

地(知)の拠点大学による 地方創生推進事業

大学COC事業／COC+事業

実施報告書

卷頭言



成熟した日本社会、停滞する日本経済の閉塞感を打破し、活力ある発展を続けるために「地方創生」が叫ばれ、我が国的重要政策の一つとして位置づけられ、様々な施策が講じられてまいりました。政府の「まち・ひと・しごと創生総合戦略」によれば、2008年をピークに我が国的人口は減少局面に突入し、2016年には統計開始来初めて年間出生数が100万人を割り込んだとされています。また、人口移動の面では、2016年に東京圏への転入超過が11万8千人となり、東京一極集中の傾向が継続し、全人口の約3割が東京圏に集中しているとされています。その人口流入の大半を若年層が占めています。少子高齢化や人口減少といった構造変化は、地域と東京圏との間で大きな差異の発生をもたらしています。

舞鶴工業高等専門学校では、平成25年度から「地(知)の拠点整備事業(大学COC事業)」に採択され、「Center of Community」としての歩みを始めたこととなりました。本校の所在する京都府北部や近隣県の一部をも含む北近畿地域は、古くから交通の要所であるとともに、独自の産業が立地し、豊かな文化的背景を有する重要な地域であるものの、近年の人口減少、人口流出の影響も色濃く受けている地域もあり、活力ある持続的な発展を阻害する地域課題を克服していくことが求められています。

当該地域に所在する唯一の理工系高等教育機関として誕生し、約半世紀にわたって歩んできた歴史を背景に、他の教育研究機関、地方公共団体、地域の企業とも連携しながら地域の課題解決の拠点となるべく、このCOC事業に取り組んでまいりました。地域の課題等をテーマに地域の人材も活用して取り組む地域志向教育、地域企業からの

技術相談への対応とそこから展開する共同研究、地域のための多彩な公開講座・出前授業の実施などの社会貢献活動を三本柱として取り組み、着実に成果をあげてまいりました。

この報告書では、教育、研究、社会貢献の各分野における5年間の主な取組を紹介し、その具体的な成果を示すとともに、今後のCOCとしての活動展開の新たな出発点とすることをも意図しています。

本事業に取り組むことは、本校自らの存在意義についてあらためて考える良い契機ともなりました。プロジェクトに取り組んだ教職員・学生達にとっても、地域の存在を意識し、地域の文化に关心を持ち、地域で働く人々を知り、地域で暮らす人々とふれあい、停滞する地域に問題意識を持ち、発展を阻害する地域の課題を見つけ、これを解決する方策を考える過程を通じ、自らと地域とのつながり、その先にある日本や広大な世界との関係性を再構築する貴重な機会を与えてくれたものと考えています。

COC事業は平成29年度をもって終了しますが、平成27年度から新たに始まったCOC+事業においても、京都府内の複数大学とともに、地方創生への貢献に向けて取り組んでいるところです。COCとしての舞鶴高専の挑戦は、これからも続ていきます。

本報告書が、皆様の理解の一助となるとともにCOC事業への関心を喚起し、引き続き、多くの方々の御理解、御支援、御協力を賜るためのきっかけとなることを期待しています。

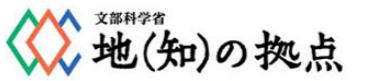
舞鶴工業高等専門学校
校長 COC事業プロジェクト長
齋藤 福栄

目次

COC事業について	5
教育	6
研究	8
社会貢献	10
地域と連携した取り組みについて	12
出前授業・公開講座について	23
 COC+事業について	32
3つの事業と12のプログラム (平成29年度報告)	33
地域志向科目 (平成29年度報告)	45



COC事業について



文部科学省
地(知)の拠点

Center of
Community

COCはCenter of communityの略称で、「地域の拠点」を意味します。

COC事業は、平成25年度から始まった、地域に向けた教育・研究・社会貢献を推進する大学等を支援するための文部科学省の事業です。舞鶴高専はこの事業に京都工芸繊維大学と共同で応募し、採択されました。

COC事業の実施にあたり、平成25年10月に舞鶴市と連携協定を締結し、さらに平成26年3月に舞鶴高専地域テクノアカデミアを設立し、地元自治体および地元企業との連携体制を強化しました。推進主体として学内「COCプロジェクト推進会議」を設け、その下に教育・研究・社会貢献の各部会を設け、校長のリーダーシップのもと、全学一丸となって取り組む体制を整えました。



COCプロジェクト推進体制

教育の分野では、27の「地域志向科目」を設け、地域に関する学習を行う授業、地域の企業技術者を講師とする授業、地域課題の解決に取り組む授業などを実施しています。これらの授業は地域社会からも注目されており、頻繁に新聞報道されています。

研究の分野では、近年大きな社会問題となっている橋梁などのインフラ設備の老朽化対策を研究し、メンテナンスを実施できる技術者の育成を行うために「舞鶴高専社会基盤メンテナンス教育センター」を設立しました。自治体や地元企業の多数の技術者を対象に、メンテナンスに関する実践的な講習会を実施し、高く評価されています。

社会貢献の分野では、地元の小中学校、一般市民、企業技術者などを対象に多数の出前授業と公開講座を行い、地域の人々から高い満足度を得ています。右のグラフに示すように、出前授業・公開講座の実施回数はCOC事業開始以降大幅に増加しています。

5年間のCOC事業を通じて、舞鶴高専では地域志向の取り組みがすっかり定着しました。表に示すように、各学科はそれぞれ密接な連携先を持ち、教育・研究・社会貢献の3つの分野で地域志向の取り組みを進めています。これらの取り組みは、地域への貢献を実現するだけでなく、学生のモチベーションの向上に役立つとともに教員の研究活動の推進にも役立っています。文部科学省のCOC事業は平成29年度で終了しますが、舞鶴高専は今後も地域との連携を大きな柱として諸活動を展開していきます。



学 科	連携先
機械工学科	地元企業
電気情報工学科	舞鶴市 特別支援学校
電子制御工学科	小中学校
建設システム工学科	舞鶴市 京都府 商店街

各学科の主な連携先

モデルカリキュラムの実施に向けて

独立行政法人国立高等専門学校機構が定めた分野別の到達目標（モデルカリキュラム）により、教育の質保証と、高専教育のより一層の高度化を図るための「モデル」教育を実施しています。平成30年度新入学生より、独立行政法人国立高等専門学校機構が定めたモデルカリキュラムに100%対応するために、平成29年度はカリキュラムの大幅改正を実施しました。特に、進級条件の簡素化や専門選択共通科目の廃止を踏まえたカリキュラム改正としました。

これまで、本校は専攻科において、京都府北部や京都市内の企業と、京都ブランドによる人材育成と地域創生や企画・開発から試作に至る問題解決型インターンシップなど、京都という地域特性を生かした取り組みを実践してきました。そうした実績を基盤としつつ、地域に関する学習を充実させるとともに、産業界との連携や、小中学校における教育内容・方法の改善を踏まえ、地域における初等中等教育と接続・連携し、京都における工学系人材育成モデルの構築・実践をする教育を実施していきます。



専攻科再編と特例による学位授与について

地域志向教育をさらに進めため、平成27年度より専攻科を再編し、融合複合教育を取り入れた新しい教育を導入しました。全体を「総合システム工学専攻」の一つの専攻として、そのもとに三つの専門工学コースを設置しました。本科電気情報工学科と電子制御工学科をもととした「電気電子システム工学コース」、機械工学科と電子制御工学科をもととした「機械制御システム工学コース」、さらに建設システム工学科のみからなる「建設工学コース」の3コース制に改組しました。特に、「建設工学コース」は地域支援に特化したコースとして、さらに地域志向教育を充実させるためのコースです。

地域志向科目の充実と深化

地域を志向し、地域産業界に貢献できる人材を育成するため、「地域学」や「まちづくり学」をはじめ、「メンテナンス工学」、「エンジニアリング・デザイン演習」など、合計27科目の地域志向科目を開設し、教育内容のさらなる充実と深化を行っています。これらの科目では、地域社会との連携を深め、地域社会から提案していただく課題や問題に対して、学生と教員が一体となって取り組み、問題解決能力や創造能力を育むとともに、技術者に必要な人間力や汎用的技術力を養っています。

アントレプレナー教育

アントレプレナー教育の実施により、独創性・創造性を持った開発型の技術者を育成するとともに、そのような能力を持つ技術者をこの地域に送り、地域の新しい産業の創出、新しい分野への展開を支援しています。平成26年度は、舞鶴赤れんがパークの赤れんが2号棟において、「オープンデータによる地方創生が日本を変える」として、(株)jig.jp代表取締役社長福野泰介氏に講演をしていただきました。福井工業高等専門学校卒業後すぐに起業して以来現在3社目となる(株)jig.jpで提供しているサービスや、最近では自治体が公開するデータ（オープンデータ）の利活用にも意欲的に関わっていることなどを、実際にiPadを用いてプログラミングや検索をしたりしながらの講演となりました。

平成27年度は、本校卒業生（1998年電子制御工学科卒）であるさくらインター（株）代表取締役社長田中邦裕氏を講師に迎え、「舞鶴高専と私たちの未来」と題して、全学生を対象に講演会を開催しました。本校在学生中に起業した経験をもとに、今やるべきこと、やりたいことをやる大切さを学生たちに語りかけていただきました。

平成28年度は、松江工業高等専門学校土木工学科を卒業された目次真司氏を講師に迎え、「私の起業体験」と題して、4年生全員を対象に講演会を開催しました。起業家としての情熱やマインド、心構えなどについて、わかりやすく講演していただきました。

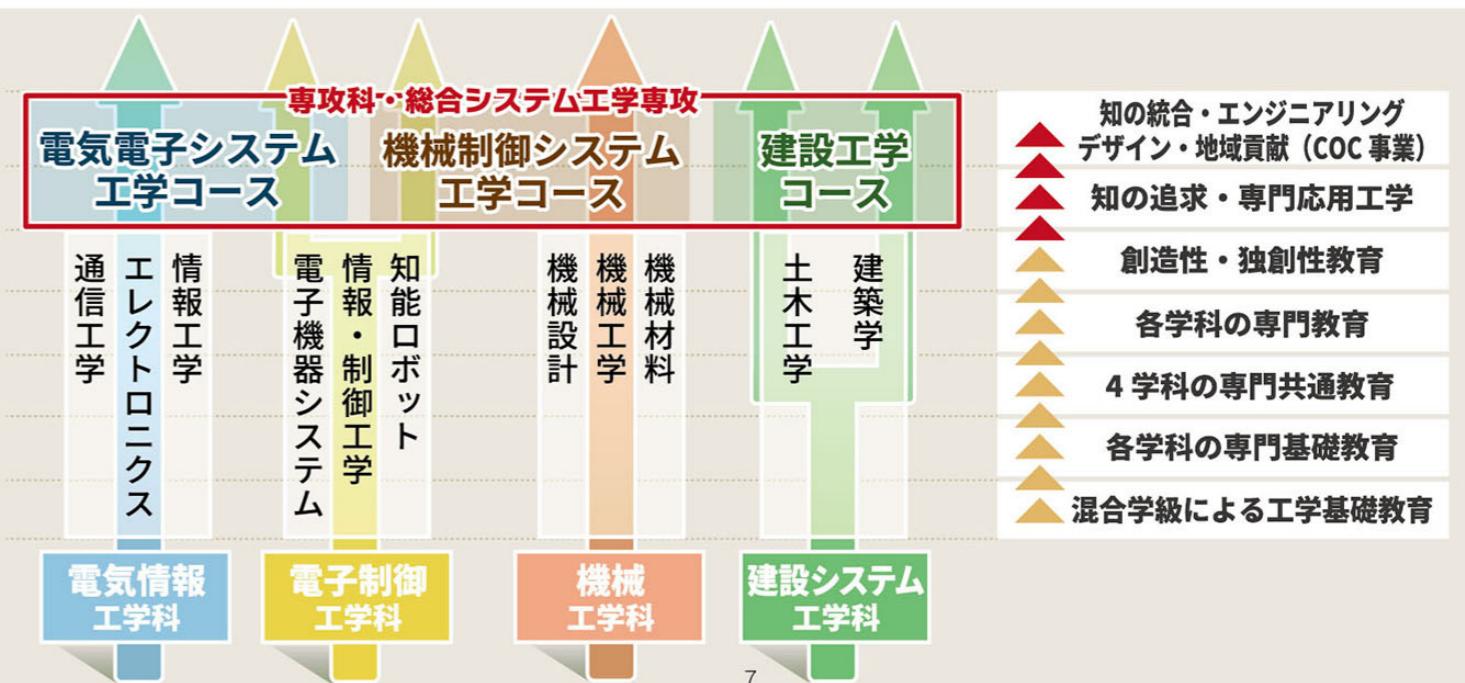
平成29年度は、「工学基礎」、「エンジニアリング・デザイン演習」においてアントレプレナー教育をおこないました。「工学基礎」においては、関西電力（株）京都支社の福本真二氏、パナソニック（株）コネクティッドソリューションズ社の岡崎作芳子氏および三菱重工業（株）パワードメイン原子力事業部新型炉・原燃サイクル技術部の山根勇馬氏に、本科1年生への講演をしていただきました。



▲ 講演を行う田中邦裕氏



▲ 講演を行う目次真司氏



舞鶴高専地域テクノアカデミア

舞鶴高専地域テクノアカデミアは、COC事業の開始を契機として、地域の企業に本校の教育と研究を支援していただくために平成25年度に設立されました。舞鶴高専が地元企業との連携を深めることにより、地域貢献活動を強化することを目的としています。

設立以来、年1回の総会、役員会の開催のほか、毎年会員企業の見学会や本校教員による講演会等を実施し、たくさんの会員企業の皆様にご参加いただいています。また、会員企業との共同研究や会員企業の講師による授業なども実施しております。文部科学省のCOC事業は平成29年度で終了しますが、舞鶴高専地域テクノアカデミアは舞鶴高専の産学連携活動の拠点として今後ますます活動を強化し、会員企業を増やしていきたいと考えています。



▲ 設立総会



▲ 会員企業の見学会



▲ 本校教員の講演

エンジニアリング・デザイン

エンジニアリング・デザインとは顧客からの要求に応じて製品やシステムを開発する一連のプロセスを意味します。エンジニアリング・デザイン演習は専攻科2年生の科目であり、このような一連のプロセスを疑似体験して製品開発能力を身につけます。舞鶴高専では地域企業の協力を得て製品の企画、設計、製造、品質管理などの各分野のベテラン技術者を派遣いただき、学生の演習を実施しています。9月に製品企画の演習から開始し、製品開発の実際のプロセスの順番に演習を進め、2月に演習の成果を発表します。学生は、地域に貢献できる製品開発能力を身につけるとともに、地域企業の高い技術力に触れ、地域志向マインドを強化しています。



▲ 演習の様子



▲ 企業からの講師による授業

舞鶴の古民家を題材とした移住者促進住宅の提案

近年、地方都市において人口減少や少子高齢化に伴う空き家の増加が問題視される中で、舞鶴市においてもUIターン者を対象とした移住促進の取り組みが進められおり、有効な活用提案が求められています。

舞鶴市のこれまでの移住促進事業では、農村部が中心となっており、まちなかにおける取り組みが行われていませんでした。そこで、建設システム工学科尾上研究室が中心となり、舞鶴市に現存する古民家を対象とした、まちなかにおける移住者促進のための施設提案を行うことになりました。

対象物件の図面が存在しなかったため、実地調査や実測、モジュールの確認を行い、①UIターン者が使用する「お試し住宅」の設計、②空き家の活用方法の2項目で事例研究を行いました。①では、地域の現状を見据える重要性、②では、移住者の拠点となる建物の必要性や移住者に対する住民理解の必要性を読み取ることができました。

その後、調査事例を踏まえ、舞鶴市役所担当者等と舞鶴市における移住者促進事業の現状や基本方針について会議を行う中で、まちなかでの移住者や移住促進事業への理解を得ることが必要であることが分かり、「舞鶴市への移住定住の促進に向けた「お試し住宅」の整備」として住宅改装デザインを行うことになりました。

設計提案として、上記の背景や調査から、まちなかで地域住民と移住者が繋がりつづける場が必要であると考え、交流スペースを兼ね備えたお試し住宅の提案を行うこととなり、①地域住民との交流による入居者が地域に親しみやすい環境を創造する、②語らう・創造するなどの活動が生み出される移住拠点にする、③歴史的建築物である対象物件の外観や梁を生かす、の3つを軸におき設計を行いました。

平成29年12月14日に関係者や市民とのワークショップを行い、計画案をプレゼンテーションしました。図面や模型を使って詳しい計画内容を担当学生が説明し、このワークショップにて計画案が了承され、より現実的な案へとデザインを詰めていくことが決まりました。

