

2020 年度
業務報告集 第 11 集



京都大学理学研究科 技術部

目次

コロナ禍の理学研究科技術部の1年	理学研究科副研究科長・技術部長	山本 潤	1
2020年度総括	理学研究科技術部技術長	阿部 邦美	2

個人業務報告

地球熱学研究施設火山研究センターへの技術支援	高谷 真樹	3
年間業務報告	高畑 武志	5
2020年度のKUANSの運転状況と保守	廣瀬 昌憲	6
2020年度業務報告	中濱 治和	9
2020年度業務報告（熊本地震から5年が経過して）	吉川 慎	10
2020年度の業務報告	三島 壮智	13
2020年度業務報告：火山研究センター本館復旧対応について	井上 寛之	17
2020年度（令和2年度）業務報告	木村 剛一	19
2020年度の業務報告	馬渡 秀夫	22
2020年度 技術部3Dプリンター依頼製作の報告	山本 隆司	25
2020年度業務報告	田尾 彩乃	28
2020年度の業務報告	道下 人支	30
2020年度業務報告・せいめい望遠鏡用装置ローテータの調整と稼働 実験履修者の衛生管理について(2020版)	仲谷 善一 阿部 邦美	32 34

研修

研究基盤設備整備グループ研修実施報告	37
2020年度 観測・情報技術グループ研修報告	39
3Dプリンタに関する勉強会の報告（研究機器開発グループ）	40

委員会報告

広報委員会の2020年度活動報告	49
アウトリーチ委員会活動報告	50
2020年度衛生管理者巡視業務報告	52
2020年度 業務報告会・全体研修等企画委員会の報告	53
2020年度（令和2年度）業務報告編集委員会報告書	55

各種記録

技術発表・研究会・研修等参加記録	56
行事記録	61
構成員名簿	63
編集後記	64

コロナ禍の理学研究科技術部の1年

令和2年4月に技術部長に就任すると同時に、全世界が新型コロナウイルスの脅威に見舞われました。令和2年度は、この未曾有の社会環境の中、20名弱の理学研究科技術部のメンバーとともに、私も新型コロナ対策危機管理委員長としても、技術部技術職員全員を含めた、理学研究科構成員全員の危機管理も預かり、これまでの教育・研究生活の中で体験したことのない1年を過ごすこととなりました。

理学研究科技術部は高い技術力を持ったメンバーで構成され、北部キャンパスのみならず、別府の熱学研究施設や火山センター、飛騨・岡山の天文台などの隔地とも連携して、理学研究科の教育と研究を支えています。教員の実験サポートに加えて、学部・大学院生の実験実習、研究科の環境・安全管理を行うために、多くの理学研究科構成員と日々接触する業務を行ってきました。令和2年度前期は、新型コロナ感染危機下において、技術部の活動も大きく制約されることとなりました。しかしながら、後期からはさまざまな感染対策を精力的に実施し、研究サポートや学生実験を再開させて来ています。令和3年度は、新型コロナウイルスに対する知識の集積やワクチンの普及により、対面での活動の機会を増やし、より一層教育・研究活動基盤の復活が望まれているところです。

一方令和2年の初夏には、早田技術専門職員が急逝されるというとても悲しいできごとがありました。私も、物理教室着任後に、物理工作室の時代から、様々な実験装置の制作を依頼するとともに、研究室学生の機械工作実習の指導なども、大変お世話になっておりました。その後技術部には、新しいメンバーをお迎えすることができ、機器開発室の一員として、精力的に日々業務に取り組んで頂くことができたことは、大変嬉しいことでした。さまざまな年代の職員が在籍する理学研究科技術部では、少数精鋭で活動する中、年齢や職種を超えて、幅広い繋がりを太く持つことが大事だと感じています。

また令和2年度は、前任の鈴木技術部長がご尽力された北部キャンパス機器分析拠点設立が認可され、農学研究科、生命科学科とともに、拠点の構築、分析・実験機器共有の組織・システム構築を始めています。私も、副拠点長（令和3年度は拠点長）として深く関わっています。北部分析拠点の活動は、京都大学の教育・研究を、最先端の大型共用実験装置によってサポートするものであり、そのためには、技術部の技術職員が持っている知識と技術の協力が必要不可欠です。今後、拠点の活動が本格化してきた際には、積極的な関わりをお願いすることで、大学における技術部および技術職員の地位向上にも力を入れたいと考えています。

現在、京都大学では、総合技術部における組織変更が計画されており、そのような中、大学内での技術職員のキャリアアップを確立し、職員1人1人がより一層誇りをもって業務を遂行できるような環境整備が行われることを期待しています。北部拠点での活動は総合技術部の動向も関係して、今後の技術部の発展に大きな力になるのではないかと考えています。

令和3年度はコロナ禍から少しでも回復しながら、技術職員間の交流などの日常を取り戻していけるものと信じています。そのような中で、技術職員全員が、明るい職場環境の中で楽しく業務を行い、教員や学生のパートナーとして十二分の活躍ができるように、理学研究科技術部長としての任を全うしたいと考えています。令和3年度も引き続き、技術職員の皆様にはご協力をどうぞ宜しくお願いいたします。

令和3年5月

技術部長・理学研究科副研究科長
山本 潤

2020 年度総括

理学研究科技術部は設立後 11 年が経過しました。

2020 年度は、COVID-19 のパンデミックという経験したことのない試練の中、世界中の人々が我慢をして生活をする 2020 年度でありましたが、残念ながら今もそれが続いています。私たちの業務は、金属加工、フィールドワーク、学生実験補助、装置運転業務、機器分析、薄片作製、安全衛生巡視など、対面でないと進まない仕事です。それでも、未知のウイルスからの感染予防のため、一時的に停止も余儀なくされました。対面が必要な技術研修もリモートワークでの実施となりました。

理学研究科技術部は、16 名中 6 名が遠隔地の職員であり、数年前からテレビ会議システムやスカイプなどでオンラインの会議を実施していました。2020 年度は Zoom の利用でさらにコミュニケーションがとりやすくなりました。週 1 回の業務連絡会ではおもに口頭での週報を行い、全員が個々の業務内容を把握しています。そのため、他の技術職員が困ったことがあれば、いつでも相談できる体制となっています。隔月 1 回の定例ミーティングは共通業務（安全衛生巡視、北白川でのアウトリーチ関係、設備共同利用に関することなど）、研修企画、個人研修、予算関係等のコンセンサスをとる場となっています。対面会議には劣りますが、オンライン会議では、遠隔地との地域差が無くなり、綿密に打ち合わせをすることが可能となりました。たとえば、機器開発室の人員不足のサポートや巡視への理学全体への協力、施設保守の相談など、遠隔地の職員も含めて、多くの打ち合わせの機会が増え、良い意見などを取り入れ、業務の問題解決に結びつく例がありました。

技術職員は事務職員とちがい、同じ部署での OJT や人事異動による経験の蓄積はできません。そのため、技術部に関わるさまざまな連絡、調整、報告などをしっかりとすることで、コミュニケーション能力や協調性などのヒューマンスキルアップを図っています。部内の研修は単に準備された研修を受講することのみではなく、研修の講師となり、企画、開催も自分たちで準備することでさまざまな経験を積むことができるため、研修は技術職員の人材育成の重要な機会となっています。

2020 年度の全体研修はハラスメント研修を実施しました。私たちの配属先には同僚は少なく、教員、事務職員、学生に囲まれて仕事をしています。また、専門性に特化しているため、同じ業務をしている人も少なく、内容は研究支援、施設関係、教務関係など多岐にわたります。人事異動もほとんど無いため、ハラスメントに直面してしまう場合はたいへん対処が難しくなります。被害者、加害者になっているが、本人もまわりも気が付かないで悪い方向へ向かうこともあります。また、大学では、暴力よりも、言葉のハラスメント、無視、誹謗中傷のメールなど顕著に目立たない場合が多いかも知れません。大学で実施しているハラスメント研修は強制力が無く、当事者意識がなければ研修受講はしません。今回は技術部全員で受講し、ハラスメントをしない、させない、見逃さないにはどうしたら良いかを再考することを目的としました。受講後、報告書を提出してもらい最終的に全員が報告書を共有しました。今回の研修を受講して、ハラスメントに対する認識を持ち、その事象があったとき周囲の人に相談する、周囲の人も当事者に声かけを行うなど防止を意識することができたらこの研修の意義があったと考えています。今回参加した 15 名の職員はそれぞれの配属先でハラスメントが起きない環境を整えることも意識して頂きたいと思います。

技術部は人材育成の場であり、技術職員のかかえる問題を把握し、解決するように努めることが組織力となり、最終的には支援業務の向上になると考えております。今後とも技術部へのご指導、ご鞭撻をどうぞよろしく申し上げます。

京都大学大学院理学研究科技術部技術長 阿部邦美

地球熱学研究施設火山研究センターへの技術支援

理学研究科 地質学鉱物学教室 高谷 真樹

1. はじめに

岩石、鉱物、化石などの地質試料を組織観察、微小部分分析用試料に調製する薄片作製業務に従事し、地質学鉱物学教室 薄片技術室において研究教育技術支援を行っている。2020 年度は、地質学鉱物学教室、地球物理学教室、地球熱学研究施設火山研究センター（以後、火山研究センターとする）からの作製依頼に対し 514 枚の薄片を作製するとともに、薄片実習指導や薄片技術室利用者への技術指導、薄片技術室および作製設備の維持管理などを実施した。本年度の技術支援は新型コロナウイルス感染症の流行に伴い、感染拡大防止に努める中での対応となった。マスク着用や手洗いなどの個人でできる取り組みのほか、消毒液の設置、随時換気、人数制限などの感染対策を講じ、活動制限ガイドラインの対応レベルを考慮した技術室運営方針を薄片技術室委員会において策定した上で薄片技術室を運用した。

薄片作製業務に係る技術支援については、数年前から支援の範囲を教室内から地球惑星科学専攻ならびにその関連施設へと試験的に拡張している。今回、2019～2020 年にかけて薄片作製依頼を受け、新たな支援先となった火山研究センターにおいて、阿蘇火山より噴出した火山灰の薄片を作製した。また、その薄片を取り入れた展示解説を 2020 年 7 月 25 日に開催された火山研究センターの一般見学会（京大ウィークス）で実施した。本報告ではそれらの技術支援内容について述べる。

2. 火山灰試料について

阿蘇火山では、2016 年 10 月 8 日以来となる噴火が 2019 年 4 月 16 日に中岳第 1 火口で発生し、2020 年 6 月中旬まで断続的に起こった。噴火に伴って火山灰が放出されており、2019 年度の理学研究科技術部業務報告集において井上技術職員が報告されているように、火山研究センターでは噴火や火山灰に対応すると同時に、分析のために火山灰を採取されていた（井上, 2019）。技術支援に係る火山灰は、この際に採取されたものであり、その後洗浄、一部の試料ではさらに分析がなされた上で薄片作製用試料として預かった。火山灰の薄片作製の相談や依頼は 2019 年に受けたが、その後の噴火の継続とともに試料数は増えていった。最終的に 66 試料の薄片を作製し、またすべての薄片において 1 枚ごとに 3 パターンの薄片写真撮影を実施した。

3. 実施した技術支援

i 薄片作製

細かな粒子の粉状試料である火山灰において薄片を作製するには、まず樹脂包埋を実施し、樹脂で試料を固定したマウントを作製する。得られたマウントは岩石のごとく取り扱うことができるため、粉状の試料においても薄片の作製が可能となる（図 1）。しかしながら、このようなマウントにおいて単に岩石と同様の手順で作製すると、顕微鏡下で微小な黒い点が散在する非常に汚らしい薄片となる（図 2）。そのため、このままでは、試料の視認性が阻害されるばかりか、薄片を研究やアウトリーチに活用する際に試料本来の地質情報ではない誤った情報を観察者に与えてしまう恐れがあった。

そこで、本格的に火山灰の薄片作製に取り掛かる前に、まずこの黒い点を伴わない薄片を得る作製方法を確立した。今回の技術支援で採った火山灰の薄片作製方法（高谷・吉川, 2020）は、黒い点の原因が樹脂に刺さり残留した研磨粉や研磨面上の微小な窪みによるものと考え、それらが除去できる鏡面研磨をスライドガラスおよびカバーガラスの接着前に追加するというものである。結果として、黒い点の無い、クリアな視野のもとで顕微鏡観察できる薄片とすることができた（高谷・吉川, 2020; 図 2）。また、研磨面は鏡面仕上げとなっている。そのため、保護としてカバーガラスを接着した上で完成としたが、それをはがすことで、この薄片を反射光観察や電子顕微鏡などの表面観察・分析のような調査に用いることも可能である。最終的に高谷・吉川（2020）の作製方法から包埋部分について若干変更を加え、すべての試料の薄片を作製した。

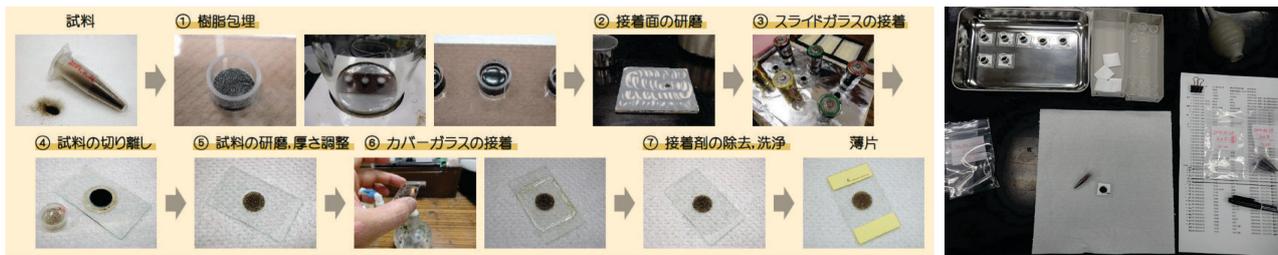


図1 樹脂包埋作業を薄片作製に組み込んだ際の一連の手順（左）と樹脂包埋の際の作業風景（右）。今回の火山灰の薄片は、手順③および⑥の前に、それぞれ鏡面研磨作業を取り入れて作製した。

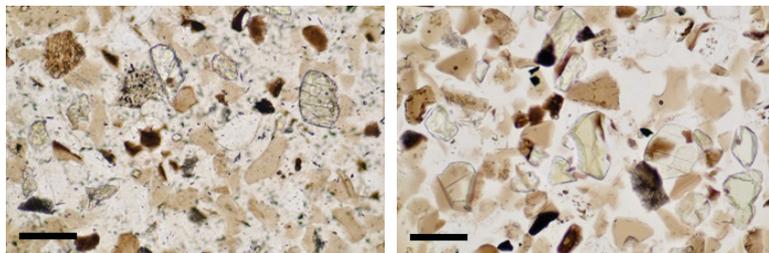


図2 火山灰薄片の仕上げの違いによる偏光顕微鏡下での見え方の比較（高谷・吉川，2020より）。（左）樹脂包埋後、岩石と同様の一般的な手順で作製した薄片。（右）研磨面を両面ともに鏡面研磨した薄片。いずれもオープンニコル下で撮影したもので、スケールバーは100 μmである。

ii 一般見学会での展示解説

機関研究員の方と協力して、今回の火山活動で噴出した火山灰およびその顕微鏡観察に関する展示コーナー「火山灰を顕微鏡で観察してみよう」を担当した（図3）。作製した火山灰の薄片は、偏光顕微鏡観察や写真撮影用途としてそのまま利用したほか、噴出物の時間変化を示す薄片写真のスライドショー（図4）や特徴的な火山灰薄片の解説資料作成に活用した。展示には、ほかに薄片作製方法や公表観測・観察データをもとに噴火活動および火山灰構成物の時間変化をまとめたポスターなどを準備し、教室教員の方のご協力をいただき、偏光顕微鏡観察用の薄片やその標本、および火山灰を構成する各鉱物の結晶標本も用意した。また、研究員の方には、採取された火山灰、モニター付き実体顕微鏡、スマートフォンを装着した偏光顕微鏡、顕微鏡や火山灰の採取場所について解説したポスター、コーナー設営など多くのご準備をいただいた。当日は、準備した展示や資料をもとに火山灰や実体顕微鏡・偏光顕微鏡下での特徴などの解説を研究員の方と実施した。また、来館者の方にスマートフォンをモニターにして偏光顕微鏡下で薄片を観察いただき、興味を持った写真を持ち帰っていただくために、来館者のスマートフォンを取り付け、撮影を試みることもあった。



図3 一般見学会当日の様子。（左）来館者の方に解説しているところ（報告者）。（右）偏光顕微鏡による薄片観察および薄片写真撮影のコーナー。

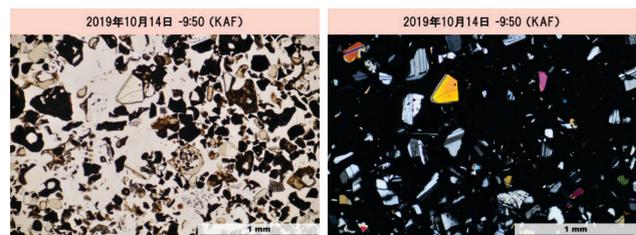


図4 スライドショーに用いた火山灰薄片の偏光顕微鏡写真の例。（左）オープンニコル。（右）クロスニコル。火口周辺、見学会会場で採取された24試料をピックアップし、表示した。

4. おわりに

今回、吉川技術専門員より相談を受けたことをきっかけに、火山研究センターにおいて新しく技術支援を実施した。技術職員同士の交流は、組織間を結び連携することを容易にする。今後も技術部の様々な活動を通して交流を深め、相互に技術支援、さらには今回のように技術発表を図り、研究教育に貢献していきたい。

5. 引用文献

- 井上寛之（2020）2019年度業務報告：火山灰対応について．業務報告集編集委員会編『2019年度業務報告集第10集』，京都大学大学院理学研究科技術部，p. 32-33.
- 高谷真樹・吉川慎（2020）阿蘇中岳第1火口から噴出した火山灰の検鏡用試料の作製．令和元年度地震研究所職員研修会アブストラクト集，P-09，東京．

年間業務報告

理学研究科地球物理学教室 高畑武志

1. はじめに

地球物理学教室での業務として、教室で共通利用している情報機器の管理・運用を行っている。サーバの管理・運用は、必要に応じて教員と共同で担当している。その他、教員・学生からの利用に関する問い合わせの対応、障害発生時の復旧支援等を行っている。

2. サーバ、PC等の管理・運用

- ・メールサーバの管理、メールアドレス、メーリングリストの更新
- ・ウェブサーバの管理、教室・専攻のウェブコンテンツの更新
- ・DNSサーバの管理
- ・数値解析用のクラスタサーバの管理、クライアントの導入支援
- ・共用プリンタ、スキャナ、ファイルサーバの管理
- ・管理サーバ、管理PCのセキュリティ更新
- ・サーバ、PC、アプリケーションの利用に関する問い合わせ対応
- ・サーバ、PC、ネットワークの障害対応
- ・大判プリンタの管理、利用支援

大判プリンタは主に学会発表用ポスター印刷に用いられ、各研究室からネットワークを介して直接印刷が可能である。印刷と消耗品の交換は教員・学生によって行われるが、障害対応や相談の依頼があれば随時支援を行っている。

3. 今年度取り組んだ業務

- ・サーバOSの交換
学外接続しているサーバOSのセキュリティサポート提供が終了するため交換を行った。セキュリティの向上と最新機能への対応が可能になった。
- ・動作不良機能の修正
時刻同期機能、障害検知設定の動作不良の修正を行った。
- ・計算地球物理学基礎演習の支援
- ・ウェブサーバのTLS設定の見直し、修正
- ・メールサーバ交換準備

4. 技術部関係

- ・広報委員

5. まとめ

OSのバージョンアップを行うことにより、セキュリティアップデートや致命的な不具合の修正を中心とした更新を受けられる状態を保ち、新しいバージョンのソフトウェアを利用できるようになった。導入時に発生した問題については、修正を行い正常動作するようになった。その後もアップデート作業を定期的に行い、サーバのセキュリティを強固な状態に保っている。今後、主要ブラウザにおいてTLS1.0/1.1の対応が終了することに伴い、ウェブサーバのTLS設定状況の確認、修正を行った。また、来年度には大学のメール送信サービスの変更予定があるため、教室内の利用調査や準備を行った。

2020 年度の KUANS の運転状況と保守

理学研究科技術部 物理学第二教室 廣瀬 昌憲

1. はじめに

筆者の主な業務は理学部 5 号館東棟に設置されている、加速器中性子源 (Kyoto University Accelerator-driven Neutron Source (以下「KUANS」と称する)) の運転・保守・実験サポートである。東棟は加速器実験施設なので放射線管理区域がある独立した建物であり、放射線管理関係・施設・設備・工事・物品管理ほか付帯した維持管理も同様に行う必要がある。専攻では物理学第二教室実験系研究室のサポート・機器製作・実験装置製作などに関わっている。さらに、技術部が活動を強化するにつれて技術部の業務も増えている。本報告では、KUANS の運転状況とクライオポンプの圧力計交換修理について述べる。

2. KUANS 運転状況

2020 年度の運転状況および年度別運転状況を図 1、2 に示す。図中においては、中性子ビームを発生させている時間の実験利用分を「実験時間」、メンテナンスや定期検査で使用した時間を「試運転時間」として縦棒に表し、ビーム出力のあった日数を折れ線で表した。2020 年度はビーム時間 173 時間、運転日 40 日であった。4 月～6 月に実験は無く、5 月の運転は定期施設点検の放射線測定を行った。

KUANS の利用者は、通常年度当初少ない傾向にあるが、2020 年度は新型コロナウイルス感染症による制限 (理学研究科ガイドラインでは、当初はレベル 2 以上では新たな実験が開始できない決まりになっていた) が重なり、毎回実験テーマが異なる加速器実験においては事実上実験不可能な状況であった。7 月にレベル 2 (-) に緩和され、学内利用者に限り実験を再開した。その後 10 月にレベル 1 に緩和され、他大学の実験グループも実験可能になった。しかし、年末年始の感染拡大により 2021 年 1 月に再度レベル 2(-) に引き上げられた (3 月にレベル 1 に緩和)。このため、他大学からの実験希望依頼に対して再調整を余儀なくされた。2 回あった打診のうち、1 回目は 8 月希望のところを待ってもらい、10 月以降に再調整のうえ 12 月に実施できたが、2 回目は 2 月 3 月に調整が付かず見送りとなった。また、課題研究や課題演習についても対面授業の制限があり、実験については後期になるまで実施されなかった。

