

信州大学繊維学部技術部 技術報告集 第3号



2015年12月

信州大学繊維学部技術部「技術報告集」発刊によせて

統括技術長 篠原和夫

信州大学繊維学部技術部は24名（シニア3名含む）で組織されております。信州大学の中では工学部に次ぐ大きな組織です。

現在の組織は、学部の組織と連動したグループ分けではなく、それぞれの業務内容に対応したグループ分けになるよう平成24年4月に再組織化を行い4年が経とうとしています。

「繊維」という他大学にはないユニークな研究・教育が行われている中で、業務に従事する技術職員も教育・研究の資質向上のために鋭意取り組んでまいりました。古来よりある伝統的な技術と、最先端技術を時には融合させるといった技術が必要になってきます。繊維学部技術部にとって技術の伝承も大きな課題となってきます。

一方、これまで懸案となっておりました技術職員用の能力・行動評価項目等の見直しが人事課主導で検討作業が行われました。これには技術部として組織されている繊維学部、工学部をはじめとして少人数部局の代表者も参加し、信州大学で様式を統一したもので、来年度から実施される予定であります。

大学の役割に、教育・研究に加え社会連携の役割が重視されてきています。今後はますます業務が多様化していくことが予想されますが、従来の組織・機能では十分に対応できない状況が生じる可能性も含め、さらなる取り組みを進めなくてはならないと思います。

最後になりましたが、技術部組織の運営にあたりまして、日頃から多大なるご理解とご協力をいただいております繊維学部の教職員の皆様に心より感謝申し上げますとともに、各関係機関の皆様方にもご指導ご鞭撻を賜りましたら幸いに存じます。

2015年12月

技術報告集 目次

技術部報告集発行にあたって

統括技術長 篠原 和夫

1. 業務報告

- 1) 赤外分光分析による簡易的獣毛試料の鑑別5
児山 祥平
- 2) 走査型顕微鏡による繊維の形態観察（繊維・不織布・織物）7
田中 京子
- 3) ニードルパンチ機について9
田中 清貴
- 4) 湿式紡糸用オイリングガイド保持具の製作13
小林 史利
- 5) Knitting Letter の発行15
土屋 摂子
- 6) 3D ハンディスキャナによる 3D データの作19
市川富士人
- 7) 学部 Web サーバの更新および技術部業務依頼 HP の移行21
中村 勇雄
- 8) 湿式紡糸用ボビンの製作23
林 光彦
- 9) 岩石破壊にともなう発光実験と装置の開発26
山辺 典昭
- 10) SEM(SU1510)における加速電圧の変化と画像への影響29
安達 悦子
- 11) NMR の管理・使用の現状について32
吉岡佐知子

2. 学内研修報告

- 1) 繊維製品開発 G 研修
「THz 分光分析装置の原理と操作方法の把握」35
「UV 硬化型インクジェットプリンターの使用方法」36
- 2) 生命科学 G 研修
「農業作業機の扱い方法」37
「シルク加工実験」38
- 3) 試作情報 G 研修
「NC フライス盤（静岡鐵工所）操作講習会」42
- 4) 分析・計測 G 研修
「各担当機器についてのグループ内での相互理解の推進」44

3. 研究会・研修会参加報告

- 1) 平成 26 年度総合技術研究会
「湿式紡糸によるセルロースをベースとする繊維製造技術の基盤確立」47
西田 綾子
- 2) 平成 26 年度関東・甲信越地域大学附属農場協議会研究集会
「綿の繊維長と綿繰りにかかる時間との関係」51
茅野 誠司
- 3) 平成 26 年度 生物学技術研究会
「スマートフォンを使用した顕微鏡撮影システムの構築について」53
武田 昌昭
- 4) 平成 26 年度 長野地域大学・高専技術研究会 参加報告55
中村 美保

5) 平成26年度 信州大学見本市参加報告	57
中村 美保	
6) 信州大学教育研究系技術職員研修報告	58
中村 美保	
7) 技術職員研修：欧州繊維系大学との交流、施設見学報告	60
篠原 和夫	
8) 普通救命講習Ⅰ 講習会報告	62
茅野 誠司	
4. 学外貢献活動報告	
1) 科学の祭典参加報告	
「ふしぎパワー、ゴムヒートエンジンを動かそう」	64
市村 市夫	
2) サイエンスキッズ in 豊殿小学校	
「蚕飼育」、「糸取り体験」	67
茅野誠司	
「フランクリンモーターをつくろう」	69
山辺典昭	
5. 教育研究支援活動	
1) 平成26年度 業務依頼実績数	75
2) 平成26年度 出張一覧	76

1. 業務報告

赤外分光分析による簡易的獣毛試料の鑑別

児山祥平

信州大学繊維学部技術部 shouhei@shinshu-u.ac.jp

1. 緒言

「カシミア」は保温性・保湿性に優れ、上品な光沢を持ち、手触りが良い特徴を併せ持つ。繊維製品の中でも高級繊維に位置付けられ、需要は非常に高く、高価である。しかし、高級品を扱う際には異物の混入による水増しや表示偽装等の問題が必ず発生する。そのため、多くの機関においてカシミアの鑑別が可能な測定方法を開発する研究が進められている^{[1][2]}。

本紙では誰でも簡便かつ迅速に獣毛試料を鑑別する測定方法を発見することを試みた。赤外分光法とマイクロスコープを使用し、獣毛試料の鑑別への有意点や問題点を記す。

2. 試料および測定方法

測定試料として糸試料が5種類（カシミア、ラクダ、羊、ヤク、未知成分糸）および未知成分繊維試料1種類（未知成分繊維）を使用する。これらの試料はモンゴル国から手に入れたものであり、染色が施されている。

測定は「誰でも鑑別できるように汎用性の高い分析機器である事」、「簡単に測定できる事」を条件としてフーリエ変換型赤外分光光度計（島津製作所製、IR-Prestige, ATR 法）およびデジタルマイクロスコープ（キーエンス社製、VHX-2000）を選択した。FT-IR 測定では試料を光軸方向と平行に設置し、1試料につき5回測定を行い、5つの吸収スペクトルを平均したものを試料の吸収スペクトルとして扱う。測定で得られた吸収スペクトルの形状とデータベースを確認することで、試料の素材の同定および異物の混入の有無を判定する。

吸収スペクトルに変化がありながらデータベースと一致しない場合は、試料をマイクロスコープで確認し混入している素材ごとに目視で分類し、分類されたものを再度 FT-IR で測定する。

3. 測定結果

糸試料であるカシミア、ラクダ、羊、ヤクの吸収スペクトルを測定した。これらの獣毛繊維においては吸収スペクトルで大きな差異は無く、非常に類似している。言い換えると、試料の主成分であるケラチンの影響が大きく、試料に付着している染料の影響は見られない。ただし、ヤクのみ 1042 cm^{-1} に特徴的な吸収ピークが見られた。この波数帯はシステイン酸に依存し、システイン酸は脱色加工を行う際に獣毛繊維内に形成される。よって、ヤクに脱色加工が施されていないのであればこの吸収ピークを利用してヤクの鑑別が可能となる。

Fig.1 に未知成分糸およびカシミアの吸収スペクトルを示す。未知成分糸の吸収スペクトルは $3600\text{-}2800\text{ cm}^{-1}$ においてはカシミアに類似しているが、 1711 , 1338 , 1091 , 1017 , 872 , 722 cm^{-1} にカシミアと異なる吸収ピークが見られる。そのため、未知成分糸は獣毛繊維と異物の混合試料であることがわかる。 1711 cm^{-1} に吸収ピークがあるためエステル系であると考え、ポリエステル繊維を測定した。その結果、ポリエステルには上記6点の波数帯に吸収ピークを持ちつつ $3600\text{-}2800\text{ cm}^{-1}$ において大きなピークを持たないことが分かった。よって、この異物はポリエステルであると同定した。

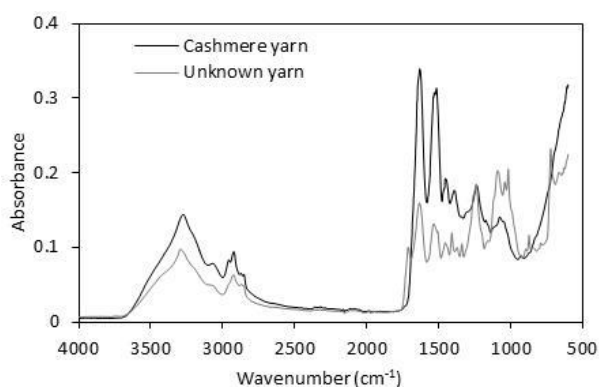


Fig.1 Spectra of Cashmere and Unknown yarn

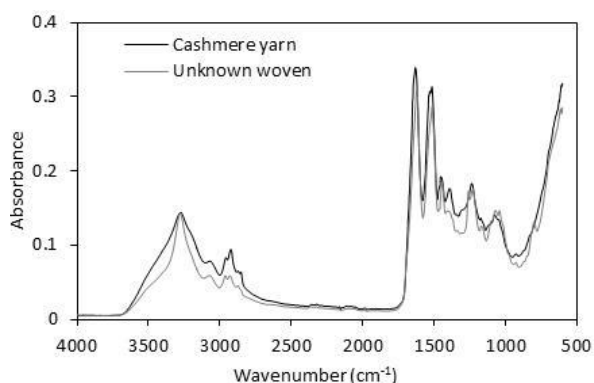


Fig.2 Spectra of Cashmere and Unknown woven

Fig.2 に未知成分織物とカシミアの吸収スペクトルを示す。未知成分織物の吸収スペクトルはカシミアと大きく異なる。この試料は織物であるため、吸収スペクトルには経糸と緯糸の情報が合わせて含まれている。そこで、経糸と緯糸に分解して、それぞれの糸での吸収スペクトルを測定する。分解した緯糸の吸収スペクトルを測定すると、カシミアと類似していることが分かった。一方、経糸の吸収スペクトルはカシミアと大きく異なり、 3300 cm^{-1} ではNH伸縮のピークが見られ、OH伸縮がカシミアに比べ減少している。 1630 cm^{-1} のアミドIの吸収ピークは 1615 cm^{-1} へシフトしている。さらに、 1390 cm^{-1} のカシミアの吸収ピークが減少し、 1367 , 1168 , 927 cm^{-1} に小さな吸収ピークが出現している。これらのデータベースで確認できなかったため、顕微鏡で経糸を繊維に分解して調査する。

繊維に分解したところ、2種類の異なる太さの繊維を確認した。太い繊維にはスケールと呼ばれるうろこ状のものが確認でき、細い繊維にはスケールが無かった。このスケールの有無により、経糸は獣毛繊維と化学繊維の混紡糸であることが確認できる。この獣毛繊維の吸収スペクトルを測定すると、ヤクの吸収スペクトルと一致した。一方、化学繊維の吸収スペクトルはナイロン繊維と同様の吸収ピークが見られたが、異なるピークも見られた。よって、純粋なナイロン繊維ではなく化学処理が施されたナイロンである。

4. 結言

今回測定した試料においては、獣毛繊維に化学繊維が混入した試料は容易に見破ることができ、測定した吸収スペクトルから混入している繊維の鑑別まで可能であった。使用している機器も汎用性の高いものであり、30分程度で簡易的に鑑別できることは有効である。一方で、カシミアと羊毛、ラクダとの鑑別が現状では困難であることも確認した。また、繊維製品への化学処理についてのデータベースも欠如している。今後さらに測定を行い、他の汎用性の高い機器やケモメトリクスで詳細なスペクトル解析を行うことで、獣毛繊維を鑑別する方法を模索していく。

参考文献

- [1]大箸 他, 繊維学会誌, vol.70, No.5, pp105-108, 2014
- [2]M. Zoccola et al., Fibers and Polymers, vol.14, No.8, pp1283-1289, 2013

走査型顕微鏡による繊維の形態観察（繊維・不織布・織物）

繊維製品開発グループ 田中京子

1. 背景

走査型顕微鏡による繊維の形態観察の課題は、先進繊維工学2年生の学生実験であるが、例年行う7種類の代表的な繊維の表面観察の他に、3点の観察テーマが追加された。①2種類の不織布の直径測定と比較、②基本的な織物3種類の組織構造観察である。実験時間は初回3時間、2回目2時間が配分された。③別グループの溶液紡糸繊維の直径観察も、2回目の実験日中の1時間で行う。実験参加人数は例年の6名から8名に増加した。実験をスムーズに進めるために工夫した点について述べる。使用機器はSEM：日立 S-2380N，スパッタ装置：日立 E-1010，実態顕微鏡：LEICA-EZ4 である。

2. 解決の必要な課題

1. 学生に SEM の特徴，実験内容の把握をさせる。
2. 全員が試料作製，観察，記録保存に携わるために必要な時間配分と段取り。空時間をなくす。
3. 織物構造観察では，試料台の準備，接着剤による繊維の固定の有無，観察用試料の作製手順。
4. 目的に合った倍率を選定し観察を行い，モニター上のスケールより繊維直径の測定を行う。

3. 対応

3.1 学生に SEM 特徴，実験内容の把握をさせる

要点をまとめたパワーポイントを作成し，OHP を用いて説明を行った。

3.2 全員が試料作製，観察，記録保存に携わるために必要な時間配分と段取り。空時間をなくす。

2人～3人のグループに分け，各々が試料セット。1試料台に3種類のサンプルを載せることより真空引きの時間を短縮できる。観察行程はローテーションにより，全て体験させられる。

学生実験(走査型顕微鏡による繊維の形態観察)タイムスケジュール

	時間	内容
1	13:00	物理学実験室に集合
	13:05	SEMの原理，操作，試料作製のポイントをpptを使い説明
	13:40	総研棟2FSEM測定室に移動 1. USBのセキュリティーチェック 2. 織物3種類の裏面をボンドで接着 3. 繊維サンプル7種類試料台にセット 4. 不織布サンプル2種類試料台にセット
	14:10	スパッタリングの原理，操作説明 ・スパッタ時間 70秒，グロー放電確認 SEMの操作説明，注意事項 ・電子銃，真空，加速電圧，倍率，コントラスト
	14:30	繊維表面観察 ・羊毛，絹，棉，毛髪，キュプラ，レーヨン，PET ・不織布(PP, PPS)
	16:10	終了
	2	13:00
13:15		総研棟2FSEM測定室に移動・USBセキュリティーチェック 織物の試料作製① 1. キュウブに導電性テープを3面貼る 2. 試料サンプルの顕微鏡観察(表面・緯・経・色) 3. 織物の試料は片刃を使い切出し3サンプル 表面・断面(緯方向，経方向) 4. スパッタ時間 120 秒(スパッタ前後を顕微鏡観察)
14:00		織物表面，断面観察 ・2～3人の組になって3種類，ディスカッション
15:00		レポートについて連絡
15:10		湿式紡糸による繊維サンプルの断面観察および直径測定
16:10		終了

また実態顕微鏡を利用することでは，細かな試料作製時の確認と修正が可能となった。なお，スパッタリングの前後において，織物表裏の違いや，織物の色情報，白金パラジウムのコーティング状態などの観察が可能となった。人数が多くSEMの操作のできない時間を有効に利用できた。

1 グループ 8名～9名

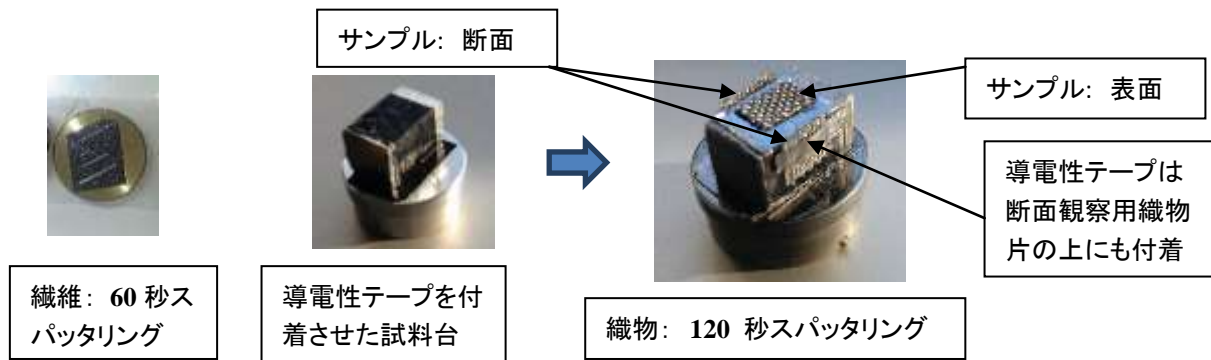
左記に実験のタイムスケジュールを示す。

2 グループ 8名～9名

3.3 試料台作成, 織布の構造観察用試料の作製, 接着材の有無

織布の表面と断面を同じ焦点距離で観察するため, アルミのキューブを作成した. キューブは, 直径 15 mm の試料台に導電性テープを用いて付着させる. 学生の指やピンセットでの扱いやすさを考慮し, 縦横高さ 10 mm×7 mm×6 mm とした. 表目は導電性テープの付着を良くするために研磨した. また学生の試料作製の作業は, 白色系の極細繊維が見やすいように, 黒の台紙を用意した.

1. アルミ製の試料台に導電性テープを貼る.
2. 織布の 3 サンプルは, 実態顕微鏡で表, 裏を確認. クリアホルダーの平面にペーパーボンドを薄く塗り, 片面を接着材で固定. 一週間後, 接着剤が乾燥した織布を片刃のカッターを使い, ハンマーで垂直に 1 回たたき切断. 導電性テープ上に表面・緯・経断面をピンセットで固定. 限られた時間内のため, 織布の固定は包埋ではなく, 接着材による織布の片面接着を選択.
3. 繊維ははさみで切り, ピンセットで付着. 上から両面テープをはがした面で押さえる.
4. スパッタリングは繊維の場合 60 秒前後. 織布の場合, 繊維の重なりを考慮し 120 秒とする.



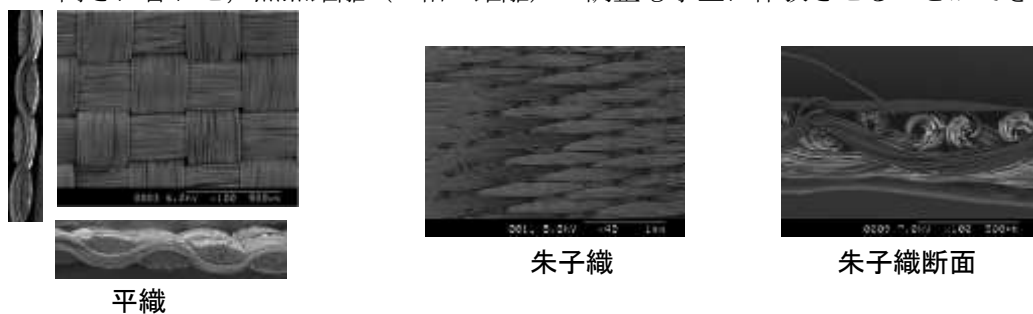
3.4 目的に合った倍率で観察を行い, モニター上のスケールより繊維直径の測定を行う

繊維の表面観察(絹, 木綿, 羊毛, 毛髪, レーヨン, キュプラ, PET)では, SEM 画像のスケールバーより繊維直径を見積. 天然繊維について表面観察によって繊維のモノファロジーを説明する課題では, 平均 400 倍から 800 倍で観察を行う.

不織布の表面観察では, PP, PPS の直径の比較と手触りについて調べるが, 低倍率で全体像を観察後, 倍率を上げて, 平均的な繊維径が数本ある場所を観察する. 10000 倍から 20000 倍は非点補正が必要である.

織物の表面・断面観察(平織・綾織・朱子織)では, 織物の組織構造を観察するが, 経糸, 緯糸が交錯した状態を確認する. 綾織は経糸, 緯糸 3 本以上からつくられ連続的に浮沈した組織点で斜めに, 綾線を表した組織である. 朱子織は経糸, 緯糸 5 本以上からつくられ, ただ 1 つの交絡点を一定の間隔に配置した経, 緯の浮が多い組織のため, 組織全体を把握するためには, 40 倍から 100 倍での観察が適していた.

今回は 40 倍から 20000 倍の調整を体験できるので, 目的に合った適正倍率を学生に考えさせた. 試料台の 6 mm の高さに合わせ, 焦点距離 (Z 軸の距離) の調整も学生に体験させることができた.



4. まとめ

以上により, 3 テーマ増えた SEM による繊維観察を, 時間内に進めることができた.

織物サンプルについては, 今回繊維情報, 織組織のわかっているサンプルを使用した, 強撚糸より糸撚りの少ない繊維の織物のほうが, 組織構造観察としては扱いやすいことが予想されるので, 今後の検討課題としたい.

ニードルパンチ機について

田中清貴

信州大学繊維学部 技術部

1. ニードルパンチ機とは

昨年度繊維学部を導入された不織布製造試作機の一つであるニードルパンチ機（NL-300、竹内製作所株式会社）について紹介する。

ニードルパンチ機とは、ニードルパンチ不織布を作製することができる装置である。ニードルパンチ不織布とは、繊度が2d~20d程度、長さが100mm以下程度の繊維のかたまり（素材は問わない）をカード機という機械でウェブという薄いシート状にし、バーブという切り欠きのついた針を上下に動かすことで繊維を絡ませ生地にしたものである。この、「バーブという切り欠きのついた針を上下に動かすことで繊維を絡ませ生地にする」機械がニードルパンチ機である。（※d[デニール]とは、繊維の太さを表す単位の一つである。繊維の重量が、9000m 当たり 1g の場合 1d となる。2g の場合は 2d となる。）

ニードルパンチ不織布の用途としては、自動車内側の天井部の生地やホワイトボード消しなどが、日常生活で良く目につくものとして例に挙げられる。

2. ニードルパンチ機の構造

以下に、ニードルパンチ機の概要図を以下に添付する。

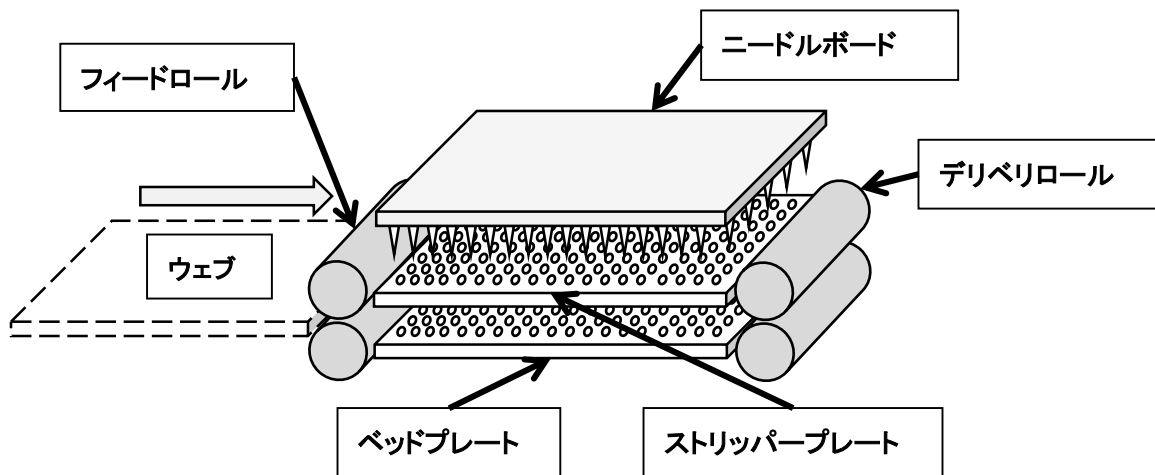


図 1. ニードルパンチ機概要図

図中の用語について以下に簡単に説明する。

- ・ウェブ：繊維を薄いシート状にしたもの。（カード機という機械で作製する。）
- ・フィードロール：ウェブを送り入れるロール。
- ・デリベリロール：ウェブを送り出すロール。

- ・ニードルボード：ニードルが植えられているボード。上下に動くことで繊維同士を絡める。
- ・ストリッパープレート：ニードルを突き刺したウェブを引きはがす穴あきのボード。
- ・ベッドプレート：特定の深さにニードルを貫通させる際の貫通深さの基準となる穴あきのボード。

3. ニードルパンチ不織布を設計するための重要な要素

ニードルパンチ不織布を設計するための重要な要素を以下に3つ挙げる。

- (1) 針密度：ウェブ1cm²当たり、ウェブがニードルパンチ機を通過するまでに何回針が貫通するかをあらわす数字。
- (2) 使用する針：ニードルパンチ不織布を作製するために使用するフェルト針。バープ（切り欠き）のニードル先端からの位置やニードルの太さが特に重要。
- (3) 針深度：ウェブに針を何mm貫通させたかをあらわす数字。

上記情報と生地 of 風合い等の関係が頭の中にあれば、目的の不織布を作製するために設定すべき条件を推定することができる。また、上記の情報があればニードルパンチ機の機種が変わっても、同じニードルパンチ不織布を作製することができる。

