

PointGPS 機能仕様書

バージョン情報

- **作成日:** 2024年9月1日
- **更新日:** 2024年9月6日
- **バージョン:** v2.1
- **作成者:** PointGPS開発チーム

目次

1. [概要](#)
2. [技術仕様](#)
3. [システムアーキテクチャ](#)
4. [機能仕様](#)
5. [データ仕様](#)
6. [UI/UX仕様](#)
7. [API連携仕様](#)
8. [エラーハンドリング](#)
9. [パフォーマンス・制約事項](#)
10. [セキュリティ](#)

1. 概要

1.1 プロジェクト概要

PointGPSは、国土地理院地図上でGPSポイントの表示、編集、管理を行うWebアプリケーションです。Excelファイルからのデータ読み込み、ポイントの追加・移動・削除、GeoJSON形式での出力に対応しています。

1.2 主要機能

- 国土地理院地図上でのGPSポイント可視化
- ExcelファイルからのGPSデータ読み込み
- GeoJSONファイルの読み込み・出力
- インタラクティブなポイント編集（追加・移動・削除）
- 国土地理院標高APIを使用した自動標高取得
- レスポンシブデザインによるマルチデバイス対応

1.3 対象ユーザー

- 地理情報システム（GIS）利用者
- 測量・調査業務従事者
- 研究者・学生
- アウトドア活動愛好者

2. 技術仕様

2.1 技術スタック

- **フロントエンド**: Vanilla JavaScript (ES6 Modules)
- **地図ライブラリ**: Leaflet.js v1.9.4
- **ファイル処理**: SheetJS (XLSX) v0.18.5
- **スタイリング**: カスタムCSS
- **アーキテクチャ**: ES6モジュールベースのクラス指向設計

2.2 依存関係

外部CDN

- Leaflet.js CSS/JS: v1.9.4 (unpkg.com)
- SheetJS: v0.18.5 (unpkg.com)

セキュリティ対策

- integrity属性による整合性検証
- crossorigin属性によるCORS制御

2.3 ブラウザ要件

- **最小要件**:
 - ES6 Modules対応ブラウザ
 - File System Access API (Chrome 86+推奨)
 - Fetch API対応
 - FileReader API対応
- **推奨環境**: Chrome 90+, Firefox 88+, Safari 14+

2.4 動作環境要件

- **ローカル開発**: HTTPサーバー必須 (CORS制限のため)
- **サーバー**: 静的ファイル配信対応
- **インターネット接続**: CDN、地図タイル、標高API利用のため必要

3. システムアーキテクチャ

3.1 モジュール構成

```
js/  
├─ app.js           # メインアプリケーション制御  
├─ config.js        # 設定定数管理  
├─ map-manager.js   # Leaflet地図管理  
├─ gps-data-manager.js # GPSデータCRUD操作  
├─ point-manager.js # ポイント表示・編集制御  
├─ file-handler.js  # ファイル入出力処理  
└─ validators.js    # データ検証・フォーマット処理
```

3.2 クラス関係図

```
PointGPSApp (メインコントローラー)
├── MapManager (地図管理)
├── GPSDataManager (データ管理)
│   └── FileHandler (ファイル処理)
├── PointManager (ポイント操作)
│   ├── MapManager
│   └── GPSDataManager
└── Validators (データ検証)
```

3.3 初期化フロー

1. **DOMContentLoaded** → PointGPSApp初期化
2. **MapManager初期化** → Leaflet地図設定
3. **FileHandler初期化** → ファイル処理準備
4. **GPSDataManager初期化** → データ管理準備
5. **PointManager初期化** → UI操作準備
6. **イベントハンドラー設定** → ユーザーインタラクション準備

4. 機能仕様

4.1 地図表示機能

4.1.1 基本設定

- **初期中心点:** 箕面大滝 (34.853667, 135.472041)
- **初期ズームレベル:** 15
- **地図タイル:** 国土地理院標準地図
- **コントロール:** ズーム (右下)、スケール (右下、メートル法のみ)