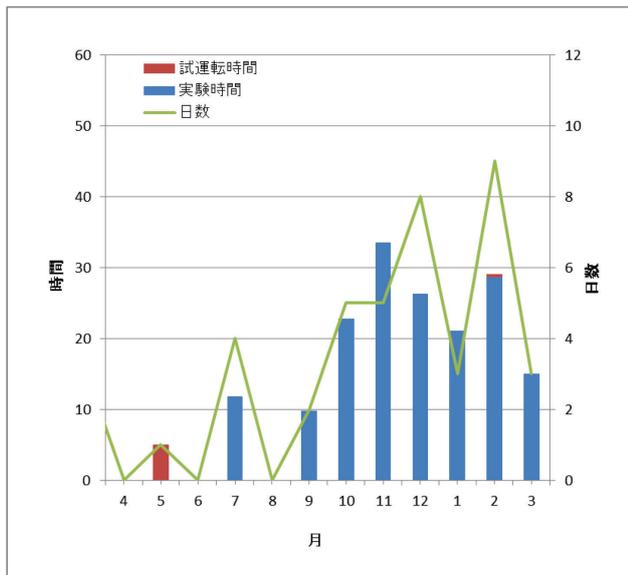


図 1 2020 年度運転状況

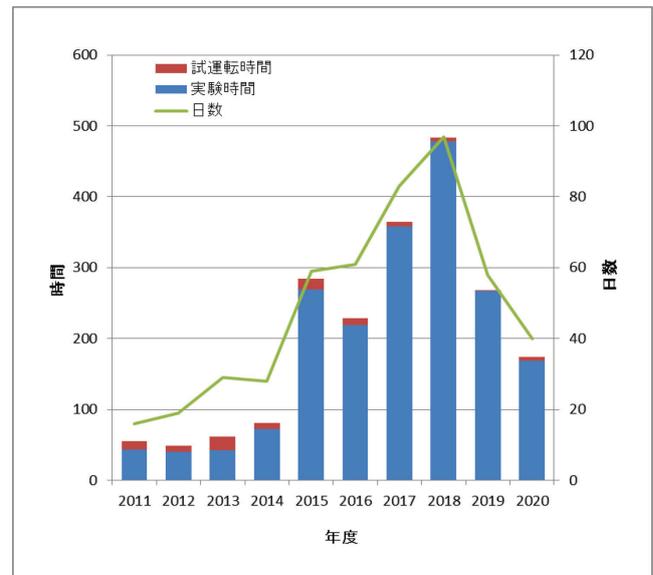


図 2 年度別運転状況

3. 加速器の保守（クライオポンプの修理）

加速器で加速される荷電粒子は気体分子に衝突すると粒子が散乱されるので、加速器内部は真空ポンプで常に排気され高真空に保たれている。KUANS ではイオン源と加速器（RFQ）にそれぞれ1台ずつのクライオポンプ（Austin Scientific 社 Model 8 Cryo-Plex）が設置され、これらを1台のヘリウム圧縮機（Austin Scientific 社 Model 400 Cryogenic Helium Compressor）で駆動している。クライオポンプは圧縮されたヘリウムガスをポンプ本体（コールドヘッド）内で断熱膨張させ減圧排気することで蓄冷器の温度を下げ、そのヘリウムガスは循環し再度圧縮機で加圧される。コールドヘッドには、バッフル板と吸着剤が付けられ、これが極低温になり気体を凝縮吸着させることで働く真空ポンプである。コールドヘッドは1台の予備機を加えて不具合の都度メンテナンス業者に送ってオーバーホールをしている。今回はヘリウム圧縮機の圧力計からヘリウムガスが漏れていたため圧力計の交換修理を行った。

3-1. 漏れ発見とクライオポンプの停止

夏季休業期間（8月8～12日）前にコールドヘッドの温度が徐々に上昇していることに気が付いた、また、低圧側圧力計が通常より高く表示されており、充填バルブから別の圧力計を付けて確認すると、実際より約150psi（約10気圧）高く表示されていたため暫く様子を見ることにした。夏季休業後に再度確認すると、ポンプ温度の上昇とヘリウム圧力低下が進行していたので、ポータブルリークディテクタ（GL サイエンス LD-229）を物性科学研究センター極低温寒剤供給施設より借用しヘリウム漏れを調査したら、高圧側と低圧側のどちらの圧力計からもヘリウム漏れが確認できた[写真1]。その後代替機の準備中に冷却不能となりポンプの停止に至った。

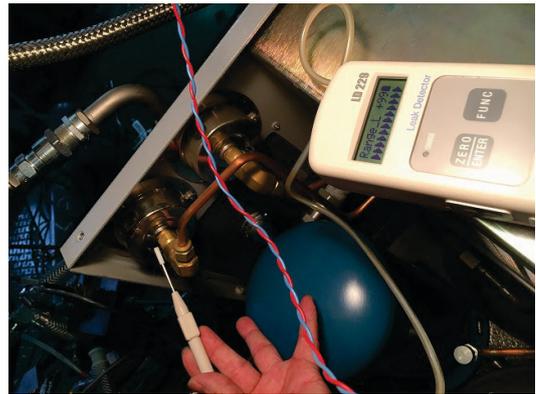


写真1 ヘリウム漏れ調査中

3-2. 代替機

ヘリウム圧縮機の圧力計を交換するためには、修理期間に別の真空ポンプを用意する必要があったため、旧タンデム加速器で使用後保管してあった予備のヘリウム圧縮機にヘリウムを充填し、予備のクライオポンプ本体と組み合わせて試験した。その結果、正常に動作しヘリウム漏れもなく、一台分のクライオポンプを確保することができた。もう1台分はターボ分子ポンプを代替機に考えたが、オイル上がりによる加速器内の汚染の可能性があるため後のことを考え候補から外した。新たなクライオポンプの購入も検討したが、予算の関係上断念した。そこで、以前京大複合原子力科学研究所の加速器がクライオポンプの機種変更した話を思い出し、外したポンプについて問い合わせたところ、CVI社のコールドヘッドが3台と圧縮機を2台保管しているということであったので譲り受けることになった。しかし、そのうちどれが故障していてどれが使用できるか詳細はわからないという話であったため、装置の調査を行った結果以下のことがわかった。

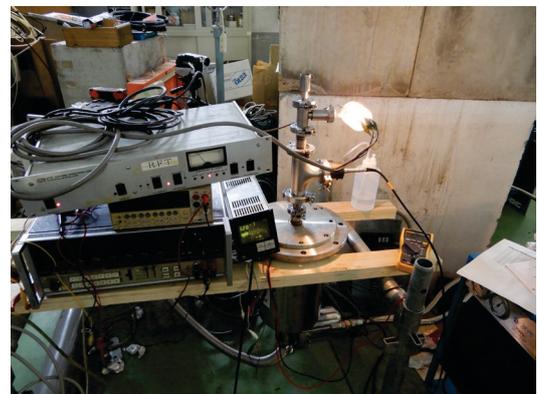


写真2 CVI社 TM-150, CBST-3.0W-2の動作試験

2台のコールドヘッド（CVI社 TM-150）を駆動できる圧縮機（CBST-6.0W-2）は、内部のトランスが一個欠損しヒューズを交換した跡があったので過電流でトランスが焼損した様子であった。1台を駆動できる圧縮機（CBST-3.0W-2）は、内部には問題がなさそうであったため、ポンプ本体内の清掃をして一台分を組み立てて電源を入れたが動作しなかった。取扱説明書が手に入らなかったため内部の配線をたどって回路を把握したところ、リモート端子をバイパスすれば動くことが確認できたので動作試験を行った[写真2]。その結果、テストベンチに用意した真空計が壊れていたり、温度センサーを壊したり紆余曲折もあったが、さらに1台分のクライオポンプセットを準備することができた。それにより、KUANSのクライオポンプが止まって数日のうちに代替機に交換出来た。

3-3. 圧力計の交換

まず該当のクライオポンプのメーカー (Austin Scientific) について国内代理店に尋ねたが、そもそも製品を把握していなかった。次にクライオポンプをオーバーホールに出している業者に連絡すると、該当機種は扱った事が無く現物確認をしないと修理可能か分からないとの事であった。今回は、圧力計の交換のみだったので自分で交換可能と判断し、圧力計のロゴマークから圧力計メーカーを割り出し、ホームページで型式を探したところ、それらしき製品は在ったが日本には流通していないものであった。国産の圧力計各社を調べても、現物と同じ直径 68 mm で背面中央にガスポートがある圧力計は存在しなかった。CVI 社の圧縮機に使用してある WIKA 社の圧力計がほぼ同じ仕様だったので、ホームページから国内代理店に連絡を取ったところ、同じ規格の物は海外より取り寄せになり 1 個約 3.5 万円で納期 2 か月程度かかるとのことだった。したがって、在庫のあった日本向け仕様 (接続規格と表示単位 (MPa) が異なる) の圧力計を 1 個 7 千円で入手した。配管接続ができるだけ少数の組み合わせとなる様に変換ポートを繋ぎ、加圧テストとリークテストを行った。クライオポンプのヘリウムガス中に空気が混入すると極低温下で凝縮した空気がコールドヘッドを詰まらせたり傷つけたりするので、ヘリウムガスは 99.9995% の高純度ガスが指定されている。そこで、圧力計の交換作業時には、ヘリウムガス中に空気を混入させないようにあらかじめ圧力計内にヘリウムを満たし、また圧縮機側も 2 気圧以上を保って空気が入らない様に慎重に作業を行った。本体パネルへの取り付けはパネル裏から配置する予定であったが、圧力計表示窓部の直径が若干大きくパネル穴に入らなかったため、表側からパネルに接続するように加工を要した。接続後、配管の配置を微修正し指定の圧力までヘリウムを充填[写真 3]したのち数日間圧力が下がらないことを確認した。



写真 3 交換した圧力計、ヘリウム充填中

3-4. 動作試験と復旧

修理後、圧縮機にコールドヘッド 1 台を接続して、試運転を行った。コールドヘッド温度は 10K まで下がり真空ポンプとして正しく機能することを確認した。実験スケジュールとの兼ね合いで、年末まで代替機で運転を続けたのち加速器側の 1 台を代替機から戻した。イオン源側の代替機はそのまま運転を続けていたが、2 月に行っていた実験中に原因不明で停止したため、実験後に深夜までかかって戻すことになった。現在は元々のクライオポンプ構成に戻っている。

4. まとめ

KUANS の実験は、年度前半の新型コロナウイルス感染症拡大によって様々な制限があり、実験利用が進まなかった。保守においては、故障が発生した場合でも、極力実験に支障を与えないように維持することができた。今回報告した修理の様に、保有する技術を用いて自ら修理を行うことで、極力費用が掛からないように日々努力をしているが、来年度から加速器の維持費がなくなることが決まっており、今後さらに手を掛け費用を掛けない保守をしていく必要がある。

2020 年度業務報告

理学研究科物理学・宇宙物理学専攻 中濱 治和

1. はじめに

今年度から 6 年 2 ヶ月所属した北部構内施設安全課安全管理掛の勤務を経て技術部へ戻ることになった。安全管理掛で得た知識や経験を生かし、化学物質登録関係や労働安全衛生関係を軸に業務を進めていった。また、理学研究科における衛生管理者の巡視の業務を引き続き実施しており、衛生管理者の定期巡視をはじめ、昨年度理学研究科環境・安全委員会にて決定した実験室巡視を軌道に乗せていきたいと考えている。

2. 理学研究科技術部に於ける衛生管理者の巡視業務

巡視を行う際には、理学研究科の建物配置図面に記載されている各専攻の研究室の配置を確認してから場所を決定する。理学研究科では、約 10 年前から巡視日を毎週金曜日の 13 時 30 分に実施することが慣例となっているそのため、日程を動かすににくい現状がある。一方、実験室については、研究室の日程を優先に考えることが可能なので、希望日程をヒアリングしてから毎週金曜の定期巡視実施日程を調整している。巡視が完了したら報告書を作成して環境・安全委員に報告している。今年度は、新型コロナウイルス感染拡大の影響により年度当初の巡視ができなかった。したがって、どのように巡視を進めていくか再検討した結果、レベル 2 の段階で各建物の公共の場所および廊下等から実施することにした。令和 3 年 1 月によりやく実験室の巡視が出来るようになり、3 月までに物理学専攻の実験室巡視が完了した。

3. 3D プリンター作業

上述の通り、今年度は新型コロナウイルスの感染拡大に伴って、市場のマスクの不足が懸念された。そこで、技術部で保有する 3D プリンターを用いて、3D マスクの製作を請け負うことになった。依頼フォームを作成し、各専攻から必要枚数や緊急度などのパラメータを入力してもらい、需要と供給の管理を技術部メンバーでオンライン共有しながら製作を行なった。筆者は主に 3D プリンターで製作した直後のバリ取り等の作業を行なった。

4. 危険物倉庫保安監督者

物理学専攻において、危険物倉庫保安監督者として安全に取り扱えるよう管理を行った。また、コピー室の管理およびコピー機の管理や故障等について迅速に対応できるよう定期的に巡回を行なった。

2020 年度業務報告（熊本地震から 5 年が経過して）

理学研究科技術部（地球熱学研究施設火山研究センター） 吉川 慎

1. はじめに

昨年度から引き続き新型コロナウイルスの影響により、予定されていた観測や研修および技術研究会等が軒並み中止となった。そのような状況下ではあったが、いくつかのキャンペーン観測や施設公開の実施、さらに熊本地震からおよそ 5 年が経過した本館の復旧工事が行われた。特に、復旧工事は 2020 年度内完了となっていたため、移転に向けた準備を並行して行った。

本報告では、上述の内容を中心に今年度の業務について述べる。

2. フィールドワーク（ドローンガス観測）

昨年度の業務報告では、阿蘇火山におけるドローンガス観測の成果といくつかの問題点について報告した。その問題点を解消した観測システムを用いて、2020 年 3 月末に行う予定であったが、新型コロナウイルスの影響で延期となり、それからさらに細かなアップデートを加え同年 10 月に観測を実施した。今回は、阿蘇火山の活動低下に伴って火山灰の放出が無くなったこともあり、第 1 火口南壁に加え、火口中央の噴気ガスもサンプリングするため、総フライト数 7 回中 4 回は離発着をより火口の近傍から行った [図 1]。

当日は、最大風速 10m/s ほどの強風が吹いていたため、慎重に離陸のタイミングを伺い、まず、1~3 回目に第 1 火口南側に離発着地点を設け、南壁の噴気をターゲットに観測を行った。以前、問題点として挙げていたリアルタイムガス濃度モニタリング装置も正常に動作していたため、濃度の上昇を見極めながら筆者がドローンを操作し、前回よりも効率よくサンプリングに成功した。

次に、4~7 回目の観測では、第 1 火口中央部の噴気をターゲットとしていたため、離発着地点を火口の西側近傍に移し観測を行った。南側と違い、火山灰や溶岩が堆積したアスファルト舗装されていない場所であるため、比較的平らな地面に 2m×2m のブルーシートを敷きその上から離発着を行った [図 2]。強風の影響もあり狭小なエリアに着陸させることに相当難儀したが、サンプリング自体は無事成功した。また、今回作業台を新たに製作したこともあり、サンプラーの交換等も前回より効率よく実施することができた。



図 1. 離発着地点と観測対象の位置図



図 2. 火口西側近傍離発着地点の様子

3. 本館復旧工事

2019 年 6 月から火山研究センター本館の復旧工事が開始された。熊本地震によって建物全体が沈み、特に

1 階部分は不陸が起り地面が波打っていたため床面を掘り返し、既存の基礎下に鋼管杭を打ち込み、それを使って建物全体を持ち上げるジャッキアップが行われた [図 3]。地震の際に一番力が集中し、被害の大きかったジョイント部分に隣接する 1 階食堂および 2 階応接室部分は、一度撤去し再度部屋を新設した。工事は 2021 年 1 月末まで行われ、その間定期的に行われたミーティングに出席し、現状の把握や建築、電気、設備担当からのヒアリング対応を行った。

また、それと並行して移転準備も行った。移転に関しては、2014 年の耐震改修（本館—長陽西部小学校—本館）から、2016 年の熊本地震（本館—大津事務所—役犬原事務所—坂梨仮研究棟）までに 5 回携わっており、移転仕様書の作成、建物新営要求書の作成、移転のスケジュールリング等、比較的余裕を持って進めることができた。移転作業は、3 月 1 日から 12 日まで行われ、筆者は坂梨研究棟からの送り出し側の指示を行った。

4. アウトリーチ活動（京大ウィークス）

2020 年 7 月 26 日（土）に京大ウィークスを開催した。今年度は新型コロナウイルスの影響で開催が危ぶまれたが、次の通り感染拡大防止対策を徹底して実施する運びとなった。

（1）感染拡大防止対策

開催時間の短縮

例年 10:00～15:00 の 5 時間、施設を開放して実施しているが、12:00～13:00 を一時閉館し 4 時間に短縮し実施した。

定員制の導入

上記時間帯を 1 時間ごとに区切り、各時間帯の定員を 10 名（総定員 40 名）とした。およそ 1 ヶ月前からダイレクトメールやホームページ上で参加者を募集し、希望時間帯やグループの人数等をフォームに入力してもらい、先着順で締め切り参加者を決定した。

感染拡大防止対策の徹底

参加者には事前に体温測定や体調不良時の参加辞退を促し、当日も入口で検温および手指の消毒を行っていただいた。さらに、対応するスタッフも同様に手指や使用機材の消毒を徹底し、マスクおよびフェイスシールドを着用し解説等を行った [図 4]。また、各グループ同士が密にならないよう調整し、入口から出口までの見学コースを 1 ルートにした。

（2）施設公開の総括

当日はセンタースタッフに加え、北白川の学生およびスタッフ・技術部メンバー（馬渡技術専門員、高谷技術職員）・防災研究所技術職員（宮崎観測所：小松技術職員）にも協力していただいた。各グループの見学時間が 1 時間という制約もあり、例年よりも展示や体験ブースの縮小を図ったが、内容を理解していただくには少々時間が足りない印象であった。次年度も同様な条件であるなら、今回の反省点を踏まえて改善を図りたい。

5. その他

（1）技術研修会への参加

- ・総合技術部研修（2020 年 9 月 18 日）参加
- ・理学研究科技術部ハラスメント研修（2021 年 2 月 3 日）参加

・令和2年度東京大学地震研究所職員研修会（2021年2月4-5日）に参加

(2) フィールドワーク（上記以外）

- ・阿蘇中岳火口周辺および外輪地震観測点のメンテナンス
- ・阿蘇火山における重力観測
- ・阿蘇火山周辺のコアサンプリング
- ・霧島火山周辺の温度観測および湧水サンプリング
- ・桜島火山周辺の水準測量

(3) 研究棟および観測施設の維持管理（除草作業、検針作業、業者対応、メンテナンス等）

(4) Webカメラ画像、波形表示システム、データ死活監視およびWebサーバー管理

(5) 公用車の維持管理（車検、点検、不具合対応、夏冬タイヤの交換等）

(6) 研究基盤設備整備グループ長、予算委員長、予算要求、その他技術部運営に関する業務



図3. 本館ジャッキアップの様子



図4. 京大ウイークスの様子

6. まとめ

2016年に発生した熊本地震により約5年間活動拠点を転々としてきたが、ようやく火山研究センター本館へ戻ることになった。職場がある日突然無くなるということは、人生においてあまり経験することがないと思う。震災当初は拠点の確保からスタートした。そこには何もなく、ブルーシートのみが敷かれ、その上に皆座りノートパソコンを広げ、溜まっていたメールを確認したのがつい先日のことのようなのである。その何もない場所に、真っ先に机や椅子を提供していただいた防災研究所宮崎観測所のスタッフにこの場を借りてお礼を申し上げたい。さらに、観測点の復旧に尽力していただいた同桜島観測所のスタッフ、我々が観測で出払っている最中、備品の調達や地震波形のモニターを設置していただいた他大学の研究者の皆様にも重ねてお礼を申し上げたい。また、阿蘇市の皆様には旧坂梨小学校を提供していただき、本館と遜色なく研究活動を継続することができたことは、感謝してもし切れない思いである。その他、ここに書ききれないほどのご支援を賜り本当に感謝申し上げます。

この5年間で失ったものも多いが、得たものも同じように多かった。この先の5年間は、得たものに感謝し失ったものを取り戻せるよう努力していきたいと思う。

2020 年度の業務報告

理学研究科附属地球熱学研究施設 三島 壮智

1. はじめに

今年度は新型コロナウイルス感染症が拡大した中での一年であったので、これまでに経験のない変則的な1年となったが、これまで同様に教育・研究などに関して貢献することを目的として支援を行った。研究支援に関しては昨年度に引き続き産業技術総合研究所や大分県からの受託を主軸として進めると共に、別府市からの新たな受託研究を開始した年であった。業務全体はこれまで同様に、研究支援、教育支援、社会貢献、技術部業務、施設運営・保守の5つを主な業務としている。本年度は其中で研究支援や教育支援、技術部業務の面で特に力を入れた。

本報告では研究支援や教育支援と技術部業務について主に紹介する。

2. 支援業務紹介

①研究支援

研究支援業務として本年は大沢教授の活動的カルデラの研究と別府温泉に関する研究、計2つの受託研究を主として注力してきた。しかし、本年度はコロナ禍の影響で昨年度までとは異なり、他府県への越県を伴う調査出張が非常に厳しい状況にあったので、共同研究を行っている秋田大の網田講師を大分県へ招請することや、県外での現地調査が叶わない状況であった。前述した受託研究以外に長崎大学や信州大学や龍谷大学と行っている共同研究に関しても、本年度は人の往来を伴わない方針で行われてきた。そこで、本年度はオンラインミーティングソフトの Zoom を利用した遠隔フィールドワークやオンライン技術講習会を研究支援にも導入して乗り切った (図1)。



図1: 秋田大学よりオンライン参加

活動的カルデラの受託研究では 2020 年度も引き続き海域での曳航による調査方法の構築を目的として進めてきた。しかし、他府県への移動を行わないという方針であったので、県内の姫島や別府湾をテストフィールドとして、来年度予定している県外調査のための基礎データ取得を行うこととなった。本年度は昨年度までのデータから、簡便でローコストな電極を更に増やし、電気伝導度、pH などの電極を利用して最大6項目を同時ロギングする曳航観測システムの優位性を確認した。この調査では大沢教授と共同研究を行っている秋田大学の網田講師と協力してデータ収集や解析の作業を行ったのだが、この時、網田講師には秋田大学からオンラインで参加していただいた。また、ローコストな曳航システムでは技術部の3Dプリンターサービスを利用して、設計から作成まで行ったフローセルを使用した (図2)。同時に、新しく水中ドローン CHASING 社製の CHASING M2 を導入し、海底からのガスや水などの流体が湧出する様子を観察できるようにする事にも挑戦した (図3)。



図2: フローセルによる測定風景

この2つの作業をメインに本年度は行った。本年度は10月にテストをまとめて行う予定であったので、それまでに機材の調達や曳航システムの動作チェック、ドローンの操作や撮影の事前テストを行って、10月の別府湾及び姫島での調査に挑んだ。これにより良い手応えを得ることができたので、次年度の本調査へ向けて

の準備は完了とした。

昨年度末に引き続き、大分県からの別府温泉に関する受託研究に関して別府温泉の一斉調査試料約 500 検体の追加分析を 6 月までに終わらせるということで、2020 年度から新しく着任された齋藤研究員と協力して分析を行った。昨年度末までに 800 検体を 1 人で分析してきた実績があったので、今回は余裕を持って報告書の納期までに分析を完了させることができた。分析データは大沢教授へ渡して、大沢教授から大分県へ報告書が提出されて無事に完了となった。

別府市の防災に関わる研究として、大沢教授より由布・鶴見火山群の定期観測を将来行えるようにするため、まずはドローンを用いた観測を開始したいという要望を受けて、大沢教授、馬渡技術専門員とともに、ドローン検定講習会を受講してライセンスを入手すると共に、私の方は追加で万が一の際にも対応できるように第二級陸上特殊無線技士の資格を取得して翌年から行う予定の観測準備を行った。また、希望する観測に対応できるドローンの機種を選定を行い、Parrot 社製の ANAFI THERMAL という機種の導入を行った。本年度は地球熱学研究施設の敷地での飛行許可申請を行い、飛行許可書を入手してからグループ研修であるドローンの操縦訓練も含めて、調査で利用するカメラの画像データの解析の手順確認など基本情報の取得も行い、調査準備を進めた。また、観測予定地での飛行承認が必要だったので、申請を行って本年度の準備を完了した。

大沢教授と長崎大学の利部准教授の共同研究として、長崎県長崎市野母町の野母崎温泉の温泉付随ガスに関する研究を行う際にも、本年度の特徴的なオンラインを用いた方法で対応した。温泉付随ガスの調査・試料採取方法に関してはオンラインで技術講習会を開催して技術の共有を行った。現地での調査の際はオンラインで繋ぎ、リアルタイムで議論や指示を行いながら遠隔で調査に参加した(図 4)。また、サンプリングされた試料は送って頂いて、全分析や同位体分析用の前処理を担当した。分析データは大沢教授より利部准教授へ渡り、学生が修士論文にまとめた。

