

第Ⅲ部門

GIS を用いた草津市内の卓越周期分布の検討

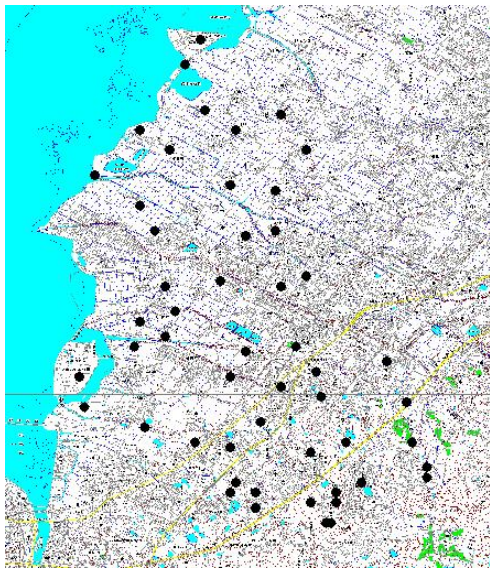
大阪大学大学院工学研究科 正会員○鍋島康之
立命館大学理工学部 正会員 早川 清
立命館大学理工学部 学生員 石田麻衣

1. はじめに

地理情報システム（以下，GIS）は地図情報と空間にかかわる属性データを一元的に管理するシステムであり，情報の視覚的表示や空間検索・分析には非常に有効なツールである。また近年，GISは社会基盤をささえる技術として認識されており，様々な分野¹⁾において活用されている。本研究では，滋賀県草津市内で計測された常時微動から卓越周期を求めるとともに，卓越周期分布と地形・土地条件との相関性についてGISの機能を用いて検討を行った。

2. 常時微動の計測と卓越周期の計算

図－1 に示す滋賀県草津市内の 53 ヶ所において簡易式振動計（SPC-35N）により，常時微動の計測を行った。計測手法の詳細については参考文献²⁾を参照頂きたい。



図－1 常時微動測定箇所

表-1 計測地点の緯度経度および卓越周期

No.	東経(°)	北緯(°)	卓越周期	No.	東経(°)	北緯(°)	卓越周期
1	135.965	34.982	0.18	28	135.925	35.013	0.34
2	135.964	34.978	0.13	29	135.926	35.018	0.41
3	135.963	34.978	0.19	30	135.931	35.025	0.47
4	135.960	34.982	0.19	31	135.947	35.035	0.18
5	135.965	34.984	0.21	32	135.959	35.027	0.43
6	135.970	34.986	0.12	33	135.954	35.025	0.21
7	135.983	34.987	0.13	34	135.942	35.026	0.28
8	135.983	34.989	0.12	35	135.931	35.015	0.13
9	135.980	34.994	0.21	36	135.944	35.007	0.11
10	135.980	34.994	0.10	37	135.957	35.013	0.16
11	135.979	35.002	0.16	38	135.947	35.012	0.10
12	135.967	34.994	0.16	39	135.933	35.020	0.27
13	135.949	34.984	0.13	40	135.917	35.047	0.90
14	135.949	34.981	0.18	41	135.926	35.056	0.33
15	135.944	34.984	0.12	42	135.935	35.069	0.13
16	135.945	34.986	0.12	43	135.938	35.074	0.28
17	135.944	34.993	0.18	44	135.939	35.060	0.64
18	135.950	34.998	0.19	45	135.945	35.056	0.74
19	135.960	34.992	0.13	46	135.954	35.059	0.44
20	135.962	35.003	0.11	47	135.959	35.052	0.12
21	135.954	35.005	0.25	48	135.953	35.044	0.19
22	135.961	35.008	0.12	49	135.944	35.045	0.51
23	135.975	35.010	0.15	50	135.932	35.052	0.76
24	135.937	34.994	0.13	51	135.926	35.041	0.70
25	135.927	34.997	0.16	52	135.929	35.036	0.19
26	135.915	35.001	0.47	53	135.953	35.036	0.46
27	135.914	35.007	0.29				

本研究では位置情報を正確に把握するために，現場測定に際してモバイル GPS レシーバー（Mio 168）を持参し，世界測地系に基づいて緯度経度を確定した。次に，計測された常時微動データから外部擾乱の影響を直接受けていないと考えられる区間について高速フーリエ変換解析を行い，周期 2.0sec 以下の EW（東西），NS（南北），UD（垂直）成分についてグラフ化し，以下の式(1)で示される H/V スペクトル比のピーク値から卓越周期を推定した。

$$\frac{H}{V} = \sqrt{\frac{EW^2 + NS^2}{2UD^2}} \quad (1)$$

ここに，H/V：H/V スペクトル比，EW：東西成分，NS：南北成分，UD：垂直成分である。そして，表－1 は測定箇所の経度緯度ならびに常時微動から推定した卓越周期である。

