

# H08 マニュアル

## 解析編

齊藤 裕佑  
花崎 直太



## 謝辞

この冊子は、戦略的創造研究推進事業（CREST）持続可能な水利用を実現する革新的な技術とシステム「世界の持続可能な水利用の長期ビジョン作成（代表：鼎信次郎）」ならびに、科学研究費補助金基盤(S)「統合型水循環・水資源モデルによる世界の水持続可能性リスクアセスメントの先導（代表：沖大幹）」の支援を受けて作成されました。ここに記して厚く御礼申し上げます。



## 目次

<b>第 1 章 はじめに</b> .....	<b>1</b>
<b>第 2 章 マニュアル実施のための環境設定</b> .....	<b>2</b>
2.1 マニュアル教材の導入.....	2
2.2 ht_semiのディレクトリ構造と利用方法.....	2
<b>第 3 章 引数について</b> .....	<b>4</b>
3.1 空間解像度を指定する引数.....	4
3.2 ファイル形式を指定する引数.....	5
3.3 時間解像度と期間を指定する 6 つの引数 .....	6
3.4 地点を指定する引数 .....	6
<b>第 4 章 特殊系・描画系コマンド</b> .....	<b>8</b>
4.1 htcal (特殊系：指定年月の日数表示) .....	8
4.2 htl2xl2y (特殊系：座標系変換ファイル作成) .....	8
4.3 htdraw (描画系：地図作成) .....	9
4.4 htdrawts (描画系：折れ線グラフ作成) .....	11
4.5 htconv (画像フォーマット変換) .....	14
<b>第 5 章 バイナリファイル処理系コマンド</b> .....	<b>15</b>
5.1 htcreate (ファイル新規作成) .....	15
5.2 htformat (フォーマット変換) .....	15
5.3 htarray (配列変更) .....	18
5.4 htmath (四則演算) .....	20
5.5 htstat (統計量算出) .....	25
5.6 httime (時間解像度変換) .....	27
5.7 htmean (期間平均算出) .....	28
5.8 htid (X, Y, L, lon, lat座標変換) .....	28
5.9 htedit (任意のセルを編集) .....	30
5.10 htpoint (任意地点のデータを表示) .....	31
5.11 htpointts (任意地点の期間データを表示) .....	33
5.12 htmask (マスク抽出) .....	34

5.13	htmaskrplc (マスク置換)	38
5.14	htlinear (線形内挿)	42
5.15	htlist2bin (リストのH08 Format 2D化)	47
5.16	htbin2list (H08 Format 2D形式バイナリファイルをリスト化)	53
5.17	htcatchment (任意の地点より上流のセルを表示)	56
5.18	htpercentile (パーセンタイル値を算出)	59
5.19	htrank (任意の地点データのランク表を作成)	60
<b>第 6 章 アスキーファイル処理系コマンド</b>		<b>62</b>
6.1	httmetxt (時間解像度変換)	62
6.2	htmeantxt (期間平均算出)	63
6.3	htstattxt (統計量算出)	64
6.4	htcat (表形式ファイルの統合)	65
6.5	htcatts (H08 Format 1Dの統合)	66
6.6	htranktxt (ランク表作成)	68
6.7	htlsmtxt (最小二乗法)	70
6.8	htmettxt (統計量算出)	71
<b>第 7 章 netCDFファイル処理系コマンド</b>		<b>72</b>
7.1	htcreatenc (ファイルの新規作成)	72
7.2	htputncts (データ挿入)	74
<b>補遺 1 引数の省略方法について</b>		<b>78</b>
A.1	空間解像度を指定する引数の省略	78

## 第1章

### はじめに

筆者（花崎）は地球の水循環や世界の水資源問題をコンピュータシミュレーションするためのソフトウェア全球水資源モデルH08の開発に長く取り組んできました。コンピュータシミュレーションは、観測されることのなかった過去の値や、観測しえない将来の値を推測するために有効な方法です。しかし、コンピュータシミュレーションを正確に実施し、結果を分析して研究に結び付けるには、多くの困難が伴います。大量の出力データを入念に解析すること、そして何か問題に気付いたとき、入力データまで遡って解析することが必要です。このマニュアルは全球水資源モデルH08の入出力データを解析するためのプログラム群、通称H08 Analysis Tools<sup>1</sup>について解説します<sup>2</sup>。水資源モデルH08の入出力データはH08 Format形式と呼ばれる規則に従って記述されています<sup>3</sup>。H08 Analysis Toolsを使うと、H08の入出力データを図表に変換したり、簡単な解析をしたりすることができます。この冊子では、その一つ一つについて、引数の与え方や実行例などを、図表を用いて詳細に解説していきます。また、本書専用教材ht\_semi<sup>4</sup>を利用すると各コマンド実行例の試行に便利です。

このマニュアルは、UNIX自習テキストの全章とH08マニュアル利用編の第9章までの内容を理解していることを前提として書かれています。またこのテキストは、ページの進行に伴って難易度が高くなるように構成されているので、最初のコマンドから1つずつ根気良く実施していくことを推奨します。

---

<sup>1</sup> 通称の由来を示しておきます。開発者は東京大学生産技術研究所の沖大幹研究室で学生時代を過ごしました。当時、同研究室では東京大学気候システム研究センター（後の東京大学大気海洋研究所）と国立環境研究所などの開発した大循環モデルCCSR/NIES AGCMとその陸面過程モデルMATSIROが盛んに使われていました。これらのモデルの出力はGTOOL形式という書式で出力され、GTOOLというコマンド群を使って解析されます。MATSIROもGTOOLも優れたプログラムでしたが、開発者はどうも馴染めず、自身の陸面過程モデル（後の全球水資源モデルH08）を開発していきます。このとき、出力形式と解析用のコマンド群は沖大幹先生の開発した全球河川モデルTRIPのものを採用し、独自に発展させていきました。GTOOLの「まがいもの」であることから、茶化してHTOOL（花崎ツール）と呼んでいたのですが、いつの間にかそれで定着してしまいました。その後、開発者の予想を超えて多くの方にH08が受け入れられていきました。HTOOLは日本語における響きが悪いので、H08 Analysis Toolsと名前を変えることにしました。最初からちゃんとした名前を付けておけばよかったと、いつも思います。

<sup>2</sup> H08の利用については、H08マニュアル利用編を参照して下さい。

<sup>3</sup> H08 Format形式については、H08マニュアル利用編第5章を参照して下さい。

<sup>4</sup> 本書第2章でダウンロード方法などを解説します。

## 第2章

### マニュアル実施のための環境設定

この章では、ユーザがこのマニュアルを実施する際に必要な教材(ht\_semi)の導入方法やそのディレクトリ構造、利用方法について説明します。

#### 2.1 マニュアル教材の導入

このマニュアルを実施する際に必要となる教材 (ht\_semi) の導入方法について説明します。まず、H08 ファイルサーバから ht\_semi\_yyyymmdd.tar.gz を取得してください。そしてそれを任意のディレクトリに置いて下さい。

次に、gzip 圧縮と tar アーカイブを伸張しましょう。ユーザが、以下のコマンド文の 1 行目を入力すると gzip 圧縮が伸張され、2 行目を入力すると tar アーカイブが伸張されます。

```
% gunzip ht_semi_yyyymmdd.tar.gz
% tar xf ht_semi_yyyymmdd.tar
```

上記のコマンド文を入力すると、ht\_semi\_yyyymmdd という名のディレクトリが作成されます。このディレクトリ名は長いので、次のようにして ht\_semi という名に変更しましょう。

```
% mv ht_semi_yyyymmdd ht_semi
```

次に、ディレクトリ ht\_semi に移動して下さい。

```
% cd ht_semi
```

start.sh を編集し、実行してください。

```
% sh start.sh
```

上記コマンド文により、\${DIRSEMI}/data\_bin/内の全てのアスキーファイルが H08 Format 2D 形式バイナリファイルに変換されました。以上で教材の導入は完了です。

#### 2.2 ht\_semi のディレクトリ構造と利用方法

ht\_semiのディレクトリ構造と利用方法について説明します。まず、ht\_semiのディレクトリ構造を図 2-1 に示します。ディレクトリ Chapter4~Chapter7 は、ユーザがH08 Analysis Toolsを試行するためのディレクトリ群です。例えば、ユーザがコマンドhtdrawを試行するとき、

$\{\text{DIRSEMI}\}/\text{Chapter4}/\text{HTDRAW}$ に移動します<sup>5</sup>。このとき、ユーザが実行例を試行する際に必要となるファイルをdata\_ascやdata\_bin、cptからコピーして使用します（図 2-2）。data\_ascとdata\_binには、各コマンドの実行例で使用されるアスキーファイルとバイナリファイルがそれぞれ入っています。またcptには、ユーザが各コマンドの実行例で地図の描画を行うときに使用するCPTファイルが入っています。data\_figには、各コマンドの実行例の実行結果となる画像ファイルが入っているので、ユーザは実行例を試行したときにその結果とdata\_figにある画像ファイルとを比較すると良いでしょう。

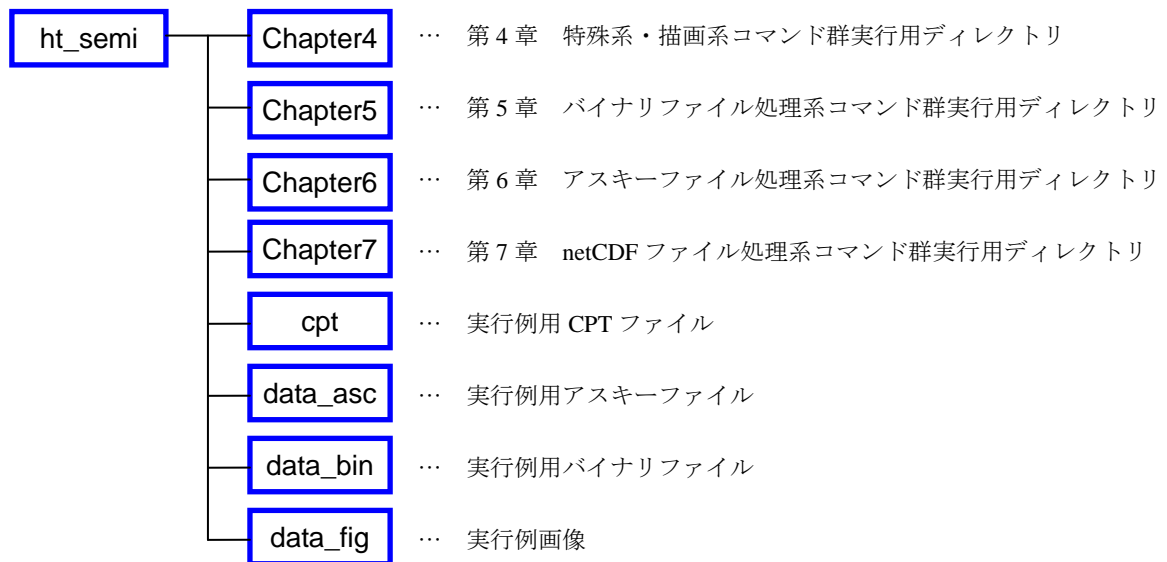


図 2-1 ht\_semi のディレクトリ構造

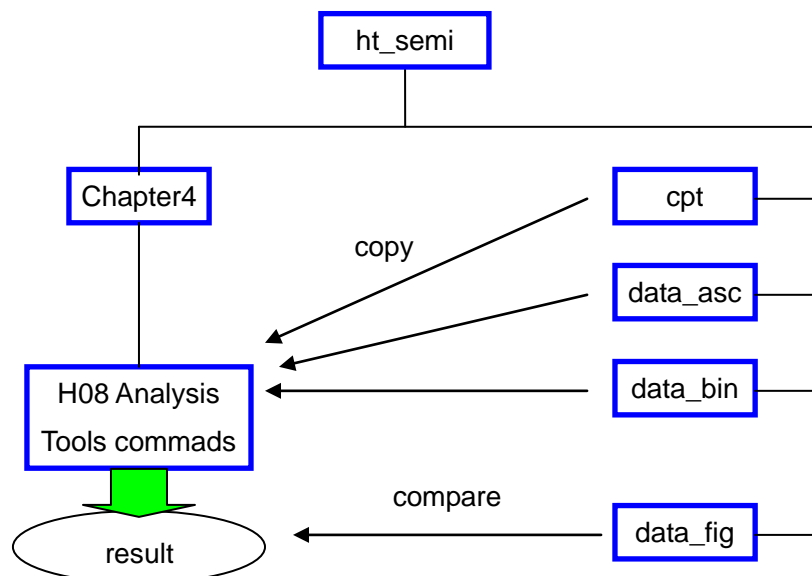


図 2-2 マニュアル実施フローチャート

<sup>5</sup> 特にディレクトリの指定が無い場合は、この限りではない。

## 第3章

### 引数について

この章では、H08 Analysis Tools に与える引数について説明します。空間解像度、ファイル形式、期間、地点を指定する引数はよく使われるので、よく理解しましょう。

#### 3.1 空間解像度を指定する引数

H08 Format 2D形式バイナリファイルの空間解像度<sup>6</sup>を指定する9つの引数について復習します(表 3-1)。n0lは、H08 Format 2D形式バイナリファイルを地図化したときの格子の総数です。n0xとn0yは、それぞれ経度方向と緯度方向の分割数です。例えば、全世界を1°×1°で分割する場合は、n0x=360、n0y=180、n0l=64800(360×180)となります。任意の格子の位置を表す方法は、L座標系とXY座標系の2通りです。L座標系は、マップの左上から右上に向けて格子を数え、任意の格子が何番目になるかで表現します。XY座標系は、マップの左上にX軸とY軸の原点を取ることで、任意の格子の位置をX座標とY座標とで表します。c0l2xとc0l2yは、それぞれL座標XY座標変換アスキーファイルです。H08は、それらのファイルを\${DIRH08}/map/dat/l2x\_l2y\_/に置いています。また、それらのファイルはH08 Analysis Toolsコマンドhtl2xl2yによって作成されます。p0lonmin、p0lonmax、p0latmin、p0latmaxは、それぞれ経度と緯度の最小値と最大値で、H08 Format 2D形式バイナリファイルが世界のどの領域のデータであるかを指定します。例えば、任意のH08 Format 2D形式バイナリファイルが全世界のデータを含んでいるなら、それらの引数は順に-180, 180, -90, 90となります。

表 3-1 空間解像度を指定する9つの引数

Fortran Code の 中での引数名	説明	シェルの中で の引数名
n0l	格子の総数 (例:1°×1°のとき 64800、0.5°×0.5°のとき 259200)	L
n0x	経度方向の分割数 (例:1°×1°のとき 360、0.5°×0.5°のとき 720)	XY
n0y	緯度方向の分割数 (例:1°×1°のとき 180、0.5°×0.5°のとき 360)	
c0l2x	L 座標 X 座標変換ファイル (例:1°×1°     \${DIRH08}/map/dat/l2x_l2y_/l2x.one.txt 0.5°×0.5°    \${DIRH08}/map/dat/l2x_l2y_/l2x.hlf.txt)	L2X
	L 座標 Y 座標変換ファイル (例:1°×1°     \${DIRH08}/map/dat/l2x_l2y_/l2y.one.txt 0.5°×0.5°    \${DIRH08}/map/dat/l2x_l2y_/l2y.hlf.txt)	
p0lonmin	経度の最小値	LONMIN
p0lonmax	経度の最大値	LONMAX

<sup>6</sup> 参照：H08 マニュアル利用編 5.3 空間の表し方

p0latmin	緯度の最小値	LATMIN
p0latmax	緯度の最大値	LATMAX

## 3.2 ファイル形式を指定する引数

表 3-2 にファイル形式を指定する引数を示します。H08 Analysis Tools は、バイナリファイルやアスキーファイル、画像ファイルなど、様々なファイル形式を扱います。ユーザは、ファイルへのパスを正しく H08 Analysis Tools に与える必要があります。このマニュアルでは、入力ファイル名は通常フォントで、出力ファイル名を太字で表記しています。なお、数字やマイナス記号から始まるファイル名は、H08 Analysis Tools が誤作動する原因となるので注意してください。

表 3-2 ファイル形式を指定する引数<sup>7</sup>

引数名	説明
r0dat	任意の数値
c0cpt	GMT の CPT ファイル名
c0eps	ベクター画像ファイル名 (拡張子は.eps)
c0ras	ラスター画像ファイル名 (拡張子.gif, .jpg, .tif, .png のいずれか)
c0bin	H08 Format 2D 形式バイナリファイル名 (単体)
c0bints	H08 Format 2D 形式バイナリファイル名 (時系列) \$DIR/\$PRJ\$RUN\$SUF\$IDX 形式で表示
c0msk	マスクファイルとする H08 Format 2D 形式バイナリファイル名
c0asc	データを羅列したアスキーファイル名
c0lst	文字とデータの 2 列からなるアスキーファイル名
c0cod	文字とコードの 2 列からなるアスキーファイル名
c0xyz	経度(lon)、緯度(lat)、データ(data)の 3 列からなるアスキーファイル名
c0ascts	H08 Format 1D 形式アスキーファイル名 \$[DIR]\$[PRJ]\$[RUN]\$[SUF]\$[IDX] で与えられる
c0nc	netCDF 形式ファイル名

\$DIR : ディレクトリを指定します。

\$PRJ : 4 文字のプロジェクト名を指定します。

\$RUN : 4 文字の実験名を指定します。

\$SUF : H08 Format 2D 形式ファイルの 4 文字の拡張子 (.one, .hlf 等) を指定します。

\$IDX : YR (年), MO (月), DY (日), 3H (3 時間) のいずれかを選択します。

<sup>7</sup> 参照 : H08 マニュアル利用編 第 5 章 5.5 節 H08 Format 2D の書式、5.6 節 H08 Format 1D の書式

### 3.3 時間解像度と期間を指定する6つの引数

時間解像度と期間を指定する6つの引数について表 3-3 に示します。H08 Analysis Toolsは、年平均、月平均、日平均、6、3、1 時間平均の6種類の時間解像度<sup>8</sup>のデータを扱います。c0idxは、2文字からなる記号で、これらの時間解像度を表します。yearminとyearmaxは、それぞれ期間の開始年と終了年を指定する引数です。例えば、ユーザが1986年から1988年の3年間のH08 Format 2D形式バイナリファイルを指定したいとき、それらの引数は1986と1988となります。yearoutは、期間平均計算をした結果を出力する年を指定します。この引数は通常、0000とされます。i0yearとi0monは、それぞれ年と月を表します。

表 3-3 時間解像度、期間を指定する引数

引数名	説明
c0idx	YR(年)、MO(月)、DY(日)、3H(3時間)のいずれか 直前のファイル(c0ascts)の時間解像度を指定
yearmin	期間の開始年
yearmax	期間の終了年
yearout	期間平均として出力する年(通常は0000とする)
i0year	入力年
i0mon	入力月

### 3.4 地点を指定する引数

地点を指定する引数<sup>9</sup>を表 3-4 に示します。ユーザがH08 Analysis Toolsを使用するとき、任意の地点を指定する方法は3通りあります。1つ目は、L座標系を用いて任意の地点を指定する方法です。2つ目は、XY座標系を用いて任意の地点を指定する方法です。3つ目は、経度と緯度を用いて任意の地点を指定する方法です。

表 3-4 グリッドを指定する引数

指定方法と引数名	説明
l i0l	L座標系を用いてグリッドを指定します。 i0l:L座標系における番号
xy i0x i0y	XY座標系を用いてグリッドを指定します。 i0x:X座標 i0y:Y座標
lonlat r0lon r0lat	経度と緯度を用いてグリッドを指定します。 r0lon:経度 r0lat:緯度

ここで、各座標系の対応関係を分かりやすくするために、H08で使用している各座標系の変換式を以下に示します。(最初は、読み飛ばしてかまいません。対応関係が分からなくなったときに読

<sup>8</sup> 参照：H08 マニュアル利用編 第5章 5.4節 時間の表し方

<sup>9</sup> 参照：H08 マニュアル利用編 第5章 5.3節 空間の表し方

み直して下さい。)

経度からX座標を算出する式<sup>10</sup>

$$i0x = n \text{int} \left\{ \frac{r0lon - p0lon \text{ min}}{p0lon \text{ max} - p0lon \text{ min}} \times \text{real}(n0x) + 0.5 \right\}$$

緯度からY座標を算出する式<sup>11</sup>

$$i0y = n \text{int} \left\{ \frac{p0lat \text{ min} - r0lat}{p0lat \text{ max} - p0lat \text{ min}} \times \text{real}(n0y) + 0.5 \right\}$$

X座標から経度を算出する式<sup>12</sup> (東側)

$$r0lon = p0lon \text{ min} + \frac{p0lon \text{ max} - p0lon \text{ min}}{\text{real}(n0x)} \times \{ \text{real}(i0x) - 1.0 \}$$

Y座標から緯度を算出する式<sup>13</sup> (南側)

$$r0lat = p0lat \text{ min} + \frac{p0lat \text{ max} - p0lat \text{ min}}{\text{real}(n0y)} \times \{ \text{real}(i0y) - 1.0 \}$$

図 3-1 を使って例を示します。この図は、世界を 4×4 に分割した場合の例で、緑のセルに 2 という値が入っているとします。図の上側の横軸と左側の縦軸は、XY 座標で、図の下側の横軸と右側の縦軸は経度緯度座標です。ここで、緑のセルの位置の表し方を考えましょう。L 座標系の場合は (7) で、XY 座標系の場合は (3, 2) です。緯度経度の場合、経度は  $0 \leq lon < 90$  のいずれの値でも、緯度は  $0 \leq lat < 45$  のいずれの値でも同じセルを表します。従って、ユーザが経度や緯度の値を各グリッドの中心値 (45°, 22.5°) からずらしても、周囲の値から線形内挿した値は入らず、常にそのグリッド固有の値 (2) が入ります。

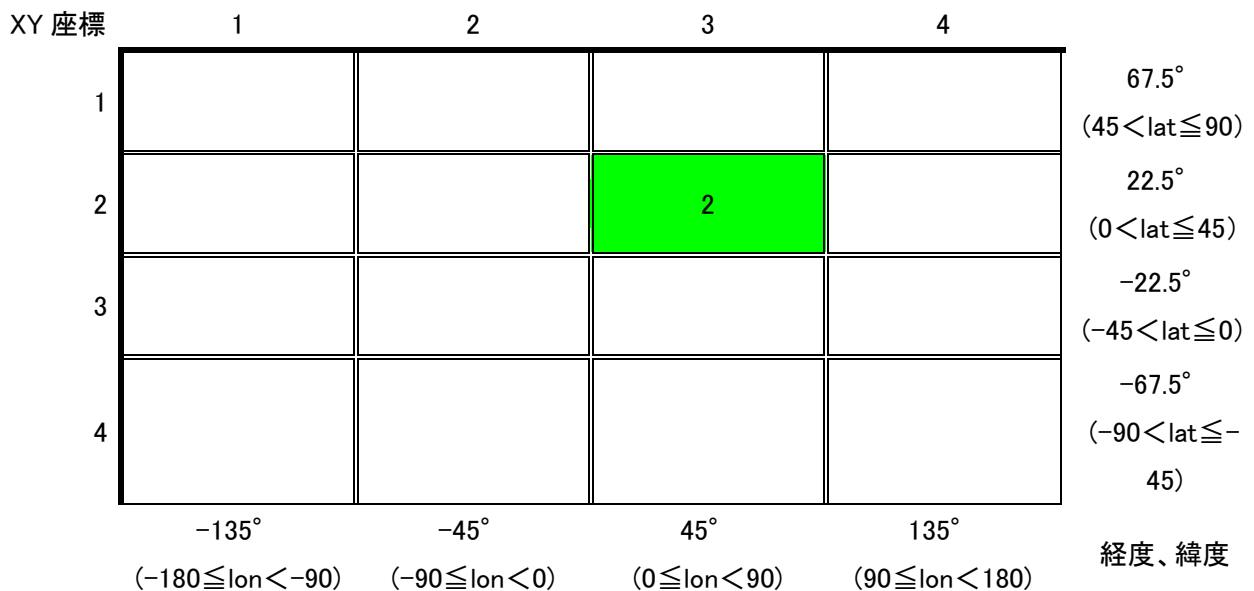


図 3-1 座標変換概念の簡易図

<sup>10</sup> 参照 : ~/H08/lib/igetix.f

<sup>11</sup> 参照 : ~/H08/lib/igetiy.f

<sup>12</sup> 参照 : ~/H08/lib/rgetlat.f

<sup>13</sup> 参照 : ~/H08/lib/rgetlat.f

## 第4章

### 特殊系・描画系コマンド

この章では、H08 Analysis Tools の特殊系・描画系コマンドについて説明しています。特殊系コマンドには、指定された年と月に対してその月の日数を返すコマンドや、座標系変換用のアスキーファイルを作成するコマンドがあります。描画系コマンドには、H08 Format 2D 形式ファイルから EPS 形式の地図を出力するコマンド、流量データからハイドログラフを作成するコマンド、EPS ファイルを他の拡張子に変換するコマンドがあります。

