

情報リテラシー第9回 C言語によるプログラミング入門(1)

1. 最初に

ここでは、主として教育用計算機システムを用いて高級言語で、しばしば数値計算のみでなく計測制御にも用いられる C 言語によるプログラミングの基礎を習う。初回はその開発を効率良く進めるための各自の Windows での作業環境作りとしばしばどの言語でも取り上げられる一番簡単な Hello world. と画面に出力させるプログラムを書き、コンパイルし、実行させるところまでを行う。

2. MinGW+DOS(command) prompt

現在の教育用計算機システムでは C 言語の Windows XP での開発環境としては Microsoft Visual Studio (有料) とフリーの MinGW と MSYS による gcc, g++コンパイラがある。ここではシステムとしてより小さい MinGW による gcc.exe をコンパイラ (Compiler; 高級言語で書かれたプログラムを実行可能な機械語の命令 [オブジェクトコード] に変換する翻訳プログラム) を用いることにする。MSYS (minimal system) と共にして UNIX ライクな環境で使用する事も出来るが、それならば最初から Linux でプログラミングを習った方がいいので、ここでは Windows XP のアクセサリにある ” コマンドプロンプト ” でのコマンドのライン入力と合わせて用いていくことにする。また、このコマンドプロンプトは Windows オペレーティング・システム (OS) が開発される以前に DOS/V マシンなどで MS-DOS (これも Microsoft 社が開発) という OS の名残りであり、これに慣れている中高年齢層の科学技術研究者にとっては懐かしく当時の苦勞に感慨深いものがある (笑)。

3. 作業環境の構築

ここでは各人のシステムに今後、MinGW の gcc, TeraPad エディター (テキストエディター) による C のソースコードの作成・外部コンパイラの起動、コマンドプロンプトでの作成したプログラムの実行がマイドキュメントに新規作成した MinGW フォルダ内で閉じて出来るような環境を作成する。これは全員同じであっても全く構わないので、独創性を発揮せずにはほぼ指示に沿って構築して欲しい。

3-1. 専用のコマンドプロンプトのショートカットの作成

- a) 上記に述べたようにマイドキュメント (Z:¥) 以下に MinGW という名称のフォルダを作成する。
- b) 次にスタート⇒全てのプログラム⇒アクセサリにマウスを移動して右クリック⇒開くを左クリックで選択。すると図 1 のようなショートカットが沢山含まれた新規 Window が開かれるはずである。
- c) ここでコマンドプロンプトのショートカットを選択し、編集又は右クリック⇒コピーを選択する。
- d) 次に MinGW のフォルダーウィンドウに戻って、編集⇒貼り付けを行って、コマンドプロンプトのショートカットを貼り付ける。

