

奈良工業高等専門学校編

① 教育（地方創生を担う人材育成）について

A. 地域創生マインド養成教育プログラムの概要

本校では地域で活躍する人材の育成を目指し、図1の3つの科目群で構成される地域創生マインド養成教育プログラムに取り組んでおります。

- ①地域の現状と課題に対する正しい理解をすることにより、地域に対する友愛・地域創生への使命感を醸成するための『地域創生理解科目』群
- ②地域創生に対して、工学的な知識を使って積極的に関わることで、確かな工学知識に裏打ちされた課題探究・解決能力を養う『地域創生演習科目』群
- ③研究活動を通じて実施した地方創生に対する具体的な成功の体験を活かして、国際的・実践的イノベーション能力を育成する『地域創生実践科目』群

このプログラムは平成29年度の専攻科改組に伴うカリキュラム改訂、平成30年度に予定されている本科のカリキュラム改訂により順次本格実施してまいります。平成28年度はその先行実施期間として、以下のB～Dの科目の中で地域創生授業を実施しました。また、授業時間外の活動もE、Fのように実施し、地域創生に貢献する人材の育成に努めました。



図1 地域創生マインド養成教育プログラムの構成

B. 『社会技術特論』を通じた地域創生教育

B-1. 講義の目的

平成29年開講予定の『地域社会技術特論』（専攻科1年前期）の先行実施として、下記のような講義目的で専攻科2年を対象に平成28年9月30日～平成29年2月3日の間実施しました。

①地方創生への貢献力

地方創生とは何か、また地方創生に対して技術者が果たす役割とその重要性について理解する。

②問題発見能力、課題解決能力

奈良県が抱える地域創生上の問題に対する解決策の作成を通じて、技術者が社会の関わりの中で身につけるべき、課題発見、課題分析、解決策考案、解決策評価という一連の流れを理解し、それを実践する。

B-2. スケジュール

今年度は、下市町の抱える地域の問題を題材として問題解決学習の課題に設定し、表1のように15週のスケジュールで授業を実施しました。まずは、1週目、2週目に下市町の全体像を把握するために、図1のようにマインドマップの作成を行いました。

表1 下市町を題材にした社会技術特論のスケジュール

週数	日程	講義内容
第1週	9/30	ガイダンス、チーム分け、下市町の調査
第2週	10/7	下市町の調査(マインドマップの作成)
学外研修	10/14	学外研修・下市町現地調査
第3週	10/21	問題分析と課題設定(現地調査から見えてきた問題点をチーム内で議論)
第4週	10/28	発想法WS(大阪大学 大学院 ビジネスエンジニアリング専攻 上西啓介教授)
第5週	11/4	問題分析と課題設定②&中間発表会の準備1
第6週	11/11	中間発表会の準備②
第7週	11/18	特許についての講義(納谷特許事務所 平田裕子弁護士)
第8週	11/25	中間発表会
第9週	12/2	問題解決演習1
第10週	12/9	問題解決演習②
第11週	12/16	問題解決演習③&最終提案発表会準備1
第12週	1/6	最終提案発表会準備②
第13週	1/13	最終提案発表会
第14週	1/27	個人による授業の振り返りまとめ
第15週	2/3	期末試験と授業のまとめ

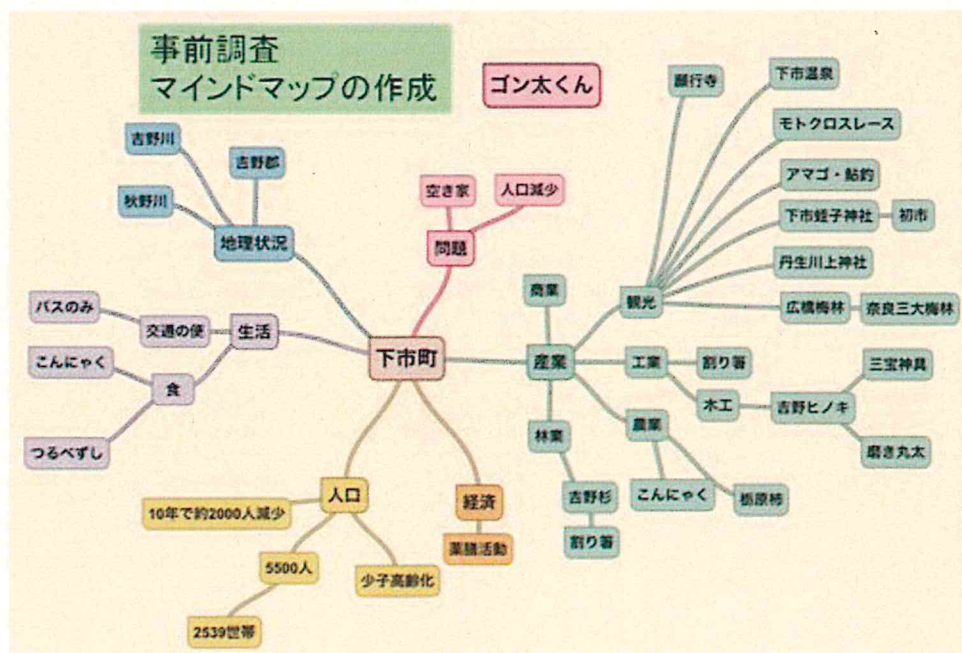


図1 下市町に関するマインドマップで全体を俯瞰

B-3. 現地調査

続いて、10月14日に下市町を訪問し、現地調査を実施致しました。本調査では、下市町役場、並びに農業、林業、商業の現場を訪問し、関係者より生の声をヒアリングすることで、現場の状況に即した問題発見する試みがなされました。午前中は、下市町町役場にて、町が抱える問題について、高齢化における後継者問題や、空き家や休眠農地の問題などについて、説明を頂きました。午後からは、林業・農業・商業班に分かれ、各産業の作業現場を訪問し、関係者より、各現場が抱える問題について説明頂き、学生からは活発な質疑応答がなされました。

農業班では、図2(a)のように菊井農園様を訪問し、柿栽培の現状について見学させて頂きました。午前中の町役場での説明で耳にはしていたものの、猪や鹿によって荒らされた畑の被害状況を実際に見てその深刻さを実感しました。この5年の間に猪の生息数がかなり増加しており、対策に苦慮している様子がわかりました。柿の収穫では、不安定な地面に脚立を立て、何度も上り下りしなくてはならずトラックに積むまでの重労働となる様子を確認しました。

次に堆肥工場を見学させて頂きました。化学物質を使わない農業を推進しており、“おから”を原料として用いた堆肥を生産販売しており、評判は上々とのことであるが、製品になるまで2年かけて発酵させる必要があり、採算性の向上が課題であるという説明がありました。最後に、菊井様が代表を務めるNPO法人による、農村における障害者支援活動内容の一端として、喫茶店における就労支援状況について説明頂きました。具体的ニーズとして、車いすによる接客の際の商品把持の安定化が課題となっているという説明がありました。

林業班では、図2(b)のように吉野銘木様に訪問し、吉野の杉や檜などに対する説明を受けました。特に、吉野の樹木は樹齢が長く、先祖代々手入れの行き届いた森林があるからこそ太く、大きな材木の提供が可能であるため寺社仏閣やお城の高級建築材として利用されているとのことでした。また、伐採した樹木の加工現場や保管の仕方、そしてモデルハウスも見学させていただきました。様々な木材によって適性があり用途によって使い分けることで丈夫で長持ち、あるいは部屋の温かみも変わるなど説明いただきました。技術課題としては、樹木の乾燥を制御するためのシステムや伐採する樹木の内部構造を簡易に測定する技術が求められていることがわかりました。

続いて今も手作りで吉野杉を使った「らんちゅう」型の割り箸を作り続けている頃橋銘木店様を訪問させていただきました。手作りで割り箸づくりにも挑戦させていただきました。現在、流通している割り箸の多くが竹材で、大量生産品であることを教えていただきました。吉野割り箸は高級料亭などでも使われているようで日本の食文化の発展とともに割り箸の技法も種々あるようです。

商業班では、町役場のご担当者様の案内で、札の辻ステーションを訪問しました。ここでは、町の活性化を目指し、県外から募った人材によって10月下旬に下市町で初めてのパン屋がオープンされます。札の辻ステーションは、観光客が車で行きかう幹線道路沿いにあり、この新しい商業施設への集客が期待されることの説明がなされました。また、松村酒造様に立ち寄り、現在は、ネットでの販売が中心ではあるが、町の活性化にはやはり町に人を運び込むことが重要であるとお話を頂きました。その後、図2(c)のように創業明治15年の吉野葛の製造・販売されている吉田屋様が運営される「おばあちゃんのミニ博物館」を訪問し、葛菓子の手作りの製造方法をご説明頂きました。また、学生たちは実際に葛菓子作りを体験しました。



(a) 農業班の獣害被害状況の観察



(b) 林業班の吉野木材の課題ヒアリング



(c) 商業班の和菓子製造体験

図2 社会技術特論における下市町の現地調査

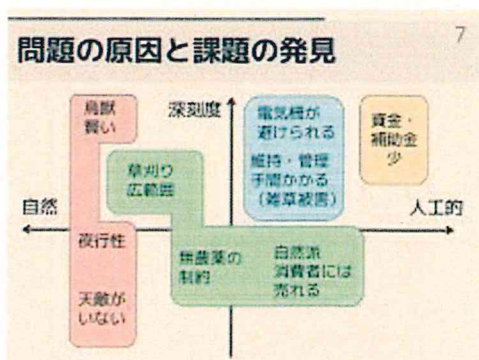
B-4. 中間発表会

下市町役場の方の来校とネット中継によるご参加をいただきながら、中間発表を実施しました。下市町の「あるべき姿」と「現状の姿」とのギャップを現在抱える「問題」と定義し、中間発表では、その問題を解決するための「課題」を発見、設定することを目指しました。「農業」・「林業」・「商業」の各産業が抱える問題の解決をテーマに、産業ごとに2班ずつ合計6班の学生が、7分間の発表を行い、その後3分間の質疑応答を受けました。各班は、マインドマップによる事前調査や現地調査での気づきを踏まえて、問題点を整理したロジックツリーを作成し、その問題に対する課題を想定しました。さらに、グルーピングやペイオフマトリックスの手法を使って、課題の効果を検討し、最終的な課題を設定していきました。下市町役場の皆様からは、農業班に対しては、「鳥獣対策ではイノシシなどが食べない作物の改良等、鳥獣が畑に入らない方法を新たな視点からのアプローチで考えてみてください。」とのコメントをいただきました。林業班に対しては、「エンジニアが林業に興味を持つには、どうしたらよいか教えてください。」とのコメントをいただきました。また、商業班に対して、「人口減少・人不足の解決策として人を増やすことを提案していただきましたが、住民を増やすのか外から来る人を増やすのかターゲットをどちらかに絞って検討していただきたいです。」とのコメントをいただきました。

B-5. 最終提案発表会

これまでの事前調査や現地調査、中間発表会を踏まえ、下市町の各産業が抱える問題に対し解決策の提案を行いました。学生は、この授業を通じて「農業」・「林業」・「商業」を次の世代に伝承することで、例えば、職人の目では、10年かかる目利きの技を科学・工学的技術が担うことで、

地域や日本文化を守ることにつながっていくことを知りました。「地方創生とは何か、また地方創生に対して技術者が果たすべき役割とその重要性とは何か。」を下市町の抱える実際の問題をテーマとして、技術者の立場からの課題解決策の検討に取り組むことで意義深い最終提案発表会となりました。



