

鶴岡工業高等専門学校
地域連携センターリポート
第3号

2016

－ 巻 頭 言 －
社会実装による地域貢献

鶴岡工業高等専門学校長 高橋幸司



鶴岡工業高等専門学校では魅力ある学校としての10年ビジョンとして、「研究する高専」、「地域に貢献する高専」そして「国際通用性を有するエンジニアを育成する高専」を目指し、新規なアイデアを駆使して教育・研究・社会貢献活動の実践を進めてきております。具体的には高専機構としての研究拠点となる^{ケー・アーク}K-ARCを一昨年の7月に鶴岡メタボロームキャンパスに設置し、他の高専にも参画頂き、積極的な産学連携による共同研究を実施しております。また、融合・複合分野で活躍できる人材育成並びにトップアップの技術者教育を推進すべく、学科の再編を2年前に行っておりますが、これは、地域企業や自治体、OB・OG、そして中学校等を対象としたアンケート調査結果に基づいてまとめたものであり、地域の要望に応える最適なシステムであると自負しております。

ところで、近年、高専が色々な場面で注目を集めています。本校でも地域の企業を牽引する優秀なOB・OGを多数輩出しております。全国レベルで見ますと、昨年のノーベル賞では東京高専出身で、東京工業大学の細野秀雄教授が有力な候補と言われておりました。また、ストックホルム国際青年科学セミナーには世界の若手研究者が招かれるのですが、本年度は世界から24名、日本からは2名が選出され、その内の一人が香川高専専攻科の学生でした。また、高専の教育システムは東南アジアを中心に輸出され始めており、“KOSEN”が世界の共通語になるのも遠い話ではないようです。

さて、本校ですが、本年度は今まで以上に地域企業との連携を密にし、企業個別の課題への対応、そして研究成果の地域移転・社会実装ばかりではなく、地方都市が抱える地域課題を解決する共同研究プロジェクトを実施して行くと共に、進出企業と地場企業が共創できる場を創造し、この庄内地域を県内有数の工業地帯にしたいものと考えております。また、本年度のトピックスとしては15歳からの研究育成を目指した「第1回高専生サミット on Bioinspired Chemistry」をK-ARCで開催すると共に、高専機構（事務局K-ARC）として大型プロジェクトである農林水産省「知」の集積による産学連携事業のうち研究開発プラットフォーム運営等委託事業「ICTでつなげる地域共生アグリ・バリュースペース研究開発プラットフォーム」に採択されました。

鶴岡高専は、さらに一層の教育・研究そして地域貢献の充実を図り、地域から世界を俯瞰する高専として頑張る所存です。このためには地域企業と連携して社会実装を行い、成功事例を幾つも生み出して行く事が最も重要と考えます。そのためには是非、企業ニーズを高専に持ち込んでもらいたいものと考えております。教職員と学生とが一体となり、皆様の要望に応えるつもりでおります。敷居を出来るだけ低くして、皆さんのお出でをお待ちしております。

目 次

巻頭言	鶴岡工業高等専門学校長 高橋 幸司	1
地域連携センター活動概要		4
鶴岡高専技術振興会概要・総会報告		5

I. 地域連携部門の活動

1. 共同研究・研究協力・技術支援等

①共同研究		1 0
②受託事業／受託研究		1 0～1 1
③科研費研究		1 2
④補助金		1 2
⑤奨学寄附金		1 3
⑥技術相談		1 4
⑦卒業研究テーマ公募		1 4～1 5
⑧鶴岡高専技術振興会助成研究		1 5
「木材チップの乾燥プラントの性能評価」 鶴岡高専 創造工学科 機械コース 末永 文厚		1 6
「ヒューマンインターフェースの構築と信頼性評価」 鶴岡高専 創造工学科 情報コース 穴戸 道明		1 7
「風エネルギー吸収型減風風車を組込んだ防風雪柵の試作と発電特性の評価」 鶴岡高専 創造工学科 電気・電子コース 高橋 淳		1 8
「車いす用自走式足こぎアタッチメントの開発」 鶴岡高専 教育研究技術支援センター 佐藤 大輔		1 9
「慣性センサを用いた義足アライメントの評価法の検討」 鶴岡高専 創造工学科 機械コース 小野寺良二		2 0
「英語教育における文法、訳読指導のあり方について」 鶴岡高専 創造工学科 基盤教育グループ 田邊英一郎		2 1
「水田土壌に生息するメタン生成・放出に関わる微生物の検出と定量」 鶴岡高専 創造工学科 化学・生物コース 久保 響子		2 2
「イオン交換樹脂を用いた精練廃液からのセリシンの回収」 鶴岡高専 創造工学科 化学・生物コース 飯島 政雄		2 3
「木質バイオマスの液化燃料化における触媒開発」 鶴岡高専 創造工学科 化学・生物コース 松浦由美子		2 4
「人工知能によるプロテアーゼペプチド分子結合特性のモデリング」 鶴岡高専 創造工学科 情報コース 渡部 誠二		2 5
「普及型センサーを用いた防災情報サービスの提供への研究」 鶴岡高専 創造工学科 機械コース 矢吹 益久		2 6
「無人航空機の自律飛行による農業情報環境モニタリングに関する研究」 鶴岡高専 創造工学科 情報コース 金 帝演		2 7
「雰囲気影響を考慮した雷電磁界のFDTD解析」 鶴岡高専 創造工学科 電気・電子コース TRAN HUU THANG		2 8
「地域の伝統芸能と小学校における古典教育の連携の可能性について」 鶴岡高専 創造工学科 基盤教育グループ 森木 三穂		2 9
「 $\Delta \Sigma$ AD-DA変換機によるIoTデバイスへのセキュリティの提案」 鶴岡高専 創造工学科 情報コース 高橋 聡		3 0
「エアロゾルプロセスによる金属微粒子の合成技術に関する研究」 鶴岡高専 創造工学科 化学・生物コース 小寺 喬之		3 1