平成30年1月9日には、舞鶴市の多々見市長にプラッシュアップした計画案のプレゼンテーションを行いました。模型と図面を用いてデザインコンセプトや計画内容を説明した結果、プロジェクトを実施に向けて進めることが決まりました。

このように、まちなかでの移住促進事業のスタートとして、建物の歴史的価値を生かしつつ、居住者や移住者が主体的に活動できる空き家活用の提案を行うことで、ここで展開される交流や活動を通じてまちなかへの移住者への理解が深まり、移住促進事業の発展に繋がるものと考えています。また、地元の課題と課題に対する問題解決に向けたプロセスの中で、市役所や住民の方々との交流や意見交換を通して、学生たちは地域に根差す建築技術者のイメージを喚起することができました。



▲ 実測調査の様子



▲ ワークショップの様子



▲ 舞鶴市長へのプレゼンテーション

社会貢献を通して地域社会を学ぶ ～Living and Learning in the Community～

本校は、地域社会の発展に寄与する高専として、5年間のCOC事業により様々な取り組みを行ってきました。本校の位置する京都府北部地域は福井県若狭地方の原子力発電所から7km~30kmの距離にあることから、自然災害や原子力災害に備えるため、地域社会への防災に関する正しい知識の情報発信を、出前授業や公開講座を通して積極的に行いました。また、小中学生の理科離れを防ぎ、工学への関心を高めるための出前授業・公開講座も行ってきました。さらに、サテライトラボ「よろず」を八島商店街に設置し、まちづくりに関する公開講座をはじめとする多数の公開講座の開催に利用しているほか、卒業研究・特別研究のための拠点や研究発表の場として活用しており、学生が地域住民の方々との交流を育み、地域についての理解を深めるために役立ってきました。

自然災害や事故に備えた地域防災のための教育支援としては、初年度である平成25年度は、舞鶴市周辺の活断層の場所などを示した地形模型の展示や、液状化再現装置による実験などを通して地震災害時の避難の仕方を学び、原子力災害を想定して放射線についても学習してもらう公開講座を、舞鶴市の後援により城南会館や消防署の施設において実施しました。また、小型水路の模型や耐震模型等を用いて、自然災害や原子力災害について理解してもらうための公開講座を、八島商店街において2日間にわたって実施しました。平成26年度からは、八島商店街のサテライトラボ「よろず」において、防災に関する公開講座を、商店街のイベントが開催される際に毎年実施しています。平成26年度は原子力防災や放射線について学ぶ公開講座を3回実施し、平成27年度以降は防災に関する内容に加え、災害の理解に必要な理科についての内容も加えて公開講座を年4回行いました。この商店街のイベントで実施している公開講座は、毎年延べ数百名の方に参加していただいており、小中学生をはじめとする

地域の方々に、実験や工作を通して科学に親しんでもらうとともに、防災についても考えてもらう良い機会となっています。また、赤れんがパーク等を利用して行われる「赤れんがフェスタ」や「中丹絆フェスタ」等のイベントにおいても、平成26年度から、防災について学ぶ公開講座を毎年実施しております。その他にも、舞鶴市内の中学校や町内会からの依頼を受けて、自然災害や原子力防災に関する出前授業・公開講座等を積極的に行ってています。



▲ ナノテクノロジー公開講座



▲ サテライトラボ「よろず」での公開講座

小中学生の理科離れを防ぎ、工学への関心を高めるための取り組みとしては、平成25年度より、地域の小学生・中学生や、教職員の方々を対象とした出前授業・公開講座を継続して実施してきました。小学生・中学生を対象とした公開講座としては、「楽しく学べるモノづくり公開講座」と題した科学工作や、iPadでプログラミングを行う公開講座などを実施してきました。平成26年度からは、さらに、ナノテクノロジー体験講座や、空気抵抗の小さな浮子やルアーの作製などが加わり、平成27年度以降は、3次元CADを利用した3Dモデルの組立の体験講座なども行っています。また、出前授業については、平成25年度より、理科クラブを対象とした電気工作や、建築について学ぶ出前授業などを周辺の小学校・中学校で行っています。これらに加えて、平成26年度からは、小学生を対象とした、水や空気などの流れについて学ぶ出前授業や、京都府の特別支援学校教員を対象とした、障害者用のスイッチやタイマーの製作についての出前授業なども行っています。

5年間のCOC事業の取り組みにより、本校の公開講座と出前授業の実施回数は大きく増加しました。平成25年度は44回の実施でしたが、平成26年度には69回となり、平成27年度以降は毎年90回以上の公開講座・出前授業を行っています。

今後は、これまでの取り組みをCOC+事業等を活用して継続しながら、本校の教職員と学生が地域社会への理解をさらに深めることで、地域防災への支援や、小中学生の工学への関心・学習意欲の向上の一助となり、地域社会に貢献できる高専であり続けたいと思います。



▲ 障害者用のスイッチやタイマーの製作



▲ 水や空気の流れについて学ぶ出前授業

地域と連携した取り組み

研究・開発内容	学科・部門	担当教員
超音波疲労試験機を用いた工具鋼SKD11の疲労強度に関する企業との共同研究	機械工学科	生水雅之
機械分野における地域企業との共同研究	機械工学科	山田耕一郎
工場排熱を利用する発電装置の開発	機械工学科	豊田 香
地域のための風力発電機作製	機械工学科	小林洋平
京都府立舞鶴こども療育センターと連携した電動車いす操作部の改良	電気情報工学科	丹下 裕 竹澤智樹
伝統的木造建築物の耐震性評価に関する取組	建設システム工学科	高谷富也
橋梁の振動特性を利用した健全度診断	建設システム工学科	玉田和也
防災教育のための教材開発	建設システム工学科	加登文学
京都府北部まちづくり景観保守	建設システム工学科	尾上亮介
商店街サテライトラボ	建設システム工学科	尾上亮介

出前授業・公開講座

授業・講座内容	学科・部門	担当教員
地域への防災教育支援	自然科学部門	上杉智子
小型模型水路を用いた防災教育	建設システム工学科	三輪 浩
機械分野における出前授業・公開講座	機械工学科	山田耕一郎
魚釣りを通して理解する「海の京都」	機械工学科	小林洋平
デジタルファブリケーション入門	機械工学科	須田 敦
たのしく学べるモノづくり (小中学生向け電子工作)	電気情報工学科	新池一弘
特別支援学校教員に向けた技術教育	電気情報工学科	船木英岳
ナノテクノロジー体験教室	電子制御工学科	清原修二
水や空気の流れを観察してみよう	電子制御工学科	野間正泰

超音波疲労試験機を用いた工具鋼SKD11の疲労強度に関する企業との共同研究

実施内容

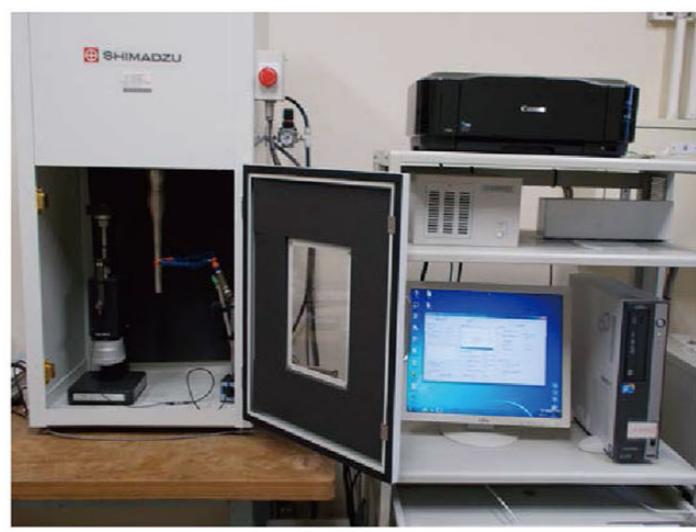
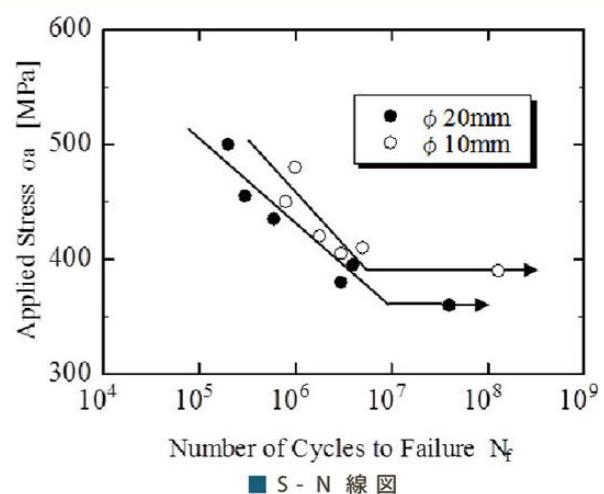
本研究では、日東精工株式会社との共同研究として、冷間金型用合金工具鋼SKD11に対して超音波疲労試験機(共振周波数 $20 \pm 0.5\text{kHz}$)を用いた疲労試験を行い、疲労強度におよぼす試験片直径寸法の影響について検討を行いました。また極値統計法を適用し、最大介在物寸法の推定を行いました。

S-N線図上、直径 $\phi 20\text{mm}$ の試験片の方が時間強

度および疲労限度ともに低下しました。これは、製鋼段階での材質的なばらつきに起因した結果と考えられます。さらに本鋼の介在物に着目し、最大介在物寸法 $\sqrt{\text{area}_{\max}}$ を推定しました。公称応力の80%が作用する領域を危険体積と見なした場合、 $\phi 10\text{mm}$ で $\sqrt{\text{area}_{\max}} = 40.0\text{ }\mu\text{m}$ 、 $\phi 20\text{mm}$ で $\sqrt{\text{area}_{\max}} = 44.6\text{ }\mu\text{m}$ となりました。後者が少し大きな $\sqrt{\text{area}_{\max}}$ 値を示しました。



■ 大径ブースター・ホーン（左）と標準ブースター・ホーン（右）



■ 超音波疲労試験機



■ 実験の様子

テーマ名

**機械分野における
地域企業との共同研究**

学科・部門

機械工学科

担当教員

山田耕一郎

分 野

研究

テーマ名

**工場排熱を利用する
発電装置の開発**

学科・部門

機械工学科

担当教員

豊田 香

分 野

研究

■ 実施内容

機械工学科では、H25年度から機械分野における地域企業との共同研究を行ってきました。特に、京都府綾部市の日東精工株式会社と京都府京丹後市峰山町の株式会社日進製作所との共同研究では、企業における報告会の場で研究成果を発表しています。平成29年度は以下のテーマで取組んでいます。

「高強度鋼SCM435ボルトの

遅れ破壊特性に関する研究」

「Al-Siねじの機械的特性に関する研究」

「めっき処理を施したSCM435鋼の

回転曲げ疲労強度に関する研究」

「SCM435セルフタップねじの

疲労試験に関する報告」

(いずれも日東精工株式会社で発表)

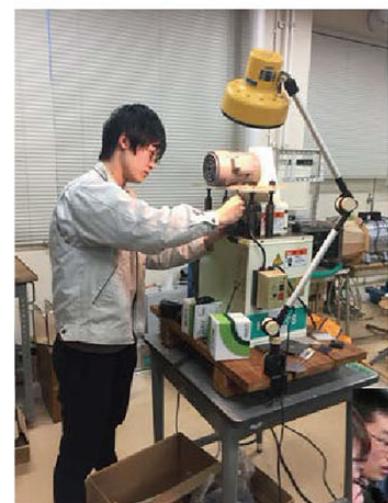
「ホーニング砥石の

湿式摩耗特性に関する研究」

(株式会社日進製作所で発表)

特に、日東精工株式会社においてはH25年度から毎年発表を行い、今年度で4回目の発表となり、継続的な地域との連携となっています。

本事業以外でも、機械工学科では京都市内の伝達装置メーカーや工作機械メーカー等との共同研究、技術相談が行われ、本事業を行ったことで、機械工学科の地域企業との連携が活性化することに繋がりました。また、これらの企業のいくつかには、本科生に対して出前授業をして頂き、共同研究以外での連携に発展させることができました。



■日東精工との
疲労破壊に関する共同研究



■4年設計製図Ⅲにおける
地域企業による出前授業



■日東精工株式会社における研究成果発表

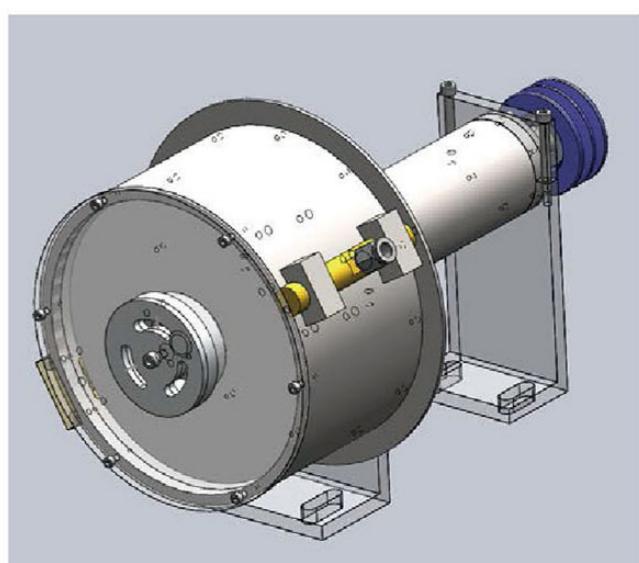
■ 実施内容

2011年の東日本大震災以来、持続可能なエネルギーや自然エネルギーへの関心が高まっています。本研究室ではブレードレスタービンに着目し、工場排熱を利用する発電装置の開発を丹後機械工業協同組合と共同で行なってきました。

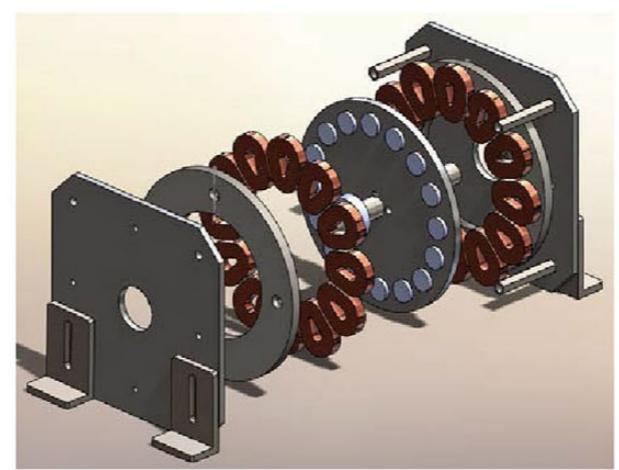
ブレードレスタービンとは多層に構成された円盤群をローターにするタービンであり、構造が簡単で保守が容易であることが特徴です。しかし、その構造上、回転数が高くトルクが低いという特徴があります。トルクは円盤群のあいだを流れる流体の粘性力によって生じるのですが、その特性を求めるには実験的な方法しかありません。また、回転数が高くトルクが低いという特徴は、流用が多い小型風力発電機用コアレス発電機の特徴と合っておらず、十分に発電できない問題があります。

そこで、まずブレードレスタービンの特性を得るために円盤の枚数や形状および吸排気の構

造や流量を変えることができる実験装置を作成し実験を行いました。さらに、ブレードレスタービンの特性を活かすことのできる発電機の製作を進めるために、コアレス発電機を試作し、発電確認とその性能を測定しました。



■ブレードレスタービン



■発電機の3次元モデリング



■製作した発電機

テーマ名**地域のための
風力発電機作製**

学科・部門

機械工学科

担当教員

小林洋平

分 野

研究

■ 実施内容

これまで、教育用風車として、タケニウス風車、揚力抗力複合型風車、直線翼垂直軸風車について基本的なコンセプトを確認するためのアンケート調査や、その結果に基づく試作機の設計と製作を行ってきました。