(a) 学生が作成したペイオフマトリックス

(b) 下市町場へのネット配信の様子

図3 社会技術特論 中間報告会の様子

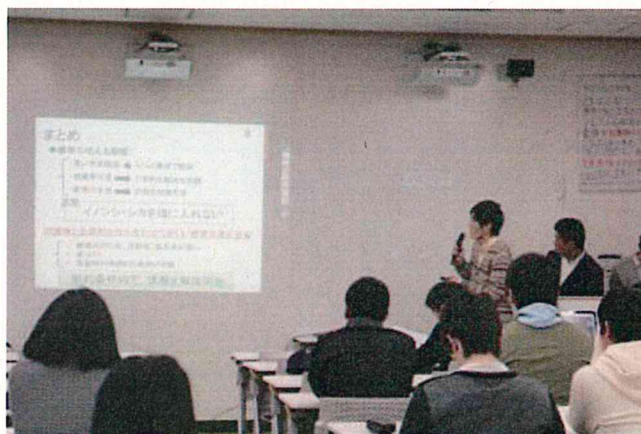


図4 社会技術特論 最終発表会の様子

B-6. 学生の到達度評価

学生の学習到達度を評価するために、①「地域が抱える問題について分析できる。」②「問題解決のための課題の設定ができる。」③「課題を解決するイノベーティブな解決策を提案できる。」④「解決策について自己評価できる。」⑤「地方創生の必要性や重要性について示すことができる。」⑥「技術者が地方創生に対してどんな役割を果たすことができるかを説明できる。」という6つの観点を定め、その能力を評価するための試験を実施した。試験では、実施したワークショップのまとめを問う問題以外に、「学習を通じて発見した地方創生の必要性や重要性について、下市町の実例などを踏まえて、あなたの考えを述べなさい。」や、「地方創生の必要性、重要性の議論を踏まえた上で、あなたが、将来、技術者、研究者になった時に、地方創生に対してどんな役割を果たすべきかを述べなさい。」などの設問を設けた。解答に対して、表2のような評価基準（ループリック評価）を定め、学生の学習達成度の評価を行った。

表2 社会技術特論における 学生の能力評価のためのルーブリック表

評価の対象となる能力	優れている	期待するレベル	最低限の到達レベル
地域が抱える問題について分析できる。	右記に加えて、データを挙げて問題点を示している。	下市町のあるべき姿と現状についての分析ができた上で、問題点を明確に示している。	何らかの問題点を示している。
問題解決のための課題の設定ができる。	右記に加えて、課題設定の有効性を論理的に示している。	下市の問題を解決するために必要な適切な課題設定が何かを示している。	何らかの課題設定が示している。
課題を解決するイノベティブな解決策を提案できる。	効果が顕著な解決策を示すことができ、どこにイノベティブな側面があるかを示している。	下市の問題に対する適切で、ある程度の効果が認められる解決策を示している。	何からの解決策を示している。
解決策について自己評価できる。	右記に加えて、改善すべき点やさらに検証すべき点などを挙げる事ができている。	提案した解決策のメリット、デメリットの分析が示している。	解決策についての何らかの評価が行っている。
地方創生の必要性や重要性について示すことができる。	右記に加えて、日本社会全体の問題として、地方創生の必要性や重要性を示している。	下市の実情をデータなどで示しつつ地方創生の必要性、重要性を示している。	地方創生の重要性、必要性について、抽象的には示している。
技術者が地方創生に対してどんな役割を果たすことができるかを説明できる。	右記に加えて、その役割について分析ができています。	技術者の地方創生に対する役割について、具体的に示している。	技術者の地方創生に対する役割について、抽象的には示している。

C. 『COC+政治経済』を通じた地域創生教育

C-1. 講義の概要とスケジュール

一般教科『政治経済』授業の一環として、5学科の3年生を対象に、奈良県の産業・経済に対する理解を深めることと、地元企業の魅力を発見し、地域への愛着を高めることを目的とした8週間の講義を『地域創生理解科目』と位置付けて平成28年10月4日～平成28年11月30日に渡り表3のように実施しました。

第1回目では地元金融機関の奈良中央信用金庫様、第5回目には県内企業5社（フルックスグループ様、広陵化学工業株式会社様、株式会社品川工業所様、奈良精工株式会社様、奈良OAシステム株式会社様）の幹部を特別講師にお招きし、地元の産業や経済、自社が手掛ける事業の業界動向や課題などにつき特別講義を頂きました。それら講義内容を踏まえ、奈良県産業・経済の課題をグループワークで議論し、奈良県を活性化させるためのアイデアについて、SWOT分析手法を使ってテーマを絞り込んだ後、具体的な「事業計画書」に仕上げました。

第7回目にはグループごとに練り上げた「事業計画書」を発表し、各計画書に対し奈良中央信用金庫様から講評と共に採点頂きました。その場で採点結果が発表され、ベスト3のグループが表彰されると教室内は大いに盛り上がりました。

普段、企業の視点ではなかなか思いつかない学生ならではの斬新なアイデアも多々あり、中には「事業化すれば面白いかも」といった高い評価を得た提案もあり、特別講義頂いた5社からは地方創生を担う奈良高専生への期待感が高まりました。学生にとっても地元奈良県の活性化を真剣に考える良い機会となり、地元への関心を高めることができました。

表3 COC+政治経済の授業における地域創生理解教育のスケジュール

週	講義内容
第1回	イントロダクション・特別講義：「奈良経済の課題について」：奈良中央信用金庫様
第2回	奈良県経済の現状を分析しよう -SWOT分析を体験してみよう-
第3回	奈良県経済の現状を分析しよう(続) -事業のアイデアを考えてみよう-
第4回	事業計画書を作成しよう -商品・サービスのアイデアを考え事業計画書をつくろう-
第5回	特別講義：奈良県企業様 -事業計画書をみてもらおう！-
第6回	事業計画書発表準備 -プレゼンテーションの準備をしよう！-
第7回	グループ発表 -奈良中央信用金庫様による評価-
第8回	振り返り・アンケート調査

C-2. 奈良中央信用金庫様による特別講義

奈良中央信用金庫様による特別講義は、金融機関の役割や種類、信用金庫と銀行の違い等を説明された上で、奈良県経済の現状と課題について、学生に質問を投げかけながら、分かりやすくレクチャーされました。学生は、奈良県の産業・製造業・地場産業等を全国シェアと比較して、奈良県経済の現状を理解しました。そのうえで、奈良県経済の課題は、奈良県内中小企業の成長と発展、さらに新規事業の創出であることを学びました。そして、課題解決のためには、若者が奈良県に愛着を抱くことと、ベンチャーマインドを持った優秀な技術系人材が活躍することが重要であると認識しました。

C-3. フルックスグループ様による特別講義(平成28年11月2日、電子制御工学科3年生対象)

フルックスグループ様は、時代と共に「内食」から「中食」「外食」へと「変化対応」し、「惣菜のわかる八百屋」として、青果販売・加工、フードサービス事業を幅広く手掛ける地元有名企業です。平成19年にグループ会社が「想いの共有・情報の共有」の為に奈良に集結し、「世界を見続け、足元の商売を大切に」をモットーに、世界を大きく見ながら地元・奈良で地域に密着し、足元を深掘りしながら、いつかはアジアを舞台に商売したい！という熱い思いを交えながら、事業におけるこだわりや業界を取り巻く環境、海外視察先での貴重な体験談などバラエティ豊かに語って頂きました。

C-4. 広陵化学工業株式会社様による特別講義(平成28年11月8日、物質化学工学科3年生対象)

広陵化学工業株式会社様は、1960年代に種々のプラスチックが大量生産されて、衣料や生活環境へ浸透していった時代から50年以上の歴史を持つ奈良県の伝統ある企業様です。同社がこの5年間で売上高を72%成長させることができた増収増益の秘密を中西社長の3つのお言葉、「新し

いことに挑戦しなさい」、「加工高を増やしなさい」、「皆さんの雇用は死守します」を交えながら、講演者ご自身の製造現場を統括する工場長と経営を企画する管理の立場からお話を頂きました。学生は、この特別講義を通して生産性（人の余力、設備の余力、生産スペースの余力を埋めること）と付加価値（高い小回り性とワンストップの利便性など）について説明を受け、中小企業の魅力、製造業の面白さを知りました。

C-5. 株式会社品川工業所様による特別講義（平成 28 年 11 月 8 日、電気工学科 3 年生対象）

株式会社 品川工業所様は、全国に誇れる創業明治 43 年、今年で 107 周年を迎える老舗企業様です。餅つき機械で創業して以来、食品加工機械・製菓機械・化学用機械の開発・製造・販売事業を展開し、多様化・複雑化、高品質化する業界のニーズに対応し、技術とハートで食・未来を拓き続けておられます。社章でもあるサンキュウマークの由来や社訓の「感謝・研究・前進」の精神でお客様に満足を提供することにより、社会への貢献と自らの向上を計ることを品質方針として、幅広い業界に対応した製品装置を紹介して頂きました。学生から「なぜ奈良県に進出したのですか？」と言う質問に対して、「当時、交通が整備された工業団地が奈良県に出来るという事で進出しました。実際、環境も立地条件も整っています。」とのご回答を頂きました。



(a) 奈良中央信用金庫様



(b) フルックスグループ様



(c) 広陵化学工業株式会社様



(d) 株式会社品川工業所



(e) 奈良精工株式会社様



(f) 奈良OAシステム株式会社様

図 5 政治経済の授業での奈良県内企業様による特別講義の風景

C-6. 奈良精工株式会社様による特別講義（平成 28 年 11 月 10 日、機械工学科 3 年生対象）

奈良精工株式会社様は、1968 年光学機器部品メーカーとして設立されましたが、一分野に固執せず、歯科用インプラント材生産を開始し、奈良県で唯一の第一種医療機器製造販売業許可を取得されました。その後も電車部品・航空機部品の生産等、精密部品加工での技術や経験を活かして、異分野・異業種に積極的にマッチングを図り、奈良県内において技術力の高い企業様です。中川社長ご自身のエンジニアとしての立場から有用なお話を頂きました。

この特別講義を通して、学生は奈良精工株式会社様のエンジニアとしての基礎技術の蓄積（モ

ノづくりの原点、RWF法、タグチメソッド等)・他社との交流を通じた事業展開(産学官連携による弾発指の手術機器の開発、自社にない生産技術先との連携等)や奈良県における地方創生の現状を学び、中小企業の魅力について知りました。

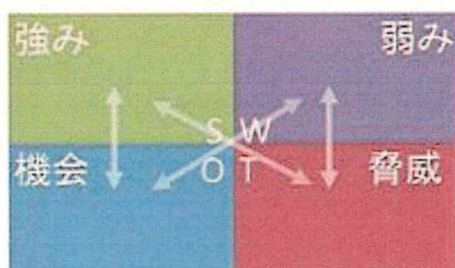
C-7. 奈良OAシステム株式会社様による特別講義(平成28年11月10日、情報工学科3年生対象)

奈良OAシステム株式会社様は、平成元年に「夢は大きく」をコンセプトに設立し、OA機器・複合機・ビジネスフォン・システム開発・中古コピー機販売、WEB制作等のオフィスに関する総合商社で、「信用と信頼」をコンセプトに奈良県に密着したサービスで地域貢献を目指す企業様です。始めに動画による会社紹介があり、事業を行う上での数々の困難を乗り越え、ピンチをチャンスに変えて原点回帰をはかり、未来を見据えて挑戦を続けている一筋縄ではいかない懸命な体験談をお話いただきました。

