

# 令和5年度 地震研究所職員研修会 アブストラクト集



日 程 令和6年2月1日(木) ~ 2日(金)

地震研究所研修運営委員会

## 1日目：2月1日（木）

13:10～13:50 口頭発表

13:10～13:30	(1)	岩石破壊実験装置の新しい記録系の開発 ○竹内昭洋 <sup>1</sup> 、浦野幸子 <sup>1</sup> 、内田正之 <sup>1</sup> 、中谷正生 <sup>2</sup> 東京大学地震研究所 1:技術部技術開発室、2:地球計測系部門
13:30～13:50	(2)	三陸沖光ケーブル式海底地震・津波観測システム 釜石陸上局舎の維持管理 ○田中伸一、橋本匡 東京大学地震研究所 総合観測室

休憩

14:05～14:40 口頭発表

14:05～14:20	(3)	桜島火山噴火後の降灰量調査 ○園田忠臣、竹中悠亮 京都大学防災研究所 技術室
14:20～14:30	(4)	北海道大学による無人島（渡島大島）での地震観測 ○一柳昌義 <sup>1</sup> 、高田真秀 <sup>1</sup> 、山口照寛 <sup>1</sup> 、岡田和見 <sup>1</sup> 、勝俣啓 <sup>1</sup> 、高橋浩晃 <sup>1</sup> 佐々木康隆 <sup>2</sup> 1:北海道大学大学院理学研究院 附属地震火山研究観測センター 2:北海道大学大学院理学研究院等技術部 機器・試料制作班機械工作室
14:30～14:40	(5)	技術職員による広報アウトリーチ室への協力（2023年） 福井 萌 東京大学地震研究所 広報アウトリーチ室

## 岩石破壊実験装置の新しい記録系の開発

○竹内昭洋・浦野幸子・内田正之（東京大学地震研究所 技術部技術開発室）  
中谷正生（東京大学地震研究所 地球計測系部門）

### はじめに

東京大学地震研究所が現有する岩石破壊実験装置は、球形圧力容器内に岩石試料を設置し、高温高圧な状況下における破壊特性等を室内実験するための試験機である。1994年に導入されて以来様々な実験を行い、年に一度行われる圧力容器の性能検査に合格してきたが（竹内・中谷，2020）、制御系や記録系に用いる電子機器の老朽化は避けられない。部品が古過ぎて入手が困難となり、もし故障しても修理が不可能な状況となってしまった。そこで、新しいメイン制御系を業者に製造していただき、2021年度末に総入れ替えを行なった。この前年には、サブ制御系が実験中に故障したために、急遽他の試験機で使っていたPCに新たなLabVIEWプログラムを組んで一時的に代用したこともあった（竹内・中谷，2022）。ちなみに、その後正式なサブ制御系を開発し入れ替えたので、また別の機会に報告したいと思う。

幸い記録系はまだ故障していないが、やはり更新することが望まれた。また、今後の新しい実験を見越して、同時に記録できるチャンネル数を増やす必要があった。そこで新しい記録系を開発することにした（図1）。開発した記録系は、大きく分けて

- ・ アンチエイリアシング電気回路ボックス
- ・ モニタ兼記録用PC

から成る。以下、それらの概要を説明する。

### アンチエイリアシング電気回路ボックス

試験機の制御系や各種外付けセンサからバッファ出力されるアナログ電圧信号をPCに取り込む際のエイリアシングを避けるため、カッ

トオフ周波数が500Hzとなるベッセル型5次ローパスフィルタを通すことにした。入力側はBNC端子で差動（±10V）、フィルタ後の出力側はSCSI端子でシングルエンド（±10V）とし、32チャンネル分の回路を載せる基板をAltium社製のAltiumDesignerを用いてデザインした。基板そのものの作成は外注し、納品された基板に電子部品を手半田付けで表面実装した。また、この実装基板とは別に、100VACを±15VDCに変換する電源用の基板もデザインした。こちらはプリント基板加工機（ミツ社製AutoLab）を用いて自作し、やはり電子部品を手半田付けで表面実装した。

外来電磁波ノイズ対策のために、ボックスの骨格と外壁は導電性と磁性のあるSUS430製とした。上記2つの実装基板がちょうど入るようAutodesk社製のFusion360を用いて3DCAD設計し、機械工作機（池貝社製TVU-4やソデック社製AQ327L等）を用いて自作した。フィルタ用実装基板と電源用実装基板との間に仕切りを入れ、フィルタ回路にハムノイズが混入するのを極力防ぐ工夫をした。

