

作業記録から読み解く不具合の原因とその対策

～伊佐観測室編～

小松 信太郎

京都大学防災研究所 技術室

E-mail : komatsu.shintaro.4n@kyoto-u.ac.jp

1. はじめに

小規模な実験施設や遠隔地にある観測所においては、配置される教員や技術職員の人員も限れていることから、1人当たりの業務量は多く、業務の内容や種類也多岐にわたる。業務の中には、外部企業に委託することで解決できる内容もあるが、予算には限りがあるため現実的ではない。こうしたなか、限れた人員の中で、実験や観測などの研究活動を高いレベルで推進するためには、作業量を減らすための工夫を重ね、効率よく業務を遂行するとともに、予算・人員を最も適切で効率的なところに投入するべきである。そのためには、様々な業務のうち、何に多くの時間を費やしているのか、その要因や原因は何かを明確にすることが求められる。そして、何が比較的容易に改善を図れるのか検討し、実行する必要がある。

今回、京都大学防災研究所附属地震予知研究センター宮崎観測所（以下宮崎観測所）の観測施設である伊佐観測室の過去5年間の作業記録などをまとめて整理することで、作業量を減らすためのヒントが得られるのではないかと考えた。伊佐観測室は、2011年1月に霧島山・新燃岳が噴火した際、観測データからマグマが地表に頻出したことによる地殻変動の時間変動を捉えることができおり、地震・火山噴火の基礎研究において重要な観測施設の1つである。職員が常駐する宮崎観測所からは車で2時間弱かかるため、観測室へ向かうこと自体が容易ではない。そのため、作業量圧縮と作業効率の改善を考える意義は大きい。

2. 記録の整理方法

整理した記録は、作業記録に加え、退職した教員の観測ノート、公用車の使用簿など伊佐観測室における過去5年間の作業を記録している可能性のあるものすべてである。これらから、伊佐観測室へ行った日時、作業内容を年ごとにまとめた。次に、各作業が対象としているものに応じて、「観測機器」「通信設備」「施設建物」の3つに分類し、それぞれの回数を数えた。さらに、実施した作業を「新規設置」「故障修理」「保守点検」の3つの項目に分けた。また、1日で複数の作業をした場合は、それぞれを1件として、集計した。

3. 集計結果と考察

5年間で伊佐観測室に行った回数は、29回であった。作業の対象ごとに集計した件数は、33件であった。年ごとに作業した件数に注目すると、2017年と2018年に全体の作業件数が増えていることが分かった。この期間は、特に観測機器と通信に関連する作業が多くなっていた。観測機器に関しては、故障修理がもっとも多く、作業内容に注目してみると、故障箇所は電源や基盤の故障が多かった。またセンサ自体の故障は比較的少ないことも分かった。通信設備に関しては、すべて故障修理だった。作業内容は、ルータや観測データを記録しているデータロガーの故障による交換作業や業者によって実施された通信回線の障害調査や修理の立ち合いであった。

観測機器の故障修理が多くなっていた原因は、経年劣化や坑道内の高い湿度でないかと考えられる。2018年には、坑道内のコンセントの漏電も発生しており、観測機器の故障に影響及ぼしていた可能性もある。次に、通信設備の故障修理が多くなっていた大きな原因として、台風の影響が考えられる。2017年と2018年

は台風の発生した数も多く、倒木による電話回線の断線や損傷で通信障害や故障が起きていたと考えられる。

4. 集計結果から読み解く予防法と対処法の考察

前項にて集計結果から作業件数の多い項目の原因を考察したが、観測機器の故障に影響を及ぼしていた可能性のある電気設備の漏電は、すでに復旧工事が完了しており、解決している。原因が解決していない、対策を講じていない作業件数の多かった「電源と基盤の故障時の対応」と「通信の障害発生時の対応」をより効率化することで、作業量を減らすことができると考えた。

電源と基盤の故障時の対策として、十分な数の予備機材を準備しておき、故障が発生した場合にすぐに取り換えることができるように準備をしておくことを考えた。現在、数個の予備機材は常時準備できているが、落雷などにより多数の故障が発生した際にすぐに交換することができない恐れがある。十分な数の予備機材の確保に予算・人員を投入し、準備を進めることが必要である。また、現在、電源と基盤は新タイプと旧タイプの2種類のタイプを使用している。旧タイプのものは自作されたもので、故障した場合に一度、観測室から持ち帰り、観測所で修理する必要があるため、非常に効率が悪い。一方、新タイプは、電源、基盤ともに既製品であるため、故障した際はそのものを交換するだけあり、作業も容易である。故障した際の効率を考え、予防的に新タイプ（既製品）の電源と基盤に交換しておくことが最善だと考える。すでに新タイプに交換した観測機器もあるが早急にすべての観測機器を新タイプに交換することが望ましい。

また通信に障害（データが受信できない）が発生した場合の対応として、以下の手順を確認、検討した。

観測室に電話をすること（ISDN 回線）

- | | |
|---------------------------|--------------|
| ①電話が繋がる：ルータの故障、もしくはハングアップ | →予備と交換 |
| ロガーの故障 | →予備と交換 |
| ②電話が繋がらない：停電、電話回線の障害・故障 | →停電情報の確認 |
| | 電力会社、電話会社へ連絡 |
| ルータの故障、もしくはハングアップ | →予備と交換 |

事前に対処手順を確認、検討することで障害の発生時に迅速に対応をすることができる。ルータのハングアップ時は、再起動が必要となるが、現状では再起動のために観測室に行き電源の ON/OFF をする必要があるため、効率が悪い。そこで、ルータのハングアップ対策として、リブーターの導入を検討することにした。リブーターを設置することで、自動で電源の ON/OFF をしてくれるため、観測室へ行かなくてもルータの再起動が可能である。

5. 終わりに

記録を整理することで、故障の多い機器や箇所、原因などを洗い出し、状況を整理することができた。今回は過去5年間の作業記録などを整理したが、今後は期間を広げて整理すること、他の観測点や観測室についても整理することを予定している。今回整理した期間だけでは見えてこなかった観測機器の不具合の原因や状況が分かってくるかもしれない。