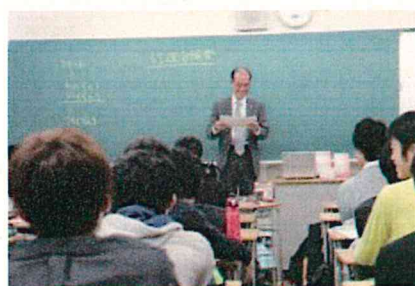
C-8. SWOT分析とグループ発表

図6のように事業のアイデア(商品・サービス化アイデア)をまとめるために、分類された4つのカテゴリ間の関係についてそれぞれクロス分析を行い、積極的攻勢(プランA)、差別化戦略(プランB)、段階的施策(プランC)、専守防衛(プランD)のそれぞれの策を具体的に考えていくグループワークを行いました。

各グループが7分(発表5分+質疑応答2分)という時間制限でプレゼンテーションを行い、奈良中央信用金庫様、学生、教員それぞれが評価をつけ、想いの共有を図る試みがなされました。奈良県経済の発展と社会貢献の観点から提案内容について“新規性”“実現性”“事業性”からの評価とプレゼンテーションの出来具合を対象として50点満点で採点されました。



(a) SWOT分析に取り組む様子



(b) グループ発表の様子

図6 COC+政治経済の授業での地域創生教育の様子

D. 『COC+地理』を通じた地域創生教育

本科1年生を対象とした一般教科の『地理』の授業では、「地域性」を自然・社会の両側面から理解すると共に、各地域が抱える諸問題について考える力を身につけることを目的としています。今回、COC+における地域理解教育の一環として平成29年1月30日～平成29年2月3日の間に、「将来、エンジニアとして地域を見つめるための視点を養うこと」を目的に『COC+地理』を全5回にわたり実施しました。本授業では、奈良県の地形・気候・文化についてグループワークを通じて理解を深め、地域の魅力について発表を行いました。

学生は4～5名のグループに分かれ、テーマとする県内地域をグループごとに決めて、その地域の情報収集及び整理に取り組みました。奈良県の市町村について、基本情報や人口・面積・世帯数などの統計データを活用して、また、歴史や文化・風習などについて調べ、そのエリアの観光、特産品・郷土料理・伝統産業や世界遺産、重要文化財・伝統的建造物などの情報を集め、まちの強みをポスター形式に仕上げました。各グループで発表者2名は常にポスターの設置場所に待機し、教員の合図で順番に交代し、全員が均等に他のグループの学生を前に発表を行いました。発表の目的は、6～7分の限られた時間内に奈良県地域の魅力をわかりやすく聞き手に伝えることです。

ポスターの内容や構成・レイアウトとプレゼンテーションの発表者の声量やスピードが適切で聞き取りやすいかや質疑に的確に回答しているか等に関する点を対象として評価しました。発表者以外のメンバーは他グループの発表を聞き、評価を行いました。また、各グループ発表に対し投票も行われました。今回の授業を通して、奈良県の市町村について、自らが調べることにより奈良県のことを考え、関心を持ち、そのまちの魅力を聞き手に伝えることで学生自身が地元を強く意識するよい機会となりました。



(a) グループワークの様子



(b) ポスターを使ったグループ発表

図7 地理の授業での地域創生教育の様子

E. 正課外の教育活動を通じた地域創生教育

E-1. キャリアデザインセミナーの実施

平成 28 年 10 月 20 日～平成 28 年 12 月 8 日の間に、情報工学科 4 年生を対象に、IT・Web 業界の第一線で活躍されている企業幹部を講師として招き、「社会に出るための心得」について全 3 回の講義を実施しました。第 1 回では「社会に出るための準備をしながら学生生活を送る」、第 2 回では「社会人の基礎力を身につけよう」、第 3 回では「成功する就活」というテーマでそれぞれ講義頂きました。学生を採用する立場の企業幹部の方からの厳しい現実と本音のお話を交えた説得力ある講義を通じ、自身のキャリアデザインをどう思い描いていくのか、あらためて見つめ直す良い機会となりました。

各回の講義終了後には、講師を囲み関係者にて意見交換も行き、講義での反省点や今後の課題等について議論を交わしました。県内企業を中心に本校学生に対し高い期待が寄せられる中、それらの期待に応える人材の育成において、「社会に出るための心得」は根幹の教育であり、キャリアデザイン教育等を通じ地域産業を支える人材育成に本校は今後も取り組んでまいります。



(a) 株式会社メンバーズ 取締役 CFO
常務執行役員 小峰正仁氏による講義



(b) 授業終了後の関係者による意見交換

図 8 キャリアデザインセミナーの実施

E-2. 学生チャレンジプロジェクト 2016 を通じた地域創生教育

本校では、学生が自主的に行う創作活動を支援する『学生チャレンジプロジェクト』制度を設けております。本年度から、「地域創生枠」を新たに設け、地域創生に取り組む活動を支援することにしました。今回は、図 9 のように、県内の知育玩具メーカーである株式会社ヨシリツ様の人気玩具ブロック LaQ を使い、鹿の模型にモーターや歯車を組み合わせた動くブロック動物の制作にチャレンジする『LaQ 鹿!』プロジェクトが採択されました。本プロジェクトは、県内企業の商品を使って、奈良を代表する動物を模した動くおもちゃを創作することで、奈良の魅力を PR しようという地域創生活動の一環でもあります。製作された鹿のロボットは、奈良高専祭（平成 28 年 11 月 5 日～6 日）でも披露され、来校者の関心を集めました。

目的

奈良県発のおもちゃであるLaQを使って、高専生ならではのモノづくりをしたいと思いました。今まで培ってきた技術や知識を駆使すること、そして、作った作品を多くの人に見てもらい、奈良の魅力をアピールしたいです。

LaQ（らきゅー）って何？

LaQとは、正方形と正三角形の“基本パーツ”と、それらをつなげる“ジョイントパーツ”からなるブロックのおもちゃで、奈良県吉野郡に本社のある株式会社ヨシリツが販売しています。

ジョイントパーツの種類は複数あり、それらと平面パーツを組み合わせることで立体的な作品を作ることができます。そのほかにも、タイヤと専用のシャフトパーツがあり、それらを組み合わせることで、タイヤやクルクル回るものも表現することができます。

小さな子供だけでなく大人も楽しむことができるため、世界中で人気のおもちゃです。



参考 LaQ HP www.laq.co.jp/

プロジェクト概要

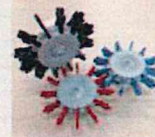
現在、LaQシリーズにはモーターやゼンマイを搭載して動くような製品はありません。そこで、株式会社ヨシリツ様と協力して“動くLaQ”を作り、地域の子供たちに見て、操作して、遊んでもらう、というのがこのプロジェクトの概要です。

動くLaQには、奈良の象徴であるシカをモデルにした『LaQ鹿』と、LaQの歯車をつなげることで様々な歯車機構に使える『LaQ歯車キット』を考えています。

そして、高専祭などの行事の際、たくさんの人にLaQ鹿やLaQ歯車キットに触れてもらい、楽しく遊んでもらうことで、『奈良にはこんな面白いもんがある』と、奈良県の魅力をアピールしようと考えています。



LaQ鹿 試作品



LaQ歯車

図9 学生チャレンジプロジェクト 地域創生枠の取組

F. COC+3校の地域創生教育における連携についての協議

平成28年7月14日及び平成29年2月9日に奈良女子大学、奈良高専、奈良県立大学の3校の教育プログラム関係者が集まり、今後の3校連携の地域創生教育の実施について、意見交換を行いました。平成29年度以降、各校で実施する地域創生教育の講義に、各校の教員を講師として派遣するとともに、各校の学生に講義を開放して受講可のとすることを決めました。今後は、3校間の単位互換協定の締結を進めていく予定です。

G. 教育研究環境整備

地域創生教育の実践のための基幹教室として、昨年度末に本校講義棟1階の大講義室を改修し、図11のような『地域創生大講義室』(仮称)に生まれ変わりました。平成28年度から本格的に地域創生科目の授業に活用されております。また平成29年度には、『地域理解資料室』を新たに設置することが決定し、本年度、基本構想を固めました。室内に常時、奈良県内企業を紹介する資料や奈良県の文化・歴史に関する資料等を展示していくことで学生の地方創生への意識を日頃の学生生活の中で涵養していきます。



図10 整備された地域創生大講義室とそこでの授業風景

また、地域の企業の研究開発活動を支え、学生の雇用先を確保するために設置されている地域共創研究クラスターに、新たに図 11 のような走査電子顕微鏡（SEM）を設置しました。地域創生工学研究などの講義で活用を図るとともに、地元企業の研究開発に活用いただくことを計画しています。



図 11 地域創生工学研究などで活用する走査電子顕微鏡

② 就職（企業との関わり）について

A. キャリア教育・進路開拓体制の強化

本校の COC+事業の推進は、図 1 のように、COC+実施本部の下に、地域創生研究センター運営委員会と地域創生マインド養成教育プログラム開発委員会を置き、地域の研究活動の振興による学生の雇用先の開拓、地域創生マインドの涵養を行ってきた。平成 28 年度は、新たにキャリア教育・進路開拓担当の本部長補佐を配置し、キャリア教育、進路開拓の強化を図りました。

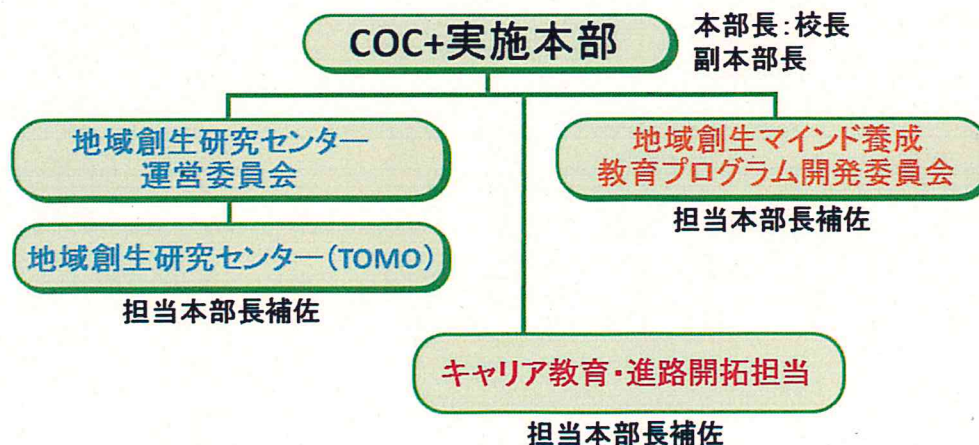


図 1 COC+の実施体制 キャリア教育・進路開拓担当本部長補佐の新設

B. 県内企業・団体等との交流会・イベントの開催

本校では、県内企業や団体との交流やイベント開催を通じて、企業・団体との交流深化、信頼関係強化を図り、本校及び地元企業・団体双方の魅力をPRしていくことで学生の地域への定着を目指しています。

B-1. 奈良高専OB・OGが勤める県内企業&奈良高専 交流会の開催

本校卒業生が就職した奈良県内企業と本校教員との交流会を平成29年2月10日(金)に開催しました。卒業生の活躍状況や企業が求める人材像を企業側からご紹介いただくとともに、本校の学生の就職状況などをご紹介することで、求人・雇用に関する情報・意見交換を行い、県内企業と本校との信頼関係の強化を目的に実施しました。当日は県内企業12社(22名)の参加があり、奈良高専学生への期待感の高さが現れました。冒頭、本校 後藤校長より挨拶があり、本校卒業生のこれまでの採用についてのお礼と共に、本校が研究、教育の両面から社会に貢献できる人材の育成に取り組んでいる旨の紹介がありました。続いて、COC+実施責任者の電気工学科 藤田教授より本校COC+事業の取り組みについての紹介、学生主事の物質化学工学科 片倉教授より学校紹介及び本校卒業生の進路状況等についての紹介が行われました。

