

# ハードウェア性能向上に適合した処理構造の例 —メモリ型DBMSの可能性—

氏名 福市 良次<sup>†</sup>

所属 メモリ型 DBMS 推進機構<sup>†</sup>

## 要旨

CPU 高速化、記憶容量増大は目覚しいが、記憶装置のアクセス速度はあまり進歩していない。必須のデータベースをメモリ上に構築したところ、①単に処理が高速化されるだけでなく、②保管データ量が劇的に削減され、③アプリケーションやデータの構造が極端に単純化された。

本論文で、实例を基にメモリ型 DBMS の有効性と、必要な発想転換、今後、必要となる「技術的検討課題」について述べる。

### 1、メモリ型 DBMS という技術概念定義(\*)

＜形態＞メモリ上のデータ格納構造論（利用者に、HDD 等、遅い記憶媒体へランダムアクセスからの解放）  
＜指向＞格納データの冗長性の完全な排除(\*\*)（複製データ、二次（加工）データの保管概念、正規化崩しからの解放）

(\*) リアルタイム更新が可能な DBMS のみでなく、リトリバル（読出し）エンジンを含む。

(\*\*) 生データ主義（生データ：入力データ、一次データ、元データ、発生源データ）

### 2、ハードウェアの進化

CPU 高速化「15年で1000倍(1.5年で2倍)」

記憶装置アクセス速度「15年で10倍前後」、  
メモリ対 HDD アクセス速度差「10万倍程度」

メモリ搭載容量「15年で1000倍」

### 3、ソフトウェア構造の進化について

一般的な業務系の処理システムの処理構造を図1に示す。通常は一つの処理において必要となるデータはまとめて媒体（HDD）上に記録したり、別媒体に分けて並列処理のプロセスからのアクセス競合を避けたり、様々な工夫で遅い HDD アクセスの影響を抑える。

近年、①業務量の爆発的な増大、②多様化に伴う増大バッチ処理拡大などで HDD 記録上の工夫はますます巧妙性が要求されている。しかし、処理構造はここ数十年変わっていない。

## ＜ハードディスク型DBMSの処理＞

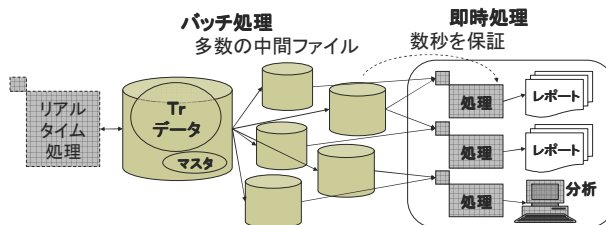


図1 一般的な業務系処理構造モデル

一方、メモリ上のデータ格納・アクセスを基本に設計された DBMS が製品化され始めた。

メモリ型 DBMS は「超高速」だけではない。図2に示すとおり、保管要データは、トランザクションデータ（発生源データ）とマスタファイルのみでよい。

## ＜メモリ型DBMSの処理＞

中間ファイル不要（蓄積データ量が数十分の1）

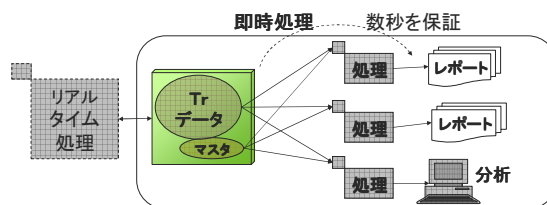


図2 メモリ型 DBMS の狙い

### 4、導入実例

メモリ型 DBMS の典型的な活用実例として CGC ジャパン社 [1] の従来システムを図3に示す [2] [3]。

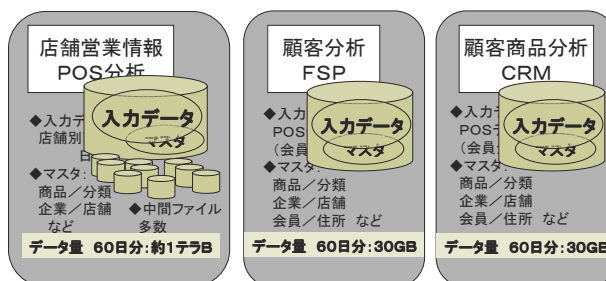


図3 CGC ジャパン社の従来システム

図4に示すとおり、性能限界により3つに分割していたシステムをメモリ型 DBMS の高速性を

A processing architecture for making the most of hardware resource balancing --- Feasibility of MDA (Memory based DBMS Architecture)

