

太郎坊における全磁力測定とそのデータ評価

長尾年恭¹, 鴨川 仁²
1.東海大学, 2.静岡県立大学

1. はじめに

良く知られているように、富士山の最後の噴火は1707年の宝永の噴火であり、現在まで300年以上も噴火がない状態が続いている。火山学の常識として、富士山は極めて若い火山で、将来噴火が発生する事は100%確実である。首都圏に近い事から、噴火はIT化された日本に極めて大きな被害を与えると考えられている。

昨年度の成果報告会では、山頂での試験観測の結果や、2020年10月に設置した太郎坊観測点の稼働状況について報告した。

2021年度の当初計画では、富士山頂観測点に磁力計を設置する予定であったが、やはりコロナの状況が改善せず、山頂での作業が大幅に制限される状況となった。そのため、2020年度に設置した太郎坊地磁気観測点周辺の環境調査と、地磁気データ表示のためのポータルサイト開設や主成分解析(PCA)および独立成分解析(ICA)を組み込んだ地磁気データ解析システムを構築した。

2. 2021年度の研究

観測データを評価する上で、センサーの位置が物理的に変化した事(センサーポールが不可抗力のために傾く等)等による人工的な変動なのか、真の自然界の変化なのかを判断するためには、極力センサー周辺の磁気勾配が小さい事が望ましい。しかし太郎坊は玄武岩質の溶岩に周囲を囲まれており、富士山における地磁気観測では、どこに観測点を設置してもこの問題から逃げる事は出来ない。

この問題を少しでも解決するため、2021年度は、太郎坊観測点近傍センサー近傍の全磁力環境調査を実施した。図1は2021年10月31日に実施した太郎坊観測点センサー近傍の全磁力分布である。

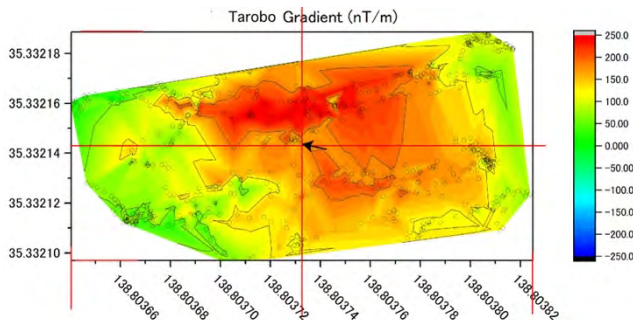


図1 センサー(図の中央)周辺の全磁力勾配測定結果

また火山監視では、ポータルサイトでのリアルタイムのデ

ータ公開およびそのデータの見方を一般市民に判りやすく解説する事が、火山噴火に対する基礎知識の底上げにも、啓発活動としても重要である。令和3年度にはその第一歩として、太郎坊観測点のデータを以下のURLで公開した。

https://www.fujimonitor.org/total_magnetic_list

図2は全磁力データの例で、上記ポータルサイトから取得したデータである。



図2 2021年10月28日の24時間の全磁力データ

今回開発した地磁気データ表示システムは、LPWA(Low Power Wide Area)通信を用いてデータ転送されたものである。本研究のLPWA通信には(株)ソニー独自の低消費電力広域通信規格であるELTRESを用いた。ELTRESは、長距離安定通信、高速移動体通信、低消費電力という特長を持つ(株)ソニー独自の低消費電力広域通信規格である。

3. 磁気データ解析システムの構築

磁気データ解析システムは、プラットフォームをPythonとして開発を行った。組み込んだアルゴリズムは主成分解析(PCA)および独立成分解析(ICA)である。

解析には太郎坊(tarobo)の他、東大地震研(FJ1, today), 国土地理院(富士吉田, gsi_fujiyoshida)および気象庁・柿岡地磁気観測所の全磁力データを用いた。ここでは事例解析として、2021年1月のデータについてPCAおよびICAを適用した予察的な結果を報告する。

