

DB2<sup>®</sup> ユニバーサル・データベース™



# DB2 UDB バージョン 7.2 を使用しての Enterprise Java アプリケーションの開発

**ご注意!**

本書、および本書がサポートする製品をご使用になる前に、23ページの『特記事項』にある一般的な情報を必ずお読みください。

本書において、日本では発表されていない IBM 製品 (機械およびプログラム)、プログラミング、またはサービスについて言及または説明する場合があります。しかし、このことは、弊社がこのような IBM 製品、プログラミング、またはサービスを、日本で発表する意図があることを必ずしも示すものではありません。

本マニュアルに関するご意見やご感想は、次の URL からお送りください。今後の参考にさせていただきます。

<http://www.ibm.com/jp/manuals/main/mail.html>

なお、日本 IBM 発行のマニュアルはインターネット経由でもご購入いただけます。詳しくは

<http://www.ibm.com/jp/manuals/> の「ご注文について」をご覧ください。

(URL は、変更になる場合があります)

**原典：** IBM® DB2® Universal Database™  
Developing Enterprise Java Applications  
Using DB2 UDB, Version 7.2

**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 2001.5

この文書では、平成明朝体™W3、平成明朝体™W9、平成角ゴシック体™W3、平成角ゴシック体™W5、および平成角ゴシック体™W7を使用しています。この(書体\*)は、(財)日本規格協会と使用契約を締結し使用しているものです。フォントとして無断複製することは禁止されています。

注\* 平成明朝体™W3、平成明朝体™W9、平成角ゴシック体™W3、  
平成角ゴシック体™W5、平成角ゴシック体™W7

© Copyright International Business Machines Corporation 2000, 2001. All rights reserved.

Translation: © Copyright IBM Japan 2001

---

# 目次

<b>DB2 UDB バージョン 7.2 を使用しての Enterprise Java™ アプリケーションの開発</b> . . . . . 1	アプリケーション開発の拡張機能 . . . . . 15
概要 . . . . . 1	XML エクステンダー . . . . . 15
Java の使用可能性 . . . . . 1	MQSeries® の使用可能性 . . . . . 16
JDBC ドライバー・サポート . . . . . 1	Net.Data® . . . . . 19
SQLj サポート . . . . . 4	ネット・サーチ・エクステンダー . . . . . 19
Java ストアド・プロシージャおよびユーザー定義関数 (UDF) . . . . . 5	地理情報エクステンダー . . . . . 19
Web サーバーの場合の Java アプリケーション開発 . . . . . 6	DB2 統合 Web サービス・チュートリアル 19
VisualAge for Java, プロフェッショナル . . . . . 6	Unified Modeling Language (UML) を使用したアプリケーションの設計 . . . . . 20
VisualAge for Java, エンタープライズ . . . . . 7	まとめ . . . . . 20
WebSphere Studio . . . . . 9	追加情報 . . . . . 21
WebSphere Application Server . . . . . 10	<b>特記事項</b> . . . . . <b>23</b>
	商標 . . . . . 26



---

# DB2 UDB バージョン 7.2 を使用しての Enterprise Java™ アプリケーションの開発

---

## 概要

DB2 ユニバーサル・データベース (UDB) は、主要なインターネット標準をすべてサポートしているので、Web 上で使用するには理想的なデータベースといえます。インターネット検索を楽にするメモリー速度や、複雑なテキスト・マッチングに加えて、リレーショナル・データベースの拡張容易性と可用性も兼ね備えています。DB2 ユニバーサル・データベースは WebSphere™、Java、および XML エクステンダーをサポートしているので、e-business アプリケーションの配置も容易に行えます。本書は DB2 UDB ユニバーサル開発者版バージョン 7.2 の機能について説明しています。また、VisualAge® for Java、プロフェッショナルや WebSphere Studio などの Web アプリケーションの構築に使用する開発ツールについても取り上げます。

---

## Java の使用可能性

DB2 ユニバーサル・データベースは多くのタイプの Java プログラムをサポートしています。Java データベース・コネクティビティ (JDBC™) を使用することにより、Java を使用して書かれたクライアント・アプリケーションやアプレットのドライバー・サポートを備えています。また Java 組み込み SQL、Java ユーザー定義関数 (UDF)、および Java ストアド・プロシージャも備えています。

### JDBC ドライバー・サポート

DB2 JDBC アプリケーション (タイプ 2) ドライバー (2ページの図1) を使用すると、Java アプリケーションから JDBC を介して DB2 を呼び出せます。JDBC アプリケーション・ドライバーに対する呼び出しは、Java 固有の方式に変換されます。このドライバーを使用する Java アプリケーションは、DB2 クライアント上で稼働していなければなりません。この DB2 クライアントを介して JDBC 要求が DB2 サーバーに流れます。

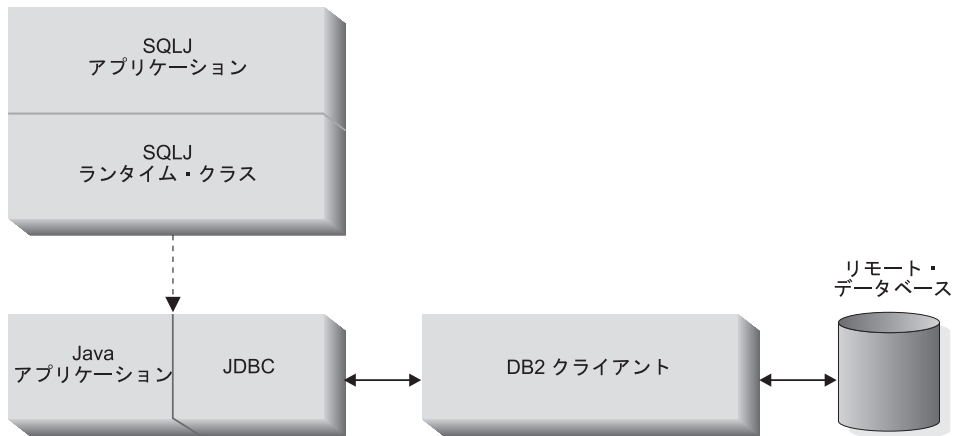


図1. DB2 Java アプリケーションのインプリメンテーション

DB2 JDBC アプレット (タイプ 3) ドライバー (3ページの図2) は、JDBC クライアントと JDBC サーバーで構成されています。DB2 JDBC アプレット・ドライバーは、Web ブラウザーによってアプレットと共にロードされます。アプレットが DB2 データベースへの接続を要求した場合、アプレット・ドライバーは、Web サーバーと DB2 クライアントが実行されるマシン上の DB2 JDBC アプレット・サーバーへの TCP/IP ソケットをオープンします。接続がセットアップされたら、アプレット・ドライバーはデータベース・アクセス要求を、TCP/IP 接続を介してアプレットから JDBC サーバーに送信します。送信後、JDBC サーバーが DB2 呼び出しと対応するタスクを実行します。完了すると、JDBC サーバーは接続を介して結果を JDBC クライアントに送り戻します。