e) 図2のようにその名前をコマンドプロンプト (MinGW) と変更する。

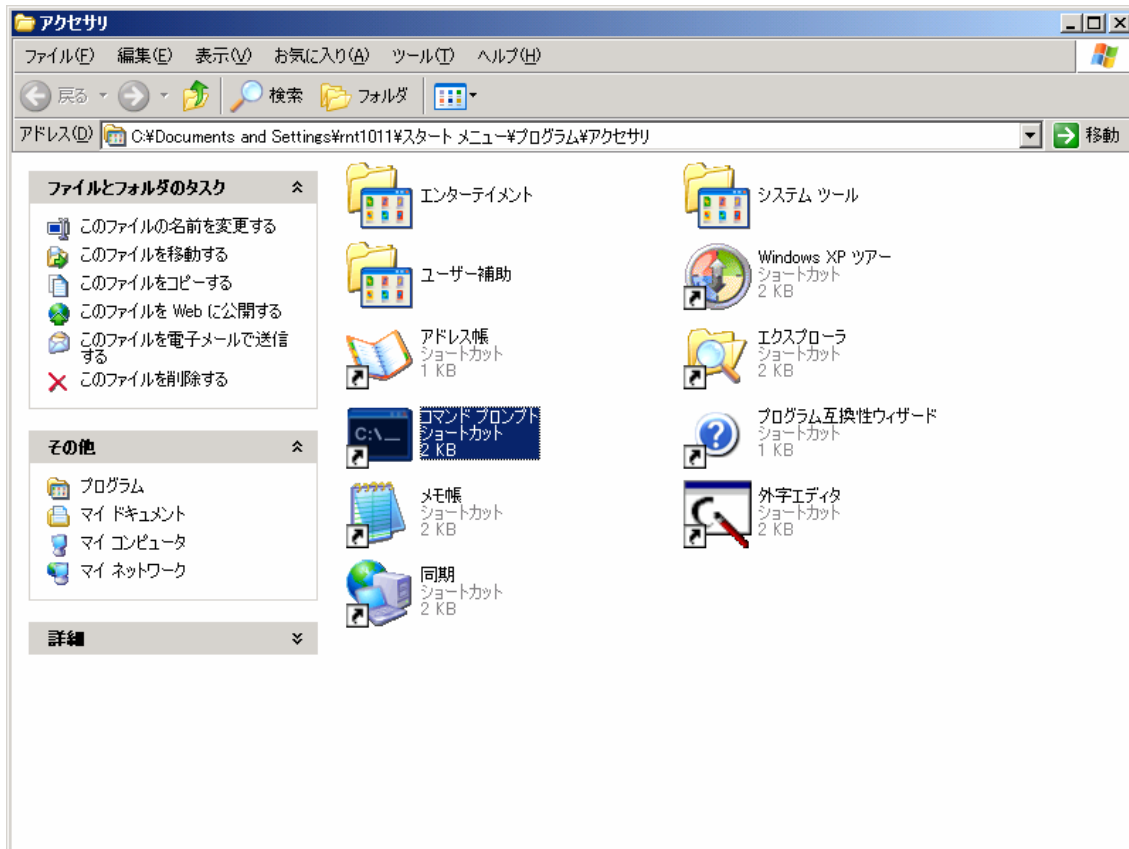


図 1

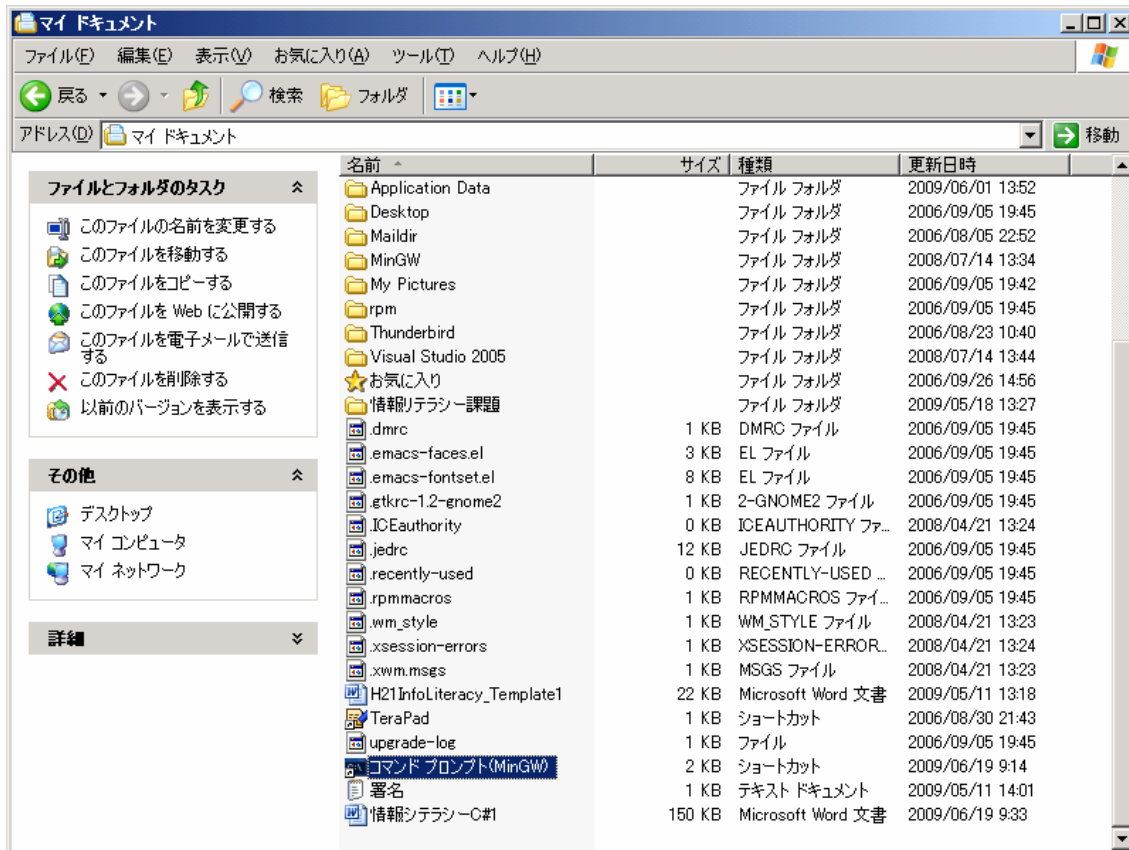


図 2

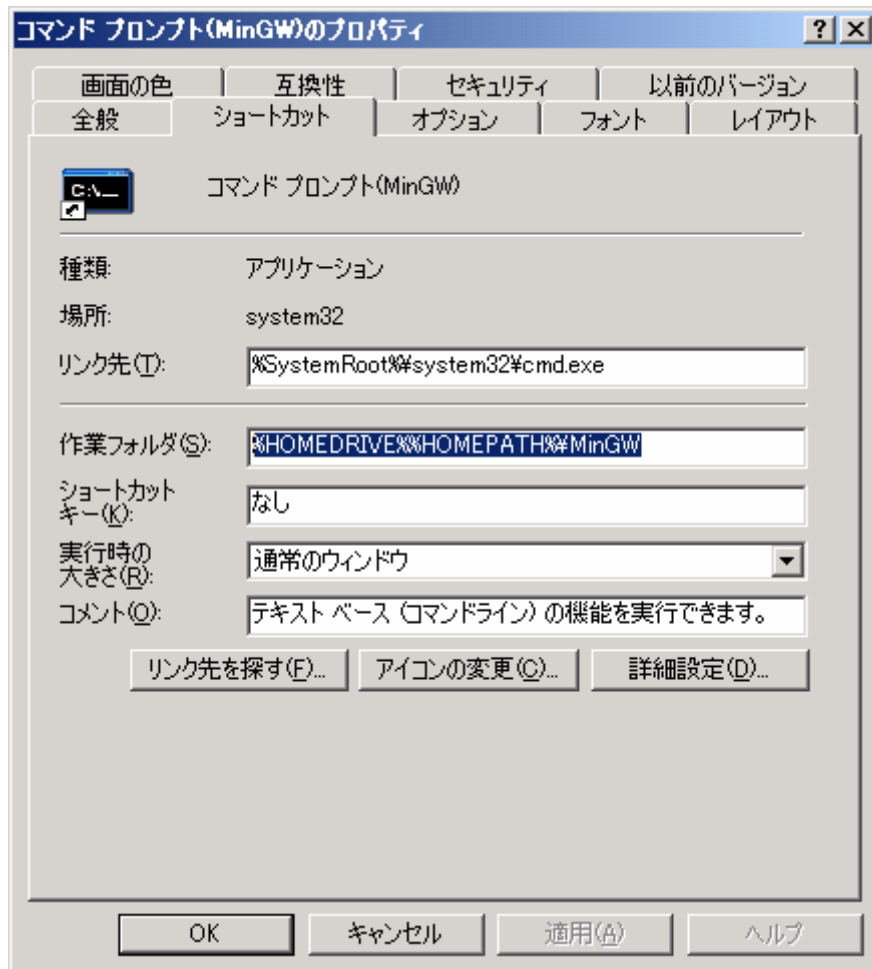


図 3

- f) さらにこのコマンドプロンプトのデフォルトの作業フォルダを MinGW にするために、このショートカットを右クリックし、プロパティで作業フォルダを図 3 のように設定する (¥MinGW を右に書き加えるだけ)。

