

名古屋市科学館
ヒストグラム分析プログラム
基本設計書

名古屋市科学館天文指導者クラブ ALC

2019 年度会員 近藤 健

変更履歴

日付	Ver.	内容	担当者
2020年6月1日	1.0.0	新規作成	近藤
2020年8月24日	1.0.1	各ファイル操作処理に例外処理を追加した。単体テストを作成した。	近藤
2021年4月11日	1.0.2	冗長な処理を静的メソッド化した。 GUI の修正 (PictureBox にスクロールバーを追加、ListView の列幅を固定した)	近藤
2022年4月16日	1.0.3	クラス構造を再設計して単一責務にした	近藤

目次

1. 概要
2. 機能仕様
3. ライセンス
4. 機能フロー
5. ヒストグラム計算フロー
6. コントロール
7. クラス
8. メソッド
9. イベントハンドラ

1. 概要

光害研究用のヒストグラム分析プログラムに関する基本設計書である。

2. 機能仕様

●動作環境、開発環境、レポジトリ

動作環境：.NET Framework 4.7.2以上

開発環境：Visual Studio 2022（Visual C#を使用）

レポジトリ:GitHub(<https://github.com/ALC2019ITDevTeam/Histogram.git>)

●起動画面



3. ライセンス

ヒストグラム分析プログラムは、名古屋市科学館で行う光害研究に用いるアプリです。本アプリはフリーソフトウェアとして、教育・研究・開発のために以下のライセンスポリシーの下で公開されています。

- Copyright (C) ALC 2019年度会員 近藤 健 all right reserved.

ヒストグラム分析プログラムはフリーソフトウェアで無保証です。用途に制限はありません。使用者の責任の下において、個人的・非営利的なものから商用製品の開発に及ぶ目的で使用・改変・再配布することができます。ソースコードを再配布するときは、上記の著作権表示を保持する必要があります。