以下に、上記3条件の詳細について記載する。

4. 針密度について

針密度とは、ウェブがニードルパンチ機を通過するまでに貫通する針の本数（ウェブ1cm²当たり）である。針密度は以下の式で計算できる。

○針密度計算式①

$$\text{針密度[本/cm}^2\text{]} = \frac{\text{ストローク} \times \text{ニードルボード幅 1 cm 当たりの針の本数}}{\text{デリベリロール速度}}$$

- ・ストローク[rpm]：ニードルボードが1分間あたりに上下する回数
- ・送り出し速度[cm/min]：ウェブを送り出す速度
- ・ニードルボード幅1cm当たりの針の本数[本/cm]：ニードルボードの幅（進行方向に垂直な向き）1cmあたりに植えられている針の本数の平均値。この数値は装置ごとに一定の値をとる。本装置の場合は19.8[本/cm]となる。

※本装置の場合

ニードルボード大きさ：幅48cm×長さ24cm、総針本数：948本

∴幅1cm当たり針本数：948[本]/48[cm]=19.8[本/cm]

送り出し速度が一定ならば、ストロークを多くすると針密度が大きくなり、よく締まった生地になる。また、ストロークが一定の場合、送り出し速度を遅くすると針密度が上昇する。

本装置における注意点としては、ストロークとデリベリロールの回転速度が連動することである。ストロークの速度は装置側面のダイヤルで設定できるが、その設定値の増減に連動し、デリベリロールの回転速度も増減する。企業等に導入されている大型のニードルパンチ機の場合はストロークとデリベリ

ロールの速度は独立に設定できるが、本装置の場合は連動するためピッチ※は一定の値をとる。

※ピッチとは

ニードルボードが 1 回上下する間に送り出されるウェブの長さのこと。ピッチは、「デリベリロール回転速度 / ストローク」であらわされるので、針密度の計算式は以下のようにあらずこともできる。

○針密度計算式②

$$\text{針密度[本/cm}^2\text{]} = \frac{\text{ニードルボード幅 1 cm 当たりの針の本数}}{\text{ピッチ}}$$

5. 使用針（フェルト針）について

ニードルパンチで使用される針の図を以下に示す。

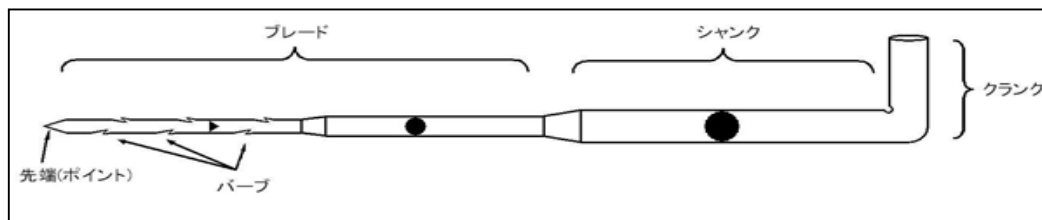


図 2. フェルト針

ウェブを貫通する箇所はブレードのパーブがある部分である。フェルト針はオルガン針株式会社から購入できる。針を選定するうえで最も重要なポイントは、先端からのパーブの位置とパーブの列数である。その他、パーブの角度やブレードに対してパーブが飛び出ている長さなども選定するうえで重要である。よく締まった生地をしたい場合は、先端からのパーブの位置が短く、パーブ間隔が短く、且つパーブが植えられている列数が多いものを選定する。空隙率の大きい生地や素材の関係上多くパンチをすると傷みが激しい素材の場合は、先端からのパーブの距離が長いものや、パーブが植えられている列数の少ない針を選定する。例として以下に、本ニードルパンチ機に植えられているフェルト針（品番：FPD-140）のパーブの位置を示す。

表 1. FPD-140 のパーブの位置

列	先端からの位置[mm]		
1 列目	6.4	12.7	19.0
2 列目	8.5	14.8	21.1
3 列目	10.6	16.9	23.2

6. 針深度について

針深度とは、ウェブに針を何 mm 貫通させたかをあらず数字である。針深度は、ニードルボードを上下で固定しているナットをゆるめ上下させることで調整する。本装置の場合は 20 mm まで針を貫通させることができる。通常の不織布製品の場合、もちろん例外はあるが、針深度は 10 mm までで設定する

ことが多い。

繊維同士をよく絡めようと針深度を深くした場合、繊維同士は良く絡み締まった生地となるが生地表面にパンチマークとよばれる針穴が目立つ生地となり、また生地表面の凹凸もひどくなるためボコボコした風合いの生地となる。

生地表面が平らで綺麗な生地を作製しようと針深度を浅くした場合、表面は滑らかな生地となるが、繊維同士の絡みが少なすぎると層間剥離という生地が2層に剥離※する現象が起こることがある。その場合は、針密度を大きくしてゆき、剥離が起こらない針密度を設定する必要がある。

針深度を設定する場合、何 mm 針を貫通させるかよりも、バーブが生地を何個貫通するかによって設定することをすすめる。本装置の場合、素材にもよるが、針密度を 160[本/cm²]、針深度を 8.5 mm（品番：FPD-1 40 のフェルト針において、バーブが2個生地を貫通する深さ）とした場合、層間剥離は見られない。

※層間剥離について

2層への剥離は厚み方向の真中付近で起こる。通常ニードルパンチ不織布は生地の表と裏を均等な回数ニードルパンチして作製する。そのため、バーブが生地を通過する回数は厚み方向真中付近が最も少なくなる。そのため、バーブの通過回数が最も少ない真中で剥離が起こる。

湿式紡糸用オイリングガイド保持具の製作

繊維設計試作開発G (シニア) 小林史利

1. はじめに

オイリングは、紡糸の際に生成される糸にオイルを塗布する事により、長い繊維のマルチフィラメント糸の収束を促す効果、ならびに糸の切断を防ぐ効果をもたらすため採用されている。具体的には、保持具に取付けられたオイリングガイドにオイルの供給を行い、ガイドを通過する糸へのオイリングを行っている。

オイリングガイドと一体を成す保持具は、既に熔融紡糸の紡糸と延伸過程で採用されており、湿式紡糸ではそれを借用して使用している。

その為、オイリングガイドを購入し、その保持具を製作するに至ったので報告する。

2. オイリングガイド保持具の概要

保持具の役割は、オイリングガイドとそれに付随するドッグテールガイドの両者を保持する役目、また排油ホースを接続するコネクタの固定をも担っている。さらに、保持具はマグネットベースの支柱に、自らが取付けられる構造も有している。正面と右側面から見た保持具の概略を図1に示した。

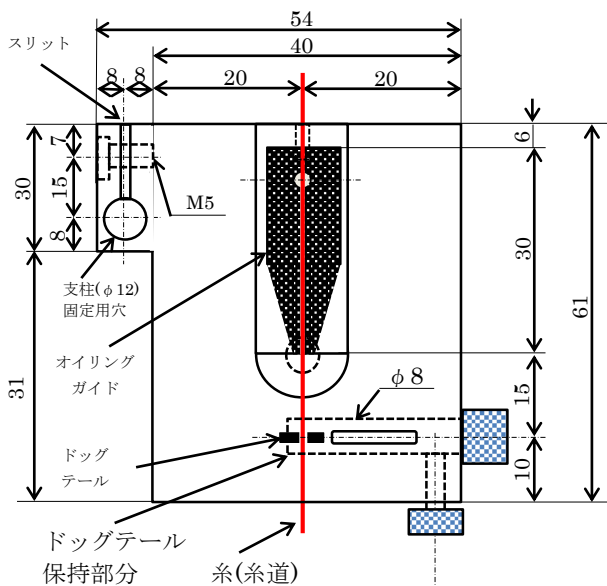


図1 オイリングガイド保持具の概略

3. 保持具の製作

保持具は材料としてステンレス(SUS304)を用い、主に市販のオイリングガイドとドッグテールガイドを保持するよう加工した。

(1) オイリングガイドの取付け

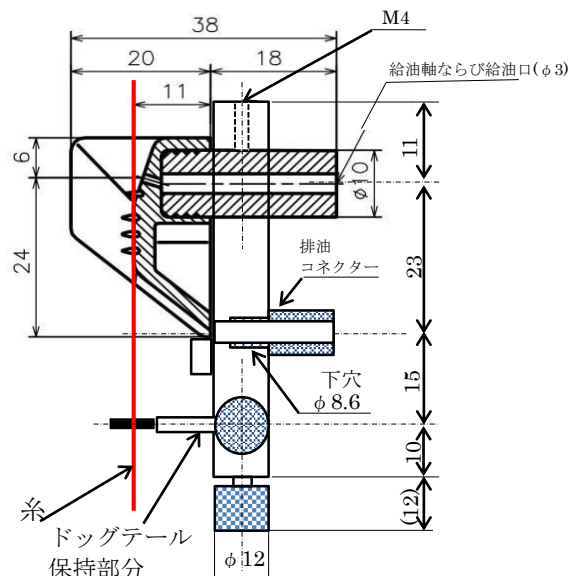
保持具にφ10mmの穴をあけ、オイリングガイドの給油軸を固定し、給油口にはパイプ(φ4mm)の着脱可能なコネクタを設けた。

(2) ドッグテールガイドの取付け

ドッグテールガイドはオイリングガイドからの糸を誘導する役目を果し、必要に応じて糸を糸道から外すことから、左右に移動可能な機構を設けている(図2参照)。

(3) マグネットベース支柱固定用穴加工

保持具の支柱への固定は、固定用穴に設けたスリットを閉じるように、軸に直角方向からネジを締めて支柱に固定している。また、保持具とマグネットベース支柱固定部分を一体化することで、剛性を高めている。



(4) ドックテールガイド保持部分

同保持部分の構造を図2に記す。ドックテールガイドを挿入する軸⑦の内部にM4×0.7とM6×1.0の雌ネジを設け、前者にイモネジ⑧を捻じ込んでドックテールガイドを固定し、後者に左右移動ツマミ⑨を捻じ込んで固定している。

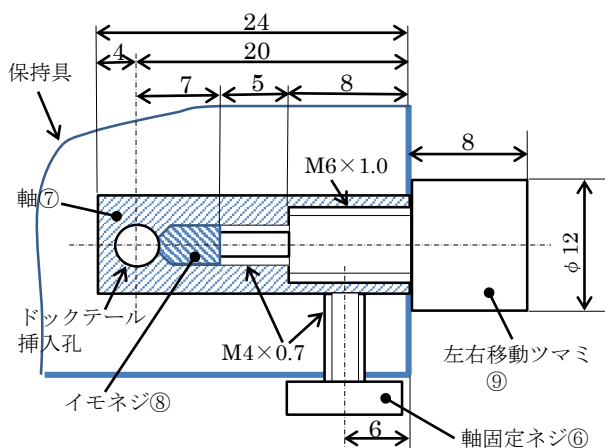


図2 ドックテール保持部分詳細

4. オイリングガイド保持具の組立

保持具ならびに必要な部品を図3、表1に示す。

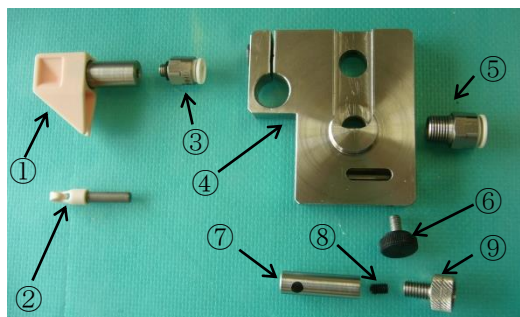
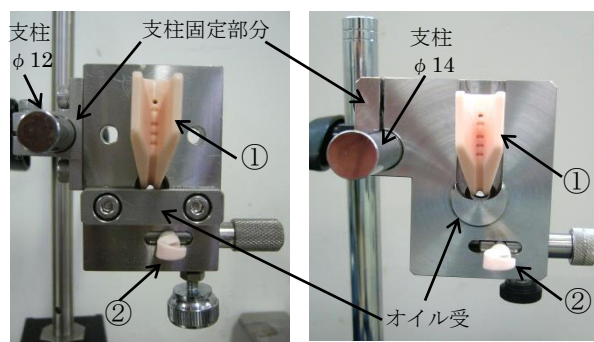


図3 保持具ならび必要部品

表1 保持具ならび必要部品一覧

番号	名称	規格
①	オイリングガイド	湯浅糸道, C511002
②	ドックテールガイド	湯浅糸道, A908073
③	給油コネクタ	チヨダ, FS4-M5MW, M5
④	保持具	ステンレス・製作
⑤	排油コネクタ	チヨダ, FS6-01MW, R1/8
⑥	軸固定ネジ	M4×0.7
⑦	軸	φ8×長さ24, 製作
⑧	イモネジ	M4×0.7
⑨	左右移動ツマミ	M6ネジ付, 製作

作製した保持具にオイリングガイドを初めとする部品を組立て、保持具をマグネットベース支柱に固定した状態を図4に示す。同図には参考の為、既存品のオイリングガイド保持具をも示した。両者の間には機能的な違いはないが、自ら作製したものは、オイル受けとマグネットベース支柱固定部分を一体化し、同支柱の軸径も14mmと既存品より2mm太くしている(図4では、両者とも②は糸道を外している)。



(a) 既存品 (b) 作製品
図4 オイリングガイド保持具

5. まとめ

オイリングガイド保持具を製作した。オイリングガイド、ドックテールガイド、給油コネクタ、および排油コネクタを購入し、保持具を作製して購入品を組み立てた。機能的には既存品と同じであるが、オイル受け部分とマグネットベース支柱固定部分を一体化して、部品の簡素化を図り、同スタンドの軸径も14mmと既存品より2mm太くして、剛性を持たせた。

湿式紡糸の際の活躍に期待したい。

Knitting Letter の発行

繊維製品開発 G 土屋 摂子

長年携わってきた仕事である「編み・編機」全般をグループ員に周知するために不定期であるが、「Knitting Letter」を発行した。今回はそのうち No1 と No2 を報告する。

第 1 回 反射材

1. はじめに

昨年「Japan Best Knit Selection 2013」時に展示されていたベスト（ホールゲーム）に反射材が使用されていたことから、毛糸以外の異質素材使用の編物に興味を持ち早速手袋を試作した。

そもそも反射材とは、私たちが夜間外出時に使うシート状の襷や腕章、そして靴や自転車等に使われている反射板などで、車のライトに反射して自分自身の安全に役立つものとされている。

今回使用する糸は、反射フィルムを細くカットしたもので、それを芯にして襷撚りをしたものである。襷撚りとは反射材をつけたフィルムヤーンに右撚りと左撚りの糸を交叉して撚りより合わせたものである。図 1 に使用した反射糸のデジタルマイクロの写真を示した。

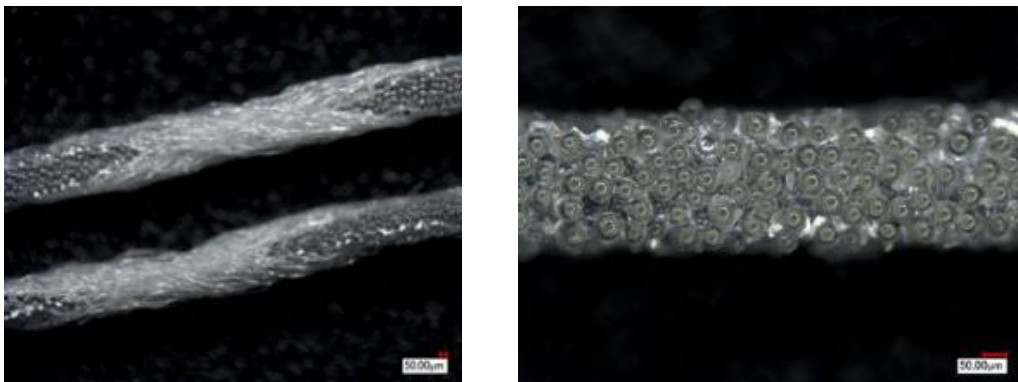


図 1 反射糸のデジタルマイクロ写真

次に、(株) 島精機製作所の既成プログラムを使い、横編機 (SWG091N) で反射糸と毛糸 (2/32) 2 本取りで指きり手袋を試作した。指先の処理はけり返し、手首は熱溶解糸を用いた。出来上がった試作手袋の反射の有無を調べるために暗室内 (外) の黒い壁に手袋をした手を置き、約 1.5m 離れた場所から手袋に懐中電灯 (LED) の光を当て写真を撮った。図 2 は暗室外、図 3 は暗室内の手袋の写真である。(撮影協力: 小林史利氏)



図 2 暗室外



図 3 暗室内

2. まとめ

- ・暗室内で反射系使用している手袋が反射していることがわかった。
- ・本来ならば視認距離など反射に関しては様々な規定があるが、今回は反射系使用の手袋が暗室内で光ることの確認にとどめてある。

第 2 回 前回の補足とプレーティング編み

1. はじめに

今回は、前回作製した手袋と反射材(糸)を使っていない手袋の輝度比較(前回の補足)とプレーティング編みについて報告する。

ここでの反射材(糸)は、再帰反射という性質を持つ素材である。再帰反射とは、普通の反射と異なり光がどのような方向から当たっても光源に向かってそのまま反射するように工学的に工夫した反射方法である。

2. 反射系使用手袋と反射系無使用手袋の輝度比較

前回は、反射系使用の手袋が暗室内で光に反射することの確認だったが、今回は、前回作製した手袋(Aとする)と今回作製した反射系無使用手袋(主糸のみで編んだ手袋Bとする)の輝度を比較した。測定の方法は、前回同様に黒色壁にAとBを取り付けその間に反射標準板を置き、LED懐中電灯で照らし輝度比較した。

図 1 は、左 A・真中標準反射板・右 B 試料を取り付けた写真

図 2 は、図 1 の四角内の輝度測定グラフである。

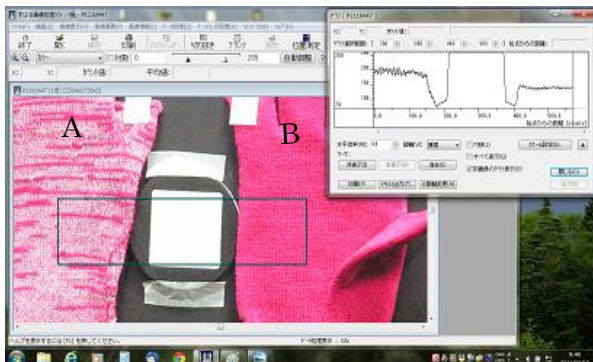
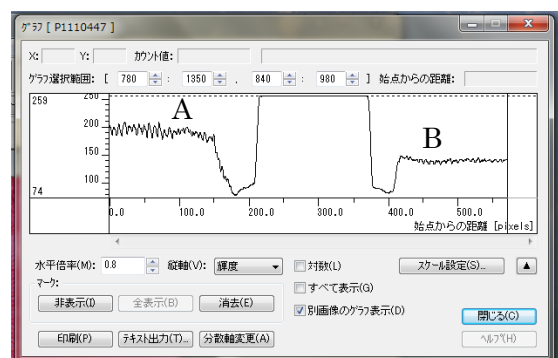


図 1 測定時の試料写真



(撮影・解析協力:小林史利氏)

図 2 輝度測定

輝度測定結果より A と B の輝度の差は確認できる。しかし A の手袋は、主糸

と反射系の2本取りによるため、手袋表面には主糸と反射系はランダムに現れる。その為輝度にはばらつきがある。一方Bは、主糸のみであるから輝度はほぼ一定であることがわかった。Aの輝度のばらつきを解決するために主糸（赤色）と反射系のプレーティング編みを試みた。

3. プレーティング編みとは・・・

添え糸編みとも言われ2本の糸を同時に編み表裏に編み分けるもので、模様を出す際には効果的であり、主糸が表に添え糸が裏に表れる。最近では、添え糸に伸縮糸を使った製品も多い。

図3は主糸（赤色）と添え糸（反射系）でプレーティングをした手袋である。



中央にある四角柄に注目すると手袋表では四角柄は反射系が表れ、裏では、主糸が四角柄に表れていることがわかる。

その四角柄部分の輝度測定を行ったものを図4に示す。

図3 添え糸に反射系使用した手袋の表側と裏側

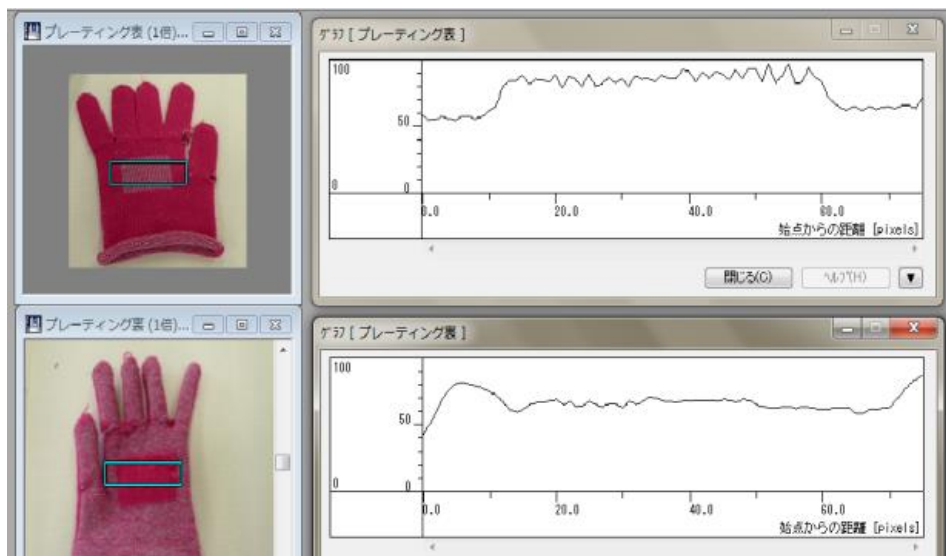


図4 四角柄の輝度測定

この結果 反射系の四角柄の輝度が毛糸使用の四角柄より輝度が高いことがわかった。

4. まとめ

輝度測定の方法、条件、編地の色と輝度との関係などの課題は今後検討していきたい。

解析には「すばる解析ソフト Malai'i(マカリ)」を使用している。

<http://makalii.mtk.nao.ac.jp/index.html.ja>

3D ハンディスキャナによる 3D データの作成

試作・情報グループ 市川 富士人

1. はじめに

3D スキャナは対象物の凹凸を 3D データとして取り込むための装置であり、一般にスキャンの方法は接触式と非接触式に分けることができる。現在信州大学 SVBL で利用できるハンディタイプの 3D スキャナは非接触タイプとなっている。取得データは点群データとなっており、2,000,000 点/秒を取り込むことができ、その点群データを ArtecStudio という専用のソフトウェアを使いポリゴンデータに変換して 3D データの作成を行っている。また、2 秒ごとに 1 枚のカラー画像の取得も可能なので 3D モデルへのテクスチャの貼り付けを行う事もできる。

これらの処理を行うための取得データは非常に大きくなってしまいうため、それを処理する PC の推奨スペックは、最小構成でも Intel Core i7、8GB RAM、NVIDIA GeForce 9000 1GB と、高スペックなものが要求されている。

2. 3D ハンディスキャナの仕様

設置場所	3D プリント名称	3D 解像度 (最大)	3D 距離精度 (最大)	データ取得時間 (最大)	カラー情報 の取得
SVBL 棟 1 階	Artec Eva 3D scanner	0.5mm	0.1mm	2,000,000 点 (秒)	可能



図 1 Artec Eva 3D scanner



図 2 Artec Eva 3D scanner

3. データの取り込み

データの取り込みは、一定の移動速度で行う事により直前の取得情報に対して新規情報の位置合わせをしながら行う事が出来る。この時の取り込み速度は、遅すぎると同じ個所のデータを何度も取得してしまうのでデータ量が非常に大きくなってしまいが、早すぎると直前の情報との位置合わせが出来なくなってしまいエラーが出てしまうために慣れが必要である。

データは、複数回スキャンしたものを合成する事によって一つのデータとして作成することが出来るが、可能であれば一度のスキャンで必要なデータを取り、合成せずにデータを作成する事が望ましい。これは、複数のデータを重ね合わせる事により作成された 3D データは、実物との形状誤差が大きくなってしまいうためである。

複数回のスキャンが必要な場合は、直前に取得したデータと重なる部分から取り込むようにすることで、自動で位置を合わせた状態で取り込みを再開するので、手動での位置合わせの手間を最小限にすることが出来る。

4. 3 データの作成と編集

複数回データを取り込んだ場合には位置合わせを行う必要がある。この場合、最初に自動での位置合わせを行うが、うまくいかない場合が多いので、その場合にはマーカーなどを利用して手動で位置合わせを行う。スキャンする対象物によってはテクスチャでの位置合わせによって良い結果が得られることがある。図3は位置合わせ後のデータとなっているが、取り込み時にマーカーを付けていたために図4のようなテクスチャも利用して位置合わせを行った。

取り込んだデータは、その時の条件により品質に差が出るが、フレームごとにその品質が数値で表されており、情報が足りない物や位置が合っていないものはフレーム単位で削除している。

ArtecStudioでは位置合わせのほか、穴埋め、スムーズ化、メッシュ化等の処理を行い、図5のようなデータを作成することが出来る。これをSTLファイルに出力すると図6のように3Dプリンタで利用する事ができる。