大沢教授が大分県から受けた大分県玖珠郡九重町野矢の噴気地調査依頼に関して、大沢教授、楠本教授、馬渡技術専門員、研究員や学生と現地調査へ向かい、ガス試料、水試料などのサンプリング(図 5)や持ち帰った試料の全分析を担当した。分析値に関しては大沢教授へお渡しして、大沢教授より大分県へ報告がなされて完了した。また、噴気ガスに関してガスクロを使わず簡便に分析する方法の検討を大沢教授と行い、非常に良い手応えを得た。

この他にも、昨年度に引き続き、大沢教授と共同研究を行っている信州大学の齋藤准教授の学生がサンプリングしたガス試料の全分析を担当し、大沢教授の学生の政本さんの卒業研究についてオンラインで研究室ゼミへ参加した。

本年度に公開された成果として、大沢教授の学生の豊嶋さんや秋田大学の網田講師と共に調査分析を行ってきた結果が温泉調査研究会報告^{*1}という形で発行され、コロナ禍におけるフィールドワークの取組みに関して総合技術研究会 2021 東北大学で発表^{*2}を行った。また、長崎の野母崎温泉の研究成果に関しては長崎新聞^{*3}の方で紹介された。

また、齋藤研究員が別府温泉の温泉流動経路が更新されたことについてまとめた論文を、更に、大沢教授

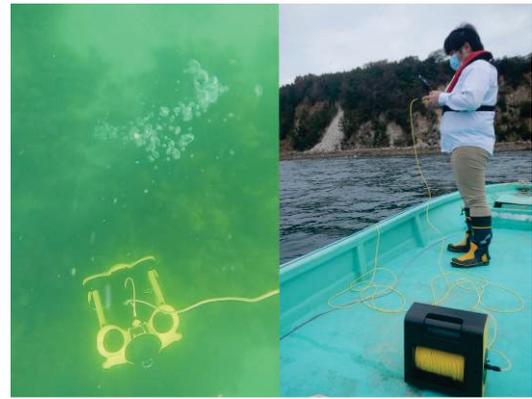


図 3:水中ドローン観測



図 4:野母崎温泉調査のオンライン参加



図 5:野矢噴気地でのサンプリング風景

が噴気ガスの新しい分析機器を必要としない簡易分析法についての報告書を現在投稿中である。

②教育支援

本年度はコロナ禍の影響を大きく受けて、例年行われていた化学実験での講義や観測地球物理学演習 B、探索型地球科学課題演習 (Advanced Practice of Earth Science E-2) に本年は参加・開催できなかった。

しかし、大沢教授より学生や研究員に色々な調査の経験や分析の経験、観測の経験をさせてあげて欲しいとの要望を受けたので、2人に対して調査、分析、解析技術を教え、地球化学の知識を持つ人材育成を支援する事とした。そこで、野矢地獄の調査で調査準備から参加してもらい、ガス試料のサンプリング準備や温泉水のサンプリング準備、またサンプリングする試料毎に何を分析して、その結果何がわかるのかをレクチャーした。現地調査ではガス・水・鉱物試料のサンプリング方法のレクチャーを行い、持ち帰った試料についてガス試料の全分析、水試料の全分析を一緒に行いながら手順やデータの取り扱いについてのレクチャーを行った。今回の試料に関しては、結果を大分県に提出するので、私の方で行った分析を観察していただき、その後のデータの提示方法について大沢教授と共に誤差や器差、真値などの話を交えながらレクチャーを行い、技術を学び、知識を増やすことに専念していただいた。そして、観測機材設置などを協力して行いつつ、測定の実験や観測の意味について解説して、色々な調査・分析・観測に関して幅広い知識を蓄えて貰えるように支援を行った。

また、研究支援でも少し紹介したが、長崎大学の利部准教授とその学生を対象に温泉付随ガスのサンプリングについての技術講習会をオンラインで行って技術共有を行った(図6)。この手法を学生が反復練習してから現地サンプリングを行った。一部、現地での確認不足があったことから、サンプルへの大気の影響があったものの、補正が可能であることから解析に影響するような問題とならなかった。以上のように、例年とは異なる形での教育支援を本年は行い、人材育成に貢献できたので目標は達成されたものと考えている。

2021年度は、大沢教授の学生が今年得た知識を活用して地熱活動に関する研究を進めていくので、そこでの支援も継続して行っていく。

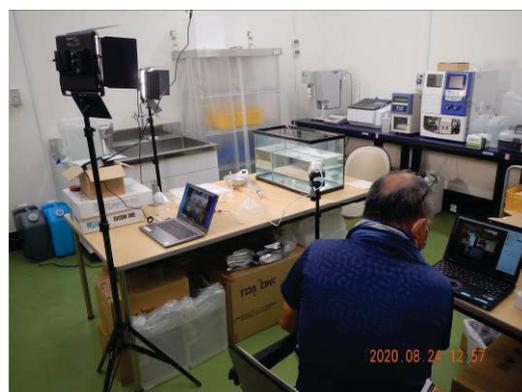


図6: ガスサンプリング技術講習会

③技術部業務

技術部業務としては、本年度の業務報告会・全体研修等企画委員会の委員長とアウトリーチ委員会の委員を務めた。本年度は業務報告会や研修等全てがコロナ禍の影響を受け、これまで前例がなかったオンラインでの開催が主流となり、理学研究科技術部も例に漏れずオンラインでの開催を模索する形となった。

まず業務報告会・全体研修等企画委員会の委員長として、対面不可ということから早期に業務報告会や全体研修についてオンラインを模索した。業務報告会では新しく任命された山本技術部長に各職員の業務を紹介し、理解していただくことを目的として企画を行った。業務報告会は当初からオンライン開催を念頭に置いて、Skypeの利用を考えていた。しかし、2月頃より急速に普及したオンラインミーティングソフト Zoom は基本コンセプトが複数人の会議を前提に設計されていたことや、データ通信量が少なく、PCや回線の影響も少なく済むというメリットから、業務報告会は Zoom での開催とした。この際、技術部の皆様の協力や委員会のメンバーの尽力のおかげで、4~5月に行われた学会や研究会等の記事を基に、進行やタイムキープをどうするかなどを検討して準備を行うことができた。7月に業務報告会を実施した際には、一度だけスライドが先に進まないというエラーが出たことを除けば、大きな問題もなく無事に開催できた。また、山本技術部長からのコメントや質問を多々いただき、目的は達成されたものと考えている。

全体研修では、今年は株式会社インソースの各地で行われる公開講座へ各個人で参加する個人研修の形を模索してヒューマンスキル研修による資質向上を目標とした。しかし、コロナ禍の影響で3密を避けるという課題のクリアが急遽必要となり方針を変更した。株式会社インソースの方へ問い合わせ Zoom を使うオン

ライン公開講座コンテンツの拡充をリクエストし、拡充が行われてきたという知らせを受けて、6月頃に利用を決めた。そして、受講希望講座についてアンケートを取り、希望時期が早い方から順次受講を開始した。研修は費用の観点から技術職員と技術専門職員のみを対象とした。こちらは研修報告にポジティブな意見が多く見られ、本年度の人材育成という目標を達成できたものと考えている。

また、全体での研修としてこれまで理学研究科技術部では行われていなかったハラスメント防止研修を技術長よりリクエストされて企画を行った。こちらの研修では、これまでの行動を見直して今後も組織運営を円滑に行える資質の向上を目指した。本研修では各参加者がこれまでの自分の行動を振り返りつつ考える良い機会になったなど、こちらにもポジティブな意見が多く、目標は達成されたと考えている。

④その他の業務

研究支援や教育支援、技術部業務以外にも、例年は力を入れていた社会貢献として別府の京大ウィークスの対応があった。しかし、本年度は他の業務同様にコロナ禍の影響で、不特定多数が出入りすることになる一般公開は自粛となり、屋外開催のライトアップの写真撮影に来られた方や、夜景として見に来られた方からの質問対応や、資料用のライトアップ風景の撮影のみとなった(図7)。



図7:京大ウィークス ライトアップ

この他にも、地球熱学研究施設の運營業務として例年通りKUCRSに関する試薬や実験廃液などの管理業務や衛生管理者

の巡視業務を行った。例年と異なる業務として、総合技術部の第3専門技術群の世話人としてより良い研修の実施を目指した研修企画や、地球熱学研究施設の新型コロナウイルス対策として消毒設備の拡充や感染者が出た際の消毒キットの準備や設置、コロナ禍で中止となったが産業医の巡視に関して日程調整などの連絡窓口などを担当した。

また、自己啓発として業務を行う上で資質や技術の向上を目指し、リーダーシップ研修やプレゼンテーション研修、技術者の倫理に関する研修、情報システム統一研修を受講した他、先述したドローンの運用に関連する資格取得、2021年総合技術研究会 東北大学での発表などを行った。

3. おわりに

本年度は新型コロナウイルス感染症の影響が色々なところに出ており、学生実験での講義や、学生実習、例年別府市が開催していたイベントなど、多くの行事が中止や計画変更で参加できず寂しい一年となった。しかしながら、こうした難しい状況だからこそ講義や実習、研究に関するオンライン化の技術を発展させることができ、上手く乗り切ることができたのではないかと考えている。2021年度もまだまだコロナ禍の終息には至っておらず、2020年度に培った技術を存分に活用し、さらに充実した支援を行えるようにいっそう尽力していきたい。

4. 参考

※1 大沢信二, 豊嶋美優, 三島壮智, 網田和宏: “別府温泉の熱水系におけるラドンの挙動” 大分県温泉調査研究会報告 71. 29-37 (2020)

※2 三島壮智, 大沢信二, 網田和宏: “コロナ禍におけるフィールドワークの実施について ” 総合技術研究会 2021 東北大学 報告誌 163-164 (2021)

※3 「野母崎 炭酸温泉起源」長崎新聞 (2021/03/09)

2020 年度業務報告：火山研究センター本館復旧対応について

理学研究科火山研究センター 井上 寛之

1. はじめに

研究・教育支援という技術職員の役割として、各種火山観測や観測機器の保守・維持管理や、研究者・学生の研究・実習のサポート、アウトリーチ活動、技術発表等の業務を行った。本年度は2016年の熊本地震で被災した火山研究センター本館（以下 AVL）が復旧した。その復旧対応について報告する。

2. 火山研究センターについて

火山研究センターは熊本県の南阿蘇村に位置し、昭和3年から阿蘇火山を主に火山の研究・観測が行われてきた。しかし2016年4月16日発生の熊本地震で大きな被害を受け、業務を行うことが不可能となった。幸いにして復旧予算が付き AVL 復旧工事が行われ、修理完了後、2021年3月に再び AVL（図1）での業務が出来るようになった。



図1 火山研究センター

3. AVL 復旧の対応

AVL 復旧の対応として様々な業務を行った。

3.1 AVL 復旧工事

AVL 復旧工事の工事打ち合わせ。京都から来られた施設掛の各担当者の方々及び工事関係者の方々と仕様の打合せや定例打合せ等を行った。工事が始まり現場での仕様打ち合わせ確認等も行った（図2）。また AVL の北側にあるガレージも地震で損傷した。修理の際、中に置いていたボーリングのコアの出し入れ作業も行った（図3）。



図2 AVL 修理中



図3 コア運び出し

マスコミへの AVL 公開対応。2017年に工事前の様子を一度公開していた。2020年では5月15日に復旧工事の様子を公開した。この時は熊本地震の影響で建物の床が歪んでしまったため、水平にするためのジャッキアップ作業を公開した（図4）。2021年2月2日には復旧工事が完了したことをマスコミに公開した。その際、AVL 周辺にあった地震観測点の復旧作業が地震計業者によって行われており、その様子も公開した。またその観測データは埋設ケーブルで AVL へ送られているのだが、AVL でのデータ記録装置の準備及び設置作業を行った。



図4 ジャッキアップ

3.2 AVL への移転

阿蘇市の坂梨仮研究棟から南阿蘇村の AVL への移転の対応。引越業者との打ち合わせ、坂梨仮研究棟と AVL 現地の下見対応。坂梨及び AVL 内とガレージに残っていた什器（図5）を解体して、運び込み組み立てが必要であった。そのため各部屋に移転の順番を打ち合わせして決めた。また必要資材の発注等も行った。

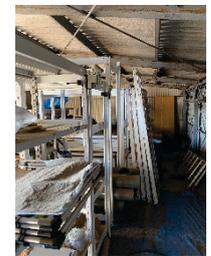


図5 ガレージの什器

実際の移転は2021年3月1日から12日までの期間で行った。雨で道が通れないなどのイレギュラーはあったが無事完了し業務を行えるようになった。

3.3 通信関連

電話及びネットワークの復旧を担当した。具体的には、NTT への電話番号及びファックス番号の手配確認。熊本地震で AVL から回収できた電話機の動作チェックも行い、故障及び不足分の電話機の発注。AVL 館内外の NTT の光配線工事の対応。これは AVL 周辺の地滑り被害で NTT のケーブルも被害を受けたため、AVL へのケーブルを新たに設置する必要があったためである。

更に南阿蘇村の西隣の天津町にバックアップ回線として岩戸の里点が地震前は有ったのだがそちらの通

信網復旧対応も行った。岩戸の里まではNTTの光回線、岩戸の里とAVLの間は無線で通信を行っている。こちらも業者と一緒に事前の下見や開通工事の立会を行い、ルータ等の機器の設置も行った(図6)。

AVL及び岩戸の里は京都大学のkuinsを使用するために、京都のネットワーク管理掛へ連絡確認を行い、kuins接続用のルータの設定依頼・手配等も行った。また外輪地震観測網のネットワークも坂梨から移転するため同時に行った。実際の移転は岩戸の里が2021年2月15日、AVLは引っ越し最中の3月5日に行った(図7)。また京都の防災研究所とのネットワークもあり、こちらは4月に入り復活した。後は電話機の短縮設定などの細かい設定の変更対応を行った。



図6 岩戸の里

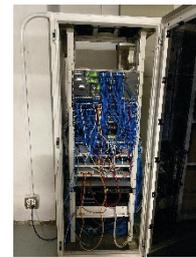


図7 通信用ラック

4. その他業務

1で触れたがもう少しだけ通常業務について報告する。観測点のメンテナンスでは、観測室によっては機器を導入してから20年以上経っている所もあり、業者と一緒に現地の確認調査及びメンテナンスを行った。調査の結果、観測室の環境が経年劣化しており、対応が必要と分かった。2021年度に対応作業を行う予定である。また台風の被害調査を行い、昨年度設置した高岳観測点の機器が被害を受けており、被害報告及び観測機器の再設置も行った。

毎年桜島で行っている水準測量を行った。しかし御嶽山の水準測量は、コロナの影響で中止となった。他に研究員のサポートで阿蘇中岳火口の熱観測補助も行った。

実習では、観測地球物理学演習の観測機器の準備を行ったがコロナの影響で中止となった。他の実習も残念ながら同様に中止となった。

アウトリーチ活動では、京大ウィークスで一般見学会を行いコロナ対策で人数を絞り予約制で開催した。自分はマグマ実験の担当をした。

技術発表・研修会では、京都大学技術職員研修(第45回)で発表を行った。また総合技術部のスキルアップ研修をオンラインで受講した。総合技術研究会と第2群専門研修にも参加予定であったが、AVL復旧対応業務と重なり残念ながら不参加となった。東京大学地震研究所職員研修会にもオンラインで参加した。

5. まとめ

新型コロナの影響を受けた一年となった。しかし関係各位の御尽力で約5年ぶりに、火山研究センターへ戻ってくることが出来た。AVLでの業務再開後も色々細かいトラブルや作業があるが対応を行っている。

2020年度（令和2年度）業務報告

理学研究科 飛騨天文台 木村 剛一

1. 本年度の総括

本年度は、かつてない新型コロナウイルス感染症対応から始まった年度であった。過去に、他国で一時的に流行した類似の感染症が報道されることがあり、今回もそれほどの影響はないと考えていた。国内でも感染が蔓延しつつある状況が日々報告され、従来とは違う対応に当初は翻弄されることも多々あり、感染防止対策を目的とした行動がここ最近の基準となっている。日常生活や大学業務においても同様の行動が求められるようになったが、新型コロナウイルス感染症と正しく向き合い、感染防止に対応した各種工夫や手段を取り入れ、業務を遂行した。

2. 各種業務の報告

(1) コロナウイルス感染症対応

飛騨天文台は遠隔地施設であること、大学の行動制限によって来訪者が激減したことにより、新型コロナウイルス感染症（以下：コロナ感染症）の感染のリスクは非常に低い施設ではあったが、感染防止対策にあっては、大学の基準を基に、岐阜県の発した警戒レベルも参考に台内で検討された。このなかで、マスク、消毒液などの入手については、流行が始まり購入が集中すると入手が困難、高価になることは常であることから、平時に購入し備蓄していたものを使用しつつ、少ないながら市場に販売されたものを購入した。年度中盤を過ぎたあたりからは、市場でも入手しやすくなってきたことから、やはりある程度の備蓄は必要なことであると思われた。

(2) アウトリーチ活動

夏季を中心に実施している施設公開、見学は対面での開催は実施されなかったが、それに代わるオンラインによる見学会が3回実施された。このオンライン見学会を実施するにあたり、参加者が理解しやすい見学会について考えてみた。オンライン見学会は、対面と違い消費する時間が長くなる傾向にあることから、タイムスケジュールは通常より余裕を持たせる。カメラを持って歩き回る際、場所によってネットワークが切断されることがある。これは、参加者にとっては非常にストレスとなる。スマホ、PCのカメラの画角は意外と狭いことから、大型の観測装置、室内の説明ではその雰囲気は伝わらないことから、後付けの広角レンズがあるとよい。ヘッドセット、三脚、自撮り棒などの利用も良い。そして、これが重要かと思われるが、一度リハーサルを行って時間配分などを確認することが大切である。

以上のとおり、コロナ感染症対策のためと、もう一つ遠隔地施設であることから、オンラインでの見学会は、引き続き重要な公開方法であると考えられる。そのため、参加者がわかりやすく、理解が進む方法を考えることが必要であると思われる。

(3) 予算要求関係

本年度はドームレス太陽望遠鏡棟で使用されている、油圧式昇降作業台のメーカーが、補修部品の保有期限が切れることを理由に事業撤退することとなった。これにより、新たな業者へ点検・保守を請け負うことが必要となったが、特殊な設備であることから代わりの業者が見つからず、施設部へ協力を求めたところ、既設設備を改修することを条件に、保守点検を請け負うことが可能な業者を探しだしてもらうことができた。そのためには非常に高額な改修費が必要であることから、全学経費を要求し予算を認めて頂いた。

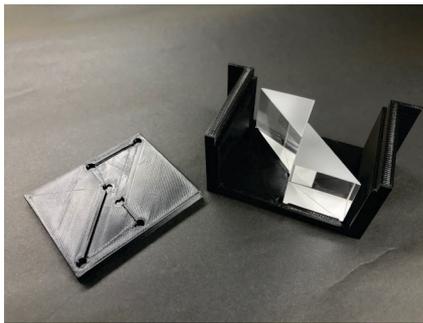
次に、職員宿舎の舗装工事について予算要求を行い、舗装工事を行っていただいた。宿舎の敷地は碎石を敷きならしただけであることから、夏季は草が繁茂するため草刈り作業などで対応していたが、周辺住民から「草の種が飛び散る」「刈った草が汚い」など近年苦情が寄せられるようになった。近隣住民との良好な関係を保つための措置である。これ以外には、修繕費要求、施設修繕計画などを提出した。

(4) 3Dプリンターの導入

観測装置の治具作成などを、現場で迅速に実施する必要があることから、研究機器開発支援室へ依頼するまでもない、簡単な部品の製作を行うため本装置を導入した。技術部の3Dプリンターには加工精度は到底及ばないが、現場で必要な使い勝手のよい治具類を作ることが可能となった。



XYZプリンティング社がビンチ pro



プリズムホルダ



各種部品類

(5) 技術部関係

<観測・情報グループ研修>

本年度の観測・情報グループ研修はドローン飛行研修を飛騨天文台敷地内において実施が計画されたが、コロナ感染症予防の観点から、本年度は移動を伴う実習は実施しないことが決定された。その代わりに、小型のドローン（RYZE TELLO）を購入してもらい実際の飛行を行った。この機種はトイドローンとのことではあったが、初心者向けに安定した飛行が可能のように制御された機種で、初めてドローンを扱う者にも十分飛行可能であった。本年度はこのドローンを用いて、決められた課題に沿って飛行することをもって研修とした。実際の飛行では、自由に飛ばすだけならば大きな問題はなかったが、機体を制御しつつ課題に沿った飛行を行うためには、慎重な操作が必要であること、十分な慣熟が必要であると実感した。

飛騨天文台では、望遠鏡を格納する大きなドームや望遠鏡が存在しているが、その保守点検には容易に接近することができない場所もあり、ドローンを用いての点検などを行うことが考えられる。教員からは、上空の大気の流れの測定などに使用できないかなど、飛行後に相談を持ち掛けられた。

以上のとおり、容易に近づけない場所へ到達することが可能なドローンは、今後多くの活用方法が考えられる。



(ドローンにより撮影)

<第1 技術専門群研修>

本年度は第1 技術専門群の群研修を計画し実施した。これについても、当初は施設見学を含めた対面での研修を計画したが、オンラインでの研修に変更した。

研修は1 日で実施し、午前中に飛騨天文台オンライン施設見学会を実施、午後からはインソース社による「研究会などでの報告書作成」として、講義を行っていただいた。オンライン見学会を実施するにあたり、教員との打ち合わせ、リハーサルを行ったが、当日はネットワークが不安定な状態に見舞われ、中継が中断するなどのトラブルも発生したが、無事終了した。見学会での工夫した点などについては（2）アウトリーチ活動を参照されたい。

3. まとめ

本年度は、先に述べた通りコロナ感染症対応のため、従来の様式での行動が制限された年度であった。特に、年度当初は感染症対策のための用品の入手や在庫確認、台外からの人の受け入れ範囲の設定などを決める議論などが数多く実施され実行された。従来ならば観測ビジターなどの受け入れで、多忙な夏季に全く外部ビジターが存在しないという状況が続いたが、その分、教員が観測業務に専念することが可能となり、装置開発などは十分議論、検討する時間があることから、知見が広がった年でもあった。従来の対面による方式での活動ができないなら、オンライン形式での各種講義、見学会などを実施するためのツールが各種紹介され、それらを用いてのリモートでの開催が多く実施された。当天文台もすでにリモート会議が実施されていること、デジタルネットワークが開通した 2010 年代ころからオンラインによる見学会を試行的に実施していたことから、大きな混乱はなかったが、オンライン会議システムは据え付け型であったものが、Z o o mは個人が持ち歩き運用することが可能となり、個人の話し方、カメラワークが重要なテクニックであると思われる。コロナ感染症が終息したのちでも、遠隔地からの情報発信には必要なスキルであると思われる。

2020 年度の業務報告

地球熱学研究施設 馬渡 秀夫

はじめに

2020 年度は、新型コロナウイルス感染拡大防止のため、実習や施設公開、対面での全国技術研究会などがなく、観測・情報グループ研修も当初の企画とはずいぶん違ったものとなってしまったが、幸いなことに、大分県については、懸念されるような感染の拡大は無く、ある程度例年通り、情報系や観測系、施設維持、運営支援などの業務を行う事が出来た。その中から、職制などで考察した事、及び 2020 年度中にまとめた七輪マグマ装置開発の歴史についての補足について報告する。

組織リーダーからのアドバイスについて

昨年度の報告に、福田洋一先生との係わりについて書いたが、他にも私の職業人生に大変参考になる意見を下さった方々がいた事が思い出された。その方々についてもここで紹介したい。

1 人目は、宮部芳郎理学部事務長である。宮部事務長が別府に視察に来られた際に、「技官は何か一つでも良いから、仕事上でのテーマを持つべきだと思う」、とアドバイスを下さった。理学部に来る前は大型計算機センターにいらしたそうで、センターの技官をつぶさに見られた上でのアドバイスでもあったと思う。私はその時「何かテーマですか？」と聞き返したが、「そう、何か、これだ、と思えるようなものがないとあかん。そういうものがあれば仕事が楽しくなると思う」とのことであった。その時は何となく、そうなのかな、という思いであったが、以来、自分の中にいつも響くものとなり、今でもその時のことを懐かしく思い出すことができる。

