

桜島における GPS 連続観測点の整備

○園田忠臣、井口正人、市川信夫

京都大学防災研究所附属火山活動研究センター

はじめに

現在桜島内で様々な観測が常時行われている。その中で GPS 観測点は連続観測点と繰り返し観測点とあり、連続観測点は 1994 年以降整備した。繰り返し観測点は 1996 年から整備し、2011 年の時点で、連続観測点数は、15 点、繰り返し観測点数は 15 点となっている（図 1）。2012 年は繰り返し観測点のうち、桜島のマグマ溜りがあると考えられる始良カルデラに近く、1993 年以降地盤の隆起が続いている桜島北部の繰り返し観測点 3 点（SAID・MATU・UTO）を連続観測化するために整備した（図 2）。

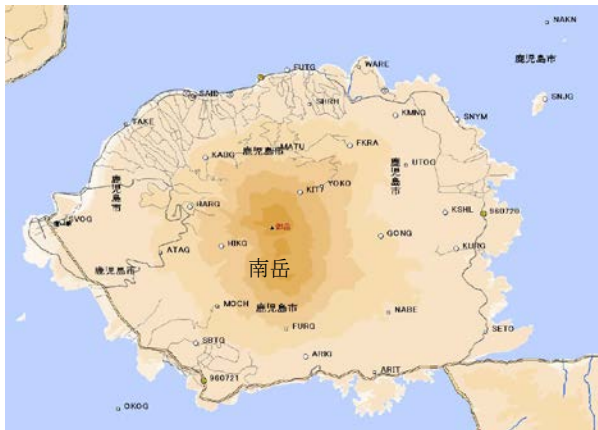


図 1. 2011 年桜島内 GPS 観測点

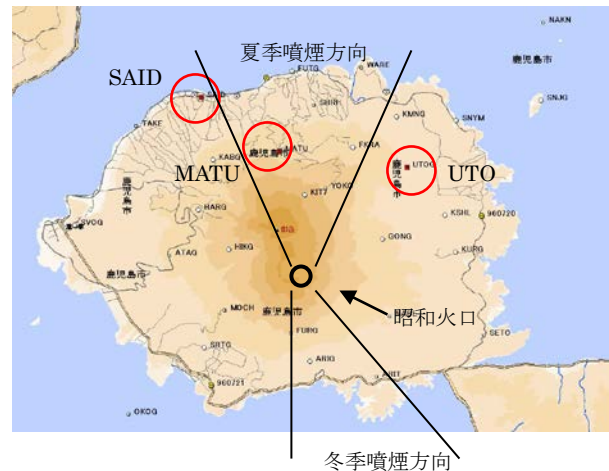


図 2. 2012 年桜島内 GPS 観測点
赤丸で表示されているのが今回整備
した観測点（SAID・MATU・UTO）

設置方法の検討と機材の準備

今回整備する 3 点ともに最初に考えなければいけなかったことは、電源の確保である。観測点自体の状況は前年まで繰り返し観測を行っていたので、ある程度把握できていたが、改めて事前調査を行った。

3 点の中で SAID 観測点は旧桜島町役場、現在の鹿児島市役所桜島支所庁舎屋上にピラーが設置されており、庁舎からの商用電源引き込みができるのではないかと期待していたが、建物の構造上、屋上への電源引き込みが難しいことが調査でわかった。また、MATU 観測点においても商用電源の流用は難しいことがわかった。UTO 観測点は元々商用電源のない地域だった。以上の調査結果からすべての観測点において、ソーラーパネルを使用しての観測用電源を確保することになった。

次に、各観測点の管理管轄機関に設置の為の申請を行うと同時にソーラーパネル固定の為の架台作成に取り掛かった。使用した部材は、L 字アルミアンクル（サイズ：5×50×50×4000）を

使用した。桜島ではこれまでもアルミアングルを使用してのソーラー架台作成をしてきている。これは現在のところ、比較的火山ガスによる腐食の影響を受けにくいことと加工がしやすい、また安価で手に入ることから採用している。このアルミアングルを設計図にしたがって高速切断機を使用して部材の切り出しをし、固定のためにボルトを通す穴をドリルで開けていった。架台固定用に使用したボルトは M8 サイズのステンレスボルトで、ソーラーパネルを架台に固定する箇所には M6 サイズのステンレスボルトを使用した。構成としては、ボルト+ワッシャー+スプリングワッシャー+ナットで緩むことのないようしっかりと固定した。

また、今回設置する予定の MATU 観測点と UTO 観測点は霧島錦江湾国立公園内の特別地域に当たるため、景観に配慮して、ソーラーパネル側面部と架台に配色を施すようにした（写真 1）。



写真 1. 架台作成中

その他として、12V シールドバッテリー、GPS 本体とチャージコントローラー等を収納するプラスチックボックス、ブルーシートなどを準備した。全ての準備が整い、設置許可が出た観測点から順次設置を行っていった。