<sup>†</sup> Fukuichi Ryoji • Memory Base DBMS Initiative(MDI)

活かして一つにと統合した。

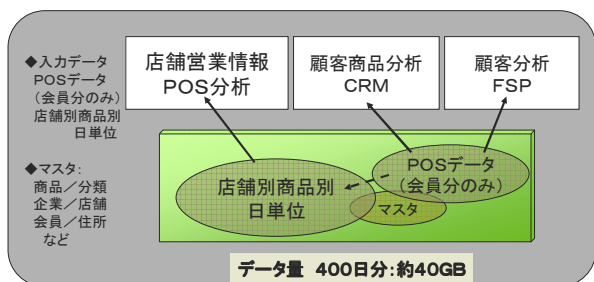


図4 CGC ジャパン社の新統合システム

これにより、バッチレスが実現。3つのシステムを統合してもなお、ほとんどのアクセス処理のレスポンスが2～3秒に収まった（レスポンス10倍以上の改善）。蓄積データ量は、従来60日分で1TBを超えていたものが、新システムによって、400日分40GBに収まった（蓄積データ量100分の1以下に削減）。

#### 5、応用面で何が起こるか

処理の高速化、保管データ量の縮小

- ・ 処理待からの解放
  - －すべてリアルタイム処理
- ・ データ管理の単純化
  - －量の削減
  - －種類の削減

#### 6、技術面で何が起こるか

##### 6.1 現在製品メモリ型DBMS 共通技術事項

現在開発されているメモリ型DBMSに、共通して使われていると思われる技術は、

- ・ 「列」管理 --- メモリアクセスの特性
- ・ 固定長項目 --- アドレス管理の特性

などである[4][5]。

##### 6.2 期待される技術的検討事項

－アルゴリズムの観点からの研究開発

- ・  $O(n \log n)$ 、 $O(n)$  の世界
- ・ HDD アクセス阻害のない世界（偏差 $\sigma$ 、 $O(n^2)$ 、 $O(n^3)$ の世界からの解放）

－DBMS 構造の観点からの研究開発

- ・ メモリ上のデータの圧縮化、処理目的に適合したDB構造の開発

－システム環境の観点からの研究開発

- ・ 故障時のデータ保証、マルチ構造
- ・ 不揮発性メモリ、組込み型など、メモリハードウェア特性との関係
- ・ セキュリティ方式との親和性
- ・ 処理に適したAPI、汎用APIの開発と標準化

－活用システム構造の研究開発

- ・ メモリ型DBMS 活用アプリケーション構造論

－メモリ型DBMSのオープンソース化

#### 6.3 将来技術への繋ぎ

将来的にはハードウェアとソフトウェアの構造を一体としての研究が期待される。

－ハードウェアとソフトウェアの融合

- ・ 反復論理マシン、連想メモリなど

#### 7、課題

- ・ 活用上の課題
  - 中核エンジンへの活用の躊躇。
- ・ IT市場としての課題
  - ハードウェアなどの市場への外乱。
- ・ 研究開発上の課題
  - 技術概念としての知名度不足。

#### 8、製品化されているメモリ型DBMS

参考文献[6]を参照のこと。

まとめ

メモリ型DBMSは単に「メモリ上のデータ格納」であるだけでなく、ソフトウェア構造に大きな変革をもたらす。

今後「データのメモリ格納型処理」について様々の工夫がなされ、一定の効果をもたらすものと思われるが、これを個人個人のノウハウに収めてしまうことなく --- 学会などにおいて --- 例えば「メモリ型」などの技術概念の下に「技術体系化」され、社会技術資産として共有されることを期待する。

#### 参考文献等

- [1] CGC ジャパン  
<http://www.cgcjapan.co.jp/cgc/outline/index.htm>
- [2] 岡本藍，“特集2 データベース性能の限界を超える「作れなかったシステム」を実現”，日経コンピュータ 2006.3.6, P.62-69
- [3] 大和田尚孝，渡辺享靖，小原忍，“CGC ジャパン情報系DBの鮮度を高める”，日経コンピュータ 2006.8.21, P43
- [4] “高速屋テクノロジー” ホームページ  
<http://www.kousokuya.co.jp/technology.html#1>
- [5] 古庄晋二，“汎用超高速データベース処理技術”，東大総研
- [6] 福市良次，“「メモリ型DBMS」はコロブスの卵！”，アイデア出版