

水準点の新設および維持管理について

観測技術グループ 園田忠臣

1. はじめに

桜島は今もなお活発な活動が続けている火山である（写真 1）。現在桜島で行われている火山活動の観測の中で、測地学的な手法によるものとして地盤変動を測定する GPS 観測、地盤の上下変動を測定する水準測量、地下の密度および質量の変動を測定する重力測定などが繰り返し行われている。これらの観測で共通して使用するものの一つに水準点（基準点）がある。桜島内の水準点は、一周路線に 53 点、西部登山路線に 21 点、東部の黒神路線に 4 点、計 78 点設置してある。これら既設の水準点に加え、2010 年に桜島北部中腹に北岳路線として 23 点を新設し、合計 101 点の水準点が存在することとなった（図 1）。今回この北岳路線新設における作業、そしてそれらの水準点の維持管理について紹介する。

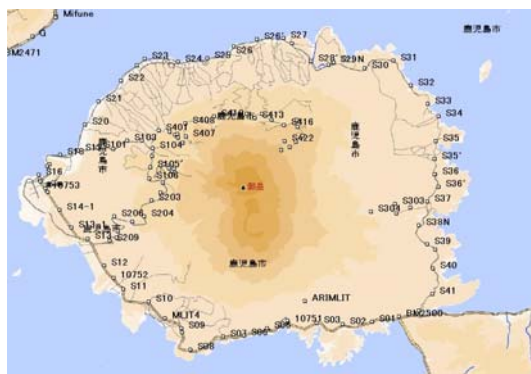


写真 1 2010 年 3 月 16 日 昭和火口爆発

図 1 桜島内水準点分布図

2. 新設前の現地調査

まず初めに、新設するにあたって路線の決定と設置場所の現地調査を行う。また、設置場所の路線の道路管理者を事前に調べておく必要がある。桜島で実施している水準測量では、水準点の空間分布や測量の際の作業効率を考慮し、平坦路では 1 区間の距離が 500～1000m、高低差のある場合では 1 区間の高低差が 40m 以内となるように水準点を設置している。これらを基に、事前に地図上で設置候補場所を決定し、現地調査にあたった。

現地調査での位置測定はハンディ GPS とノートパソコンに接続した GPS を併用した。また設置場所では、設置後ほぼ半永久的に使用することを考慮して、土台がしっかりとした場所を選定していった。そして、設置許可申請をするための、写真を撮っていった（写真 2）。



写真 2 設置許可申請用写真

3. 設置許可申請と機材の準備

今回の北岳ルートの場合、調査した結果、道路管理者は鹿児島森林管理署と鹿児島市役所であることがわかった。それぞれの機関に設置許可申請を行い、約 2 週間で、許可申請が下りた。その間に、水準点を設置する機材の準備を行った（表 1）。

表 1 部材一覧および用途

部材名	用途
金鉾	水準点になるもの
コンクリートボンド	金鉾と設置面を接着する
コンクリートドリル	設置面に穴を開ける
AC ドリル	コンクリートドリルと接続
自家発電機	電源確保
ハンマー	金鉾を固定するもの
エアブラシ	固定穴の埃除去
鎌	整地および草刈用
スコップ	整地および土砂除去

4. 水準点設置作業

今回の設置場所は全て、コンクリートの構造物上に設置するため、コンクリートドリル（φ8.5mm）で下穴を開け（写真 3）そこにコンクリートボンドを充填した。また構造物と接する金鉾部分にもコンクリートボンドを多めに塗布し、設置面と金鉾との間に隙間のできないように取り付けを行った。取り付け後、金鉾の上からハンマーでしっかり打ちつけて固定した。

設置後、点の記作成のため設置写真を撮った（写真 4）。



写真 3 水準点設置作業



写真 4 水準点設置完了

5. 維持管理について

桜島では、1 年の中で数回、道路管理者から委託を受けた業者により、道路端の雑草除去および火山灰の除去作業が行われる。その時に水準点を壊されたり、傷つけられたりすることがある。それを未然に防ぐ対策として、各水準点に標柱を立てることにしている（写真 5、6）。標柱を立てる前は、実際に壊されたり、傷つけられたりしたことが多々あったが、標柱を立ててからは、かなりそれを防げるようになった。

しかし、標柱を立てているにも関わらず、雑草で隠れ、降灰により埋もれている場合もあるので、普段からの点検が重要になってくる。各観測で外出する際も、水準点の近くを通過する時には、点検を心がけるようにしている。その際に何か問題があれば、すぐに対処するようにしている。

なお、道路改良工事等により水準点を設置した時と周りの風景が変化する場合もあるので、点の記の管理においては、2～3 年毎の見直しも重要になる。このように更新していくことにより、後世に残す大切な記録簿になっていくこととなる。



写真 5 様々な標柱写真①



写真 6 様々な標柱写真②

6. さいごに

水準点は設置後、特別の事由が無い限り、ほぼ半永久的に使用する。桜島では、約半世紀に涉って使用され続けている水準点もある（写真 7、8）。繰り返し行われている観測のなかで、水準点はなくてはならない大切なものであり、今まで諸先生方、先輩技術職員のご尽力により大切に守られてきた。この水準点を、今後も守りつづけていくよう努力していきたい。



写真 7 S17 1957 年設置



写真 8 S26 1957 年設置