

# 拡張listsizeに対応したTPBIG.EXE /Mingw32版の作成法

- ATP (Alternative Transients Program)- EMTPによる解析 -

舟木 剛(大阪大学大学院)

- はじめに
- 必要なリソース(ファイル)等について
  - コンパイラーのインストール
  - ATP実行環境のインストール
  - ATPライブラリーのインストール
- ATPのコンパイル方法について
- まとめ

# ATP(TPBIG.EXE)の再コンパイルの必要性

## 現状

- EMTP (ATP)はFORTRAN77ベースのプログラムである
  - メモリ資源の確保はDIMENSION文で明示的にサイズを指定して行う
  - メモリ割当量はコンパイル時に決定される。  
(C言語のmalloc等に対応する動的割り当ては不可能)
  - コンパイル時に確保したメモリをlistsize , TACS DIMENSIONでEMTP内部で動的に割り当てる。
    - 調整の限界
    - 謎のパラメータ(定量的な設定手法がない。)

# ATP(TPBIG.EXE)の再コンパイルの必要性

## 新しい課題

- 拡張listsize対応
  - 大規模データの計算  
(CPUの高速化, 利用可能メモリの増大)
  - 高次 型回路  
多相RLマトリックス 従来 $40 \times 40$        $400 \times 400$
  - 制御系動作の詳細模擬  
TACS回路の多用(TACS DIMENSIONでの調整の限界)
  - MODELSでの配列データ使用  
デジタル制御, 信号処理の適用
- モデル・関数のバイナリ組み込み
  - Compiled TACS
  - Compiled MODELS

# TPBIG.EXEの再コンパイルに必要な環境・ファイル

- 環境

- DOS/V PC

- OS Win 95 , NT4.0以降 及びLinux

- ファイル(Mingw32版)

- GNUコンパイラキット (gcc-2.95.2-crtdll.exe)

- 最新版は<http://www.mingw.org/>より入手可能

- MinGW-1.0.1-20010726 (平成14年3月20日現在)

- ATPライブラリセット (libmingw.zip)

- ATP実行セット (atpmingw.zip)

- ATPのファイルはJAUGのサイトからダウンロード可

- <http://atp.pwr.eng.osaka-u.ac.jp/~support/gnu/mingw32/>

- ライブラリと実行セットのバージョンは同一のものを使用

# 関連ファイルの解凍・展開

## 1. GNUコンパイラのインストール

(MinGW-1.0.1-20010726をインストールする場合)

- mingw-1.0.1-20010726.tar.gzを  
c:¥mingwに展開(Winzip.exe等を使用)
- コンパイラ等は  
C:¥mingw¥binにインストールされる

## 2. ATP実行セットのインストール

- atpmingw.zipをc:¥atpmingwに展開

## 3. ATPライブラリセットのインストール

- libmingw.zipをc:¥libmingwに展開

# 関連ファイルの設定 その1

## GNUコンパイラの設定

- 現行版ではmingw32.batは無い。
- DOSプロンプト状態でFORTRANコンパイラg77.exeが使用可能なようにパスを設定するバッチファイルc:¥mingw¥mingw.batを作成。

```
MINGW.BAT  
PATH=c:¥mingw¥bin
```

```
DOSプロンプト画面において  
C:¥WINDOWS> cd ¥libmingw リターン  
C:¥LIBMINGW>c:¥mingw¥mingw.bat リターン  
とすることによりコンパイル可能な環境になる。
```

# 関連ファイルの設定 その2

## ATP実行セットの設定

- 現行版ではruntp.batは無い。
- atb.bat 又は atg.batを使用
- TPBIG.EXEの実行ディレクトリの設定
  - set atpdir=d:¥atp32¥を  
set atpdir=c:¥atpmingw¥  
に変更。
  - set gnu~~dir~~dir=c:¥atpmingw¥  
でも良い。
  - パス名の最後に「¥」を付ける。

### ATB.BAT

```
IF NOT EXIST %1.DAT GOTO NO
@IF EXIST %1.PL4 DEL %1.PL4
@IF EXIST %1.LIS DEL %1.LIS
@if exist %TMP%¥fort*
del %TMP%¥fort*
del *.err
set atpdir=d:¥atp32¥
tpbig.exe both %1.dat %1. -R
@REM ND
@IF EXIST %1.PL4 GTPPL32 %1
@GOTO END
:NO
@ECHO EL ARCHIVO %1.DAT NO
EXISTE
:END
```