その後、休憩を挟んで参加企業様を2つのグループに分け、それぞれのグループに5学科の就職担当教員が参加し、本校卒業生の各企業での活躍ぶりや今後の人材育成についての期待や要望、求人・雇用に関する課題等につき忌憚のない意見交換が行われました。最後に、産学交流室長 電子制御工学科 早川教授による閉会挨拶のあと、名刺交換を兼ねた自由歓談となり、各企業様と教員の間で気軽な情報交換も行われました。出席された企業様の中には本校卒業生もおられ、在学時の担当教員との懐かしい再会に話が弾む場面もありました。本交流会を通じ、あらためて県内企業様の奈良高専生に対する熱い期待を感じ取ることができ、県内企業様と本校との絆を強めるよい機会となりました。今回得たご意見や情報は今後の進路指導に活かしてまいります。



(a) 本校 後藤校長挨拶



(B) 藤田教授による本校COC+事業紹介



(c) 片倉教授による学校・進路状況紹介



(d) 企業様と本校教員との意見交換



(e) 早川教授による閉会挨拶



(f) 閉会後の自由歓談

図1 奈良高専OB・OGが勤める県内企業との交流会の様子

B-2. IoTセミナーの開催

平成28年5月27日(金)、県内企業の活性化のために、奈良県産業振興総合センターにて『IoTセミナー』を開催致しました。当日は、奈良県下の企業関係者を中心に申込者数を上回る88名が参加され、会場は参加者のIoTへの強い興味・関心と熱気に包まれました。本校 後藤校長の閉会挨拶のあと、近畿経済産業局 地域経済部 情報政策課 課長 石原康行氏より「IoTの現状と経済産業施策について」と題し講演を頂きました。続いて、本校 電気工学科 土井准教授より「手作りIoTのすすめ」と題し講演が行われ、さらに、株式会社KSKアナリティクス 足立 悠氏による「ビッグデータ・IoT時代に利益を生み出す効果的なデータ分析とは?」と題した講演が行われました。

講演終了後、参加者からの質問に講演者が熱心に応答する場面もあり、充実した交流となりました。最後に奈良県産業振興総合センター 生活・産業技術研究部 部長 浅野 誠氏より閉会挨拶を頂きました。その後、名刺交換会が行われ、講師の方々と参加者との活発な意見交換が行われ、会場内は県内企業の活性化に向けた産学連携、企業間連携への熱気に包まれ、地方創生に向けた有意義な場となりました。



(a) 近畿経済産業局 情報政策課 石原課長のご講演



(b) 奈良高専 電気工学科 土井准教授の講演



(c) 株式会社KSKアナリティクス 足立氏のご講演



(e) 奈良県産業振興総合センター 浅野部長 閉会挨拶

図2 IoTセミナーの様子

B-3. 奈良県内企業魅力発見セミナーの開催

地方創生推進事業（COC+）の一環として、平成 28 年 11 月 19 日（土）に奈良女子大学、奈良県立大学との共催で『奈良県内企業魅力発見セミナー』（於：奈良女子大学）を開催し、本校学生が参加しました。このセミナーでは、学生が県内企業を通じ奈良県産業の魅力を知り、地域への愛着を涵養していくことを目的としております。

当日は県内企業・自治体様計 23 機関が出展され、計 100 名を超える参加学生が企業・自治体のブースを回り、事業内容や社会への貢献等についての説明に真剣な眼差しで耳を傾け、会場は学生たちの熱気に包まれました。



図 3 奈良県内企業魅力発見セミナー 会場風景

B-4. 『奈良高専 技術フォーラム&研究室見学会』

本校の 2 年に一度の大イベントである『技術フォーラム&研究室見学会』を平成 29 年 3 月 3 日（金）に開催しました。当日は 100 名を超える企業関係者に参加頂きました。今回は、特に、本校の研究内容だけでなく、本 COC+の取り組みの全体像を紹介すると共に、地域創生研究クラスター（5 分野）の各研究室も見学頂き、本校の COC+事業に対する理解を深めて頂きました。また、奈良県企業 16 社がポスターセッションに参加頂き、出展会場内に設けられた企業コーナーで自社を PR すると共に来場企業との企業間交流も行われました。本校及び県内企業様の取り組みを PR するよい機会となりました。



図 4 『奈良高専 技術フォーラム&研究室見学会』の様子

C. 奈良県との連携による県内雇用促進に向けた取り組み

本校では、奈良県 雇用振興部 雇用政策課、企業立地推進課と連携し、奈良高専卒業生の奈良県企業への再就職支援及び奈良県での新たな雇用創出に向けた企業誘致活動に取り組んでおります。

C-1. 奈良高専卒業生向け奈良県内再就職支援

一度は県外の企業に就職したが、事情があつて奈良県内への再就職を希望する本校卒業生や、子育てが一段落し県内での就労復帰を目指す卒業生向けに、奈良県 雇用振興部 雇用政策課と連携し、奈良県への再就職支援紹介ページを立ち上げました。奈良県ホームページ上で奈良高専卒業生向け再就職支援ページを立てて頂き、本校ホームページ上で当支援紹介を行って奈良県の当該ページへリンクを貼り、県内再就職を希望する卒業生が気軽に奈良県の相談窓口を利用できる仕組みを作りました。これにより、県外他企業で社会経験を積んだ即戦力人材の奈良県への再就職を後押ししてまいります。今後、奈良高専卒業生の再就職をご支援いただける県内企業様を募集し、支援企業リストを作成して、それら情報を奈良県とも共有しながら再就職支援体制をさらに強化してまいります。

奈良高専 トップページ

奈良高専ホームページでの再就職支援紹介



奈良県ホームページでの再就職支援紹介ページへリンク ↓↓↓

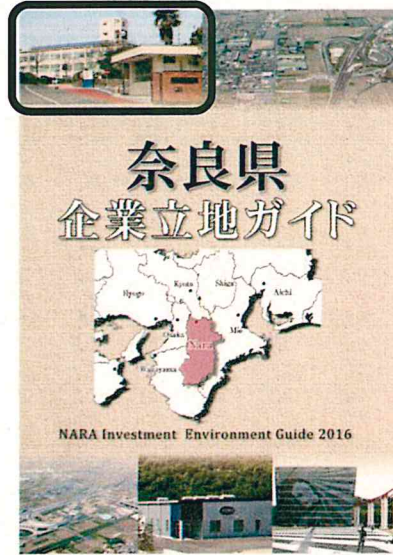


奈良県HPでの奈良高専卒業生向け再就職支援紹介

図1 再就職支援のためのホームページ連携図

C-2. 奈良県への企業誘致に向けた活動

奈良県 雇用振興部 企業立地推進課の県内企業誘致に協力することで、奈良県内での新たな雇用創出、県内産業の活性化を目指しています。移転を考えている企業にとって移転先での雇用確保は大きな課題となっており、工学系人材の有力輩出校として奈良高専の存在を企業へPRし、雇用確保の懸念払拭に取り組んでおります。これまで、企業立地推進課の誘致活動に同行し、県外3社とアプローチを行ってきた結果、その内の1社につき奈良県への移転方針が固まるなど成果が見え始めております。また、図2のように「奈良県企業立地ガイド」では、表紙に奈良高専の写真が掲載され、本文中にも奈良高専の紹介が掲載されております。



(a) 表紙に奈良高専が掲載

優れた研究環境・教育機関

LOCAION

〒字立が通ずる優れた立地環境
関西文化学術研究都市

奈良県北部に位置する関西文化学術研究都市にある、奈良先端科学技術大学院大学と高山サイエンスプラザを核として、産学官の連携のもと情報科学やバイオサイエンス等の先端科学技術の研究が進められています。

研究開発型産業施設（工場）も立地可能です

関西文化学術研究都市南山地区(生駒市) 面積は約4.3492平方キロメートル

高山サイエンスタウン

学研都市「高山サイエンスタウン」では、先端的な科学技術分野における研究開発を行う企業を募集しています。

奈良先端科学技術大学院大学

情報・バイオ・物質創成の既存の学問領域に加え、融合領域への積極的な取組みにより次代の社会を創造する国際的な水準の先端教育を創出するとともに、その成長を支える高度な教育により、科学技術に高い志をもって挑戦する人材及び国際社会で活躍的な役割を果たす研究者を養成し、科学技術の進歩と社会の発展に貢献していきます。

この地域ならではの大学による強力サポート

奈良先端科学技術大学院大学 ナノテクプラットフォーム

- 高度な専門知識を持つ大学の教職員等による個別技術相談
- 大学が保有する高度研究機器の学内外での利用
- 高度な専門知識を持つ大学の技術職員による計測・解析

主要研究機器：透過型電子顕微鏡、X線光電子分光分析装置、粉末X線解析装置、原子力顕微鏡装置、X線動画像装置、質量分析装置、大気中光電子分光装置、分光感受、内部電子顕微鏡装置、顕微鏡制御装置、その他、先端材料電子顕微鏡、二次元質量分析装置等、約20種類の支援装置あり

〒100-0001 奈良県生駒市 詳細はお問い合わせください
連絡先: NAST アナログプラットフォーム事務局 TEL: 0743-72-8155
E-mail: nara-nst@nara-u.ac.jp URL: http://nast.nara-u.ac.jp/

高山サイエンスプラザ

奈良先端科学技術大学院大学支援財団が行う、大学の教育研究活動の推進、産学官交流及び地域文化事業の拠点施設です。学研都市に進出を希望する企業・団体を対象とした「レンタルオフィス」も整備されています。

ならやま研究パーク

快適で豊かな生活文化の発展拠点を目指し、生活情報関連の民間研究・研修施設の集積拠点として設置し、8企業が立地しています。

優れた教育機関

奈良工業高等専門学校

より高度な技術開発力や問題解決能力の育成を担う学生層の専攻科を全国に先駆けて設置するなど、技術革新を先導する人材の育成に努め、これまでに企業に多くの実践的技術者を輩出してきた奈良工業高等専門学校は、2015年11月に行われた全国高等専門学校ロボットコンテストにおいて連続2回の優勝とロボコン大会のダブル受賞を果たしました。

奈良工業高等専門学校【地(知)拠点大学による地方創生推進事業(COC+)】

平成27年度文部科学省の「地(知)拠点大学による地方創生推進事業(COC+)」において奈良女子大学、奈良県立大学との協働による取り組み「共創教育「やまな」両校プロジェクト」が採択され、「地(知)拠点大学」として、奈良県が抱える様々な課題に対し地元企業と連携した研究開発や、地域で活躍する人材の育成に向けた教育プログラム改善能力を高め、研究開発・人材育成の高度から地方創生に取り組んでいます。

＜奈良高専の強みと進める取り組み＞

- 難関大学・院生との交流強化
- 難関企業・団体の交流強化
- 学生に対し奈良県企業の魅力をアピール

連絡先 奈良工業高等専門学校 TEL:0743-64173
E-mail:naraiku@nara-u.ac.jp URL: http://www.nara-u.ac.jp

(b) 優れた教育機関として掲載

図2 奈良県企業立地ガイドでの掲載内容

D. 県内企業の情報収集・協力関係の強化

県内企業の実際の仕事内容を見学することで、その職務の魅力を知ることや、訪問先企業との情報・意見交換を通じて新たな県内雇用先を発掘するため、積極的に県内企業の工場見学を行いました。また、事業協働機関との対談を通じて、協力関係の強化を図りました。

