

第29回 静岡大学技術報告会

要旨集

日時:令和5年12月25日(月)10:00~

会場:静岡大学 浜松キャンパス 佐鳴会館会議室



静岡大学 技術部

第 29 回 静岡大学技術報告会

プログラム

9:00 受付

10:00 開会

開会挨拶

学長挨拶

技術部長挨拶

司会 戎 俊男(企画委員長)

実行委員長 水野 隆(ものづくり部門 部門長)

日詰 一幸(静岡大学学長)

川田 善正(静岡大学理事)

※発表終了予定 2 分前に予鈴 1 回，発表終了予定時に予鈴 2 回，質疑応答終了時に予鈴 3 回を鳴らします。

10:20～11:20 (発表 15 分，質疑応答 5 分)

セッション I

座長：草薙 弘樹(教育研究第一部門 部門長)

1. プログラムコンテスト実習支援について

○嶋田 陽子(情報部門)

2. 溶接実習の内容紹介と溶接ヒュームの法令対応について

○山本 幸平(名古屋工業大学 技術部 技術課)

3. 物理学実験「落下運動」に使用する機器の更新・改良

○村野 宏樹(教育研究第二部門)

休憩(11:20～11:30)

11:30～12:30 (発表 15 分，質疑応答 5 分)

セッション II

座長：本山 英明(ものづくり部門)

4. 複数企業が関わる知的財産・共同研究の運用について

○小池 弥生^{1,2}・小嶋 豊誠²

(¹教育研究第一部門・²静岡大学イノベーション社会連携推進機構 産学連携推進部門)

5. 電圧測定による再利用電池仕分け作業の自動化

○深見 智茂(教育研究第一部門)

6. K 型熱電対を用いた広範囲温度測定ユニットの開発

○豊田 朋範¹・千葉 寿²・古舘 守通²・藤崎 聡美²・松尾 純一¹・木村 和典¹

(¹分子科学研究所 技術推進部・²岩手大学技術部 理工学系技術部)

昼休憩(12:30~13:30)

13:30~14:50 (発表 15分, 質疑応答 5分)

セッション III

座長: 水野 隆(ものづくり部門 部門長)

7. 地域出生率予測モデル-機械学習 従来手法との比較と環境構築
○北島 巧海¹・川中 普晴²
(¹三重大学工学部・工学研究科技術部・²三重大学大学院工学研究科)
8. 太陽誘起蛍光のリモートセンシングによる広域画像技術の開発
○増田 健二(教育研究支援系)
9. 可視光応答型光触媒の開発と評価
○古川 真衣¹・金子 聡²・勝又 英之²・立石 一希³
(¹三重大学工学部・工学研究科技術部・²三重大学大学院工学研究科応用化学専攻・³三重大学国際環境教育研究センター)
10. 静岡市指定有形文化財「小島藩御殿建物」樹種調査報告
○村野 宏樹¹・早村 俊二²・小林 研治³・小堀 光³
(¹教育研究第二部門・²元静岡大学技術部・³静岡大学学術院 農学領域)

休憩(14:50~15:00)

15:00~15:45 (発表 12分, 質疑応答 3分)

セッション IV

座長: 成瀬 和子(フィールド部門)

11. バーチャルオフィスツール研修の実施報告
○三宅 亜紀(機器分析部門)
12. 技術研修報告「いちごの花芽検鏡および分化ステージの見分け方」
○稲葉 俊介¹・伊藤 由希子¹(¹教育研究第二部門)
13. ドローンの操縦方法についての技術研修報告
○加々美 衛¹・成瀬 博規¹(¹フィールド部門)

休憩(15:45~15:55)

15:55～16:40 (発表 12 分, 質疑応答 3 分)

セッション V

座長：小山 忠信(機器分析部門 部門長)

14. Linux サーバーを使用した新型コロナウイルスのゲノム解析に関する研修報告

○森内 良太¹・村野 宏樹²

(¹機器分析部門・²教育研究第二部門)

15. 楽器(ヴァイオリン・エレキギター)の音の解析

○太田 諭之¹・芦澤 雅人²

(¹情報部門・²教育研究第一部門)

16. 技術研修報告「同期型モータモデルの製作を通して理解するモータ技術」

○志村 武彦(教育研究第一部門)

16:40 閉会

閉会の挨拶

次期実行委員長

戎 俊男(情報部門 部門長)

目次

0. 技術報告会 プログラム	i
技術報告	
1. プログラムコンテスト実習支援について 嶋田 陽子(情報部門)	1
2. 溶接実習の内容紹介と溶接ヒュームの法令対応について 山本 幸平(名古屋工業大学 技術部 技術課)	2
3. 物理学実験「落下運動」に使用する機器の更新・改良 村野 宏樹(教育研究第二部門)	6
4. 複数企業が関わる知的財産・共同研究の運用について 小池 弥生 ^{1,2} ・小嶋 豊誠 ² (¹ 教育研究第一部門・ ² イノベーション社会連携推進機構 産学連携推進部門)	7
5. 電圧測定による再利用電池仕分け作業の自動化 深見 智茂(教育研究第一部門)	8
6. K 型熱電対を用いた広範囲温度測定ユニットの開発 豊田 朋範 ¹ ・千葉 寿 ² ・古舘 守通 ² ・藤崎 聡美 ² ・松尾 純一 ¹ ・木村 和典 ¹ (¹ 分子科学研究所 技術推進部・ ² 岩手大学技術部 理工学系技術部)	9
7. 地域出生率予測モデル-機械学習 従来手法との比較と環境構築 北島巧海 ¹ ・川中普晴 ² (¹ 三重大学工学部・工学研究科技術部・ ² 三重大学大学院工学研究科)	10
8. 太陽誘起蛍光のリモートセンシングによる広域画像技術の開発 増田 健二(教育研究支援系)	14
9. 可視光応答型光触媒の開発と評価 古川真衣 ¹ ・金子聡 ² ・勝又英之 ² ・立石一希 ³ (¹ 三重大学工学部・工学研究科技術部・ ² 三重大学大学院 工学研究科応用化学専攻・ ³ 三重大学 国際環境教育研究センター)	15
10. 静岡県指定有形文化財「小島藩御殿建物」樹種調査報告 村野宏樹 ¹ ・早村 俊二 ² ・小林 研治 ³ ・小堀 光 ³ (¹ 教育研究第二部門・ ² 元静岡大学技術部・ ³ 静岡大学学術院 農学領域)	16
研修報告	
11. バーチャルオフィスツール研修の実施報告 三宅 亜紀(機器分析部門)	17
12. 技術研修報告「いちごの花芽検鏡および 分化ステージの見分け方」 稲葉 俊介 ¹ ・伊藤 由希子 ¹ (¹ 教育研究第二部門)	18
13. ドローンの操縦方法についての技術研修報告 加々美 衛 ¹ ・成瀬 博規 ¹ (¹ フィールド部門)	19
14. Linux サーバーを使用した新型コロナウイルスのゲノム解析に関する研修報告 森内 良太 ¹ ・村野 宏樹 ² (¹ 機器分析部門・ ² 教育研究第二部門)	21

15. 楽器(ヴァイオリン・エレキギター)の音の解析	
○太田 諭之 ¹ ・芦澤 雅人 ² (¹ 情報部門・ ² 教育研究第一部門)	22
16. 技術研修報告「同期型モータモデルの製作を通して理解するモータ技術」	
○志村 武彦(教育研究第一部門)	23

プログラムコンテスト実習支援について

○嶋田陽子

(¹ 静岡大学技術部情報部門)

工学部数理システム工学科で「プログラムコンテスト」の実習を担当している。この実習の後半では学生がチーム別にプログラミング技術を競った競技プログラミングを行っている。その競技結果をWebで学生に公開している。技術職員は2018年からコンテストレースの結果を出力するためのサーバー計算やWeb上でレース結果を表示するスクリプトの作成等を行ってきた。その技術や導入成果を報告する。