4. 機能フロー

機能フロー図を図 4-1に示す。

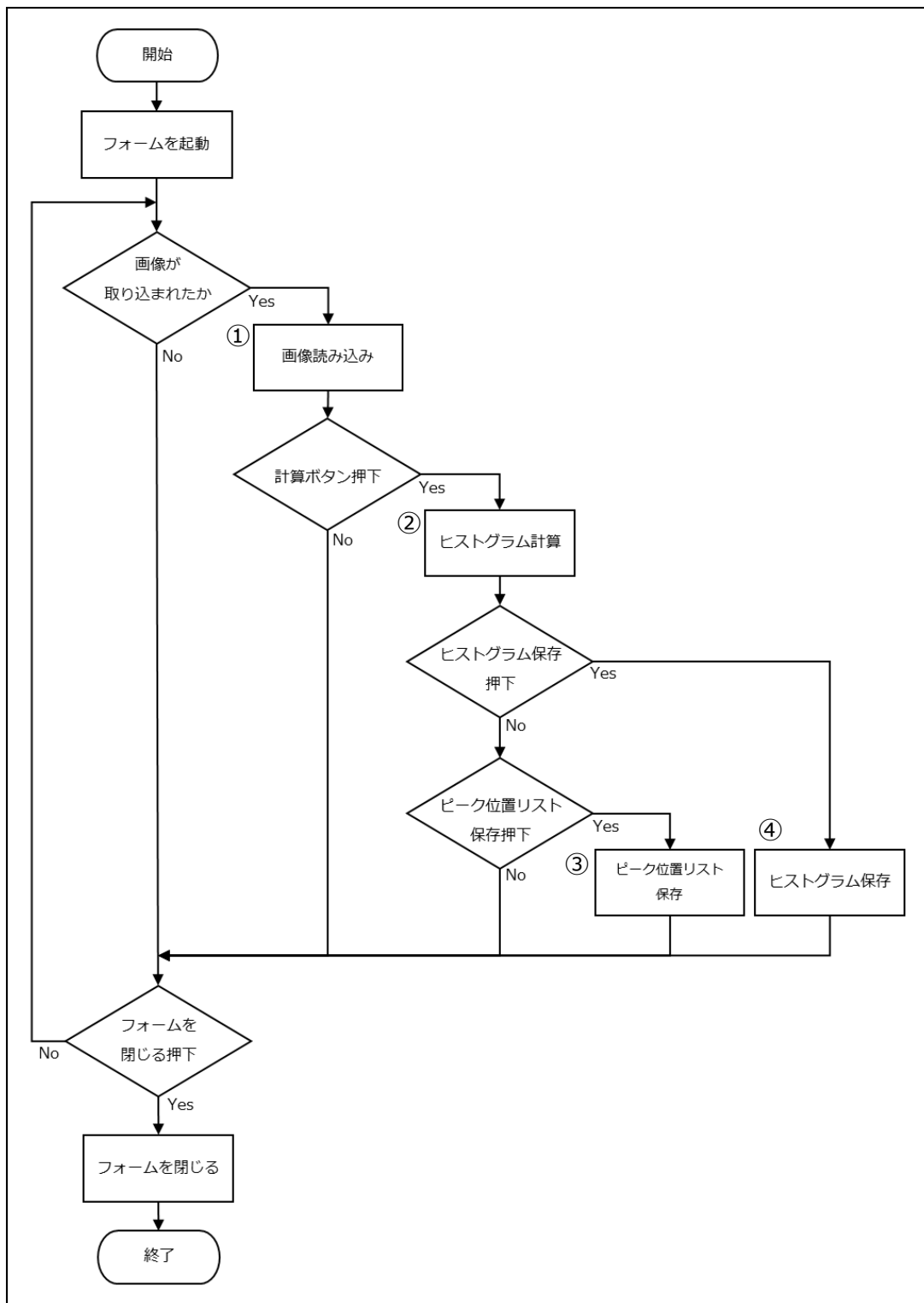


図 4-1 機能フロー図

① 画像読み込み

(.bmp)形式の画像ファイルの読み込みを実行する。

■「ファイルタブ > 画像ファイルを開く」が選択された場合

ファイル読み込みダイアログで指定された(.bmp)ファイルの読み込みを実行する。

■「ファイルタブ > フォルダから読み込む」が選択された場合

フォルダ読み込みダイアログで指定されたフォルダ内にある全ての(.bmp)ファイルの読み込みを実行する。

■フォーム上に画像がドラッグ&ドロップされた場合

フォーム上にドラッグ&ドロップされた全ての(.bmp)ファイルの読み込みを実行する。

② ヒストグラム計算

計算ボタンが押下された場合、読み込まれた画像のヒストグラム計算を実行する。

(詳細は「4. ヒストグラム計算フロー」を参照)