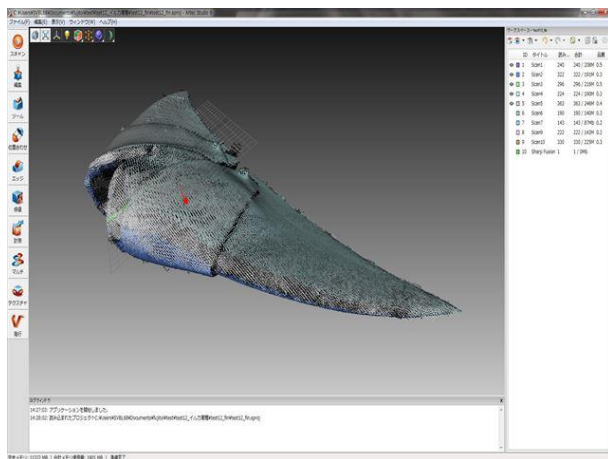


図3 データ取得画面

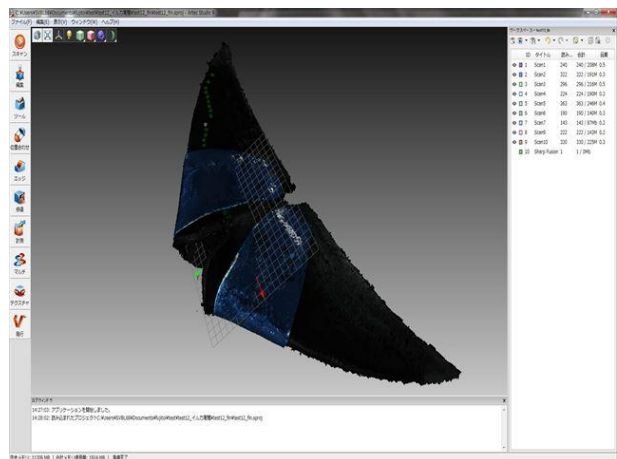


図4 テクスチャ表示

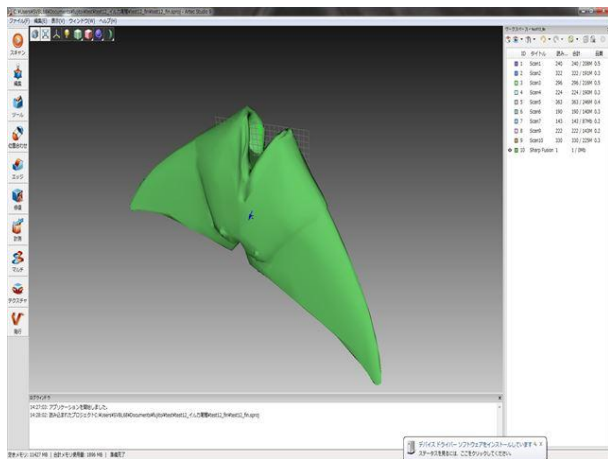


図5 データ編集画面



図6 3Dプリンタでの出力

5. まとめ

現在使用している3Dハンディスキャナでは、光沢のある物、黒い物、薄い物、繊維状の物など、取り込みが出来ない物が多くある。例えば手のひらのスキャンを行うと、薄くなっていく側面は直前のデータとの位置合わせが出来ずにデータが飛んでしまいやすいが、その場合にはマーカーを複数付け、スキャンする場所を少しずつ変えながら複数回取り込み、マーカーを利用して位置合わせを行い合成するなどの工夫をして3Dデータの作成を行っている。また、光沢や黒いものなどの場合には、ベビーパウダーなどを用いる事でデータが取得できる場合がある。

今まで作成してきた3Dデータは、顔や手、胴体など人をモデルとする事が多いが、頭部は髪のためにデータが取得できないので、水泳キャップを被ることで頭部のデータを取り込んでいる。

今後は人体だけでなく、ある程度小さい物も安定してデータ取得できるようにしていきたい。

学部 Web サーバの更新および技術部業務依頼 HP の移行

中村 勇雄

信州大学繊維学部技術部 試作・情報 G

1.はじめに

繊維学部では、研究室等の紹介のホームページをまとめた Web サーバを立ち上げ運用している。この Web サーバは平成 24 年度に稼働したもので、マシンスペック、OS 共に、すでに見劣りし、このまま運用することは、セキュリティの観点から、好ましくない状態であった。このようなことから Web サーバの更新を行うこととなった。これとは別に、技術部では業務依頼専用サーバを立ち上げ、Web 上から業務依頼の受付を行っているが、こちらも学部サーバと同様に更新が必要な状況であったため、技術部のサーバもそこへ統合することとした。

2.研究室等紹介用学部 Web サーバ

研究室等紹介用の学部 Web サーバは、研究室に限らず学部内グループにおける情報発信を目的として利用されている。平成 26 年度末現在、研究室等から 50 件程の利用申請があり、前年度末と比べて 10 件ほど利用者が増え、研究内容・実績の紹介など、学部外へ発信することに貢献している。このサーバは、平成 23 年度に立ち上げ作業を行ったが、当時、予算措置が得られなかったため、マシン本体は、繊維学部 100 周年記念事業の情報発信を目的として利用されたが、イベントが終了し、必要性がなくなっていたサーバを停止し、再利用した (NEC Express5800)。このサーバの OS は、無償で利用できる Linux をインストールしてあったが、マシンのスペックが不足しているため、そのころの最新のバージョンがインストールできず、古いバージョンをインストールして運用していた。そのため、日増しに増大するデータを処理するには、時間がかかり、ストレスを感じるようになっており、さらには OS のアップデートができなくなっていた。

3.サーバ更新作業

新しく立ち上げるサーバは、サーバ専用のマシンをディスクレス、OS レスで購入し、メモリは旧マシンの 4 倍、HDD 500GB 2 台を追加購入後、OS はリナックスをダウンロードしてインストールすることとした。冗長性については、OS の RAID ではなく、オンボードの RAID コントローラによるミラーリングを施して運用することとした。

まず、サーバ用マシンに 2 台の HDD を取り付けたあと、RAID コントローラの設定を行い、ディスクパーティションの作成作業を行った。今回はユーザ利用領域 “/HOME” を多く取り、ユーザごとにディスクの利用を制限する QUOTA 設定を行った。その後、ダウンロードした ISO イメージファイルを DVD に焼き、OS のインストールを行った。Web サーバ関連をメインに、メンテナンス用のアプリもインストールをしたのだが、旧サーバをインストールしたときと比べると、OS のバージョンの違いにより、インストール方法がずいぶん違うものとなっていたため若干戸惑った。その後、Web サーバの設定ファイルに必要事項を書き込み、動作確認のところでかなりの時間を費やしたが、なんとか Web テストページ “Index.html” を表示することができるようになった。これと並行して、通信ポートの設定を行い、必要のないポートは開放しないようにした。各種セキュリティの設定を行い、ユーザ作成、データベースインストール等を行い、それぞれ動作確認を行った。以前、ユーザからの希望があった CMS ソフトは、今回の更新により利用できるようにした。数多くの無償 CMS ソフトがある中で、すべてをサポートすることは困難であるため、一部のみ利用可能とした。対象の CMS についてはダウンロードし、ユーザディレクトリへインストールを行い、動作確認を行った。

このマシンは Web 専用のサーバとして立ち上げるので、学外からこのサーバへのアクセスは Web 表示のみ可能である。データのバックアップ用には USB メモリを利用し、定期的に外部の HDD へデータを移行するようにした。データのアップロードは、特定の条件のみ出来るようにした。

3.研究室ホームページ作成,公開

学部の Web サーバへ研究室等の HP を開設するには、まず、メールで利用申請を行う。その後、ユーザ登録されるので、HP が手軽に作成できる、CMS 等を用いて作成したページを、指定したディレクトリへアップロードすることにより、研究室 HP として公開される。

“http://fiber.shinshu-u.ac.jp/” または、“http://www.fiber.shinshu-u.ac.jp”。

4. 技術部業務依頼 HP

技術部業務依頼は平成 20 年度から、専用のマシンを立ち上げ Web 上から受け付けている。今回、学部の Web サーバが更新されることにより、データベースを利用できるようになるため、技術部業務依頼用サーバも学部の Web サーバ上へ移行することとした。平成 27 年度業務依頼受付は、こちらの Web サーバページから行っていただくように作業を進めた。

技術部の旧サーバは立ち上げてから 7 年経過している。この間、OS のバージョンアップが進み、Web サーバに必要なアプリケーションの設定項目が増えていたので、旧サーバの設定をそのまま引き継いで稼働させるには、多くの設定ファイルの書き換えが必要になった。

サーバを立ち上げる時に一番悩まされるのが、文字コードである。Windows は Shift_JIS, Linux は別の文字コードを、デフォルトで用いるためである。現在では OS 等にて自動変換されるようになってきているが、最終的には、実際にプログラムを動作させて確認してみないと、文字化けが生ずるかどうかわからない。今回も、試しに旧サーバの文字コードで設定したデータベースを、新サーバにそのまま移行したところ、見事に文字化けが生じた。これを解消するための確認作業にてこずったが、旧サーバを立ち上げた手順で行うと、どうも余計な設定をしているようで、もっと簡単に設定ができるようになっていたことに、後で気が付いた。とはいえ、すべてが簡単になったわけではなく、セキュリティに関する設定部分は、複雑になっている。

業務依頼受付の流れを以下に記す。

1. 図 1 の画面より、必要事項入力 送信
2. データベースへデータ登録
同時に、依頼者、技術部へメール送信
3. 業務内容を判断し受理、不受理
Web 上にて処理
4. 依頼者、業務担当者へメール送信
5. 業務従事

申請日	2015/		
所属(全角)	職名(全角)	氏名(全角)	
繊維・感性工学系			
申請者	内線(電話)番号	E-mail(半角)	
	666	空白	
依頼区分	○技術研究支援 ●学生実験実習支援 ○学部業務支援		
希望人数	1		
希望者	○希望者なし ●希望者あり (ありの場合は、下欄にチェックをお願い致します)		
繊維製品開発グループ	<input checked="" type="checkbox"/> 全員	<input type="checkbox"/> 伊香賀敏文	<input type="checkbox"/> 小林史利
生命科学グループ	<input checked="" type="checkbox"/> 全員	<input type="checkbox"/> 田中清貴	<input type="checkbox"/> 田中京子
試作・情報グループ	<input checked="" type="checkbox"/> 全員	<input type="checkbox"/> 伊藤隆	<input type="checkbox"/> 小山田博吾
分析・計測グループ	<input checked="" type="checkbox"/> 全員	<input type="checkbox"/> 庄村茂	<input type="checkbox"/> 武田昌昭
業務内容(全角)	業務内容、業務場所、日時等をご記入ください。(数字はアラビア数字(1, 2, 3)で入力してください。)		

図 1 業務依頼受付画面

5. まとめ

学部の Web サーバ更新という良い機会に、同じ更新時期であった技術部業務依頼サーバを、そこへ統合することができた。このことにより節電、他メンテナンスを効率良くできるようになった。

なお、今回の報告書へはセキュリティー上の観点から、アプリケーションのバージョン情報等の詳細を記載することを見合わせた。

湿式紡糸用ボビンの製作

林 光彦

試作・情報グループ

1. はじめに

信州大学繊維学部では、様々な研究室で化学合成の糸の試作を行っている。高分子ポリマーを熱によって溶かして糸にする熔融紡糸の他に、溶媒によって原料を溶かした後、別の溶液中に排出し固化させる湿式紡糸が行われている。筆者は近年、後者の試作スタッフとして関わりを持つようになり、今回は、このタイプの試作糸の巻き取り用ボビン製作の依頼があり、これに対応したのでここに紹介する。

依頼のあった巻き取り用ボビンは円筒型をしており、両端内側が 30° テーパー加工がなされている。両端から付属の円錐板により軸固定される仕組みとなっている(図 1)。これまで付属品として購入していたが、近年、製造廃止となってしまった。使用頻度は極めて高く、長期間の使用による経年劣化、破損も多々あり、本数の制約を受けた中で実験を行っていた。今回、可能な限り多くの本数を確保したいとの依頼をうけ、依頼者と相談の上、価格を抑えつつ適切な材料を選定し、製作を行った。

2. 製作のポイント

材料の選定に於いては、巻き付ける糸の性質の他、巻き取り後に、ボビンごと溶液に浸けることもあり、酸・アルカリに強く、また寸法の選択肢が豊富で安価なことから、塩ビの V P 管(上下水道用敷設管)を加工し給することとした。専用の付属ボビンに最も近い外径にするため、市販されている V P 管の中から、適当なものを選定した。

3. 製作の工程

選んだのは、外径 114mm、内径 100mm の硬質ポリ塩化ビニル管(V P 100) (図 2)。量販店から長さ 2m を 2 本購入し加工工場で切断した。カットの方法は、外径が 114mm の太径樹脂パイプのため、固定が不安定なことや側面への外傷も極力抑えたいことから、敢えて固定を必要としないバンドソーによる切断を選んだ。パイプ肉厚も 7mm ほどで切断効率も非常に良く、切り代も僅かで済むため、長さ 125mm で 32 個をスムーズに切り出すことができた。無駄なく的確に切るため、適当な紙を巻き付けて外周にマジックによるラインマークを施した(図 3・図 4)。

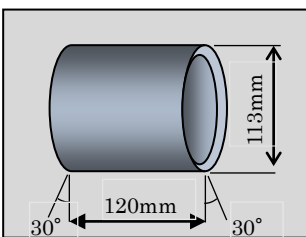


図1 製作するボビン寸法



図2 市販のVP管



図3 ベンによるケガキ



図4 バンドソーによる切断

次に、このパイプを、旋盤に装着し両端面加工を行う。当初、端面切削中に大きな力が加わり外れてしまうトラブルがあったので、パイプのチャッキングをより確かなものとするために、治具 1 を製作した(図 5)。これは、加工用パイプより一回り外径の小さいパイプを 50mm ほどカットし、外周 120° の位置 3 か所に M8 のネジを切り、それぞれにボルトをねじ込んだもの。これを加工用パイプ内に挿入し、内側から加工用パイプの内面に向かってボルト先端部を接触させ、固定用ナットで固定する(図 6)。次に、旋盤のチャックを開いてこれを入れ、中にはめ込んだ治具 1 のボルト位置が丁度、チャック 3 か所の爪に対峙するようにして、しっかりとチャッキングを行う(図 7)。これによりチャッキング時にパイ

ブが潰れることなく、安全にすべての切削作業ができた。ただし、最初の端面加工の際には、パイプを締め込む前に、必ずダイヤルゲージを用いて外側端面の振れを最低限になるように、心出し作業を行なった(図8)。切断したパイプは、その使用用途上、真円度が低くかつ、曲がっているので、この作業は極めて重要となる。これをしないと最終的に、十分な外径(113mm に設定)を確保できなくなる。この片側端面加工は、効率を考えると、32 個全てを一度に済ませた。



図5 治具1



図6 工具でパイプに固定



図7 チャッキングの様子

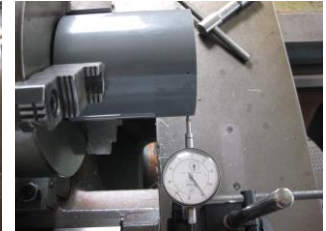


図8 先端の振れを取る

次に、加工済み端面側に、治具1を装着しチャッキングを行い、もう一方を規定のパイプ長さ(120mm)になるまで端面切削する。加工済み端面をチャック本体側面にしっかり押さえつけることで振れも発生せず、また切削送り量を決めて置けば、加工パイプ長120mmを容易に揃えることができる。治具1を介して固定されているため、安心して加工できた。効率を考えると32個全ての加工を済ませた。

次に、パイプ両端の内面テーパ加工を行う。既出の治具1を装着してチャッキングした後、刃物台を30°にし、パイプ内面にテーパ加工を施す(図9)。こちらも、切削量をダイヤルに設定しておけば、効率よく規定量の切削を行うことができる。パイプ32本の両端を一度にテーパ加工を済ませた。ここで、効率が良かったのは、成型バイト先端を半円形状にしておいたこと(図15)。これにより刃の送りを内向き・外向きの両方向から行うことができ、時間短縮となった。このようにして、巻き取りボビンの大まかな加工は終了となる。

次に、パイプ表面の加工を行う。ここで求められるのは、巻き取り機(ワインダー)固定時に回転ブレがないこと。外径が一定で、真円であること。また表面が極力なめらかであること。今回のワインダーが採用している固定方法は、2枚のテーパ板を使ってボビンを挟み込むタイプで、これは固定が簡単な割に、芯ブレも少なく固定力も十分得られるというもの。そこでこれを模した治具2(図10)を作製することにした。塩ビ板(10mm厚)をバンドソーにて円形に4枚(大・小)切り出し、それぞれ旋盤加工後に、接着剤で貼り付け、テーパ加工(テーパ角30°)を施した。この1枚を旋盤にチャッキングし、1枚はパイプの逆側に当て、芯押し台との間で加工パイプを挟み込む(図11・12)。



図9 刃物台を30°に設定

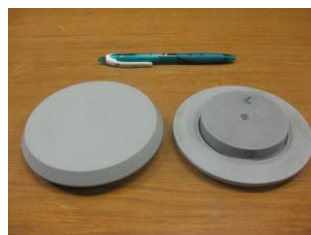


図10 治具2



図11 治具2を旋盤にチャック



図12 芯押し台でパイプを挟む



図13 軸方向の振れを取る



図14 切削の失敗例

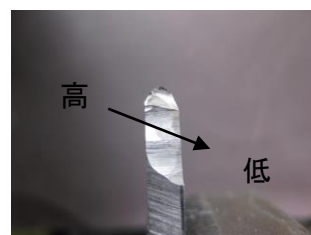


図15 加工し直したステッキバイト



図16 ダイヤルヤスリで研磨

これだけでは芯押し台側のテーパ板がブレているので、刃物台に適当な木の棒をつけて、これをガイドにブレをとった後、表面の切削に移る。表面切削は、回転速度 265RPM、送り量は荒削り時 0.2mm、仕上げ時 0.1mm、切込み量 0.1mm とした。通常、糸を多量に巻く場合には、ポビン表面の粗さは問題にならないが、今回は、様々な条件で作製した未固化の糸を、その条件を変化させ、ポビンを交換しながら採取してゆくの、ポビン表層部の滑らかさは重要になってくる。また数ミクロンから数十ミクロンの糸を扱うこともあり、なるべく表面が滑らかになるように加工に注意を払った。そのために、切削に用いたステッキバイトには、切削溝をなるべく残さないためラウンド形状の加工を施した。しかしこのことで当初、切り子の排出がうまくいかず、バイトやパイプに巻き付き加工途中で機械を止めなければならなくなってしまった(図 14)。そこで切り子の排出がスムーズにいくように、様々な方法を試みた。最終的に採用したのは剣先に右肩下がりの溝を、バイト上面に設けた方法である(図 15)。これにより、樹脂の切り子は、加工パイプの外周にきれいに巻き付き、切削加工の送りを途中停止することなく扱いが非常に良くなった(図 17)。1 送りの外周切削が終わり旋盤を停止した際に、巻き付いた切り子をカッターナイフでカットする(図 18)。これにより切り子の回収も非常に効率的で、かつ切削面も滑らかで満足いく加工ができた。図 19 に 1 回目の切削を行ったパイプを示す。パイプが真円でないことが分る。図 20 は仕上げ切削を行った状態。但し仕上げ前に、ヤスリでバイトを研磨し切れ味を上げておく(図 16)。

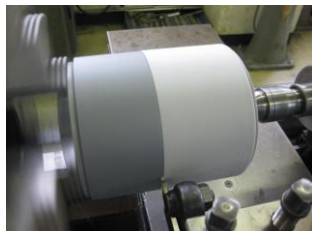


図17 改善後の切削の様子



図 18 削後にカッターで排出



図19 1回目の切削後



図 20 最終切削の表面



図21 表面を守る治具3(右)



図22 治具3を挟んでクランプ



図23 鋸刃による端面加工



図 24 完成品

この後、図 21 の治具 3 を使って加工済みのパイプ表面に傷を付けないようチャッキングし、最後の両端面の面取りを行って終了となる(図 22)。ちなみに面取りには、棒ヤスリよりも手ノコ用鋸刃を使用すると綺麗にできる(図 23)。図 24 は、加工終了したものの一部である。

4. まとめ

今回、量産して気が付いたことに、塩ビがステッキバイトを摩耗させることである。アクリル等と比較にならないほど摩耗する。よって、今回のような表面の滑らかさが要求される場合、度々ホルダーを刃物台から外し研磨していたが、その度に寸法出しをし直さなければならない。そこで、ダイヤモンドヤスリを使って台上で先端部をわずかに研ぐことで、よりスムーズな作業が可能となった。また、樹脂特有の話であるが、むやみに切削速度を上げられない。ひとたび溶け出してしまうと加工物だけでなく、刃物の汚れ除去にも手間取る。今回は切削中、表面に僅かに水膜を張ることで温度上昇を抑えることができ回転速度を確保できた。しかし切削時間を極端には減らせないため、可能な限りまとめ加工を行い、より効率よく作業を進めた。使用者の評判は良く、ここ数年、度々依頼され、これまでに 100 本ほど製作している。また同様のタイプで、外径の違うものの要望もあり、同じ手法で製作し提供した。

岩石破壊にもなう発光実験と装置の開発

山辺 典昭

信州大学 繊維学部 試作・情報系グループ

1. はじめに

地震にもなうさまざまな現象の一つとして、発光現象があげられる。この現象について各種データの測定観測が少なく、機構について未知の部分が多いがいくつかのモデルが提案されている。[1], [2] これらのモデルの共通点として、地震発生時に発生する地盤中の岩石の破壊や崩落による岩石の衝突、摩擦により、大気中に何らかの電磁気的な作用を及ぼしていることが要因としている。しかしながら前述のように地震発生は突発的なものであり、各種データの蓄積が少なく、また条件は地震の事象ごとに異なるものであるため、観測による現象の解明は再現性が低く、十分な証拠を得るに至っていない。そこで現象の再現性が得られるような、ラボレベルでの実験装置を開発した。

2. 実験内容と装置

地震は地下数 km より深くの震源にたまったひずみが解放されることにより発生する。この際付近の地盤はひずみを緩和するような方向に動く。一般的にはこの動きはすべり面と呼ばれる面のせん断としてみられる。このとき、すべり面では岩石同士あるいは土砂の摩擦がおこる。また、地震振動による二次的な現象として山体の崩落が発生することがあるが、このときも崩落時に岩石の衝突、摩擦がおこる。今回は比較的ラボレベルで環境を再現しやすい、崩落時の衝突、摩擦についての実験装置を開発した。

図 1 は今回の実験装置の元となる材料の破壊特性を調べるためのシャルピー衝撃試験機である。この試験機は振り下ろしたハンマーを試験片に衝突させることで、その衝突破壊に要したエネルギーから試験片の靱性を評価することに用いられる。岩石の衝突形式として衝突面に垂直方向、平行方向（せん断方向）の 2 つが考えられるが、平行方向の方が衝突エネルギーの総和が大きくなる傾向があり、摩擦に



図 1 シャルピー衝撃試験装置

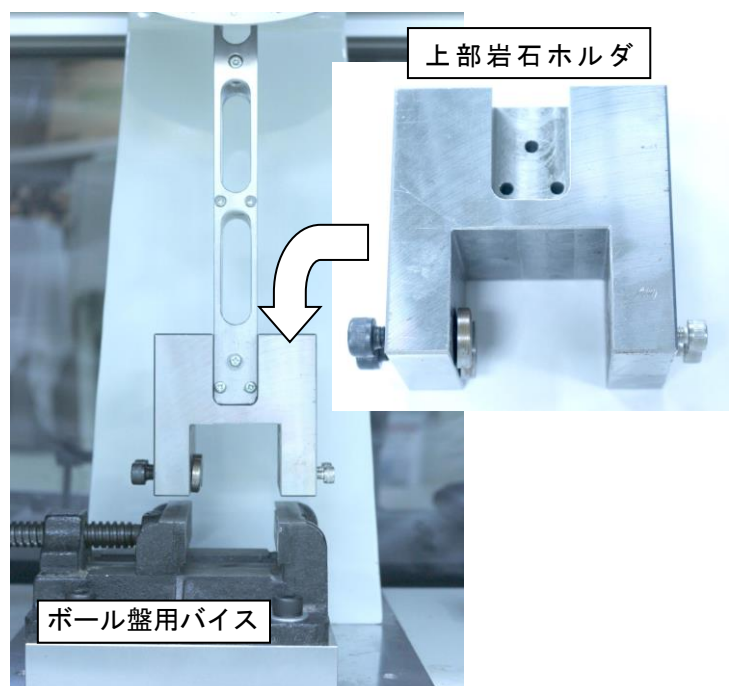


図 2 岩石衝撃試験機ホルダ一部

よる温度上昇が発光現象の要因とも考えられる熱電子放射を引き起こしていることが確認されていることから、平行方向のせん断型の衝突が再現できる形式として設計した。衝突に用いる岩石試験片の大きさは 50 mm 角程度のものを想定し、不定形にも対応できるよう、ハンマー側は岩石接触部に直径円形パッドを角度に自由度を持たせたクランプ型とした。材質は衝撃に耐えるよう S45C とした。下の固定側は市販のバイスを使用し、岩石形状に応じて固定治具を挟んだ。以上岩石衝突試験用に変更した部分を図 2 に示す。