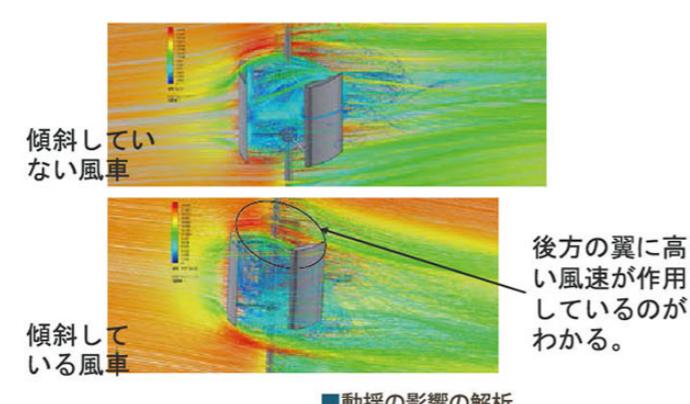
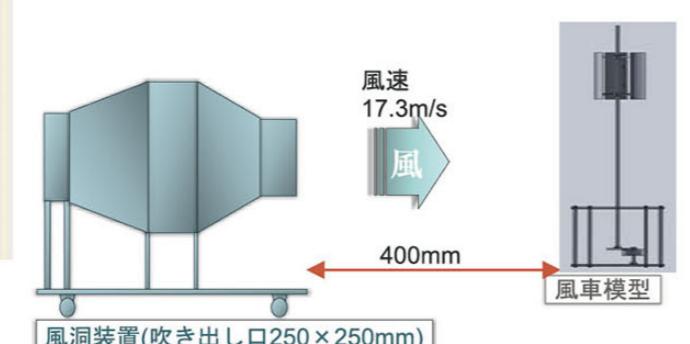
本年度は、垂直軸風車が動搖した場合の性能の解析を進め、一歩先を見据えた超大型風車の設計に取り組みました。

風車は陸上風車と洋上風車に分けられます。どちらの場合も主流は、水平軸型と呼ばれる発電機につながる軸が地面と水平なタイプの風車です。これに対し、垂直軸型風車は、発電機につながる軸が地面に対して垂直で、軸と平行に直線翼が取り付けられた構造を持ちます。

相対流入風速は、回転角度により変化するため、水平軸風車が40%程度の効率を持つのに対し、垂直軸風車の効率は25%程度と大きく劣ります。



しかし、浮体式洋上風車において、垂直軸風車の重心の低さは大きなメリットとなり、今後、風車が超大型化される可能性を考えると垂直軸型は逆に有利になります。本年度は、垂直軸型風車が浮体の上に設置され洋上で波や潮流により動搖した場合の出力特性に関する研究と超大型の垂直軸型風車を3次元CADで設計することにより、風車の重心位置や総重量、構造的に大型化した垂直軸型風車の実現可能性について考察をおこないました。

テーマ名**京都府立舞鶴こども療育センターと連携した電動車いす操作部の改良**

学科・部門

電気情報工学科

担当教員

丹下 裕
竹澤智樹

分 野

研究

■ 実施内容

平成25年度より電気情報工学科4年生の授業「創造工学」では、電動車いすの操作部の改良に取り組んできました。初年度は、学生とともに加美電機株式会社を訪問し、電動車いすの開発・設計を行った担当者から開発秘話についてお話を伺い、学生たちに動機付けを行いました。その後、京都府立舞鶴こども療育センター（以下、療育センターと略す）と連携を取りながら、障害を持った子供たちのための電動車いすの操作部の改良を進めてきました。

写真のように、療育センターを訪問しニーズ調査を行いました。現場において障害者と関わりが深く、リハビリ等を担当する理学療法士の方と話し合う場を設け、現場のお話を伺うことにより、ニーズのイメージを学生に持たせました。この調査をもとに、学生らは取り組むテー

マを決めました。開発の例として、「電車の車掌の気分を味わうことができるレバー型の電動車いすの操作部の開発」や「DJのような気分で電動車いすを操作できるディスク型の操作部の開発」等を行いました。

展示会では、学生たちが開発した操作部を持参し、来場される障害者の方に使用していただきました。試乗は大変好評で、会場内を何度も電動車いすで運転して回り、楽しそうにしている子供たちの姿が印象的でした。

授業で製作した電動車いすの操作部は、療育センターに貸し出しており、現場のニーズに対応した形で提供することができました。今後もこのような取り組みを継続し、地元の障害者施設等に貢献できるようなものづくり、研究・開発を行いたいと考えています。



テーマ名

伝統的木造建築物の
耐震性評価に関する取組

学科・部門

建設システム工学科

担当教員

高谷富也

分野

研究

■ 実施内容

起振器システムについて

永久磁石起振器SSV-125総合システム（動的耐震診断起振装置一式）を使用することで、以下に示す特徴を有している。

- RC造・S造・木造住宅、地盤・斜面および橋梁等の建築・土木構造物の振動実験を行い、構造物の固有周期や減衰などの振動性状を把握する実験計測システムである。
- 小型・高性能な起振器、起振器への電力増幅器、加速度検出器、振動制御解析装置から構成される。
- 構造物の共振点の自動計測ができるデジタル振動制御解析ソフトを有している。



■ 計測制御システム



■ 起振器



加速度計を用いた
地盤増幅特性の
算定に関する取組
加速度計を用いた微動
計測やアレイ計測によ
り、数百地点の地盤增
幅特性を算出した。

■ 加速度計



■ アレイ計測システム

テーマ名

橋梁の振動特性を利用
した健全度診断

学科・部門

建設システム工学科

担当教員

玉田和也

分野

研究

■ 実施内容

現在日本では、維持管理に関する橋梁の損傷に対し、目視点検が主に行われており、工学的な診断については明確になっていないという課題があります。そのため客観性に優れた橋梁の点検、診断方法を確立することが早急に求められています。ここでは、昭和11年に建設された鉄筋コンクリート橋（6連）に対して、振動計測を実施して橋の固有振動数を測定し、その結果から、橋の振動計測による健全度評価を行うことを本研究の目的としています。

対象橋梁となる大和橋は径間長12.9mの単純RC橋が6連あり、建設から80年経過しているため、断面修復等の修繕工事が実施されており鉄筋コンクリート桁としての劣化の進行は抑止されていると考えられます。その一方で、大和橋は、修繕工事により表面保護されていることもあり外観から経年劣化の状況を推察できない状態にあります。

そのため、管理者である京都府からの依頼を受け、振動計測を実施して各桁の固有振動数を測定しその比較から各桁の状況を推定し、相対的な健全度評価を行うことになりました。



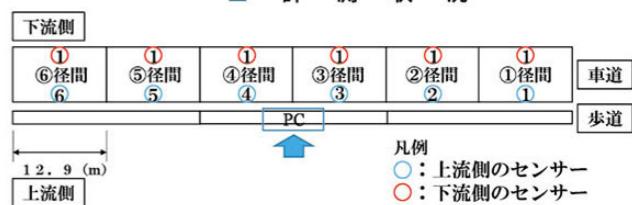
■ 大和橋全景

今回の大和橋では、劣化原因を分析して考察していくのではなく、あくまでスクリーニングを主体として行い、詳細調査等の必要性を見出すことを目的とし、詳細調査については京都府が取組むことになっています。

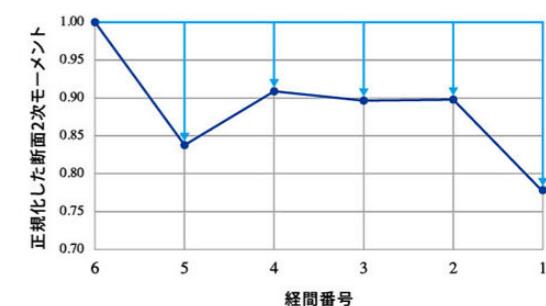
計測した固有振動数が最も高かった第6径間を建設当初の状態であると仮定し、固有振動数の相対比較によって断面2次モーメントの低下率を計算した。その結果、第1径間は曲げ剛性が約22%、第2~4径間は約9%低下していることが判明した。少なくとも第1径間については詳細調査を実施する必要があると言える、という診断を下すことができました。



■ 計測状況



■ 加速度センサ配置図



テーマ名**防災教育のための教材開発**

学科・部門 建設システム工学科

担当教員 加登文学

分野 教育

実施内容

日本は災害列島とも呼ばれるほど自然災害の多い国です。特に近年では気候変動に伴う豪雨災害や活動期に入ったと言われる地震災害が多発しています。舞鶴市を含む北近畿地域には、1927年の北丹後地震の震源である郷村断層・山田断層帯をはじめとして、上林川断層、若狭湾内断層などの活断層が確認されています。また、平成16年台風23号による、一級河川由良川の氾濫や土砂災害が起こっています。さらに、若狭湾沿岸には高浜、大飯、美浜、敦賀に原子力発電所が存在します。このような地域において、防災について学ぶことはとても重要なことです。そこで、地域で発生する可能性のある地震災害、津波災害、土砂災害、原子力災害について学び、被害を軽減する方法や避難方法を考えるための教材として、舞鶴市を中心とした地

域の地形模型を製作しました。活断層や原発からの距離や、住んでいる地域の標高、交通インフラなど地形模型で確認することで直感的に学ぶことができます。

製作された地形模型は、津波発生装置、斜面崩壊模型、液状化再現装置といった他の防災教育教材と合わせて地域の小中学生や一般市民を対象とした防災に関する公開講座等に用いられました。



■ 防災を学ぶ地形模型



■ まいづる土木・建築フォーラムでの展示の様子



■ その他の防災教育教材

テーマ名**京都府北部 まちづくり景観保守**

学科・部門 建設システム工学科

担当教員 尾上亮介

分野 研究

実施内容

京都府北部では人口減少により空き屋が増加しています。多くの空き屋は長期間利用されることがなくなると、建物が傷み、解体され空き地となる場合も多いです。空き屋の中には地域の伝統的な建築様式を持つ町屋が存在するが、空き屋のまま放置されると、解体され、地域の歴史的建造物が失われてしまいます。

また、町屋は歴史的な街路景観を形成する重

要な構成要素です。そのため、町屋を改修し活用を進めることは、地域の景観を守るために必要なことです。

今回の取り組みでは、西舞鶴の歴史的な意匠を有する町屋をシェアハウスとしての活用、東舞鶴の町中の古民家を UI ターン者のためのお試し住宅として活用を提案しました。

これらの学生の取り組みにより京都北部地域の景観保守の提案を行っています。さらに宮津市においては、景観保存のため、町歩きやシンポジウムに講師として参加しました。



■ プrezentation風景



■ 景観町歩きの風景



■ 対象建物の調査風景 東舞鶴

テーマ名

商店街サテライトラボ

学科・部門 建設システム工学科

担当教員 尾上亮介

分 野 社会貢献

■実施内容

舞鶴市東地区八島商店街にある商店街サテライトラボ「よろず -商店街・まちづくり研究所-」の運営をとおして、商店街関係者や自治体と連携し、地域の課題を発見し解決に取り組む活動を行いました。

1. まちづくり調査

東舞鶴の中心市街地を対象エリアとして、自治会、商店街の協力の下、20年後の地域の未来についてアンケート調査を行いました。

また、まちづくり会社や地域活動の拠点の提

案も行いました。調査結果は、フォーラム等で発表を行いました。

2. 商店街イベントへの参加

ワークショップ「まちをつくろうーいえバズルー」を開催しました。約200人の参加者がありました。

さらに、京都府と商店街との共同開催として、「どこでもギャラリー」事業を実施したほか、京都府と商店街が取り組んでいる、創生商店街事業にも参加しました。



■商店街イベントに参加している様子



■ワークショップ まちをつくろうの様子



■どこでもギャラリーの様子



■まちづくり調査の発表風景

テーマ名

地域への防災教育支援

学科・部門 自然科学部門

担当教員 上杉智子

分 野 社会貢献

■実施内容

本事業では、自然災害や原子力災害に備えた地域への防災教育支援を行うため、自然科学部門（上杉）、電気情報工学科（内海・金山）、電子制御工学科（石川）、建設システム工学科（加登）の5名の教員が協力し、5年間、公開講座や出前授業などを通して防災に関する情報の提供を行ってきました。

初年度の平成25年度は、原子力発電所事故を伴う災害となった東日本大震災から2年後の時期であったため、原子力災害を想定し、原子力発電や放射線に関する正しい知識の提供を重点的に行いました。舞鶴市内では6回の公開講座を実施し、自然災害に関する内容と共に、空間放射線量の測定や霧箱による放射線の観測など、身近な放射線に関する情報を学んでもらいました。また、空間放射線量の定点観測システムに関する研究の紹介も行いました。



■高温拡散型霧箱による放射線の観測



■食品の放射線量の簡易測定



■液状化再現の実験

平成26年度には、食品の放射線量測定に関する説明と簡易測定の体験学習なども加え、舞鶴市内では8回の公開講座を行っています。

平成27年度以降は、主に小中学生を対象として、自然災害や原子力災害の理解に必要な理科の知識を身に付けてもらうために、簡単な工作を通して光や振動について学びながら、防災についても学習する公開講座を舞鶴市内で年7回程度行っています。

また、これらの公開講座以外にも、小中学校等からの依頼による原子力防災に関する出前授業や、フォーラムでの防災に関する発表なども実施しています。

5年間の取り組みを通して、担当教員である私達自身も、地域住民の皆さんとの交流により、地域に必要な情報についての理解を深めるなど、多くのことを学ばせて頂きました。今後も、このような活動を続けながら、学生や地域の皆さんと共に学び、成長し続けていきたいと思います。

テーマ名

小型模型水路を用いた
防災教育

学科・部門 建設システム工学科

担当教員 三輪 浩

分 野 社会貢献

テーマ名

機械分野における
出前授業・公開講座

学科・部門 機械工学科

担当教員 山田耕一郎

分 野 社会貢献

■ 実施内容

土砂災害と砂防事業を理解するためには、現象を目で見て確認することが効果的です。そこで、土砂災害の原因となる土砂移動現象や砂防施設の効果を再現できる水路を作成しました。この水路は、長さ100cm、幅7cmのアクリル製で、勾配、流量、土砂粒径等の実験条件を詳細に設定することで、水の流れや種々の土砂移動形態を発生させることができます。また、数種類の砂防ダム模型によってそれらの特徴と効果を観察することも可能です。この水路を用いて出前授業等を実施し、砂防事業に対する関心と理解を促進させることで地域貢献を実践しています。

図-1は一般市民を対象とした公開講座（実験



■図-1 公開講座での天然ダムの崩壊実験風景と展示パネル

で学ぶ災害）での実施風景と展示パネルです。大きな自然災害に繋がる可能性のある天然ダムの決壊実験を行いました。自然災害と防災・減災の話に興味をもって質問される方が多く、「実際に実験を見ることで、大変良く理解できた」との感想を頂きました。図-2は大学で出前授業を行ったときの土石流と土砂移動形態および砂防ダムの効果に関する実験風景です。実験の前に流砂機構に関する講義を行ったため、より深い理解が得られました。中学校への出前授業の様子を図-3に示します。河川における土砂災害とその防止に関するミニ授業を行い、これを受けた実験（天然ダムの崩壊とポンプによる排水効果の検証）を実施しました。このような公開講座や出前授業の他に、水害・土砂災害に対する住民の防災意識の向上のための取組やオープンキャンパス等でも実験を通して現象や対策の説明を行っています。

小型実験水路は運搬できるので、機動的な運用が可能です。また、実験を観察することによって現象の深い理解に繋がり、防災意識の向上にも寄与しています。

■図-2 大学での出前授業と実験風景
(土石流と土砂移動形態)

■図-3 中学校での出前授業と実験風景（ミニ授業と実験）

■ 実施内容

機械工学科では、機械分野における出前授業・公開講座等を実施しています。今年度は以下のとおりです。

- 5/21 学校紹介における出前授業（本校）
- 6/11 学校紹介における出前授業（京都市）
- 6/17 吉美小学校出前授業（綾部市）
- 6/22 若浦中学校出前授業（舞鶴市）
- 6/25 学校紹介における出前授業（三田市）
- 7/ 7 太秦中学校出前授業（京都市）
- 7/11 学校紹介における公開講座（本校）
- 9/ 3 公開講座（本校）
- 10/ 8 公開講座（豊岡市）
- 10/21 赤レンガフェスタ（舞鶴市）
- 11/21 科学の祭典（京都市）
- 12/14 橋本小学校出前授業（京都市）
- 2/ 4 科博連サイエンスフェス（京都市）



■学校紹介における授業製作自動車の試乗



■学校紹介における材料・振動・流体の授業

平成25年度から、毎年複数回の出前授業・公開講座を実施しています。その内容は、本校で行っている授業を紹介（製作した自動車の試乗、自動車設計における材料、振動、流体の説明等）するとともに、それに関連する知識・技術（工作機械を使ったものづくり、CADソフトによる設計）等に触れてもらうことを主として取り組んできました。

これらの取り組みによって、機械分野に興味を持つてくれるとともに、一部の学生は実際に本校に入学して機械工学を学び、5年の卒業研究等で地域企業との連携に貢献してくれました。