③ ピーク位置リスト保存

リストビューに表示された計算結果をファイル保存ダイアログで指定したディレクトリに(.csv)ファイル形式で保存する。

(.csv)ファイル形式の文字コードは Shift-JIS と UTF-8から選択可能とする。

デフォルトのファイル名は以下を使用する。

PeakList_保存年月日時刻.csv

④ ヒストグラム保存

画面に表示されたヒストグラムをファイル保存ダイアログで指定したディレクトリに(.bmp)ファイル形式で保存する。

デフォルトのファイル名は以下を使用する。

Histogram(ファイル名)_保存年月日時刻.bmp

5. ヒストグラム計算フロー

ヒストグラム計算フロー図を図 5-1に示す。

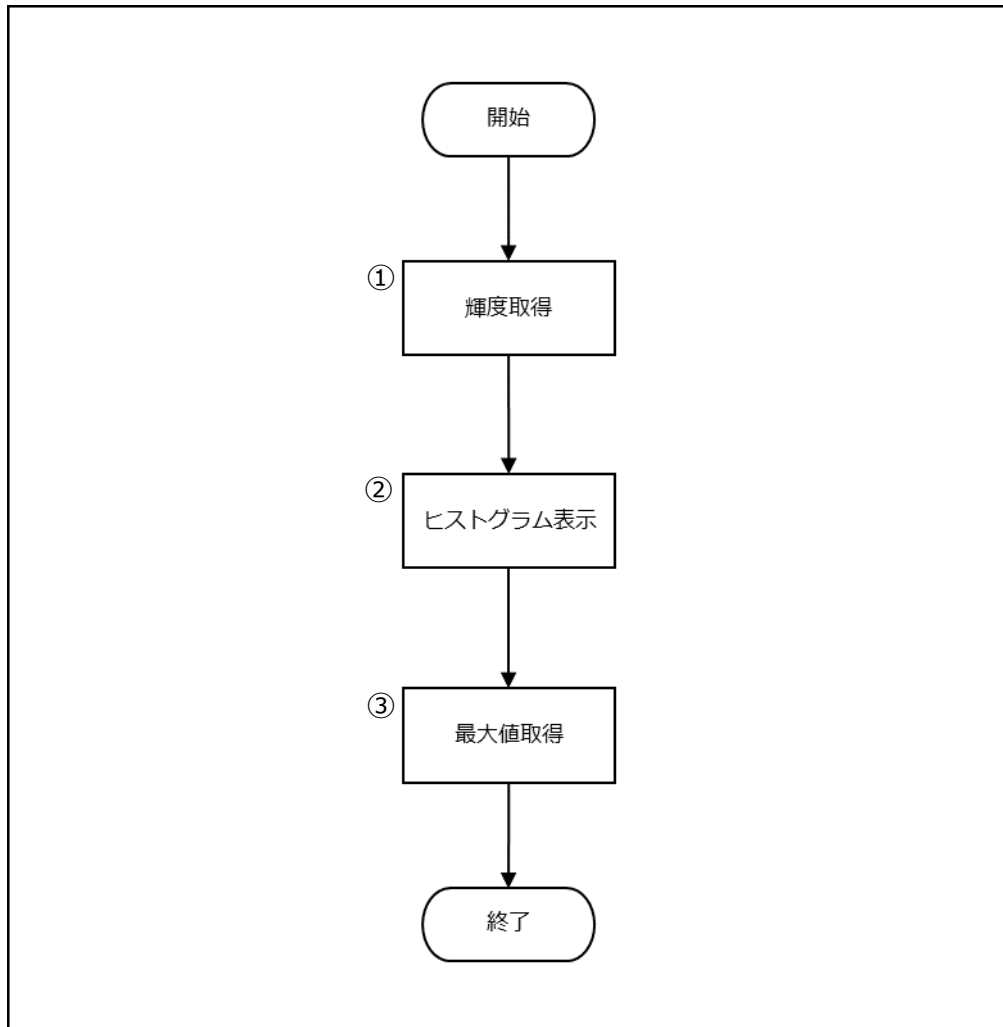


図 5-1 ヒストグラム計算フロー図

① 輝度取得

画像の全ピクセルの色情報をアンマネージヒープに展開したものを配列で取得し、輝度の計算を行う。

輝度は以下の式で求める。

```
輝度 = Math.Min((int)Math.Round(0.299f * R 値 + 0.587f * G 値 + 0.114f * B 値), 255)
```


② ヒストグラム表示

輝度のヒストグラムは黄色で表示し、平滑化したヒストグラムは赤色で表示する。

平滑化したヒストグラムの度数は以下の式で求める。

```
度数[i] = (int)Math.Round((((float)(輝度[i - 1] + 2.0f * 輝度[i] + 輝度[i + 1]) / 4.0f) / 輝度のヒストグラムの最大値 * 128.0f) - 1
```

③ 最大値取得

平滑化したヒストグラムの最大値を計算して表示する。

6. コントロール

コントロールリストを表 6-1に示す。

表 6-1 コントロールリスト

No.	名称	型	用途	位置	サイズ
1	HistogramProgram	Form	メインフォーム	-	(632, 384)
2	menuStrip	MenuStrip	メニューバー	(0, 0)	(632, 24)
3	FileToolStripMenuItem	ToolStripMenuItem	メニュータブ	-	-
4	EditToolStripMenuItem	ToolStripMenuItem	メニュータブ	-	-
5	VersionToolStripMenuItem	ToolStripMenuItem	メニュータブ	-	-
6	OpenImageToolStripMenuItem	ToolStripMenuItem	メニューボタン	-	-
7	FolderOpenToolStripMenuItem	ToolStripMenuItem	メニューボタン	-	-
8	HistogramSaveToolStripMenuItem	ToolStripMenuItem	メニューボタン	-	-
9	PeakSaveToolStripMenuItem	ToolStripMenuItem	メニューボタン	-	-
10	FormCloseToolStripMenuItem	ToolStripMenuItem	メニューボタン	-	-
11	ImageCropToolStripMenuItem	ToolStripMenuItem	メニューボタン	-	-
12	ImageCopyToolStripMenuItem	ToolStripMenuItem	メニューボタン	-	-
13	ImagePasteToolStripMenuItem	ToolStripMenuItem	メニューボタン	-	-
14	toolStripSaveSeparator	ToolStripSeparator	セパレータ	-	-
15	toolStripOpenSeparator	ToolStripSeparator	セパレータ	-	-
16	sourceImagePanel	Panel	ソース画像パネル	(299, 51)	(321, 321)
17	sourceImage	PictureBox	ソース画像	(0, 0)	(319, 319)
18	histogramImage	PictureBox	ヒストグラム画像	(21, 51)	(258, 147)
19	Calculation	Button	計算ボタン	(47, 223)	(205, 28)
20	sourceImageLabel	Label	ソース画像パス	(298, 32)	(0, 18)
21	histogramImageLabel	Label	ソース画像サイズ	(21, 32)	(0, 18)
22	sourceImageListView	ListView	リストビュー	(21, 271)	(258, 100)
23	columnHeaderNumber	ColumnHeader	リストヘッダ	-	-
24	columnHeaderFileName	ColumnHeader	リストヘッダ	-	-
25	columnHeaderPeak	ColumnHeader	リストヘッダ	-	-