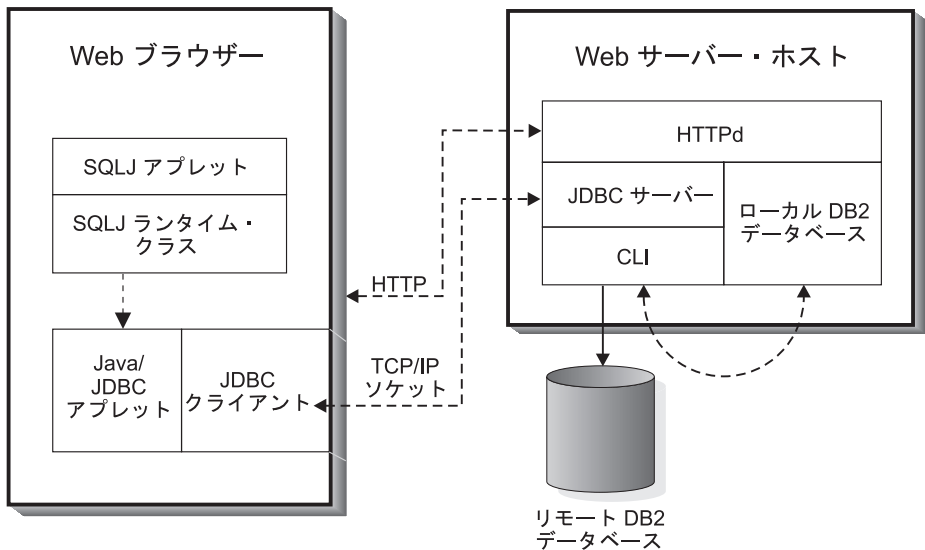


図2. DB2 Java アプレットのインプリメンテーション

JDBC 1.0 は、リレーショナル・データベースへのアクセス用 Java API を定義しています。JDBC 2.0 以降、この種の API は 2 つの部分に分割されています。

### JDBC 2.0 Core API

継続的に改良が加えられていますが、JDBC 1.0 API と同様に小型で機能が絞り込まれており、使いやすさが向上しています。1.0 API 用に書かれたコードを 2.0 API で処理できます。2.0 API クラスは `java.sql` パッケージ中に入っています。

### JDBC 2.0 Optional Package API

ベンダー各社が特定の種類の追加機能を新たに設けた場合に、開発者がその機能を使用できるように、その機能を定義します。IBM ではこの種の新しいクラスとインターフェースを新しいパッケージ中に実装しています。以下のインポート・ステートメントを使用すると、アプリケーション中で新しいクラスとインターフェースを使用できます。

- `import javax.sql.*;`
- `import COM.ibm.db2.jdbc.*;`

DB2 JDBC 2.0 ドライバーは、JDBC 2.0 Optional Package API の以下の機能をサポートしています。

- DataSource サポート
- 命名データベース用の Java Naming and Directory Interface™ (JNDI)

- Java Transaction API (JTA) – DB2 JDBC アプリケーション・ドライバー専用
- データベース接続プール

JNDI と接続プールのインターフェースは、JDBC ドライバー中に定義されており、WebSphere Application Server バージョン 3.5 によって実装されます。

接続プールは、JDBC 2.0 オプション・パッケージ API の一部として定義されています。JNDI と DataSource オブジェクトは、DriverManager オブジェクトを使用してリレーショナル・データ・サーバーにアクセスする方法の代わりとして用意されています。

JDBC 2.0 サポートは AIX<sup>®</sup>、Solaris<sup>™</sup>、HP-UX、Linux、Linux for OS/390<sup>®</sup>、および Windows<sup>®</sup> 32 ビット・オペレーティング・システムで使用できます。デフォルト・ドライバーが JDBC 1.2 ドライバーの場合に、JDBC 2.0 の新機能を活用するには、JDBC 2.0 ドライバーと Java Development Kit (JDK<sup>™</sup>) 1.2 の両方をインストールしなければなりません。JDBC 2.0 ドライバーをインストールするには、sqllib/java12 ディレクトリーから **usejdbc2** コマンドを入力してください。JDBC 1.2 ドライバーにスイッチバックするには、sqllib/java12 ディレクトリーから **usejdbc1** を実行してください。

詳細については、以下を参照してください。

- DB2 アプリケーション開発の手引き、バージョン 7 の第 21 章:『Java でのプログラミング』
- <http://www.software.ibm.com/data/db2/java>

## SQLj サポート

DB2 SQLj サポートを使用すると、SQLj のアプレットやアプリケーションを構築して実行できます。この Java プログラムには、プリコンパイルされ DB2 UDB データベースにバインドされた組み込み SQL ステートメントが含まれています。SQLj アプリケーションでは JDBC サポートが使用されるので、プリコンパイルとバインドの段階でデータベースにバインドされた SQL パッケージを認証し実行するための SQLj ランタイム・クラスが必要です。

SQLj 規格には組み込み SQLj、変換プログラム、およびランタイム環境という 3 つのコンポーネントがあります。変換プログラムは SQLj ファイルを変換し、Java のソース・ファイルとプロファイルを作成します。ランタイム環境は JDBC 中の SQL 操作を実行し、プロファイルを使用してデータベース接続に関する詳細を取得します。



## Java ストアド・プロシージャおよびユーザー定義関数 (UDF)

Java でも他の言語と同じようにストアド・プロシージャを作成して使用できますが、2、3 のわずかな違いがあります。ストアド・プロシージャをコード化した後で、`CREATE PROCEDURE` ステートメントを使用してデータベースに登録してください。登録後、アプリケーションからストアド・プロシージャを呼び出せます。ストアド・プロシージャは `FENCED` と `NOT FENCED` のどちらでもかまいません。

さらに、Java でも他の言語と同じように `UDF` を作成して使用できますが、2、3 のわずかな違いがあります。UDF をコード化した後で、`CREATE FUNCTION` ステートメントを使用してデータベースに登録してください。登録後、アプリケーションの `SQL` 中で `UDF` を参照できます。UDF は `FENCED` と `NOT FENCED` のどちらでもかまいません。

`DB2` ストアド・プロシージャ・ビルダー (SPB) を使用して、Java ストアド・プロシージャを開発できます。DB2 SPB には、ストアド・プロシージャの作成に役立つ設計補助機構が備えられています。これは、基本的な設計パターン全体をナビゲートし、`SQL` 照会の作成を助け、ストアド・プロシージャ起動の際のパフォーマンス・コストを見積もります。