### モニター兼記録用PC

使用するPC(Dell社製Precision5820Tower)に1TBのSSDを2枚使ったRAID0を構築し、データ書き込み/読み込みの高速化を図った。OSはMicrosoft社製のWindows10で、モニター兼記録用のプログラムはNI社製のLabVIEW2021を使用して作成した。上記ボックスを通った信号をPCに取り込むため、PCボード(NI社製PCI-6225)を使用した。32チャンネルのデータを一つの画面に同時プロッ

トさせるため、27 インチのモニタ（Dell 社製 S2721DGF）を縦置きにして高さを稼いだ。

モニタ兼記録用のプログラムを起動させると、データを保存するフォルダが自動作成され、サンプリングレートを 1000/2000/5000Hz から選択できるようにした。また、取得したデータを何個平均して PC 画面に表示させる（かつ保存させる）かも設定できるようにした。保存されたデータファイルは LabVIEW のバイナリファイルであるため、データ解析に便利のように、Igor バイナリファイルに変換するプログラムとテキストファイルに変換するプログラムも LabVIEW で作成した。

#### 文献

竹内昭洋・中谷正生, 2020, 新型コロナ禍における第一種圧力容器の性能検査, 東京大学地震研究所技術研究報告, no. 26, p. 10-15, <https://doi.org/10.15083/0002000900>.

竹内昭洋・中谷正生, 2022, 岩石破壊装置のサブ制御用 LabVIEW プログラムの作成, 令和 3 年度東京大学地震研究所職員研修会, 2-03, [https://www.eri.u-tokyo.ac.jp/kenshu\\_iinkai/record/r03/pdf/R03\\_program.pdf](https://www.eri.u-tokyo.ac.jp/kenshu_iinkai/record/r03/pdf/R03_program.pdf) (参照 : 2024-01-12) .

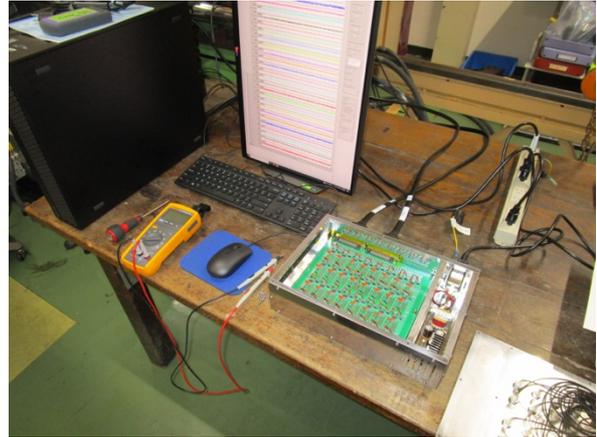


図 1. 開発中の新しい記録系

## 三陸沖光ケーブル式海底地震・津波観測システム釜石陸上局舎の維持管理

○田中伸一・橋本匡（東京大学地震研究所 技術部総合観測室）

### はじめに

東京大学地震研究所では、三陸沖で発生する地震や津波の情報を収集するため、1997年度に三陸沖光ケーブル式海底地震・津波観測システムを構築し、観測を開始した。本システムの陸上局舎は岩手県釜石市に設置されており、通称は釜石局舎である。2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う巨大な津波により、釜石局舎が基礎部分から喪失した。一方で、海底ケーブルは海岸付近で一部露出してはいたもののケーブルの断線はなく正常に通信できることが確認され、2013年度末に釜石局舎が再建された（田中ほか、2014）。また、2015年度には、老朽化した海底ケーブル部の代替として、新たに海底ケーブルシステムが敷設された（田中ほか、2019）。旧システムは故障するまで観測を継続することとし、新・旧の海底ケーブルシステムにて三陸沖の地震・津波を稠密に観測している。

しかし、釜石局舎再建から10年が経過しており、様々なイベントやトラブルが発生した。例えばバスタブ曲線（故障率曲線）に示されるように、時間が経過することによって機械や装置の故障の発生確率が高まることが知られている。本発表では、釜石局舎の設備の維持・管理の様子に加えてトラブルの発生と対処の事例を紹介する。