#### 4.1 htcal(特殊系:指定年月の日数表示)

このコマンドは、ユーザが年と月を与えるとその月の日数を表示します。

##### 4.1.1 引数を与える順番

```
% htcal i0year i0mon
```

##### 4.1.2 実行例

1988年2月の日数を求めましょう。

```
% htcal 1988 2
29
```

#### 4.2 ht12x12y(特殊系:座標系変換ファイル作成)

このコマンドは、H08 Format 2D形式バイナリファイルをL座標系からX座標系および、L座標系からY座標系へ変換するための特殊なアスキーファイル（座標系変換ファイル）を作成します。これら2つの座標系変換ファイルは、殆どのH08 Analysis Toolsを使用する際に使用します。ユーザは、空間解像度に応じてこれらのアスキーファイルを作成してください。

##### 4.2.1 引数を与える順番

```
% ht12x12y n01 n0x n0y c012x c012y
```

##### 4.2.2 実行例

まず、コマンド ht12x12y 用のディレクトリに移動して下さい。

```
% cd ${DIRSEMI}/Chapter4/HTL2XL2Y
```

空間解像度  $1^\circ \times 1^\circ$  の座標系変換ファイルを作成しましょう。

```
% ht12x12y 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt
```

空間解像度  $0.5^\circ \times 0.5^\circ$  の座標系変換ファイルを作成しましょう。

```
% ht12x12y 259200 720 360 12x.hlf.txt 12y.hlf.txt
```

### 4.3 htdraw(描画系:地図作成)

このコマンドは、H08 Format 2D 形式バイナリファイルを読み込み、CPT ファイルに従って EPS ファイルの地図を作成します。

#### 4.3.1 引数を与える順番

```
% htdraw n0l n0x n0y c0l2x c0l2y p0lonmon p0lonmax p0latmin p0latmax
          c0bin c0cpt c0eps [TITLE1] [TITLE2] [OPT]
```

TITLE1 : 任意の文字列ですが、スペースは使用出来ません。

TITLE2 : 任意の文字列ですが、スペースは使用出来ません。

OPT : whitesea, blacksea, bluesea, graysea, whiteland, blackland のいずれかを選択します。

#### 4.3.2 実行例

コマンド htdraw を使用して、海陸マップの H08 Format 2D 形式バイナリファイル (`${DIRSEMI}/data_bin/lndmsk.GSWP2.one`) から EPS ファイルを作成しましょう。

コマンド htdraw 用のディレクトリに移動して下さい。

```
% cd ${DIRSEMI}/Chapter4/HTDRAW
```

まず、海陸マップの H08 Format 2D 形式バイナリファイル (`${DIRSEMI}/data_bin/lndmsk.GSWP2.one`) を今いるディレクトリにコピーしましょう。

```
% cp ../../data_bin/lndmsk.GSWP2.one .
```

次に、CPT ファイルを用意しましょう。海陸マップ用の CPT ファイルは、`${DIRSEMI}/cpt` にあるので、コピーして下さい。

```
% cp ../../cpt/lndmsk.cpt .
```

次に、コマンド `htl2xl2y` を使用して XY 座標 L 座標変換アスキーファイルを作成しましょう。この例で、空間解像度は  $1^\circ \times 1^\circ$  なので拡張子は `.one.txt` となります。

```
% htl2xl2y 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt
```

次に、コマンド `htdraw` を用いて海陸マップの H08 Format 2D 形式バイナリファイルを図化しましょう。以下のコマンド文において、ユーザは、最初の9つの引数で空間解像度を指定します。それらの引数の後に続けて、ユーザは H08 Format 2D 形式バイナリファイル、CPT ファイル、出力 EPS ファイルを指定します。最後に、ユーザは、TITLE1 を `landmask` と指定しています。

```
% htdraw 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt -180 180 -90 90
        lndmsk.GSWP2.one lndmsk.cpt lndmsk.eps landmask
```

コマンド `display` を使用して、`lndmsk.eps` を表示してみましょう。また、表 4-1 original と同様の画像ファイルが得られたか確認しましょう。

```
% display lndmsk.eps
```

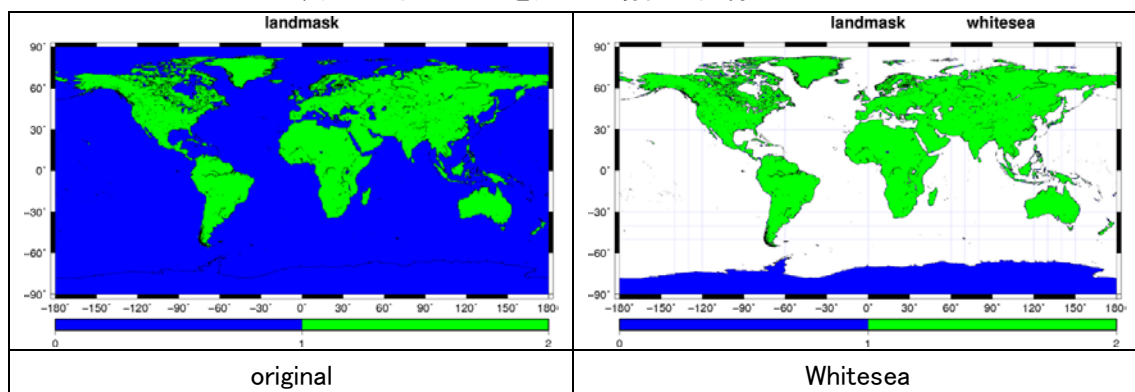
次に、オプションを `whitesea` と指定して、海陸マップの H08 Format 2D 形式バイナリファイルを図化しましょう。TITLE1 を `landmask`、TITLE2 を `whitesea`、OPT を `whitesea` と指定して下さい。

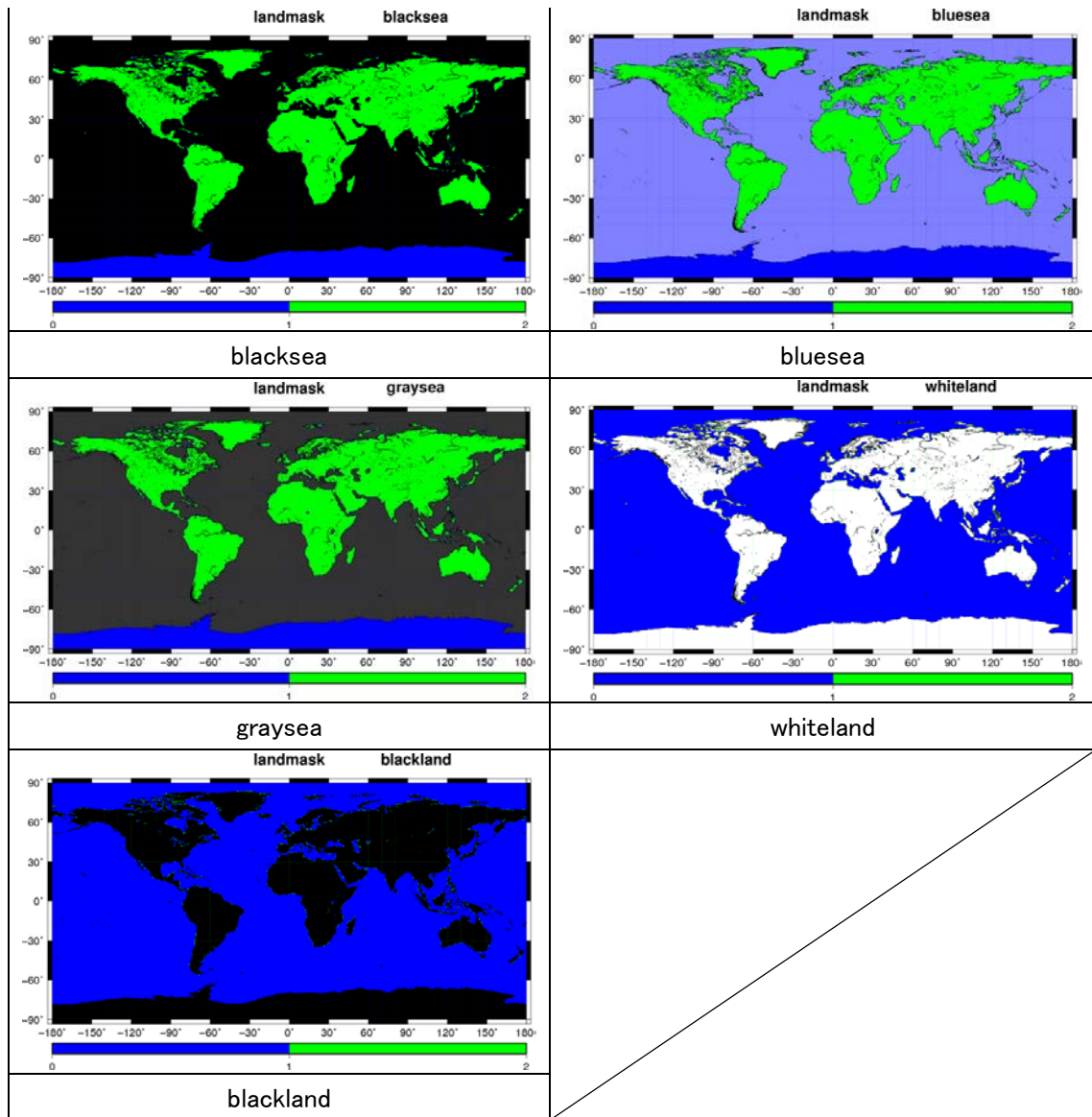
```
% htdraw 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt -180 180 -90 90
        lndmsk.GSWP2.one lndmsk.cpt lndmsk.eps landmask whitesea whitesea
```

表 4-1 `whitesea` と同様の画像ファイルが得られたか確認しましょう。

ユーザがその他のオプションを用いた場合に作成される EPS ファイルを表 4-1 に示します。

表 4-1 オプションを用いた場合の画像ファイル





## 4.4 htdrawts(描画系:折れ線グラフ作成)

このコマンドは、H08 Format 1D 形式アスキーファイルを読み込んで、EPS ファイルの折れ線グラフを作成します。

### 4.4.1 引数を与える順番

```
% htdrawts c0ascts c0eps RFLAG JFLAG BFLAG TITLE [column]
```

RFLAG : 描画領域 (X 軸と Y 軸の範囲) を指定します。(-Rxmin/xmax/ymin/ymax)

JFLAG : 投影法を指定します。(-Jcode num/num)

BFLAG : X 軸、Y 軸の目盛間隔を指定します。

(-Banumfnumgnum:Xname:/ anumfnumgnum:Yname:news)

TITLE : 任意のグラフタイトルを指定します。

column : 太線で表示するデータ列を指定します。

※ RFLAG, JFLAG, BFLAG, TITLEは、GMTコマンド<sup>14</sup>のオプションと同様の書式であり、グラフの形式を指定する引数です。

#### 4.4.2 実行例

コマンド `htdrawts` を使用して気温の折れ線グラフを作成しましょう。

コマンド `htdrawts` 用のディレクトリに移動して下さい。

```
% cd ${DIRSEMI}/Chapter3/HTDRAWTS
```

まず、1986年の東京（東経 139.5°，北緯 35.5°）と札幌（東経 141.5°，北緯 43.5°）の月平均気温アスキーファイル（`tokyo.txt`, `sapporo.txt`）を`${DIRSEMI}/data_asc`からコピーして下さい。また、東京と札幌の2地点の月平均気温データが入ったアスキーファイル（`tokyo_sapporo.txt`）も同様にコピーして下さい。

```
% cp ../../data_asc/tokyo.txt .
% cp ../../data_asc/sapporo.txt .
% cp ../../data_asc/tokyo_sapporo.txt .
```

次に、`tokyo.txt` にコマンド `htdrawts` を使用して、1986年の東京の気温折れ線グラフのEPSファイルを作成しましょう。

```
% htdrawts tokyo.txt tokyo.eps
      -R1/12/260/300 -JX10/15 -Balg1:Month:/a10g10:Tair:neWS Tair_1986_tokyo
```

上記コマンド文で筆者が指定した RFLAG, JFLAG, BFLAG の具体的な意味を以下に説明します。

`-R1/12/270/300` (RFLAG)

`-R` はグラフの領域を指定します。この例では、X 座標は 1~12、Y 座標は 270~300 までに指定されます。

`-JX10/10` (JFLAG)

`-J` はグラフの大きさを指定します。J の直後は投影法の指定であり X は線形を意味しています。また、単位は cm でこの例では、グラフの大きさを 10cm×10cm に指定しています。

`-Balg1:Month:/a10g10:Tair:neWS` (BFLAG)

`-B` はグラフの軸の書式を設定します。a は annotation (数値), f は frame (小目盛), g は

<sup>14</sup> 参考：<http://gmt.soest.hawaii.edu/>

grid (目盛) をそれぞれ意味し、それらのアルファベットの直後の数値は、それぞれの分割数を指定しています。実行例の場合、f は指定されていません。X 軸のタイトルは Month、Y 軸のタイトルは Tair と指定されています。news は、north, east, west, south の略です。ユーザは、n, e, w, s のいずれかを大文字にすることでグラフタイトルの位置を指定できます。この実行例では、グラフタイトルが Y 軸と X 軸にあるので neWS となります。

上記の実行例により作成される EPS ファイルを図 4-1 (a) に示します。また、上記実行例と同様に sapporo.txt にコマンド htdrawts を実行して作成された折れ線グラフを図 4-1 (b) に示します。

次に、データ列が 2 つある H08 Format 1D 形式アスキーファイル (tokyo\_sapporo.txt) をグラフ化してみましょう。このファイルは 1 列目に東京の気温、2 列目に札幌の気温を示しています。グラフを太線で表示したいデータ列を指定しましょう。この例では、2 列目 (札幌の気温データ) を太線にしたいので column を 2 とします。

```
% htdrawts tokyo_sapporo.txt tokyo_sapporo.eps
-R1/12/260/300 -JX10/15 -Balg1:Month:/a10g10:Tair:neWS Tair_1986 2
```

上記の実行例により作成される EPS ファイルを図 4-1 (c) に示します。

図 4-1 (c) をみると東京の月平均気温は札幌のそれよりも 5K 以上高く、12 月～3 月の期間が最大で約 10K の気温差があることが分かります。また、両地点の気温変動はほぼ一致していることが分かります。

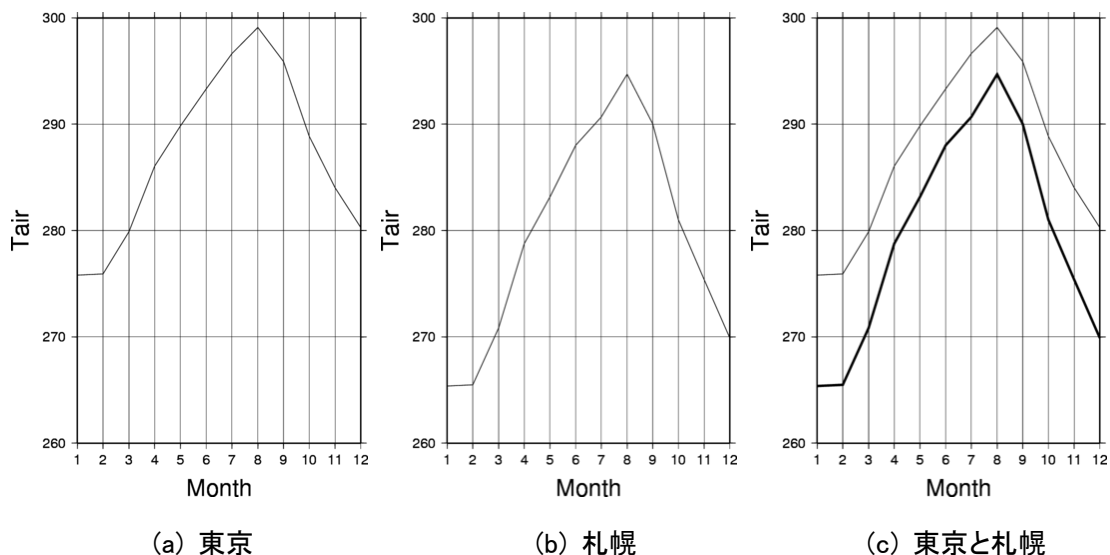


図 4-1 1986 年の月平均気温グラフ

## 4.5 htconv(画像フォーマット変換)

---

このコマンドは、画像フォーマットを EPS から GIF, JPG, TIF, PNG のいずれかに変換します。また、このコマンドは、画像を 90° 回転させることもできます。

### 4.5.1 引数を与える順番

```
% htconv c0eps c0ras OPT
```

OPT : オプション

rot : 90[° ]回転

hr : 高解像度化

rothr : 90[° ]回転+高解像度化

### 4.5.2 実行例

コマンド `htdraw` の実行例で出力された EPS ファイルをその他の画像ファイル形式に変換してみましょう。以下に示す実行例は、EPS ファイルを PNG ファイルに変換し、90[° ]回転させています。

```
% htconv lndmsk.eps lndmsk.png rot
```

## 第 5 章

### バイナリファイル処理系コマンド

この章は、H08 Analysis Tools のバイナリファイル処理系コマンドについて説明します。バイナリファイル処理系コマンドの中には、H08 Format 2D 形式バイナリファイル同士で計算を行うコマンドがあります。また、H08 Format 2D 形式バイナリファイルの配列を変えるコマンドもあります。また、H08 Format 2D 形式バイナリファイルからある地点の H08 Format 1D 形式ファイルを作成するコマンドもあります。これらのコマンドは、非常に有用で H08 Analysis Tools の核となるコマンド群です。

#### 5.1 htcreate(ファイル新規作成)

このコマンドは、H08 Format 2D 形式バイナリファイルを新しく作成します。

##### 5.1.1 引数を与える順番

```
% htcreate n01 r0dat c0bin
```

##### 5.1.2 実行例

コマンド `htcreate` を使用して H08 Format 2D 形式バイナリファイルを新しく作成しましょう。まず、コマンド `htcreate` 用のディレクトリに移動して下さい。

```
% cd ${DIRSEMI}/Chapter5/HTCREATE
```

1 で満たされた空間解像度  $1^\circ \times 1^\circ$  の H08 Format 2D 形式バイナリファイルを作成しましょう。セルの数は、 $360 \times 180 = 64800$  です。以下の例では、出力ファイル名を `input1.one` としています。

```
% htcreate 64800 1 input1.one
```

100 で満たされた空間解像度  $0.5^\circ \times 0.5^\circ$  の H08 Format 2D 形式バイナリファイルを作成しましょう。セルの数は、 $360/0.5 \times 180/0.5 = 259200$  です。以下の例では、出力ファイル名を `input100.hlf` としています。

```
% htcreate 259200 100 input100.hlf
```

#### 5.2 htformat(フォーマット変換)

このコマンドは、H08 Format 2D 形式ファイルのフォーマットを変換します。例えば、このコマンドは H08 Format 2D 形式バイナリファイルをデータを羅列したアスキーファイルに変換できます。また、このコマンドは、逆にデータを羅列したアスキーファイルから H08 Format 2D 形式

バイナリファイルへの変換も可能です。

### 5.2.1 引数を与える順番

```
% htformat n0l n0x n0y c0l2x c0l2y p0lonmon p0lonmax
                p0latmin p0latmax OPTIO1 OPTION2 IN OUT
```

OPTION1 : 入力ファイルのオプションで binary, bytswp, asciiu, ascii3, xls のいずれかを選択

OPTION2 : 出力ファイルのオプションで binary, bytswp, asciiu, ascii3, xls のいずれかを選択

binary : H08 Format 2D 形式のバイナリファイルを使用するとき

bytswp : endianの異なるH08 Format 2D形式のバイナリファイル<sup>15</sup>

asciiu : データのみを羅列しただけのアスキーファイル<sup>16</sup>

ascii3 : 経度, 緯度, データの3列表記のアスキーファイル

IN : 入力ファイル名

OUT : 出力ファイル名

### 5.2.2 実行例

コマンド `htcreate` の実行例で作成した `input1.one` のファイルフォーマットを変換してみましょう。コマンド `htformat` 用のディレクトリに移動して下さい。

```
% cd ${DIRSEMI}/Chapter5/HTFORMAT
```

次に、コマンド `htcreate` 用のディレクトリから、`input1.one` をコピーして下さい。

```
% cp ../HTCREATE/input1.one .
```

次に、コマンド `htl2x12y` を使用してXY座標L座標変換アスキーファイルを作成しましょう。この例で、空間解像度は  $1^\circ \times 1^\circ$  なので拡張子は `one.txt` となります<sup>17</sup>。

```
% htl2x12y 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt
```

使用するファイルが準備できたので、コマンド `htformat` を使って `input1.one` をデータのみ羅列し

<sup>15</sup> bytswp は以下の環境設定がされているときのみ有効です。

Intel Fortran Compiler を使っている場合、環境変数 "F\_UFMTENDIAN" が "big;little:25-26" となっていること。  
gfortran を使っている場合、環境変数 "GFORTTRAN\_CONVERT\_UNIT" が "big\_endian;little\_endian:25-26" になっていること。

<sup>16</sup> 本来、H08 において asciiu と ascii3 は、それぞれ c0asc と c0xyz という引数名です。H08 開発当初は asciiu と ascii3 を使用していましたが、本マニュアルの作成に当たり、引数名の一貫性を保つためにそれらの引数名が変更となりました。コマンド `htformat` に関してもそれらの引数名を変更すべきでしたが、プログラム文を大きく改変する必要があり、現段階ではそれらは変更されていません。

<sup>17</sup> ユーザが空間解像度  $0.5^\circ \times 0.5^\circ$  である `input100.hlf` のファイルフォーマットを変換するときは、以下のようにして座標変換アスキーファイルを作成して下さい。

```
% htl2x12y 259200 720 360 12x.hlf.txt 12y.hlf.txt
```

たアスキーファイル (c0asc) に変換しましょう。

```
% htformat 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt
           -180 180 -90 90 binary asciiu input1.one input1.one.txt
```

次に input1.one を経度と緯度とデータの 3 列表示アスキーファイル (c0xyz) に変換しましょう。

```
% htformat 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt
           -180 180 -90 90 binary ascii3 input1.one input1.one.xyz
```

input1.one.txt (c0asc) を H08 Format 2D 形式バイナリファイルに変換しましょう。

```
% htformat 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt
           -180 180 -90 90 asciiu binary input1.one.txt input1_2.one
```

