

遠隔地施設における技術支援 ～宮崎観測所の場合～

Examples of Technical Assistance at A Remote Facility, Miyazaki Observatory

小松 信太郎

Shintaro KOMATSU

Synopsis

Disaster Prevention Research Institute has many remote facilities at which observational studies are conducted together with educational activities for students. Although the main work at the remote facility should be related to the corresponding observational studies and educations, staff of remote facilities have many miscellaneous tasks as well. In this manuscript, examples of the technical assistance served by a technical staff at a remote facility, Miyazaki Observatory, is briefly introduced. They include “supports of observational studies”, “co-operative works with other remote facilities”, and “co-operative works with technical staff at the main (Uji) campus”.

キーワード: 遠隔地施設, 技術室, 技術支援

Keywords: remote facility, division of technical affairs, technical assistance

1. はじめに

京都大学防災研究所には、全国に研究・観測の拠点となる遠隔地施設があり、フィールド環境を活かした様々な研究・観測が実施されている。遠隔地施設には、教員のほかに研究員、非常勤職員、技術職員など多くの職員が勤務しており、学生が現地に在籍している施設もある。遠隔地施設に勤務している教職員は、研究・観測以外にも、施設の維持管理など様々な業務に従事している。特に維持管理には、建物の工事や敷地内の環境整備、公用車の管理、事務手続き（確認や各種調査の依頼）など様々な管理業務が含まれており、これらが業務量の大きな割合を占めるため負担が大きい。また、これらに加えて、技術職員は、所属施設の維持管理以外に、他施設・他機関に対しても様々な支援業務を実施している。遠隔地施設に勤務する技術職員の支援業務（以下技術支援）の参考例として、宮崎観測所で勤務する技術職員の技術支援を紹介する。

宮崎観測所に勤務する技術職員の場合、実施する業務は、「施設の維持管理」、「研究・観測支援」、

「他部局・大学等との連携」、「技術室業務（短期支援）」の4つに大きく分類される。本稿では、これらのうち「施設の維持管理」を除いた3つの技術支援について、いくつかの具体例を紹介する。

2. 研究・観測支援

宮崎観測所では、観測所に併設された坑道を利用した地殻変動連続観測をはじめ、地震観測、GNSS観測、津波堆積物調査など様々な研究・観測を実施している。これらに関連する技術支援の例として、本章では、観測坑道内に設置されている伸縮計のセンサ部とアネロイド自記気圧計の改良について簡単に紹介する。なお、詳細は小松(2013)および小松(2022)で報告している。

2.1 伸縮計のセンサ部の改良

Photo 1が改良前のセンサ部、Photo 2が改良後のセンサ部である。改良前のセンサ部は、老朽化により調整部がたつきが見られていた。改良後のセンサ部は、部品加工や部品点数を少なくし、製作時間の