各地発光現象が報告されている山の構成岩石について、試験機を暗幕で覆い外光を遮断した状態において、表 1 の条件でせん断型衝突の試験を行った。用いた岩石種は実験結果の表 2 に示す。

表 1 実験条件と発光撮影環境

<ul style="list-style-type: none"> ・衝突実験条件 シャルピー試験機 アームの長さ 400mm 衝突時運動エネルギー 25J 衝突前試験片の重なり幅 2-5mm

<ul style="list-style-type: none"> ・発光撮影条件 デジタルカメラ CANON EOS kiss X7i レンズ 焦点距離 55mm F5.6 感度 ISO25600 衝突前より衝突後約 1 秒間シャッター開放 BULB 撮影

3.実験結果

衝突実験による発光結果を図 4 および表 2 に示す。これらより岩石のせん断衝突による発光現象が確認され、岩石種による発光の起りやすさが異なることがわかる。衝突エネルギー値は衝突後の上部岩石ホルダーの振り上がり角度によって算出した。発光色は目視によるが、撮影画像から最も明るい点の RGB 値の比率を求めた結果を図 5 に示す。花崗岩は輝度が高いために RGB 値が飽和している。RGB 比率は可



図 4 黒雲母花崗岩の衝突前（上）
衝突時発光（下）

表 2 岩石種と発光結果

岩石種	衝突エネルギー Ei (J)	発光度	発光色
黒雲母花崗岩	4.2	○	オレンジ
シラス	4.2	×	-
溶結凝灰岩	4.0	×	-
蛇紋岩	6.6	×	-
石灰岩(白)	5.2	△	暗赤
石灰岩(灰)	3.3	×	-
石灰岩(黒)	3.3	△	暗赤
流紋岩(石英粗面岩)	7.2	○	オレンジ
黒雲母流紋岩	6.2	○	オレンジ

視光のうち異なる中心波長の帯域に含まれる成分の比率を大まかに示したものである。(R: 約 650 nm, G: 約 550 nm, B: 約 450 nm) したがって簡易的なスペクトル分析をおこなうことができるが、輝度が高く飽和しているものについてはそれらの情報を得ることはできない。輝度が低い岩石種である石灰岩の結果については、G に対してわずかながら R と B の比率が大きく、熱由来の発光で特徴的な連続スペクトルでない可能性がある。これらの結果より、岩石のせん断型衝突をラボレベルで再現する実験装置として、発光について各種データの定量的な観測が可能な実験を行えることを確認した。今後さらにスペクトル分光や岩石表面の温度や帯電量についてもそれらの測定装置を付加していくことで、各モデルの検証および新たなモデルの提案につながることを期待される

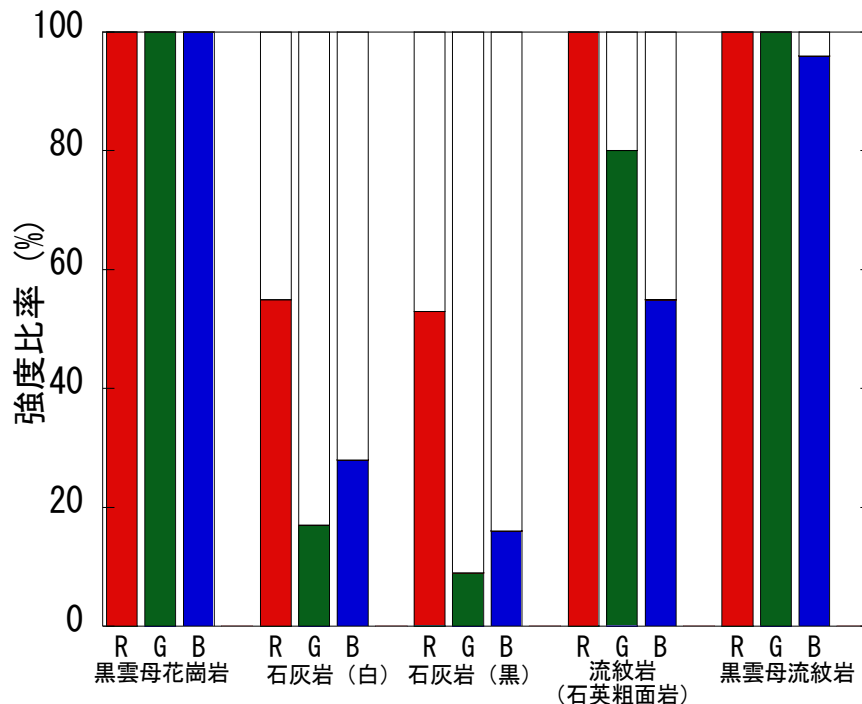


図 5 衝突時発光撮影画像による RGB 比率

4. まとめ

地震にともなう発光現象の機構解明のため、岩石の衝突を再現する実験装置を既存のシャルピー衝撃試験機を元にして開発した。せん断型の衝突を再現するために、岩石のホルダー部を上下ともに新たに設計し、岩石試験片の保持および適切な位置決めができるような保持部とした。開発した実験装置により岩石のせん断型衝突実験を行った結果、発光現象が確認され、それらは岩石種によって発光度が異なることがわかった。さらに発光の撮影画像をもとに RGB 値の比率を求め、簡易的な分光スペクトルについてのデータを得ることができた。

5. 謝辞

本実験装置の開発にあたって信州大学榎本祐嗣特任教授より指導、助言を頂いた。ここに記し謝意を表す。

6. 参考文献

- [1] e.g. Finkelstein, D. & Powell, J., "Earthquake lightning" Nature, 228, 1979, 759-760.
- [2] Ikeya, M. & Takagi, S., "Electromagnetic fault for earthquake lightning" Jpn. J. Appl. Phys., 35, 1996, L355-357.

SEM(SU1510)における加速電圧の変化と画像への影響

安達 悦子

1. はじめに

走査型電子顕微鏡(日立 SU1510)は平成 22 年に本学部に設置され、以来、学部共通機器として使用されてきている。その間に、設置場所の変更などの影響もあったがユーザーの課程や研究室の数は少しずつ増加し、当初 1 課程の学生のみが使用していた本装置は、現在、4 課程の学生が使用するようになり、学部共通機器として活躍している。

私が本装置担当となって 5 年目になるが、操作説明時、観察条件の設定の違いにより像質がどのように変わるかを説明する際には、メーカー作成資料を用いて行ってきた。しかし、一般の資料に頼るのではなく、これまでの使用実績から観察試料が把握できてきたので、実際に使用する装置での画像を示すことがユーザーの意識を変え、より良いデータ収集の助けになるのではないかと考え、実際に SU1510 を用いて、条件の設定の違いと画像の関係を資料化しようと考えた。一般に観察画像に影響を与える条件として、加速電圧、可動絞り径の大きさ、WD(ワーキングディスタンス)、プローブ電流値などが上げられる。どの条件も重要であるが、その中で、今回は、加速電圧の変化が画像に与える影響について調べてみることにした。一般に加速電圧を変更した際に起こる観察像への影響を表 1 に示す。

表 1 加速電圧の設定変更による観察像への影響

項目	加速電圧を上げた場合	加速電圧を下げた場合
分解能	高い	低い
試料内での電子の広がり	大	小
試料表面構造の鮮明度	小	大
試料へのダメージ	大	小
チャージアップ	起こりやすい	起こりにくい

2. SU1510 による主な観察対象と現状

実際に、繊維学部のユーザーは主にどのような試料を観察しているのか、本当に試料に適した条件で観察が行われているのかという疑問を持ち使用状況を調べてみた。昨年度の使用簿から観察試料を調査し、その結果を表 2 に示す。

表 2 SU1510 での観察試料一覧

分類	材料	観察回数(H26)
不織布	セリソ、PLA(ポリ乳酸)など	102
繊維、糸	羊毛、セルロース、ガラスなど	36
紙	ろ紙、クラフト紙	30
生物試料	詳細不明	33
樹脂	アクリル(PMMA)	21
粒子	活性炭など	10
金属	チタンなど	7
フィルム	PVA	3
合計		242

表 2 から、不織布、紙類、繊維、生物試料など導電性を持たない試料が主に観察されていることがわかった。また、ユーザーに聞き取りを行ったところ、試料の違いに関わらず、ほとんどのユーザーが像質に影響を及ぼす加速電圧を変更せず初期値である 15 kV で観察を行っていることがわかった。

3. 観察条件について

観察に当たり、試料は、表 2 の中から「エレクトロスピンングにて作製した不織布」と「ろ紙」を用いる

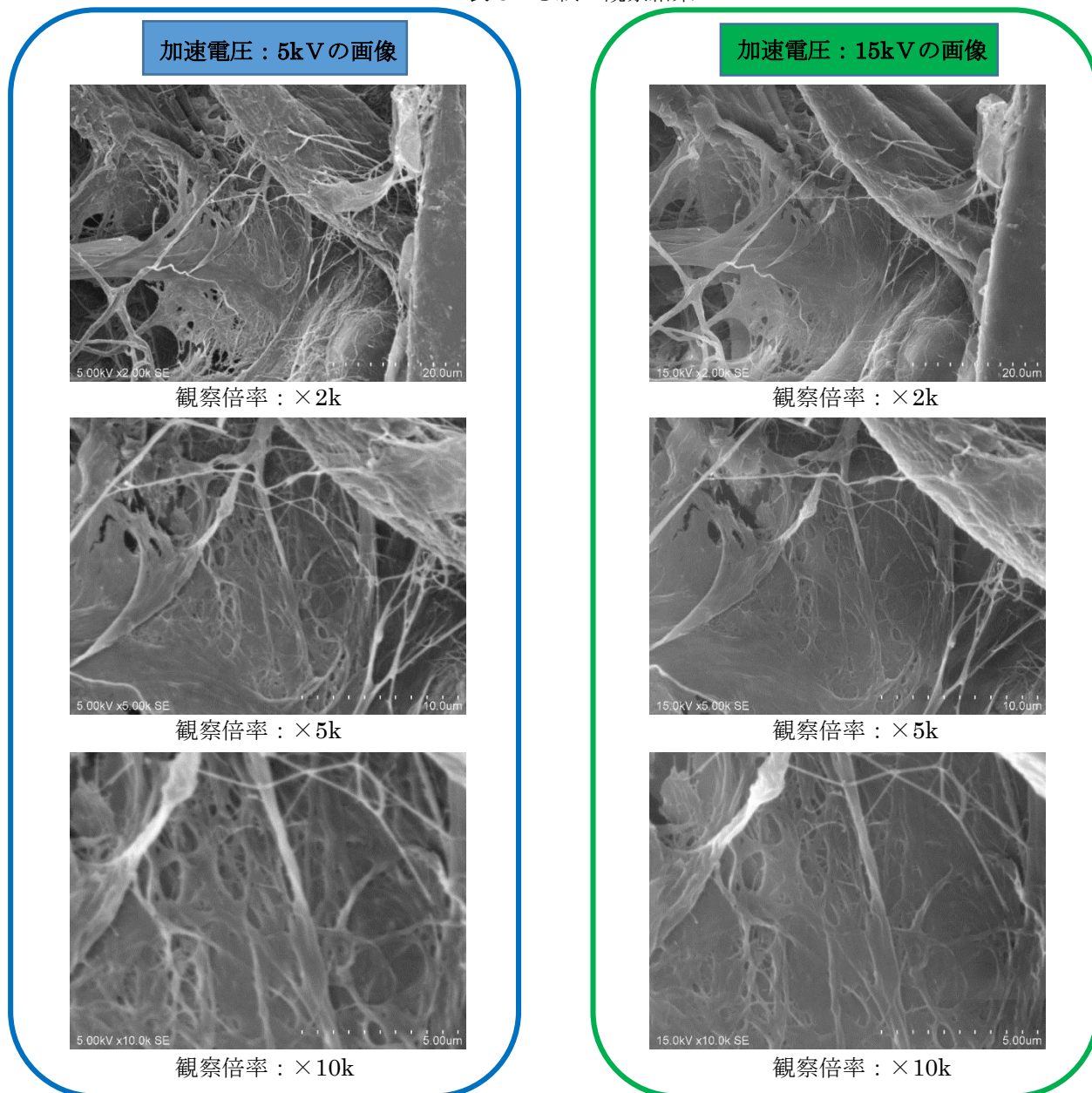
ことにした。導電性を持たない試料であるため、ユーザーは全員が白金または金のスパッタを行い、試料に導電性を持たせて観察を行っていた。

そこで、まず、イオンスパッタ装置(日立 E1010)を用いて約 9 nm の白金スパッタを行い、その後、加速電圧を変えて観察を行った。加速電圧は、5 kV、10 kV、15 kV の 3 段階で変化させ、それぞれについて、x2k、x5k、x10k の倍率で観察を行った。

4. 結果

ろ紙の観察の結果を表 3 に示す。像質がわかりやすいように加速電圧 5kV と 15kV で比較した。

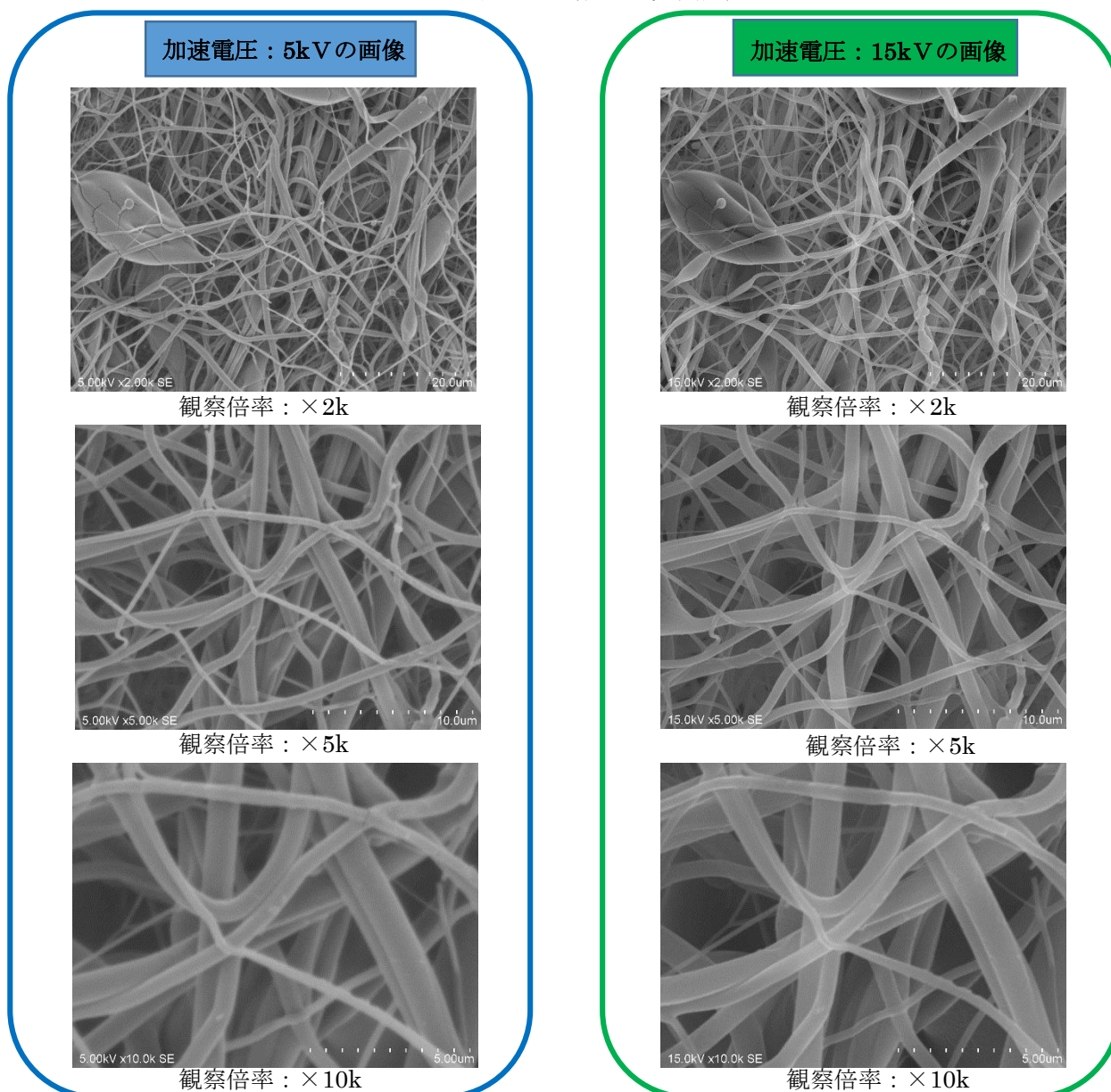
表 3 ろ紙の観察結果



ろ紙の観察結果をみると、観察倍率が低い x2k の比較では、低加速電圧(5kV)のほうが試料への電子線のもぐり込みが浅いため試料表面の微細な表面形状がはっきりと見えるが、高加速電圧(15kV)になると表面形状が無くなりフラットに見える。反対に、観察倍率が高い x10k の画像を比べると、低加速電圧(5kV)のほうは、高加速電圧より分解能が低いため像質がぼやけシャープさが無くなり、高加速電圧での観察のほうが鮮明でシャープな画像を得られることが分かる。この試料については、加速電圧と観察倍率を変えることによって表面形状の見え方に違いのあることが観察できた。

続いて、不織布の観察結果を以下に示す。

表 4 不織布の観察結果



不織布は、エレクトロスピンニング装置を用い、高電圧をかけることにより溶液から作製したナノファイバーを積層させたものである。ナノファイバーの表面が滑らかで凹凸がないこともあり、ろ紙と比較すると加速電圧を変更したことによる表面形状の見え方に大きな変化は見られなかった。しかし、低倍率での観察においては、高加速電圧では電子線が深くもぐり込むため、重なり合ったナノファイバーが透けて見える部分があることが分かった。高倍率の観察では、ろ紙と同じように高加速電圧による観察の方がシャープな画像が得られることがわかった。

5. まとめ

今回の観察の結果を比較すると、加速電圧を低くすると電子線のもぐりこみの影響が減り試料表面の微細な表面形状が得られ、逆に加速電圧を高くすると、分解能が高くなるためシャープな画像を得られることが確認できた。

加速電圧の選び方ひとつとっても、像質が大きく変わることが分かる。前にあげた観察設定条件の一つ一つが画像に影響を与え、その組み合わせによっても観察結果は大きく異なる。このことから研究目的をどこにおくかによって、最適な設定条件を選ぶことが重要であることが分かる。

観察条件の変更がもたらす画像への影響を具体的に捉えてもらうための一歩として、今回の比較結果を操作説明時の資料として用いてみたところ、加速電圧を変更して観察しているユーザーを見かけるようになった。今後も、ユーザーの観察結果に対する要望に応えられるように、各種試料に対する観察条件を調べアドバースしていきたい。

NMR の管理・使用の現状について

吉岡佐知子

信州大学繊維学部 技術部

1. はじめに

信州大学繊維学部には共通利用の分析機器として超伝導核磁気共鳴装置(以下 NMR : ブルカーバイオスピン社 Avance400)が 1 台設置されている。分子構造の解析が可能な NMR なくしては、有機化学・有機材料分野の研究は成り立たない程の重要な機器である。今回は装置の使用・管理の現状と今後の課題について報告する。

2. 装置の現状

2-1. 管理体制

本装置は教員 4 名(2 名は補佐役)・技術職員 2 名の計 6 名で維持管理している。管理業務は主に日常管理、新規利用者の講習、測定相談への対応、周辺機器も含めたトラブルへの対応である。

2-2. 利用傾向

本装置は化学系の研究室の利用が大半で、特に有機合成・有機材料分野の研究室が多用している。プローブ(検出器)は 5mm 管溶液用、対応核種は ^1H , ^{13}C , ^{31}P , ^{19}F である。プローブ交換すればその他の多核や固体も測定可能である。自動測定で ^1H , ^{13}C の 1 次元測定の利用が大半である。2 次元測定、 ^{31}P も利用がある。多核・固体測定はほぼみられない。

本装置のユーザーは教職員・博士後期の学生に限られる。この点が他の共通機器との大きな違いで、それが管理のあり方に影響している。学部の機器使用時間は基本的に 8 時半～17 時となっているが、本装置はユーザー制限を課す代わりに 24 時間の利用が可能である。

2-3. ユーザー制限の理由

制限を課した主な理由は以下のようなものである。

- ・ 装置が非常に高額で、学生の過失による故障の際に指導教員・該当学生が責任を負いきれない。更新も容易でなく、限られたユーザーで丁寧に長く使う方針である。
- ・ 学部に 1 台の装置で故障すればその日から研究に支障をきたす。信州大学は複数のキャンパスから成り他学部間の移動も容易でない(特に冬季)。測定頻度からも他学部装置で研究を行うのは困難である。
- ・ 自動測定が主で測定自体は易しいがトラブルの発見とその対応は難しい。そこで、学生には適正なサンプリング、データ解析の技量・知識をつける方に重点を置かせている。

3. 管理業務と測定補助業務について

3-1. 管理者業務の内容と現状

日常管理は、冷媒量の維持、分解能確認と調整、周辺環境整備等である。液体窒素充填は再凝集装置により省略できた。排熱処理の冷房管理と土砂特に砂鉄の侵入を防ぐこまめな室内清掃は欠かせない。周辺機器も含め装置全体が正常に動作しているか、常に確認し異常に早く気づく事が重要である。

自動測定の操作法は簡単で、ユーザー制限もあってもか操作ミスによるトラブルは殆どない。新規利用者への講習は非常に少ない。

測定中のトラブルは多く、正しい使用法のもとでも起こりうる。磁場の経時変化による分解能低下以

外に、何ら瑕疵なく突然の分解能低下や自動測定自体が出来なくなる事が散見される。日常よく見られる主なトラブルと、考えられる原因、対処法と注意点を以下に記載する。

- ・ サンプル作成の不備によるもの

サンプル作成は学生自ら行う。重溶媒量の過多・過少等で回転が不安定、パルス照射部分の溶液が物理的に安定しない等が生じ分解能が低下する。「重」溶媒を用いず調整すれば測定は出来ず、希薄すぎれば ^{13}C のシグナルは出ない。不調の訴えがあった際に、これらの不備が無いか最初に確認してから対応している。

- ・ 磁場の経時変化によるもの

磁場の微妙な変化が分解能に大きく影響する。その状態で最良な分解能になるようにプローブ周辺の磁場を微調整する(分解能調整)。通常は1ヵ月～数ヶ月に一度程度の頻度だが、数日で再調整を要する時もある。通常はZ方向(Z_1, Z_2 程度)、X,Y方向、X-Z,Y-Zの2軸($X-Z_1, Y-Z_1$ 程度)で、この程度調整すれば現段階では十分な分解能を保てる。チューニング(共鳴周波数合わせ)は日常的には行っていない。

- ・ 老朽化と本体(Avance400)ー制御システム(PC)間の通信エラーによるもの

本体は2000年頃の導入で、後に更新した制御システムとは10年程の時間差がある。突然の分解能低下や自動測定自体が出来なくなる事は、それらが起因すると推測される。PCー本体間の通信エラーで、制御やデータ処理がうまく行われていない可能性が高い。また周辺機器も含めた老朽化も一因だろう。症状も様々で決まった復旧法というものが無く、その都度メーカーの指示を仰ぎ慎重に対応している。しかし、丁寧に使用され良好な設置環境からも、15年以上経過している割には装置の状態は良い。

3-2. 測定支援業務の内容と現状

繊維学部では研究室からの依頼分析は行なわないのだが、NMRだけは測定支援業務として行っている。通常は有機合成系3研究室、不定期で2.3の研究室の測定を行っている。測定支援業務を行っている主な理由を以下に記載する。

- ・ ユーザー制限

講座制の廃止で教員は研究室全ての指導を一人で負っている。多用する研究室は教員だけでは全ての測定を賄いきれず研究全体に支障をきたす可能性があるため、研究支援の一環として行っている。

- ・ 装置の状態確認

分解能を良好に保つ事が管理上非常に重要だが、測定によりその状態を常に把握できる。また複数の研究室の測定に関わる事で、様々なサンプル特性や測定上の留意点分かる。講習や測定相談への対応にも活用すれば、サンプル特性を踏まえた適切な測定方法を提案する事が出来る。

- ・ オートサンプラーと自動測定

他業務の兼合いから装置管理だけに時間は割けない。オートサンプラーと自動測定プログラムで時間的な負荷が少ない。全て手動測定ならば、研究室で専門のスタッフを雇用する必要がある。

4. 装置の管理を通じて判明した使用のあり方と今後

学生を伴って測定する際、装置の動作に興味を持つ学生も居る。手動測定や調整作業の見学を希望する学生も居る。また有機系研究室の卒業生でNMRを全く使った経験がないというのも疑問が残る。