2 人目は、防災研究所技術室の平野憲雄掛長(1998 年当時。2002 年～2007 年は技術室長)である。当時、防災研究所のメールサーバーで、北大、東北大、東大、名大、京大、九大と全国の地球物理・観測技術系大学技官が集まったメーリングリスト(以下 ML)が運営されていた。その ML の中で私の質問に返す形で 1998 年 4 月に適用となった技術専門官などの制度や働く姿勢などについて平野さんに教えて頂いた。そのあとも、時機を見ては、技官の置かれている状況や立場、将来などについて(長文を)投稿されていて、遠隔地の一人職場にいる自分にとっては、それはそれは大変に参考になるものであった。

3 人目は、鴨嶋武忠理学部事務長である。私が勤務場所のことで問題があると考えていた所、わざわざ面談の席を用意し話を聞いて下さった。その話の中で、特に何か希望することがあるということであれば、誰でもが納得できる、何処でも通用するような実績がないと難しい、というアドバイスをいただいた。これは至極当然のことなのではあるが、一人職場で悩んでいた当時の私には大変参考になるアドバイスであった。

これらのことから、組織の果たす役割に関わらず、その中で必要とされる能力や資質を備えた人がリーダーとなり責任を引き受けるということには意味があるのではないかと思われた。鴨嶋さんからアドバイスを受けた後は、年齢も重ねたからか、出会った人達からは、アドバイスと言うより提案を受けるようになった。中でも特に記憶に残っているのは、出張で別府に来た部長さんから、「将来良い事があるから俺の言う事を聞け」、みたいな事を言われたことであった。「今どきそんな約束手形が通用するのかなあ？」という思いもあり、返事は出来なかった。後日、知り合いの掛長に聞いてみたところ、「そう言う話はあまり信用しないほうがいいですよ」との事だったので、残念ながら、やはり不渡りだったようである。他には、理事から、「熊取はどうや?」、と聞かれたこともあった。私は熊取を知らず、「何か美味しいものかな?」とは思ったものの、正体の判らない事に返事をするのも危ういため、曖昧に相槌を打ってお茶を濁した。その当日、前述とは別の掛長に顛末を相談した所、あきれたような表情で「原子炉のことだよ」と教えてくれた。原子炉なら行った事があったので原子炉と言ってくれれば、とは思ったが、(これまた別の人にだが)子供が喘息で都会暮らしは遠慮したい、と言ったからだろうとは言え、正直、「熊取はちょっとなあ」、とも思ったのであった。また、私であれば解決できそうな課題が熊取にあるのではないかとも推測できたが、いずれにしろ貢献することはできなかった。ただ、あきれた掛長が年度末に随分多めに予算を回してくれたので、大変助かった。

七輪マグマ装置開発の時系列

七輪マグマ装置開発の歴史については、地震研究所の職員研修会等で既報(馬渡 2020, 2021)であるが、紙面の都合などもあり、詳細な時系列については報告していない。そこで、当時の写真と業務日誌から得られる時系列について報告する。



図 1 試料が炉内を熔損

(図 1)は、試料容器が破損して熔融試料が流れ出てしまい、電気炉内壁を熔損したものである。日付の詳細は不明であるが、マグマ流路を作り始めた2010年7月9日以降数日の出来事となると思われる。電気炉が熔損して使用不能となった後、七輪で木炭を燃やして容器を加熱する方法を試したものの、熔融までは到達できなかったようである。相談を受けて、大型の草焼きバーナーで上部からも加熱することで熔融までこぎつける事ができた。



図 2a 阿蘇での準備



図 2b 別府での演示范景

当初の七輪加熱、私物の草焼きバーナーでのテストの写真は手持ちが無かったが、2010年7月25日の阿蘇の火山研究センター一般見学会では、既にバーナー加熱での七輪マグマ演示の準備(図 2a)を実施している。(図 2b)は、2010年7月30日の別府での施設公開の演示の様子である。



図 3a 実験開始



図 3b 坩堝破損



図 3c 2 個目破損

(図 3a~c)は、2010年10月21日の実験の様子である。2007年以来マグマ演示に使用していた坩堝にヒビが入るなどして使えなくなったため、「どうすれば良いだろうか」と質問されたので、「同じものを買えば良い」と助言して購入された製品をテストしたものである。しかし、この助言が全く裏目に出てしまい、新たに届いた坩堝はことごとく壊れてしまう。以下は、当日の業務日誌に記載されていた内容である。

「新しく購入したアルミナ坩堝がことごとく割れてしまった。いけると思ったのになあ。。。んで、真面目に色々調べてみた。普通のアルミナ坩堝は、1000度/分なんて昇温速度には耐えられない、ってことが判明した。高い昇温速度で使うには、かさ密度の低いアルミナ坩堝を使うらしいけどそれでも1000度/分などというのには耐えられないらしい。普通は、炭化珪素や、炭素、白金などのルツボを使うらしい、けど、そんな高いもの今更買えないし。じゃあ、どうする？とりあえず、金属なら熱衝撃つか内部応力なんてなんでもないはず。で、一般的な鉄は？とりあえず、鉄網は(火の粉による炭素の付着もあって?)熔けてしまったので、鉄器はまずいだろうなあ。。。どうやら、ステンレスのほうが、鉄よりも耐熱性が高いことが調べてみて判った。いろんな資料で鉄より、より高温で使うことが可能、という記述がある。そういえば、最近純正エキマニもステンレス薄板のがでてるな。で、通常のS304では、800度程度までなら繰り返し使用が可能らしい。また、1回きりなら1050度くらいまでなら強度がある、とのこと。」

以上の調査・検討から、ステンレス製の容器を試してみようと提案し、2010年10月25日にキッチン用品のステンレス容器を購入した。また容器を保持する網が冷却部材として働いている疑いがあると考え、ステンレス線で三角架のような形状を作って容器を支え、直接炎で加熱する必要があると考えた事と、七輪の底を切り離して上下逆さに重ねれば装置化できると考え、同日10月25日に実験を行った。以下は当日の業務

日誌に記載されていた内容である。

「ステンレス器の買出し。豆炭も試しに購入。で、七輪を切ることにする。まあいきなり新品ってのも勿体無いので、お古をハンドグラインダで切ってみる。下の七輪から容器分浮かせれば良いかと、10cm程度きることにする。けど、七輪の壁厚に比べてディスクが小さく、底部と切り離せない。。高速カッターの出番。サクッと切断(笑)。んで、加熱してみることにする。太目のステンレス線で三角架を作って容器を置く。んで、加熱。んで、成功!!!! 容器は大丈夫だった! この後しばらく、三好くんから師匠と呼ばれるようになる(笑) 本日は、数回、熔融させた。めでたしめでたし。」



図 4a 切断開始



図 4b 刃が届かず



図 4c 大径刃で切断



図 4d 切断完了

(図 4a~d)は、最初の七輪切断の試みの様子である。



図 5a 加熱テスト開始!



図 5b 加熱継続中



図 5c 熔融成功!!!

(図 5a~c)は、初回加熱の試みの様子である。目論見通りとはいえ、幸運にも一回目で熔融に成功し、マグマを生成することができた。上記のプロトタイプである零号器に続く初号器を翌日 2010 年 10 月 26 日に製作し、いわゆる「七輪マグマ装置」が誕生した。ちなみに、その後改良を重ね、現在は第五世代目となる装置が活躍している。

おわりに

2020 年度は新型コロナウイルス感染拡大の影響により、色々な事が様変わりしてしまいました。第 45 回技術職員研修は Zoom 開催であったが、通常開催よりも資料も参加者の顔と名前も良く見え、更に旅費も移動時間も節約できるので良い面もあると思われた。しかし、地震研究所職員研修も東北大学の総合技術研究会も Zoom となり、こちらは直接会えないことは少し残念であった。2021 年度はワクチン接種が進めば通常に戻っていくものと思われるので、貢献できるように力を尽くしていきたい、と考えていたところ、何年もかけて検討された総合技術部委員会の上申が差し戻され、また一から練り直すこと、となってしまった、という話を聞くこととなった。これは事務の方では結構な話題となっていたようで、出張してきたり、電話が掛かったりした折に触れ、こちらから振ったわけでもないのに、「大変ですね」、と心配される始末である。高橋さんに頼りっきりの現状、いろんな意味で因果応報的な部分もある、という思いもありはするものの、唯でさえ処遇的にいかがなものかと考えているところにモチベーションは更に下がっていく一方である。改革するということであればモチベーションが上がる方向にすべきであると考えている。

2020 年度 技術部 3D プリンター 依頼製作の報告

理学研究科技術部 山本 隆司

1. 稼働実績 (2020 年度)

申請書ベースでの実績は以下の通りである。

(以下、FORM2：光造形式プリンター、S3DP555：熱溶解式プリンターとする)

- ・依頼件数：39 件 (うち、FORM2：19 件・S3DP555：20 件)
- ・稼働時間：約 1710 時間 (うち、FORM2：100 時間・S3DP555：1610 時間)
- ・材料の使用量：約 23,420g (うち、FORM2：920g・S3DP555：22,500g)

2. 利用部局の内訳

- ・理学研究科 25 件
内訳：物理 12・生物科学 6・附属地球熱学研究施設 2・附属天文台 1・機器開発室 2 (他研究科からの二次依頼含む)・理学研究科 2 (3D マスク製造・フェイスシールド用部品製造)
- ・工学研究科 2 件
- ・医学研究科 5 件
- ・こころの未来研究センター 1 件
- ・地球環境学堂 1 件
- ・防災研究所 5 件

3. 2020 年度のイベント

- ・2020 年 4 月 COVID-19 感染拡大に伴う業務体制変更
出勤日の抑制に伴い、出勤日のみでも効率よく 3D プリンター業務を行えるよう作業内容を見直した。
また、マスクの供給不足に対応するため、繰り返し利用ができるプラスチック製 3D マスクおよびフェイスシールド用部品をプリンターで作成した (製作実績参照)
- ・新たな 3D プリンター導入の検討
2020 年度の全学経費不採択を受け、内容を精査し、2021 年度の全学経費では 3D スキャナーを対象から外して、プリンター 2 種 (炭素繊維が使用可能な熱溶解式プリンターと、金属 (ステンレス) が使用可能なレーザー焼結式プリンター) に絞って申請を行った。
一方で、現在使用しているプリンターのアップデートの必要性から、技術部の 2021 年度設備整備計画に FORM2 の後継機種である光造形式大型プリンター (FORM3L) の導入を申請した。

4. 今後の課題

COVID-19 感染拡大の影響により、3D プリンターの積極的な広報が行えなかった (特に利用者説明会は開催できず)。

上記との因果関係は不明であるが、第 4 四半期では共同利用の依頼が 0 件となり、3D プリンター関連の業務は個人の技術研鑽とグループ研修での使用にとどまった。

COVID-19 の感染状況にもよるが、利用者説明会については 2021 年度中の再開を目指す。また、機器の充実に合わせ、利用を促す新たな施策も検討する。

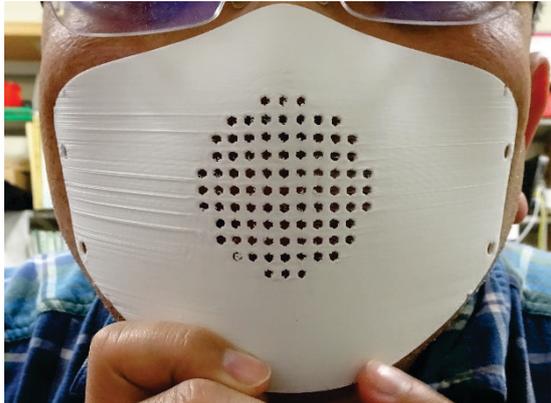
5. 製作実績

○3D マスクの製造・フェイスシールド用部品の製造

依頼者：理学研究科

COVID-19 感染拡大に伴うマスク供給不足を受け、学生実習などで学生がマスクを用意できない可能性を考慮し、繰り返し使用が可能なマスク、およびフェイスシールド用部品を製造する。

最終的にマスクは 490 個・フェイスシールド用部品は 50 組製造した。

<p>マスクの製造（18 個同時生産）</p> <p>機器：S3DP555</p> <p>重量：545.99g</p> <p>製作時間：41 時間 13 分</p> <p>製作費：-（特別対応として 1 個 500 円で提供）</p>	<p>着用イメージ（通気口にはガーゼを当てる）</p>
	
<p>フェイスシールド部品の製造（10 個同時生産）</p> <p>機器：S3DP555</p> <p>重量：203.55g</p> <p>製作時間：15 時間 9 分</p> <p>製作費：-（特別対応として 1 セット 500 円で提供）</p>	<p>実際の使用状況</p> <p>（協力：技術長阿部さん（化学教室実習風景））</p>
	

○フローセルの作成

依頼者：三島 壮智さん（附属地球熱学研究施設）

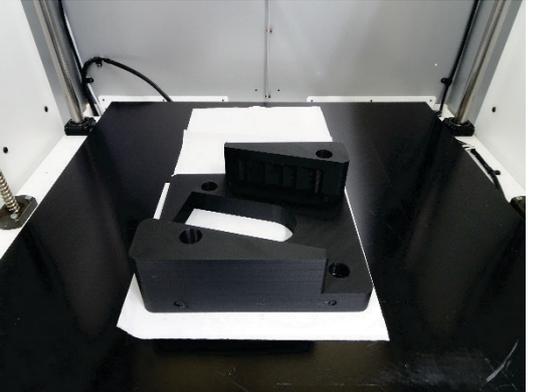
依頼者が使用していた市販のフローセルが販売終了となったため、3Dプリンターで複製品を作成できないか、との依頼を受け、フローセル6個とセルに接続する接手1個を作成する。

<p>セルの作成 機器：FORM2 重量：68.23g 製作時間：5時間51分 製作費：4,200円</p>	<p>実際の使用状況</p>
	

○DST 回転波長板ロータリーアクチュエーター治具の作成

依頼者：木村 剛一さん（附属天文台（飛騨天文台））

DST 波長板を回転させる装置を、アクチュエーターごと固定するための治具を作成する。

<p>治具の作成（部品2点のうちの1つ） 機器：S3DP555 重量：270.68g 製作時間：20時間45分 製作費：13,240円</p>	<p>実際の使用状況</p>
	

2020年度業務報告

理学研究科研究機器開発支援室 田尾彩乃

1. はじめに

今年度の10月1日付で入職した。主な業務として、機器開発室の運営、学生向け機械工作実習の実施、製作依頼の加工を行っている。本報告では、機械工作実習と、受講した研修について報告する。

2. 機械工作実習

例年は夏から秋にかけて行っている学生向けの機械工作実習だが、今年度は新型コロナウイルスの感染拡大に伴い、実習を実施できていなかった。そこで、実習にかかわる新型コロナウイルス感染防止対策を講じることで、山本技術部長に実施の許可をいただいた。防止対策を大まかに述べると、実習中は手指を消毒してからニトリル手袋を装着し、密を避けるために各回の参加者は3名を上限とした。また、人数制限や新型コロナウイルス感染拡大の状況に臨機応変に対応するため、週に一度程度の定期開催にすることとした。そして対面をできるだけ避けるため、受講の予約をWeb上で行えるようにした。これらを踏まえ、実習再開の通知を12月初旬に利用者協議会に送付し、12月15日から実習を開始した。

実習を開催するにあたって、技術部の廣瀬氏にご協力いただき、基本的に二人で実習を実施している。当初は廣瀬氏主体で実施していただき、1月からは自分主導で実施している。しかし、まだまだ途中で補足していただくことも多く、自分の力不足を感じている。特に、短時間で説明しきらなければならないという焦りからか、説明が抜けてしまうことが多い。この実習の一番の目的は、学生に安全に作業をしてもらうためのものである。そのため、今後は自分の中で解説する優先順位をつけ、安全な作業方法を確実に伝えていけるようにしたい。また、学生からのイレギュラーな質問にはなかなか対応しきれないこともあるが、自主的な学習や研修、実際の加工を通してさらに知識を深めていきたいと考えている。

そして、今年度の実施にあたって特に対応に追われたのは、Web上での予約である。各回での上限人数を設定したため、受講希望者に残席がわかる予約フォームを作成する必要があった。しかし、なかなか良い方法が見つからず、最終的にはWeb上にExcelファイルで日程表を保存し、受講希望者に直接編集してもらうこととなった。この方法では編集結果がそのまま反映されるため、いつでも希望者が申し込める利点があった。しかし大きな不都合もある。それは、ファイルのURLを知っている人間であれば、誰でも自由に閲覧・編集できることである。このため、受講希望人数が上限に達した回では、急を要する学生が勝手に名前を書き換えてしまう可能性があった。また、学生番号やメールアドレスなどの個人情報や日程表に直接入力できないため、日程表とは別に申込用のフォームが必要となった。これはグーグルフォームを利用したが、実習を申し込むために必要なURLが2つ存在することになり、学生の混乱を招いてしまった。今年度は幸い、名前の書き換えなどの問題は確認されていないが、危うさのある現在の方式は、今後改善が必要である。次年度では、誰でも使いやすくセキュリティ面でも安全な、新しい申込方法を検討したい。

最後に、今年度の実施実績を図1に示す。実習の開始当初すぐに予約が埋まるなど、学生からのニーズの高さを感じた。2021年度も2020年度と同様に、新型コロナウイルスの流行状況に臨機応変に対応するため、毎週定期的に開催することになっている。これからも学生からのニーズに応えられるよう、誰でも受講しやすく、安全第一の実習を意識して実施していきたい。

	図面の書き方		安全な作業法①		安全な作業法②	
	回数	人数	回数	人数	回数	人数
12月	2	11	2	6	2	6
1月	0	0	3	8	3	9
2月	0	0	2	5	2	4
3月	0	0	3	7	0	0
計	2	11	10	26	7	19

図1 2020年度 機械工作実習実施実績

3. 受講した研修について

今年度入職し、半年間ではあるが様々な研修に参加させていただいた。本報告では特に印象に残った 2 つの研修について述べる。

一つ目は 10 月に行われた高橋総合技術部次長による新採用職員研修である。これまで、ビジネスマナーなどの研修はほとんど受けたことがなく、必要になったときにその都度自分で調べていた。しかし、今回の研修ではメールの送り方や報告書の書き方、スケジュール管理のコツなどのビジネスマナーから、技術部の勤務評定や内線のかけ方などの京都大学で働く上で必要な知識など、体系的に講義していただき、とても勉強になった。そしてこれらの根底にある、社会人としての考え方やあり方について深く学ぶことができ、とても有意義な研修であった。

二つ目は 11 月 10 日～13 日にポリテクセンター滋賀で受講した、フライス盤加工技術研修である。主な内容はフライス盤による基本的な金属加工技術であった。フライス盤の操作方法についてはその前に習っていたので、既知の内容も多くあったが、それに付随して習った測定方法や精密加工の考え方、加工手順の考え方などがとても勉強になった。講師の先生が、長く技術者として働いていた方だったため、民間企業では精度を出すことは最優先ではあるが、さらに効率も求められるということを教えていただいた。時間をかければ精度を出すことはいくらでも可能だが、機器開発室に来る製作依頼は大抵が一点物のため、時間ばかりかかってしまう。今後機器開発室の職員として依頼をこなしていくには、すぐに自分の中で段取りを組み立てる力をつけていくことが重要であると感じた。

4. 今年度の加工物

今年度は、総計で 5 種 27 点を製作した。

図 2 は、アルミ製ディスク追加加工のものである。依頼者から預かった厚さ 1.5mm のディスク中央に、直径 2.0 mm 深さ 1.0 mm の穴を開けた。薄いものの加工であり 20 枚もあったが、以前使用されたジグが残っていたため、スムーズに加工できた。

今年度は依頼をこなしていく間に、廣瀬氏からタッピングボール盤の使用法を教えていただいたり、生爪の作製方法を道下氏に教えていただいたりした。実際に加工をしていると、加工方法にはただ一つの正解はないことが多いことが分かった。その時に求められている条件に合わせて、より良い方法を選択できるよう、これからも製作の場数を踏んで、知識を広げていきたい。

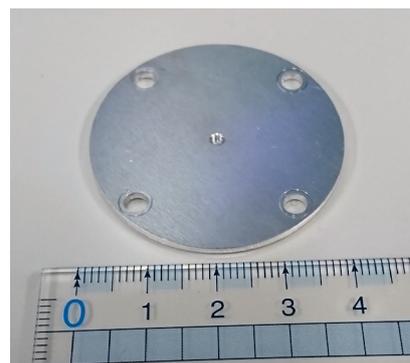


図 2 アルミ製ディスク追加加工

5. まとめ

金属加工についてまったく知識のなかった自分だが、この半年間で少しずつ依頼を任せていただき、こなすことができてきた。早く一人前になれるよう、これからも積極的な研修への参加や、自己研鑽を重ねていきたい。

今年度は新型コロナウイルスの流行により、技術部職員や関係者のみなさんに直接会えていないことが残念である。最後になりましたが、みなさま、これからもご指導ご鞭撻のほどよろしく申し上げます。

2020 年度の業務報告

理学研究科研究機器開発支援室 道下 人支

1. はじめに

2020 年度の業務に関して主要なものについて報告を行う。

2. 研究機器開発室の運営

2020 年 6 月に、研究機器開発支援室室長の早田氏が急逝されたために、急遽機器開発室の運営を代理で務めることになった。私が採用されてから長年機器開発室の運営を早田氏に一任していたために手探りの状況で、分からないことだらけだったが、周りの方たちの協力を得ながら現在まで何とか運営できている。今までは依頼業務に関することに集中していたが、今後は室の運営を円滑に行える体制を築くとともに、業務の効率化を進めていきたい。

3. 研修

(1) OJT 研修

新人教育に関しての研修に参加した。部下・後輩の立場になって考えることや、OJT の考え方、進め方など自分自身では気付かない注意点など詳細に教えていただいた。

(2) ハラスメント防止研修

ハラスメントの種類、組織に与える影響など普段自分が考えていたハラスメントに対する考えだけではなく、ハラスメントの段階別行動やグレーゾーンについてなど深く学ぶことができた。また一般職、管理者別に危険度をセルフチェックでき自分自身で気付ける内容の研修だった。

(3) 整理能力向上研修

フォルダの管理についていつもどのように管理すれば効率よく必要なファイルを見つけることができ、不要なファイルを管理・削除できるのか悩んでいた。本研修でフォルダの構成、管理方法、ネーミングルールを学ぶことができた。また個人でファイルを管理するのではなく、全体で情報を共有できる管理方法を確立することが属人化を避けるためにも必要だと感じた。

(4) 第 3 技術専門群 e ラーニング研修

選択制の講座で今回「図面・設計講座」を受講させていただいた。図面の書き方でも製図する部品によって使用する用語や記述が細かく違い、普段製図することがない部品図に関する知識が得られた。

(5) 研究機器開発グループ

今回のグループ研修では 3D プリンタを使用して特性の異なる材料を使用して、歯車やネジを各自で設計し山本氏の指導で部品の出力を行った。今回の研修では 3D プリンタで造形後のバリとり作業の講師を担当させていただいた。金属のバリ取りとは違い、3D プリンタの材料はヤスリやサンドペーパーで削りにくく、目詰まりやヤスリ掛けした後に別の方向へバリがでる「二次バリ」が発生しやすいと感じた。バリ取り作業は機械を使用した作業とは違い、手作業による部分が多いので作業効率の向上を主な目的とした。機材としてはすでにリユーターを保有していたので、一般的なヤスリを使用したバリ取りとリユーターを使用したバリ取り作業を実施した。手作業によるバリ取り作業では、ヤスリの「目」を使い分けることにより 3D プリンタ造形物の面取りなどを一応できることが確認できたが非常に作業効率が悪く時間がかかる作業となった。そこでリユーターを使用したバリ取りだが一般的に使用される「軸付き砥石」や、「タングステンバー」を使用すると切削による摩擦熱により削れる前に材料が溶ける現象が起こる。そこで熱に弱い樹脂材に特化した切削ツールとして開発されたジルコニアを使用したローターバーを選定した。ジルコニアという材質自体が 50 度以上に発熱しない硬質物質で被削材が溶けにくく、リユーターの向きや削り込む力加減などにもよるが、実用に耐えるレベルにあると感じた。今回のバリ取り講習を行って感じたことは 3D プリンタの造形物

