

GeoReferencer 利用者の手引（2025年9月版）

目次

1. はじめに
2. 動作環境
3. アプリケーションの起動
4. 基本的な使い方
5. ファイルの準備
6. 操作手順
7. トラブルシューティング
8. よくある質問
9. 制限事項

1. はじめに

1.1 GeoReferencerとは

GeoReferencerは、PNG画像（ハイキングマップなど）を国土地理院の地理院地図上に正確に重ね合わせる（ジオリファレンス）ための専用Webアプリケーションです。GPS座標データと画像内座標データを組み合わせ、精密なアフィン変換により地理的に正確な位置合わせを行います。

1.2 主な用途

- **ハイキングマップの地理的位置合わせ**
- **古い地図や手描き地図の現代地図への重ね合わせ**
- **GPS座標データと画像座標の統合**
- **地理的に正確なGeoJSONデータの生成**

1.3 このガイドについて

この手引では、GeoReferencerの基本的な使い方から、実際のデータ処理まで、ステップバイステップで説明します。初めてお使いになる方でも、順序立てて操作できるよう構成されています。

2. 動作環境

2.1 必要なブラウザ

- **Chrome** 61以降（推奨）
- **Firefox** 60以降
- **Safari** 10.1以降
- **Edge** 79以降

2.2 システム要件

- **JavaScript**: ES6モジュール対応ブラウザ
- **インターネット接続**: 地図データの読み込みに必要
- **ローカルサーバー**: CORS制限回避のため必須

2.3 推奨スペック

- **メモリ**: 4GB以上
- **ディスク容量**: 処理するファイルサイズの3倍以上の空き容量
- **ネットワーク**: 安定したインターネット接続

3. アプリケーションの起動

3.1 ファイルのダウンロード

GeoReferencerプロジェクトファイルを適切なフォルダにダウンロード・展開してください。

3.2 ローカルサーバーの起動

ブラウザのCORS制限を回避するため、必ずローカルサーバーを起動してください。

Pythonを使用する場合

```
# プロジェクトフォルダに移動
cd GeoReferencer

# Python 3の場合
python -m http.server 8000

# Python 2の場合
python -m SimpleHTTPServer 8000
```

Node.jsを使用する場合

```
# プロジェクトフォルダに移動
cd GeoReferencer

# serve パッケージを使用
npx serve .
```

3.3 ブラウザでのアクセス

ローカルサーバー起動後、ブラウザで以下のURLにアクセスしてください：

```
http://localhost:8000
```

3.4 初期画面の確認

正常に起動すると、以下の画面が表示されます：

- **地図エリア:** 国土地理院地図（箕面大滝周辺）
- **左上の制御パネル:** ファイル読み込みボタンやカウンター表示
- **右下のコントロール:** ズーム・スケールコントロール

4. 基本的な使い方

4.1 処理の流れ

GeoReferencerでの一般的な作業の流れは以下の通りです：

1. **GPS座標データの読み込み**（Excel形式）
2. **PNG画像ファイルの読み込み**
3. **画像内座標データの読み込み**（JSON形式）
4. **ジオリファレンス（画像重ね合わせ）の実行**
5. **結果の確認と調整**
6. **GeoJSONファイルの出力**

4.2 インターフェースの説明

制御パネル（左上）

- **ファイル読み込み選択:** ラジオボタンでGPS/画像を選択
- **読み込みボタン:** 選択したファイル種類の読み込み実行
- **画像内座標読み込み:** JSONファイルの読み込み
- **カウンター表示:** 読み込み済みデータの数量表示
- **ジオリファレンスボタン:** 画像重ね合わせの実行
- **出力ボタン:** GeoJSONファイルのダウンロード

地図エリア

- **国土地理院地図:** ベースマップとして表示
- **マーカー表示:** GPS座標、画像座標、ルート、スポットの表示
- **画像オーバーレイ:** 読み込んだPNG画像の重ね合わせ表示

5. ファイルの準備

5.1 GPS座標データ（Excel形式）

必須列

列名	内容	例
ポイントID	一意識別子	A-01
名称	ポイント名	展望台
緯度	WGS84緯度	34.853667
経度	WGS84経度	135.472041

オプション列

列名	内容	例
標高	標高（メートル）	420
備考	追加情報	休憩ポイント

注意事項

- **ファイル形式:** .xlsx形式のみ対応
- **最大行数:** 1000行まで
- **座標系:** WGS84（緯度経度）のみ対応
- **文字コード:** UTF-8推奨

5.2 PNG画像ファイル

要件

- **ファイル形式:** PNG形式のみ
- **推奨サイズ:** 10MB以下
- **解像度:** 制限なし（ただし、高解像度ほど処理時間が長くなります）

推奨事項

- **画質:** 可能な限り高画質
- **コントラスト:** 地形や道路が明瞭に識別できるもの
- **ファイル名:** 日本語対応（出力ファイル名に使用されます）