D-1. ヨシリツ株式会社を訪問

奈良県吉野郡大淀町に本社を構える該社は、アイデア商品・知育玩具の企画・開発・製造・販売を手掛ける地元の有名企業です。主力商品である組立ブロック「LaQ」(ラクキュー)などで全国的に知られる該社を平成28年4月14日に訪問し、工場内を見学させて頂くと共に該社と奈良高専との交流を深めていくことを確認し合いました。工場内では、作業員の皆さんが専用の装置を駆使し手際よく組立ブロックのパーツの種分け、チェックなど様々な工程作業に従事されている現場を見学しました。また、工程作業における課題や苦労話を伺い、意見交換を行いました。

D-2. 株式会社丸島アクアシステムを訪問

ダム・河川用水門、除塵設備、橋梁・水圧鉄管、水処理設備等を主事業とする該社は和歌山県大和郡山形市に生産拠点(奈良工場)を構えていることもあり、平成28年6月6日に訪問しました。大設備が建ち並ぶ奈良工場を見学し、その後の情報・意見交換で、奈良高専学生の雇用獲得を熱望されていることを確認しました。



図1 丸島アクアシステム工場見学風景

D-3. 上六印刷株式会社を訪問

奈良県生駒市に本社を構える創業80年を超える高級美粧パッケージ印刷の有力企業である該社を平成28年7月28日に訪問し、技術系雇用に関する話題を中心に情報・意見交換を行いました。該社は人材育成に関して“現場主義”をモットーに、机上ではなく、実際の現場に立って、設備等に触れ、仕事を肌で感じてもらうながらスキルアップを図っていく教育方針を実践されており、若手の自由な発想を育てる風土も根付いておられます。該社の奈良県内学生の雇用ニーズは強く、特に設計、化学系技術者をはじめ、奈良高専学生にマッチする人材も強く求められておられることが分かりました。

D-4. 事業協働機関との対談

本校では、本プロジェクトの事業協働機関の幹部の方々と本校校長との対談を順次実施し、COC+事業の重要なパートナーである事業協働機関との信頼関係強化を図っております。平成27年度には、6社の皆様との対談を実施し交流を深めました。今年度は、株式会社南都銀行様（平成28年7月29日 対談）、三晃精機株式会社様（平成28年8月2日 2度目の対談）との間で対談を実施し、今後も連携してCOC+活動に取り組んでいく旨確認し合いました。来年度も引き続き、事業協働機関との交流を深めてまいります。



(a)株式会社南都銀行様との対談 紹介ページ



(b)三晃精機株式会社様との対談 紹介ページ

図2 事業協働機関との対談紹介ホームページ

③ 成果の社会的還元（地域貢献事例）について

A. 地域共創研究クラスターの取り組み

本校では奈良県の重要課題である「地域産業の支援・創出」「農林業の振興」「医療・福祉の充実」「防災危機管理」などのニーズに学内の研究シーズを結集して取り組む学内横断的研究体制として、図1のように地域創生研究センターを設置し、その下に5分野の『地域共創研究クラスター』を設け、奈良県の課題に取り組んでおります。各クラスターでは、以下に示すような取り組みを実施してきました。

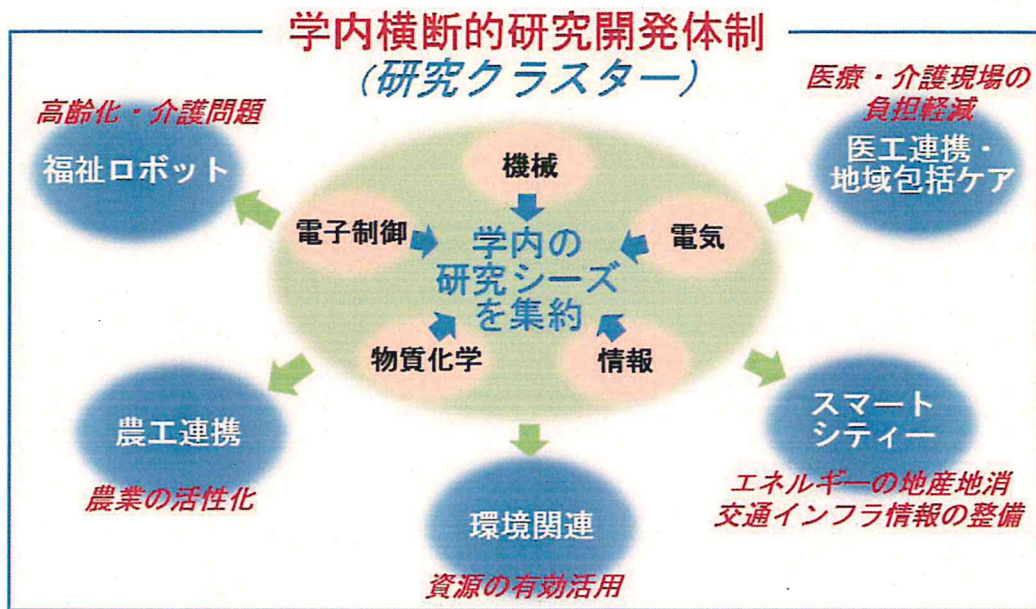


図1 地域創生研究クラスターによる地域への貢献体制

A-1. 福祉ロボットクラスターの活動

[1] 介護ロボットひびきの開発

奈良県天理市にある社会福祉法人 天寿会との共同研究により開発している介護ロボット“ひびき”の実用化に向けた取り組みとして、本年度は下記の検討を行いました。

(1) 機構の改良

股関節が硬直している被介護者の方のために、被介護者の身体が斜めの状態で移乗動作を行う人体サポート部を製作しました。本人体サポート部により、開脚する必要がなく、移乗動作時の体圧を胸部、脇腹部方向へ分散することで身体への負担軽減が可能となります。また、人体把持部は3自由度で調節可能です。

しかし、人体サポートの動作限界位置がベッドの端までしかないため、移乗者は端座位の状態から少し前かがみになって移乗する形になります。そこで、人体サポート部の土台部分を改良することで動作限界位置をベッド側にずらしました。そのことにより、前に寄りかからずに移乗が可能になりました。また、開発した人体サポート部に対応したカバーを新たに製作しました。介護ロボット“ひびき”の全体図を図2に示します。

(2) 生体計測実験および表面筋電位計測実験

開発した人体サポート部の有効性を明らかにするため、各身体部位角度測定実験、表面筋電位計測実験及び接触圧計測実験を行いました。ここで、①改良した人体把持部の土台部分の有効性を示すため、表面筋電位計測実験、②移乗動作の自動化をするにあたって、移乗者の一番負担の少ない傾き角度を明らかにするため、接触圧計測実験を行います。

移乗者の表面筋電位を Biometrics 社製の SX230 を用いて計測します。計測箇所は大胸筋、広背筋の 2 箇所であり、人体把持部を初期状態から傾斜させ、初期状態に戻す動作を行う際の筋電位を計測します。得られた筋電図は全波整流および平滑化(ローパスフィルタ)を行い、筋電位の評価方法として、%MVC を用います。そして、被験者の最大筋量に対する割合を表示します。大胸筋における実験結果を図 3 に示します。旧の平均値は 1.28%、最大値は 7.49% であり、新の平均値は 0.869%、最大値は 4.34% でした。この結果より改良した人体把持部の方が平均値、最大値ともに旧型よりも小さかったことが分かりました。よって、改良した人体把持部の方が移乗者にとって負担が少ないことが分かります。

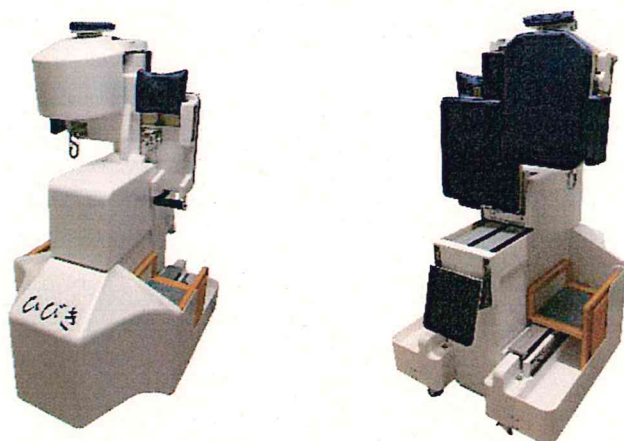


図 2 福祉ロボットクラスターで製作している介護移乗機

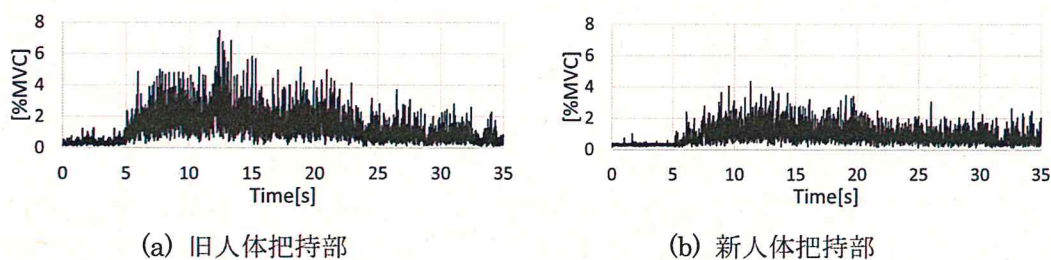
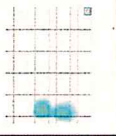
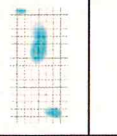
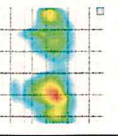
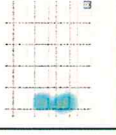
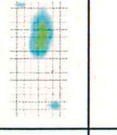
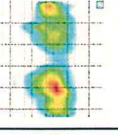
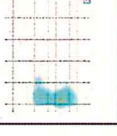
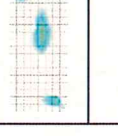
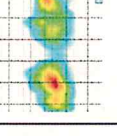


図 3 表面筋電位計測実験結果

(3) 接触圧計測実験

人体把持部にもたれかかった時接触圧を住友理工製の SR ソフトビジョン(数値版)を用いて計測しました。計測箇所は胸部、横腹部、臀部の 3 か所であり、角度は臀部が浮いた状態(0°)から 20° まで 5° 刻みで計測しました。表 1 に実験結果の一例を示しました。実験結果の評価方法として、最大値、平均値、面積(0mmHG 以上の圧力)を求め、最大値、平均値は小さい方から 1, 2, 3, 4, 5 点をつけ、面積は大きい方から点数をつけ、その点数の合計が一番少なかったものが一番負担の少ない角度と決定しました。この方法を複数人に実施し、その実験結果を適用したところ、 27° が一番負担の少ない角度であることが分かりました。

表1 接触圧計測実験結果

角度 [°]	胸部	横腹部	臀部
10			
15			
20			

(4) 成果報告

図4のように介護ロボット“ひびき”を、2016年10月26日（水）から28日（金）東京ビッグサイトで開催された『HOSPEX2016』に出展しました。そして、多くの来場者に対し、開発した介護ロボット“ひびき”の説明を行い、興味を持って頂きました。



