

画像処理ソフトウェア RSP ver.3.06

利用マニュアル

2019 年 5 月 27 日

はじめに

リモートセンシング画像を入手し、処理・表示するには、専用のソフトウェアを購入する必要がありました。特に、フルシーンの衛星リモートセンシング画像を使い、教師付き分類処理や教師無し分類処理を体験できるフリーウェアのソフトウェアは、ほとんどありません。

このような状況のもと、リモートセンシングの裾野を広げるため、リモートセンシング画像処理用に開発したソフトウェア『RSP』を、誰でも手軽にリモートセンシング画像処理が体験できるように 2008 年に無料公開しました。

本ソフトウェアは、以下の開発方針に則って作成しています。

- ◆ 本ソフトウェアは、パソコンで利用できるように動作環境 (OS) は、普及している Windows とする。
- ◆ 本ソフトウェアで処理可能な画像は、Windows のペイントや、市販のペイントソフトウェアで取り扱うことができるように、ビットマップ (BMP 形式) と RAW (汎用フォーマット) ファイルを標準とする。
- ◆ GIS ソフトウェアや、ペイント系ソフトウェアで処理可能な機能は、それぞれのソフトウェアを活用することとし、本ソフトウェアの機能から省くものとする。

本ソフトウェアは、ビットマップ画像と RAW (汎用フォーマット) 画像を解析対象としているため、解析対象画像は、衛星画像データのみならず、衛星画像データ以外の画像に対しても画像解析を行うことができます。本ソフトウェアでは、TIFF (GeoTIFF) 画像は、フォーマット変換機能を使って、8 ビットの TIFF (GeoTIFF) はビットマップに、16 ビット (Unsigned integer) 及び 32 ビット (Float) の TIFF (GeoTIFF) 画像は RAW ファイルに変換して使用します。ただし、タイル形式または画像データが圧縮された TIFF は使用できませんので、他のソフトウェアを使ってタイル形式以外かつ非圧縮の TIFF に変換してから使用してください。なお、解析後のビットマップまたは RAW ファイルは、他のリモートセンシング画像処理ソフトや GIS ソフトで使えるように、本ソフトウェアで GeoTIFF に変換・保存することができます。

本ソフトウェアを他のペイント系ソフトウェア、3D ソフトウェア、そして GIS ソフトウェアと組み合わせて利用することで、より高度な解析や画像表現が可能になります。

最後に、リモートセンシングの世界が身近なものになれば幸いです。

目 次

1. 利用可能な画像データ	1-1
2. 画面構成	2-1
3. 操作概要	3-1
3.1 ファイル	3-1
3.1.1 開く BMP	3-1
3.1.2 開く RAW	3-1
3.1.3 開く JPEG	3-1
3.1.4 ヘッダファイル作成	3-2
3.1.5 カラー合成 BMP	3-2
3.1.6 カラー合成 RAW (Unsigned int or Float)	3-3
3.1.7 カラー分解	3-3
3.1.8 結合 (8bit)	3-4
3.1.9 切り取り 表示画像	3-5
3.1.10 切り取り ファイル	3-5
3.1.11 保存 BMP	3-6
3.1.12 保存 BMP(24bit)	3-6
3.1.13 保存 RAW(Unsigned char)	3-6
3.1.14 保存 RAW(Float)	3-7
3.1.15 保存 TIFF(Big Endian)	3-7
3.1.16 保存 TIFF(Little Endian)	3-7
3.1.17 保存 GeoTIFF	3-8
3.1.18 保存 CSV	3-10
3.1.19 クリップボード	3-10
3.1.20 ゼロ画像作成 BMP	3-10
3.1.21 ゼロ画像作成 RAW (Unsigned int)	3-11
3.1.22 ゼロ画像作成 RAW (Float)	3-11
3.1.23 フォーマット変換	3-11
3.1.24 終了	3-13
3.2 設定	3-14
3.2.1 RGB 値の小数点以下桁数設定	3-14
3.2.2 自動色調調整設定	3-14
3.2.3 DN 表示サイズ設定	3-14
3.2.4 DN 表示エリア設定	3-14

3.2.5 回帰分析設定	3-14
3.2.6 ペン表示色設定	3-15
3.2.7 部分拡大範囲サイズ設定.....	3-15
3.2.8 バイトオーダー設定.....	3-15
3.3 ツール	3-16
3.3.1 Unsigned integer 処理	3-16
3.3.2 Float 処理	3-23
3.3.3 DEM 編集	3-29
3.3.4 Landsat-8 (RAW, Unsigned int) → 反射率.....	3-31
3.3.5 Landsat-8 (RAW, Unsigned int) → 輝度温度 (K)	3-32
3.4 演算	3-33
3.4.1 $=a*(A+B)+b$	3-33
3.4.2 $=a*(A-B)+b$	3-33
3.4.3 $=a*(A)+b$	3-34
3.4.4 $=a*(A/B)+b$	3-34
3.4.5 $=a*(A-B)/(A+B)+b$	3-34
3.4.6 =24bit 画像 (A+B)	3-35
3.4.7 相関(A,B)*200, 3*3p	3-35
3.4.8 相関(A,B)*200, 5*5p	3-36
3.4.9 相関(A,B)*200, 7*7p	3-36
3.4.10 相関(A,B)*200, 9*9p	3-37
3.4.11 フュージョン	3-37
3.4.12 RGB→HSI	3-38
3.4.13 HSI→RGB	3-39
3.5 幾何補正	3-41
3.5.1 新規 GCP 設定	3-41
3.5.2 既存 GCP 編集	3-41
3.5.3 GCP 評価 (アフィン変換)	3-41
3.5.4 GCP 評価 (擬似アフィン変換)	3-42
3.5.5 アフィン変換.....	3-42
3.5.6 擬似アフィン変換.....	3-43
3.5.7 バイリニア補間	3-44
3.5.8 バイキュービック補間	3-44
3.5.9 右 90 度回転	3-44
3.5.10 左 90 度回転	3-44
3.6 フィルタ	3-46
3.6.1 マスク処理(8 bit) 画像出力	3-46

3.6.2 マスク処理(8 bit) CSV 出力	3-46
3.6.3 マスク処理(24 bit)	3-47
3.6.4 座標データによるマスク画像作成 BMP (8 bit)	3-47
3.6.5 座標データによるマスク画像作成 RAW (Unsigned char)	3-48
3.6.6 メディアンフィルタ	3-49
3.6.7 グラディエント 差分	3-49
3.6.8 グラディエント Roberts	3-49
3.6.9 グラディエント Prewitt.....	3-50
3.6.10 グラディエント Sobel	3-50
3.6.11 ラプラシアン 4 近傍.....	3-51
3.6.12 ラプラシアン 8 近傍.....	3-51
3.6.13 フィルタ	3-52
3.6.14 最大値 (3*3p)	3-52
3.7 色調	3-53
3.7.1 自動色調調整.....	3-53
3.7.2 色調調整.....	3-53
3.7.3 色調調整 (RAW)	3-54
3.7.4 ヒストグラム.....	3-54
3.7.5 シュードカラー 白ー黒.....	3-56
3.7.6 シュードカラー 赤ー紫.....	3-56
3.7.7 シュードカラー 赤ー黒.....	3-57
3.7.8 シュードカラー カスタム	3-57
3.7.9 カラーバー表示	3-58
3.7.10 レベルスライス設定.....	3-58
3.7.11 レベルスライス表示	3-59
3.7.12 ピクセルカウント	3-59
3.7.13 レベルスライス設定保存.....	3-59
3.7.14 レベルスライス設定読込.....	3-59
3.7.15 白黒交換.....	3-59
3.7.16 カラーテーブル未使用表示.....	3-59
3.7.17 ピクセル値変更	3-60
3.8 表示	3-61
3.8.1 移動	3-61
3.8.2 ズームイン	3-63
3.8.3 ズームアウト.....	3-63
3.8.4 ズーム.....	3-63
3.8.5 全体表示	3-63
3.8.6 部分拡大	3-64

3.8.7 DN 表示 Blue	3-64
3.8.8 DN 表示 Green	3-64
3.8.9 DN 表示 Red	3-65
3.8.10 オリジナル画像表示	3-65
3.8.11 上下反転	3-65
3.8.12 2 画像表示	3-65
3.8.13 RGB 値設定 表示画像	3-67
3.8.14 RGB 値設定 オリジナル画像	3-67
3.8.15 RGB 値設定 $=a*(A)+b$	3-67
3.9 分析	3-68
3.9.1 相関図表示	3-68
3.9.2 主成分分析	3-68
3.9.3 第 1 主成分画像作成	3-69
3.9.4 第 2 主成分画像作成	3-69
3.9.5 第 3 主成分画像作成	3-69
3.9.6 プロファイル	3-69
3.9.7 プロファイル線非表示	3-70
3.9.8 プロファイル線表示	3-70
3.10 教師付き分類	3-71
3.10.1 教師座標 新規取得	3-71
3.10.2 教師座標 既存追加	3-72
3.10.3 教師座標 既存削除	3-72
3.10.4 クリック教師数設定	3-73
3.10.5 教師ヒストグラム	3-73
3.10.6 最尤法分類	3-74
3.10.7 教師データ分析表示	3-75
3.10.8 教師データ領域 (Mean (SD))	3-75
3.10.9 教師データ領域 (Mean (2*SD))	3-75
3.10.10 ピクセルカウント	3-76
3.11 教師無し分類	3-77
3.11.1 K-means 法分類	3-77
3.11.2 K-means 法分析表示	3-78
3.11.3 ピクセルカウント	3-78
3.12 ヘルプ	3-79
3.12.1 バージョン情報	3-79
3.12.2 作者	3-79

4. 利用方法	4-1
4.1 8ビット画像の表示方法	4-1
4.2 カラー合成（24ビット）画像の表示	4-4
4.3 8ビット画像を32ビットFloat画像に変換する方法	4-5
4.4 16ビット・モノクローム画像（単バンド）の表示方法	4-6
4.5 16ビット・カラー合成画像の表示方法	4-9
4.6 GeoTIFFファイルの取り扱い方（GeoTIFF作成）	4-12
4.7 16ビット／32ビット画像における分類画像の作成	4-14
4.8 各色調に対応したピクセル数の表示	4-15
5. 制限事項と既知の障害	5-1
5.1 制限事項	5-1
5.1.1 動作環境（OS）の制限	5-1
5.1.2 取り扱うことができる画像の大きさの制限	5-1
5.1.3 プロファイルの制限	5-2
5.1.4 教師付き分類の1クラスあたりの教師座標数の制限	5-2
5.1.5 教師付き、教師無し分類のクラス数及びチャンネル数の制限	5-2
5.1.6 ファイル名・フォルダ名の制限	5-2
5.1.7 TIFFファイルの制限	5-2
5.2 既知の障害	5-3
5.2.1 Readerによる障害	5-3
6. バージョンアップ履歴	6-1

1. 利用可能な画像データ

利用可能な画像データの種類等について記載します。

【8ビット画像、24ビット（8ビット×3）カラー画像】

本ソフトウェアは、Windows アクセサリのペイントソフトや、他のペイント系ソフトで、本ソフトウェアで処理した画像データを取り扱えるように、主としてビットマップ形式 (BMP) の画像を対象にしています。

◆ 8ビット画像：衛星データ 1 バンド分の画像に相当（最大 256 色）

◆ 24ビットカラー画像：衛星データの 3 バンドをカラー合成した画像に相当（最大 16,777,216 色）

このため、他のファイル形式は、他のアプリケーションソフトウェアを使って BMP 形式に変換した後、利用してください。

なお、衛星データを BMP 形式に変換する、ならびに TIFF データ (GeoTIFF 含む)、RAW データ (汎用フォーマット) を BMP 形式に変換するツールは、当ソフトウェアに組み込まれています (「フォーマット変換」を参照)。また、本ソフトウェアには、RSP 画面に表示している画像を TIFF や GeoTIFF で保存することができます。

【16ビット画像、32ビット Float 画像】

16ビット (2 バイト) 符号なし整数画像 (Unsigned integer 画像)、Float 画像 (4 バイト) は、RAW データ (汎用フォーマット (画像データのみのファイル)) を標準として取り扱います。

このため、他のファイル形式 (例えば、16ビット GeoTIFF) は、当ソフトウェアに組み込まれているツールを使用し、RAW 形式に変換して表示・解析等に使用します。

また、RAW 形式の Unsigned integer (16ビット) 画像は、リトル・エンディアンとビッグ・エンディアンの両方のバイトオーダーに適用しています。バイトオーダーは、メニュー「設定」→「バイトオーダー設定」で設定することができます。RAW 形式の Float (32ビット) 画像は、CPU 依存のバイトオーダーです。なお、ビッグ・エンディアンとリトル・エンディアンの変換ツールは、当ソフトウェアに組み込まれています (「フォーマット変換」を参照)。

また、本ソフトウェアは、画像処理後の 8ビット、16ビット、そして 32ビット RAW 画像を TIFF や GeoTIFF で保存することができます。

なお、RAW ファイルは、画像情報のみのため、別途、画像の幅、高さ、深さを記したヘッダファイル (hd1 ファイル) とあわせて使用します。ヘッダファイル (hd1 ファイル) は、メニュー「ファイル」→「RAW ヘッダファイル作成」で作成することができます。

【画像の配列】

ビットマップ形式におけるイメージデータのファイル上の配列は、パソコン画面の下側から上側に向かった配列が一般的です。このため、本ソフトウェアで作成するビットマップのデータ配

列は、パソコン画面の下側から上側に向かった配列になっています（ビットマップの座標系＝数学座標系）。

これに対して、通常、衛星データの配列及びRAW画像（汎用フォーマット）のデータ配列は、パソコン画面の上側から下側に向かった配列です（コンピュータグラフィック座標系）。本ソフトウェアの衛星データをビットマップ形式に変換するツールでは、ファイル上において画像データの配列の入れ替えを行っています。

本ソフトウェアにおける表示上の座標系は、コンピュータグラフィック座標系です。

◆ コンピュータグラフィック座標系：画面左上を原点とし、右側にx軸の正、下側にy軸の正

◆ 数学座標系：画面の左下を原点とし、右側にx軸の正、上側にy軸の正

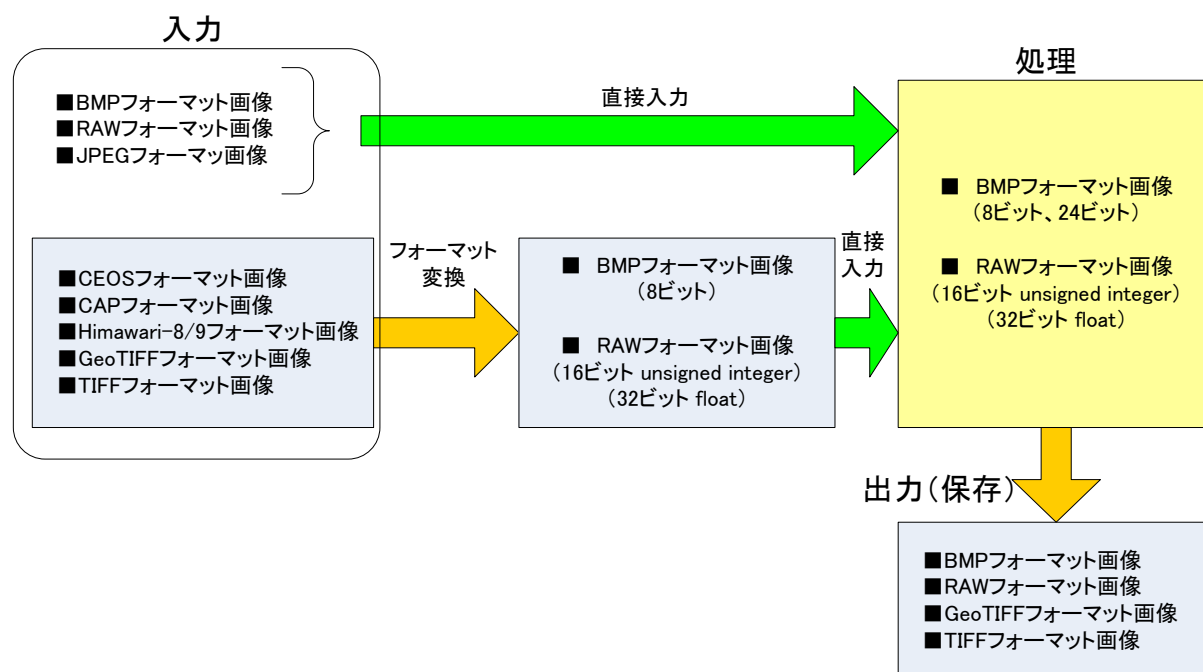


図 1-1 RSP における画像ファイルの入出力形態

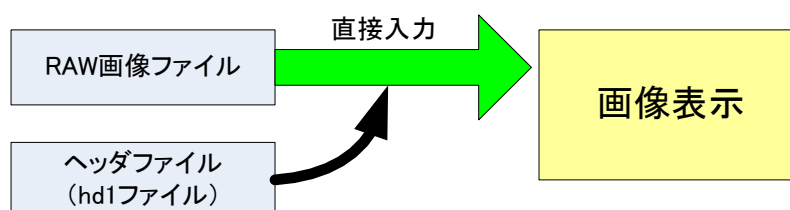


図 1-2 RAW 画像の入力イメージ

2. 画面構成

表示画面の構成について記載します。

本ソフトウェアの画面は、次の3つの部分から構成しています。

- ◆ メニュー部（画面上段）
- ◆ 画像表示部（画面中央）
- ◆ 情報表示部（画面下段）



図 2-1 画面構成

(1) メニュー部

メニュー部には、本ソフトウェアで実行する実行メニューを配置しています。
ユーザは、このメニュー部を操作し、必要な画像処理を行います。

(2) 画像表示部

画像表示部には、メニューで指定した画像を表示します。

画像が、表示スクリーンの大きさ（幅または高さ）を越えた場合、画像表示部の右端と下端にスクロールバーが表示されます。

スクロールバーが表示された場合、スクロールバーを操作し、表示したい部分を表示することができます。

また、画像移動は、スクロールバー操作以外に、マウスのドラッグ操作によって行うことができます。

(3) 情報表示部

情報表示部には、表示中の画像データに関する情報を表示します。

表示情報項目は、次のとおりです。

- ◆ 画像のファイル名
- ◆ 画像の幅 (W)、高さ (H)
- ◆ カーソル位置(x,y)
- ◆ カーソル位置の B、G、R 値 (青色値、緑色値、赤色値)
B、G、R 値は、表示画像、オリジナル画像、計算値の 3 つの表示タイプがあります。
- ◆ 画像のビットカウント値
- ◆ 画像の倍率

画像上でクリックすると、クリックした箇所のカーソル座標(x,y)と、そのときの表示画像 B、G、R 値、画像オリジナルファイルの B、G、R 値、または計算値の B、G、R 値を表示します。

この他、作業の進捗状況をプログレスバーで表示します。

3. 操作概要

各操作メニューの内容についてメニュー単位で記載します。

3.1 ファイル

画像ファイルの読み込み、画像の合成、分解、切り取り、結合、表示画像の保存、衛星データの BMP 形式への変換等を行います。

3.1.1 開く BMP

ビットマップファイル (BMP) を開いて、画像を表示します。

メニューをクリックするとファイルオープンダイアログ「ファイルを開く」が表示されます。

ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックすると画像が表示されます。

このとき、画面下のインフォメーション欄には、開いているファイル名、幅 (W)、高さ (H)、画像 1 画素 (ピクセル) あたりの BitCount が表示されます。

3.1.2 開く RAW

RAW (汎用フォーマット (画像データのみのファイル)) の 1 バイト符号なし整数 (Unsigned char)、2 バイト符号無し整数 (Unsigned integer)、4 バイト整数 (Long)、4 バイト実数 (Float) の単バンド (1 チャンネル) 画像を表示します。取り扱うことができるバイトオーダー (ビッグ・エンディアンまたはリトル・エンディアン) は、Unsigned integer ファイルはバイトオーダー設定で設定されたバイトオーダーで、Long および Float ファイルは CPU に依存したバイトオーダー (CPU がインテルの場合はリトル・エンディアン) です。

ファイルを選択し、「開く RAW」ボタンをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「RAW ファイルを開く」が表示されます。ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ヘッダファイルが存在する場合には、ヘッダファイルから画像サイズを読み取るため、画像サイズに関する設定は必要ありませんが、ヘッダファイルが無い場合 (作成されていない場合) は、ヘッダファイルを作成するようにメッセージが表示された後、終了します。この場合、「RAW ヘッダファイル作成」メニューで、ヘッダファイルを作成してから実行してください。なお、ヘッダファイルは、画像ファイルと同じのフォルダに置く必要があります。

画像の色調は、画像の最小値と最大値を読み取り、その値の範囲を 256 階調で表示します。

表示範囲 (初期の色調) を変更する場合は、メニュー「色調」→「色調調整 (RAW)」で表示画像の最小値と最大値を設定して下さい。

なお、表示された画像を保存するには、メニュー「ファイル」→「保存」を使用します。

3.1.3 開く JPEG

デジタル写真で利用されている JPEG 画像を表示します。

ファイルを選択し、「開く JPEG」ボタンをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「JPEG ファイルを開く」が表示されます。ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

3.1.4 ヘッダファイル作成

RAW (Unsigned char、Unsigned integer、Long、Float) ファイルの画像サイズと 1 ピクセルのデータタイプ (画像の深さ。ビット長) を記録したヘッダファイルを作成します。

ヘッダファイルは、画像ファイルと同じフォルダに作成されます。

RSP では、RAW 画像ファイルとヘッダファイルは、1 組のファイルとして取り扱います。

ヘッダファイルが存在する場合、その都度、画像サイズを設定する必要はありません。

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「RAW ファイルを開く」が表示されます。ここで、RAW 画像ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ヘッダファイル作成フォームが表示されます。ここでは、画像サイズを入力するとともに、データタイプをプルダウンメニューから選択します。両者を設定後、「作成」ボタンをクリックすることでヘッダファイルが作成されます。なお、既にヘッダファイルが存在する場合は、ヘッダファイル作成フォームに現状の設定情報が表示されます。

作成されたヘッダファイル名は、画像ファイルに対して、拡張子「.hd1」を付けた名前になります。

ヘッダファイルは、テキスト形式 (テキストファイルのため、テキストエディタで表示することができます) で、その内容は、以下のとおりです。

【ヘッダファイルの内容】

数値 1 width

数値 2 height

数値 3 data_type

ここで、数値 1 は、画像の幅 (ピクセル数)、数値 2 は、画像の高さ (ライン数)、数値 3 は、データタイプです。

なお、データタイプの数値 (数値 3) の内容は、以下のとおりです。

Unsigned char (8 bit) : 1

Unsigned integer (16 bit) : 2

Long (32 bit) : 3

Float (32 bit) : 4

3.1.5 カラー合成 BMP

3 つの BMP 8 ビット画像 (衛星データの 1 つのチャンネル) に、それぞれ青色、緑色、赤色を割り当てたカラー合成画像を作成します。

作成した画像は、24 ビット画像 (24 ビット=8 ビット×3 色) になります。

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「Blue ファイルを開く」が表示されます。ここでは、青色を付ける画像ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルオープンダイアログ「**Green** ファイルを開く」が表示されます。ここでは、緑色を付ける画像ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルオープンダイアログ「**Red** ファイルを開く」が表示されます。ここでは、赤色を付ける画像ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

これらの操作の結果、画面上に、カラー合成画像を表示するとともに、作成ファイルを指定したファイル名で保存します。

作成された画像ファイル名等は、画面下のインフォメーション欄（情報表示部）に表示されます。

なお、画像の色調を見やすいように強調（エンハンスメント）する場合は、「色調」処理を行ってください。

3.1.6 カラー合成 RAW (Unsigned int or Float)

3つの2バイト符号なし整数（RAW ファイル）画像または4バイト実数（RAW ファイル）画像に、それぞれ青色、緑色、赤色を割り当てたカラー合成画像を表示します。

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「**Blue** ファイルを開く」が表示されます。ここでは、青色を付ける画像ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルオープンダイアログ「**Green** ファイルを開く」が表示されます。ここでは、緑色を付ける画像ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルオープンダイアログ「**Red** ファイルを開く」が表示されます。ここでは、赤色を付ける画像ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

なお、ヘッダファイルが存在する場合にのみ使用できるため、ヘッダファイルを作成していない場合は、事前に作成する必要があります。

これらの操作の結果、画面上に、カラー合成画像が表示されます。

画像の色調は、画像の最小値と最大値を読み取り、その値の範囲を自動的に 256 階調で表示しますが、表示範囲（色調）を変更する場合は、メニュー「色調」→「色調調整 (RAW)」で、各表示色の最小値と最大値を設定して下さい。

表示された画像を保存するには、メニュー「ファイル」→「保存 BMP (24bits)」を使用します。

3.1.7 カラー分解

24ビットカラー画像を、3つの8ビット画像（青色画像ファイル、緑色画像ファイル、赤色画像ファイル）に分解します。

メニューをクリックすると、ファイルセーブダイアログ「保存先 **Blue** ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、青色を付ける画像ファイルの保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先 **Green** ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、緑色を付ける画像ファイルの保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先 **Red** ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、赤色を付ける画像ファイルの保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

これらの操作の結果、カラー分解した画像ファイルが指定のファイル名で作成されます。

作成が終了すると、終了メッセージが表示されます。「OK」ボタンを押すと処理が終了します。

各々のカラー分解画像を表示する場合は、メニュー「ファイル」→「開く **BMP**」を用います。

3.1.8 結合 (8bit)

2つの8ビット画像を結合し、1つの画像にします。

基準となる画像ファイルに対し、結合する画像ファイルを上書き結合します。

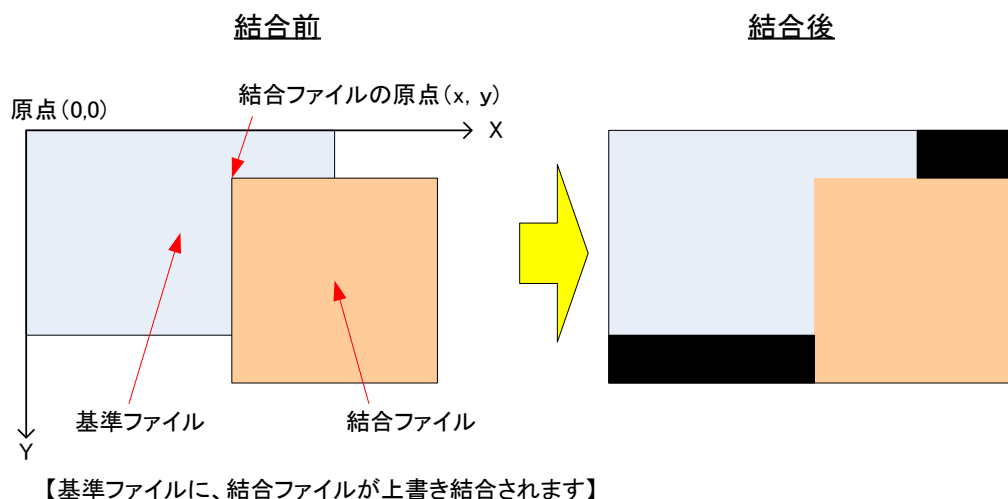


図 3-1 結合処理イメージ

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「基準ファイルを開く」が表示されます。ここでは、基準となる8ビット画像ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルオープンダイアログ「結合ファイルを開く」が表示されます。ここでは、基準画像ファイルに対し、上書き結合する8ビット画像ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