4.1.2 操作機能

- **パン操作:** マウสดラッグ、タッチ操作
- **ズーム操作:** ホイール、ピンチ、ズームコントロール
- **クリックイベント:** ポイント追加時の位置指定

4.2 データ読み込み機能

4.2.1 統合読み込みUI

- **統合ボタン:** 「ポイント読み込み」 (160px固定幅)
- **ファイル形式選択:** ラジオボタン (Excel / GeoJSON)
- **レイアウト:** 読み込みボタン左側、ラジオボタン右側縦配置
- **デフォルト選択:** Excel形式

4.2.2 Excelファイル読み込み

- **対応形式:** `.xlsx`のみ
- **ヘッダー認識規則:**
 - ポイントID: "ポイント"を含む列名
 - 緯度: "緯度"完全一致
 - 経度: "経度"完全一致
 - 標高: "標高"完全一致
 - 場所名: "名称"/"位置"/"場所"を含む列名

4.2.3 座標変換機能

- **DMS → 10進数変換:** 自動認識・変換
- **対応形式:**
 - `35°30'45"N` → `35.5125`
 - `35度30分45秒N` → `35.5125`
- **エラー処理:** 不正データ行の自動スキップ

4.2.4 GeoJSONファイル読み込み

- **対応形式:** `.geojson` (FeatureCollection)
- **座標配列:** [経度, 緯度, 標高(オプション)]
- **プロパティマッピング:**
 - `properties.id` → ポイントID
 - `properties.name` → 場所名

4.3 ポイント編集機能

4.3.1 ポイント追加

- **操作フロー:** 「追加」ボタン → 地図クリック → ポイント生成
- **ID自動生成:** 仮01, 仮02... の連番システム
- **自動フォーカス:** 新規ポイントのIDフィールド自動選択・全選択
- **標高取得:** 国土地理院標高API自動実行

4.3.2 ポイント移動

- **操作フロー:**
 1. ポイント選択 (クリック)
 2. 「移動」ボタンクリック
 3. ドラッグによる位置変更
 4. 自動的にモード解除
- **リアルタイム更新:** 移動中の緯度・経度・DMS座標動的表示
- **視覚フィードバック:** 移動ボタンのライムグリーン化
- **自動解除条件:**
 - ドラッグ完了時
 - 他のポイントクリック時
 - 他のボタン (追加・削除) クリック時
 - ESCキー押下時

4.3.3 ポイント削除

- **操作フロー:** ポイント選択 → 「削除」ボタン → 確認ダイアログ → 実行
- **整合性保証:** マーカー・データ・UI表示の同期削除

4.4 ポイント情報管理

4.4.1 情報表示フィールド

フィールド	編集可否	表示形式	制約・機能
ポイントID	編集可能	テキスト	5文字制限、バリデーション付き
緯度	読み取り専用	10進数5桁	自動計算・表示
経度	読み取り専用	10進数5桁	自動計算・表示
DMS	読み取り専用	度分秒形式	E/N方向表示付き
標高	読み取り専用	整数	手動入力不可
GPS標高	読み取り専用	整数	API自動取得
場所名	編集可能	テキスト	20文字制限

4.4.2 タブ順序制御

- **tabindex設定:**
 - ポイントID: `tabindex="1"`
 - 場所名: `tabindex="2"`
 - 読み取り専用フィールド: `tabindex="-1"`（タブ順序から除外）

4.4.3 バリデーション機能

- **ポイントID正規化:**
 - 全角→半角変換
 - 英小文字→大文字変換
 - 数字1桁→0パディング（1 → 01）
 - 自動ハイフン挿入（X-nn形式）
 - 日本語文字は変換対象外

4.5 ファイル出力機能

4.5.1 統合出力UI

- **統合ボタン:** 「ポイント出力」（160px固定幅）
- **出力形式選択:** ラジオボタン（Excel / GeoJSON）
- **レイアウト:** 出力ボタン左側、ラジオボタン右側縦配置
- **デフォルト選択:** Excel形式

