

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

1. 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
2. 「**画像の重ね合わせ(ジオリファレンス)**」ボタンをクリック
3. 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
ポイントマーカー	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

1. **制御点数:** 3点以上(推奨4点以上)
2. **制御点の配置:** 画像の四隅に配置すると精度向上
3. **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

1. インターネット接続を確認
2. ブラウザのコンソールでエラーログを確認
3. 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