### 設備の維持・管理

#### <毎日の監視>

釜石局舎では、設備を維持するための機器の作動状態をモニタリングしている。約1分毎にエアコンや除湿器などの警報、ドアの開閉、後述の発動発電機の動作などを監視し、ステータスパケットを東京に送っている。毎

日の正午に担当職員宛てにアラートメールが送信され、異常があった場合は所内LAN内のステータス監視ページへのリンクが表示される。WINデータの流通状況もabsent等でチェックしている。

#### <電気設備の点検（毎月実施）>

釜石局舎には、発動発電機が設置されており、停電が発生した場合は、少なくとも3日間程度は観測を維持できる。釜石局舎では過去に複数回の停電が発生したが、いずれも発動発電機が作動して事なきを得ている。発動発電機を含む電気設備の月次点検を東北電気保安協会に委託しており、併せて釜石局舎付近や海浜部の外観の点検も依頼している。

#### <パトロール（年に複数回）>

釜石市内から局舎へ至る道路は釜石市の市道であるが、無人の地域のため、その整備は限定的である。また、門扉から局舎間の通路および、局舎や海底ケーブル敷設ルート（地上部）は民地であり、地主との協議のうえ、地震研究所にて維持管理を行っている。そこで、地元の工務店の協力を得て、道路や通路、局舎付近の状態確認を行ってもらい、釜石市道に異常（特に倒木が多い）があった場合は市への通報、民地の場合は報告を上げてもらい必要に応じて補修してもらっている。遠隔地の設備維持において、地元企業や地元住民の協力は必要不可欠である。

#### <ダイバー調査（1~2年間隔で実施）>

海底ケーブルは釜石局舎から沖合へ伸びていて、汀線部から沖合100mほどまでは露出している部分があり铸铁管などで海底ケーブルを保護している。また、汀線部から沖合10mほど先にビーチアースが設置されている。汀

線部は小さな湾になっており、押し寄せる波が高くなる傾向があり、大きな嵐に見舞われると汀線部の様子が一変する。それに伴い、汀線部付近の海底ケーブル/ビーチアースのダメージが懸念されるため、ダイバー調査による目視点検/撮影を行い、海底ケーブルの保護外装の傷みなどがあれば補修する。また、旧システムビーチアース部には析出物が発生する（田中ほか，2019）ので、その除去も依頼している。

#### ＜設備の保守（適宜）＞

発動発電機は、搭載されたエンジンに燃料を供給して発電させる。メーカーの整備指針に従い、定期的にバッテリー液の補充やオイル交換、消耗品の交換、燃料の給油などを行っている。局舎で停電した場合は、商用電源から発動発電機の給電に切り替わるために約1分間停電する。そこで、新・旧システム共に、それぞれUPSを設置しており、短時間の停電をバックアップしている。両UPSはバッテリーをホットスワップできる機能を有しており、4~5年程度を目途にバッテリーを新品に交換している。一方で、UPS本体の寿命も考慮しなければならないが、その交換のためには海底ケーブルシステム全体を一度止める必要があり、古い旧システムにおいては海底ノードの故障のリスクも想定されるため慎重に検討している。

WINデータの伝送手段は、旧システムではISDN、新システムではADSL、バックアップとしてモバイル回線（docomo）を利用していた。ISDN/ADSLのサービス終了に伴い、代替の回線を導入しなければならない。釜石市自体はIRUエリアであったが、釜石局舎は人里離れた場所にありIRUエリア対象外であることが発覚するなど、光回線の導入については非常に難航したが、NTTと粘り強く交渉して妥協点を探り、一時的に専用回線を契約することにより、フレッツ光回線も同時に導入

できることになった。現在では、フレッツ光回線を4回線導入し、WINのデータ伝送に加え、新システムの保守通信や、DAS観測などで得られた大容量のデータの伝送も可能になった。旧システムのサーバーなどの設置機器は購入から10年経っており、入れ替えの検討を始めている。