DB2 SPB は Java を使用して実装され、データベース接続はすべて `JDBC` を使用して管理されます。`JDBC` ドライバーを使用して、ローカル DB2 別名に接続したり、ホスト名、ポート名、およびデータベース名を指定して他の DB2 UDB データベースに接続できます。複数の `JDBC` ドライバーを DB2 SPB と共にインストールして、別々のオペレーティング・システムで使用できます。

サーバー上で `UDF` とストアド・プロシージャを実行するために、DB2 で Java 仮想マシン (JVM) が起動されます。データベースを始動する前に、データベース管理者が該当する `JDK` を DB2 サーバーにインストールして構成しなければなりません。ストアド・プロシージャと `UDF` の Java クラス・ファイルを別々にすることもできますし、クラス・ファイルを 1 つの `JAR` ファイルにまとめてその `JAR` ファイルをデータベースにインストールすることもできます。

JVM は、Java `UDF` またはストアド・プロシージャに対する初めての呼び出しの際にロードされます。すべての場合に、組み込みプロセスが終了するまで JVM はロードされたままになります。`NOT FENCED` の `UDF` とストアド・プロシージャの場合、データベース・インスタンス当たり 1 つずつ JVM がロードされ、データベース・エンジンのアドレス・スペース内で実行されるので最高のパフォーマンスが得られます。`FENCED` `UDF` の場合、特殊な

JVM が db2udf プロセス中にロードされます。同様に、FENCED ストアド・プロシージャーの場合は特殊な JVM が db2dari プロセス中にロードされます。

---

## Web サーバーの場合の Java アプリケーション開発

UDE バージョン 7.2 には、Web 使用可能性をサポートするツールが複数備えられています。VisualAge for Java バージョン 3.5 は、統合開発環境 (IDE) の 1 つで、これを使用すると WebSphere Application Server や DB2 ユニバーサル・データベースに対する Java アプリケーションの構築、テスト、および配置を実行できます。WebSphere Studio は、Web サイト開発のすべての局面を共通インターフェースに組み込んだ、一そろいのツールです。WebSphere Application Server Standard Edition バージョン 3.5 には、e-business アプリケーション用の堅固な配置環境が備えられています。このコンポーネントを使用すると、個別設定された動的 Web コンテンツを手早く簡単に構築して配置できます。

### VisualAge for Java, プロフェッショナル

VisualAge for Java, プロフェッショナル バージョン 3.5 (UDE バージョン 7.2 に付属) には、これまでになく拡張が容易で働き者の e-business アプリケーションを容易に作成できるようにする機能やパフォーマンス拡張が含まれています。IBM WebSphere Application Server、WebSphere Studio、および DB2 ユニバーサル・データベースと固く統合することにより、開発時間を短縮し、生産性を高めながら、エンタープライズ・データに簡単かつ安全にアクセスできるようになります。

IBM データ・アクセス JavaBean™ は、VisualAge for Java のオプションでインストールできる機能の 1 つで、アプリケーション開発者はこれを使用して JDBC 使用可能リレーショナル・データベースに容易にアクセスできます。

IBM データ・アクセス JavaBean は、*com.ibm.db* パッケージ中にあり、リレーショナル・データベースへのアクセスを単純化するクラスが組み込まれており、以下の拡張機能が備えられています。

#### 照会結果のキャッシュ

すべての SQL 照会結果を一度に取り出してキャッシュに入れることができます。アプリケーションやサブレットはキャッシュ全体を順方向や逆方向に移動したり、キャッシュ中の任意の結果行に直接ジャンプしたりできます。これと比較すると、*java.sql* パッケージ中の機能は、データベースから一度に 1 行ずつ取り出し、順方向にしか移動できず、追加のコードを書き込んで機能を拡張しなければ、新しく取り出された行は前回取り出された行をオーバーレイします。大規模な結果セットの

場合、IBM データ・アクセス JavaBean には、パケットという全結果セットのサブセットを取り出して管理する機能が備えられています。

### 結果キャッシュによる更新

サーブレットで標準的な Java 方式を使用して、結果キャッシュ中での行の変更、追加、または削除を行えます。キャッシュに加えた変更内容を、基礎となるリレーショナル表に伝搬できます。

### パラメーター照会サポート

基本的な SQL 照会は、Java スtring として定義され、パラメーターは一部実際の値に置き換えられます。IBM データ・アクセス JavaBean には、照会を実行する際に、パラメーターを実行時に使用可能になる値に置き換える機能が備えられています。たとえば、ユーザーがパラメーター値を HTML 形式で実行依頼することがあります。

### メタデータのサポート

StatementMetaData オブジェクトには基本的な SQL 照会が含まれています。高水準のメタデータをこのオブジェクトに追加して、パラメーターを照会に渡して戻される結果を処理するのに役立てることが出来ます。照会を実行すると、パラメーターは Java データ・タイプおよび対応する SQL データ・タイプの間で自動的に変換されます。

## VisualAge for Java, エンタープライズ

VisualAge for Java, エンタープライズ バージョン 3.5 (UDE バージョン 7.2 に付属していない) を使用すると、単一の環境中で Java アプリケーションの構築、テスト、および配置を実行できます。VisualAge for Java には、表示形式のプログラミング機能に加えて、アプレット、サーブレット、およびアプリケーションの作成を含む多数のタスクをひととおり手早く行えるウィザードが備えられています。またこれを使用すると、必要に応じて、基礎となるファイル・システムから既存のコードをインポートしたり、コードをエクスポートしたりすることもできます。

VisualAge for Java には、SQLj 規格を実装した SQLj Tool が備えられており、これを使用するとデータベース・アクセスを単純化できます。変換プログラム・コンポーネントは IDE に組み込まれており、これを使用して SQL ファイルのインポート、変換、および編集を行えます。ランタイム環境は、ワークスペースに追加されるインストール可能な機能です。オリジナルの SQLj ソース・ファイルは、プロファイルと同様に、プロジェクト・リソース・ディレクトリー中に保守されます。VisualAge for Java の SQLj Tool により、プロジェクト・リソース・ディレクトリー中にプロファイルが作成されます。

## 永続管理

パーシスタンス・ビルダーは、VisualAge for Java の機能の 1 つで、データベース中でオブジェクトのデータの挿入、更新、または取り出しを行うのに必要なすべての JDBC アクセス呼び出しを実装したコードの層を生成します。パーシスタンス・ビルダーは生産性向上ツールで、データベース・アプリケーションを開発する際の多数の難題を単純化します。オブジェクトのモデル化を使用してアプリケーションを開発した場合は、パーシスタンス・ビルダー・スキーマ・ブラウザーを使用して、オブジェクトを永続させるのに必要な表を生成できます。このことをトップダウン・マッピングといいます。データベースが既存の場合は、スキーマ・ブラウザーを使用して、表をオブジェクトにリバース・エンジニアリングできます。このことをボトムアップ・マッピングといいます。3 つ目の手法はアウトサイドインという「間を取った」手法で、個々のモデルが保守され、オブジェクト・モデルカリレーショナル・モデル中で最適な変更が行われます。VisualAge for Java のパーシスタンス・ビルダーを使用すると、プログラマーにとって効率が上がり、データ・モデルとオブジェクト・モデルを分離できます。WebSphere Application Servers で DB2 UDB データベース接続の接続プールを設けることができますが、一方パーシスタンス・ビルダー・コードを生成して直接データベースに接続する代わりに接続プールを使用することもできます。パーシスタンス・ビルダーは、DB2 中の同等の制約やトランザクションを使用した、オブジェクトの関連間やトランザクション間のリンクも備えています。これは基本的に EJB の開発に使用されません。