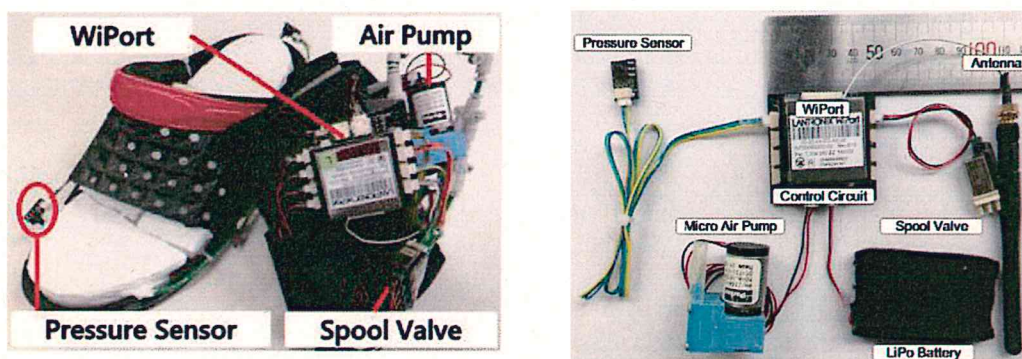
図4 HOSPEX2016 展示会場の様子

[2] 歩行訓練用高機能靴

歩行状態のリアルタイムでの視覚表示、歩行中に中敷き部の剛性変化による歩行の教示および歩行中の転倒を抑制することが可能な高機能靴を開発するために、今年度は、試作装置として高機能靴及び制御回路を製作しました（基板製作）。特に、制御基板は、介護ロボット“ひびき”の人体サポート部にも使用することができ、福祉機器への応用が可能となります。

(1) 高機能靴及び制御回路

本研究で用いる高機能靴を図 5(a)に、制御回路基板を図 5(b)に示します。高機能靴の機能として、足裏荷重分布の検出、空気圧を用いた歩行アシスト提示、中敷きの剛性変化による触覚的提示があげられます。開発する提示システムは、本靴に搭載されている圧力センサーから中敷き部にかかる圧力を測定します。また、測定回路に搭載されている無線通信モジュールより通信を行い、パソコンなど提示機器に圧力分布を色相変化により提示します。さらに、中敷部は空気圧を用いて剛性変化可能な特徴を有しており、剛性変化による触覚提示や歩行アシスト提示を行います。そのため、空気圧源としてマイクロポンプ、ON・OFF 制御用のスプール弁を搭載しています。ここで、制御基板は奈良県内企業のテクノス株式会社に製作依頼し、産学連携の活動を同時に行っています。



(a) 高機能靴

(b) 制御回路

図 5 試作した歩行訓練用高機能靴及び回路

(2) システム構成

安定歩行の実現を目的とした本高機能靴を用いた歩行訓練システムを図 6 に示します。本システムを用いた歩行訓練の流れは以下の通りです。歩行状態の視覚的提示部として Android OS 搭載のタブレットや HMD またはパソコンを用います。まず、被験者に高機能靴と HMD を装着し歩行を行います。高機能靴の中敷部で圧力を測定し、回路部に搭載されている無線通信モジュールで通信を行います。そして、足裏荷重分布を提示部のデバイスに表示します。この際、理学療法士はタブレット端末で歩行状態を確認し、タブレット側から操作することにより任意の中敷き部の剛性を変化させます。これにより、患者にどこに力を入れて歩くべきかを足裏の感覚として提示し、正しい歩行を意識して訓練します。このように、歩行の矯正を行うことにより、普段使わない筋肉が使われることで筋力の回復が期待できます。

開発した歩行訓練システムは今後、展示会に出展する計画である。

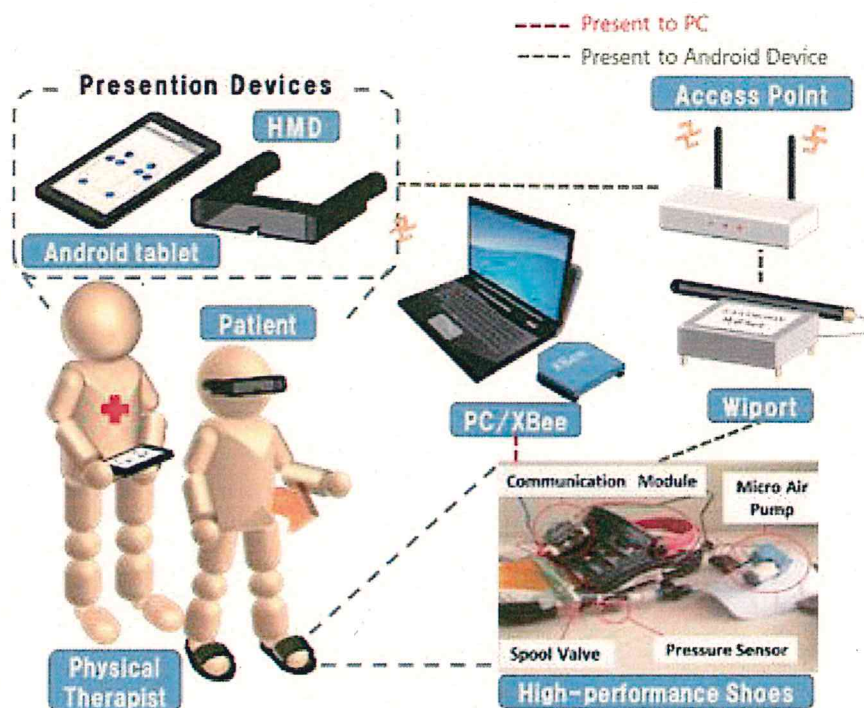


図6 歩行訓練システム

A-2. 農工連携クラスターの活動

奈良県は農業が盛んで、農作物の安定した供給確保が農業ビジネスの支えとなります。本クラスターでは台風や積雪にも耐えうるビニールハウスの開発や、センサー技術を活用したビニールハウス内での環境管理など工業的側面から県内農業を支えていく技術開発に取り組んでいます。本クラスターでは下記の3つの研究テーマを実施しています。

[1] 農業環境センシングシステムの開発

図7のように移動しながら観測が可能な環境センシングモバイルロボットを開発し、少ないセンサーで多くの観測データの取得を目指しています。今年度は実際の農業現場での実地試験を行い、今後の検討課題を明らかにしました。

[2] 災害に強いパイプハウスの開発

図8のように材料コストや施工性が同等となるようなトラス構造を基本とした新構造パイプハウスを提案しています。数値解析を行った結果、トラス構造はパイプハウスにおいても台風や積雪による倒壊対策として有効な構造であることがわかりました。

[3] 農作物の樹液流測定システムの開発

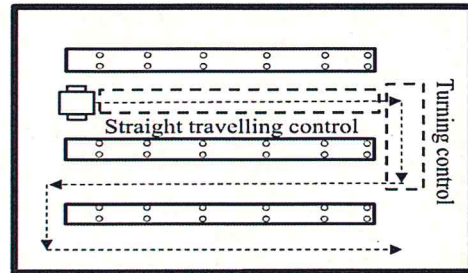
図9のように植物の育成状況を扱いやすく、安価に測定できるセンサーの開発を目指しています。これまでに試作機の製作を行い植物の樹液流の測定が可能になりました。



(a) ビニールハウス内風景

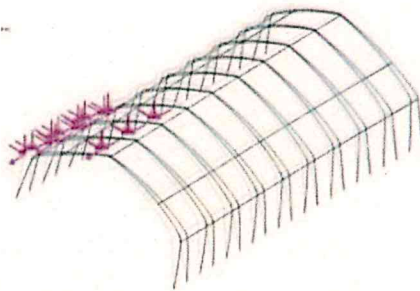


(b) 環境センシングモバイルロボット



(c) ビニールハウス内移動図

図7 農業環境センシングシステムの開発



(a) ビニールハウス構造図



(b) ビニールハウス

図8 災害に強いパイプハウスの開発

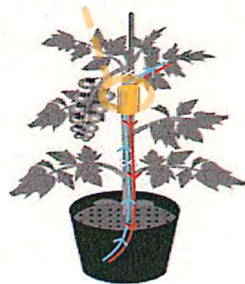


図9 樹液流測定システム設置イメージ図

[4]成果報告と今後の展開

研究成果は、第1回ならイノベーション産学官金連携報告会（開催地：帝塚山大学、2016年11月14日）、第3回 TAC（営農販売専任・営農販売）担当者研修会（開催地：奈良県農業協同組合（JAならけん）農協会館、2016年11月29日）、アグリビジネス創出フェア2016（開催地：東京ビッグサイト、2016年12月14～16日）において報告を行いました。特にアグリビジネス創出フェアにおいてセンシングロボットなど奈良高専の取組みは、多くの来場者に興味を持っていただきました。

それぞれのテーマにおいて奈良県農業研究開発センターをはじめとして県内企業、研究機関との連携の強化を目指します。特に樹液流測定システムを用いた研究においては次のステップとしてセンサーの測定精度を向上し、実際の農業で使用できるシステムの構築を目指します。



(a)ならイノベーション産学官金連携報告会



(b)TAC 研修会



(c)アグリビジネス創出フェア

図10 農工連携クラスターの対外発表の様子

A-3. 医工連携クラスターの活動

本クラスターは10年後の高齢化率が30%を超えると予測されている奈良県の医療現場における負担軽減を目的としています。具体的にはガン治療の身体的・精神的負担軽減のための温熱療法（ハイパーサーミア）装置の開発と、要介護者の増加に伴う介護現場の負担を軽減するための遠隔見守りシステムの開発を行っています。

[1] 温熱療法装置の開発

インプラントの試作のために、昨年度導入した粒状材料解析コードを用いた工具設計システム（絞り加工解析）を開発構築しました。構築したシステムを用いて磁気温熱治療用インプラントの絞り加工用工具を設計し、インプラントの加工試験および試作品の作成を行いました。また、試作品の性能を評価するために発熱特性調査実験を行いました。今後、性能評価実験の結果を基に磁気温熱治療法の装置を試作していく予定です。

[2] 遠隔見守りシステムの開発

センサーモジュールと制御モジュールを設計、試作し、試作システムのハードウェア部を開発しました。ハードウェア部の試作に当たっては本校の学生にシステムに対する要求を伝え、学生が回路の設計、実装を行っています。また、済生会奈良病院様に協力していただき、介護対象者が入院する病室の環境をセンサーで試験計測しました。今後、試作した回路と病室での試験計測結果を基に、要介護者の行動から危険につながる動作を予測するシステムを試作していく予定です。

本クラスターでは今後、地域課題の解決に寄与するシステム開発を継続すると共に、問題解決型開発のプロセスを記録し、「地域創生特別研究」や他の講義における事例演習として活用する予定です。

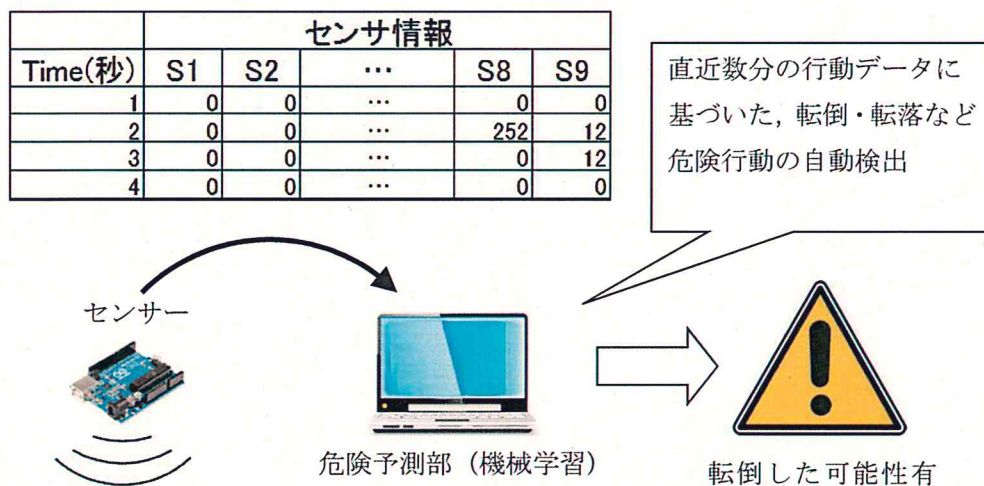


図 11 遠隔見守りシステム概念図

A-4. スマートシティクラスターの活動

山間部の多い奈良県では、分散型エネルギー社会への対応、情報通信網の充実、山間部での電力供給問題等が大きな課題となっており、それら課題に取り組むべく、下記のテーマに取り組んでおります。