3-2. 専用のTeraPadのショートカットの作成

- a) 3-1 のドスプロンプトの場合と同様に TeraPad のショートカットを C:¥Program Files¥tpad089a¥TeraPad.exe から直接作成するか、スタートメニュー内の同じショートカットのコピーするかしてマドキュメント内に作成する (図 4)。
- b) この名称を TeraPad@MinGW とし、右クリックを押して、プロパティからデフォルトの作業フォルダを図 5 のように・・・¥MinGW とする。(このような普通のカット & ペーストが効かない欄に入力を行うときは、付録 1 のようなキーのショートカットを覚えておくると便利である (例えば、^C はコピー、^V は貼り付けである)。

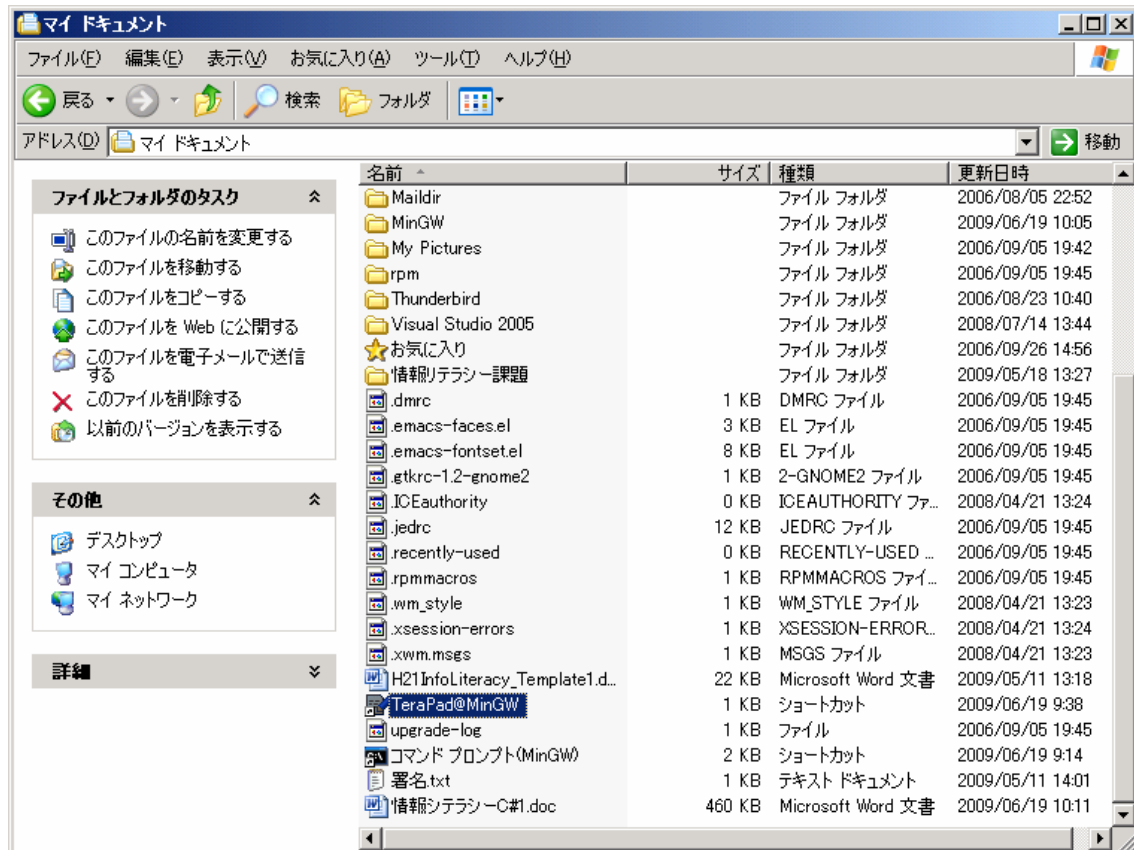
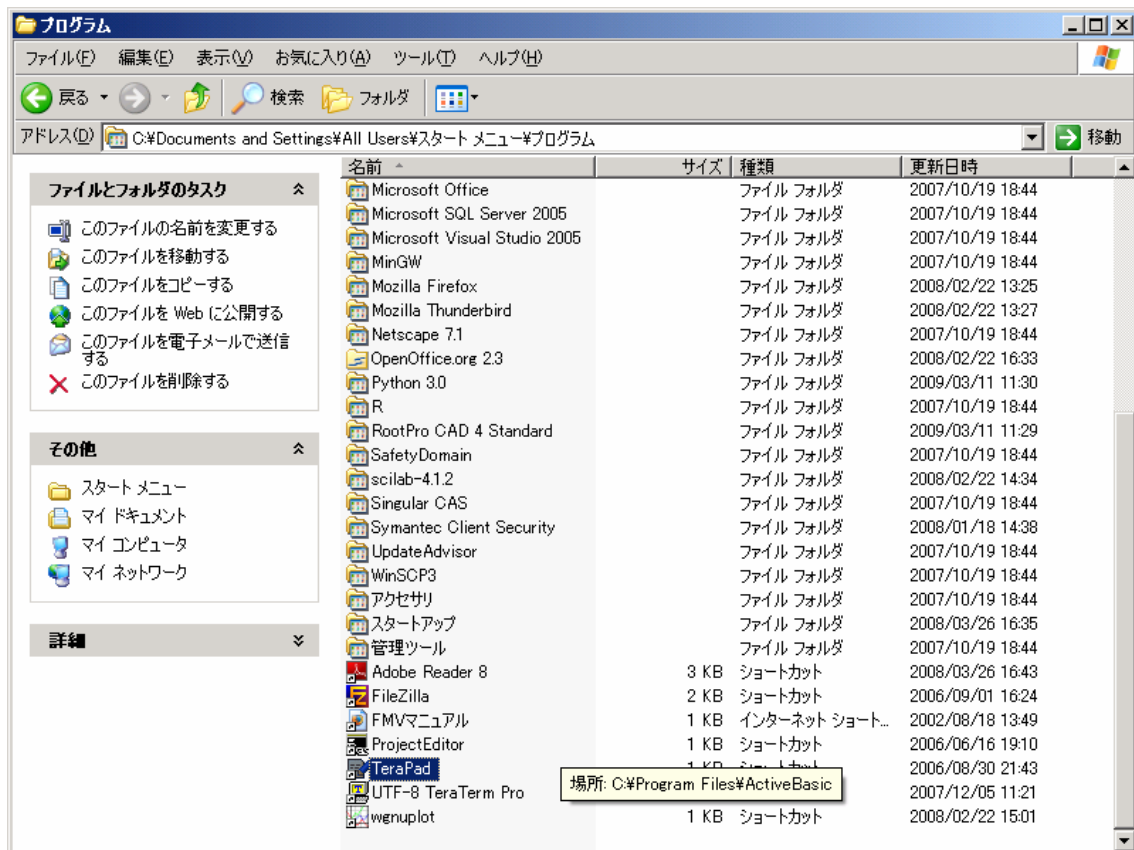