はバリと製品の違いが分かりにくく金属加工のようにはっきりした境目が分かりにくいことだ。一品一様の製品を造形する場合にはバリ取り作業もそれほど時間を取られないが、数が多くなると生産コストが上昇するのでできるだけバリの出ない条件設定を模索するか、ショットブラストや薬剤を使用したバリ取りなど今後も新しい方法をいろいろと試してみることが重要だと感じた。

4. Web セミナー

COVID-19 の感染拡大の影響をうけ従来方式の会場で開催されていた技術講習や展示会の開催が無くなり新しい加工技術や業界の動向などの情報を入手するのが難しくなっている中、企業では独自にオンラインセミナーを開催しており私も隙間時間を見つけては積極的に参加している。特によく参加するのは株式会社イマオコーポレーションが主催する治具セミナーで企業から相談された加工を治具の観点から解決策を導き出し、実例を用いて解説してくれるので、実務に非常に結びつきやすいセミナーとなっている。

もう一つよく参加させていただいているのが、株式会社牧野フライスのセミナーである。このセミナーでは被削材ごとの特性や加工条件などを変えながら実際加工している動画で説明していただけるので、違いが分かりやすく実際に試してみようと思わせる講習内容になっている。また新素材の削り方や従来切削では難しかった鏡面加工などの刃物・機械の選定、現状の問題点など新しい分野の知見が得られ、多種多様な研究をされている研究者に提案できるアイデアを多く持つことが重要と思い、今後とも積極的に参加していきたい。

5. 全学経費申請

研究機器開発室の業務では多くの機械を使用するが依頼加工に随時対応していくには継続的な設備投資が必要になってくる。平成 26 年度に全学経費の要求が認められ必要最低限の機械の更新ができたが、3D プリンタなどにみられる新しいモノづくりへの対応はまだまだ不十分であり、毎年継続して全学経費に応募しているがなかなか採択には至っていない。近年各大学では 3D プリンタの利用が増えてきており、大半が FDM 方式か光造形方式の比較的安価な機械が普及している。金属 3D プリンタなど的高額な機械の導入はまだ少なく将来必ず必要になってくると思われるので、今回機械の選定などをさせていただいた。金属 3D プリンタはドイツなどの海外メーカーが先行しており、価格も 1 億円を超える高額なものも多く予算内で選べるものが非常に少なかった。兵庫県立大学などでは松浦製作所製の金属 3D プリンタを運用しておられ、参考にさせていただいたがこの機種は切削加工も併用した非常に複雑な構造になっており切削に関する知識も求められることから今回の機種選定では株式会社ニコンの光加工機を選定した。この機種のコンセプトは手軽に金属積層造形の技術を試せることを特徴としており将来的に学内の使用希望者に開放した場合に備えて、技術習得のハードルを下げたいと考えた。また実際に短期間の講習を受けた作業者が本機を使用して造形しているところを見学することができ比較的簡単に操作できることが確認できた。残念ながら今回の申請は選考から落ちたが、設備サポート拠点の経費でワイヤ放電加工機を導入できることになった。今後も少ない職員で生産性を落とさずに依頼者の要望に応えていくために継続的に設備導入を進めていきたい。

6. パーツショップ

今年度、物理教室時代から数十年続いてきたパーツショップを閉室することになった。年々少なくなる人的資本をどの分野に振り分けるかを考えた時に広く薄く業務を請け負うより、機器開発・学生実習に集中していくために今回パーツショップを閉室し、業務のスリム化と新しい機材を導入するためのスペース確保に利用させていただくことになった。

7. おわりに

私が採用されてから 9 年経ったが、当時のメンバーは私一人になってしまった。世代交代にしては早すぎると感じているし、早田氏には私の知らないことをいろいろ教えていただき大変感謝している。

大学業務に不慣れな自分がここまでやってこられたのは機器開発室のメンバーや他の技術職員の助けがあったからこそと思いこの場を借りて感謝申し上げます。

2020年度業務報告・せいめい望遠鏡用装置ローテータの調整と稼働

理学研究科附属天文台（岡山天文台） 仲谷 善一

1. はじめに

2020年度はCOVID-19によって出張が制限された期間が長かったことから、飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡の定期メンテナンスや故障個所の修理が思うように進まず、太陽観測に支障が出た部分もあったが、2020年9月以降の限られた時間で修理や各種メンテナンスを行った。

岡山天文台では2017年から設計を進めていた「せいめい望遠鏡」に搭載するための筆者が設計から設置までを担った装置ローテータが完成し、初期観測装置である面分光装置（KOOLS-IFU）の装置ローテータへのインストールおよび本格観測を始めることができた。

2. せいめい望遠鏡の装置ローテータ

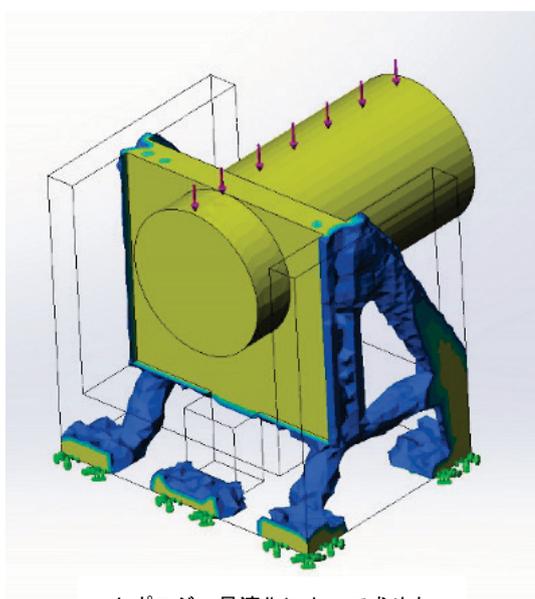
地球は自転していることから、太陽が東から昇り西へ沈むのと同様に夜空の星々も地球からの見かけ上ゆっくりと動いている。その動きは1時間に 15° で、その速度に合わせて望遠鏡を動かすことにより、常に観測対象天体を望遠鏡の視野中心に留めておくことができる。

せいめい望遠鏡では地球の自転に合わせて天体を追尾しているが、この望遠鏡は水平軸と高度軸の2軸で行っていることから観測対象天体を中心に視野が回転してしまうという問題がある。この視野回転をキャンセルする装置が装置ローテータである。

装置ローテータには重量約1トンの大型観測装置1台と重量数キログラムから数十キログラムの小型装置が将来的には8台程度同時搭載される。最大で約2トンの観測装置を搭載して正確に天体を追尾（回転）する必要があるが、その要求精度が10秒角以下（360分の 1° ）である。

この要求精度を満たすよう設計を進めたが、単純に剛性を上げるだけではなく、コストや慣性モーメントを考慮して軽くすることも重要であり、高剛性と軽量を両立する必要がある。そこで、装置ローテータの構造物の初期形状をトポロジー最適化によって求めて、その形状を元に構造解析を繰り返しながら最終的な形状を決定した。

装置ローテータ本体の製作は望遠鏡メーカーへ依頼したが、駆動部などの調整や組み立ては、望遠鏡メーカーへ出掛けて測定と調整を繰り返し行い、要求される組立精度100ミクロンに対して、重量1.5トン、回転部の直径1.8メートルの装置ローテータを50ミクロン以下の精度で最終的な組立調整を行った。



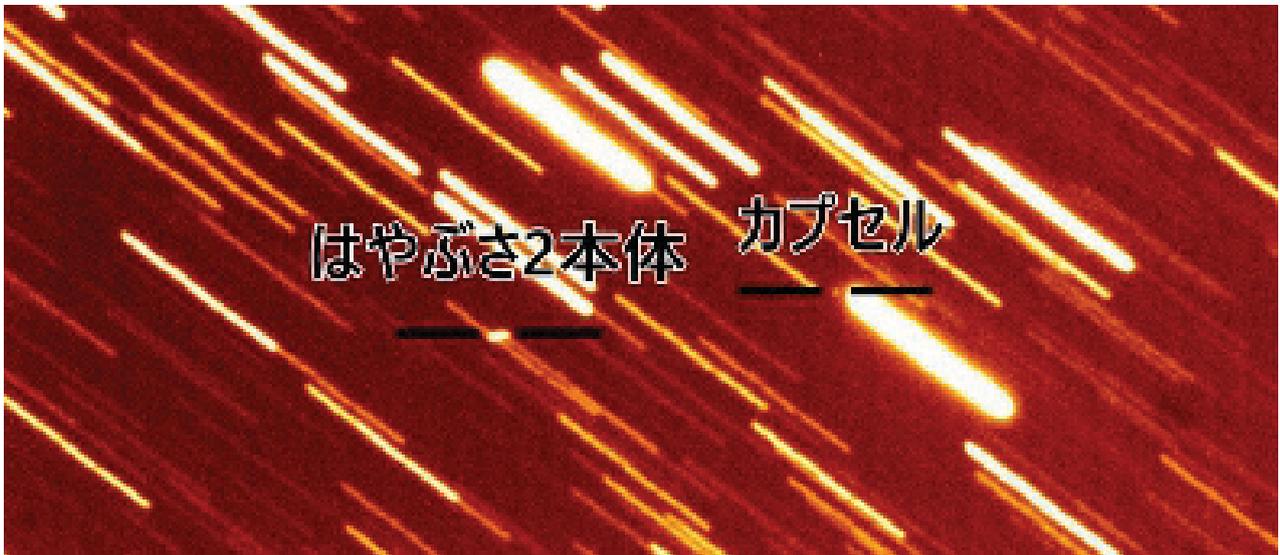
トポロジー最適化によって求めた
装置ローテータの初期形状

3. 装置ローテータの稼働精度の確認

滋賀県の望遠鏡メーカー工場で組み立てた装置ローテータを岡山天文台へ搬入し、せいめい望遠鏡へ搭載した。この時、望遠鏡の光軸と装置ローテータの回転軸が一致し、光軸と装置ローテータの観測装置が取り付けられるフランジ面が正確に直角である必要があることから、三次元測定機を用いて、100ミクロン以下の精度に粗調整を行った。次に観測天体の挙動からエラー値を求めて、そのエラー値をキャンセルする方向へ装置ローテータ本体を微調整するという方法で数十ミクロン以下の精度で据え付けて、科学観測に使用

できる状態とした。

望遠鏡本体や装置ローテータの精度確認のため、2020年12月に小惑星のサンプルを持ち帰った小惑星探査機「はやぶさ2」とその帰還カプセルの観測を行った。「はやぶさ2」の大きさは約1×1.6×1.3メートル、帰還カプセルの大きさは直径約40センチメートルで、「はやぶさ2」が帰還カプセルを分離した時の地球からの距離は約22万キロメートルで速度は秒速約23メートルである。この小さく高速な対象物を正確に観測し、導入精度や追尾精度などを確認することができた。



せいめい望遠鏡で観測した「はやぶさ2」と帰還カプセル

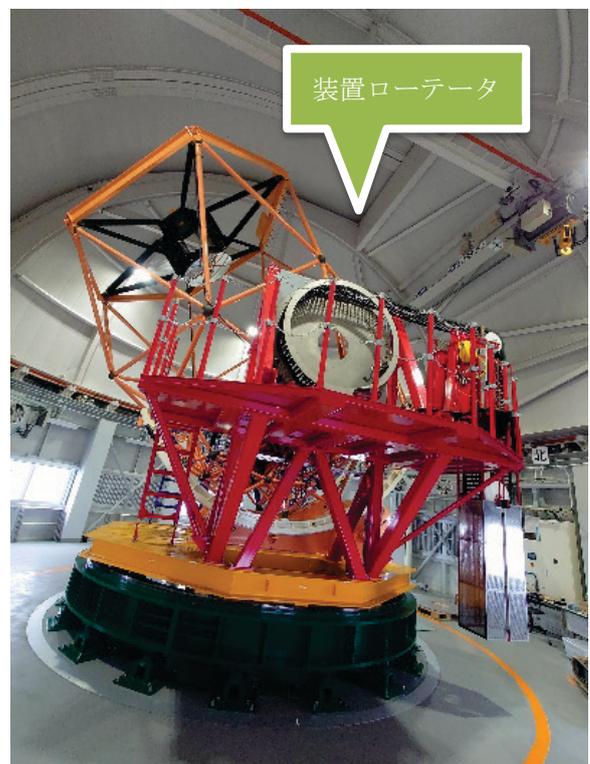
https://www.kwasan.kyoto-u.ac.jp/general/facilities/okayama/2020/12/05/hayabusa2_20201205/

4. 2021年度以降の業務

2017年から検討、設計、加工などを行ってきた装置ローテータが本格稼働する状態となったが、設計時点では様々なことを想定し、その時は過剰と思う部分もあるほどであったが実際に完成し運用してみると、「ここはこうすべきだった」と感じる部分もあり、今後設計を行う装置等にこれまでの経験を生かしていこうと考えている。

特にトポロジー解析、構造解析、固有値解析、熱解析に関しては材料力学の知識を増やして解析結果の精度を高められるよう研鑽を積む。

2021年度は岡山天文台で新たな観測装置が複数台設置することが予定されており、それぞれの取付け加工や光学調整が主な業務となる。観測装置の機械調整および光学調整精度は観測結果に直結することから、確認と検証を繰り返して確実な調整を行い、望遠鏡及び観測装置の能力を十分に発揮でき、安定して動作するよう業務を進める。また、2021年度は岡山天文台にせいめい望遠鏡が設置されて以降初めてのビックメンテナンスとなる副鏡（直径1メートル）の再メッキが行われる予定である。作業の安全を中心に確実に作業が進められるよう準備をしていきたい。



せいめい望遠鏡

実験履修者の衛生管理について(2020 版)

化学教室 阿部 邦美

1. はじめに

化学教室から求められている業務は、3 回生配当の化学実験全般にわたる管理運営および教育業務である。具体的には、実験機器の保守・管理・調整、廃棄物および廃液処理作業、予備実験・実験課題の開発支援、実験テキストの製作、担当教員・TA 間の調整、課題実施に当たっての学生に対する機器・薬品等に関する具体的指示、学生に対する実験機器・薬品の取扱い及び実験操作の指導などである。その他、学生の化学実験履修状況の把握・学生に対する健康管理等の日常的支援も大切な業務である。

2020 年度は、世界的な流行となっている COVID-19 の感染拡大の防止のため、前期授業は実施せず、夏季の集中講座として開講した。また、後期実験は前期実験終了後、すぐに開始し、最終的に 1 年間の化学実験を終了した。2019 年度の報告はその準備計画についてだったが、本報告は、実施後の記録となる。

2. 実験計画

2020 年 4 月には、緊急事態宣言が発出されたため、新学期からの実験は延期された。その後、化学専攻の教科委員会で実施に向けて何回か検討されたが、前期は実施に至らなかった。8 月に同委員会で実施に向けて可能な計画を議論した。そのなかで、9 月に夏季集中講座として開講することにすれば、月から金、午前、午後も全て使えるため、前期の実験が提供できるのではないかということになった。そして、担当教員とともに準備にどのような問題点があるかなど洗い出した。一番の問題は教員のスケジュールであったが、幸い全ての教員が指定の実施日に担当可能であったため、TA などの補助もしっかりと確保することで実施することになった。全体の実験を統括する教員が実験のスケジュール作成、テキストの集約、実験内容の変更(対面、オンラインと交互に行うため)を行い、課題ごとの教員が TA の手配、変則的な実験のスケジュールの学生への発信を行った。筆者は毎日の実験の準備の他、動画撮影の日程調整や撮影機材の準備、実験室や器具の感染予防対策などを行う事で計画が進んだ。テキストはコロナバージョンが準備された。

3. 感染対策を考えた実験の準備

2020 年度の学生数は定員 62 名のところ 49 名で内 8 名がオンラインを希望したため、実験者は 40 名程度となった。さらにソーシャルディスタンスを守るため、通常の 1/2 の人数、1 日 20 人での対面実験となった。感染対策のため、多くの事項を変更した。以下に今年度の実験状況を報告する。



通常の 1/2 の人数での化学実験の様子(閑散としているのがわかる)

出席

[対面実験の場合] 大学のシステムでは、学生証での非接触型出席確認は未だ整えられていない。そのため、情報環境機構が準備している IC カード読み取りサンプルソフト (FCFdump) を入手し、そのバッチファイルを利用することで、学生証による非接触型出席確認を実行することができた。その後、Excel の簡単な数式を利用し出席状況集計の自動化までを行った。また、Excel ファイルをクラウド化することで、担当教員が即座に出席状況を確認可能とした。

[オンライン授業の場合] 学生の Zoom の名前を統一しなかったためローマ字表記や名前のみなど、本人との判別が難しい場合があり、確認作業が大変だった。

レポート

紙での提出は無くし、京都大学の学習支援システム PandA(以下、PandA と表記) 上での提出とした。締切りをすぎると提出できない仕組みになっており、これについては、紙よりも管理がしやすくなった。昔は、遅れたレポートを持って担当教員のところに駆け込むという裏技があったが、今はもう無い。少し世知辛いなあと感じた。

試薬、器具

	従来	感染対策
強酸・強塩基(劇物)	15名に1本	2名に1本
通常の薬品	15名に1本	6名に1本
ガラス器具	1~2名に1セット	1名に1セット
装置	数名に1装置	1名に1装置
消耗品(薬包紙、pH試験紙等)	15名に1セット	6名に1セット

廃液処理、廃棄物処理

排出者が責任を持って廃棄するという原則であるが、廃液タンクに捨てる時にソーシャルディスタンスが守れない可能性があるため、廃液は各自の机の上に置いておくことにして、その日のうちに TA がその処理を行った。

実験講義

講義室で実施していたが人の移動を避けるため、実験室にプロジェクタとスクリーンを設置、説明には拡声器を使用した。

入室時の感染対策

エタノールで消毒→手袋の装着、実験後は手袋の脱着→手洗い→エタノールで消毒とするよう指導した。トイレ等で実験室を退出する場合は、消毒作業や新しい手袋に替えて入室するよう指導した。ロッカーもソーシャルディスタンスが守れない可能性があるため貸し出さなかった。白衣の保管に関しては個人の管理に任せた。

健康チェック

出席確認時の健康チェック(検温、体調)は、TA が実施した。2020 年度は、体調が悪い人は事前の連絡後、休むことを強く推奨していたため、37℃以上の熱があるものはいなかった。

学生の緊急連絡先や調査表

今まで紙媒体で提出していたものは、フォーム入力へ切り替えた。加えて、ネットワーク環境の確認や、実験参加の意思の確認を行うことができるようになったため、この点はよかった。

配布プリントと実験データ

配布物はすべて PandA から配信し、実験データも、PandA 上にアップロードした。

フェイスシールド

技術部で作成したフェイスシールドを配布した。市販のメガネ型のシールドより、見やすいとの事だったが、アンモニア、有機溶媒など揮発性の溶液はシールド内にこもり、苦しいという意見があったため、途中から保護メガネでも可とした。

冬の換気

化学系の実験室は局所排気装置や換気装置は通常の居室よりも十分に設置されているため、冬は寒い。常時開放するドアのそばにガストーブを1台準備することで、寒さ対策はそれでした。

動画配信

動画撮影に関する事項全般は教員が主導し、TAの募集、動画の計画、実験の実施、編集を行った。実験準備が例年以上に大変だったため、動画撮影の方はほとんどノータッチだった。しかし、実験毎に担当者が変わるため、打ち合わせには必ず参加し、スムーズに撮影できるように気をつけることや問題点(GoPro, ATM, 音声、Zoomでの動画保存、削除等)を申し送った。手振れがないことで動画撮影によく使われているGoProは、定点での実験が多く、操作性等の理由から利用者は少なく、汎用されているビデオカメラの利用が多かった。

4. まとめ

今までに経験したことがない人との接触を極力しない状況下での学生実験であったが、スタッフ全員が前向きに協力して、臨機応変に対応し、無事2020年度の学生実験が終了できた。ただ、学生のアンケートを見ると、次年度に向けて、実験スケジュール、出席の取り方、廃棄物処理、PandA上の連絡方法の統一、実験データのアップロード先の統一など、いくつか改善をすることができる点がある。教員と話し合い、効率的により良い実験ができるよう、申し送りをしっかりしていくつもりである。

2020年度の学生実験は対面とオンライン実験のハイブリッド、感染拡大時期は全面的にオンラインにきりかえ、実施した。化学系に進む学生さんにとっては3年生の学生実験は大変重要である。手を動かし、考える。物質を目の前にしてその物性や量感を感じる。そして、わからないことは、友達、教員と議論する。4年生以上は専門分野に分かれるが、他分野を選ぶ友とその前に知り合うことで、違った研究を始めても、違った視点で議論できる。そこが化学教室の強みであり、面白さだと思う。そのため、教員の方は、学生実験の重要性を良く知っており、筆者も含めて学生たちもたいへん残念な1年だった。昨年度も同じ事を書いたが、事態が収束し、学生達と笑顔を交えながら楽しく実験ができる日が来ることを待ち望んでいる。学生が対面で実験をでき、少しでもTA、教員から学びの機会を得られるよう、サポートしていこうと考えている。

研究基盤設備整備グループ研修実施報告

廣瀬 昌憲

1. はじめに

2020年度の研究基盤設備整備グループ研修として、第二種電気工事士試験の実技試験対応の実習を行う計画をした。実技の実習があるため集合型式にならざるをえず、年度当初からの新型コロナウイルス感染症の拡大もあり時期は様子見とした。最終的に実技実習は2021年度に延期したものの、年度末に学科試験にかかわる電気基礎を解説するオンライン講義を行ったので報告する。

2. 計画案

当初の計画として以下の案（抜粋）を作成し時期は未定とした。おおむね12月ごろに集合研修とすることを考えていた。

1. 目的

電気は当たり前のように利用でき、大学の研究教育においても基本的なインフラとしてなくてはならないものです。一方で取り扱いを誤ると火災や感電事故など、本人や他人、あるいは施設へのダメージを与えかねません。我々、研究基盤設備整備グループは施設、実験装置、各種機器のいずれもが電気と密接にかかわりあい、電気設備の点検、工事の立ち合い、機器への電線接続、電線の配線など、電気工事にかかわるところも多く、電気の知識は必要とされています。

そこで電気工事の資格である、第二種電気工事士の資格試験について学ぶことで、電気についての知識と工事にかかわる技能を身に付け、各人が業務に役立てられるよう研修します。研修後はさらに自主的に訓練してもらい、将来的に第二種電気工事士の資格を取得することを推奨することとします。

2. 研修開催場所、日程

京都大学吉田キャンパス北部構内 2020年度中の1～2日

3. 人数

受講者：グループ員4名+2～3名程度

講師：廣瀬、補助者：中濱 *場合によっては工学部に協力要請（要交通費）

3. 計画変更

新型コロナウイルス感染症も終息に至らず、時機をうかがっているうちに年末年始で感染数が再拡大した。1月に年度内実施をあきらめ、2021年度に延期することを決めた。しかし、何らかの研修を行うことが求められたので、プレ研修として学科試験の範囲に含まれる計算問題に対応する、電気基礎、配電設備について基本的なことをオンライン講義で行うことに決め、実施時期を3月末で調整した。

4. プレ研修（オンライン講義）

3月26日（金）9:30～12:00 ZOOMによるオンライン研修

講師：廣瀬昌憲

参加者：グループ員（吉川、中濱、高畑、高谷）+阿部、田尾

内容：電気工事士にかかわる法令概要、電気基礎の解説、配電方法の解説

第二種電気工事士の学科試験に出てくる問題は、配線図の図記号、配線器具の機能形状や動作原理、工事方法、法令、法令に基づく数値とそれらを利用した計算など、記憶に頼るものがほとんどである。これらは覚えているかどうか問われるか、覚えていないと解けない問題である。一方、一割程度含まれる電気基礎

