

高速・リアルタイムなデータ検索が拓く新しいアプリケーション

今日の情報社会において、産業活動や社会生活を支える情報処理システムには、時々刻々と発生する大量のデータが収集・蓄積されています。

通常、このようなデータは磁気ディスク上に記憶されます。そこで、情報処理システムの中核となるデータベース管理システム(DBMS)は、このことを前提に設計されている製品がほとんどです。しかし、一定時間内に大量の処理を完結させなければならない高速・リアルタイム処理には、磁気ディスク中心のDBMSでは対処できないケースが増えてきました。

一方、半導体メモリの容量が増大し、ビット当たりの単価も、年々下がってきました。そこで、半導体メモリを永続的なデータ記憶メディアとして利用する新しいアプローチが目まぐるしく注目されています。

これが、“主記憶データベース”です。当社では、その研究開発にいち早く取り組んできており、その成果の一部は、既にGigaBase™として商品化されています。ここでは、その高速性能とデータモデルについて紹介します。

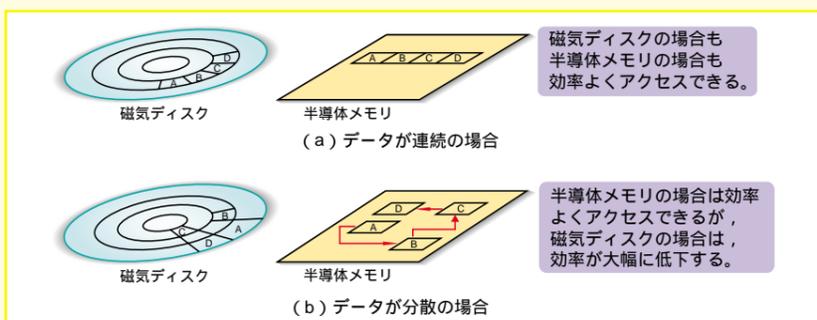


図1. 磁気ディスクと半導体メモリのアクセス特性の違い (a) データが連続の場合 (b) データが分散の場合

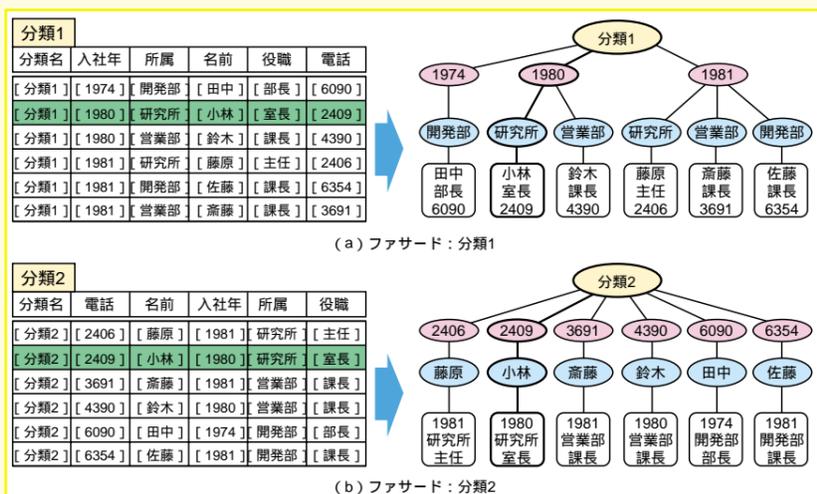


図2. ファサードデータモデル (a) ファサード：分類1 (b) ファサード：分類2

高速トランザクション処理 GigaBase™は、従来のリレーショナル型DBMSの100倍の高速性を目指しています。しかも、この性能差を、同じ半導体メモリ上で比較した場合において実現しようとしています。この条件で、現在までに、TPC-C(注)ベンチマークで行った社内での比較実験において、20~30倍の性能差を実現しました。確かに、主記憶データベースの高速性は、半導体メモリのアクセス速度が、磁

気ディスクに比べて高速であるという点にあります。これは、データが連続して並んでいる場合もそうですが、データがメディア上で分散している場合には、特にその差は顕著です。磁気ディスクでは、異なったトラックへのアクセスは、アームの機械的な移動を伴うからです。一方、半導体メモリの場合は、ランダムアクセスのオーバーヘッドはほとんどありません(図1)。

そこで、従来の磁気ディスクベースのDBMSでは、メディア上へのデータの配置がなるべく連続するようにするための余分な処理が必要になります。そのた

め、たとえフルキャッシュ(すべて主記憶上で動作)させても性能が出ないのです。これが、第一のポイントです。

第二に、GigaBase™では、データ実体をきめ細かい単位で、常に整列(ソート)させた状態で記憶しています。その結果、様々な観点からデータを検索・表示することを、非常に高速に処理できるようになりました。この点は、GigaBase™の設計思想の根本にある本質的なポイントです。

