

アポロコンピュータで動くEMTP(M39)

Electromagnetic Transients Program EMTP (M39) on Apollo Computer

内容梗概

米国ボンネビル電力庁 (BPA) より導入された電力系統過渡現象解析プログラム EMTP は、電力系統の故障計算、サージ計算、交直変換、回転機系を含む過渡計算等に効果的に利用されている。

既に報告したように⁽¹⁾、EMTP インストールマシンは BPA の EMTP 開発マシンと同一にすることが最もトラブルが少ないという考えから、当社では VAX11/780 で EMTP を使ってきた。

BPA では、会話形 EMTP の開発をアポロコンピュータで始めることを決めたので、当社においても先の思想に基づき、アポロコンピュータと同マシンで動く EMTP (M39) を導入した。アポロ上で動く EMTP と VAX 上で動く EMTP を比較した結果、前者が後者より効率的に利用できることがわかった。

広瀬 英雄* Hedeo Herose

埜田 勝己* Katsumi Taoda

1. まえがき

1970年代、研究業務用スーパーミニコンピュータとして絶大な人気を有していた VAX11/780 は、1980年代に入って、スーパーパーソナルコンピュータと競合するようになってきた。VAX 上で動くエンジニアリング用のソフトウェア (例えば、NASTRAN, ANSYS SDRC-SU PERTAB, DISSPLA, Syntha Vision 等⁽²⁾) は、ソフトウェアベンダーの手により、VAX からアポロへ次々に移植手続きがとられてきた。この理由は、VAX 上で上記のソフトウェアをマルチジョブで動かすと、わずかな数のジョブで VAX の利用効率が極めて悪くなっているのに対し、1ジョブを1マシンで動かすパーソナルコンピュータでは利用効率一定、しかも各コンピュータをローカルエリアネットワーク (LAN) で結んでおけばデータの共有化がはかられるので、資源拡張に対して柔軟性に富んでいるからである。

さて、米国 BPA での EMTP 開発に対してもこのことは例外でなく、Dr. Meyer は (1)BPA の VAX 利用状況がオーバーロード気味、(2)アポロはマルチウィンドウを備えているのでプログラム開発が効率的にでき、また、ソフトウェアにグラフィックを使った新機能追加ができる、(3)パーソナルなので CPU タイムを専有でき、効率は VAX11/750 以上、などの理由で EMTP ソフトウェア開発を VAX からアポロコンピュータへ移行する

意志を持っている。また、アポロ用の EMTP バージョン M39 も会話形の EMTP として製作され、テストの結果良好であるという報告を直接 Dr. Meyer から受けている。

当社での EMTP 使用の思想については文献(1)に説明しているとおり、EMTP 開発マシンとターゲットマシンを同一にすることで、インストールに伴うトラブルを最小にする、というものである。したがって、BPA の動きに同期して当社でもアポロコンピュータとアポロコンピュータで動く会話形 EMTP を BPA より導入した。

アポロコンピュータでは、そのアーキテクチャを利用した様々の利用形態が考えられるが、アポロそのものの説明は文献(3)~(5)等に詳しく記載されているので、ここでは割愛する。

2. アポロコンピュータ用 EMTP (M39)

EMTP (M39) での機能で従来の EMTP と最も異なるところは、(1)バッチモード走行と会話形 EMTP SPY との選択が同一プログラムで可能であること、(2) VAX 用の SPY⁽⁶⁾ でのオペレーション端末、走行結果出力端末(キャラクターディスプレイ)、計算結果のプロットイング端末(ベクターグラフィックディスプレイ)の3端末の役割を1画面を3プロセスに分けて出力することで代用していることである(図1参照)。