理想は学生自身が測定する事だろう。しかしユーザー制限をした理由からも維持管理上不安があり、すぐにとは行かないだろう。可能な限り学生に実際の測定を見学させる、希望者には管理者立会い下で測定を体験させる等、装置を良好な状態に保ちつつ学生の教育効果向上も図りたい。

また、現在は限られた測定法の利用だが、本装置の性能上はもっと多様な測定が可能である。ユーザーに対し様々な測定法を提案し、帰属に役立てて貰いたいとも思っている。

2. 学内研修報告

研修報告

テーマ：THz 分光分析装置の原理と操作方法の把握

実施日時：平成 27 年 3 月 24 日 15:00～17:00

研修場所：Fii 棟 3 階ミーティングルーム，国際ファイバー研究所棟 1F 実験室 6

研修企画担当又は講師：児山祥平

参加者：篠原和夫，西田綾子，田中京子，田中清貴，土屋攝子，小林史利 計 6 名

1. 目的

本研修の目標は THz 分光分析装置の知識を共有し，複数人の管理者を育成することにある。今回は THz 分光の基礎として，THz 帯の光の特徴，測定装置の原理，通常業務におけるキーポイントを学習し，実際に試料の測定を行うことでこれらを習得することを目的とした。

2. 研修内容

・THz 時間領域分光測定方法・

本学部に導入された THz 分光測定装置（協和ファインテック社製 IZNAGY）は時間領域分光法である。時間領域分光法とは時間軸で光の振幅を測定する方法であり，周波数分光法と比較して常温測定可能（熱的ノイズが軽減），THz 光の強度と位相変化が測定可能，物質の複素誘電率が測定可能といった特徴を有する。また，THz 帯は光と電波の中間領域であるため，光が持つ「分子状態測定」と，電波が持つ「透過性に優れる」という特徴を併せ持つ。本装置は光源に 30 フェムト秒 (fs) パルスレーザーを使用しているため，他機関で使用されている THz 分光分析装置よりも分解能が高い。しかし，30fs パルスのレーザー光を出射させるためには光軸調整に高度な技術が必要となる。

・通常業務におけるポイント・

THz 分光測定装置を管理していくにあたりキーとなるのは「fs パルスレーザーモードロックのための光軸調整」，「fs パルスレーザーを光伝導アンテナへの光軸調整」，「測定時の試料調整とスペクトル解析」の 3 点である。

fs パルスレーザーはアルゴンレーザーをサファイア結晶に入射することで発生させるが，この時のサファイア結晶へ入射させる光軸調整により fs パルスレーザーの出射強度へ影響を及ぼす。測定を可能にするためにはサファイア結晶へ入射させるための 4 つの凹面鏡の光軸調整が重要なポイントとなる。

THz 光を出射，検出するためには fs パルスレーザーを光伝導アンテナに正確に導く必要がある。光伝導アンテナとは低温成長 GaAs 上に 2 枚の金板を設置させたもので，この 2 枚の金板の間（約 6 μ m）に fs パルスレーザーを導くことで THz 光の測定が可能になる。光伝導アンテナは THz 光の出射側と検出側の 2 か所あり，それぞれの光軸調整によりスペクトルの S/N 比へ大きな影響を及ぼす。

測定時は試料を 100 μ m 以下にすることが望ましい。1THz 光は 300 μ m の光であるため波長と同じ大きさの試料では透過しづらいためである。今回の研修では太だけが異なるナイロン (Ny) フィラメント糸をサンプルとして測定した。測定されたスペクトルから試料の大きさによる影響を観察した。



Fig.1 THz 分光分析装置 IZNAGY

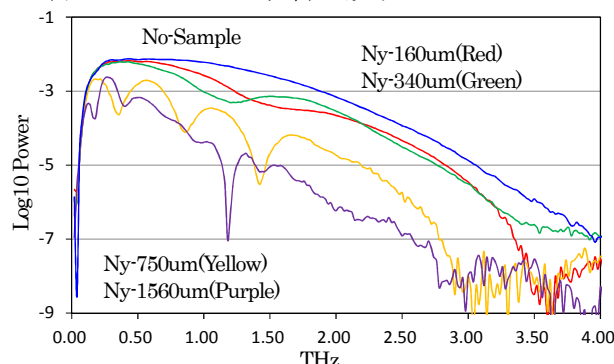


Fig.2 Ny フィラメント糸の THz スペクトル

研修報告

テーマ : UV 硬化型インクジェットプリンターの使用法

実施日時 : 平成26年 4月17日 9:00 ~ 10:00

研修場所 : Fii棟 202室

研修企画担当又は講師 : 小林 史利

参加者 : 篠原和夫、田中京子、伊香賀敏文、児山祥平、田中清貴、土屋摂子、西田綾子
計 7名

1. 目的

本研修は、新たにFii棟202室に導入されたUV硬化型インクジェットプリンターの使用法に習熟することを目的として行ない、講習の課題としてボールペン側面への信州大学のロゴ印刷を設定した。

2. 内容

(1) プリンターの概要説明 : プリンターは、ミマキエンジニアリング社製UJF-3042HG型であり、平面はA3サイズ(297×420mm)まで、厚さは150mmまでの立体物にダイレクト印刷が可能となっている(図1に研修に使用したプリンターを示した)。

(2) TEST パターン印刷方法 : TEST パターン印刷は、ノズル詰まりを確認する為に行い、異常パターンが印刷された際のクリーニング方法についても実施した。

(3) 対象物のセット方法 : 対象物のテーブルへのセットは、操作パネルより、テーブルスペーサ、メディアアツミ、ヘッドギャップ、テーブルタカサの設定の後、行う。

(4) ソフトウェアの立上げ : Mimaki RasterLinkpro5IP を立ち上げ、印刷しようとするファイル(例えば)“F-E-TEX-001. eps ファイル”を開く(このファイルは信州大学のロゴ download サイトから、あらかじめ入手して講習を進めた)。

(5) 開いたファイルの位置補正 : 位置補正は、開いた“同. eps ファイル”の文字の印刷位置と対象物のボールペンの縦、横の位置を合わせるために行う。

(6) 印刷方法 : 印刷は、“同. eps ファイル”を右クリックして、「RIP 後印刷」を選択する。




図1 UV硬化型インクジェットプリンター
(Yバーが  方向に移動するので物を置かないこと)



図2 研修風景



図3 ボールペンへの印刷結果

3. まとめ

新たに導入されたプリンターの習得を目的として研修を行った。印刷する対象物として、ボールペンを選び、信州大学のロゴの印刷を行うまでを実施した。しかし研修では、Illustrator を用いた*.eps ファイルの作成ならびに、他国の言語(例えば中国語やタイ語)入力の方法について実施していないため、これらが今後の課題として残った。(講習に使用したテキストは小林史が所有しておりますので請求して下さい)。

講師：茅野

参加者：伊藤、小山田、小林（敦）、佐藤、武田、（金井、土屋）

作業前点検

- ・燃料の残量確認
- ・エンジンオイル・冷却水点検
- ・エンジン下からの油漏れ確認
- ・タイヤの空気圧確認
- ・ロータリーの上昇、下降確認（トラクター、モア）

作業終了点検

- ・燃料の残量確認（半分以下なの給油する。）
- ・グリスの注入
- ・ロータリー(作業装置)の草などの除去（トラクター、モア）
- ・ロータリーの爪取り付けボルトの緩み点検（トラクター）

操作方法

- ・走行、作業中の歩行者、自転車、自動車等の安全確認（除雪作業時は特に注意する。）

「トラクター」

- ・除草耕耘の場合深さ 10cm 前後に深さを尾輪で調整する(作物の根を傷めないため)
- ・作物栽培圃場耕耘の場合深さ 25 cm 前後に深さを尾輪で調整する(一番深い)
- ・ロータリーの上昇・下降はゆっくりで行う。(ロータリーを下降したとき付加がかからないように)
- ・作業中の速度主変速「低速」、副変速「1 か 2」ロータリーは秋起こし「1」春起こし「2 か 3」栽培圃場「2 か 3」
- ・耕耘時ロータリーに付加がかかり、エンジンの回転が落ちた場合耕耘深さを浅くする。
- ・トラクターを反転する場合ロータリーを上げてから反転する。

「乗用モア」

- ・石、空き缶、空き瓶、太い木などがあった場合、刃が欠けるので排除してから作業を行う。
- ・振動が激しい場合、作業をやめる(振動の原因を探す)

「ビーバー」

- ・作業まえに刃の状態の確認(刃の破損、心棒の変形、刃の緩み)
- ・振動があった場合作業中止(振動の原因を探す。刃の破損、心棒の変形、刃の緩み)
- ・石、空き缶、空き瓶、太い木などがあった場合、排除してから作業を行う。

平成 26 年度 生命科学グループ内研修

シルク加工実験

【日時】 平成 27 年 1 月 21 日（水） 22 日（木） 13:00～16:30

【場所】 1 日目：生物実験室北側 2 日目：生物実験室南側

【日程】 1 日目： 1. 製糸 2. 精錬 3. 溶解（シルク（フィブロイン）水溶液の調整）

2 日目： 4. 濃度測定 5. フィルムの作製 6. 再生繊維の作製 7. スポンジの作製

【講師】 伊藤

【参加者】 1 班：中村（美）、安達、吉岡、篠塚 2

班：佐藤、武田、小山田、小林（敦）

3 班：茅野、林、田中（京）、（伊藤）

【研修目的】 シルクは、カイコという生物が産生する天然素材のタンパク質である。また、確立された養蚕・製糸技術

により、シルクタンパク質は工業レベルでの生産が可能な天然素材でもある。シルクは、カイコが桑を食して常温常圧で生産することができる環境低負荷素材である。最近、シルクの衣料用繊維素材を越えた多様な利用技術の開発が活発となっている。それらの研究過程において、シルクが新しい機能を発現できる新素材となる得ることが示されている。そのシルクを広範な分野で利用しようとする場合に、シルクを多彩な形態に加工する技術開発は重要な研究課題の一つである。そこで本研修では、シルクタンパク質（フィブロイン）が水溶媒で多様な形態に加工できることを実際に体験し、シルク材料の可能性を考えることを目的とする。

【注意】 熱水やアルカリ熱水、有機溶媒を使用するので、実験中は必要に応じて手袋・保護メガネをすること。
またやけど等をしないように集中して取り組むこと。

【研修内容】

1・製糸

繭から生糸を生産することを製糸という。通常、養蚕農家から得られた生繭を乾燥した乾繭を使用する。乾繭をお湯や蒸気を用いて煮繭することで繭をほぐしやすくし、その後製糸器械により繰糸され生糸となる。本実験では乾繭から生糸を取り出す実習を行い、時間の制約上、煮繭は熱水により行う。

【実験内容】

- 1) 恒温槽を 60℃に設定し温めておく。恒温槽に黒ゴムを置き、その上に 1000ml ビーカーにお湯を入れて置く。
- 2) 鍋に 1 L 程度の水を入れてガスコンロで加熱し、鍋に毛羽を取り除いた乾繭を入れる（各自 1 個ずつ）。
- 3) 加熱し 90℃以上で 5 分保つ。この時、繭をピンセットで挟むようにして熱湯を繭に浸透させるようにする。【やけどに注意】
- 4) 繭をピンセットで取出し、恒温槽内のビーカーに入れる。
- 5) みごほうきで糸口を探し（策緒）、その一端を割り箸に付ける。
- 6) 割り箸を回し巻き付けながら生糸を取り出す。一本の繊維になるようにする（抄緒）

- 7) 途中で一部の生糸を取出し、スライドガラスに張り付け形態観察をする。
- 8) 待ち時間を利用して、できる限り巻き取る。光沢を観察。

【課題】

- ・ 繭からどのように糸が取り出されるか観察する。
- ・ 顕微鏡を使って巻き取った生糸の形態を観察する。

2・精練

生糸（繭糸）は中心にフィブロインタパク質、その周りにセリシインタパク質を主とするセリシン層のコアーシェル構造となっている。生糸からセリシン層を除去するのが精練工程であり、精練により絹糸（フィブロイン）を調整する。本実験では、フィブロイン材料の原料となるフィブロインタパク質を繭から抽出する処理を行う。

- 1) 鍋に水を1L入れガスコンロで加熱し、0.02M/Lになるよう炭酸ナトリウムを鍋に加え攪拌する。
- 2) 鍋を熱している間（突沸注意）に、乾繭の重量（繭10個）を測定する（W1）。
- 3) 乾繭をハサミでカットして蛹を出し、切り繭としたら重量（繭10個）を測定する（W2）。
- 4) 切り繭を5～8mm角ぐらいに細断する。
- 5) 炭酸ナトリウム溶液の温度が95℃程度になったら、細断した切り繭を一気に加える。よく攪拌し、95℃を保つよう火加減を調整し、20～30分ほど煮る。
- 6) ステンレスバットにガーゼを引き、加熱後、ほぐれた絹糸をピンセットおよび茶こしで500mlビーカーに集め、ビーカー内で溶液を搾り落としてからガーゼの上に乗せる。
- 7) ガーゼで包んだ絹糸を脱水機に入れ、10秒間脱水する。
- 8) 脱水した絹糸を再度500mlビーカーに入れ、熱水を250ml程度加えて絹糸を洗浄する。
- 9) 再度溶液を搾ってからガーゼに包み脱水する。9) 10)の操作を3回繰り返す。最後の脱水は長め（30秒程度）行う。
- 10) 脱水した絹糸をステンレスバットに広げて、乾燥機に入れ乾燥する（30分程度）
- 11) 十分に乾燥後、重量を測定する（W3）

【課題】

- ・ 乾繭（W1）と切り繭（W2）の重量の間に何らかの関連があるだろうか？統計的に考察しなさい。
- ・ 精練の度合い（セリシンの除去程度）を練減りと言う。各班での練減りを計算しなさい。

3・溶解（シルク（フィブロイン）水溶液の調整）

フィブロインは、通常、水や有機溶媒には不要であるが、臭化カリウムや塩化カルシウムなどの塩溶液や、ヘキサフルオロイソプロパノールのような含フッ素有機溶媒には溶解する。一旦、絹糸（フィブロイン）をそれらの溶液に溶解し、透析処理により水溶液とする。得られたフィブロイン水溶液は多様な形態へ加工するための原料となる。

- 1) 精練絹糸の3gを量り、100ml プラスチックビーカーに入れる。
- 2) 遠沈管に入った9M臭化リチウム溶液30mlを全量添加する。
- 3) 絹糸に溶液が十分染み込むように攪拌棒で練り込む。
- 4) 60°C恒温槽内で練り込みながら溶解する(15~20分)
- 5) 溶解したら、臭化リチウム溶液が入っていた遠沈管に戻す(泡もすべて移す)
- 6) 遠心処理後(10000rpm×2min)、泡などを除き、上清を洗浄したプラスチックビーカーに移す。
- 7) 予め水で湿潤した透析チューブ内に漏斗を用いて溶液を入れ、透析用バケツに吊るす。
- 8) 一晩、水道水で透析する。

4・濃度測定

シルク(フィブロイン)はタンパク質であるので、タンパク質の濃度定量方法が利用できる。しかしフィブロイン分子は紫外吸収(280nm)するチロシン等の含量が少ないため、簡便な紫外吸収法は精度的に問題がある。今回は、溶液中のフィブロインタンパク質の重量を直接測定することにより濃度を測定する。

- 1) 透析チューブ内のフィブロイン水溶液を100mlプラスチックビーカーに入れる。
- 2) アルミ皿に番号(1~5)を書き、それぞれのアルミ皿を測定する(W4)。
- 3) ピペットマンを用いて、0.2、0.4、0.6、0.8、1.0mlのフィブロイン水溶液をアルミ皿に入れ、溶液を前面に広げるようにする。
- 4) アルミ皿をホットプレートに置き、十分に乾燥したら取り出す(10~15分)。
- 5) 重量を測定する(W5)。

【課題】

- ・ 使用した液量(体積)とそれぞれのフィブロイン重量から、作製したフィブロイン水溶液の濃度を求めよ。2wt%のフィブロイン水溶液を5ml作りたい。どのようにするかを計算しなさい。

5・フィルムの作製

フィブロイン水溶液をキャスト(成型)し乾燥することで、フィブロインフィルムが調整できる。フィブロインフィルムは創傷被覆材や香粧用材としての利用が検討され、光学材料や電子材料素材としての研究も進められている。フィルムは作製方法により、水に可溶と不溶のものを作製することが可能である。

- 1) シャーレを2枚用意し、それぞれにフィブロイン水溶液を1mlずつ入れ、底面に広げる。
- 2) シャーレをステンレスパッドに置き、乾燥機(90°C)に入れ、半分蓋を開けておく。
- 3) 水分がなくなったことを確認してとりだす(約40分)。
- 4) 先端ピンセットでフィルムをシャーレから剥がす。縁を切り除いておく。
- 5) 2枚作製したフィルムのうち、1枚を80%エタノール水溶液に5分間浸漬する。
- 6) エタノール処理フィルムと未処理フィルムを1cm角程度に切断する。
- 7) 新しいシャーレに水を入れて、フィルムの状態を観察する。

【課題】

- ・ エタノール処理によるフィルムの変化を述べよ。なぜその変化が生じるのかを推察しなさい。

6・再生繊維の作製

フィブロインは繊維性タンパク質なので、容易に繊維化する性質を有している。フィブロイン水溶液に機械的刺激を加える、または有機溶媒を添加すると凝集やゲル化が生じ水不溶性となる。フィブロイン水溶液を凝固浴としてのエタノール浴中へ紡糸することでフィブロインの再生繊維が形成できると期待できる。

- 1) 試験管に100%エタノールを2/3程度入れる。
- 2) P-200 ピペットマンで約100 μ l、フィブロイン水溶液を吸い取る。
- 3) チップの先にさらに小さいチップを付け、試験管のエタノールの中に入れ、フィブロイン水溶液をゆっくりと押し出す。この時試験管を回すようにする。現象を観察する。
- 4) 再生繊維をピンセットで取出し、スライドガラス上で乾燥させて顕微鏡で観察する。

【課題】

- ・ どのような繊維ができたか。
- ・ 繊維ができるメカニズムを推察しなさい。

7・フィブロインスポンジの作製

シルクは古くから外科用縫合糸として活用されている実績から、生体に対し安全性が高い素材として考えられている。そのため、シルクを医療用材料として活用する研究が活発にされている。特に最近では、再生医療用足場材料としてシルクフィブロインを利用する検討が進んでいる。再生医療用足場材料には、多孔質構造体（スポンジ）が好ましい。そこで、フィブロイン水溶液からスポンジ構造体を作製するプロセスを実習する。この手法で作製されたフィブロインスポンジは、軟骨再生用材料としての研究が進められているとともに、化粧品用材料として企業により上市に向けて検討が進んでいる。

- 1) ミニカップに名前を書く。
- 2) フィブロイン水溶液3mlをピペットマンを用い、ミニカップに入れる。
- 3) フィブロイン水溶液を攪拌しながら100%エタノールを30 μ l添加し、よく攪拌・混合する。
- 4) パラフィルムでカバーする。
- 5) 冷凍庫(-20 $^{\circ}$ C)に入れる。
- 6) 6時間以上凍結した後、融解する。

【課題】

- ・ このプロセスで多孔質構造体（スポンジ）が形成されるメカニズムを推察しなさい。

研修報告

テーマ：NCフライス盤（静岡鐵工所）操作講習会

実施日時：2014年 9月17日9時～18日17時

研修場所： 繊維教育実験実習棟機械工作実習室

研修企画担当又は講師： 柴 様（静岡鐵工所）

参加者： 市川、市村、篠原、中村、林、山辺

計 6名

1 目的

今年度9月16日に新規に導入された、静岡鐵工所製NCフライス盤の導入時講習会をメーカーの柴様により行っていただくのに合わせ、試作・情報グループのグループ研修会として、他のグループでも使用予定のある方々を誘い、使用者講習ならびにメンテナンスの仕方などの講習を受講する。

受講する事により、現在あるNCフライス盤との違いや、新しい機能（加工ガイダンス、ATCなど）を理解して、機械の性能を十分に発揮して、安全な作業をおこなう事を目的とします。

2 導入機械 NCフライス盤 SMV-520 (株)静岡鐵工所



【機械標準仕様】

移動量	X軸（テーブル左右）1,050mm	Y軸（テーブル前後）520mm	Z軸（主軸上下）520mm
テーブル	テーブル作業面の大きさ	1,300×500mm	
	テーブルの最大積載重量	1,000kg	
	T溝寸法	18mm×5×100mm	
	テーブル上面から主軸端面までの距離	170～690mm	
	コラム全面から主軸中心線までの距離	550mm	
主軸回転速度	20～3,000min ⁻¹		
主軸	7/24 テーパー No.50		
ATC装置付き	収納工具 8本		
所要源動力	入力電源容量	AC 220/220V 22 kVA	
	空気圧源	0.6 MPa 300 L/min（大気圧）	
機械の大きさ（幅×奥行×高さ）	2,600×3,140×2,800mm		
機械質量（数値制御装置を含む）	6,600kg		

3 講習内容

- ・NCフライス盤全体の説明

(メモリー電源の乾電池単Ⅲ4本 年1回交換 (電源をいれたまま))

- 電源の ON,OFF の仕方
本体横のブレーカースイッチを入れる。
操作盤の横の電源を入れる
非常停止ボタンの解除
操作盤が立ち上がったら原点復帰 X 軸 (真ん中) Y 軸 (手前) Z 軸一番上 (押し続ける)
(OFF の時は非常停止ボタンを押す)
- 工具 (刃物類) の取り付け、取り外し
- 工具長補正 テーブル上面から機械原点までの距離
- 加工ガイダンスによる加工説明と実習
- タップ加工
- 輪郭加工のプログラブ打ち込み実習

4 試切削

- $\phi 150\text{mm}$ のフルバックによる平面切削
加工物：炭素鋼 S50C $100 \times 150 \times 50\text{mm}$
- $\phi 10\text{mm}$ のエンドミル加工
加工物：アルミ AL4052 $50 \times 50 \times 30\text{mm}$
- センタードリル、ドリル、タップを使用してタップ加工
加工物：アルミ AL4052 $50 \times 50 \times 30\text{mm}$

5 まとめ

現在機械工場にある NC フライス盤 (大隈豊和) は経年劣化などの為に AC サーボアンプが X 軸、Y 軸と交換修理をしてきていたので、新しい NC フライス盤を新規に導入する必要がある、今回導入する事ができました。

同じ NC フライス盤でも仕様や数値制御の仕方 (静岡鐵工は加工ガイダンス機能や ATC などがある) が異なるので、導入時講習をメーカー側よりしていただきました。これにより操作やメンテナンスを詳しく教えていただく事ができましたので、これからの業務依頼加工や機械実習などの教育にも役立てる事ができます。



エンドミルにて切削中



講習会風景

研修報告

テーマ：各担当機器についてのグループ内での相互理解の推進

実施日時：2015年2月20日 ～ 2015年3月6日（各々約3時間）

研修場所：総合研究棟1階および2階

研修企画担当又は講師：中村 美保、安達 悦子、吉岡 佐知子、篠塚 麻起子

参加者：分析・計測グループ（中村 美保、安達 悦子、吉岡 佐知子、篠塚 麻起子） 計4名

1. 目的

分析・計測グループ内の技術職員が担当している装置について、グループ員を対象に各々が研修会を実施することにより、相互理解を深め、担当機器および担当以外の機器に関する新たなスキルの獲得を目的とする。

2. 内容

2-1 走査型プローブ顕微鏡（SPM）に関する研修

（講師：中村 美保）（2015年2月20日実施）

試料の表面を走査観察分析のために使用する SPM がもついくつかの測定モードの中から、使用頻度の高い DFM モードについて操作説明を行った。試料には、X線光電分光法 XPS によるエッチング処理を行った銅板と髪の毛の2種類を用い、実際に観察を行った。エッチング処理した銅板はエッチングによる削れた深さ又は形状が少しでも判ればという意図で観察を行った。髪の毛は、SPM で走査出来る範囲が $20\mu\text{m}$ の範囲であるため、形状の全体像を観察することはできないことの確認・説明のために観察を行った。他装置との比較なども視野において実施した。一連の操作手順の中で、ポイントとなる部分は全員が経験しながら全体的な流れの理解を図った。



2-2 走査型電子顕微鏡（SEM）に関する研修

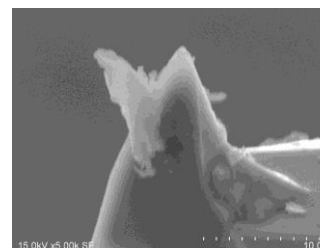
（講師：安達 悦子）（2015年2月25日実施）

まず、機器室内に設置されている3台のSEMの特性とスパッタ装置について簡単な説明を行った後、SEMに関する日常管理について説明を行った。

操作手順については実際に装置を操作しながら一通りの説明を行い、参加者全員が実際の操作を行った。今回は DMF 用のカンチレバーを試料に用いたことにより表面観察のみでなく、試料台を傾斜させての側面から高さを観察する手順についても説明を行った。（観察画像を示す）



