

ジオタグ・ジオハッシュを応用した維持管理 GIS 用 Excel モジュールの開発

パシフィックコンサルタンツ 正会員 堀井 久義

1. はじめに

社会資本の維持管理を適切かつ効率的に実施するためには、健全度評価・劣化予測や LCC などアセットマネジメント要素技術に加え、位置情報の活用など情報技術も重要である。どこにどのような施設があるか把握することにより、巡回・定期点検などの計画や、緊急点検時の対象施設検索などが可能である。また各施設の状態とあわせて、補修・更新などにおける路線の優先度評価を行ったり、交通規制を最小限とする路線単位の計画を立案したりすることが可能となる。

このような機能は GIS を組み合わせたアセットマネジメントシステムにより提供され、位置情報を含めた施設情報はデータベースシステムに格納されるのが一般的である。しかしながら施設の管理者は国・高速道路会社など大きな規模の団体もあれば、町村など非常に小さな規模の団体もあるため、すべての管理者がこのようなシステムを構築できるとは限らない。

本稿では安価な維持管理 GIS ツールを構築することを目的として、一般に普及している Excel 上でジオタグ・ジオハッシュなどの位置情報を応用する基礎技術について述べる。

2. ジオタグとは

ジオタグ (Geo Tag) とはデジタルカメラで撮影した写真 (JPEG ファイル) に付加される Exif (Exchangeable image file format) 情報の一部であり、Exif 情報には撮影日時や絞り・感度などカメラ設定情報などが含まれ、ジオタグには緯度・経度・標高などの位置情報が含まれる。

近年は GPS を内蔵したデジタルカメラやスマートフォンが普及し、撮影するだけで写真に位置情報を簡単に追加できるようになった。

3. ジオハッシュとは

ジオハッシュ (Geo Hash) とは緯経度に基づくジオコーディング方法の一つであり、パブリックドメインとなっている。変換する地点の緯度および経度の 2 つの数字を 1 つのハッシュ値 (英数文字列) に変換することにより、データの扱いが容易になる。階層的な空間データ構造で

あり、1 文字追加するごとに空間を縦または横に $4 \times 8 = 32$ 分割し範囲を絞っていくことから、文字列の桁数が多くなると精度が高くなり、近くの 2 点は似たような文字列になるという特徴がある。(8 桁で横 31m × 縦 19m, 10 桁で 1m × 0.6m, 12 桁で 3cm × 2cm・・・)

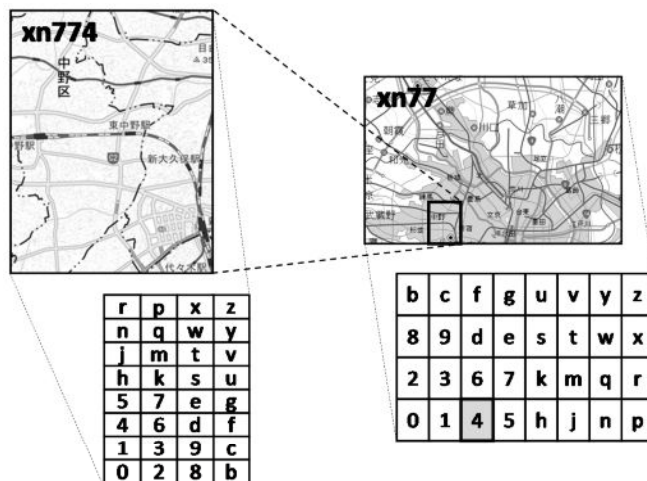


図 1 ジオハッシュの空間データ構造

例えば、西新宿の東京都庁 (北緯 35 度 41 分 22.27 秒, 東経 139 度 41 分 30.12 秒) の位置におけるジオハッシュは“xn774c06s89p”と表される。



図 2 ジオハッシュ変換例

4. 維持管理 GIS への応用

1) 道路パトロール業務効率化のニーズ

道路巡回員は現場巡回を完了した後、道路管理担当者に巡回結果を報告するため、発見した異常の状況 (写真)・場所 (住所, 位置図) などを記載した巡回日誌を日々作成している。これら日誌作成の効率化を想定し、以下のモジュールの開発を行った。開発は業務用パソコンに広く普及している表計算アプリケーション