次に、原点設定フォームが表示されます。ここでは、基準ファイルの座標上における結合ファイルの原点（上書き原点）を設定し、「OK」ボタンをクリックします。

これらの操作の結果、画面上に、結合画像が表示されるとともに、指定したファイル名で保存します。

作成された画像ファイル名及び寸法等は、画面下のインフォメーション欄（情報表示部）に表示されます。

3.1.9 切り取り 表示画像

表示している画像の保存領域（エリア）を指定し、指定された領域の画像を切り取り保存します。

メニューをクリックすると、切り取りフォームが表示されます。ここでは、保存したい画像の左上座標（x，y）と、保存したい画像の右下座標（x，y）を入力し、「OK」ボタンをクリックします。

本ソフトウェアの画像座標は、画面左上を原点とし、x軸は右方向に正、y軸は下方向に正とするコンピュータグラフィック座標系を用いています。

「OK」ボタンをクリックすると、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

この操作の結果、指定した矩形エリアの画像を、指定したファイル名で保存します。

保存した画像を表示する場合は、メニュー「ファイル」→「開く BMP」を用います。

3.1.10 切り取り ファイル

表示している画像でなく、BMP ファイルに対して、直接、保存領域（エリア）を指定し、指定された領域の画像を切り取り保存します。

Windows 上で直接表示できない大容量画像ファイル（数百メガバイト以上）に対し、表示可能な小さい領域ファイルに切り出す場合に利用します。

メニューをクリックすると、切り取り（ファイル）フォームが表示されます。ここでは、保存したい画像の左上座標（x，y）と、保存したい画像の右下座標（x，y）を入力し、「OK」ボタンをクリックします。

本ソフトウェアの画像座標は、画面左上を原点とし、x軸は右方向に正、y軸は下方向に正とするコンピュータグラフィック座標系を用いています。

「OK」ボタンをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「ファイルを開く」が表示されます。ここでは、対象ファイル（元ファイル）を選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

この操作の結果、指定したファイルの矩形エリアの画像を、指定したファイル名で保存します。

保存した画像を表示する場合は、メニュー「ファイル」→「開く **BMP**」を用います。

3.1.11 保存 **BMP**

画面に表示している画像を指定するファイル名で保存します。

ここで、8ビット画像は8ビットのビットマップで保存され、24ビット画像は24ビットのビットマップで保存されます。

メニューをクリックすると、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力）し、「保存」ボタンをクリックします。

この操作の結果、画面上の画像を、指定したファイル名で保存します。

3.1.12 保存 **BMP(24bit)**

画面に表示している画像を24ビット画像で保存します。

画面上で8ビット画像の場合も24ビット画像として保存されます。

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

この操作の結果、画面上の画像を24ビット画像として、指定したファイル名で保存します。

3.1.13 保存 **RAW(Unsigned char)**

画像データのみの **Unsigned char** の **RAW**（汎用フォーマット）で保存します。（作成する画像ファイル内にはヘッダはありません。）

24ビット映像を表示している場合は、保存先のファイル名は、青色、緑色、赤色のそれぞれのファイル名を指定します。

24ビット画像を表示している場合の利用方法は、次のようになります。

メニューをクリックすると、ファイルセーブダイアログ「保存先 **Blue** ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、青色を付ける画像ファイルの保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先 **Green** ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、緑色を付ける画像ファイルの保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先 **Red** ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、赤色を付ける画像ファイルの保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

これらの操作の結果、表示画像は汎用フォーマットで保存され、終了メッセージが表示されます。「OK」ボタンを押すと処理が終了します。

なお、自動的にヘッダファイル（拡張子「.hd1」のファイル）が作成されます。

3.1.14 保存 RAW(Float)

画像データのみの Float（32 ビット）の RAW（汎用フォーマット）で保存します。（作成する画像ファイル内にはヘッダはありません。）ここで、バイトオーダー（エンディアン）は、PC に依存します。

24 ビット映像を表示している場合は、保存先のファイル名は、青色、緑色、赤色のそれぞれのファイル名を指定します。

24 ビット画像を表示している場合の利用方法は、次のようになります。

メニューをクリックすると、ファイルセーブダイアログ「保存先 Blue ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、青色を付ける画像ファイルの保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先 Green ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、緑色を付ける画像ファイルの保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先 Red ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、赤色を付ける画像ファイルの保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

これらの操作の結果、表示画像は汎用フォーマットで保存され、終了メッセージが表示されます。「OK」ボタンを押すと処理が終了します。

なお、自動的にヘッダファイル（拡張子「.hd1」のファイル）が作成されます。

3.1.15 保存 TIFF(Big Endian)

画面に表示している画像を TIFF のビック・エンディアン形式で保存します。

グレースケールはグレースケールで、カラーマップモデルはカラーマップモデルで、カラー画像は RGB ダイレクトカラーで保存します。

メニューをクリックすると、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

この操作の結果、画面上の画像を TIFF 形式の指定したファイル名で保存します。

3.1.16 保存 TIFF(Little Endian)

画面に表示している画像を TIFF のリトル・エンディアン形式で保存します。

グレースケールはグレースケールで、カラーマップモデルはカラーマップモデルで、カラー画像は RGB ダイレクトカラーで保存します。

メニューをクリックすると、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

この操作の結果、画面上の画像を TIFF 形式の指定したファイル名で保存します。

3.1.17 保存 GeoTIFF

画面に表示している画像を GeoTIFF 形式（リトル・エンディアン）で保存します。

グレースケールはグレースケールで、カラーマップモデルはカラーマップモデルで、カラー画像は RGB ダイレクトカラーで保存します。

メニューをクリックすると、GeoTIFF 設定フォームが表示されます。ここでは、必要な情報を、直接入力またはプルダウンメニューから選択します。

コンボボックス・プルダウンメニューの右側の入力ボックスは、プルダウン選択ではなく、直接、コード（数値）を入力する場合に用います。この場合、データ設定は、直接、コード（数値）を入力する方が、優先されます（コードは、プルダウン選択より直接入力を採用）。

必ず入力するデータは、次のとおりです。

===== 必須情報 =====

【GeoTIFF Tags】

ここでは、「Model Tiepoint」（4 点）データか、「Model Pixel Scale」と「Model Tiepoint」データか、「Model Transformation」データか、あるいはこれら 3 項目のデータを入力します。

「Model Pixel Scale」は、右側の「GT Raster Type」が「Area」（面）の場合、X 方向、Y 方向、Z 方向の 1 ピクセル当たりの寸法（大きさ）になります。「GT Raster Type」が「Point」（点）の場合、X 方向、Y 方向、Z 方向のピクセル間距離になります。ここで、Z 方向が未定の場合は、「0」を入力します。なお、通常、X 方向は東西方向、Y 方向は南北方向、Z 方向は高さ方向に該当します。

「Model Tiepoint」の I、J、K は、画像の X 座標、Y 座標、Z 座標の値（ピクセル値）です。この I、J、K の座標位置に対応する実際の座標（リアル座標）が X、Y、Z（m、または度）になります。本ソフトでは最大 4 地点入力することができます。

通常は、(I、J、K) = (0、0、0)（画素中心座標の場合は、(I、J、K) = (0.5、0.5、0)）のときの X、Y、Z を入力します。なお、Z が未定の場合は「0」を入力します。

「Model Transformation」は、以下の幾何補正マトリックスの「a から p まで」の値を入力します。

モデル座標		マトリックス		画像座標
X	=	a b c d		I
Y		e f g h		J
Z		i j k l		K
1		m n o p		1

平面座標（鉛直座標が無い場合）のときは、アフィン変換式を適用し、以下のように設定します。

a = アフィン変換の a の値

b = アフィン変換の b の値

c = 0（ゼロ）

d = アフィン変換の c の値

e = アフィン変換の d の値

f = アフィン変換の e の値

g = 0（ゼロ）

h = アフィン変換の f の値

i = 0（ゼロ）

j = 0（ゼロ）

k = 0（ゼロ）

l = 0（ゼロ）

m = 0（ゼロ）

n = 0（ゼロ）

o = 0（ゼロ）

p = 1

【Header】

GeoTIFF のバージョン情報を入力（3項目）します。初期値のままでよければ、変更する必要はありません。

【GepTIFF Configuration GeoKeys】

「GT Model Type」と「GT Raster Type」は必ず入力します。「GT Citation」は情報がある場合、入力します。

「GT Model Type」は、「Projected」「Geographic (latitude-longitude)」「Geographic (X,Y,Z)」「user-defined」から選択します。

「GT Raster Type」は、1 ピクセル（1 画素）が「Area」（面）データなのか、「Point」（点）データなのかを選択します。

なお、「GT Citation」で文字の終わりを示す「|」は自動で入力されるため、本ソフトでは入力する必要はありません。

【Geographic CS Parameter GeoKeys】または【Projected CS Parameter GeoKeys】

通常、上記の「GT Model Type」で「Geographic」を選択した場合は「Geographic CS Parameter GeoKeys」欄を、「Projected」を選択した場合は「Projected CS Parameter GeoKeys」欄を入力します。

=====

必要な情報を設定した後、画面下の「画像保存」ボタンを押すと、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

この操作の結果、画面上の画像を GeoTIFF 形式の指定したファイル名で保存します。

なお、「クリア」ボタンを押すと、入力したデータが初期化されます。

また、「GeoTIFF コード保存」、「GeoTIFF コード読込」ボタンで、設定した GeoTIFF コードデータの保存・読込を行うことができます（メニュー「ファイル」→「フォーマット変換」→「TIFF (GeoTIFF)」→「GeoTIFF コード保存」で出力した GeoTIFF コードデータを読込ことができます）。

3.1.18 保存 CSV

表示している画像全体のオリジナルの値を CSV 保存します（MS・エクセル等でデータを見ることができます）。カラー画像は保存できません（単バンド画像のみ使用可）。

ただし、RGB 値設定で計算値（ $=a*(A)+b$ ）を表示している場合、オリジナルの値を保存するのではなく計算値を保存します。

3.1.19 クリップボード

表示している映像をクリップボードにコピーします。他のソフトウェアの表示ファイル等に貼り付ける場合に利用します。

メニューをクリックするとクリップボードにコピーされます。

3.1.20 ゼロ画像作成 BMP

全ての画像データの値がゼロ（0）という画像を新規に作成します。

メニューをクリックするとサイズ設定フォームが表示されます。ここで、作成する画像の幅と高さを入力し、「OK」ボタンを押します。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

この操作の結果、全ての画像データの値がゼロ (0) という画像が作成されます。

3.1.21 ゼロ画像作成 RAW (Unsigned int)

全ての画像データの値がゼロ (0) という RAW (Unsigned int) 画像を新規に作成します。

メニューをクリックするとサイズ設定フォームが表示されます。ここで、作成する画像の幅と高さを入力し、「OK」ボタンを押します。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定 (キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定) し、「保存」ボタンをクリックします。

3-11

この操作の結果、全ての画像データの値がゼロ (0) という RAW (Unsigned int) 画像が作成されます。

3.1.22 ゼロ画像作成 RAW (Float)

全ての画像データの値がゼロ (0) という RAW (Unsigned int) 画像を新規に作成します。

メニューをクリックするとサイズ設定フォームが表示されます。ここで、作成する画像の幅と高さを入力し、「OK」ボタンを押します。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定 (キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定) し、「保存」ボタンをクリックします。

この操作の結果、全ての画像データの値がゼロ (0) という RAW (Float) 画像が作成されます。

3.1.23 フォーマット変換

各種衛星データのファイルフォーマットを BMP 形式、または RAW 形式 (汎用フォーマット) にフォーマット変換します。ここで、RAW 形式は、衛星画像の 1 画素のビット数が 8 ビットより大きい場合を対象にしています。ここで、16 ビット (Unsigned integer) データへの変換は、メニュー「設定」→「バイトオーダー設定」で設定されたバイトオーダー (Big Endian または Little Endian) に変換されます。32 ビット (Float) データへの変換は、CPU に依存したバイトオーダーに変換されます。

メニューをクリックすると、フォーマット変換フォームが表示されます。

フォーマット変換フォームのメニュー (上側) から、フォーマット変換対象の衛星及びセンサ、あるいはフォーマット形式を選択します。

対象とする主な衛星データは、次のとおりです。

- ◆ ALOS
- ◆ JERS-1
- ◆ SPOT
- ◆ IKONOS

- ◆ QuickBird
- ◆ RADARSAT
- ◆ GeoEye
- ◆ WorldView
- ◆ THEOS
- ◆ Landsat
- ◆ Himawari-8/9

ここで、ALOS PALSAR (1.5) データ、Himawari-8/9 データは、Unsigned int (16 ビット) の RAW ファイル (汎用フォーマット) に変換します。画像を表示するには、メニュー「開く RAW」を使用します。

また、IKONOS 等の GeoTIFF 11 ビットデータファイルについては、「TIFF (GeoTIFF)」→「16bit → RAW (Unsigned int)」メニューで Unsigned int (16 ビット) の RAW ファイル (汎用フォーマット) に変換します。(TIFF ファイルの 9 ビットから 16 ビット間のデータは、このメニューで RAW ファイルに変換します。)

変換元の対象ファイルは、衛星イメージデータファイルです。

変換は、1 バンド (チャンネル) 単位で行います。ただし、SPOT 衛星の CAM フォーマットは、BILL 形式のため、一度に全バンド (チャンネル) を変換します。

このほか、TIFF (GeoTIFF) ファイルを、RSP で利用できるファイル形式 (BMP または RAW) に変換する機能も有しています。ただし、タイル形式の TIFF (GeoTIFF) には対応していません。

メニュー「TIFF (GeoTIFF)」を選択すると、以下のメニューが表示されます。

- ◆ 8 bit → BMP
- ◆ 16 bit → RAW (Unsigned int)
- ◆ 32 bit → RAW (Float)
- ◆ TIFF Tag コード → テキストファイル
- ◆ GeoTIFF コード → テキストファイル
- ◆ GeoTIFF コード保存

ここで、「TIFF Tag コード → テキストファイル」は、TIFF ファイルの Tag コードをテキストファイルとして出力するものです。Tag コードを確認したい場合に使用します。出力先のファイル名は、指定した TIFF ファイル名の後ろに「_Tag.txt」を加えたファイル名で出力します。

また、「GeoTIFF コード → テキストファイル」は、GeoTIFF ファイルの Geo コードをテキストファイルとして出力するもので、出力先のファイル名は、指定した GeoTIFF ファイル名の後ろに、「_Geo.txt」を加えたファイル名で出力します。

なお、出力したファイルは、テキスト (TXT) ファイルのため、テキストエディタで表示することができます。

また、「GeoTIFF コード保存」は、GeoTIFF 作成時に手動で GeoTIFF コードデータを設定しなくても使用（「GeoTIFF コード読込」機能を使用）できるように、GeoTIFF コードデータをファイル保存することができます。

この他、ヘッダ付きバイナリファイルを RAW ファイルに変換することができます（メニュー「Binary」を使用）。変換元のヘッダ付きバイナリファイルは、次のとおりです。

- ◆ Unsigned char ファイル
- ◆ Unsigned integer ファイル
- ◆ Long ファイル
- ◆ Float ファイル

また、RAW ファイルと BMP ファイル間、RAW ファイル同士間において、以下のファイルフォーマット変換ができます。（実数ファイルへの変換は、主に実数演算を利用する場合に、使用します。）

- ◆ Unsigned char → BMP
- ◆ Unsigned char → RAW (Unsigned int)
- ◆ Unsigned char → RAW (Float)
- ◆ Unsigned int → BMP
- ◆ Unsigned int → RAW (Float)
- ◆ Long → RAW (Float)
- ◆ Float → BMP
- ◆ Float → RAW (Unsigned int)
- ◆ Unsigned int → バイトオーダー変換
- ◆ Float → バイトオーダー変換

また、CSV ファイルを以下のとおり BMP または RAW ファイルに変換することができます。すなわち、エクセル等で作成した CSV データを画像化することができます。

- ◆ CSV → BMP
- ◆ CSV → RAW (Unsigned int)
- ◆ CSV → RAW (Float)

ここで、サイズ設定（幅、高さ）を行いますが、サイズの幅は CSV の各 1 行の幅（ピクセル数）を正しく設定してください（なお、高さは、本来の値よりも小さい値でも画像化することができます）。

3.1.24 終了

本ソフトウェアを終了します。

3.2 設定

本ソフトウェアを使用するにあたっての各種設定を行います。

3.2.1 RGB 値の小数点以下桁数設定

情報表示欄 (Information) に表示する RGB 値の小数点以下の表示桁数を設定します。

メニューをクリックすると、RGB 値の小数点以下桁数設定フォームが表示されます。プルダウンメニューで、適当な桁数を設定します。

3.2.2 自動色調調整設定

自動色調調整設定は、自動色調調整で使用する Low 及び High の値を決定するための設定を行うものです。

デフォルト (初期設定) は、Low 及び High とともに、0 及び 255 を除く全体の 2% に該当する値です。

メニューをクリックすると、自動色調調整設定フォームが表示され、色調 0 及び 255 を除く全体に対する Low 及び High 側のパーセントを設定します。

3.2.3 DN 表示サイズ設定

DN (画素値、デジタル・ナンバー) 表示の表示サイズを設定します。

サブメニューで表示サイズを設定します。

DN 表示サイズは、横 10×縦 20 ピクセル、横 100×縦 100 ピクセルです。

サブメニューをクリックすると DN 表示サイズが設定されます。

3.2.4 DN 表示エリア設定

DN (画素値、デジタル・ナンバー) 表示の表示領域を設定します。

メニューをクリックするとエリア設定フォームが表示されます。ここでは、DN 表示したい画像の左上座標 (x, y) と右下座標 (x, y) を入力し、「OK」ボタンをクリックします。

本ソフトウェアの画像座標は、画面左上を原点とし、x 軸は右方向に正、y 軸は下方向に正とするコンピュータグラフィック座標系を用いています。

3.2.5 回帰分析設定

相関図表示において、回帰分析の実施の有無を設定します。

回帰分析を設定した場合、相関図表示において、次の結果を出力します。

- ・相関図に回帰直線を表示します。
- ・回帰直線の切片と傾きの数値を表示します。
- ・回帰直線の切片と傾きの標準誤差を表示します。

サブメニューの「設定」をクリックすると「相関図表示」において、回帰分析を実施するように設定されます。

また、サブメニューの「解除」をクリックすると回帰分析設定が解除されます。

3.2.6 ペン表示色設定

教師座標位置を表示する色や、プロファイル線の色を設定します。

メニューをクリックするとペン表示色フォームが表示されます。

プルダウンメニューからペン色を選択し、「OK」ボタンをクリックすることで表示色を設定します。

3.2.7 部分拡大範囲サイズ設定

メニュー「表示」→「部分拡大」において表示する部分拡大範囲のサイズを設定します。

範囲は、横 160×縦 160 ピクセル、横 240×縦 240 ピクセル、横 320×縦 320 ピクセルです。

サブメニューをクリックすることでサイズが設定されます。

3.2.8 バイトオーダー設定

Unsigned integer（16 ビット）データのバイトオーダーを設定します。

バージョン 2.05 までは、ビッグ・エンディアン形式のバイトオーダーしか使用できませんでしたが、バージョン 2.06 以降からは、リトル・エンディアン形式も利用できるようになりました。ここでは、どちらの形式を使用するのかを設定します。

3.3 ツール

RAW 画像処理、DTM 画像処理、そして衛星データから反射率や輝度温度画像を作成する等、各種画像処理ツールを用意しています。

3.3.1 Unsigned integer 処理

2 バイト符号なし整数の RAW ファイルを対象とした画像処理を行います。

メニューをクリックすると、Unsigned integer 処理フォームが表示されます。

処理したいメニューを選択して利用してください。BMP の画像処理と同じように利用できます。なお、使用するデータのバイトオーダーは、メニュー「設定」→「バイトオーダー設定」で設定します。

(1) ファイル

1) 結合

2 つの Unsigned int 画像を結合し、1 つの画像にします。

基準となる画像ファイルに対し、結合する画像ファイルを上書き結合します。

操作方法は、「結合 (8bits)」を参考にしてください。DEM 画像の結合に利用できます。

2) 切り取り (ファイル)

Unsigned int ファイルに対して、保存領域 (エリア) を指定し、指定された領域の画像を切り取り保存します。繰り返し実行できます。

3) 保存 TIFF(Big Endian)

Unsigned int ファイルを、16 ビットの TIFF ファイル Big Endian 形式で保存します。

4) 保存 TIFF(Little Endian)

Unsigned int ファイルを、16 ビットの TIFF ファイル Little Endian 形式で保存します。

5) 保存 GeoTIFF

Unsigned int ファイルを、16 ビットの GeoTIFF ファイル Little Endian 形式で保存します。

メニューをクリックすると、GeoTIFF 設定フォームが表示されます。ここでは、必要な情報を、直接入力またはプルダウンメニューから選択します。

コンボボックス・プルダウンメニューの右側の入力ボックスは、プルダウン選択ではなく、直接、コード (数値) を入力する場合に用います。この場合、データ設定は、直接、コード (数値) を入力する方が、優先されます (コードは、プルダウン選択より直接入力を採用)。

必ず入力するデータは、次のとおりです。

===== 必須情報 =====

【GeoTIFF Tags】

ここでは、「Model Tiepoint」(4 点) データか、「Model Pixel Scale」と「Model Tiepoint」データか、「Model Transformation」 データか、あるいはこれら 3 項目のデータを入力します。

「Model Pixel Scale」は、右側の「GT Raster Type」が「Area」(面) の場合、X 方向、Y 方向、Z 方向の 1 ピクセル当たりの寸法(大きさ)になります。「GT Raster Type」が「Point」(点) の場合、X 方向、Y 方向、Z 方向のピクセル間距離になります。ここで、Z 方向が未定の場合は、「0」を入力します。なお、通常、X 方向は東西方向、Y 方向は南北方向、Z 方向は高さ方向に該当します。

「Model Tiepoint」の I、J、K は、画像の X 座標、Y 座標、Z 座標の値(ピクセル値)です。この I、J、K の座標位置に対応する実際の座標(リアル座標)が X、Y、Z (m、または度)になります。本ソフトでは最大 4 地点入力することができます。

通常は、(I、J、K) = (0、0、0) (画素中心座標の場合は、(I、J、K) = (0.5、0.5、0)) のときの X、Y、Z を入力します。なお、Z が未定の場合は「0」を入力します。

「Model Transformation」は、以下の幾何補正マトリックスの「a から p まで」の値を入力します。

モデル座標		マトリックス		画像座標
$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \\ 1 \end{bmatrix}$	=	$\begin{bmatrix} a & b & c & d \\ e & f & g & h \\ i & j & k & l \\ m & n & o & p \end{bmatrix}$		$\begin{bmatrix} I \\ J \\ K \\ 1 \end{bmatrix}$

平面座標(鉛直座標が無い場合) のときは、アフィン変換式を適用し、以下のように設定します。

a = アフィン変換の a の値

b = アフィン変換の b の値

c = 0 (ゼロ)

d = アフィン変換の c の値

e = アフィン変換の d の値

f = アフィン変換の e の値

g = 0 (ゼロ)

h = アフィン変換の f の値

i = 0 (ゼロ)

j = 0 (ゼロ)

k = 0 (ゼロ)

l = 0 (ゼロ)
m = 0 (ゼロ)
n = 0 (ゼロ)
o = 0 (ゼロ)
p = 1

【Header】

GeoTIFF のバージョン情報を入力（3項目）します。初期値のままでよければ、変更する必要はありません。

【GepTIFF Configuration GeoKeys】

「GT Model Type」と「GT Raster Type」は必ず入力します。「GT Citation」は情報がある場合、入力します。

「GT Model Type」は、「Projected」「Geographic (latitude-longitude)」「Geographic (X,Y,Z)」から選択します。

「GT Raster Type」は、1 ピクセル（1 画素）が「Area」（面）データなのか、「Point」（点）データなのかを選択します。

なお、「GT Citation」で文字の終わりを示す「|」は自動で入力されるため、本ソフトでは入力する必要はありません。

【Geographic CS Parameter GeoKeys】または【Projected CS Parameter GeoKeys】

通常、上記の「GT Model Type」で「Geographic」を選択した場合は「Geographic CS Parameter GeoKeys」欄を、「Projected」を選択した場合は「Projected CS Parameter GeoKeys」欄を入力します。

=====

必要な情報を設定した後、画面下の「画像保存」ボタンを押すと、ファイルオープンダイアログ「RAW (Unsigned int) ファイルを開く」が表示されます。ここで、RAW ファイルを選択し、「開く」ボタンを押します。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

この操作の結果、GeoTIFF 形式のファイルが作成されます。

なお、「クリア」ボタンを押すと、入力したデータが初期化されます。

また、「GeoTIFF コード保存」、「GeoTIFF コード読込」ボタンで、設定した GeoTIFF コードデータの保存・読込を行うことができます（メニュー「ファイル」→「フォーマッ

ト変換」→「TIFF (GeoTIFF)」→「GeoTIFF コード保存」で出力した GeoTIFF コードデータを読み込ことができます)。

6) 閉じる

Unsigned integer 処理フォームを閉じます。

(2) 演算

1) $=a * (A+B)+b$

2 つの Unsigned int ファイル (A と B) に対して、上記式による演算処理を行います。

2) $=a * (A-B)+b$

2 つの Unsigned int ファイル (A と B) に対して、上記式による演算処理を行います。

3) $=a * (A)+b$

Unsigned int ファイル (A) に対して、上記式による演算処理を行います。

4) $=a * (A/B)+b$

2 つの Unsigned int ファイル (A と B) に対して、上記式による演算処理を行います。

5) $=a * (A-B)/(A+B)+b$

2 つの Unsigned int ファイル (A と B) に対して、上記式による演算処理を行います。

6) 相関(A,B) * 1000, 3*3p

2 つの画像の相関係数を 1000 倍にした画像を作成します。計算対象ピクセル数は、3 × 3 ピクセルです。

7) 相関(A,B) * 1000, 5*5p

2 つの画像の相関係数を 1000 倍にした画像を作成します。計算対象ピクセル数は、5 × 5 ピクセルです。

8) 相関(A,B) * 1000, 7*7p

2 つの画像の相関係数を 1000 倍にした画像を作成します。計算対象ピクセル数は、7 × 7 ピクセルです。

9) 相関(A,B) * 1000, 9*9p

2 つの画像の相関係数を 1000 倍にした画像を作成します。計算対象ピクセル数は、9 × 9 ピクセルです。

10) RGB -> HSI

Blue ファイル、Green ファイル、Red ファイルの 3 つの画像ファイルから、色相 (Hue) ファイル、彩度 (Saturation) ファイル、明度 (Intensity) ファイルを作成します。パンシャープン画像作成に使用します。