図3および図4はPCAおよびICAの結果である。PCAでは、第1主成分は当然の事ながら地磁気日変化となる。しかし第2主成分にも日変化成分が残っているのがわかる。ICAでは、固有ベクトルが斜交するので、PCAのような単純な結果となっていない。2021年1月では、第4主成分に磁気嵐の数日単

位の変動が残っている事が見て取れる。

PCA も ICA も欠測が解析に大きな影響を与えるので、今後このような解析を定常的に実施するには、東大地震研や国土地理院とも緊密に連携して、観測点メンテナンスを含めて、まずは研究者レベルで富士山地磁気観測に関する共同研究を行っていく事が肝要と考える。

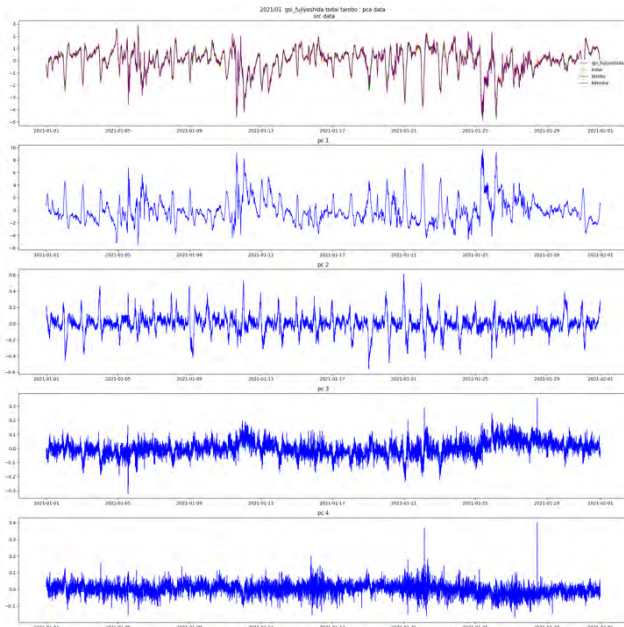


図3 PCAを適用した例

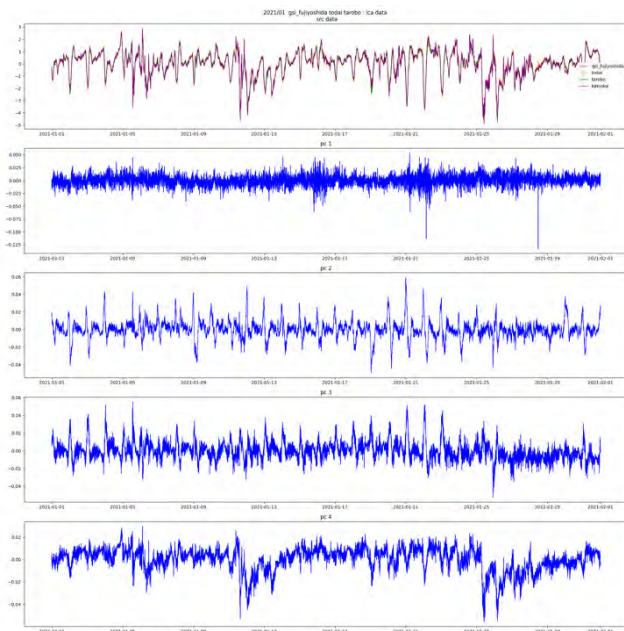


図4 ICAを適用した例

4. 謝辞

太郎坊センサー周辺の全磁力測定では、テラテクニカ社のご支援を頂いた。

また本研究は、以下の各種研究の助成を受けて実施されました。ここに改めて謝意を表します。

- 1) 科学研究費・基盤研究(C):課題番号:21K04613, 課題名「多角的な監視による富士山の噴火予測精度高度化の研究」
- 2) 一般財団法人 WNI 気象文化創造センター,2021 年度気象文化大賞研究助成「Geomagnetic monitoring for predicting volcanic eruption at Mt. Fuji」
- 3) 東京大学地震研究所「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画(第2次)」, 公募研究(課題番号:KOBO17, 課題名「富士山頂における全磁力通年観測」)