図 4

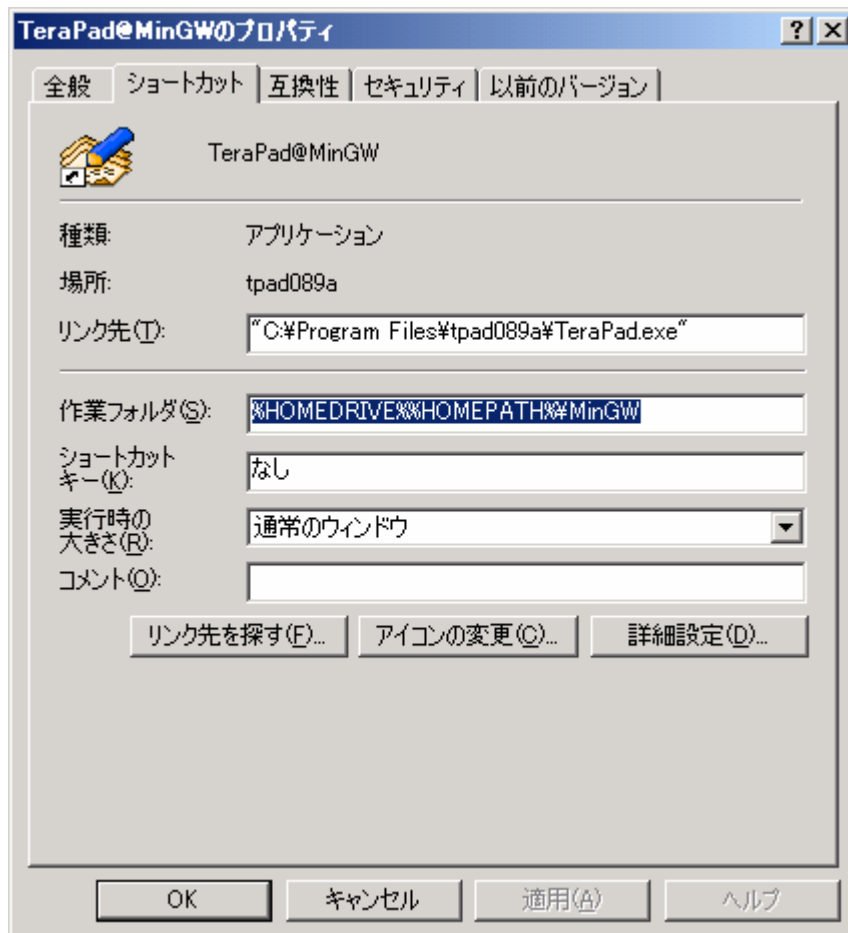


図 5

4. TeraPad による C ソースコードの入力

- a) ここではまず、C 言語のことは何も考えずにマイドキュメントフォルダに作成した TeraPad@MinGW のショートカットを起動して、図 5 のように C のコードを入力する。これは、画面に単純に Hello world. と出力するだけのプログラムである。
- b) このファイルを helloworld.c として MinGW フォルダ内に保存する。*.c として保存すると、図 6 のように以後、自動的に C ライクな構造に文字の太さや色を付けてくれるようになる。
- c) 次に MinGW の gcc によるコンパイルであるが、既に gcc.exe に (MinGW の bin フォルダに) path が通っているので、このフォルダ内に作ったコマンドプロンプトから起動してみる (例えば、単純に gcc と打って改行すると gcc: no input files と出てくるはずである)。

… ¥MinGW> **gcc -o helloworld.exe helloworld.c** (1)

と打ち改行すると、エラーがなければしばらくしてコマンドプロンプトに戻る。

ここで、… ¥MinGW> **dir** または … ¥MinGW> **dir/w**

と打って改行すると、helloworld.exe が図 7 のように新しく出来ていることがわかる (helloworld.c は先に TeraPad で保存したソースファイルである)。ついでだが、