メニューをクリックするとファイルオープンダイアログ「Blue ファイルを開く」が表示されます。ここでは、Blue ファイルを選択します。次に、ファイルオープンダイアログ「Green ファイルを開く」が表示されます。ここでは、Green ファイルを選択します。次に、ファイルオープンダイアログ「Red ファイルを開く」が表示されます。ここでは、Red ファイルを選択します。

次にファイルセーブダイアログ「保存先色相 (Hue) ファイル名を指定する」が表示されます。ファイル名を指定し、保存ボタンを押します。次にファイルセーブダイアログ「保存先彩度 (Saturation) ファイル名を指定する」が表示されます。ファイル名を指定し、保存ボタンを押します。次にファイルセーブダイアログ「保存先明度 (Intensity) ファイル名を指定する」が表示されます。ファイル名を指定し、保存ボタンを押します。

この結果、色相ファイル、彩度ファイル、明度ファイルが作成されます。

作成された色相ファイルは、360 度を 100 倍 ($=360 \times 100$) した値の画像が作成されます。また、彩度ファイルと明度ファイルは、最大値が 65535 になる (1.0×65535) 画像ファイルが作成されます。

11) HSI -> RGB

色相 (Hue) ファイル、彩度 (Saturation) ファイル、明度 (Intensity) ファイルから、Blue ファイル、Green ファイル、Red ファイルを作成します。パンシャープン画像作成に使用します。

メニューをクリックするとファイルオープンダイアログ「色相 (Hue) ファイルを開く」が表示されます。ここでは、色相ファイル (360 度を 100 倍した色相ファイル) を選択します。次に、ファイルオープンダイアログ「彩度 (Saturation) ファイルを開く」が表示されます。ここでは、彩度ファイル (65535 倍した彩度ファイル) を選択します。次に、ファイルオープンダイアログ「明度 (Intensity) ファイルを開く」が表示されます。ここでは、明度ファイル (65535 倍した明度ファイル) を選択します。

次にファイルセーブダイアログ「保存先 Blue ファイル名を指定する」が表示されます。ファイル名を指定し、保存ボタンを押します。次にファイルセーブダイアログ「保存先 Green ファイル名を指定する」が表示されます。ファイル名を指定し、保存ボタンを押します。次にファイルセーブダイアログ「保存先 Red ファイル名を指定する」が表示されます。ファイル名を指定し、保存ボタンを押します。

この結果、Blue ファイル、Green ファイル、Red ファイルが作成されます。

作成されたファイルは、Unsigned integer の RAW ファイルです。

パンシャープン画像の作成は、明度ファイルを高分解能のパンクロ画像に置き換えることで作成できます。

(3) 幾何補正

1) アフィン変換

Unsigned int ファイルに対して、アフィン変換を行います。アフィン変換に必要な GCP ファイルは、「新規 GCP 設定」または「既存 GCP 編集」を使って作成してください。

2) 擬似アフィン変換

Unsigned int ファイルに対して、擬似アフィン変換を行います。擬似アフィン変換に必要な GCP ファイルは、「新規 GCP 設定」または「既存 GCP 編集」を使って作成してください。

3) バイリニア補間

バイリニア（双直線）補間法を用いて、RAW（Unsigned int）ファイルデータを補間します。

使用するデータは、最近隣の周囲 4 箇所のデータです。

左上の画像原点を基準とし、そこから Y 方向、X 方向ともに、指定した倍率でデータを補間します。

設定する倍率は、実数値です。

4) バイキュービック補間

バイキュービック補間法を用いて、RAW（Unsigned int）ファイルデータを補間します。

使用するデータは、最近隣の周囲 16 箇所（4×4）のデータです。

左上の画像原点を基準とし、そこから Y 方向、X 方向ともに、指定した倍率でデータを補間します。

設定する倍率は、実数値です。

また、シャープさを調整する係数 a の値を設定します。 a の値は、一般的に「-1」を用います。

5) 右 90 度回転

Unsigned int 画像に対して、右 90 度回転した画像を作成します。

6) 左 90 度回転

Unsigned int 画像に対して、左 90 度回転した画像を作成します。

(4) フィルタ

1) マスク 画像出力

RAW（Unsigned char）ファイルを基準とし、マスク処理を行い、結果を画像出力します。

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「ファイルを開く」が表示されます。ここでは、マスク処理を行いたい対象ファイルを選択します。

次に、ファイルオープンダイアログ「マスク基準ファイル (RAW, Unsigned char) を開く」が表示されます。ここでは、基準となる RAW (Unsigned char) 画像ファイルを選択し、「開く」ボタンを押します。

次にファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここで保存ファイル名を入力し「保存」ボタンを押します。

これらの操作の結果、マスク処理された画像が作成されます。

2) マスク CSV 出力

RAW (Unsigned char) ファイルを基準とし、マスク処理を行い、結果を CSV ファイルで出力します。

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「ファイルを開く」が表示されます。ここでは、マスク処理を行いたい対象ファイルを選択します。

次に、ファイルオープンダイアログ「マスク基準ファイル (RAW, Unsigned char) を開く」が表示されます。ここでは、基準となる RAW (Unsigned char) 画像ファイルを選択し、「開く」ボタンを押します。

次にファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここで保存ファイル名 (CSV ファイル) を入力し「保存」ボタンを押します。

これらの操作の結果、マスク処理後の CSV データが出力されます。

なお、CSV データのフォーマットは、以下のとおりです。

=====

x,y,data 1 行目 (項目名)
X1,Y1,data_1 2 行目 (この行からデータ)
X2,Y2,data_2 3 行目
. . .
Xn,Yn,data_n n+1 行目

=====

3) 最大値 3*3p

画像の 3*3 ピクセル内の最大値をその中心の値とする画像を作成します。

4) 最大値 5*5p

画像の 5*5 ピクセル内の最大値をその中心の値とする画像を作成します。

5) 最小値 3*3p

画像の 3*3 ピクセル内の最小値をその中心の値とする画像を作成します。

6) 最小値 5*5p

画像の 5*5 ピクセル内の最小値をその中心の値とする画像を作成します。

7) 平均値 3*3p

画像の 3*3 ピクセル内の平均値をその中心の値とする画像を作成します。

8) 平均値 5*5p

画像の 5*5 ピクセル内の平均値をその中心の値とする画像を作成します。

(5) 分析

1) 相関図表示

2 つの画像の値をプロット（散布図）した相関図を作成します。

また、回帰分析設定が設定されている場合（「回帰分析設定」を参照してください）は、相関図内に回帰直線を表示するとともに、回帰直線に関するデータを表示します。

(6) 編集

1) ピクセル値変更

ピクセル値変更は、Unsigned int 画像において任意のピクセル値の範囲を、指定したピクセル値に変更します。

3.3.2 Float 処理

4 バイト実数の RAW ファイルを対象とした画像処理を行います。

メニューをクリックすると、Float 処理フォームが表示されます。

処理したいメニューを選択して利用してください。BMP の画像処理と同じように利用できます。

(1) ファイル

1) 結合

2 つの Float 画像を結合し、1 つの画像にします。

基準となる画像ファイルに対し、結合する画像ファイルを上書き結合します。

操作方法は、「結合 (8bits)」を参考にしてください。DEM 画像の結合に利用できます。

2) 切り取り（ファイル）

Float ファイルに対して、保存領域（エリア）を指定し、指定された領域の画像を切り取り保存します。

3) 保存 TIFF

Float ファイルを、32 ビット (Float) の TIFF ファイル (インテル系の場合: Little Endian 形式) で保存します。

4) 保存 GeoTIFF

Float ファイルを、32 ビット (Float) の GeoTIFF ファイル (Little Endian 形式) で保存します。

メニューをクリックすると、GeoTIFF 設定フォームが表示されます。ここでは、必要な情報を、直接入力またはプルダウンメニューから選択します。

コンボボックス・プルダウンメニューの右側の入力ボックスは、プルダウン選択ではなく、直接、コード (数値) を入力する場合に用います。この場合、データ設定は、直接、コード (数値) を入力する方が、優先されます (コードは、プルダウン選択より直接入力を採用)。

必ず入力するデータは、次のとおりです。

===== 必須情報 =====

【GeoTIFF Tags】

ここでは、「Model Tiepoint」(4 点) データか、「Model Pixel Scale」と「Model Tiepoint」データか、「Model Transformation」データか、あるいはこれら 3 項目のデータを入力します。

「Model Pixel Scale」は、右側の「GT Raster Type」が「Area」(面) の場合、X 方向、Y 方向、Z 方向の 1 ピクセル当たりの寸法 (大きさ) になります。「GT Raster Type」が「Point」(点) の場合、X 方向、Y 方向、Z 方向のピクセル間距離になります。ここで、Z 方向が未定の場合は、「0」を入力します。なお、通常、X 方向は東西方向、Y 方向は南北方向、Z 方向は高さ方向に該当します。

「Model Tiepoint」の I、J、K は、画像の X 座標、Y 座標、Z 座標の値 (ピクセル値) です。この I、J、K の座標位置に対応する実際の座標 (リアル座標) が X、Y、Z (m、または度) になります。本ソフトでは最大 4 地点入力することができます。

通常は、(I、J、K) = (0、0、0) (画素中心座標の場合は、(I、J、K) = (0.5、0.5、0)) のときの X、Y、Z を入力します。なお、Z が未定の場合は「0」を入力します。

「Model Transformation」は、以下の幾何補正マトリックスの「a から p まで」の値を入力します。

モデル座標		マトリックス		画像座標
$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \\ 1 \end{bmatrix}$	=	$\begin{bmatrix} a & b & c & d \\ e & f & g & h \\ i & j & k & l \\ m & n & o & p \end{bmatrix}$		$\begin{bmatrix} I \\ J \\ K \\ 1 \end{bmatrix}$

平面座標 (鉛直座標が無い場合) のときは、アフィン変換式を適用し、以下のように設定します。

a = アフィン変換の a の値
b = アフィン変換の b の値
c = 0 (ゼロ)
d = アフィン変換の c の値
e = アフィン変換の d の値
f = アフィン変換の e の値
g = 0 (ゼロ)
h = アフィン変換の f の値
i = 0 (ゼロ)
j = 0 (ゼロ)
k = 0 (ゼロ)
l = 0 (ゼロ)
m = 0 (ゼロ)
n = 0 (ゼロ)
o = 0 (ゼロ)
p = 1

【Header】

GeoTIFF のバージョン情報を入力（3 項目）します。初期値のままでよければ、変更する必要はありません。

【GepTIFF Configuration GeoKeys】

「GT Model Type」と「GT Raster Type」は必ず入力します。「GT Citation」は情報がある場合、入力します。

「GT Model Type」は、「Projected」「Geographic (latitude-longitude)」「Geographic (X,Y,Z)」「user-defined」から選択します。

「GT Raster Type」は、1 ピクセル（1 画素）が「Area」（面）データなのか、「Point」（点）データなのかを選択します。

なお、「GT Citation」で文字の終わりを示す「|」は自動で入力されるため、本ソフトでは入力する必要はありません。

【Geographic CS Parameter GeoKeys】または【Projected CS Parameter GeoKeys】

通常、上記の「GT Model Type」で「Geographic」を選択した場合は「Geographic CS Parameter GeoKeys」欄を、「Projected」を選択した場合は「Projected CS Parameter GeoKeys」欄を入力します。

=====

必要な情報を設定した後、画面下の「画像保存」ボタンを押すと、ファイルオープンダイアログ「RAW (Float)ファイルを開く」が表示されます。ここで、RAW ファイルを選択し、「開く」ボタンを押します。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

この操作の結果、GeoTIFF 形式のファイルが作成されます。

なお、「クリア」ボタンを押すと、入力したデータが初期化されます。

また、「GeoTIFF コード保存」、「GeoTIFF コード読込」ボタンで、設定した GeoTIFF コードデータの保存・読込を行うことができます（メニュー「ファイル」→「フォーマット変換」→「TIFF (GeoTIFF)」→「GeoTIFF コード保存」で出力した GeoTIFF コードデータを読込ことができます）。

5) 閉じる

Float 処理フォームを閉じます。

(2) 演算

1) $=a * (A+B)+b$

2 つの Float ファイル (A と B) に対して、上記式による演算処理を行います。

2) $=a * (A-B)+b$

2 つの Float ファイル (A と B) に対して、上記式による演算処理を行います。

3) $=a * (A)+b$

Float ファイル (A) に対して、上記式による演算処理を行います。

4) $=a * (A/B)+b$

2 つの Float ファイル (A と B) に対して、上記式による演算処理を行います。

5) $=a * (A-B)/(A+B)+b$

2 つの Float ファイル (A と B) に対して、上記式による演算処理を行います。

6) $=\log(A)$

Float ファイル (A) に対して、上記式（別表記： $\ln(A)$ ）による演算処理を行います。

7) $=\exp(A)$

Float ファイル (A) に対して、上記式による演算処理を行います。

8) $=\log_{10}(A)$

Float ファイル (A) に対して、上記式による演算処理を行います。

9) $=\text{pow}(A, a)+b$

Float ファイル (A) に対して、上記式による演算処理を行います。

10) RGB→HSI

データ範囲 0～1 の Blue (Float) 画像ファイル、Green (Float) 画像ファイル、Red (Float) 画像ファイルを、色相 (Hue) (データ範囲：0～360 未満) ファイル、彩度 (Saturation) (データ範囲：0～1) ファイル、明度 (Intensity) (データ範囲：0～1) ファイルに変換します。

ダイアログで Blue ファイル、Green ファイル、Red ファイルを開いた後、保存用の色相ファイル名、彩度ファイル名、明度ファイル名を指定します。

次に各画像の幅と高さを入力することで RGB 画像を HSI ファイルに変換します。

11) HSI→RGB

色相 (Hue) ファイル (データ範囲：0～360 未満)、彩度 (Saturation) ファイル (データ範囲：0～1)、明度 (Intensity) (データ範囲：0～1) ファイルを、データ範囲 0～1 の Blue (Float) 画像ファイル、Green (Float) 画像ファイル、Red (Float) 画像ファイルに変換します。

ダイアログで色相ファイル、彩度ファイル、明度ファイルを開いた後、保存用の Blue 画像ファイル名、Green 画像ファイル名、Red 画像ファイル名を指定します。

次に各画像の幅と高さを入力することで HSI ファイルを RGB 画像に変換します。

RGB→HSI 変換と併用することで、パンシャープン画像を作成することができます。

(3) 幾何補正

1) バイリニア補間

バイリニア (双直線) 補間法を用いて、RAW (Float) ファイルデータを補間します。
使用するデータは、最近隣の周囲 4 箇所のデータです。

左上の画像原点を基準とし、そこから Y 方向、X 方向ともに、指定した倍率でデータを補間します。

設定する倍率は、実数値です。

2) バイキュービック補間

バイキュービック補間法を用いて、RAW (Float) ファイルデータを補間します。

使用するデータは、最近隣の周囲 16 箇所 (4×4) のデータです。

左上の画像原点を基準とし、そこから Y 方向、X 方向ともに、指定した倍率でデータを補間します。

設定する倍率は、実数値です。

また、シャープさを調整する係数 a の値を設定します。 a の値は、一般的に「-1」を用います。

3) 右 90 度回転

Float 画像に対して、右 90 度回転した画像を作成します。

4) 左 90 度回転

Float 画像に対して、左 90 度回転した画像を作成します。

(4) フィルタ

1) マスク 画像出力

RAW (Unsigned char) ファイルを基準とし、マスク処理を行い、結果を画像出力します。

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「ファイルを開く」が表示されます。ここでは、マスク処理を行いたい対象ファイルを選択します。

次に、ファイルオープンダイアログ「マスク基準ファイル (RAW, Unsigned char) を開く」が表示されます。ここでは、基準となる RAW (Unsigned char) 画像ファイルを選択し、「開く」ボタンを押します。

次にファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここで保存ファイル名を入力し「保存」ボタンを押します。

これらの操作の結果、マスク処理された画像が作成されます。

2) マスク CSV 出力

RAW (Unsigned char) ファイルを基準とし、マスク処理を行い、結果を CSV ファイルで出力します。

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「ファイルを開く」が表示されます。ここでは、マスク処理を行いたい対象ファイルを選択します。

次に、ファイルオープンダイアログ「マスク基準ファイル (RAW, Unsigned char) を開く」が表示されます。ここでは、基準となる RAW (Unsigned char) 画像ファイルを選択し、「開く」ボタンを押します。

次にファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここで保存ファイル名 (CSV ファイル) を入力し「保存」ボタンを押します。

これらの操作の結果、マスク処理後の CSV データが出力されます。

なお、CSV データのフォーマットは、以下のとおりです。

=====

x,y,data 1 行目 (項目名)

X1,Y1,data_1 2 行目

X2,Y2,data_2 3 行目

. . .

Xn,Yn,data_n . . . n+1 行目
=====

3) 最大値 3*3p

画像の 3*3 ピクセル内の最大値をその中心の値とする画像を作成します。

4) 最大値 5*5p

画像の 5*5 ピクセル内の最大値をその中心の値とする画像を作成します。

5) 最小値 3*3p

画像の 3*3 ピクセル内の最小値をその中心の値とする画像を作成します。

6) 最小値 5*5p

画像の 5*5 ピクセル内の最小値をその中心の値とする画像を作成します。

7) 平均値 3*3p

画像の 3*3 ピクセル内の平均値をその中心の値とする画像を作成します。

8) 平均値 5*5p

画像の 5*5 ピクセル内の平均値をその中心の値とする画像を作成します。

(5) 分析

1) 相関図表示

2 つの画像の値をプロット（散布図）した相関図を作成します。

また、回帰分析設定が設定されている場合（「回帰分析設定」を参照してください）は、相関図内に回帰直線を表示するとともに、回帰直線に関するデータを表示します。

(6) 編集

1) ピクセル値変更

ピクセル値変更は、float 画像において任意のピクセル値の範囲を、指定したピクセル値に変更します。

3.3.3 DEM 編集

国土地理院が無償で提供する基盤地図情報の数値標高モデル（50m メッシュ等）を、本ソフトウェアで利用できるようにフォーマット変換や、DEM に関する編集を行うことができます。メニューをクリックすると、DEM 編集フォームが表示されます。

(1) フォーマット変換

国土地理院のホームページ（以下の URL 参照）から基盤地図情報の数値標高モデルをダウンロードし、入手することができます。

<http://fgd.gsi.go.jp/download/>

本機能は、入手した GML 形式の標高データを、RAW ファイルにフォーマット変換するものです。利用できる変換前のファイル形式は、JPGIS (GML)形式です。

1) 50m (GML) →RAW (Unsigned int)

JPGIS 2.0(GML)形式の 50m メッシュ標高データ（実数）を、2 バイト符号無し整数の RAW ファイルに変換します。画像寸法は、幅 200×高さ 200 です。

マイナスデータ（例えば、-9999.）は、ゼロに変換されます。

変換後のファイルを結合するには、「Unsigned integer 処理」の「結合」処理を利用してください。

2) 50m (GML) →RAW (float)

JPGIS 2.0(GML)形式の 50m メッシュ標高データ（実数）を、実数の RAW ファイルに変換します。画像寸法は、幅 200×高さ 200 です。

変換後のファイルを結合するには、「Float 処理」の「結合」処理を利用してください。

3) 10m (GML) →RAW (Float)

JPGIS 2.0(GML)形式の 10m メッシュ標高データ（実数）を、実数の RAW ファイルに変換します。画像寸法は、幅 1125×高さ 750 です。

変換後のファイルを結合するには、「Float 処理」の「結合」処理を利用してください。

4) 5m (GML) →RAW (Float)

JPGIS 2.0(GML)形式の 5m メッシュ標高データ（実数）を、実数の RAW ファイルに変換します。画像寸法は、幅 225×高さ 150 です。

変換後のファイルを結合するには、「Float 処理」の「結合」処理を利用してください。

(2) 斜面分析

RAW ファイルの DEM データを基に、斜面の最大傾斜角（最大勾配）、斜面方位、斜面 16 方位データを作成します。

1) RAW (Unsigned int) →傾斜角 (BMP)

斜面の最大傾斜角画像を作成します。作成されるデータ単位は度単位で、ファイル形式はビットマップです。

作成した画像を表示する場合は、メニュー「ファイル」→「開く BMP」を用います。

2) RAW (Unsigned int) → 斜面方位 (Unsigned int)

斜面の方位角画像を作成します。作成されるデータ単位は度単位で、ファイル形式は RAW (Unsigned int) ファイルです。

斜面が平らな場合は、データ値を 0 としています。このため、方位角 0 度は 360 度としており、データ範囲は、0～360 です。

作成した画像を表示する場合は、メニュー「ファイル」→「開く RAW」を用います。

3) RAW (Unsigned int) → 16 方位 (BMP)

斜面の方位を 16 方位で表した画像を作成します。作成されるファイル形式はビットマップファイルです。

斜面が平らな場合は、データ値を 0 としています。16 方位は北を 1 とし、1 から 16 (北北西) で表します。データの範囲は、0～16 です。

作成した画像を表示する場合は、メニュー「ファイル」→「開く BMP」を用います。

4) RAW (Float) → 傾斜角 (BMP)

斜面の最大傾斜角画像を作成します。作成されるデータ単位は度単位で、ファイル形式はビットマップです。

作成した画像を表示する場合は、メニュー「ファイル」→「開く BMP」を用います。

5) RAW (Float) → 斜面方位 (Unsigned int)

斜面の方位角画像を作成します。作成されるデータ単位は度単位で、ファイル形式は RAW (Unsigned int) ファイルです。

斜面が平らな場合は、データ値を 0 としています。このため、方位角 0 度は 360 度としており、データ範囲は、0～360 です。

作成した画像を表示する場合は、メニュー「ファイル」→「開く RAW」を用います。

6) RAW (Float) → 16 方位 (BMP)

斜面の方位を 16 方位で表した画像を作成します。作成されるファイル形式はビットマップファイルです。

斜面が平らな場合は、データ値を 0 としています。16 方位は北を 1 とし、1 から 16 (北北西) で表します。データの範囲は、0～16 です。

作成した画像を表示する場合は、メニュー「ファイル」→「開く BMP」を用います。

3.3.4 Landsat-8 (RAW, Unsigned int) → 反射率

Landsat-8 画像 (Unsigned int) を反射率画像 (Float または Unsigned int) に変換します。

この処理を行うには、あらかじめ Landsat-8 画像を RAW (Unsigned int) に変換する必要があります (変換方法は「フォーマット変換」の「TIFF (GeoTIFF)」を参照してください)。

メニューをクリックすると、反射率画像作成フォームが表示されます。

ここで、乗数、加数、太陽高度（度）を入力します。この値は、Landsat-8 衛星画像を収録したフォルダ内のテキストファイルに記載されています。

また、プルダウンメニューで作成する反射率画像の出力型式（Float または Unsigned int）を選択します。Float の場合は 0～1 の範囲で、Unsigned int の場合は 0～10000 の範囲（10000 倍）で作成されます。

反射率（値：0～1）の計算式は、以下のとおりです。

$$\text{反射率} = \{(\text{乗数}) \times (\text{画像データ}) + (\text{加数})\} / \cos(90^\circ - \text{太陽高度})$$

「変換」ボタンを押すと、ファイルオープンダイアログ「Landsat-8 画像ファイル（RAW, Unsigned int）を開く」が表示されます。ここでは、式中の画像データに該当するファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

これらの操作の結果、反射率画像が作成されます。なお、この処理は、続けて実行することができます。終了するには、「閉じる」ボタンを押してください。

3.3.5 Landsat-8（RAW, Unsigned int）→輝度温度（K）

Landsat-8 画像（Unsigned int）を輝度温度画像（Float または Unsigned int）に変換します。

この処理を行うには、あらかじめ Landsat-8 画像を RAW（Unsigned int）に変換する必要があります（変換方法は「フォーマット変換」の「TIFF（GeoTIFF）」を参照してください）。

メニューをクリックすると、輝度温度画像作成フォームが表示されます。

ここで、乗数、加数、K1、K2を入力します。この値は、Landsat-8 衛星画像を収録したフォルダ内のテキストファイルに記載されています。

また、プルダウンメニューで作成する反射率画像の出力型式（Float または Unsigned int）を選択します。Float の場合は 0～1 の範囲で、Unsigned int の場合は K（ケルビン）を 100 倍した整数値で作成されます。

輝度温度（K）の計算式は、以下のとおりです。

$$\text{輝度温度} = K2 / \ln [K1 / \{(\text{乗数}) \times (\text{画像データ}) + (\text{加数})\} + 1]$$

「変換」ボタンを押すと、ファイルオープンダイアログ「Landsat-8 画像ファイル（RAW, Unsigned int）を開く」が表示されます。ここでは、式中の画像データに該当するファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

これらの操作の結果、輝度温度画像が作成されます。なお、この処理は、続けて実行することができます。終了するには、「閉じる」ボタンを押してください。

単位 K を℃に変換するには、実数値で「-273.15」を加えることになります。

3.4 演算

8ビット画像を対象に、画像演算処理を行います。

計算後の画像も8ビット（0～255の値）になります。

メニュー内の式において、アルファベット大文字は画像ファイルを示し、アルファベット小文字は設定する係数を示します。

3.4.1 $=a*(A+B)+b$

画像の加算を行います。

画像ファイルは、A、Bで、係数はa、bになります。

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「ファイル A を開く」が表示されます。ここでは、式中のファイル A に該当するファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルオープンダイアログ「ファイル B を開く」が表示されます。ここでは、式中のファイル B に該当するファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

次に、係数入力フォームが表示されます。ここで、係数a、係数bを入力し、「OK」ボタンをクリックします。

これらの操作の結果、画面上に、演算処理後の画像が表示されるとともに、指定したファイル名で保存します。

作成された画像ファイル名等は、画面下のインフォメーション欄（情報表示部）に表示されます。

3.4.2 $=a*(A-B)+b$

画像の減算を行います。

画像ファイルは、A、Bで、係数はa、bになります。

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「ファイル A を開く」が表示されます。ここでは、式中のファイル A に該当するファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルオープンダイアログ「ファイル B を開く」が表示されます。ここでは、式中のファイル B に該当するファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

次に、係数入力フォームが表示されます。ここで、係数a、係数bを入力し、「OK」ボタンをクリックします。

これらの操作の結果、画面上に、演算処理後の画像が表示されるとともに、指定したファイル名で保存します。

作成された画像ファイル名等は、画面下のインフォメーション欄（情報表示部）に表示されます。

3.4.3 $=a*(A)+b$

画像に係数 a を掛けた演算処理を行います。

画像ファイルは、 A で、係数は a 、 b になります。

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「ファイル A を開く」が表示されます。ここでは、式中のファイル A に該当するファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