* 研究所

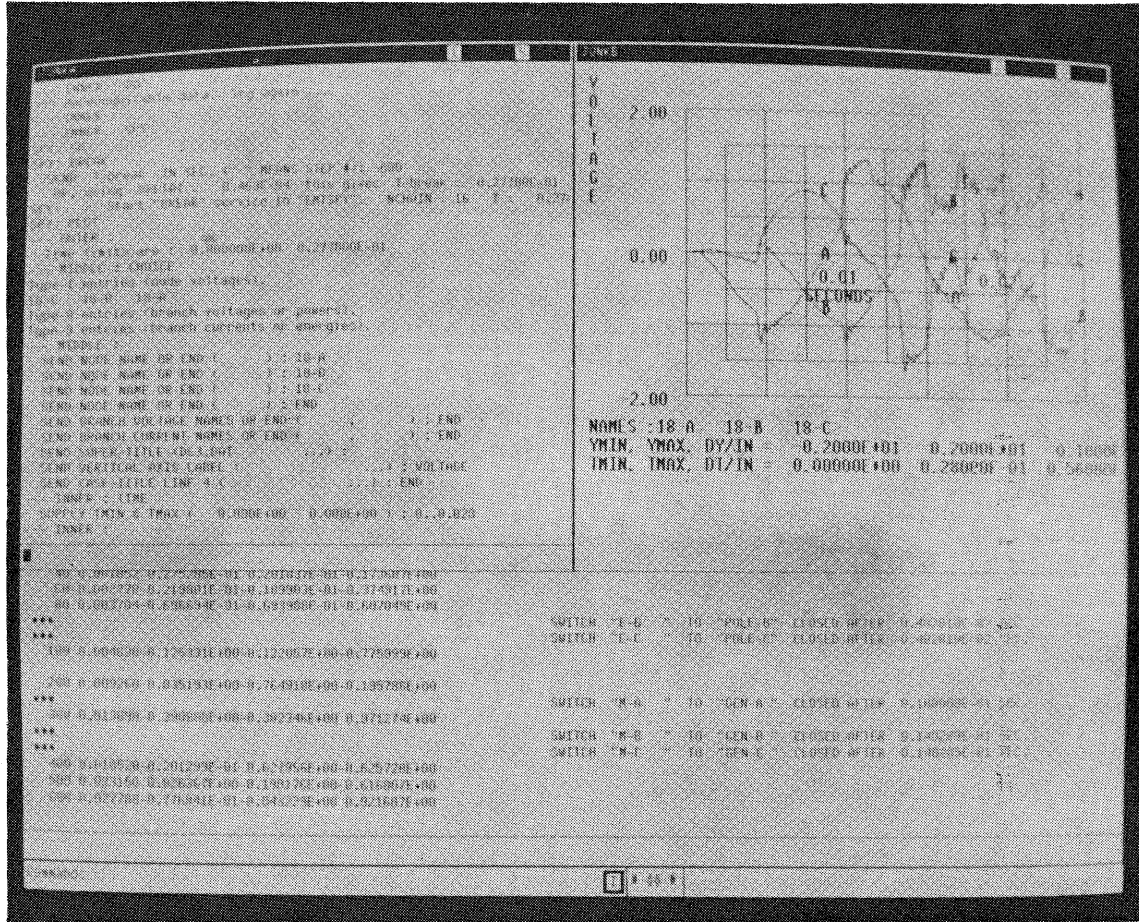


図1 EMTP SPY 表示例

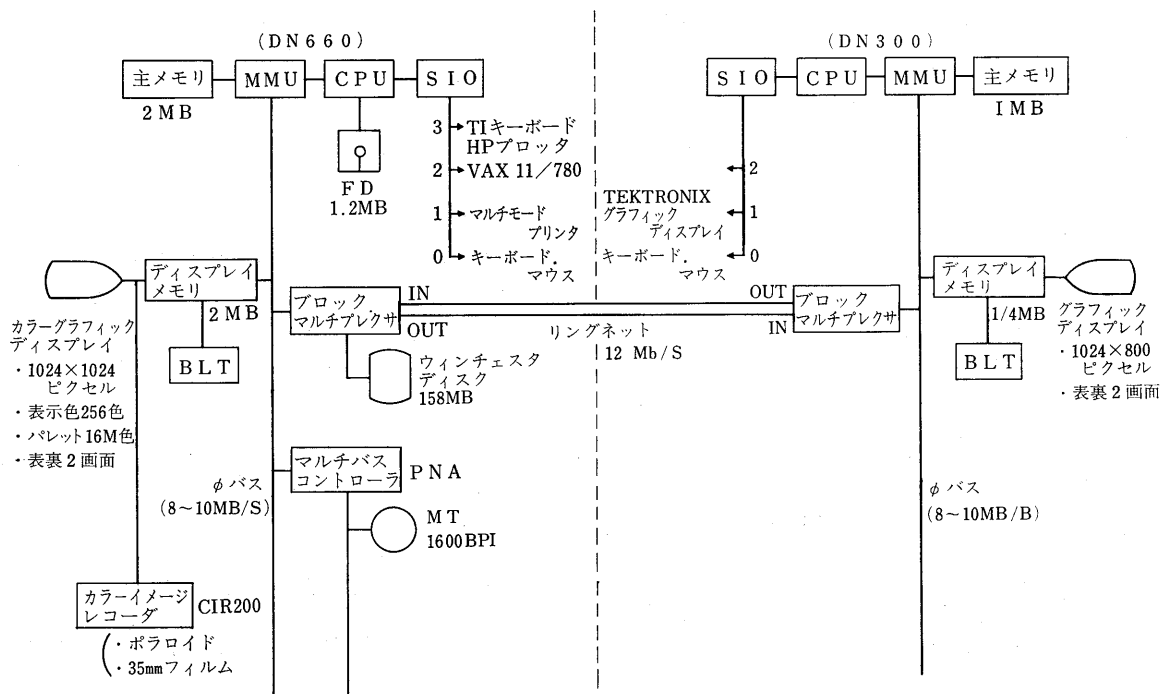


図2 アポロコンピュータシステム構成図

2.1 バッチモード

EMTPを走行させると、次のメニューが画面に出力される。

EMTP BEGINS. SEND(SPY, \$ATTACH, DEBUG, HELP, MODULE, JUNK, STOP).....(1) バッチモードは、\$ATTACH, data filename を選択することで実行される。通常は計算結果はウィンドウ内に出力されるのみでリストファイルは保存されないが、必要に応じてPAD⁽⁷⁾内の一部をリスタンピングすることができる。波形のプロットも同一PAD内に出力され、このハードコピーはグラフィックプリンタで撮ることができる。したがって、バッチモードとはいってもPADをEditingしなければ計算結果はアポロシステム停止とともに消滅してしまうので、従来の考え方と少し異なる。

そこで当社では、従来の使用法と同じく連続して多数のデータケースの計算を実行でき、自動的にプロットングのハードコピーがとれるように、図2のシステム構成のもとでバッチ処理体系を構築した。