# 関連ファイルの設定 その3

## ATPライブラリセットのインストール

- Make.exeがファイル名を認識するよう、ファイル名の大文字小文字変換を行う。

### DOSプロンプト画面において

(ファイル名の記述時、大文字・小文字の違いに注意)

```
C:¥WINDOWS> cd ¥libmingw
```

```
C:¥LIBMINGW> ren COMTAC.F comtac.f
```

```
C:¥LIBMINGW> ren FGNMOD.F fgnmod.f
```

```
C:¥LIBMINGW> ren USERNL.F usernl.f
```

```
C:¥LIBMINGW> ren Makefile Makefile
```

ファイル名の大文字 小文字変換

- Makefileの書き換え。(グラフィックライブラリの設定)

```
Makefile LIBRARY = tpbig.a h:¥¥dislin75¥¥dismg7.a -luser32 -lgdi32 -lcomdlg32  
#LIBRARY = tpbig.a dislin.a -luser32 -lgdi32 -lcomdlg32
```

```
# LIBRARY = tpbig.a h:¥¥dislin75¥¥dismg7.a -luser32 -lgdi32 -lcomdlg32  
LIBRARY = tpbig.a dislin.a -luser32 -lgdi32 -lcomdlg32
```



# 再コンパイル

DOSプロンプト画面において

```
C:¥WINDOWS> cd ¥libmingw
```

```
C:¥LIBMINGW> c:¥mingw¥mingw.bat
```

GNUコンパイラ環境変数の設定

```
C:¥LIBMINGW> vardimn listsize.hit6
```

拡張したlistsizeに対応した変数DIMENSIONに対応するソースコードの生成 (newmods.f, dimdef.fが新たに作られる。)

listsize.hit6はウェブサイトからダウンロード可

```
C:¥LIBMINGW> make
```

コンパイル開始

Compiled TACS関連ファイル	comtac.f, comta1.ins, comta2.ins, comta3.ins
Compiled MODELS関連ファイル	fgnmod.f
Type19-UM外部回路関連ファイル	usernl.f

ディメンジョンの変更過程

```
C:\libmingw>vardimn listsize.hit6
C:\libmingw>del newmods.o
C:\libmingw>del newmods.f
C:\libmingw>del dimdef.f
C:\libmingw>del dimdef.o
C:\libmingw>del comtac.o
C:\libmingw>vardim 0<listsize.hit6
```

Following are KBLTYP(1:177):

```
3 3 4 3 3 3 4 3 3 3 3 3 3 3 3 4 3 4 4
4 4 4 4 3 3 4 3 4 3 4 4 3 3 3 3 3 4 3 4
4 4 4 4 3 3 3 3 4 3 3 3 3 4 4 4 3 3 3 3
4 3 3 3 3 4 3 3 3 3 4 4 3 3 4 4 4 4 4 4
3 3 4 4 4 4 4 4 3 3 3 3 3 4 4 4 3 3 4 4
3 3 4 4 4 3 3 3 4 3 4 4 3 3 3 3 4 3 4 3
4 4 3 3 3 3 4 3 3 3 3 3 3 4 4 3 3 3 3 3
3 3 3 3 3 3 3 3 4 4 4 3 3 3 3 3 3 4 3 3
3 3 3 3 3 3 3 3 4 3 3 3 3 3 3 3 4 4
```

---

0	1	2	3	45	6	7	8
0	0	0	0	00	0	0	0

---

1st card (Lists 1-10).	1	1000	10000	100000	100	420000	1200	13140	12000	1450	1900
2nd card (Lists 11-20).	1	360	900	36400	255	64800	384	45	254	40000	100000
3rd card (Lists 21-29).	1	3000	12000	200000	24	30000	200000	600	126000		60
Supplemental offsets.	1	800000	742								

---

Normal termination of "VARDIM". LTLABL = 6832244 (the size of "LABCOM" in INTEGER words).

```
C:\libmingw>rename newmods.for *.f
C:\libmingw>rename dimdef.for *.f
C:\libmingw>dir newmods.*
```

ドライブ C のボリューム ラベルは windowsXP です  
ボリューム シリアル番号は 34F2-FF6D です  
C:\libmingw のディレクトリ

```
2002/03/22 16:31          9,569 newmods.f
             1 個のファイル          9,569 バイト
             0 個のディレクトリ 49,260,539,904 バイトの空き領域
```

```
C:\libmingw>dir dimdef.*
```