5.3 画像内座標データ（JSON形式）

ポイントデータ形式

```
{
  "points": [
    {
      "id": "A-01",
      "imageX": 150,
      "imageY": 200,
      "name": "展望台"
    }
  ]
}
```

ルートデータ形式

```
{
  "routeInfo": {
    "name": "登山道",
    "startPoint": "A-01",
```

```
    "endPoint": "A-05"
  },
  "points": [
    {
      "type": "waypoint",
      "imageX": 150,
      "imageY": 200
    }
  ]
}
```

スポットデータ形式

```
{
  "spots": [
    {
      "name": "休憩所",
      "imageX": 300,
      "imageY": 400,
      "description": "ベンチあり"
    }
  ]
}
```

6. 操作手順

6.1 Step 1: GPS座標データの読み込み

1. **ファイル種類の選択**: 「ポイントGPS」ラジオボタンを選択
2. **読み込み実行**: 「読み込み」ボタンをクリック
3. **ファイル選択**: Excelファイル（.xlsx）を選択
4. **結果確認**:
 - 左上のカウンターで読み込み件数を確認
 - 地図上に緑色の円形マーカが表示されることを確認

6.2 Step 2: PNG画像の読み込み

1. **ファイル種類の選択**: 「PNG画像」ラジオボタンを選択
2. **読み込み実行**: 「読み込み」ボタンをクリック
3. **ファイル選択**: PNG画像ファイルを選択
4. **結果確認**:
 - 地図上に半透明の画像が表示されることを確認
 - 初期位置は地図中心に配置されます

6.3 Step 3: 画像内座標データの読み込み

1. **読み込み実行**: 「画像内座標の読み込み」ボタンをクリック
2. **ファイル選択**: JSONファイル（複数選択可能）を選択

3. 結果確認:

- カウンターで各データ種別の件数を確認
- 地図上に種別ごとの色分けされたマーカーが表示されることを確認

マーカーの色分け

- **ポイント:** 赤色円形
- **ルート開始点:** 緑色円形
- **ルート終了点:** 赤色円形
- **ルート中間点:** オレンジ色ダイヤモンド
- **スポット:** 青色正方形

6.4 Step 4: ジオリファレンス（画像重ね合わせ）の実行

1. 実行: 「画像の重ね合わせ（ジオリファレンス）」ボタンをクリック

2. 処理待機: 自動的に以下の処理が実行されます

- GPS座標と画像内座標のポイントマッチング
- 最小二乗法による精密アフィン変換計算
- 画像位置の自動調整
- 全座標の同期更新

3. 結果確認:

- 処理完了メッセージの表示
- 精度情報（平均誤差、最大誤差）の表示
- 一致ポイント数・不一致ポイント一覧の表示
- 画像が正確な地理的位置に移動していることを確認

6.5 Step 5: 結果の確認と調整

精度の確認

- **平均誤差:** 10メートル以下が推奨
- **最大誤差:** 50メートル以下が理想的
- **使用制御点数:** 4点以上が推奨

調整が必要な場合

- **制御点の追加:** より多くの一致ポイントを準備
- **制御点の精度向上:** GPS座標の確認・修正
- **画像品質の改善:** より高解像度・高コントラストの画像を使用

6.6 Step 6: GeoJSONファイルの出力

1. **出力実行:** 「GPS出力(GeoJSON)」ボタンをクリック
2. **保存場所の選択:** ファイル保存ダイアログで保存先を選択
3. **ファイル名確認:** 自動生成される「{PNG名}-GPS.geojson」形式のファイル名を確認
4. **保存実行:** ファイルを保存

出力データの内容

- **変換済みポイント座標:** アフィン変換適用済みのWGS84座標
- **元GPS座標:** 変換前の正確なGPS座標
- **ルート・スポット情報:** 画像由来データの地理的位置
- **メタデータ:** 座標の由来（GPS/画像）、変換情報

7. トラブルシューティング

7.1 アプリケーションが起動しない

症状

- ブラウザで白い画面が表示される
- JavaScript エラーが表示される

対処法

1. **ローカルサーバーの確認:** <http://localhost:8000>でアクセスしているか確認
2. **ブラウザの確認:** ES6モジュール対応ブラウザを使用しているか確認
3. **コンソールエラーの確認:** F12でデベロッパーツールを開き、エラーメッセージを確認
4. **ファイルパスの確認:** プロジェクトファイルが正しい場所に配置されているか確認

7.2 ファイルが読み込めない

Excel ファイルの問題

- **対応形式:** .xlsx形式のみ（.xls、.csvは未対応）
- **列名:** 必須列（ポイントID、名称、緯度、経度）が存在するか確認
- **データ形式:** 緯度・経度が数値形式で入力されているか確認
- **行数制限:** 1000行以下に調整