溶接実習の内容紹介と溶接ヒュームの法令対応について

○山本幸平

名古屋工業大学 技術部 技術課

1. 名古屋工業大学における機械工学実習の概要

機械工学実習は電気・機械工学科 2 年前期の月曜日と火曜日の午後に 3 時間（13:00～16:00）の選択授業として開講されている。電気・機械工学科は 1 年終了時に電気電子分野と機械分野に分かれるが、機械分野を選択した学生約 100 名が受講対象となる。加えて学科を横断して様々な授業を受講する創造工学教育課程（6 年制）より毎年 10 人前後が受講するため、毎年の受講人数は約 100 人～120 人となる。受講者は月曜日、火曜日の授業それぞれで 6 班に分けられ、ローテーションで各テーマを受講する。コロナ期間中は 1 班当たりの人数を抑えるため 10 班に分けられ、テーマ数も若干減少させていたが、2023 年度より通常通りに戻しての実施となった。選択授業では履修率は下がるのが一般的であるが、本実習は担当教員がガイダンス等で受講を強く勧めていることもあり、例年 100%に近い履修率を保っている。機械工学実習は下記の 10 テーマで実施されているが、本報告では被覆アーク溶接実習の内容紹介と後述の溶接ヒュームの法令対応について紹介する。

○導入ガイダンス及びものづくりテクノセンター見学（初回）

○被覆アーク溶接実習（板の溶接と抗折試験）※気温の関係で 6 月 1 週目までに受講完了

○普通旋盤 2 課題／各 1 週（計 2 週）

○NC 旋盤 2 課題／各 1 週（計 2 週）

○アナログ回路 1 課題／各 1 週

○デジタル回路 1 課題／各 1 週

○レーザー加工 1 課題／各 1 週

○エンジンの分解組立て 1 課題／各 1 週

2. 被覆アーク溶接実習の概要

2.1 溶接実習の時間構成について

溶接実習は 3 時間の枠の中間に 10 分休憩を取っている。前半は安全上の注意及び溶接を行うための練習を講師デモの後に行う。休憩後の後半は本番の製品の製作デモの後最後の練習時間を取った後、課題 2 種の製作を行い、最後に抗折試験を行い溶接の品質を評価する。具体的な作業内容と時間配分を図 1、製作する抗折試験片および作品を図 2 に示す。受講者の学生（最大）10 人対

作業内容

以下の順番で実習を進める	
入室（～12時45分）・各種防具装着	約10分
諸注意の説明・溶接のデモ	約35分
①溶接練習（放電・ビード形成）	約40分
休憩	約10分
製品製作のデモ	約20分
②製品製作（追加練習）	約40分
抗折試験	約15分
まとめ・片付け・掃除	約10分

図 1 作業内容と時間配分

製品・作品の製作

- 突き合わせ溶接の板を 2 組製作
→1組は抗折試験用
→もう 1 組はハンドルを溶接して作品とする



図 2 抗折試験片（右上）と作品（右）

して講師（技術職員）と学生 TA 1 名の 2 名で指導を行っている。

2.2 前半：溶接練習（放電の発生と持続・放電によるビードの形成）

前半は溶接を行うための練習を 2 段階に分けて行う。最初は治具の小さい板上でアーク放電（以下、放電）を起こせるようになり、必要な時間持続させることを目標とする。放電は溶接する材料（以下、母材）と溶接棒を接触させることで発生するが、慣れないうちは母材と溶接棒が接触時にくっつきやすいため、マッチをするように溶接棒を母材に接触させるブラッシング法を勧めている。また、母材と溶接棒がくっついてしまった時の対処として、まず溶接棒を掴んでいるトーチを振り、それでも外れなければ溶接機の電源を落とし、やっここ（金属製の大きいペンチ）で溶接棒の根元を掴んで外す手順をデモで説明する。放電が始まると溶接棒は放電の熱で溶けて短くなっていくが、練習では長さ 30cm の溶接棒が残り 3cm 程度となるまで放電を持続させる。また、放電の持続に慣れたら溶接棒先端と母材の距離を約 2~3mm に保ちながら放電を続けるよう気を付けて練習を繰り返す。放電の発生が安定し、溶接棒と母材の距離を適切に保ちながら溶接棒一本分の放電を維持することができるようになったら次の練習へと進む。次の段階では、発生させた放電の熱で母材を溶かせるようにする。作業テーブルの下に準備してある練習用の板（SS400・t3.2mm）の上で放電を発生させ、板の短手方向に端から端まで溶接棒を移動させながら材料が溶けて固まった部分（以下、ビード）を形成することが目標となる。溶接棒と母材の距離の保持に加え、溶接棒の角度や溶接棒を進める速さを適切に保つことが求められる。そのため、溶接棒を板の短手方向の長さよりやや大きく進行方向に傾け、溶接棒を下すことで溶接棒を進めていく方法を紹介している。溶接後はビードを覆うようにスラグ（溶接棒の被覆部分が酸化したカスのようなもの）が付着しているため、安全に気を付けながらハンマーでスラグを除去し、ステンレスブラシで磨いてきれいにする。その後、練習ブースの正面に設置してある見本のビードと比べ溶接の出来具合を確認する。最初は溶接棒の移動が速くなる、母材と溶接棒が遠すぎる等の理由で適切なビードとならないことが多い。時間内でできる限り練習を行う。最初の放電練習の板とビード練習用の板を図 3 に示す。

2.3 後半：試験片と作品の製作

後半は最初に課題である抗折試験片と作品を製作するためのデモを行う。抗折試験片は治具で固定した 2 枚の板（SS400 のミガキ鋼板 35mm×50mm×t3.2mm）の長手方向を溶接し 1 枚の板とする。これを 2 組製作する。厚さ方向も溶接するため、板の間は約 2mm の隙間を設けて溶接を行う。隙間は溶接棒の持ち手部分で確認する。2 組の試験片を製作後、1 組は抗折試験で使用し、もう 1 組を作品とする。作品は抗折試験片にハンドルを追加で溶接し製作する。抗折試験片は突合せ溶接で製作するのに対し、ハンドル（厚さ 2mm：SS400）の溶接は抗折試験片との隅肉溶接となるため、うまく行うコツをデモで説明する。失敗しても材料の再支給は行わない。良くできた方を抗折試験



図 3 放電練習用（左）とビード練習用



図 4 抗折試験片製作時（左）とハンドル溶接時

に使うという目安は示す。製作時に母材を治具にセットした状態を図4に示す。

2.4 溶接実習で使用している溶接機及び溶接棒と溶接条件と保護具

アーク溶接機はダイヘン製の交流アーク溶接機 BS-200M を使用し、溶接棒は新日鐵住金製のライムチタニア系被覆アーク溶接棒 NS-03Hi を使用している。溶接棒の径は2.0mm、長さは300mm、溶接電流は60A～70A としている。保護マスクには3M 社製の使い捨て型 DS2 マスク（8205・半面型面体）を使用している。

2.5 抗折試験の実施

授業の最後に、製作した抗折試験片の溶接の品質を可視化するために抗折試験を行っている。抗折試験は試験片に対して曲げ荷重を加えた時にどれだけの荷重に耐えられるかを調べる試験である。先端が R=8mm 程度の半円状となっている圧子を用いた試験機で力を加え、ロードセルで荷重を電圧に変換しアナログレコーダーで記録を行う。測定はピーク値を試験結果として、未溶接の母材の測定値である 370kgf を最適値とする。300kgf を超えた試験片は特に良くできた試験片としており、その値に線を引いて目安としている。抗折試験機と試験結果の一例を図5に示す。

2.6 実習における成績評価

実習における評価は抗折試験による測定値と作品の外観による評価を基本とし、その他受講態度や最後の掃除の内容を加味して総合評価とする。満点は25点で、うち出席点として15点が配分されており（5分以内の遅刻は3点減点、それ以降は再受講）、出席し両課題を提出した段階で基本的には合格となる。

3. 溶接ヒュームの法令改正とその対応

3.1 溶接ヒュームの特定化学物質への指定

溶接ヒュームの有害性が確認されたことにより、令和3年4月より特定管理物質（管理第2類物質）に追加され、法令対応の必要が生じた。学内の安全管理部門と相談した結果、ものづくりテクノセンター内では2階の実習を行う部屋が「継続屋内作業場」として法令対応の対象となった。

3.2 名工大での法令対応

3.2.1 全体換気装置の設置状況及び作業主任者の選任について

「金属アーク溶接等作業を行う屋内作業場」については溶接ヒュームを低減させるため、全体換気装置による換気の実施またはこれと同等以上の措置を講じる必要があると規定されている。前述の実習を行う部屋には全体換気装置が設置されており、対象外となった1階の溶接スペースにも簡易的な局所排気装置が設置されている。また、発表者が「特定化学物質及び四アルキル鉛等作業主任者技能講習」を受講し、溶接ヒュームの作業主任者となるよう準備を行った。