## デバッグ

VisualAge for Java は、JavaServer Pages™ (JSP) を開発するための複数のツールを備えています。Servlet Launcher を使用すると、Web サーバーを開始したり、Web ブラウザーをオープンしたり、サーブレットを立ち上げたりできます。JSP Execution Monitor を使用すると、JSP ソース、生成済みのサーブレット、および HTML ソース (生成された場合) の実行をモニターできます。また VisualAge for Java を使用して、サーブレット・コード中にブレークポイントを設定したり、ブレークポイントでサーブレットを動的に更新したり、変更が組み込まれたサーブレットを継続的に実行したりすることもできます。

IBM WebSphere Test Environment は、VisualAge for Java のオプションでインストールできる機能の 1 つです。この機能を使用すると、WebSphere Application Server に配置する前に、VisualAge for Java 環境中でサーブレットと Enterprise JavaBean™ (EJB) を実行できます。この環境には、サーブレット・エンジンと、EJB アプリケーションに必要なサービスが備えられています。このテスト環境は IDE に付属しているため、サーブレットや JSP 中にブレークポイントを設定したり、クライアント・アプリケーションやブラウザー

を起動してサーバー側の Java プログラムのすべての局面をテストしたりできます。リモート・デバッガーを使用して、WebSphere Application Server などの EJB サーバー中で実行されるブレイクポイントを EJB 中に設定できます。

DB2 ストアード・プロシージャ・ビルダー (SPB) と VisualAge のリモート・デバッガーを使用して、DB2 サーバーにインストールされたストアード・プロシージャをリモート側でデバッグできます。ストアード・プロシージャをデバッグするには、ストアード・プロシージャをデバッグ・モードで実行してください。アプリケーション・プログラム中からストアード・プロシージャをデバッグする必要はありません。これとは別に呼び出し側のアプリケーション・プログラムからストアード・プロシージャをテストできます。

SPB 中の Debug Properties ノートブックを使用して、ストアード・プロシージャ・デバッグ表中のデバッグ・レコードの変更、追加、または除去を行えます。選択したストアード・プロシージャの作成者であるデータベース管理者は、他のユーザーがそのストアード・プロシージャをデバッグするデータベース許可を授与できます。

## WebSphere Studio

WebSphere Studio バージョン 3.5 は、Web サイト開発のすべての局面を共通インターフェースに組み込んだ、一そろいのツールです。WebSphere Studio を使用すると、動的 Web アプリケーションの作成、アSEMBル、公表、および保守を協働して行うことが、かつてないほど容易になります。コンテンツ作成者、グラフィック・デザイナー、プログラマー、および Web マスターが、同じプロジェクトで働いて、各自が必要なファイルに対するアクセス権を持つことができます。Studio は、Workbench、Page Designer、Remote Debugger およびウィザードから成り、Macromedia Flash、Fireworks、Freehand、および Director など手引き用の Web 開発製品のお試しセットに付属しています。WebSphere Studio を使用すると、以下を含む拡張ビジネス機能をサポートする対話式 Web サイトを作成する場合に必要な作業をすべて行えます。

- Studio のウィザードを使用して、Java Bean、データベース照会、および Java サーブレットを作成する。
- Web サイトをプロジェクトやフォルダーにグループ化する。フィルター機能と一括検索機能を使用すると、必要なファイルだけを検出できます。プロジェクトを VisualAge for Java にエクスポートしたり、WebSphere Application Server に配置したりできる。
- ファイルを個別に保守したり、共用バージョン管理システムで保守したりできる。

- 選択したツールを使用してファイルの編集や更新を行える。 Studio ファイルをオープンする際に、デフォルトの選択項目を即時に立ち上げることも、代替ツールの 1 つを選択することもできます。
- 即時にファイルの関係を評価したり切断したリンクを検出したりできる。
- WebSphere Application Server 上の Web サイトをいずれの開発段階でも公表できる。 Studio Workbench 中で、サイト開発からサイト公表へ直接移行してください。

Studio Workbench は、Web サイトのアプリケーションやファイルの管理や保守に役立ち、以下の機能を備えています。

- プロジェクト中のファイル間のリンク関係を図形表示する。
- ファイルに変更を加えたり移動したりした場合に必ずリンクを自動的に更新する。
- Web サイトの実動サイクルを段階化し、各段階をさまざまな (複数の) サーバーに公表する。
- インポート・ウィザードにより、既存のサイト・コンテンツを Studio のプロジェクトに直接転送する作業を単純化する。
- Web サイトやサブサイトを 1 つのファイルに即時にアーカイブする。
- 他社製のツールを容易に Workbench 環境に統合できる。
- IBM VisualAge TeamConnection® などの代表的なソース制御管理ソフトウェアを統合することによる、進行中の作業の共通ビューを備えた拡張チーム環境。

Studio Page Designer は表示形式の設計環境を備えており、これを使用して JSP、Java サーブレット、および他の Java ベースの Web ツールを作成できます。たとえば、表示形式の環境を使用して、JavaBean を JSP アプリケーション中にドラッグ・アンド・ドロップできます。また Studio Page Designer を使用して、動的ハイパーテキスト・マークアップ言語 (DHTML) や HTML のページを作成し、HTML や DHTML のソースとブラウザ表示の間で編集や切り替えを容易に行える機能を組み込みます。 Studio Remote Debugger を使用すると、Studio 環境中で JSP ファイルや Java サーブレットのソース・レベルのデバッグを行えます。

## WebSphere Application Server

WebSphere Application Server は、サーバー側のビジネス・アプリケーションの移植性と、Java テクノロジーのパフォーマンスと管理の容易性を組み合わせて、Java ベースの Web アプリケーションを設計するための包括的なプラッ