■中学校でのCADソフトを使った出前授業



■科博連での工作機械を使ったネームプレートづくり

テーマ名

**魚釣りを通して
理解する「海の京都」**

学科・部門**機械工学科****担当教員**

小林洋平

分 野

社会貢献

テーマ名

**デジタルファブリケー
ション入門**

学科・部門**機械工学科****担当教員**

須田 敦

分 野

社会貢献

■ 実施内容

京都府が強く推し進める地域振興に「海の京都」と呼ばれるものがあります。これは府内の観光が京都市内に集中する現状を改め北部地域つまり「海の京都」との二極化することで府全体を活性化しようとする試みです。この中で日本三景の天の橋立や世界ジオパーク等の観光名所、また、この地域の特産品で活性化していくことが謳われていますが一つ不足している視点があります。それが「魚釣り」です。「魚釣り」と聞くと、それを趣味とする人のみが関係することもありますが「魚」はほぼすべての日本人に関係します。つまり、「魚釣り」＝「魚」とすることができれば膨大な数の人が海



■講座で製作した浮子



■レーザー光で加工たルアー



■説明を聴く受講者



■製作に取り組む様子

に興味を持ちます。具体的な方法は、魚釣りを教えればよいのです。丹後半島は、日本海側でもかなり好漁場ですが京都府は漁業にそれほど熱心に思えません。それならば沢山の人々に来てもらいたい釣ってもらえば良いでしょう。その為には、地域の人々が魚釣りをよく理解する必要があります。本講座では、地域の子供たちを対象に魚釣りの基本を教え、釣り道具の一つである「浮子」と「ルアー」を作ってもらいました。それぞれには、空気力学とレーザー加工という高度な技術を取り入れ、科学技術に対する関心を引き出すことにも努めました。

■ 実施内容

小学6年生～中学2年生を対象とした公開講座を、下記の内容で実施しました。

デジタルファブリケーション入門！デジタル工作機械を使ってみよう

平成29年3月25日13:00～17:00

本校地域共同テクノセンター1階

まず初めに、SolidWorksという3次元CAD（パソコンで設計するソフトウェア）を用いて制作した3Dモデルと、実際に3Dプリンタのデモ運転と造形した品物を見学していただきました。

次に、AutoCADという2次元CADを使用し、実際にコンピュータで図面を描くことを体験していただきました。デザインした作品をレーザー加工機で加工し、オリジナルストラップとして持ち帰ってもらいました。設計から試作までの

モノづくりの流れを実感してもらい、少しでも機械工学科への興味を持っていただけたと思います。

最初は手間取りながらも、すぐに慣れた手つきでデザインしていました。本校専攻科生の補助もあり、来場者には手厚く指導できました。

作りたい物の写真やプラモデル図面を持参していた来場者もいて、このような内容の公開講座にニーズがあることがわかりました。

今後も、春夏冬の児童・生徒が長期休暇中に定期的に開催したいと思います。

本校では低学年から3次元CADや2次元CAD導入して授業を実施しています。また、大型のレーザー加工機なども所有し、実習などでも使用します。



■作品を手にする参加者



■専攻科生による補助



■加工の際は保護メガネを



■時にはマンツーマンで

テーマ名

**たのしく学べるモノづくり
(小中学生向け電子工作)**

学科・部門 電気情報工学科

担当教員 新池一弘

分 野 社会貢献

■実施内容

本校学生が講師となり、舞鶴市を含む京都府北部地域の小中学生を対象に、ロボットの製作等の電子工作や制御プログラム学習の出前授業・公開講座を実施しました。

舞鶴市立朝来小学校、倉梯小学校、明倫小学校では、理科クラブの時間を活用した出前授業を行いました。

電磁石とリードスイッチを用いて、錯視で有名なベンハムの独楽の型紙を永久磁石に張り付けた永久独楽づくりなどに挑戦しました。

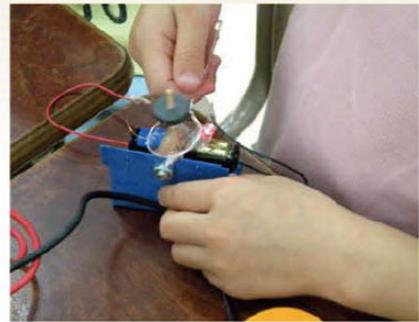
また、京都工芸繊維大学など京都市内を会場とした公開講座では、ベンハムの独楽と振動モーターを用いた錯視独楽の製作、フェライト磁石で回り続ける永久独楽の製作、乾電池と直流

モーターを用いたペットボトル掃除機の製作、LEDライトと発光ロッドで作るLEDオブジェづくりのほか、クリスマスリース、センサーライトの製作等様々なテーマで公開講座を実施しました。

さらに、模型自動車の自動走行プログラム学習、倒立振子型ロボットのリモコン操作とライントレース学習、ロボット学習教材ビュートチャイサーと倒立振子制御教材ビュートバランサーデュオを用いたロボット制御プログラムとのプログラムを実装させたロボット走行などの学習も行いました。参加した小中学生だけでなく保護者も一緒に非常に熱心に取り組んでいました。



■クリスマスリースづくり



■永久独楽づくり



■永久独楽づくり



■光のオブジェの製作



■ロボット操作のプログラム製作

テーマ名

**特別支援学校教員に
向けた技術教育**

学科・部門 電気情報工学科

担当教員 舟木英岳

分 野 社会貢献

■実施内容

地域の特別支援学校が抱える様々なニーズに対して、高専生の柔軟な発想とモノづくり力を生かして、研究室単位でその問題解決を図ってきました。しかし、現状では配属される学生数が限られており、すべてのニーズに答えることができませんでした。また、学生の教育的な取り組みでもあるため製品が完成するまでに時間がかかり、新たな手段を考える必要がありました。

そこで、平成25年から「特別支援学校教員に対してモノづくり力の向上を図る出前授業を実施する」ことで、自らニーズを解決できる力を養成し、特別支援学校教員のモノづくりに対する意

識改革を試みてきました。出前授業の実施にあたり、特別支援学校を訪問して現状調査を行った結果、要望が多かったスイッチ教材を題材としました。

出前授業の回数を重ねる毎に特別支援学校教員の取り組む姿勢が変わり、教員同士が互いに教え合う姿や会話の中で「ハンダ付け」には自信があるといった発言等が多くなるとともに、配布資料を見ながらなら修理ができるという話も多数聞こえてくるようになりました。これは出前授業の参加回数を重ねることに参加教員の技術力が向上し、教員のモノづくりに対する意識が変わったためと考えています。

回数	出前授業の講座名
1	ハンダ基礎講座
2	100Vスイッチの製作
3	ラッタ&タイマーの製作
4	マウスの改造と引っ張りスイッチの製作
5	音声・呼気スイッチとBDアダプターの製作
6	握りスイッチ&タイマーの製作
7	打楽器を叩くスイッチの製作

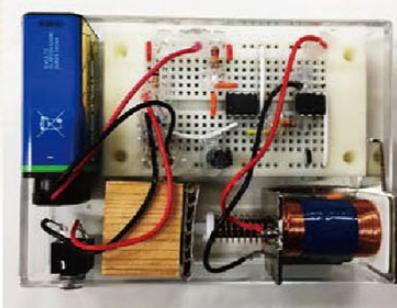
■これまでに実施した出前授業



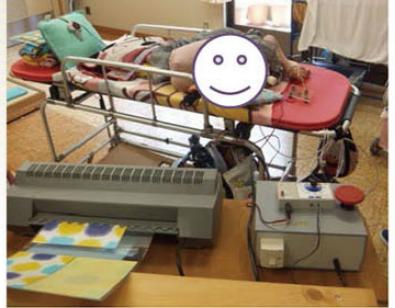
■教員同士の教え合い



■要 望 の 書 き 出 し



■出前授業教材の一例



■支 援 機 器 の 活 用 事 例



■スイッチや活用事例の紹介

テーマ名
**ナノテクノロジー
体験教室**

学科・部門 電子制御工学科
担当教員 清原修二
分 野 社会貢献

■ 実施内容

舞鶴高専地域共同テクノセンターにて、公開講座「ナノテクノロジーアンケート」を実施しました。この公開講座では、内海教員・石川教員（小学生対象）、小林教員・清原教員（中学生対象）、専攻科生と電子制御工学科5年生が、身近なところで活用されているナノテクノロジーの紹介とそれに関する実験を行いました。

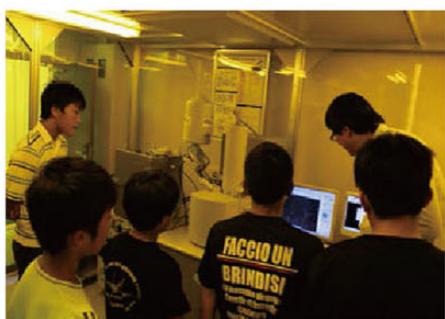
午前（10：00～12：00）は小学生を対象に、薄膜形成技術の応用例として鏡の作製と簡単な真空実験を行いました。鏡の作製では、プラスチックに好きな絵を描いてもらい、その絵の上にアルミニウムの薄膜を着けて鏡を作ります。簡単な真空実験では、真空容器に風船や水を入れて、その様子を観察しました。



■ 空気のない世界



■ 鏡の中の世界



■ 小さな加工の世界



■ 小さなモノの世界

テーマ名
**水や空気の流れを
観察してみよう**

学科・部門 電子制御工学科
担当教員 野間正泰
分 野 社会貢献

■ 実施内容

平成26年度から4年間にわたり、舞鶴市立三笠小学校と舞鶴市立朝来小学校において、二つの内容で出前授業を実施しました。

水の流れをマーブリングしてみよう！

市販のマーブリングセットを使い、児童各自が二色の絵の具と割りばしで水の表面に描いた模様を画用紙に写し取り、流れの不思議に触りました。

身近な物体まわりの流れを見てみよう！

卒業研究で設計・制作した簡易風洞装置を用いて、トラック・ハイブリッド車・スーパーカー（模型）、新幹線（模型）、ゴルフボール、紙飛行機、鮪サンプルなどの身近にあ



■ マーブリング



■ マーブリング



■ 物体まわりの流れ



■ 物体まわりの流れ



■ 集合写真



■ 学会発表



文部科学省は平成27年度から「COC+事業」を進めています。「COC事業」は個々の大学や高専が「地(知)の拠点」となって地域振興に貢献する事業ですが、「COC+事業」はCOC事業の成果を活用し、複数の大学や高専が府県単位で協力し、地方の人口流出防止に貢献するための事業です。地域に貢献できる能力を有し、地域を志向する人材を育成し、その結果県内(府内)企業への就職率向上を目指すものです。期間は平成27年度から31年度までの5年間です。京都府では京都工芸繊維大学をリーダーとし、京都府立大学、京都学園大学、京都文教大学、舞鶴高専をメンバーとしてCOC+事業を進めています。

舞鶴高専では、COC事業で築いた地域とのつながりを生かし、3つの事業の12のプログラムを実施することにより学生の地域志向マインドを向上させ、地域を担う人材育成を推進しています。

事業1は地域の企業や自治体と連携して地域を担う人材育成を推進することを目標としており、6つのプログラムを主に専門学科が担当して推進しています。

事業2は地域の学習と研究を通じて学生の地域志向マインドを向上させることを目標としており、この分野の専門知識を有する人文科学部門の教員が学生を指導して3つのプログラムを推進しています。

事業3は地域への公開講座を通じて学生の地域志向マインドを向上させることを目標としており、3つのプログラムで多数の学生が公開講座の講師を務めます。

3つの事業の12のプログラム

事業1

地域の企業や自治体と連携して地域を担う人材育成を推進する。

事業2

地域の学習と研究を通じて学生の地域志向マインドを向上させる。

事業3

地域への公開講座を通じて学生の地域志向マインドを向上させる。

プログラム名			学科・部門
事業1	1-1	いきいき健康街づくりの推進	自然科学部門
	1-2	地域企業との連携による地域を担う機械技術者の育成	機械工学科
	1-3	地域企業との連携による地域を担う電気技術者の育成	電気情報工学科
	1-4	地域企業との連携による地域を担うメカトロ技術者の育成	電子制御工学科
	1-5	京都の工務店、設計事務所、自治体との連携による地域を担う建築技術者の育成	建設システム工学科
	1-6	京都府の社会基盤メンテナンスを担う建設技術者の育成	建設システム工学科
事業2	2-1	「まちづくり」計画の学習と立案	人文科学部門
	2-2	京都府北部の埋もれた文化財の発見と活用	人文科学部門
	2-3	巡礼学びのプログラム	人文科学部門
事業3	3-1	防災教育と理科教育	自然科学部門
	3-2	電気電子工作、プログラミング	電気情報工学科
	3-3	小中学生ロボコン大会	電子制御工学科

平成28年度から全てのプログラムを立ち上げて事業を推進しています。次頁以降でそれぞれのプログラムの今年度の実施状況を説明します。

事業1 地域の企業や自治体と連携して地域を担う人材育成を推進する

1-1 いきいき健康街づくりの推進

実施内容

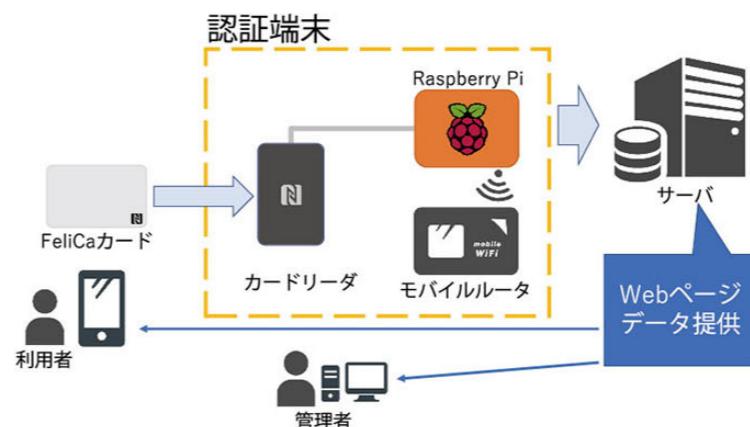
FeliCaカードを用いた運動習慣支援

学生が舞鶴市・住民と連携し、「歩く」を基本とする『健幸』な街、スマートウェルネスティ構想への提案システムを構築しました。

本システムはFeliCaカードを用いた「“歩く”見える化」により、市民の運動継続を目指すものです。高価な端末やスマホを保有しなくても安価でだれでも参加できること、およびルート上での市民同士のふれあいが期待できるこの利点があります。

カードをWalking Data収集端末装置にかざすことによって、歩行情報を得、Webページを介してData提供を行うシステムを開発し、朝来地域にて予備実験を行いました。

今年度はシステム開発と予備実験を行い、長期間にわたっての本システムの運用が可能であることを実証しました。次年度には規模を拡大しての実証実験を計画しています。



■Walking Data収集 System構成図

学科・部門

自然科学部門
電気情報工学科

担当教員

小野伸一郎
中川重康 古林達哉

対象学生

電気情報工学科
中川研究室



事業1 地域の企業や自治体と連携して地域を担う人材育成を推進する

1-2 地域企業との連携による 地域を担う機械技術者の育成

実施内容

機械工学科では、職業意識の向上に資するため、また職業選択に役立つ知見を得ることを目的として工場見学を実施しました。

今年度は、7月21日に、4年生25名が株式会社椿本チエイン京田辺工場を見学しました。会社概要の説明を受けた後、2グループに分かれて生産現場を見学しました。その後、舞鶴高専OBとの質疑応答の場を設けていただき、さらに、開発・技術センターの若手社員3名に、研究テーマについてプレゼンテーションしていただきました。

また12月8日には、一志株式会社（亀岡市）に4年生8名が訪問しました。会社概要の説明を受けた後、冷間鍛造のラインや検査ラインを見学しました。生産現場の見学後には、舞鶴高専OBとの交流の場を設けていただきました。

この他にも、2年生はグンゼ株式会社、3年生は村田機械株式会社、4年生は株式会社イシダおよび株式会社ダイゾーを訪問しています。このような地元企業の見学を通して、地域志向マインドの醸成に寄与することができました。

さらに、株式会社村田製作所から講師をお招きし、最先端の誘電体材料について「誘電体材料とセラミックコンデンサへの応用」と題した講義をしていただきました。学生は、最前線で活躍される講師の話を伺い、教科書の重要性を再確認するとともに、コンデンサの活躍先とその使用理由についても明確にすることができました。さらに、コンデンサを作る工程もご教示いただき、機械系の学生が活躍できるポイントも明らかとなるなど、教科書には載っていない貴重なお話を聞く機会となりました。

学科・部門 機械工学科

担当教員 谷川博哉 山田耕一郎
野毛宏文 室巻孝郎
須田 敦

対象学生 機械工学科
2, 3, 4, 5年生



■(株)椿本チエインの見学



■一志(株)の見学



■村田機械(株)の見学



■(株)イシダの見学

■(株)ダイゾーの見学

事業1 地域の企業や自治体と連携して地域を担う人材育成を推進する

1-3 地域企業との連携による 地域を担う電気技術者の育成

実施内容

3年生後期の授業科目「電気情報工学実験ⅡB」では、実験テーマの1つとして、東舞鶴駅北口の駅前イルミネーション設置事業に協力しています。イルミネーションの製作及び製作物の設置時には、電線の接続や配線工事が伴い、作業を行うための工具や配線器具などに関する知識も必要となります。電気情報工学科では、電気工事士の資格を所有する教職員を中心とし、電気工事に関する勉強会を開催し、この事業に必要となる知識を修得しています。今年度は、この知識を活かして、写真1のような製作物を自分達の手で設置しました。