… ¥MinGW>**strip helloworld.exe**

とすると exe ファイルのサイズがかなり小さくなるのがわかる。

…¥MinGW>helloworld

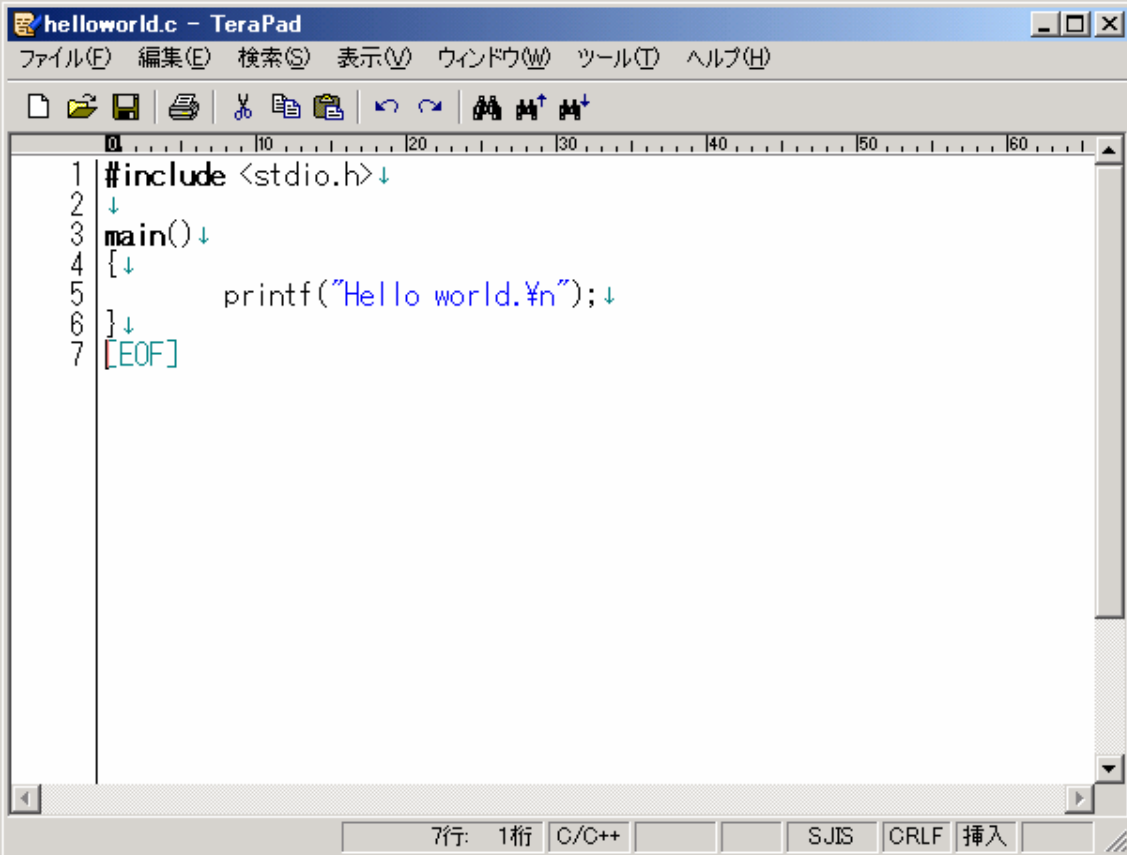
とすると、

Hello world.

と画面に出力されればコンパイルも実行もうまくいっていることになる (図 7)。このようにコマンドプロンプト (MS-DOS) は UNIX のようにコマンドを一行毎に打ち込んで実行させる。(付録 2 参考) また、

…¥MinGW>helloworld>hellowrld.txt

とすると、画面出力が helloworld.txt に書かれていることを確認する (リダイレクト; 付録 2)



```

1 #include <stdio.h>↓
2 ↓
3 main()↓
4 {↓
5     printf("Hello world.\\n");↓
6 }↓
7 [EOF]
  
```

7行: 1行 C/C++ SJS CRLF 挿入

図 6

5. TeraPad でツール設定を使つての gcc の実行

図 6 の TeraPad のメニューで右から 2 番目にツールというのがある。ここを選択し、新しいツールとして、図 8 のように cc というツールでちょうど現在 TeraPad で編集・保存したソースファイルを(1)のフォーマットで実行させることができる。そうすると TeraPad とコマンドプロンプトのウィンドウを開いておけば、実に楽にコンパイル、デバッグ作業 (間違いを修正すること)、実行を行うことができる。ここで、注意することは cc は保存された編集のソースファイルに対してのみなされるので、修正したら保存をまめにすること。