トフォームを実現します。これを使用すると、エンタープライズ・データベースやトランザクション・システムとの強力な対話機能が得られます。

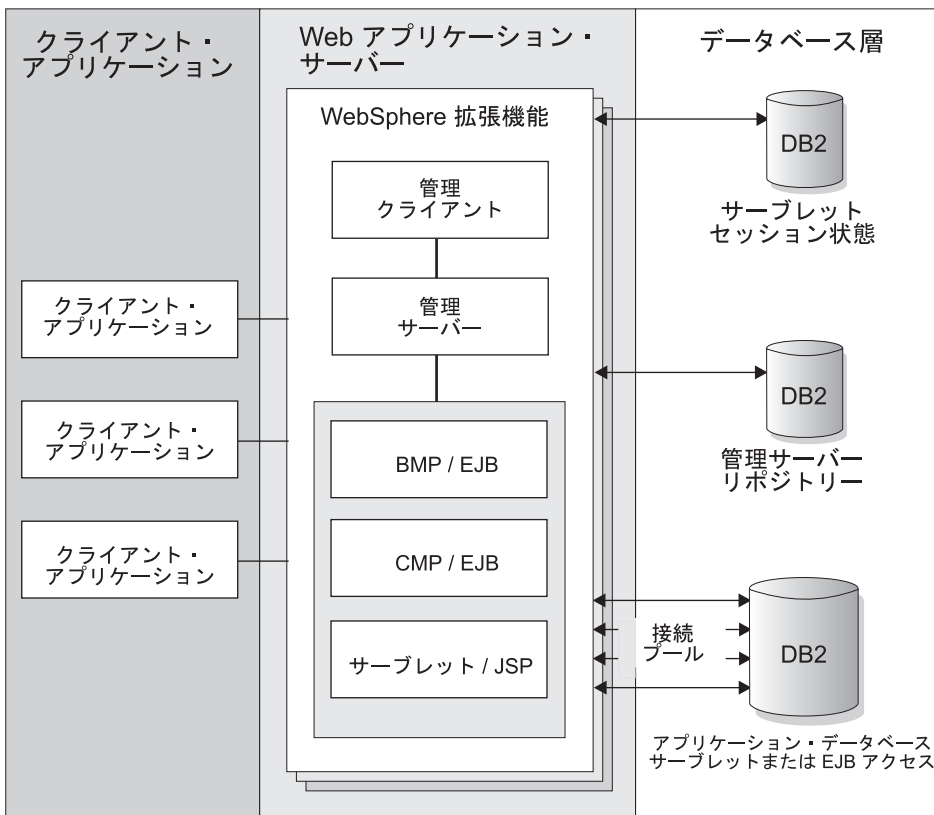


図3. WebSphere Application Server

アプリケーション・サーバーは、Web サーバーの機能を拡張し、アプリケーション要求を処理します。アプリケーションが HTML ページ、サーブレット、およびエンタープライズ Bean から成る場合、アプリケーション・サーバーにより以下の交換が可能になります。

1. ユーザーが公衆インターネット上で Web ブラウザーを使用して企業の Web サイトにアクセスします。ユーザーは、データベース中のデータに対するアクセス権を付与するアプリケーションの使用を要求します。
2. このユーザー要求が Web サーバーに流れます。
3. Web サーバーで、この要求にサーブレットとエンタープライズ Bean を含むアプリケーションが関係しているかが判別されます。要求は WebSphere Application Server に転送されます。

4. IBM WebSphere Application Server は、当該アプリケーションが稼動しているアプリケーション・サーバーの 1 つに要求を転送します。
5. アプリケーションでユーザー要求が処理されます。
6. アプリケーション・サーバーと Web サーバーが協働して、結果がユーザーの Web ブラウザーに戻されます。

WebSphere Application Server は、Java サブレット API 2.1 を実装したサブレット・エンジンを用意しています。Java サブレット API に追加して拡張し、サポートされているすべてのオペレーティング・システムの間で JDK 1.2 を使用できるようにする、独自のパッケージが組み込まれています。拡張機能や追加機能により、セッション状態の管理が容易になり、個別設定された Web ページを作成したり、生成されるサブレット・エラー・レポートの質を高めたり、データベースにアクセスしたりできます。

Application Server は JSP をサポートしていますが、これは動的 Web ページ・コンテンツを作成する強力な方法です。JSP の利点の 1 つに、HTML コーディングと Web ページ中のビジネス・ロジックを効果的に分離できることがあります。JSP 仕様に対する IBM 拡張には HTML に似た JSP タグが含まれており、HTML 作成者はこれを使用すると Java の利点を自分の Web ページに追加するのが容易になります。

### 接続プール

接続プールは WebSphere Application Server でサポートされています。接続プールを使用すると、Web ベース・アプリケーションで使用されるリソースを制御したり減らしたりできます。データ・サーバーにアクセスする Web ベース・アプリケーションには、Web ベースでないアプリケーションより大きく予測しにくいオーバーヘッドがあります。その理由は、Web ユーザーが頻繁に接続したり切断したりするからです。対話自体で使用されるリソースよりも、接続や切断の際に使用されるリソースの方が多くなるのがよくあります。

接続プールは、サブレットで使用できる接続のプールを確立して、複数のユーザー要求間の接続オーバーヘッドを分散します。プール中の接続を作成するのに初期リソースが使用された後は、既存の接続が繰り返し再利用されるので、追加の接続 / 再接続のオーバーヘッドは微々たるものになります。

WebSphere Application Server に備えられている接続プールは、新しい JDBC 2.0 Standard Extension API を使用するサブレットがリレーショナル・データ・サーバーにアクセスする方法を指定します。これは新しいモデルです。



WebSphere Application Server バージョン 3.x で実行するサーブレットをコード化して、データ・サーバー接続リソースを効率よく使用できるようにすることができます。

**接続プールの利点:** リソースからデータベースへのアクセスが試行されるたびに、そのデータベースに接続しなければなりません。データベース接続によりオーバーヘッドが生じます。リソースで接続を作成して保守し、必要なくなったら解除する必要があるからです。Web ベース・アプリケーションの場合は、接続と切断が頻繁に行われるのでオーバーヘッドは特に大きくなります。Web ブラウズは一時的なものなので、通常ユーザー対話は短時間です。インターネット要求は事実上どこからでもやってくるので、使用ボリュームは大規模になり予測しにくくなることがあります。この問題に取り組むために、WebSphere Application Server は、アプリケーション・サーバー上のアプリケーションによって共用されるデータベース接続のプールを確立します。

管理者は、接続プールを使用して、複数のユーザー要求間の接続オーバーヘッドを分散することにより、Web ベース・アプリケーションで使用されるリソースを制御したり減らしたりできます。接続プールにより、Web ベース・アプリケーションの応答時間を改善することもできます。

ユーザーが Web を介してリソースに要求を行うと、リソースはデータ・ソースにアクセスします。データ・ソースはプールから既存の接続を探して使用するの、ユーザー要求により新しい接続が作成されてオーバーヘッドが生じることはありません。

個々の接続は特定のユーザー要求と関連付けられます。要求が満たされて応答がユーザーに戻されると、データ・ソースは接続プールに接続を戻して再利用できるようにします。このたびも切断のオーバーヘッドが生じません。