次に、係数入力フォームが表示されます。ここで、係数 a 、係数 b を入力し、「OK」ボタンをクリックします。

これらの操作の結果、画面上に、演算処理後の画像が表示されるとともに、指定したファイル名で保存します。

作成された画像ファイル名等は、画面下のインフォメーション欄（情報表示部）に表示されます。

3.4.4 $=a*(A/B)+b$

画像の除算を行います。

画像ファイルは、 A 、 B で、係数は a 、 b になります。

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「ファイル A を開く」が表示されます。ここでは、式中のファイル A に該当するファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルオープンダイアログ「ファイル B を開く」が表示されます。ここでは、式中のファイル B に該当するファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

次に、係数入力フォームが表示されます。ここで、係数 a 、係数 b 、そしてゼロ除算結果の値を指定・入力し、「OK」ボタンをクリックします。

これらの操作の結果、画面上に、演算処理後の画像が表示されるとともに、指定したファイル名で保存します。

作成された画像ファイル名等は、画面下のインフォメーション欄（情報表示部）に表示されます。

3.4.5 $=a*(A-B)/(A+B)+b$

画像の正規化演算処理を行います。

衛星画像処理では、一般に植生指標 NDVI を計算する場合に利用します。

画像ファイルは、A、B で、係数は a、b になります。

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「ファイル A を開く」が表示されます。ここでは、式中のファイル A に該当するファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルオープンダイアログ「ファイル B を開く」が表示されます。ここでは、式中のファイル B に該当するファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

次に、係数入力フォームが表示されます。ここで、係数 a、係数 b、そしてゼロ除算結果の値を指定・入力し、「OK」ボタンをクリックします。

これらの操作の結果、画面上に、演算処理後の画像が表示されるとともに、指定したファイル名で保存します。

作成された画像ファイル名等は、画面下のインフォメーション欄（情報表示部）に表示されます。

3.4.6 =24bit 画像 (A+B)

2 つの 24 ビット画像ファイルを合成します。

ここでの合成は、単純に 2 つの画像の RGB 値を加算（足し算）したファイルを作成します。

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「ファイル A を開く」が表示されます。ここでは、ファイル A を選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルオープンダイアログ「ファイル B を開く」が表示されます。ここでは、ファイル B を選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

これらの操作の結果、画面上に、24 ビット画像合成結果が表示されるとともに、指定したファイル名で保存します。

作成された画像ファイル名等は、画面下のインフォメーション欄（情報表示部）に表示されます。

3.4.7 相関(A,B) * 200, 3*3p

2 つの画像の相関係数画像を作成します。

2 つの画像において、似ているエリアは相関係数が高く (200 に近づき)、似ていないエリアは相関係数が低く (0 に近づく) 表示します。

ここで、*200 は、相関係数の結果を 200 倍して表示します。

また、3*3p は、相関係数算出の画素数を 3×3 画素（計 9 画素）としていることを示します。

相関画像は、2 時期の画像で変化していない場合は、相関係数が高く、変化した場合は相関係数が低くなるという画像を示します。（相関画像は、2 時期の画像比較に利用します。）

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「ファイル A を開く」が表示されます。ここでは、ファイル A に該当するファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルオープンダイアログ「ファイル B を開く」が表示されます。ここでは、もう一方のファイル B に該当するファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

これらの操作の結果、画面上に、相関画像を表示するとともに、指定したファイル名で保存します。

作成された画像ファイル名等は、画面下のインフォメーション欄（情報表示部）に表示されます。

3.4.8 相関(A,B) * 200, 5*5p

2 つの画像の相関係数画像を作成します。

2 つの画像において、似ているエリアは相関係数が高く（200 に近づき）、似ていないエリアは相関係数が低く（0 に近づく）表示します。

ここで、*200 は、相関係数の結果を 200 倍して表示します。

また、5*5p は、相関係数算出の画素数を 5×5 画素（計 25 画素）としていることを示します。

相関画像は、2 時期の画像で変化していない場合は、相関係数が高く、変化した場合は相関係数が低くなるという画像を示します。（相関画像は、2 時期の画像比較に利用します。）

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「ファイル A を開く」が表示されます。ここでは、ファイル A に該当するファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルオープンダイアログ「ファイル B を開く」が表示されます。ここでは、もう一方のファイル B に該当するファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

これらの操作の結果、画面上に、相関画像を表示するとともに、指定したファイル名で保存します。

作成された画像ファイル名等は、画面下のインフォメーション欄（情報表示部）に表示されます。

3.4.9 相関(A,B) * 200, 7*7p

2 つの画像の相関係数画像を作成します。

2 つの画像において、似ているエリアは相関係数が高く（200 に近づき）、似ていないエリアは相関係数が低く（0 に近づく）表示します。

ここで、*200 は、相関係数の結果を 200 倍して表示します。

また、7*7p は、相関係数算出の画素数を 7×7 画素(計 49 画素)としていることを示します。

相関画像は、2 時期の画像で変化していない場合は、相関係数が高く、変化した場合は相関係数が低くなるという画像を示します。(相関画像は、2 時期の画像比較に利用します。)

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「ファイル A を開く」が表示されます。ここでは、ファイル A に該当するファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルオープンダイアログ「ファイル B を開く」が表示されます。ここでは、もう一方のファイル B に該当するファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定(キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定)し、「保存」ボタンをクリックします。

これらの操作の結果、画面上に、相関画像を表示するとともに、指定したファイル名で保存します。

作成された画像ファイル名等は、画面下のインフォメーション欄(情報表示部)に表示されます。

3.4.10 相関(A,B)*200, 9*9p

2 つの画像の相関係数画像を作成します。

2 つの画像において、似ているエリアは相関係数が高く(200 に近づき)、似ていないエリアは相関係数が低く(0 に近づく)表示します。

ここで、*200 は、相関係数の結果を 200 倍して表示します。

また、9*9p は、相関係数算出の画素数を 9×9 画素(計 81 画素)としていることを示します。

相関画像は、2 時期の画像で変化していない場合は、相関係数が高く、変化した場合は相関係数が低くなるという画像を示します。(相関画像は、2 時期の画像比較に利用します。)

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「ファイル A を開く」が表示されます。ここでは、ファイル A に該当するファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルオープンダイアログ「ファイル B を開く」が表示されます。ここでは、もう一方のファイル B に該当するファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定(キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定)し、「保存」ボタンをクリックします。

これらの操作の結果、画面上に、相関画像を表示するとともに、指定したファイル名で保存します。

作成された画像ファイル名等は、画面下のインフォメーション欄(情報表示部)に表示されます。

3.4.11 フュージョン

解像度の高い 8 ビット画像(モノクローム画像)に対し、解像度の低い 24 ビットカラー画像の色を配色するフュージョン(パンシャープン)画像を作成します。

フュージョン画像作成方法は、Brovey 変換 (Brovey Transform) を基にする、次式によって作成します。

$$\text{Blue_new} = ((\text{Blue}/255) / ((\text{Blue}/255) + \text{Green}/255 + \text{Red}/255)) \times M$$

$$\text{Green_new} = ((\text{Green}/255) / ((\text{Blue}/255) + \text{Green}/255 + \text{Red}/255)) \times M$$

$$\text{Red_new} = ((\text{Red}/255) / ((\text{Blue}/255) + \text{Green}/255 + \text{Red}/255)) \times M$$

ここで、

M : 解像度の高いモノクローム画像の DN

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「8 ビット高解像度画像ファイルを開く」が表示されます。ここでは、高解像度の 8 ビット画像ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルオープンダイアログ「24 ビットカラー画像ファイルを開く」が表示されます。ここでは、カラー画像ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定 (キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定) し、「保存」ボタンをクリックします。

これらの操作の結果、画面上に、フュージョン画像が表示されるとともに、指定したファイル名で保存します。

作成された画像ファイル名等は、画面下のインフォメーション欄 (情報表示部) に表示されます。

3.4.12 RGB→HSI

24 ビット RGB 画像を、HSI (色相(Hue)画像、彩度(Saturation)画像、明度(Intensity)画像に変換します。

HSI 変換によるフュージョン (パンシャープン) 画像を作成することができます。

HSI 変換によるフュージョン画像の作成は、解像度の低い RGB 画像を HSI 画像に変換し、I を高解像度画像に入れ替えた後に、HSI 画像を RGB 画像に変換することでできます。

出力ファイル形式は、RAW (Float) 形式と BMP 形式から選択することができます。RAW 形式の場合は、色相・彩度・明度ともに生データ (色相値 : 0.0~360.0 未満、彩度値 : 0.0~1.0、明度値 : 0.0~1.0) になります。一方、BMP 形式の場合の色相、彩度、明度の値の範囲は、次のとおりです。

- ・色相値の範囲 : 0~179 (本来の 1/2。2 倍すると本来の色相範囲 0~359 になります。)
- ・彩度値の範囲 : 0~255
- ・明度値の範囲 : 0~255

メニューをクリックすると、出力ファイル形式フォームが表示され、RAW(Float) 形式か、BMP 形式かを選択し「OK」ボタンを押します。

次に、ファイルオープンダイアログ「24 ビットカラー画像ファイルを開く」が表示されます。ここでは、24 ビット (RGB) カラー画像ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先色相 (Hue) ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、色相画像ファイルの保存先フォルダ及びファイル名を指定 (キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定) し、「保存」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先彩度 (Saturation) ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、彩度画像ファイルの保存先フォルダ及びファイル名を指定 (キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定) し、「保存」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先明度 (Intensity) ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、明度画像ファイルの保存先フォルダ及びファイル名を指定 (キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定) し、「保存」ボタンをクリックします。

これらの操作の結果、H 画像、S 画像、I 画像を、指定したファイル名で保存します。

作成が終了すると、終了メッセージが表示されます。「OK」ボタンを押すと処理が終了します。

各々の BMP 画像を表示する場合は、メニュー「ファイル」→「開く BMP」を用います。

また、RAW(Float) 画像を表示する場合は、メニュー「ファイル」→「開く RAW」を用います。

3.4.13 HSI→RGB

HSI 画像 (色相(Hue)画像、彩度(Saturation)画像、明度(Intensity)画像) を RGB 画像に変換します。

低解像度の H 画像、低解像度の S 画像、そして高解像度の I 画像を用い、これを RGB 変換することで、フュージョン (パンシャープン) 画像を作成することができます。

前述の「RGB→HSI」変換と対になっており、入力ファイル形式は、RAW (Float) 形式と BMP 形式から選択することができます。

RAW 形式の場合は、色相・彩度・明度ともに入力データは生データ (色相値 : 0.0~360.0 未満、彩度値 : 0.0~1.0、明度値 : 0.0~1.0) になりますが、BMP 形式の場合、入力ファイルの色相、彩度、明度の値の範囲は、次のとおりです。

- ・色相値の範囲 : 0~179 (本来の 1/2。2 倍すると本来の色相範囲 0~359 になります。)
- ・彩度値の範囲 : 0~255
- ・明度値の範囲 : 0~255

メニューをクリックすると、入力ファイル形式フォームが表示され、RAW(Float) 形式か、BMP 形式かを選択し「OK」ボタンを押します。

次に、ファイルオープンダイアログ「色相 (Hue) ファイルを開く」が表示されます。ここでは、色相画像ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルオープンダイアログ「彩度 (Saturation) ファイルを開く」が表示されます。ここでは、彩度画像ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルオープンダイアログ「明度 (Intensity) ファイルを開く」が表示されます。ここでは、明度画像ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先 RGB ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、RGB 画像ファイルの保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

これらの操作の結果、RGB 画像を指定したファイル名で保存します。

作成が終了すると、終了メッセージが表示されます。「OK」ボタンを押すと処理が終了します。

作成した BMP 画像を表示する場合は、メニュー「ファイル」→「開く BMP」を用います。

3.5 幾何補正

GCP (Ground Control Point) データの取得・評価、ならびに GCP をもとに、画像の幾何補正処理を行います。

3.5.1 新規 GCP 設定

新規に GCP の座標を設定する場合に使用します。

メニューをクリックすると、作成する GCP ファイルのファイル名を指定します。ここで、GCP ファイルは、CSV 形式で保存されます。

GCP ファイルのファイル名を指定した後、GCP 入力フォームが、CSV ファイル表示用として、あらかじめ設定されているアプリケーションで表示されます。

ここで、GCP 数 (2 行目)、変換前ファイルの座標 (x,y) と変換後ファイルの座標 (X,Y) (4 行目以降) を入力します。座標は実数です。

アフィン変換を適用する場合は、GCP は実利用上 4 点以上必要です。また、擬似アフィン変換を適用する場合は、GCP は実利用上 5 点以上必要です。デフォルトは、GCP 4 点になっています。

5 点目以降を入力する場合は、8 行目以降を追加してください。

座標はコンピュータグラフィック座標系です。

入力を終わると、CSV ファイルとして保存し (上書き保存し)、入力アプリケーションを終了してください。

3.5.2 既存 GCP 編集

既存の GCP データを編集します。

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「GCP ファイルを開く」が表示されます。ここでは、編集対象の GCP ファイルを選択します。ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックすることで選択されます。

この結果、選択されたファイルが、CSV ファイル表示用として、あらかじめ設定されているアプリケーションで表示されます。

ここで、GCP 数 (2 行目)、変換前ファイルの座標 (x,y) と変換後ファイルの座標 (X,Y) (4 行目以降) を入力します。座標は実数です。

アフィン変換を適用する場合は、GCP は実利用上、最低 4 点以上設定してください。また、擬似アフィン変換を適用する場合は、GCP は実利用上、最低 5 点以上設定してください。

入力を終わると、CSV ファイルとして保存し (上書き保存し)、入力アプリケーションを終了してください。

3.5.3 GCP 評価 (アフィン変換)

アフィン変換式を適用した場合の GCP の精度を評価します。

画像を変換する前に、設定した GCP の適否を判断します。また、位置情報を持ったワールドファイルの係数を求める場合に使用します。

判断の目安は、設定座標と計算座標の差（エラー）の合計が、X 座標 Y 座標ともに 1 未満であるか否かです。

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「GCP ファイルを開く」が表示されます。ここでは、評価対象の GCP ファイルを選択します。ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックすることで選択されます。

この結果、最小二乗法により求めた計算座標と、ユーザが設定した座標との差（エラー）、変換式の係数が表示されます。

3.5.4 GCP 評価（擬似アフィン変換）

擬似アフィン変換式を適用した場合の GCP の精度を評価します。

画像を変換する前に、設定した GCP の適否を判断します。

判断の目安は、設定座標と計算座標の差（エラー）の合計が、X 座標 Y 座標ともに 1 未満であるか否かです。

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「GCP ファイルを開く」が表示されます。ここでは、評価対象の GCP ファイルを選択します。ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックすることで選択されます。

この結果、最小二乗法により求めた計算座標と、ユーザが設定した座標との差（エラー）、変換式の係数が表示されます。

3.5.5 アフィン変換

画像に対し、アフィン変換による幾何補正処理を行います。複数時期に撮影した画像を重ね合わせたり、異なる分解能の画像を重ね合わせたりする場合等に利用します。

ここでは、BMP 画像に対してアフィン変換を行います。RAW 画像に対しては、メニュー「ツール」→「Unsigned integer 処理」または、メニュー「ツール」→「Float 処理」を使ってください。

アフィン変換式は、次のとおりです。

$$X = a \cdot x + b \cdot y + c$$

$$Y = d \cdot x + e \cdot y + f$$

ここで、X, Y：変換後の座標 (X,Y)

x, y：変換前の座標 (x,y)

a, b, c, d, e, f：係数

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「GCP ファイルを開く」が表示されます。ここでは、GCP ファイルを選択します。ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックすることで選択されます。

次に、アフィン変換フォームが表示されます。ここでは、変換後の画像の寸法（幅、高さのピクセル数）を入力します。

入力設定が終われば、「OK」ボタンをクリックします。

次に、ファイルオープンダイアログ「変換前ファイルを開く」が表示されます。ここでは、変換対象ファイルを選択します。ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックすることで選択されます。

次に、ファイルセーブダイアログ「変換後の保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

これらの操作の結果、アフィン変換画像が保存ファイル名で作成されます。

作成した画像を表示する場合は、メニュー「ファイル」→「開く BMP」を用います。

3.5.6 擬似アフィン変換

画像に対し、擬似アフィン変換による幾何補正処理を行います。複数時期に撮影した画像を重ね合わせたり、異なる分解能の画像を重ね合わせたりする場合等に利用します。

ここでは、BMP 画像に対して擬似アフィン変換を行います。RAW 画像に対しては、メニュー「ツール」→「Unsigned integer 処理」または、メニュー「ツール」→「Float 処理」を使ってください。

擬似アフィン変換式は、次のとおりです。

$$X = a \cdot x \cdot y + b \cdot x + c \cdot y + d$$

$$Y = e \cdot x \cdot y + f \cdot x + g \cdot y + h$$

ここで、X, Y：変換後の座標 (X,Y)

x, y：変換前の座標 (x,y)

a, b, c, d, e, f, g, h, : 係数

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「GCP ファイルを開く」が表示されます。ここでは、GCP ファイルを選択します。ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックすることで選択されます。

次に、擬似アフィン変換フォームが表示されます。ここでは、変換後の画像寸法（幅、高さのピクセル数）を入力します。

入力設定が終われば、「OK」ボタンをクリックします。

次に、ファイルオープンダイアログ「変換前ファイルを開く」が表示されます。ここでは、変換対象ファイルを選択します。ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックすることで選択されます。

次に、ファイルセーブダイアログ「変換後の保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

これらの操作の結果、擬似アフィン変換画像が保存ファイル名で作成されます。

作成した画像を表示する場合は、メニュー「ファイル」→「開く BMP」を用います。

3.5.7 バイリニア補間

バイリニア（双直線）補間法を用いて、BMP 画像データ（8 ビット）を補間します。RAW 画像に対しては、メニュー「ツール」→「Unsigned integer 処理」または、メニュー「ツール」→「Float 処理」を使ってください。

使用するデータは、最近隣の周囲 4 箇所のデータです。

左上の画像原点を基準とし、そこから Y 方向、X 方向ともに、指定した倍率でデータを補間します。

設定する倍率は、実数値です。

3.5.8 バイキュービック補間

バイキュービック補間法を用いて、BMP 画像データ（8 ビット）を補間します。RAW 画像に対しては、メニュー「ツール」→「Unsigned integer 処理」または、メニュー「ツール」→「Float 処理」を使ってください。

使用するデータは、最近隣の周囲 16 箇所（4×4）のデータです。

左上の画像原点を基準とし、そこから Y 方向、X 方向ともに、指定した倍率でデータを補間します。

設定する倍率は、実数値です。

また、シャープさを調整する係数 a の値を設定します。 a の値は、一般的に「-1」を用います。

3.5.9 右 90 度回転

右 90 度回転した BMP 画像を作成します。RAW 画像に対しては、メニュー「ツール」→「Unsigned integer 処理」または、メニュー「ツール」→「Float 処理」を使ってください。

メニューをクリックするとファイルオープンダイアログ「ファイルを開く」が表示されます。ここでは、回転対象ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

これらの操作の結果、右 90 度回転画像が保存ファイル名で作成されます。

作成した画像を表示する場合は、メニュー「ファイル」→「開く BMP」を用います。

3.5.10 左 90 度回転

左 90 度回転した BMP 画像を作成します。RAW 画像に対しては、メニュー「ツール」→「Unsigned integer 処理」または、メニュー「ツール」→「Float 処理」を使ってください。

メニューをクリックするとファイルオープンダイアログ「ファイルを開く」が表示されます。ここでは、回転対象ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

これらの操作の結果、右 90 度回転画像が保存ファイル名で作成されます。
作成した画像を表示する場合は、メニュー「ファイル」→「開く **BMP**」を用います。

3.6 フィルタ

ファイル処理及びマスク処理を行います。

3.6.1 マスク処理(8 bit) 画像出力

処理対象画像及びマスク画像が共に 8 ビット画像（単バンド画像）を対象にマスク処理を行います。

マスク画像（フィルタ）は、あらかじめ、メニュー「色調」の「色調調整」を使い、二値化処理を行ったものを利用すると便利です。

二値化処理については、「色調調整」の項で説明します。

処理対象画像の切り出しは、マスク画像の画素値が 1 以上の領域を対象に行います。（マスク画像は、二値化画像以外も利用できます。）

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「対象ファイル(8bit)を開く」が表示されます。ここでは、マスク処理を行いたい（切り抜きを行いたい）対象ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルオープンダイアログ「マスク（基準）ファイル(8bit)を開く」が表示されます。ここでは、マスク画像を選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

これらの操作の結果、画面上に、マスク処理後の画像が表示されるとともに、指定したファイル名で保存します。

作成された画像ファイル名等は、画面下のインフォメーション欄（情報表示部）に表示されます。

3.6.2 マスク処理(8 bit) CSV 出力

処理対象画像及びマスク画像が共に 8 ビット画像（単バンド画像）を対象にマスク処理を行い、結果を CSV ファイルで出力します。

マスク画像（フィルタ）は、あらかじめ、メニュー「色調」の「色調調整」を使い、二値化処理を行ったものを利用すると便利です。

二値化処理については、「色調調整」の項で説明します。

処理対象画像の切り出しは、マスク画像の画素値が 1 以上の領域を対象に行います。（マスク画像は、二値化画像以外も利用できます。）

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「対象ファイル(8bit)を開く」が表示されます。ここでは、マスク処理を行いたい（切り抜きを行いたい）対象ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルオープンダイアログ「マスク（基準）ファイル(8bit)を開く」が表示されます。ここでは、マスク画像を選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名（CSV ファイル）を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

これらの操作の結果、マスク処理後のデータが CSV ファイル形式で保存されます。

なお、CSV ファイルのフォーマットは、以下のとおりです。

=====

X1,Y1,data_1 1 行目

X2,Y2,data_2 2 行目

. . .

Xn,Yn,data_n n 行目

=====

3.6.3 マスク処理(24 bit)

処理対象画像及びマスク画像が共に 24 ビット画像（カラー合成画像）を対象にマスク処理を行います。

マスク画像（フィルタ）は、あらかじめ、メニュー「色調」の「色調調整」を使い二値化処理を行ったものを利用すると便利です。

二値化処理については、「色調調整」の項で説明します。

処理対象画像の切り出しは、マスク画像の画素値が 1 以上の領域を対象に行います。（マスク画像は、二値化画像以外も利用できます。）

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「対象ファイル(24bit)を開く」が表示されます。ここでは、マスク処理を行いたい（切り抜きを行いたい）対象ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルオープンダイアログ「マスク（基準）ファイル(24bit)を開く」が表示されます。ここでは、マスク画像を選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

これらの操作の結果、画面上に、マスク処理後の画像が表示されるとともに、指定したファイル名で保存します。

作成された画像ファイル名等は、画面下のインフォメーション欄（情報表示部）に表示されます。

3.6.4 座標データによるマスク画像作成 BMP（8 bit）

テキストファイルで作成された座標データをもとに、マスク処理に使用するマスク基準画像（8 ビット）を作成します。

座標データのテキストファイルの内容は、「教師付き分類」の「教師座標」データと同じ形式で、次のとおりです。

=====

座標データ数 n 1 行目

X1,Y1 2 行目

X2,Y2 3 行目

. . .

Xn,Yn n+1 行目

=====

ここで、X と Y の区切りは「半角カンマ (,)」を使用します。

メニューをクリックするとサイズ設定フォームが表示されます。ここで、作成する画像の幅と高さを入力し、「OK」ボタンを押します。

次に、ファイルオープンダイアログ「座標データファイルを開く」が表示されます。ここでは、切り出し基準（マスク画像）となる座標データファイル（テキスト形式）を選択し、「開く」ボタンを押します。

最後に、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

これにより、マスク基準画像が作成されます。

3.6.5 座標データによるマスク画像作成 RAW (Unsigned char)

テキストファイルで作成された座標データをもとに、マスク基準画像を作成します。作成される画像は、Unsigned integer 処理及び Float 処理のマスク処理において使用するマスク基準画像（RAW、Unsigned char）です。

座標データのテキストファイルの内容は、「教師付き分類」の「教師座標」データと同じ形式で、次のとおりです。

=====

座標データ数 n 1 行目

X1,Y1 2 行目

X2,Y2 3 行目

. . .