PNG画像の問題

- **ファイル形式:** PNG形式のみ（JPEG、GIF等は未対応）
- **ファイルサイズ:** 10MB以下に調整
- **破損チェック:** 他のアプリケーションで画像が正常に開けるか確認

JSONファイルの問題

- **JSON形式:** 有効なJSON形式で記述されているか確認
- **必須フィールド:** 各データ種別の必須フィールドが含まれているか確認
- **座標値:** imageX、imageYが数値形式で入力されているか確認

7.3 ジオリファレンスがうまくいかない

制御点不足

- **最小要件:** 3点以上の一致ポイント

- **推奨:** 4点以上、理想的には6点以上
- **分布:** 画像全体に分散して配置

座標精度の問題

- **GPS精度:** 10メートル以内の精度を確保
- **画像座標精度:** ピクセル単位での正確な位置指定
- **ID一致:** GPS データと画像内座標のポイントIDが完全に一致

計算エラー

- **共線性:** 制御点が一直線上に配置されていないか確認
- **重複:** 同一座標の制御点が複数ないか確認
- **座標系:** WGS84座標系で統一されているか確認

7.4 出力ファイルの問題

ダウンロードできない

- **ブラウザ設定:** ダウンロード許可設定を確認
- **セキュリティ:** ポップアップブロック設定を確認
- **File System Access API:** 対応ブラウザ（Chrome 86+）の場合、権限許可

ファイル内容の問題

- **座標精度:** 出力座標がWGS84形式になっているか確認
- **属性情報:** 必要なプロパティが含まれているか確認
- **GeoJSON形式:** 有効なGeoJSON形式で出力されているか確認

8. よくある質問

8.1 一般的な質問

Q: どのような画像が適していますか？ A: ハイキングマップ、古地図、手描き地図など、地理的な特徴点（山頂、分岐点、建物等）が明確に識別できる画像が適しています。

Q: GPS座標はどの程度の精度が必要ですか？ A: 10メートル以内の精度を推奨します。スマートフォンのGPSでも、晴天時の屋外であれば十分な精度が得られます。

Q: 制御点は最低何点必要ですか？ A: 最低3点ですが、精度向上のため4点以上を推奨します。画像の四隅に近い位置に分散して配置することが理想的です。

8.2 技術的な質問

Q: 対応している座標系は何ですか？ A: 入力・出力ともにWGS84（緯度経度）のみ対応しています。内部計算はWeb Mercator投影を使用します。

Q: オフラインで使用できますか？ A: 地図データの読み込みにインターネット接続が必要です。完全オフラインでの使用はできません。

Q: スマートフォンで使用できますか？ A: 技術的には可能ですが、画面サイズやファイル操作の制約により、PC/タブレットでの使用を推奨します。

8.3 データ処理に関する質問

Q: 大量のデータを処理できますか？ A: Excel データは最大1000行、PNG画像は10MB程度までを推奨します。それ以上のデータは分割して処理してください。

Q: 複数の画像を同時に処理できますか？ A: 現在は1枚ずつの処理に対応しています。複数画像の場合は、個別に処理してください。

Q: 出力されたGeoJSONファイルの用途は？ A: GISソフトウェア（QGIS、ArcGIS等）での表示、Web地図での利用、他のアプリケーションとのデータ連携等に使用できます。

9. 制限事項

9.1 ファイル形式の制限

- **画像:** PNG形式のみ（JPEG、SVG等は未対応）
- **Excel:** .xlsx形式のみ（.xls、.csv等は未対応）
- **座標系:** WGS84のみ（JGD2011、UTM等は未対応）

9.2 サイズ・数量の制限

- **Excel行数:** 最大1000行
- **画像サイズ:** 推奨10MB以下
- **制御点数:** 最低3点、推奨4点以上

9.3 ブラウザ・環境の制限

- **ES6モジュール:** 対応ブラウザ必須
- **CORS制限:** ローカルサーバー必須
- **インターネット接続:** 地図データ読み込みに必要

9.4 精度の制限

- **変換精度:** 制御点の精度と数に依存
- **適用範囲:** アフィン変換（線形変換）のため、非線形歪みは補正不可
- **座標系変換:** WGS84 ↔ Web Mercator間のみ

付録

A. 参考リンク

- **国土地理院:** <https://www.gsi.go.jp/>
- **GeoJSON仕様:** <https://geojson.org/>
- **Leaflet.js:** <https://leafletjs.com/>

B. サポート情報

本アプリケーションに関するご質問・ご要望は、プロジェクトのIssueトラッカーまでお寄せください。

C. 更新履歴

- **v1.0** (2025-09-12): 初版リリース
 - **v1.1** (2025-09-20): リファクタリング版対応、操作性改善、精度向上
-

この利用者の手引は、*GeoReferencer v1.1*（リファクタリング版）に基づいて作成されています。