個々のユーザー要求により、接続や切断の際のコストが多少生じます。プール中の接続を作成するのに初期リソースが使用された後は、既存の接続が再利用されるので、追加のオーバーヘッドは微々たるものになります。

#### **WebSphere Application Server で接続プールが管理される方法:**

WebSphere Application Server は、管理者の指定どおりに接続のプールを確立して保守します。接続が確立されると、ユーザー要求に応じて配布されてから、ハウスキーピング操作が実行されて、使用可能な接続と接続の要求との間のバランスが保たれます。したがって、サーブレットやアプリケーション・サーバーで既存の接続が必要になった時点で、その接続は確実に使用できます。

たとえば、接続プールは活動停止中の接続や孤立した接続を定期的に識別します。活動停止中の接続は終了され、孤立した接続は接続プールに戻されます。

したがって、接続の要求が少ない場合は、使用可能な接続の数（および使用されるリソース）は少なくなります。活動停止中の接続とは、データ・ソースの Idle Timeout プロパティに指定された時間だけ使用されていない接続のことです。接続を所有しているサブレットやアプリケーション・サーバーが終了したり応答しなかったりすると、その接続は孤立します。

### WebSphere Standard Edition

WebSphere Application Server, Standard Edition バージョン 3.5 (UDE バージョン 7.2 に付属) は、WebSphere Studio のコンポーネントです。WebSphere Standard Edition リポジトリで 사용되는デフォルトのデータベースは InstantDB です。しかしながら、WebSphere の管理サーバー・リポジトリになるように DB2 ユニバーサル・データベースを構成できます。DB2 サーバーは、WebSphere Application Server と同じマシンでも実行できますし、別の Web サーバーでも実行できます。

### WebSphere Advanced Edition

WebSphere Application Server Advanced Edition (UDE バージョン 7.2 には付属していない) は、Standard Application Server に基づいて構築されており、これを操作するにはデータベースが必要です。WebSphere Application Server Advanced Edition バージョン 3.5 には DB2 ユニバーサル・データベースが付属しており、管理サーバー・リポジトリとして使用されます。これは Sun Microsystems の EJB 仕様に従って構築されたアプリケーションにサーバー機能を導入し、Web アプリケーションと Web を使用しないビジネス・システムとの統合をサポートします。

EJB サーバーは、WebSphere Application Server の 3 層アーキテクチャーのアプリケーション・サーバーです。これは Java サブレット、アプレット、アプリケーション、および JSP のクライアント層と、リソース管理層であるデータ・ソースとを接続します。

エンタープライズ Bean には、セッション Bean とエンティティ Bean の 2 種類あります。セッション Bean は、特定のクライアントに関連した一時データをカプセル化します。エンティティ Bean は、データ・ソースに格納されている永続データをカプセル化します。永続サービスは、エンティティ Bean に関連したデータと、データ・ソース中の対応するデータとの同期化が確実に適切に行われるようにします。このタスクを実行するために、永続サービスと一次サービスが協働して、該当する時点でデータ・ソース中でのデータの挿入、更新、抽出、除去を行います。

エンティティ Bean には、コンテナ管理の永続性 (CMP) と Bean 管理の永続性 (BMP) の 2 種類があります。CMP タイプのエンティティ Bean で

は、永続サービスにより、永続データの管理に必要なほとんどすべてのタスクが処理されます。DB2 UDB (DB2 (OS/390 版) を含む) を永続データ・ストアとして使用すれば、CMP エンティティー Bean を実装できます。BMP タイプのエンティティー Bean では、Bean 自体により、永続データの管理に必要なほとんどのタスクが処理されます。

---

## アプリケーション開発の拡張機能

### XML エクステンダー

Extensible Markup Language (XML) は、アプリケーション間のデータ交換の標準的な手法として受け入れられています。XML 文書はタグ形式の文書で、文字データとマークアップ・タグで構成されています。文書の作成者がマークアップ・タグを定義できます。文書タイプ定義 (DTD) を使用して、マークアップ定義と制約を宣言します。DB2 XML エクステンダーには、SQL 拡張を使用して XML データを操作するプログラムの機構が備えられています。

普通は、XML 文書はファイル・システム中に個別のファイルとして格納されます。DB2 XML エクステンダーには、代替のストレージおよび操作環境が備えられています。XML 文書を 1 つの列として格納することもできますし、列セットを使用して集合として格納することもできます。

DB2 XML エクステンダーは XMLVARCHAR、XMLCLOB、および XMLFILE という 3 つの新しいデータ・タイプを導入しています。エクステンダーには、1 つの列に格納されている XML 文書の格納、抽出、および更新を行う UDF が備えられています。検索は、XML 文書全体で実行することもできますし、ロケーション・パスを使用した構造的コンポーネントに基づいて実行することもできます。ロケーション・パスには、XML パス言語 (XPath) によって定義された省略構文のサブセットが使用されます。サイド表を使用して、頻繁に照会されるエレメントや属性の検索パフォーマンスを向上させることができます。

DB2 XML エクステンダーには、XML 文書を列セットとして格納しやすくするための管理ツールが備えられており、これは設計者が XML のリレーショナル・データベースへのマッピングを行う際に役立ちます。XML 文書の構造的なマッピング・データの保守には、文書アクセス定義 (DAD) が使用されます。DAD は XML 文書として定義されて格納されるので、操作が簡単で理解もしやすくなっています。新しいストアード・プロシージャーを使用して、文書の合成や分解を行えます。

## MQSeries® の使用可能性

DB2 ユニバーサル・データベースのバージョン 7.2 には MQSeries 機能の集合が備えられており、これを使用すると DB2 UDB アプリケーションと非同期メッセージング操作との間で対話できます。したがって、DB2 UDB でサポートされているどのプログラム言語で書かれたアプリケーションでも、MQSeries サポートが使用できます。以下の例では、単純にするためにすべて SQL ステートメントになっています。WebSphere アプリケーションでこれらの MQSeries SQL ステートメントを使用できます。

### メッセージング・スタイル

MQSeries で移送されるメッセージは、特定の構造に従うよう指示されません。普通は、XML メッセージには自己説明型のメッセージ構造があります。メッセージを構造化しないこともできます。この場合、ユーザー・コードによりメッセージの内容を構文解析したり構成したりする必要があります。この種のメッセージは半構造化される、つまりバイト位置か固定区切り文字のいずれかを使用してメッセージ中のフィールドが区切られることが多いです。

MQSeries では、データグラム、パブリッシュ / サブスクライブ (p/s)、および要求 / 応答 (r/r) という 3 つのメッセージング・モデルがサポートされています。データグラムとして送信されるメッセージは、1 つの宛先に送信され、応答は予期されません。p/s モデルでは、1 つまたは複数のパブリッシャーからパブリケーション・サービスにメッセージが送信され、パブリケーション・サービスから 1 つまたは複数の当該サブスクライバーにメッセージが配布されます。要求 / 応答はデータグラムに似ていますが、送信側が応答の受信を予期します。付属の DB2 MQSeries 機能は 3 つのメッセージ・モデルをすべてサポートしています。