などの計算問題は電気を学ぶ者にとって初級の内容で、配電方法についても同様である。そのため理解できればどのような問題でも対応可能である。調達した参考書はよく出る過去問題を元に若干の解説があるだけで、基本的には暗記で対応するものであった。暗記部分の試験対策としてはこれを参考にしてもらうことにして、オンライン講義ではこの参考書にそって、説明の補足とそれに至る考え方の解説を加えた資料を準備した。研修参加者は半数以上が学生時代の教養教育での知識と想定され、普段の業務でも直接電気にかかわっていないものが多い。電気基礎は電流の説明から抵抗器、オームの法則、合成抵抗、電力など直流回路を重点的に説明し計算問題にも取り組んでもらった。後半、交流回路では交流についての概念を説明したのち直流回路と同様に考えればいい事と、違うところを説明した。特にリアクタンスの計算など重点的に説明した。最後に配電方式について、単相、単相3線式、三相3線式を順次解説し、三相交流で良く出てくる計算について用語の説明等を行った。受講者の様子は画面で確認できる様子から、直流回路の部分と、抵抗値、電力等の計算については十分に理解してもらったように見えた。交流についての基本概念は理解いただいたものと思うが、進めていくうちに計算方法はともかく、概念が今一つ理解しきれないところがあったように見えた。配電方式については、そういう種類があるという理解はいただけたのではないかと考えている。

5. アンケート

受講後にアンケート6項目を各5段階で回答してもらい、合わせて感想をいただいた。

内容について	5. 知っていた	～	1. 知らなかった	平均：2.8
理解度	5. 理解できた	～	1. 理解できなかった	平均：4.3
説明の分かり易さ	5. 分かり易い	～	1. 分りにくい	平均：4.5
役に立ちそうか	5. 役立ちそう	～	1. 役に立ちそうでない	平均：4.2
試験を受けたいか	5. 受けたい	～	1. 受けたくない	平均：2.5
実技研修を受けたいか	5. 受けたい	～	1. 受けたくない	平均：4.3

感想（要約）

- ・オンラインではありましたが、声も聴きやすく、電気の基本から大変わかりやすく良かった。みなさんと電気の勉強ができてよかったです。
- ・テキストに沿った形で解説していただいたので、過去に学んで忘れていた電気回路の基礎知識を思い出しながら復習することができた。特に計算問題は、独学で学ぶよりも効率が良く感じた。引き続き実技についても学び資格取得まで達成したいと思う。
- ・中学校理科程度の知識しか持っていなかったが、オームの法則や電圧の計算など、習ったことのあることが多い印象だった。しかし、忘れていることも多く、理解に時間がかかった。将来的には資格取得を考えている。
- ・電気に関する法律や電気工作物に関する事項、電気工事士の解説など、これまで全く馴染みがなかったことについて知ることができて非常に有益だった。電気基礎の講義は、高校で習ったが忘れており、思い出しながら受講した。電気関係の知見を蓄積することは職務上有用であるため、今回の研修を機に学習を進めていきたい。
- ・法令と電気の基礎理論について、一通りわかりやすく説明を受けられました。研究基盤設備整備グループは様々な専門分野の技術職員が加わっているため、グループとしての技術職員研修の開催は、学んだことを生かす機会が少ないことが問題ではないかと思いました。

6. まとめ

2020年度の研究基盤設備整備グループ研修は第二種電気工事士試験の実技試験対応の実習を計画したが、新型コロナウイルス感染症の拡大の為に2021年度に延期した。代わりに学科の一部の、電気工事士の関連する法令の概要、電気基礎、配電方式について、オンライン講義で研修を行った。短時間に概念も含めて説明したので、参加者毎に理解の違いもあると考える。電気の取り扱いに関しては理解した上で、必要以上に恐れることなく、油断からの事故の無いように関わってもらいたい。2021年度については引き続き実技の実習部分で研修を行う計画としている。コロナが終息し実習が可能となることを願っている。

2020年度 観測・情報技術グループ研修報告

馬渡秀夫

観測・情報技術グループでは、これまで主に観測業務にも掛かる情報通信インフラについての研修や、地球内部活動の代表的なものと言って良い火山・地熱活動フィールド研究上の観測手法の一つである噴気ガスの採取・分析手法について研修を実施してきた。今年度は、火山・地熱活動のうち、人間が近づけない場所や、地上の熱映像やその他色々な上空からの情報収集に役立つマルチコプタータイプのドローンの操縦訓練を企画していたが、新型コロナウイルス感染拡大の影響で計画を大幅に変更して実施した。

観測・情報グループ研修 当初日程表

6月9日(火) or 9月8日(水)

13:30~17:30 講義1: マルチコプター型ドローンの動作特性について
講義2: 飛行に掛かる気象・風などの影響について
講義3: 機体の構造と姿勢制御などについて
講義4: 航空法・電波法・小型無人機等飛行禁止法と操縦者の責任などについて

*場所: 京都大学理学研究科4号館 12X号室 講師: 吉川慎

6月10日(水) or 9月9日(木)

08:30~ 飛騨天文台へ移動 (運転: 馬渡、三島、井上)
(途中高山市内で昼食後、スーパーで昼食、翌朝食などの調達)
13:30~日没まで マルチコプターの操縦実習 (講師: 吉川慎)

6月11日(木) or 9月10日(金)

08:30~10:00 マルチコプターの操縦実習 (講師: 吉川慎)
10:00~ 山科駅へ移動 (運転: 馬渡、三島、井上)
14:00 山科駅で解散、車の返却 (運転: 馬渡)

観測・情報グループ研修

課題日程: 2020年9月4日機材貸与完了。(各自へ飛行習熟を指示) 2021年3月1日課題

課題内容: Youtube におけるドローン操縦訓練動画などを参考に以下の2つの経路について、機体の正面がある方角(たとえば北)に向けたままの飛行、および、機体正面を常に進行方向に向けながらの飛行について、以下の2種類の課題経路についてスムーズに操縦・飛行できるよう各自訓練する。

- ・一辺が数メートルの正方形をなぞる経路での飛行
- ・直径が数メートルの円を2つ繋いだ8の字の形の経路での飛行

貸与機材: DJI 製 Tello (木村) (馬渡、三島) 合計2機

所有器材: DJI 製 Phantom2 (井上)

各自の訓練の成果については、2021年度にテストを実施し確認する。

3D プリンタに関する勉強会の報告

研究機器開発グループ

研究機器開発グループは、ものづくり支援を担っている職員が所属しているグループである。2019 年からは3D プリンタサービスを開始し、2 年間(2020 年 12 月現在)で依頼件数 [89 件]、製作点数 [約 950 点]を受注生産した。3D プリンタは、技術革新がめざましく、プリンタ本体は次々と新しくより良い製品が出ている。加えて素材の改良も次々に研究され市場に出ている。そのため、その動向を探ること及び機械工作との精度の違いを見ることが、加えて基本的な設計スキル向上を目的として、実習とその検証を行うことにした。勉強会として位置付けたため、一人が研修の企画担当をするのではなく、全員でミーティングを重ねながら、実習内容の方針を決め実施した。

参加者： 仲谷、廣瀬、道下、山本、田尾、中濱、阿部、吉川

担 当： ネジ、歯車の設計方法の説明(廣瀬)

3Dプリンタの説明と運転 講師 (山本)

バリ取り実習、製品チェック講師(道下)

第 1 回(Zoom) : 2021 年 1 月 14 日 (木)

最初に勉強会の内容の方向性を決めた。プリンタの精度の検証。3DCAD のスキルアップのため、一般的な規格のネジと歯車の設計 (SOLIDWORKS) と出力を行うことになった。また、新素材の検証も行うため、材料の選定は 3D プリンタの業務を担っている山本氏にお願いした。

第 2 回(Zoom) : 2021 年 1 月 28 日 (木)

1. 3Dプリンタの説明会 30分 質疑応答 15分
2. ネジの大きさ/歯車の設計サイズの決定を行った。ネジは、M3、M6、M10 の雄ネジと雌ネジを設計することとした。ネジの作成は CAD ソフトにあるネジ穴ウィザードでは作れないとのことで、ピッチ、作り方など設計上級者から製作するにあたっての注意事項などのレクチャーを受けた。歯車に関しては、設計にあたっての規格などは廣瀬氏、理論的な部分は仲谷氏が説明した。3D プリンタでは、積層のピッチが 0.2mm であるため 5mm 以下は製作が難しいこと、かみ合わせるためにある程度の遊びが必要であることなどの情報交換を行った。

第 2.5 回(Zoom) : 2021 年 2 月 8 日 (月)

設計の進捗状況の報告を行った。

第 3 回 (対面 : 4 号館 125 号室) : 2021 年 2 月 17 日 (水) 18 日 (金)

2021 年 2 月 17 日 (水) 9:00 3D プリンタでの出力 担当者 道下、中濱、阿部、山本

2021 年 2 月 18 日 (木) 9:00 3D プリンタでの出力 担当者 田尾、廣瀬、中濱、山本

最終回 (対面 : 6 号館南棟 507 号室・遠隔地は Zoom 参加) 2021 年 3 月 3 日 (水) 13 : 30

製品チェック、バリ取り、総評

実施報告書を提出し、勉強会を終了とした。

参加者の報告

報告 1

勉強会で使用した 3D プリンター材料の報告

1. 熱溶解式プリンター（歯車の出力に使用）

使用機種 S3DP555（エスラボ社製）

プリンター設定（全材質共通） 積層ピッチ：0.2mm 充填率：15%

使用材質

・PolyFlex TPU95-HF white

流動性の高い材質により、高速印刷を可能とする。材質としてはやわらかめ。

プリンター設定

プリント速度 100mm/s

プリンターヘッド温度 200℃

結果報告：プリント速度は高かったが、余分な材料が造形物の間で糸を引くように残ってしまった。フィラメントのリトラクション（材料をノズルから引き抜く工程）がメーカー推奨の距離でも足りなかったようである。リトラクションを発生させないような造形物であれば速さを活かせる可能性がある。



・PolyMide PA6-CF

通常の PLA に炭素繊維を加えて耐熱性・強度などを高めたもの

プリンター設定

プリント速度 40mm/s

プリンターヘッド温度 270℃

結果報告：フィラメントがかなり硬かったこともあり、慎重にフィラメントを送っていたが、作業者がいない夜間に折れてしまい、一部の部品で造形失敗する。完成したものについては仕上がり良好。



・PolyMide PA6-GF

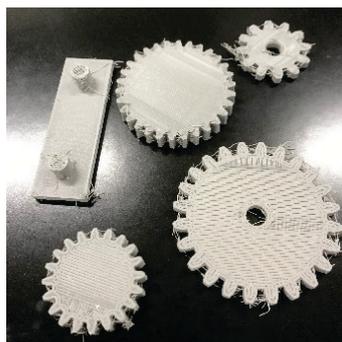
通常の PLA にガラス繊維を加えて耐衝撃強度・剛性などを高めたもの

プリンター設定

プリント速度 40mm/s

プリンターヘッド温度 270℃

結果報告：PA6-CF と同じく、フィラメントが折れてしまったことで一部造形失敗。仕上がりは PA6-CF に比べるとやや悪い。材料としてはかなり使いづらいという印象。



・PolyTerra PLA white

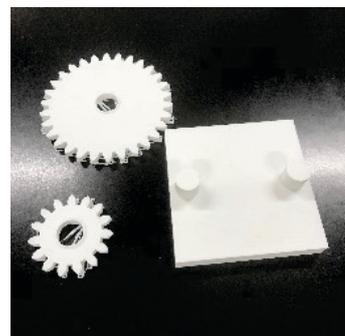
主成分はPLAであるが、材質の見直しなどにより、扱いやすさが向上（メーカー公式ではサポート材がはがれやすくなっているとのこと）また、廃棄段ボールを原材料としたリールを使うことで環境面に配慮。値段も安めになっている（現在主に使用しているものと比較して40%程度安くなっている）

プリンター設定

プリント速度 40mm/s

プリンターヘッド温度 200℃

結果報告： 普段使用している材料 (PolyMax) とそん色ない仕上がりとなった。材料費を抑える手段としては有力な候補といえる。



2. 光造形式プリンター（ネジ・ボルトの出力に使用）

使用機種 form2 (formlabs 社製)

プリンター設定（一部材質除く） 積層ピッチ：0.1mm

使用材質

・Draft V2

高速印刷が可能な材質を使用しており、標準的な材質より3-4倍のスピードで印刷が可能。その特性を生かすため、この材質のみ積層ピッチを0.2mmに設定する。

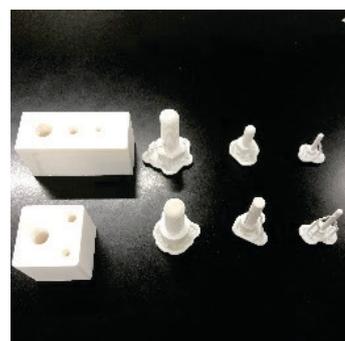
結果報告： ピッチを荒く取ったこともあり、所要時間はデータ上2時間2分、実時間2時間42分と最も早かった。仕上がりについては標準的。



・Rigid 10K

ガラス繊維を加えることで剛性を高めたもの。10K (=10,000MPa=10GPa) 相当の引張弾性率を持つ。

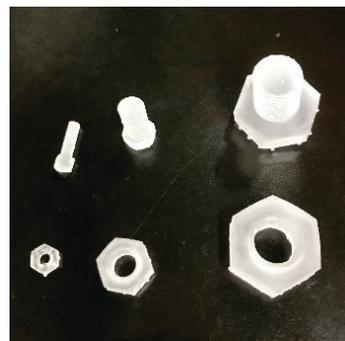
結果報告： 所要時間はデータ上5時間16分、実時間6時間49分で、通常用いる材料と大きく変わらなかった。剛性が高いことが影響したのか、サポート材がすぐに取り、ほかの材料に比べて仕上げにかかる手間が少なく済んだ。



・Elastic 50A

シリコンライクのやわらかい材質。デュロメータ(ゴム光度計)で硬さで50A相当とのこと。

結果報告： やや透明がかった材料で、説明通り相当柔らかい材質である。このことが影響したのか、造形プラットフォームからの剥離にやや手間取った。ほかの材質に比べて力を強く加えて作業をしたため、扱いは要注意。なお、所要時間はデータ上9時間43分、実時間10時間24分とかなり遅かったことを付記しておく。

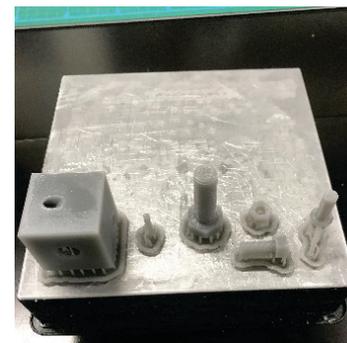


・ Tough 1500

しなやかさが特徴で、曲がった後の復元力が高い。

結果報告:

時間の都合でほかの材質と異なる造形物を出力したため、所要時間については比較できない。なお、データ上ではRigid 10Kと同程度の所要時間となる見込み。しなやかさが売りとのことであるが、今回の造形物ではしなやかさを実感できるまでには至らなかった。もう少し細身の造形物であればしなやかさが活かせる可能性がある。



総括:

溶解式用の新材料として購入した4点のうち、実用上問題なく使えそうなのはPolyTerraのみ。ほか3点については、使用する機種ではうまく使いこなすのが難しい印象である。

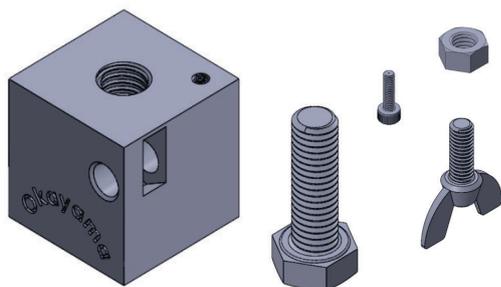
一方、光造形式の新材料は4点とも製作上の問題は発生せず、3Dプリンターの材料としてはまずまず使える感触があった。あとは材料が持つ特性を適材適所に活かすことができれば、受けられる依頼の範囲が広がると考えられる。

3Dプリンターの仕上げ用工具として、道下さんの選定でやすり・ホビーリユーターほかを購入。特にリユーターの先端は、プラスチック向けということもあり使いやすさと仕上がり具合とも満足いく出来となった。

報告者 山本隆司

報告2

2020年度の研究機器開発グループの研修は対面を中心としてSOLIDWORKSによる三次元設計と構造解析について学ぶことを計画していたが、COVID-19拡大により出張などが難しくなったことから中止として、3Dプリンタの活用や性能確認に主眼をおいた勉強会という形での開催となった。



SOLIDWORKSで作成したモデル

左からメネジなどを含めたブロック、
M10六角ボルト、M3六角穴付きボルト、M6蝶ボルト、M6ナット



印刷後のモデル

日程は、大きく4回に分けて行われ、第1回は1月14日にZoomを用いて、テーマ設定についての議論を行い、3Dプリンタの性能確認に主眼を置いて行うということで、ネジ（オネジとメネジ）と歯車の設計と造形物の検証を行うということを決めた。第2回は1月28日にZoomにてネジと歯車の概要についての講義とSOLIDWORKSによるネジの三次元設計と平歯車の三次元設計についての講義を行った。

その後は各自の空き時間などにオネジとメネジ、歯車の設計を行い、3Dプリンタが認識できるファイル形式であるSTLに変換したのちに山本氏に送付し、3月3日に行われた第3回において、北白川の方々に造形物のバリ取

りなどをして頂き、各部の検証をして頂くという形で行った。この時遠隔地からは Zoom による参加であった。ネジと歯車の設計において、ネジは SOLIDWORKS のツールにネジウィザードというものがあるが、これはおおよそのネジ形状を生成するのみであり、実用に耐えられる形状ではないということが分かった。よって、JIS 便覧による定められたネジ形状をスケッチしてスパイラルツールを用いて作成するという方法を用いた。歯車についてはインボリュート曲線で構成されていることから計算式ツールを用いて作図を行った。

所感

Zoom での参加であったことから造形物の質感や設計値と造形物の寸法差などの確認を直接行うことができないため、検証を行えていないに等しい。また、会話が聞き取りにくい、見たい部分が見えないなどの不具合も確認できたことから今後も COVID-19 対策と遠隔による研修や勉強会の最適化を考えていきたい。

報告者 仲谷善一

報告 3

2020 年度研究機器開発グループ研修として、まず Zoom を用いてテーマを検討し今回は SOLIDWORKS によるネジの設計（雄ネジと雌ネジ）と歯車の設計をし、3D プリンタで設計したデータを材料別に出力し強度や特性を実際に評価することを研修の主な目的とした。また 3D プリンタの仕上げ工程などの後処理などに問題を抱えているためにバリ取りの講習を行うことにした。

設計作業を行う製品としては数種類のネジ（雄ネジと雌ネジ）及び歯車を各自で設計し、設計後は二日に分けて FDM 方式（熱溶解方式）、光造形方式の二機種を使用し、山本氏の指導のもと 3D プリンタの操作説明を受けてから使用する材料の交換、操作説明や材料別の設定操作を教えていただき造形した。

研修最終日には、リューターやヤスリを使用したバリ取り作業の講義（詳細は個人の報告に記載）を行った。各自で造形した製品のサポート材の除去とバリ取りの後、材料別の特性などの検証を行った。

所感

設計に関しては十分な時間を割くことができず、歯車などの設計は条件の設定までしかできずもう少し十分な時間を確保することが必要と感じた。

3D プリンタの操作は、機械側が大まかな設定を行ってくれるためにオペレーターの作業で重要なのは 3D プリンタごとの特性を理解し設計に反映することが造形の精度を左右すると感じた。また材料によっては機械の設定温度不足になるなど使用できない材料も見受けられた。各方式の 3D プリンタは造形後の製品の取り外しに苦労するところがあり、剥離しやすい「のり」や 3D プリンタ専用の「シート」などをいろいろ試すのも作業効率の向上や造形物の変形防止・オペレーターの怪我の防止に必要と感じた。

今回の研修で FDM 方式にて造形した新しい材料は、造形不良や「ヒゲ」の発生が多くみられ、バリ取り作業の工数が多くなる傾向にある。これは条件の変更や設計変更によって抑制できるかは検討する必要があると感じた。今回、検証した造形精度では量産品に採用するにはむずかしい部分もあるのではないかと。

報告者 道下人支

報告 4

機器開発グループ全体で、3D プリンターの取扱研修と、精度の検証を題材とした。歯車とネジを SolidWorks で設計し、3D プリンターで出力する。その造形物の精度や強度などについて、検証することを目的とした。

ネジは光造形方式の form2 で出力し、材料は「Rigid 10K」を使用した。これは、ガラス繊維を加えたもので、剛性が高いことが特徴とされている。バリなどはほとんどなく出力できたが、波打って平面が出ていない部分があった。また、ネジ部は半円が連なった状態で、全く形成されなかった。

歯車は熱溶解式の 3D プリンターで出力し、材料は「PolyMide PA6-GF」を使用。通常の PLA にガラス繊維が加えてあり、耐衝撃強度と剛性が高いことが特徴とされている。造形物は特徴の通り、強度が高いことが確認できた。しかし、圧力の方向によって潰れてしまうこともあった。また、ヒゲ状のフィラメントが多数でき、造形不良と思われる部分も多数あった。

ネジは 3D プリンターでネジ部が形成されなかったため、タップやダイスで追加工を試みた。材料の影響かとても折れやすく、固定や切削が困難であった。加工した部分はネジとして問題なく使用できたが、圧力やねじる力にとっても弱いため、締め付けトルクに耐えられない可能性が高い。



ダイスで加工している途中で折れてしまった M6 ネジ

所感

設計では、課題であった歯車とネジを設計することができた。しかし、構造の理解がなかなかできず、時間がとてもかかってしまった。SOLIDWORKS の理解だけでなく、部品の規格なども勉強していきたい。また、歯車はパソコン上では組み立てることができていたが、実物は設計よりも大きくなっていたり、穴が狭くなっていたりした。3D プリンターで出力する際には、普段よりも大きな余裕を持たせる必要があることが分かった。

3D プリンターの出力では、実際に造形されていくところを初めて見たので、とても興味深かった。操作は機械やパソコンがほとんど設定してくれるため、大まかなものであれば簡単に作成できる。しかし、出力方向によっては、穴が溜まったレジンで埋まってしまったり、除去できない部分にサポートができてしまったりすることもあった。出力方向や材料の特性を理解して設定を変更することで、造形物のクオリティをさらに高めることができるため、作成者の理解と経験が必要不可欠であると感じた。

現状では、3D プリンターに金属加工と同じ精度を求めることは難しい。しかし、違いを認めつつ、今後も設計との誤差や材料の特徴についてのデータを重ねていくことで、金属加工とは全く異なる角度からの需要に応えることができるのではないだろうか。

報告者 田尾彩乃

報告 5

設計から出力まで

今回、ネジと歯車の設計をすることになったため、初心者ながら挑戦をすることにした。

中濱氏も挑戦するとのことだったため、時間を調整し、一緒に進めることにした。いきなりの設計は、難しかったため、仲谷氏のテキストをみながら、復習したのち、設計に入った。ソフトの利用に関して、人数の制限があったため、クラウド型の SOLIDWORKS で設計した。アカデミックの利用者に提供されているクラウド型のソフトはアカウントがあれば、どこでも設計できるため、便利であるが、一方 PC のスペックにより、スムーズに動かず、初心者の私でも大変だった。最終的には、中濱氏が使っていた PC を使って設計した。ネジ穴ウィザードを使っての設計は J I S 規格通りの製品ができないとメッセージが出てきたが、それで設計を試みた。