ドライブ C のボリューム ラベルは windowsXP です  
ボリューム シリアル番号は 34F2-FF6D です  
C:\libmingw のディレクトリ

```
2002/03/22 16:31          2,386 dimdef.f
             1 個のファイル          2,386 バイト
             0 個のディレクトリ 49,260,539,904 バイトの空き領域
```

make @ 過程

```
C:\libmingw>make
g77 -c -O2 dimdef.f
g77 -c -O2 newmods.f
g77 -c -O2 comtac.f
Warning: Array subscript #1 out of range for EQUIVALENCE of `sptacs'
Warning: Array subscript #1 out of range for EQUIVALENCE of `sptacs'
Warning: Array subscript #1 out of range for EQUIVALENCE of `sptacs'
Warning: Array subscript #1 out of range for EQUIVALENCE of `sptacs'
Warning: Array subscript #1 out of range for EQUIVALENCE of `sptacs'
Warning: Array subscript #1 out of range for EQUIVALENCE of `sptacs'
Warning: Array subscript #1 out of range for EQUIVALENCE of `sptacs'
Warning: Array subscript #1 out of range for EQUIVALENCE of `sptacs'
Warning: Array subscript #1 out of range for EQUIVALENCE of `sptacs'
Warning: Array subscript #1 out of range for EQUIVALENCE of `sptacs'
Warning: Array subscript #1 out of range for EQUIVALENCE of `sptacs'
g77 -c -O2 fgnmod.f
g77 -c -O2 usernl.f
g77 -s -o tpbig.exe dimdef.o newmods.o comtac.o fgnmod.o usernl.o tpbig.a dislin.a
-luser32 -lgdi32 -lcomdlg32
C:\libmingw>
```

# 生成したTPBIG.EXEの動作検証

- c:¥libmingw中のruntp.batを修正
- Tpbig.exeの実行

## RUNTP.BAT

```
SET GNUDIR=k:¥DISTRIB¥  
SET GNUDIR=c:¥libmingw¥  
del %2dbg  
del %3lis  
tpbig %1 %2 %3 %4 %5 %6  
DIR %2*
```

## DOSプロンプト画面において

C:¥LIBMINGW>runtp hit6-3.dat リターン

とすることにより、高次PI型回路のデータをシミュレーション。

Hit6-3.datはウェブサイトからダウンロード可能。

```
C:¥libmingw>runtp hit6-3.dat
```

```
C:¥libmingw>SET GNUDIR=c:¥libmingw¥
```

```
C:¥libmingw>del dbg
```

```
C:¥libmingw>del lis
```

```
C:¥libmingw>tpbig hit6-3.dat
```

```
ATP Started at 16:41:38 on Friday, 22 March 2002
```

```
EMTP begins. Send one of following alternatives.
```

```
SPY, file_name, DISK, HELP, GO, KEY, STOP, BOTH, DIR: --- 31884 cards of disk file read into card cache cells 1 onward.
```

```
That was just for next subcase. Remainder has N22 = 2 cards. MAXCRD = 80000
```

```
Note: Vardim input LISTSIZE.DAT could not be connected. Use maximum sizes.
```

```
Alternative Transients Program (ATP), GNU Linux or DOS. All rights reserved by Can/Am user group of Portland, Oregon, USA.
```

```
Date (dd-mth-yy) and time of day (hh.mm.ss) = 11-Nov-18 11.00.00 Name of disk plot file, if any, is
```

```
Consult the 860-page ATP Rule Book of the Can/Am EMTP User Group in Portland, Oregon, USA. Source code date is
```

```
Total size of LABCOM tables = 6702644 INTEGER words. VARDIM List Sizes follow : 1002 10K 100K 100 420K 1200
```

# おわりに

- 現状のATP(EMTP)でも大きなメモリ領域を確保できる。
- ソースコード自体で動的メモリ割り当てをする必要がある F95等
- 今後もFORTRANで開発していくべきか？
  - 若い技術者はFORTRANを知らない!
  - 作業分担を考えるとオブジェクト化？
  - オープンソース？
  - 電磁界解析手法との融合 FDTD
  - 制御系記述方法との融合 MATLAB

# 拡張 listsize に対応した TPBIG.EXE /Mingw32 版の作成法

- ATP(Alternative Transients Program)- EMTP による解析 -

舟木 剛 (大阪大学大学院)

How to make TPBIG.EXE which meet with the extended listsize

Tsuyoshi Funaki (Handai)

