

地震観測と工作室

機器開発技術グループ 三浦 勉

1. はじめに

昨年度に引き続き工作室の利用実績と地震予知研究センターの業務報告を行う。工作室は、昨年度行った実習をオンデマンド式で行う形にした。また、工作室 PC の故障による更新のため、従来使用していた CAD が利用できなくなってしまったので新しく CAD を導入した。地震観測の業務は、定常観測網の維持管理と臨時観測網の新設及び維持管理を行った。昨年度末に行った NZ 観測の件も紹介する。

2. 工作室

2. 1 利用実績

2010 年 4 月からの利用実績は、次のとおりである。

- ・ 工作室利用件数 4 件
- ・ 工具貸し出し件数 2 件
- ・ 支援依頼による機械加工等の件数 3 件
- ・ 支援依頼による電気・電子回路制作等の件数 1 件
- ・ 支援依頼により技術指導の件数 1 件
- ・ 工作室実習の件数 0 件

2. 2 CAD の導入

工作室 PC の不具合により PC が更新となり、OS が Windows7 に変わったことで、従来使っていた CAD が利用できなくなったので、新規に CAD を導入した。今回導入した CAD の選定については、見本市や、商社の CAD 体験などにも参加し情報を仕入れてきた結果である。この CAD は、従来できなかった複数部品による構造解析や、固有値解析が可能となった。まだ、導入間もないので詳細は次回とする。

3. 地震予知研究センター

3. 1 定常観測網の維持管理とトラブル解決

3. 1. 1 八木観測室

8 月に起こったトラブルである。

定常観測網の点からはリアルタイムに地震波形データが送信されてくる。この波形データに欠測が無いように定期的に波形確認を行っているが、そのデータが突然来なくなった。原因を調べると落雷サージがデータ線を伝って、ロガーから観測室のルーターに誘導された。その誘導されたサージ電流によってロガーのイーサネットのポートが故障した。ロガーには異常が無かったので、ルーターの交換だけで 1 回目のメンテナンスは終了したと考えていた。



写真 1 八木観測室

ところが、数日後に再度气象台から 1 成分だけ DC 成分のオフセットが見られると連絡を受けた。原因が解明できず、とりあえず全機器交換する体制で現地に向かった。原因を確定するために、配線を変えたり、機器を変えたり試してみたが、容易にわからなかった。ここで、観測室内の地震計からの配線を見直してみた。ここは、落雷サージを回避するためのサージアブソーバーが設けられていた。このアブソーバーは、前任者が開発したものであるが、自分はこのアブソーバーが簡単に壊れるものではないとの先入観があった。最後の最後まで確認をしなかったが、残るはこれしかないといった段階で試してみると原因が確定した。

技術者にとって先入観とは払拭しなければならないものであるが、慣れた事例であるとなかなか難しい問題であることを再認識した。この後もトラブルは続いたが、人的ミスが要因なので割愛する。順調にデータが送り出せたのは、11 月 5 日からであった。約 2 ヶ月間の欠測である。

3. 1. 2 宿毛観測室

高知県宿毛に宮崎観測網の微小地震観測点がある。ここは、宇治から車で 6 時間かかるほどかかる非常に遠い点である（写真 2）。写真で示した反対斜面が山に面した観測点であるが、衛星通信をしているこの観測点では非常に都合が悪かった。夏になって木々が生い茂ると決まって欠測になるからである。今回もその原因かと先入観を持ってしまった。6 月頃からデータの欠測が目立ち始め 8 月になるとデータが届く時間がかなり少なくなり、ついには欠測状態が継続することになった。去年度は草刈りや葉落としに行ったこともある。しかし、今回は事情が異なったようである。



写真 2 宿毛観測室

多忙の中で観測室になかなか行くことができなかったのも、宮崎観測所の先生方に別機器のメンテナンスの時に状況を確認していただいた。その結果からすると電源機器が不安定な状況になり、定格電流が流せなくなっているようであった。原因は暑さからくる熱であった。この電源については、設置後衛星通信機器の総元締めである東京大学地震研究所の技術職員の方から、ダメ出しをもらったものであった。

結局、夏の欠測時間が多いことで 12 月に地上回線化（ISDN）を行った。その後順調にデータは宇治まで配信されてきているが、半年近くの不具合であり、データ利用者に対して多大なご迷惑をかけた。

3. 2 臨時観測

3. 2. 1 越冬対策

滋賀県北部に展開している観測網で今回初めて越冬を行った。積雪量が多いところで 3m を超えると聞いている。岐阜県北部に展開している地震計の越冬対策については、GPS アンテナの向きは南側を向けられない点で、GPS 補正ログの回数が多かったが、積雪による影響はほとんどなく、コンテナボックスに外傷があっ