Xn,Yn n+1 行目

=====

ここで、X と Y の区切りは「半角カンマ (,)」を使用します。

メニューをクリックするとサイズ設定フォームが表示されます。ここで、作成する画像の幅と高さを入力し、「OK」ボタンを押します。

次に、ファイルオープンダイアログ「座標データファイルを開く」が表示されます。ここでは、切り出し基準（マスク画像）となる座標データファイル（テキスト形式）を選択し、「開く」ボタンを押します。

最後に、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

これにより、マスク基準画像が作成されます。

3.6.6 メディアンフィルタ

メディアンフィルタ処理は、一般に画像のノイズ除去処理として用いられる手法です。

使用するフィルタは、 3×3 画素（計 9 画素）です。

処理は 3×3 画素の領域内の上位から 5 番目の画素値を、その中心の画素値とします。

メニューをクリックすると、メディアンフィルタ処理が実行され、表示画像のノイズが除去されます。

3.6.7 グラディエント 差分

画像のエッジ抽出処理として差分による一次微分処理を行います。

エッジの強さを表す式は、次のとおりです。

$$\text{エッジの強さ} = \text{sqrt} (f_x \times f_x + f_y \times f_y)$$

（注：sqrt：平方根）

また、一次微分（差分）のフィルタ（ 2×2 ）は、次のとおりです。

表 3-1 f_x のフィルタ（差分）

1	- 1
0	0

表 3-2 f_y のフィルタ（差分）

1	0
- 1	0

メニューをクリックすると、表示中の画像に対して、一次微分（差分）画像を表示します。

3.6.8 グラディエント Roberts

画像のエッジ抽出処理として Roberts フィルタによる一次微分処理を行います。

エッジの強さを表す式は、次のとおりです。

$$\text{エッジの強さ} = \text{sqrt} (f_x \times f_x + f_y \times f_y)$$

（注：sqrt：平方根）

また、一次微分（Roberts）のフィルタ（ 2×2 ）は、次のとおりです。

表 3-3 f_x のフィルタ (Roberts)

1	0
0	-1

表 3-4 f_y のフィルタ (Roberts)

0	1
-1	0

メニューをクリックすると、表示中の画像に対して、一次微分 (Roberts) 画像を表示します。

3.6.9 グラディエント Prewitt

画像のエッジ抽出処理として Prewitt フィルタによる一次微分処理を行います。

エッジの強さを表す式は、次のとおりです。

$$\text{エッジの強さ} = \text{sqrt}(f_x \times f_x + f_y \times f_y)$$

(注: sqrt: 平方根)

また、一次微分 (Prewitt) のフィルタ (3×3) は、次のとおりです。

表 3-5 f_x のフィルタ (Prewitt)

-1	0	1
-1	0	1
-1	0	1

表 3-6 f_y のフィルタ (Prewitt)

-1	-1	-1
0	0	0
1	1	1

メニューをクリックすると、表示中の画像に対して、一次微分 (Prewitt) 画像を表示します。

3.6.10 グラディエント Sobel

画像のエッジ抽出処理として Sobel フィルタによる一次微分処理を行います。

エッジの強さを表す式は、次のとおりです。

$$\text{エッジの強さ} = \text{sqrt}(f_x \times f_x + f_y \times f_y)$$

(注: sqrt: 平方根)

また、一次微分 (Sobel) のフィルタ (3×3) は、次のとおりです。

表 3-7 fx のフィルタ (Sobel)

- 1	0	1
- 2	0	2
- 1	0	1

表 3-8 fy のフィルタ (Sobel)

- 1	- 2	- 1
0	0	0
1	2	1

メニューをクリックすると、表示中の画像に対して、一次微分 (Sobel) 画像を表示します。

3.6.11 ラプラシアン 4 近傍

画像のエッジ抽出処理として 4 近傍のラプラシアンフィルタによる二次微分処理を行います。

二次微分処理では計算上、正負の値が出現しますが、本ソフトウェアでは、エッジ強度を絶対値 (負の値は、正值として表示) として表示します。

4 近傍の二次微分フィルタ (3×3) は、次のとおりです。

表 3-9 ラプラシアン (4 近傍) のフィルタ

0	- 1	0
- 1	4	- 1
0	- 1	0

メニューをクリックすると、表示中の画像に対して、4 近傍の二次微分画像を表示します。

3.6.12 ラプラシアン 8 近傍

画像のエッジ抽出処理として 8 近傍のラプラシアンフィルタによる二次微分処理を行います。

二次微分処理では計算上、正負の値が出現しますが、本ソフトウェアでは、エッジ強度を絶対値 (負の値は、正值として表示) として表示します。

8 近傍の二次微分フィルタ (3×3) は、次のとおりです。

表 3-10 ラプラシアン (8 近傍) のフィルタ

- 1	- 1	- 1
- 1	8	- 1
- 1	- 1	- 1

メニューをクリックすると、表示中の画像に対して、8 近傍の二次微分画像を表示します。

3.6.13 フィルタ

ユーザが寸法 3×3 の任意のフィルタを設定し、画像に対しフィルタ処理を行います。

本ソフトウェアでは、計算結果を絶対値表示（負の値は、正值として表示）します。

メニューをクリックすると、フィルタ設定フォームが表示されます。ここでは、任意のフィルタを設定（整数を設定）し「OK」ボタンをクリックします。

この結果、画面上に、フィルタ処理結果を表示します。

3.6.14 最大値 (3*3p)

画像の 3×3 ピクセル内の最大値をその中心の値とする画像を作成します。

3.7 色調

表示画像の色調を変更します。

特に「色調調整」ではリニアエンハンスメント処理（ $\gamma=1.0$ の場合）を行い、表示画像を見やすい画像にします。

3.7.1 自動色調調整

リニアエンハンスメント処理で、表示画像の色調を自動的に調整します。

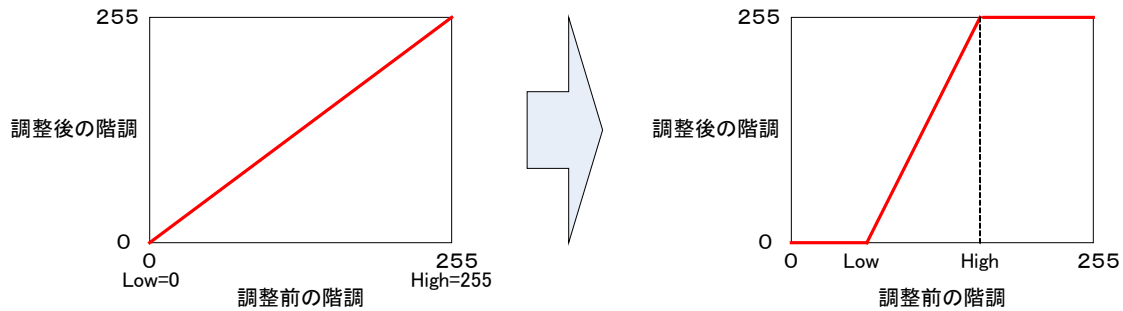


図 3-2 リニアエンハンスメント処理図

メニューをクリックすると、自動計算された Low 値、High 値を基に、リニアエンハンスメント処理を実行し、画面上に色調調整後の画像を表示します。

デフォルト（初期設定）は、Low 及び High とともに、0 及び 255 を除く全体の 2% に該当する値です。自動色調調整の設定値（0 及び 255 を除く全体に対するパーセント）は、メニュー「設定」→「自動色調調整設定」で設定してください。

3.7.2 色調調整

リニアエンハンスメント処理（ $\gamma=1.0$ の場合）で、表示画像の色調を調整します。

ここでは、Low（最小値）と High（最大値）、そしてガンマ補正値を設定します。

色調調整は、画像のヒストグラムを参考に行ってください（ヒストグラムを参照）。

また、RAW 画像の場合は、「色調」→「色調調整 (RAW)」で色調調整を行います。

メニューをクリックすると、色調調整フォームを表示します。

色調調整フォーム上の B は青色、G は緑色、R は赤色を示し、24 ビットカラー合成画像に対して使用します。これに対し、M はモノクロームを示し、8 ビット画像（単バンド画像）の色調調整に使用します。

強調処理を行う範囲を Low（最小値）の欄、High（最大値）の欄に入力します。また、ガンマ補正値を設定します（ガンマ補正しない場合は、1 を入力します）。

「自動」ボタンをクリックすると、自動計算された Low 値、High 値を表示します。「取り消し」ボタンをクリックすると、色調調整作業を中止（終了）します。

「OK」ボタンをクリックすると色調調整フォームに示す数値で、エンハンスメント処理を実行し、画面上に色調調整後の画像を表示します。

【二値化画像等の作成方法】

色調調整において、二値化画像作成方法を、モノクローム画像（8ビット画像）を対象に事例を示します。

【二値化画像作成例 1】

閾値 200 の二値化画像を作成する。（画素値 200 未満をゼロ、画素値 200 以上を 255 とする画像を作成する）

色調調整フォームの M の Low と High を以下のように設定します。

M の Low=199、M の High=200

【二値化画像作成例 2】

閾値 1 の二値化画像を作成する。（画素値 0 をゼロ、画素値 1 以上を 255 とする画像を作成する）

色調調整フォームの M の Low と High を以下のように設定します。

M の Low=0、M の High=1

【オールゼロ画像（真っ黒）の作成例 1】

色調調整フォームの M の Low と High を以下のように設定します。

M の Low=255、M の High=255

【オール 255 画像（真っ白）の作成例 1】

色調調整フォームの M の Low と High を以下のように設定します。

M の Low=0、M の High=0

3.7.3 色調調整 (RAW)

RAW (16 ビット Unsigned int、32 ビット Float) 画像を対象に、リニアエンハンスメント処理で表示画像の色調を調整します。前記のメニュー「色調調整」では、最小値 0、最大値 255 の 1 刻みのデータ範囲に対して色調を調整するのに対し、このメニューでは、それ以外の Unsigned int や Float のデータ範囲（例えば、最小値 0.15、最大値 0.56 等）で色調を調整します。

ここで、設定する最小値は、8 ビット画像の画素値 0 に、最大値は 8 ビット画像の画素値 255 に相当します。

なお、初期値は、RAW 画像の元々の最小値と最大値の値です。

3.7.4 ヒストグラム

表示画像の色調のヒストグラムを表示します。

ヒストグラムは、色調調整 (Low、High) を設定する基礎情報になります。

メニューをクリックすると、ヒストグラムフォームを表示します。

ヒストグラム上にカーソルを置くと、**Information** 欄には、カーソル上の横軸の値（**GRAD**）と縦軸の値（**PIX**）（ピクセル数）が表示されます。また、グラフ下段には、この画像における平均値と標準偏差が表示されます。

はじめに表示されるのは、**Blue** ヒストグラムです。

横軸下の 1 段目（1 行目）の値は、**256** 階調の最小値 **0** と最大値 **255** です。

また、横軸下の 2 段目（2 行目）の値は、データ表示範囲の最小値と最大値です。**BMP** ファイルの場合は、最小値は **0**、最大値は **255** ですが、**RAW** 画像の場合は、色調調整で指定したデータの最小値と最大値を示します（**RAW** 画像の初期値は、画像の最小値と最大値です）。

ヒストグラムフォームのメニュー「表示」及び「ファイル」から、実行したい項目を選択します。

選択メニューと実行内容は、以下のとおりです。

【ファイル】

◆ CSV 出力

◆ 閉じる

【表示】

◆ Blue ヒストグラム

◆ Green ヒストグラム

◆ Red ヒストグラム

◆ 表示クリア

(1) CSV 出力

ヒストグラムデータを表計算ソフトウェア等で利用できるように、**CSV** 出力します。

メニューをクリックすると、ファイルセーブダイアログ「保存先のファイル名を指定する」が表示されます。ファイル名を指定し、「保存」ボタンをクリックすると、ヒストグラムデータ（青色、緑色、赤色）が指定したファイル名で保存されます。

出力表示範囲は、**0～255** の **256** 階調に加え、**0** 未満と **255** より大きい場合の画素数です。

(2) 閉じる

ヒストグラムフォームを閉じます。

(3) Blue ヒストグラム

青色画像のヒストグラムを表示します。

グラフの横軸は階調を示し、縦軸がピクセル数を示します。

横軸の目盛は、1 目盛 10 階調で最大 **255** を示します。

グラフ上のカーソル位置における **x,y** 値（階調、ピクセル値）が、画面下のインフォメーション欄に表示されます。

また、画像の統計値（平均、標準偏差）が表示されます。

なお、**8** ビット画像（モノクローム画像）は、青色、緑色、赤色のヒストグラムは同一形態になります。

(4) Green ヒストグラム

緑色画像のヒストグラムを表示します。

グラフの横軸は階調を示し、縦軸がピクセル数を示します。

横軸の目盛は、1 目盛 10 階調で最大 255 を示します。

グラフ上のカーソル位置における x,y 値（階調、ピクセル値）が、画面下のインフォメーション欄に表示されます。

また、画像の統計値（平均、標準偏差）が表示されます。

なお、8 ビット画像（モノクローム画像）は、青色、緑色、赤色のヒストグラムは同一形態になります。

(5) Red ヒストグラム

赤色画像のヒストグラムを表示します。

グラフの横軸は階調を示し、縦軸がピクセル数を示します。

横軸の目盛は、1 目盛 10 階調で最大 255 を示します。

グラフ上のカーソル位置における x,y 値（階調、ピクセル値）が、画面下のインフォメーション欄に表示されます。

また、画像の統計値（平均、標準偏差）が表示されます。

なお、8 ビット画像（モノクローム画像）は、青色、緑色、赤色のヒストグラムは同一形態になります。

(6) 表示クリア

ヒストグラム表示をクリアします。

3.7.5 シュードカラー 白－黒

8 ビット画像を対象にシュードカラー（擬似カラー）画像を作成します。ここで、最大値は白色に、最小値は黒色に色付けされます。値が大きい順に、白色、赤色、黄色、緑色、水色、青色、紫色、黒色になります。

シュードカラーの色調を変える場合は、「色調調整」の M の Low、High の値を変更します。

メニューをクリックすると、表示画像をシュードカラー表示します。

なお、シュードカラー画像を保存する場合は、メニュー「ファイル」→「保存 BMP」を用います。

3.7.6 シュードカラー 赤－紫

8 ビット画像を対象にシュードカラー（擬似カラー）画像を作成します。ここで、最大値は赤色に、最小値は紫色付けされます。値が大きい順に、赤色、黄色、緑色、水色、青色、紫色になります。

シュードカラーの色調を変える場合は、「色調調整」の M の Low、High の値を変更します。

メニューをクリックすると、表示画像をシュードカラー表示します。

なお、シュードカラー画像を保存する場合は、メニュー「ファイル」→「保存 BMP」を用います。

3.7.7 シュードカラー 赤ー黒

8ビット画像を対象にシュードカラー（擬似カラー）画像を作成します。ここで、最大値は赤色に、最小値は黒色に色付けされます。値が大きい順に、赤色、黄色、緑色、水色、青色、黒色になります。

シュードカラーの色調を変える場合は、「色調調整」のMのLow、Highの値を変更します。

メニューをクリックすると、表示画像をシュードカラー表示します。

なお、シュードカラー画像を保存する場合は、メニュー「ファイル」→「保存 BMP」を用います。

3.7.8 シュードカラー カスタム

利用者が設定したカラーテーブルを使って、8ビット画像を対象にシュードカラー（擬似カラー）画像を作成します。

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「カラーテーブルファイルを開く」が表示されます。CSV ファイル形式で作成したカラーテーブルファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックすると、表示画像をシュードカラー表示します。

使用する CSV ファイルは、256 レコードから構成し、1 レコードは、次の4つのデータになります。

番号, 青色, 緑色, 赤色

カラーテーブルファイルの記載例を以下に示します。（左から、番号、青色、緑色、赤色の順で、番号は、0～255 まで（256 レコード）になります。）

```
0,255,0,0
1,240,10,0
2,230,20,0
3,220,30,0
. . . .
. . . .
255,0,0,255
```

カラーテーブルファイルの一例として、本ソフトウェアのフォルダ「pseudo」内に、青色フィルタ、緑色フィルタ、赤色フィルタのカラーテーブルファイルが用意されています。

3.7.9 カラーバー表示

シェードカラーのカラーバーを表示します。カラーバーは、左側が最小値、右側が最大値の色調です。ソフトウェア起動時は「シェードカラー（白ー黒）」に対応しています。

現状、シェードカラー（カスタム）が選択されている場合は、はじめにカラーテーブルファイルの読み込みを行います。

メニューをクリックすると、カラーバーを表示します。

3.7.10 レベルスライス設定

8 ビット画像または 24 ビット画像を対象にレベルスライス処理（24 ビット画像の場合はマルチレベルスライス処理）のための設定を行います。

本ソフトウェアで同時に使用できるレベルスライス数は、最大 36 です。

また、レベルスライス処理は、分類画像作成後の色調変更にも利用できます。（分類画像は 8 ビット画像です。）

メニューをクリックすると、レベルスライスフォームを表示します。

ここでは、各階調（最大 36）に対する、色および Low 以上・High 未満を設定します。

色設定ボタンをクリックすると、カラーダイアログを表示し、表示色を 16,777,216 色から選択・設定することができます。

B/M は、8 ビット画像（モノクローム画像の M）または、24 ビット画像の青色に該当する Low 以上と High 未満（色付け範囲）を設定します。

G は、24 ビット画像の緑色に該当する Low 以上と High 未満（色付け範囲）を設定します。
（24 ビット画像のみ有効）

R は、24 ビット画像の赤色に該当する Low 以上と High 未満（色付け範囲）を設定します。
（24 ビット画像のみ有効）

必要な部分のみ設定を行ってください。（36 階調すべてを設定する必要はありません。）

色設定及び階調 Low・High 設定を終了し、「OK」ボタンをクリックすると、レベルスライスの必要データが登録されます。

「取り消し」ボタンをクリックすると、新たに設定したデータは取り消され、設定前のデータに戻ります。

「クリア」ボタンをクリックすると、色設定は全て黒色、Low 以上と High 未満設定は全てゼロになります。この状態のまま保存する場合は、「OK」ボタンをクリックします。

【分類画像の表示色の変更方法】

教師無し分類画像は、分類結果の色を自動的に配色するため、ユーザは表示色を変更したいと考えます。ここでは、分類画像の表示色の変更方法について説明します。

本ソフトウェアで作成する分類画像は、画素値 1～12（最大が 12）の数値の 8 ビット画像です。したがって、画素値 1 の色を変更する場合は、M の Low（以上）と High（未満）を、それぞれ 1 と 2 とし、色設定を変更したい任意の色に配色し直します。

同様に、画素値 5 の色を変更する場合は、M の Low（以上）と High（未満）を、それぞれ 5 と 6 とし、色設定を変更したい任意の色に配色し直します。

3.7.11 レベルスライス表示

「レベルスライス設定」で設定した値に基づき、レベルスライス画像を表示します。

なお、レベルスライス画像を保存する場合は、メニュー「ファイル」→「保存 BMP」を 사용합니다。

3.7.12 ピクセルカウント

「レベルスライス設定」で設定した値に基づき作成されるレベルスライス画像に対し、指定する矩形範囲のピクセル数を計算・表示します。

はじめにピクセル数を集計する範囲を指定します。ここで、デフォルト値は画像全体です。範囲を指定すると、各レベルスライスに対するピクセル数を表示します。

3.7.13 レベルスライス設定保存

「レベルスライス設定」で設定した値を、任意のファイル名で保存します。

保存したファイルは、「レベルスライス設定読込」で読み込むことができます。

3.7.14 レベルスライス設定読込

「レベルスライス設定保存」で保存したデータを読み込みます。

3.7.15 白黒交換

画像の白色を黒色に、黒色を白色に変換します。

二値化画像の白色と黒色を入れ換える場合や、マスク処理のマスク領域を入れ換える場合に利用します。

メニューをクリックすると、白色と黒色を入れ換えた画像が表示されます。

3.7.16 カラーテーブル未使用表示

8ビットのビットマップファイルのカラーテーブル（ヘッダ情報の一部）の値を画素値の値と同じ値にします。すなわち、カラーテーブルを参照しないで表示（モノクローム表示）します。

レベルスライス処理（8ビット画像を対象）や分類画像において、配色したカラーをクリアする場合に利用します。

カラーテーブル未使用表示は、例えば、画素値 10 に対して、カラーテーブル青色値 0、緑色値 0、赤色値 255 の赤色に配色されている場合、青色値 10、緑色値 10、赤色値 10 に変更します。

メニューをクリックすると、モノクローム画像が表示されます。

画素値が低い画像の場合は、モノクローム画像は、暗く表示されます。（分類画像に使用した場合、このようになるため注意してください。）

3.7.17 ピクセル値変更

ピクセル値変更は、8 ビット画像において任意の色調の範囲を、指定した色調値に変更します。

24 ビット画像においては、レベルスライス処理で、これと同様の処理ができるため、ここでは8 ビット画像のみを対象としています。

8ビット画像のレベルスライス処理では、ビットマップ画像のカラーテーブルを変更しますが、本処理では、画素値そのものを変更します。

メニューをクリックすると、ピクセル値変更フォームが表示されます。ここで、対象ピクセル値の範囲（Low～High）、そして変更後のピクセル値を入力し、「OK」ボタンをクリックします。

この結果、画面上に、ピクセル値変更後の画像が表示されます。

3.8 表示

表示中の画像に対して、表示に関する様々な処理を行います。

3.8.1 移動

大きな画像を利用する場合において、見たい画像を画面中心に表示する場合に利用します。

(通常の画像移動は、マウスのドラッグ操作、あるいはスクロールバー操作で行うことができます。)

この機能を利用するには、ユーザは、あらかじめ、画面中心に表示したい画像中心をクリックしておく必要があります。

クリックする画像は、メイン画面の画像、または「全体表示」画面の画像を対象としています。

移動後の画像の倍率は等倍になります。また、画像原点は $(x, y) = (0,0)$ になります。

メニューをクリックすると、メイン画面の画像、または「全体表示」画面の画像内で、あらかじめクリックした位置を中心とする画像を、画面に表示します。

具体利用方法を以下に図示します。

【メイン画面の画像クリックによる移動方法】

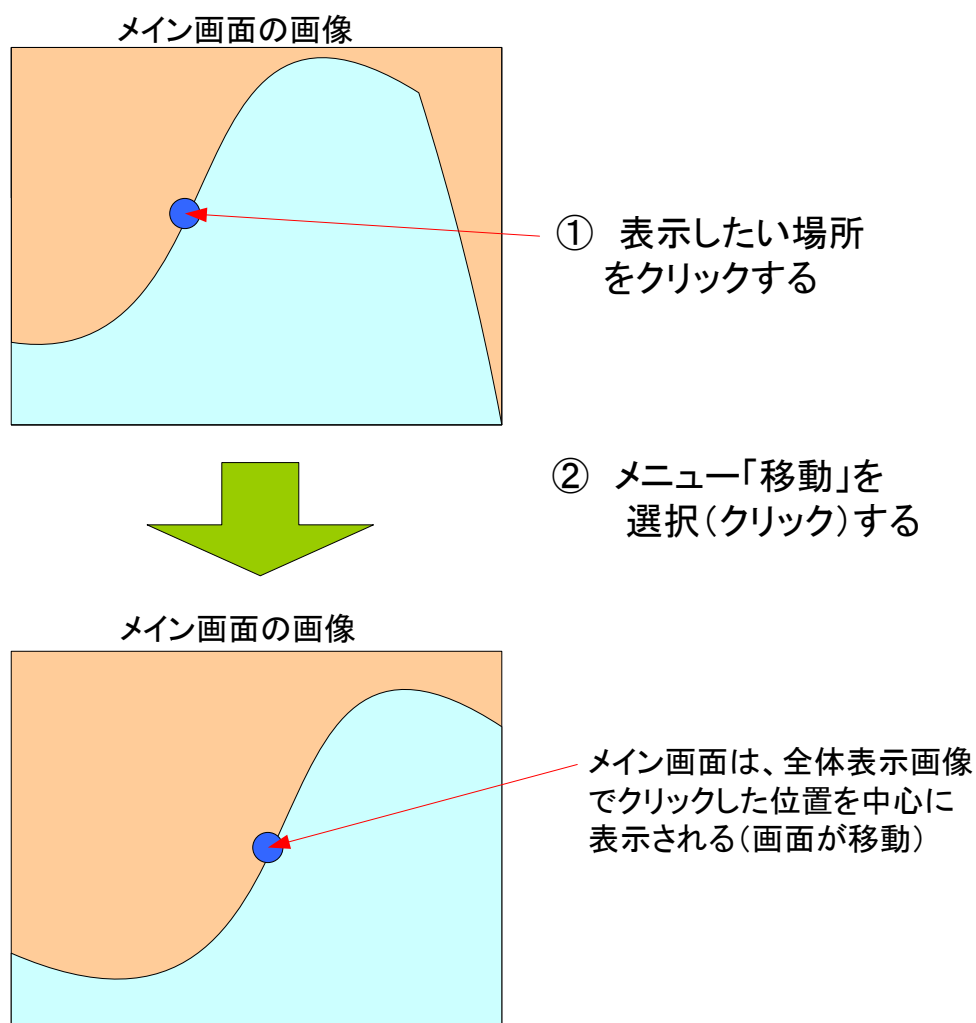


図 3-3 メイン画面の画像クリックによる移動方法

【全体表示画面の画像クリックによる移動方法】

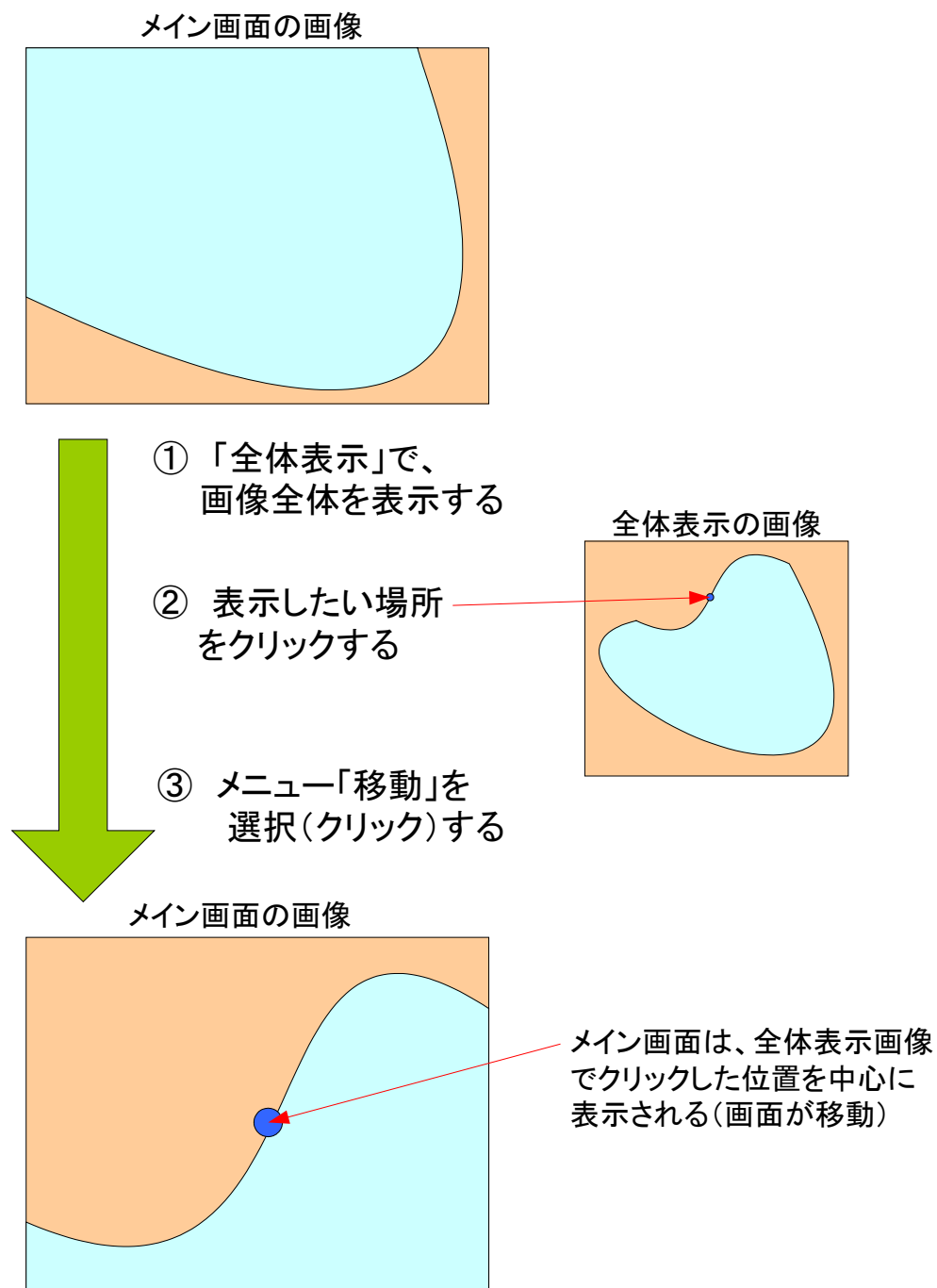


図 3-4 全体表示画面の画像クリックによる移動方法

3.8.2 ズームイン

表示画像を縦横 2 倍に拡大する場合に利用します。

表示したい画像中心を示すため、ユーザは、拡大したい画像中心を、あらかじめクリックしておく必要があります。表示したい画像中心を指定するため、表示画像の原点を最適値に自動変更します。