ソフトウェア体系は図3に示すように、EMTP (M39) からの GPR⁽⁸⁾ call を仮想プロッタコード call に書きあらため、できあがった仮想コードファイルを使って TEKTRONIX への出力、HP プロッタへの出力を行うものである。GPR call は、従来の EMTP での Calcomp の HCBS call を

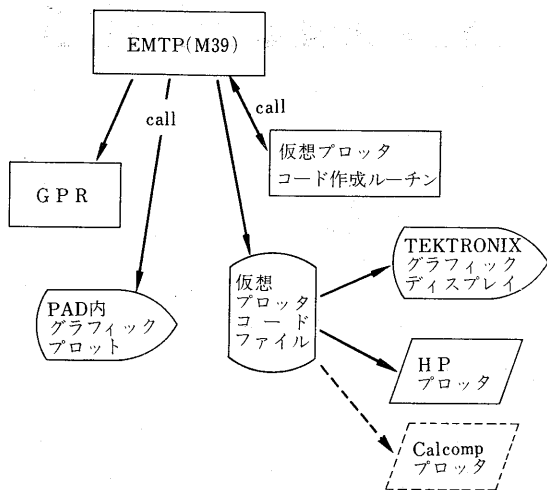


図3 EMTP (M39) 走行ソフトウェア環境

書きあらためたものである。したがって、このバージョンでは Calcomp プロッタへの出力はできないが、仮想コードファイルを利用すればそれも可能となる。

2.2 EMTP SPY

SPY の思想は、EMTP 走行中に会話形式で走行条件を変更したり、計算を一時中断し途中経過を見たりしてEMTPと対話しながら計算を進めるもので、計算実行中に計算のイメージがとらえられるので、多数ケース計算の準備段階で最適なパラメータ設定に利用したり、データケースデバッグに利用したりするものである。

(1)のメニューで SPY を選択すると、図1に示すように画面が3プロセスに分割され、左上のプロセスでSPY 走行指示を行えば右上プロセスで途中経過をプロットでき、下のプロセスで計算結果のリストを出力させることができる。このとき、ディスプレイマネージャは常に動いているので、バッチモードよりも効率は良くない。