MQSeries は多種多様な方法で使用されます。複数のアプリケーションを調整したり、情報を交換したり、サービスを要求したり、当該イベントの通知を用意したりする場合、単純なデータグラムが交換されます。パブリッシュ / サブスクライブのスタイルは、最も頻繁に使用され、リアルタイム情報を時節に適した方法で広めます。要求 / 応答のスタイルは、通常は単純な形式の疑似同期リモート・プロシージャ呼び出し (RPC) として使用されます。これらの基本スタイルを結合して、さらに複雑なモデルを構成できます。

DB2 UDB バージョン 7.2 には新しい MQSeries Assist ウィザードが備えられています。このウィザードにより、MQSeries キューから MQSeries UDF を使用して読み取る表機能を作成できます。これも DB2 UDB バージョン 7.2 の新機能です。このウィザードでは、個々の MQSeries メッセージを区切りストリングとしても固定長の列ストリングとしても扱えます。作成された表機能

により、指定された仕様に従ってストリングが構文解析され、個々の MQSeries メッセージが表機能の行として戻されます。またこのウィザードを使用して、表機能の最上部にビューを作成したり、MQSeries メッセージや表機能の結果をプレビューすることもできます。

## DB2 / MQ の基礎構造

図4 のように、基本構成では、MQSeries サーバーは DB2 ユニバーサル・データベースと共にデータベース・サーバー上にあります。MQSeries の機能は DB2 サーバーから使用でき、他の MQSeries アプリケーションに対するアクセス権を付与します。複数の DB2 クライアントからデータベースを介して MQSeries 機能に並行アクセスできます。MQSeries 操作により、DB2 アプリケーションと他の MQSeries アプリケーションの間で非同期通信できます。たとえば、新しい機能を使用すると、DB2 アプリケーションは単純な方法で、データベース・イベントをリモート MQSeries アプリケーションにパブリッシュしたり、オプションの MQSeries ワークフロー製品を介してワークフローを開始したり、オプションの MQSeries Integrator 製品を使用して既存のアプリケーション・パッケージと通信したりできるようになります。

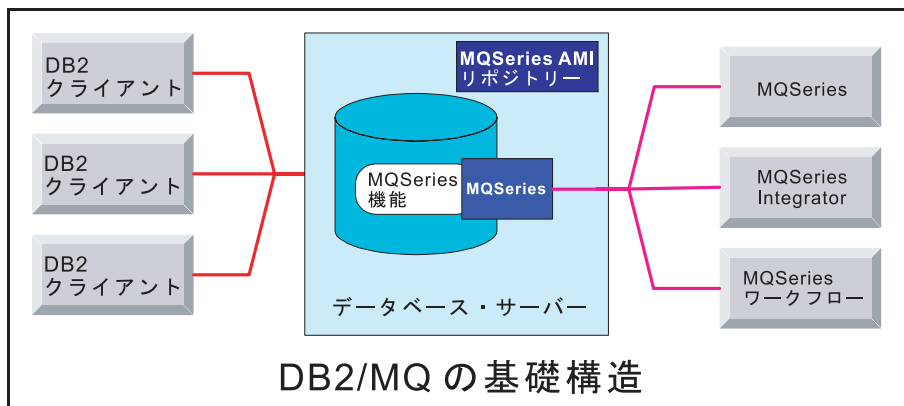


図4. 基本 DB2/MQ 構成

MQSeries サポートを DB2 ユニバーサル・データベースの一部としてインストールすると、構成スクリプトによりデフォルト構成が自動的に確立されるので、追加の管理アクションを行わずにクライアント・アプリケーションで使用できます。アプリケーション・プログラマーは、デフォルト構成を使用すると、直ちに作業に取り掛かることができ、単純な開発インターフェースを設けることができます。

## メッセージングの例

以下の SQL ステートメントはデフォルト構成を使用して基本メッセージを送信します。

```
values MQSEND('simple message')
```

これはメッセージ `simple message` を、MQSeries キュー・マネージャーとデフォルト構成で指定されたキューに送信します。

DB2 ユニバーサル・データベースに付属の MQSeries 機能は、Application Messaging Interface (AMI) を基にしています。AMI は、AMI Repository という外部構成ファイルを使用して構成情報を格納することをサポートしています。デフォルト構成には、DB2 UDB と共に使用するように構成された MQSeries AMI Repository が含まれています。詳しくは、<http://www-3.ibm.com/software/ts/mqseries/api/> を参照してください。

サービス・ポイント とポリシー は、MQSeries AMI の 2 つの主要な概念で、DB2 UDB MQSeries 機能にも受け継がれています。サービス・ポイントは、メッセージの送受信が行われるロジック・エンド・ポイントです。AMI リポジトリでは、個々のサービス・ポイントは MQSeries キュー名とキュー・マネージャーを使用して定義されます。ポリシーは、特定のメッセージング操作に使用する必要のあるサービス品質オプションを定義します。主要なサービス品質には、メッセージ優先順位と永続性が含まれます。開発者は、デフォルトのサービス・ポイントとポリシーの定義を指定して使用し、アプリケーションを単純化できます。上記の例にデフォルトのサービス・ポイントとポリシー名を明示的に指定すると、以下のように書き直せます。

```
values MQSEND('DB2.DEFAULT.SERVICE',  
'DB2.DEFAULT.POLICY', 'simple message')
```

キューがあるサーバーの 1 つまたは複数のアプリケーションによるサービスを、そのキューが受けることができます。多くの構成で、複数のキューを定義して別々のアプリケーションと目的をサポートすることができます。したがって、MQSeries 要求を作成するにはさまざまなサービス・ポイントを定義するのが重要になることがよくあります。この点が以下の例に示されています。

```
values MQSEND('ODS_Input', 'simple message')
```

この例では、デフォルト・ポリシーが使用されているので、ポリシーが指定されていないことに注意してください。

### 詳細情報:

<http://www.software.ibm.com/data/integration/MQSeries>

## Net.Data<sup>®</sup>

Net.Data は、 Web アプリケーションを DB2 ユニバーサル・データベースに接続するアプリケーションです。これには現在 XML がサポートされているので、XML タグを手操作で入力する代わりに、 Net.Data マクロから出力として生成できます。また、XML スタイル・シート (XSL) を使用して、生成された出力をフォーマットしたり表示したりできます。

