

# GeoReferencer 利用者の手引

## 目次

1. [はじめに](#)
2. [セットアップ](#)
3. [基本操作](#)
4. [詳細機能](#)
5. [トラブルシューティング](#)
6. [よくある質問](#)

## 1. はじめに

### 1.1 GeoReferencerとは

GeoReferencerは、PNG形式のハイキングマップや登山地図などの画像を、国土地理院の地形図上に正確に重ね合わせるWebアプリケーションです。画像内の主要ポイント、ルート、スポット情報をGPS座標に変換し、クラウドで管理することができます。

### 1.2 主な用途

- ハイキングマップ・登山地図のデジタル化
- 画像地図のGPS座標変換
- ルート・スポット情報のデータベース管理
- 標高データの取得・管理

### 1.3 必要なもの

- **Webブラウザ:** Chrome、Firefox、Safari(ES6モジュール対応ブラウザ)
- **ローカルサーバー:** Python、Node.js等
- **入力ファイル:**
  - PNG画像ファイル(地図画像)
  - Excelファイル(.xlsx形式) - GPS座標データ

### 1.4 できること・できないこと

#### できること ✓

- PNG画像を地理院地図上に重ね合わせ
- 画像内座標をGPS座標に変換
- ポイント・ルート・スポットのデータベース管理(Firebase)
- 標高データの自動取得
- データの保存・読み込み(クラウド)

#### できないこと ✗

- JPEG、GIF、SVG等のPNG以外の画像形式

- GeoJSONファイルの出力(現在未実装)
  - 座標系変換(JGD2011等)
  - オフラインでの動作
- 

## 2. セットアップ

### 2.1 ローカルサーバーの起動

GeoReferencerはES6モジュールを使用しているため、ローカルサーバーが必要です。

#### Pythonを使う場合

```
# Pythonがインストールされていることを確認
python --version

# GeoReferencerフォルダに移動
cd /path/to/GeoReferencer

# ローカルサーバー起動(ポート8000)
python -m http.server 8000
```

#### Node.jsを使う場合

```
# npxコマンドでserveを起動
npx serve .
```

### 2.2 ブラウザでアクセス

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:

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

### 2.3 初期画面

アプリケーションが正常に起動すると、以下が表示されます:

- 国土地理院の地形図(箕面大滝周辺)
  - 左上の操作パネル
  - 右下のズームコントロール・スケールバー
- 

## 3. 基本操作

### 3.1 基本ワークフロー

1. PNG画像を読み込む  
↓
2. (自動) Firebaseから画像内座標データを読み込む  
↓
3. GPS座標データ(Excel)を読み込む  
↓
4. ジオリファレンス(画像の重ね合わせ)を実行  
↓
5. GPS変換済みデータをFirebaseに保存  
↓
6. 標高データを取得

### 3.2 PNG画像の読み込み

#### 操作手順

1. 左上の操作パネルで「**PNG画像の読み込み**」ボタンをクリック
2. PNG画像ファイルを選択
3. 画像が地図上に表示される

#### 自動実行される処理

- Firebaseから画像内座標データを自動読み込み
  - ポイント(画像座標)
  - ルート(画像座標)
  - スポット(画像座標)
- カウンターが更新される:
  - ポイント数
  - ルート数
  - スポット数

#### 注意事項

- PNG形式のみ対応(JPEG等は不可)
- ファイル名から拡張子を除いた部分がプロジェクトIDとなる
- 初回読み込み時はFirebaseにデータがないため、カウンターは0件

### 3.3 GPS座標データ(Excel)の読み込み

#### 操作手順

1. 左上の操作パネルで「**ポイントGPSの読み込み**」ボタンをクリック
2. Excelファイル(.xlsx)を選択
3. GPS座標データが地図上に緑色のマーカーで表示される

#### Excelファイルの形式

必須列:

列名	説明	例
ポイントID	A-01形式のID	A-01
名称	ポイント名	箕面大滝
緯度	緯度(10進数)	34.853667
経度	経度(10進数)	135.472041

オプション列:

列名	説明	例
標高	標高(メートル)	450
備考	備考	滝の展望台

## 注意事項

- 最大1000行まで読み込み可能
- ポイントIDは「A-01」形式(大文字1文字 + ハイフン + 2桁数字)
- 緯度・経度は10進数形式で入力

## 3.4 ジオリファレンス(画像の重ね合わせ)

### 操作手順

- PNG画像とGPS座標データが両方読み込まれていることを確認
- 「画像の重ね合わせ(ジオリファレンス)」ボタンをクリック
- 自動的に以下が実行される:
  - ポイントIDマッチング
  - アフィン変換計算
  - 画像位置の調整
  - ルート・スポット座標のGPS変換

### 結果の確認

- 一致するポイント数:** マッチングに成功したポイント数
- 不一致ポイント:** マッチングに失敗したポイントID
- 画像が地図上に正確に重ね合わせられる
- ルート中間点・スポットがGPS座標で表示される

### 注意事項

- 最低3点以上のポイントマッチングが必要(推奨4点以上)
- ポイントIDが一致しないとマッチングできない
- マッチング精度は制御点の数と配置に依存

## 3.5 GPS変換済みデータの保存

## 操作手順

1. ジオリファレンスが完了していることを確認
2. 「変換後のGPS値をデータベースに格納」ボタンをクリック
3. Firebaseに以下のデータが保存される:
  - GPS変換済みポイント
  - GPS変換済みルート(中間点)
  - GPS変換済みスポット

## 保存されるデータ

- **ポイント:** ID、名称、GPS座標(経度、緯度、標高)
- **ルート:** ルート名、開始ポイント、終了ポイント、中間点GPS座標配列
- **スポット:** 名称、GPS座標(経度、緯度、標高)

## 注意事項

- 既存データは上書きされる
- 標高は後から取得可能(nullで保存される)

## 3.6 標高データの取得

## 操作手順

1. GPS変換済みデータがFirebaseに保存されていることを確認
2. 取得対象をチェックボックスで選択:
  - ルート中間点
  - スポット
3. 「標高取得」ボタンをクリック
4. 国土地理院APIから標高データを取得(0.5秒/件)

## 進捗の確認

- **標高未取得数:** リアルタイムで減少
- **メッセージエリア:** 「標高取得完了: 成功XX件、失敗XX件」

## 注意事項

- 標高取得には時間がかかる(1件あたり0.5秒)
- 既に標高が設定されているものはスキップ
- 国土地理院APIのレート制限に対応

---

## 4. 詳細機能

### 4.1 マーカーの種類と色

地図上に表示されるマーカーは以下の種類があります:

マーカー種類	色・形状	説明
GPSポイント	緑色円形(大)	GPS座標データ(Excel)から読み込んだポイント
ポイントマーク	赤色円形(小)	Firebaseから読み込んだ画像内ポイント
ルート中間点	オレンジ色ダイヤモンド	GPS変換済みルート中間点
スポット	青色正方形	GPS変換済みスポット

## 4.2 座標系について

GeoReferencerでは以下の座標系を使用します:

### 入力座標系

- 画像座標: PNG画像のピクセル座標(x, y)
- GPS座標: WGS84座標系(緯度、経度)

### 内部処理

- Web Mercator投影: アフィン変換の計算に使用

### 出力座標系

- GPS座標: WGS84座標系(経度、緯度、標高)

## 4.3 アフィン変換の精度

### 精度に影響する要素

- 制御点数: 3点以上(推奨4点以上)
- 制御点の配置: 画像の四隅に配置すると精度向上
- GPS座標の精度: 正確な座標が必要

### 精度評価指標

- 平均誤差: 全制御点の平均誤差(メートル)
- 最大誤差: 最も大きい誤差(メートル)
- 最小誤差: 最も小さい誤差(メートル)

## 4.4 Firebaseデータ構造

### プロジェクト管理

- プロジェクトID: PNG画像ファイル名(拡張子なし)
- 共有設定: 認証済みユーザー全員がアクセス可能

### データ階層

```
projects/{projectId}/
  └── (プロジェクトメタデータ)
    ├── points/          # 画像内ポイント座標
    ├── routes/          # 画像内ルート座標
    ├── spots/           # 画像内スポット座標
    ├── gpsPoints/       # GPS変換済みポイント
    ├── gpsRoutes/       # GPS変換済みルート
    └── gpsSpots/        # GPS変換済みスポット
```

