

レーダー・アメダス解析雨量の利用例 ～ 利用初心者の経験として ～

大同大学 鷲見哲也

0. はじめに

この文書は、鷲見が平成 20 年 8 月末豪雨の流出解析のために入手した、気象庁の「レーダー・アメダス解析雨量 (1km メッシュ)」の利用の経験について書いたものです。前提として以下のことを述べておきます。

まず、私は次のような人間です。

- ・私は、気象の専門家ではない。
- ・C/C++は殆どわからない。
- ・UNIX/Linux などの知識は殆どない、Windows ユーザである。
- ・Fortran は多少、わかる。旧 Compaq Visual Fortran をコンパイラに使っている。

また、この文書は、

- ・小河川＝伊賀川（流域面積約 12km²）の流域平均雨量の時間変化を求めるために、
 - ・入手解析雨量データから、1km メッシュの当該流域周辺のデータをテキストデータとして抽出する。
- という部分を書いたものです。その後の流出解析には、文献 1)2)を見てください。

つまり、この文書を読むのに向いている人は、「流出解析にレーダー・アメダス解析雨量を用いたい、Fortran の知識しかない、Windows ユーザ」、ということになります。気象解析を専門にされている人が読むようなものではありません。気象データ、C/C++、Unix 系、の 3 つに対して初心者であることが条件です。

書いている私自身も、初めて扱ったものが多く、「出来る人」「慣れている人」には、もっといい方法がいくつもあるはずです。とにかくその場しのぎでやった手順を書いています。また、データの図化のみを目的とするのであれば、ソフトウェアを利用することをお勧めします。

1. 取り扱った手順

主な手順は図-1 のとおりです.

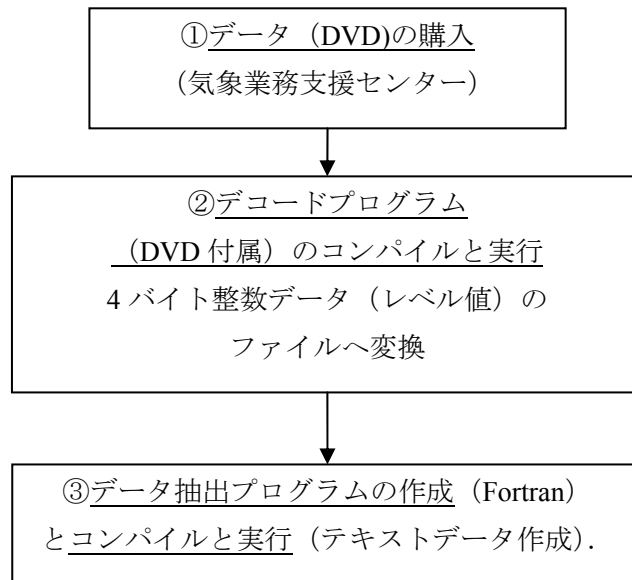


図-1 処理手順

作業は大きく②, ③の2つのステップで行いました.

このデータは, **Grib2** というフォーマットで圧縮されたデータとなっています. ステップ②ではこれを付属の解凍プログラム (サンプル) で解凍して, 4 バイト整数データのファイルに変換します. ステップ③では, 自作の **Fortran** プログラムで, 必要区域のデータを抽出し, テキストデータに変換します.

2. データの入手

2.1 購入手続き、入手したもの

レーダーに関する気象庁のデータは、気象業務支援センターから購入することができます。リアルタイムの観測データや予測データをオンラインで得ることも可能ですが、解析雨量はアメダスの地上雨量計を用いた補正を行っているものであることから、事後の流出解析で用いるには、このレーダー・アメダス解析雨量（1km メッシュ）を使うのが適切であると考えます。

表-1 のように販売されていますが、現在は1年毎に1枚のDVDで提供されており、現在年中は3ヶ月経過毎にそれまでの部分が提供されます。私のケースでは、2008年9月分までの発刊を待って、10月に購入しました。

蛇足ですが、現在年内であること、研究室ではオンライン契約などをしていないことから、気象台に連絡しましたが、気象業務支援センター（気象予報士試験の実施機関でもあります）に連絡するよう、指示され、そちらに電話をしたところ、購入希望の文書フォーマットをメールで送ってもらい、手続きしました。

この「解析雨量」の他に、リアルタイムで合成してオンラインでも提供している「全国合成レーダ」のデータもあり、1km メッシュのものががあります。

表-1 レーダーに関するデータの価格³⁾

2009年4月末現在

レーダー アメダス	レーダー・アメダス解析雨量	'88.04-'94.12, '95-'98年	各期間で1枚	CD-ROM	¥2,730
		'99-'05年	各年1枚	CD-ROM	¥2,730
		'06-'08年, '09年(1-3月)	各年1枚	DVD	¥10,395
レーダー	レーダー観測データ	'86.04- (個々のレーダーサイトにより異なる)	1サイト、1年で1枚	CD-ROM	¥2,730
	全国合成レーダー	'04.06-08月, '04.09-12月 '05-'08年 (各年1-4、5-8、9-12月)	各期間で1枚 4ヶ月ごと1枚	DVD	¥10,395

表-2 配信資料に関する技術情報³⁾

2009年4月末現在

号数	発行	定価	内容
162	2004年4月	定価945円 (本体900円+税)	1kmメッシュ全国合成レーダーGPVの提供等について
192 + 193 + 194	2005年3月	定価756円 (本体720円+税)	気象衛星画像のランドライン配信フォーマット 1kmメッシュ解析雨量・降水短時間予報GPVの提供について 「日本周辺の発達する熱帯低気圧に関する情報」の提供開始について

さて、購入してDVDは届いても、圧縮データであることがわかっており、この配信情報に関する情報が公開されていないので、表-2の「技術情報」の資料も購入しました⁴⁾⁵⁾。

同資料第193号には、

- ・提供開始に関する情報
- ・データフォーマット（GRIB2形式）の説明

が記されています。データフォーマットの詳細の説明は、DVDの"DOC"フォルダ内"FORMAT.TXT"にも書かれています。

2.2 データの概要

DVD には以下のフォルダがあります.

ROOT

└DATA	データ格納フォルダ
└DOC	諸ドキュメントファイル
└RAV_GRIB	解析雨量画面表示プログラム
└SAMPLE_C	抽出サンプルプログラム (デコード)

ドキュメントフォルダには、以下のものが含まれています.

DOC

└copyright.txt	著作権情報
└format.txt	データフォーマット解説 (GRIB2 の書式)
└RAV_GRIB.txt	解析雨量画面表示プログラム"RAV_GRIB"の解説
└Readme.txt	DVD・データの解説書
└rireki.txt	履歴情報 (レーダーデジタル化の履歴)
└runlength.txt	補足資料=GRIB2 で使用するランレングス符号化法の解説

DATA フォルダには、月ごとにフォルダが作られ、またその中に日付毎にフォルダが作られています。時刻は GMT (世界標準時) で扱われていますので注意が必要です. 私は、日本時間で 2008 年 8 月 28 日の午後から 29 日の朝までのデータが必要だったので、世界標準時の 8 月 28 日一日分を使いました.

データは 30 分ごとに、全メッシュデータを格納して 1 ファイルに用意されています. たとえば、GMT の 2008 年 8 月 28 日 0 時 (日本時間で 8 月 27 日 15 時) のファイルは、

" Z_C_RJTD_20080828000000_SRF_GPV_Ggis1km_Prr60lv_ANAL_grib2. bin"

に格納されています. このデータは、前 1 時間の降雨量を示したもので、最終結果は mm/hr で示されます. よって、1 時間雨量としてみた場合には、30 分ずつデータが重なっていることになります.

空間メッシュは、

- ・経度 118-115 度を 2560 メッシュ (1 メッシュ 45 秒),
- ・緯度 20-48 度を 3360 メッシュ (1 メッシュ 30 秒),

に分割した、合計 8601600 個のデータが格納されます. データの並びは、N48° から南向きにスキャンされ、E118° から東向きの順に並んでいます. 格納順は南北が、北からのスキャンであることに注意.

<参考>

ちなみに愛知県岡崎周辺のデータの抽出範囲は、格子の座標で言うと

ne=2560	! total cell grid number for EW (全グリッド数)
nn=3360	! total cell grid number for NS (全グリッド数)
ies=1528+1	! start cell for EW (対象の西の端)
iee=1544	! end cell for NS (対象の東の端)
ins=1785+1	! start cell for EW (対象の南の端, <u>ただし、南からカウントした格子番号</u>)
ine=1801	! end cell for NS (対象の北の端, <u>ただし、南からカウントした格子番号</u>)

としました. ここでは、あとでの整理がしやすいように、南北は南からカウントしています.