「粗視化分子動力学シミュレーションを用いた高分子の構造ゆらぎの特性解析」	鶴岡高専 創造工学科 機械コース 岩岡 伸之	3 2
「IoT技術の活用によって高齢者の日常生活を支援する技術についての研究開発」	鶴岡高専 創造工学科 情報コース Salahuddin Muhammad Salim Zabir	3 3
「農業への活用に向けた土壌有用細菌の機能探索と評価」	鶴岡高専 創造工学科 化学・生物コース 斎藤 菜摘	3 4

2. 啓発活動

①市民サロン

第1回市民サロン報告紹介

.....	山形県庄内総合支庁 防災安全室 松永 睦	3 6
.....	鶴岡高専 創造工学科 基盤教育グループ 澤 祥	3 7

第2回市民サロン報告紹介

.....	鶴岡市羽黒庁舎 観光商工室 日向 理恵	3 8
.....	鶴岡高専 創造工学科 基盤教育グループ 森木 三穂	3 9

第3回市民サロン報告紹介

.....	株式会社タマツ 営業部営業一課 阿部 伸也	4 0
.....	鶴岡高専 創造工学科 情報コース 高橋 聡	4 1

②産業技術フォーラム

第44回産業技術フォーラム講演紹介	アルプス電気株式会社 梅原 潤一	4 2
-------------------------	------------------	-----

第45回産業技術フォーラム講演紹介	宮城大学 地域連携センター 鈴木 康夫	4 3
-------------------------	---------------------	-----

③産学合同研究発表会		4 4
------------------	--	-----

3. 社会的要請への対応

①出張授業・実験・創作指導等		4 6
----------------------	--	-----

②ものづくり企業支援講座への講師派遣		4 7
--------------------------	--	-----

II. 人材育成部門の活動（教育機関と地域との協働教育）

1. キャリア教育		5 1
-----------------	--	-----

2. CO-OP教育		5 2
------------------	--	-----

3. 地域企業訪問研修		5 3
-------------------	--	-----

4. 合同企業説明会		5 4
------------------	--	-----

III. K-ARC部門の活動

1. K-ARCシンポジウム		5 7
----------------------	--	-----

2. イブニングセミナー		5 8
--------------------	--	-----

3. 学生と企業の合同研究発表会		5 8
------------------------	--	-----

IV. 本校学生の技術への挑戦

1. ロボットコンテスト	鶴岡高専 創造工学科 機械コース 佐々木裕之	6 1
--------------------	------------------------	-----

2. 3Dプリンタコンテスト		6 2
----------------------	--	-----

3. 知的財産講習会	仙台高等専門学校知財コーディネータ 佐々木伸一	6 3
------------------	-------------------------	-----

4. 学生の研究発表		6 4～6 6
------------------	--	---------

5. 鶴岡高専技術振興会会長賞		6 7
-----------------------	--	-----

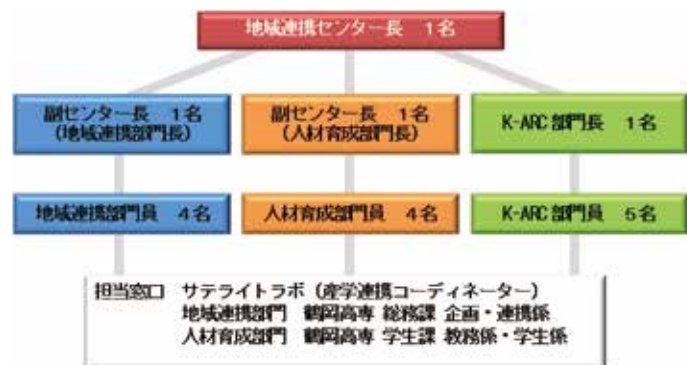
V. 本校の設備紹介

1. K-ARC、NIMSサテライトラボ紹介		7 1
------------------------------	--	-----

2. 機器一覧		7 2～7 3
---------------	--	---------

地域連携センター活動概要

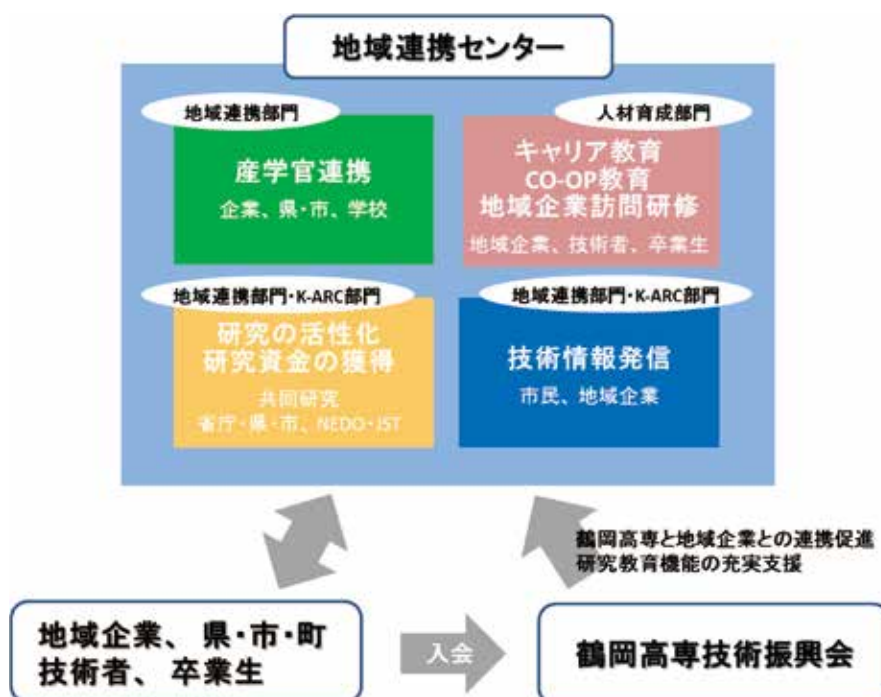
本センターは、平成 25 年の鶴岡高専創立 50 周年を迎えた後、平成 26 年 4 月から、更なる地域連携、研究力、そして人材育成力の強化をめざし、「地域連携センター」へと名称を変え、地域連携部門および人材育成部門を有する新センターとしてスタートしています。また、平成 27 年度に K-ARC（高専応用科学研究センター）を開所し、それに伴い、今年度から地域連携センター内に「K-ARC 部門」を設置しました。