4.5.2 Excelファイル出力

- **ヘッダー行:** ID, 緯度, 経度, 標高, GPS標高, 場所
- **ファイル名:** ポイントGPS-yyyymmdd.xlsx
- **保存方式:** File System Access API優先、未対応時は自動ダウンロード

4.5.3 GeoJSONファイル出力

- **形式:** FeatureCollection
- **座標配列:** [経度, 緯度, 標高]
- **標高優先順:** GPS標高 > 手動入力標高
- **プロパティ:** {id, name}
- **ファイル名:** ポイントGPS-yyyymmdd.geojson

5. データ仕様

5.1 内部データ構造

```
// ポイントオブジェクト
{
  id: string,           // ポイントID
  lat: number,          // 緯度 (10進数)
  lng: number,          // 経度 (10進数)
  elevation: string,     // 標高 (文字列形式)
  gpsElevation: string, // GPS標高 (API取得値)
  location: string      // 場所名
}
```

5.2 設定定数 (CONFIG)

```
{
  // 地図設定
  MAP_CENTER: [34.853667, 135.472041], // 箕面大滝
  MAP_ZOOM: 15,

  // マーカー色設定
  POINT_MARKER_COLOR: '#008000',      // 通常ポイント (緑)
  SELECTED_POINT_COLOR: '#32cd32',     // 選択ポイント (ライムグリーン)
  MOVE_BUTTON_ACTIVE_COLOR: '#32cd32', // 移動ボタン活性時

  // UI設定
  MESSAGE_DISPLAY_DURATION: 3000,      // メッセージ表示時間 (ms)
}
```

5.3 ファイル形式仕様

5.3.1 Excel入力形式

ポイント	緯度	経度	標高	場所
P-01	34.853667	135.472041	150	箕面大滝
P-02	34.854000	135.473000	145	展望台

5.3.2 GeoJSON出力形式

```
{
  "type": "FeatureCollection",
  "features": [
    {
      "type": "Feature",
      "geometry": {
        "type": "Point",
        "coordinates": [135.472041, 34.853667, 150]
      },
      "properties": {
        "id": "P-01",
        "name": "箕面大滝"
      }
    }
  ]
}
```

6. UI/UX仕様

6.1 レイアウト設計

- **地図:** フルスクリーン背景
- **制御パネル:** 右上固定オーバーレイ (320px幅)
- **メッセージエリア:** 画面中央ポップアップ表示

6.2 レスポンシブデザイン

- **デスクトップ:** 1024px以上
- **タブレット:** 768px以上 (制御パネル全幅表示)
- **モバイル:** 480px以下 (レイアウト最適化)

6.3 カラーパレット

- **プライマリ:** #3498db (青) - 基本ボタン
- **セカンダリ:** #27ae60 (緑) - アクションボタン
- **アクセント:** #e67e22 (オレンジ) - エクスポートボタン
- **ポイント:** #008000 (緑) - 通常マーカー
- **選択:** #32cd32 (ライムグリーン) - 選択状態

6.4 インタラクション

- **ホバーエフェクト**: ボタン色変化、上昇効果
- **フォーカス表示**: 青色アウトライン (2px)
- **ローディング状態**: 透明度変更、スピナー表示
- **カーソル変更**: 追加モード (十字)、移動モード (移動)

6.5 アクセシビリティ対応

- **セマンティックHTML**: `role`、`aria-label`属性
- **キーボード操作**: ESCキーによるモード解除
- **スクリーンリーダー**: 隠しテキストによる説明
- **フォーカス管理**: 論理的なタブ順序

7. API連携仕様

7.1 国土地理院標高API

7.1.1 基本仕様

- **エンドポイント**:
`https://cyberjapandata2.gsi.go.jp/general/dem/scripts/getelevation.php`
- **メソッド**: GET
- **パラメータ**:
 - `lon`: 経度 (10進数)
 - `lat`: 緯度 (10進数)
 - `outtype`: 出力形式 (JSON)