詳細は [docs/firebase-dbspec-202512.md](#) を参照

## 5. トラブルシューティング

### 5.1 画面が真っ白で何も表示されない

#### 原因

- ローカルサーバーが起動していない
- CORS制限によるエラー

#### 解決方法

```
# ローカルサーバーを起動
python -m http.server 8000

# ブラウザで http://localhost:8000 にアクセス
```

### 5.2 「Firebase接続が利用できません」エラー

#### 原因

- Firebaseの初期化に失敗
- ネットワーク接続の問題

#### 解決方法

- インターネット接続を確認
- ブラウザのコンソールでエラーログを確認
- ページをリロード

### 5.3 PNG画像が読み込めない

#### 原因

- ファイル形式がPNGでない
- ファイルサイズが大きすぎる

## 解決方法

1. ファイル形式を確認(.png拡張子)
2. 画像サイズを縮小(推奨10MB以下)
3. 画像編集ソフトでPNG形式に変換

## 5.4 GPS座標データ(Excel)が読み込めない

### 原因

- 必須列が不足
- データ形式が不正
- ファイルサイズが大きすぎる

## 解決方法

1. 必須列を確認:
  - ポイントID
  - 名称
  - 緯度
  - 経度
2. ポイントIDの形式を確認(例: A-01)
3. 緯度・経度が10進数形式であることを確認
4. 行数を1000行以下に削減

## 5.5 ジオリファレンスが実行できない

### 原因

- PNG画像が読み込まれていない
- GPS座標データが読み込まれていない
- マッチングポイントが3点未満

## 解決方法

1. PNG画像とGPS座標データの両方が読み込まれていることを確認
2. 「一致するポイント数」が3以上であることを確認
3. ポイントIDが正確に一致していることを確認

## 5.6 標高取得が失敗する

### 原因

- 国土地理院APIの制限
- ネットワーク接続の問題
- 座標が日本国外

## 解決方法

1. 国土地理院APIは日本国内の座標のみ対応
  2. ネットワーク接続を確認
  3. 時間を置いて再実行
- 

## 6. よくある質問

Q1. オフラインで使用できますか？

**A:** いいえ、以下の理由によりオンライン環境が必要です：

- 国土地理院の地図タイルの読み込み
- Firebaseとの通信
- 標高データの取得

Q2. 複数のプロジェクトを管理できますか？

**A:** はい、PNG画像ファイル名がプロジェクトIDとなるため、異なるファイル名で複数のプロジェクトを管理できます。

Q3. データは誰でもアクセスできますか？

**A:** 匿名認証されたユーザーのみアクセス可能です。ただし、プロジェクトIDが分かれればデータを読み書きできるため、機密性の高いデータには不向きです。

Q4. JPEG形式の画像は使えますか？

**A:** いいえ、現在PNG形式のみ対応しています。画像編集ソフトでPNG形式に変換してください。

Q5. 座標系JGD2011に対応していますか？

**A:** いいえ、現在WGS84座標系のみ対応しています。

Q6. データをエクスポートできますか？

**A:** 現在GeoJSON形式でのエクスポート機能は未実装です。将来のバージョンで対応予定です。

Q7. 標高データはどこから取得していますか？

**A:** 国土地理院の標高APIから取得しています。精度は地域により異なりますが、5mメッシュ(レーザ)または10mメッシュです。

Q8. ルートは複数作成できますか？

**A:** Firebaseには複数ルートを保存できますが、現在のUIは1ルートのみ表示します。将来のバージョンで対応予定です。

Q9. スマートフォンで使えますか？

**A:** ブラウザがES6モジュールに対応していれば使用可能ですが、PC推奨です。

Q10. データのバックアップは必要ですか？

**A:** Firebaseに保存されるため基本的には不要ですが、重要なデータは定期的にバックアップすることを推奨します。

---

## 7. 補足資料

### 7.1 関連ドキュメント

- [機能仕様書](#) - 技術的な詳細仕様
- [Firebase DB仕様書](#) - データベース構造の詳細

### 7.2 お問い合わせ

- 不具合報告: GitHubリポジトリのIssue
- 機能要望: GitHubリポジトリのIssue

---

**作成日:** 2025年12月1日 **バージョン:** 1.0 **対象アプリケーション:** GeoReferencer v1.0