地域連携センター運営組織図

地域連携センターにおける地域協力活動は、以下に分類することができます。

1. 「共同研究・研究協力・技術支援等」（地域連携部門・K-ARC 部門）
本校教員等による各専門的研究を媒介とした学外への協力・支援活動
2. 「啓発活動」（地域連携部門）
地域の活性化や将来的発展の担い手となる人材の育成を目的とした、技術者に対するリフレッシュ教育や一般市民・子供を対象とした社会教育、生涯教育。
3. 「社会的要請への対応」（地域連携部門）
学外に対して、本校が人的・知的協力を行うもの。
4. 「教育機関と地域との協働教育」（人材育成部門）
地域との連携により、地域企業・社会が必要とする能力を身に付けた、優秀な人材を育成・輩出する活動。



鶴岡高専技術振興会

鶴岡高専技術振興会は、鶴岡高専と地域産業界との連携を促進し、また、鶴岡高専の研究教育機能の充実支援を目的に、企業や市民を対象としたフォーラムの開催や鶴岡高専の研究活動に関する情報の提供などの各種事業を行っております。現在、75 社を超える多くの企業・団体にご加入いただいております。

また、28 年度は新たに会員企業の皆様よりご協力いただきまして鶴岡高専技術振興会の会員企業パンフレットを作成した他、産学連携の推進・新規事業の創出等を図るイブニングセミナーを開催いたしました。

○地域企業連携強化事業

産業技術フォーラムの開催、鶴岡高専地域連携センター研究活動への支援、つるおか大産業まつりへの参加支援、ものづくり企業支援講座の開催、技術相談等企業訪問活動、イブニングセミナーの開催



つるおか大産業まつりに出展した様子

○研究開発推進学生支援事業

製品実用化研究活動への支援、鶴岡高専の学術研究の充実発展、研究への支援、市民サロンの開催、学生のものづくり研究への支援、学生の学会等参加支援、学生の研究奨励、学生の企業訪問活動、合同企業説明会の開催、学生と企業との交流会開催事業

○情報提供事業

鶴岡高専産学合同研究発表会の開催、地域連携センターリポート発行、地域連携センターニュース発行、会員企業紹介パンフレット発行



企業パンフレット表紙

鶴岡高専技術振興会の詳細については以下 URL をご覧ください。

http://www.shonai-sansin.or.jp/tsuruokakousen_info/

鶴岡高専技術振興会総会報告

平成 28 年 6 月 9 日(木)、平成 28 年度鶴岡高専技術振興会(会長 鶴岡市長榎本政規)の役員会、総会を鶴岡市の庄内産業振興センターマリカ市民ホールにて開催いたしました。総会には、会員企業や教職員約 80 名が出席し、平成 27 年度の事業報告・収支決算、平成 28 年度の事業計画・収支予算、役員の選



高橋校長の講演の様子

任について審議され、原案どおり承認されました。総会終了後は、平成 28 年 4 月に鶴岡工業高等専門学校校長に着任した高橋幸司が、「鶴岡高専の地域貢献」と題し講演を行いました。

I. 地域連携部門の活動

1. 共同研究・研究協力・技術支援等

- ①共同研究
- ②受託事業／受託研究
- ③科研費研究
- ④補助金
- ⑤奨学寄附金
- ⑥技術相談
- ⑦卒業研究テーマ公募
- ⑧鶴岡高専技術振興会助成研究

2. 啓発活動

- ①市民サロン
- ②産業技術フォーラム
- ③産学合同研究発表会

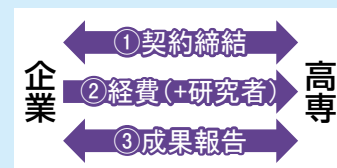
3. 社会的要請への対応

- ①出張授業・実験・創作指導 等
- ②ものづくり企業支援講座への講師派遣

I - 1. 共同研究・研究協力・技術支援等

① 共同研究

企業等の外部機関から研究者及び研究経費を受け入れ、本校教職員と当該企業等の研究者と共通の課題について、対等の立場で共同して行う研究。



② 受託事業／受託研究

企業や外部機関からの委託を受けて行う事業や研究。必要経費は委託者が負担し、事業・研究成果は高専から委託者に報告する。



③ 科研費研究

日本学術振興会が交付している科学研究費補助金を獲得して行う研究。各分野における独創的・先進的研究を助成するために交付している。

④ 補助金

財政援助、産業育成、特定事業の促進など行政上の目的に即して、国や地方自治体等から経費が交付され、特定の研究・事業を行う。

⑤ 奨学寄附金

教育振興・研究支援を目的として、企業・団体または個人から寄附を受け入れ、教育活動の充実や学術研究の活性化に重要な役割を果たしている。

⑥ 技術相談

鶴岡高専教職員が持つ研究シーズにより、学外組織や機関（企業等）からの研究・技術開発上の相談に対し、情報提供等を行う技術支援。共同研究や受託研究に発展する事例も多く、本校が外部機関に対して行う研究協力の基盤的活動と言える。