7.1.2 リクエスト例

```
GET https://cyberjapandata2.gsi.go.jp/general/dem/scripts/getelevation.php?lon=135.472041&lat=34.853667&outtype=JSON
```

7.1.3 レスpons仕様

```
{
  "elevation": 150.25,
  "hsrc": "5m (レーザ) "
}
```

7.1.4 データ処理

- **数値丸め**: 四捨五入による整数変換
- **null値処理**: API障害時の警告ログ出力
- **自動実行タイミング**: ポイント選択時、移動完了時

8. エラーハンドリング

8.1 ファイル処理エラー

8.1.1 読み込みエラー

- **不正ファイル形式**: MIME type検証、拡張子チェック
- **破損ファイル**: SheetJS例外キャッチ、警告表示
- **ユーザーキャンセル**: FileReader abort処理

8.1.2 データ検証エラー

- **座標値範囲**: 緯度 [-90, 90]、経度 [-180, 180]
- **空行処理**: 自動スキップ、警告ログ出力
- **DMS変換失敗**: 元データ保持、手動修正促進

8.2 API通信エラー

- **標高API障害**: console.warn出力、処理継続
- **タイムアウト**: デフォルト値設定、再試行なし
- **CORS エラー**: ローカルサーバー実行指示

8.3 ユーザー操作エラー

- **未選択操作**: アクション無効化、警告メッセージ
- **重複ID**: 自動連番による回避
- **不正入力**: バリデーション自動修正

9. パフォーマンス・制約事項

9.1 制約事項

9.1.1 技術制約

- **CORS制限**: `file://`プロトコル不可、HTTPサーバー必須
- **ブラウザ依存**: File System Access API未対応時はダウンロード方式
- **同期処理**: 大量データ読み込み時のUI ブロッキング

9.1.2 データ制約

- **ポイント数**: ブラウザメモリ依存（実用上1000点程度推奨）
- **ファイルサイズ**: Excel 10MB、GeoJSON 5MB程度推奨
- **座標精度**: 10進数5桁（約1m精度）

9.2 パフォーマンス最適化

9.2.1 読み込み最適化

- **CDN事前接続**: `rel="preconnect"`による高速化
- **整合性検証**: セキュリティと高速化の両立
- **非同期処理**: Promise/async-awaitによる処理分散

9.2.2 メモリ最適化

- **マーカー管理**: Map構造による高速検索
- **イベント管理**: 適切なリスナー追加・削除
- **DOM操作**: 最小限のDOM変更

10. セキュリティ

10.1 実装済み対策

10.1.1 コンテンツセキュリティ

- **HTTPヘッダー**: `X-Content-Type-Options: nosniff`
- **CDN検証**: integrity + crossorigin属性
- **XSS対策**: `innerHTML`回避、`textContent`使用

10.1.2 入力検証

- **ファイル検証**: MIME type、拡張子チェック
- **データ検証**: 座標値範囲、文字列長制限
- **サニタイゼーション**: 特殊文字の無害化

10.2 セキュリティ考慮事項

10.2.1 データ処理

- **ローカル処理**: サーバーサイド処理なし
- **一時データ**: ブラウザメモリのみ、永続化なし
- **外部通信**: 地図タイル、標高API (HTTPS) のみ

10.2.2 プライバシー保護

- **位置情報**: ユーザー明示的入力のみ
- **データ送信**: 外部サーバーへの機密データ送信なし
- **クッキー**: 使用なし

更新履歴

バージョン	日付	更新内容
v2.1	2024-09-06	統合ボタンUI実装（読み込み・出力ボタンの統合、ラジオボタン追加）
v2.0	2024-09-06	タブ順序制御、テキスト全選択機能、色設定統一、標高フィールド読み取り専用化
v1.5	2024-09-05	リアルタイム座標更新、移動モード改善

バージョン	日付	更新内容
v1.0	2024-09-01	初版リリース

© 2024 PointGPS Development Team. All rights reserved.