出力したものは、全くネジが作れておらず、残念な結果になった。他の方の出力したものは概ね、ネジの形、歯車の形はできあがって



設計初心者で、ネジ穴を上手く設計できなかったため、ネジ穴ウィザードを使って設計したが、失敗した
材料 : Tough 1500

いた。残念なことにネジは、どのネジもオスとメスがかみ合わないという結果になった。かろうじて斜めから入れるネジのみが入った。仲谷氏が提案していた、出力後のサイズの検証などは、行うまでもなく、3Dプリンタで正確な出力はまだまだ困難であることがわかった。

バリ取り実習

技術的な報告を別途されると思うが、製品により多くの糸くず、バリがでていた。道下氏の指導の下、ヤスリやプラスチック用のリューターの先端(ジルコニア)を準備して、実習に臨んだ。写真でみてもわかる様に、バリ取りを行っても画期的に表面がきれいになることは無く、きれいにすればするほど、もとの製作物が削り取られ、精度がなくなっていくことがわかった。納品するときは、依頼者がすぐに利用できる状態で渡す必要があるが、形が変わってしまえば、使用できなくなるため、

最終の仕上げをするかどうかの確認とともに、サイズの精度が必要なものはバリ取りをせずに、先方に渡し、必要であれば追加加工をするという手段をとる必要性を感じた。

所感

技術部内で3Dプリンタの実習を始めて行った。金属加工とは全くちがうものづくりのツールであることを実感した。プラスチックの方が良い構造物、金属の方が良い構造物があり、技術部はそのことをわかって最善のものづくりを提供する必要があることを実感した。精度はまだ金属加工に追いつかなくても、今後ものづくりの中心となる3Dプリンタは、技術部内で調査研究し、支援業務に繋げていく必要があると考えた。

報告者 阿部邦美

報告 6

2020年度の研究機器開発グループ研修はSOLIDWORKSの研修であったが、開催時期がコロナによる非常事態宣言と重なり中止となった。代わりに3Dプリンタによる試作を行うことになった。

研修日程

- 1月14日 内容の検討と担当決め
- 1月28日 ネジと歯車の概要説明(仲谷)
- 2月8日~ ねじ・歯車の課題(廣瀬)、各人の試作用データ作成
- 2月27-28日 3Dプリンタ操作説明(山本)、各人の試作品の造形準備
- 3月3日 製品の仕上げとバリ取り説明(道下)、各試作品の仕上げ作業

研修目的

- ・各人のSolidWorksによる設計技術の向上
- ・3Dプリンタの造形準備・操作方法の共有化
- ・3Dプリンタの形状再現性および実用性(ネジ・歯車)の検証
- ・3Dプリンタの新素材による試作

所感

研修中止で確保していた日程は既に変更していたので日程調整が難しかったが、出来るだけ参加させていただいた。今回はネジの作成と歯車の製作を提案しておきながら、理論的な説明などは仲谷氏にお願いしてしまった。代わりではないが、参加者に課題として六角ボルトの資料、5月に試作したときの歯車のデータファイルを提供して参考にしてもらった。

私の試作品は、ネジは細かい造形が出来るはずの光造形のデータとし、M3・M6・M10のメネジ穴の開いたブロックと、対応する各サイズのボルトにした。歯車は熱溶解型での実用を見るためモジュール5の大きい歯車2個と軸穴ベースを作製した。

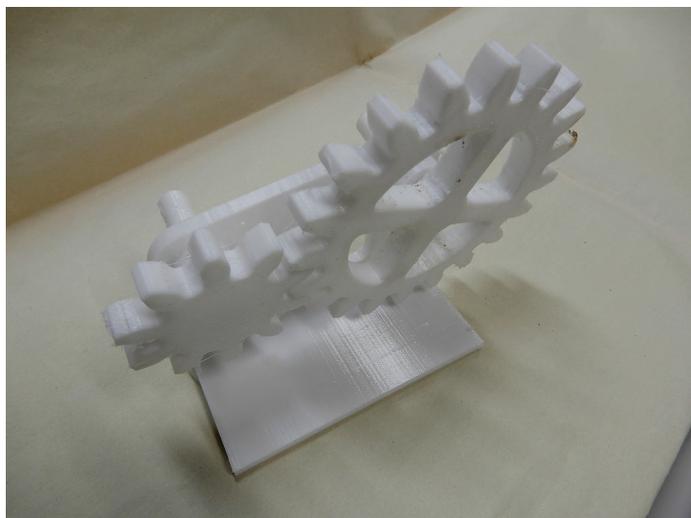
光造形のネジは、Rigid 10Kというガラス粉末が混合された強度のある素材で製作した。試作品の出来はネジ山が

全体的に厚くできており、本来の形状から表面に0.3mm程度肉厚が加わっているようである。また表面にガラス粉末が析出しているような粉末が乗っている。残念ながら試作ボルトも市販のボルトもメネジに入らず、また試作ボルトは市販のナットに入らない結果であった。これについては研修後にタップ、ダイスを用いて、オネジ、メネジの切削による修正加工を試みた。メネジはタップの破損が怖いので10山程度までとした。ボルトのM3は加工中に折れてしまった。M6, M10は途中まで加工して試しにメネジにはめてみた。一応ネジとしての追加加工が出来たということである。標準のエポキシ系素材であれば元の出来も良さそうであるし、追加加工も容易だったかもしれない。とりあえずRigid10Kについては細かい形状には向きで圧縮荷重を支えるような用途向きなのかと思う。

歯車は熱溶解型のPolyMid PA6-CFという炭素繊維含有の素材で試作を試みたが、途中で失敗したとのことでPolyFlexTPU95-HFという高速造形が売りの柔らかい素材で再作成された。こちらは歯磨き粉のチューブのような柔らかさである。ただし造形ヘッドの移動に伴う継ぎ目で糸を引いておりそれらの除去が非常に手間であった。軸が軸受けに本来なら入らないほど凸凹であるが、柔らかい素材なこともあり押し込めば入った。歯車が咬みあって回転する模型としては使える。適した素材はこれではなさそうであるが、想定していた小学校向け出前授業のなどのイベント用模型としては使えるかもしれない。歯車の本来の目的では以前に作った光造形で通常素材のほうが良さそうである。

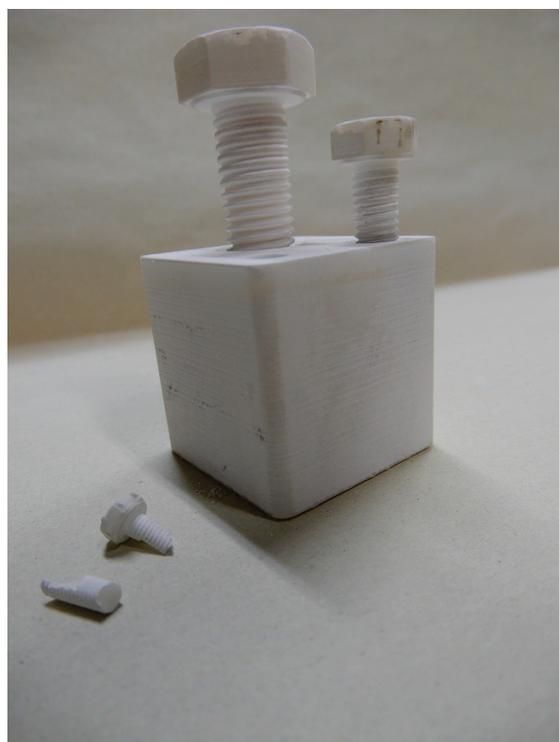
これら3Dプリンタ試作物の仕上げについては、通常の仕上げというよりは不十分な出来を修復するという感じであった。これも使える程度に”仕上げる”とっていいのかもしれない。

今回の研修での試作品は、データ作成方法、形状の再現性、素材、プリント方法と組み合わせがばらばらのため、要素ごとの違い、特性などを比較することが出来なかった。私としては細かな造形、実用的な造形が出来るか、それらが工業製品などの規格品と組み合わせて使用可能かに興味があるので、光造形の一般素材でどの程度の細かさで精度で造形出来るかを今後調べる必要があると思った。



写真左：歯車、10歯と20歯の組み合わせ。後方の軸を回すと回転する。

写真右：追加加工後のボルトとメネジキューブ

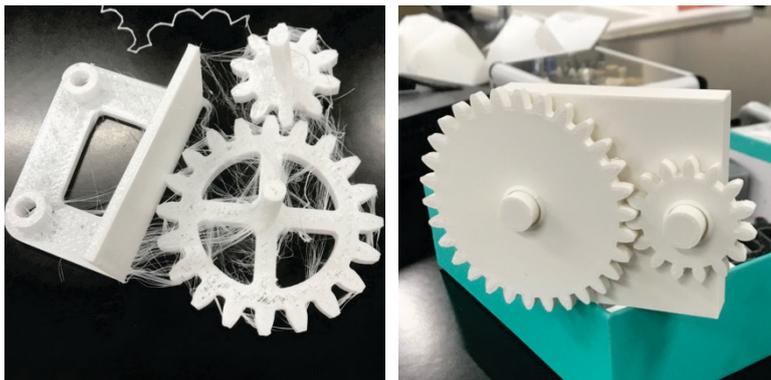


報告者 廣瀬昌憲

実習を終えて

今回の勉強会で3Dプリンタでネジやスムーズに動く歯車の出力は、設計のスキルだけでなく3Dプリンタ出力の経験が必要であることが再確認された。また、機械加工で製作したものとは比べものにならないほどの精度が無かった。3Dプリンタができることと機械加工で作るものは全く違うことを再認識した。

今回初めて行ったバリ取り実習は、依頼製作をする上では非常に重要な工程であるが、3Dプリンタ担当者は、工作系の実習を受けたことがない。また、金属加工を担っている職員は、加工品のバリ取りは必須の業務ではあるが、樹脂の中で特に柔らかい素材は扱うことがない。実際にはプラモデルの仕上げをする感覚である。印刷時にできてしまう印刷線やサポート材のあとなどをリユーターで取ったが、発熱し溶けてしまうため、思ったより難しかった。実習で摩擦熱が発生しにくいリユーターの先端を道下氏に提案していただき、有効にバリ取りができることが実証された。しかしながら、バリをとるとのことより、製品を削ってきれいにする感じが否めなかった。



バリ取り前とバリ取り後の製作物
バリ取り後は、一見きれいに見えるが、現物は思ったより表面が粗い。きれいにすればするほど樹脂を削り取ることになり、製品の精度がどんどん失われる。

新素材を使っでの報告は山本氏の報告の通りだが、ファイバーが入った強度があがるといわれている材料は、印刷の方向で強度の違いはあるものの、ペンチで力をかければ変形した。しかし、従来の素材でできたものよりも強度があり、手で折り曲げるには力が必要だった。その他、破壊を検証したり、シリコン様の素材で製作したりと、いくつかを検証した。この経験を基に依頼者には素材の提案も含めて提供していきたい。

それぞれの業務をかかえながらの今回の勉強会だが、3Dプリンタを依頼製作していく上で、材質や設計方法の研究は必要であり、知識や経験を属人化しないようにこのような勉強会で調査研究することは大切な事だとあらためて感じた。

報告者 研究機器開グループ長 阿部邦美

広報委員会の2020年度活動報告

広報委員会 高谷 真樹、吉川 慎、高畑 武志、道下 人支、田尾 彩乃

1. はじめに

広報委員会は、理学研究科技術部の情報や取り組みを発信し、また当技術部の技術支援サービスについて広報することで、理学研究科ひいては京都大学の研究教育における新たな需要を引き出すことを目的に活動している。2020年度は、技術部情報発信の基盤であるホームページの運用を中心に活動した。その概略について、他に実施した活動とともに報告する。

2. 2020年度の実施内容

i. ホームページの維持管理

技術部ホームページを適宜更新し、技術部の活動や動向を発信するとともに、掲載情報が現状を反映するように努めた。加えて、脆弱性診断の実施およびその確認、ならびに後述するWEBホスティングサービス・タイプSへの移行後には脆弱性診断代行サービスによる診断結果の確認、対策によりセキュリティ維持に努めた。また、技術支援サービスに関して次に示す改良を実施した。3Dプリンタの製作委託開始の案内をNEWSに移し、閲覧者の目に留まりやすくなるようにした。さらには「ご相談フォーム」において、ご相談概要に「工作・修理等」の項目を追加したほか、図面や3Dプリンタに関するデータ入稿のためのPDF・STLファイルの添付機能を導入した。その他、フォーム上でファイルが添付できないトラブルについて対処した。

ii. ホームページ運用環境の移行

ホームページ運用に利用していたWEBホスティングサービス・タイプKが近々サービスを終了する予定であることから、新しく提供が開始されていたWEBホスティングサービス・タイプSへと移行した。移行後はフォームから送信されたメールが迷惑メールフォルダへ振り分けられるようになったため、メール送信先の職員へ注意喚起ならびにメーラーの設定変更を依頼し、またSPFレコードを設定した。

iii. その他の活動

利便性の向上や技術部への連絡窓口とすることを狙いに、技術部運営委員会、および機器開発や3Dプリンタなどのチームにおいて2次グループを活用することとなり、広報委員会で取りまとめて新規登録やメンバー変更時には登録変更を実施した。また、令和元年度理学研究科技術部企画研修に関して研修参加者が作成した報告書について、Web公開を広報委員会で検討してはどうか、との提案を受け、報告書集を作成、公開した。

3. おわりに

2020年度は、現在の技術部ホームページを構築した、前広報委員長である三島技術専門職員が広報委員会から外れ、新しい委員体制で活動することとなった。そのような中でも、三島氏のご尽力により昨年度までにホームページの運用体制が整えられていたため、助言や補助をいただきつつもスムーズに引継ぎでき、滞りなく情報発信できたように感じる。今後も情報共有やマニュアル化を進め、委員交代を経ても持続的にホームページの維持管理ができるよう委員内で取り組んでいきたい。一方、コロナ禍により技術支援サービスの説明会や技術支援の一部が実施されなかったことで、昨年度の活動を受けて目標に掲げていた広報活動の手順や連絡系統の確立、ならびに広報内容拡張に向けての取り組みが先送りとなった。サービス再開となる際には、各委員会や担当者と連携し、新たな需要を引き出すべく広報活動やその整備に力を入れていきたい。

4. 参考

技術部ホームページ <http://www.scitech.sci.kyoto-u.ac.jp/>

アウトリーチ委員会活動報告

アウトリーチ委員会 ○廣瀬、吉川、井上、三島

1. はじめに

2020 年度のアウトリーチ委員会は、2019 年度活動における諸問題の整理（個人負担、経費負担、業務命令、出張手続き等）を引き継ぎ、技術部に求められるアウトリーチ活動への協力依頼について受付窓口としての機能と各技術職員との連絡調整機能を強化していくことが求められていた。しかしながら 2020 年度当初からの新型コロナウイルス感染症の拡大を受け、対面式アウトリーチ活動の中止、早急なコンテンツのオンライン化などもあり、技術支援依頼までに至らず委員会として十分に機能することが出来なかった。

2. 当初計画

基本方針

- ・ 2019 年度アウトリーチ担当総括（高谷レポート）を元に実施する。
- ・ 実施手続きの標準化を進める。
- ・ 前年度実績を参考に内容や負担を考慮し、持続可能な活動を行う。
- ・ SACRA（理学研究科サイエンス連携探索センター）など密接にかかわるところは年度当初に打合せを行い、状況に応じてその都度修正する。
- ・ 技術部の職員が関係する部局のアウトリーチ活動に協力する（九州、天文台、北白川など横断的な協力体制）。

予算

- ・ 基本は依頼部局の支出（旅費や消耗機材等）で実施する。
- ・ 別途、技術部で必要な時のために 10 万円程度を予算化するか、もしくは予備費から都度捻出できるようにする（技術部ブース等の機材制作費、又は訓練のための旅費等を想定）。

派遣技術職員

- ・ 内容・日程と、個人の適正・業務量などを加味し個別に検討をする。
- ・ 対象は技術部全職員で、皆に協力を求め、特定個人に集中しないように配慮する。
- ・ ベテランと初心者の組み合わせなど技術伝達可能な組み合わせに配慮する。

3. 活動

年度当初から新型コロナウイルス感染症の拡大とともに、学内学外とも各種活動に自粛が求められ、ついには非常事態宣言に至った。これに対して京大では各種ガイドラインを制定して活動に制約がなされ、イベント等については対面での実施が制限されてオンライン化に向けた取り組みが始まった。5 月中旬に SACRA のアウトリーチ計画について情報を求めたところ、対面での実施が出来ないので、オンライン実施を準備中とのことであった。技術部で協力可能なものでは映像コンテンツの提供などがあり、火山研究センター、地球熱学施設の既存映像資料の一部が提供可能、同 VR 撮影、ドローン撮影などの技術協力が可能であることを伝えた。ただし現状コロナ禍では移動もままならない事から、VR 撮影やドローン撮影などの技術協力については時期を見ての対応になる旨を伝え、映像コンテンツなどの情報交換を行った。その後、継続的な連携が取れなかったので SACRA からの正式な依頼には至らず、これまでのような年度中のアウトリーチ活動の支援は行われなかった。また、遠隔地の施設でもコロナ禍の影響を受けて、来館者の滞在時間を決めた予約制での開催や、施設建物への出入りを制限して屋外イベントのみの開催とするなど、施設毎にそれぞれの方針に沿って、例年とは異なる形で実施された。

4. 活動一覧

2020 年度は委員会としての実施協力を行ったアウトリーチ活動はないが、技術部職員の所属する施設にお

いて、以下の活動が実施された。

- ・京大ウィークス 火山研究センター一般見学会
日時： 2020年 7月 25日
場所： 理学研究科附属地球熱学研究施設火山研究センター
担当・内容：
吉川 慎 「VR 火口散歩体験」
井上寛之・馬渡秀夫 「七輪で作ったマグマを観察してみよう」
高谷真樹 「火山灰を顕微鏡で観察してみよう」

- ・京大ウィークス 地球熱学研究施設ライトアップ
日時： 2020年 10月 30日 ～ 10月 31日
場所： 理学研究科附属地球熱学研究施設
担当： 馬渡秀夫・三島壮智
内容： 来研者への地球熱学研究施設の解説や質問対応と、ライトアップ風景撮影

- ・高山市小中学校 オンライン見学会
日時： 2020年 8月 11日
場所： 理学研究科附属天文台 飛騨天文台
担当・内容： 木村剛一 「65 cm屈折望遠鏡の説明」

- ・第一技術専門群研修「飛騨天文台オンライン見学会」
日時： 2021年 2月 26日
場所： 理学研究科附属天文台 飛騨天文台
担当・内容： 木村剛一 「飛騨天文台のオンライン見学会 企画・司会」

- ・理系大学生のための「太陽研究最前線体験ツアー」
日時： 2021年 3月 24日
場所： 理学研究科附属天文台 飛騨天文台
担当・内容： 木村剛一 「飛騨天文台オンライン体験ツアー 65 cm屈折望遠鏡の説明」
参考： https://www.kwasan.kyoto-u.ac.jp/sun_tour/

5. まとめ

2020年度は新型コロナウイルス感染症の拡大から始まり、一時期縮小したものの再度拡大で終わった年だった。その中で各種イベントの対面実施からオンライン実施への変化があった。支援の可能な技術やコンテンツは保有していたものの、委員会からの積極的支援が出来なかったことも重なり、結果として例年のような支援依頼は無かった。技術部職員の本来業務が徐々にひっ迫してきていることもあり、アウトリーチ活動を技術部として積極的に推進することが難しい状態になりつつある。2021年度についてはアウトリーチ委員会も設定されていない。しかしながら、支援要請があれば対応できる準備も必要なので、これまでに構築してきた仕組みについては今後も維持していく必要性を感じている。

2020年度衛生管理者巡視業務報告

理学研究科物理学・宇宙物理学専攻 中濱 治和

衛生管理者巡視

2020年度の理学研究科における衛生管理者は、化学専攻渡邊一也教授、廣瀬昌憲技術専門職員、三島壮智技術専門職員、故早田恵美技術専門職員、中濱治和技術専門職員の5名が担当し、2020年6月19日から週に一度公共の場所について巡視を行った。2019年度の理学研究科環境・安全委員会にて決定した実験室（物理学・宇宙物理学専攻の各実験室）の巡視については、8月から実施予定であったが、新型コロナウイルス感染拡大防止のため年内には実施できず、2021年1月ようやく実施できた。その巡視と並行して実施予定であった居室の巡視については2月になってようやく実施できた。

巡視実施例

物理実験室（2021年2月19日）：

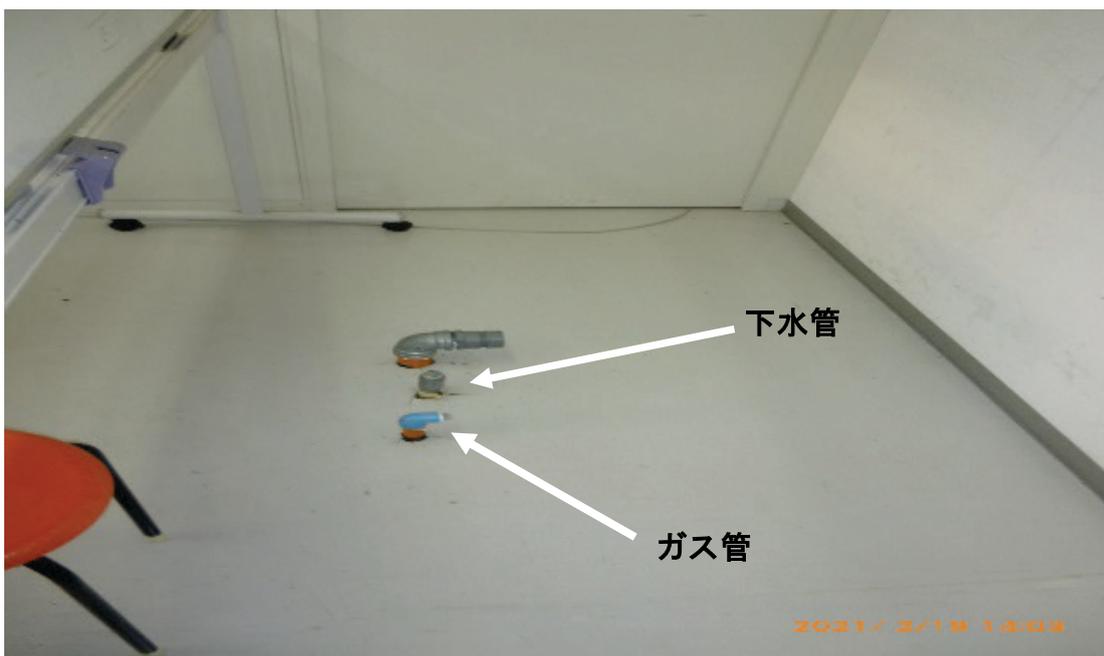
物理実験室巡視では、6号館実験室にて写真のように床から配管が出ているのを確認したので、速やかに巡視報告書を作成したのち、環境・安全委員会への報告と北部構内施設安全課設備掛へ撤去工事の依頼をした。このような出入口のドアを開けてすぐの位置にある配管等の出っ張りは、入室してきた人が躓き転倒事故の原因となる。残念ながら年度内に工事は実施されなかったが、衛生管理者として引き続き撤去工事の要請を行なっていきたい。

相談室（2021年2月26日）：

相談室は、主に学生が勉強や生活等について困窮した際に相談できる必要不可欠な部屋である。実験室などと比べ一度に入室する人数は少ないが、地震等の災害が発生した際は、少人数であるが故に確実に避難出来る状態に部屋を保たなければいけない。今回の巡視の際に、棚の固定及びガラスにフィルム貼符が必要だと判断したので、相談室の責任者及び北部構内施設安全課施設掛へ上記工事依頼申請書を提出し、取付工事の立会を行った。

まとめ

理学研究科構内には、まだまだ危険な場所が潜んでいる可能性がある。巡視が流れ作業とならないよう、普段慣れ親しんだ場所においても初めて訪れる場所のごとく巡視を行っていきたい。