4年生前期の授業科目「創造工学」では、舞鶴市や舞鶴市の京都府立舞鶴支援学校などの地域社会と連携し、地域の課題解決に取り組んでいます。その取り組みの1つとして、舞鶴の地域に関連したアプリケーションの製作を行いました。写真2に示すように、製作したアプリケーションは、赤れんがフェスタin舞鶴に展示し、来場者の方々に楽しんでもらいました。

視覚障害者の方々は単独歩行時に、安全に移動するための設備である点字ブロックを利用します。しかし、点字ブロック上に置かれた障害物にぶつかり、けがをすることがあります。そこで、視覚障害者の所有するスマートフォンのカメラで撮影された画像から障害物に認識とその障害物の大きさを推定することに取り組みました。写真3に示すように、障害物を認識することができました。

これらの取り組みを通して、電気工学や情報工学の分野で、地域に貢献できる技術者としての能力を育成することができました。

学科・部門 電気情報工学科

担当教員 中川重康 片山英昭
竹澤智樹 船木英岳
内海淳志 丹下 裕
芦澤恵太

対象学生 電気情報工学科
3, 4, 5年生



■写真1：イルミネーション



■写真2：フェスタでの展示



■写真3：障害物の認識結果

事業1 地域の企業や自治体と連携して地域を担う人材育成を推進する

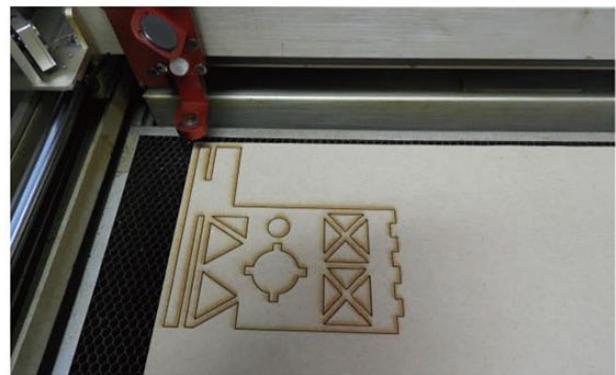
1-4 地域企業との連携による 地域を担うメカトロ技術者の育成

実施内容

電子制御工学科では、メカトロ技術者を育成するために、半年間に渡るロボット製作と競技を4年生科目「創造設計プロジェクト」に取り入れています。

本事業では、この科目において京都府内の企業技術者を招聘し、アドバイスを受けながらロボット開発を行うことにより、学生の地域指向マインドを強化しました。平成29年度も前年度に引き続き、オムロン株式会社綾部事業所から本校OBを含む技術者を招聘しました。

「アイデア出しプレゼン」では、各班が製作するロボットのアイデアを説明し、企業技術者の方からアドバイスをいただきました。また、会社の事業紹介の後、実際の現場におけるスケジューリング管理についてレクチャーを受けました。さらに、各班のアイデアを実現するため、レーザー加工機や3Dプリンタを利用した筐体の製作と、モータ駆動や遠隔操作を行うための回路製作を行いました。最終日の「ロボット競技会」では、企業技術者の方々に完成したロボットを披露し、半年間の成果に対する講評をいただきました。



■レーザー加工機による部品製作

学科・部門 電子制御工学科

担当教員 仲川 力
町田秀和

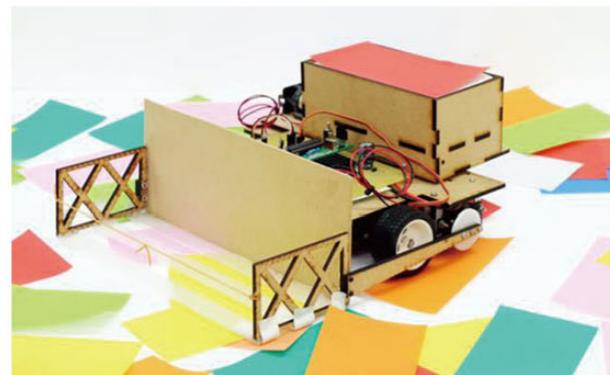
対象学生 電子制御工学科
4年生



■アイデア出しプレゼンの様子



■ロボット競技会の様子



■学生が開発したロボット

事業1 地域の企業や自治体と連携して地域を担う人材育成を推進する

1-5 京都の工務店、設計事務所、自治体との連携による地域を担う建築技術者の育成

実施内容

建築システム工学科では、舞鶴市役所の各課、協同組合東舞鶴商店街連盟、工務店、設計事務所と共に様々な地域の課題を取り組んでいます。

今年度は、住宅エリアの空き屋の問題に対してシェアハウスの提案を行いました。また、人口減少の問題に対してUIターン者の為の移住お試しシェアハウスの提案、建築の保存活用に関する研究、橋梁の維持管理の研究、音楽ホールの音響効果等にも取り組みました。

市役所の担当者や建築技術者、土木技術者らと意見交換を行い、地域の課題を具体的に把握し、地域における土木・建築技術者の役割を学びました。これにより、学生は地域の課題解決のための土木・建築技術者の必要性を知ることができました。

これらの取り組みは、「まいづる土木・建築フォーラム」（舞鶴市政記念館）において広く一般市民にも公開しました。

学科・部門 建設システム工学科

担当教員 尾上亮介
建設システム工学科全教員

対象学生 建設システム工学科
5年生



■まいづる土木・建築フォーラム
口頭でのプレゼンテーション風景
～自治体・地元企業関係者他、市民が参加～



■まいづる土木・建築フォーラム
パネルセッションでのプレゼンテーション風景
～自治体関係者他、市民が参加～

事業1 地域の企業や自治体と連携して地域を担う人材育成を推進する

1-6 京都府の社会基盤メンテナンスを担う建設技術者の育成

実施内容

9月4日から8日までの5日間にわたり、社会基盤メンテナンス教育センター及び舞鶴市内の橋梁現場において、本センターが開発に取組んでいる教育コンテンツの実証・検証を行いました。

本教育カリキュラムは、e+iMec講習会【基礎編（橋梁点検）】を基に、工業高等専門学校生向けに発展させたものです。検証モニターとして、阿南工業高等専門学校、和歌山工業高等専門学校、木更津工業高等専門学校、徳山工業高等専門学校、舞鶴工業高等専門学校の全国各地の工業高等専門学校から計10名の高専生が参加しました。舞鶴高専からは、専攻科生1名、本科5年生2名が参加しました。

1日目に参加者の交流や座学、劣化サンプルを用いた実習を行い、2日目は舞鶴市内橋梁においてコンクリート橋の現場実習と維持管理計画立案演習、3日目に舞鶴市内橋梁において鋼橋の現場実習と詳細調査手法を行いました。4日目にクレインブリッジでの現場演習、本カリキュラムで実習した内容をプレゼンテーションにして発表しました。5日目に学修到達度確認試験を実施しました。

これを踏まえて、2月3日から4日と、2月24日から25日の2回に分けて、今年度進路先として公務員を選んだ本科5年生7名を対象としてe+iMec講習会【基礎編（橋梁点検）】を実施しました。

京丹後市、福知山市、亀岡市、京都市等の地元のインフラを整備・保全する仕事に携わることになる学生に対し、インフラの維持管理に必要な知識と技能を修得してもらいました。

学科・部門 建設システム工学科

担当教員 玉田和也

対象学生 建設システム工学科5年
専攻科建設工学コース1年



■ 実物教材での実習



■ 舞鶴市管理の橋梁での実習



■ 計画策定のプレゼン



■ 舞鶴クレインブリッジの見学会

事業2 地域の学習と研究を通じて学生の地域志向マインドを向上させる

2-1 「まちづくり」計画の学習と立案

実施内容

学科・部門 人文科学部門

担当教員 児玉圭司

対象学生 本科5年生



■ 京都新聞社北部総局舞鶴支局長
多和常雄氏による講演



■ 京都北都信用金庫地域創生事業部部長
足立 涉氏による講演



■ イオン福知山店で行った舞鶴高専PRイベント

(1) プロジェクトの目的

本プロジェクトは、まちづくり計画の立案を通じて丹後を中心とした京都府の特色や課題を理解するとともに、地域への愛着を育み、地域貢献への意欲を高めることを目的としています。本プロジェクトの諸活動を通じて、学生に地域への関心を深めてもらえたたらと思います。

(2) 具体的なプログラム

1. 地域を知る！（外部有識者による講演会）

私たちの住む京都府北部地域の社会・経済について深く知ってもらうため、各界の方々をお招きしてそれぞれの専門的な見地からご講演をいただきました。

2. 舞鶴市政を見てみよう！

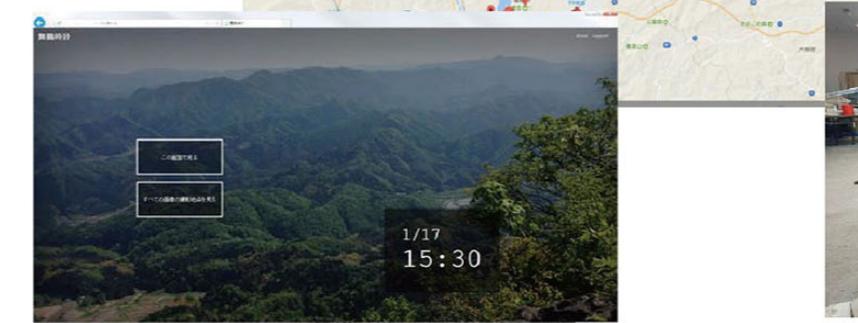
地方自治体の活動についてイメージを広げてもらうため、舞鶴市議会の傍聴や、「舞鶴版「地方創生」についての市民レビュー」の参観を行いました。

3. 地域還元型の取り組みを企画・実践しよう！

地域に何かを還元できる取り組みを、学生たち自身で企画し、実行に移してもらおうという課題です。大規模商業店舗での舞鶴高専PRイベントや、舞鶴の風景をHP上で閲覧できる「舞鶴時計」の公開などを行いました。



■ 「舞鶴時計」の
サンプル画像



1/17
15:30



■ 公共スペースに設置されたテーブルの修繕

事業2 地域の学習と研究を通じて学生の地域志向マインドを向上させる

2-2 京都府北部の埋もれた文化財の発見と活用

実施内容

今年度は、前期に海軍第三火薬廠跡、後期は東舞鶴地区のフィールドワークを行いました。火薬廠跡では、ほぼ手つかずの状態で残されている遺構を実際に見学し、これを研究や地域振興に活かすにはどうしたらよいかという視点から観察しました。後期は、東舞鶴の町並みや赤れんがパーク、赤れんが配水池など、現在利用されている文化財を見て、それらがどのような方法で活用されているかを観察してきました。

これらのフィールドワークで得た知見をもとに、今年度は本校周辺に残されている海軍第三火薬廠跡の活用案を考え、プレゼンテーションを行いました。

<平成29年度活用案>

「第三火薬廠を利用して、

舞鶴高専に農業工学の学科を新設」

日本全国の農業系の学校の入試倍率などを調査して需要の存在を明らかにし、覆土式火薬庫跡などを種苗の管理施設として利用するなどのアイデアを生み出しました。

「火薬廠をアートの拠点に！」

火薬廠全体を展示ゾーン、政策・体験ゾーン、居住ゾーンに分け、火薬廠の雰囲気と豊かな自然を活かしてアートを楽しめる企画を提案しました。

「第三火薬廠をサバゲー専用フィールドに」

火薬廠の雰囲気を活かしつつ、かつ利用者の安全や文化財の保護にも配慮したレジャー施設としての活用案を提示しました。

学科・部門 人文科学部門

担当教員 牧野雅司

対象学生 本科5年生



■「火薬廠をアートの拠点に！」



■海軍第三火薬廠覆土式火薬庫跡



■他の施設も調査し比較

事業2 地域の学習と研究を通じて学生の地域志向マインドを向上させる

2-3 巡礼学びのプログラム

実施内容

学科・部門 人文科学部門

担当教員 吉永進一

対象学生 本科5年生



■1日目 舞鶴西市民プラザ
発表者 松尾心空、出口三平、岡本亮輔、中川未来、粟津賢太、栗田英彦（左から・敬称略）



■舞鶴西市民プラザ 会場風景



■2日目 松尾寺
発表者 矢ヶ崎善太郎、岩本 馨（左から・敬称略）

本年度は、7月1日、2日の両日、舞鶴西市民プラザと松尾寺で、公開シンポジウム「巡礼と聖地：その伝統と現代」を開催し、それぞれ45名、20名の参加者がありました。

初日は、松尾寺名誉住職 松尾心空氏より「松尾寺と西国巡礼」と題する発表があり、巡礼における再生体験が語られ、出口三平氏は「綾部という近代の聖地」で綾部の多彩な聖地性を論じ、岡本亮輔氏（北海道大）は「偽物がつくる本物の場所」で、青森県新郷村におけるキリストの墓伝説がいかに地元の観光行政と結びついたか、中川未来氏（愛媛大）は「海を渡った四国靈場」で、植民地期に台湾に建立された「写し靈場」の過去と現況について報告を行いました。

2日目は、矢ヶ崎善太郎氏（京都工織大）は「松尾寺の建築」で、松尾寺本堂に見られる近世社寺建築の時代性と地域性を指摘しました。岩本馨氏（京都工織大）は「西国三十三所順路考」と題して、最古の順路記録とされる『寺門高僧記』における覚忠の巡礼（1161）を取り上げ、政治的な意図が隠れていることを指摘しました。

アンケートでは「地域と宗教という今まであまり考えられていなかったことが取り上げられた」「工業高専主催でこのような人文学の深い内容のシンポが行われることにたいへん意義がある」などの声が寄せられていました。

また、シンポジウムのビデオ記録は「現代社会と宗教I」の授業において使用され、聖地と巡礼についての授業内容の理解を深めることができました。

事業3 地域への公開講座を通じて学生の地域志向マインドを向上させる

3-1 防災教育と理科教育

実施内容

公開講座・出前授業の実施

平成29年度はCOC+事業として、防災教育と理科教育に関連する内容で、6回の公開講座を行いました。

昨年度に引き続き、7月に開催された舞鶴市の八島商店街でのイベント「はまっこ夜の市」、11月4日・5日に開催された高専祭など、多くの市民の皆さんのが参加するイベントにあわせて、光や振動について学習するための公開講座を4回、防災に関する公開講座を2回実施しました。当初の予定では、上記のイベントに加え、10月に福知山市で開催予定の「中丹絆フェスタ」の際にも防災について学ぶ公開講座を行うことになっていましたが、直前の台風による被害のため、残念ながら中止となりました。

今年度は、7月の「はまっこ夜の市」の際には4回の公開講座で述べ300名以上、11月の高専祭の際には350名以上の方に公開講座に参加していただき、簡単なおもちゃ作りを通して光の性質や振動について学習したり、防災について考えていただくことができました。これらの公開講座には延べ32名の学生が公開講座当日や事前準備にスタッフとして参加し、地域の皆さんとの交流を深めました。

これらの公開講座への参加を通して地域との関わりを持つことで、学生達は地域の魅力を知ると共に、地域の抱える課題についての理解や関心を深めることができたと思います。

担当教員（学科・部門）

上杉智子（自然科学部門）
内海淳志（電気情報工学科）
金山光一（電気情報工学科）
石川一平（電子制御工学科）
加登文学（建設システム工学科）



■紫外線チェッカーの作製



■模型による土砂崩れ防止の実演



■光の万華鏡の作製

事業3 地域への公開講座を通じて学生の地域志向マインドを向上させる

3-2 電気電子工作、プログラミング

実施内容

学科・部門

電気情報工学科

担当教員

内海淳志
井上奏仁

対象学生

本科生
専攻科生



■リニアモーターの原理の説明



■学生によるリニアモーターの実演



■「光の三原色」実験の様子（与保呂小学校）

事業3 地域への公開講座を通じて学生の地域志向マインドを向上させる

3-3 小中学生ロボコン大会

実施内容

本事業では、本校学生がLEGOロボットの開発補助をする出前授業や公開講座を実施しました。この地域貢献の喜びを通じて学生の地域志向マインドを強化しました。

中学校の技術・家庭科では、平成24年度から「プログラムと計測・制御」が必修となりました。しかし、中学校では教材が準備できないなどの理由のため、効果的な授業の実施が困難です。そこで、ロボット教材LEGO MINDSTORMSとタブレット端末iPadを利用して、「プログラムと計測・制御」の出前授業や公開講座を実施しました。