3. GIS の構築

本研究では市販の GIS アプリケーションソフト (SIS Map Modeller Ver.6.0) を用いて GIS の構築を行った。基礎データとしては、数値地図情報 2500 (空間データ基盤)、数値地図 25000 (地図画像)、数値地図 50m メッシュ (標高)、土地条件図を組み込んだ。ただし、土地条件図だけは数値化されたものが出版されていなかったため、スキャナーで読み込んだ画像を幾何学補正したものを使用した。そして、草津市内の卓越周期分布データを組み込み、地形・土地条件との相関性について分析した。

4. GIS による分析結果

図-2 は測定した 53 ヶ所における卓越周期を草津市の地図 (行政境界線) 上にプロットしたものである。視覚的に表現するために、卓越周期を円の大きさとして表現した。まず、草津市南東部から北西部に向かって卓越周期が長くなる傾向が見られる。これは草津市の地形的特徴³⁾ とよく一致しており、既往の報告²⁾ ともよく一致している。しかし、一部の計測点においては外部擾乱の影響を受けたと考えられるデータも含まれているため、常時微動の計測方法については検討する余地がある。図-3 は数値地図 50m メッシュ (標高) 上に測定点をプロットしたものである。卓越周期の分布と比較すると、比較的軟らかい地盤が分布している琵琶湖湖岸では長い卓越周期 (0.4~0.9sec) を示し、逆に、標高の高い測定点や扇状地付近の測定点では短い卓越周期 (0.1~0.2sec) が分布していることがわかる。

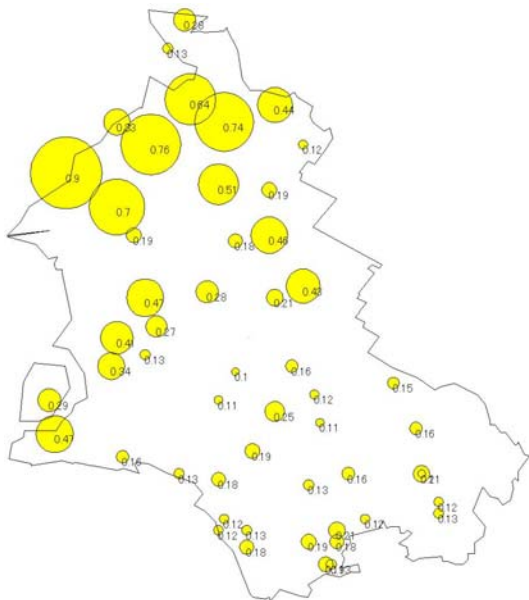


図-2 草津市内の卓越周期分布

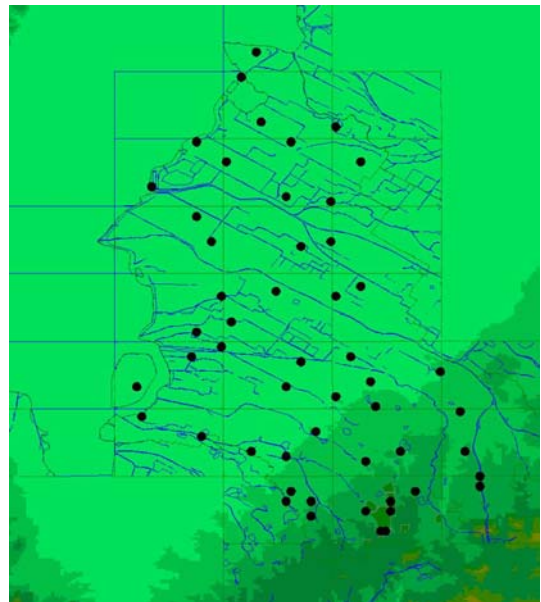


図-3 草津市の標高と測定点

5. まとめ

滋賀県草津市内の 53 ヶ所で測定した常時微動データをもとに卓越周期を推定し、GIS を構築することにより、草津市内の卓越周期分布を視覚的にとらえることができ、標高をオーバーレイすることで地形条件との比較が容易におこなえた。GIS はこのような分析を行うには非常に有効なツールであり、今後、GIS に土質特性など様々な情報を追加することによって更に詳細な分析が可能になると考えられる。

【参考文献】

- 1) 例えば、小山・橘：GIS の応用-地域系・生物系環境科学へのアプローチ-、森北出版、2003.
- 2) 早川・繁松：常時微動から見た滋賀地盤の振動特性、立命館大学理工学研究所紀要、第 62 号、pp.193~201、2003.
- 3) 草津市史編纂委員会：草津市 第 1 巻、pp.19~61、1981.