⑦ 卒業研究テーマ公募

本科 5 年生の卒業研究、及び専攻科研究において、学外から提示された課題を卒業テーマとし、学生が担当教員指導のもと課題の解決を目指す。本校が保有する、地域協力・学生教育双方の機能向上を意図した試みである。なお、提案企業の機密情報の保持については、指導教員が適切に指導する。

⑧ 鶴岡高専技術振興会助成研究

受託研究の中の一つとして、鶴岡高専技術振興会から委託された受託研究を行っている。

2016 年度における共同研究の状況

共同研究機関等	担当教員	研 究 テ ー マ
国立大学法人 豊橋技術科学大学	森谷 克彦	太陽電池高効率化のための科学
		研究・教育のための高専－TUT 連携・協同プログラム
	佐藤 淳	センサの回路構成の検討
国立大学法人 長岡技術科学大学	神田 和也	農業 ICT 化促進のための試作
	佐藤 貴哉	KOSEN-GIGAKU ジョイントサミット
	斎藤 菜摘	土壌放線菌の機能探索
東洋ゴム工業（株）	森永 隆志 佐藤 貴哉	ゴム用配合剤への応用研究
S p i b e r（株）	森永 隆志 佐藤 貴哉 上條 利夫	タンパク質の物性改良に関する研究
積水化学工業（株）	佐藤 貴哉	リチウムイオン電池応用・実用化
伊藤忠製糖（株）		クルルの構造解析および利用に関する研究
日清紡ホールディングス（株）		濃厚ポリマーブラシの応用
協立化学産業（株）	佐藤 貴哉 森永 隆志 本間 彩夏	流動性制御用ブロック共重合体の開発
（株）デンソー	佐藤 貴哉 荒船 博之	イオン液体の開発
オリエンタルモーター（株）	柳本 憲作 當摩 栄路 田中 浩	①シャフト振れ低減 ②ギア付きモーターの基礎研究
（国研）産業技術総合研究所	金 帝演	安全性及びナビゲーションに関する研究
鶴岡市	佐藤 淳	災害情報管理システムの開発について
（株）渡会電気土木	末永 文厚 矢吹 益久	製造設備の解析
トヨタ自動車（株）	加賀田秀樹	燃料電池用固体電解質の開発
未利用魚商品開発部会	飯島 政雄	商品化プロジェクト
太平洋セメント（株）	小寺 喬之	機能性中空粒子の合成技術の開発
ぶどう園さくま	伊藤 眞子	燻製品の開発
丸友しまか（有）	柳本 憲作	計測技術の開発

2016年度における受託事業・受託研究の状況

<受託事業>

委託機関等	担当教員	事業テーマ
（国研）農業・食品産業技術総合研究機構 生物系特定産業技術研究支援センター	神田 和也	情報入力・通信環境機能を備えた低価格センサーシステムの全国圃場への導入と共通データベース・情報共有システムの構築による実証試験
文部科学省	佐藤 司	高専間ネットワークを活用した福島からの学際的なチャレンジ
農林水産技術会議事務局 筑波産学連携支援センター	神田 和也	「知」の集積による産学官連携推進事業のうち研究開発プラットフォーム運営等

<受託研究>

委託機関等	担当教員等	研 究 テ ー マ
鶴岡高専技術振興会 (製品・実用化が期待される 研究活動に対する助成)	矢吹 益久	普及型センサーを用いた防災情報サービスの提供への研究
	金 帝演	無人航空機の自律飛行による農業情報環境モニタリングに関する研究
	TRANHUUTHANG	雰囲気影響を考慮した雷電磁界の FDTD 解析
	森木 三穂	地域の伝統芸能と小学校における古典教育の連携の可能性について
鶴岡高専技術振興会 (学術研究の充実発展に 対する助成)	高橋 聡	$\Delta \Sigma$ AD-DA 変換機による IoT デバイスへのセキュリティの提案
	小寺 喬之	エアロゾルプロセスによる金属微粒子の合成技術に関する研究
	岩岡 伸之	粗視化分子動力学シミュレーションを用いた高分子の構造ゆらぎの特性解析
	サラウッディン ムマド サリム ザビレ	IoT 技術の活用によって高齢者の日常生活を支援する技術についての研究開発
	斎藤 菜摘	農業への活用に向けた土壌有用細菌の機能探索と評価
鶴岡高専技術振興会 (地域企業と教育機関が 参加する地域連携センター 研究活動への支援)	末永 文厚	木材チップの乾燥プラントの性能評価
	宍戸 道明	ヒューマンインターフェースの構築と信頼性評価
	高橋 淳	風エネルギー吸収型減風風車を組込んだ暴風雪柵の試作と発電特性の評価
	佐藤 大輔	車いす用自走式足こぎアタッチメントの開発
	小野寺良二	慣性センサを用いた義足アライメントの評価法の検討
	田邊英一郎	英語教育における文法、訳読指導のあり方について
	久保 響子	水田土壌に生息するメタン生成・放出に関わる微生物の検出と定量
	飯島 政雄	イオン交換樹脂を用いた精練廃液からのセリシンの回収
	松浦由美子	木質バイオマスの液化燃料化における触媒開発
	渡部 誠二	人工知能によるプロテアーゼペプチド分子結合特性のモデリング
(国研) 科学技術振興機構 (ACCEL)	佐藤 貴哉	CPB の実用合成技術の確立とイオン液体活用
(国研) 科学技術振興機構 (ImPACT)		構造タンパク質製品群の高性能化に資する機能性イオン液体の分子設計と合成
Spiber (株)	伊藤 眞子	ICP-OES を使った材料中の微量元素の定量分析
(有) 鮭川えのきセンター		えのき茶の商品開発
(国研) 科学技術振興機構 (マッチングプランナー プログラム)	當摩 栄路	MT 法を用いた樹脂成形プロセス解析による自動車部品の樹脂化(鉄から樹脂) 拡大研究
	田中 浩	工具刃先の微細平滑研磨によるスローアウェイ工具の寿命向上技術
(公財) 山形大学産業研究所	金 帝演	無人航空機の農業への利用～自動給電可能な自立飛行システム～
(株) HAPPY GATE	一条 洋和 遠藤健太郎	焼き団子製造装置の開発
(国研) 科学技術振興機構 (OPERA)	佐藤 貴哉 田中 浩	有機材料の極限機能創出と社会システム化をする基盤技術の構築及びソフトマターロボティクスへの展開に関する独立行政法人国立高等専門学校機構鶴岡工業高等専門学校による研究開発
(特非) 公益のふるさと創り鶴岡	佐藤 司	内川水質調査事業
(株) ブール・ジャパン	保科紳一郎 矢吹 益久 宝賀 剛 一条 洋和	積雪深センサーの概略設計
		積雪深等観測システムの運搬及び保守
(株) ガオチャオエンジニアリング	矢吹 益久	粘度抵抗測定器における測定子形状の開発