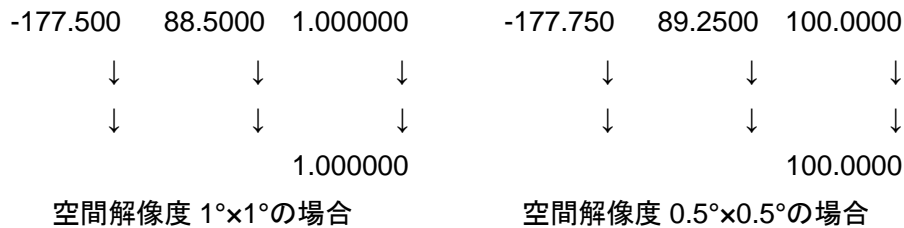
input1.one.xyz (c0xyz) を H08 Format 2D 形式バイナリファイルに変換しましょう。

```
% htformat 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt
           -180 180 -90 90 ascii3 binary input1.one.xyz input1_3.one
```

表 5-1 に、input1.one.xyz と input100.hlf.xyz の中身を示します。

表 5-1 経度、緯度、データ形式のアスキーファイルの中身

x	y	z	x	y	z
-179.500	89.5000	1.000000	-179.750	89.7500	100.0000
-178.500	89.5000	1.000000	-179.250	89.7500	100.0000
-177.500	89.5000	1.000000	-178.750	89.7500	100.0000
-176.500	89.5000	1.000000	-178.250	89.7500	100.0000
-175.500	89.5000	1.000000	-177.750	89.7500	100.0000
-174.500	89.5000	1.000000	-177.250	89.7500	100.0000
↓	↓	↓	↓	↓	↓
-1.500	89.5000	1.000000	-0.500	89.7500	100.0000
-0.500	89.5000	1.000000	0.000	89.7500	100.0000
0.500	89.5000	1.000000	0.500	89.7500	100.0000
↓	↓	↓	↓	↓	↓
177.500	89.5000	1.000000	178.750	89.7500	100.0000
178.500	89.5000	1.000000	179.250	89.7500	100.0000
179.500	89.5000	1.000000	179.750	89.7500	100.0000
-179.500	88.5000	1.000000	-179.750	89.2500	100.0000
-178.500	88.5000	1.000000	-178.250	89.2500	100.0000



### 5.3 htarray(配列変更)

このコマンドは、H08 Format 2D ファイルの配列の並びを変えます。例えば、このコマンドは、東経 180° が中心にくる H08 Format 2D 形式バイナリファイルを東西方向にシフトさせることで、東経 0° を中心に持ってくる事が出来ます。また、このコマンドは、赤道軸対象になっている H08 Format 2D 形式バイナリファイルを反転させることも出来ます。

#### 5.3.1 引数を与える順番

```
% htarray n0l n0x n0y c0l2x c0l2y OPTION c0bin c0bin
```

OPTION : upsidedown, shift のいずれかを選択します。

upsidedown : x 軸を中心に南北反転します。

shift : 東西方向に 180° シフトします。

#### 5.3.2 実行例

海陸マップ (~H08/map/dat/lnd\_msk\_/lndmsk.GSWP2.one) にコマンド htarray を使用して、配列を変更してみましょう。コマンド htarray 用のディレクトリに移動して下さい。

```
% cd ${DIRSEMI}/Chapter5/HTARRAY
```

まず、海陸マップの H08 Format 2D 形式バイナリファイル (\${DIRSEMI}/data\_bin/lndmsk.GSWP2.one) を今いるディレクトリにコピーしましょう。

```
% cp ../../data_bin/lndmsk.GSWP2.one .
```

次に、コマンド ht12x12y を使用して XY 座標 L 座標変換アスキーファイルを作成しましょう。この例で、空間解像度は 1°×1°なので拡張子は one.txt となります。

```
% ht12x12y 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt
```

オプションを upsidedown に指定して、海陸マップを赤道軸に関して南北逆転させたファイルを作成しましょう。

```
% htarray 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt
                                upsidedown lndmsk.GSWP2.one ud_lndmsk.one
```

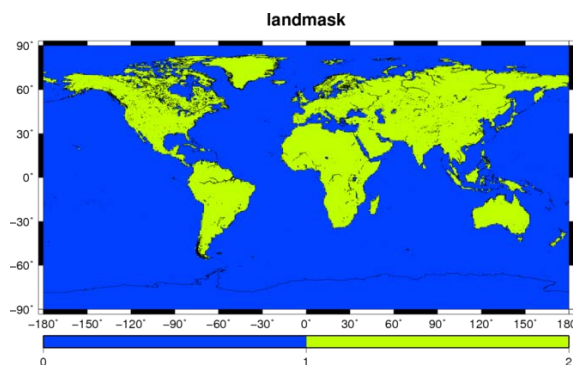
上記コマンド文によって作成された `ud_lndmsk.one` を確認するために、CPT ファイルを用意しましょう。海陸マップ用の CPT ファイルは、`#{DIRSEMI}/cpt` にあるので、コピーして下さい。そして、コマンド `htdraw` と `htconv` を使って画像を作成しましょう。

```
% cp ../../cpt/lndmsk.cpt .
```

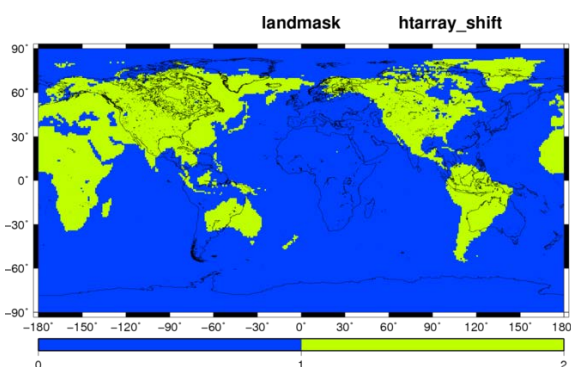
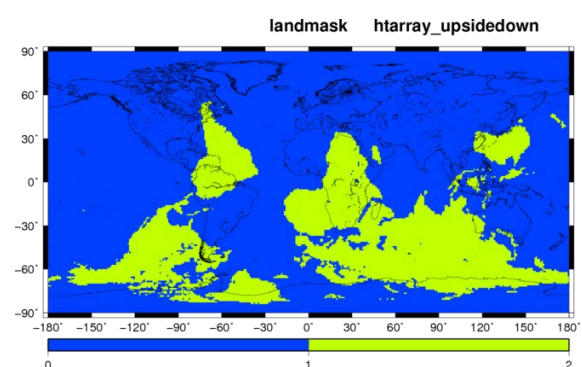
```
% htdraw 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt -180 180 -90 90
                                ud_lndmsk.one lndmsk.cpt ud_lndmsk.eps landmask htarray_upsidedown
```

```
% htconv ud_lndmsk.eps ud_lndmsk.png rot
```

以上により作成された画像を図 5-1 (c) に示します。なお、図 5-1 (a) は元の `lndmsk` ファイル、図 5-1 (b) は東西方向に  $180^\circ$  シフトした画像ファイルをそれぞれ示します。



(a) 海陸マップ

(b) 東西方向に  $180^\circ$  シフトした海陸マップ

(c) 赤道軸を中心に南北反転した海陸マップ

図 5-1 コマンド `htarray` の実行結果例

## 5.4 htmath(四則演算)

このコマンドは、H08 Format 2D 形式バイナリファイルについて四則演算を行います。このコマンドは、H08 Format 2D 形式バイナリファイル同士および、H08 Format 2D 形式バイナリファイルと任意の数値との四則演算が可能です。例えば、このコマンドは、ユーザが H08 Format 2D 形式バイナリファイル内のデータの単位を変更したいときに便利です。

### 5.4.1 引数を与える順番

```
% htmath n01 OPTION c0bin IN c0bin
```

OPTION : add, sub, mul, div のいずれかを選択します。

add : 和を求めます。

sub : 差を求めます。

mul : 積を求めます。

div : 商を求めます。

IN : r0dat または c0bin

r0dat : H08 Format 2D 形式バイナリファイルと数値の四則演算のとき

c0bin : H08 Format 2D 形式バイナリファイル同士の四則演算のとき

### 5.4.2 実行例

コマンド htmath を使用して H08 Format 2D 形式ファイルの単位変換をしてみましょう。コマンド htmath 用のディレクトリに移動して下さい。

```
% cd ${DIRSEMI}/Chapter5/HTMATH
```

次に、コマンド ht12x12y を使用して XY 座標 L 座標変換アスキーファイルを作成しましょう。この例で、空間解像度は  $1^\circ \times 1^\circ$  なので拡張子は one.txt となります。

```
% ht12x12y 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt
```

### オプション sub

オプション sub でコマンド htmath を使用して、気温ファイルの単位を絶対温度 [K] から摂氏 [°C] に変換しましょう。まず、気温ファイルを用意しましょう。1986 年平均気温の H08 Format 2D 形式バイナリファイル (単位 : K) が、\${DIRSEMI}/data\_bin/Tair\_\_\_\_にあるのでコピーして下さい。

```
% cp ../../data_bin/Tair____/GSW2B1b_19860000.one .
```

GSW2B1b\_19860000.one のファイル名を変更しましょう。

```
% mv GSW2B1b_19860000.one Tair_1986.one
```

絶対温度を摂氏に変換するために、コマンド `htmath` を使用して絶対温度の値から 273.15 を引きましょう。

```
% htmath 64800 sub Tair_1986.one 273.15 TairC_1986.one
```

`TairC_1986.one` が正しく作成されたことを確認するために、コマンド `htdraw` を使用して描画しましょう。まず、CPT ファイルを用意しましょう。気温（摂氏）用の CPT ファイルは、`${DIRSEMI}/cpt` にあるので、コピーして下さい。

```
% cp ../../cpt/TairC.cpt .
```

コマンド `htdraw` を使用して `TairC_1986.one` を描画しましょう。

```
% hdraw 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt -180 180 -90 90
      TairC_1986.one TairC.cpt TairC_1986.eps Tair_1986 Celsius whitesea
```

最後に、コマンド `htconv` を使用して `TairC_1986.eps` を PNG ファイルに変換しましょう。

```
htconv TairC_1986.eps TairC_1986.png rot
```

### オプション mul

今度は、オプション `mul` でコマンド `htmath` を使用して降水量ファイルの単位を `[mm/s]` (= `[kg/m2s]`) から `[mm/year]` に変換しましょう。まず、降水量ファイルを用意しましょう。1986 年平均降水量の H08 Format 2D 形式 バイナリファイル（単位：mm/s）が、`${DIRSEMI}/data_bin/Rainf__` にあるのでコピーして下さい。

```
% cp ../../data_bin/Rainf___/GSW2B1b_19860000.one .
```

`GSW2B1b_19860000.one` のファイル名を変更しましょう。

```
% mv GSW2B1b_19860000.one Rainf_1986.one
```

次に、`Rainf_1986.one` のデータの単位を `[mm/s]` から `[mm/year]` に変換するために、コマンド `htmath` を使用して 31536000 (= `60×60×24×365`) [s] をかけましょう。

```
% htmath 64800 mul Rainf_1986.one 31536000 Rainf_1986_year.one
```

`Rainf_1986_year.one` が正しく作成されたことを確認するために、コマンド `htdraw` を使用して描画しましょう。まず、CPT ファイルを用意しましょう。年平均降水量用の CPT ファイルは、`${DIRSEMI}/cpt` にあるので、コピーして下さい。

```
% cp ../../cpt/rain.cpt .
```

コマンド `htdraw` を使用して `Rainf_1986_year.one` から EPS ファイルを作成しましょう。

```
% hdraw 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt -180 180 -90 90
        Rainf_1986_year.one rain.cpt Rainf_1986_year.eps
        Rainf_1986 [mm/year] whitesea
```

最後に、コマンド `htconv` を使用して `Rainf_1986_year.eps` を PNG ファイルに変換しましょう。

```
htconv Rainf_1986_year.eps Rainf_1986_year.png rot
```

### オプション `div` ①

今度は、各グリッドの面積ファイルの単位を  $[m^2]$  から  $[km^2]$  に変換しましょう。まず、グリッド面積ファイルを用意しましょう。グリッド面積の H08 Format 2D 形式バイナリファイル (単位:  $m^2$ ) が、`${DIRSEMI}/data_bin` にあるのでコピーして下さい。

```
% cp ../../data_bin/grdara.one .
```

次に、コマンド `htmath` を使用して `grdara.one` の単位を変換しましょう。

```
% htmath 64800 div grdara.one 1000000 grdara_km2.one
```

`grdara_km2.one` が正しく作成されたことを確認するために、コマンド `htdraw` を使用して描画しましょう。まず、CPT ファイルを用意しましょう。面積 (単位:  $km^2$ ) 用の CPT ファイルは、`${DIRSEMI}/cpt` にあるので、コピーして下さい。

```
% cp ../../cpt/ grdara_km2.cpt .
```

コマンド `htdraw` を使用して `grdara_km2.one` から EPS ファイルを作成しましょう。

```
% hdraw 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt -180 180 -90 90
        grdara_km2.one grdara_km2.cpt grdara_km2.eps Grid_Area [km2]
```

最後に、コマンド `htconv` を使用して `grdara_km2.eps` を PNG ファイルに変換しましょう。

```
% htconv grdara_km2.eps grdara_km2.png rot
```

## オプション div ②

今度は、河川流量ファイル<sup>18</sup>の単位を [kg/s] から [mm/year] に変換しましょう。まず、河川流量ファイルを用意しましょう。1986 年河川流量のH08 Format 2D形式バイナリファイル（単位：kg/s）が、`{DIRSEMI}/data_bin`にあるのでコピーして下さい。また、流域面積のH08 Format 2D形式バイナリファイルも同様にコピーして下さい。

```
% cp ../../data_bin/rivout_1986.one .
```

```
% cp ../../data_bin/rivara.GSWP2.one .
```

次に、コマンド `htmath` を使用して河川流量 (`rivout_1986.one`) のH08 Format 2D形式バイナリファイルを流域面積 (`rivara.GSWP2.one`) のH08 Format 2D形式バイナリファイルで除して、単位を [kg/s] から [kg/m<sup>2</sup>s] (= [mm/s]) に変換しましょう。

```
% htmath 64800 div rivout_1986.one rivara.GSWP2.one rivout_1986_mm_s.one
```

更に、コマンド `htmath` を使用して、オプション `mul` の実行例と同様に、単位を [mm/s] から [mm/year] に変換しましょう。

```
% htmath 64800 mul rivout_1986_mm_s.one 31536000 rivout_1986_mm_year.one
```

コマンド `htdraw` を使用して `rivout_1986_mm_year.one` から EPS ファイルを作成しましょう。なお、CPT ファイルは `{DIRSEMI}/cpt` にあるので、コピーして下さい。

```
% cp ../../cpt/RiverFlow.cpt .
```

```
% hdraw 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt -180 180 -90 90
      rivout_1986_mm_year.one RiverFlow.cpt rivout_1986_mm_year.eps
                                      River_Flow_1986 [mm/year]
```

最後に、コマンド `htconv` を使用して `rivout_1986_mm_year.eps` を PNG ファイルに変換しましょう。

```
htconv rivout_1986_mm_year.eps rivout_1986_mm_year.png rot
```

表 5-2 に `TairC_1986.png` と `grdara_km2.png` を示します。また、図 5-2 と図 5-3 に `Rainf_1986_year.png` と `rivout_1986_mm_year.png` をそれぞれ示します。

<sup>18</sup> H08 マニュアル利用編の第9章までを実施すると、このファイルを自分で計算することができます。

表 5-2 htmath の実行例による出力結果

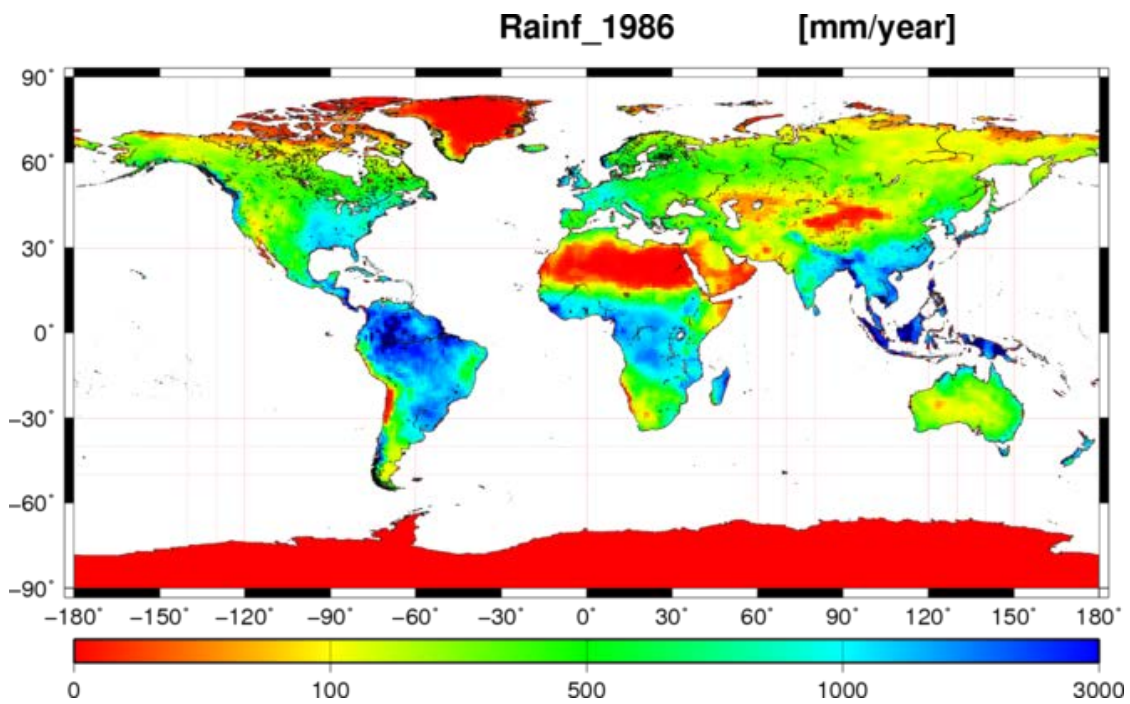
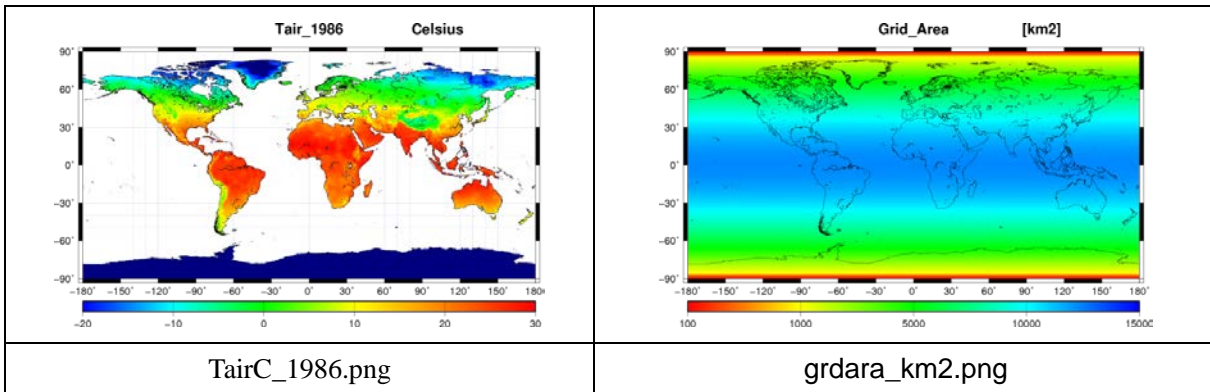


図 5-2 1986 年の降雨量

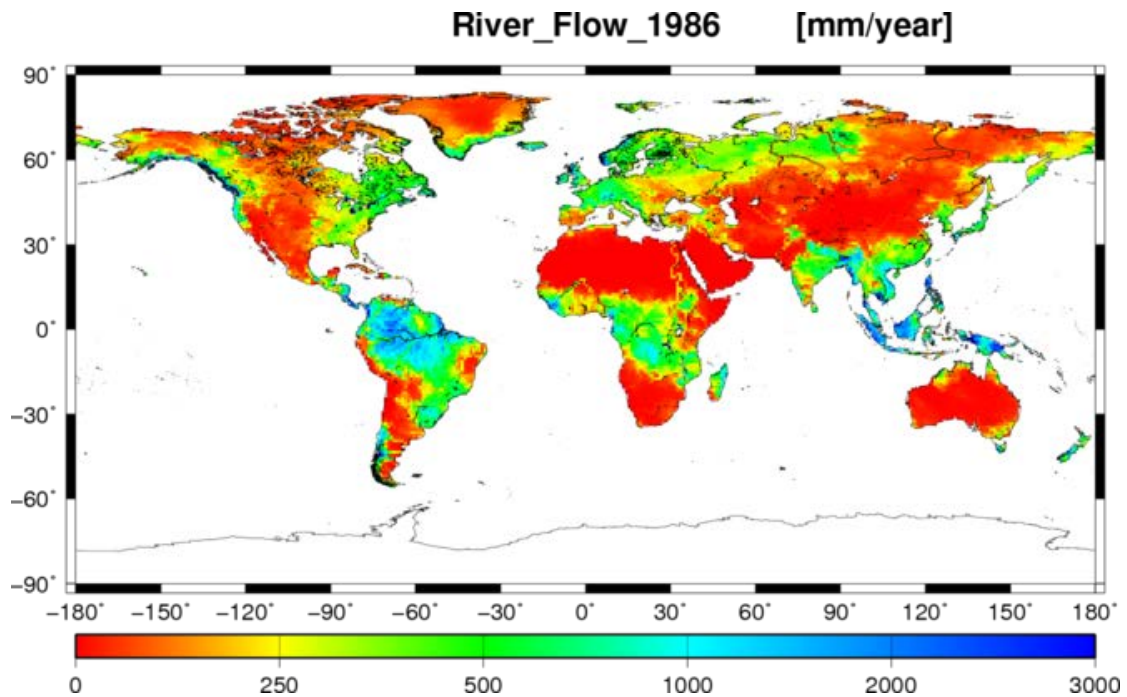


図 5-3 1986 年の河川流量

## 5.5 htstat(統計量算出)

このコマンドは H08 Format 2D 形式バイナリファイルの統計量（最大値、最小値、総和、平均）を算出します。

### 5.5.1 引数を与える順番

```
% htstat n0l n0x n0y c0l2x c0l2y p0lonmin p0lonmax p0latmin p0latmax
                                OPTION c0bin
```

OPTION : sum, ave, max, min のいずれかを選択します。

sum : 与えられた H08 Format 2D 形式ファイルの欠損値<sup>19</sup>以外のデータの総和を計算します。

ave : 与えられた H08 Format 2D 形式ファイルの欠損値以外のデータの平均を計算します。

max : 与えられた H08 Format 2D 形式ファイルの欠損値以外のデータの最大値を示します。

min : 与えられた H08 Format 2D 形式ファイルの欠損値以外のデータの最小値を示します。

### 5.5.2 実行例

海陸マップや気温データの H08 Format 2D 形式バイナリファイルにコマンド htstat を用いてそれぞれの統計量を求めましょう。オプション sum と ave の実行例は、海陸マップの H08 Format 2D 形式バイナリファイル (`${DIRSEMI}/data_bin/Indmsk.GSWP2.one`) を使用します。また、オプション max と min の実行例は気温データの H08 Format 2D 形式バイナリファイル

<sup>19</sup> 欠損値は、 $1.0 \times 10^{20}$  です。

(`${DIRSEMI}/data_bin/Tair____/GSW2B1b_19860000.one`) を使用します。

まず、コマンド `htstat` 用のディレクトリに移動して下さい。そして上記 2 つのファイルをコピーして下さい。

```
% cd ${DIRSEMI}/Chapter5/HTSTAT
```

```
% cp ../../data_bin/lndmsk.GSWP2.one .
% cp ../../data_bin/Tair____/GSW2B1b_19860000.one .
```