最大拡大率は、8 倍です。

あらかじめ拡大表示したい画像中心をクリックした後、メニューをクリックすると、表示している画像に対して、縦横 2 倍に拡大した画像を表示します。

3.8.3 ズームアウト

表示画像を縦横 2 分の 1 に縮小する場合に利用します。

メニューをクリックすると、表示している画像に対して、縦横 2 分の 1 に縮小した画像を表示します。

3.8.4 ズーム

表示画像の拡大・縮小表示を行います。このとき、表示画像の原点も変更できます。

画像全体を表示したい場合は、「ズーム」よりも、「全体表示」を使用してください。

拡大時における画像寸法は、横幅 4000 ピクセルより大きい場合は、オリジナル画像の寸法で（オリジナル画像寸法の範囲内で拡大）、それ以外は倍率に応じて変化します。

メニューをクリックするとズームフォームを表示します。

ここで、倍率と同時に、表示原点（ORG x, ORG y）を設定してください。

倍率は、プルダウンメニューから選択します。選択できる倍率は、以下のとおりです。

- ◆ 1 倍（オリジナルの大きさ）
- ◆ 2 倍
- ◆ 4 倍
- ◆ 8 倍
- ◆ 1/2 倍
- ◆ 1/4 倍
- ◆ 1/8 倍
- ◆ 1/16 倍
- ◆ 1/32 倍

倍率及び原点を設定し、「OK」ボタンをクリックします。

画面にズーム設定後の画像が表示されます。

3.8.5 全体表示

画像全体を別のフォームに表示するとともに、全体表示画像において、画像表示部に表示している画像範囲を枠で示します。

画像全体を見たい場合や、画像全体のどの部分を表示しているのかを把握する場合や、メイン画面の画像表示部の表示画像移動に利用します。

メニューをクリックすると、全体表示フォームが表示され、その中に全体画像が表示されます。

画像表示部の表示画像範囲が、枠で表示されます。

また、画像をクリックした座標を保持し、メインメニュー「表示」→「移動」を選択することで、メイン画面において、当該座標が中心の画像を表示します。

3.8.6 部分拡大

画像中のマウスでクリックした座標を中心とした縦横 4 倍拡大画像を別途表示します。

部分的に画像を拡大したい場合に使用します。

メニューをクリックすると、部分拡大フォーム上に、縦横 4 倍に拡大した画像が表示されます。表示画像は、元画像でクリックした位置が原点です。

なお、部分拡大の表示範囲サイズを変更するには、メニュー「設定」→「部分拡大範囲サイズ設定」で設定します。

3.8.7 DN 表示 Blue

クリックした画素を中心とする決められた範囲の DN（デジタル・ナンバー）を表示します。

ただし、事前に「DN 表示エリア設定」を行った場合は、「DN 表示エリア設定」で設定した範囲の DN を表示します。

表示は、青ファイルを対象とします。モノクローム画像の場合は、青、緑及び赤ファイルの DN は同じです。

表示サイズの設定は、メニュー「設定」→「DN 表示サイズ設定」で行います。また、表示エリアを設定したい場合は、メニュー「設定」→「DN 表示エリア設定」を使用します。

なお、RGB 値設定で計算値 ($=a*(A)+b$) を表示している場合、オリジナルの DN を表示するのではなく、計算値を表示します。

メニューをクリックすると、DN の数値をテキスト表示します。

3.8.8 DN 表示 Green

クリックした画素を中心とする決められた範囲の DN（デジタル・ナンバー）を表示します。

ただし、事前に「DN 表示エリア設定」を行った場合は、「DN 表示エリア設定」で設定した範囲の DN を表示します。

表示は、緑ファイルを対象とします。モノクローム画像の場合は、青、緑及び赤ファイルの DN は同じです。

表示サイズの設定は、メニュー「設定」→「DN 表示サイズ設定」で行います。また、表示エリアを設定したい場合は、メニュー「設定」→「DN 表示エリア設定」を使用します。

なお、RGB 値設定で計算値 ($=a*(A)+b$) を表示している場合、オリジナルの DN を表示するのではなく、計算値を表示します。

メニューをクリックすると、DN の数値をテキスト表示します。

3.8.9 DN 表示 Red

クリックした画素を中心とする決められた範囲の DN（デジタル・ナンバー）を表示します。

ただし、事前に「DN 表示エリア設定」を行った場合は、「DN 表示エリア設定」で設定した範囲の DN を表示します。

表示は、赤ファイルを対象とします。モノクローム画像の場合は、青、緑及び赤ファイルの DN は同じです。

表示サイズの設定は、メニュー「設定」→「DN 表示サイズ設定」で行います。また、表示エリアを設定したい場合は、メニュー「設定」→「DN 表示エリア設定」を使用します。

なお、RGB 値設定で計算値 ($=a*(A)+b$) を表示している場合、オリジナルの DN を表示するのではなく、計算値を表示します。

メニューをクリックすると、DN の数値をテキスト表示します。

3.8.10 オリジナル画像表示

色調調整を施した画像ではなく、色調調整前のオリジナル画像を表示します。

オリジナル画像を表示した後、色調を調整した画像に戻すことはできないため、実行する場合は注意が必要です（色調調整をやり直すことになります）。

メニューをクリックすると、オリジナル画像を表示します。

3.8.11 上下反転

表示画像の上下を反転した画像を表示します。（180 度回転画像ではありません。）

メニューをクリックすると、上下反転画像を表示します。

上下反転画像を他の画像処理で利用する場合は、一旦保存し、保存したファイルを開いて利用してください。

3.8.12 2 画像表示

2 つの画像を横に並べて表示します。表示画像は倍率 1 倍の画像です。

主に、2 つの画像を表示し、比較分析する場合や、幾何補正処理の GCP の選定等に利用します。

2 つの画像の画像表示及びカーソル表示は、同じ位置を表示します。

現在表示している画像を左側に、新たに表示したい画像を右側に表示します。

メニューをクリックすると、2 画像表示フォームが表示されます。

画面下には、カーソルの座標 (x, y) と B、G、R 値が表示されます。また、左側画像をクリックすると、その下にクリックした座標とその B、G、R 値が表示されます。

画面上のメニュー欄は、すべて右側画像に対するメニューです。

各メニューの内容は、以下のとおりです。

(1) ファイル

1) 開く BMP

右側に表示する BMP 画像を選択・表示します。

2) 開く RAW

右側に表示する RAW 画像を選択・表示します。

3) カラー合成 (RAW) (Unsigned int or Float)

右側に表示する RAW (Unsigned int または Float) のカラー合成画像を選択・表示します。BMP のカラー合成画像は、「開く BMP」を使います。

(2) 色調

1) 色調調整

右側画像の色調を調整します。

使用方法は、メインメニューの「色調調整」と同じです。

RAW 画像の場合は、「色調」→「色調調整 (RAW)」で色調調整を行います。

色調調整フォームで「自動」ボタンを押すと、色調を自動調整します。

カラー画像の場合は、B (Blue)、G (Green)、R (Red) の Low と High の欄にデータを入力します。モノクローム画像の場合は、M の Low と High の欄にデータを入力します。ここで、入力値は、最小値が 0、最大値が 255 です。また、ガンマ補正値を設定します (ガンマ補正しない場合は、1 を入力します)。

データを入力・設定後、「OK」ボタンを押すと、色調を調整した画像を表示します。

2) 色調調整 (RAW)

16 ビットおよび 32 ビット画像を 8 ビット画像に変換するための範囲を設定します。

右側画像が RAW 画像の場合に使用します。

RAW 画像ファイルを開いた直後は、画像の最小値を 0、最大値を 255 とした色調調整画像を表示しています。

使用方法は、メインメニューの「色調調整 (RAW)」と同じです。

3) ヒストグラム

右側画像の色調のヒストグラム (Blue、Green、Red) を表示します。

使用方法は、メインメニューの「ヒストグラム」と同じです。

「色調調整 (RAW)」、「色調調整」の設定値を決めるために使用します。

(3) 表示

1) RGB 値設定 オリジナル画像

右側表示のオリジナル画像ファイルの RGB 値を表示します。

画面下の右側に「Right Org B, G, R」欄に値を表示します。

2) RGB 値設定 $=a*(A)+b$

右側表示のオリジナル画像ファイルの RGB 値に対して、以下の計算式で計算した値を表示します。

【計算式】

表示値 = (係数 a) × (オリジナル画像データ) + (係数 b)

メニューをクリックすると、係数入力フォームが表示されます。ここで、係数 a、係数 b を入力し、「OK」ボタンをクリックします。

3.8.13 RGB 値設定 表示画像

表示中の画像の RGB 値をインフォメーション欄（情報表示部）に表示します。

メニューをクリックすると、インフォメーション欄に、表示画像の RGB 値を表示します。

3.8.14 RGB 値設定 オリジナル画像

色調調整等を行った表示中の画像の RGB 値ではなく、オリジナル画像データの RGB 値をインフォメーション欄（情報表示部）に表示します。

メニューをクリックすると、インフォメーション欄に、オリジナル画像ファイルの RGB 値を表示します。

3.8.15 RGB 値設定 $=a*(A)+b$

オリジナル画像データ（RAW 画像の場合は RAW 画像ファイルデータ）の RGB 値に対して、以下の計算式で求めた値をインフォメーション欄（情報表示部）に表示します。

【計算式】

表示値 = (係数 a) × (オリジナル画像データ) + (係数 b)

メニューをクリックすると、係数入力フォームが表示されます。ここで、係数 a、係数 b を入力し、「OK」ボタンをクリックします。

これらの操作の結果、インフォメーション欄に、オリジナル画像データに対して計算した RGB 値を表示します。

3.9 分析

相関図の表示、分類画像作成に必要な画像の選定や、画像間の関係を知るため、主成分分析を行います。

また、プロファイル（画像断面図）を作成します。

3.9.1 相関図表示

2つのBMP画像の値をプロット（散布図）した相関図を作成します。RAW画像については、メニュー「ツール」→「Unsigned integer 処理」または、メニュー「ツール」→「Float 処理」を使用してください。

また、回帰分析設定が設定されている場合（「回帰分析設定」を参照してください）は、相関図内に回帰直線を表示するとともに、回帰直線に関するデータを表示します。

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「X 軸 ファイルを開く」が表示されます。ここでは、グラフの X 軸に表示するファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルオープンダイアログ「Y 軸 ファイルを開く」が表示されます。ここでは、グラフの Y 軸に表示するファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

この結果、相関図フォームが表示されます。

相関図フォームの目盛は、1 目盛が 10 階調分を示しており、横軸・縦軸共に、0～255 階調幅を示します。

グラフ中に、カーソルを合わせると、画面下のインフォメーション欄にその座標(階調)(x,y)に対応するピクセル数 (Count) を表示します。

また、グラフの色調は、ピクセル数の大小にあわせて、赤色（大）→黄色→黄緑→緑→水色→青色→紺色（小）で表示します。

また、インフォメーション欄には、2つの画像の相関係数を表示します。なお、同一座標で画素値が両方ともゼロの場合は、相関係数の計算対象から省いています。

相関図フォームを消す場合は、相関図フォーム右上の「×」ボタンをクリックします。

3.9.2 主成分分析

主成分分析では、第一主成分、第二主成分、・・・、第 n 主成分に係る固有値、寄与率、累積寄与率及び各画像に対する変数を算出します。

メニューをクリックすると、主成分分析フォームを表示します。

はじめに、画像ファイルの形式 (BMP または RAW) をプルダウンメニューから選択します。

次に、使用する画像ファイルを「ファイル設定」ボタンにより設定します。

また、設定した分析画像数（ファイル数）をプルダウンメニューから選択します。上記の設定後、「OK」ボタンをクリックします。計算は、画像の大きさにより、多少時間がかかります。計算終了後、主成分分析結果が表示されます。

表示された主成分は、上段から第一主成分、第二主成分、・・・第 n 主成分の順になります。

主成分分析結果から画像を作成する場合は、メニュー「分析」→「第 n 主成分画像作成」を用います。

なお、設定したデータを初期化（クリア）する場合は、「クリア」ボタンを押してください。

3.9.3 第 1 主成分画像作成

主成分分析結果の係数に基づき、第 1 主成分画像（RAW（Float））を作成します。

メニューをクリックすると、ファイルセーブダイアログ「保存先 RAW（Float）ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

この操作の結果、指定したファイル名で第 1 主成分画像を作成します。

作成された画像を表示する場合は、メニュー「ファイル」→「開く RAW」を用います。

3.9.4 第 2 主成分画像作成

主成分分析結果の係数に基づき、第 2 主成分画像（RAW（Float））を作成します。

メニューをクリックすると、ファイルセーブダイアログ「保存先 RAW（Float）ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

この操作の結果、指定したファイル名で第 2 主成分画像を作成します。

作成された画像を表示する場合は、メニュー「ファイル」→「開く RAW」を用います。

3.9.5 第 3 主成分画像作成

主成分分析結果の係数に基づき、第 3 主成分画像（RAW（Float））を作成します。

メニューをクリックすると、ファイルセーブダイアログ「保存先 RAW（Float）ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

この操作の結果、指定したファイル名で第 3 主成分画像を作成します。

作成された画像を表示する場合は、メニュー「ファイル」→「開く RAW」を用います。

3.9.6 プロファイル

指定した線分のプロファイル（画像断面図）を作成します。

メニューをクリックすると、画像表示部において、線分の座標（始点と終点）を入力することができます。

プロファイルの始点及び終点の入力は、マウスの左クリックで行います。また、入力終了は、マウスの右クリックで行います。

ここでは、線分の座標（始点と終点）を指定するため、マウスの左1クリック目が始点、2クリック目が終点になります。2クリック目で、画像表示部にプロフィール対象の線分が表示されます。

プロファイルの線分は、最大10線まで指定することができます。

線分入力を終える（マウスの右クリックを押す）と、プロファイルフォームが表示されます。

プロファイルフォームに表示されたプロファイルは、最初に指定した線分の青色データのプロファイルです。

プロファイルフォームでは、X軸設定、Y軸設定、そして何番目のプロファイルを表示するのか、RGB（Red、Green、Blue）のうち、どのカラーを表示するのかを設定します。

デフォルト値（初期値）は、1番目の線分の青色（Blue）のプロファイルのデータです。

「自動設定」ボタンを押すと、プロファイル毎のデフォルト値（初期値）が表示されます。

「表示」ボタンを押すと、設定したプロファイルが表示されます。

プロファイル表示を終了する場合は、「終了」ボタンを押します。

プロファイルフォームを終了しても、画像表示部には、設定したプロファイルの線分が表示されています。線分を消去するには、メニュー「分析」→「プロファイル線非表示」を押して下さい。

3.9.7 プロファイル線非表示

プロファイルを作成した場合に表示されるプロファイル線分を、非表示にします。

3.9.8 プロファイル線表示

非表示に設定したプロファイル線を表示します。

3.10 教師付き分類

最尤法ならびに最短距離法による分類画像を作成します。分類画像作成に使用する画像データのフォーマットは、BMP と RAW です。

作成にあたっては、事前に教師データを取得する必要があるため、教師データ取得ツールを備えています。本ソフトウェアにおいて教師データは、直接、画像の DN を取得するのではなく、教師座標データ (x, y) を取得します。

これにより、分類画像作成時に、簡単に使用バンド (チャンネル) を変更することができます。

また、教師データの取りこぼしが無いように、最尤法による分類画像作成の他、最短距離法を使った各教師データの「平均値±標準偏差」の領域、または「平均値± (2×標準偏差)」の領域の分類画像が作成できるため、取得する教師の過不足を確認することができます。教師付き分類の手順は、次のとおりです。

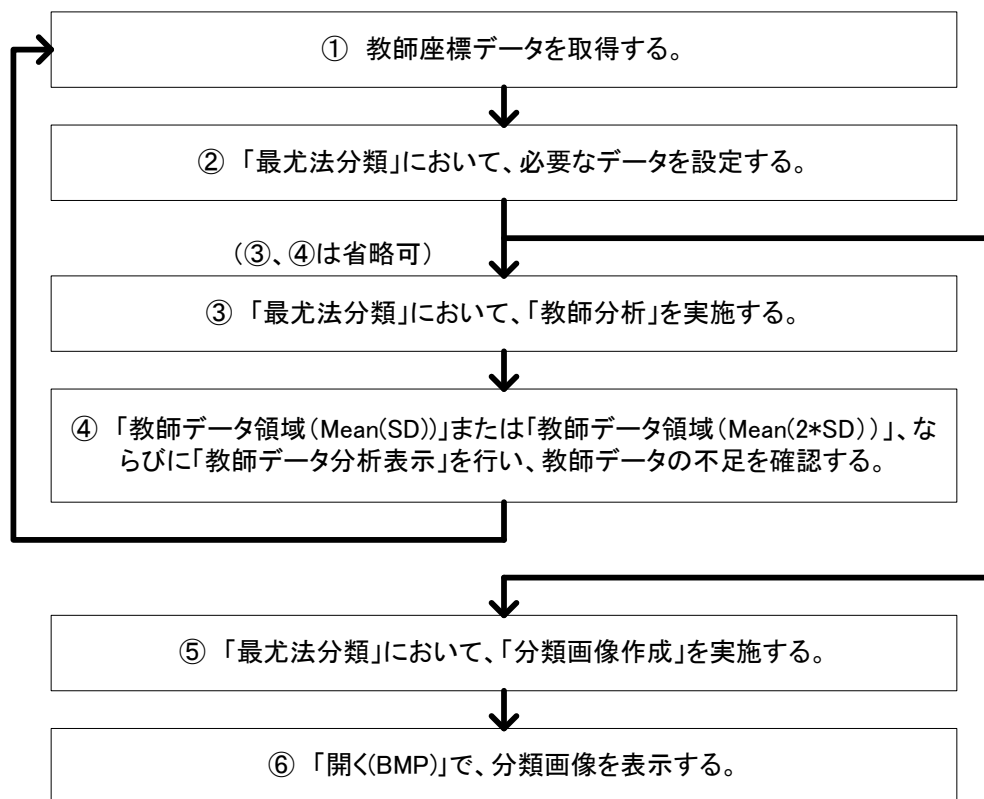


図 3-5 最尤法による分類画像作成実施手順

3.10.1 教師座標 新規取得

新規に教師データの座標を取得します。

既存座標に対する変更は、別メニューになります。

取得する座標数は、初期設定において 1 クリックで一度に 3 × 3 ピクセル分 (9 画素分) です。このピクセル数はクリック教師数設定で変更できます。

メニューをクリックすると、直ちに、教師データの座標を取得することができます。クリックした箇所は、色付けされます。表示色のデフォルトは赤色です。（ペン表示色設定（メニュー「設定」内にあります）で表示色を変更することができます。）

教師座標取得の終了は、右クリックです。

右クリックを押すと、ファイルセーブダイアログ「教師データの保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここで、教師データはテキストファイル形式で保存します。

「保存」をクリックすると保存処理を実行し、本処理を終了します。

なお、教師座標データは、テキストファイルで保存されるため、ユーザが直接、教師データファイルを閲覧・操作することができます。保存データは、データ数と、データ数分の x, y 座標です。

3.10.2 教師座標 既存追加

あらかじめ取得した教師座標データに対し、座標データを追加する場合に利用します。

取得する座標数は、初期設定において1クリックで一度に 3×3 ピクセル分(9画素分)です。このピクセル数はクリック教師数設定で変更できます。

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「教師データファイルを開く」が表示されます。ここでは、教師座標データファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。あらかじめ収集した座標データが画面上に色付けされます。

画像上でクリックした箇所は色付けされ、既存教師座標に対し、データが追加されます。

教師座標取得の終了は、右クリックです。

右クリックを押すと、ファイルセーブダイアログ「教師データの保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここで、教師データはテキストファイル形式で保存します。

「保存」をクリックすると保存処理を実行し、本処理を終了します。

なお、教師座標データは、テキストファイルで保存されるため、ユーザが直接、教師データファイルを閲覧・操作することができます。保存データは、データ数と、データ数分の x, y 座標です。

3.10.3 教師座標 既存削除

あらかじめ取得した教師座標データに対し、座標データを削除する場合に利用します。

削除する座標数は、初期設定において1クリックで一度に 5×5 ピクセル分(25画素分)です。このピクセル数はクリック教師数設定で変更できます。

削除される座標は、あらかじめ保存している座標に対してのみです。保存していない箇所をクリックしても、その座標は、無効になります。（元々、データがないので、消去しません。）

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「教師データファイルを開く」が表示されます。ここでは、教師座標データファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。あらかじめ収集した座標データが画面上に色付けされます。

次に、消去したい箇所を画面上でクリックします。クリックした箇所の表示色が消えるとともに、既存教師座標からデータが削除されます。

作業の終了は、右クリックです。

右クリックを押すと、ファイルセーブダイアログ「教師データの保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここで、教師データはテキストファイル形式で保存します。

「保存」をクリックすると保存処理を実行し、本処理を終了します。

なお、教師座標データは、テキストファイルで保存されるため、ユーザが直接、教師データファイルを閲覧・操作することができます。保存データは、データ数と、データ数分の x , y 座標です。

3.10.4 クリック教師数設定

1 クリックで取得・編集できる教師座標数を設定します。

初期設定は、 3×3 ピクセル分（9 画素分）になっています。

削除する座標数は、クリック教師数設定で設定する幅と高さのピクセル数に、それぞれ 2 ピクセルを加えた値です。

例えば、クリック教師数が 9×9 ピクセルの場合、削除する範囲は、 11×11 ピクセル（121 画素分）になります。

メニューをクリックするとクリック教師数フォームを表示します。

プルダウンメニューからクリック教師数を選択し、「OK」ボタンをクリックすることで、1 クリックで 1 度に編集できる教師数を設定します。

3.10.5 教師ヒストグラム

教師データのヒストグラムを表示します。

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「教師データファイルを開く」が表示されます。ここでは、教師座標データファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次に、ファイルオープンダイアログ「チャンネルファイルを開く」が表示されます。ここでは、分類に使用する画像（チャンネル）のうち、ヒストグラムを表示したい 1 画像を選択し、「開く」ボタンをクリックします。

この結果、画面上にヒストグラムフォームが表示されます。

ここでは、ヒストグラムフォームのメニュー「表示」及び「ファイル」から、実行したい項目を選択します。

なお、「Blue ヒストグラム」、「Green ヒストグラム」及び「Red ヒストグラム」は、同じ形のヒストグラムになります。

選択メニューと実行内容は、以下のとおりです。

【ファイル】

- ◆ CSV 出力
- ◆ 閉じる

【表示】

- ◆ Blue ヒストグラム
- ◆ Green ヒストグラム
- ◆ Red ヒストグラム
- ◆ 表示クリア

3.10.6 最尤法分類

最尤法による分類画像を作成します。ただし、分類に使用するすべてのチャンネルの画像データの値がゼロの画素は、分類から除外します。また、分類画像を作成せずに教師データの分析（平均値、標準偏差の算出）のみを行うことができます（「教師分析」）。

最尤法を実施する前に、最尤法実施に必要な設定を行います。設定に必要な情報は、次のとおりです。

- ◆ 使用する教師データのファイル名と、クラス表示色
- ◆ 分類クラス数
- ◆ 使用する画像データのフォーマット形式（BMP または RAW）
- ◆ 使用する画像データのファイル名
- ◆ 使用するチャンネル数（画像ファイル数）

本ソフトウェアでは、各チャンネルの画素値が全てゼロデータの場合は、分類対象外としています。分類対象外の箇所の分類画素値は、ゼロになります。

最尤法における画素データベクトル \mathbf{x} のクラス k への尤度 L_k は、次式で表されます。

最尤法では、画素データベクトル \mathbf{x} に対し、尤度が最大となるクラスに割り当てます。

$$L_k = 1 / \{ (2\pi)^{n/2} \cdot |\Sigma_k|^{1/2} \} \cdot \exp \{ - (\mathbf{x} - \mu_k)^t \cdot \Sigma_k^{-1} \cdot (\mathbf{x} - \mu_k) / 2 \}$$

ここで、

Σ_k : クラス k の分散共分散行列

$|\Sigma_k|$: クラス k の分散共分散行列式

μ_k : クラス k の平均ベクトル

\mathbf{t} : 転置行列

Σ_k^{-1} : クラス k の分散共分散行列の逆行列

n : 特徴空間次元数（チャンネル数）

メニューをクリックすると、最尤法フォームを表示します。

はじめに、クラス設定を行います。

色設定ならびにその色に対する教師座標データのファイル名を設定します。（「色設定」ボタン、「ファイル設定」ボタンで設定します。）

また、設定したクラス数をプルダウンメニューから選択します。

次にチャンネル設定を行います。

はじめにプルダウンメニューから、画像ファイルの形式（BMP または RAW）を選択します。

使用する画像ファイルを「ファイル設定」ボタンにより設定します。

最後に、設定したチャンネル数（ファイル数）をプルダウンメニューから選択します。

教師分析（教師データの平均値、標準偏差の算出）、または教師データ領域を確認する場合は、「教師分析」ボタンをクリックします。（教師分析を行い、フォームを終了します。）

分類画像を作成する場合は、「分類画像作成」ボタンをクリックします。ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイ

ル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。分類画像作成には、多少時間がかかります。作成が終了すると、「分類画像を作成しました」とメッセージが表示されます。「OK」ボタンを押すと処理が終了します。

分類画像を表示する場合は、メニュー「表示」→「2 画像表示」を用いると便利です。

なお、設定したデータを初期化（クリア）する場合は、「クリア」ボタンを押してください。

3.10.7 教師データ分析表示

「最尤法分類」メニューを実施することで、教師データの分析が行われます。言い換えれば、最尤法分類メニューの処理（「分類画像作成」または「教師分析」）を実行しないと、教師データ分析表示が実行されません。

ここでは、教師データの分析結果を表示します。

メニューをクリックすると、あらかじめコンピュータに登録されたアプリケーションで、教師データ分析ファイル（CSV ファイル）を開いて表示します。

表示データは、クラスごと、チャンネルごとの平均値と標準偏差、そして各クラスのピクセル数です。

3.10.8 教師データ領域 (Mean (SD))

教師データの平均値 $\pm 1 \sigma$ （ここで、 σ ：標準偏差）の範囲に該当した最短距離法による分類画像を作成します。距離はユークリッド距離で、 1σ は各クラスに対する割合 68.26% に該当します。

この処理は、取得した教師データの過不足を確認・把握するために使用します。

この処理を行うには、あらかじめ「最尤法分類」メニューの「教師分析」または「分類画像作成」を実行する必要があります。

メニューをクリックすると、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

この操作の結果、画面上に、 σ レベルスライス画像を表示するとともに、指定したファイル名で保存します。

作成された画像ファイル名及びビット値は、画面下のインフォメーション欄（情報表示部）に表示されます。

3.10.9 教師データ領域 (Mean (2*SD))