4 バイト整数は、データそのものではなく、「レベル値」と呼ばれる整数値です。観測データは連続量ではなく、離散的な代表値に置き換えられ、それを整数の番号（レベル値）として保存されています。さらにこれを、ランレングスという圧縮の方法で、全体のデータが圧縮され、1 ファイル 300 キロバイト程度以下となっています。

私たちが実際の観測代表値(mm/hr) に戻すには、

- ・全データがまとめて圧縮されているのを、メッシュごとのレベル値（整数）に変換する。
- ・レベル値を、観測代表値(mm/hr) に戻す。（必要に応じて、必要なメッシュのデータを抽出する）

という手順が必要です。前者が、表-1 の②のステップ、後者が③のステップとなります。②のステップは、DVD に付属の C プログラムでできます。③は何もソフトがない場合には自分で行わなくてはなりません。

また、レベル値を代表値(mm/hr)に変換する表は、データファイルに含まれています。私の解析した時には、表-3 の通りとなっていました。しかし、この変換テーブルは変更されることがあるので、注意が必要です。後述の変換の項目を参照してください。 表-3 は参考として見てください。

表-3 レベル値—雨量代表値 変換表（2008 年 8 月 28 日のもの）

レベル値	雨量代表値(mm/hr)	レベル値	雨量代表値(mm/hr)	レベル値	雨量代表値(mm/hr)	レベル値	雨量代表値(mm/hr)
0	範囲外または欠測						
1	0	26	24	51	49	76	74
2	0.4	27	25	52	50	77	75
3	1	28	26	53	51	78	76
4	2	29	27	54	52	79	77
5	3	30	28	55	53	80	80
6	4	31	29	56	54	81	85
7	5	32	30	57	55	82	90
8	6	33	31	58	56	83	95
9	7	34	32	59	57	84	100
10	8	35	33	60	58	85	105
11	9	36	34	61	59	86	110
12	10	37	35	62	60	87	115
13	11	38	36	63	61	88	120
14	12	39	37	64	62	89	125
15	13	40	38	65	63	90	130
16	14	41	39	66	64	91	140
17	15	42	40	67	65	92	150
18	16	43	41	68	66	93	160
19	17	44	42	69	67	94	170
20	18	45	43	70	68	95	180
21	19	46	44	71	69	96	190
22	20	47	45	72	70	97	200
23	21	48	46	73	71	98	255
24	22	49	47	74	72		
25	23	50	48	75	73		

注) この表は、変わる可能性があります。データのものを使用してください。

ここでは、データフォーマットの詳細を書けません。未入手の方は、まずデータを入手してください。できれば、上記技術資料を購入し、熟読することをお勧めします。

3. レベル値データへの変換

ここでは、圧縮されている雨量データを、レベル値（4 バイト整数）のデータに解凍・変換する過程を書きます。これは図-1 の②のプロセスですが、C/C++の言語を扱える方は、その先③のテキストデータの作成の作業も行えるはずです。以下に、解凍プログラム（C 言語）のコンパイルと、実行に分けて書きます。

3.1 解凍用サンプルプログラムの確認

DVD に入っている、フォルダ「SAMPLE_C」を PC の適当なところに保存します。（Windows ユーザであれば、日本語がパスに入っていないような場所が安全です。）

コンパイルと、実行時の説明書は、Readme.txt に書かれていますので、読むことをお勧めします。

SAMPLE_C

└i2pix.c	
└Makefile	<=コンパイル時の「make ファイル」
└pmf_template.h	
└prrr_template.h	
└Readme.txt	<=解凍プログラムの説明書
└rlencmp.c	<=圧縮解凍のサブルーチン
└sample_decode.h	<=解凍プログラムのヘッダファイル。
└sample_grib2_dec.c	<=解凍プログラムの本題

3.2 WindowsXP 上での C/C++言語の使用環境の構築

このプログラムは、C 言語で書かれています。私は WindowsXP のマシンしかなく、この時点で C/C++ のコンパイラを持っていませんでした。よって、コンパイラが必要になります。ここでは、2つ紹介します。

（1）cygwin+gcc

そこで、実際には、cygwin（Windows 上で linux の環境を用意するソフト）をインストールし、このときに gcc（Gnu の C/C++コンパイラ）と make コマンドもダウンロードのオプションに指定して、インストールしました。これらについては、いくつか詳細な Web がありますので参照してください。スムーズに進めば問題ありませんが、そうでない場合、Unix 的な世界に通じていない人は苦勞するかもしれません。知識のない私は苦勞しました。

主な手順は以下のとおりです。

- cygwin を提供しているサイトから、setup プログラムをダウンロードします。
- これを実行します。ダウンロード+インストールが実行されるのですが、その前段階で、必要なプログラム選択することになっています。デフォルトで指定されているものの他に、gcc と make にチェックが入っているかどうかを確認してください。
- 必要な環境変数などを、Windows のシステムに登録する。

詳細は、末尾の補遺 1 に記します。

<参考> Visual Studio 2008 Express Edition の利用

MS-Windows の世界しか知らない人は、こちらを利用するのが向いているかもしれません。Microsoft から、無料の C++の開発環境が提供されています。それが Visual Studio 2008 Express Edition です。

<http://www.microsoft.com/japan/msdn/vstudio/express/> のサイトから、C++を選択して、Web 上からインストールします。このソフトは無料ですが、導入後 30 日後までに「登録」が必要です。

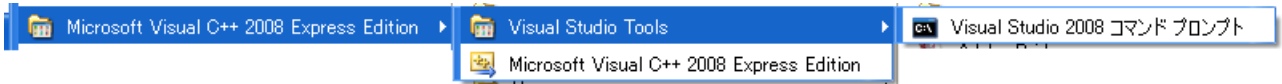


図 Visual Studio 導入後のスタートメニューの例

しかし、提供されたプログラム群を「既存のコードからプロジェクトを作成」にてデバッグを実行したが、そのままではうまくいきませんでした。私はこの時点で利用をあきらめました。Windows ユーザにはトライする価値がありそうです。

以後、cygwin を利用した例に話をすすめます。

3.3 解凍用サンプルプログラムのコンパイル

以下の手順で、実行ファイルにコンパイルします。

- ・プログラムのフォルダ SAMPLE_C を、DVD から、「C:\cygwin\home」にフォルダのコピーを置くとします。(エクスプローラなどで.)
- ・リトルエンディアンマシン※¹の場合、ヘッダファイル「sample_decode.h」の 6 行目が有効になるよう変更します。(※1 Windows マシンは大抵そうです。後述<参考>参照)

```
/*                      <= 削除する
#define IS_LITTLE_ENDIAN
*/                      <= 削除する
```

- ・スタート・プログラムのメニューから、cygwin を起動します。
- ・cd コマンドでカレントディレクトリをこのフォルダに移動します。ホームディレクトリのすぐ下の sample_c のフォルダです。
- ・make コマンドを実行します。

```
~/sample_c
philly@Ishis ~
$ cd sample_c

philly@Ishis ~/sample_c
$ make
cc -O -c sample_grib2_dec.c -o sample_grib2_dec.o
cc -O -c rlencmp.c -o rlencmp.o
cc -O -c i2pix.c -o i2pix.o
cc sample_grib2_dec.o rlencmp.o i2pix.o -o grib2_dec

philly@Ishis ~/sample_c
$ ls
Makefile      i2pix.c      prr_template.h  sample_decode.h
Readme.txt    i2pix.o      rlencmp.c       sample_grib2_dec.c
grib2_dec.exe pmf_template.h rlencmp.o       sample_grib2_dec.o
```

図-2 cygwin 上の make の実行

ls コマンドでフォルダの中身を見ると、grib2_dec.exe という実行ファイルが作成されています。これをこの後使います。（Windows のエクスプローラでも確認できます。Windows の実行ファイルとして使用可能です。）

3.4 解凍のテスト

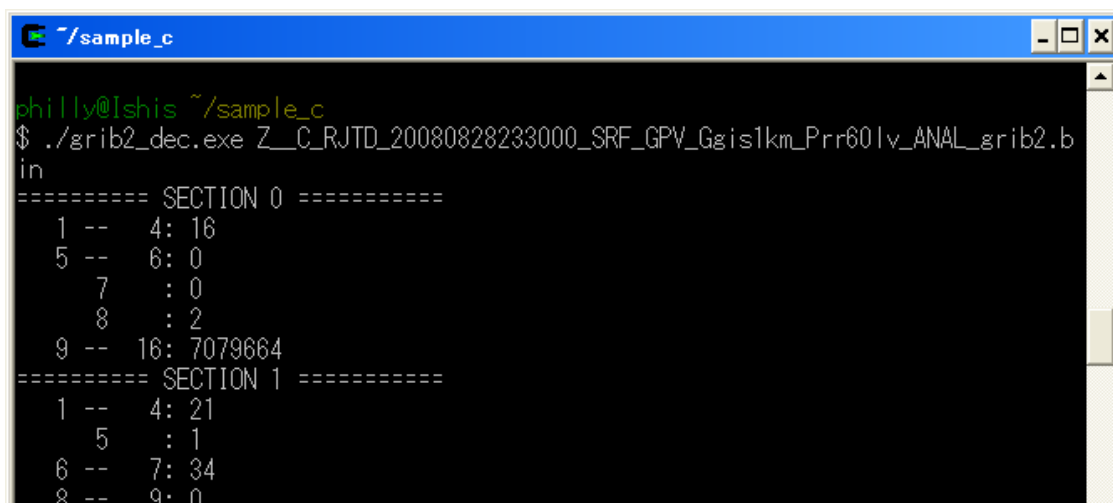
データの一つ、例えば、

” Z_C_RJTD_20080828000000_SRF_GPV_Ggis1km_Prr60lv_ANAL_grib2.bin”