短縮を図り，故障時の欠測時間を短くするため既製品のマイクロメータテーブルを利用した．センサを取り付ける取り付け治具は，観測所内にある工作機械で製作した．

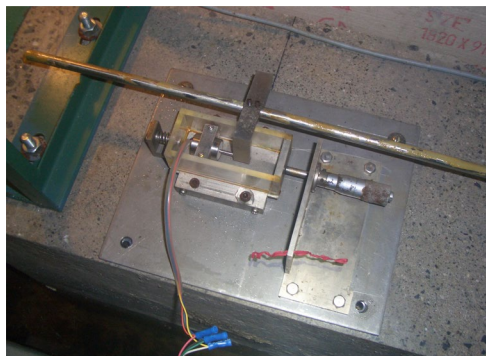


Photo 1 The sensor of the extensometer before improvement

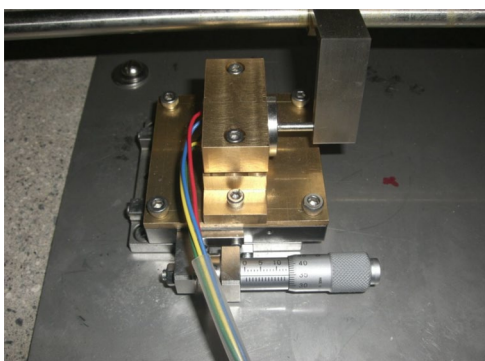


Photo 2 The sensor of the extensometer after improvement

2.2 アネロイド自記気圧計の改良

アネロイド自記気圧計は，空ごう（アネロイド）と呼ばれる金属の筒の気圧変化による膨張・収縮を指針など，記録紙に記録する機器である[Photo 3]．宮崎観測所では，デジタル気圧計の導入以前に使用していたものの，経年劣化や故障，収録機器のデジタル化に伴い撤去していた．このアネロイド自記気圧計のデジタル化と改良を実施した．空ごうを再利用し，先端に差動トランスと呼ばれるセンサのコア部を取り付けることで電圧として出力するデジタル化を図った．また，差動トランスは，3Dプリンターで製作した取り付け治具を使い，既製品のマイクロメータテーブルに取り付けることで，位置を調整できるようにした[Photo 4]．

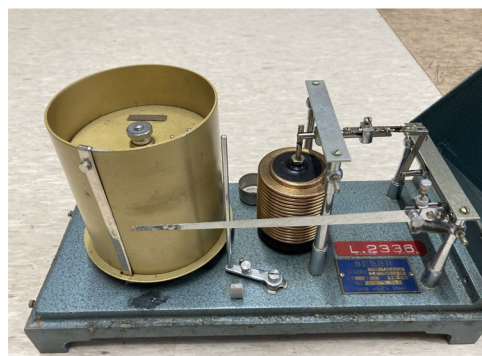


Photo 3 The self-recording aneroid barometer before improvement



Photo 4 The self-recording aneroid barometer after improvement

製作した気圧計で試験計測したところ，気圧変化に対する空ごうの変位量が大きく，低気圧時や高気圧時に出力値が収録機器の測定範囲である $\pm 5V$ を超えてしまったため，分圧回路を作成した[Photo 5]．また，製作したデジタル気圧計が気圧変化を正しく捉えられているか確認するとともに，製作した気圧計の出力値（V）に対する気圧値（hPa）の対応を決めるため，デジタル気圧計と並行計測し，校正データを取得した．

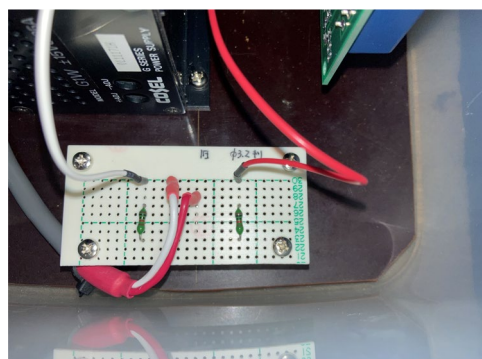


Photo 5 The voltage divider retrofitted to the self-recording aneroid barometer

3. 他部局・他大学等との連携

宮崎観測所に限らず、多くの遠隔地施設では常駐する教職員の数が限られており、研究関連活動を実施する際に当該部局のみでは必要な人員が確保できない場合が少なくない。そこで、近隣の学内他部局や他大学・他機関と相互に連携し協力して研究教育活動を進めることが重要となる。本章では、熊本県阿蘇市にある理学研究科火山研究センター（以下火山研究センター）との連携の例について紹介する。

3.1 京大ウィークス

京大ウィークスとは、全国各地にある京都大学の研究・観測施設で実施している施設公開のことである。一般の方々に京都大学ならではの魅力を楽しんでもらうアウトリーチ活動の1つでもある。

火山研究センターの京大ウィークスに参加し、来場者の方々に地殻変動連続観測や火山観測などの研究・観測についてのポスターの内容を、観測機器の模型を使いながら説明した[Photos 6, 7].



Photo 6 The author explaining the poster on observational studies at an outreach event at Aso Volcanological Laboratory



Photo 7 The author explaining an instrument used for observational studies at an outreach event at Aso Volcanological Laboratory

3.2 ウィーヘルト地震計の復元作業

2016年に発生した熊本地震により、火山研究センターは甚大な被害を受けてしまい、施設の復旧工事のために同センターのウィーヘルト地震計は解体され倉庫に保管されていた。このウィーヘルト地震計の復元作業が2022年に実施された。この復元作業に参加した。復元作業は、京都大学だけでなく、名古屋大学など、他大学や他機関の協力で実施された。