#### トラブル発生とその対処の事例

##### ＜雷害の発生とその対策＞

新システムが導入された2015年度以降、雷害による新システム海底ノードの一部ダウンが年に数回程度の頻度で発生した。これらの障害は遠隔操作によるシステムの再起動で復旧できていたが、2019年11月には、強いサージが入り込み、海底ノード全てがダウンし陸上局設置機器の一部も故障した。一方で、旧システムは一度もダウンしておらず、両者にはなんらかの違いがあると考えられた。そこで、新・旧システムの配線を比較したところ、新システムの海底ケーブル末端から陸上装置への電源配線にAWG14という比較的抵抗の高い電線が使われていた。通常時は問題ないが、海底ケーブルに雷サージが入った場合、AWG14の抵抗値の高さにより、より高い電圧がかかる可能性がある。そこで、2019年12月に電源部冗長構成を廃止し、AWG14をAWG8 x 2本に換装し、抵抗値を約12%下げた。それから、2024年1月現在において雷サージによる新システムのダウンは1回のみであり、対策が功を奏したと考えている。

##### 参考文献

- 田中伸一・宮川幸治・八木健夫・荻野 泉・山田知朗・酒井慎一・ト部 卓・篠原雅尚，2014，三陸沖光ケーブル式海底地震・津波観測システム釜石陸上局舎の再建，震研技報，**20**，25-33。  
<https://doi.org/10.15083/00032144>
- 田中伸一・外西奈津美・篠原雅尚，2019，三陸沖光ケーブル式海底地震・津波観測システムのビーチアース部分に発生した析出物の調査，震研技報，**25**，1-9。  
<https://doi.org/10.15083/00079177>

## 桜島火山噴火後の降灰量調査

○園田忠臣・竹中悠亮

(京都大学防災研究所 技術室 勤務地：火山活動研究センター)

### はじめに

桜島は現在でも活発な噴火活動を繰り返している火山である。1995年以降、鹿児島地方気象台では同気象台における桜島の降灰量を測定してきており、鹿児島県においても1978年以降、桜島周辺58か所（現在は62か所）において桜島の降灰量調査を実施してきている。また、国土交通省は桜島島内に自動降灰量計を設置し、オンラインで降灰量を把握できるシステムを構築している。そして、京都大学防災研究所附属火山活動研究センターでは、文部科学省が委託する次世代火山研究・人材育成プロジェクトのサブテーマ「リアルタイムの火山灰ハザード評価手法の開発」において降灰予測技術の確立に向けて2017年より、ディストロメータ（Parsivel2）を使用して火山灰連続観測を開始している<sup>1)</sup>（井口・他 2017）。降灰予測量は地上における観測降灰量によってはじめてその妥当性を確立できることから、桜島の噴火後に実際の降灰量を調査することは、観測値と比較研究する上でも重要なことである。今回は、桜島の噴火後に多量の降灰が確認された時に実施した降灰量調査の事例について報告する。

### 降灰量調査時に使用する機材について

降灰量調査は、その名の通り降下してきた火山灰を採取し採取地点の降灰量を算出するので、火山灰を集めて収納するためのものがある。とはいえ、なるべく正確に降灰量を調査するには、採取時に面積を切り出すためのメジャーや火山灰を集めるための刷毛と塵取り、集めた火山灰を収納する袋等が最低限あれば、

調査ができる。その他、採取時の状況を撮影するデジタルカメラ、採取地点を計測するハンディーGPSなどがあればより正確に調査後の報告書を作成することができるが、現代においてはこの両方の機能をスマートフォンで担うことが出来るので、最悪その場にカメラやハンディーGPSを持参していなくても大丈夫である。

### 降灰の採取方法

まずは、採取地点において降灰を採取するための適正な場所を決める。次に決めた場所で採取する面積を切り出す。火山活動研究センターではこれまで、300×300の範囲を決めて、その範囲内にある降下してきた火山灰を集めている。もしこの面積分の範囲を決めることができない場合は、縮小しても構わない。集めた火山灰はこぼさないようにチャック付きポリ袋に入れて、後でどの地点のものか判別がつくように採取地点名、採取時間等を記載しておく。また作業途中の状況が分かる写真撮影も忘れないようにする。この作業を降灰が確認された範囲で多点的に実施していく。

### 降灰量の算出方法

採取地点ごとに集めた火山灰について、まずは持ち帰ったチャック付きポリ袋ごとに重量を計測する。計測した重量には、チャック付きポリ袋の重さが加わっているため、この重さを差し引くと実際の降灰重量を求めることができる。また降灰量は $\text{g}/\text{m}^2$ で表すので、1平方メートルあたりの量を計算して求める。