SPY のメニューは、大まかに表1のとおりである。

3. ベンチマークテスト

アポロコンピュータ社が発表した DN460, DN660 の効率は、Whetstone ベンチマークテストで次のとおりである。

- VAX 11/780.....1133
- VAX 11/750..... 680
- VAX 11/730..... 300
- DN460, DN660...1000

したがって、Whetstone で見る限り DN460, 660 は VAX 11/780 の 90%, 750 の 150%, 730 の 330% の効率であるといえることができる。

実際の EMTP 走行環境と上記の場合とは少し異なると思われるので、当社の DN660 を使ってベンチマークテストを行ってみた。この結果を表2に示す。表2からDN660はVAX 11/750以上の効率を持つことが分る。この効率は、VAX 11/780のシングルユーザーと比較すれば満足のいくものではないが、当社でのプログラム開発、技術計算が同居しているシステムでは Elapse time はアポロコンピュータの方が速く、十分に満足のいくものである。

表1 EMTP SPY メニュー

HEADING	STOP	PLOT	HELP	EXAMINE	DEPOSIT	SWITCH	APPEND
SAVE	RESTORE	GO	ECHO	FIND	LIST	SPY	BREAK
WHEN	COMMENT	@?	ROLL	TYPE?	VERIFY	FILES	SLEEP
SOURCE	EDIT	WAKE	LANGUAGE	CATALDG	BEGIN	STEP	DEBUG
DATA	RAMP	TIME	TEK	BRANCH	YFORM	NOY	FACTOR
NOF	RLC	WIDTH	BUS	SIZE	LIMIT	IOUT	NODE
NONLIN	SPACE	LUNIT4	SERIES	LOCK	[Y]	[F]	NOROLL
OPEN	CLOSE	SM	HONK	CHOICE	TACS	WAIT	V-I

<主なコマンドの内容>

- PLOT : 計算結果のプロット指示とパラメータ指定
- DEPOSIT : EMTP COMMON 内容の変更指示
- GO : EMTP 走行指示

- BREAK : EMTP 一時中断指示
- EDIT : メモリー収納中のデータの確認、修正指示
- DATA : 入力データの指定

表2 EMTP ベンチマークテスト結果 単位 (秒)

ハードウェア \ テストケース	DC3	DC8	DC26	DC30	DC34
CRAY-1	0.81	—	2.39	1.21	1.27
IBM 3081D	2.40	—	8.05	4.70	5.05
VAX 11/780	16.69	32.73	72.34	40.59	31.39
VAX 11/750	37.26	67.97	149.78	65.97	66.93
DN660	55.00	58.00	107.00	65.00	58.00

4. あとがき

世界的に普及している EMTP は、今転機を迎えている。それは、プログラムの頑健性を無視して研究段階であまりにも大きくなりすぎたプログラムの保守の問題に対して、ようやく本格的に取り組みだしたことである。これは、EMTP Development Coordination Group の上部組織 Steering Committee が取りまとめ、日本でもこれに参画すべく日本 EMTP DCG が発足している。新しい組織から提供される EMTP は正確なドキュメントを備え、頑健なプログラムであり、マンマシンインタフェースが練られたものであることが期待される。新し

い EMTP 開発環境にはアポロコンピュータが加わるので、当社では新しい EMTP 走行環境を先取りした形で、アポロコンピュータ導入に踏みきった。導入効果については、効率的に十分満足できるものであることを確認した。

参考文献

- (1) 広瀬：電力系統過渡現象解析プログラム EMTP 適用，高岳レビュー，第30巻，100号，p.117 (昭58.6)
- (2) Apollo: Catalogue of Applications for the Domain Apollo computer inc., (1984)
- (3) 山村：スーパーパソコンアポロ DOMAIN, BIT, Vol. 15, No.2, p.4, (1983)
- (4) 山村：アポロ DOMAIN, 情報処理, p.138 (1984.2)
- (5) 小松：475 台のコンピュータをネットワークするアポロコンピュータ本社，コンピュータ&ネットワーク LAN, オーム社，(1984.8)
- (6) W. S. Meyer: Transients Program Memorandum, IEEO, BPA, (1981.7)
- (7) Apollo: Getting Started With Your Domain System, Apollo computer inc., (1984)
- (8) Apollo: Programmers Guide to Domain Graphics Primitives, Apollo computer inc., (1984)