3.2.2 ヒューム濃度の測定

法令対応の最初の手順としてヒューム濃度の測定を外部業者に委託し実施した（令和3年4月までに測定完了の義務あり）。2人以上のサンプル測定が必要なため、私と実習参加者の学生の1人に協力してもらい、実習中に試料採取機器を着用しサンプリング測定を行った。法令では空気

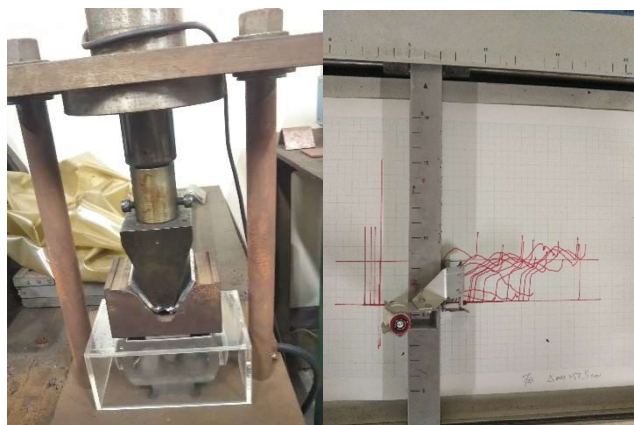


図5 抗折試験機（左）と測定結果の1例（右）

中の溶接ヒューム濃度がマンガンとして $0.05\text{mg}/\text{m}^3$ の場合に全体の濃度を低下させるための措置が必要となるが、測定結果は $0.012\text{mg}/\text{m}^3$ であったため排気装置の追加措置は必要ないことが分かった。また、測定結果よりマスクは必要な要求防護係数 PFr を十分に満たしていることがわかった。

3.2.3 フィットテストの実施

令和 5 年 4 月からは面体を有するマスクを使用する場合のフィットテストが毎年必須となる。フィットテストとは、ヒュームに模した粒子を噴霧した状態で事前に新品のマスクにパンチで穴をあけた後に金具とチューブの取り付けしたマスクを装着し、ベビーポンプ等を用いてチューブよりマスク内部を吸引した状態で被測定者が 7 動作（9 分 30 秒（定量的・標準法の場合）を行った後でマスク外部の粒子数を内部の粒子数で割った結果（フィットファクタ）を求めるテストである。個人で異なる体形やマスクの取付け方に対してマスクの適合を確かめることが目的のため、個人単位の測定が必要となる。フィットテストの対象は継続的にヒュームの暴露が想定される実習の指導担当の発表者と本年度より実習に入ってもらった学生 TA2 名の計 3 名とした。正確な測定を行うため、測定者はヒゲの適切な処理や測定当日は喫煙をしないことが求められる。フィットテストの実施には 1 人あたり 10 分強程度を要する。合格不合格の判定はその場ですぐに行われ、半面型面体マスクではフィットファクタが 100 を上回っていれば合格となる。本年度は 3 人全員が 1 回のテストでクリアすることができた。本年度のフィットテストは外部業者に委託したが、フィットテストを行うための講習が労働基準協会で開催されており、来年度からはフィットテストの講習を受講した技術職員が行う予定となっている。

3.2.4 全体換気装置の定期自主検査と自主点検

本来は全体排気装置には定期自主検査の義務はないが、安全管理部門に相談したところ自主点検として年に 2 回（実習開始前と終了後）、外観や作動音のチェック及び流速計による風速のチェックを行うこととなった。自主点検は発表者が行っている。今後実習開催期間とその前月については月 1 回以上、損傷及び異常の有無の点検を増やす可能性もある。下の図 6 に溶接実習室の外観と全体換気装置がわかる写真を示す。

3.2.5 危険表示の追加・更新

学内の産業医巡視にて、法令改正後は溶接棒の SDS シート（安全データシート）及び GHS（化学品の分類及び表示に関する世界調和システム）の表示を行う必要があるとの指摘を受けた。これを受け溶接棒の保管場所にダウンロードした SDS シートを、溶接実習室の入り口に GHS の表示を行った。GHS 表示には種類があり、今回表示を行ったのは「No.7 感嘆符」と「No.9 健康有害性」である。下の図 7 に表示後の写真を示す。以上が名工大での溶接ヒュームの法令対応である。

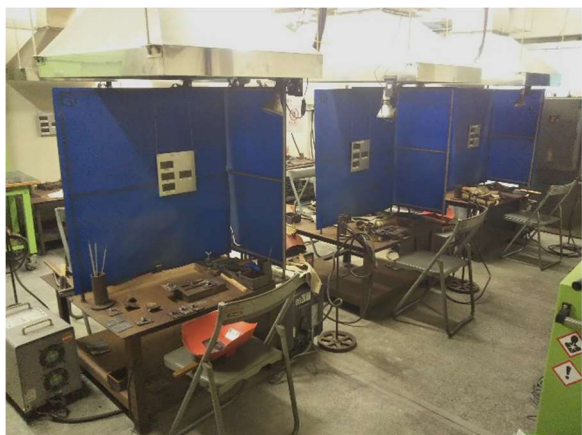


図 6 溶接実習部屋の外観と全体換気装置（上



図 7 GHS 表示（左）と SDS シート

物理学実験「落下運動」に使用する機器の更新・改良

○村野宏樹

(静岡大学技術部教育研究第二部門)

共通教育科目物理学実験では、物理学を学ぶ上で重要となる基礎的な物理的事象を扱う実験項目を複数用意し、それらを週ごとに学生に課している。その内の一つ、「落下運動」の項目では、高所から落下させた鉄球及び発泡スチロール球における重力加速度及び空気抵抗の影響を調べることを目的としている。

本実験ではいくつかの電子機器、すなわち、球の落下を撮影するためのビデオカメラ、動画を保存、任意の速度で再生するためのDVDレコーダー、動画を映し出すためのテレビ、ビデオカメラと複数のレコーダーを接続するための切替器を使用する。近年、いくつかのレコーダーにおいて経年劣化に起因する不具合が頻発していた。そこで、新規のレコーダーに取り換えることを検討したが、既存のレコーダーと同型の機種は既に生産を終了していた。また、これと同等の機能をもつレコーダーが販売されていたが、このレコーダーにはビデオカメラからの信号を受信する端子が付属していなかった。以上を踏まえると、現状の実験方法を踏襲したまま機器を更新するには、レコーダーを使用しない新たな手法を導入する必要性が生じた。

そこで、著者はレコーダーの代替品としてパソコンを使用した新たな実験手法を開発した。本報告書では、その概要を解説する。

複数企業が関わる知的財産・共同研究の運用について

小池弥生^{1,2}・小嶋豊誠²

(¹静岡大学 技術部教育研究第一部門・²静岡大学 イノベーション社会連携推進機構産学連携推進部門)

静岡大学イノベーション社会連携推進機構では、企業と共同で創出される知的財産について、共同研究先企業での【独占的な実施】を行うことを前提とした共同研究契約を締結することを前提としている。

しかし、上記の前提では運用の難しい事例も近年生じつつある。現在、CO₂の削減・資源化に関わる研究について、社会的な関心が高い。またCO₂削減については、単一企業だけの実施で解決できる問題ではなく、数多くの企業で実施してもらうことで初めて達成できる。共同発明の【独占実施】の前提では、数多くの企業での実施という目標を達成することができない可能性がある。そのため、企業との共同発明の【非独占実施】を可能とする新方式での運用を試行している。この新方式での運用により、より良い技術を様々な企業で実施可能となる。

また、共同研究を複数社と並行して行う上で、秘密情報の漏洩を防止のためにケアすべき事項や、対応する教員の研究室の人員・業務量から、対応可能なスキームの設定を行う必要がある。

下記にて、新方式での知的財産・共同研究の運用をまとめたものを記載する。今回の技術報告では、旧方式との比較や運用の留意点等について紹介する。

	大学	企業
共同研究中の静岡大学発明の扱い		
オプション契約		○ (50万/年)
共同発明の実施/ライセンス条件		
1.自己実施 (収益化)	×	○
2.ライセンス、譲渡	出願から3年間: × 出願から4年以降: ○	×
3.出願費用の負担	×	○
4.不実施補償の支払い		出願から3年間: ○ (実施した場合) 出願から4年以降: ×