③ 科研費研究

2016年度における科研費研究の状況

研究種目	教 員 名	研 究 課 題
若手研究 (B)	荒船 博之	イオン液体と多孔性シリカ膜の複合による超低摩擦系の創製と制御
若手研究 (B)	三浦 崇	Brumer-Stark 予想を中心とした岩澤理論の精密化の研究
若手研究 (B)	小野寺良二	異なるセンサ情報を融合による介助式車椅子のアシスト力の生成と実装
若手研究 (B)	久保 響子	光合成細菌の嫌氣的芳香族炭化水素分解における役割
基盤研究 (A) 分担	斎藤 菜摘	細胞の生存－自然界における大腸菌の場合
基盤研究 (B)	佐藤 貴哉 上條 利夫 森永 隆志	イオン液体／ポリマーブラシ複合表面の低摩擦摺動メカニズム解明とその実用化
基盤研究 (B) 分担	阿部 達雄	福島事故で発生したデブリの大気圧非平衡プラズマと固体吸着剤を用いた化学処理法
基盤研究 (B) 分担	澤 祥	東日本大震災の経験と地域の条件をふまえた学校防災教育モデルの創造
基盤研究 (C)	阿部 秀樹	Examining the Effectiveness of Phonetic Negotiation of From in L2 Pronunciation Pedagogy for Practical Communicative Competence
基盤研究 (C)	田中 浩	Si 異方性ウェットエッチングのグリーンプロセス研究
基盤研究 (C)	森永 隆志	中高温動作燃料電池の高性能化に資する新規イオン液体型アニオンポリマーの開発
基盤研究 (C)	内山 潔	スパッタ法による高伝導度薄膜電解質の開発とその燃料電池応用
基盤研究 (C)	神田 和也	農業支援システム構築に向けた同期走査式葉色センサによる生体情報取得
基盤研究 (C)	穴戸 道明	クリッカーを使った学生応答システム開発と創造系科目への展開
基盤研究 (C)	佐藤 司	海岸漂着ごみ対策に取り組むエンジニアリングデザイン教育プログラムの開発と実践
挑戦的萌芽研究	正村 亮	π 共役系－イオン液体型共重合体をビルディングブロックとした混合伝導体の創成
挑戦的萌芽研究	五十嵐幸徳	超耐熱材料用新 16H 型シリサイドの開発
挑戦的萌芽研究 分担	野々村和晃	空間認識能力育成ソフトの開発および高専数学における空間認識能力評価指標の構築
奨励研究	遠田 明広	小型簡易研磨機によるスローアウェイ工具の長寿命化

④ 補助金

2016年度における補助金の状況

事業名	担当教員	プログラム名
文部科学省大学改革推進事業	神田 和也	地（知）の拠点大学による地方創生推進事業（COC+）
山形県沿岸域総合利用推進会議	伊藤 眞子	豊かな海づくり活動支援補助金
東北経済産業局	高橋 淳 當摩 栄路	戦略的基盤技術高度化支援事業 最新鋭小型高性能コモンモードラインフィルタの開発

2016 年度における奨学寄附金の状況

寄 付 者 等	受 入 者 等
Spiber(株)	森永 隆志
(一社) 日本鉄鋼協会	内山 潔
(公財) 日本化学研究会	
(公財) 村田学術振興財団	
NSK メカトロニクス技術高度化財団	宍戸 道明、増山 知也
	小野寺良二
	宍戸 道明
(株) 大山機械	保科紳一郎
(株) アペックス東北支社 (2 件)	(代) 校長 高橋 幸司
鶴岡工業高等専門学校有志一同 (2 件)	
ユーレストジャパン (株)	
学寮互敬会	
日弘ビックス (株)	
山形大学米沢キャンパス	
三栄精機製作所 (株)	高橋 幸司
(株) 山形県自動車販売店リサイクルセンター	
(株) 桜本製作所	
高島産業 (株)	田中 浩
(株) トガシ技研	
ルックス工業 (株)	
K-ARC 拠点化推進協議会	
酒田エス・エーエス (株)	
(株) ガオチャオエンジニアリング	
スズモト (株)	
ほわっと	
(有) 畑田鐵工所	
(株) 応用気象エンジニアリング	
全国小水力発電大会開催実行委員会	本橋 元
鶴岡工業高等専門学校後援会 (2 件)	
(公財) 日本化学会東北支部	
(公財) マエタテクノロジーリサーチファンド	中山 敏男
鶴岡少年少女発明クラブ	伊藤 眞子
東北工学教育協会	増山 知也
(株) いそのボデー	
(公財) 長岡技術科学大学技術開発教育研究振興会	高橋 嵩典、内山 潔
	矢萩 諭紀、佐藤 貴哉
加藤健太郎	加藤健太郎
(株) 熊防メタル	小寺 喬之