Photo 8 は、水平動の錘の組み付け作業の様子である。Photo 9 は、錘の組み付け後、上部に地震波形を記録する記録装置を取り付けている様子である。



Photo 8 The author building up the seismometer with staff of Aso Volcanological Laboratory



Photo 9 The author mounting a recording instrument on the seismometer with staff of Aso Volcanological Laboratory

4 「技術室（短期支援）」

防災研究所には、技術職員によって構成された「技術室」が組織されており、研究教育が円滑に進められるように、多種多様な技術支援を実施している。

支援依頼は2つに分類される。大型の実験施設や遠隔地施設などで長期間実施する長期支援と、必要な時にその都度技術支援を実施する短期支援である。技術室では、技術職員一人一人がそれぞれ長期支援

を担当しており、短期支援については、依頼者である教員から支援内容や期間などを記載した支援依頼票を提出していただき、内容や期間などを考慮して、対応可能な技術職員が支援を実施するシステムとなっている。遠隔地施設において長期支援を実施しながら宇治在籍の教員から依頼のあった短期支援に対応する場合、直接対面にて打ち合わせをすることが困難なため、メールや電話などでの打ち合わせ等による十分な情報共有が重要となる。本章では、宮崎観測所で長期支援を実施しながら対応した短期支援について紹介する。

4.1 波形モニター装置の作成

地震波形を表示するための「波形モニター装置」を製作した [Photo 10]。大部分の製作は宮崎観測所で実施し、製作した装置を阿武山観測所に送付した。この装置は、小学校の授業で使用することが目的であったため、専門的な知識や技術を必要とせず、電源を入れるだけの簡単な操作で地震波形が表示することができるように製作した。装置の内部にはオシロスコープが入っており、地震計からの信号をオシロスコープで表示させ、オシロスコープの VGA 出力でモニターに地震波形を表示する仕組みとなっている [Photo 11]。



Photo 10 Front view of the waveform monitor



Photo 11 Inside view of the waveform monitor

装置正面の電源スイッチをいれると、モニターに波形が表示される。小学校の授業で実際に使用された様子を Photo 12 に示す。



Photo 12 A class at an elementary school using the waveform monitor

4.2 電磁気観測機器の改良

地球電磁気観測で使用する収録装置の改良の依頼を受け、宮崎観測所で製作したものを宇治キャンパスへ送付した。改良前の収録装置は、GPS アンテナがパネルマウントされていない、ケーブルやコネクタが剥き出しの状態であった [Photo 13]。



Photo 13 The recording device before improvement

そこで、GPS アンテナをパネルマウントに変更し、また変換コネクタを使用して、SMA から BNC へコネクタの変換を実施した [Photo 14]。筐体やその他コネクタは、改良前と同一のものを使用し、収録装置の本体を取り出し、改良した筐体は収録装置の内部（基盤など）を換装した。

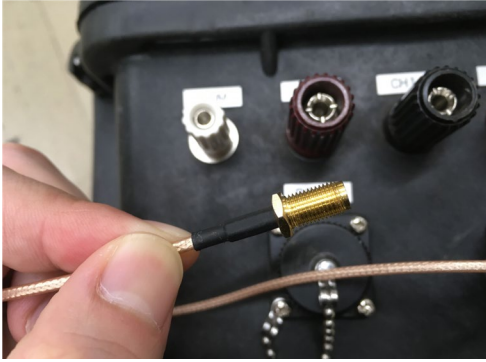


Photo 14 The GPS connector of the recording device

5 終わりに

遠隔地施設では、限られた人員のなかで、教員や技術職員をはじめ現地に勤務しているすべての職員が日々、協力しながら研究・観測や管理業務などに取り組んでいる。

今後も支援先や勤務地に関係なく、可能な限り多

くの短期支援に対応していきたい。

謝 辞

本稿の作成と改善にあたりご助言頂きました地震災害研究センターの山崎健一助教に御礼申し上げます。

また、日々の業務において、多くのサポートやお心遣いをいただいております技術室の皆様へ厚く御礼申し上げます。

参考文献

小松 信太郎 (2013) : 伸縮計センサ部の改良について, 防災研究所技術室報告, 第 14 号, 40-41.

小松 信太郎 (2022) : アネロイド自記気圧計のデジタル化について, 防災研究所技術室報告, 第 23 号

(論文受理日 : 2023年8月31日)