`GSW2B1b_19860000.one` のファイル名を `Tair_1986.one` に変更しましょう。

```
% mv GSW2B1b_19860000.one Tair_1986.one
```

次に、コマンド `htl2x12y` を使用して XY 座標 L 座標変換アスキーファイルを作成しましょう。この例で、空間解像度は  $1^\circ \times 1^\circ$  なので拡張子は `one.txt` となります。

```
% htl2x12y 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt
```

#### sum

`lndmsk.GSWP2.one` の総和を求めましょう。このファイルは陸に 1、海に 0 が入っています。従って、ユーザがオプション `sum` でコマンド `htstat` を使用すると、陸のグリッドの総数が出力されます。出力は、左側の数値が計算結果、右側の数値が計算の対象となったグリッド数となっています。

```
% htstat 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt -180 180 -90 90
                                                    sum lndmsk.GSWP2.one
15238.00          64800
```

#### ave

`lndmsk.GSWP2.one` の平均を求めましょう。このファイルは陸に 1、海に 0 が入っていますが、コマンド `htstat` は 0 を欠損値として扱いません。従って、ユーザがオプションを `ave` にしてコマンド `htstat` を使用すると、 $15238/64800$  の計算結果が出力されます。出力は、左側の数値が計算結果、右側の数値が計算の対象となったグリッド数となっています。

```
% htstat 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt -180 180 -90 90
                                                    ave lndmsk.GSWP2.one
    0.2351543          64800
```

#### max

1986 年平均気温ファイルの最大値を求めましょう。オプションを `max` にしてコマンド `htstat` を

使用して `Tair_1986.one` の最大値を求めましょう。出力は、左側の数値から最大値、最大値を示したセルの L 座標、X 座標、Y 座標、経度、緯度となっています。

```
% htstat 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt -180 180 -90 90
                                                    max Tair_1986.one
3.03474213E+02          27581          221    77    40.5000    13.5000
```

`min`

オプションを `min` にしてコマンド `htstat` を使用して `Tair_1986.one` の最小値を求めましょう。出力は、左側の数値から最小値、最小値を示したセルの L 座標、X 座標、Y 座標、経度、緯度となっています。

```
% htstat 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt -180 180 -90 90
                                                    min Tair_1986.one
0.00000000E+00          64800          360    180    179.5000    -89.5000
```

## 5.6 httime(時間解像度変換)

このコマンドは、H08 Format 2D 形式バイナリファイルの時間解像度を粗くする方向に変換します。例えば、ユーザが、ある年の月平均データから年平均データを作成したいときに使用します。

### 5.6.1 引数を与える順番

```
% httime n01 c0bints i0yearmin i0yearmax c0bints
```

### 5.6.2 実行例

この実行例では、1986 年の月平均気温の H08 Format 2D 形式バイナリファイル (`${DIRSEMI}/data_bin/Tair____/GSW2B1b_1986?00.one`) を使用して 1986 年の平均気温の H08 Format 2D 形式バイナリファイルを作成しましょう。

まず、コマンド `httime` 用のディレクトリに移動して下さい。

```
% cd ${DIRSEMI}/Chapter5/HTTIME
```

コマンド `httime` を用いて 1986 年の月平均気温気温ファイルから年平均気温ファイルを作成しましょう。

```
% httime 64800 ../../data_bin/Tair____/GSW2B1b_.oneMO 1986 1986
                                                    ./GSW2B1b_.oneYR
```

以上により、年平均気温ファイル (GSW2B1b\_19860000.one) が作成されます。

## 5.7 htmean(期間平均算出)

このコマンドは、H08 Format 2D 形式バイナリファイルの期間平均を算出します。例えば、このコマンドは、1986～1995 年の各月の 10 年平均降雨量を算出することが可能です。このコマンドは、ユーザが、一定期間における気象データなどの傾向を知りたいときに便利です。

### 5.7.1 引数を与える順番

```
% htmean n01 c0bints i0yearmin i0yearmax i0yearout
```

### 5.7.2 実行例

この実行例では、1986 年から 1988 年における 3 年平均気温を求めましょう。まず、コマンド htmean 用のディレクトリに移動して下さい。

```
% cd ${DIRSEMI}/Chapter5/HTMEAN
```

次に、コマンド htmean を使用して、年平均気温の 3 年平均 H08 Format 2D 形式バイナリファイルを作成しましょう。

```
% htmean 64800 ../../data_bin/Tair____/GSW2B1b_.oneYR 1986 1988 0000
```

上記コマンド文によって作成された 3 年平均気温 H08 Format 2D 形式バイナリファイルを確認しましょう。期間平均を出力する年を 0000 としているなので、ファイル名は GSW2B1b\_00000000.one となります。ユーザが、以下のように入力するとファイルがすぐにみつかります。

```
% ls ../../data_bin/Tair____/*00000000*
```

## 5.8 htid(X, Y, L, lon, lat 座標変換)

このコマンドは、ユーザが入力した経度と緯度に対する X, Y 座標, L 座標を表示します。またこのコマンドは、ユーザが X, Y 座標を入力すると、それに対応した経度, 緯度と L 座標を表示します。またこのコマンドは、ユーザが L 座標を入力すると、それに対応した経度, 緯度と X, Y 座標を表示します。ユーザが、ある地点のみの時系列データを追いたいときに、このコマンドは便利です。

### 5.8.1 引数を与える順番

このコマンドが与えられる引数は、編集するグリッドの指定方法によって異なります。

## L 座標系で指定

```
% htid n0l n0x n0y c0l2x c0l2y p0lonmin p0lonmax p0latmin p0latmax
                                     l i0l
```

## XY 座標系で指定

```
% htid n0l n0x n0y c0l2x c0l2y p0lonmin p0lonmax p0latmin p0latmax
                                     xy i0x i0y
```

## 経度と緯度で指定

```
% htid n0l n0x n0y c0l2x c0l2y p0lonmin p0lonmax p0latmin p0latmax
                                     lonlat r0lon r0lat
```

## 5.8.2 実行例

コマンド `htid` を用いて東京（東経  $139.5^\circ$ 、北緯  $35.5^\circ$ ）の X,Y,L 座標を調べましょう。まず、コマンド `htid` 実行用のディレクトリを作成し、そのディレクトリ内に L 座標系 XY 座標系変換アスキーファイル (`l2x.one.txt`, `l2y.one.txt`) を作成して下さい<sup>20</sup>。

```
% mkdir ${DIRSEMI}/Chapter5/HTID
```

```
% cd ${DIRSEMI}/Chapter5/HTID
```

```
% ht12x12y 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt
```

コマンド `htid` を用いて東京（東経  $139.5^\circ$ 、北緯  $35.5^\circ$ ）の X,Y,L 座標を調べましょう。出力結果は、左から順に X, Y, L 座標を意味しています。

```
% htid 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt -180 180 -90 90
                                     lonlat 139.5 35.5
320      55      19760
```

L 座標 19760 の経度、緯度、XY 座標を調べましょう。

```
% htid 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt -180 180 -90 90 1 19760
139.5000      35.50000      320      55
```

XY 座標 (320, 55) の経度、緯度、L 座標を調べましょう。

<sup>20</sup> または、L 座標系 XY 座標系変換アスキーファイル (`l2x.one.txt`, `l2y.one.txt`) がある任意のディレクトリに移動して下さい。

```
% htid 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt -180 180 -90 90 xy 320 55
139.5000      35.50000      19760
```

## 5.9 htedit(任意のセルを編集)

このコマンドは、H08 Format 2D形式バイナリファイルの任意のセル一箇所のデータを編集します。hteditは、H08 Format 2D形式バイナリファイルを直接編集するコマンドです。元の状態でファイルを保存しておくために、編集するファイルのバックアップを取ってから使用することを筆者は推奨します。

### 5.9.1 引数を与える順番

このコマンドが与えられる引数は、編集するグリッドの指定方法によって異なります。

#### L座標系で指定

```
% htedit n0l n0x n0y c0l2x c0l2y p0lonmin p0lonmax p0latmin p0latmax
l c0bin r0dat i0l
```

#### XY座標系で指定

```
% htedit n0l n0x n0y c0l2x c0l2y p0lonmin p0lonmax p0latmin p0latmax
xy c0bin r0dat i0x i0y
```

#### 経度と緯度で指定

```
% htedit n0l n0x n0y c0l2x c0l2y p0lonmin p0lonmax p0latmin p0latmax
lonlat c0bin r0dat r0lon r0lat
```

### 5.9.2 実行例

コマンド `htid` を使用して、海陸マップの H08 Format 2D 形式バイナリファイル (`${DIRSEMI}/data_bin/lndmsk.GSWP2.one`) の一部のデータを編集しましょう。

まず、コマンド `htedit` 用のディレクトリに移動しましょう。

```
% cd ${DIRSEMI}/Chapter5/HTEDIT
```

次に、`lndmsk.GSWP2.one` をコピーしましょう。

```
% cp ../../data_bin/lndmsk.GSWP2.one .
```

次に、コマンド `htl2xl2y` を使用して XY 座標 L 座標変換アスキーファイルを作成しましょう。

この例で、空間解像度は $1^\circ \times 1^\circ$ なので拡張子はone.txt となります。

```
% ht12x12y 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt
```

コマンド htedit を使い西経 $3.5^\circ$ 、南緯 $34.5^\circ$ のセルに1を挿入します。

```
% htedit 64800 360 180 12x.one.txt 12x.one.txt -180 180 -90 90
                                lonlat lndmsk.GSWP2.one 1 -3.5 -34.5
```

ユーザが、上記コマンド文のように入力すると

```
htedit: original r1dat(      44817 )= 0.0000000E+00
htedit: revised  r1dat(      44817 )= 1.0000000
```

と表示され、そのセルのデータが編集されたことを意味します。

しかし、ユーザがこのコマンドを使用して一カ所のセルだけ編集した場合、コマンド htdraw で EPS ファイルに変換し、確認しようとしても殆ど変化が分かりません。そこで、編集するセルの経度と緯度をそれぞれ $0.5$ から $-3.5$ 、 $-30.5$ から $-34.5$ まで変化させましょう。コマンド htdraw を用いて元の海陸マップの H08 Format 2D 形式バイナリファイル (~H08/mat/dat/lnd\_msk\_/lndmsk.GSWP2.one) から作成された EPS 画像を図 4-6 に、htedit によって編集された H08 Format 2D 形式バイナリファイルから作成した EPS 画像を図 4-7 にそれぞれ示します。

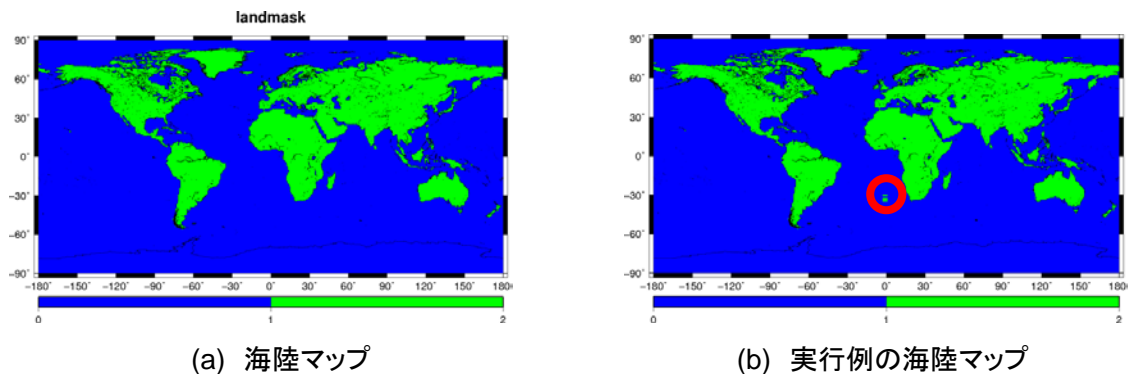


図 5-4 htedit の実行例の実行前と実行後の比較

## 5.10 htpoint(任意地点のデータを表示)

このコマンドは、H08 Format 2D 形式バイナリファイルの任意の地点のデータを表示します。ユーザが、ある地点のデータを見たいときなどに使えます。

### 5.10.1 引数を与える順番

このコマンドが与えられる引数は、編集するグリッドの指定方法によって異なります。

#### L 座標系で指定

```
% htpoint n0l n0x n0y c0l2x c0l2y p0lonmin p0lonmax p0latmin p0latmax
                                     l c0bin i0l
```

#### XY 座標系で指定

```
% htpoint n0l n0x n0y c0l2x c0l2y p0lonmin p0lonmax p0latmin p0latmax
                                     xy c0bin i0x i0y
```

#### 経度と緯度で指定

```
% htpoint n0l n0x n0y c0l2x c0l2y p0lonmin p0lonmax p0latmin p0latmax
                                     lonlat c0bin r0lon r0lat
```

### 5.10.2 実行例

コマンド `htpoint` を用いて 1986 年の東京の年平均降水量を求めましょう。

1986 年の平均降水量が入った H08 Format 2D 形式バイナリファイル (`${DIRSEMI}/data_bin/Rainf____/GSW2B1b_19860000.one`) を用いて、東京 (東経 139.5° , 北緯 35.5° ) の値を調べましょう。

まず、`${DIRSEMI}/Chapter5/HTPOINT` に移動して下さい。

```
% cd ${DIRSEMI}/Chapter5/HTPOINT
```

次に、コマンド `htl2x12y` を使用して XY 座標 L 座標変換アスキーファイルを作成しましょう。この例で、空間解像度は 1°×1°なので拡張子は `one.txt` となります。

```
% htl2x12y 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt
```

次に、1986 年平均降水量の H08 Format 2D 形式バイナリファイル (`${DIRSEMI}/data_bin/Rainf____/GSW2B1b_19860000.one`) を今いるディレクトリにコピーしましょう。

```
% cp ../../data_bin/Rainf____/GSW2B1b_19860000.one .
```

最後に、コマンド `htpoint` を用いて 1986 年の東京の年平均降水量を求めましょう。

```
% htpoint 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt -180 180 -90 90
lonlat GSW2B1b_19860000.one 139.5 35.5
4.4085849E-05
```

## 5.11 htpointts (任意地点の期間データを表示)

このコマンドは、H08 Format 2D 形式バイナリファイルの任意の地点の時系列データを表示します。ユーザが、ある地点における時系列データを追いたいとき、このコマンドは便利です。また、このコマンドの出力結果は、年、月、日、データの4列で表示されるので、ユーザがその地点のH08 Format 1D 形式アスキーファイルを作成するのにも役立ちます。

### 5.11.1 引数を与える順番

このコマンドが与えられる引数は、編集するグリッドの指定方法によって異なります。

#### L 座標系で指定

```
% htpointts n0l n0x n0y c0l2x c0l2y p0lonmin p0lonmax p0latmin p0latmax
l c0bints i0yearmin i0yearmax i0l
```

#### XY 座標系で指定

```
% htpointts n0l n0x n0y c0l2x c0l2y p0lonmin p0lonmax p0latmin p0latmax
xy c0bints i0yearmin i0yearmax i0x i0y
```

#### 経度と緯度で指定

```
% htpointts n0l n0x n0y c0l2x c0l2y p0lonmin p0lonmax p0latmin p0latmax
lonlat c0bints i0yearmin i0yearmax r0lon r0lat
```

### 5.11.2 実行例

この実行例では、コマンド `htpointts` を使用して 1986 年の東京（東経 139.5°，北緯 35.5°）における各月の平均気温の値を出力しましょう。

まず、`${DIRSEMI}/Chapter5/HTPOINTTS` に移動して下さい。

```
% cd ${DIRSEMI}/Chapter5/HTPOINTTS
```

次に、コマンド `htl2xl2y` を使用して XY 座標 L 座標変換アスキーファイルを作成しましょう。この例で、空間解像度は 1°×1°なので拡張子は `.one.txt` となります。

```
% htl2xl2y 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt
```

次に、コマンド `htpointts` によって東京の 1986 年の月毎の気温データを表示しましょう。また、リダイレクト (`>`) を併用して出力結果を `T_MO_tokyo1986.txt` に書き込むことで H08 Format 1D 形式アスキーファイルを作成しましょう。

```
% htpointts 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt -180 180 -90 90
lonlat ../../data_bin/Tair____/GSW2B1b_.oneMO 1986 1986 139.5 35.5
> T_MO_tokyo1986.txt
```

`T_MO_tokyo1986.txt` の中身は以下のようにになります。左から年、月、日、データの順になっています。

1986	1	0	275.8090
1986	2	0	275.9088
1986	3	0	279.8837
1986	4	0	286.0588
1986	5	0	289.8337
1986	6	0	293.3336
1986	7	0	296.6338
1986	8	0	299.1088
1986	9	0	295.9088
1986	10	0	288.8837
1986	11	0	284.0339
1986	12	0	280.2838

図 5-5 T\_MO\_tokyo1986.txt の中身

## 5.12 htmask(マスク抽出)

このコマンドは、H08 Format 2D形式バイナリファイルのデータの内、同じ大きさのマスクファイルで任意の条件を満たすセルの値のみを出力します。マスクファイルの指定方法は、入力ファイル自身とする場合と、別のファイルを利用する場合との2通りあります。なお、条件を満たさないセルの値は、欠損値  $10^{20}$ が入ります。

### 5.12.1 引数を与える順番

このコマンドが与えられる引数の順番は、用途に応じて異なります。

**SIGN** : 符号 (等号 `eq`, 不等号 `ne`, 大きい `gt`, 以上 `ge`, 小さい `lt`, 以下 `le`) のいずれか

### 入力ファイル=マスクファイル

入力ファイルのデータの内、ある値 (r0dat) で条件 (SIGN) するセルのデータを出力ファイル **c0bin** に書き出します。それ以外は  $10^{20}$  が出力されます。

```
% htmask n0l n0x n0y c0l2x c0l2y p0lonmin p0lonmax p0latmin p0latmax
          c0bin c0bin SIGN r0dat c0bin
```

### 入力ファイル≠マスクファイル

マスクのデータがある値 (r0dat) で条件 (SIGN) するとき、それに対応した入力ファイル **c0bin** のデータを出力ファイル **c0bin** に書き出します。それ以外は  $10^{20}$  が入ります。

```
% htmask n0l n0x n0y c0l2x c0l2y p0lonmin p0lonmax p0latmin p0latmax
          c0bin c0msk SIGN r0dat c0bin
```

## 5.12.2 実行例

### 入力ファイル=マスクファイル

この実行例では、コマンド `htmask` を使用して 1986 年の年間降水量が 500 [mm/year] より多い地域を表示してみましょう。そのために、まず、1986 年の年間降水量ファイルを準備しましょう。

まず、`${DIRSEMI}/Chapter5/HTMASK` に移動して下さい。

```
% cd ${DIRSEMI}/Chapter5/HTMASK
```

1986 年の年平均降水量の H08 Format 2D 形式バイナリファイル (`${DIRSEMI}/data_bin/Rainf___/GSW2B1b_19860000.one`) を今いるディレクトリにコピーして下さい。

```
% cp ../../data_bin/Rainf___/GSW2B1b_19860000.one .
```

`GSW2B1b_19860000.one` のファイル名を `Rainf_1986.one` に変更しましょう。

```
% mv GSW2B1b_19860000.one Rainf_1986.one
```

このファイルは、元のデータのままで単位が [mm/s] になっているので [mm/year] に変更しましょう。コマンド `htmath` を使用して `Rainf_1986.one` の全データに 31536000 (=60×60×24×365) をかけ、`y_Rainf_1986.one` に出力して下さい。これで、1986 年の年間降水量 H08 Format 2D 形式バイナリファイルが完成します。

```
% htmath 64800 mul Rainf_1986.one 31536000 y_Rainf_1986.one
```

最後に、コマンド `htl2x12y` を使用して XY 座標 L 座標変換アスキーファイルを作成しましょう。この例で、空間解像度は  $1^\circ \times 1^\circ$  なので拡張子は `one.txt` となります。これで準備完了です。

```
% htl2x12y 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt
```

それでは、`y_rainf1986.one` を入力ファイル、更に入力ファイル自身をマスクファイルとし、降水量が 500 [mm/year] より多い地域だけを抜き出しましょう。

```
% htmask 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt -180 180 -90 90
      y_Rainf_1986.one y_Rainf_1986.one gt 500 temp.mask.one
```

`temp.mask.one` をコマンド `htdraw` によって図化しましょう。CPT ファイルは `${DIRSEMI}/cpt` にあるのでコピーして下さい。

```
% cp ../../cpt/rain.cpt .
```

```
% htdraw 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt -180 180 -90 90
      temp.mask.one rain.cpt temp.mask.eps rain_gt500[mm/y]
% htconv temp.mask.eps temp.mask.png rot
```

以上により作成された PNG ファイル `temp.mask.png` を図 5-6 に示します。

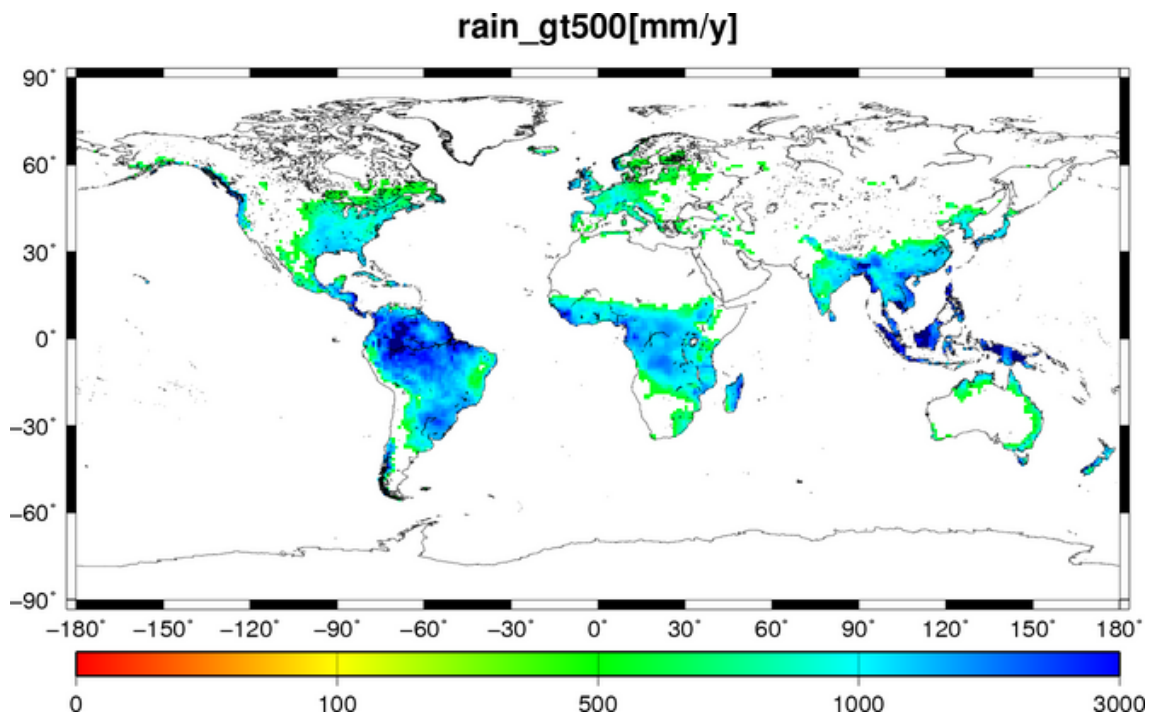


図 5-6 降水量が 500[mm/year]より多い地域の降水量分布(1986 年)