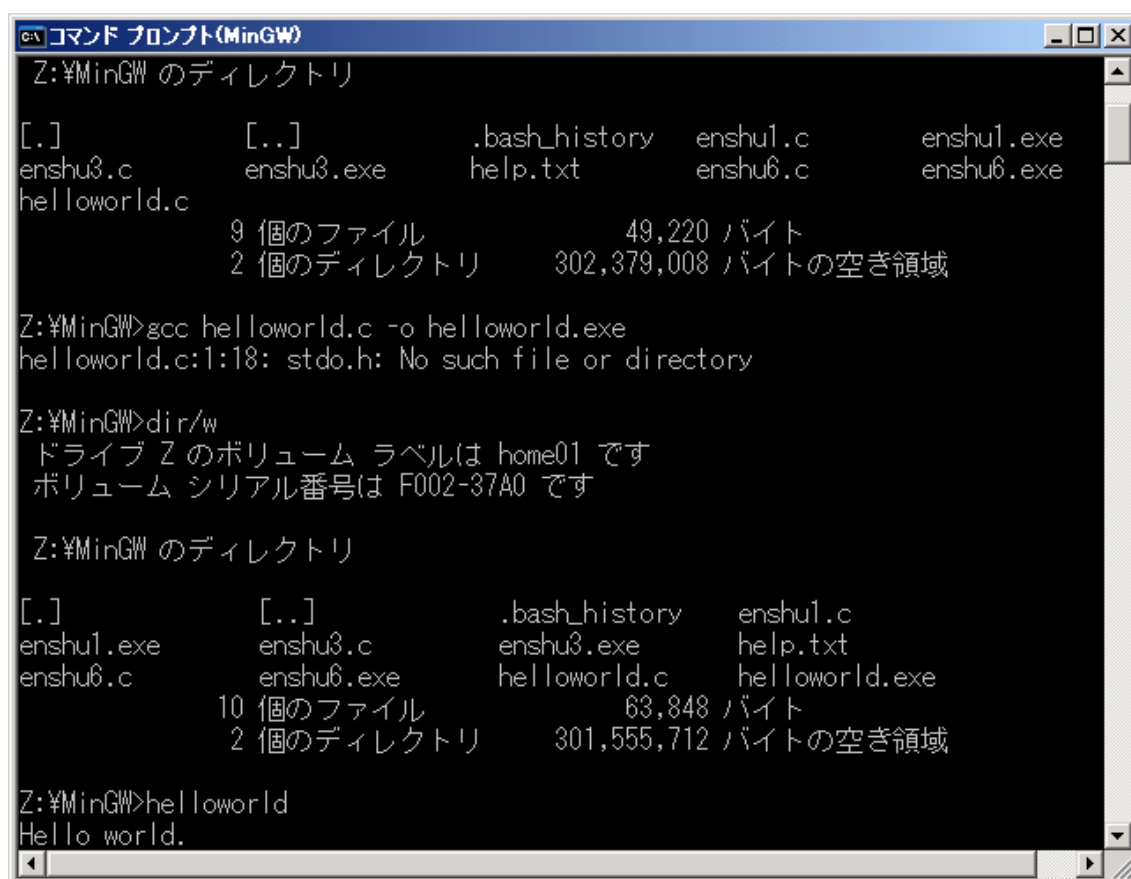
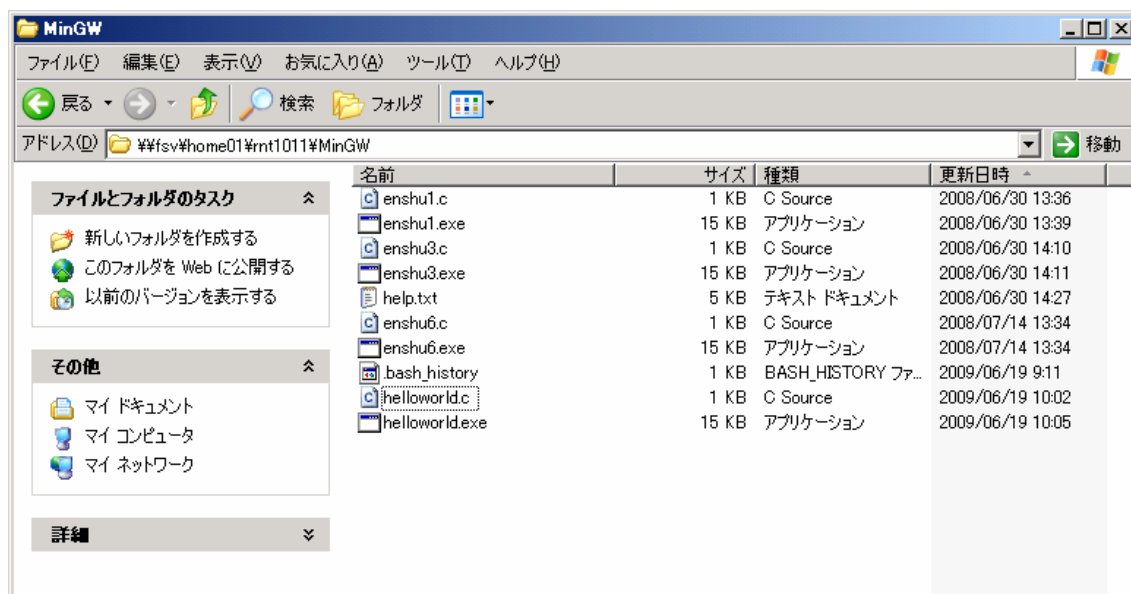


図 7

注：図 7 に上の図で C のソースコードをダブルクリックすると Microsoft Visual Studio が起動してしまうので、C のソースファイルを編集・新規作成する場合はマイドキュメントに作成した TeraPad@MinGW を通じて必ず行うこと。