図 2.新方式での知財運用方針

業務負担	静岡大学産学連携制度	内容・ボリューム	情報コントロール	新規共同発明のハンドリング
軽	学術・技術指導	公知内容のみ	本業に差しさわりのない限り、対応可	公知内容に基づくため、新規発明の創出はないと考えられる
中	指導型共同研究	深い技術内容についてコンサル、研究室での実験操作は無し	同一業界で1社 ^{*1}	静岡大学は出願内容・時期の調整はせず、先願主義 (特許法第39条) 対応
重	分担型共同研究	研究室での実験操作	同一業界で1社 ^{*1}	静岡大学は出願内容・時期の調整はせず、先願主義 (特許法第39条) 対応

^{*1} 同業者複数企業とは情報コンタミが起こる可能性が高いため、行わないことを前提とする。ただし、社内利用の場合、業界が被っていても直接の営業に関わるものでないことから、1社限定としなくても良い (業界固有の情報を受けない前提)。

図 2.新方式での共同研究運用方針

電圧測定による再利用電池仕分け作業の自動化

○深見智茂

(静岡大学技術部教育研究第一部門)

私が所属する次世代ものづくり人材育成センターでは工学部1年生全体およそ560名に対して、ロボット教材を用いた、ものづくり実習をおこなっている。そこではロボットのモーター駆動用の電源として主には単三電池を使用している。全実習終了後には、不要になった電池を希望者から寄付してもらい、小学生に対するロボット講座用の電池として使うなどの形で再利用している。寄付してもらった電池は新品に近い状態の物もあれば劣化している物もあり、大量の電池が玉石混合の状態である(図1)。現状では一つ一つ電圧をテスターで測定して、電圧が基準を超えるかどうかで再利用可能な物を仕分けしている。仕分けを行う電池の総数は年間で2000個以上にはなり、手作業で行うのは、とても手間である。そこで電圧測定による再利用電池仕分け作業の自動化をする装置を考案した。

その装置のコンセプトは無作為に容器に入れられた電池の電圧を自動で測定して基準より高いかどうかで仕分けを行うものである。実際に上記の実習でも使用しているマイコン基板 Arduino を用いて、電池の両端の電極を Arduino のアナログ入力ピンに接続し仕分けを行うギミック(図2)、円盤の回転により電池の向きを整えるギミック(図3)を制御・連動することにより、複数の単三電池を電圧によって自動で仕分けることに成功した。また、円盤部に電池を追加することで、より多くの電池を一度に仕分けるための補給機も現在作製中である(12/7 本要旨執筆時点)。

本報告では主に上記の背景、装置について詳しく述べる。



図1 大量の回収電池

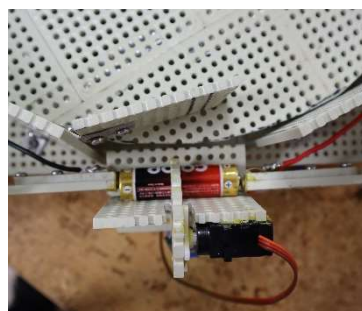


図2 電圧の測定



図3 円盤の回転で向きを整える

K型熱電対を用いた広範囲温度測定ユニットの開発

○豊田朋範¹・千葉寿²・古舘守通²・藤崎聡美²・松尾純一¹・木村和典¹

(¹分子科学研究所技術推進部・²岩手大学技術部理工学系技術部)

1. はじめに

真空チャンバーのベーキングや試料の冷蔵／冷凍など、実験現場では温度管理が重要な場面が多い。しかしながら、市販の温度計や温度調節器は(1)電源にAC100Vを必要とする場合がある(2)据え置きやパネルへの組付けを前提としていて可搬性が良くない(3)低温を測定できる製品はより高額—などの課題がある。我々は、安価で入手性が良いK型熱電対1本で $-270^{\circ}\text{C}\sim 1800^{\circ}\text{C}$ ^[1]を測定でき、小型軽量で「すぐ測定できる」ことを重視した広範囲温度測定ユニットを開発した。本ユニットは、取得済みの特許^[2]に基づく汎用一斉警報通知システムWAN-WAN(Wireless Alarm Network for Wide Area Notification)の周辺ユニットの1機種でもある。

2. 広範囲温度測定ユニットの概要

開発した広範囲温度測定ユニットの外観とプリント基板を図1に示す。

温度測定はMAX31855KASA+T(Analog Devices社)にK型熱電対を接続して行う。MAX31855KASA+TからSPI(Serial Peripheral Interface)で出力されるデジタルデータを、32bit ARMマイコンの1つであるLPC1114FBD48/302(NXP社)で読み込み、温度に換算して表示する。

温度表示は128x64ドット有機ELディスプレイ(秋月電子通商)で行う。WAN-WANとの接続の際の起動条件であるしきい値の設定、警報出力の有効／無効の切替は、フロントパネルのボタンで行う。PCとMicro USBで接続すると、温度データの取得が可能である。アプリケーションはPythonで作成した。

WAN-WANの周辺ユニットとして用いる場合は、本ユニットの警報出力端子とWAN-WAN基本モジュールをBNCケーブルで接続すれば良い。

3. 参考・引用文献・特許情報

[1] MAX31855 データシート Analog Devices

[2] 特許第7341426号「通知システム、通知システムにおける制御装置、及び通知システムにおける制御方法」千葉 寿、豊田朋範、古舘守通、藤崎聡美

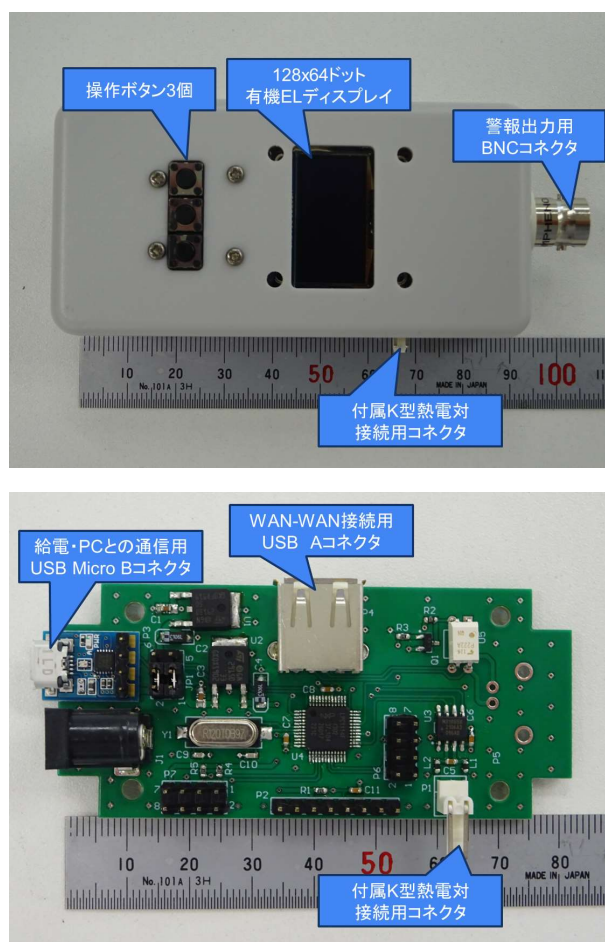


図1 開発した広範囲温度測定ユニットの外観(上)とプリント基板(下)

地域出生率予測モデル-機械学習 従来手法との比較と環境構築

○北島巧海¹ 川中普晴²

(¹三重大学工学部・工学研究科技術部, ²三重大学大学院工学研究科)

1. 結論

我が国の人口は 2010 年を境に減少の一途を辿っており、少子高齢化対策は喫緊の課題となっている。経済活動及び社会保障制度を支える生産年齢人口が減少する中、人口問題研究所による我が国の推計人口報告¹⁾では出生率はなお低下していることが報告されている。出生率に関する先行研究の例としては、女性の教育歴と合計特殊出生率の関連を調査した研究などが挙げられる^{2), 3)}。しかしながら世界各国において出生イベントは感染症や文化的側面、社会経済的要因などによって発生が左右されやすく、死亡に比べて予測が困難であることが報告されており、関連要因は多様である。また、現状日本国内において婚姻や出生に有利な日本国内の環境を調査した研究は、死亡イベントと比較して未だ乏しい状況であり、社会的な出生要因の説明は困難を極めている。