### 入力ファイル≠マスクファイル

この実行例では、コマンド `htmask` を使用してコンゴ川流域における 1986 年の年間降水量を表示してみましょう。そのために、流域 ID の入った H08 Format 2D 形式バイナリファイルを用意しましょう。

まず、`${DIRSEMI}/Chapter5/HTMASK` に移動して下さい。

```
% cd ${DIRSEMI}/Chapter5/HTMASK
```

流域 ID が入った H08 Format 2D 形式バイナリファイル (`${DIRSEMI}/data_bin/rivnum.GSWP2.one`) を今いるディレクトリにコピーして下さい。

```
% cp ../../data_bin/rivnum.GSWP2.one .
```

それでは、`y_Rainf_1986.one` を入力ファイル、`rivnum.GSWP2.one` をマスクファイルとし、1986 年の年間降水量ファイルのうち、コンゴ川流域だけを抜き出しましょう。コンゴ川流域の ID は 2 です。

```
% htmask 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt -180 180 -90 90
          y_Rainf_1986.one rivnum.GSWP2.one eq 2 Congo.rainf1986.one
```

`Congo.rainf1986.one` をコマンド `htdraw` によって図化しましょう。CPT ファイルは、[図 5-6](#) を作成するときに用いた `rain.cpt` を使用して下さい。

```
% htdraw 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt -180 180 -90 90
          Congo.rainf1986.one rain.cpt Congo.rainf1986.eps Congo_Rainf [mm/y]
% htconv Congo.rainf1986.eps Congo.rainf1986.png rot
```

以上により作成された PNG ファイル `Congo.rainf1986.png` を [図 5-7](#) に示します。

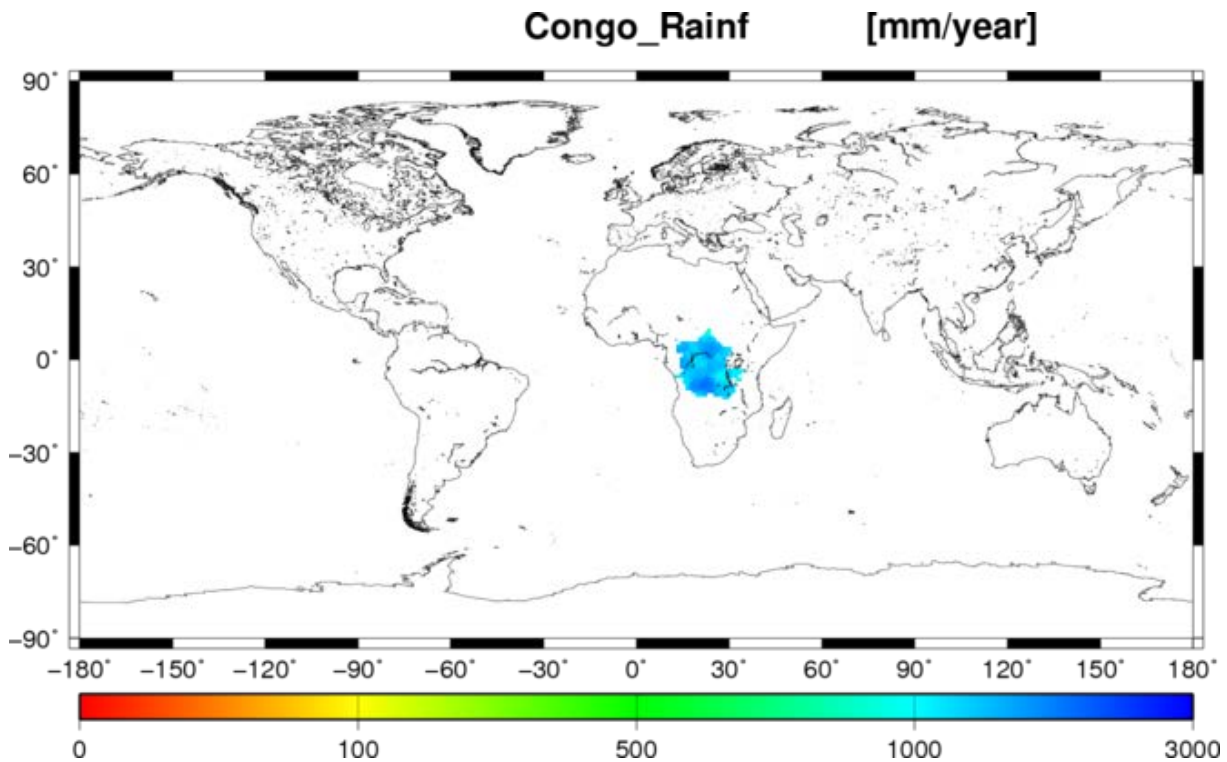


図 5-7 コンゴ川流域における 1986 年の降水量 [mm/year]

### 5.13 htmaskrplc(マスク置換)

このコマンドは、H08 Format 2D形式バイナリファイルのデータの内、同じ大きさのマスクファイルで任意の条件を満たすセルの値を別の値に変更して出力します。マスクファイルの指定方法は、入力ファイル自身とする場合と、別のファイルを利用する場合との2通りあります。なお、条件を満たさないセルの値は、元の値のまま出力されます。<sup>21</sup>

#### 5.13.1 引数を与える順番

このコマンドが与えられる引数の順番は、用途に応じて異なります。

**SIGN** : 符号 (等号 eq, 不等号 ne, 大きい gt, 以上 ge, 小さい lt, 以下 le) のいずれか

**r0dat1** : マスクファイルに条件として与える数字

**r0dat2** : マスクファイルの条件を満たしたセルの数値を置換する数字

#### 入力ファイル=マスクファイル

入力ファイル **c0bin** のデータで **r0dat1** と **SIGN** (条件) するとき、その条件を満たすセルのデータを **r0dat2** に置き換えて出力ファイル **c0bin** に書き出します。その他のセルの値は、入力ファイルのデータがそのまま出力されます。

```
% htmaskrplc n0l n0x n0y c0l2x c0l2y p0lonmin p0lonmax
```

<sup>21</sup> 参照 : H08 解説書 1, 第 6 章グリッドデータの処理 (2)

```
p0latmin p0latmax c0bin c0bin SIGN r0dat1 r0dat2 c0bin
```

### 入力ファイル≠マスクファイル

マスクファイルのデータが r0dat1 と SIGN (条件) するとき、その条件を満たすセルの位置に対応した入力ファイル c0bin のセルのデータを r0dat2 に置き換えて出力ファイル c0bin に書き出します。その他のセルの値は、入力ファイルのデータが、そのまま出力されます。

```
% htmaskrplc n0l n0x n0y c0l2x c0l2y p0lonmin p0lonmax
p0latmin p0latmax c0bin c0msk SIGN r0dat1 r0dat2 c0bin
```

### 5.13.2 実行例

この実行例では、コマンド htmaskrplc を使用して 1986 年の年平均降水量ファイルのデータを降雨量の幅に応じて任意の値に置き換えてみましょう。まず、この実行例で使用するファイルを全て準備し、次にコマンド htmaskrplc を入力ファイル=マスクファイルとして試行し、その次に入力ファイル≠マスクファイルとして試行し、最後にコマンド htdraw を使用して、出力結果を描画して確認しましょう。

それでは、この実行例で使用するファイルを準備しましょう。まず、`${DIRSEMI}/Chapter5/HTMASKRPLC` に移動して下さい。

```
% cd ${DIRSEMI}/Chapter5/HTMASKRPLC
```

1986 年の年平均降水量の H08 Format 2D 形式バイナリファイル (`${DIRSEMI}/data_bin/Rainf___/GSW2B1b_19860000.one`) と海陸マップのバイナリファイル (`${DIRSEMI}/data_bin/lndmsk.GSWP2.one`) を今いるディレクトリにコピーして下さい。

```
% cp ../../data_bin/Rainf___/GSW2B1b_19860000.one .
```

```
% cp ../../data_bin/lndmsk.GSWP2.one .
```

GSW2B1b\_19860000.one のファイル名を Rainf\_1986.one に変更しましょう。

```
% mv GSW2B1b_19860000.one Rainf_1986.one
```

このファイルは、元のデータのままで単位が [mm/s] になっているので [mm/year] に変更しましょう。コマンド htmath を使用して Rainf\_1986.one の全データに 31536000 (=60×60×24×365) をかけ、y\_Rainf\_1986.one に出力して下さい。これで、1986 年の年間降水量 H08 Format 2D 形式バイナリファイルが完成します。

```
% htmath 64800 mul Rainf_1986.one 31536000 y_Rainf_1986.one
```

最後に、コマンド `htl2x12y` を使用して XY 座標 L 座標変換アスキーファイルを作成しましょう。  
この例で、空間解像度は  $1^\circ \times 1^\circ$  なので拡張子は `.one.txt` となります。これで準備完了です。

```
% htl2x12y 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt
```

それでは、コマンド `htmaskrplc` を使用して 1986 年の年間降水量ファイルのデータを降雨量の幅に応じて任意の値に置き換えてみましょう (表 5-3)。

表 5-3 置換対応表

降水量[mm/year]	置換後の値
0-50	1
50-100	2
100-500	3
500-1000	4
1000-3000	5
海洋	-999

まず、入力ファイル=マスクファイルとしてコマンド `htmaskrplc` を試行しましょう。  
`y_Raimf_1986.one` のデータのうち、年間降水量が 50 [mm/year] 以下のセルの値を 1 に置き換えて `temp.mskrplc.one` に書き出しましょう。

```
% htmaskrplc 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt -180 180 -90 90
      y_Raimf_1986.one y_Raimf_1986.one le 50 1 temp.mskrplc.one
```

次に、入力ファイル≠マスクファイルとしてコマンド `htmaskrplc` を試行しましょう。  
`y_Raimf_1986.one` のデータのうち、年間降水量が 50 [mm/year] より大きいセルの値を 2 に置き換えて `temp.mskrplc.one` に書き加えましょう。従って、入力ファイルおよび出力ファイルは `temp.mskrplc.one`、マスクファイルは `y_Raimf_1986.one` となります。

```
% htmaskrplc 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt -180 180 -90 90
      temp.mskrplc.one y_Raimf_1986.one gt 50 2 temp.mskrplc.one
```

更に、`y_Raimf_1986.one` のデータのうち、年間降水量が 100 [mm/year] より大きいセルの値を 3 に置き換えて `temp.mskrplc.one` に書き加えましょう。従って、上記コマンド文と同様に入力ファイルおよび出力ファイルは `temp.mskrplc.one`、マスクファイルは `y_Raimf_1986.one` となります。

```
% htmaskrplc 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt -180 180 -90 90
      temp.mskrplc.one y_Raimf_1986.one gt 100 3 temp.mskrplc.one
```

表 5-3 を参考にして上記コマンド文を繰り返しましょう。

```
% htmaskrplc 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt -180 180 -90 90
temp.mskrplc.one y_Rainf_1986.one gt 500 4 temp.mskrplc.one
```

```
% htmaskrplc 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt -180 180 -90 90
temp.mskrplc.one y_Rainf_1986.one gt 1000 5 temp.mskrplc.one
```

最後に、temp.mskrplc.one の海洋のセルの値を-999 に置換しましょう。ここで、入力ファイルおよび出力ファイルは temp.mskrplc.one、マスクファイルは lndmsk.GSWP2.one となります。

```
% htmaskrplc 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt -180 180 -90 90
temp.mskrplc.one lndmsk.GSWP2.one eq 0 -999 temp.mskrplc.one
```

上記によって作成した H08 Format 2D 形式バイナリファイルを確認しましょう。CPT ファイルは、\${DIRSEMI}/cpt/rain\_2.cpt をコピーして使用して下さい。

```
% cp ../../cpt/rain_2.cpt .
```

```
% htdraw 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt -180 180 -90 90
temp.mskrplc.one rain_2.cpt temp.mskrplc.eps
Rainf1986 Rank5
% htconv temp.mskrplc.eps temp.mskrplc.png rot
```

以上により作成された PNG ファイル temp\_mskrplc.png を図 5-8 に示します。

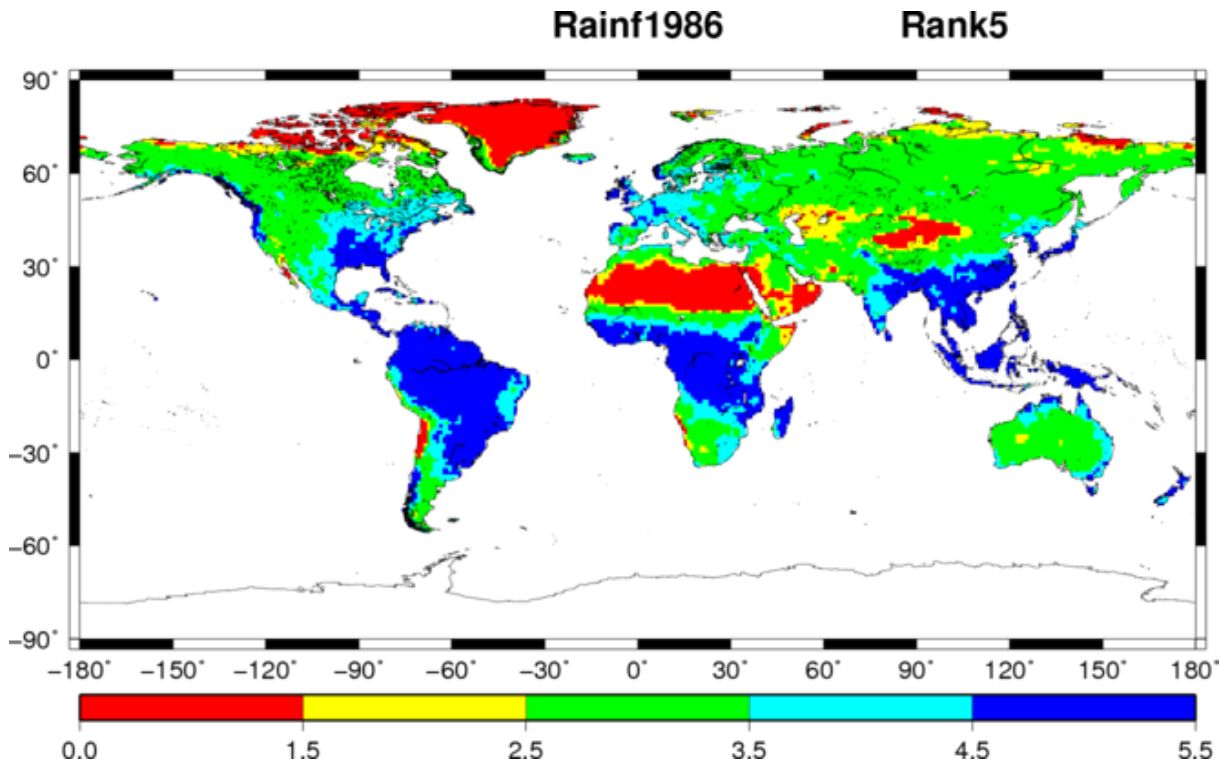


図 5-8 1986 年の年間降水量を 5 段階(表 5-3)にランク分けした図

## 5.14 htlinear(線形内挿)

このコマンドを使用すると、ユーザは、H08 Format 2D 形式バイナリファイル中の指定した矩形のデータを抜き出すことができます。また、このコマンドは、線形内挿することで H08 Format 2D 形式バイナリファイルの解像度を高くすることもできます。例えば、ユーザは、このコマンドを使用することで、空間解像度  $1^\circ \times 1^\circ$  の世界降雨の H08 Format 2D 形式バイナリファイルから空間解像度  $5' \times 5'$  のチャオプラヤ川流域の降雨の H08 Format 2D 形式バイナリファイルを作成することができます。このコマンドは、ある地点の周辺 4 つのデータを読み込み、距離の比によってそれぞれに重み付けをすることで、線形内挿する値を算出しています。ある地点の周辺 4 つのデータに 1 つでも欠損値 ( $1.0E20$ ) が含まれる場合、そのセルは計算の対象外となります。

### 5.14.1 引数を与える順番

```
% htlinear n0l n0x n0y c0l2x c0l2y p0lonmin p0lonmax p0latmin p0latmax
          n0l n0x n0y c0l2x c0l2y p0lonmin p0lonmax p0latmin p0latmax
                                          c0bin c0bin
```

このコマンドは、入力ファイルの解像度と出力ファイルの解像度をそれぞれ与えられます。

### 5.14.2 実行例

コマンド htlinear を用いて空間解像度  $1^\circ \times 1^\circ$  の H08 Format 2D 形式バイナリファイルから、空

間解像度 5'×5'でチャオプラヤ川流域周辺を切り出してみましよう。矩形の経度と緯度は、それぞれ東経 97~102°、北緯 13~20° とします。

まず、`${DIRSEMI}/Chapter5/HTLINEAR` に移動して下さい。

```
% cd ${DIRSEMI}/Chapter5/HTLINEAR
```

次に、コマンド `htl2x12y` を使用して XY 座標 L 座標変換アスキーファイルを作成しましょう。この例で、空間解像度は 1°×1°なので拡張子は `.one.txt` となります。

```
% htl2x12y 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt
```

また、チャオプラヤ川流域周辺の XY 座標 L 座標変換アスキーファイルも作成しましょう。こちらのファイルの拡張子は `.cp5.txt` となります。経度幅 5° と緯度幅 7° を共に 5' で分割します。従って、X 軸方向分割数と Y 軸方向分割数はそれぞれ `n0x=60`, `n0y=84` になります。

```
% htl2x12y 5040 60 84 12x.cp5.txt 12y.cp5.txt
```

1986 年平均気温の H08 Format 2D 形式バイナリファイル (`${DIRSEMI}/data_bin/Tair____/GSW2B1b_19860000.one`) を使用するので、今いるディレクトリにコピーして下さい。

```
% cp ../../data_bin/Tair____/GSW2B1b_19860000.one .
```

まず、1986 年平均気温の H08 Format 2D 形式バイナリファイルをコマンド `htdraw` によって描画してみましよう。なお、CPT ファイルは、`${DIRSEMI}/cpt/Tair.cpt` を使用して下さい。

```
% cp ../../cpt/Tair.cpt .
% htdraw 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt -180 180 -90 90
                                GSW2B1b_19860000.one Tair.cpt temp.eps
% htconv temp.eps temp.png rot
```

上記コマンド文で作成された `temp.png` を図 5-9 に示します。

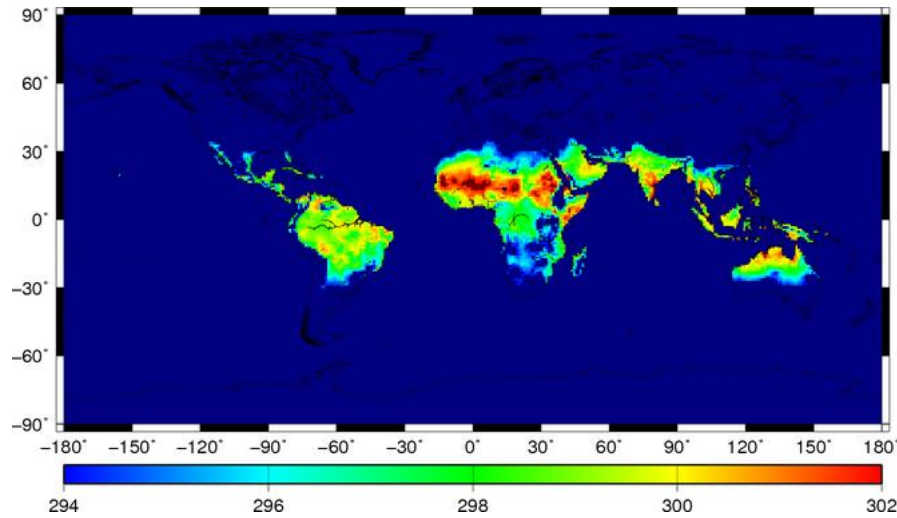
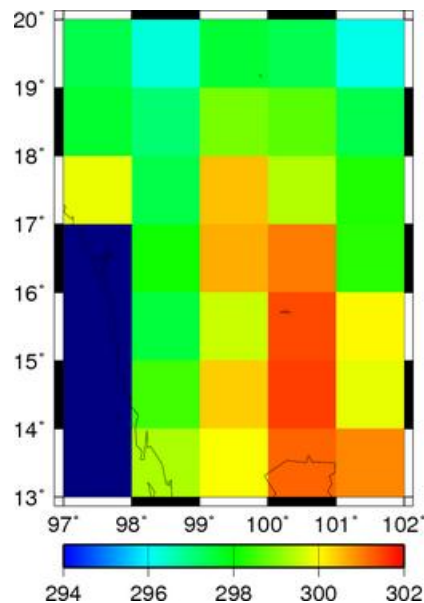


図 5-9 1986 年平均気温

ここで、チャオプラヤ川流域周辺に注目しましょう。図 5-10 (`{DIRSEMI}/data_fig/cp_one.jpg`) は、図 5-9 のチャオプラヤ川流域周辺を拡大した画像です。1° × 1° の解像度で気温データが入っているのが分かりますね。

図 5-10 チャオプラヤ川流域周辺における 1986 年平均気温 (`{DIRSEMI}/data_fig/cp_one.jpg`)

しかしこの画像では解像度が粗いので、コマンド `htlinear` を使用して空間解像度 1°×1°の H08 Format 2D 形式バイナリファイルから、空間解像度 5'×5'のチャオプラヤ川流域周辺のみの H08 Format 2D 形式バイナリファイルを作成しましょう。コマンド `htlinear` が、最初に与えられる 9 つの引数が元の H08 Format 2D 形式バイナリファイルの空間解像度を指定し、その後続けて与えられる 9 つの引数が、矩形（この例では、チャオプラヤ川流域周辺）H08 Format 2D 形式バイナリファイルの空間解像度を指定します。最後に、このコマンドに入力ファイル名と出力ファイル名を与えます。

```
% htlinear 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt -180 180 -90 90
          5040 60 84 l2x.cp5.txt l2y.cp5.txt 97 102 13 20
          GSW2B1b_19860000.one GSW2B1b_19860000.cp5
```

コマンド `htlinear` によって作成された H08 Format 2D 形式バイナリファイル (`GSW2B1b_19860000.cp5`) からコマンド `htdraw` によって EPS ファイルを作成してみましょう。また、作成した EPS ファイルをコマンド `htconv` によって PNG ファイルに変換して 90 度回転させましょう。

```
% htdraw 5040 60 84 l2x.cp5.txt l2y.cp5.txt 97 102 13 20
          GSW2B1b_19860000.cp5 Tair.cpt temp.cp5.eps
% htconv temp.cp5.eps temp.cp5.png rot
```

上記コマンド文によって出力される画像ファイルを図 5-11 に示します。

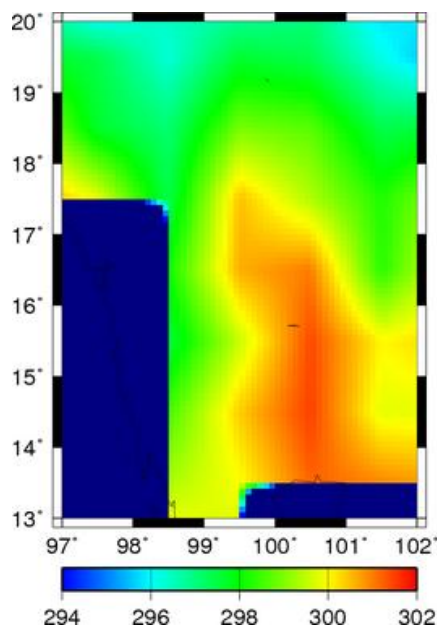


図 5-11 チャオプラヤ川流域周辺における 1986 年平均気温(データ内挿後)