[1]革新二次電池用新規電解質の開発

我が国が進める新エネルギー構想の中にある革新二次電池として金属空気二次電池に注目し、新規電解質の開発を進めています。新規電解質としては、粘土鉱物の一種であるハイドロタルサイト様化合物（層状複水酸化物、LDH）に注目し、そのイオン伝導率と伝導機構について明らかにすることで高イオン伝導率を有する新規電解質材料を開発しています。H28年度はLDHの組成に対するイオンの電気伝導度測定を行いました。

[2]小水力発電機の開発

奈良県が抱える課題の一つに山間部におけるエネルギー問題があります。吉野町や山添村では、電力の地産地消による地域活性化を目指し、水車を利用した小水力発電に取り組んでおられます。蓄えた電力は防犯灯などに利用し地域の安全に役立てる方向で検討されています。本校では、吉野小水力利用推進協議会と連携し、吉野町三茶屋地区や山添村的野地区での本取り組みに技術的支援の立場で参画し、課題解決と共に地域の皆様との交流を深め、地地域貢献を果たしてまいります。

具体的には、H28年3月に奈良県吉野郡の小水力発電機の現地視察に始まり、H28年4月には奈良市山添村的野地区において、自転車の前照灯用の発電機（ハブダイナモ）を使った小水力発電システムの構築に動き出し、設置場所の自治体および吉野小水力推進協議会と連携しながら小水力発電による電力確保に取り組んできました。H28年10月下旬には、試作機を現地に設置できました。地域の方々の間では小水力利用による再生可能エネルギー利用への関心は高まりつつあり、現在は試作機の性能向上と回収したエネルギーの利用方法の検討のために、現地の方々により発電データの記録を続けています。

本取り組みは、KCN（近鉄ケーブルネットワーク）様から取材を受け、番組で取り上げられました。（平成28年9月6日（火）AM11:00～11:30 「CATCH UP#10 電気の地産地消～小水力発電～」）



(a) 水車の組立



(b) 水車の設置



(c)テスト中の水車



(d)バッテリーの充電状況測定

図12 水車を利用した小水力発電の取り組みの様子

[3]交通インフラ情報の共有・統合方式の開発

奈良交通との協力のもと、奈良県内のすべてのバス停の位置情報と時刻表のデータを提供いただき、提供データをデータベース化し、今後、地域住民や観光客が簡単にバスでの移動方法を調べられるようなシステムを開発していく予定です。また、開発にあたって、学生を対象としたアイデアコンテストなどを開催し、多様な意見の収集を行う予定です。

A-5. 環境クラスターの活動

奈良県では、大学・高専・研究機関等や産業界の優れた研究開発資源を最大限に活用し、より効率的な既存産業の競争力強化や新たな産業の創出、地域における社会的課題の解決のために、重点的に研究開発を行うべき分野を設定しています。環境分野では、奈良県の住みよい環境を維持・改善するため、環境負荷を低減する技術開発を推進する必要があります。限られた資源を活用するためには、バイオマスと副産物・廃棄物の有効利用や省エネルギー化と自然エネルギー資源の利活用を推進し、併せて地域産業の活性化に寄与することが地域創生に繋がると考えられます。そこで、奈良県科学技術基本計画の重点研究テーマの一つである「廃棄物リサイクル技術の開発」に関して、奈良県産業振興総合センター、㈱タカトリと協議を行い、推進体制、取り組みスケジュール等を協議し、「環境クラスター」の基本方針を、以下のように決定しました。

- a. 亜臨界・超臨界処理（高温・高圧による処理）（奈良高専）
- b. 熱分解処理（高温による処理）（奈良県産業振興センター）
- c. 粉碎処理（機械的処理）（株式会社タカトリ）

上記の3つについて未硬化と硬化処理したCFRPの分解を検討し、分解物であるCFRPフィラーの作製を試みます。さらに、ウレタン樹脂、ポリプロピレン等の新しいプラスチックにCFRPフィラーを混ぜることで耐久性を向上させた強化プラスチックの開発を目指します。

H28 年度研究テーマ

「炭素繊維強化樹脂 (CFRP) のリサイクルによる高耐久性樹脂の開発」
近年、鉄よりも強くて軽いと消費が増加しているが、廃棄物リサイクルが困難な材料の一つである CFRP について分解方法および再利用方法を検討する。

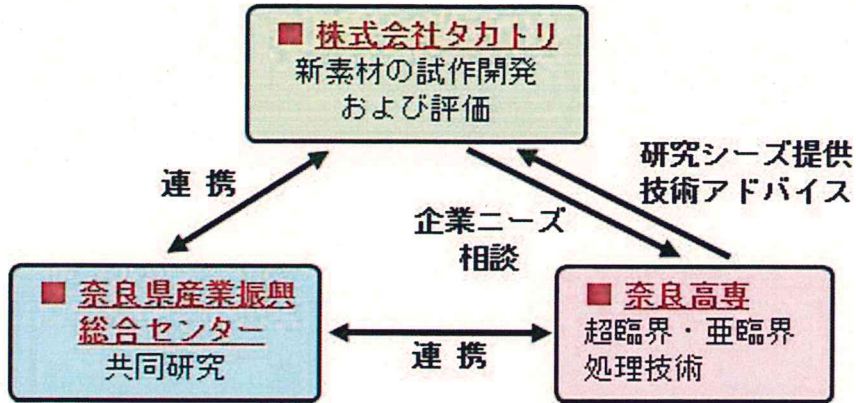


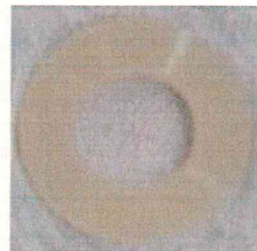
図 13 環境クラスターの関連相関図

脆性材料の高精度切断加工装置 (ワイヤーソー) は、プーリーの偏摩耗によるワイヤー断線が課題であるため、リサイクル CFRP と配合して高耐久性樹脂を開発し、プーリー素材に利用することで装置の安定稼動を実現します。H28 年度は超・亜臨界アルコールを用いて CFRP を処理し、溶媒種、処理温度等の操作条件がエポキシ樹脂分解に及ぼす影響について明らかにするとともに、複合強化プラスチックの最適な作製条件を検討しました。超・亜臨界流体として炭素数および構造の異なるメタノール、エタノール、1-プロパノール、2-プロパノール、1-ブタノール、ベンジルアルコールを用いた場合のエポキシ樹脂除去率は、ベンジルアルコールを除いて 250 °C、反応開始 10 min で 50~80% であることが分かりました。また、処理温度を上げること、KOH を添加することで大幅に除去率が増加しました。特にベンジルアルコールは無触媒においてもほぼ 100% 分解が可能であり、加溶媒分解能力は十分に CFRP に応用できることが分かりました。



CFRP フィラー

図 14 CFRP フィラー



ウレタン樹脂製
プーリー

図 15 ウレタン樹脂製プーリー

B. 各種イベント等を通じた地域への奈良高専及びその研究内容のPR

本校では、県内を中心とした各種イベントや会合等へCOC+事業の一環として積極的に参画し、研究内容やCOC+事業を広く周知頂くためのPR活動に取り組んでおります。

B-1. 第3回 TAC（営農販売専任・営農販売）担当者研修会での発表

平成28年11月29日（火）、奈良県農業協同組合（JAならけん）農協会館5階大会議室で行われた『第3回 TAC（営農販売専任・営農販売）担当者研修会 第2部』において、「国立奈良工業高等専門学校での農業分野への取り組みについて」と題して、本校 機械工学科 榎 真一准教授と専攻科 機械制御工学専攻2年 揉井雅紀君（指導教員 電子制御工学科 飯田賢一教授）が発表いたしました。

地方創生推進（COC+）事業の事業協働機関である奈良県農業協同組合（JAならけん）様から、奈良県下に設置されている19箇所の経済センターに所属する「地域農業の担い手に出向くJA担当者」（TAC）の方々を対象とした研修会において、現在、本校が学内横断的に組織化した「農工連携クラスター」で取り組んでいるテーマを発表しました。

専攻科2年の揉井雅紀君より「農業の圃場環境センシングシステムの開発」についての発表がありました。日本の就農者人口の減少・就農者の高齢化問題や新規参入者が抱える問題を農作業の軽労化・生産性の向上や技術支援の面から研究アプローチし、「農作物自動運搬ロボット」・「環境センシングロボット（屋内）」・「環境センシングロボット（屋外）」の3つを柱に解決策の提案を行い、実際の評価実験等の映像を用いてわかりやすく説明しました。

続いて榎 真一准教授より「災害に強い高剛性パイプハウス」についての発表がありました。パイプハウスの簡易的な構造の二面性（農業従事者自身で施工できる点と強度が十分でない点）を挙げ、災害の少ない奈良県において、実際の台風と積雪によるパイプハウスの倒壊被害の写真を用いて、片側に偏った荷重がかかり倒壊している現状を伝えました。そのうえで、材料コストや組立性を保持した新構造パイプハウスを提案し、3次元構造解析を行うことで、台風や積雪による倒壊対策に有効な構造であることを確認した結果を説明しました。



(a) 農業の圃場環境センシングシステムの開発



(b) 災害に強い高剛性パイプハウスの開発

図1 TAC（営農販売専任・営農販売）担当者研修会での発表風景

B-2. 第1回 ならイノベーション 産学官金連携報告会での発表

奈良地域の企業と帝塚山大学、奈良県産業振興総合センター及び工業系高等教育機関がそれぞれの資源を有効活用し実用化することで奈良の産業活性化を目指す「第1回 ならイノベーション 産学官金連携報告会」が、平成28年11月14日(月) 帝塚山大学 奈良・学園前キャンパスにて開催されました。この報告会に本校から機械工学科 福岡准教授が出席し、「農業環境センシングシステムの開発」と題し、研究シーズ発表を行いました。

農業用ビニールハウス(パイプハウス)のより詳細な環境情報を取得するためのモバイルロボットを使った環境センシングシステムの開発、災害に強い新構造のパイプハウスの提案、水耕ガーデン植物の土壌の温度変化を用いた植物の樹液の質量流量の測定など、現在取り組んでいる具体的なテーマについて発表を行いました。

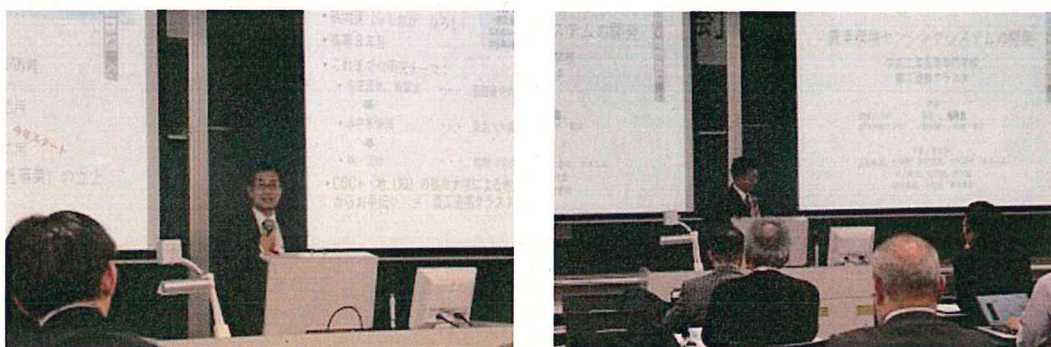


図2 第1回 ならイノベーション 産学官金連携報告会発表風景

B-3. アグリビジネス創出フェア2016への出展

全国の産学の機関が有する農林水産・食品分野などの最新の研究成果を紹介する『アグリビジネス創出フェア2016』が2016年12月14日(水)～12月16日(金)にわたり東京ビッグサイトで開催され、本校から機械工学科 福岡准教授が出展し「農工連携」の研究内容を本校ブースにて発表致しました。パネル展示を交えわかりやすくPRし、奈良県における農業の重要性に熱い思いを注ぐ本校の取り組みに対し、来場者の高い関心を集めました。