一方、昨今では機械学習を用いた技術は飛躍的に進展を遂げている。特に医学研究への応用に関しては画像診断等をはじめとして多岐にわたる分野において研究がなされている。これに対して、疫学研究にて頻繁に用いられる統計モデルに重回帰分析（線形回帰モデル）が挙げられる。このモデルは各変数回帰係数で示され、それぞれどの変数が寄与しているのか説明が容易である利点がある。一方で、変数選択や、非線形の関係にある変数を使用した推定には多項式や交互作用項を挿入するなどの工夫が必要となり、交差検証等でモデルの当てはまりを評価しておらず汎化性能が不明な例が存在する。

本研究は地域のもつ地理的要因や産業に注目し、出生率を機械学習にて高精度な推定を行うことを目的とする。本稿では従来の統計手法と機械学習による推定精度の比較、その結果の解釈可能性を比較し、検討を行う。

2. データの取得と変数選択

e-STAT(総務省統計局)よりデータセットの取得を行った。日本国内の全市町村および東京都特別区を対象とし、自然災害により情報が欠損している地域は解析から除外した(n=1, 729)。

目的変数は平成 29 年度(2017 年度)合計特殊出生率(Total Fertility Rate; TFR)とした。合計特殊出生率は、対象地域の 15 歳から 49 歳までの女性が一生に産む子供の数を平均的な指標で表した値である。死亡と異なり、生涯に複数回発生するイベントであるという特性からこの指標を採用した。

また、説明変数には、居住環境に関する変数（国内市町村の転入超過率等）、交通環境を示す変数（手段別通勤通学者割合）、そして地域の産業構造を示す変数（産業別就業者割合（日本標準産業分類大分類））に注目したデータを取得した。表 1 に取得した変数を示す。死亡や出生そして移動に関するイベントは勤務形態、職業・産業と大いに関連する⁴⁾。そのため、本研究では就業者に焦点を当てた変数の選択とした。交通に関しても、地域の経済活動に大きく寄与するため通勤・通学に利用する交通手段に注目し採用した。また、使用するデータの調査時期を可能な限り近づけるため、2015 年度国勢調査、2014 年度経済センサス基礎調査のデータを用いた。さらに、多重共線性を回避するため、モデル構築の際には、VIF が 10 を超える変数は除外した。

3. モデルの構築と結果の解釈

図 1 に本稿の実験アウトラインを示す。モデルの構築では大きく分けて 3 つフェーズが存在し、①データセット構築フェーズ、②学習フェーズ、および③モデル比較フェーズに分かれている。全データセットのうち、30%を無作為に抽出し、検証用データセットとした。交差検証の指標には実際の合計特殊出生率と推定された値の決定係数 (R^2 値) を用いた。

機械学習を用いた推定には、勾配ブースティング決定木 (Gradient Boosting Decision Tree; GBDT) を採用し、今回はこの手法の 1 つである XGBoost を用いた。XGBoost はアンサンブル学習、決定木を用いた推論を行うことが特徴であり、今回のような回帰モデルとしてもりようでき、多くの領域で使用・実験がなされている⁵⁾。勾配ブースティング決定木を用いたモデル構築は従来の重回帰分析と異なり、学習の際にはパラメータを指定する必要がある。今回のパラメータの決定は 512 通りのパターンで総当たりの探索を行い最も汎化性能が高いパラメータを決定した。なお、この交差検証は学習用データセット内で行われている。

結果の解釈において、XGBoost をはじめとした推定値出力までに複雑な過程を辿る機械学習モデルを用いた場合、従来の回帰分析のようにどの変数が目的変数に対して寄与しているのかを説明することが困難である。そのため、今回は SHAP (SHapley Additive exPlanations) 値を参考に結果の解釈を試みた。SHAP はそれぞれの説明変数が推定にあたってどの程度貢献したかを示す指標である。また、比較のために従来の重回帰分析 (線形回帰モデル) でモデルの構築を行い、両者の推定精度、推定に寄与する変数の比較を行った。XGBoost を用いた機械学習モデルでは SHAP 値を、従来の回帰分析では回帰係数と p 値を参照した。

4. 結果

4.1 パラメータと回帰係数及び結果の解釈

SHAP 値に関しては、重要度上位 3 変数が順に、通勤通学の利用交通手段が「3 種類以上」、「電車・鉄道」、「オートバイ」となった。図 2 に SHAP 要約プロットを示す。この図は上から重要度が高い順に変数が列挙されており、横軸が SHAP 値、縦軸が変数の重要度の高さを示している。また、プロットの赤色に変数の大小関係を示している。すなわち、最も重要度の高い、「鉄道・電車」「利用交通手段が 3 種類以上」が高い地域 (赤色のプロット) が負の SHAP 値に多く分布していることから上位 2 変数が出生率推定において負に寄与していることが考えられる。対して重回帰モデルの学

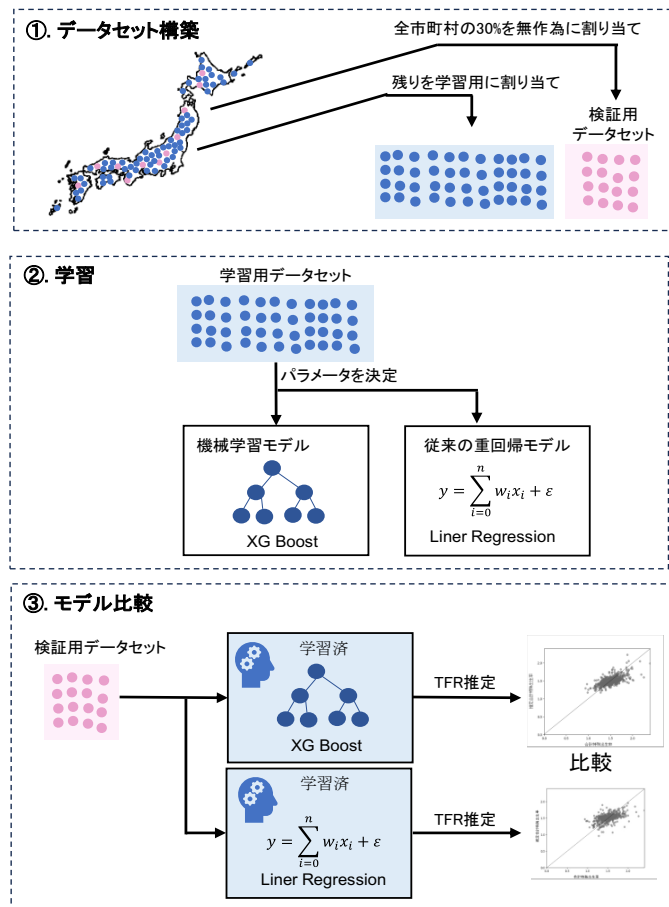


図 1 実験のアウトライン

習済みパラメータは居住環境，交通，産業の特徴を表す変数にて回帰係数が推定に有意に寄与する結果となった。

4.2 精度の比較

表 1 に今回の機械学習モデルと従来の重回帰分析の推定精度を示す。評価指標である決定係数 R^2 は、機械学習を用いたモデルの方が高く、従来の重回帰分析に比べて高精度で推定する結果となった。また、この傾向は、学習用データセット、検証用データセットどちらにおいても同様であった。図 3 にそれぞれのモデルの Observed-Predicted Plot を示す。従来の重回帰分析と比較して、推定値が低くなる領域、つまり出生率が低い地域に対する推定において誤差の低減が確認された。