2016年度における技術相談の状況

担当教員等	相 談 内 容
飯島 政雄, 佐藤 司	マイクロバブル技術の応用について
伊藤 眞子, 佐藤 大輔, 木村 英人	木材の有効活用について
伊藤 眞子	・水質管理方法について ・商品開発について ・含水量と栄養成分の比較について ・ろ過方法と殺菌方法について
佐藤 貴哉	バッテリーについて
佐藤 司	・廃部品の再利用について ・商品のガス吸着性能について ・鉱物の性質有効利用について
一条 洋和	バッテリーの有効活用について
當摩 栄路	熱変位や残留応力について
末永 文厚	湿度図表について
穴戸 道明	技術士の試験について
南 淳	酒粕の成分分析について
矢吹 益久, 田中 浩	新製品部品の適正化について
飯島 政雄, 米澤 文吾	油を再利用するための成分分析について
斎藤 菜摘	異臭の原因について
上條 利夫	摩擦の要因について
増山 知也, 五十嵐幸徳	材料強度・腐食の技術的な見解について
高橋 淳	・防風雪柵の開発について ・発電システム部分の連携について
小野寺良二	センサを用いた運動計測について
三村 泰成	スキャンしたデータを NC 加工で表現する際の加工方法について

2016年度の卒業研究テーマ採択状況

応募者	担当教員	研究テーマ
(株)庄内クリエート工業	保科紳一郎	誘電加熱のシミュレーション
(株)渡会電気土木	末永 文厚	木材チップ乾燥設備の性能解析

応募者	担当教員	研究テーマ
(株)ヨロズエンジニアリング	末永 文厚	機械工場における使用エネルギー解析
(株)ウエノ	高橋 淳	有限要素法を用いたコモンモードチョークコイルの周波数特性解析と検討
新栄水産（有）	佐藤 司	生食用岩牡蠣の殺菌処理技術に関する研究
北日本オイル(株)	佐藤 司	微細気泡の特性を生かした油水分離技術の研究
(株)オリエンタルモーター	田中 浩 當摩 栄路	高周波誘導加熱によるローターシャフト焼き締め ASSY 工法の開発研究
	柳本 憲作 當摩 栄路	MT システムを適用した小型ファンモータの振動波形スペクトルの解析研究
日清紡ホールディングス(株)	荒船 博之 上條 利夫 森永 隆志 佐藤 貴哉	イオン液体の潤滑特性に関する研究
羽前絹練(株)	飯島 政雄	精練廃液からの効率的なセリシンの回収

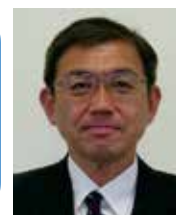
⑧鶴岡高専技術振興会助成研究

鶴岡高専技術振興会からの助成研究報告

先に掲載した②受託研究の表にも記載されているように、2016 年度は鶴岡高専技術振興会から 19 件の受託研究を委託された。これらは、「地域企業と教育機関が参加する高専地域連携センター研究活動への支援事業」、「製品・実用化が期待される研究活動に対する助成事業」、「学術研究の充実発展に対する助成事業」に大別される。次項以下、これらの成果を報告する。

木材チップの乾燥プラントの性能評価

鶴岡高専 創造工学科 機械コース 末永 文厚



地産地消・環境を守る「バイオマス燃料の製造プラント」を知りたい！

1. はじめに

森林資源によるエネルギーの地産地消化と地球環境保全の面から、排出される炭酸ガス量がゼロ相当になる、カーボンニュートラルな木質ペレット等のバイオマス・植物系燃料が活発に利用されている。木質ペレット製造工場は、収集された未利用木材を切断し粉碎した木片を、乾燥工程を経て直径約7mm 長さ5~25mm程度の円柱状に圧縮成形する大型のプラントとなっている。その中で木片（木材チップ）を乾燥させる装置は、熱エネルギーを多量に使用する主要システムであるので、性能について調査し解析を行った。

2. 装置及び得られた結果



図1 木材チップ

(1) 木材チップ（図1）：長さ20mm程度の黒松や杉の木片である。

(2) 乾燥機システム（図2）：設備仕様を以下に示す。

- ・回転乾燥機：直径φ1.5m，長さ10m，回転数 約2rpm

木材チップ処理量（乾燥機出口）最大900kg/h

- ・燃焼炉（温風発生炉）：工場で製造された低位発熱量 約17MJ/kg
の木質ペレット自体を燃料として使用し、最大燃焼量は200kg/hである。燃焼炉で発生する熱風で乾燥された木材チップは、排風機による誘引通風で乾燥機から排出され、後流のサイクロンで排気と分離されて、圧縮・成形の次工程に進む。

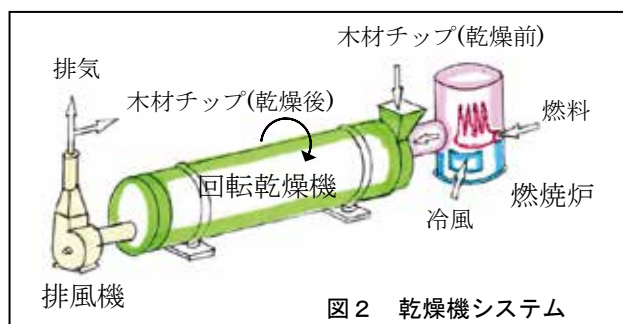


図2 乾燥機システム

(3) 乾燥機の性能

性能試験結果(表1)及び一年間の運転データ約30点を解析し、システムの熱収支と物質収支を確定したところ、熱効率は約55%となった。

表1 性能試験結果

試験日 (木材の種類)	H28年 7月 (黒松)	H27年 11月 (黒松)	H27年 12月 (杉)
チップ処理量(乾燥後)[kg/h]	869	700	696
冷空気温度(基準温度)[℃]	29	15	9
燃焼炉出口熱空気温度[℃]	230	435	140
乾燥機出口排気温度[℃]	75	126	51
乾燥機入口木材チップ水分[%]	34.2	50.9	26.0
乾燥機出口木材チップ水分[%]	10.0	11.9	10.0
燃料消費量[kg/h]	90	178	46
熱効率[%]	59	52	56

