従って IBM は、これらのサンプル・プログラムについて信頼性、利便性もしくは機能性があることをほのめかしたり、保証することはできません。

それぞれの複製物、サンプル・プログラムのいかなる部分、またはすべての派生的創作物にも、次のように、著作権表示を入れていただく必要があります。

© (お客様の会社名) (西暦年). このコードの一部は、IBM Corp. のサンプル・プログラムから取られています。 © Copyright IBM Corp. _年を入れる_. All rights reserved.

この情報をソフトコピーでご覧になっている場合は、写真やカラーの図表は表示されない場合があります。

プログラミング・インターフェース情報

本書「Embedded SQL programming」には、プログラムを作成するユーザーが IBM i5/OS のサービスを使用するためのプログラミング・インターフェースが記述されています。

商標

以下は、IBM Corporation の商標です。

COBOL/400
DB2
Distributed Relational Database Architecture
DRDA
i5/OS
IBM
IBM (ロゴ)
Integrated Language Environment
REXX
RPG/400
System i

他の会社名、製品名およびサービス名等はそれぞれ各社の商標です。

使用条件

これらの資料は、以下の条件に同意していただける場合に限りご使用いただけます。

個人使用: これらの資料は、すべての著作権表示その他の所有権表示をしていただくことを条件に、非商業的な個人による使用目的に限り複製することができます。ただし、IBM の明示的な承諾をえずに、これらの資料またはその一部について、二次的著作物を作成したり、配布 (頒布、送信を含む) または表示 (上映を含む) することはできません。

商業的使用: これらの資料は、すべての著作権表示その他の所有権表示をしていただくことを条件に、お客様の企業内に限り、複製、配布、および表示することができます。 ただし、IBM の明示的な承諾をえずにこれらの資料の二次的著作物を作成したり、お客様の企業外で資料またはその一部を複製、配布、または表示することはできません。

ここで明示的に許可されているもの以外に、資料や資料内に含まれる情報、データ、ソフトウェア、またはその他の知的所有権に対するいかなる許可、ライセンス、または権利を明示的にも黙示的にも付与するものではありません。

資料の使用が IBM の利益を損なうと判断された場合や、上記の条件が適切に守られていないと判断された場合、IBM はいつでも自らの判断により、ここで与えた許可を撤回できるものとさせていただきます。

お客様がこの情報をダウンロード、輸出、または再輸出する際には、米国のすべての輸出入関連法規を含む、すべての関連法規を遵守するものとします。

IBM は、これらの資料の内容についていかなる保証もしません。これらの資料は、特定物として現存するままの状態で提供され、商品性の保証、特定目的適合性の保証および法律上の瑕疵担保責任を含むすべての明示もしくは黙示の保証責任なしで提供されます。

Printed in Japan

日本アイ・ビー・エム株式会社
〒106-8711　東京都港区六本木3-2-12