## 北海道大学による無人島(渡島大島)での地震観測

○一柳昌義・高田真秀・山口照寛・岡田和見・勝俣啓・高橋浩晃（北海道大学大学院理学研究院  
附属地震火山研究観測センター）

佐々木康隆（北海道大学大学院理学研究院等技術部 機器・試料制作班 機械工作室）

### はじめに

無人島での地震観測では、島自体へのアクセスと観測機器を動かすための電源の確保、データの送信方法等の問題が発生する。本発表では、北海道大学で1993年から行っている渡島大島の地震観測について概要を説明する。

### 地震観測点設置経緯

北海道渡島半島松前町の西方沖にある無人島の渡島大島(図1:現在は避難港工事中で夏季期間は工事関係者が在住する)は、1700年代に数回の噴火記録がある活火山である。1741年の噴火では山体崩壊が発生し、対岸の渡島半島に津波が到達して1467名の方が亡くなっている(気象庁, 2013)。1993年北海道南西沖地震(MJMA7.8)では、奥尻島や対岸の渡島半島で津波の甚大な被害が発生した。この地震では余震の多くは海底で発生し、奥尻島の南にある渡島大島が余震域の南端に位置していたため、地震発生6日後の1993年7月18日に東北大学と東京大学地震研究所の協力により渡島大島東部トリガラスの浜付近で地震観測を開始した(図1のMOS)。また、現観測点が避難港工事完了後にアクセスできなくなる可能性があるため、2015年8月3日には島南西部に新たに1点の観測点を増設し(図1のMTD)、現在2点体制で地震観測を行っている。

### 地震観測システム

渡島大島は商用電源がないため、電源の確保が必要である。北海道での設置環境では、冬季

間の日照時間が短く、太陽電池だけでは電力が足りなくなるため風力発電を併用して発電し、電力を数台のバッテリーへ充電し観測機器への供給を行った(図2)、また、発電された電力は、MORNING STAR社製の充放電コントローラー(SS20L)と風力発電付属のレギュレーターを使って充放電制御システムを構成した。地震波形データは白山工業社製データロガーDATAMARK(LS7000XT)と400MHz帯無線機(RM320)を使用して無線で北海道本島の中継点へデータを送信している。特に2015年に設置したMTD観測点の設置環境は、MOS観測点と比較して、より強い風や積雪によって太陽電池パネル等の倒壊による観測機能を維持する電源供給ができなくなる懸念があるため、強風に強い送信アンテナ、風力発電装置、太陽電池パネルの設置治具の制作を北海道大学大学院機械工作室に設計と制作を依頼した。また、2015年のMTD観測点設置後の電源供給装置の不良の経験から、2017年の再設置前に太陽電池パネルを、北大の礼文島地震観測点局舎の屋上に設置して越冬試験を行った。その試験では、発電される電圧とバッテリー電圧の両方のモニターとパネルが見えるように1時間に一度写真撮影を行い、長期間にわたって積雪しないことを確認した。

### 設置完了以降の状況

1993年以降、風力発電機の破損(プロペラの破損が多い)、バッテリー交換のため数年に一

度島へ渡航して作業をしている。また、LS7000XTの残り3チャンネルを利用して風

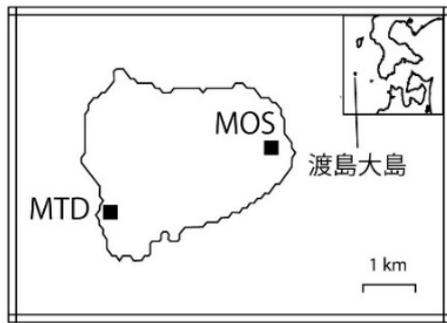


図 1. 渡島大島地震観測点配置図.

力・太陽電池・バッテリー電圧のモニタリングを行っていて、障害の原因をある程度特定することが可能にしている。

#### 文献

気象庁, 2013, 渡島大島有史以降の火山活動,, [https://www.data.jma.go.jp/vois/data/sapporo/115\\_Osimaosima/115\\_history.html](https://www.data.jma.go.jp/vois/data/sapporo/115_Osimaosima/115_history.html), 参照  
2023年12月28日.