## 1. まえがき

ATP を初めとする EMTP 系の過渡解析プログラムは FORTRAN77 ベースで記述されている。FORTRAN77 で記述されたプログラムが、実行時に利用可能なコンピュータ上のメモリの大きさは、プログラム中に明示的に宣言された変数・DIMENSION 文により、プログラムのコンパイル時に一意に決定される。一方、プログラムの実行時に実際に必要なメモリの大きさは入力データ及び計算刻み等の解析条件により変化する。ATP ではプログラムの実行時に listsize や TACS DIMENSION 等のパラメータを読み込み、コンパイル時に確保しているメモリの中でこれらを動的に割当てようになっている<sup>(1)</sup>。しかしながら、最近の PC の高速化による大規模データの計算や、ATP の高次型回路対応<sup>(2)</sup>、MODELS での配列データ使用<sup>(3)</sup>により、配布版 TPBIG.EXE でのデフォルトメモリ確保量では不足することが起きている。本稿では、TPBIG.EXE の再コンパイルによるメモリ領域の確保方法について述べる。

## 2. TPBIG.EXE の再コンパイルに必要なリソース

ATP のソースコードは諸般の事情により開発者以外開示されておらず、所謂オープンソースの形態をとっていない。但し、本稿で扱うメモリ領域の変更・Compiled TACS、MODELS のインターフェース部分はソースコードとして公開されている。現在 linux 用、DOS/Win 用-djgpp、mingw32 の三種類が Drs. Scott Meyer and Tsu-huei Liu 及び Mr. O.P.Hevia により開発・サポートされており、ATP の最新バージョンとして利用可能である。ここでは Mingw32 版を例にとりメモリ領域拡張のための再コンパイル方法について述べる。なお、linux 用、DOS/Win 用 djgpp 版も若干の差異があるものの、同様の手順でメモリ領域拡張が可能である。

DOS/Win 用 Mingw32 版 TPBIG.EXE の再コンパイル及び実行に必要なリソースは、GNU コンパイラキット (gcc-2.95.2-crt.dll.exe)、ATP ライブラリセット (libmingw.zip)、ATP 実行セット (atpmingw.zip) である。なお、ATP ライブラリと実行セットは同じリリースバージョンでなければ動作不具合を起こすので注意されたい。(原稿執筆時点では 2001Dec27 版が最新) また、GNU コン

パイラも上記に示したものを使用した方が確実であるが、最新版の Mingw-1.1(gcc/g77-2.95.3)でも動作は確認されている。なお、これらは全て JAUG の WWW サイトからダウンロード可能である。(最新版の Mingw コンパイラパッケージは次の URL より入手可能である。http://www.mingw.org/)以下に現行バージョンに従ったインストール方法を示す。

### 2.1 GNU コンパイラのインストール

GNU コンパイラキット (gcc-2.95.2-crt.dll.exe) を実行 (コマンドの手入力又は、マウスでダブルクリック) するとインストールが開始する。デフォルトで c:\%gcc-2.95.2 のディレクトリにインストールされるが、それ以外の場所にインストールする場合は環境変数を変更する必要があるので注意されたい。なおデフォルト設定で GNU コンパイラを動作させる場合、作業前に c:\%gcc-2.95.2\mingw32.bat を実行することにより環境変数が一式設定される。

### 2.2 ATP 実行セットのインストール

ATP の実行セットは zip 形式で圧縮されている。Winzip.exe 等でこれを解凍しインストールを行う。ATP の実行時に設定ファイルを読み込み可能となるように環境変数を設定しなければならない。C:\atpmingw というディレクトリにインストールした場合、予め用意された RUNTP.BAT を使って環境変数の設定及びプログラム TPBIG.EXE を実行させるには、インストール後に RUNTP.BAT を編集して環境変数の設定を SET GNUDIR=c:\atpmingw%と変更しておく必要がある。なお、atpmingw%の最後についている%マークを

```
MS-DOS プロンプト画面において
(ファイル名の記述時、大文字・小文字の違いに注意)
C:\%WINDOWS> cd %libmingw
C:\%LIBMINGW> ren COMTAC.F comtac.f
C:\%LIBMINGW> ren FGNMOD.F fgnmod.f
C:\%LIBMINGW> ren USERNL.F usernl.f
          ファイル名の大文字 小文字変換
```

図1 ライブラリセットの変更手順

つけることを忘れないこと。

### 2.3 ATP ライブラリセットのインストール

ATP のライブラリセットも実行セット同様 zip 形式で圧縮されている。これをディレクトリ c:\libmingw に解凍・インストールするとして議論を進める。