を同一のフォルダにおきます。（この bin ファイルを、C:\cygwin\home\philly\SAMPLE_C にコピー。）

cygwin 上で、解凍を試します。プロンプトに 「./grib2_dec.exe (ファイル名)」を入力します。

（cygwin で path を通していないので、実行ファイルやバッチコマンドに、位置の指定./が必要です）



```
~/sample_c
philly@Ishis ~/sample_c
$ ./grib2_dec.exe Z_C_RJTD_20080828233000_SRF_GPV_Ggis1km_Prr60lv_ANAL_grib2.b
in
===== SECTION 0 =====
 1 -- 4: 16
 5 -- 6: 0
 7   : 0
 8   : 2
 9 -- 16: 7079664
===== SECTION 1 =====
 1 -- 4: 21
 5   : 1
 6 -- 7: 34
 8 -- 9: 0
```

図-3 解凍プログラムの実行

ファイル名が長いので、エクスプローラ（マイコンピュータ）で、名前の変更作業をする「ふり」をして、テキストをコピーし、コマンドプロンプトでは、左上の「編集」メニューから、貼り付けを実行してください。



図-4(a) コマンドプロンプトでのテキスト操作

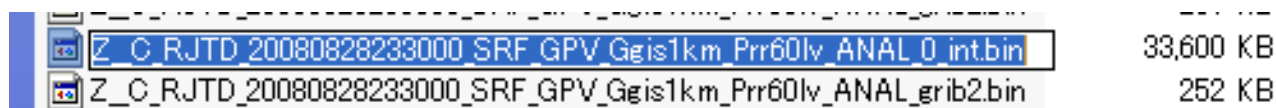


図-4(b) 長いファイル名のコピー（エクスプローラ、名前の変更の操作で）

実行すると、表-4 のようにプロンプトに出力されます。このうち、SECTION 5 の 18==19 以降の部分が、表-3 に対応する、「レベル値と雨量代表値」の関係を示しています。この部分の確認が必要です。

実行の結果、フォルダの中に、

Z_C_RJTD_20080828000000_SRF_GPV_Ggis1km_Prr60lv_ANAL_O_init.bin

という 33,600 キロバイトのファイルが出来ていれば OK です。

表-4 標準出力

===== SECTION 0 =====	1 -- 4: 82	28 -- 29: 40	128 -- 129: 540
1 -- 4: 16	5 : 4	30 -- 31: 50	130 -- 131: 550
5 -- 6: 0	6 -- 7: 0	32 -- 33: 60	132 -- 133: 560
7 : 0	8 -- 9: 50008	34 -- 35: 70	134 -- 135: 570
8 : 2	10 : 1	36 -- 37: 80	136 -- 137: 580
9 -- 16: 7088976	11 : 200	38 -- 39: 90	138 -- 139: 590
===== SECTION 1 =====	12 : 0	40 -- 41: 100	140 -- 141: 600
1 -- 4: 21	13 : 150	42 -- 43: 110	142 -- 143: 610
5 : 1	14 : 0xff	44 -- 45: 120	144 -- 145: 620
6 -- 7: 34	15 -- 16: 0	46 -- 47: 130	146 -- 147: 630
8 -- 9: 0	17 : 10	48 -- 49: 140	148 -- 149: 640
10 : 2	18 : 0	50 -- 51: 150	150 -- 151: 650
11 : 1	19 -- 22: -60	52 -- 53: 160	152 -- 153: 660
12 : 0	23 : 1	54 -- 55: 170	154 -- 155: 670
13 -- 14: 2008	24 : 0xff	56 -- 57: 180	156 -- 157: 680
15 : 8	25 -- 28: 0xffffffff	58 -- 59: 190	158 -- 159: 690
16 : 28	29 : 0xff	60 -- 61: 200	160 -- 161: 700
17 : 15	30 : 0xff	62 -- 63: 210	162 -- 163: 710
18 : 0	31 -- 34: 0xffffffff	64 -- 65: 220	164 -- 165: 720
19 : 0	35 -- 36: 2008	66 -- 67: 230	166 -- 167: 730
20 : 0	37 : 8	68 -- 69: 240	168 -- 169: 740
21 : 0	38 : 28	70 -- 71: 250	170 -- 171: 750
===== SECTION 3 =====	39 : 15	72 -- 73: 260	172 -- 173: 760
1 -- 4: 72	40 : 0	74 -- 75: 270	174 -- 175: 770
5 : 3	41 : 0	76 -- 77: 280	176 -- 177: 800
6 : 0	42 : 1	78 -- 79: 290	178 -- 179: 850
7 -- 10: 8601600	43 -- 46: 0	80 -- 81: 300	180 -- 181: 900
11 : 0	47 : 1	82 -- 83: 310	182 -- 183: 950
12 : 0	48 : 2	84 -- 85: 320	184 -- 185: 1000
13 -- 14: 0	49 : 0	86 -- 87: 330	186 -- 187: 1050
15 : 4	50 -- 53: 60	88 -- 89: 340	188 -- 189: 1100
16 : 0xff	54 : 0	90 -- 91: 350	190 -- 191: 1150
17 -- 20: 0xffffffff	55 -- 58: 0	92 -- 93: 360	192 -- 193: 1200
21 : 1	59 -- 66: 0001505555555555	94 -- 95: 370	194 -- 195: 1250
22 -- 25: 63781370	67 -- 74: 0005555554555555	96 -- 97: 380	196 -- 197: 1300
26 : 1	75 -- 82: f67f5ef7fffe0007	98 -- 99: 390	198 -- 199: 1400
27 -- 30: 63567523	===== SECTION 5 =====	100 -- 101: 400	200 -- 201: 1500
31 -- 34: 2560	1 -- 4: 213	102 -- 103: 410	202 -- 203: 1600
35 -- 38: 3360	5 : 5	104 -- 105: 420	204 -- 205: 1700
39 -- 42: 0	6 -- 9: 8601600	106 -- 107: 430	206 -- 207: 1800
43 -- 46: 0xffffffff	10 -- 11: 200	108 -- 109: 440	208 -- 209: 1900
47 -- 50: 47995833	12 : 8	110 -- 111: 450	210 -- 211: 2000
51 -- 54: 118006250	13 -- 14: 83	112 -- 113: 460	212 -- 213: 2550
55 : 48	15 -- 16: 98	114 -- 115: 470	===== SECTION 6 =====
56 -- 59: 20004167	17 : 1	116 -- 117: 480	1 -- 4: 6
60 -- 63: 149993750	18 -- 19: 0	118 -- 119: 490	5 : 6
64 -- 67: 12500	20 -- 21: 4	120 -- 121: 500	6 : 0xff
68 -- 71: 8333	22 -- 23: 10	122 -- 123: 510	===== SECTION 7 =====
72 : 0	24 -- 25: 20	124 -- 125: 520	1 -- 4: 224935
===== SECTION 4 =====	26 -- 27: 30	126 -- 127: 530	5 : 7

3.5 データの連続解凍

私の場合、48 個のファイルをすべて処理することにしたので、いちいちコマンドを入力するのは面倒です。そこで、バッチファイルを作成して処理することになりました。バッチファイルのテキストを、エクセルで作成し、それを貼り付けました。

(1) データの準備

- まず、使用するデータを、一つのフォルダにまとめておきます。ここでは、先ほどの C:\cygwin\home\philly\SAMPLE_C のフォルダにまとめたことにします。もともとあった月や日付のフォルダには入れないで、ファイルをすべて直接入れます。

(2) バッチファイルの作成

私は、以下の手順でバッチファイルを作りました。ループ構成にはしていません。

- バッチファイルとは、テキストでコマンドを羅列しておき、順に実行するものです。

ここでは、単純に

```
grib2_dec.exe Z_C_RJTD_20080828000000_SRF_GPV_Ggis1km_Prr60lv_ANAL_grib2.bin
```