図 5-11 は、図 5-10 と比較して高い空間解像度の H08 Format 2D 形式バイナリファイルになっています。しかし、1986 年平均気温の H08 Format 2D 形式バイナリファイルの海のセルには、0が入っていました (図 5-9)。そのため、`GSW2B1b_19860000.cp5` の海岸付近の値は、絶対零度に向かって内挿される形となり、非現実的です。そこで、コマンド `htmasksrplc` によって、`GSW2B1b_19860000.one` 中の海洋のセルの値を欠損値 (`1.0E20`) に置き換えましょう。マスクファイルは、(`${DIRSEMI}/data_bin/lndmsk.GSWP2.one`) を使用するのので、今いるディレクトリにコピーして下さい。

```
% cp ../../data_bin/lndmsk.GSWP2.one .
```

```
% htmaskrplc 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt -180 180 -90 90
          GSW2B1b_19860000.one lndmsk.GSWP2.one
          eq 0 1.0E20 mskd_Tair1986.one
```

図 5-11 を描画するときには用いた H08 Format 2D 形式バイナリファイル (GSW2B1b\_19860000.one) と同様に、mskd\_Tair1986.one にコマンド `htlinear` を用いてチャオプラヤ川流域周辺を抜き出し、空間解像度を高くしましょう。

```
% htlinear 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt -180 180 -90 90
          5040 60 84 l2x.cp5.txt l2y.cp5.txt 97 102 13 20
          mskd_Tair1986.one mskd_Tair1986.cp5
```

mskd\_Tair1986.cp5 からコマンド `htdraw` によって EPS ファイルを作成しましょう。また、作成した EPS ファイルをコマンド `htdraw` によって PNG ファイルに変換して 90 度回転させましょう。

```
% htdraw 5040 60 84 l2x.cp5.txt l2y.cp5.txt 97 102 13 20
          mskd_Tair1986.cp5 Tair.cpt mskd_temp.eps Temperature[K]
% htconv mskd_temp.eps mskd_temp.png rot
```

上記コマンド文によって作成された `mskd_temp.png` を図 5-12 に示します。全ての H08 Analysis Tools は、欠損値を処理しない仕組みになっているため、この図は異常な内挿は行われていません。以上により、ユーザは、高い空間解像度でチャオプラヤ川流域周辺の 1986 年平均気温 H08 Format 2D 形式バイナリファイルを作成することができます。なお、コマンド `htlinear` は、ある地点の周辺 4 つのデータに 1 つでも欠損値 (1.0E20) が含まれる場合、そのセルを計算の対象外とします。

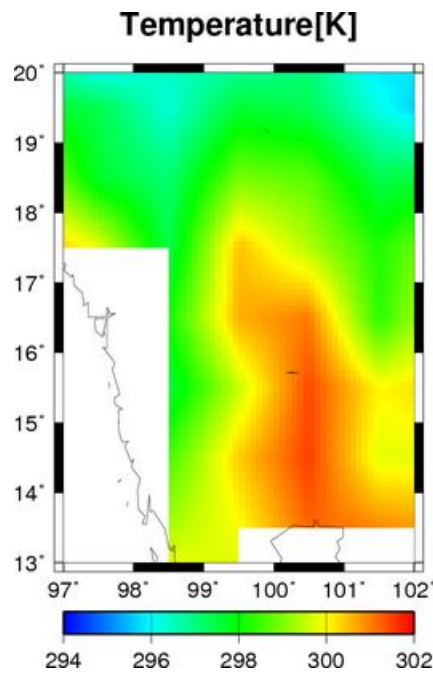


図 5-12 チャオプラヤ川流域周辺における 1986 年平均気温(マスク処理、データ内挿後)

## 5.15 htlist2bin(リストの H08 Format 2D 化)

このコマンドは、表形式で書かれたアスキーファイル (c0lst) を H08 Format 2D 形式バイナリファイルに変換します。

### 5.15.1 引数を与える順番

```
% htlist2bin n01 c0lst c0msk c0cod c0bin OPTION (WGT)
```

OPTION : perarea, conserve, weight から選択します。

perarea : エリア内の全てのセルに、c0dat によって与えた数値が挿入されます。

conserve : c0dat によって与えた数値をエリア内での総数として考えます。

weight : c0dat によって与えられた数値にエリア内で特定の重み付けをします。

WGT : weight を選択したときに重み付けするバイナリファイルを指定します。

### 5.15.2 実行例

国別人口表のアスキーファイルから H08 Format 2D 形式バイナリファイルを作成することを考えてみましょう。

まず、`${DIRSEMI}/Chapter5/HTLIST2BIN` に移動して下さい。

```
% cd ${DIRSEMI}/Chapter5/HTLIST2BIN
```

#### ファイルの準備

1. 国別人口表 (`${DIRSEMI}/data_asc/pop_list.txt`) を今いるディレクトリにコピーして下さい。

```
% cp ../../data_asc/pop_list.txt .
```

2. 国名別のコード表を用意しましょう。なお、国コードは ISO (International Organization for Standardization) によって定められています。

```
% cp ../../data_asc/C05_____20000000.txt .
```

また、各セルに国コードが入った H08 Format 2D 形式バイナリファイルはも用意しましょう。

```
% cp ../../data_bin/C05_____20000000.one .
```

### オプション perarea を使用した実行例

1. オプション perarea を用いてコマンド htlist2bin を実行してみましょう。

```
% htlist2bin 64800 pop_list.txt
                C05_____20000000.one C05_____20000000.txt co_pop.one perarea
```

コマンド実行後、以下の文章が出力されます。

```
htlist2bin: All records transferred successfully.
```

2. 作成した co\_pop.one を描画してみましょう。まず、co\_pop.one をコマンド htmath によって  $10^9$  で割って扱いやすい数値に直しましょう。

```
% htmath 64800 div co_pop.one 1000000000 divd_co_pop.one
```

次に、CPT ファイルを用意しましょう。

```
% cp ../../cpt/co_pop.cpt .
```

次に、コマンド ht12x12y を使用して XY 座標 L 座標変換アスキーファイルを作成しましょう。この例で、空間解像度は  $1^\circ \times 1^\circ$  なので拡張子は one.txt となります。

```
% ht12x12y 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt
```

最後に、コマンド htdraw を用いて divd\_co\_pop.one から EPS ファイルを作成しましょう。また、作成した EPS ファイルを PNG ファイルに変換し、90 度回転しましょう。

```
% htdraw 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt -180 180 -90 90
           divd_co_pop.one co_pop.cpt co_pop.eps Population 10^8
% htconv co_pop.eps co_pop.png rot
```

以上のコマンドによって作成された PNG ファイルを図 5-13 に示します。

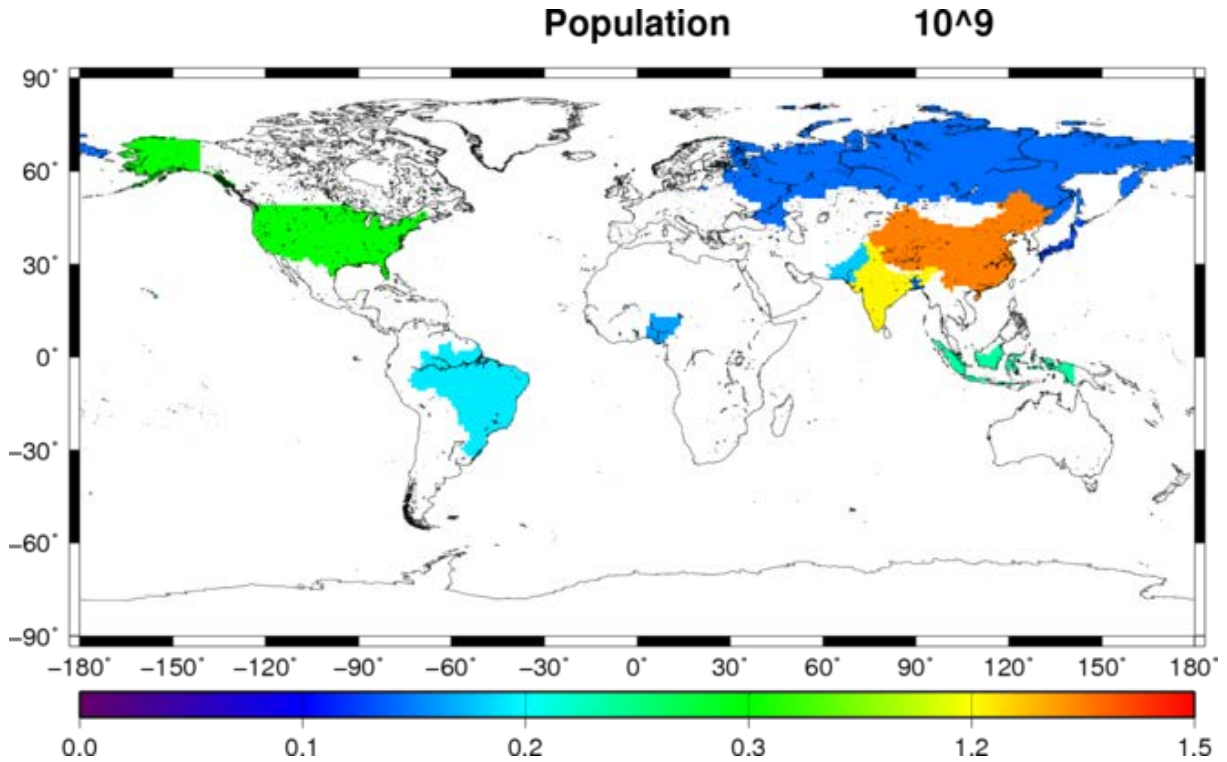


図 5-13 国別人口マップ

pop\_list.txt で中国の人口は 13.5 億人としたので、図 5-13 において中国全体がオレンジ色に着色されています。また、pop\_list.txt でアメリカの人口は 3.13 億人としたので、図 5-13 においてアメリカ全体が黄緑色に着色されています。このように、ユーザがオプション perarea でコマンド htlist2bin を使用すると、マスクファイルで指定した各区分の全グリッドに、colst で指定したデータが入ります。

#### オプション conserve を使用した実行例

この conserve というオプションでは、データをマスクセルの総数で割った値を対象となるセルに出力します。

1. オプション conserve を用いてコマンド htlist2bin を実行してみましょう。

```
% htlist2bin 64800 pop_list.txt
           C05_____20000000.one C05_____20000000.txt co_pop_con.one conserve
```

コマンド実行後、以下の文章が出力されます。

```
htlist2bin: All records transferred successfully.
```

2. 作成したバイナリファイルを描画してみましょう。

CPT ファイルを用意しましょう。

```
% cp ../../cpt/co_pop_con.cpt .
```

最後に、co\_pop\_con.one から EPS ファイルを作成しましょう。また、作成された EPS ファイルをコマンド htconv によって PNG ファイルに変換し、90 度回転しましょう。

```
% htdraw 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt -180 180 -90 90
           co_pop_con.one co_pop_con.cpt co_pop_con.eps con_Population pop/grid
% htconv co_pop_con.eps co_pop.png_con rot
```

上記コマンドによって作成された PNG ファイルを図 5-14 に示します。

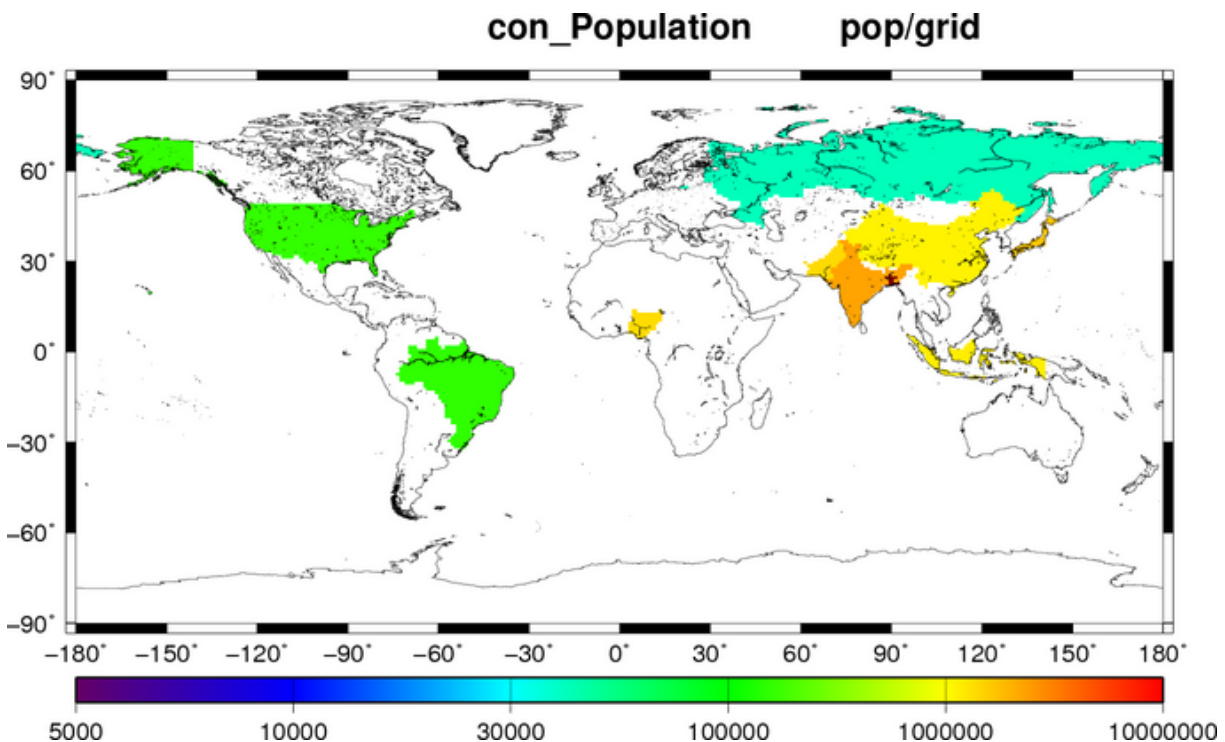


図 5-14 グリッド当りの国別人口

図 5-14 で中国とバングラデシュを比較してみましょう。中国の人口は 13.5 億人、バングラデシュの人口は 1.42 億人なので、中国の人口の方がバングラデシュの人口よりも 10 倍程度多いです。しかし図 5-14 を見ると、バングラデシュの方が赤く、高い数値が入っていることがわかります。これは、その国においてグリッド当りの人口が多いからです。ロシアの人口は 1.43 億人

でバングラデシュの人口とほぼ同じですが、グリッド当りの人口が少ないので水色になっています。このように、ユーザがオプション `conserve` でコマンド `htlist2bin` を使用すると、`c0lst` で与えられたデータをマスクファイルで指定した各エリアのグリッド数で割ります。

### オプション `weight` を使用した実行例

オプション `weight` の `htlist2bin` は、バイナリファイルを与えられることで、そのエリア内でデータの重み付けをすることが出来ます。この実行例では、工業用水を例に考えましょう。工業用水は、人間による水利用ですから、人口が多い地域では工業用水量も多いということが想定できます。人口の多い国上位 10 カ国の工業用水量リストを用意し、人口で重み付けした H08 Format 2D 形式バイナリファイルに変換しましょう。

まず、工業用水量リストを用意しましょう。

```
% cp ../../data_asc/Industrial_Water_list.txt .
```

また、各セルにおける人口数が入った H08 Format 2D 形式バイナリファイルも用意しましょう。

```
% cp ../../data_bin/C05_a____20000000.one .
```

1. コマンド `htlist2bin` を使用して `Industrial_Water_list.txt` を H08 Format 2D 形式バイナリファイルに変換しましょう。このときオプションを `weight` にして人口で重み付けしましょう。

```
% htlist2bin 64800 Industrial_Water_list.txt
      C05____20000000.one C05____20000000.txt Indust.one weight
                                           C05_a____20000000.one
```

コマンド実行後、以下の文章が出力されます。

```
htlist2bin: All records transferred successfully.
```

2. 作成したバイナリファイルを描画してみましょう。

まず、コマンド `htmath` を使用して `Indust.one` の単位を  $[10^9 \text{m}^3/\text{year}]$  から  $[10^3 \text{m}^3/\text{year}]$  に変換しましょう。

```
htmath 64800 mul Indust.one 1.0E+6 Indust.one
```

`Indust.one` は取水量ベースの値になっています。工業用水の取水量に対する消費量の割合<sup>22</sup>は世界平均で 10 分の 1 なので、コマンド `htmath` を使用して消費量ベースの値に直しましょう。

<sup>22</sup> Shiklomanov, I.A., (2000) Appraisal and assessment of world water resources, Water Int. 25, 11-32.

```
htmath 64800 div Indust.one 10 Indust.one
```

次に、 $\{\text{DIRSEMI}\}/\text{cpt}$  から `Industrial_Water.cpt` を今いるディレクトリにコピーしてください。

```
% cp ../../cpt/Industrial_Water.cpt .
```

それでは、コマンド `htdraw` によって `Indust.one` から EPS ファイルを作成しましょう。また、作成された EPS ファイルをコマンド `htconv` によって PNG ファイルに変換し、90 度回転させましょう。

```
% htdraw 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt -180 180 -90 90
          Indust.one Industrial_Water.cpt Indust.eps
                                     Industrial_Water [10^3kg/year]
% htconv Indust.eps Indust.png rot
```

上記コマンドによって作成した画像を図 5-15 に示します。

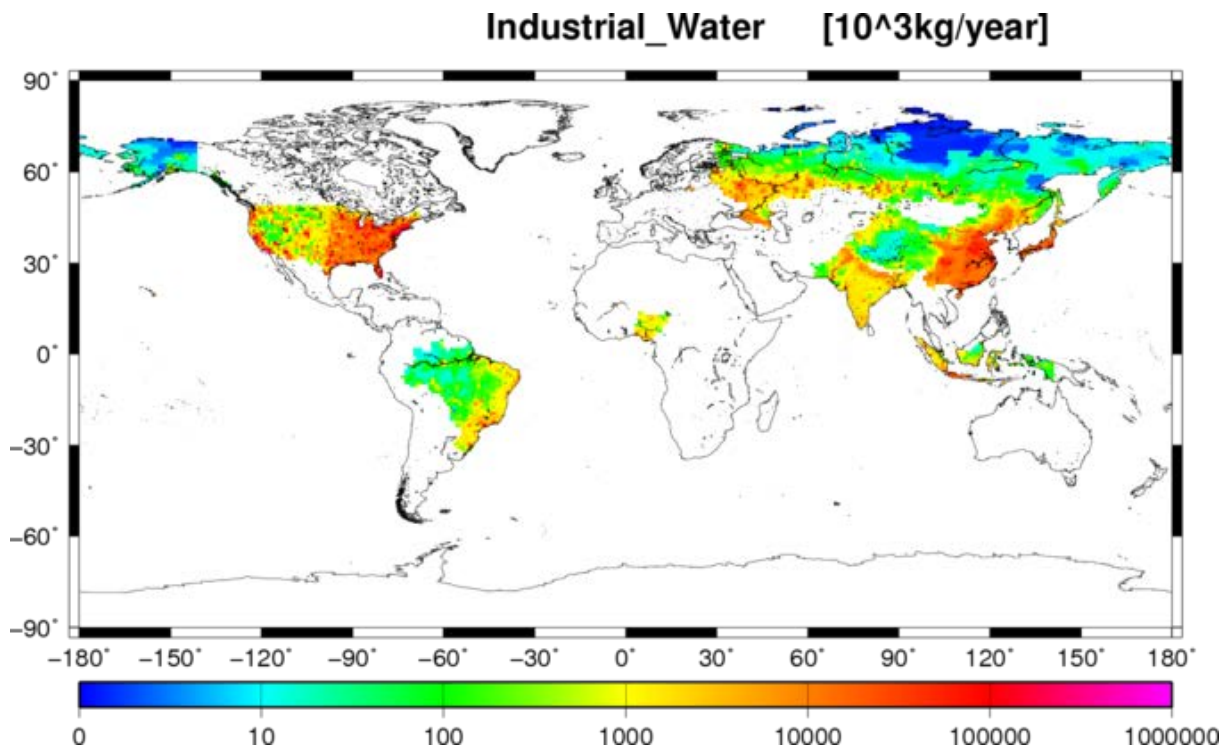


図 5-15 人口によって重み付けされた工業用水量(消費量ベース)

## 5.16 htbin2list(H08 Format 2D 形式バイナリファイルをリスト化)

このコマンドは、H08 Format 2D 形式バイナリファイルから表形式のアスキーファイル (c0lst) を作成します。つまり、コマンド htlist2bin と正反対の効果があるので、国ごとや流域ごとなどデータを表にしたいときに有効なコマンドです。

### 5.16.1 引数を与える順番

```
% htbin2list n01 c0bin c0msk c0cod c0lst OPTION (WGT)
```

OPTION : sum, pergrid, weight から選択します。

sum : エリア内の全てのセルのデータの総和を算出します。

pergrid : エリア内のグリッド数で重み付けをし、総和と重み付け値を出力します。

weight : エリア内で特定の重み付けをし、総和と重み付け値を出力します。

(WGT) : weight を選択したときに重み付けする H08 Format 2D 形式バイナリファイルを指定します。

### 5.16.2 実行例

コマンド htbin2list を各オプションで使用して国別の人口表、単位グリッド当り人口表、人口密度表をそれぞれ作成しましょう。

#### ファイルの準備

この実行例で使用する全てのファイルを準備しましょう。

まず、`${DIRSEMI}/Chapter5/HTBIN2LIST` に移動して下さい。

```
% cd ${DIRSEMI}/Chapter5/HTBIN2LIST
```

国名別のコード表を用意しましょう。

```
% cp ../../data_asc/C05_____20000000.txt .
```

また、各セルに国コードが入った H08 Format 2D 形式バイナリファイルはも用意しましょう。

```
% cp ../../data_bin/C05_____20000000.one .
```

#### オプション sum を使用した実行例

ユーザが、このオプションでコマンド htbin2list を使用すると、エリア内セルの全データの総和が出力されます。従って、ユーザが、コマンド htbin2list に `co_pop_con.one`<sup>23</sup> を与えれば、

<sup>23</sup> 5.15.2 項 オプション conserve を使用した実行例を参照してください。

pop\_list.txt<sup>24</sup>と同様のファイルが得られます。

```
% cp ../HTLIST2BIN/co_pop_con.one .
```

```
% htbin2list 64800 co_pop_con.one
          C05_____20000000.one C05_____20000000.txt list_sum.txt sum
```

list\_sum.txt の中身を確認しましょう。出力結果は、左の列が国名、中央が人口の総数、右の列は重み付け値となっています。ユーザがオプション sum を選択した場合、重み付けは行われないので、重み付け値は全て 1.000E+00 となります。

```
% more list_sum.txt
Brazil                1.920E+08  1.000E+00
United_States_of_America  3.130E+08  1.000E+00
Russia                1.430E+08  1.000E+00
Bangladesh            1.420E+08  1.000E+00
China                 1.350E+09  1.000E+00
Indonesia             2.380E+08  1.000E+00
India                 1.210E+09  1.000E+00
Pakistan              1.790E+08  1.000E+00
Japan                 1.280E+08  1.000E+00
Nigeria               1.620E+08  1.000E+00
```

### オプション pergrid を使用した実行例

ユーザが、このオプションでコマンド htbin2list を使用すると、エリア内のデータの合計値をそのエリアのセル数で割った値が出力されます。従って、ユーザがこのオプションでコマンド htbin2list に各セルにおける人口数が入った H08 Format 2D 形式バイナリファイルを入力ファイルとして、国マスクの H08 Format 2D 形式バイナリファイルをマスクファイルとしてそれぞれ与えれば、任意の国の総人口をその国のセル数で割った値が得られます。

まず、各セルにおける人口数が入った H08 Format 2D 形式バイナリファイルを用意しましょう。

```
% cp ../../data_bin/C05_a___20000000.one .
```