(a) 奈良高専ブースでの対応風景



(b) パネル展示

図3 アグリビジネス創出フェア2016

B-4. 超高齢社会における生活支援に向けた地域産業創出を考える研究会への参加

平成 27 年度、奈良県の補助金を活用して「超高齢社会における生活支援に向けた地域産業創出を考える会」が設立されました。今年度最初の講演会（第 4 回：平成 28 年 6 月 30 日（木）於、奈良学園大学）に本校の後藤景子校長が出席し、講演に先立つ挨拶で、現在、本校が奈良女子大学、奈良県立大学と協働で地方創生事業（COC+）に取り組んでおり、奈良県が抱える大きな課題の一つである高齢化社会問題に向けて、介護ロボットや医工連携をテーマに本校内研究シーズを結集した校内横断的な研究チーム（研究クラスター）を組織し、県内企業・団体・自治体と連携して課題解決に向けて取り組んでいる旨を紹介しました。



図 4 超高齢社会における生活支援に向けた地域産業創出を考える研究会での後藤校長の挨拶

B-5. エコフェスタ 2016 in まほろばへの出展

平成 28 年 10 月 22 日（土）に、奈良県立橿原文化会館前広場で行われた「エコフェスタ 2016 in まほろば～環境と音楽の祭典～」(主催：橿原市地球温暖化対策地域協議会)に地域イベント活性化への貢献、地域との交流深化を目的に COC+事業の一環として出展しました。この催しは、工作やゲームなどの体験コーナーや、フリーマーケット、野外ステージ、パネル展示などを通して地域住民の方々に環境を楽しみながら学んでいただく場として毎年開催されています。本校は、吉野町・山添村と連携して取り組んでいる「水車を利用した小水力発電」についてのパネル展示とともに、自転車発電の展示・実演を行いました。



図 5 エコフェスタ 2016 in まほろばの会場風景

B-6. ハロウィンパレード 2016 への参加

平成 28 年 10 月 29 日～30 日、イオンモール大和郡山にて「ハロウィンパレード 2016」が開催され、奈良高専学生が参加しました。当日は、学生たちがそれぞれに仮装し、大勢の来店客の前に本校と「第 50 回高専祭」の PR を行いました。



図 6 ハロウィンパレード 2016 に参加した奈良高専学生

C. 『奈良高専 地域イノベーション コンソーシアム』の設立

奈良高専を地域イノベーション拠点とした活動を通じて、産学官金協働による知的創造と地域経済の活性化を目指す会員制の『奈良高専 地域イノベーション コンソーシアム』を設立しました。今後、本コンソーシアムのより実効性の高い運営を目指し、まずは会員様を拡大すべく会員募集に注力し、奈良のイノベーション拠点としての役割を本校が果たしてまいります。



図 1 奈良高専 地域イノベーション コンソーシアム概念図

奈良高専 地域イノベーションコンソーシアム新設
入会のご案内

未来を光らせる...それが恩いです。



会員への特典

- (1) 技術相談料が無料となります。
- (2) 設備機等使用料が割引価格となります。
- (3) 年1回の特別講演会等へご招待いたします。
- (4) 会員紹介パネルや学生向け会員企業紹介パンフレットで貴社をPRいただけます。
- (5) 補助金等のタイムリーな情報提供(助成金など)や優先的支援が受けられます。
- (6) 共同研究等の成果を共著者として学会等の場で発表することも可能です。
- (7) 感謝状を授与いたします。(個人累計額100万円以上・法人累計額500万円以上)

 **奈良高専**
National Institute of Technology, Nara College

 **地(知)の拠点**

奈良高専 地域イノベーションコンソーシアム 概要

●目的...本コンソーシアムは、本校を地域イノベーション拠点とした活動を通じて、産学官金連携による知的資源の創造と地域経済の活性化に資することを目的とする。

●次の事業を行う。

1. 産業界の技術向上に関する支援
2. 産学官金連携による共同研究、協働教育の推進
3. 産学官金連携によるイノベーション創出の推進
4. 産学官金連携による地方創生の推進
5. インターネット実用に関する支援
6. 産学官金の人的、情報交流の推進
7. その他本コンソーシアムの目的を達成するために必要な事項

●組織...本コンソーシアムは、次に掲げる者をもって組織する。


1. 校長(コンソーシアム長)
2. 産学交流室長
3. 教職員のうち校長が指名する者
4. 会員及び特別会員

●会費...会費は、法人10万円、個人10万円とし、入会時及び毎年度(入会年度を前年の7月末日までに寄附金として納入するものとする。また、特別会員は、本コンソーシアムの事業に共同する官公庁等とし、会費は免除する。

●入会のお申込み方法:

①ホームページよりお申込み
次のwebページの申込フォームに必要事項をご記入の上、お申込みください。
<http://www.nara-k.ac.jp/contribution/innovation/info/>

②FAXにてお申込み(下の入会申込書をご記入を)
奈良工業高等専門学校 産学交流室(総務課 産学・研究協力担当)
FAX:0743-55-6019



入会申込書

団体・法人名			
代表者氏名		職名	
会員種別	<input type="checkbox"/> 会員 <input type="checkbox"/> 企業・個人 <input type="checkbox"/> 特別会員 <input type="checkbox"/> 官公庁、高等教育機関等 (会費は免除)		
年会費	団体・法人の場合	口数	()口 ※10万円です
	個人の場合	口数	()口 ※10万円です
連絡先住所	〒 -		
連絡(担当)責任者	氏名	所属	
	TEL	FAX	
	E-mail		

奈良工業高等専門学校地域イノベーションコンソーシアム関係の連絡以外に活用することはありません。こちらからは同時送信を行う際にはアドレスを併せて送信いたします。御担当者氏名はフルネーム若しくはOO担当(例:広報担当)でお知らせください。メールアドレスは、代表アドレス等でも構いません。

図2 奈良高専 地域イノベーション コンソーシアム チラシ

D. COC+活動の積極的な情報発信

本校が取り組んでいる様々な COC+事業活動を広く告知していくため、ホームページを活用し随時情報発信していくと共に、各種メディアに向けた積極的な広報活動に努めております。

D-1. 本校 COC+ホームページの充実

COC+専用のホームページを立ち上げています。図1のような形でホームページを公開しています。



(a) COC+関連イベント



(b) 県内自治体との交流



(c) 県内企業からの技術相談



(d) 研究クラスターの紹介



(e) 地元企業の工場見学



(f) 事業協働機関との対談

図1 COC+のホームページ

D-2. 各種メディアへのCOC+活動のPR

COC+の活動は、表1のように各種メディアに取り上げられました。

●『文教速報』へのCOC+関連掲載

題目	掲載日
奈良高専、IoTセミナーを開催	平成28年6月10日
奈良高専の地方創生の取り組みがケーブルテレビで紹介	平成28年10月7日
地域創生授業で奈良高専「社会技術特論」を開講	平成28年11月11日
県内企業による講義を地元紙で紹介（奈良高専）	平成28年11月25日
奈良高専が地域理解教育の一環で信金と協力し「COC+政治・経済」を開講	平成28年11月30日
奈良高専教員と学生が県農協研修会で講演	平成28年12月12日
奈良高専でキャリアデザインセミナー	平成29年1月13日
地域理解教育の一環で奈良高専「COC+政治・経済」が終了	平成29年1月16日
奈良高専、県と協働で再雇用の仕組み構築	平成29年2月1日
吉野郡下市町と協力し奈良高専が社会技術特論の最終提案発表会	平成29年2月6日
奈良高専「地域イノベーションコンソーシアム」を新設	平成29年3月6日

●新聞に取り上げられたCOC+関連記事

題目	掲載日
地域に有用な人材養成へ 奈良高専と奈良中信連携 県内企業が特別講義 【奈良新聞】	平成28年11月9日
「JAならけん」の第3回TAC研修会で奈良高専が農業分野の研究紹介 【日本農業新聞】	平成28年12月13日

●ケーブルTV局に取り上げられたCOC+取り組み

題目	放映日
吉野町、山添村と連携した水車による小水力発電の取り組み 【近鉄ケーブルネットワーク】	平成28年9月6日

表1 COC+活動の各種メディア掲載一覧

④ 今後の取り組みについて

来年度以降、以下の項目について取り組みCOC+事業を推進していきたいと思っております。

(1) 『地域創生マインド教育プログラム』の本格的な実施

平成 29 年度の専攻科改組に伴い、地域に対する友愛・地方創生への使命感を醸成する『地域創生理解科目』（地域政策入門、地域と世界の文化論）、確かな工学知識に基づく課題探究・解決能力を養う『地域創生演習科目』（地域社会技術特論）、国際的・実践的イノベーション能力を育成する『地域創生実践科目』（地域創生工学研究）を順次実施し、地域活性化を担い、「ベンチャーマインド人材」と地域と世界を結ぶ「イノベーション創出人材」の育成を目指します。

(2) 『地域創生研究クラスター』の着実な研究成果と新たな取り組みテーマの発掘

現在、各研究クラスターで取り組んでいる研究内容の着実な進展と奈良県の課題に対応する新たな研究テーマの発掘に引き続き取り組んでまいります。

(3) 実効性ある県内雇用促進策の計画・実施

県内雇用促進に向け、引き続き奈良県企業立地推進課と連携し、新たな奈良県への誘致候補企業の発掘に向け、奈良県の雇用人材 PR 活動に取り組んでまいります。また、奈良県や県内企業、金融機関等とも連携し、県内企業へのインターンシップの促進、県内企業への見学ツアー企画、県内企業の魅力を PR する場の創出などに取り組んでまいります。また、奈良高専卒業生の県内再就職支援については、支援賛同企業を募り、それら企業一覧を奈良県と情報共有し、支援の実効性を高めてまいります。

(4) 『奈良高専 地域イノベーション コンソーシアム』の本格的な始動

会員拡大に取り組むと共に、組織として強固な体制づくりと会員同士が Win-Win の関係を築いていける仕組みづくりに引き続き取り組み、実効性のある組織につくり上げていきます。

(5) 県内地域産業・企業との交流深化

地元企業や自治体、金融機関、ショッピングモールなどとコラボしたイベントなどへの積極的な参画を通じ地域貢献、奈良高専の PR に取り組んでまいります。

(6) 地方創生教育の更なる環境整備

現在 29 年度設置に向け検討を進めている多目的利用を前提とした『地域理解資料室（仮称）』を『地域創生大講義室（仮称）』と共に地域創生授業を実践していくための基幹教室とすべく実現に向け取り組んでまいります。

(7) COC+事業の積極的な PR・情報発信

本年度、COC+関連の本校ホームページを改修し COC+事業の PR 効果拡大に取り組んできました。来年度も引き続き、ホームページでの情報発信充実を図ると共に、COC+活動の各メディアへの積極的な広報活動に取り組んでまいります。