のような記述を、全ファイルに対して並べて書いておくことをします。

- 作成は、エクセルの文字操作で行いました。下記のような式で作成しています。

A2 fx = "grib2_dec" "&B2&TEXT(C2,"00")&TEXT(D2,"00")&E2									
		A		B		C	D	E	
1	コマンド			ファイル名ヘッダ(日付)		時	分	ファイル名末尾	
2	grib2_dec	Z_C_RJTD_20080828000000	SRF_GPV_Ggis1km_Prr60lv_ANAL_grib2.bin	Z_C_RJTD_20080828		0	0	00	SRF_GPV_Ggis1km_Prr60lv_ANAL_grib2.bin
3	grib2_dec	Z_C_RJTD_20080828003000	SRF_GPV_Ggis1km_Prr60lv_ANAL_grib2.bin	Z_C_RJTD_20080828		0	30	00	SRF_GPV_Ggis1km_Prr60lv_ANAL_grib2.bin
4	grib2_dec	Z_C_RJTD_20080828010000	SRF_GPV_Ggis1km_Prr60lv_ANAL_grib2.bin	Z_C_RJTD_20080828		1	0	00	SRF_GPV_Ggis1km_Prr60lv_ANAL_grib2.bin
5	grib2_dec	Z_C_RJTD_20080828013000	SRF_GPV_Ggis1km_Prr60lv_ANAL_grib2.bin	Z_C_RJTD_20080828		1	30	00	SRF_GPV_Ggis1km_Prr60lv_ANAL_grib2.bin
6	grib2_dec	Z_C_RJTD_20080828020000	SRF_GPV_Ggis1km_Prr60lv_ANAL_grib2.bin	Z_C_RJTD_20080828		2	0	00	SRF_GPV_Ggis1km_Prr60lv_ANAL_grib2.bin

図-5 エクセルでのバッチファイル用テキストの作成

- この A 列のデータを、コピーし、テキストエディタに貼り付け、フォルダ「C:\cygwin\home\philly\SAMPLE_C」に保存します。そのファイル名を、例えば「conv1.bat」とします。
- cygwin 上で、このバッチファイルを実行します。

```
philly@lshis ~/sample_c
$ ./conv1.bat
```

その結果、コンソールには、3.4 節のテスト時と同じものが繰り返し表示されます。そして、33,600 キロバイトのファイルが多く作成されます。

- うまくいかない場合はバッチコマンドの属性を実行します。

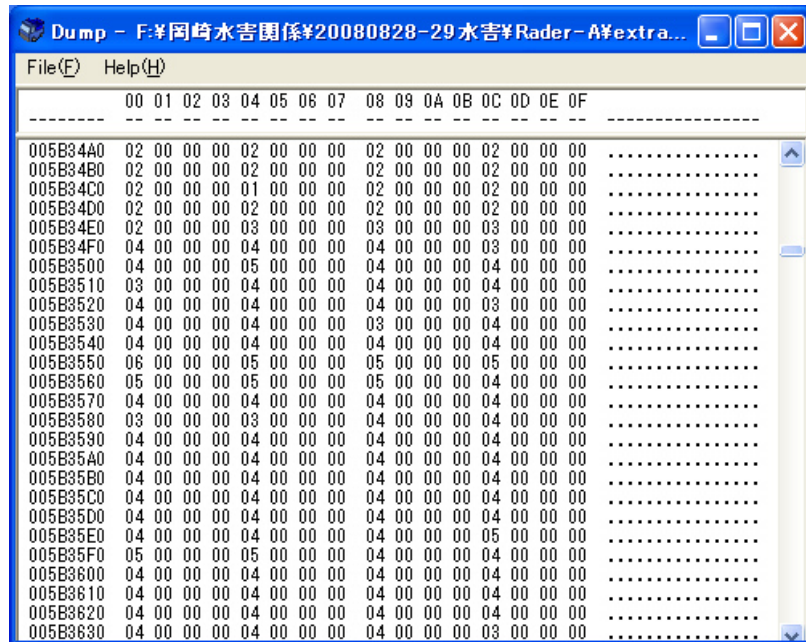
```
philly@lshis ~/sample_c
$ chmod 777 conv1.bat

philly@lshis ~/sample_c
$ ls -als conv1.bat
4 -rwxrwxrwx 1 philly なし 3744 May  5 03:53 conv1.bat
```

- これでもうまくいかない場合、バッチファイルの区切りが 2 バイト (CR-LF) であることが理由として考えられます。秀丸エディタなどで、JIS ではなく、EUC コードで保存してみてください。

<参考> データの中身

作成した 33,600 キロバイトのファイル群は、4 バイト整数が、8601600 個でできています。4 バイト整数の中身を、ダンプで見えます。ダンプ=DUMP とは、テキスト以外のデータの中身を表示することで、よく 16 進数で 2 桁=8 ビット=1 バイトの単位で見ることが多いと思います。図-6 はフリーソフトの DUMP.exe をダウンロードして実施してみた結果です。



	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	
005B34A0	02	00	00	00	02	00	00	00	02	00	00	00	02	00	00	00	.....
005B34B0	02	00	00	00	02	00	00	00	02	00	00	00	02	00	00	00	.....
005B34C0	02	00	00	00	01	00	00	00	02	00	00	00	02	00	00	00	.....
005B34D0	02	00	00	00	02	00	00	00	02	00	00	00	02	00	00	00	.....
005B34E0	02	00	00	00	03	00	00	00	03	00	00	00	03	00	00	00	.....
005B34F0	04	00	00	00	04	00	00	00	04	00	00	00	03	00	00	00	.....
005B3500	04	00	00	00	05	00	00	00	04	00	00	00	04	00	00	00	.....
005B3510	03	00	00	00	04	00	00	00	04	00	00	00	04	00	00	00	.....
005B3520	04	00	00	00	04	00	00	00	04	00	00	00	03	00	00	00	.....
005B3530	04	00	00	00	04	00	00	00	03	00	00	00	04	00	00	00	.....
005B3540	04	00	00	00	04	00	00	00	04	00	00	00	04	00	00	00	.....
005B3550	06	00	00	00	05	00	00	00	05	00	00	00	05	00	00	00	.....
005B3560	05	00	00	00	05	00	00	00	05	00	00	00	04	00	00	00	.....
005B3570	04	00	00	00	04	00	00	00	04	00	00	00	04	00	00	00	.....
005B3580	03	00	00	00	03	00	00	00	04	00	00	00	04	00	00	00	.....
005B3590	04	00	00	00	04	00	00	00	04	00	00	00	04	00	00	00	.....
005B35A0	04	00	00	00	04	00	00	00	04	00	00	00	04	00	00	00	.....
005B35B0	04	00	00	00	04	00	00	00	04	00	00	00	04	00	00	00	.....
005B35C0	04	00	00	00	04	00	00	00	04	00	00	00	04	00	00	00	.....
005B35D0	04	00	00	00	04	00	00	00	04	00	00	00	04	00	00	00	.....
005B35E0	04	00	00	00	04	00	00	00	04	00	00	00	05	00	00	00	.....
005B35F0	05	00	00	00	05	00	00	00	04	00	00	00	04	00	00	00	.....
005B3600	04	00	00	00	04	00	00	00	04	00	00	00	04	00	00	00	.....
005B3610	04	00	00	00	04	00	00	00	04	00	00	00	04	00	00	00	.....
005B3620	04	00	00	00	04	00	00	00	04	00	00	00	04	00	00	00	.....
005B3630	04	00	00	00	04	00	00	00	04	00	00	00	03	00	00	00	.....

図-6 4 バイト整数データのダンプ

4 バイト整数の扱いは、コンピュータや OS の種類によって違うようですが、Windows を使用するようなケースでは、図-6 のようになることが多いようです。

上のケースで 4 バイトが 04 00 00 00 という並びの場合、整数の「4」を表しています。16 進数で書いた場合は 00000004 となるわけですが、格納の並び順と同じです。ファイルに格納されている、小さいほうのアドレス（番地）（左の方）に下の方の桁のデータが、大きい方（右の方）に上の桁のデータが、保存されます。この方式を「リトル・エンディアン」マシンと呼ぶそうです。（最小アドレス＝先頭アドレスに小さい桁の値が格納されるので。）一方、汎用計算機や Sun などは「ビッグ・エンディアン」マシンであるらしいです。

4. Fortran プログラムによるデータの切り出しとテキストデータの作成

4.1 目的と前提条件について

- ・私の作業環境は、Windows 上で動作する旧 Compaq Visual Fortran ver6.4 ですが、外部ライブラリは使っていないつもりです。
- ・ただし、ファイルの読み込みには直接ファイルアクセスを利用しているので、この点についてコンパイル時の設定に注意が必要かもしれません。実際、Compaq Visual Fortran の場合には、設定が必要でした。

- ・出力は、以下のようにするつもりで作成しました。

縦に、グリッド（抽出範囲のみ），

横にグリッド通し番号，経度，緯度，各時刻のレベル値

という並びで、コンマ区切りの csv ファイルです。このケースでは、抽出グリッドは 256 個，時刻＝ファイル数は 48 個です。後述のプログラムでは、ファイル名に「radar-middle.csv」という名前がつけられます。