次に、オプション pergrid でコマンド htbin2list を使用してみましょう。

```
% htbin2list 64800 C05_a___20000000.one
          C05_____20000000.one C05_____20000000.txt list_pergrid.txt pergrid
```

list\_pergrid.txt の中身を確認しましょう。出力結果は、左の列が国名、中央の列が人口の平均

<sup>24</sup> 5.15.2 項 ファイルの準備を参照してください。

値（総人口をその国のマスクセルの数で割った値）、右の列はマスクセル数となっています。以下に出力結果の一部を示します。

```
% more list_pergrid.txt
```

Argentina	1.293E+05	2.840E+02
Bolivia	8.850E+04	9.400E+01
Brazil	2.235E+05	7.110E+02
Chile	1.564E+05	9.000E+01
Colombia	4.485E+05	8.800E+01
Ecuador	6.210E+05	2.000E+01
Falkland_Islands	5.798E+02	3.000E+00
French_Guiana	1.982E+04	6.000E+00
Guyana	3.472E+04	1.700E+01
Peru	1.870E+05	1.050E+02

#### オプション weight を使用した実行例

ユーザが、このオプションでコマンド `htbin2list` を使用すると、マスクファイルによって重み付けをしたデータが出力されます。

この実行例では、1986年の年平均降水量の H08 Format 2D 形式バイナリファイルを陸地面積の H08 Format 2D 形式バイナリファイルで重み付けし、国毎の降水量リストを出力してみましょう。まず 1986年の年平均降水量 H08 Format 2D 形式バイナリファイル（`${DIRSEMI}/data_bin/Rainf___/GSW2B1b_19860000.one`）を今いるディレクトリにコピーしましょう。また、陸地面積の H08 Format 2D 形式バイナリファイル（`${DIRSEMI}/data_bin/lndara.GSWP2.one`）も同様にコピーしましょう。

```
% cp ../../data_bin/Rainf___/GSW2B1b_19860000.one .
```

```
% cp ../../data_bin/lndara.GSWP2.one .
```

コマンド `htbin2list` を使用して `GSW2B1b_19860000.one` を `lndara.GSWP2.one` で重み付けし、国毎の年平均降水量リストを作成しましょう。

```
% htbin2list 64800 GSW2B1b_19860000.one
          C05_____20000000.one C05_____20000000.txt temp.txt weight
                                                lndara.GSWP2.one
```

`temp.txt` の中身を確認しましょう。出力結果は、左の列が国名、中央が陸地面積で重み付けされた降水量、右の列は重み付け値面積となっています。

Argentina	2.433E-05	2.822E+12
Bolivia	3.541E-05	1.108E+12
Brazil	5.917E-05	8.449E+12
Chile	2.326E-05	7.316E+11
Colombia	7.882E-05	1.067E+12
Ecuador	4.547E-05	2.460E+11
Falkland_Islands	1.888E-05	7.710E+09
French_Guiana	8.234E-05	7.367E+10
Guyana	5.023E-05	2.084E+11
Peru	4.073E-05	1.261E+12
Paraguay	4.287E-05	3.739E+11

## 5.17 htcatchment(任意の地点より上流のセルを表示)

ユーザがこのコマンドを使用するときに任意のセルを指定すると、そのセルから上流側のセルに1、その他のセルに0を挿入された H08 Format 2D 形式バイナリファイルを得られます。例えば、ユーザが任意の地点を河口などに設定すると、その流域のマスクファイルが得られます。ユーザは、コマンド `htmask` や `htstat` などと、このコマンドを組み合わせることで、その流域の水収支等を確認することができます。

### 5.17.1 引数を与える順番

このコマンドが与えられる引数は、グリッドの指定方法によって異なります。

#### L 座標系で指定

```
% htcatchment n0l n0x n0y c0l2x c0l2y
                p0lonmin p0lonmax p0latmin p0latmax
                l FLWDIR RIVSEQ RIVNUM c0bin i0l
```

#### XY 座標系で指定

```
% htcatchment n0l n0x n0y c0l2x c0l2y
                p0lonmin p0lonmax p0latmin p0latmax
                xy FLWDIR RIVSEQ RIVNUM c0bin i0x i0y
```

#### 経度と緯度で指定

```
% htcatchment n0l n0x n0y c0l2x c0l2y
                p0lonmin p0lonmax p0latmin p0latmax
                lonlat FLWDIR RIVSEQ RIVNUM c0bin r0lon r0lat
```

FLWDIR : 流下方向が入っている H08 Format 2D 形式バイナリファイル

RIVSEQ : 流下順番が入っている H08 Format 2D 形式バイナリファイル

RIVNUM : 流域 ID が入っている H08 Format 2D 形式バイナリファイル

### 5.17.2 実行例

この実行例では、コマンド `htcatchment` を使用してアマゾン川流域のマスクバイナリファイルを作成し、そのマスクファイルを用いてアマゾン川の流域面積を求めましょう。

まず、`${DIRSEMI}/Chapter5/HTCATCHMENT` に移動して下さい。

```
% cd ${DIRSEMI}/Chapter5/HTCATCHMENT
```

次に、コマンド `htl2xl2y` を使用して XY 座標 L 座標変換アスキーファイルを作成しましょう。この例で、空間解像度は  $1^\circ \times 1^\circ$  なので拡張子は `.one.txt` となります。

```
% htl2xl2y 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt
```

次に、流下方向、流下順、流域IDが入ったそれぞれのH08 Format 2D形式バイナリファイルを用意しましょう。それらのファイルは、`${DIRSEMI}/data_bin/`にあるのでコピーして下さい。<sup>25</sup>

```
% cp ../../data_bin/flwdir.GSWP2.one .
% cp ../../data_bin/rivseq.GSWP2.one .
% cp ../../data_bin/rivnum.GSWP2.one .
```

コマンド `htcatchment` を使用して、アマゾン川流域のマスクファイルを作成しましょう。なお、アマゾン川の河口は、西経  $50.5^\circ$ 、北緯  $0.5^\circ$  に位置しています。

```
% htcatchment 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt -180 180 -90 90
lonlat flwdir.GSWP2.one rivseq.GSWP2.one rivnum.GSWP2.one
mask.amazon.one -50.5 0.5
```

ここで `mask.amazon.one` をコマンド `htdraw` で描画してみましょう。CPT ファイルを `${DIRSEMI}/cpt/` からコピーして下さい。

```
% cp ../../cpt/lndmsk.cpt .
```

次に、コマンド `htdraw` によって `mask.amazon.one` から EPS ファイルを作成してください。また、作成された EPS ファイルをコマンド `htconv` によって PNG ファイルに変換し、90 度回転させましょう。図 5-16 に `mask.amazon.png` を示します。

<sup>25</sup> これらのファイルは、H08 マニュアル利用編第 6 章 3 項にある操作を行うことにより作成されます。

```
% htdraw 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt -180 180 -90 90
           mask.amazon.one lndmsk.cpt mask.amazon.eps
                                           Mask_Amazon by_htcatchment
% htconv mask.amazon.eps mask.amazon.png rot
```

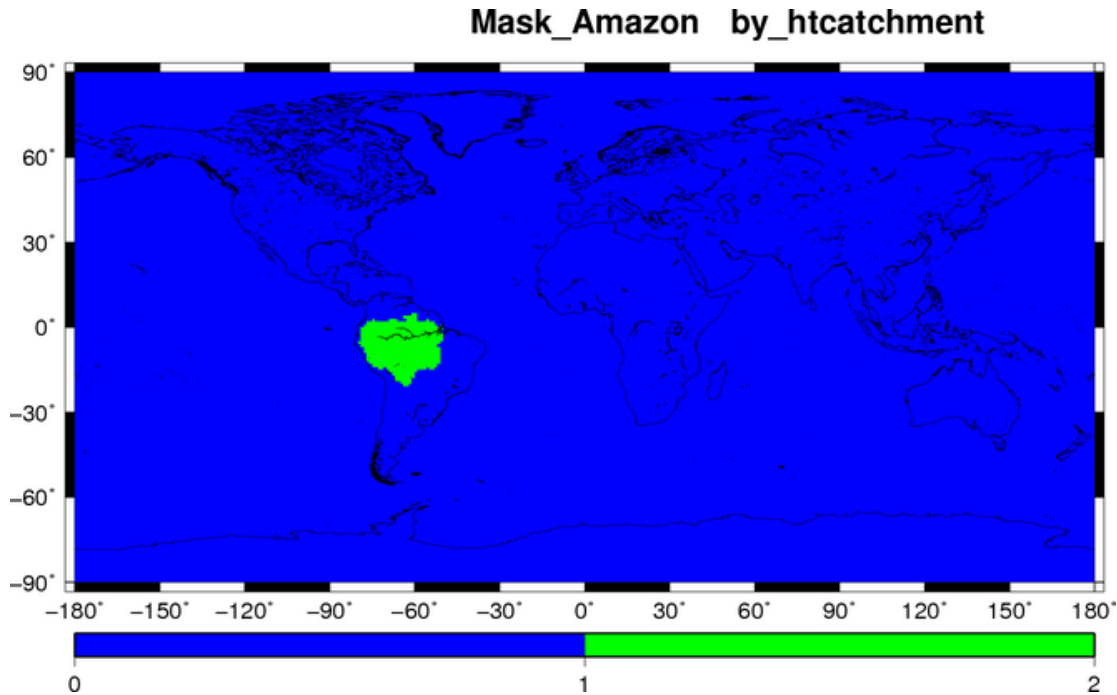


図 5-16 アマゾン川流域のみの海陸マップ

このように `htcatchment` は、指定したグリッドとその上流側に位置するグリッドに 1 を入れ、その他のグリッドには 0 を入れた H08 Format 2D 形式バイナリファイルを作成することが出来るコマンドです。

次に、`mask.amazon.one` をマスクファイルとして、グリッド当りの面積が入った H08 Format 2D 形式バイナリファイル (`${DIRSEMI}/data_bin/grdara.one`) にコマンド `htmask` を使用しましょう。

```
% cp ../../data_bin/grdara.one .
```

```
% htmask 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt -180 180 -90 90
           grdara.one mask.amazon.one eq 1 amazon.grdara.one
```

最後に、コマンド `htstat` を用いてアマゾン川流域の面積を求めましょう。

```
% htstat 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt -180 180 -90 90
                                           sum amazon.grdara.one
6.1084784E+12          502
```

## 5.18 htpercentile(パーセンタイル値を算出)

このコマンドは、ある期間の H08 Format 2D 形式バイナリファイルを読み込んで、指定したパーセンタイル値からなる H08 Format 2D 形式ファイルを作成します。

### 5.18.1 引数を与える順番

```
% htpercentile n01 c0bints c0bin i0yearmin i0yeaarmax THRESHOLD
```

THRESHOLD : パーセンタイル値

### 5.18.2 実行例

この実行例は、1986年の月平均気温バイナリファイル（計12個）から、10パーセンタイル値を算出します。まず、`${DIRSEMI}/Chapter5/HTPERCENTILE/`に移動してください。

```
% cd ${DIRSEMI}/Chapter5/HTPERCENTILE
```

パーセンタイル値を10として、コマンド `htpercentile` を使用してみましょう。

```
% htpercentile 64800 ../../data_bin/Tair____/GSW2B1_.oneM0 percentile.one
                                     1986 1986 10
```

コマンド `htdraw` を使用して `percentile.one` を図化してみましょう。まず、コマンド `htl2xl2y` を使用して XY 座標 L 座標変換アスキーファイルを作成しましょう。この例で、空間解像度は  $1^\circ \times 1^\circ$  なので拡張子は `.one.txt` となります。

```
% htl2xl2y 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt
```

次に、CPT ファイルを `${DIRSEMI}/cpt/` からコピーしてください。

```
% cp ../../cpt/Tair_percentile.cpt .
```

コマンド `htdraw` を使用して `percentile.one` を図化しましょう。出力結果を図 5-17 に示します。

```
% htdraw 64800 360 180 l2x.one.txt l2y.one.txt -180 180 -90 90
      percentile.one Tair_percentile.cpt percentile.eps Tair1986 10percentile
```

```
% htconv percentile.eps percentile.png rot
```

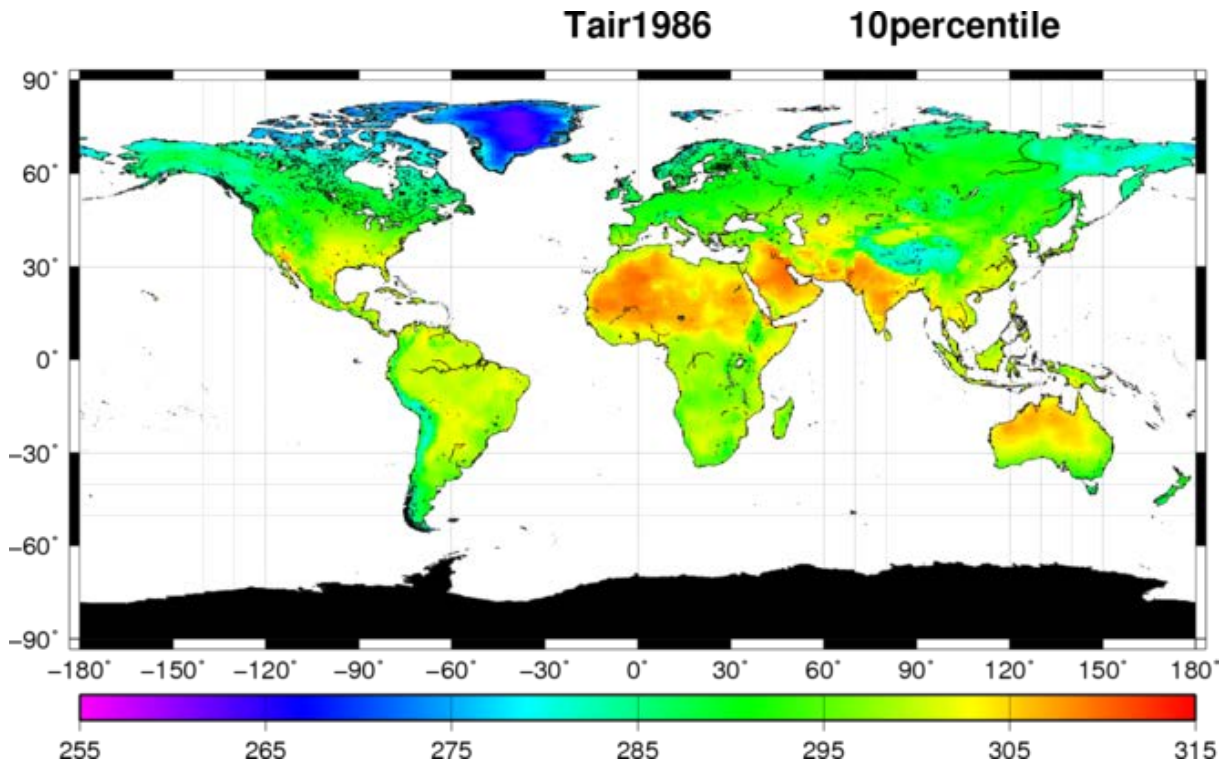


図 5-17 1986 年の気温の 10 パーセントイル値 [K]

## 5.19 htrank(任意の地点データのランク表を作成)

このコマンドは、ユーザによって指定された期間の H08 Format 2D 形式バイナリファイルを読み込み、任意の地点の上位または下位のデータ 10 個を表示します。

### 5.19.1 引数を与える順番

このコマンドが与えられる引数は、グリッドの指定方法によって異なります。

OPTION1 : largest10, smallest10, incord, decord のいずれか

largest10 : 最も大きい値から 10 位までのデータを出力します。

smallest10 : 最も小さい値から 10 位までのデータを出力します。

incord : 入力ファイルの全データを昇順に並べます。

decord : 入力ファイルの全データを降順に並べます。

#### L 座標系で指定

```
% htrank n01 n0x n0y c012x c012y
      p0lonmin p0lonmax p0latmin p0latmax OPTION1
      l c0bints i0yearmin i0yearmax i0l
```

#### XY 座標系で指定

```
% htrank n01 n0x n0y c012x c012y
```

```
p0lonmin p0lonmax p0latmin p0latmax OPTION1
      xy c0bints i0yearmin i0yearmax i0x i0y
```

### 経度と緯度で指定

```
% htrank n0l n0x n0y c0l2x c0l2y
      p0lonmin p0lonmax p0latmin p0latmax OPTION1
      lonlat c0bints i0yearmin i0yearmax r0lon r0lat
```

### 5.19.2 実行例

この実行例は、1986年の月別平均気温ファイルに、コマンド `htrank` を使用してバンコク（東経 100.5°、北緯 13.5°）における月別平均気温の上位 10 ヶ月分を求めましょう。まず、`#{DIRSEMI}/Chapter5/HTRANK/` に移動して下さい。

```
% cd #{DIRSEMI}/Chapter5/HTRANK/
```

次に、コマンド `htl2xl2y` を使用して XY 座標 L 座標変換アスキーファイルを作成しましょう。この例で、空間解像度は 1°×1°なので拡張子は `.one.txt` となります。

```
% htl2xl2y 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt
```

コマンド `htrank` を使用してバンコク（東経 100.5°、北緯 13.5°）における月別平均気温の上位 10 ヶ月分を求めよう。

```
% htrank 64800 360 180 12x.one.txt 12y.one.txt -180 180 -90 90
      largest10 lonlat ../../data_bin/Tair____/GSW2B1b._oneMO
                                     1986 1986 100.5 13.5
```

以下のように出力されます。左からランク、データ、年、月、日となっています。

```
htrank: i0recmax:          12
      1  303.5222          1986          4          0
      2  302.4223          1986          6          0
      3  302.3972          1986          5          0
      4  302.1223          1986          8          0
      5  301.7722          1986          9          0
      6  301.7473          1986          3          0
      7  301.5472          1986          7          0
      8  301.4221          1986         10          0
      9  300.3973          1986         11          0
     10  300.3223          1986          2          0
```

## 第 6 章

### アスキーファイル処理系コマンド

この章は、H08 Analysis Tools のアスキーファイル処理系コマンドについて説明します。アスキーファイル処理系コマンドは、主に H08 Format 1D 形式アスキーファイルを読み込みます。アスキーファイル処理系コマンドには、バイナリファイル処理系コマンドの `httime` や `htmean`, `htstat` と同様の処理を行うことができるコマンドがあります。また、ユーザが国や流域別になっている表データの管理をするのに便利なコマンドもあります。

#### 6.1 httimetxt(時間解像度変換)

このコマンドは、H08 Format 1D 形式アスキーファイルの時間解像度を粗い方向に変換します。すなわち、このコマンドは、バイナリファイル処理系コマンドの `httime` と同様の計算を H08 Format 1D 形式アスキーファイルで行います。例えば、ある地点の月平均データが入った H08 Format 1D 形式アスキーファイルを読み込み、年平均データを算出します。

##### 6.1.1 引数を与える順番

```
% httimetxt c0ascts c0ascts
```

入力ファイルと出力ファイルともに、ユーザは、ファイルの時間解像度に応じて 3H, DY, MO, YR のいずれかをファイル名の後に続けて与えます。入力ファイルの時間解像度よりも出力ファイルの時間解像度の方が粗くなる必要があります。

##### 6.1.2 実行例

この実行例は、1986 年から 1988 年の東京（東経 139.5 度、北緯 35.5 度）における月平均気温の値が入ったアスキーファイル（`${DIRSEMI}/data_asc/test_MO_00000000.txt`）にコマンド `httimetxt` を使用して各年の年平均気温が入ったアスキーファイルを作成してみましょう。まず、`${DIRSEMI}/Chapter6/HTTIMETXT/` に移動してください。

```
% cd ${DIRSEMI}/Chapter6/HTTIMETXT
```

次に、1986 年から 1988 年の東京（東経 139.5 度、北緯 35.5 度）における月平均気温の値が入ったアスキーファイル（`${DIRSEMI}/data_asc/test_MO_00000000.txt`）を今いるディレクトリにコピーして下さい。

```
% cp ../../data_asc/test_MO_00000000.txt .
```

コマンド `httimetxt` に `test_MO_00000000.txt` を与え、各年の年平均気温が入ったアスキーファイル

を作成しましょう。入力ファイルの時間解像度は月単位なので、入力ファイル名の直後に **MO** を与えて下さい。また、出力ファイルの時間解像度は年単位になるので、出力ファイル名の直後に **YR** を与えてください。

```
% httimetxt test_MO_00000000.txtMO test.yr.txtYR
```

ユーザは、上記コマンドを入力することによって以下のような値が入った `test.yr.txt` を得ます。左から年、月、日、データの順で並んでいます。年平均値なので月と日には0は入ります。

1986	0	0	287.2028
1987	0	0	288.3040
1988	0	0	287.3882

## 6.2 htmeantxt(期間平均算出)

このコマンドは、ユーザによって H08 Format 1D 形式アスキーファイルを与えられることで、そのデータの期間平均を算出します。すなわち、このコマンドは、コマンド `htmean` と同様の計算を H08 Format 1D 形式アスキーファイルで行います。

### 6.2.1 引数を与える順番

```
% htmeantxt c0ascts c0ascts
```

※ ユーザは、入力ファイルと出力ファイルともに、ファイルの時間解像度に応じて **3H**, **DY**, **MO**, **YR** のいずれかを続けて与えます。両ファイルの時間解像度は、同一である必要があります。

### 6.2.2 実行例

この実行例では、1986年～1988年の東京（東経 139.5 度、北緯 35.5 度）における月平均気温データから各月の3年平均の値を算出しましょう。

まず、`${DIRSEMI}/Chapter6/HTMEANTXT/` に移動してください。

```
% cd ${DIRSEMI}/Chapter6/HTMEANTXT/
```

次に、1986年から1988年の東京（東経 139.5 度、北緯 35.5 度）における月平均気温の値が入ったアスキーファイル（`${DIRSEMI}/data_asc/test_MO_00000000.txt`）を今いるディレクトリにコピーして下さい。

```
% cp ../../data_asc/test_MO_00000000.txt .
```

次に、`htmeantxt` によって 1986 年から 1988 年における各月の 3 年平均気温を出力します。入力ファイルには、1986 年～1988 年の各月の平均気温データが入っているので、ユーザは、`MO` をファイル名の後に与えます。また、出力ファイルは、各月の平均データなので、先ほどと同様にユーザはファイル名の後に `MO` を与えます。

```
% htmeantxt test_MO_00000000.txtMO htmeantxt.out.txtMO
```

`htmeantxt.out.txt` の中身を確認しましょう。以下にその中身を示します。左から年、月、日、データの順に並んでいます。各月の平均値を出力しているので年と日の値は `0` が入ります。このように、コマンド `htmeantxt` は、開始年から終了年までの期間平均を算出することができます。

```
% more htmeantxt.out.txt
0      1      0  277.6339
0      2      0  277.2005
0      3      0  280.4587
0      4      0  286.1421
0      5      0  290.3588
0      6      0  293.9837
0      7      0  296.8755
0      8      0  299.1838
0      9      0  295.4254
0     10      0  289.7421
0     11      0  283.9254
0     12      0  280.0421
```

## 6.3 htstattxt(統計量算出)

このコマンドは、H08 Format 1D 形式アスキーファイルにおいて、統計量（最小値、最大値、総和、平均）を算出します。すなわち、このコマンドは、バイナリファイル処理系コマンドの `htstat` と同様の処理を行うことができます。