ン Microsoft Excel のマクロ言語である VBA (Visual Basic for Application)を用いた。

2) ジオタグによる位置情報の取得

まず、撮影した写真の JPEG ファイルに含まれる Exif 情報から撮影日時や緯度・経度などの位置情報を取得する機能をクラスモジュールとして開発した。

道路巡回員は GPS 内蔵カメラを用いて現場で発見した異常箇所の撮影を行い、事務所に帰着後、道路巡回日誌作成時に Excel ワークシートに写真を貼り付ける。このとき同時に写真に付加されている Exif 情報から撮影日時や撮影箇所の緯度・経度を取得し、自動的に転記されるため、日誌作成の効率化が図れる。

リスト 1 クラスモジュールのプログラム内での使用例(抜粋)

```

If lblPath1.Caption <> "" Then '写真が登録されたとき
    Dim myExif As Exif: Set myExif = New Exif
    If myExif.OpenExif(lblPath1.Caption) Then 'ジオタグの取得を試みる
        Dim 経度 As String, 緯度 As String
        経度 = myExif.getGPSdata("GPSLongitude") '経度を取得
        緯度 = myExif.getGPSdata("GPSLatitude") '緯度を取得
        If 経度 <> "" And 緯度 <> "" Then

```

また、これら位置情報により異常箇所図を自動作成することも可能となる。(無償の地理院地図を使用)



図 3 パトロール異常箇所図作成イメージ

3) ジオハッシュを用いた逆ジオコーディング

次に緯度・経度から最も近い住所へ変換を行う逆ジオコーディング機能を Excel アドインとして開発した。これにより、写真のジオタグから撮影箇所の住所に自動変換され、日誌作成の効率化が図れる。

C2	:	X	✓	✗	=ReverseGeoCoding([緯度],[経度])
1	緯度	経度	住所		
2	35.69	139.692	東京都新宿区西新宿二丁目		

図 4 逆ジオコーディング関数の使用例

アドインはジオハッシュ関数、逆ジオコーディング関数、隣接ジオハッシュ関数(詳細は割愛)及びジオハッシュ参照テーブルの構成である。

なお、逆ジオコーディング機能は、すでに Web サービスとして提供されているものがあるが、商用利用は一般に有償ライセンスとなるため、Excel 上でオフラインでも使用できるよう独自に開発を行った。

(1) ジオハッシュ関数・ジオハッシュ参照テーブル

ジオハッシュ関数は、緯度・経度を引数として戻り値

がハッシュ値となる関数である。この関数を用いてパトロールを行う地域の範囲のジオハッシュ位置参照テーブルを作成する。このデータは国土交通省国土政策局が無償で提供している位置参照情報データ(住所と緯度・経度の対照表)を用いる。

1	住所	緯度	経度	ジオハッシュ
2	東京都千代田区一ツ橋一丁目	35.691634	139.756685	=CnvGeoHash([#緯度],[#経度])
3	東京都千代田区一ツ橋二丁目	35.692947	139.75732	
4	東京都千代田区一番町	35.687723	139.739668	

図 5 ジオハッシュ参照テーブルの作成

(2) 逆ジオコーディング関数

逆ジオコーディング関数は、緯度・経度を引数として戻り値が住所(大字・町丁目レベルまたは街区レベル)となる関数である。この関数のアルゴリズムは以下の通りである。

- ① 求めたい地点のジオハッシュを関数により求める。
- ② 位置参照テーブル住所群と共通のジオハッシュが見つかるまで①の桁を落として範囲を広げる。
- ③ ①の地点と最も近い位置参照テーブル内の住所は②の範囲の隣にある場合もあるため、それら隣接含む 9 ブロックのジオハッシュを求める。
- ④ ③の範囲に含まれる住所群の中から距離計算により最も近い住所を返す。



5. おわりに

このような機能を持ったアプリケーションは他にも存在するが、Excel 上で完結させることにより、低コスト化と普及性を狙ったものである。

最近では Microsoft Office がインストールされ、GPS、カメラ、通信機能を内蔵した Windows タブレットも普及してきていることから、これらを利用することにより、さらなる現場の効率化が可能になると考える。