

2F-6

# 可変構造多重処理データベースマシン用

## メモリモジュール

赤松 宏 恒・喜連川 優・田中英彦・元岡 達

( 東京大学 工学部 )

### § 1. はじめに

本研究では関係モデル用磁気バブルメモリと、これを用いたデータベースマシンとを提案する。システムに於けるメモリモジュールに要求される機能を主として磁気バブルメモリを中心に明確化し、メモリモジュールを設計・試作・検討評価した結果について報告を行なう。

### § 2. メモリモジュールの設計思想

メモリモジュール設計に際して以下の方針をたてた。

(1) 磁気バブルメモリの採用  
メモリモジュールにディスクの代わりに磁気バブルメモリを仮定し、関係モデルにおけるリレーションを磁気バブルメモリチップに対処させることを考えた。特に磁気バブルメモリは同じ電子ディスク型装置であるCDに比べ、不揮発性でかつ持ち来さらに性能面(転送レート・密度・Chipのデザイン)で期待できるため有望である。今回採用した関係モデル用磁気バブルメモリは一つの提案であり、図1に示す様な構成で、以

下の特徴を持ってゐる。

- ① データベースの表現  
磁気バブルメモリ内ではタプルは、多くのマイナーループに分割され、水平方向に蓄えられる。
- ② メジャライン-マイナーループ方式  
マイナーループからバブルを読み出す時にトランスファではなくレオリケートする。このことによりメジャはループではなくラインにすることが出来る。
- ③ Read/Write の分離  
並列動作を考慮してゐる。
- ④ バッファの導入  
マイナーループとメジャラインの間にバッファを一段設けることにより連続読出し・連続書きこみの効率が向上する。ここでいうバッファとは、回転磁界にかかわらずに静止してゐるもので、メジャラインにのったタプルがぬけ出すまで次のタプルがマイナーループから読み出せないのを防止するためである。つまりメジャライン上でのタプル間のギャップを低減することもねらつてゐる。
- ⑤ Attribute Selective Read 機能  
マイナーループからタプルを読み出す時にトランスファゲートを選択的に開閉することにより処理能率の向上を図る。但し書きこみはタプルの部分アトリビュートに対して行なわれないためこの機能は書きこみ側には不要である。
- ⑥ タプルの圧縮機能  
⑤で述べた機能を使つてもタプルの両端のみを読む場合には、全データを出してから必要な部分をとり出すのと全く同じになつてしまう。その

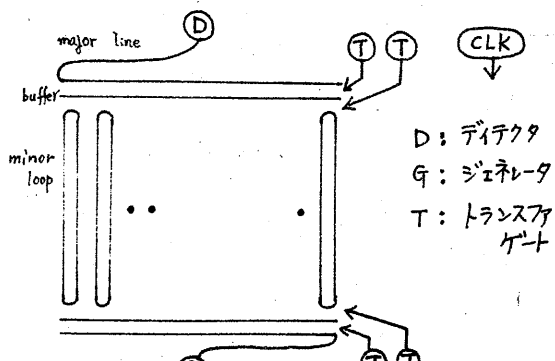


図1 バブルメモリの構成

ため、Xジャラインにのるまでのバッファの部分でタプルを圧縮する必要がある。

## (2) マークビットの採用

マークビットはリレーショナルアルゴリズム実行の際、後述のバブルタイミングコントローラによって用いられ、小容量の半導体メモリとして実現される。マークビットは8ビットより成り、そのうち4ビットは有効・セレクト・リダクション・テンポラリビットとして残りの4ビットはオペレーション実行時のワーキングエリアとして使用する。例えば読み出しの場合、読み出すタプルはセレクトビットに表現されている。

以上メモリモジュールには次の様な機能が要求される。

- 1) バブルメモリの制御
- 2) マークビットの管理
- 3) リングバスへのデータ伝送制御

## §3. 実装・試作

磁気バブルメモリモジュールの構成は図2の様になる。

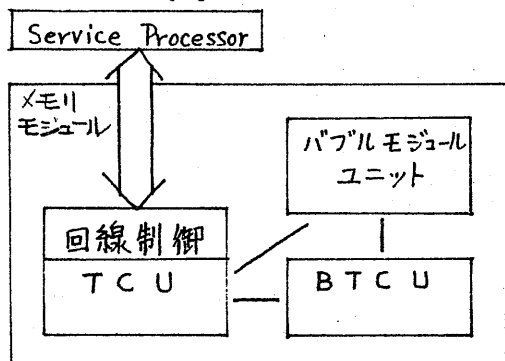


図2 メモリモジュールの構成

前節で述べたように関係モデル用磁気バブルメモリは提案の段階であるため実際にはRAMを用いて機能レベルでシミュレートした。

TCU (Tuple Control Unit) は、タプルの入出力及び整形・制御を行な

うが、バブルメモリからの読み出し・書きこみのタイミングはBTCUから与えられる。メモリモジュール内のコントロールは全てここで行なわれ、その為、ATC (Available Tuple Counter)・タプルバッファ・通信制御用コマンド送受信機能をもつ。

BTCU (Bubble Timing Control Unit) は、バブルメモリのタイミング発生とマークビットの操作をするが、内部にはマークビット操作に伴うマイナーループカウンタとプロセッシングモジュールからのマークビット情報を操作するためのAddress FIFOが必要となる。

他にメモリモジュールを駆動するために本システムではサービスプロセッサを設けている。

以上全てのユニットをμ-processor Z80を用いて試作した。

## §4. 結論

今回試作したものはメモリモジュールのシミュレータであり、必要となる機能を明確化し詳細仕様を確認する目的で全てをμPを用いて実現してみた。その結果、BTCUの処理自体はそれ程複雑ではなく、ハードウェア化で充分スピード的にも対応できることがわかった。

さらに以上の事からBTCU部を専用コントローラチップ化することが可能であること、TCU部はMOS型のマイクロプロセッサ程度の処理能力があればよいことがわかり、磁気バブルメモリをデータベースマシンの中に採用した時の制御・使用法も実現可能性を確認することができた。

## 参考文献

- 喜連川・赤松・田中・元岡  
可変構造多重処理データベースマシンの構成 : 本大会発表予定