SAID 観測点

この観測点は、前述したとおり鹿児島市役所桜島支所庁舎屋上にピラーが設置されている。庁舎の屋上に設置するということで、風の影響を受けやすく、また設置することで建物への影響がないよう設置方法を考えた。屋上上面はコンクリート製でそこに当初の計画では、架台設置のための新たな台をコンクリートで作成してその台にアンカーボルトで固定する方法を採用することにしていた。ところが、役所の担当者と協議調査した結果、屋上コンクリートの厚さが 30cm もあり、かなり頑丈な作りだということがわかったので、台を作成せずそのままコンクリートにアンカーボルトで固定してもよいとの許可を得た。

作業を進めて行くうえで大変だったことは、ピラーがある屋上部へのアクセスが既設のハシゴしかなく、機材の搬入に少々難ありだったことだった（写真 2）。



写真 2. SAID 観測点

MATU 観測点

この観測点は、鹿児島森林管理署管轄の松浦川土石流観測室上にピラーが設置されており、臨時観測を行ってきた。ここは谷間になっており、また周辺の植生も発達して、ソーラーパネルを設置するにはあまり環境の良い場所ではなかった。また、ソーラーパネルを向ける南側（写真 4 参照）が山体の方向になり、夏季はまだ良いが、冬季には太陽高度の低さから日照不足が起こる可能性のある場所だった。このようなことから当初の計画では、観測室上にソーラー架台を設置することになっていたが、事前調査してみると、スペースが狭くまた、高所作業になり危険なので、観測室近傍を整地して設置することにした。

設置場所はかなりの荒地だったので、まずはアクセス通路確保と設置場所確保の為に草刈と整地を行った（写真 3、4）。



写真 3. MATU 観測点整地前



写真 4. MATU 観測点整地後

そして、ソーラー架台を埋め、さらに土嚢袋で固定した。GPS ピラーは観測室上にあるので、ここからのセンサーケーブルを PF 管に入れ、サドルで固定し架台まで配線し設置した（写真 5）。

ここでの問題点は、前述したとおり、日照環境があまり芳しくないことであつたがとりあえずこの状態で稼働させて様子を見ることにした。



写真 5. MATU 観測点

UTO 観測点

この観測点は、国土交通省大隅河川国道事務所管轄の砂防道路沿いにある退避壕上にピラーが設置されている。事前調査時にソーラーパネル設置場所は、日照効果が一番見込める、退避壕上部と決めていた。ただし、ここもかなり荒れていて、退避壕周辺部及び上部は雑草だらけでアクセスも厳しく、また上部には松も生えている状態であつたため、まずは環境整備から行った（写真 6、7）。



写真 6. UTO 観測点整備前



写真 7. UTO 観測点整備後

ソーラーパネルは退避壕上部に架台を設置することにしたが、その他の GPS 本体及びバッテリー類は、今後のメンテナンスのことを考慮して、退避壕横に設置することにした。MATU 観測点同様、ソーラー架台を埋め、さらに土嚢袋で固定した。そして、アンテナセンサーケーブルとソーラーパネルからの電源ケーブルをそれぞれ PF 管に入れサドル固定し、機材収納ボックスまで

配線した（写真 8、9）。



写真 8. UTO 観測点配線



写真 9. UTO 観測点

メンテナンス

桜島内でソーラーパネルを使用している各観測点については、約 2 ヶ月おきにデータ回収とメンテナンスを行うようにしている。それは、桜島の降灰でソーラーパネルが覆われることによる発電電力低下を極力防ぐためである。鹿児島では、毎日の天気予報で桜島上空の風向きと風速が発表されるので、それを参考にし、また毎日の観測の中での噴火や爆発的噴火による降灰量などに注意しながら、対応を行うようにしている。もうひとつは、動物による機材の破損がないか、また南国特有の植生によるソーラーパネルへの草木の覆いかぶさりによる日照不足の影響がないかなどの確認のためにも、短いスパンでメンテナンスを行うようにしている。

さいごに

GPS 観測だけでなく桜島の観測では、商用電源の確保が難しい地域での観測が多い。その場合有効な電源確保の手段として採用されるのが、ソーラーパネルを使用している電源確保なのだが、前述したとおり、火山灰の影響による電力低下の恐れを否めない。現在活発な活動を続けている昭和火口は、東側山腹 8 合目にあるために火山灰は山体に沿って流れ、夏季には真北へ、冬季には真南へ向かう。今回整備した観測点のうち、MATU 観測点は最も降灰による日照不足が深刻であるので、ソーラーパネルを増設する予定である。また、観測点においては、山の影に隠れて日照時間の短縮が起こる場合もある。今後も観測を続けていくなかで、ソーラーパネルを使用している電源確保だけでなく他の電源確保の方法も考えていかなければならないと思っている。