PID,	E	,	N	,	r00,	r01,	r02,		...		,r45,r46,r47
1,	137.10625,		34.87917,		0.0,	0.0,	0.0,		...		, 0.0, 0.0, 0.0
2,	137.11874,		34.87917,		0.0,	0.0,	0.0,		...		, 0.0, 0.0, 0.0
3,	137.13126,		34.87917,		0.0,	0.0,	0.4,		...		, 0.0, 0.0, 0.0
.											
.											
.											
254,	137.26875,		35.00417,		0.0,	1.0,	1.0,		...		, 0.0, 0.4, 0.4
255,	137.28125,		35.00417,		0.0,	0.4,	2.0,		...		, 0.0, 0.4, 0.4
256,	137.29375,		35.00417,		0.0,	0.4,	5.0,		...		, 0.0, 0.4, 0.4

4.2 補助的なファイルの準備

（１）読み込みファイル名リスト fname.txt の作成

エクセルで、図-5 同様に、ファイル名リストを作成し、テキストとして fname.txt に保存します。

A2	=B2&TEXT(C2,"00")&TEXT(D2,"00")&E2				
	A	B	C	D	E
1	読み込みファイル名	ファイル名ヘッド(日付)	時	分	ファイル名末尾
2	Z_C_RJTD_20080828000000_SRF_GPV_Geis1km_Prr60lv_ANAL_0_intbin	Z_C_RJTD_20080828	0	00	00_SRF_GPV_Geis1km_Prr60lv_ANAL_0_intbin
3	Z_C_RJTD_20080828003000_SRF_GPV_Geis1km_Prr60lv_ANAL_0_intbin	Z_C_RJTD_20080828	0	30	00_SRF_GPV_Geis1km_Prr60lv_ANAL_0_intbin
4	Z_C_RJTD_20080828010000_SRF_GPV_Geis1km_Prr60lv_ANAL_0_intbin	Z_C_RJTD_20080828	1	00	00_SRF_GPV_Geis1km_Prr60lv_ANAL_0_intbin
5	Z_C_RJTD_20080828013000_SRF_GPV_Geis1km_Prr60lv_ANAL_0_intbin	Z_C_RJTD_20080828	1	30	00_SRF_GPV_Geis1km_Prr60lv_ANAL_0_intbin

図-6 ファイル名リスト fname.txt の作成

（２）レベル値→雨量代表値 変換テーブル convtable.txt の作成

表-3 に従って、レベル値－雨量代表値 (mm/hr)のデータを作ります。1 行目に、最終レベル値を入れます。0 への対応値は入れていませんが、プログラムでの配列では 0 を宣言します。

この表の値は、テストで変換したときの、表-4 のセクション 5 の出力どおりに作成します。

98	
1	0
2	0.4
3	1
4	2
.	.
.	.
.	.
96	190
97	200
98	255

4.2 Fortran プログラム

これから、以下のプログラムで抽出しました。グリッドの抽出部分のセル番号の設定については2.2節の説明を読んでください。

このプログラムでは、ファイルの読み込みに、Unformatted を使用します。1 レコード=4 バイトでのランダムアクセスとして読み込みを行います。(装置番号 1 の、Open 文と Read 文)

```

program main
  integer*4 ir(40000,0:50), idum
  character fin(0:48)*63, fout(0:48)*18
  real x(40000), y(40000), r(0:255)

c
  open(4, file='convtable.txt')
  read(4, *) ncon
  do k=1, ncon
    read(4, *) kdum, r(k)
  end do
  close(4)

c
  ne=2560      ! total cell grid number for EW (全グリッド数)
  nn=3360      ! total cell grid number for NS (全グリッド数)
  ies=1528+1   ! start cell for EW (対象の西の端)
  iee=1544     ! end cell for NS (対象の東の端)
  ins=1785+1   ! start cell for EW (対象の南の端, ただし, 南からカウントした格子番号)
  ine=1801     ! end cell for NS (対象の北の端, ただし, 南からカウントした格子番号)
  nii=(iee-ies+1)*(ine-ins+1)
  ii=0
  do in=ins, ine
  do ie=ies, iee
    ii=(iee-ies+1)*(in-ins)+(ie-ies+1)
    x(ii)=118.+(real(ie)-0.5)*45./3600.
    y(ii)=20.+(real(in)-0.5)*30./3600.
  end do
  end do

c
  ii=0
  open(2, file='fname.txt')
  read(2, *) ntime
  do ifil=0, ntime-1
    read(2, '(a63,1x,a18)') fin(ifil), fout(ifil)
    open(1, file=fin(ifil), form='unformatted', recl=4, maxrec=8601600)
    do in=ine, ins, -1
    do ie=ies, iee
      ii=ii+1
      ii=(iee-ies+1)*(in-ins)+(ie-ies+1)
      irec=(nn-in+1)*ne+ie
      read(1, rec=irec) ir(ii, ifil)
      write(*, '(3(a8,i12))')
#      ' ifil=', ifil, ' irec=', irec, ' ir=', ir(ii, ifil)
    end do
    end do
    close(1)
  end do
  close(2)

c
  open(3, file='radar-middle.csv')
  write(3, '(a3,2(a1,a1),200(a1,a1,i2.2))')
# 'PID', ' ', 'E', ' ', ' ', 'N', ((' ', 'r', ifil), ifil=0, ntime-1)
  do ii=1, nii
    write(3, '(i3,2(a1,f10.5),200(a1,f5.1))')

```

```
# ii, ', ', x(ii), ', ', y(ii), (', ', r(ir(ii, ifil))), ifil=0, ntime-1)
end do
close(3)
stop
end
```

このランダムアクセスに対応するために、コンパイル時の設定が必要かもしれません。私の場合は図-7のとおりでした。リトルエンディアンマシンであることと、ランダムアクセスに関する設定が必要な場合があります。

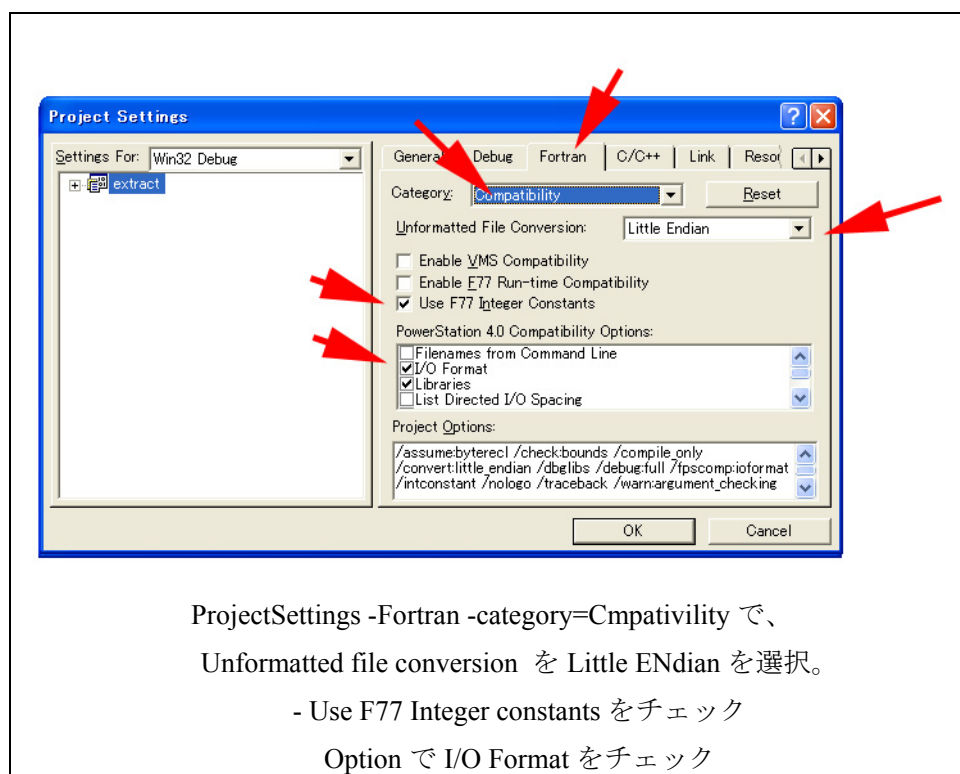


図-7 コンパイルオプションの設定（unformatted file の設定，Compaq Visual Fortran 6.4 の例）

こうして、4.1 節で示した csv ファイルを作成することが出来ました。

最後に、誤り等ございましたら、鷺見（t-sumi@daido-it.ac.jp）までお知らせ下さい。

参考文献


- 1) 鷺見哲也(2009)：岡崎市伊賀川における 2008 年 8 月末豪雨災害調査，土木学会河川技術論文集，印刷中。
- 2) 大同大学鷺見研究室ホームページ：http://godos2.daido-it.ac.jp/~sumi/index.html
- 3) 気象業務支援センターホームページ：http://www.jmbasc.or.jp/
- 4) 気象庁編：1km メッシュ全国合成レーダーの GPV の提供等について，配信情報に関する技術情報（気象編）第 162 号，気象業務支援センター発行，2004。
- 5) 気象庁編：1km メッシュ 1km メッシュ解析雨量・降水短時間予報 GPV の提供等について，配信情報に関する技術情報（気象編）第 193 号，気象業務支援センター発行，2005。