表面画像 (×6K)

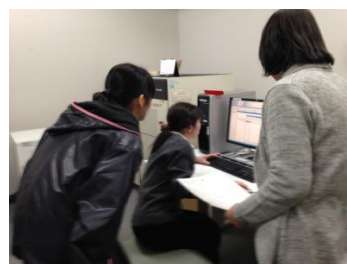


側面画像 (×5K)

2-3 NMRに関する研修

(講師：吉岡 佐知子) (2015年3月5日実施)

まず、NMRの基礎的知識(核磁気共鳴の基本的な理論背景とプロトンNMRの入門的なデータ解析法)について理解を図るためポスターを用いた45分程度の説明を行った。その後シールドルームに移動し、装置の概略、使用する際の注意点(特に装置の持つ強力な磁力について)、日常の維持管理方法についての説明を行いつつ、構造の単純な有機化合物を実際に測定した。測定試料はエタノールと酢酸エチルを用いた。実際の化合物より得られたデータをみながら、データ解析法について説明を行った。本装置は操作およびサンプリングは容易であるが、装置を良い状態に維持すること、良い状態か否かを判断することおよびデータ解析に難しさがあつた。

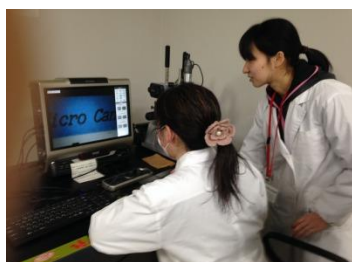


2-4 デジタルマイクロスコープに関する研修

(講師：篠塚 麻起子) (2015年3月6日実施)

実際に装置を用いて各自が操作しながら研修を行った。観察対象には、AFMのカンチレバー、織り方の異なる布地、コットン糸などを用いた。最大倍率が200倍であるため高分解能は望めないが、高さのある試料を観察する際に用いる深度合成画像あるいは3D合成画像の作成手順、また、XY方向に広範囲の観察を行う際に用いる連結画像の作成手順などを説明した。

その後、田中京子技術職員の立会いの下、Fii棟に設置されているデジタルマイクロスコープを用い、装置の性能の違い等について説明を行った。試料に応じて適した装置を用いることの重要性について共通の認識を持つことに繋がった。



3. まとめ

グループ内のメンバーが夫々担当している機器について、各々自由な形式で講習を行った。座学だけではなく、主に実際に機器を用いての説明であり、時として参加者が実際に操作しながらの受講であったことはわかりやすさに繋がった。機器担当者も、質問の受け答えを通して担当している機器についての理解を深め、新たに習得すべき点の把握ができた。

互いの機器に対する理解度はまだまだ不足しているが、本グループ員全員で協力して機器の管理が行えるような体制を目指しての第一歩となったと思われる。

3. 研究会・研修会参加報告

湿式紡糸によるセルロースをベースとする繊維製造技術の基盤確立

西田 綾子

信州大学繊維学部技術部

1. はじめに

ポリマーに対する溶解性とリサイクル性に優れたイオン液体をバイオポリマーに利用した材料開発は、省資源ならびにCO₂排出量低減の観点より地球規模の喫緊の問題を解決する社会構築への貢献が期待される重要なテーマのひとつとなっている。

信州大学繊維学部は、多数の企業と繊維材料開発の共同研究を行っており、最近では新規繊維開発の要望に応えるべくkgレベルの繊維を製造できる湿式紡糸装置(図1)を導入し様々な繊維の紡糸を行ってきている。

近年セルロースや絹は、カーボンニュートラルな観点のみならず高性能な天然ポリマーとして見直されている。利用形態の一つが「繊維」であり、性能的に合成繊維に比肩、さらには凌駕する再生繊維の製造が期待されている。最近、有機物をカチオンとした「イオン液体」が、セルロースや絹を容易に溶解する低毒性でリサイクル性が高い溶媒として注目されている。プロセス容易な繊維化溶媒として利用できることが報告されているが、何れも注射器で作製した少量の「単繊維」であり、繊維の



図1 湿式紡糸装置

不均一性に起因して力学物性も十分でない。言い換えると繊維化技術が未熟であるが故にポリマーの有する本来のポテンシャルが見いだされていない状況にある。これまでセルロース・絹のイオン液体溶液をシリンジから制御された速度で押し出し、厳密な温度管理下で高精度な巻取装置を用いることで、均一形状で、報告されたデータより高い力学物性を有する単繊維が製造できることまでを確認した。

本研究では、実用上重要な多数の束繊維「マルチフィラメント」を、リットルオーダーのイオン液体紡糸液から湿式紡糸で製造した。従来非常に高価とされてきたイオン液体の価格が下がってきたこと(現在は5千円/kg)から、企業が実用化を検討し始めたことが背景であり、今後予想される要請に対応できるよう1kgレベルのマルチフィラメントの製造を可能にすることが目的である。本発表では、まずセルロースを用いイオン液体を溶媒とした湿式紡糸により繊維を作成する基盤技術の確立について発表する。

2. 湿式紡糸

紡糸には大別して熔融紡糸と湿式紡糸がある。熔融紡糸は材料となる高分子を融点以上で溶解し、熔融体をノズルから押し出して冷却固化することによりガラス化または結晶化することで繊維を作成する。主にポリエステル、ナイロン、ポリエチレンのような石油材料に用いられる。

一方湿式紡糸は、高分子材料を溶媒に溶かしてノズルから直接凝固浴へ吐出し、相分離またはゲル化によって固化・繊維化する。この方法を用いることにより、融点以上で分解してしまうような高分子材料が紡糸できる。溶媒に溶け、脱溶媒できれば繊維が作成できる。

図2に信州大学繊維学部所有の湿式紡糸装置の概要を示す。

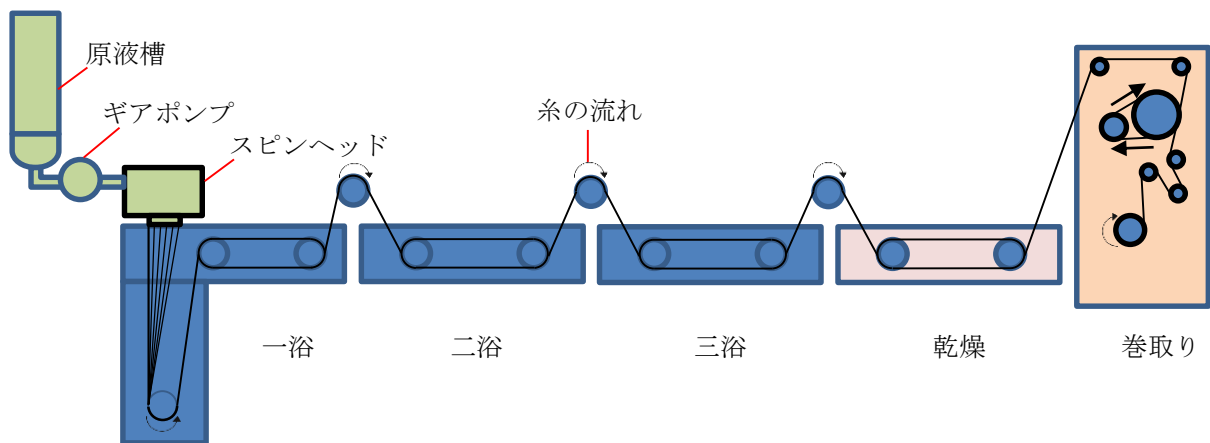


図2 湿式紡糸装置概要

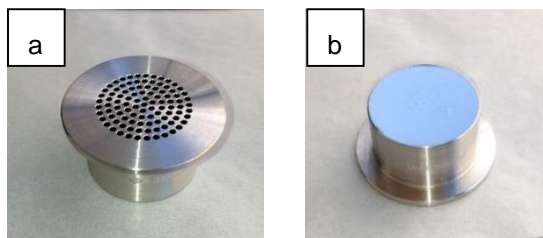


図3 ノズル(100ホール)：
a; 充填側、b; 吐出側

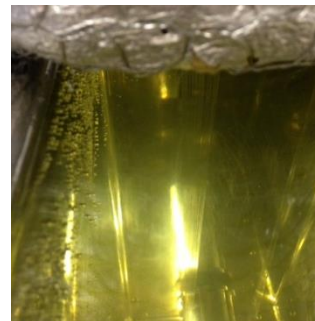


図4 ノズル(100ホール)から
凝固浴に吐出した溶液

原液槽からギアポンプによって一定量の原液が供給され、スピンヘッド内のノズルパック先端に取り付けられたノズル(図3)の種類によって1本から100本までに分配されながら一浴(固化浴)中に押し出される。浴中に押し出された溶液は脱溶媒されて繊維を形成する(図4)。二浴、三浴では溶媒をさらに洗浄し、必要に応じて延伸をかける場合もある。それぞれの浴中ではローラー間を十数回糸が往復し、固化、洗浄を効率良く行える。洗浄後、乾燥機を通してポビンに巻き取る。

原液の溶解状況、温度、ノズルの選定、吐出量、凝固浴温度などが繊維形成に大きく影響するため条件を設定することが重要になる。

3. セルロースの紡糸条件と結果および洗浄

材料として粉碎パルプのセルロースを用いた。溶媒としてイオン液体 1-Butyl-3-methylimidazolium chloride (アルドリッチ製)を用いた。試料は1時間室温で溶媒に浸漬後 60℃で膨潤させ、110℃に加熱しながら混練機で攪拌溶解し(20 rpm/1 min, 2200 rpm/5 min x 5) 8wt%溶液とした。攪拌によって生じた気泡を抜くため一晚加温しながら静置した。事前に 103℃に加温した原液槽にロートを使って槽壁を伝わせ気泡が混入しないように静かに注ぎ込んだ。紡糸条件を以下に示す。

ノズル孔と孔数： $\phi 0.1\text{mm}$ L 0.2mm L/d=2 100H

吐出量： 4.1 cc/min (ギアポンプ仕様：0.15 cc/rpm)

浴の条件

浴	速度 (m/min)	温度 (°C)	浴中巻き数(巻)
1	4.0	25	9
2	4.1	58	14
3	4.2	58	14
乾燥	4.2	65	27

巻き取り速度： 4.2 m/min

採集した再生セルロース繊維を図5に示す。

このセルロース繊維はイオン液体を二・三浴で洗浄した後乾燥させると剛直でもろくなる。そのため、第三浴と乾燥機の間ポンプで油剤を塗布した。油剤は丸菱油化(株)製のネオオミロンを1%水溶液にして用いた。油剤を塗布したことにより、しなやかで扱いやすい繊維になった。

作成した再生セルロース繊維は、繊度が約 883 dtex であり SEM 観察から繊維直径は1本あたり約 25.5 μm 、ほぼ真円で表面は平滑であった。引っ張り試験の結果100束繊維の強度は 1.3 cN/dtex であった。X線回折の結果から再生セルロースのレーヨンに類似した結晶構造であることがわかった。

繊維作成終了後の洗浄において、イオン液体を用いた溶液は水で固化するため、送液管の洗浄に通常に用いる水蒸気を使用できない。送液管を分解してエアで残った溶液を吹き飛ばし、ぬるま湯に漬けて固化させた後再度エアで固化物を取り除くことで洗浄した。同じことがノズルの洗浄でも必要であり、ノズル先端の穴に充填されている溶液は十分に蒸留水に漬けることで固化させてから取り除いた後エアで残った固形物を吹き飛ばした。



図5 巻き取ったセルロース繊維

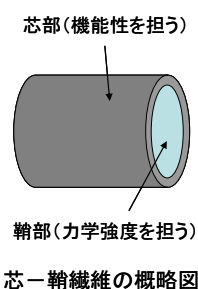
4. まとめ

湿式紡糸は、溶液作成から紡糸原液の温度、吐出速度、凝固浴・洗浄浴の速度・温度、乾燥温度、油剤など種々の詳細な手法の積み重ねで要求される繊維を製造する。

イオン液体を溶媒とする代表的なバイオポリマーのひとつであるセルロースのマルチ繊維の製造の工程に関して、①溶液作成では材料を膨潤させてから加温・混練する ②脱泡のために加温したまま一晩静置する ③延伸性のない繊維のため乾燥前に油剤を塗布する、などの操作を加えることにより安定したマルチ繊維が製造できた。

5. 今後の展開と現在の状況

最近特に注目を集めている高機能繊維はさまざまな機能材と繊維マトリックスの組み合わせにより製造されニーズに応じている。芯鞘繊維は「芯」部が単一ポリマーのみで構成され力学強度を担い、「鞘」部には粒子状の機能材が高濃度に充填され導電、光遮蔽、抗菌、調湿等の機能を担う。平成26年度はセルロースおよび絹の実績を発展させ、セルロースを芯とし絹を鞘としたコア/シース繊維製造の基盤の確立を目指す。



セルロース、絹ともにイオン液体を用いて単独に紡糸する技術を習得しているので、芯に力学物性に優れたセルロースを、鞘には保湿性や抗酸化性の機能を有する絹を適用し複合紡糸を行っている。現有の湿式紡糸設備ならびに平成 25 年秋に当大学に導入された芯鞘複合用ノズルを用い繊維作成技術の基礎的知見を得ているので、これまで進めている状況を併せて発表する。

6. 謝辞

この研究を遂行するにあたり、研究全般にご指導いただきました、信州大学繊維学部後藤康夫先生に深謝申し上げます。実験を一緒に行ってくださった後藤研究室の学生の皆さん、ありがとうございました。技術部湿式紡糸チームの林光彦さん、武田昌昭さん、応援してくださった技術部の方々に感謝申し上げます。

この研究は平成 25 年度科学研究費助成事業(奨励研究)No.25922012 および平成 26 年度科学研究費助成事業(奨励研究)No.26922013 の援助により遂行しました。感謝申し上げます。

綿の繊維長と綿繰りにかかる時間との関係

茅野誠司・小山田慎吾
信州大学

1 緒言

繊維学部附属農場では、毎年生物資源・環境科学課程3年次の「生物資源・環境科学実験実習」及び、先進繊維工学課程2年次の「先進繊維工学実験Ⅰ」に協力して綿の栽培実習を行っている。

近年、地域産業振興の一環としてオーガニックコットンを中心とした綿花栽培が徐々に広がりを見せている。本農場においても栽培法、種子配布(有償)等の問い合わせが多く、綿繰り機を使用する頻度も、ここ数年増加している。

そこで、綿繰り作業において繊維長の違いが作業所要時間にどのような影響を及ぼすのか、当農場保有品種を対象に調査を行った。

2 材料および方法

アジア棉系統品種

埼玉棉・滋城・伊豆大島在来・新治在来・錦県満州在来・伯州棉・西河棉2号・赤城黒種・会津在来・信州・茶棉(1)・茶棉(2)・紫蘇棉・義県満州在来・南通鶏脚棉・天竺棉・赤花・農林1号・磯部在来・大篠津・弓ヶ浜・茨城地棉、

大陸棉系統品種

Selves・みどり棉・California・Trice2123・竜岡103号・Acala

シーアイランド種

海島棉

上記品種をそれぞれ試供品種として使用した。

綿の収穫は11月上旬に自然開絮^{かいじよ}したものを風通しのよい部屋で自然乾燥し各品種100g(種付)を無作為に選び、電動綿繰り機(くりくりワン、野村製作所)(図1)を用いて綿繰り時間を測定した。



図1 電動綿繰り機

繊維長は、繊維長測定装置(KEISOKKICLASSCLASSIFIBER model KFC-V/LS)(図2)を用いて測定した。



図2 繊維長測定装置

3 結果および考察

最初に、綿花の種類について述べる。綿花の栽培品種は、材料および方法の欄で示したように大きく分けて3種の系統に分類できる。一般に、アジアを中心に栽培されているものをアジア棉と称し日本の和綿もこの系統である。またアメリカ大陸等の大陸で栽培されているものを大陸棉(アブランド種)、西インド諸島で栽培しているものを海島棉(シーアイランド種)と称する。

特徴的な品種の繊維長について抜粋すると、アジア棉系統では茶棉(2号)の15.2mmが最も短く、信州の22.2mmが最も長い、また大陸棉系統では木浦380号の21.5mmが最も短く、SELVESとTrice2123が共に24.8mmと最も長いことがわかった。棉品種の中で最も繊維長が長いものは、シーアイランド系統の海島棉で31.4mmと最も長い結果となった。

全ての試供品種の調査結果から、アジア棉系統は短繊維長から中繊維長で、大陸棉系統は概ね中繊維長、シーアイランド系統の海島棉は長繊維長であることがわかった。(表1)

表1 繊維長と綿繰り時間

綿系統別	綿品種名	繊維長(mm)	綿繰り時間
アジア	茶棉(2)	15.2	0:19:26
アジア	赤花	15.7	0:18:45
アジア	南通鶏脚棉	16.0	0:20:10
アジア	茶棉(1)	16.8	0:17:24
アジア	伯州棉	17.4	0:15:34
アジア	紫蘇棉	18.5	0:17:59
アジア	農林6号	18.6	0:16:04
アジア	天竺棉	19.2	0:17:50
アジア	会津在来	19.4	0:16:26
アジア	赤城黒種	19.6	0:12:30
アジア	伊豆大島在来	19.8	0:16:10
アジア	磯部在来	19.8	0:15:27
アジア	茨城地棉	19.9	0:18:06

アジア	農林1号	20.0	0:18:18
アジア	滋城	20.2	0:16:35
アジア	養果満州在来	20.4	0:16:49
アジア	錦果満州在来	20.5	0:16:51
アジア	埼玉棉	20.9	0:14:25
アジア	西河棉2号	20.9	0:15:07
アジア	弓ヶ浜	20.9	0:15:32
アジア	新治在来	21.6	0:17:32
アジア	大篠津	21.7	0:15:57
アジア	信州	22.8	0:13:55
大陸	木浦380号	21.5	0:17:21
大陸	みどり棉	22.4	0:12:41
大陸	Acala	22.5	0:14:30
大陸	California	22.8	0:25:20
大陸	竜岡103号	23.1	0:17:07
大陸	Selves	24.8	0:20:27
大陸	Trice2123	24.8	0:18:47
シーアイランド	海島棉	31.4	0:20:37

綿繰り所要時間については、綿繰り機の仕様の特徴から繊維長が長いものほど綿繰り時間が短いであろうと当初考えていたが、アジア綿系の赤城黒種のように繊維長が19.2mmの中繊維長で12分30秒と最も早く綿繰りが出来るものがある一方、Californiaのように繊維長が23.1mmの中繊維長で25分20秒もかかるものがあった。

繊維長が保有品種中最も長い海島棉では、20分37秒で綿繰りが終了した。(表1)このことから、繊維の長さや綿繰り所要時間は関係していないことがわかった。今後は、短時間で綿繰りの出来る品種と時間が長くかかる品種についてどの様な要因が関係しているのかを知るため、種子の状態、繊維の形状などを詳しく調査する必要があると思われる。

TAKEDA Masaaki : For the construction of the microscope imaging system using a smartphone

By utilizing a smart phone that is no longer used in such model change, it is taken from the microscope eyepiece, was constructed a system for the projector projecting a wireless LAN.

1. 目的

スマートフォン（多機能携帯電話）がこの世に登場してから7年がたち、2014年の調査（日経BPコンサルティング「携帯電話・スマートフォン個人利用実態調査2014」）でスマートフォンの国内普及率が36.9%、つまり現在携帯電話を持っている3人に1人がスマートフォンである。特に若年層の利用率が7割を超え、このように情報デバイスが普及すると、生物学実験実習で顕微鏡観察や実験の経過などを学生がスマートフォンで撮影する光景が増えた。しかし学生がスマートフォンを使って顕微鏡の接眼レンズから、視野の広い撮影を試みているが、レンズの固定が難しく良い映像が撮れなくて困っているのを見かける（写真1）。確かにスマートフォンはカメラとその映像を映し出せる液晶画面があり、そこに顕微鏡の画像が映し出されれば、観察などしやすいし、画像などの情報の共有が出来る。そのような背景をヒントに今回演者は機種変更で使わなくなったスマートフォンを活用して、市販されているフィールドスコープ用アダプターで顕微鏡の接眼レンズからの撮影方法を試みてみた。そして撮影した画像を学生へ配布（共有）や、様々なデバイスを駆使してライブビューをスクリーン映写する方法を構築し、実験実習においてICT（情報通信技術）を用いた教育支援を試したので報告する。



写真1. スマートフォンを使って接眼レンズから撮影を試みる学生

2. 現状のシステム

現在学部の生物実験室では、実習用の双眼顕微鏡に専用アダプターとデジタル一眼レフを取り付け、さらにパソコン（MacBook）とカメラをUSBケーブルで接続して、パソコンからプロジェクターへ投影する方法を用いて、顕微鏡観察をライブビュー上映していた（写真2）。



写真2. デジタル一眼レフカメラとパソコンを使った撮影システム

このシステムの特徴として、高解像度撮影ができること、接眼レンズ鏡筒に取り付けができることであるが、カメラのボディが大きいため、もう一方の接眼レンズで観察が出来ない。またカメラの液晶ビューでライブ撮影が可能であるが、画面が小さい。大きい画面にするには、カメラから直接プロジェクター上映するか、また

は USB ケーブルでパソコンに接続して上映するかである。そのような場合、顕微鏡とパソコンを置くスペースやケーブルなどがあって、安易に動かすことができない。

3. 方法

そこでまず求めているツールがすでに市場に出回っている可能性があるのでネット検索を試みた。スマートフォンを顕微鏡にする物はあったが、顕微鏡の接眼レンズに取り付ける様な物は見当たらなかった。天体望遠鏡用に取り付けるスマートフォンアダプターは存在していたが、全体的に大きく、双眼の顕微鏡では取り付けられなかったとしても光軸が調整出来ないと思われた。さらに検索を進めると、フィールドスコープ用のスマートフォンアダプターが見つかり、それを購入して実際に装着してみた。このアダプターは様々な口径レンズに合わせられるようにリング状の部分とスマートフォンを固定する部分とに分かれる。実習用顕微鏡の口径に一番近いリングを装着し試した。次にシステム構築で学生実習に求められる画像撮影システムとして

1. セットアップが簡単なこと、
2. もう一方のレンズで観察ができること。
3. 電源コードやケーブルで動きが制限されないこと。

が必要であると考えた。そこで小型 Wifi ルータを用いて、外部に接続していない無線 LAN 環境をつくり、情報デバイスの一つ、appleTV の「AirPlay」機能を使って、顕微鏡の接眼レンズから撮影した映像を無線でプロジェクター投影が出来るかを試した (図 1)。

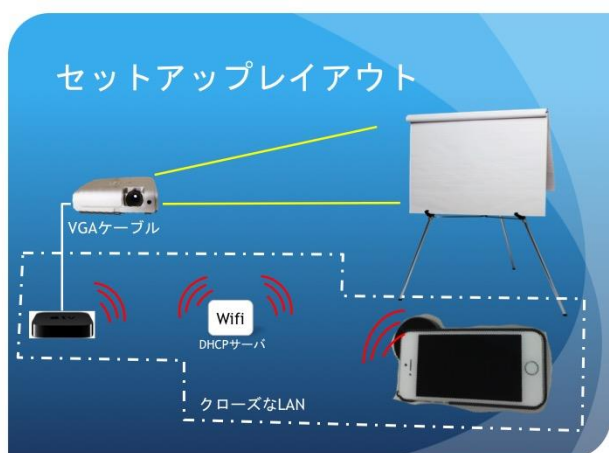


図 1. スマートフォン、appleTV、Wifi ルータを用いた撮影システム

3. 結果

フィールドスコープ用アダプターを使用した接眼レンズからの顕微鏡撮影は光軸のズレがほとんど無く視野も安定した。また今回は Leica 製の顕微鏡で試したがレンズにはめるリングは別サイズに交換出来るので、その他メーカーのレンズでも固定が可能と思われる。appleTV を用いた無線 LAN によるライブビュー撮影は、セットアップに苦勞することなくスクリーンに上映することができた。

4. 考察

撮影は出来たが、アダプターを手で押さえてなくてはならず、固定方法が課題となった。また材料加工、電子基板の制作、プログラム作成ではなく、市販されている物で組み立てた。今回購入したスマートフォンアダプターは比較的高価であり、100 円均一店など雑貨で売られている物で代用出来るか検討した。ハードタイプのスマートフォンカバーと折りたたみのシリコンコップをカメラレンズ部分に接着した試作品を撮影にためしてみたところ光軸のズレがなく上手く撮影出来た。

今回は apple の iPhone を用いたが、その他のスマートフォン (AndroidOS 搭載) の方がより多く市場に出回っているので、今後はマルチプラットフォームで使えるシステムを構築してみたい。

参考文献

- 1) iPhone
<http://www.apple.com/jp/iphone-6/?cid=wwa-jp-kwg-iphone-com>
- 2) AirPlay
<http://www.apple.com/jp/appletv/airplay/>