3. まとめ

年間を通じると取り扱う木材の種類と水分量の変動や季節による処理量の差はあるが、本乾燥機システムの熱効率は変化が少ない。

カーボンニュートラルに製造されたカーボンニュートラルなバイオマス燃料が安定に供給されて社会貢献している。この燃料の更なる活用にも期待したい。なお、本研究に協力頂いた鶴岡市の(株)渡会電気土木殿に感謝する。

ヒューマンインターフェースの構築と信頼性評価

鶴岡高専 創造工学科 情報コース 宍戸 道明

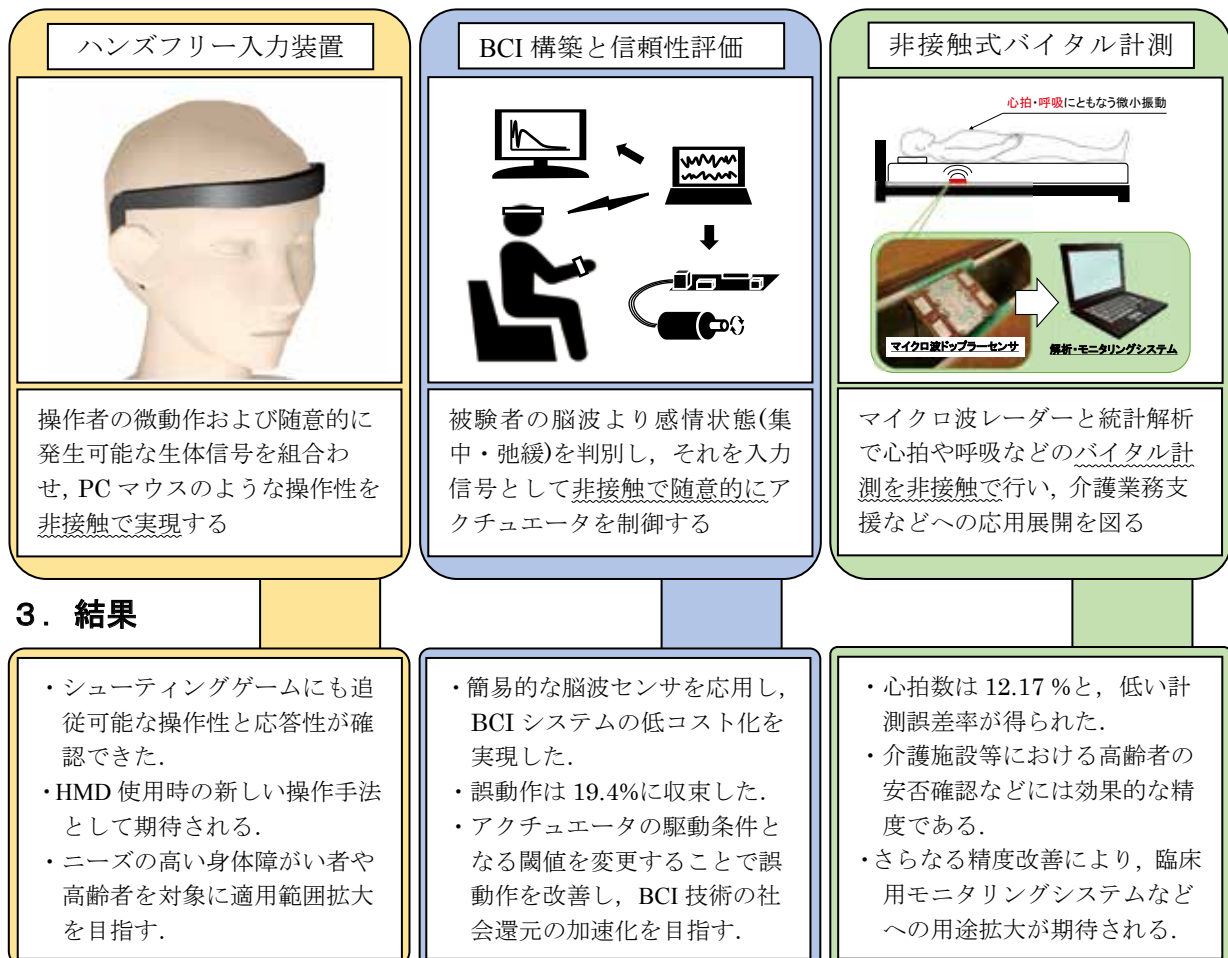
福祉社会のさらなる“便利”をもとめて

1. はじめに

様々な機器・装置類を操作する日々の暮らしの中で、生体情報計測を活用したオンデマンド制御は、さらなる生活の利便性向上が期待されます。そして、それらの機器を能動的あるいは受動的に操作するための生体信号取得には、非侵襲・非接触をキーワードとしたインターフェース開発がひとつのキーテクノロジーといえるでしょう。

現在、特許や論文における新規性喪失の関係で残念ながらまだ詳細を報告できません(1月現在)。可能な範囲で研究成果の概要を下記にご報告いたします。

2. 方法



4. 最後に

本研究による F/S は、様々な課題を明らかにしつつも、今後の実用化および実用化研究への発展を加速化するとともに、学生のアイデアを権利化に結びつけるような新しい収穫が得られました。これらの研究成果に興味をお持ちの企業がありましたらご一報いただければ幸いです。