出前授業や公開講座では、まず、センサ、コンピュータ、アクチュエータの説明をし、本校学生が製作したロボットのデモンストレーションにより、自動制御を体感してもらいました。つぎに、中学生それぞれがiPadで図面を見ながらLEGOロボットを組み立てました。そして、順序処理、分岐処理、反復処理を説明した後、タッチセンサのON/OFFによりLEGOロボットの音が切り替わるプログラムをiPadにより作成しました。また、超音波センサによりLEGOロボットの障害物回避を行うプログラムを作成しました。



学科・部門 電子制御工学科

担当教員 川田昌克

対象学生
電子制御工学科
2, 4, 5年生
電気情報工学科5年生
専攻科1年生



■舞鶴市立若浦中学校での出前授業（中学3年生）



■舞鶴市立和田中学校での出前授業（中学2年生）

地域志向科目について

科目名	学科・部門	担当教員
工学基礎	専門4学科	井上泰仁、村上信太郎、須田 敦 川田昌克、玉田和也、徳永泰伸
工作実習Ⅰ	機械工学科	生水雅之
創造設計製作	機械工学科	山田耕一郎、谷川博哉
設計製図Ⅲ	機械工学科	豊田 香、室巻孝郎
機械工学実験Ⅱ	機械工学科	西山 等、篠原正浩、山田耕一郎 室巻孝郎、須田 敦
電気情報工学実験Ⅱ	電気情報工学科	芦澤恵太、中川重康、内海淳志
創造工学	電気情報工学科	学科全教職員
建設設計製図Ⅰ	建設システム工学科	西嶋久勝
地域学Ⅰ・Ⅱ	人文科学部門	牧野雅司
現代日本の政治経済と法Ⅰ・Ⅱ	人文科学部門	児玉圭司
卒業研究	機械工学科	生水雅之
卒業研究	機械工学科	小林洋平
卒業研究	電気情報工学科	片山英昭
卒業研究	建設システム工学科	高谷富也
特別研究基礎	電気情報工学科	金山光一
まちづくり学	建設システム工学科	尾上亮介
メンテナンス工学	建設システム工学科	玉田和也
特別実験	建設システム工学科	高谷富也



■舞鶴高専での公開講座（中学1年～3年生）

工学基礎

舞鶴工業高等専門学校

学科・部門	専門4学科
担当教員	井上泰仁 村上信太郎 須田 敦 川田昌克 玉田和也 徳永泰伸
学年・種類	1年 専門科目

実施内容



■工場見学の様子

地元のものづくり企業との連携の強化・拡充を志向する科目として、「工学基礎」では、近隣に立地する地元企業への工場見学及び、近隣の技術者による講演会を開催しました。

【工場見学】

- ・新菱冷熱工業株式会社 高浜工場 (機械工学科)
- ・ジャパンマリンユナイテッド株式会社 舞鶴事業所 (電気情報工学科)
- ・株式会社堀場製作所 びわこ工場 (電子制御工学科)



■工場見学の様子

【講師派遣】

- ・関西電力株式会社 京都支社
- ・三菱重工業株式会社パワードメイン 原子力事業部
- ・パナソニック株式会社コネクティッド ソリューションズ社
メディアエンターテインメント事業部



■講演会の様子

工場見学や講演会では、企業の魅力を学生に伝えるとともに、地域課題を低学年から意識させ、地元企業への就職といった将来的な地域の活性化を見据えています。

また、建設システム工学科では、低学年段階から学生の文化的アイデンティティを涵養することを目的として、文化歴史施設「若狭三方縄文博物館」の見学を実施しました。

工作実習 I

地元企業技術者のアドバイス
に基づく授業改善

舞鶴工業高等専門学校

学科・部門	機械工学科
担当教員	生水雅之
学年・種類	2年 専門科目

実施内容



■旋盤実習



■フライス盤／仕上げ実習



■溶接実習



■マシニングセンタ実習

1年生の入門機械実習で学んだ基礎的技術に基づき、2年生の工作実習 I では、旋盤、フライス盤／仕上げ、溶接、マシニングセンタの各ショップの実習を通して各種加工方法の基礎技術を体得します。

旋盤では、豆ジャッキの製作を通して、旋盤の基本操作を学びます。フライス盤／仕上げでは、平面削りや側面削り、エンドミル加工を学ぶとともにやすりの基本的な取扱いを学びます。溶接では、アセチレンガス溶接および被覆アーク溶接の基本事項を学びます。マシニングセンタでは、NC工作機械の特徴や制御の原理を学びCAD/CAMの基本を学びます。

一昨年度および昨年度には、株式会社日進製作所および日東精工株式会社の技術者の方々より、それぞれ授業改善の提案をして頂きました。今年度はそれらを定着させる取り組みを行っています。今後も授業の質的向上を目指した取り組みを継続させる予定です。

創造設計製作

舞鶴工業高等専門学校

学科・部門	機械工学科
担当教員	山田耕一郎 谷川博哉
学年・種類	4年 専門科目



■ 3D-CADでの設計



■ オープンキャンパスでの試乗



■ 自動車の製作

実施内容

創造設計製作では、昨年、一昨年と「電気自動車の設計・製作」に取り組んできました。今年度は、動力としエンジンまたモーターのどちらかを一つを使用して、「一人乗り自動車の設計・製作」をするという課題に取り組みました。実施体制は、5班（1班9人）に分かれ、5台の一人乗り自動車を設計・製作しました。

授業では地域企業技術者のアドバイスにより、製作工程表・加工手順書の導入をしました。

また、昨年度製作された電気自動車は、今年度の本校オープンキャンパスで展示を行い、来場した中学生に説明し、試乗をしてもらいました。地域の中学生を含む多くの中学生にものづくりの楽しさを知ってもらえたと思います。

それ以外に、この授業では、授業時間を活用して、一志株式会社、株式会社ダイゾーといった地域企業の工場見学を行いました。工場見学を通じて、地域企業の高い技術に触れ、地域志向マインドを高めることができたと思います。



■ 製作した自動車の試乗

設計製図Ⅲ

舞鶴工業高等専門学校

学科・部門	機械工学科
担当教員	豊田 香 室巻孝郎
学年・種類	4年 専門科目

実施内容



■ 商品の確認



■ 作業風景1



■ 作業風景2

機械工学科では実習についていろいろな取組を行っています。なかでも設計製図Ⅲでは、地域の企業技術者の方々にご協力を頂いて、商品の新しい使用方法の提案および企業での製造現場改善に使われている装置の開発にグループ学習として取り組んでいます。代表して以下の課題を取り上げます。

課題名：ジップチェーンアクチュエータを

用いた装置の提案

テーマ：人の動きを“楽”にする装置

学生は8班に分かれ、班ごとにテーマに沿った提案を発表します。1回の予備審査を経て、投票から3つの班を選出し本審査に望みます。本審査では、テーマを解決する内容になっているか、商品の特徴が生かされているか、熱いアピールがあるなど総合評価されます。本審査における成果発表には、企業技術者の方々にも参加いただき、学生には気づきの少ないコストや強度などの点にも言及頂きました。学生にとってとても実りの多い実習となっています。

※ジップチェーンアクチュエータは株椿本チエインの登録商標です。



■ 成果発表

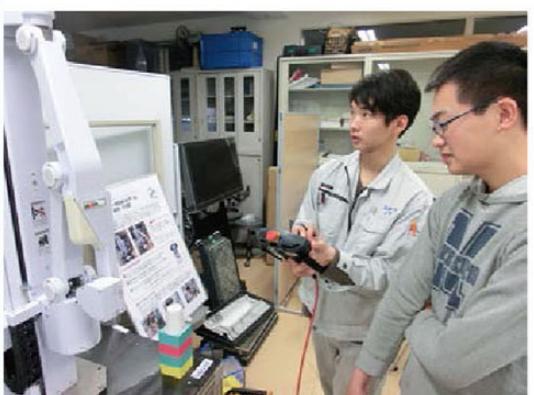
機械工学実験Ⅱ

舞鶴工業高等専門学校

学科・部門	機械工学科
担当教員	西山 等 篠原正浩 山田耕一郎 室巻孝郎 須田 敦
学年・種類	5年 専門科目



■制御工学演習の様子（1）



■制御工学演習の様子（2）



■ロボットアーム（1）

実施内容

機械工学実験Ⅱでは、「圧縮試験」・「流れの可視化」・「振動実験」・「制御工学演習」・「ひずみ測定」に関する5つのテーマを順に学びます。

5つのテーマのうち、「制御工学演習」では、スクイーズ株式会社（京都市南区）より貸与していただいた5軸サーボロボットASD-1100を使用して、産業用ロボットの構造や制御について学びます。5軸サーボロボットASD-1100は、マニュアルでロボットアームを操作したり、予め記憶させた位置に自動で移動させることができます。

左の写真では、紙コップを所定の位置まで移動させる実験を行っています。速く正確に紙コップを移動させようと、真剣に取り組んでいます。また、ロボットを操作するときの座標系を選ぶこともでき、座標系による動作の違いも学ぶことができます。京都の企業が作った最新の産業用ロボットに触れることができるので、学生たちも興味津々な様子でした。

また、右下の写真では「圧縮試験」の様子を示しています。



■ロボットアーム（2）

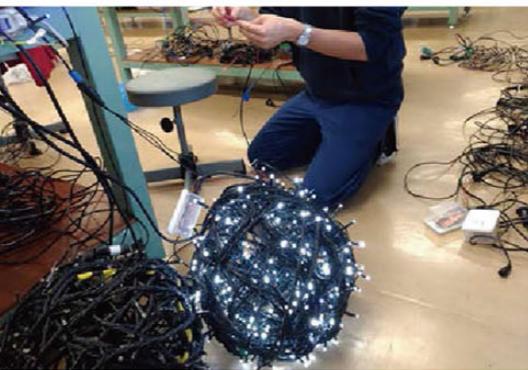


■圧縮試験の様子

舞鶴工業高等専門学校

学科・部門	電気情報工学科
担当教員	芦澤恵太 中川重康 内海淳志
学年・種類	3年 専門科目

電気情報工学実験ⅡB



■イルミネーションの作製風景



■学生がデザインした看板（東舞鶴駅）

実施内容

舞鶴市イルミネーション設置事業の実施

『高専生のアイデアと技術を活かしたイルミネーション点灯を行いたい』との舞鶴市の依頼を受けて、電気情報工学科では平成26年度から舞鶴市イルミネーション設置事業に協力しています。平成29年度のテーマは、舞鶴市の活性化を目的とした『光の点と線で作る、元気なMAIZURU』で、3年生が製作から設置までを担当しました。

今年度は、各イルミネーションに電力を供給する電源ボックスを無線制御できるようにし、複数の光のオブジェを無線ネットワークでつなぐことで、連動して動作させることに成功しました。

- ・点灯場所 JR 東舞鶴駅周辺（歩道および緑地帯）
- ・点灯期間 平成29年11月20日～平成30年2月20日
- ・点灯時間 17時～24時



■東舞鶴駅前に設置したイルミネーション『光の点と線で作る、元気な MAIZURU』

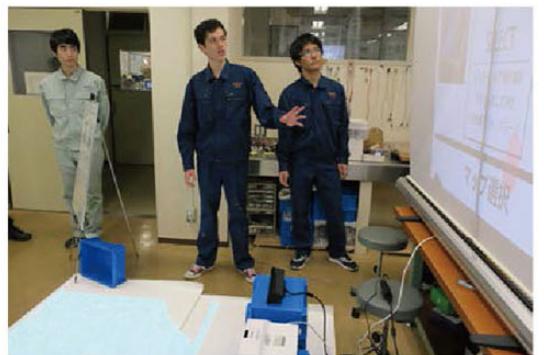
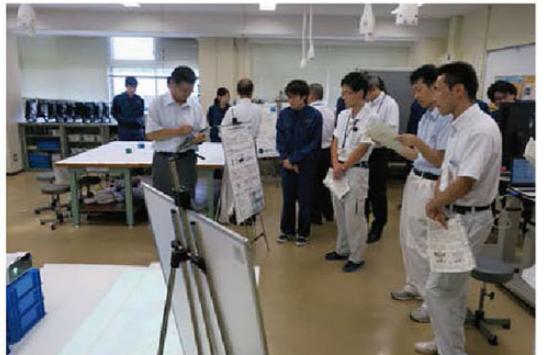
創造工学

舞鶴工業高等専門学校

学科・部門 電気情報工学科

担当教員 学科全教職員

学年・種類 4年・実験実習科目



■市役所の方をまじえた成果発表会



■赤れんがフェスタ出展(街づくり体験ソフトウェア)



■赤れんがフェスタ出展(双向型プロジェクションマッピング)

実施内容

「創造工学」は、学生が習得した電気・電子工学、情報・通信工学の知識や技術を生かし、地域の課題を解決する電気電子装置やソフトウェアの開発を目指す課題解決型授業（PBL）です。電気技術者として、観光の活性化や、地域の施設が抱える問題の解決に貢献することを目的としています。4名程度の学生で構成されるチームで地域の課題を解決するアイデアを出し、それを具現化する電気電子装置やソフトウェアを開発します。観光サポートアプリ、観光者向けプロジェクトマッピングやイルミネーション、地域の施設で使用される電動車いすなどを開発しています。

学生による開発の成果は、市役所の方々にもご参加頂いた発表会で報告されました。また赤れんがフェスタにも出展しています。イルミネーションは第3学年の学生とも協力し、JR東舞鶴駅前に設置されました。様々なフィードバックを受けながら、今後も開発は次の学生に引き継がれてきます。



■JR東舞鶴駅前イルミネーション

建設設計製図Ⅰ

舞鶴工業高等専門学校

学科・部門 建設システム工学科

担当教員 西嶋久勝

学年・種類 4年 専門科目
(都市環境コース)



実施内容

本授業は、実社会で有用なテーマを課題として問題を提起し、具体的な問題設定、問題解決に向けたアイデア創出・計画立案・実行・実現、評価、発表等を通じて創造性を育成する科目です。与えられた問題や課題を分析して、問題解決のための方策を立案し、計算、解析、設計や製作を行う問題解決能力が要求されます。学生自ら資料収集や各種の情報に基づいて問題解決のための方策や手段を考案し、設計製図や作品製作を行い、最終的に成果物を提出します。設計・製作を通じて建築物の機能、寸法、空間構成、製図法、模型製作などを学びます。また、人間と都市との関係性、景観、地域文化・歴史との関連性に関しても学びます。

本年度は、「赤れんがパークから自衛隊桟橋にかけてのプロムナード整備」および「赤れんがパーク周辺の整備」を対象とした課題に取り組みました。



ふあみりー - 赤れんがパークのにぎわい創出 -

CONCEPT and PLAN 1 交流人口300万人・経済人口10万人都市への実現を目指し、より多くの人に足を運んでもらうきっかけづくり
2 ファミリー層・女性層をターゲットとする

文山山頂 - 赤りたいと思つてもうるる文山山頂に -

アスレチック 三角地 - 広いスペースを利用して家族全員が楽しめる空間に -

カフェの内装

1 山頂を眺むことができるアスレチックを設置し、子どもが楽しめそうな環境づくり
2 回遊式の文山山頂を実現用意、ルートとして利用
3 3D映像によるAR映像によるAR映像
4 カフェの屋上には、公園を設け、公園からの景色を楽しめるようにする

文山山頂への道

1 駐車場を新設し、駐車場から山頂までつなげ
2 聖地場から赤れんが3-4階方面に
3 トンネルを作り、丘陵には螺旋状のルート
4 トンネルの中には文山山頂のカントリーハウスを設置
5 広いスペースを利用し、文山の家でも楽しめるよう公園を設置
6 キャンプ場を設置し、子どもたちの休息を充てる

赤れんが博物館への道

1 駐車場を新設し、3階のゲートを設置
2 赤れんがに合うような木を設置

地域学Ⅰ・Ⅱ

学科・部門 人文科学部門
担当教員 牧野雅司
学年・種類 5年 選択科目



■海軍第三火薬廠爆薬乾燥場跡



■海軍第三火薬廠砲炸薬成形工場跡

実施内容

前期は、地域振興という視点から、現代の地域社会が抱える問題点を学ぶとともに、自分自身が日ごろの生活のなかでつかみ取った問題点を表現し、人に伝えるトレーニングをしました。

後期は、前期で学んだ知識を踏まえて、グループに分かれて市内の文化財を活用する案を考え、プレゼンテーションしました。今年度は、本校周辺にある海軍第三火薬廠跡の建物の活用案を考えました。

こうした活動の準備のため、前期・後期ともにフィールドワークを実施し、日常の空間のなかでどのような文化財が存在し、それらが自分たちの生活空間にどう位置づけられているかを観察しました。