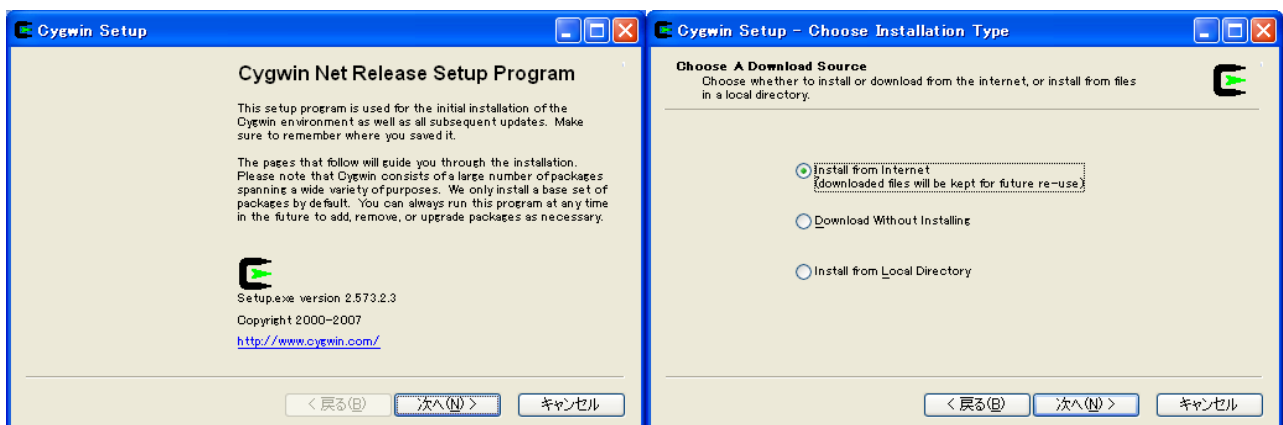
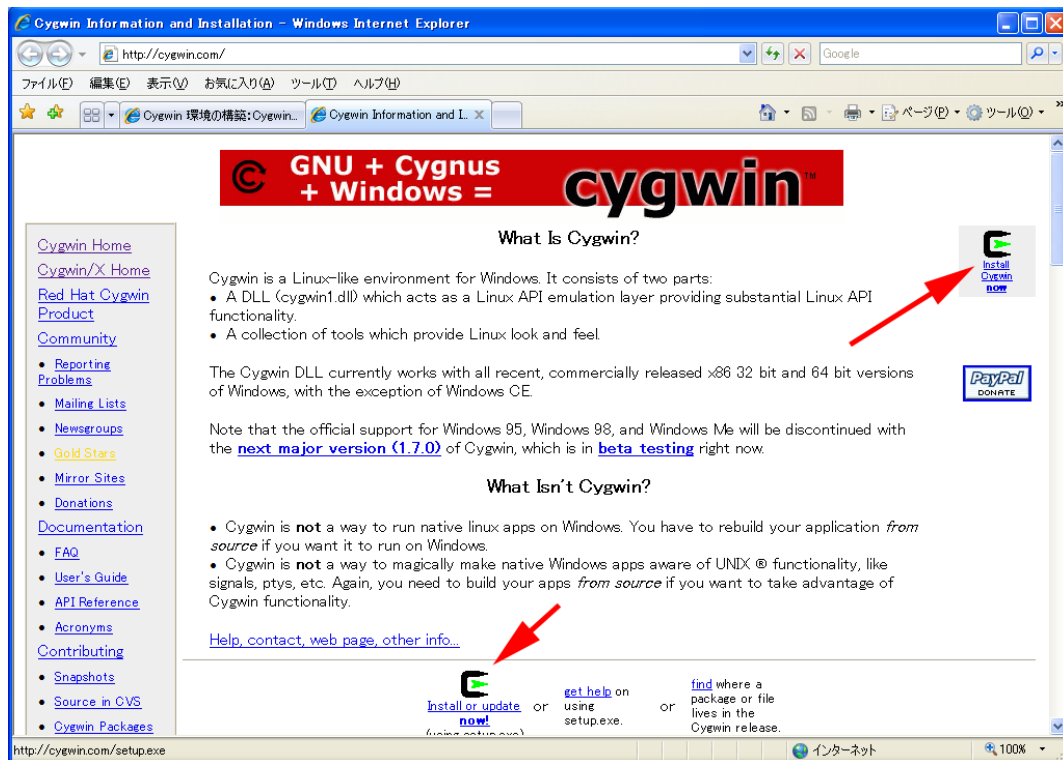
補遺： Cygwin のインストール

2009.5.5 現在

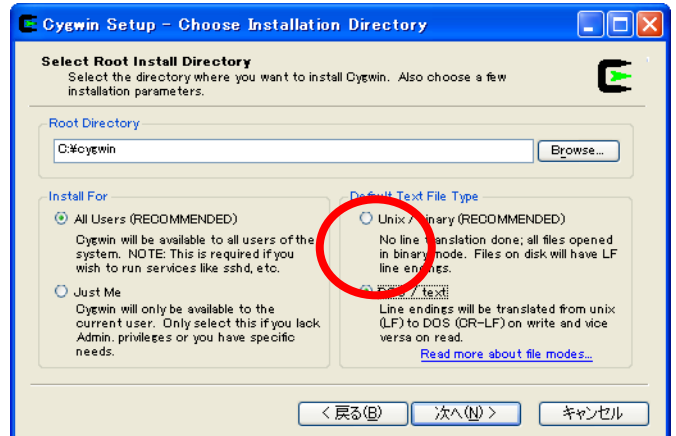
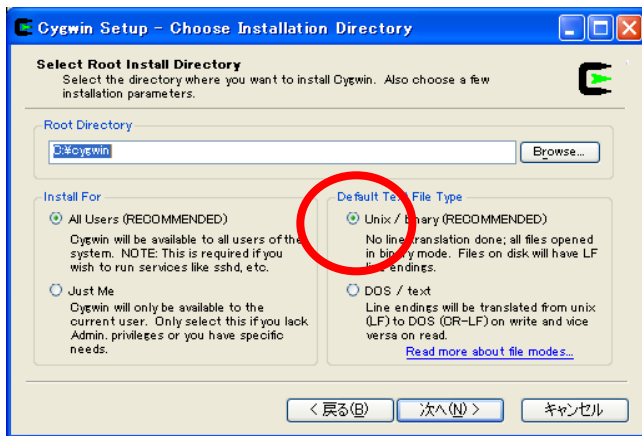
(1) ダウンロードとインストール

早田さんのページ¹⁾の方法にほぼ従ってインストールします。 (<http://sohda.net/cygwin/setup.html>)

cygwin のサイト³⁾ <http://cygwin.com> から Cygwin のセットアッププログラム `setup.exe` をダウンロードして、適当な場所に保存します。このファイルを実行します。(ダブルクリック)



デフォルトどおりにすすめます。

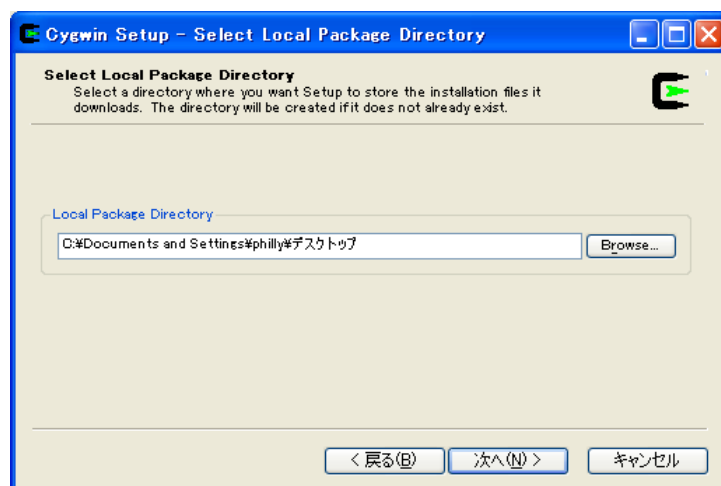


(A) 右下のテキスト区切りについて、「Unix/binary」を選択します。テキスト区切りが Unix などの LF だけの区切りを想定。

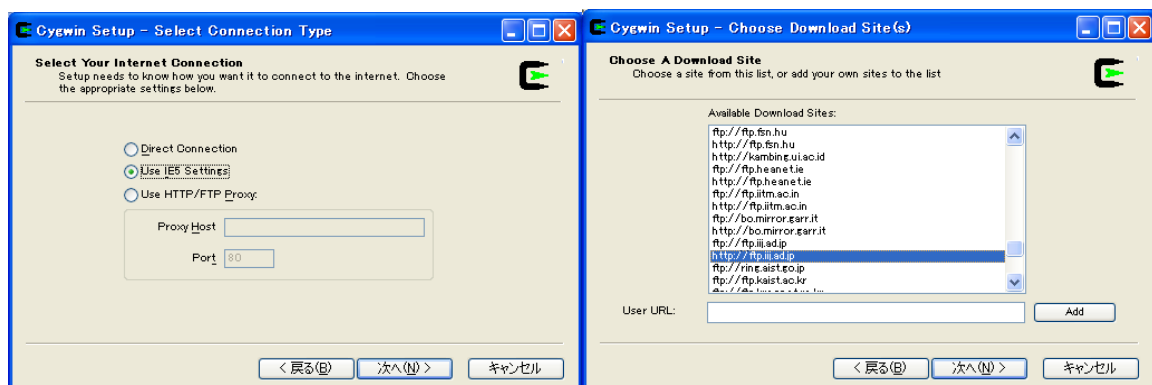
(DOS=Windows では、2 バイト「CR-LF」)