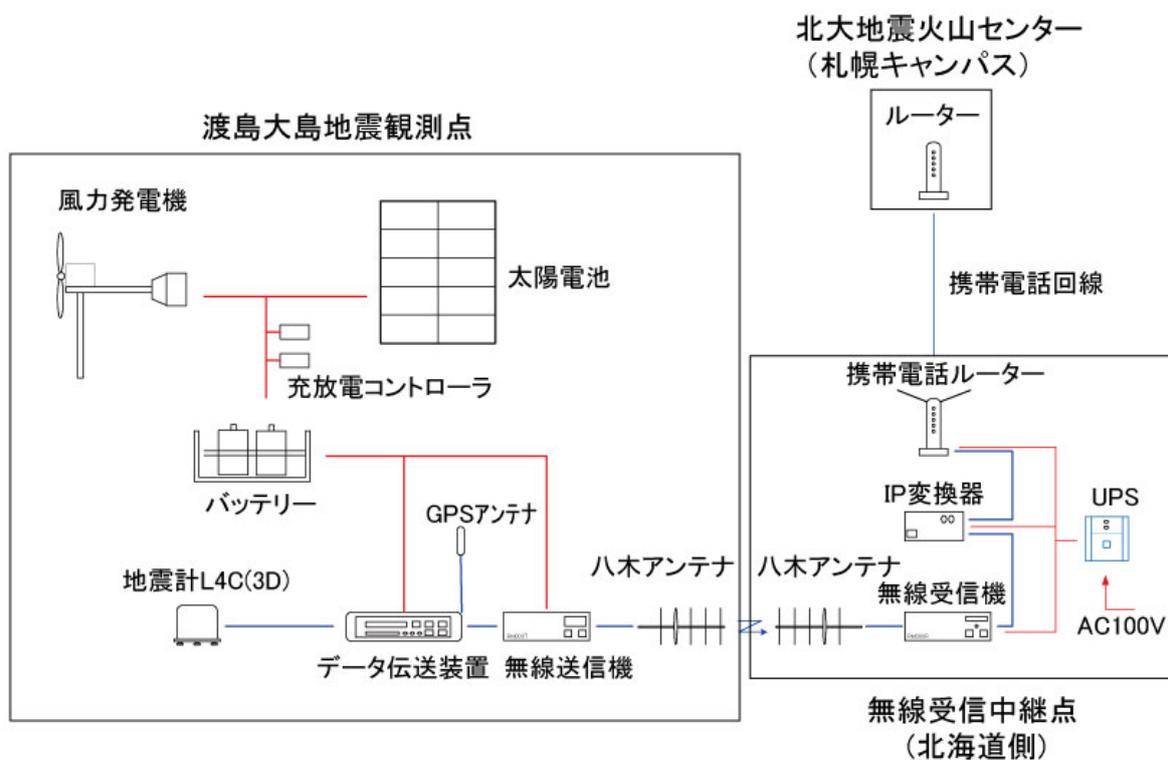


図 2. 渡島大島観測点のシステム構成図.

## 技術職員による広報アウトリーチ室への協力(2023年度)

○福井萌（東京大学地震研究所 広報アウトリーチ室）

### はじめに

大正関東地震から100年の節目を迎えた2023年は地震に関する世間の注目度も高く、地震研究所の広報活動もより広い範囲での展開となった。それに伴い技術部の方々にご協力頂いた機会も多かった。その範囲は多岐にわたったが、中でも反響の大きかった下記3点を報告させていただく。

1. 模型（9月-11月（IMT ブティックのみ現在も展示）
2. HES の復活（10-11月）
3. 波形てぬぐいのHP（8月に掲載）

### 1. 今村式二倍強震計の紙模型

「世界震源地図」を一緒に作成している地図会社「東京カートグラフィック」のご紹介により、国立科学博物館のミュージアムショップを運営している一般社団法人「全国科学博物館振興財団」での地震研グッズ販売が可能となった。大正関東地震の企画展が開催される9-11月末までの3か月間のみだったが、本来グッズを手にとって頂きたい方々の目に触れることが出来る貴重な機会となった。その際に、今年が目玉商品である「今村式二倍強震計で録れた大正関東地震波形パン缶」の周知に多大なる貢献をしたのが、技術部技術開発室の浦野技術専門職員が夏季休暇中に開発してくれた、「今村式二倍強震計のペーパークラフト模型」だ。

この「今村式二倍強震計のペーパークラフト模型」は、実際にこのパン缶にあしらわれている波形を記録した今村式二倍強震計の、3分の1のスケールのサイズになっており、精巧

