

第13回 バイナリデータの解析

目標

- ・ バイナリデータの入出力と解析を学ぶ

0. 準備

今日の作業をするディレクトリを作成してください。

```
% mkdir 20130117
```

```
% cd 20130117
```

1. バイナリデータの入出力

これまではテキストデータを扱ってきた。ここではバイナリデータの取扱を学ぶ。バイナリデータは2進数（0 と 1）の集まりで構成されている（テキストデータも 01 の集合体ではあるが、文字コードに対応した文字としての意味を持っており、テキストエディタで開けるという点で異なる）。バイナリデータを取り扱う際には、データがどのように格納されているかを知っておく必要がある。画像データの場合は、画像の縦横サイズ、バイト数、ヘッダーサイズなどである。

今回は以下の月探査データを使用する。

- 1) 月周回衛星「かぐや」地形カメラ全球マップデータ [Haruyama et al. EPS 2008]

■ファイル名：tco_1440x720.raw

画像サイズ：1440 (横) x 720 (縦) x 1 (バンド数)

バイト数：1 (8 bit)

ヘッダーサイズ：0

バイト順序：--

http://www.eps.nagoya-u.ac.jp/~morota/tco_1440x720.raw

- 2) 月周回衛星「かぐや」全球地殻厚マップデータ [Ishihara et al. GRL 2009]

■ファイル名：crust-basalt_mac_1440x720.raw

バイト数：2 (16 bit)

画像サイズ：1440 (横) x 720 (縦) x 1 (バンド数)

ヘッダーサイズ：0

バイト順序：intel

http://www.eps.nagoya-u.ac.jp/~morota/crust-basalt_mac_1440x720.raw

■ファイル名：crust-basalt_IBM_1440x720.raw

バイト数：2 (16 bit)

画像サイズ：1440 (横) x 720 (縦) x 1 (バンド数)

ヘッダーサイズ：0

バイト順序：IEEE

http://www.eps.nagoya-u.ac.jp/~morota/crust-basalt_IBM_1440x720.raw

これらは、緯度-90 度、経度 0 度を始点として、緯度、経度 0.25 度おき ($360 \text{ 度} \div 1440 = 0.25 \text{ 度}$) のデータとなっている。

ImageMagick のコマンドを使用して、RAW ファイルから JPEG ファイルへの変換が可能である。JPEG ファイルに変換することによりプレビューなどの簡易画像表示ソフトで中身をチェックすることができる。

%convert -depth (bit 数) -size 1440x720 gray:(RAW ファイル名) (JPEG ファイル名)

また、以下のコマンドで画像の上下反転ができる。

%convert -flip (元の JPEG ファイル名) (反転後の JPEG ファイル名)

練習問題 1

ファイル容量を確認し、データバイト数、画像サイズ、バンド数、ヘッダーサイズから計算されるファイルサイズと比較せよ。

Fortran でのバイナリファイルの入出力にはテキストファイルと同様に read 文、write 文を使用する。以下に入出力を行ったプログラムの例を示す。

```
c      program01
      implicit none
      integer size1,size2,hdr_size,line,sample
      integer poi1,poi2,p,q
      integer*2 CT(1440,720)
      character TCO(1440,720)

      hdr_size=0          !*** ヘッダーサイズ
      sample=1440         !*** 画像の横サイズ
      line=720            !*** 画像の縦サイズ
      size1=1             !*** TC データバイト数
      size2=2             !*** 地殻厚データバイト数
```

(次ページに続く)

```
open(10,file='./tco_1440x720.raw',
&    form='unformatted',access='direct',recl=size1)
open(20,file='./crust-basalt_mac_1440x720.raw',
&    form='unformatted',access='direct',recl=size2)
open(30,file='./tco_1440x720-02.raw',
&    form='unformatted',access='direct',recl=size1)

poi1=hdr_size+1      !*** データ部の頭を初期詠込位置に設定
poi2=hdr_size+1      !*** データ部の頭を初期詠込位置に設定

do p=1,line
  do q=1,sample
    read(10,rec=poi1) TCO(q,p)
    read(20,rec=poi2) CT(q,p)
    poi1=poi1+1
    poi2=poi2+1
  enddo
enddo

close(10)
close(20)

poi1=hdr_size+1      !*** データ部の頭を初期詠込位置に設定

do p=1,line
  do q=1,sample
    write(30,rec=poi1) TCO(q,p)
    poi1=poi1+1
  enddo
enddo

close(30)

end
```

練習問題 2

上記プログラムで出力されたファイル (tco_1440x720-02.raw) を ImageMagick の convert コマンドを使って JPEG に変化し、元データと同じであることを確認せよ。

赤道の地殻厚のプロファイルをテキストデータとして出力するプログラムを以下に示す.

```
C      program02
      implicit none
      integer size2,hdr_size,line,sample
      integer poi2,p,q
      integer*2 CT(1440,720)

      hdr_size=0          !*** ヘッダーサイズ
      sample=1440         !*** 画像の横サイズ
      line=720            !*** 画像の縦サイズ
      size2=2             !*** 地殻厚データバイト数

      open(20,file='./crust-basalt_mac_1440x720.raw',
.      form='unformatted',access='direct',recl=size2)
      open(1,file='profile02.dat')

      poi2=hdr_size+1     !*** データ部の頭を初期詠込位置に設定

      do p=1,line
        do q=1,sample
          read(20,rec=poi2) CT(q,p)
          poi2=poi2+1
        enddo
      enddo

      close(20)

      do q=1,sample
        write(1,*) q,CT(q,360)
      enddo

      close(1)

      end
```

練習問題 3

上記のプログラムの出力結果を gnuplot でグラフにして、月の表側（経度 0～90 度, 270～360

度)と裏側(経度 90~270 度)で地殻厚がどのように違うか考察せよ.

練習問題 4

上記のプログラムを書き換えて、緯度方向の平均地殻厚プロファイルを出力するプログラムを作成せよ. また、出力結果をグラフ化し、月の地殻が赤道と極でどのように異なるか考察せよ.

2. 宿題

練習問題 3 と 4 のプログラムとグラフ、考察を下記アドレスに送ること.

宿題の提出先: 城野 (sirono@eps.nagoya-u.ac.jp)

諸田 (morota@eps.nagoya-u.ac.jp)

前島 (maeshima.naohiko@c.mbox.nagoya-u.ac.jp)

宿題のしめきり: 1 月 22 日 (火曜日)

3. ログアウト

作業が終了したら必ずログアウトしてください.

・ログアウト

「 マーク」=>「…をログアウト」