平成 26 年度 長野地域大学・高専技術研究会

期 日：平成 27 年 3 月 13 日（金）

場 所：信州大学工学部

対象者：長野地域大学・高専 教育研究系技術職員

参加人数：信州大学繊維学部（16名）、他学部（24名）、長野高専（13名）

報告者：中村美保

目 的：長野県内の国立大学法人、独立行政法人国立高等専門学校機構、その他の教育機関に所属する技術系職員が、技術研究発表および討論を通じて技術の研鑽と向上を図り、さらには相互の交流と協力により技術の伝承をもふまえ、学術振興における技術支援に寄与することを目的として、本研究会が昨年度より開催された。

内 容：研究会は次ページの様な日程で開催され、繊維学部からは4題の発表を行い、全体では11題の技術発表が行われた。各発表後には、活発な質疑応答・意見交換が行われた。本学の茅野技術専門職員の発表後には、大石修治工学部技術部長からも質疑・意見を求められるなど大変有意義な研究会であった。

技術発表後には、他分野の研究施設見学による地域への技術情報発信にも繋がることを期待し工学部内の施設見学も企画され、特に加工センターでは、日頃の業務内容を通じた有意義な情報交換がなされた。全体的に好評に終了した。



↑ 大石工学部技術部長



↑ 加工技術センター



↑ 加工技術センターでの作品展示



↑ 共用機器見学（FE-SEM）

平成26年度 長野地域大学・高専技術研究会 日程表

信州大学工学部講義棟201番教室

平成27年3月13日(金)

時 間				
10:00~10:25	受付 【講義棟2階ロビー】			
10:30~	開講式			
10:30~10:40	大石修治 工学部技術部長挨拶			
10:45~11:00	工学部技術部の紹介 峰村 勇 工学部統括技術長			
11:00~11:15	発 表	信州大学・工学部	山上 朋彦	走査透過電子顕微鏡(STEM)における技術資料作成の試み
11:15~11:30		信州大学・繊維学部	武田 昌昭	スマートフォンを使用した顕微鏡撮影システムの構築について
11:30~11:45		長野高専	田中 則幸	Moodle とデモンストレーションを活用した情報モラル・セキュリティの教育事例
11:45~12:00		信州大学・繊維学部	茅野 誠司	綿の繊維長と綿繰りにかかる時間との関係
12:00~13:00	昼 食			
13:00~13:15	発 表	信州大学・工学部	山下 伊千造	コンクリートの破壊模様確認実験
13:15~13:30		長野高専	丸山健太郎	部材軸水平方向に圧縮力を作用させた鉄筋コンクリート柱の補強効果に関する研究
13:30~13:45		信州大学・工学部	小松 雅志	切削油剤の腐敗とその対策
13:45~14:00		信州大学・繊維学部	小林 史利	楕円ローラの製作
14:00~14:10	休 憩			
14:10~14:25	発 表	信州大学・工学部	大谷 武志	作業環境測定士登録講習に参加して
14:25~14:40		信州大学・繊維学部	篠原 和夫	技術職員研修:欧州繊維系大学との交流、施設見学報告
14:40~14:55		長野高専	佐藤 孝幸	鋳物を題材とした公開講座の実施報告
14:55~15:10	施設見学の準備			
15:10~16:00	施設見学 ① 加工技術センター ② 総合研究棟1階大型機器 ③ 地域共同センター			
16:00~16:10	閉講式			

平成26年度 信州大学見本市参加報告

報告者：中村 美保

1 目的

信州大学の研究シーズ、研究成果を広く県内を中心とした企業、諸団体等に紹介、周知するとともに、研究成果の産学官連携等による進展、実用化を促進、また、学内の研究者の相互の融合、連携、未来の信州大学生、研究者への大学研究内容の紹介の場である見本市に出展参加することにより、繊維学部技術部の教育研究支援体制及び地域貢献活動を紹介することを目的としている。

を目的とする。

2 主催

国立大学法人信州大学

3 開催期間

平成27年3月3日（火）～3月4日（水）の2日間参加。

4 会場

松本市浅間温泉文化センター

6 内容

繊維学部での研究・教育支援ならびに学外貢献に関わる技術部活動の紹介ポスターを掲示し、来訪された企業や学内教員への紹介を行って来た。また、業務依頼されている附属農場の展示ブースでの紹介等の支援も行って来た。



↑ 技術部展示ブースでの紹介風景



↑ 業務依頼されている農場展示ブース

平成26年度 信州大学教育研究系技術職員研修報告

報告者： 中村 美保

1 目的

技術職員が、その職務に必要な専門的知識・技術・教育研究支援のための技術開発、学生の技術指導方法等を習得し、個々の能力・資質の向上を図ることを目的とする。

2 主催

国立大学法人信州大学

3 受講者

信州大学教育研究系技術職員が参加（繊維学部：11名、他学部：20名）

4 研修期間および日程

平成26年9月25日（木）～9月26日（金）の2日間とし、別紙日程表のとおり実施。

5 研修会場

1日目：信州大学理学部C棟大会議室

2日目：外部施設見学

6 内容

1日目：下記の講師の講義及び技術発表の聴講及び施設見学

理学部技術部長 尾関寿美男先生の講話：「為すところがある」ということ

理学部の3名の先生からの講義を聴講

技術発表（繊維学部 2名、工学部・理学部 名）を聴講。

関連施設見学の後、各学部の現状などの情報交換を行ってきた。

2日目：下記内容にて外部施設見学

2日間を通して、今後の業務にも関連する大変有意義な研修であった。

7 施設見学

サントリー天然水白州工場：「環境負荷低減活動に関する見学」

山梨県立リニア見学センター：「超伝導リニア技術に関する見学」



平成26年度 信州大学教育研究系技術職員研修 日程

会場：理学部 C棟 大会議室（2階）

テーマ：「自然科学と未来」

9月25日(木)		9月26日(金)	
時間	予定	時間	予定
9:00～9:25	受付(理学部C棟 大会議室前)	7:50	松本キャンパス北門集合
9:25	開講式(理学部C棟 大会議室)	8:00	松本キャンパス出発
9:30	理学部長・ヒト環センター長挨拶 尾関 寿美男 学部長 菊池 孝信 センター長	9:30	↓ サントリー天然水白州工場着
9:40	講話 尾関 寿美男 理学部長 『「為すところがある」ということ』	9:50	施設見学(1) サントリー天然水白州工場 (山梨県北杜市白州町烏原2913-1) 「環境負荷低減活動に関する見学」
10:10	講義 理学部 地質科学科 牧野 州明 教授 『鉱物で見られるサブミクロン組織』	11:30	サントリー天然水白州工場出発 ↓
10:50	休憩	12:15	昼食(双葉サービスエリア)
11:00	講義 理学部 物理科学科 宗像 一起 教授 『宇宙に吹く「宇宙線の風」を追って』	12:40	↓
11:40	講義 理学部 物理科学科 宮丸 文章 准教授 『テラヘルツ時間領域分光の原理と装置』	13:30	山梨県立リニア見学センター着
12:20	昼食	13:40	施設見学(2) 山梨県立リニア見学センター (山梨県都留市小形山2381) 「超伝導リニア技術に関する見学」
13:30	技術発表会 口頭発表① ○峰村 勇(工学部 技術部 統括技術長) 「ガラス細工とともに」 ○片岡 圭司(工学部 技術部) 「出張報告 平成25年度実験・実習技術研究会 in イーハートブ岩手」		
14:45	《休憩》		
15:00	口頭発表② ○横井 浩史(工学部 技術部) 「新規実習テーマ 平面研削盤への取り組み」 ○亀谷 清和(ヒト環境 機器分析部門) 「電子顕微鏡による3次元構造解析」		
16:00	ポスター発表 ○西田 綾子(繊維学部) 「湿式紡糸によるセルロースをベースとする 繊維製造技術の基礎確立」 ○菊地 理佳・山上 明彦・堀田 将臣 (工学部・ヒト環境 機器分析部門 若里分室) 「ヒト環境科学研究支援センター機器分析部門若里分室 および工学キャンパス共同利用大型機器の紹介」 ○鈴木 佳代・石川 えり (ヒト環境科学研究支援センター機器分析部門) 「機器分析部門(松本地区)設置機器の学外利用 に向けたシステム構築」 ○高橋 康(理学部) 「未固結試料の薄片製作法」		
17:00	2日目施設見学について 諸連絡	16:00	山梨県立リニア見学センター出発 ↓ 途中休憩(八ヶ岳サービスエリア)
17:15	終了	19:00	松本キャンパス着
17:30～19:30	情報交換会(旭会館2階 ライジングサン)	19:00	閉講式

技術職員研修:欧州繊維系大学との交流、施設見学報告

篠原和夫

信州大学繊維学部 技術部

1.はじめに

信州大学繊維学部では企業との産学官連携プロジェクトや体制整備、海外の大学・研究機関との連携などを進めることで、国内外から注目され評価されるようになりつつある。これら大学での諸活動のコアは大学スタッフである。技術職員については専門技術に裏打ちされた技能・見識・知見をもとに、教員と連携・協働しながらより高度な研究・教育などを遂行することが使命であるが、大学の変化に対応したより先進的な位置づけと能力・役割、さらにアクティビティが期待されている。

技術職員が、海外の大学の動向や大学におけるテクニシャンの位置づけ・役割等の見聞する機会を得ることは、今後の大学の高度化、研究プロジェクト、さらには産学官連携・国際連携への対応等の面で重要と考える。意識の変化やモチベーションの向上に寄与するものとする。

2. 内容

繊維学部技術部職員3名を派遣し、海外での繊維関連技術の動向を直接知る機会を持つとともに、海外の研究者や関係者と交流をする。さらに大学におけるテクニシャンの位置づけ、仕事、具体的なスキルと活動、組織や体制等を知ることによって現業に生かすこと、さらには新たなアイデアを得ることを目論見とする。

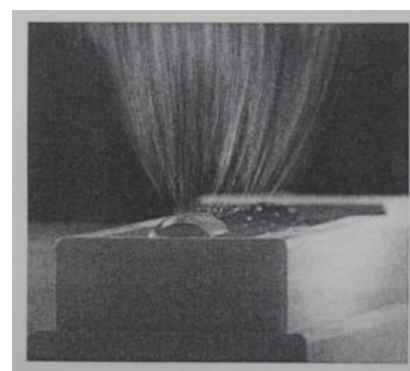
今回訪問させていただいた大学は、チェコ共和国のリベツ工科大学(Technical University of Liberec)、ドイツ連邦共和国のドレスデン工科大学(Technische Universität Dresden; TUD)の繊維系学部である。

3. 訪問先

3.1 リベツ工科大学 (チェコ共和国)

ナノファイバー製造(電解紡糸技術)の世界特許を取得しているリベツ工科大学は、5,000人の学生を有し、繊維工学をはじめとして6つの学部がある。チェコは世界に先駆けてナノファイバーの工業生産が挙げられます。リベツ工科大学との産学協同において、Elmarco社が独自のナノスパイダー技術を開発したことによりナノファイバー不織布の試作機を製造しました。ナノファイバーは、通常の繊維に比べて比表面積が飛躍的に大きくなり、繊維間に微細な空隙を多く含むため、物質を吸着する能力や担持する能力が通常の繊維に比べて抜群に優れているため高性能フィルター等への応用が行われている。

エレクトロスピンニング法は、紡糸液をノズルから供給し、捕集部との間に高電圧を印加して液滴を静電気の反発力で引伸ばし、溶液の場合は揮発成分を蒸発・膨張させて繊維形成させ、対極近くに捕集する構造になっている。学生への教育においても力を入れており簡単なモデルを製作して構造を理解するなどの工夫を行っている。



4.2 ドレスデン工科大学

ドレスデン工科大学は、35,000人以上の学生を有しており、ドイツ最大の工科大学である。5つの学部がありそれらに14の学科が属しており、その中の繊維工学では高付加価値を備えた糸の研究開発から織・編に関する研究のための数多くの設備を備えている。特に炭素繊維をはじめとした立体構造の織物について研究がすすめられているのが印象に残った。繊維に関する様々分野を網羅し多方面からのアプローチが行われており、例えば衣料品のデザイナーと設計と製作が相互にリンクされてフィードバックが容易に行える体制が整備されている。雇用される職員の数も相当数に上っていることから充実ぶりがうかがえる。



4. おわりに

今回の海外研修は、学部のご理解により3名の技術職員を派遣することができましたことに深くお礼申し上げます。ただ時間的な制約もあり現地大学の技術職員の方たちとの交流する機会が十分に持てなかったことが残念ではありますが、この経験が今後の仕事に生かせるよう努力しなければならない。

大学では国際化が進み海外からの留学生も増えてくる状況から、留学生に対する教育・研究の支援をするために語学、特に英会話の習得は必要になってくることを痛切に感じる。

5. 参考文献

- 1) 篠原俊一、福岡強、加藤哲也：不織布活用のための基礎知識 日刊工業新聞 2012
- 2) 阿部田貞治、小林重信 訳：Textile Finishing IS 株式会社

普通救命講習 I 講習会報告

実施日時： 平成 26 年 9 月 19 日 13:00 ~ 16:00

研修場所： 大会議室

講師：上田地域広域連合消防本部 南波様・大久保様

参加者：技術職員 25 名、教職員 5 名、学生 4 名 計 34 名

報告者：茅野誠司

目的

普通救命講習会を技術部で計画し実験実習中の事故やサークルでの怪我などの緊急事態に対応できるようにするため

演習内容

心肺蘇生法(心臓マッサージ 30 回と人工呼吸 2 回を繰り返し 2 分間)を人形を使って実技を行った。

心肺蘇生法と AED(自動体外式除細動器)を用いた救命処置を 3 人一組で実技を行った。

怪我の応急処置(止血方法)、異物をのどに詰まらせた場合の処置方法について教えていただいた。

参加者は真剣に取り組み全員に終了証が手渡された。



4. 学外贡献活动报告

B-XX

ふしぎパワー

ゴムヒートエンジンを動かそう！

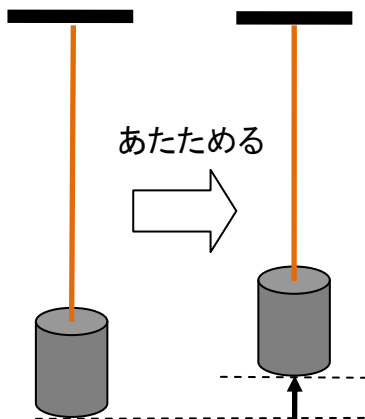
ゴムはとてもよく伸び縮みする物質です。このゴムをあたためたらどうなるでしょうか？ 伸びる？ 縮む？ ゴムヒートエンジンを動かしてゴムのふしぎな性質をしらべてみましょう。



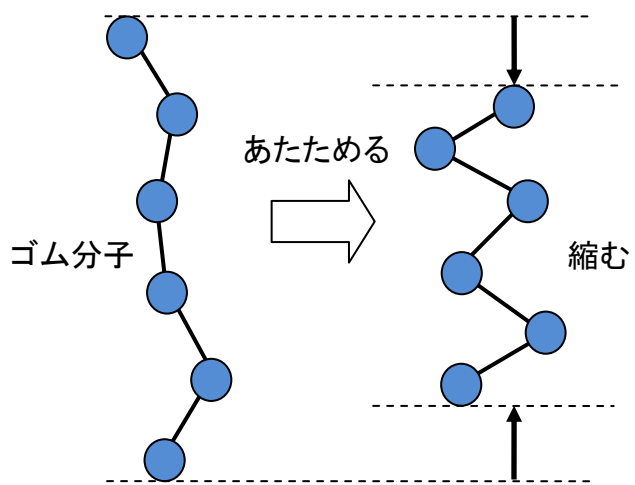
ふつうの物質は、あたためると膨張といって伸びる性質があります。しかしゴムは反対に縮みます。これはどうしてなのでしょう。

ゴムの超拡大してみると、物質のもととなるちいさなつぶ（原子）どうしがつながって、長い鎖のような形（高分子）になっています。

これがはじめは伸びた状態ですが、あたためられると折りたたまれた状態になるため縮むのです。



あたためるとゴムが縮んでおもりをひっぱる力を生みだす。



ゴムの超拡大してみると

この性質をうまく使えば、あたためて（ヒートして）回転運動する機械（エンジン）をつくることができます。名付けて「ゴムヒートエンジン」です。

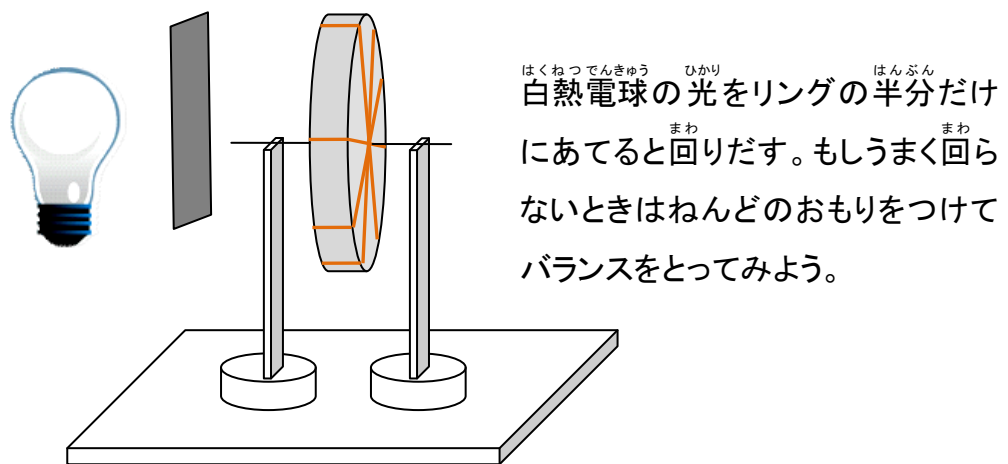
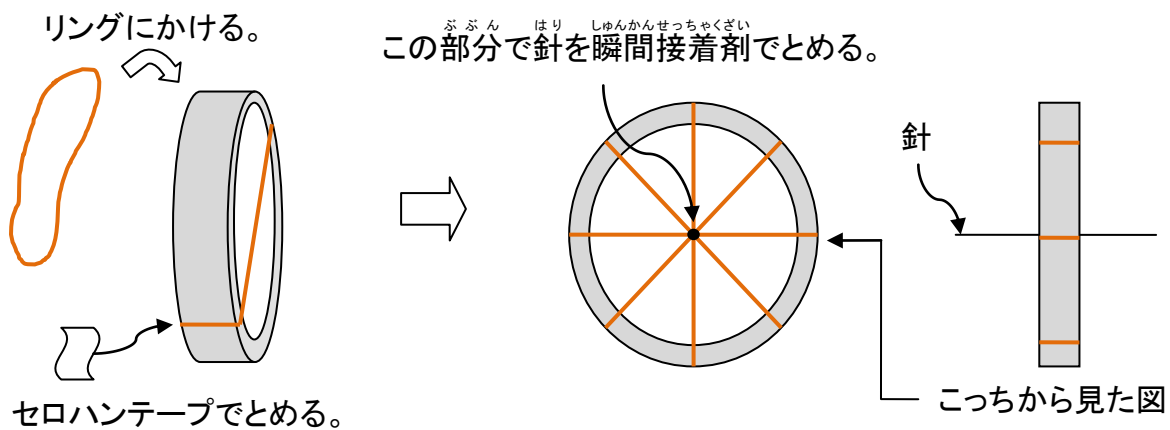
科学の祭典では、あたためるとゴムは本当に縮むのか実験してみたり、ゴムヒートエンジンをじっさいに動かして、どんなしくみになっているかしらべてみてください。

かんたんなゴムヒートエンジンのつくりかた

用意するもの：セロハンテープしんなどのリング、輪ゴム、ぬい針、わりばし、ねんど、セロハンテープ、瞬間接着剤、白熱電球

1. セロハンテープしんなどのリングのまわりに輪ゴムを4本、間かくが同じになるようにとめる。
2. 輪ゴムがリングの中心で交わっている部分にぬい針を通して瞬間接着剤でとめる。
3. 針を支える部分をわりばしなどでつくって、針をその上にのせる。
4. 白熱電球の光をリングの横からあてててゴムをあたためる。このとき一部のゴムが縮むように厚紙などでリングの半分くらい光をさえぎる。

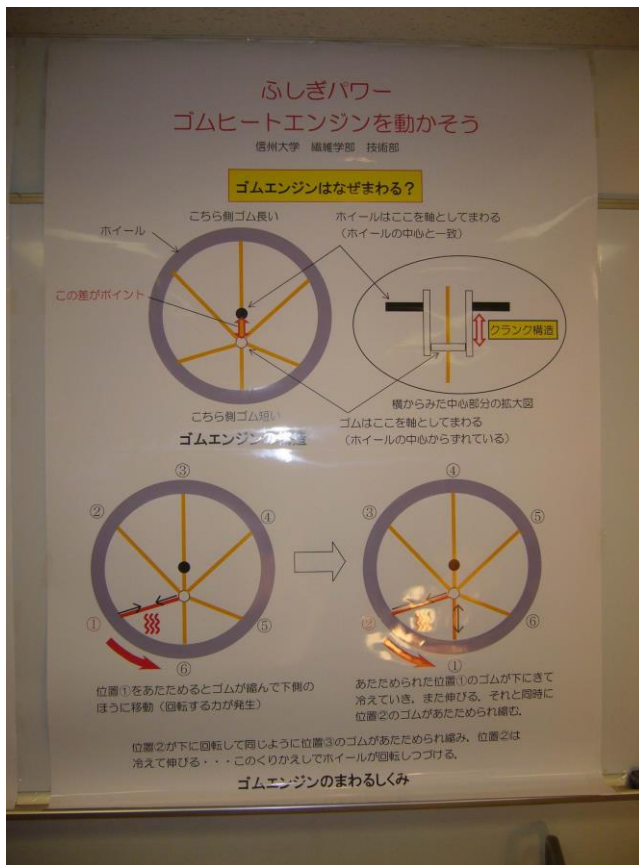
注意：白熱電球はとてもあつくなるので、光っているときは手をふれないようにしてください。



2014「青少年のための科学の祭典」松本大会 ブース参加報告書

試作・情報グループ：市村 市夫

開催日	平成26年8月9日(土)～8月10日(日)
時間	9日:10時～16時 10日:10時～15時
場所	信州大学 理学部(松本キャンパス)
イベント代表者	2014「青少年のための科学の祭典」松本大会実行委員会
内容と目的	テーマ:「ふしぎパワー、ゴムヒートエンジンを動かそう」 内容:身近なゴムの不思議な性質をゴムヒートエンジンを動かすことで体験してもらう。
担当者	9日:山辺典昭、中村勇雄、市川富士人 10日:山辺典昭、林光彦、市村市夫
結果	2014「青少年のための科学の祭典」が8月9日、10日の二日間行われ、試作情報グループから山辺さん製作の「ゴムヒートエンジン」を展示、運転して身近なゴムの不思議な性質をゴムヒートエンジンを動かすことで体験し、理解していただくことができたかと思えます。 8月9日の参加者数は72名:会場に到着後実験展示の準備。終日来場者への実験展示および解説をおこないました。 8月10日の参加者数46名:前日に引き続き終日、来場者への実験展示および解説をおこないました。展示ブースの位置のためか、会場来場者数に対してブースを訪れる人数は少なめでありました。しかしじっくりと展示を観察、体験してもらうことに関しては良かったのではないかと思います。



ゴムヒートエンジンのしくみ



ゴムヒートエンジン



会場風景

豊殿小学校サイエンスキッズ（3年生・蚕飼育）

開催日：平成26年6月2日（月）

担 当：茅野誠司、学生6名、梶浦教授

場 所：豊殿小学校

対 象：3年生

内 容：サイエンスキッズは3年生から6年生まで科学について信州大学の教員、技術職員、学生が小学生に科学について興味を持っていただくために依頼され実施する事業である。

今回の3年生については、生き物の不思議について蚕を飼育し幼虫から繭、蛾になり卵を産むまでの一生を体験していただくための蟻蚕（ぎさん・卵から孵化した幼虫）を譲渡しました。

蚕についての詳しい飼い方の説明はパネルを使って実施し、小さな蟻のような幼虫が約3週間で10,000倍になることを知り興味を持ったようある。

今回出来た繭は4年生になって糸繰りに使用し、蛾が産んだ卵は来年の3年生に飼育してもらおうことになっているようです。



蚕の譲渡式



飼育方法の説明



飼育方法の説明



蚕を見ているところ

豊殿小学校サイエンスキッズ（4年生・糸取り体験）

開催日：平成26年8月22日（金）

担当：茅野誠司、学生6名、梶浦教授

場所：豊殿小学校

対象：4年生

本実験の狙い：

- ・繭の構造を理解してもらう。
- ・糸の長さを測り、その長さとおよび細さを実感してもらう。

内容：繭の構造がどうなっているのか繭を切り中を見てもらった。

繭の糸は乾いていると取ることが出来ないこと、糸を取るためにはどんな作業があるのかを説明し、繭を煮て糸を取り出す工程を見せた。

煮繭（繭を煮ること）→ 糸口を出す → 糸を巻く

実際にコンロで繭を煮て糸を取りやすくし、各自ペットボトルに黒い紙を貼った物に糸を巻きつけてもらった。一つの繭の糸を取るには根気のいる作業で約1,500mの糸を最後まで糸を取ることに集中して一生懸命に行っていた。糸を取り終わった繭には蛹と脱皮殻が残ったことで、蛹はどのような使い道があるかなどの質問が出された。