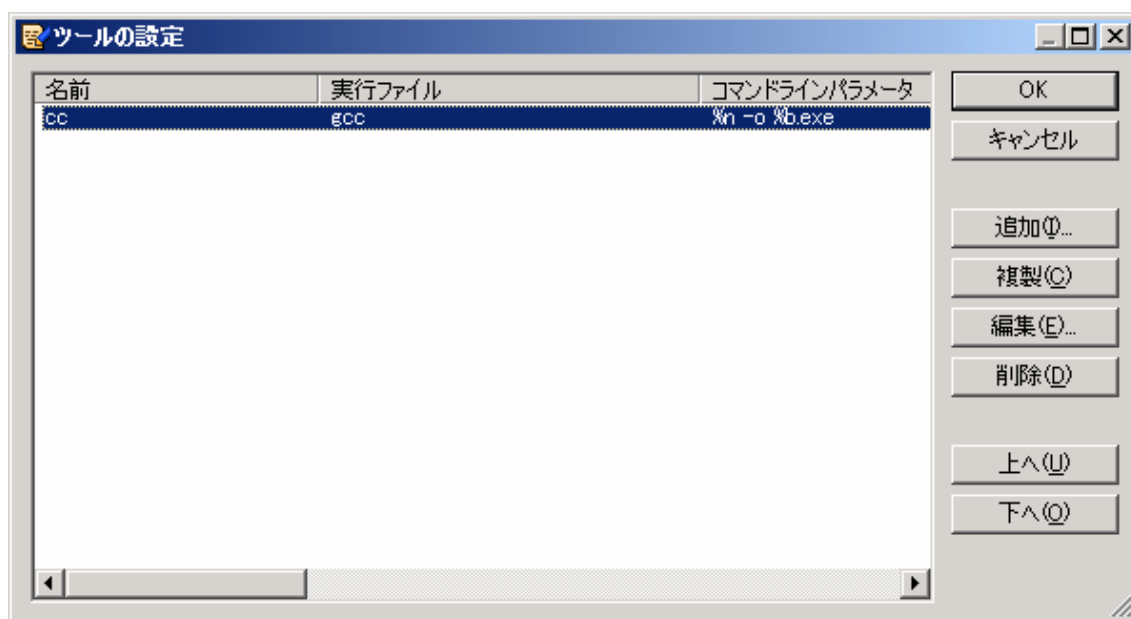
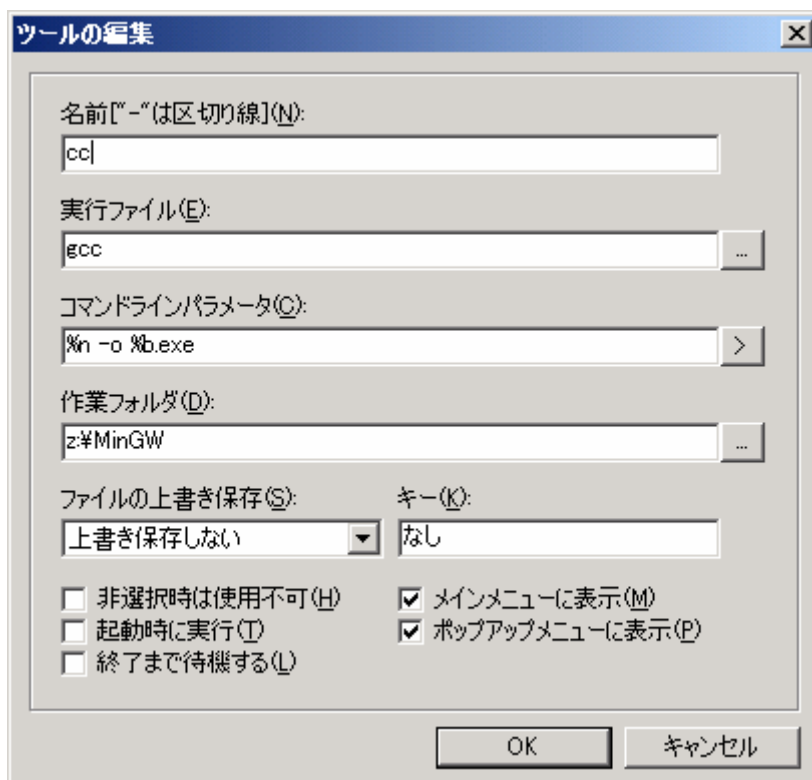


図 8

付録1. Windowsにおけるキーボードショートカット (朝日新聞日曜版beより)

デジタル 若葉マーク

前回、文章の作成などで文字の範囲を選択するのに、マウスでなくShiftキーと上下左右の矢印キーを使う方法を紹介しました。「範囲選択」をしたら、コピーや切り取り、張り付けなどもキーでやれば素早い操作ができます。

ウィンドウズには、操作をメニューの代わりにキーボードから行う「キーボードショートカット」という機能があります。主要なものも図の10種類ほど。いずれもCtrlキーを押しながら文字キーを押す操作です。

「コピー」や「貼り付け」といった、キーボードで文字を入力しながら使えるものを中心に覚えるとよいでしょう。マウスのメニュー操作が

Ctrl との同時押しで使える「キーボードショートカット」

W 「閉じる」 (close-Window)	O 「開く」 (Open)	P 「印刷」 (Print)
A 「すべて選択」 (select-All)	S 「保存」 (Save)	中段 英字キーの…
Z 「取り消し」	C 「コピー」 (Copy)	下段
X 「切り取り」	V 「貼り付け」	N 「新規作成」 (New)

ショートカットは超便利

不得意な人にも役立ちます。左下のキーを使う四つの操作は押しやすいようCtrlキーの近くのものに割り当てられています。その他はすべて機能の英語名から文字が割り当てられているので、覚える参考にしてください。

なお、多くのパソコンで、キーボードの左右に二つのCtrlキーがありますが、どちらを使っても構いません。ソフトの多くは独自の機能を他のキーボードショートカットで実行できます。また、ソフトによっては今回紹介したキーの組み合わせに別の操作が割り当てられていることもあります。

(ライター 斎藤幾郎)

図9

付録2. MS-DOS コマンドの種類とリダイレクト

MS-DOS には UNIX と同様に一時的に出力先をファイルなどに変更できる機能がある。MS-DOS では…>help と打つとライン入力で使用可能なコマンド一覧 (表1) が画面に出力されるが、それを…>help>help.txt とするとその内容が help.txt というファイルに出力される。これは計算結果を高級言語での計算結果をファイル入出力の知識が無くても書き出せる簡便な方法である。

表1にある MS-DOS のコマンドは現在でも有用なものはかなりある。個々のコマンドの help は例えば、help dir とする表示される。

```

c:\ コマンド プロンプト (MinGW)
Z:¥MinGW>ver
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]

Z:¥MinGW>dir/w
ドライブ Z のボリューム ラベルは home01 です
ボリューム シリアル番号は F002-37A0 です

Z:¥MinGW のディレクトリ

[.]          [..]          .bash_history  enshu1.c
enshu1.exe   enshu3.c      enshu3.exe     help.txt
enshu6.c     enshu6.exe    helloworld.c   helloworld.exe
              10 個のファイル      63,848 バイト
              2 個のディレクトリ      302,530,560 バイトの空き領域

Z:¥MinGW>help>help.txt

Z:¥MinGW>

```

図 1 0

表 1. コマンドプロンプトの出力

help.txt (helpの出力)