<平成29年度活用案>

- ・「第三火薬廠を利用して、
舞鶴高専に農業工学の学科を新設」
- ・「火薬廠をアートの拠点に！」
- ・「第三火薬廠を
サバイバルゲーム専用フィールドに」



■熱のこもったプレゼンテーション



■他の班のプレゼンを聞くのも勉強

現代日本の政治・経済と法Ⅰ・Ⅱ

学科・部門 人文科学部門
担当教員 児玉圭司
学年・種類 5年 一般科目

実施内容

本講義は、まちづくり計画の立案を通じて丹後を中心とした京都府の特色や課題を理解するとともに、地域への愛着を育み、地域貢献への意欲を高めることを目的としています。学生に、地域を知り、地域に根ざした活動をしてもらうなど、地域への関心を深めてもらえたたらと思います。

1. 地域を知る！（外部有識者による講演会）

私たちの住む京都府北部地域の社会・経済について深く知ってもらうため、各界の方々をお招きしてそれぞれの専門的な見地からご講演をいただきました。

2. 舞鶴市政を見てみよう！

地方自治体の活動についてイメージを広げてもらうため、舞鶴市議会の傍聴や、「舞鶴版「地方創生」についての市民レビュー」の参観を行いました。

3. 地域還元型の取り組みを企画・実践しよう！

地域に何かを還元できる取り組みを、学生たち自身で企画し、実行に移してもらおうという課題です。大規模商業店舗での舞鶴高専PRイベントや、舞鶴の風景をHP上で閲覧できる「舞鶴時計」の公開などを行いました。



■京都新聞社北部総局舞鶴支局長
多和常雄氏による講演



■京都北都信用金庫地域創生事業部部長
足立 涉氏による講演



■イオン福知山店で行った舞鶴高専 PRイベント



■「舞鶴時計」のサンプル画像

卒業研究 ホーニング砥石の湿式摩 擦摩耗特性に関する研究

舞鶴工業高等専門学校

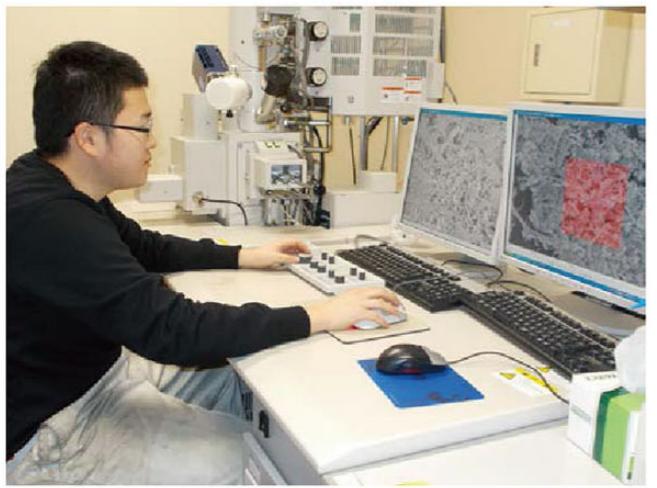
学科・部門 機械工学科
担当教員 生水雅之
学年・種類 5年 専門科目



■ 砥石の摩擦摩耗試験



■ 砥粒と切り屑の観察



■ 切り屑の SEM/EDX観察

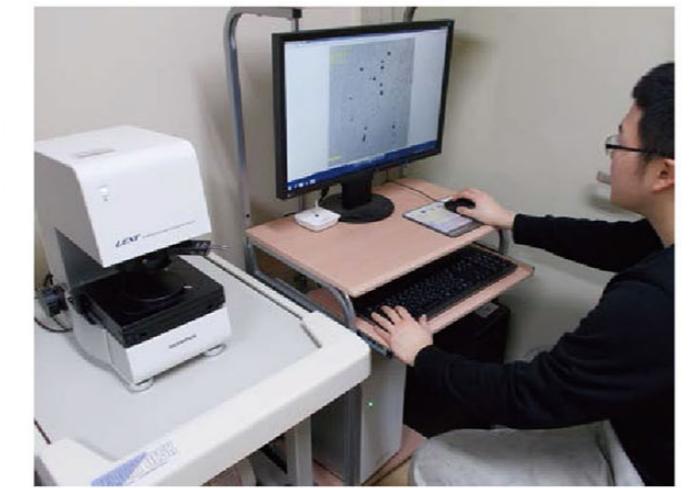
実施内容

京都府京丹後市峰山町の株式会社日進製作所と共同で各種ホーニング砥石の摩擦摩耗特性に関する研究に取り組んでいます。

ホーニング加工とはホーンと呼ばれる専用の工具に棒状の砥石を数個取り付け、往復回転運動することで工作物を精密に仕上げる加工法です。特に円筒内面の真直度、真円度、表面粗さなどを迅速に向上させる加工法として発展を遂げてきています。この加工は主にエンジンのシリンダ内面加工に用いられる仕上げ研削加工であり、この研削状態の良否がエンジンの出力性能に大きな影響をおよぼしています。

本研究ではホーニング砥石の3要素（砥粒・結合剤・気孔）、5因子（砥粒の種類、粒度、結合度、組織、結合剤）がワークの切削特性におよぼす影響を検討しています。

企業技術者の方々との研究打合せに学生が加わり、学生自身は研究に取り組む姿勢や、社会貢献の重要性などを学ばせていただいている。



■ ワークの表面粗さの測定

卒業研究 浮体式洋上を目指した 風車発電量予測手法の確立

舞鶴工業高等専門学校

学科・部門 機械工学科
担当教員 小林洋平
学年・種類 5年 専門科目

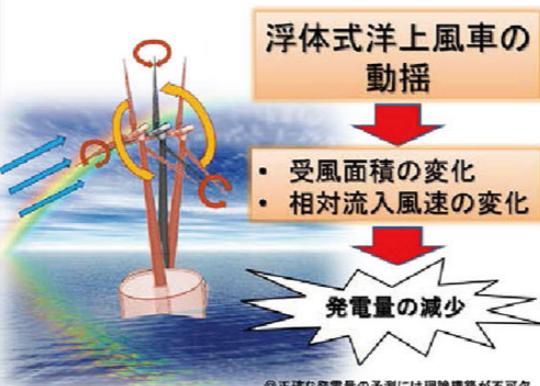
実施内容

本研究室では、洋上風車の中でも船のように浮体に浮かべて海上に設置する風車について卒業研究を行っています。

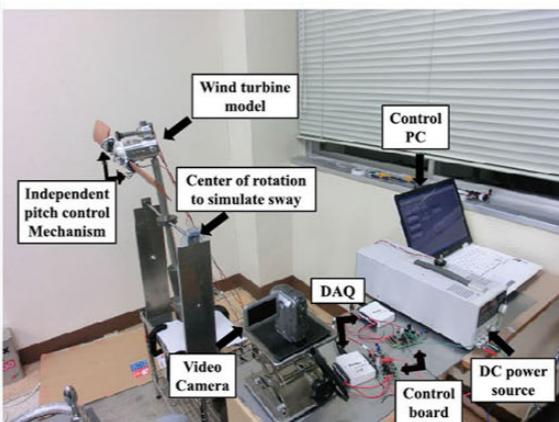
風力発電は、ウインドファームと呼ばれる大型のプロジェクトにおいては事業性が特に重要視されます。つまり発電量予測の正確性により、計画が実行されるかどうかが決まります。

風力発電の発電量予測は、陸上の固定された風車でも難しく、洋上の浮体に浮かんだ風車では、波や潮流による動搖の影響を受ける為に特別な考察が必要であると考えられています。

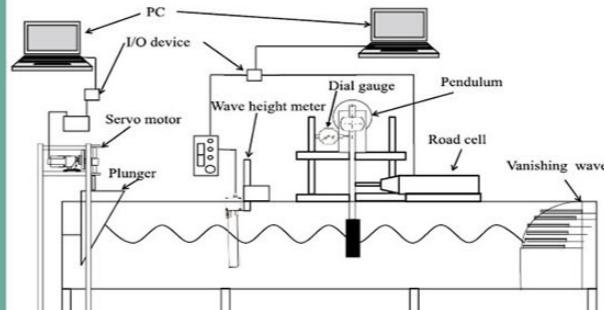
本研究室では、この影響を様々な角度から検討し、浮体式洋上風車の発電量を正確に予測する手法の確立を目指しています。平成28年度からは、「舞鶴から日本のエネルギーを変える：浮体式洋上風車発電量予測手法の確立」として科学研究費基盤研究に採択され研究を続けています。



■ 浮体式洋上風車の特徴



■ 模型実験



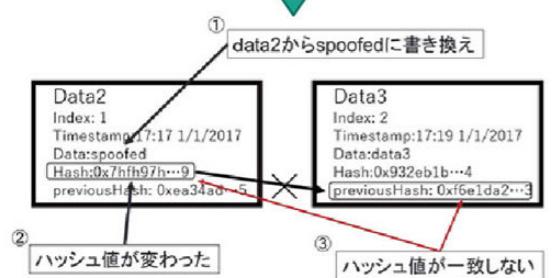
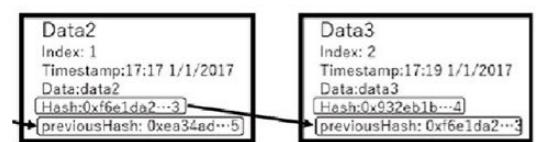
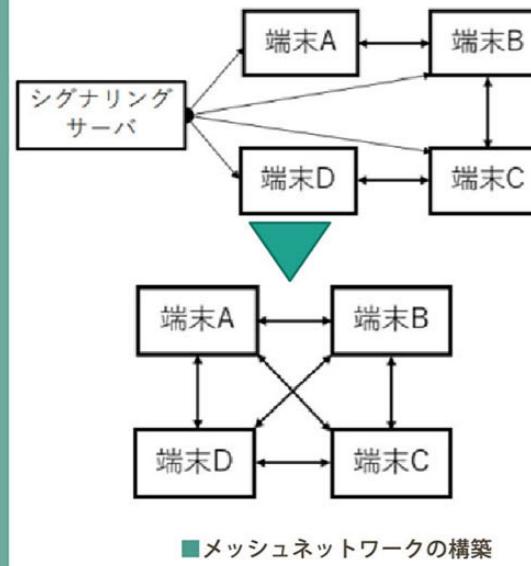
■ 水槽実験

Marine area	θ_R (deg.)	loss (%)	loss (kWh)	loss(Yen)
Rumoi	8.026	0.327	1.14E+07	41210
Setana	1.940	0.019	6.69E+05	2410
Fukaura	1.234	0.008	2.71E+05	976
Akita	8.026	0.327	1.14E+07	41210
Sakata	2.381	0.029	1.01E+06	3629
Niigataoki	8.026	0.327	1.14E+07	41210
Naoetu	8.026	0.327	1.14E+07	41210
Fusikitoyama	5.026	0.128	4.49E+06	16173
Wajima	1.940	0.019	6.69E+05	2410
Kanazawa	1.940	0.019	6.69E+05	2410
Shibayama	0.705	0.003	8.85E+04	319
Shibayama-wan	5.026	0.128	4.49E+06	16173
Tottori	7.937	0.320	1.12E+07	40310
Sakaminato	5.026	0.128	4.49E+06	16173
Hamada	0.705	0.003	8.85E+04	319
Ainoshimma	5.820	0.172	6.02E+06	21682
Genkainada	8.026	0.327	1.14E+07	41210

■ 推定結果の例

卒業研究 新しい電子決算サービス のモデル開発

学科・部門 電気情報工学科
担当教員 片山英昭
学年・種類 5年 専門科目

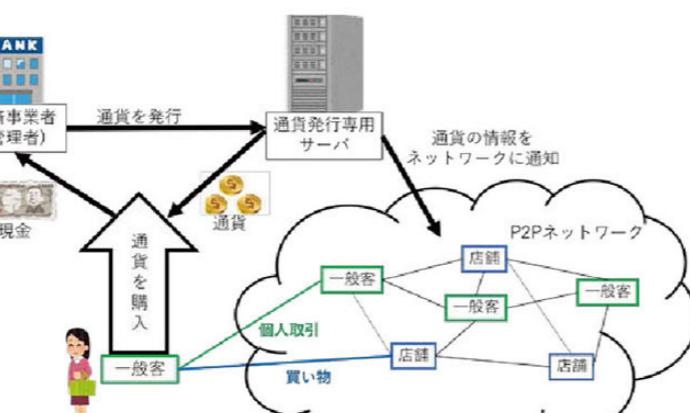


■電子決済による取引の例

実施内容

舞鶴の個人飲食店などでは、クレジットカード決済などの電子決済が約30%程度と十分に普及しているとは言えず、外国人観光客数が増加していくなかで、電子決済対応に課題があると言われています。電子決済が普及しない理由の1つとして、電子決済サービスの導入・運用コストの問題が考えられます。この問題を解決するために、Peer to Peer(以下、P2P)ネットワークを用いることで、管理するサーバ台数を減らし、またスマートフォンを活用した新しい決済サービスを提案しました。P2Pネットワークは、顧客と店舗の決済用スマートフォンで構成され、取引はすべて本ネットワーク上で行われます。本ネットワークから携帯端末が離脱した場合でも、データを保持できるように、メッシュネットワークを構築する仕組みを作りました。また、ハッシュチェーンの仕組みを用いることで、データの改ざんを検出できる仕組みを作りました。実際に、Androidアプリケーションを作成し、決済を行えることなどを確認しました。【卒研生：沈君】

■モデルの概念図



卒業研究 伝統的木造建築物の 活用に関する研究

学科・部門 建設システム工学科
担当教員 高谷富也
学年・種類 5年 専門科目

実施内容



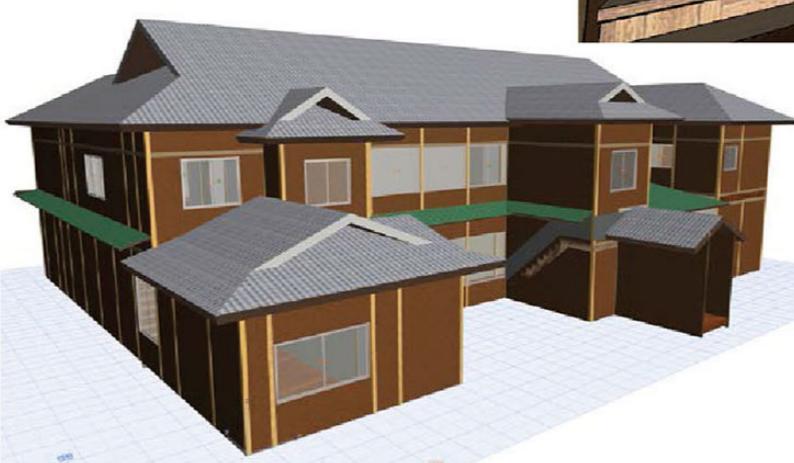
■聚幸庵



■能舞台



■3Dによる階段周辺



■3Dによる大広間

卒業研究 伝統的木造建築物の耐震性 評価と活用に関する研究

学科・部門 建設システム工学科
担当教員 高谷富也
学年・種類 5年 専門科目



■ 大雲記念館



■ 小屋組（キングポストトラス）



■ 3Dによる座敷モデル



■ 起振器による耐震診断



■ 3Dによる続きの間



■ 宴会の利用例



■ 3Dによる外観

実施内容

地域に存在する伝統的構法で建てられた既存木造建築物である「聚幸庵（旧松栄館）」の耐震診断を行うとともに、保存と活用に関する提案を行ったため、3Dソフト（ArchiCAD21）を使用して可視化作業を実施しました。

京都府福知山市大江町字北有路の大雲記念館（旧平野家住宅）は、明治42年（1909年）に建立された伝統的な民家の平面形式を基盤とした近代和風の建物です。床・棚・書院を構えた座敷、1間半幅の床を構えた座敷、続き座敷、矩折りの縁側、式台構えなど格式的な構成をもつ一方、数奇屋の意匠や茶室が見られるなど、多彩な座敷構成をもつ点は近代和風の建物です。