市販の繰糸機で約15個の繭を一本の糸に繰糸し糸の太さ、強さ、肌触りを体験した。

昔は、各家庭で蚕を飼い蚕の糸や綿などで自分の服を作り大切にしていたことを伝えた。現在では、化繊が多く使われて射ることを話すと、自分が着ている服は何を使っているのか興味を持って確認していた。



一粒の繭を繰糸している様子



繰糸機による実演

サイエンスキッズ in 豊殿小 (2014/12/19)

「フランクリンモーターをつくろう」実施計画案

2014.12.18 山辺

信大側担当者：市村、市川、田中（京）、児山、安達、武田、小山田、山辺(実施責任者)

受講生：豊殿小5年生42名(6人×7班) 他先生方数名

スケジュール

12/18 夕方までに 実験内容、担当内容の確認 (担当者全員)

実験材料、説明ポスター等準備(山辺)

12/19

8:30 担当者集合(事務棟西側入り口) 材料積み込みの後、学用車2台で豊殿小へ(運転者：山辺他)

9:00 豊殿小到着 実験材料等を会場(視聴覚室)へ搬入
実験準備(担当者全員)

9:15 サイエンスキッズ開始

~9:45 担当者自己紹介、実験の内容説明、注意(山辺)

9:45 ライデン瓶、フランクリンモーターの製作、できた人から実験

~11:00 (各担当者は工作、実験のアドバイス、危険な部分の注意)

静電気はどんな材料の組み合わせで発生しやすいか。

できた静電気をライデン瓶にためる。

静電気のショックを感じる。

静電気でフランクリンモーターを動かす。

11:15 実験終了 終わりのあいさつ(山辺)

11:30 片付け後豊殿小出発(実験進捗状況によっては3-4名残る場合もあり。)

・大学側で用意するもの

プラスチックコップ200個、アルミホイル7巻、両面テープ1巻、わりばし100膳、画鋲100個、紙粘土5袋、摩擦用材料(塩ビ管20本、羊毛、アクリル繊維、ティッシュペーパー、木綿、他繊維布)、つくり方プリント60枚、説明用ポスター

・小学校側で用意するもの

はさみ、カッター、カッター用下敷き(厚紙でも可)、セロハンテープ(台付き)7台

注意事項

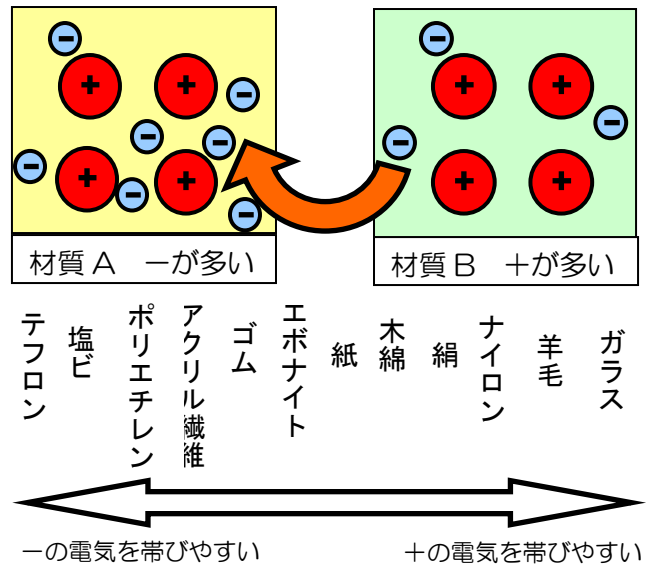
- ・工作に刃物を用いますので、正しい使い方を担当者が指導して下さい。
- ・フランクリンモーターの回転支持棒の先端に画鋲の針を用いますので、台の上で作業および実験を行うよう指導して下さい。
- ・静電気のショックを感じる実験は心臓疾患がある生徒にはやらせないようにして下さい。

フランクリンモーターをつくろう

信州大学 繊維学部 山辺典昭

静電気のできるしくみ

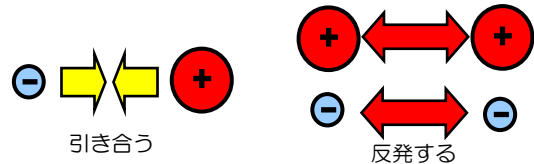
静電気は身近なところでできる電気です。物をつくっているものと小さなつづ（原子）は、プラスの電気をもったもの（原子核）とマイナスの電気をもったもの（電子）からできています。このうち電子は物と物がふれた時にとりに移ってしまうことがあります。このときははじめはプラスとマイナスが同じ数あったとしたら、とりに移った分だけ移ったほうはマイナスが増え、マイナスの電気を帯び、元の方はマイナスよりプラスが多くなり、プラスの電気を帯びることになります。これが静電気のできるしくみです。物の種類によって電子の飛び移りやすさにちがいがあるため、マイナスの電気を帯びやすいものとプラスの電気を帯びやすい物があります。



電気にはたらく力

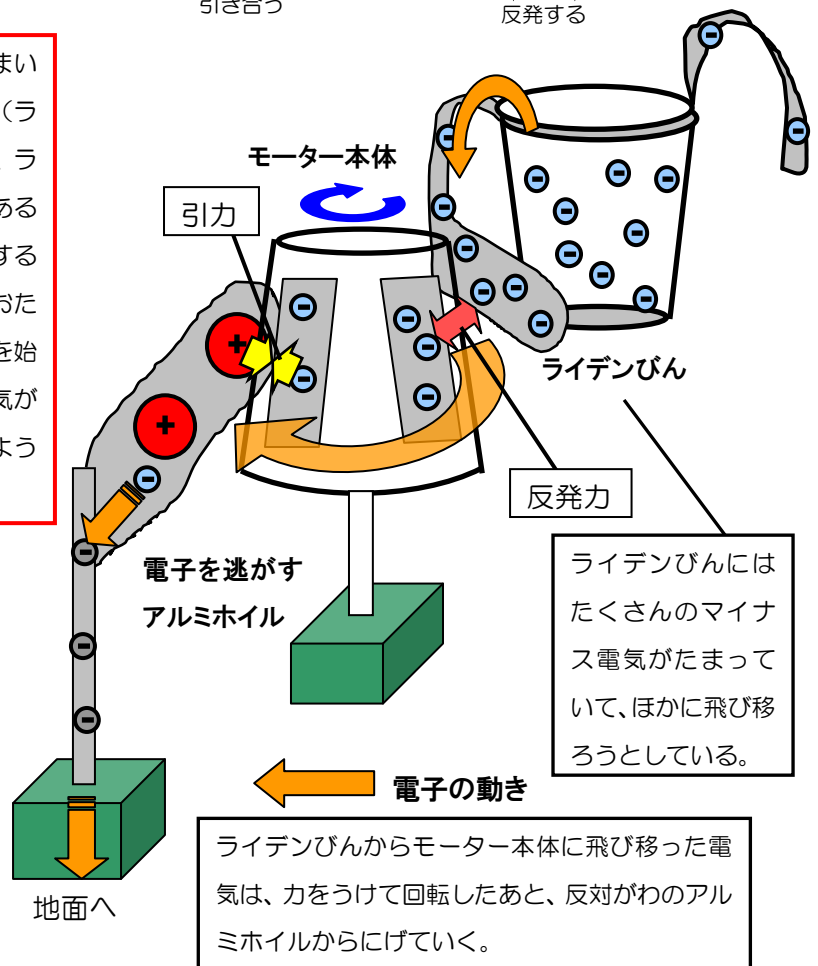
さて、電気にはプラスとマイナスがありますが、プラスとマイナスでは引きつけ合う性質が、同じもの同士では反発する性質があります。これらを利用することで力を発生させることができます。フランクリンモーターはその力を利用しています。たくさん電気がたまるとそれだけ大きな力が発生します。

材質のちがう物をふれ合わせると、その間で電子が飛び移ります。電子の移りやすさは材質によって違うので、電子が飛び出した方の材質がプラスになります。紙と塩ビでは塩ビの方が電子が飛び出しやすいので、塩ビにマイナスの電気がたまります。



電子の飛び移りとモーターの回転

ふつう静電気が発生してもすぐにまわりになげいてしまいます。今日の実験ではたくさんの電気をためておくいれもの（ライデンびん）をつかっています。電気は目には見えませんが、ライデンびんの中にためられた電気は、モーター本体にはってある電気を流しやすい性質のアルミホイルに飛び移ります。そうするとライデンびんにたまっている同じ種類の電気と反発しておたがいがはなれようとし、この力によってモーターが回転を始めると、反対側にアルミホイルがあり、そこにはプラスの電気があるので、引き合う力がはたらき、さらに回転します。このようにしてモーターは回転し始めます。



回転しつづけるしくみ

半周回転して、モーターにはってあるアルミホイルと電子を逃がすためのアルミホイルがふれると電子はプラスの電気に引きつけられ、モーターから飛び移っていきます。飛び移ったあとはアルミホイルを伝わって逃げていきます。こうして半周したあと、また半周するとはじめの位置に戻り、ライデンびんから電子が飛び移ってきます。このくりかえしでモーターはライデンびんにたまっていた電気がある限り、ずっと回ることができるのです。

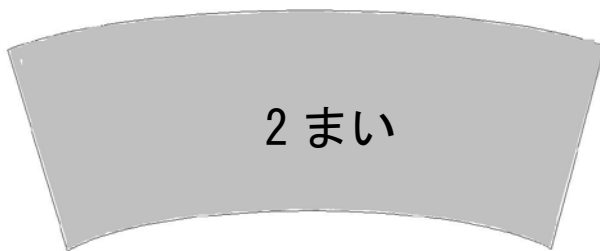
フランクリンモーターづくり方

用意するもの

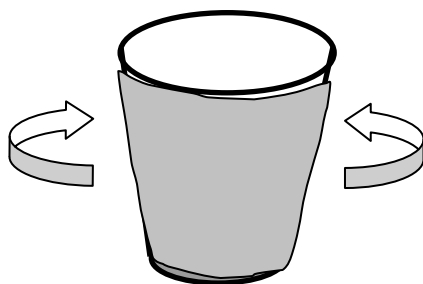
- アルミホイル 30cmくらい
- ^{うす}薄いプラスチックのコップ3個
- わりばし^{しちゅうよう}2本（モーターの回転支柱用,アルミホイル^{はたよう}旗用）
- 画びょう1個（モーターをのせる^{しちゅう}支柱の先用）
- 紙ねんど 少々（土台用）
- セロハンテープ 少々
- まさつさせる材料(エンビパイプとティッシュペーパーなど)

ライデンびん

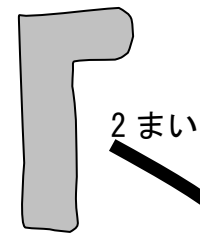
1. アルミホイルをプラスチックコップの図のように横の面にぴったり大きさに切り、それコップの外側にまきつける。これを2つつくり、重ねる。このときアルミホイルをはたのような形に切ったものを2まいはさむ。（電気の出入り口になる。）



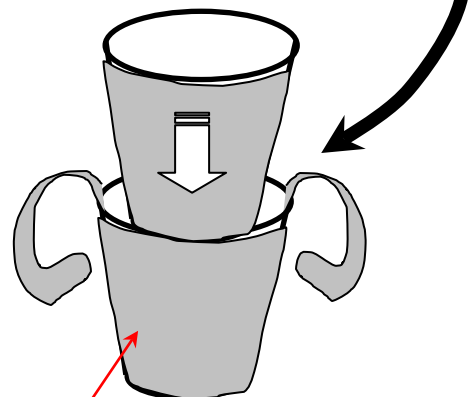
ライデンびんにまきつけるアルミホイル



コップのふちにかからないようにぴったりとアルミホイルをまきつける



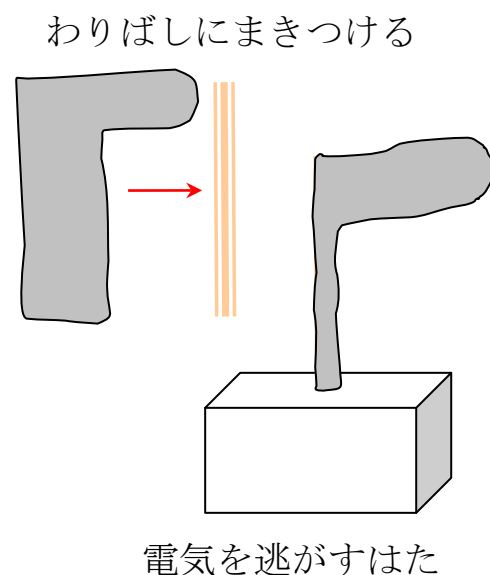
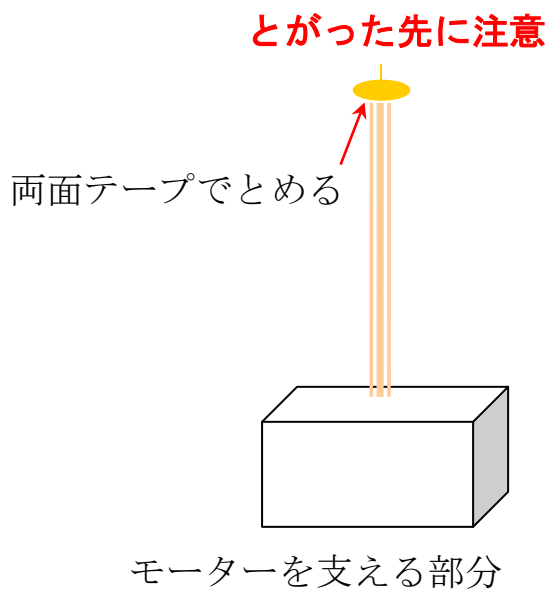
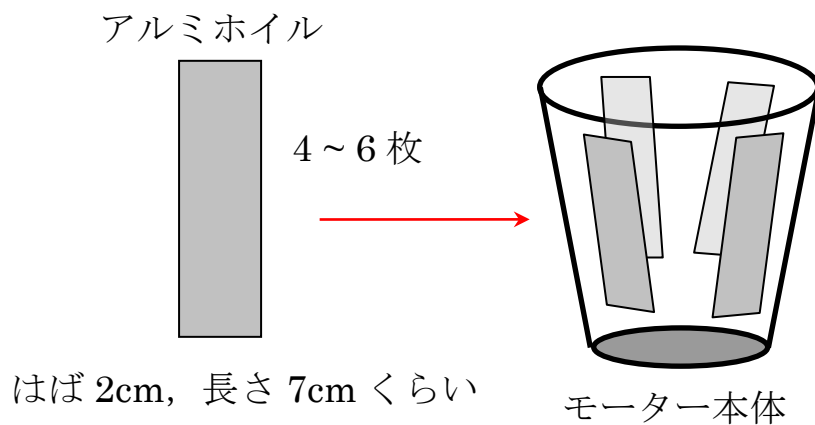
間にはさむアルミホイル



外側のコップに巻いたアルミホイルはテープでとめる

フランクリンモーター

1. コップの高さくらいにアルミホイルを4~6まいくらい細長く切る。
2. プラスチックコップの横に細長いアルミホイルを同じくらいの間をあけてセロハンテープではる。これがモーター本体となって回転する部分。
3. わりばしをコップの高さより少し長くカッターで切る。切ったわりばしの先に画びょうを両面テープでとめる。反対側を紙ねんどにさしてモーターを支える柱にする。
4. コップの半分くらいの高さになるようにわりばしを切る。そのわりばしをアルミホイルでつつんで電気をにがすはたをつくる。





5. 教育研究支援活動

平成26年度 業務依頼数

系名等	支援分類	件数		延べ人数	
		25年度	26年度	25年度	26年度
機械・ロボット学系	技術研究支援	18	30	18	33
	学生実験実習支援	15	8	47	28
	学部業務支援	0	1	0	1
	合計	33	39	65	62
科学・材料系	技術研究支援	27	21	29	34
	学生実験実習支援	16	6	25	8
	学部業務支援	0	5	0	5
	合計	43	32	54	47
繊維・感性工学系	技術研究支援	13	13	13	21
	学生実験実習支援	15	12	53	42
	学部業務支援	0	3	0	6
	合計	28	28	66	69
応用生物学系	技術研究支援	30	19	43	59
	学生実験実習支援	17	4	38	14
	学部業務支援	0	5	0	5
	合計	47	28	81	78
事務部	技術研究支援	0		0	0
	学生実験実習支援	0	4	0	5
	学部業務支援	31	28	69	94
	合計	31	32	69	99
SVBL	技術研究支援	6	5	8	8
	学生実験実習支援	0	0	0	0
	学部業務支援	0	0	0	0
	合計	6	5	8	8
Fii施設	技術研究支援	4	3	5	4
	学生実験実習支援	0	0	0	0
	学部業務支援	4	5	13	10
	合計	8	8	18	14
	総合計	196	172	361	377

平成26年度各種出張

No	実施日	場所	参加者	内容
1	4月29日	岡谷市ラオカヤ2階	伊藤隆, 小山田慎吾, 佐藤俊一, 茅野誠司	シルクフェアでの繊維学部活動紹介(主に附属農場の活動、上田紬プロジェクトや天蚕飼育、桑の実ジャムの広報活動)県内外の製糸業界出展者との交流、情報交換など
2	5月1日	岡谷蚕糸博物館動態展示株式会社宮坂製糸所	田中京子, 土屋摂子	森川英明先生, スウェーデン・ボロース大学のPeterson先生らと, 諏訪の(株)サトーを訪問 ボロース大学にても導入されている島精機の機械もふくめ, ニット業界の動向調査と工場見学
3	5月15日	金沢市 石川県産業展示館	市川富士人, 中村勇雄, 林光彦, 山辺典昭	第52回機械工業見本市金沢 (Machinery & Electronics Exhibition Kanazawa)
4	5月24日～25日	松本市県の森	田中清貴, 西田綾子, 佐藤俊一, 茅野誠司	松本クラフトフェアに繊維学部として出展し、繊維学部の説明をした。
5	6月2日	東京新宿	伊藤隆	「大学は美味しい」フェア
6	6月4日～6月5日	東京都港区芝浦3-13-16 日本繊維製品品質技術センター	田中京子	QTECセミナー(横編機によるニット体験セミナー)
7	6月6日	上田市文化会館ホール	佐藤俊一, 中村勇雄	平成26年度上小地区産業安全大会
8	6月11日～13日	タワーホール船堀	伊香賀敏文	平成26年度繊維学会年次大会および企業打ち合わせ
9	6月27日～28日	愛媛県産業技術研究所 繊維産業技術センター 工房織座 テクスポート 今治	篠原和夫	情報収集、業務打合せ
10	7月2日	松本市水汲69-2 キッセイ文化ホール	市川富士人, 中村勇雄, 中村美保	長野県産業安全衛生大会
11	7月23日	豊殿小学校 (長野県上田市芳田968-1)	市川富士人	「豊殿サイエンスキッズ」プロジェクト (メカフィッシュの作成と実験)
12	7月23日	東京ビッグサイト	伊藤隆	GPEC 2014 施設園芸・植物工場展
13	7月29日	信大工学部	篠原和夫, 茅野誠司	実験・実習技術研究会実行委員会打ち合わせ
14	7月30日	オルガン針株式会社 技術開発センター、本社工場	児山祥平, 篠原和夫, 田中清貴, 田中京子, 土屋摂子, 西田綾子	リーディング授業プログラムの中で行われた工場見学
15	8月7日	東京農工大学農学部府中キャンパス	茅野誠司	平成26年度関東・甲信越地域大学附属農場協議会総会並びに研究集会、研修会
16	8月9日～10日	信州大学理学部松本キャンパス	市川富士人, 市村市夫, 中村勇雄, 林光彦	青少年のための科学の祭典2014松本大会出展参加
17	8月20日	松本市シンセイ	佐藤俊一	天蚕操糸と繭質調査に関わる技術講習

18	9月2日	信州大学松本キャンパス 旭会館	田中清貴	被評価者研修
19	〃	〃	西田綾子	評価者研修
20	9月3日	幕張メッセ国際展示場	中村美保	JASIS2014(分析科学機器展)に参加
21	9月3日～ 5日	北海道大学高等研究推 進機構	西田綾子	平成26年度北海道大学総合技術研究会
22	9月4日	幕張メッセ	児山祥平	JASIS2014 日本分光学会夏季セミナー
23	〃	〃	伊香賀敏文	JASIS2014
24	9月5日	上田市丸子文化会館小 ホール	市川富士人, 中村勇雄,中 村美保	平成26年度 上小地区労働衛生大会
25	9月5日～ 6日	埼玉大学	児山祥平	平成26年度照明学会全国大会
26	9月25日	株式会社近藤紡績所堀 金工場	小山田慎吾, 茅野誠司	先進繊維工学課程の近藤紡績所見学会
27	9月25日～ 26日	理学部 松本キャンパス	児山祥平,篠 原和夫,田中 清貴,田中京 子,西田綾子, 市川富士人, 市村市夫,中 村勇雄,林光 彦,山辺典昭	信州大学教育研究系技術職員研修
28	10月16日	群馬県蚕糸技術センター と養蚕農家	伊藤隆,小山 田慎吾,佐藤 俊一,茅野誠 司	群馬県蚕業技術センターへの視察と養蚕農家見学
29	10月17日	諏訪湖畔 諏訪湖イベン トホール	市川富士人, 中村勇雄	諏訪圏工業メッセ
30	10月30日	千葉幕張メッセ	山辺典昭, 伊香賀敏文, 田中清貴	国際プラスチックフェア
31	10月31日	東京ビッグサイト	市川富士人, 市村市夫,山 辺典昭	JIMTOF2014(第27回日本国際工作機械見本市)
32	11月12日	信大松本本部	篠原和夫	第13回国立大学法人信州大学法人職員連絡会
33	11月28日	岡谷商工会議所3F大会 議室	伊藤隆,小山 田慎吾,佐藤 俊一,茅野誠 司	シルクサミットinシルクファクトおかや
34	12月1日～ 2日	愛知県一宮市、名古屋 市	児山祥平	テキスタイル基礎実習愛知県工場見学研修
35	12月2日	東京国際フォーラム	田中京子	ジャパン・ベストニット・セレクション2014
36	12月4日～ 5日	長野県林業総合センター	伊藤隆,佐藤 俊一	伐木の特別教育
37	12月12日	長野県長野市若里ホクト 文化ホール	田中京子	表面観察解析セミナー2014 in 長野

38	〃	東京大学浅野キャンパス	篠塚麻起子, 中村美保	2014TEMユーザーズミーティング
39	1月14日	日立ハイテクサイエンス サイエンスソリューション ラボ東京	中村美保	走査型プローブ顕微鏡ユーザースクール
40	1月24日～ 2月1日	リベレット(チェコ共和 国)、ドレスデン(ドイツ連 邦共和国)	伊香賀敏文, 篠原和夫,山 辺典昭	技術職員欧州研修
41	2月4日	一宮市総合体育館	児山祥平,土 屋摂子	12th JAPAN YARN FAIR & 総合展「THE 尾州」
42	2月5日	群馬県蚕糸技術センター	伊藤隆,小山 田慎吾,小林 敦,茅野誠司	桑穂木の採取
43	2月9日～ 12日	中央労働災害防止協会 東京安全衛生教育セン ター	市川富士人, 中村勇雄	衛生工学衛生管理者コース受講
44	2月18日～ 20日	東京(ルネサス半導体ト レーニングセンター)	山辺典昭	マイコンセミナー(マイコン入門コース)受講
45	〃	大学共同利用法人 自 然科学研究機構 基礎 生物学研究所	武田昌昭	第26回生物学技術研究会
46	2月27日～ 28日	治市 田崎エンジニアリ ング、アイワイエンジニア リング、ICHIHIROタオル 美術館	篠原和夫,林 光彦	納入予定電子ジャカード織機の仕様等の現地確認
47	3月3日～ 4日	松本市浅間温泉文化セ ンター	篠原和夫,西 田綾子,中村 美保,伊藤 隆,小山田慎 吾,佐藤俊一, 茅野誠司	第2回信州大学見本市
48	3月5日～ 6日	エル・おおさか	田中清貴	不織布講座 技術編に参加
49	3月10日	建築会館(東京)	篠原和夫	平成26年度 日工教総務・財務／広報合同委員会
50	3月12日～ 13日	東海大学湘南キャンパス	児山祥平	第62回応用物理学会春季学術講演会
51	3月13日	信州大学工学部	小林史利,篠 原和夫,田中 京子,西田綾 子,小山田慎 吾,佐藤俊一, 武田昌昭,茅 野誠司,市川 富士人,市村 市夫,中村勇 雄,林光彦,山 辺典昭,安達 悦子,中村美 保,吉岡佐知 子	平成26年度長野地域大学・高専技術研究会

52	3月27日	信州大学工学部	篠原和夫, 茅野誠司	実験・実習技術研究会打合せ
----	-------	---------	------------	---------------