に出来上がっているため、見ることで実物の仕組みをも理解できるようになっている。波形記録は保管されているが、地震計自体は所内には存在しないため、ディスプレイとしてのみでなく手元に在る唯一の模型として貴重な情報を教えてくれる。

現在も引き続き販売がされている日本郵便株式会社と東京大学総合研究博物館が協働で運営をおこなうインターメディアテク（IMT）内のブティックでは、UTCC 店長が「そちらの方がふさわしいかと思うので」と、本郷から IMT に輸送されガラスケースの中に置かれている。



国立科学博物館ミュージアムショップ内（撮影：中竹皇裕 東京カートグラフィック）



東京駅前の KITTE 内 3 階にある IMT ブティック内（写真提供：本部社会連携企画課）

### 2. 萩原式電磁地震計（HES）の復活

ベルリンを拠点としている現代アート作家 Marianna Christofides と Bernd Braunrich は、日本の地質学的特徴について調べており、2019

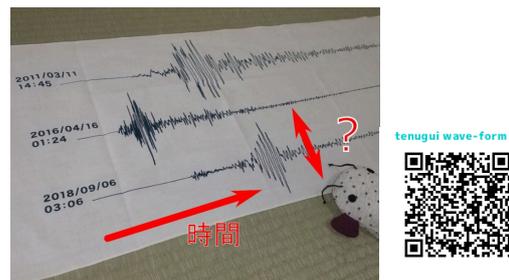
年頃から大湊教授をはじめ多数の所員が協力してきている。また、浅間観測所で発掘された古いフィルムのデジタイズをするなど、彼らも地震研に協力してくれている。東京都現代美術館のプログラムで再来日していた今秋、地震計博物館に展示されていた萩原式電磁地震計（以下HES）を「動かすことは出来ないだろうか？」と打診があった。技術部総合観測室の宮川技術専門職員に相談したところ、修復を試みてくださった。所内にマニュアルも残っておらず電源も壊れている全壊状態だったが、技術職員 OB に連絡を取って部品やマニュアルを送ってもらうなどし、何度も試してくださった結果、完全ではないが動かすことが出来るようになった。Marianna が持参した白黒フィルムを 2 本セットし（地動を 1 成分ずつ記録）、約 1 日間稼働させたところ、波形の線が太くなったりはしていたが、2 本共に地面の脈動と思われる波形が録れていた。翌日帰国だったためそのまま持ち帰り、現在ベルリンでスキャンするためにスタジオに持ち込んだとの連絡がその後あった。アート作品としてどのように使用されるのか、今後の展開についてもわかり次第報告したい。



### 3. 「地震波形の縦軸の話」ページ

現在 UTCC でも販売されており、前述の科博での販売でも 3 番目の売り上げだった地震研グッズ「地震波形手ぬぐい」にあしらわれている波形の縦軸を解説したページを、浦野技

術専門職員が作成してくださった。波形の横軸が時間であることは自明だが、「では縦軸は何を表しているのだろうか？」という疑問に答えてくれるページになっている。手ぬぐいに印刷された近年発生した地震波形を入口に、地震計の仕組みや、研究の目的によって記録するものを変えていることなどまでわかるものになっており、手に取ってくれた人の「知りたい」に答えてくれる。



([https://www.eri.u-tokyo.ac.jp/jishinhakei\\_tatejiku/](https://www.eri.u-tokyo.ac.jp/jishinhakei_tatejiku/)  
内掲載写真 写真提供：浦野幸子 技術専門職員)

### まとめ

来年迎える地震研究所創立 100 年は、日本における地震学・地震計の開発が歩んできた道を示す 100 年とも言える。これまで博物館や美術館の借用依頼に対応してきてはいるが、現在展示されている地震計を整理・データベース化し、より共有しやすい状態に整えていく良い機会でもある。次の 100 年で記録が消滅してしまわないためにも、現時点でこれまでの 100 年分を整理しておく必要性を強く感じる。

しかしながら、古い地震計を扱えたり情報を持っているのは、現状では一部の方々に限られている。また備品があちこちの観測所に散らばって保管されている物もあるようで、収集・整理の必要がありそうだ。いずれにせよ技術職員の方々のご協力なしには進められないため、引き続き協力をお願いしたい。また、これまでデータベース作りが全くできてきてないというのも考えにくく、もしどなたか情報お持ちでしたらお知らせいただければ幸いです。