表 1 各モデルの推定精度（決定係数）

	学習用データ セット	検証用データ セット
機械学習	0.643	0.420
従来の重回帰	0.379	0.299

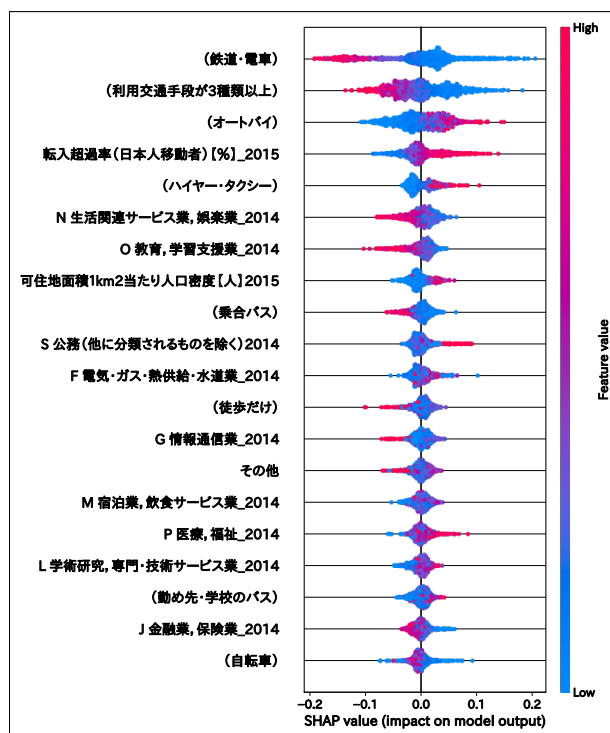


図2 SHAP 要約プロット

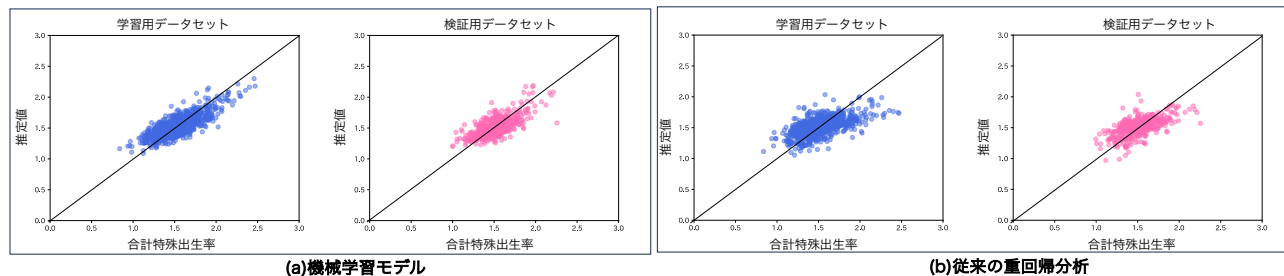


図 3 モデルの Observed-Predicted Plot

5. 今後の展望

勾配ブースティング決定木(XGBoost)を用いた機械学習モデルと従来の重回帰モデルの精度を比較した結果、今回の機械学習モデルの方が高精度となった。この要因として、従来のモデルでは対応できなかった非線形な関係を持つ変数や、予想されていない交互作用を反映させることが可能となったことにより、単純な1変数の重みづけと調整では説明できない推論が可能となったことが考えられる。

合計特殊出生率を推定した決定係数の水準については、例が乏しく比較が困難であるものの先行研究 5) による 0 歳平均余命 (平均寿命) を予測した生態学的研究と比較したところ、決定係数が $R^2 = 0.472$ であるのに対して同程度の水準まで向上させることができた。死亡イベントに比べ予測が困難な出生について外挿データセットによる推定を行ったことを考慮すれば、比較的精度は良好であると考えられる。

結果の解釈について、SHAP を用いた重要度に注目すると、最も寄与しうる変数として、通勤・通

学に用いる交通手段が「3種類以上」,「鉄道・電車」,「オートバイ」を利用する者の割合が挙げられた。従来の回帰モデルの係数に注目すると有意にその係数は推定に寄与しており ($p < 0.001$), 係数の正負についても概ね SHAP の推定結果と合致している結果となっていたが, その交互作用については必要となる。

本試みの限界として, 前述した通り, 研究デザインが横断的であることや, 個票を用いない生態学的研究であることが挙げられる。とくに本研究の結果は生態学的誤謬 (Ecological Fallacy) を考慮する必要がある, ミクロデータを用いた解析を行う際は人口動態統計と国勢調査の個票リンク等が必要となる。また, 機械学習の利点である未知の交互作用を説明可能とするには至っていないことが挙げられる。

6. 結言

国内市町村の合計特殊出生率を地域の特徴から推定するモデルを構築し, 従来手法と推定結果の比較を行った。結果として, 勾配ブースティングを用いた機械学習モデルが, 従来の線形回帰モデルに比べて推定精度が高かった。また, 結果の解釈では, 「通勤通学に要する交通手段が3種類以上の者の割合」など交通に関する特徴が最も重要な変数であり, 従来手法においても有意に関連していた。

参考文献

- 1) 日本の将来推計人口 (令和5年推計) 報告書 (全体版)。国立社会保障・人口問題研究所, 2023。 [https://www.ipss.go.jp/pp-zenkoku/j/zenkoku2023/pp2023_ReportALL.pdf (cited 2023-Aug-25)].
- 2) Alkema L, Raftery AE, Gerland P, Clark SJ, Pelletier F, Buettner T, Heilig GK. Probabilistic projections of the total fertility rate for all countries. *Demography*. 2011 ;48(3):815-39.
- 3) Agbaglo E, Agbadi P, Tetteh JK, Ameyaw EK, Adu C, Nutor JJ. Trends in total fertility rate in Ghana by different inequality dimensions from 1993 to 2014. *BMC Womens Health* 2022;22(1):49.
- 4) He M, Zhou W, Liu K, Wang X, Liu C, Shi F, Cao J, Chen Q. The prevalence of male rotating shift work correlates with reduced total fertility rate: an ecological study of 54,734 reproductive-aged males in 35 European countries between 2000 and 2015. *Chronobiol Int* 2021;38(7):1072-1082.
- 5) Chen, T, Guestrin, C. Xgboost: A scalable tree boosting system. In *Proceedings of the 22nd acm sigkdd international conference on knowledge discovery and data mining* 2016 ; 785-794
- 6) 鈴木健二. 各種社会指標と都道府県別生命表 の関係. *厚生の指標* 2003 ; 50 (5) : 30-35.

太陽誘起蛍光のリモートセンシングによる広域画像技術の開発

○増田健二¹

(¹ 静岡大学技術部教育研究支援系)

冷却 CCD カメラに広角レンズ (焦点距離 10mm) を直接取り付け、広角レンズの前にフィルタアダプターを取り付け、F550~F850 の 5 枚のフィルタをスライドさせて画像を取得する (Fig. 1(a))。SIF 画像測定に使用するフィルタは、蛍光強度のない波長域用の中心波長 850nm、半値幅 10nm のフィルタ (以降 F850)、蛍光強度のある波長域用の F750 フィルタ、余剰エネルギー蛍光用の F780 フィルタである。正規化植生指標 (NDVI) は F680 と F850 フィルタを用いて、可視光画像は F550 フィルタを用いて得られる (Fig. 1(b))。

太陽光誘起蛍光 (SIF) 強度分布画像から植物の生育状態 (光合成活性) を診断する新たな手法を発明し、特許に出願した (2023. 11. 15)。スマート農業の技術開発の一つに、ドローンに搭載したマルチスペクトルカメラで作物の生育状態を診断する方法がある。生育状況の分析には NDVI データを用いる。市販のマルチスペクトルカメラに、SIF 画像を撮影するフィルタを装着することで、NDVI よりも高い精度で生育状況を診断することができる。本発明は、実用化につながる注目すべき技術開発となっている。

光合成有効放射強度 (PAR) が適切光条件下 ($600 < PAR$) と強光条件下 ($1000 < PAR$) の SIF と NDVI 画像を比較した。適切光条件下では、Fig. 2(a) のクロロフィル a (Chla) 蛍光強度は、太陽光が垂直に降り注ぎ、PAR が最も高い樹冠の白枠の 700count の高値から PAR が最も低い裾野の黄色枠が 100count の低値まで、7 倍の変化を示した。(e) の NDVI が樹冠の黒枠で 0.65、裾野の赤枠で 0.5 と、1.3 倍変化を示す。NDVI が反射率から得られるため、変化率が小さく測定精度が低いのに対し、Chla 蛍光は強度差から得られるため、変化率が大きく測定精度が高いことを示している。強光条件下では、(b) の Chla 蛍光強度はほぼゼロの紺色であり、(d) の余剰エネルギーの蛍光強度が増加していることが分かる。(f) の NDVI は減少している。

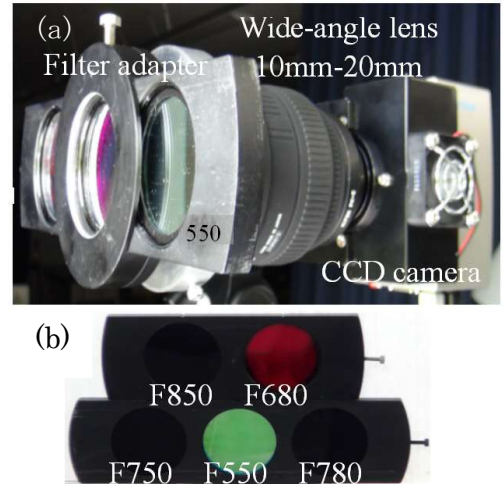


Fig.1 Wide-area image measurement system.