これらは判断に迷います。今回のプログラムは LF 区切りなので、(A)=UNIX を選択します。

(B) これは、ファイル出力時には、区切りを LF (Unix) →CR-LF (DOS 形式) に変換し、読み込み時には逆にする、という想定。

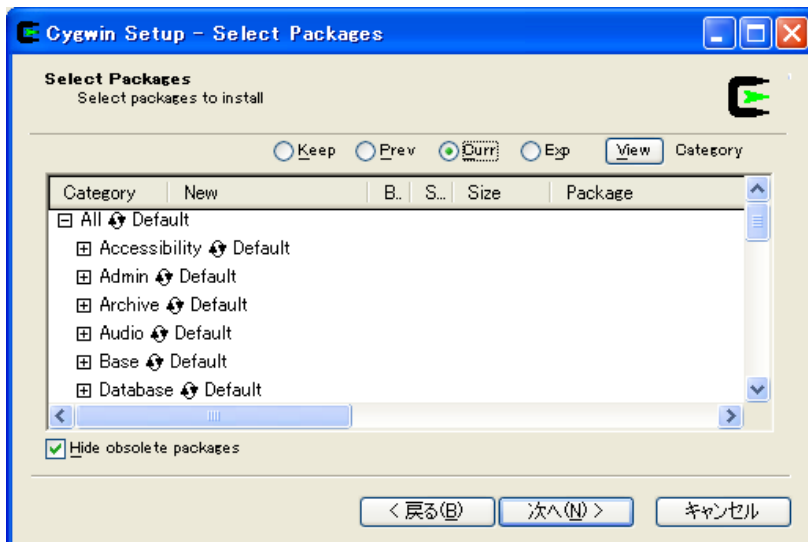


cygwin のセットアップファイルの保存先の指定。どこでもよい。インストールが終わったら、これから作成されるフォルダ「http%3a%2f%2*****%2fpub%2fcygwin%2f」も、serup.exe も削除してよいです。

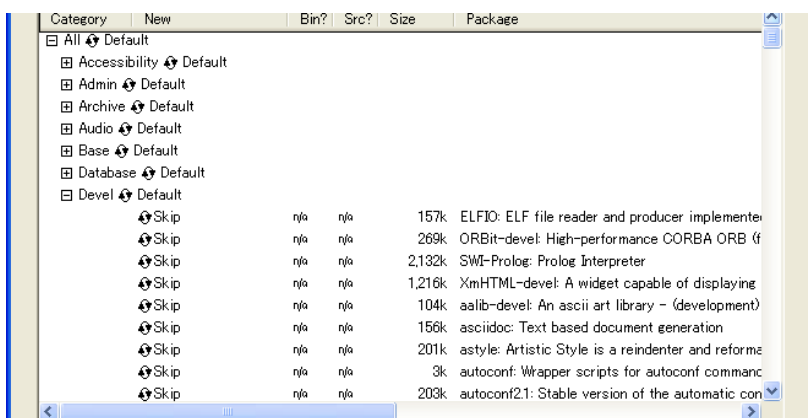


IE5 を選択すると成功率高いかもしれません。近くのサイトを選択しましょう。

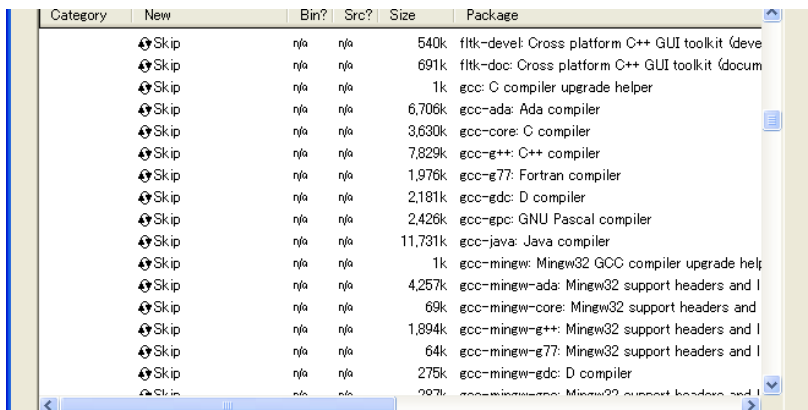
(ここでは http://ftp.iij.ad.jp を選択)



