

Empress Software 社の 製品を例に解説する

組み込みデータベース使用の 実例

David Zhang

従来、組み込みシステムにおいてデータベースが使われることは少なかった。そのため、どのような場所でデータベースを使うと有効なのかイメージがつかみにくいところがある。ここでは、組み込みシステムにおいてデータベースを有効に使える局面について、実際の利用事例を挙げて説明する。
(編集部)

表舞台に出ることが少ないため、あまり目に付きませんが、組み込みデータベースと呼ばれるソフトウェアは20年前から使われており、いろいろなアプリケーションやパッケージ・ソフトウェアの中に組み込まれています。

組み込みデータベースは大きく二つの分野で利用されています。

- 1) 会計、証券取引などの業務用ソフトウェア
 - 2) カー・ナビゲーション・システム(カーナビ)、ルータ、情報家電、DVDレコーダ、iPod、ロボットなどの組み込みシステム
- 前者はクライアント・サーバ・ベースではなく、アプリケーションに組み込んで(一つのバイナリにして)使われています。

● 組み込みデータベース vs. エンタープライズ系データベース

現在、組み込みデータベースがよく使われているのは自動車と情報家電の分野です。組み込みデータベースは、エンタープライズ系のデータベース・ソフトウェアであるIBM社のDB2、Microsoft社のSQL Server、Oracle社のOracle Databaseなどと比べて、以下のような違いがあります。

- 要求されるメモリ・サイズ——アプリケーション・プログラムに組み込むことが可能
- 性能——エンタープライズ系データベースより高速
- コスト——低コストで携帯電話やカー・ナビゲーション・システムなどの量産品に組み込める
- カスタマイズ性——組み込みシステムの分野ではカスタマイズ可能であることが必須

組み込みデータベースが必要な分野は、組み込みシステムの中でも比較的大量のデータが存在し、ログ・データの管理や登録、検索が必要で、なおかつ同時に高速処理しなければならないアプリケーションです。

もう一点、組み込みデータベースとエンタープライズ系データベースの違いは、エンド・ユーザがアプリケーションを使ううえで、「データベースを使用していることを意識しない」ということです。すなわち、組み込みシステムのエンド・ユーザやシステム管理者は、多くの時間を費やしてデータベースをインストールしたり、保守したりすることはありません。

1 制御機器やデータ収集装置の事例

● FA 分野の組み込みデータベース

ここからは、組み込みデータベース製品の使いどころを、事例を挙げながら紹介します。

FA(Factory Automation)は、コンピュータ制御技術を用いて工場を自動化することにより、生産性を高めつつ必要な機能を実現する分野です。組み込みデータベースはFAの分野で幅広く使用されています。

● 自動車衝突実験装置の例

組み込みデータベースは、自動車衝突実験装置の中によく使われています(図1)。「自動車衝突実験」とは、車の安全性を計測するためのテストの一つです。このテストでは、実際に車を衝突させて、その車のボディの中に組み込んだセンサからデータを収集し、それを後で分析します。衝突した瞬間にデータを

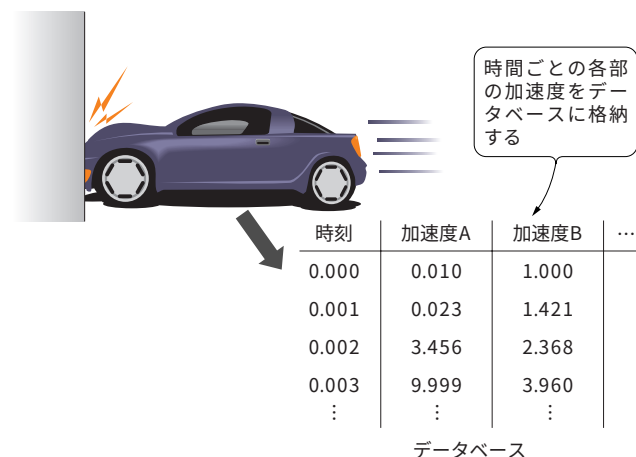


図1 自動車衝突実験の例

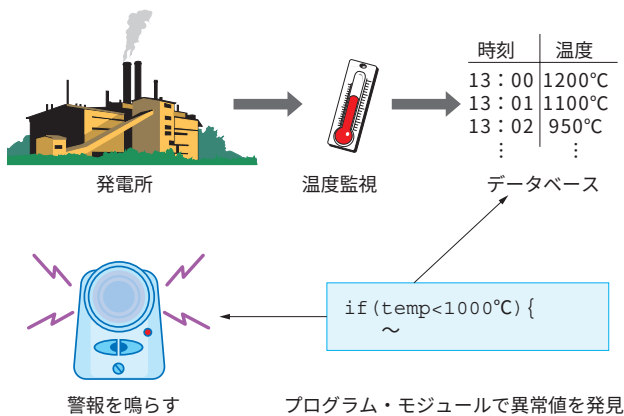


図2 発電機監視装置の例

大量に取得・保存する必要があるため、このとき、いかに早くデータを保存できるかが問題となります。この条件をクリアするために、自動車衝突実験装置では組み込みデータベースが使用されています。