本稿で用いるコンパイラに付属のプログラム make.exe はディスク上のファイル名の太文字・小文字を区別して認識する。このため、一部のファイル名の変換を行わなければ TPBIG.EXE のコンパイル動作に不具合を生じる。図 1 に作業手順を示す。

また、ファイルのコンパイル手順を記述した makefile というファイルに対しても若干の変更が必要となる。Makefile 中の LIBRARY=...の行と#LIBRARY=...の行が続いてあり、デフォルトでは上の行が生きており、下の行が#でコメントアウトされている。これを上の行の行頭に#をおき#LIBRARY=...とし、下の行の#を削除し LIBRARY=...とする。以上が ATP ライブラリファイルのインストール及び必要な設定作業となる。compiled TACS 使用時には comtac.f 及び comta1.ins, comta2.ins, comta3.ins 等のファイルの設定が必要となる。compiled MODELS 使用時には fgnmod.f の設定が必要となる。また usernl.f は、type19-UM 回転機を用いた誘導機等の解析において、誘導機の等価回路の式を変更する時に用いるものである。<sup>(4)</sup>

### 3.再コンパイル方法

ここでは、変圧器巻線電位振動解析のため、変圧器巻線を 400 次の 型等価回路でモデル化したデータカード<sup>(2)</sup> (hit6-3.dat)を実行するのに必要な listsize(表 1)に対応する TPBIG.EXE の作成方法を示す。なお 2000 年以前のバージョンとはコンパイル手順が若干異なるので注意されたい。手順 データカードに対応した listsize のファイルを ATP ライブラリのインストールされているディレクトリに作成する。(listsize.hit6)

手順 vardim.exe により listsize に応じた DIMENSION 宣言を行ったソースファイル(NEWMODS.FOR, DIMDEF.FOR)を生成する。但し、GNU コンパイラでの FORTRAN ソースファイルの拡張子は\*.f であることから予めファイル名の変更をしておく必要がある。この作業をまとめ行うものが VARDIMN.BAT であり、引数に拡張した listsize のファイル名を与えることにより必要なファイルが得られるようになっている。

手順 make コマンドにより makefile に記述されているファイルの依存関係・コンパイル規則にしたがって TPBIG.EXE を再コンパイル・生成する。この時 make コマンドは、通常 Makefile を参照するよう動作するが、ファイル名の太文字・小文字の認識動作の影響により不具合が生じることがある。したがってファイル名を明示的に Makefile に変更しておくか、make -f makefile として参照ファイルを明示的に指定しておく必要がある。これらの一連の手順を図 2 に示す。

### 5.おわりに

本稿で示した手順によって、TPBIG.EXE で利用可能なメモリ領域を増減させることが可能である。FORTRAN77 の静的メモリ割当に起因する制約から逃れるため、動的メモリ割当が可能な FORTRAN95 への移植も検討されている。しかしながら昨今の大学等における情報処理教育の現状をみると、プログラム言語としての FORTRAN は廃れつつあるので、SPICE 等のように C 言語や、プログラム構成のオブジェクト化を目指した C++言語等への移行も今後考えていく必要がある。

#### 文献

- (1) Can/Am EMTP User Group, "ATP Rule Book", 日本 ETMP 委員会, 2000
- (2) 松尾他「ATP-EMTP 高次 回路による変圧器電位振動解析」, H12 電学全大 6-066, 2000
- (3) 舟木他「Compiled MODELS での DFT 位相検出装置のモデル化と評価」, H12 電学全大 6-068, 2000
- (4) Can/Am EMTP News Letter, 2000 Jan, pp.12-13, 2000

```
MS-DOS プロンプト画面において
C:\WINDOWS> cd %libmingw
C:\LIBMINGW> %gcc-2.95.2%mingw32
GNU コンパイラ環境変数の設定
C:\LIBMINGW> vardimn listsize.hit6
拡張した listsize に対応した変数 DIMENSION に対応
するソースコードの生成 (newmods.f, dimdef.f が新たに
作られる。)
C:\LIBMINGW> make -f makefile
コンパイル開始
```

図 2 TPBIG.EXE 再コンパイルの手順

表 1 listsize.hit6 の中身

1234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890
1000 10000 100000 100 420000 1200 13140 12000 1450 1900
360 900 36400 255 64800 384 45 254 40000 100000
3000 12000 200000 24 30000 200000 600 126000 60
800000 742