## ネット・サーチ・エクステンダー

Net Search エクステンダー (UDE バージョン 7.2 には付属していない) は、N グラム索引という索引作成の手法を使用した、新しい高速テキスト検索エクステンダーを備えています。テキスト・フィールドがエンド・ユーザーによって共通に照会されるので、 Web アプリケーションの領域ではこのエクステンダーの使用法は数多くあります。テキスト・フィールド索引を基にして関係のある文書を検索するという方法により、 Web ユーザーの満足度はアップします。N グラム索引を使用すると、CHAR、VARCHAR、または LONG VARCHAR を基にしてすべての列を索引付けできます。索引を作成して活動化し終わったら、新しいストアード・プロシージャを使用して検索を実行できます。アクティブな索引は共用メモリーに格納され、検索のパフォーマンスが最適化されます。

## 地理情報エクステンダー

地理情報エクステンダー (UDE バージョン 7.2 には付属していない) を使用すると、ユーザーは地理情報を照会に組み込むことができます。これは地理タイプをサポートすることにより、お客様の所在地、公園の境界線、ケーブル線の通り道などの実世界のエンティティをモデル化します。

## DB2 統合 Web サービス・チュートリアル

eVideoCentral という新しい DB2 チュートリアルを、<http://www.ibm.com/software/data/developer/samples/evideo> でダウンロードできます。DB2 eVideoCentral チュートリアルには、ある会社が Web を介して別の会社にビジネス・サービスを提供する場合のサンプル・ソリューションが記述されています。この概念のことを企業間取引アプリケーションといいます。eVideoCentral チュートリアルには、DB2、WebSphere、および MQSeries の統合について説明されています。eVideoCentral の設計と構築には多数のテクノロジーが使用されます。たとえば、IBM WebSphere Application Server、VisualAge for Java、および DB2 XML エクステンダー対話ツールなどが含まれます。個々のレンタル・ビデオ店の集中サービスの集合に、Simple Object Access Protocol (SOAP) を介してアクセスします (<http://www.w3.org/2000/xp/> を参照してください)。

SOAP は、非集中の分散環境の情報を交換する軽いプロトコルです。これは XML を基にしたプロトコルで、以下の 3 つの部分から成ります。

- フレームワークを定義してメッセージの内容と処理の方法を記述するエンベロープ
- アプリケーションで定義されているデータ・タイプのインスタンスを表すエンコード方式の規則の集合
- リモート・プロシージャ・コールと応答を表す規則

SOAP サービスにより、ある会社が別の会社の DB2 サービスにアクセスする機構を備えることができます。

eVideoCentral チュートリアルは、単純なデータ・リポジトリ (挿入 / 変更) と照会サービスの設計、開発、および実装について説明しています。照会サービスには既存の DB2 XML エクステンダーが使用されます。最初のバージョンの eVideoCentral は Web を介して提供され、Java Servlets、JSP (Java Server Pages)、DB2 データベース・オブジェクトのスキーマ、および付属のチュートリアル資料が含まれています。

---

## Unified Modeling Language (UML) を使用したアプリケーションの設計

代表的な UML モデル化製品である、Rational Software 社製の Rational Rose 中から DB2 UDB データ・モデルにアクセスできるようになりました。このプログラムは、既存のスキーマをロジック・モデルに抽出したり、モデルから直接スキーマを生成したりできます。アプリケーション開発プロセスの際に、共通設計言語 (UML など) を使用することは、オブジェクト・モデルとデータ・モデルの両方にとって多くの利点があります。

*Database Design for Smarties: Using UML for Data Modeling*; Robert J. Muller; ISBN 1558605150 を参照してください。

---

## まとめ

DB2 UDB ユニバーサル開発者版は、アプリケーションを手早く構築して配置するのに必要なツールをすべて備えています。このパッケージには、全機能を備えた統合開発環境、拡張が容易な Web アプリケーション・サーバー、および XML エクステンダーなどの DB2 UDB 機能が含まれています。DB2 ユニバーサル・データベースは、拡張が容易な、業界でも強力なデータベースで、e-business におけるデータ管理の土台になります。



---

## 追加情報

追加情報については、以下の Web サイトを参照してください。

### **DB2 ユニバーサル・データベースのリソース:**

- <http://www.software.ibm.com/data/developer>
- <http://www.software.ibm.com/data/db2/java>

### **VisualAge 開発者のドメイン:**

- <http://www.software.ibm.com/vadd>

### **WebSphere 開発者のドメイン:**

- <http://www.software.ibm.com/webservers/appserv>
- <http://www.ibm.com/websphere/developer>

### **EJP からの DB2 ストアード・プロシージャのアクセス:**

- <http://www.software.ibm.com/developer/library/j-spejb/?dwzone=java>



---

## 特記事項

本書はアメリカ合衆国で提供されている製品およびサービス用に作成されたものであり、本書に記載の製品、サービス、またはフィーチャー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、およびフィーチャーについては、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、機能的に同等な製品、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 製以外の製品と組み合わせした場合、その操作の評価と検証については、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。実施権の許諾については、下記の宛先に、書面にてご照会ください。

〒106-0032 東京都港区六本木 3 丁目 2-31  
AP 事業所  
IBM World Trade Asia Corporation  
Intellectual Property Law & Licensing

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を提供し、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。

本書は定期的に見直され、必要な変更（たとえば、技術的に不適確な表現や誤植など）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 Canada Limited  
Office of the Lab Director  
1150 Eglinton Ave. East  
North York, Ontario  
M3C 1H7  
CANADA

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、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。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。また、IBM 以外の製品に関するパフォーマンスの正確性、互換性、またはその他の要求は確認できません。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ます、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：

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めめかしたり、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.

---

## 商標

次のものは、IBM Corporation の米国およびその他の国における商標です。

ACF/VTAM	IBM
AISPO	IMS
AIX	IMS/ESA
AIX/6000	LAN DistanceMVS
AIXwindows	MVS/ESA
AnyNet	MVS/XA
APPN	Net.Data
AS/400	OS/2
BookManager	OS/390
CICS	OS/400
C Set++	PowerPC
C/370	QBIC
DATABASE 2	QMF
DataHub	RACF
DataJoiner	RISC System/6000
DataPropagator	RS/6000
DataRefresher	S/370
DB2	SP
DB2 Connect	SQL/DS
DB2 Extenders	SQL/400
DB2 OLAP Server	System/370
DB2 Universal Database	System/390
Distributed Relational Database Architecture	SystemView VisualAge
DRDA	VM/ESA
eNetwork	VSE/ESA
Extended Services	VTAM
FFST	WebExplorer
First Failure Support Technology	WIN-OS/2

次のものは、他社の商標または登録商標です。

Tivoli および NetView は、米国ならびに他の国における Tivoli Systems Inc. の商標です。

Microsoft、Windows、Windows NT、および Windows ロゴは Microsoft Corporation の米国およびその他の国における商標です。

Java およびすべての Java 関連の商標およびロゴは、Sun Microsystems, Inc. の米国およびその他の国における商標または登録商標です。

UNIX は、The Open Group がライセンスしている米国およびその他の国における登録商標です。

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または登録商標です。