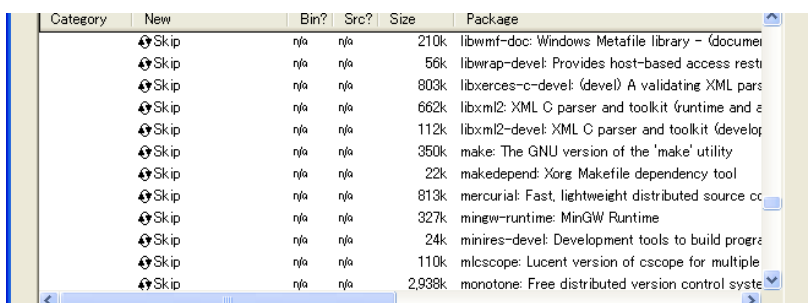
インストールするパッケージ選択画面



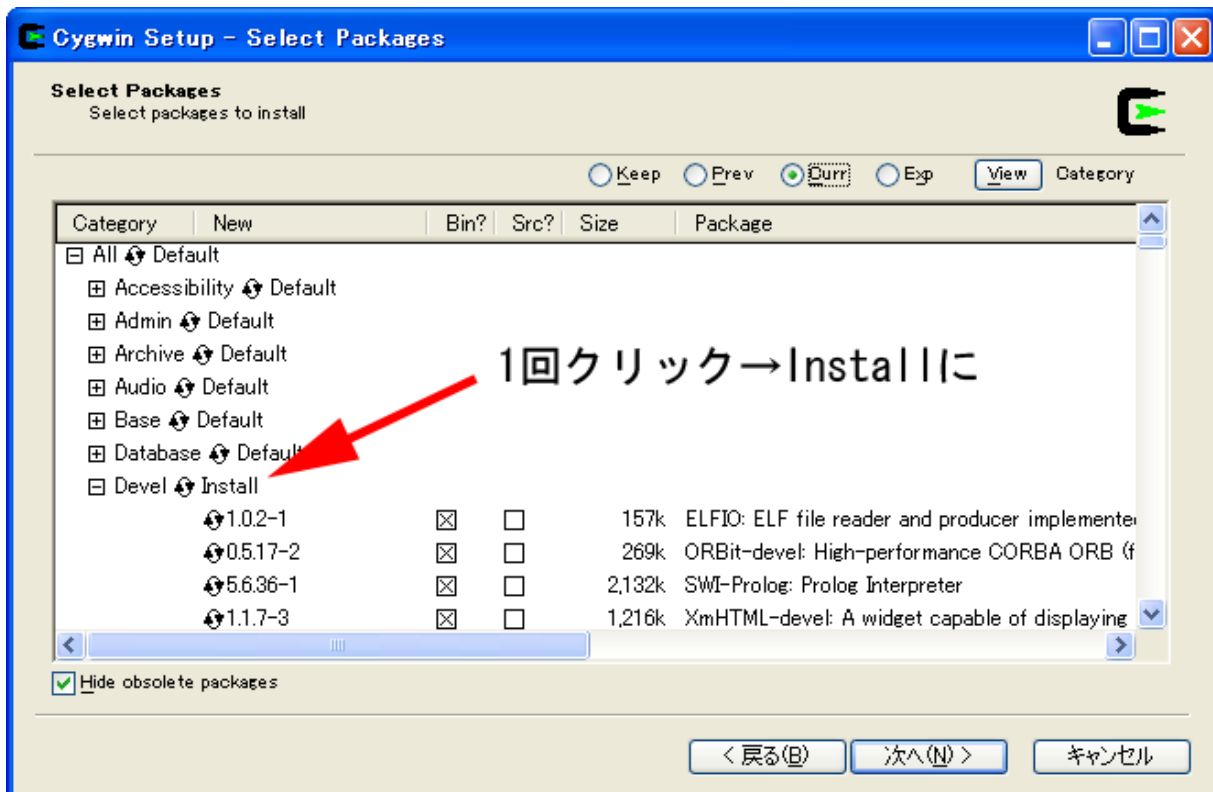
Devel のグループを開くと、



その中に、コンパイラがある。
gcc (C, C++), f77(fortran)など

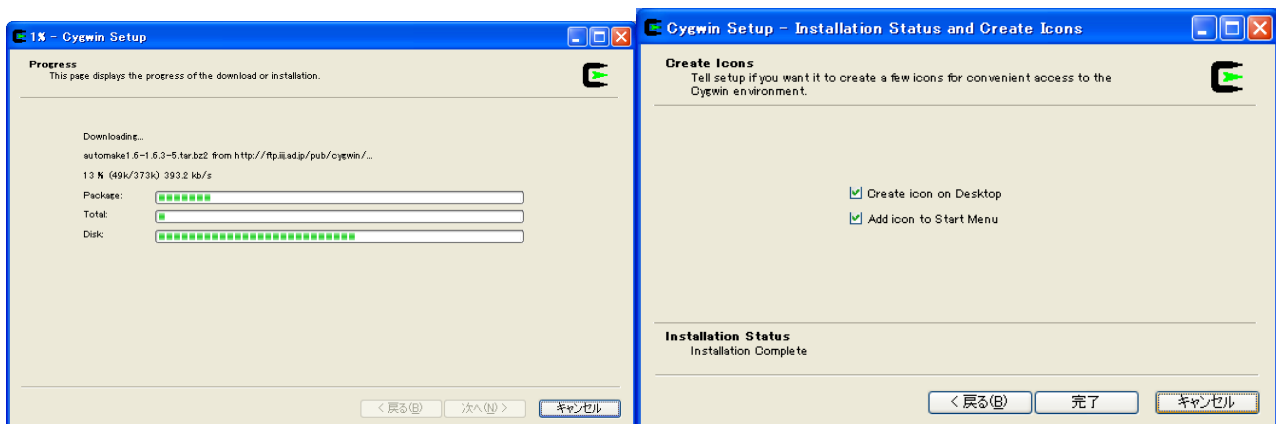


make も必要.



本当は、必要なパッケージを一つ一つ選択するところであるが、何が必要か正確には判断できない。そこで、このグループ Devel 全部を有効にすることにした。一番上にもどって、「Default」を一回クリックして、「Install」に変える。（クリックしても、変わるまでに少し時間がかかるかもしれない。）

cygwin (unix) の基本のパッケージはすでに選択されているはずなので、このまま、次へ。



ダウンロードのあと、インストールが進行し、終了する。

デスクトップにショートカットが出来ます。

(2) 環境設定

<http://sohda.net/cygwin/setenv.html> におよそ、従います。

c://cygwin/が、cygwin の世界 (unix) でのルートディレクトリになります。

デスクトップのショートカット（またはスタートメニュー）を実行してみます。

```
Copying skeleton files.
These files are for the user to personalise
their cygwin experience.

These will never be overwritten.

`./bashrc' -> `/home/philly/./bashrc'
`./bash_profile' -> `/home/philly/./bash_profile'
`./inputrc' -> `/home/philly/./inputrc'

philly@Ishis ~
$
```

このバージョン (1.5.25-15) では.bashrc などは自動生成されます。

この例では、ログインユーザは philly です。以後 philly は現在ログインしている ID に置き換えてください。

```
/cygdrive/d

philly@Ishis ~
$ mount
C:¥cygwin¥bin on /usr/bin type system (binmode)
C:¥cygwin¥lib on /usr/lib type system (binmode)
C:¥cygwin on / type system (binmode)
c: on /cygdrive/c type system (binmode,noumount)
d: on /cygdrive/d type system (binmode,noumount)
e: on /cygdrive/e type system (binmode,noumount)

philly@Ishis ~
```

mount コマンドを実行した結果です。左が Windows 上でのドライブやフォルダの名前, on /以下が cygwin 上のディレクトリの名前です。

例えば :

philly のユーザ領域は, cygwin 上では/home/philly ですが, Windows 上では, c:¥cygwin/home/philly/です。

また, Windows の D ドライブは, cygwin 上の/cygdrive/d となります。

一旦, これを終了します。exit で閉じます。

次に, Windows の環境変数を設定します。

例えば, 「マイコンピュータ」右クリック「プロパティ」より,

システムプロパティ→詳細→環境変数→ユーザ環境変数 で行います。

CYGWIN : ntsec
HOME : /home/sohda
MAKE_MODE : UNIX
SHELL : /bin/bash



このほか、cygwin の諸設定として、.bashrc を行います。http://sohda.net/cygwin/setenv.html を参照にすればよいですが、ここでは設定しないで進めます。特に、PATH の設定をしていないので、実行ファイルやバッチファイルの実行時に注意が必要です。（カレントディレクトリの実行ファイルを実施するのに、./を最初につける必要があります。）

これで、必要最小限の設定は完了です。

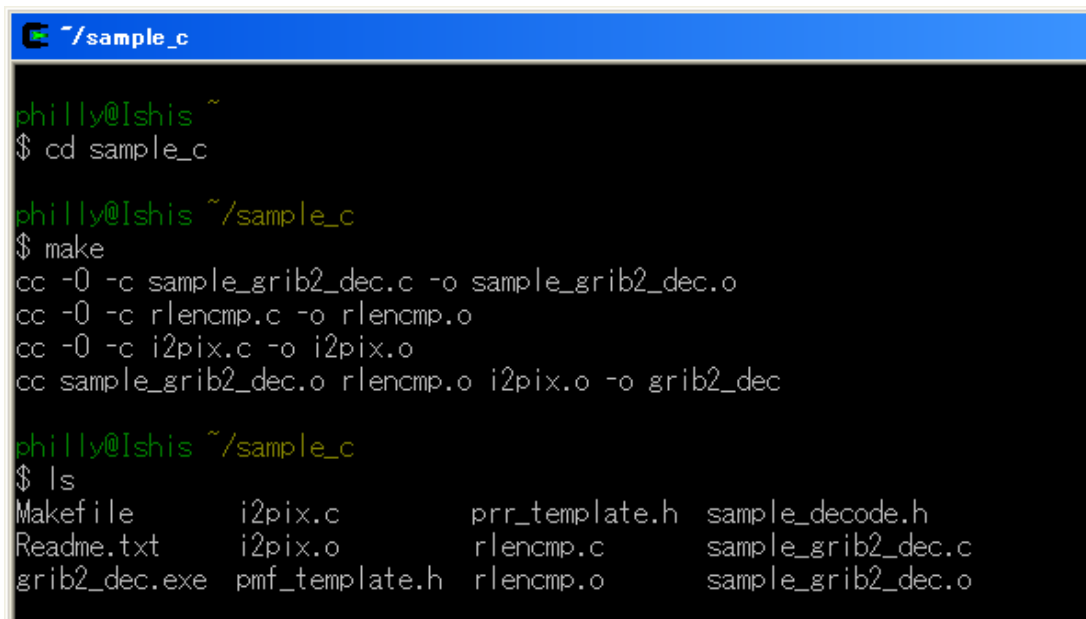
（３）make の実施 （この部分は、本文の 3.3 節と重複します。）

いま、解凍用サンプルプログラム用フォルダ「SAMPLE_C」を、c:\cygwin\home\philly にコピーします。（cygwin 上の /home/philly/SAMPLE_C/となる。）

本文でも書いているように、リトルエンディアンマシン※¹の場合、ヘッダファイル「sample_decode.h」の 6 行目が有効になるよう、テキストエディタなどで変更します。

/*	<=	削除する
#define IS_LITTLE_ENDIAN		
*/	<=	削除する

cygwin を起動し、cd コマンドでこのフォルダに移動します。そして、make コマンドを実施します。



```
~/sample_c
philly@Ishis ~
$ cd sample_c

philly@Ishis ~/sample_c
$ make
cc -O -c sample_grib2_dec.c -o sample_grib2_dec.o
cc -O -c rlencmp.c -o rlencmp.o
cc -O -c i2pix.c -o i2pix.o
cc sample_grib2_dec.o rlencmp.o i2pix.o -o grib2_dec

philly@Ishis ~/sample_c
$ ls
Makefile      i2pix.c      prr_template.h  sample_decode.h
Readme.txt    i2pix.o      rlencmp.c       sample_grib2_dec.c
grib2_dec.exe pmf_template.h rlencmp.o       sample_grib2_dec.o
```

ls でファイルを確認します。grib2_dec.exe が作成された実行ファイルです。

参考サイト（補遺）：

- 1) 早田さんのページ（インストールの方法など）：<http://sohda.net/cygwin/>
- 2) cygwin のページ（英語）：<http://cygwin.com/>