

## ②3成分光センサの開発

### a. 光センサの作成

センサはバネマス系の加速度センサを想定している。火山観測に適した固有振動数と減衰定数をもった1成分光センサを作成する。なお、火山研究運営委員会が出された意見も考慮して、センサ固有周期の長周期化の試みに取り組む。

### b. 1成分光センサの性能検証

光センサの性能を検証し、修正事項があれば修正する。

### c. 3成分光センサの作成と検証

光センサを3つと、振動子部分がない固定端のレファレンスの合計4つを組み合わせで格納するセンサユニットを作成し、光センサを組み込んで3成分光センサを作成する。その後、作成した光センサの性能を検証する。

### d. 総括

新たに作成した光センサの総括を行う。

## 4. 活動報告

電子メールによる持ち回り会議のほか、数回の対面会議を行った。以下、対面会議について記す。

### 4. 1 会議録

○平成 29 年 8 月 29 日 第 1 回会議

場所：浅間火山観測所

時間：随時

出席者：筒井，平山，池田，竹内，安藤，辻 技術専門員

会議内容： 装置設置場所等の打ち合わせ

○平成 29 年 12 月 11 日 第 2 回会議

場所：白山工業株式会社（府中）

時間：随時

出席者：筒井，平山，池田，竹内

会議内容：観測記録とその解釈について

○平成 30 年 1 月 27 日 第 3 回会議

場所：火山 PJ 総合フォーラム会場（池袋）

時間：火山 PJ フォーラム開始前

出席者：筒井，平山

会議内容：観測報告

○平成 30 年 2 月 16 日 第 4 回会議

場所：霞ヶ関ビル

時間：13時～15時

会議内容：評価調査票の内容，今後の事業方針，光システムの今後の展開について

○平成30年3月20日 第5回会議

場所：秋田大学国際資源学部1号館 資源開発セミナー室

時間：9時半～13時

出席者：筒井，平山，池田，竹内，安藤

会議内容：平成29年度総括，平成29年度報告書，今後のスケジュール，平成30年度実施内容，その他。

#### 4.2 対外的発表

成果発表

・平成29年日本火山学会秋季大会（会場：熊本大学）にて発表（発表A3-11，平成29年9月23日）

・月刊「地球」特集：「噴火現象理解の現状と今後の火山噴火予測研究の方向性」に「位相シフト光パルス干渉法振動観測システムによる火山観測の試み」を寄稿。

・光ファイバセンシング振興協会第9回シンポジウム（会場：東京工業大学）にて「位相シフト光パルス干渉法振動観測システムによる火山観測の試み」を発表（平成29年10月30日）。

情報発信

・白山工業 Web ページ「はくさん研究室 光センサー地震計」

URL: [http://www.hakusan.co.jp/LABO/opt\\_fiber/](http://www.hakusan.co.jp/LABO/opt_fiber/)

#### 5. むすび

現在活動中の浅間山において，位相シフト光干渉法を用いた観測装置（以下，「光センサシステム」という）を投入して火山観測を行い，バイアス電圧ジャンプによる欠測発生現象，システム耐久性の問題，センサ検定方法の確立等にも取り組みながら火山性地震および火山性微動のデータを取得した。また本計画の目標の一つである多点観測の高精度な実施を狙って，光センサ観測網内の浅部構造調査を実施した。

光センサシステムは2017年9月13日から2018年1月8日までの118日間のうち108日間にわたり東京大学地震研究所浅間火山観測所構内で稼働し，2018年1月23日に撤収された。稼働期間中に浅間山で発生した火山性地震はA型1イベント，B型51イベントの記録に加えて，撤収直前の一時的稼働中に1月23日午前10時頃発生した草津本白根山の爆発地震の記録も得ることができた。これらの火山性イベント記録に対して到来方向と振動軌跡の解析を行い，先行研究の内容と整合することを確認した。

さらに近傍発震による光センサの検定作業を2回にわたり実施した。設置直後と撤収

直前の2回の検定作業の実施により、応答波形の変化を得るとともにこの検定方式の問題点が明らかになった。今後はより良い検定方式の確立および実装に取り組みたい。

また、光センサシステムのバイアス電圧ジャンプによる欠測の軽減対策後の欠測率には改善が見られた。しかし、バイアス電圧を与える光デバイスの劣化の著しい進行が表面化し、稼働期間末期には所期の性能を発揮し得ない状況に陥った。これによって本年度用いた試作機は、後年度のさらなる試験観測に供することが困難な状態になった。また、事業を継続するためには引き続く平成30年度に新しい火山観測に最適化されたシステムの製作が必要となった。この現象の原因究明を通して、試作過程でのシステム構成デバイスの取り扱いに関するノウハウを得ることができ、後年度製作の新システムの実験に活かされることになる。

さらに評価会等の場で、センサ長周期化、耐熱化の意見も出されたが、この要素は火山観測には重要なものであり、センサ長周期化を手始めに段階的に後年度に製作の新システムへの適用を行ってゆくことにする。

なお、平成29年度観測の一つの目的として耐雷性の検証が挙げられていたが、諸般の事情により観測開始が遅れ現地における雷多発シーズンを逸したため、実証には至らなかった。この問題に対しては新システムで引きつづき検証の機会を作ることとする。

今後これらの課題の解決に取り組み、検証を行いつつ火山観測に最適化された光センサを用いた実用火山観測システムの構築を続けてゆきたい。