教師データの平均値 $\pm 2 \sigma$ （ここで、 σ ：標準偏差）の範囲に該当した最短距離法による分類画像を作成します。距離はユークリッド距離で、 2σ は、各クラスに対する割合 95.44% に該当します。

この処理は、取得した教師データの過不足を確認・把握するために使用します。また、最尤法と最短距離法との分類結果の違いを見ることができます。

この処理を行うには、あらかじめ「最尤法分類」メニューの「教師分析」または「分類画像作成」を実行する必要があります。

メニューをクリックすると、ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及びファイル名を指定（キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定）し、「保存」ボタンをクリックします。

この操作の結果、画面上に、 σ レベルスライス画像を表示するとともに、指定したファイル名で保存します。

作成された画像ファイル名及びビット値は、画面下のインフォメーション欄（情報表示部）に表示されます。

3.10.10 ピクセルカウント

分類画像の任意の範囲を対象に、分類クラスごとのピクセル数を表示します。

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「分類画像を開く」を表示します。

ここで、分類画像ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次にピクセルカウントフォームが表示されます。

ここで、ピクセルをカウントしたい領域の座標を設定します。デフォルトは、当該画像の全ての領域を示しています。

「OK」ボタンをクリックすると、クラスごとのピクセル数を表示します。

3.11 教師無し分類

非階層クラスタ分析の K-means 法を用いた教師無し分類画像を作成します。分類画像作成に使用する画像データのフォーマットは、BMP と RAW です。

K-means 法による分類処理は、あらかじめクラス数 (k) と、分類に使用する画像ファイルを設定します。(教師付き分類のように教師は必要ありません。コンピュータが繰り返し計算 (各クラスの平均値(means)を算出) し、自動的に分類画像を作成します。)

3.11.1 K-means 法分類

K-means 法による教師無し分類画像を作成します。

K-means 法を適用には、クラス数、使用する画像ファイル及び計算回数を設定します。

具体的設定データ項目は、次のとおりです。

- ◆ クラス数
- ◆ 分類に使用する画像 (チャンネル) のフォーマット形式 (BMP または RAW)
- ◆ 分類に使用する画像 (チャンネル) ファイル名
- ◆ チャンネル数
- ◆ 計算回数

メニューをクリックすると、K-means 法フォームを表示します。

はじめに、クラス設定をプルダウンメニューから選択します。ここで、全てのチャンネル画像データの値がゼロの領域は、クラス設定のクラス数に含まれません。

次にチャンネル設定を行います。

はじめに、使用する画像のフォーマット形式 (BMP または RAW) をプルダウンメニューから選択します。

次に、使用する画像ファイルを「ファイル設定」ボタンにより設定します。

その後に、設定したチャンネル数 (ファイル数) をプルダウンメニューから選択します。

次に計算回数を設定します。

画像の大きさによりますが、概ね 200 回程度 (あくまでも目安です) で実施してみます。

本ソフトウェアでは、分類計算中、平均値に変化が認められない場合は、設定した計算回数に達しなくても計算を終了します。

また、計算上、2つのクラスが1つに統合される場合には、設定したクラス数よりも、計算結果のクラス数が少なくなります。

以上を設定した後、「分類画像作成」ボタンをクリックします。ファイルセーブダイアログ「保存先ファイル名を指定する」が表示されます。ここでは、保存先フォルダ及び保存ファイル名を指定 (キーボードでファイル名を入力、または上書き保存の場合は、ファイルをカーソルで指定) し、「保存」ボタンをクリックします。分類画像作成には、多少時間がかかります。作成が終了すると、「分類画像を作成しました」とメッセージが表示されます。「OK」ボタンを押すと処理が終了します。

各クラスの表示色は、自動で配色されます。

分類画像を表示する場合は、メニュー「表示」→「2 画像表示」を用いると便利です。

なお、設定したデータを初期化 (クリア) する場合は、「クリア」ボタンを押してください。

3.11.2 K-means 法分析表示

各クラスの平均値、エラー値（一つ前の平均値と最新の平均値との差）、計算回数を表示します。ここで、エラー値が大きい（あるいはゼロでない）場合は、計算回数を増やして、分類画像を作成し直す必要があります。

メニューをクリックすると、あらかじめコンピュータに登録されたアプリケーションで、K-means 法分析ファイル（CSV ファイル）を開いて表示します。

3.11.3 ピクセルカウント

分類画像の任意の範囲を対象に、分類クラスごとのピクセル数を表示します。

メニューをクリックすると、ファイルオープンダイアログ「分類画像を開く」を表示します。

ここで、分類画像ファイルを選択し、「開く」ボタンをクリックします。

次にピクセルカウントフォームが表示されます。

ここで、ピクセルをカウントしたい領域の座標を設定します。デフォルトは、当該画像の全ての領域を示しています。

「OK」ボタンをクリックすると、クラスごとのピクセル数を表示します。

3.12 ヘルプ

本ソフトウェアのバージョン情報等を表示します。

3.12.1 バージョン情報

使用しているソフトウェアのバージョンを表示します。

3.12.2 作者

作者の氏名を表示します。

4. 利用方法

本ソフトウェアの具体的な利用方法について、フロー形式で記載します。

4.1 8ビット画像の表示方法

ビットマップの8ビット画像の表示方法について記します。

(1) ファイルオープン・表示

メニュー「ファイル」→「開く BMP」を選択し、8ビット画像を選択し、表示します。

衛星画像データの場合、暗めに表示されます。

このため、画像の色調の違いが明確になるように、色調調整を行います。

(2) ヒストグラムの表示

色調の階調を把握するため、階調のヒストグラムを表示します。

メニュー「色調」→「ヒストグラム」を選択すると、最初に Blue ヒストグラムが表示されます。Green ヒストグラムを表示するには、ヒストグラムフォームのメニューで、「表示」→「Green ヒストグラム」を選択します。Red ヒストグラムを表示するには、「Red ヒストグラム」を選択します。

ここで、ヒストグラムから Low と High を読み取ります。(カーソルを Low あるいは High 付近に置いた状態で、Information 欄の GRAD の値を読み取ります。)

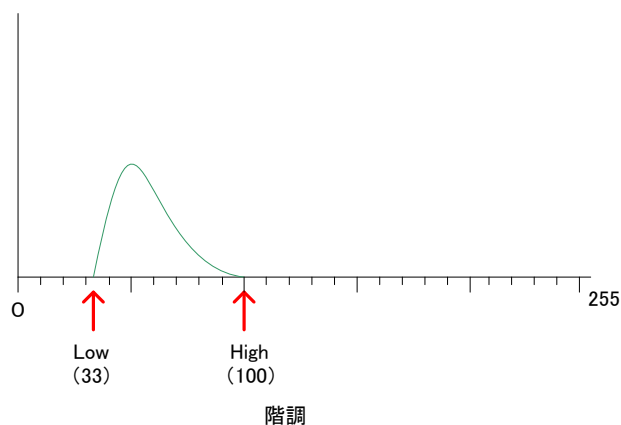


図 4-1 ヒストグラムから Low、High を読み取る

上記の図では、Low は 33、High は 100 になります。(厳密に読み取る必要はありません。)

ヒストグラムフォームを最小化または、ヒストグラムフォームのメニュー「表示」→「閉じる」で、フォームを閉じます。

(3) 色調調整

メニュー「色調」→「色調調整」を選択します。自動で色調を調整する場合は、「自動色調調整」を選択してください。

「色調調整」を選択すると、色調調整フォームが表示されます。

対象とする画像は 8 ビット画像のため、ここでは、「M :」の行の Low と High を設定します。(M は、モノクロームを示します。)

ここで、色調調整方法は、ヒストグラムの結果から、直接、キーボードで Low と High を入力する方法と、色調調整フォームの「自動」ボタンによって行う方法があります。

「自動」ボタンをクリックすると、色調読み込みにより自動算出した Low と High を表示します。

どちらの方法でも良いので、「M :」の行に Low と High の値を入力し、「OK」をクリックします。

この処理の結果、画像は設定した色調で表示されます。

(4) 全体表示

画像全体を表示します。

メニュー「表示」→「全体表示」を選択します。

全体表示フォームが表示され、そこに画像全体が表示されます。

画像表示部の表示範囲が、全体表示フォーム内に枠で表示されます。これにより、元画像が、全体画像のどの部分を表示しているのか判断できます。

また、全体表示画像で表示したい部分を左クリックし、メニュー「表示」→「移動」をクリックすると、クリックした部分を中心にした画像が表示されます。

(5) 部分拡大

メイン画面の画像を 4 倍拡大表示します。

はじめに拡大したい画像原点をマウスでクリックします。

次にメニュー「表示」→「部分拡大」を選択します。

部分拡大フォームが表示され、そこに拡大画像が表示されます。

(6) シュードカラー表示

衛星画像において 8 ビット画像はモノクロームで表示されます。

これに対し、擬似的に色を割り当てて表示する方法が、シュードカラー表示（擬似カラー表示）です。画素値がモノクロームではなく、色の違いで表示されるため、画素値の大小が明瞭になります。この処理は、8 ビット画像にのみ有効です。(24 ビット画像では利用できません。)

メニュー「色調」→「シュードカラー ***」を選択します。モノクローム画像が、カラー画像に変わります。

シュードカラー表示時にメニュー「表示」→「全体表示」を選択すると、シュードカラー画像の画像全体が表示されます。

(7) RGB 値設定 オリジナル画像の表示

上記の処理の結果、表示中の画像は、色調調整済みの画像であり、オリジナル画像の画素値と表示画像上の画素値は異なります。（情報表示部に表示している B,G,R 値は、表示画像上の値で、実際のオリジナル画像の B,G,R 値ではありません。）

ユーザの利用方法として、色調調整済みの画像を表示しながら、オリジナル画像の画素値を表示したい場合があります。

この場合、メニュー「表示」→「RGB 値設定」→「オリジナル画像」を選択します。

情報表示部の B,G,R 値は、オリジナル画像の B,G,R 値を表示します。

なお、表示画像の B,G,R 値を表示する場合は、メニュー「表示」→「RGB 値設定」→「表示画像」を選択します。

4.2 カラー合成（24 ビット）画像の表示

衛星画像は、単バンドのモノクローム画像です。

カラー画像にするには、3 バンド分の画像に、それぞれ青色、緑色、赤色を配色することで、カラー合成画像を表示することができます。

ここでは、カラー合成画像の表示方法について記します。

(1) カラー合成画像の作成

メニュー「ファイル」→「カラー合成」→「BMP」を選択し、カラー合成画像を作成します。

Blue ファイル（青色に配色する画像ファイル）、Green ファイル（緑色に配色する画像ファイル）、Red ファイル（赤色に配色する画像ファイル）を選択した後、保存先ファイル（カラー合成画像ファイル）を指定することで、カラー合成画像が作成され、画像を表示します。

この後の処理は、前記の「8 ビット画像表示」の「(2) ヒストグラムの表示」以降と同様です。ただし、24 ビット画像の色調調整等は、青色（B）、緑色（G）、赤色（R）のそれぞれに対して、設定することになります。

4.3 8ビット画像を32ビットFloat画像に変換する方法

輝度値や反射率データは、通常、浮動小数点数です。

RSP の特徴の一つとして、浮動小数点数の画像表示や演算処理等の画像処理を行えることが挙げられます。Float 画像の画像処理は、メニュー「ツール」→「Float 処理」のサブメニューにて行うことができます。

ここでは、8ビットのBMP画像を32ビットFloatのRAWファイルに変換する方法を記します。

(1) 保存 RAW (Float)

8ビットのBMP画像を表示した後、メニュー「ファイル」→「保存」→「RAW (Float)」を選択し、保存先ファイル名を指定することで、RAW (Float) 画像が作成されます。

Float 画像にすることで、Float 処理（メニュー「ツール」→「Float 処理」）のサブメニューにてNDVI（正規化植生指標）算出等の各種演算処理を行うことができます。

4.4 16 ビット・モノクローム画像（単バンド）の表示方法

Landsat-8 の GeoTIFF 画像を対象に画像の表示方法について記します。

(1) フォーマット変換

RSP では、直接 TIFF ファイルを表示することができません。

TIFF（8 ビット・モノクローム）の場合は、BMP（ビットマップ）にフォーマット変換して利用します。

これに対して、Landsat-8 の GeoTIFF フォーマットは、RAW（画像データのみファイル）にフォーマット変換して利用します。

フォーマット変換処理は、メニュー「ファイル」→「フォーマット変換」を選択し、フォーマット変換フォームの表示メニューの「TIFF (GeoTIFF)」→「16bit→RAW (Unsigned int)」を選択します。

「TIFF (16bit) ファイルを開く」で、変換対象のバンドの GeoTIFF ファイルを選びます。

次に、「保存先ファイル名を指定」で、保存ファイル名を指定します。これで、GeoTIFF ファイルが、RAW (Unsigned int) ファイルにフォーマット変換されます。この処理で作成されるファイルは、画像ファイルとヘッダファイル（ファイル拡張子が「.hd1」）の2種類のファイルです。RSP では、画像ファイルとヘッダファイルを同一フォルダに置いて使用しなければなりません。また、作成される画像ファイル（16 ビット画像の場合）のバイトオーダー（ビッグ・エンディアンかリトル・エンディアンか）は、メニュー「設定」→「バイトオーダー設定」で設定した形式になります。

変換終了時には、画像の幅と高さのピクセル値が表示されます。

このフォーマット変換では、RSP で画像処理を行いたい全てのバンドに対して、繰り返し、上記のフォーマット変換作業を実施します。

(2) ファイルオープン・表示

メニュー「ファイル」→「開く」→「開く RAW」を選択し、その後、RAW (Unsigned int) に変換した画像ファイルを選びます。

ここで、ファイル名の拡張子が「.hd1」のファイルは、同名の画像ファイルのヘッダファイルです。メニュー「開く」で選択するのは、画像ファイルであって、ヘッダファイルではないため、注意して下さい。

(3) ヒストグラムの表示

色調の階調を把握するため、階調のヒストグラムを表示します。

メニュー「色調」→「ヒストグラム」を選択すると、最初に Blue ヒストグラムが表示されます。Green ヒストグラムを表示するには、ヒストグラムフォームのメニューで、「表示」→「Green ヒストグラム」を選択します。Red ヒストグラムを表示するには、「Red ヒストグラム」を選択します。

ここで、ヒストグラムから Low と High を読み取ります。(カーソルを Low あるいは High 付近に置いた状態で、Information 欄の GRAD の値を読み取ります。)

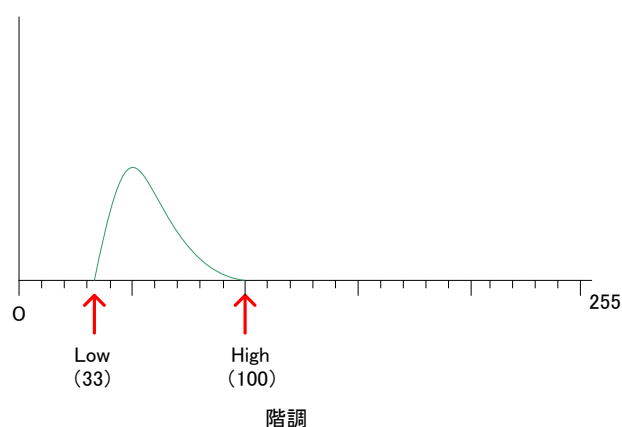


図 4-2 ヒストグラムから Low、High を読み取る

上記の図では、Low は 33、High は 100 になります。(厳密に読み取る必要はありません。)
8 ビットより大きい画像 (16 ビットまたは 32 ビット) の場合は、ヒストグラムの横軸の 0 - 255 の下に表示されるオリジナルの画素値 (表示したい範囲の最小値と最大値) を読み取ります。

(4) 色調調整 (RAW)

8 ビット画像や 24 ビットカラー画像の場合の色調補正は、メニュー「色調」→「色調調整」で行っていました。これに対して、16 ビット画像や 32 ビット画像は、メニュー「色調調整 (RAW)」を使います。

具体的に、「色調調整 (RAW)」では、表示したい画素値の最小値と最大値を設定することで、最小値を 0 に、最大値を 255 にデータ変換して表示します。

使い方は、メニュー「色調」→「色調調整 (RAW)」を選択します。ここで、最小値と最大値は現在表示している画像の最小値と最大値を示します。ここで、ヒストグラムから読み取った表示範囲の最小値と最大値を入力し、「OK」ボタンを押します。

(5) 全体表示・移動

画像全体を表示します。

メニュー「表示」→「全体表示」を選択します。

全体表示フォームが表示され、そこに画像全体が表示されます。

画像表示部の表示範囲が、全体表示フォーム内に枠で表示されます。これにより、元画像が、全体画像のどの部分を表示しているのか判断できます。

全体画像のうち、表示したい場所を左クリックした後、メニュー「表示」→「移動」を選択すると、その場所を中心とした画像が表示されます。

(6) RGB 値設定 $=a*(A)+b$

RGB 値表示で、DN 値そのものを表示するのではなく、DN 値を計算式によって計算した値を表示したい場合があります。

このような場合に、メニュー「表示」→「RGB 値設定」→「 $=a*(A)+b$ 」を使用します。

ここで、計算式は次のとおりです。

表示値 = (係数 a) × (オリジナル画像データ) + (係数 b)

メニューをクリックすると、係数入力フォームが表示されます。ここで、係数 a、係数 b を入力し、「OK」ボタンをクリックします。

この結果、インフォメーション欄に、オリジナル画像データに対して計算した RGB 値が表示されます。

4.5 16ビット・カラー合成画像の表示方法

Landsat-8 の GeoTIFF 画像を対象にカラー合成画像の表示方法について記します。

(1) フォーマット変換

RSP では、直接 TIFF ファイルを表示することができません。

TIFF (8 ビット・モノクローム) の場合は、BMP (ビットマップ) にフォーマット変換して利用します。

これに対して、Landsat-8 の GeoTIFF フォーマットは、RAW (画像データのためのファイル) にフォーマット変換して利用します。

フォーマット変換処理は、メニュー「ファイル」→「フォーマット変換」を選択し、フォーマット変換フォームの表示メニューの「TIFF (GeoTIFF)」→「16bit→RAW (Unsigned int)」を選択します。

「TIFF (16bit) ファイルを開く」で、変換対象のバンドの GeoTIFF ファイルを選びます。

次に、「保存先ファイル名を指定」で、保存ファイル名を指定します。これで、GeoTIFF ファイルが、RAW (Unsigned int) ファイルにフォーマット変換されます。この処理で作成されるファイルは、画像ファイルとヘッダファイル (ファイル拡張子が「.hd1」) の2種類のファイルです。RSP では、画像ファイルとヘッダファイルを同一フォルダに置いて使用しなければなりません。また、作成される画像ファイル (16 ビット画像の場合) のバイトオーダー (ビッグ・エンディアンかリトル・エンディアンか) は、メニュー「設定」→「バイトオーダー設定」で設定した形式になります。

変換終了時には、画像の幅と高さのピクセル値が表示されます。

このフォーマット変換では、RSP で画像処理を行いたい全てのバンドに対して、繰り返し、上記のフォーマット変換作業を実施します。

(2) カラー合成画像の作成・表示

メニュー「ファイル」→「カラー合成」→「RAW (Unsigned int or Float)」を選択し、その後、青色を配色する画像ファイル、緑色を配色する画像ファイル、赤色を配色する画像ファイルを選びます。

ここで、ファイル名の拡張子が「.hd1」のファイルは、同名の画像ファイルのヘッダファイルです。メニュー「開く」で選択するのは、画像ファイルであって、ヘッダファイルではないため、注意して下さい。

(3) ヒストグラムの表示

色調の階調を把握するため、階調のヒストグラムを表示します。

メニュー「色調」→「ヒストグラム」を選択すると、最初に Blue ヒストグラムが表示されます。Green ヒストグラムを表示するには、ヒストグラムフォームのメニューで、「表示」→「Green ヒストグラム」を選択します。Red ヒストグラムを表示するには、「Red ヒストグラム」を選択します。

ここで、ヒストグラムから Blue、Green、Red ヒストグラムの Low と High を読み取ります。（カーソルを Low あるいは High 付近に置いた状態で、Information 欄の GRAD の値を読み取ります。）

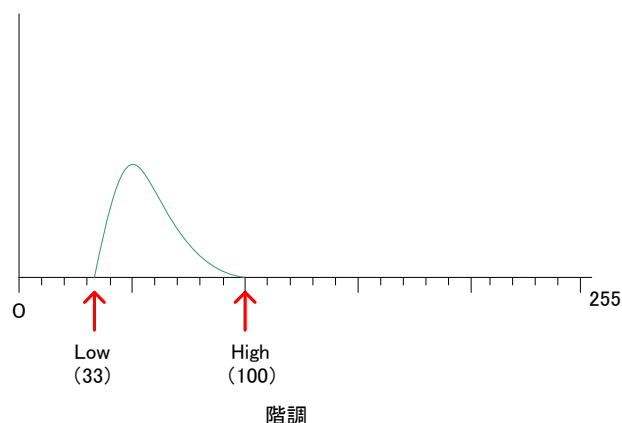


図 4-3 ヒストグラムから Low、High を読み取る

上記の図では、Low は 33、High は 100 になります。（厳密に読み取る必要はありません。）
8 ビットより大きい画像（16 ビットまたは 32 ビット）の場合は、ヒストグラムの横軸の 0－255 の下に表示されるオリジナルの画素値（表示したい範囲の最小値と最大値）を読み取ります。

(4) 色調調整 (RAW)

8 ビット画像や 24 ビットカラー画像の場合の色調補正は、メニュー「色調」→「色調調整」で行っていました。これに対して、16 ビット画像や 32 ビット画像は、メニュー「色調調整 (RAW)」を使います。

具体的に、「色調調整 (RAW)」では、表示したい画素値の最小値と最大値を設定することで、最小値を 0 に、最大値を 255 にデータ変換して表示します。

使い方は、メニュー「色調」→「色調調整 (RAW)」を選択します。ここで、最小値と最大値は現在表示している画像の最小値と最大値を示します。ここで、ヒストグラムから読み取った表示範囲の最小値と最大値を入力し、「OK」ボタンを押します。

(5) 全体表示・移動

画像全体を表示します。

メニュー「表示」→「全体表示」を選択します。

全体表示フォームが表示され、そこに画像全体が表示されます。

画像表示部の表示範囲が、全体表示フォーム内に枠で表示されます。これにより、元画像が、全体画像のどの部分を表示しているのか判断できます。

全体画像のうち、表示したい場所を左クリックした後、メニュー「表示」→「移動」を選択すると、その場所を中心とした画像が表示されます。

(6) RGB 値設定 $=a*(A)+b$

RGB 値表示で、DN 値そのものを表示するのではなく、DN 値を計算式によって計算した値を表示したい場合があります。

このような場合に、メニュー「表示」→「RGB 値設定」→「 $=a*(A)+b$ 」を使用します。

ここで、計算式は次のとおりです。

表示値 = (係数 a) × (オリジナル画像データ) + (係数 b)

メニューをクリックすると、係数入力フォームが表示されます。ここで、係数 a、係数 b を入力し、「OK」ボタンをクリックします。

この結果、インフォメーション欄に、オリジナル画像データに対して計算した RGB 値が表示されます。

4.6 GeoTIFF ファイルの取り扱い方（GeoTIFF 作成）

本ソフトで取り扱う標準画像フォーマットは、8 ビットファイルはビットマップファイル、16 ビット（Unsigned int）と 32 ビット（Float）は RAW ファイルです。

このため、位置情報を持った GeoTIFF ファイルは、位置情報を持たないビットマップファイルか RAW ファイルに変換して使用する必要があります。

しかし、これらの変換後の画像ファイルに対して画像処理を施した後、再び位置情報を持たせるためには、GeoTIFF ファイルに変換しなければなりません。

すなわち、以下のプロセスのようなフォーマット変換処理が必要になります。

「元の GeoTIFF ファイル」→「ビットマップファイルまたは RAW ファイル」→（画像処理）
→「画像処理後の GeoTIFF ファイル」

ここで、画像処理後の GeoTIFF を作成するには、元の GeoTIFF ファイルの位置情報（タグ情報、Geo キー情報等）を知る必要があります。

本ソフトでは、GeoTIFF ファイルをビットマップファイルおよび RAW ファイルに変換する機能、ビットマップファイルおよび RAW ファイルを GeoTIFF に変換する機能、そして GeoTIFF の位置情報（タグ情報、Geo キー情報等）を見ることができる機能があります。

これらの処理について、以下に紹介します。

(1) GeoTIFF をビットマップまたは RAW に変換

メニュー「ファイル」→「フォーマット変換」を押すと、フォーマット変換フォームが表示されます。フォーマット変換フォームのメニュー「TIFF（GeoTIFF）」を選択すると、以下のメニューが表示されます。

- ◆8bit → BMP
- ◆16bit → RAW（Unsigned int）
- ◆32bit → RAW（Float）
- ◆TIFF Tag コード → テキストファイル
- ◆GeoTIFF コード → テキストファイル
- ◆GeoTIFF コード保存

ここで、上位 3 つが画像変換のためのメニューで、次の 2 つがファイル情報出力のためのメニューです。最下位のメニュー「GeoTIFF コード保存」は、GeoTIFF ファイルから GeoTIFF コードデータのみを抜き出し、後で、RAW 画像を GeoTIFF 画像に変換・保存する場合に使用します。

まず、画像変換のためのメニュー（上位 3 つの内の 1 つ）でビットマップファイルあるいは RAW ファイルに変換します。

(2) GeoTIFF コードのテキストファイル出力

メニュー「GeoTIFF コード→テキストファイル」を選択し、GeoTIFF ファイルの位置情報をテキストファイルとして出力します。ここで、出力先のファイル名は、指定した GeoTIFF ファイル名の後ろに「_Geo.txt」を加えたファイル名になります。情報を表示するには、テキストエディタを使います。

後で画像処理した画像を GeoTIFF に変換する (GeoTIFF を作成する) 場合、ここで出力した元の GeoTIFF コードを参考にすることができます。

(3) GeoTIFF 変換 (GeoTIFF 作成)

ビットマップファイルを GeoTIFF に変換する場合は、メニュー「ファイル」→「保存」→「GeoTIFF」を使います。

RAW (Unsigned int) ファイルを GeoTIFF に変換する場合は、メニュー「ツール」→「Unsigned integer 処理」→「ファイル」→「保存」→「GeoTIFF」を使います。

また、RAW (Float) ファイルを GeoTIFF に変換するには、メニュー「ツール」→「Float 処理」→「ファイル」→「保存」→「GeoTIFF」を使います。

それぞれの「保存 GeoTIFF」を選択すると、GeoTIFF フォームが表示されます。

ここで、GeoTIFF 作成に必要な情報を選択・入力します。この情報入力には、先に「GeoTIFF コード→テキストファイル」で出力した情報を参考に入力します。あらかじめ、「GeoTIFF コード保存」をしておけば、「GeoTIFF コード読込」で、GeoTIFF コードデータを読込むことができます。