7. クラス

クラスリストを表 7-1に示す。

表 7-1 クラスリスト

No.	名称	型	用途
1	HistogramProgram	Form	起動画面
2	ImageItem	ImageItem	画像データクラス
3	Program	Program	エントリポイント
4	ConvertImageToHistogram	ConvertImageToHistogram	読み込んだ画像をヒストグラムに変換
5	SaveCsv	SaveCsv	CSV ファイルを保存
6	Extensions	Extensions	静的メソッドを定義

8. メソッド

メソッドリストを表 8-1に示す。

表 8-1 メソッドリスト

No.	クラス	メソッド名	用途
1	HistogramProgram	OpenImageFile	画像を開く
2	HistogramProgram	InversionSetValue	設定値を反転する
3	HistogramProgram	ToolStripMenuItemEnabled	編集タブの各項目の有効/無効を変更する
4	HistogramProgram	HistogramCalculation	ヒストグラムを計算して表示する
5	ConvertImageToHistogram	GenerateHistogramImage	ヒストグラムの最大値を取得し、ヒストグラムの画像を生成する
6	SaveCsv	SaveCsvFile	CSV ファイルを保存する
7	SaveCsv	GenerateCsvFile	CSV ファイルを出力する
8	Extensions	HistogramDefaultFileName	ヒストグラム画像のデフォルトファイル名を設定する
9	Extensions	PeakListDefaultFileName	CSV のデフォルトファイル名を設定する
10	Extensions	ShortenDirectory	長いファイルパスを短縮する
11	Extensions	ImageLabelSize	イメージの大きさ・面積を計算する
12	Extensions	HistogramMax	ヒストグラムの最大値を文字列に変換する

9. イベントハンドラ

イベントハンドラリストを表 9-1に示す。

表 9-1 イベントハンドラリスト

No.	名称	動作
1	HistogramProgram_DragDrop	フォーム上に画像をドラッグ&ドロップする
2	HistogramProgram_DragEnter	フォーム上でドラッグされていたら、 ファイル読み込みアイコンを表示する
3	HistogramProgram_DragLeave	フォーム上からマウ斯卡ーソルが離れたら、 ファイル読み込みアイコンを消す
4	OpenImageToolStripMenuItem_Click	「ファイルタブ > 画像ファイルを開く」を 選択したときに、画像を開く
5	FolderOpenToolStripMenuItem_Click	「ファイルタブ > フォルダから読み込む」を 選択したときに、フォルダからの画像読み込みを行う
6	HistogramSaveToolStripMenuItem_Click	「ファイルタブ > ヒストグラムを保存」を 選択したときに、ファイルを保存する
7	PeakSaveToolStripMenuItem_Click	「ファイルタブ > ピーク位置リストを保存」を 選択したときに、ファイルを保存する
8	FormCloseToolStripMenuItem_Click	「ファイルタブ > 終了」を選択したときに、終了する
9	ImageCropToolStripMenuItem_Click	「編集タブ > 画像の切り取り」を選択したときに、 画像を切り取りする
10	ImageCopyToolStripMenuItem_Click	「編集タブ > 画像のコピー」を選択したときに、 画像をコピーする
11	ImagePasteToolStripMenuItem_Click	「編集タブ > 画像の貼り付け」を選択したときに、 画像を貼り付ける
12	VersionToolStripMenuItem_Click	バージョン情報タブを選択したときに、 バージョン情報を表示する
13	EditToolStripMenuItem_Click	編集タブを選択したときに、 編集タブの各項目の有効/無効を変更する
14	HistogramProgram_KeyUp	フォーム上で何かキー操作をしたときに、 編集タブの各項目の有効/無効を変更する
15	Calculation_Click	計算ボタンを左クリックしたときに計算を開始する
16	SourceImageListView_SelectedIndexChanged	リストを選択したとき、その画像と情報に変更する
17	SourceImageListView_ColumnWidthChanging	リストビューの列幅を固定する

以上