特定のコマンドの詳細情報は、"HELP コマンド名" を入力してください

- ASSOC ファイル拡張子の関連付けを表示または変更します。
- AT コマンドやプログラムを指定した日時に実行します。
- ATTRIB ファイルの属性を表示または変更します。
- BREAK 拡張 CTRL+C チェックを設定または解除します。
- CACLS ファイルのアクセス制御リスト (ACL) を表示または変更します。
- CALL バッチ ファイル中から、別のバッチ ファイルを呼び出します。
- CD 現在のディレクトリを表示または変更します。
- CHCP 有効なコード ページ番号を表示または設定します。
- CHDIR 現在のディレクトリを表示または変更します。
- CHKDSK ディスクをチェックし、状態を表示します。
- CHKNTFS 起動時のディスクのチェックを表示または変更します。
- CLS 画面を消去します。
- CMD Windows コマンド インタープリタを新しく起動します。
- COLOR コンソールの文字と背景の既定の色を設定します。
- COMP 2 個のファイルまたはファイルの集合の内容を比較します。
- COMPACT NTFS パーティション上のファイルの圧縮状態を表示または変更します。
- CONVERT FAT ボリュームを NTFS に変換します。現在のドライブは変換できません。
- COPY 1 個以上のファイルを別の場所にコピーします。
- DATE 日付を表示または変更します。
- DEL 1 個以上のファイルを削除します。
- DIR ディレクトリ中のファイルやサブディレクトリの一覧を表示します。
- DISKCOMP 2 つのフロッピー ディスクの内容を比較します。
- DISKCOPY フロッピー ディスクの内容を別のフロッピー ディスクにコピーします。
- DOSKEY コマンド ラインの編集、Windows コマンドの再呼び出し、マクロの

作成をします。

- ECHO** メッセージの表示、コマンド エコーのオン、オフの指定をします。
- ENDLOCAL** バッチ ファイルで、環境変数のローカライズを終了します。
- ERASE** 1 個以上のファイルを削除します。
- EXIT** **CMD.EXE** プログラム (コマンド インタープリタ) を終了します。
- FC** 2 個のファイルまたはファイルの集合の内容を比較して、それらの違いを表示します。
- FIND** ファイルの中からテキスト文字列を検索します。
- FINDSTR** ファイルの中から文字列を検索します。
- FOR** 指定されたコマンドを、ファイルの集合の各ファイルに対して実行します。
- FORMAT** **Windows** で使用するためのディスクをフォーマットします。
- FTYPE** ファイル拡張子の関連付けで使われるファイル タイプを表示または変更します。
- GOTO** バッチ ファイル中で、ラベルで定義されている行へ **Windows** コマンド インタープリタの実行を移します。
- GRAFTABL** **Windows** がグラフィック モードで拡張文字セットを表示できるようにします。
- HELP** **Windows** コマンドのヘルプ情報を表示します。
- IF** バッチ ファイル中で、条件処理を実行します。
- LABEL** ディスクのボリューム ラベルを作成、変更、または削除します。
- MD** ディレクトリを作成します。
- MKDIR** ディレクトリを作成します。
- MODE** システム デバイスを設定します。
- MORE** 出力を一度に 1 画面ずつ表示します。
- MOVE** 1 個以上のファイルをディレクトリから別のディレクトリに移動します。
- PATH** 実行可能ファイルの検索パスを表示または設定します。
- PAUSE** バッチ ファイルの処理を一時停止し、メッセージを表示します。
- POPD** 現在のディレクトリを **PUSHD** で保存したディレクトリに戻します。
- PRINT** テキスト ファイルを印刷します。
- PROMPT** **Windows** コマンド プロンプトを変更します。
- PUSHD** 現在のディレクトリを保存して、変更します。
- RD** ディレクトリを削除します。
- RECOVER** 不良または欠陥ディスクから読み出し可能な情報を復元します。
- REM** バッチ ファイルや **CONFIG.SYS** の中で、コメント (注釈) を記録します。
- REN** ファイルの名前を変更します。
- RENAME** ファイルの名前を変更します。
- REPLACE** ファイルを置き換えます。
- RMDIR** ディレクトリを削除します。
- SET** **Windows** 環境変数を表示、設定、または削除します。
- SETLOCAL** バッチ ファイルで、環境変数のローカライズを開始します。
- SHIFT** バッチ ファイルで、置き換え可能パラメータの位置をシフトします。
- SORT** 入力を並べ替えます。
- START** 別のウィンドウを起動して、指定したプログラムまたはコマンドを実行します。
- SUBST** パスをドライブ名で置き換えます。
- TIME** システム時刻を表示または変更します。
- TITLE** コマンド プロンプト ウィンドウのタイトルを設定します。
- TREE** ドライブまたはパスのディレクトリ構造を図式表示します。
- TYPE** テキスト ファイルの内容を表示します。
- VER** **Windows** のバージョンを表示します。
- VERIFY** ファイルがディスクへ正しく書き込まれたかを照合するかどうか **Windows** へ指定します。
- VOL** ディスクのボリューム ラベルとシリアル番号を表示します。
- XCOPY** ファイルやディレクトリ構造をコピーします。

付録3. Windowsにおけるスクリーンコピー

この資料で Windows の窓がコピーの画像が沢山出てきますが、これは次のようにすればクリップボード（メモリー）内に取り込み、「貼り付け」で持ってくる事が出来ます。それには2種類あって、

- a.) コピーを取りたい窓だけを選んで Alt キー+PRTSC キーを押す。
- b.) そのときのディスプレイ全体の画像を取り込みたいときは、CTRL キー+PRTSC キーを押す。

ファイルのリストを取りたいときは画面のコピーよりもコマンドプロンプト窓で `dir>filelist.txt` などとして DOS のコマンドを使った方が便利であるが、今回のようなマニュアルを作成する上では、有用な方法である。

参考URL:

- <http://ja.wikipedia.org/wiki/MinGW>
- <http://ja.wikipedia.org/wiki/MSYS>
- <http://www.rouge.gr.jp/~fuku/tips/mingw/>
- <http://www.db.is.kyushu-u.ac.jp/rinkou/cygwin/mingw.html>
- http://www.geocities.jp/turtle_wide/tools/gccwin.html
- <http://julius.sourceforge.jp/doc/install-mingw.html>
- <http://www.sixnine.net/cygwin/translation/mingw-doc/mingwfaq.html>