情報入力後、「保存」ボタンを押すことにより、GeoTIFF 画像を作成することができます。

【簡単に GeoTIFF を作成する方法】

画像四隅の各 1 画素 (ピクセル) の中心点の経緯度がわかっている場合の GeoTIFF 作成方法について、以下に紹介します。この場合、

- ・座標系のタイプは緯度経度座標になるため、GT ModelTypeGeoKey (1024) = 2。
- ・ラスタータイプはエリアになるため、GT RasterTypeGeoKey (1025) = 1。
- ・座標単位 (距離) はメートル単位のため、GeogLinearUnitsGeoKey (2052) = 9001。
- ・座標単位 (角度) は度単位のため、GeogAngularUnitsGeoKey (2054) = 9102。
- ・四隅のピクセル・ラインと座標との対応の ModelTiepointTag (33922) は、ピクセル数 = P、ライン数 = L とすると、

左上隅 : 0.5, 0.5, 0.0, 左上経度, 左上緯度, 0.0

右上隅 : P-0.5, 0.5, 0.0, 右上経度, 右上緯度, 0.0

右下隅 : P-0.5, L-0.5, 0.0, 右下経度, 右下緯度, 0.0

左下隅 : 0.5, L-0.5, 0.0, 左下経度, 左下緯度, 0.0

の 4 点の座標を指定します。

以上を指定することで、GeoTIFF 画像を作成することができます。

4.7 16ビット／32ビット画像における分類画像の作成

Ver.2.11以降から、教師付き分類画像ならびに教師無し分類画像の作成は、使用対象画像が8ビットのBMP画像、8ビット（Unsigned char）RAW画像、16ビット（Unsigned int）RAW画像、32ビット（Float）RAW画像に対応しています。

チャンネル設定の画像フォーマットにおいて、「RAW」を選択してください。

4.8 各色調に対応したピクセル数の表示

青色、緑色、赤色に対応したピクセル数を表示する場合、ヒストグラムを利用します。

ヒストグラム表示フォームにおいて、各色調のピクセル数を表示するとともに、表計算アプリケーションソフトウェアで利用できるように、ヒストグラムデータを CSV 形式で出力します。

5. 制限事項と既知の障害

本ソフトウェア利用にあたっての制限事項と、既知の障害について記載します。
ユーザは、これを把握した上で、利用してください。

5.1 制限事項

本ソフトウェア利用の制限事項を以下に示します。

5.1.1 動作環境（OS）の制限

本ソフトウェアの動作環境（OS）は、WindowsXP、WindowsVista、Windows7、Windows10を対象にしています。

Windows 系その他 OS について、動作確認は行っていません。

UNIX 及び MacOS には対応していません。

5.1.2 取り扱うことができる画像の大きさの制限

(1) 処理可能な画像サイズの制限

本ソフトウェアで処理が可能な画像の大きさ（寸法）には、制限があります。

画像の幅は、最大 40000 ピクセルです。ただし、Unsigned integer 処理において、相関 7×7 と相関 9×9 を使用する場合の画像幅は、最大 20000 ピクセルです。画像の高さについては、特に制限はありませんが、処理時間の都合上、大きな画像サイズを取り扱うことは控えてください。

大きな画像を小さく切り出して利用するため、本ソフトウェアには「切り取り」があります。「切り取り」では、元画像として、画像幅 80000 ピクセルまで取り扱うことができます。

非常に大きな画像を処理した後に画像を表示する場合、「ビットマップイメージが不正です」というエラーメッセージが表示されます。これは、本ソフトウェアで表示可能なビットマップ容量を超えていることを示しています。

このようなメッセージが表示された場合は、他のアプリケーションソフトウェアを使って、画像を表示してください。

(2) 表示可能な画像サイズの制限

アプリケーション作成に使用している C 言語は、32 ビット用のため、画像ファイルサイズが約 2G バイト以上は、取り扱うことができません。この場合、画像ファイルを分割するなどして使用してください。

また、パソコンのメモリによっては、2G バイトを超えない場合でも「ビットマップイメージが不正です」というエラーメッセージが表示されることがあります。このようなメッセージが表示された場合は、画像を小さく切り出して表示するか、他のアプリケーションを使って画像を表示してください。

5.1.3 プロファイルの制限

本ソフトウェアで取り扱うことができるプロファイル数は、最大 10 ラインです。

5.1.4 教師付き分類の 1 クラスあたりの教師座標数の制限

本ソフトウェアで取り扱うことができる 1 クラスあたりの教師座標（ピクセル）数は、最大 80000 座標（ピクセル）です。

5.1.5 教師付き、教師無し分類のクラス数及びチャンネル数の制限

教師付き分類のクラス数は、最大 12 クラスです。教師無し分類のクラス数は最大 24 クラスです。また、分類に使用する画像数（チャンネル数）は、最大 7 チャンネルです。

5.1.6 ファイル名・フォルダ名の制限

本ソフトウェアではファイル名（フォルダ名含む）の文字数が多いと、認識することができません。ファイル名（フォルダ名含む）の文字数を少なくする、あるいはフォルダ名の文字数を少なくして使用してください。

5.1.7 TIFF ファイルの制限

本ソフトウェアは、タイル形式の TIFF は使用できません。他のソフトウェアを使って、タイル形式以外の TIFF フォーマットに変換して使用してください。

5.2 既知の障害

本ソフトウェア使用における既知の障害を示します。

5.2.1 Reader による障害

Adobe Acrobat Reader のバージョン 7 シリーズには、Windows のファイルオープンダイアログが 2 度目にファイルをオープンすると、突然、アプリケーションを強制終了するという問題が存在します。Reader バージョン 6 以前には、このような問題は認められません。また、Reader バージョン 9 シリーズでも同様の問題は認められません。（Reader バージョン 8 シリーズは未確認です。）

本ソフトウェアにおいても、コンピュータに Reader バージョン 7 シリーズがインストールされている場合、ファイルオープン時に、Reader のバグの影響により、同様の障害が認められます。

これを回避するには、Reader バージョン 7 シリーズをアンインストールして利用してください。

6. バージョンアップ履歴

本ソフトウェアのバージョンアップ履歴を掲載します。

Ver	変更日	変更内容
1.0.0	2008.09.01	公開
1.0.1	2008.09.07	<ul style="list-style-type: none">・ 教師付き分類において、1 クリックで取得・編集できる教師数を変更できるようになりました。・ 教師付き分類において、1 クラスあたりの最大教師座標数を 80000 座標にしました。・ 全体表示において、メイン画面の表示範囲を枠（矩形）で表示するようにしました。
1.0.2	2008.09.30	<ul style="list-style-type: none">・ 色調調整プログラムを見直し、自動色調調整は、Low 及び High とともに、色調 0 及び 255 を除く全体の 2%を閾値にしました。・ 2 バイト画像、4 バイト画像の標準ファイル形式を RAW（汎用フォーマット）とし、これら画像を扱うことができるようになりました。・ 画像結合ができるようになりました。
1.0.3	2008.10.05	<ul style="list-style-type: none">・ 教師ヒストグラム機能を追加しました。
1.0.4	2008.10.14	<ul style="list-style-type: none">・ 幾何補正の評価において変換式の係数を表示するようにしました。・ ヒストグラム表示において、画像の平均値、標準偏差を表示するようにしました。・ 部分拡大で表示するための座標を、原点から画像中心に変更しました。・ 「zoom+」、「zoom-」を追加しました。・ 「zoom」の倍率設定を変更しました。・ 「移動」を追加しました。メイン画面及び全体表示と連動します。・ 決められた範囲の DN の数値を表示できるようにしました。また表示範囲を設定できるようにしました。・ 利用頻度の少ない「画像クリア」と「再表示」を削除しました。
1.0.5	2008.10.20	<ul style="list-style-type: none">・ zoom 動作時にプログレスバーを表示するようにしました。・ 画面の大きさ設定に、UXGA を追加しました。・ 「色調読み込み」を「色調調整」と「ヒストグラム」処理に取り込み、「色調読み込み」を削除しました。・ 「自動色調調整」を追加しました。

Ver	変更日	変更内容
1.0.6	2008.11.19	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2 バイト整数 RAW 画像のカラー画像を表示するようにしました。 ・ 決められた範囲のカラー画像の DN を表示するようにしました。 ・ 英語版を作成しました。「英語／日本語」が選択できます。 ・ メニュー表記の用語を一部変更しました。 ・ ヘルプメニューからマニュアルを表示するようにしました。 ・ 画像の倍率を表示するようにしました。 ・ 任意のフィルタを設定・処理する「フィルタ」を追加しました。 ・ 「RGB→HSI」変換、「HSI→RGB」変換を追加しました。
1.0.7	2008.12.02	<ul style="list-style-type: none"> ・ 整数、実数の表記を変更しました。 ・ Unsigned integer 処理、Float 処理に相関図表示を追加しました。 ・ 相関図表示において回帰分析結果を表示するようにしました。 ・ RAW ファイル間のフォーマット変換機能を追加しました。 ・ RAW ファイルの結合処理を追加しました。 ・ 50m メッシュ、10m メッシュ、5m メッシュの DEM（数値標高モデル）を扱えるようにしました。 ・ DEM に対するバイリニア補間機能を追加しました。 ・ 斜面分析機能（傾斜角、斜面方位、16 方位）を追加しました。 ・ Float 画像において対数、指数、べき乗の演算機能を追加しました。 ・ シュードカラーの色彩の見直しと、カラーバー表示を追加しました。
1.0.8	2008.12.28	<ul style="list-style-type: none"> ・ ヘッダ付きバイナリファイルを取り扱うことができるように、フォーマット変換機能「Binary」を追加しました。 ・ 自動色調調整の閾値を選択設定できるようにしました。 ・ TIFF ファイルは、これまでモトローラ型に対応していましたが、インテル型にも対応するようにしました。 ・ 画像をクリップボードにコピーできるようにしました。
1.0.9	2009.05.11	<ul style="list-style-type: none"> ・ JPEG 画像の読み込みができるようにしました。 ・ 任意のエリアの DN 値を表示できるようにしました。 ・ 画像を右回転／左回転できるようにしました。 ・ 自動色調調整の初期値を、Low 及び High とともに、色調 0 及び 255 を除く全体の 2%にしました。 ・ TIFF ファイルは、これまで IBM・TIFF ファイル対応でしたが、それ以外の TIFF に対応するようにしました。 ・ レベルスライス設定を 36 階調に増やしました。
1.10	2009.06.11	<ul style="list-style-type: none"> ・ シュードカラーの配色を任意に設定できるようにしました。
1.11	2009.12.01	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自動色調調整の初期値を、Low 及び High とともに、色調 0 及び 255 を除く全体の 0.2%にしました。

1.12		<ul style="list-style-type: none"> ・バグを修正しました。
1.13	2013.01.15	<p>【実行環境】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・DLL 等を使用せずにソフトウェアを実行できるようにしました。 <p>【操作性】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・画像移動をマウスドラッグでできるようにしました。 ・メイン表示フォーム及び 2 画像表示の表示フォームのサイズを自由に変更できるようにしました。 ・RAW 及び JPEG 画像表示において、中間ファイル設定を省きました。 ・全体表示を 1 フォーム表示にしました。 ・ヒストグラム表示において、青色ヒストグラムを最初に表示するようにしました。 <p>【追加機能】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・RAW (Float) ファイルのカラー合成処理を追加しました。 ・レベルスライス設定保存ならびに保存したレベルスライス設定を読み込むことができるようにしました。また、レベルスライス設定のクリア機能を設けました。 ・TIFF ファイル変換機能を見直し、TIFF カラー画像を扱えるようにしました。 ・プロファイル（画像断面図）を表示できるようにしました。 ・主成分分析の出力画像を、RAW (Float) に対応できるようにしました。 ・「RGB->HSI」変換ならびに「HSI->RGB」変換を RAW (Float) ファイルに対応できるようにしました。（メインメニュー「ファイル」内と、「RAW 処理」→「Float 処理」→「ファイル」内） ・「バイリニア補間」メニューの場所を DEM 編集から RAW 処理に変更するとともに、BMP（8 ビット）に対するバイリニア補間機能を追加しました。 <p>【変更】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・DEM（GML 形式）データからバイナリデータへの変換プログラムを変更しました。 ・「教師座標色設定」を「ペン表示色設定」に名称変更し、プロファイルの表示色設定でも利用できるようにメニュー「システム」に移しました。 ・フォーマット変換メニューを整理しました。 ・バグを修正しました。
1.14	2013.03.11	<ul style="list-style-type: none"> ・メニュー表示の整理。 ・Long 画像の取扱いを取りやめました。 ・RAW 画像の拡張子を自由にしました（従来は「.raw」）。 ・RAW 画像にヘッダファイルを設けました。ヘッダファイルでは、画像

		<p>サイズとデータタイプを記録します。これにより、RAW 画像を読み込む毎に画像サイズ等を入力する必要がなくなりました。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・RAW 画像の画像表示の設定項目は、従来、最小値と 1 階調の間隔でしたが、最小値と最大値に変更しました。 ・RAW 画像を初めて表示する場合、データ表示画像範囲（画像データの最小値と最大値）を自動的に設定するようにしました。 ・ヒストグラムのデータ表示範囲を、RAW 画像のデータ表示範囲に対応できるようにしました。 ・レベルスライス処理は、RAW 画像の値を直接取り扱うことができるようにしました。 ・レベルスライスの Low と High の設定は、従来、Low 以上、High 以下でしたが、これを Low 以上、High 未満に変更しました。 ・バグを修正しました。 ・教師座標データの取得の終了は、右クリックで行うようにしました。
1.15	2013.09.20	<ul style="list-style-type: none"> ・バグを修正しました。
1.16	2014.09.30	<ul style="list-style-type: none"> ・バグを修正しました。
2.0	2015.01.15	<p>【実行環境】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・インストールせずに使用できるようにしました。 ・表示画面を複数起動できるようにしました。 <p>【追加機能】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・表示画像を TIFF ファイル（Big Endian）または（Little Endian）で保存する機能を追加しました。 ・表示画像を GeoTIFF ファイルで保存する機能を追加しました。 ・RAW ファイルを TIFF ファイル（16 ビット、32 ビット）で保存する機能を追加しました。 ・RAW ファイル（32 ビット float）を GeoTIFF 形式で保存する機能を追加しました。 ・TIFF（GeoTIFF）（32 ビット float）を RAW ファイルに変換する機能を追加しました。 ・TIFF ファイルの Tag コードをテキストファイル出力する機能を追加しました。 ・GeoTIFF ファイルの Geo コードをテキストファイル出力する機能を追加しました。 ・RAW（unsigned int）および RAW（float）ファイルのエンディアン変換機能を追加しました。 <p>【変更】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・RAW（float）画像のピクセル値の表示桁数を、小数点以下 3 桁から小数点以下 5 桁に変更しました（2 画像表示処理を含む）。

		<ul style="list-style-type: none"> ・画像演算や画像間演算処理、レベルスライス等で指定する係数の精度を、4 バイト浮動小数点から 8 バイト浮動小数点に変更しました。 ・CPU の違いによるビットマップファイル読み込み上のバグを修正しました。 ・TIFF→RAW に変換する場合のバグ（特殊な TIFF ファイルの場合）を修正しました。 ・その他、バグを修正しました。
2.01	2015.03.17	<p>【追加機能】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・BMP を RAW (float) で保存できるようにしました。 ・ゼロ画像（全ての値がゼロの画像）を作成できるようにしました。 ・ひまわり 8 号・9 号の標準データを RAW (16 ビット) にフォーマット変換する機能を追加しました。ひまわり 8 号・9 号の画像を扱うことができます。 <p>【変更】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ver2.0 において発生した JPEG ファイル読み込み時のバグを修正しました。
2.02	2016.01.12	<p>【追加機能】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・部分拡大の寸法を選択設定できるようにしました。 ・Landsat-8 衛星画像ファイル (RAW, Unsigned int) から反射率画像 (Float と Unsigned int) を作成できるようにしました。 ・RAW ファイル (16 ビット Unsigned int) を GeoTIFF 形式で保存する機能を追加しました。 ・RGB 値表示に、計算式を使って計算した値を表示する機能を追加しました。これにより、Unsigned int 画像ファイルを活用することができます。 ・2 画像表示の 2 つ目の画像に、RAW 画像、RAW のカラー合成画像を表示できるようにしました。 ・2 画像表示の 2 つ目の画像に対し、色調調整機能を追加しました。 ・2 画像表示の両画像の RGB 値表示に、計算式を使って計算した値を表示する機能を追加しました。 ・2 画像表示の 2 つ目の画像に対し、ヒストグラム表示機能を追加しました。 <p>【変更・修正】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ファイル切り取り処理を繰り返し実行できるようにしました。 ・画像拡大処理において、処理後の画像の縦横寸法は元画像の縦横幅を最大寸法にしていたましたが、元画像の横幅が 4000 ピクセル以下の画像の拡大処理においては、この制限を撤廃しました。これにより、画像寸法が小さい画像において、拡大画像が見やすくなりました。

		<ul style="list-style-type: none"> ・GeoTIFF 形式で保存するためのデータ入力用の表示画面の内容（コード表記等）と構成を変更しました。GeoTIFF ヘッダ情報を入力できるようにしました。また、Model Tiepoint の入力数を 4 地点に増やしました。 ・Unsigned integer 処理および Float 処理の保存メニューをまとめました。 ・RAW ファイルを開くメニューを 1 つに統合しました。（以前は、Unsigned int または Float の何れかを選択していました。） ・カラー合成処理（RAW）のメニューを 1 つに統合しました。 ・RGB 値表示において、「ファイル」と「RAW」を「オリジナル画像」に統合しました。 ・GeoTIFF 形式で保存するためのデータ入力用の表示画面の内容（コード表記等）と構成を変更しました。GeoTIFF ヘッダ情報を入力できるようにしました。また、Model Tiepoint の入力数を 4 地点に増やしました。 ・幾何補正処理の計算を Float から Double に変更しました。 ・情報表示部のビットカウント値は、表示画面上のビットカウント値から画像のビットカウント値に変更しました。 ・サブメニューにはメニューの表記も記載していましたが、これを削除した表記に変更しました。 ・TIFF（GeoTIFF）を BMP および RAW に変換するアルゴリズムを変更しました。 ・メニュー表記を見やすくするため、ホットキーを使用できないように変更しました。 ・一部の処理において英語表記を変更しました。 ・Float 画像のプロファイル表示において縦軸補助線が表示されないバグを修正しました。 ・Float 画像 GeoTIFF 保存時のメッセージのバグを修正しました。 ・Float 処理の RGB と HSI の変換時の hd1 ファイル作成時のバグを修正しました。 ・Float 処理の相関図表示で座標値が小数の場合、座標値が表示されないバグを修正しました。 ・フォーマット変換の GeoTIFF コード出力時のメッセージのバグを修正しました。
2.03	2016.03.01	<p>【追加機能】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・情報表示部において、画像データの小数点以下の表示桁数を選択指定できるようにしました。 ・レベルスライスに対して、範囲指定のピクセルカウント機能を追加しました。 <p>【変更・修正】</p>

		<ul style="list-style-type: none"> ・フォームサイズ設定機能を使用しなくてもフォームサイズを自由に設定できるため、フォームサイズ設定機能を取りやめました。 ・メニュー「データ表示範囲設定 (RAW)」の名称を「色調調整 (RAW)」に変更しました。 ・2 画像表示操作時においてイレギュラー操作時のエラー表示を修正しました。 ・フォーマット変換の TIFF 変換において、ピクセル優先モードで SamplesPerPixel が 4 以上のファイルを取り扱えるように修正しました。 ・アフィン変換と疑似アフィン変換のバグを修正しました。
2.04	2016.06.27	<p>【追加機能】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・バイキュービック補間機能を追加しました。バイリニア補間と比べてより自然な拡大画像を作成することができます。 <p>【修正】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヒストグラム表示時のバグを修正しました。
2.05	2017.02.01	<p>【追加機能】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・RAW ヘッダファイルを画像ファイルと間違って読み込んだときのエラー処理を追加しました。 <p>【変更】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・RGB 値の表示設定が計算値 ($=a*(A)+b$) を表示している場合、メニュー「DN 表示」は計算値を表示するように変更しました。 ・バイリニア補間とバイキュービック補間の補間設定方法において、分解能設定を倍率設定に変更しました。 <p>【修正】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・選択した画像ファイルが存在しない場合（途中で画像を他のフォルダに移動した場合や画像を消去した場合）、システムが停止しないように修正しました。
2.06	2017.03.16	<p>【追加機能】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本ソフトで使える Unsigned integer(16 ビット)RAW データのバイトオーダーは、ビック・エンディアン形式でしたが、リトル・エンディアン形式も使用できるようにしました。Unsigned integer (16 ビット) RAW データのバイトオーダーの変更は、メニュー「システム」→「バイトオーダー設定」で行います。 ・Landsat-8 衛星の画像ファイル (RAW, Unsigned int) から輝度温度画像 (Float と Unsigned int) を作成できるようにしました。メニュー「ツール」→「Landsat-8 (RAW, Unsigned int) -> 輝度温度 (K)」で作成できます。 <p>【変更・修正】</p>

		<ul style="list-style-type: none"> 一部のメニューの日本語表記と英語表記を変更しました。
2.07	2017.04.10	<p>【修正】</p> <ul style="list-style-type: none"> ver.2.05、2.06 の「RAW ヘッドファイル作成」において、特定の RAW ファイルを読み込んだときに生じるエラーを修正しました。
2.08	2017.05.15	<p>【追加機能】</p> <ul style="list-style-type: none"> 座標データ（テキストファイル）からマスク画像を作成する機能を追加しました。 8 ビット BMP 画像のマスク処理機能として、マスク処理後のデータを CSV ファイルで出力できるようにしました。 Unsigned integer 処理及び Float 処理において、3*3 ピクセルと 5*5 ピクセル内の最大値を算出する機能を追加しました。 Unsigned integer 処理及び Float 処理において、3*3 ピクセルと 5*5 ピクセル内の最小値を算出する機能を追加しました。 Unsigned integer 処理及び Float 処理において、3*3 ピクセルと 5*5 ピクセル内の平均値を算出する機能を追加しました。 Unsigned integer 処理及び float 処理において、マスク処理機能を追加しました。マスク画像は RAW(Unsigned char)を使用し、マスク処理後のデータを画像ファイルまたは CSV ファイルで出力できるようにしました。 クリック教師数設定において、1 ピクセル設定を追加しました。 Unsigned integer 画像と Float 画像におけるゼロ画像作成機能を追加しました。 <p>【変更・修正】</p> <ul style="list-style-type: none"> バグを修正しました。 メッセージ表記を一部修正しました。
2.09	2018.02.09	<p>【追加機能】</p> <ul style="list-style-type: none"> CSV ファイルを画像化（BMP または RAW に変換）する機能を追加しました。フォーマット変換で使用できます。 BMP において最大値フィルタ処理（3*3 ピクセル）を追加しました。 教師付き分類におけるクリック教師数設定に 100x100 ピクセルを追加しました。 各種エラー処理を追加しました。 <p>【変更・修正】</p> <ul style="list-style-type: none"> Unsigned integer 処理及び Float 処理において、メニュー配置を変更しました。
2.10	2018.05.31	<p>【追加機能】</p> <ul style="list-style-type: none"> フォーマット変換メニューに、GeoTIFF からジオリファレンスデータを保存する機能を追加しました。保存したジオリファレンスデータは、

		<p>GeoTIFF 作成時のジオリファレンスデータとして使用（ジオリファレンスデータ読込）することができます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ GeoTIFF 作成時に設定するジオリファレンスデータの保存・読込ができるようにしました。より手軽に GeoTIFF 画像を作成することができます。 ・ 画像全体を CSV 保存する機能を追加しました。 <p>【変更・修正】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 演算処理においてゼロ除算時に値を指定できるように変更しました。 ・ メッセージ表記を一部変更・修正しました。 ・ バグを修正しました。
2.11	2018.07.10	<p>【追加機能】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ RAW 画像（Unsigned char、Unsigned integer、Float）を対象に、主成分分析、最尤法分類、k-means 法分類ができるようになりました。 ・ RAW（Unsigned int）画像および RAW（Float）画像を、BMP 画像（255 以上は 255 に、0 以下は 0 に、その他は小数点以下を四捨五入）にフォーマット変換できるようになりました。 <p>【変更・修正】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ k-means 法において、全てのチャンネル画像データの値が 0 の画素は、分類処理対象から省く（クラス数に含めない）ように変更しました。 ・ 主成分分析で作成できる第 1 主成分画像、第 2 主成分画像、第 3 主成分画像は、RAW（Float）画像のみに変更しました。 ・ 教師付き分類で、メニュー「教師データ領域」で作成されるクラスは、最短距離法による結果に変更しました（領域内において、最尤法と最短距離法による分類結果を比較することができます）。 ・ メニュー表記を一部変更しました。
3.0	2018.12.29	<p>【使用許諾条項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 使用許諾条項を変更しました。 <p>【変更・修正】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 主成分分析、最尤法分類、K-means 法分類において、設定を初期化する「クリア」ボタンを設けました。 ・ 自動色調調整の初期設定値を 0.2%から 2%に変更しました。また、設定値として、3%、4%を追加しました。 ・ DN 表示サイズ設定、回帰分析設定、部分拡大範囲サイズ設定をサブメニューで設定できるように変更しました。 ・ フォーマット変換において、拡張子「TIFF」（変換前）を選択できるように修正しました。
3.01	2019.01.15	<p>【追加機能】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 色調調整（メイン画面、2 画像表示画面）において、ガンマ補正機能

		を追加しました。
3.02	2019.01.23	【変更・修正】 <ul style="list-style-type: none"> ・メニュー「システム」内の「RGB 値の小数点以下桁数設定」、「自動色調調整設定」、「ペン表示色設定」において、現時点での設定がプルダウンメニューに表示されるように変更しました。 ・一部のエラーメッセージ表示を修正しました。 ・RAW 画像をより速く表示できるようにプログラムを見直しました。 ・メニュー「AVNIR-2（偶奇合わせ）」を削除しました。
3.03	2019.02.15	【変更・修正】 <ul style="list-style-type: none"> ・自動色調調整の設定値を 1%から 10%まで 1%刻みで設定できるように変更しました。 ・k-means 法分類の最大分類クラス数を 24 に変更しました。これに伴い、ピクセルカウントのプログラムを変更しました。 ・「ツール」ならびに「フォーマット変換」のダイアログを複数表示しないようにしました。 ・DEM 編集プログラムの一部を変更しました。
3.04	2019.03.01	【追加機能】 <ul style="list-style-type: none"> ・Unsigned integer 処理において、「RGB -> HSI」「HSI -> RGB」機能を追加しました。パンシャープン画像が簡単に作成できます。
3.05	2019.04.17	【変更・修正】 <ul style="list-style-type: none"> ・一部のメニュー表記を変更しました。
3.06	2019.05.27	【変更・修正】 <ul style="list-style-type: none"> ・レベルスライス処理と最尤法の色設定等を修正しました（デフォルトを黒色）。