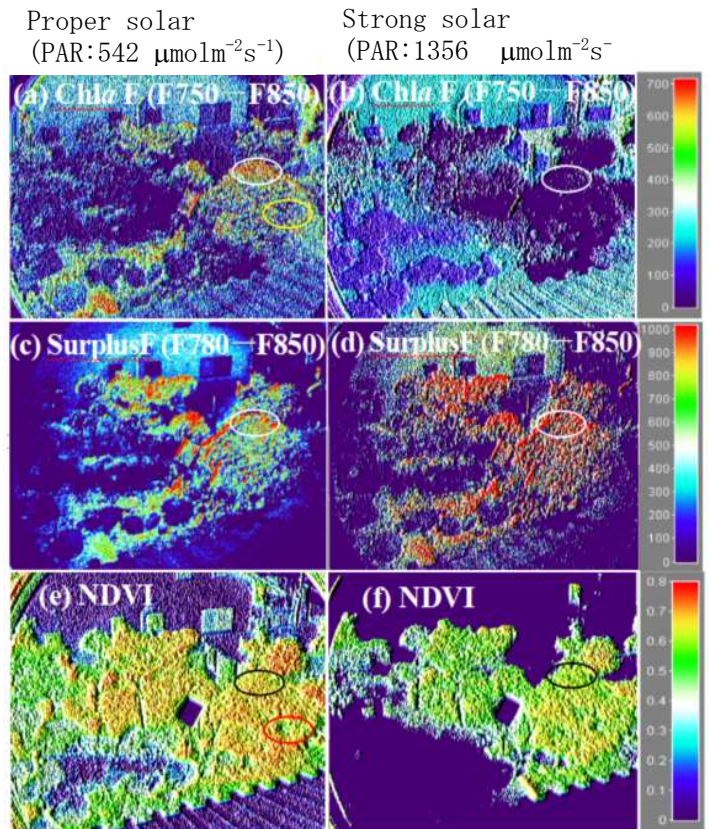


Fig.2 Comparison of SIF and NDVI images under appropriate and intense solar conditions.

可視光応答型光触媒の開発と評価

○古川真衣¹・金子聡²・勝又英之²・立石一希³

(¹三重大学工学部・工学研究科技術部・²三重大学大学院工学研究科応用化学専攻・³三重大学国際環境教育研究センター)

1. はじめに

三重大学工学部・工学研究科技術部は、工学研究科等の教員からの委託業務に対応するために、各専門分野の技術職員を配置し、個々の専門性を活かした教育研究支援に取り組んでいる。配属先である大学院工学研究科応用化学専攻分析環境化学研究室では、持続可能な社会を指向した環境負荷低減化技術の開発を行っており、その一環として光触媒に関する研究が進められている。

2. 光触媒の開発と評価

光触媒は主に半導体であり、特異な電気的特性を利用して光による酸化還元反応を促進する。半導体は電子のエネルギー準位が帯状になったバンド構造をもち、光触媒が半導体として機能するためには、適切なエネルギーバンド幅が必要である。更に、特定の酸化還元反応を起こすためには、その反応に見合ったバンド電位が求められる。

研究活動としては、半導体特性を有する新規金属酸化物、半導体への異種元素ドーピング、異なる半導体同士のヘテロ接合形成によって、バンド構造を調整し、光吸収特性や電子移動効率の向上を目指している。

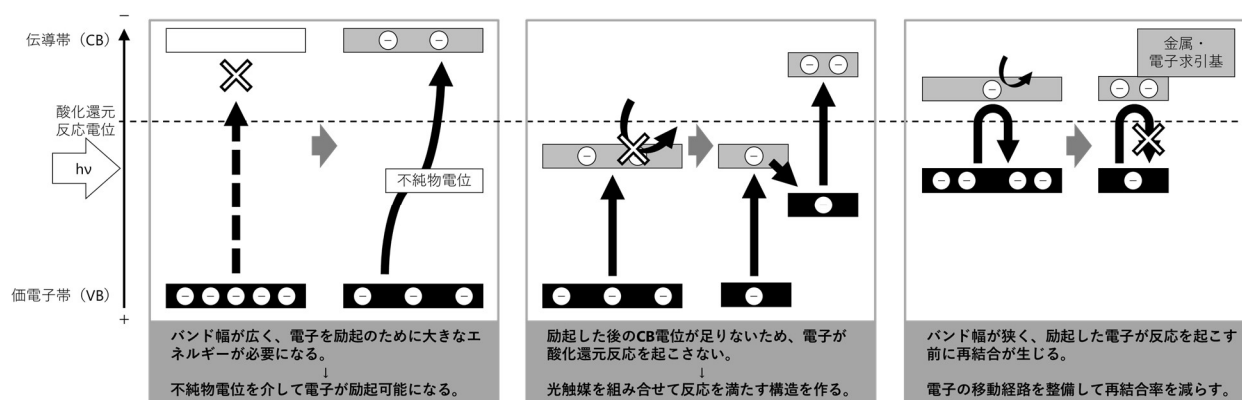


図 光触媒におけるバンド構造の課題 (左) と改善のための取り組み (右)

調製した光触媒の性能評価は、水素生成量、染料脱色、有害物質分解などが重要な指標となる。また、物理/化学的構造、光学特性、電気化学的特性などの分析を組み合わせることで、新しい材料の性質や反応メカニズムを解明している。これは、次の光触媒の開発に必要な知見にも繋がる。

3. さいごに

実用化された光触媒がある一方で、応用を制限する様々な問題点が存在する。発表では、光触媒活性を向上させるための研究への取り組みと結果を紹介する。また、材料の特性評価のために使用している機器分析や電気化学測定に対する解析や試行錯誤についても触れる。

静岡市指定有形文化財「小島藩御殿建物」 樹種調査報告

○村野宏樹¹・早村俊二²・小林研治³・小堀光³

(¹静岡大学技術部教育研究第二部門・²元静岡大学技術部技術専門員・³静岡大学大学院農学領域)

小島藩御殿建物は、現在の静岡市に宝永元年（1704）に立藩した小島藩の藩庁である小島陣屋の敷地内に建てられていた建造物である。御殿は藩主の住居並びに執務室であり、特に書院は家臣や来客者と対面する場であった。明治7年（1874）、陣屋跡には小学校が置かれ、御殿の書院は校舎の一部として活用された。その後、昭和3年の小学校移転に伴い現在の国道52号線沿いに移築され、最近まで集会所の施設として使用されていた。陣屋の御殿建物が現存する例は貴重であることから、平成13年（2001）1月10日に市指定文化財に登録された。

令和4年度（2022）より、静岡市は史跡小島陣屋跡整備事業を進めている。その一環として、御殿の書院を陣屋内の元の位置へ移築・復原するために、建物内で老朽化した木材の修理工事等が進められている。文化財建造物の修理工事は、正しく後世へ伝えるために、従来からの意匠・材質・構法をできるだけ損なわない方法で行われるのが一般的である。よって、修理材は既存と同種の木材を使用することが基本となる。そこで、現場で樹種の識別が困難であった部材について、建物を調査した特定非営利活動法人静岡県伝統建築技術協会より樹種の同定依頼を受け調査を行った。



図1 解体・移築準備工事の様子



図2 移築予定場所

バーチャルオフィスツール研修の実施報告

○三宅亜紀

(¹ 静岡大学技術部機器分析部門)

オンラインツール普及後、参加者同士のコミュニケーションが取りやすいバーチャル空間を利用する研究会や研修が増えている。しかしこれらのツールは慣れるまでに時間がかかり、当日うまく操作できないといったトラブルも多い。そこで、ポスター発表などでよく利用されるバーチャルオフィスツール“ovice”を実際に体験し、今後の業務に活かすことを目的として研修を実施した。

当日は、最初に zoom を利用して ovice の概要や使い方の説明を行った後、ovice スペースへ移動し、スペース内で説明を交えながら実際に操作を体験した。ゲストの操作に慣れたところで、管理者ができることを説明した。その後、準備した個別スペースを各自でカスタマイズしてもらった。実際に操作しながら説明することで早く操作になれることができ、スペースをカスタマイズすることを通して、具体的な業務への活用を考えてもらうことができた。