巡視の際に発見した床から露出した配管

2020年度 業務報告会・全体研修等企画委員会の報告

業務報告会・全体研修等企画委員会 三島 壮智、井上 寛之、木村 剛一、中濱 治和

1. 2020年度の業務報告会・全体研修等企画委員会の目標

当委員会の目標は、業務報告会や研修などを通して理学研究科技術部の将来を担う人材育成を行うこととあり、各職員の技術力及びヒューマンスキルの向上を目指すことである。2020年度は業務報告会の開催とヒューマンスキルの向上に着目した研修などの企画・運営を行い、技術部所属の各職員の資質向上を目指すことを目標とした。

2. 実施内容

①業務報告会

2020年度は山本潤教授が新しく技術部長に任命されたので、各技術職員の業務を把握していただくことと、技術職員プレゼンテーション能力の向上を目的に業務報告会を開催した。しかし、新型コロナウイルス感染症の拡大に伴い、これまで同様の対面式での開催は困難となり、オンラインミーティングソフト Zoom を利用した業務報告会として実施した。

②ヒューマンスキル研修（個人研修）

本年度は新型コロナウイルス感染症の影響があり変則的であったため、これまでとは異なりヒューマンスキル研修に着目した個人研修の企画も行った。近年、総合技術部でもヒューマンスキル研修が多くなってきていたが、必ずしも全技術職員に合ったものではなかった。そこで、新しい試みとして、本年度は各職員が自分に必要と思うヒューマンスキルを考え、グループ長や技術長に相談していただき、本当に自分に必要なヒューマンスキル研修を受けていただくこととした。研修は(株)インソースの公開講座を予定していたが、冒頭でも述べたようにコロナ禍の影響でオンライン公開講座を利用した。これも Zoom を利用して日本全国の一般企業の方々と共に受講するもので、大学関係者ではない方の意見も聴けて勉強になるのではないかと考え企画した。予算的に全員の受講は難しいということで、2020年度は技術職員と技術専門職員の受講とした。

③ヒューマンスキル研修（全体研修）

他部局では行われてきたが、理学研究科技術部では行われていなかったハラスメント研修を技術長からの要望で実施した。各職員が研修受講をきっかけにして、今一度これまでの自分の行動を思い返し、今後、配属先や技術部組織の運営を円滑に行えるように資質向上を図ることを目的とした。こちらも(株)インソースのオンライン講師派遣講座を利用して行われた。また、本研修は数理解析研究所及び基礎物理学研究所の職員の方にも声掛けし、参加可能な日程であったことから数理解析研究所の岸本技術専門職員にも参加いただいた。

3. 実施結果

2020年度はコロナ禍の影響が非常に大きく、予定変更が度々あった。しかし、技術長や業務報告会・全体研修等企画委員会の委員の協力もあり、オンラインを上手く取り入れて何とか無事に目的は完遂できたかと考えている。

業務報告会に関しては、進行方法やタイムキーパーなど頭を悩ませる部分もあったが、委員会の方で協力していただいて音声テストやタイムキーパーシステムのテストを繰り返し、何とか形となった。開催時には、一回スライドが進まないといった問題が起きたが、それ以外には大きなトラブルもなく、発表された皆様も発表時間を意識してまとまりのある内容で発表をしてくださったこともあり、スムーズに進めることができ、各職員のプレゼンテーション能力の向上を感じた。また、山本技術部長からたくさんのコメントや質問をし

ていただけたので、開催目的である各職員の業務理解について一助となったのではないかと期待する。

個人研修では、各職員が自らに必要と思うヒューマンスキルを明確にして受講できていた。これは、自分を見つめなおして足りない部分を補うことや、良い点をさらに伸ばすということを考える機会になったのではないかと思う。報告書を読ませていただき、新しい知識や見識などを得た、さらに深めること広げることができた、これまでの断片的だった情報が繋がったなど、色々な感想を確認できた。受講者の方には研修を有意義なものとして捉えていただけたということで、本年度の目標である各職員の資質向上に関して、十分に達成できたのではないかと考えている。

全体研修は、すでに(株)インソースとの繋がりもあったので、企画から計画まで非常にスムーズに話を進められた。ただし、企画がそもそも急であったので、日程調整などを慌ただしく行ってしまったことは皆様に申し訳なかったと感じている。やはり、早い段階から十分に余裕を持って計画すべきであったと考えている。受講の方は、皆様が真剣に取り組んでくださっており、ブレイクアウトルームでの活発な意見交換も非常に良かったと感じた。また、報告書を確認して、多くの方が自分のこれまでを顧みてどうであったかを考えられていたので、企画の趣旨は達成されたと考えている。

4. おわりに

本年度は新型コロナウイルス感染症の影響によって、講義など同様に全ての企画がこれまで通りにはいかない状況であった。しかしながら、人材育成という目標に向けてオンライン実施という形で業務報告会や個人研修等の企画を行い、大きな問題もなく完了することができた。これもひとえに、技術部の皆様のご協力によるもので、ここに記して感謝を申し上げる次第である。

5. 付録：本年度の業務報告会・全体研修等実施リスト（敬称略）

日程	研修等企画名	参加者
2020/7/9	2020年業務報告会	全員
2020/7/7	ビジネス文書研修	中濱
2020/7/14	タイムマネジメント研修～仕事を効率的に進めるための時間管理を学ぶ	井上
2020/7/16	ロジカルシンキング研修	山本
2020/9/14	OJT指導者研修～新人・後輩指導の基本スキル習得編	道下
2020/10/9	変革リーダー研修～人数を増やさず今のメンバーで変革を実現する	仲谷
2020/11/17	変革リーダー研修～人数を増やさず今のメンバーで変革を実現する	三島
2020/12/14	変革リーダー研修～人数を増やさず今のメンバーで変革を実現する	高谷
2020/12/24	リスクマネジメント研修～未然に防ぐ方法を学ぶ	高畑
2021/1/12	アサーティブコミュニケーション研修	廣瀬
2021/2/3	ハラスメント防止研修	全員
2021/2/4	クリティカルシンキング研修～本質を見抜く力を養う	田尾

2020年度（令和2年度）業務報告編集委員会報告書

業務報告編集委員会 ○木村、馬渡、廣瀬、高谷、早田

1. はじめに

業務報告集を発行する目的として、例年その目標を立てて作成しているが、誰が見ても各技術職員の職務内容を理解することができ、その成長がわかる業務報告集を発刊することが大切であると考えている。その内容を関係者へ周知することを目的として発行する。

2. 編集作業

本年度は、原稿提出締め切りも守って頂き、委員の方と技術部構成員の方々の協力のもと、編集作業も順調に進み発刊日に発行することができたことから、特に大きな問題はなかった。

編集方法は、前年度の方法を踏襲し、グループ長、委員長による各グループ員の個人原稿の確認作業を実施後、編集委員によって校正作業を実施した。例年、校正作業をどのくらいの精度で行えばよいか？という問題があるが、原稿の完成度は個人の責任に任せ、編集作業の軽減から、誤字脱字、人権にかかわる内容の修正の校正作業にとどめることとしたが、やはり、提出された原稿を読み返すごとに、目立ってくる細かな点にまで至り修正を行うこともあった。

印刷に関しては、事務室のコピー機を借用することになったが、当初予定していた掛のコピー機を借用することが不可能となり、急遽別の掛へ借用を変更した。この点については、技術部も対応が必要であると考えられるが、技術部にてコピー機の導入が決まり、次年度以降は製本コストの多くを占めていた、印刷費の軽減が図られることとなるであろう。予算については、製本代金のみで執行で予算内に収まった。

個人的な意見ではあるが、近年紙ベースで作成される、このような報告書の発行が減ってきている。手に取ってじっくり内容を確認するためには、冊子で発行することに分があるかとは思いますが、印刷作業など、作成の手間を考えると、そろそろ紙ベースでの発行ではない、データでの発行も考えた方がよいと思われる。

3. おわりに

編集作業も大詰めに近づいていた6月上旬に、委員であった早田さんが急逝されるという、にわかには信じがたい報が入ってきた。心からご冥福をお祈りしたい。委員を一人欠くこととなったが、発行締め切り日までに報告集の発行が間に合い、前年度の様に半年を過ぎての発行とはならず大変に良かったと感じている。これもひとえに、委員、技術部の皆さん迅速な作業や、各締切日を守って頂いたことの賜物であったと感じている。次年度に関しても、引き続きご協力をお願いしたいと思う。

技術発表・研究会・研修等活動記録

技術発表・学会発表・科研費採択等

三島壮智

- 2021.03.03-05 総合技術研究会 2021 東北大学 発表
三島壮智、大沢信二、網田和宏
「コロナ禍におけるフィールドワークの実施について
～オンラインを利用した遠隔フィールドワークの紹介～」

馬渡秀夫

- 2021.03.23 東京大学地震研究所技術研究報告, No.26, 42-47, 2021
馬渡秀夫「七輪マグマ装置開発の歴史」

研修・講習会・セミナー等受講

阿部邦美

- 2021.01.14, 28, 02.08, 17, 18, 03.03 理学研究科技術部 研究機器開発グループ研修
2021.02.03 理学研究科技術部ヒューマンスキル研修 (全体研修)
(株)インソース ハラスメント防止研修
2021.02.04 令和2年度京都大学技術職員向けスキルアップ研修
(株)インソース データ整理力向上研修
2021.03.03-04 総合技術研究会 2021 東北大学
2021.03.26 理学研究科技術部 研究基盤設備整備グループ研修

馬渡秀夫

- 2020.09.18 京都大学技術職員研修 (第45回)
2021.01.22 京都大学技術職員研修 第2 専門技術群
2021.02.03 理学研究科技術部ヒューマンスキル研修 (全体研修)
(株)インソース ハラスメント防止研修
2021.02.04-05 令和2年度東京大学地震研究所職員研修
2021.03.03-05 総合技術研究会 2021 東北大学
2021.03.31 東京大学地震研究所 2020 年度データ流通ワークショップ
2021.03.01-31 理学研究科技術部 観測・情報グループ研修

吉川 慎

- 2020.09.18 総合技術部研修
2021.02.03 理学研究科技術部ヒューマンスキル研修 (全体研修)
(株)インソース ハラスメント防止研修

2021.02.04-05	令和2年度東京大学地震研究所職員研修会
2021.03.26	理学研究技術部 研究基盤設備整備グループ研修
木村剛一	
2021.02.03	理学研究技術部ヒューマンスキル研修（全体研修） （(株)インソース ハラスメント防止研修）
2021.02.18	令和2年度京都大学技術職員向けスキルアップ研修 （(株)インソース データ整理力向上研修）
2021.03.01-31	理学研究技術部 観測・情報グループ研修
仲谷善一	
2020.10.09	理学研究技術部ヒューマンスキル研修（個人研修） （(株)インソース 変革リーダー研修 ～人数を増やさず今のメンバーで改革を実現する）
2021.02.03	理学研究技術部ヒューマンスキル研修（全体研修） （(株)インソース ハラスメント防止研修）
2021.01.14,28, 02.08,17,18, 03.03	理学研究技術部 研究機器開発グループ研修
中濱治和	
2020.07.07	理学研究技術部ヒューマンスキル研修（個人研修） （(株)インソース ビジネス文書研修）
2021.02.03	理学研究技術部ヒューマンスキル研修（全体研修） （(株)インソース ハラスメント防止研修）
2021.01.14,28, 02.08,17,18, 03.03	理学研究技術部 研究機器開発グループ研修
2021.03.26	理学研究技術部 研究基盤設備整備グループ研修
道下人支	
2020.09.14	理学研究技術部ヒューマンスキル研修（個人研修） （(株)インソース OJT 指導者研修～新人・後輩指導の基本スキル習得編）
2021.01.14,28, 02.08,17,18, 03.03	理学研究技術部 研究機器開発グループ研修
2021.02.03	理学研究技術部ヒューマンスキル研修（全体研修） （(株)インソース ハラスメント防止研修）
2021.02.04	令和2年度京都大学技術職員向けスキルアップ研修 （(株)インソース データ整理力向上研修）
2021.02.10	ソリッドワークス オンラインスケッチ講習
2021.02.15	京都大学技術職員研修 第3 専門技術群 （(株)コガク e-learning 機械シリーズ 図面・設計講座）
2021.02.25	3M 接着剤オンラインセミナー

2021.02.26 京都大学技術職員研修 第1 技術専門群研修
2021.01.14,28, 02.08,17,18, 03.03 理学研究技術部 研究機器開発グループ研修

田尾彩乃

2020.10.12, 10.14, 10.19, 10.21, 10.28 理学研究技術部 新採研修
2020.11.10-13 フライス盤加工技術 (ポリテクセンター滋賀)
2020.11.17-19 旋盤加工技術 (ポリテクセンター京都)
2021.01.29 令和2年度京都大学技術職員向けスキルアップ研修
((株)インソース データ整理力向上研修)
2021.03.17 京都大学技術職員研修 第3 専門技術群
((株)コガク e-learning 機械シリーズ 加工)
2021.02.03 理学研究技術部ヒューマンスキル研修 (全体研修)
((株)インソース ハラスメント防止研修)
2020.01.12 理学研究技術部ヒューマンスキル研修 (個人研修)
((株)インソース クリティカルシンキング研修~本質を見抜く力を養う)
2021.01.14,28, 02.08,17,18, 03.03 理学研究技術部 研究機器開発グループ研修
2021.03.26 理学研究技術部 研究基盤設備整備グループ研修

廣瀬昌憲

2020.01.12 理学研究技術部ヒューマンスキル研修 (個人研修)
((株)インソース アサーティブコミュニケーション研修)

2021.01.14,28, 02.08,17,18, 03.03 理学研究技術部 研究機器開発グループ研修
2021.02.03 理学研究技術部ヒューマンスキル研修 (全体研修)
((株)インソース ハラスメント防止研修)
2021.02.04 令和2年度京都大学技術職員向けスキルアップ研修
((株)インソース データ整理力向上研修)
2021.03.05 令和2年度京都大学技術職員向けスキルアップ研修
((株)インソース タイムマネジメント・コミュニケーション研修)
2021.03.10 令和2年度京都大学技術職員向けスキルアップ研修
((株)インソース プレゼンテーション研修)
2021.03.15-18 京都大学技術職員研修 第3 専門技術群
((株)コガク e-learning 機械シリーズ 機械工学基礎 (4力))
2020.03.26 理学研究技術部 研究基盤設備整備グループ研修 : 講師

高畑武志

2020.12.24 理学研究技術部ヒューマンスキル研修 (個人研修)
((株)インソース タリスマンマネジメント研修~未然に防ぐ方法を学ぶ)
2021.02.03 理学研究技術部ヒューマンスキル研修 (全体研修)
((株)インソース ハラスメント防止研修)

2021.02.04 令和2年度京都大学技術職員向けスキルアップ研修
((株)インソース データ整理力向上研修)

2021.03.26 理学研究科技術部 研究基盤設備整備グループ研修

山本隆司

2020.07.16 理学研究科技術部ヒューマンスキル研修 (個人研修)
((株)インソース ロジカルシンキング研修)

2021.01.14,28, 02.08,17,18, 03.03 理学研究科技術部 研究機器開発グループ研修

2021.02.03 理学研究科技術部ヒューマンスキル研修 (全体研修)
((株)インソース ハラスメント防止研修)

2021.02.18 令和2年度京都大学技術職員向けスキルアップ研修
((株)インソース データ整理力向上研修)

2021.03.05 令和2年度京都大学技術職員向けスキルアップ研修
((株)インソース フォロワーシップ・チームビルディング研修)

山口倉平

2020.10.01-11.31 京都大学技術職員研修 (第6 専門技術群: 情報系)

2020.12.09-12.11 大学 ICT 推進協議会 2020 年度 年次大会

2021.02.03 理学研究科技術部ヒューマンスキル研修 (全体研修)
((株)インソース ハラスメント防止研修)

井上寛之

2020.07.14 理学研究科技術部ヒューマンスキル研修 (個人研修)
((株)インソース タイムマネジメント研修
～仕事を効率的に進めるための時間管理を学ぶ)

2021.01.28 令和2年度京都大学技術職員向けスキルアップ研修
((株)インソース フォロワーシップ研修)

2021.01.29 令和2年度京都大学技術職員向けスキルアップ研修
((株)インソース データ整理力向上研修)

2021.02.03 理学研究科技術部ヒューマンスキル研修 (全体研修)
((株)インソース ハラスメント防止研修)

2021.02.04-05 令和2年度東京大学地震研究所職員研修会参加

2021.02.09 令和2年度京都大学技術職員向けスキルアップ研修
((株)インソース タイムマネジメント研修)

2021.03.01-31 理学研究科技術部 観測・情報グループ研修

三島壮智

2020.07.30-31 ヒューマック大分 ドローン航空学校

2020.10.07-11.11 総務省 情報システム統一研修 (第3回 情報セキュリティ入門 e-Learning 研修)

2020.10.07-11.11	総務省 情報システム統一研修 (第3回 情報セキュリティ管理 e-Learning 研修)
2020.10.08	東亜 DKK 水質測定 基礎セミナー
2020.10.15	東亜 DKK イオンクロマトグラフ
2020.11.17	理学研究科技術部ヒューマンスキル研修 (個人研修) ((株)インソース 変革リーダー研修 ～人数を増やさず今のメンバーで改革を実現する)
2021.02.15-17	京都大学技術職員研修 第3 専門技術群 (アイアール技術者教育研究所 e-learning 技術者の倫理)
2021.02.03	理学研究科技術部ヒューマンスキル研修 (全体研修) ((株)インソース ハラスメント防止研修)
2021.03.10	令和2年度京都大学技術職員向けスキルアップ研修 ((株)インソース プレゼンテーション研修)
2021.03.01-31	理学研究科技術部 観測・情報グループ研修

高谷真樹

2020.09.18	京都大学技術職員研修 (第45回)
2020.10.12, 10.14, 10.19, 10.21, 10.28	理学研究科技術部新採研修
2020.12.14	理学研究科技術部ヒューマンスキル研修 (個人研修) ((株)インソース 変革リーダー研修 ～人数を増やさず今のメンバーで改革を実現する)
2021.01.22	京都大学技術職員研修 第2 専門技術群
2021.02.03	理学研究科技術部ヒューマンスキル研修 (全体研修) ((株)インソース ハラスメント防止研修)
2021.02.18	令和2年度京都大学技術職員向けスキルアップ研修 ((株)インソース データ整理力向上研修)
2021.03.03-04	総合技術研究会 2021 東北大学
2021.03.05	令和2年度京都大学技術職員向けスキルアップ研修 ((株)インソース フォロワーシップ・チームビルディング研修)
2021.03.11	第19回 KENMA 研究会
2021.03.26	理学研究科技術部 研究基盤設備整備グループ研修

行事記録

研修

理学研究科技術部ヒューマンスキル研修（全体研修）

日程：2021年2月2日 場所：オンライン（zoom）

観測・情報グループ研修

日程：2021年3月1日~3月31日 場所；自習（ドローン操縦訓練）

研究機器開発グループ研修

日程：2021年1月14日,28日,2月8日 場所：オンライン（zoom）打合せ,講義
2021年2月8日~2月17日 自習（設計、データ作成）
2021年2月17日,18日 理学研究科4号館125号室
2021年3月3日 理学研究科6号館507号室

研究基盤設備整備グループ研修

日程：2021年3月26日 場所：オンライン（zoom）

技術部関連会議 *オンライン会議（zoom）

第1回 理学研究科技術部協議会 2020年8月27日
第1回 理学研究科技術部研究機器開発支援室運営委員会 2020年8月27日

技術部運営会議・定例ミーティング *オンライン会議（zoom）

第1回 理学研究科技術部運営会議開催 2020年4月21日
第1回 定例ミーティング開催 2020年5月19日
第2回 理学研究科技術部運営会議開催 2020年6月16日
第2回 定例ミーティング開催 2020年7月21日
第3回 理学研究科技術部運営会議開催 2020年8月18日
第3回 定例ミーティング開催 2020年9月15日
第4回 理学研究科技術部運営会議開催 2020年10月20日
第4回 定例ミーティング開催 2020年11月17日
第5回 理学研究科技術部運営会議開催 2020年12月15日
第5回 定例ミーティング開催 2021年1月19日
第6回 理学研究科技術部運営会議開催 2021年2月16日
第6回 定例ミーティング開催 2021年3月16日

構成員名簿

氏名	在籍	グループ	専門群※1	役職
	(内線or外線)			
山本 潤 (教授)	物理学第1教室 3788			理学研究科副研究科長 技術部長
阿部 邦美	化学教室 4053	研究機器開発	第3専門群	技術長 研究機器開発 グループ長
馬渡 秀夫	地球熱学研究施設 (0977-22-0713)	観測・情報	第2専門群	観測・情報 グループ長
吉川 慎	火山研究センター (0967-67-0022)	研究基盤設備整備	第2専門群	研究基盤設備整備 グループ長
木村 剛一	飛騨天文台 (0578-86-2311)	観測・情報	第1専門群	観測・情報 副グループ長
仲谷 善一	岡山天文台 (0865-47-0138)	研究機器開発	第1専門群	研究機器開発 副グループ長
中濱 治和	物理学第1教室 3863	研究基盤設備整備	第3専門群	研究基盤設備整備 主任
道下 人支	機器開発支援室 3826	研究機器開発	第1専門群	研究機器開発 主任
田尾 彩乃	機器開発支援室 3826	研究機器開発	第1専門群	
廣瀬 昌憲	物理学第2教室 3848	研究基盤設備整備	第2専門群	
高畑 武志	地球物理学教室 3930	研究基盤設備整備	第6専門群	
山本 隆司	生物物理学教室 3909	研究機器開発	第1専門群	
山口 倉平	サイエンス連携探索センター 3642	研究基盤設備整備	第6専門群	
井上 寛之	火山研究センター (0967-67-0022)	観測・情報	第2専門群	
三島 壮智	地球熱学研究施設 (0977-22-0713)	観測・情報	第3専門群	
高谷 真樹	地質学鉱物学教室 4165	研究基盤設備整備	第3専門群	
寺崎 彰洋	メディアセンター南館 89004	研究基盤設備整備	第6専門群	情報基盤課へ出向中 (※2)

※1 京都大学総合技術部の専門群

2021/3/31 現在

※2 現技術職員の定員は16名、内1名は情報基盤課へ出向中

編集後記

業務報告集編集委員 山本、中濱、広瀬

2020年度はまさに新型コロナウイルス（COVID-19）の感染拡大への対応に追われる1年であった。4月に発出された緊急事態宣言によって日常業務までも根本的な見直しを迫られ、研修についても開催を最小限にとどめざるを得なかった。学会・研究会といった外部への成果公表や交流に至っては、当初、中止になるなどほぼその機会を失うことになった。しかし次第にオンライン開催など違った形で改善は進んでいるが、やはり失ったものは大きく、この1年は停滞と我慢を強いられる日々となった。

提出された業務報告にもそれは色濃く出ており、報告の多くで感染拡大による業務への影響や業務における感染対策に触れられていることから見ても、いかに各員がそのことに悩まされたかを物語るようである。

そんななかでも、この機会を糧として業務に生かそうとする職員が多くいることは、のちに大きな財産となって技術部の発展を支えてくれるであろうと期待したいと思う。

また、業務報告集の編集作業についても、基本的にオンラインで作業を進めており、以前体験した編集作業との勝手の違いに戸惑いながらも、多くの方の助力により無事に発行にこぎつけることができた。また昨年度は原稿によっては大幅な変更も必要であったが、今年度の原稿は大幅な変更の必要が無く、誤字やその他若干の修正にとどまった。それぞれのグループでの修正作業のご尽力や、各委員会のメンバー同士の相互確認など行っていただいたのではないかと考えている、この場を借りて感謝を述べたいと思う。

業務報告集編集委員会

編集長	山本隆司	生物物理学教室
編集委員	中濱治和	物理学第一教室
	広瀬昌憲	物理学第二教室

発行：京都大学大学院理学研究科 技術部

2021年6月

編集：業務報告集編集委員会