写真 3 越冬対策

ただですんだ。しかし、今年度 4 月に設置した点は、積雪量が 3m を超えると聞いており、GPS アンテナ高だけでも 3m を超えるものにする必要があった。写真 3 は、スノーポール 3.6m のものを立てた点である。地中に石が多くあったために、スノーポールを深く埋めることができなかったが、50cm 程度は埋設し補強のため、杭によって囲んである。地震計は、保護管をかぶせてあるが、コンテナボックスの保護としては、木板をふたの上に置いてあるだけの簡易な越冬対策である。豪雪地帯を知らないなのでこの程度の対策で大丈夫かどうか不確かであるが、来年度 5 月以降のデータ回収時には無事であったほしいと願う。

3. 2. 2 ケーブル断線

地震計の維持管理をしていると動物による被害に悩まされる。イノシシによって機材が転倒していたり、小動物や鹿などによってケーブルが噛み砕かれたり、さまざまである。写真 4 は 2 度に渡ってケーブルを断線させられた点である。1 回目は防鼠ケーブル（トウガラシ入りで噛めば、辛み成分が出るので動物は噛むのをやめらしい）をしていなかったのが切断させられた。2 回目は写真 4 の通り、防鼠ケーブルを引いて、被覆電線が出たところを引きちぎっている。防鼠ケーブルには牙痕がたくさんついていたので、辛いのを我慢？しながら引きちぎっていったようである。動物対策は念には念を入れたほうがよい実例であった。結局この秋にこの点の配線は、防鼠ケーブルをしたままで土中埋設し、その上に石をおいてケーブルが見えないようにした。



写真 4 ケーブル断線

3. 2. 3 観測点数

今年度新規に設置した観測点数を加算すると満点計画の観測点は 200 点を超えた。このうちの約 100 点の維持管理を 2 名の技術職員でほとんどを担当している。時間的制約もあり、なかなか多忙な毎日を送っている。次年度以降観測所勤務職員の退職が目前と迫る中、観測の外注化を検討している。外注化するための予算の問題もあるが、低コストで、質のよいデータを得るための外注業者への技術教育やデータ管理体制などの基準の作成が必要となるだろう。まずは、正確な報告書を書くための教育と基準となる作業マニュアルが必要と考える。

3. 2. 4 雪中観測

今年の冬は、豪雪である。今年度初めて雪の中で観測する業務を行ったので報告する。当初雪の中で観測は予測していなかったのであるが、山の天気は変わりやすいものらしい。2007 年能登半島沖地震のときには、震災後 4 月の初頭に MT 観測を行った。その最中に大粒の雪が降ってきた。今年は、観測中に雪が積もったのである。その経験は 11 月中旬の焼岳観測に行った時であった。



写真 5 蔵柱観測室付近

残念ながら、あまりの寒さに写真を撮ることを失念したが、かじかんだ手で機器の取り扱いを行うのはなかなか良い経験をしたと思う。写真は 1 月に蔵柱観測室に行った時の写真である。この時も 1m 程度の積雪があった。この時、初めて“かんじき”なるものをはかせてもらった。長靴に固定するものであったが、雪国の大変さを痛感した。かつては、このような積雪の状況の中毎日データ回収を行っていたと聞いた。

3. 2. 5 ニュージーランド観測

2010 年 3 月下旬にニュージーランドでの臨時観測におけるデータ回収を行ったので、報告する。同行者は、山田先生で、現地で Mr.Sibson とあった。観測地域は **murchison** であり、クライストチャーチからほぼ一日かけて向かった。現地は高速道路は無く、一般道路の速度規制が 100Km/h となっており、運転をしたが、非常に恐ろしいものがあった。ニュージーランドは、日本と同様プレート地震が多い地域で、最近、国を挙げての地震観測のプロジェクトが始まっているとのことであった。地震観測網として『ジオネット』が敷設されており、各所の地震が 24 時間体制で検知できるシステムを構築している。写真 6 は、地震断層によってできた滝である。高さ 10m 程度の段差が残っている。



写真 6 地震断層による滝



写真 7 ニュージーランド観測

次に、**murchison** で展開している地震計は 2 か所あるが、そのうちの 1 つが写真 7 である。地震計は、写真左中央部に半分だけ見えているが、観測点の自然がわかると思う。自分にはこの写真がニュージーランドを表しているように思える。この点は、春と秋にデータ回収を行うが、今回は秋であり、収穫祭なども行っていた。

4. まとめと今後の予定

4. 1 工作室

今年度の工作室の利用実績は減少した。実習をオンデマンド方式にして、年度当初に一度しかアナウンスしなかったこととそもそも工作室からの情報発信である。ホームページの更新が日歩の業務に追われてできなかったことに原因があると思われる。今年度新規ツールとして CAD を導入したので、設計図を公開するなどして工作室の業務通信という形で来年度は情報公開に尽力したいと考える。

4. 2 地震予知研究センター

観測技術を持った技術職員が少なくなり、来年度には人員の入れ替えがある。現状のルーチン業務の負担を平準化して、新規業務にも着手できるような時間にゆとりを持てるようにしたい。

以上