これを実現するには、データ間の前後関係などをポインターという仕組みで関連付けて管理する必要があり、すべてのデ

| 年代 情報処理システム | 1970~1990 囲い込み型 情報システム | 1990~1995 ダウン サイジング | 1995~2003 Web-top Application | 2003~ Heavy Web Computing |
|----------------|------------------------------|--|-------------------------------------|---------------------------------|
| システム構成 | | | | |
| 開放性 | 閉鎖的 | 開放的 | 開放的 | 開放的(社会規模) |
| 分散性 | 集中 | 分散 | 集中への回帰 | 社会的分散 |
| システムの特徴 | ・囲い込み型 ・メインフレーム ・低機能端末 | ・クライアント/サーバ ・パソコンの普及 ・EUC/EUDの定着 | ・インターネットの浸透 ・ECの興隆 ・ピアツーピアの出現 | ・EC本格化 ・インターネットによる社会システム登場 |

図3. 情報処理システムの歴史的発展過程 (社会的な広がり)でオープン化、分散化が進み Heavy Web Computingの時代が来ると予想しています。

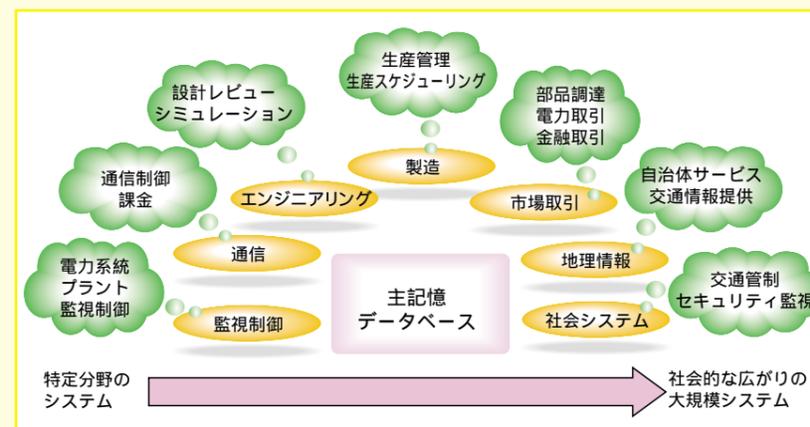


図4. アプリケーションの広がり (オープンで社会的な広がりのあるHeavy Web Computingのシステムへの応用が広がっていきます。)

ータを半導体メモリ上に配置することによって初めて可能となりました。

ファサードデータモデル この整列データ中心の設計は、性能だけでなく、データ設計の柔軟性、システムの拡張性にも大きく寄与し、アプリケーションの生産性と品質を向上させます。このことは、ファサードモデルという独自のアプローチとして実現されています。その特長は、データの見方を自由に設定できることです。

図2に示したような組織データを例にファサードモデルを説明します。デー

タ実体として“従業員”があり、各従業員には、“名前”、“所属”、“役職”、“入社年”、“電話”の属性があります。分類1は、入社年、所属から従業員を検索するのに適したファサードであり、分類2は、電話、名前から従業員を検索するのに適したファサードになっています。このように、実体データは同じでも、アプリケーションによって異なるアクセスをしたいときに、ファサードモデルは有効です。

なお、データベースの内部では、新規の従業員データが追加・削除される(入社・退職など)、あるいは、既存の従業

員データの属性が変更される(異動など)と、このインデックスをDBMSが維持管理してくれます。

Heavy Web Computingを支えるミドルウェア

図3は、情報処理システムの歴史的発展過程の一つの見方を表しています。開放性という観点から見ると、閉鎖的から開放的なシステム構成へ、更には情報処理システムどうしが社会的な規模で相互接続される時代が来ると予想しています。

一方、分散性という観点で見ると、集中から分散へと進んできました。個々のシステムで見ると、この傾向は元に戻りそうにありませんが、電子商取引(EC)システムにおけるWebアプリケーションサーバのように、特定のサイトで大規模な処理を集中して行うケースも現れました。この傾向は、開放性が社会的規模に広がると、ますます顕著になると考えています。

このような情報処理の姿を、ここではHeavy Web Computingと呼んでおり、大規模な交通管制システム、セキュリティ監視システム、電子商取引での市場取引システムなどが具体的なシステムとして出現すると考えています(図4)。

このような世界では、大量データの高速・リアルタイム処理が必須となり、従来のDBMSに代わる、新しいアプローチが必要とされると考えています。

当社は、主記憶データベース技術で、このような次世代の情報処理システム構築に貢献していきます。

研究開発センター システム技術ラボラトリー室長 田中 利一