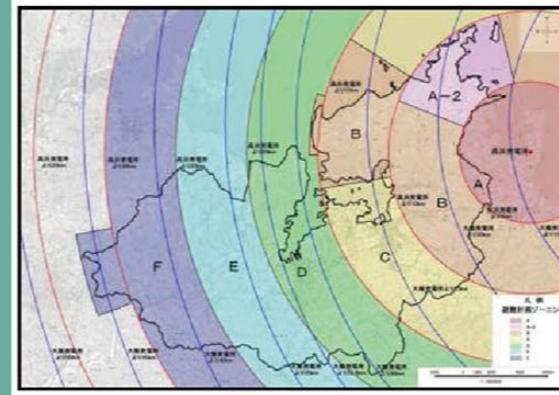
卒業研究 原子力災害時の 住民避難に関する研究

学科・部門 建設システム工学科
担当教員 高谷富也
学年・種類 5年 専門科目

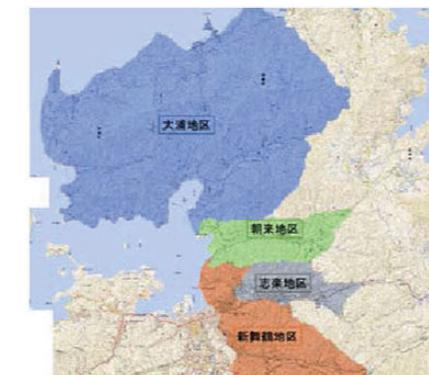
実施内容

平成23年に起きた東北地方太平洋沖地震では原子力発電所の事故があり、多くの住人がその周辺から車両を用いて避難しました。そのため交通渋滞が発生し、避難が遅延しました。そこで、舞鶴市近郊には高浜原子力発電所が稼働しており、舞鶴市が作成した「舞鶴市原子力災害住民避難計画」のBゾーンを参考に、マルチエージェント・シミュレーションを用いて原子力災害時の住民避難を模擬しました。

マルチエージェント・シミュレーションソフトである「artisoc4.0」を用いて、地理院地図の地図画像から背景画像を作成します。「舞鶴市原子力災害住民避難計画」よりBゾーンにおける各地域の住民数などを確認し、「舞鶴東IC」までの避難について、最短での避難を考慮したシミュレーションを行いました。



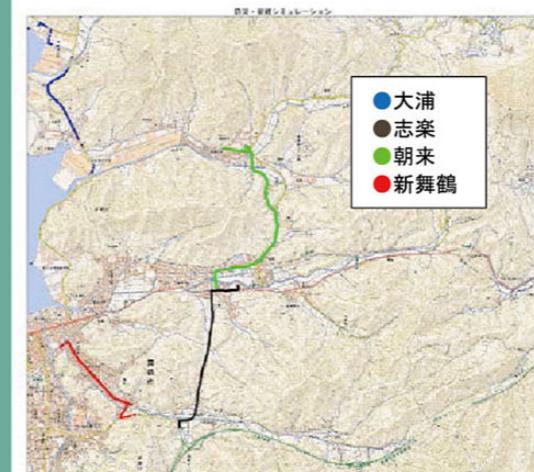
■ 避難指示区域



■ 地区分け（Bゾーン）



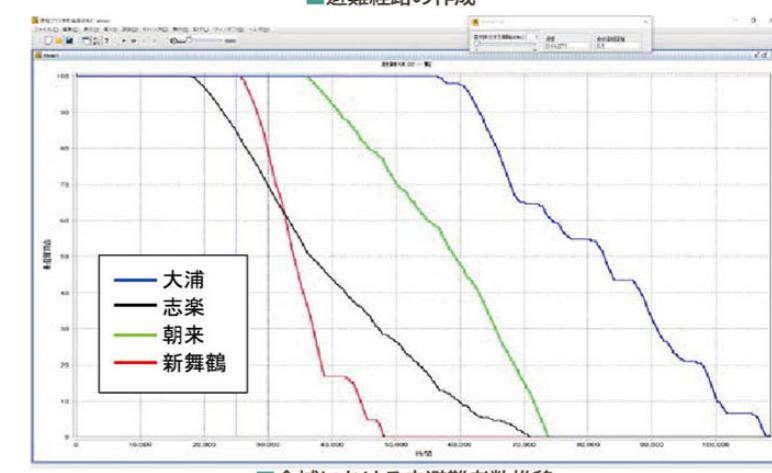
■ 朝来地区の6分後の渋滞状況



■ 志楽・新舞鶴地区の36分後の渋滞状況

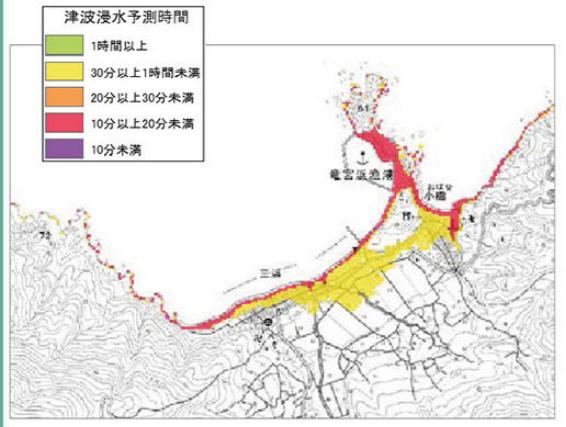


■ 避難経路の作成



■ 全域における未避難者数推移

卒業研究 津波発生時の 住民に関する研究



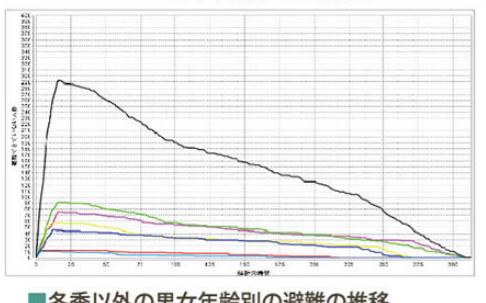
住民	冬季以外避難速度	冬季避難速度
19歳以下の男性(●)	1.28m/s(4.6km/h)	1.07m/s(3.9km/h)
20歳以上60歳以下の男性(●)	1.14m/s(4.1km/h)	0.95m/s(3.4km/h)
61歳以上の男性(●)	1.00m/s(3.6km/h)	0.83m/s(3.0km/h)
19歳以下の女性(●)	1.16m/s(4.2km/h)	0.96m/s(3.5km/h)
20歳以上60歳以下の女性(●)	1.10m/s(4.0km/h)	0.91m/s(3.3km/h)
61歳以上の女性(●)	1.01m/s(3.6km/h)	0.83m/s(3.0km/h)

■男女・年齢別避難速度



季節	かかった時間
冬季以外	17分
冬季	20分

■住民全員の避難時間



避難時に、60歳以下の男女が61歳以上の男女を介護する場合、住民全体がスムーズに避難でき、住民全員が避難するのにかかった時間が14分となり、3分短くなりました。

学科・部門 建設システム工学科
担当教員 高谷富也
学年・種類 5年 専門科目

実施内容

平成23年に起きた東北地方太平洋沖地震では地震津波による死者や行方不明者は2万人近くとなりました。

若狭湾付近の断層は、地震発生から津波到達までの時間が短く、津波水位が高くなるため、標高の低い地域では広い範囲で浸水が発生します。

本研究では、マルチエージェント・シミュレーションを用いて舞鶴市若狭湾沿岸域の三浜・小橋地区を対象とし、地域住民の避難シミュレーションを行い、幾つかの知見を得るとともに、避難計画の一検討資料を得ることを目的としています。

冬季以外と冬季に分け、三浜・小橋地区で浸水し住民が避難していることを想定し、すべての住民は現在地から国土地理院の地図の画像上の道路を通って、津波避難所である小橋浄水場（海拔55m）と海蔵寺（海拔22m）に徒歩で避難するものと仮定します。津波浸水予測時間図の津波浸水エリアを国土地理院の地図に対比させ、時間別に津波浸水エリアを想定します。

特別研究基礎

画像計測による織機用
緯糸切れセンサシステムの研究

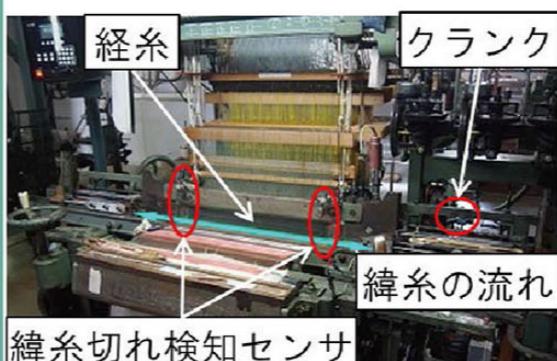
学科・部門 電気情報工学科
担当教員 金山光一
専攻科1年 専門科目
電気制御システム工学コース

実施内容

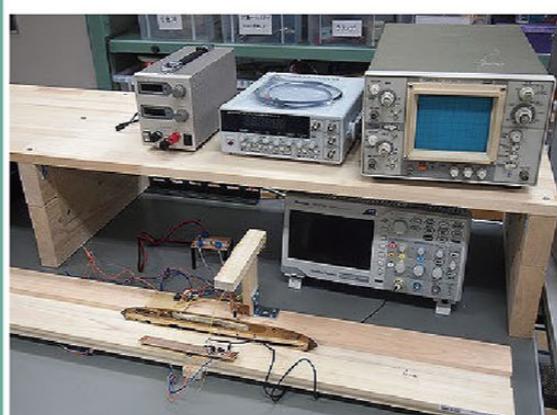
京都府北部の丹後地方では、高級絹織物である「丹後ちりめん」の生産が行われています。「丹後ちりめん」は独自の風合いを具備した織物であり、使用される織機には伝統的な調整機能が要求されます。一方、使用されている織機には新技術を導入した製織時の異常検知システムが望まれています。

本研究では、安価になってきている電子カメラと高速処理が可能なマイクロコンピュータを用いた画像計測システムによる緯糸切れ異常検知システムの構築を目的としています。

写真は、対象となる織機の例とシステム開発を行うために製作した緯糸走行実験装置を示しています。また緯糸の画像計測の例として、元画像、グレー処理、フィルタ処理、白黒を判別する二値化処理、点状のノイズを除去するノイズ除去の後、回転補正処理を行っている画像を示しています。得られた画像から異常検知判定を行うシステムとなっています。



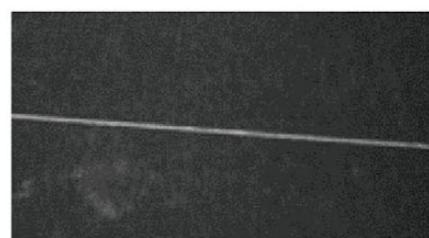
■織機の外観



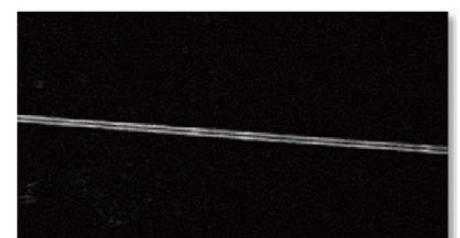
■緯糸走行実験装置



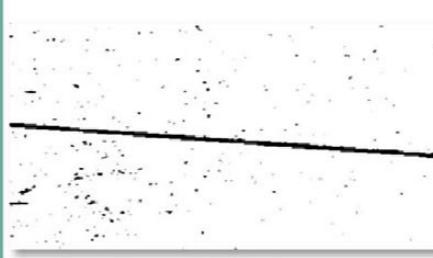
■元画像



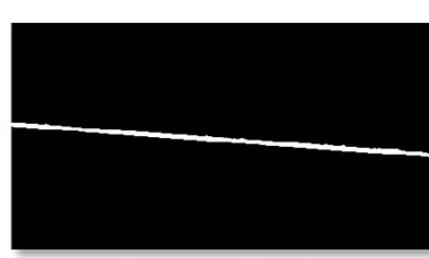
■グレー処理



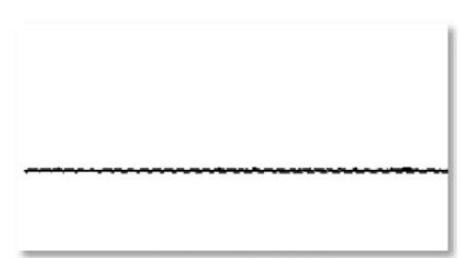
■フィルタ処理



■二値化処理

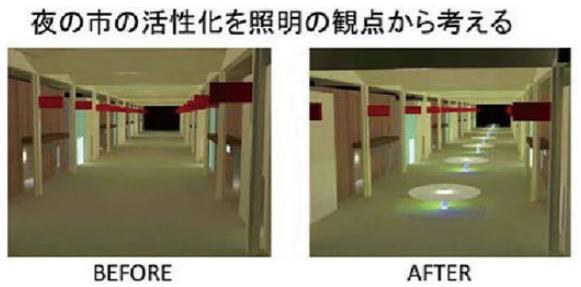


■ノイズ除去



■回転補正

まちづくり学



調査結果を踏まえた照明設計



学科・部門 建設システム工学科
担当教員 尾上亮介
学年・種類 専攻科1年 専門科目
建設工学コース

実施内容

地域志向科目として、まちづくり学では本年度、座学で学んだまちづくりの取り組みや景観、街路、公園などをテーマに身近なまちづくり調査を行いました。課題の見直しを行い、授業内で報告を行いました。ブーンストーミングの後、調査対象、調査目的を決定し、以下の2つに関して発表会を行いました。

- 「東舞鶴繁華街の繁華街化」
- 「京都市の空き屋に対する取り組み」

1は、衰退した東舞鶴の繁華街（商店街）を調査し照明計画による活性化案を提案しました。

2では、京都市内で取り組まれている空き屋対策を調査し、報告を行い、ギャラリーや事務所などへの民活による活用事例を報告しました。

地域を専門分野で調査することで、地域への関わり方や役割を学ぶことができました。



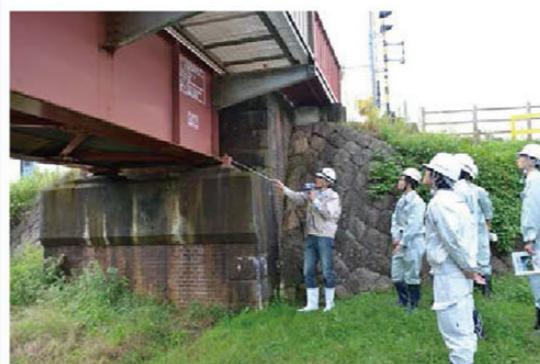
メンテナンス工学



■講習会集合写真



■iMec 実習フィールドでの実習



■実際の橋梁における実習



■京都府管理のニッツ橋での実習

学科・部門 建設システム工学科
担当教員 玉田和也
学年・種類 専攻科1年 専門科目
建設工学コース

実施内容

専攻科で実施しているメンテナンス工学では、座学の他に、舞鶴高専内に設置されている社会基盤メンテナンス教育センターで実施している講習会に学生を参加させています。講習会では京都府北部地域の行政の技術者および民間技術者の受講生に混ざって受講する形式を取っています。

10月19日と10月20日の二日間にわたり、e+iMec講習会【基礎編（橋梁点検）】を開催しました。この講習会は、中丹東土木事務所、中丹西土木事務所、南丹土木事務所、福知山市および舞鶴高専から計8名が受講しました。講習会では、全国各地から収集した橋梁の劣化部材を用いた体験型学修に加え、維持管理計画の立案演習、舞鶴市内橋梁での現場実習、非破壊検査の実習を行いました。

社会人の技術者に混ざっての受講のため、知識不足の面もありましたが、それも含めて学生には良い経験となりました。

また、座学ではiMec講習会で撮影した損傷の写真や着目部位の写真と教科書の内容との照合を行い、それをパワーポイントにまとめることで知識の定着を図っています。



■非破壊検査機器を用いた実習

特別実験 木造建築物の耐震性評価

学科・部門 建設システム工学科

担当教員 高谷富也

学年・種類 専攻科1年 専門科目
建設工学コース

実施内容



■ 綾部市志賀郷公民館



■ 起振器計測機器

地域にある伝統的構法で建てられた既存木造建築物の耐震診断を行っています。

1. 木造住宅の耐震診断の手法と計測から評価までの解説を行い、起振器を用いた震動実験を通じて、固有振動数や減衰定数などの算出を行う。
2. 静的な耐震診断法である上部構造評点の算出結果と固有振動数の関係を考察する。

平成29年度は、綾部市志賀郷町にある志賀郷公民館を対象とし、起振器を用いた震動実験を通じて、固有振動数や減衰定数の算出を行いました。また、同時に、微動計測による固有振動数の算出やアレイ計測による地盤の增幅特性の把握も行いました。

この志賀郷公民館は、平成29年11月～平成30年3月に、耐震改修工事が予定されています。このため、耐震改修前と後での起振器実験を行うことで、耐震改修の効果を検証することを目的としています。したがって、志賀郷公民館の耐震改修後である平成30年4月以降においても、起振器実験を予定しています。



■ 計測機器

■ 起振器計測機器



■ 起振器実験風景



■ アレイ計測



独立行政法人 国立高等専門学校機構
舞鶴工業高等専門学校
National Institute of Technology, Maizuru College
〒625-8511 京都府舞鶴市字白屋 234 番地
電話【代表】(0773) 62-5600
FAX【代表】(0773) 62-5558