実施日：令和5年9月28日（木） 10：00～16：00

実施場所：オンライン

参加者：3名



図1 ovice スペースでの操作体験の様子

技術研修報告「いちごの花芽検鏡および分化ステージの見分け方」

○稲葉俊介¹・伊藤由希子¹
(¹ 静岡大学技術部教育研究第二部門)

静岡大学農学部では次世代の先駆者を育成するべく、生命現象を軸に生物学、化学、物理学、地学など基礎から応用にわたる幅広い分野の教育研究がされている。しかし実習、実験で学んだ知識や技術が社会でどのように利用されているのか意識する学生は少ない。そこで大学で学べる知識と静岡県の特産品を結びつけた研修を実施することで、学生に対し実習、実験の意欲と理解を深めるきっかけを作れる経験を得ることを目的に本研修を行った。

実施日：令和5年9月4日(月)10:00～16:00

実施場所：静岡キャンパス共通教育C棟512室

参加者：3名

ドローンの操縦方法についての技術研修報告

加々美衛・成瀬博規
(静岡大学 技術部 フィールド部門)

1. はじめに

本研修では主に初心者を対象にドローンに関する知識を深めて安全に飛行できる技術を身に付けることを目的とした。

現在、ドローンは農林業、建設、運送業等での利用が広がりつつある。教育機関においてもドローンを用いた実習や研究が行われている。また、最近の法改正によりレベル4飛行（有人地帯において補助者なしでの目視外飛行）が解禁され、ますます活躍の場が広がることが予想される。こうした背景からドローンに対する理解を深めて実際に操縦できるようになることで、今後の業務の幅が広がることが期待される。

2. 研修内容

研修地は藤枝フィールドとし、ドローンは Phantom 3 Professional を使用した。



図 1 Phantom 3

2.1 ドローン操縦に関する法律・飛行前の準備（座学）

ドローンは主に航空法によって飛行可能なエリアと操縦方法が定められている。主にこの2点について解説し、そのほかにも技能証明制度や機体登録制度を紹介した。飛行前の準備については、機体の点検方法や設定の確認方法などについて解説した。

2.1.1 飛行可能なエリア

人口密集地や空港周辺では無許可で飛行させることができない。今回飛行させるエリアと大学所在地周辺を例に確認方法を解説した。また、許可申請の方法についても解説した。

2.1.2 飛行方法について

ドローンの飛行方法については様々な制限があり、許可申請が必要な場合がある。代表的なもの

では、夜間飛行、目視外飛行、高度 150m以上での飛行などがある。今回は、許可申請の必要がない範囲で飛行を行った。

2.1.3 飛行前の準備

機体のフレームとプロペラの損傷の有無、カメラ等の取り付け物についての確認など飛行前点検の方法を解説した。

また、飛行前の設定確認については、操作方法、電波が途切れた際の挙動、バッテリーの健全性、各種電波の強度について確認した。

2.2 ドローンの操縦（実技）

まず飛行前点検を行った。離陸後、水平飛行を行い基本的な操作を行った。次にホバリングを行いながら GNSS 機能のオン、オフの違いを比較した。最後にカメラの操作を行い、着陸した。



図 2 飛行前点



図 3 操縦体

3. 研修成果

ドローンに関する法律の解説を行ったことにより、飛行を行う前の手続きや飛行中に注意すべきことを理解し、法令を順守するための基本的な知識が身についたと考えられる。また、参加者全員が比較的ゆっくりと時間をかけてドローンの操縦を体験することが出来たため参加者の操縦技術が向上した。

4. 今後の課題

今回の研修では実技の後に空撮画像をもとにオルソ画像を作り、それを用いた GIS ソフトの使用方法を解説する予定であったが操縦に時間がかかり省略してしまった。今後は時間配分を十分に検討したうえで実施したい。また、ドローンを 1 機しか用意できなかったため実技の時間で操縦者以外の参加者に長い待ち時間が発生してしまった。ドローンの民間資格や技能証明講習の際にはシミュレーターの活用や衝突防止の措置を施したうえでドローンを複数運用することである程度の解決をはかっていたため、今後導入を検討したい。

5. まとめ

ドローンの操縦方法について研修を行い安全に飛行させる技術を身につけることができた。

最後に、本研修にご参加いただいた機器分析部門の清水様・三宅様、教育研究第二部門の柿添様、フィールド部門の西川様・周藤様、教育研究第一部門の藤野様に深く感謝申し上げます。

Linux サーバーを使用した 新型コロナウイルスのゲノム解析に関する研修報告

○森内良太¹・村野宏樹²

(¹静岡大学技術部機器分析部門・²静岡大学技術部教育研究第二部門)

新型コロナウイルスの世界的な蔓延により、DNA やゲノムといった用語がニュース等で頻繁に報道されている。本研修は、実際に新型コロナウイルスのゲノム解析を体験することで、ゲノム解析全般に関するリテラシー向上を大きな目的として実施した。

まずは、ゲノム解析が社会に及ぼす影響について学び、その後、学术论文や国・県が発信している情報を基に、新型コロナウイルスの特徴等について改めて学習した。続いて、遺伝子実験棟の解析サーバーを使用して、Linux OS によるコマンド操作方法や、スクリプトについて学んだ。そして、実際に新型コロナウイルスのゲノムアセンブリや可視化、アノテーションなど一連の解析を体験し、最終的にはスパイクタンパク質の比較を行って、流行株の特徴を確認した (図 1)。

本研修により、ゲノム解析の手法や社会的意義・影響について理解を深めることができたと考え



図 1 スパイクタンパク質の比較解析結果

楽器（ヴァイオリン・エレキギター）の音の解析

○太田諭之¹・芦澤雅人²

¹静岡大学技術部情報部門・²静岡大学技術部教育研究第一部門

ヴァイオリンとエレキギターから発せられる音について、オシロスコープで測定・解析する方法の研修を2023年9月12日に実施した（座学では、ヴァイオリンとエレキギターの楽器についての概要、音の三要素（音の振動数・音の強度・音色）、音（波）の性質、オシロスコープ（概要、解析画面の見方など）について説明を行った。

次に、ヴァイオリン、エレキギター、参加者の持ち込み楽器（一例：小型のおもちゃの木製のシロフォン など）音の解析を行った。楽器の音をオシロスコープ

（Tektronix TBS1052C）へマイク（オシロスコープ専用マイク OSM2）を通じて取り込み、参加者各自のノートパソコンの Microsoft Excel 上でデータの解析を行った。取得した電圧データのうち2のべき乗個のデータに対してFFT（高速フーリエ変換: Fast Fourier Transform）を行い、離散化グラフでそれぞれの音の周波数特性を可視化することができた。



図1: 研修の様子



図2: 楽器音の解析の様子

技術研修報告

「同期型モータモデルの製作を通して理解するモータ技術」

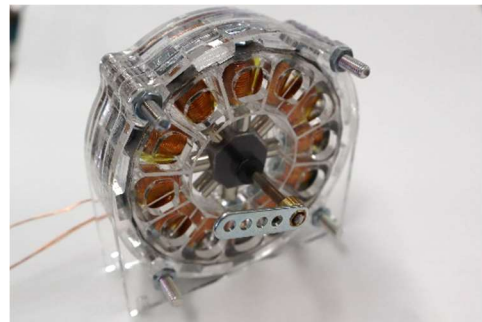
○志村 武彦

(静岡大学技術部教育研究第一部門)

技術職員が扱う機器の駆動用アクチュエータとしてモータが多く使用されている。しかし、モータの構造や動く原理に目を向けることは少ない。そこで本研修ではモータの模型を組み立てながらモータの内部構造を理解し回転原理を知ることを目的に実施した。研修者は初めにモータの駆動原理を座学で学び、その後モータ模型を実際に組み立てるところで内部構造について学んだ。今回の研修ではモータの構造に注目しており、駆動用の回路及び制御方法については深掘りしなかったが、一部回路のはんだ付け作業を体験した。研修の最後には誘起電圧波形を確認することでモータが正常に組み立てられたことを確認した。研修の結果、モータの動作原理について知ることができ、普段身の回りでものを動かしているモータへの興味を養うことができた。研修で扱ったモータ模型はSPMモータのみであり、その他の回転原理で駆動するモータについても今後理解を深めていきたい。



研修の様子



組立てたモータ模型