● 発電機監視装置の例

米国の大手電力会社では、発電機を監視する装置に組み込みデータベースが使用されています。発電所の発電機は非常に重要な生産設備であり、発電機が停止しないように管理しなければなりません。発電機の監視装置は、発電機のさまざまなデータを収集して監視しています。

また、この用途のデータベースには、データを監視するためのプログラム・モジュールが登録されています（図2）。もし、あるデータが「異常値」、「異常範囲」、「警戒範囲」に入った場合、モジュールがこれらを検知して、自動的にアラームが鳴ったり、監視センタに異常を通知するといったしくみが備えられています。このような機能も組み込みデータベースで実現されています。

こういった収集データは、発電機システムのシミュレーションにも使用できます。

● エンジン監視の例

米国の大手航空機メーカーでは、組み込みデータベースが飛行機に搭載されており、エンジンのテストや飛行機内部の機械のデータ収集に使用されています。

米国の大手バス・メーカーは、エンジンの排気ガスのテスト装置の中にデータベースを組み込んでいます。排気ガスのテストの結果がすべてデータベースに保存され、その後で別のテストや分析、シミュレーションなどに利用されます。

● 家庭の電力消費集計装置の例

カナダの企業では電力会社向けの装置を開発しています（図3）。その企業は各家庭や各事業所の電力消費量を集計するために、無線通信機能の付いたセンサを設置しています。センサが、検出した電力消費量を無線通信によって電力会社の集計センタに送信するので、電力会社は、顧客の電力消費量をリアルタイムに把握できます。

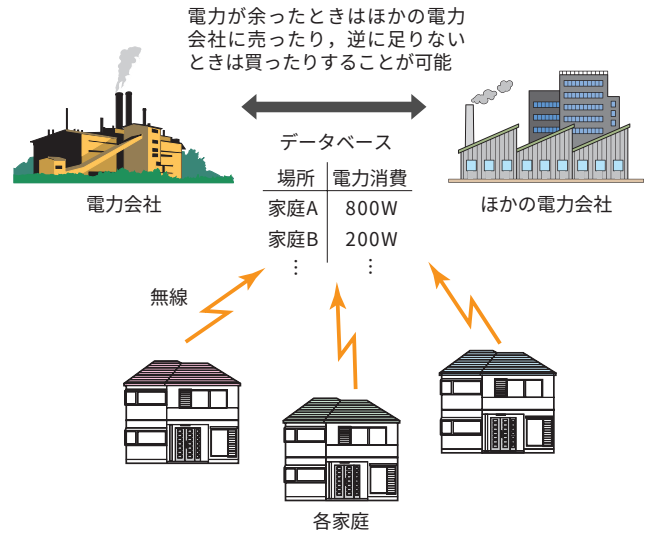


図3 家庭の電力消費集計装置

ムに把握できます。

これにより、供給電力量の調整や制御をリアルタイムに行えます（電力が足りないときにはもっと購入して供給したり、余っているときにはほかの電力会社に販売できる）。また、この装置はデータベースに格納されたデータの監視や計算、あるいは集計を Web ブラウザ上で行うこともできます。

● FA 分野におけるデータベース利用の注意点

この分野で組み込みデータベースを利用する際には、データベースへのデータの登録速度や性能が問題になります。また、メモリ消費量が少ない一方で、大量のデータの操作が必要になるなど、相反する要求を同時に満たす必要もあります。さらに発電機監視装置の例のように、データ監視モジュールを登録しなければならない場合もあります（実際の組み込みデータベースでは、たとえばユーザ定義関数を登録して、データの収集や監視、警報なども実現している）。

このほか、トランザクション処理やリカバリ・ログによって故障時にデータの回復が行えるかどうかも重要です。

2 カーナビの事例

● カーナビ＝自律航法＋GPS

カーナビゲーション・システム（カーナビ）はすでに日本では普及し、実際に使っている読者も多いことでしょう。日ごろから使われているカーナビですが、その内部構造を意識して使っている人は少数派だと思います。そこでまず、カーナビのシステム構成について解説します。

カーナビは、GPS (Global Positioning System；全地球測位システム)、および車速パルスやジャイロ・センサなどを備えた「自律航法装置」を利用して、自動車の走行時に運転者に対して現在の位置や目的地への走行経路を案内する電子機械です。