### 6.3.1 引数を与える順番

```
% htstattxt OPTION c0ascts
```

`OPTION` : `min`, `max`, `sum`, `ave` のいずれかを入力します。

ユーザは `c0ascts` の時間解像度に応じて `3H`, `DY`, `MO`, `YR` のいずれかを続けて与えます。

### 6.3.2 実行例

この実行例では、5.1 節 `htmeantxt` で作成した H08 Format 1D 形式アスキーファイル

(htmeantxt.out.txt) の各統計量を求めましょう。

まず、`${DIRSEMI}/Chapter6/HTMEANTXT/`に移動してください。

```
% cd ${DIRSEMI}/Chapter6/HTMEANTXT/
```

htmeantxt.out.txt の最小値を求めましょう。このファイルは月別平均気温が入っているので、ファイル名の直後に `MO` を与えて下さい。出力は、左からデータ、年、月、日の順に表示されます。

```
% htstattxt min htmeantxt.out.txtMO
277.2005      0      2      0
```

htmeantxt.out.txt の最大値を求めましょう。出力は、最小値を求めたときと同様の順に表示されます。

```
% htstattxt max htmeantxt.out.txtMO
299.1838      0      8      0
```

htmeantxt.out.txt の総和を求めましょう。

```
% htstattxt sum htmeantxt.out.txtMO
3450.972
```

最後に、htmeantxt.out.txt の平均を求めましょう。

```
% htstattxt ave htmeantxt.out.txtMO
287.5810
```

## 6.4 htcats(表形式ファイルの統合)

このコマンドは、複数の表形式アスキーファイル (c0lst) を統合します。ユーザが、複数のデータをエクセルなどで見やすい表にしたいときに便利なコマンドです。

### 6.4.1 引数を与える順番

```
% htcats c0lst1 c0lst2 c0cod
```

ユーザは c0lst を 100 個まで指定可能です。

## 6.4.2 実行例

この実行例は、中国、ブラジル、アメリカ、日本、ロシア各国の人口と面積のアスキーファイルを統合します。各国の人口、面積、国別コードをそれぞれ表 6-1, 表 6-2, 表 6-3 に示します。また、各ファイルは\${DIRSEMI}/data\_asc/にあります。

表 6-1 人口[人]cat\_pop.txt

China	1.35000000E+09
USA	3.13000000E+08
Japan	1.28000000E+08
Russia	1.43000000E+08
Brazil	1.92000000E+08

表 6-2 面積[km<sup>2</sup>]cat\_ara.txt

China	9.59696100E+06
Japan	3.77847000E+05
Russia	1.70982420E+07
Brazil	8.51487700E+06
USA	9.62909100E+06

表 6-3 国別コード

cat_code.txt	
China	156
USA	840
Japan	392
Brazil	76
Russia	643

\${DIRSEMI}/data\_asc/に移動しましょう。

```
% cd ${DIRSEMI}/data_asc/
```

それでは、cat\_pop.txt と cat\_ara.txt をコマンド htcats によって統合してみましょう。

```
% htcats cat_pop.txt cat_ara.txt cat_code.txt
```

以下のような出力が得られます。このように、コマンド htcats は、国ごとにデータを整理し、回数として与えられたファイルの順番に、それらのデータを表示します。ちなみに、このコマンドの由来は、cat という unix コマンドです。

```
Brazil      1.92000000E+08  8.51487700E+06
China       1.35000000E+09  9.59696100E+06
Japan       1.28000000E+08  3.77847000E+05
Russia      1.43000000E+08  1.70982420E+07
USA         3.13000000E+08  9.62909100E+06
```

## 6.5 htcatts(H08 Format 1D の統合)

このコマンドは、複数の H08 Format 1D 形式アスキーファイルを統合することができます。

### 6.5.1 引数を与える順番

```
% htcatts c0ascts c0ascts
```

入力する H08 Format 1D 形式アスキーファイルの時間解像度に合わせて、ユーザは、3H, DY, MO, YR のいずれかをファイル名の直後に与えます。現在の仕様では、ユーザは、統合したいファイルを 100 個まで指定できます。

### 6.5.2 実行例

1986 年の東京（東経 139.5° ， 北緯 35.5° ）と札幌（東経 141.5° ， 北緯 43.5° ）の月平均気温がそれぞれ入った 2 つの H08 Format 1D 形式アスキーファイルを統合しましょう。

まず、`#{DIRSEMI}/data_asc/`に移動してください。

```
% cd #{DIRSEMI}/data_asc/
```

このディレクトリにある `tokyo.txt` が 1986 年の東京における月平均気温 H08 Format 1D 形式アスキーファイルです。また、`sapporo.txt` が札幌における月平均気温 H08 Format 1D 形式アスキーファイルです。

コマンド `htcatts` によって、これら 2 つの H08 Format 1D 形式アスキーファイルを統合しましょう。両ファイルは、月平均データが入っているので、ファイル名の直後に `MO` を与えて下さい。また、リダイレクト (`>`) を使用して出力結果を `test_catts.txt` に書き込みましょう。

```
% htcatts tokyo.txtMO sapporo.txtMO > test_catts.txt
```

上記コマンド文で出力された `test_catts.txt` の中身を以下にしめします。

```
1986 1 0 2.75808990E+02 2.65368896E+02
1986 2 0 2.75908813E+02 2.65493713E+02
1986 3 0 2.79883789E+02 2.70843811E+02
1986 4 0 2.86058899E+02 2.78768799E+02
1986 5 0 2.89833801E+02 2.83143585E+02
1986 6 0 2.93333710E+02 2.88018799E+02
1986 7 0 2.96633911E+02 2.90693695E+02
1986 8 0 2.99108795E+02 2.94693695E+02
1986 9 0 2.95908813E+02 2.90018799E+02
1986 10 0 2.88883698E+02 2.81018707E+02
1986 11 0 2.84033997E+02 2.75368713E+02
1986 12 0 2.80283813E+02 2.69893585E+02
```

ここで、コマンド `diff` を使用して `test_catts.txt` と `tokyo_sapporo.txt` との違いを比較してみましょう。両ファイルにおける内容の違いは表示されないはずです。

```
% diff test_catts.txt tokyo_sapporo.txt
```

## 6.6 htranktxt(ランク表作成)

このコマンドは、ユーザによって与えられた H08 Format 1D 形式アスキーファイルのデータを昇順や降順などに並べ替えます。すなわち、このコマンドは、バイナリファイル処理系コマンド htrank と同様の計算を H08 Format 1D 形式アスキーファイルに行います。

### 6.6.1 引数を与える順番

```
% htranktxt OPTION c0ascts i0yearmin i0yearmax
```

OPTION : largest10, smallest10, incord, decord のいずれかを選択します。

largest10 : 上から 10 位までのデータを出力します。

smallest10 : 下から 10 位までのデータを出力します。

incord : 入力ファイルの全データを昇順に並べます。

decord : 入力ファイルの全データを降順に並べます。

入力する H08 Format 1D 形式アスキーファイルの時間解像度に合わせて、ユーザは、3H, DY, MO, YR のいずれかをファイル名の直後に与えます。

### 6.6.2 実行例

この実行例は、バンコクにおける 1986 年の日平均気温 H08 Format 1D 形式アスキーファイル (`${DIRSEMI}/data_asc/temp.bangkok.txt`) から、各ランク表を出力します。まず、`${DIRSEMI}/data_asc/`に移動してください。

```
% cd ${DIRSEMI}/data_asc/
```

次に、コマンド htranktxt をオプション largest10 で使い、temp.bangkok.txt の中で上から 10 位までの気温データを出力しましょう。なお、入力ファイルには、日平均データが入っているので入力ファイル名の直後に DY を続けて与えて下さい。

```
% htranktxt largest10 temp.bangkok.txtDY 1986 1986
```

上記コマンド文により、ユーザは以下のような出力が得られます。出力は左から年、月、日、ランク、データの順に表示されます。

1986	8	20	1	300.5875
1986	9	4	2	300.4642
1986	8	30	3	300.4246
1986	8	29	4	300.3256
1986	8	13	5	300.045
1986	8	6	6	300.0032
1986	8	27	7	299.9726
1986	8	14	8	299.9682
1986	8	21	9	299.9346
1986	8	28	10	299.9122

今度は、コマンド `htranktxt` をオプション `bottom10` で使い、`temp.bangkok.txt` の中で下から 10 位までの気温データを出力しましょう。

```
% htranktxt bottom10 temp.bangkok.txtDY 1986 1986
```

上記コマンド文により、ユーザは以下のような出力が得られます。

1986	2	16	1	272.4087
1986	1	5	2	273.1015
1986	1	22	3	273.4067
1986	1	27	4	273.4773
1986	1	9	5	273.4997
1986	1	10	6	273.6649
1986	1	6	7	273.6945
1986	1	26	8	273.7628
1986	2	25	9	273.7638
1986	1	12	10	273.9615

## 6.7 htlsmtxt(最小二乗法)

このコマンドは、2つの H08 Format 1D 形式アスキーファイルにおいて最小二乗法を行うことが出来ます。htlsmtxt の lsm は least squares method の略で最小二乗法を意味しています。ユーザが観測値と計算値との比較をしたいときに、このコマンドは便利です。

### 6.7.1 引数を与える順番

```
% htlsmtxt c0ascts(X) c0ascts(Y) OPTION
```

OPTION : (Y)=a(X)+b において、ユーザが a, b のどちらか知りたい方を選択します。

### 6.7.2 実行例

1986年の東京（東経 139.5°、北緯 35.5°）と札幌（東経 141.5°、北緯 43.5°）における月平均気温 H08 Format 1D 形式アスキーファイル（tokyo.txt, sapporo.txt）に対し、最小二乗法による比較を行いましょ。う。

まず、\${DIRSEMI}/data\_asc/に移動してください。

```
% cd ${DIRSEMI}/data_asc/
```

それでは、(Y)=a(X)+b において tokyo.txt を c0ascts(X)、sapporo.txt を c0ascts(Y)とし、コマンド htlsmtxt によって a と b を求めましょ。う。

```
% htlsmtxt tokyo.txt sapporo.txt a
      1.25
% htlsmtxt tokyo.txt sapporo.txt b
     -79.66
```

従って、両ファイル間には、以下の関係式が成立します。

$$\boxed{\text{sapporo.txt}} = 1.25 \times \boxed{\text{tokyo.txt}} - 79.66$$

## 6.8 htmetxt(統計量算出)

このコマンドは、ユーザによって与えられた2つのH08 Format 1D形式アスキーファイルに対して、両ファイルのバイアスや相関係数などの統計量を求めることが出来ます。

注意：ユーザは、用途に応じてプログラムを書き換えてください。

### 6.8.1 引数を与える順番

```
% htmetxt OPTION c0ascts(sim) c0ascts(obs) i0yearmin i0yearmax
```

OPTION：以下の中からオプションを指定します。初期状態では、どのオプションを選択しても全オプションの計算結果が出力されます。

bias：バイアスを求めます。

biasabs：バイアスの絶対値を求めます。

cc：相関係数 (correlation coefficient) を求めます。

delay：ピーク値の遅れを求めます。

rmse：平均平方誤差 (Root Mean Square error) を求めます。

※ ユーザは、c0ascts (sim) と c0ascts (obs)の時間解像度に応じて 3H, DY, MO, YR をファイル名の直後に続けて与えて下さい。c0ascts (sim) と c0ascts (obs) の時間解像度は一致している必要があります。

### 6.8.2 実行例

Chao Phraya 川における河川流量の計算値と観測値の相関係数を求めましょう。

まず、`${DIRSEMI}/data_asc` に移動して下さい。

```
% cd ${DIRSEMI}/data_asc
```

このディレクトリにある `temp.sim.txt` が Chao Phraya 川における河川流量の計算値のファイル、`sample.obs.txt` が観測値のファイルです。両ファイル内のデータの単位は、mm/day です。

コマンド `htmetxt` を使用して Chao Phraya 川の計算値流量と観測値流量のバイアスを求めましょう。

```
htmetxt bias temp.sim.txtMO sample.obs.txtMO 1986 1986
```

出力結果を以下に示します。

```
5.69977403E-01    12
```

## 第7章

### netCDF ファイル処理系コマンド

この章では、netCDF ファイル処理系コマンドについて説明します。netCDF ファイル処理系コマンドは、H08 Analysis Tools によって出力された H08 Format 2D 形式バイナリファイルのデータを netCDF 形式ファイルに挿入するためのコマンド群です。

#### 7.1 htcreatenc(ファイルの新規作成)

このコマンドは、空の netCDF 形式ファイルを作成します。ユーザが、H08 で作成した H08 Format 2D 形式バイナリファイルを netCDF 形式ファイルに変換したいときには、まず htcreatenc で空の netCDF 形式ファイルを作成し、次節の htputncts によってデータを挿入します。

##### 7.1.1 引数を与える順番

このコマンドが、ユーザから与えられる引数は、作成する netCDF 形式ファイルの時間解像度によって異なります。

※ ユーザが、日単位、3 時間単位で netCDF 形式ファイルを作成する場合、ファイルの巨大化を防ぐために、月毎のファイルを作成します。

##### 年単位

```
% htcreatenc n0x n0y p0lonmin p0lonmax p0latmin p0latmax
                                     c0nc YR i0yearmin i0yearmax
```

##### 月単位

```
% htcreatenc n0x n0y p0lonmin p0lonmax p0latmin p0latmax
                                     c0nc MO i0yearmin i0yearmax
```

##### 日単位

```
% htcreatenc n0x n0y p0lonmin p0lonmax p0latmin p0latmax
                                     c0nc DY i0year i0mon
```

##### 3 時間単位

```
% htcreatenc n0x n0y p0lonmin p0lonmax p0latmin p0latmax
                                     c0nc 3H i0year i0mon
```

ユーザが 6 時間単位でデータを挿入したいときは、3 時間単位で挿入する場合の 3H を 6H に変えて引数を与えます。

### 7.1.2 実行例

各時間解像度の空の netCDF 形式ファイルを作成してみましょう。

#### 年単位

1986 年平均と 1987 年平均の 2 つのデータが入る空の netCDF 形式ファイルを作成しましょう。

```
% htcreatenc 360 180 -180 180 -90 90 temp.year.nc YR 1986 1987
```

#### 月単位

1986 年の各月の平均および 1987 年各月の平均の合計 24 種類のデータが入る空の netCDF 形式ファイルを作成しましょう。

```
% htcreatenc 360 180 -180 180 -90 90 temp.mon.nc MO 1986 1987
```

#### 日単位

1986 年 1 月の日平均のデータ、つまり 31 日分のデータが入る空の netCDF 形式ファイルを作成しましょう。ファイルの巨大化を防ぐために、ユーザは月毎に netCDF 形式ファイルを作成して下さい。

```
% htcreatenc 360 180 -180 180 -90 90 temp.1986.01.nc DY 1986 01
```

#### 3 時間単位

1986 年 1 月の 3 時間毎のデータ、つまり 248 (1 日=3 時間×8 で 31 日分なので  $8 \times 31 = 248$ ) 個のデータが入る空の netCDF 形式ファイルを作成しましょう。ファイルの巨大化を防ぐために、ユーザは月毎に netCDF 形式ファイルを作成して下さい。

```
% htcreatenc 360 180 -180 180 -90 90 temp.1986.01.nc 3H 1986 01
```

## 7.2 hputncts(データ挿入)

---

このコマンドは、前節 `htcreatenc` によって作成した空の netCDF 形式ファイルに H08 Format 2D 形式バイナリファイルのデータを挿入します。

### 7.2.1 引数を与える順番

このコマンドが、ユーザから与えられる引数は、挿入する H08 Format 2D 形式バイナリファイルの時間解像度によって異なります。

```
var_name : 変数名
var_units : 単位
var_long_name : ファイルの詳しい名称
```

#### 年単位

```
% hputncts n0l n0x n0y c0l2x c0l2y c0bints i0year i0mon
           c0nc var_name var_units var_long_name YR i0yearmin
```

#### 月単位

```
% hputncts n0l n0x n0y c0l2x c0l2y c0bints i0year i0mon
           c0nc var_name var_units var_long_name MO i0yearmin
```

#### 日単位

```
% hputncts n0l n0x n0y c0l2x c0l2y c0bints i0year i0mon
           c0nc var_name var_units var_long_name DY
```

#### 3 時間単位

```
% hputncts n0l n0x n0y c0l2x c0l2y c0bints i0year i0mon
           c0nc var_name var_units var_long_name 3H
```

ユーザが 6 時間単位でデータを挿入したいときは、3 時間単位で挿入する場合の 3H を 6H に変えて引数を与えます。

### 7.3.2 実行例

前節で作成した各 netCDF 形式ファイルに 1986 年～1987 年の気温データ<sup>26</sup>を挿入しましょう。挿入するデータ数が多いので、シェルスクリプトで記述してみましよう。

---

<sup>26</sup> 1987 年以降のファイルの取得、および編集については、H08 マニュアル利用編、7.2 節、気象データの準備方法を参照して下さい。

## 年単位

```
#!/bin/sh
source ~/.bashrc
L2X=~/.H08/map/dat/l2x_l2y_/l2x.one.txt
L2Y=~/.H08/map/dat/l2x_l2y_/l2y.one.txt
TAIR=~/.H08/met/dat/Tair____/GSW2B1b_.one
# year 1986-87
NC=temp.year.nc
htcreatenc 360 180 -180 180 -90 90 $NC YR 1986 1987
  for YEAR in 1986 1987; do
    for MON in 00; do
      htputncts 64800 360 180 $L2X $L2Y ${TAIR}YR $YEAR $MON $NC tair K
      Air_Temperature_in_K YR 1986
    done
  done
done
```

## 月単位

```
# mon 1986-87
NC=temp.mon.nc
htcreatenc 360 180 -180 180 -90 90 $NC MO 1986 1987
  for YEAR in 1986 1987; do
    for MON in 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12; do
      htputncts 64800 360 180 $L2X $L2Y ${TAIR}MO $YEAR $MON $NC tair K
      Air_Temperature_in_K MO 1986
    done
  done
done
```

## 日単位

```
# day 1986-87
for YEAR in 1986 1987; do
  for MON in 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12; do
    NC=temp.${YEAR}.${MON}.nc
    htcreatenc 360 180 -180 180 -90 90 $NC DY $YEAR $MON
    htputncts 64800 360 180 $L2X $L2Y ${TAIR}DY $YEAR $MON $NC tair K
    Air_Temperature_in_K DY
  done
done
```

## 3 時間単位

```
# 3 hour 1986-1987
for YEAR in 1986 1987; do
  for MON in 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12; do
    NC=temp.${YEAR}.${MON}.3H.nc
    htcreatenc 360 180 -180 180 -90 90 $NC 3H $YEAR $MON
    htputncts 64800 360 180 $L2X $L2Y ${TAIR}3H $YEAR $MON $NC tair K
    Air_Temperature_in_K 3H
  done
done
```

## ・コラム・1

## ●netCDF 形式ファイルの確認: GrADS

このコラムでは、コマンド `htcreatenc` および `htputncts` によって作成された netCDF 形式ファイルが正常に作成されているかを GrADS で確認する方法を紹介します。GrADS とは、The Grid Analysis and Display System の略で多次元のグリッドデータを描画するツールです。GrADS は世界中の気象学者に使用されています。GrADS は Fortran ダイレクトアクセス形式、netCDF 形式、GRIB 形式のファイルに対応しています。

GrADS を起動しましょう。

```
% grads
```

するとバージョン情報などが表示され、最後に

```
Landscape mode? ('n' for portrait):
```

と表示されるので、`n` と入力し Enter を押して下さい。すると

```
ga=>
```

と表示され、描画ウィンドウが同時に表示されます。これが GrADS のコマンド入力モードです。ユーザが netCDF 形式ファイルを開くには `sdfopen` というコマンドの後にファイル名を入力します。ここでは、6.2 節の実行例で作成した 1986 年～1987 年の月単位データが入ったファイルを用いましょう。

```
ga=> sdfopen temp.mon.nc
```

次に、着色方法を指定します。

```
ga=> set gxout shaded
```

次に、表示する時間(`t`)を設定しましょう。ここで用いているファイルは 24 ヶ月分のデータが入っているため以下のように入力して下さい。

```
ga=> set t 1 24
```

最後にコマンド `d`(`display` の省略形)で表示しましょう。ここで用いているファイルの変数名は `tair` となっているので以下のように入力して下さい。

```
ga=> d tair
```

24 段階で変化するアニメーションが表示されるはずです。

ユーザが、表示している画像を非表示にしたいときはコマンド `c`(`clear` の省略形)を用います。

```
ga=> c
```

最後に、コマンド `quit` を使用して GrADS を終了しましょう。

```
ga=> quit
```

## 補遺 1

### 引数の省略方法について

この章では、H08 Analysis Tools コマンド群に与える引数を省略する方法について説明します。

#### A.1 空間解像度を指定する引数の省略

H08 Analysis Tools は、ユーザから与えられる引数が多いので、手間がかかり入力間違いを生じさせやすいです。そこで、どのようにしたら引数を省略できるか考えてみましょう。例えば、空間解像度  $1^\circ \times 1^\circ$  の海陸マップをコマンド `htdraw` によって描画する場合、通常は

```
% htdraw 64800 360 180 ~/H08/map/dat/l2x_l2y_/l2x.one.txt
      ~/H08/map/dat/l2x_l2y_/l2y.one.txt -180 180 -90 90
      lndmsk.GSWP2.one lndmsk.cpt lndmsk.eps landmask
```

のように引数を与えました。下線が引いてある部分は H08 Format 2D 形式バイナリファイルの空間解像度を  $1^\circ \times 1^\circ$  に指定する引数群です。ここで、下線部分について次のコマンド `alias` を設定しましょう。

```
% alias one2eps=' htdraw 64800 360 180
      ~/H08/map/dat/l2x_l2y_/l2x.one.txt ~/H08/map/dat/l2x_l2y_/l2y.one.txt
      -180 180 -90 90'
```

そして、以下のように入力してみてください。

```
% one2eps lndmsk.GSWP2.one lndmsk.cpt lndmsk.eps landmask
```

上記コマンド文により、ユーザはコマンド `htdaw` を用いて空間解像度  $1^\circ \times 1^\circ$  の海陸マップを作成したときと同じ出力を得られます。このように、ユーザはコマンド `alias` を用いることで引数の省略をすることが出来ます。H08 は、このマニュアルにある殆どのバイナリファイル処理系コマンドに対して同様の設定を行っています<sup>27</sup>。表A1-1 にその一覧を示します。

<sup>27</sup> ~/H08/adm/sample.bash を参照してください。

表 A1-1 短縮形コマンド一覧

節番号	コマンド	空間解像度		
		1° × 1°	0.5° × 0.5°	チャオプラヤ川流域 5' × 5'
4.3	htdraw	one2eps	hlf2eps	cp52eps
5.1	htcreate	createone	createhlf	createcp5
5.2	htformat	one2asc	hlf2asc	cp52asc
		one2xyz	hlf2xyz	cp52xyz
		asc2one	asc2hlf	asc2cp5
		xyz2one	xyz2hlf	xyz2cp5
5.3	htarray	shiftone	shifthlf	shiftcp5
		upsideownone	upsideownhlf	upsideowncp5
5.4	htmath	addone	addhlf	addcp5
		subone	subhlf	subcp5
		mulone, proone	mulhlf, prohlf	mulcp5, procp5
		divone, ratone	divhlf, rathlf	divcp5, ratcp5
5.5	htstat	maxone	maxhlf	maxcp5
		minone	minhlf	mincp5
		sumone	sumhlf	sumcp5
		aveone	avehlf	avecp5
5.6	httime	mon2yearone	mon2yearhlf	mon2yearcp5
5.7	htmean	meanone	meanhlf	meancp5
5.8	htid	idone	idhlf	idcp5
5.9	htedit	editone	dedithlf	editcp5
5.10	htpoint	pointone	pointhlf	pointcp5
5.11	htpointts	punchone	punchhlf	punchcp5
5.12	htmask	maskone	maskhlf	maskcp5
5.13	htmaskrplc	maskrplcone	maskrplchlf	maskrplccp5