最後に、本研究に助成頂いた鶴岡高専技術振興会にこの場をお借りして深く感謝申し上げます。

地域企業と教育機関が参加する地域連携センター研究活動への支援

風のエネルギー吸収型減風風車を組み込んだ 防風雪柵の試作と発電特性の評価

鶴岡高専 創造工学科 電気・電子コース 高橋 淳



地吹雪の強風を弱めて発電する小型風車と得られた電力の有効活用

1. はじめに

庄内平野を含む日本海沿岸では、冬期間に強風が吹き、雪も多くなります。冬期間に交通機関を守るために、道路沿いには多くの防風雪柵が設置されています。本研究では、強風のエネルギーを大きく吸収し、吸収したエネルギーで発電を行うシステムの開発を目指しています。

2. 実験方法

昨年度は、東北工業大学の野澤研究室で開発された風エネルギー吸収型減風風車を用いて実験を行いました。今年度は、図1に示すように4枚羽根の木製風車を試作しました。昨年度使用した風車の羽根は2枚羽根で中空のアルミニウム製でしたので軽量ですが高価でした。今年度試作した風車の羽根は、安価に試作できるようにするために木材を使用しました。発電機としては、オリエンタルモーター社製の5相ステッピングモータを使用し、出力電圧を整流して直流として電力を取り出しました。発電機と風車はダイレクトドライブになっています。

3. 実験結果

図2に風力発電システムの発電効率を示します。図1に示す風車に大型の扇風機を使って風速10[m/s]までの風を吹き付けて、発電機の出力に負荷抵抗として200[Ω]の抵抗を接続して得られた実験結果です。アルミ2枚羽根の風車は軽量なので6.5[m/s]の風速で起動していますが、木4枚羽根の風車は風速7[m/s]で起動しています。発電効率の最大値は、木4枚羽根が約70[%]、アルミ2枚羽根は約62[%]でした。風車の回転数は、アルミ2枚羽根の風車が軽量なので、木製の羽根よりも高速で回転していました。

風車の中央部の風速は、どちらの風車も風速が約1/10に減速していました。風車後方の風速は一般的な防風雪柵の約1/3でした。

4. 最後に

今後は、木製羽根の強度の検討、防風雪柵に風車と発電機を組み込んだ実用化のための実験と、より低速回転でも効率が良い発電機構造の検討を行いたいと思います。

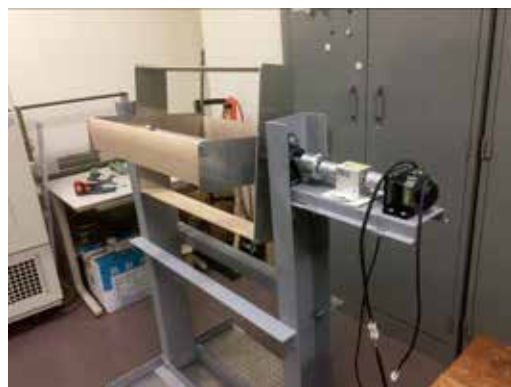


図1 木製4枚羽根の風車と発電機

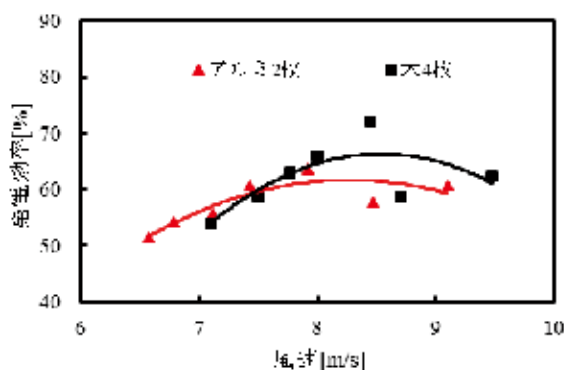


図2 風力発電機の発電効率

地域企業と教育機関が参加する地域連携センター研究活動への支援

車いす用自走式足こぎアタッチメントの開発

鶴岡高専 教育研究技術支援センター 佐藤 大輔



リハビリ用車椅子の低コスト化と新規導入を目指して

1. はじめに

「楽 KOGI(らく こぎ)」とは、片麻痺の方の車椅子による移動と、リハビリを同時に行うことが出来る車椅子用アタッチメント製品である。両方の足を載せた状態を維持しながら、片方の足で漕ぐことで麻痺の足の運動にもつながる。工具を必要とせず、標準的な車椅子に取り付け・取り外しをし、使用することが出来る。本製品の製作コスト削減・デザインの向上・新機能導入を目指して制作し、性能評価することを目的とした。

2. 構想

既製品の問題点として「ペダルの漕ぎ始めで前輪が空転する」「ハンドルが遠いため操作の安定感に欠け、乗り降りしにくい」という問題が挙げられた。右に楽 KOGI の第一型の全体図を示す。

まず静止状態から片足の力のみで発進する状況と考えた場合、なるべく前方向へ向かって楽に強く踏み出すためにハンドルを自分側に前輪をより遠くへ配置するデザインを取り入れた。その際の足の届きにくさの問題は前輪の径を大きくすることで、ほぼペダルの位置は変わらず発進時の安定感の向上につながる。



3. 製作

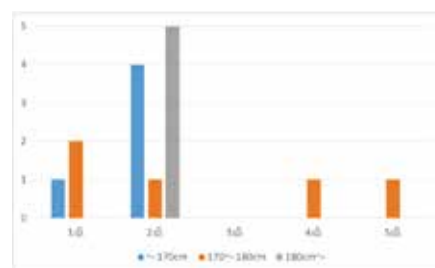
まず軽量化を図るためにパイプフレーム及びジョイント等の材料としてアルミニウムを採用する。既製品は前輪のボディとフレームを溶接しているがここではジョイントを用いて固定した。ハンドルのポジションは、使用者が車椅子にゆったりと座った状態でハンドル操作ができるよう肘置きの上側に設けた。ここまでの段階でできたものを1号機とし、さらにフレームやハンドルの形状を再び見直し調整を行ったものを2号機とした。



4. 結果と考察

身長がそれぞれ異なる15名を5人ずつ3グループに分け、試験を行う。グループの分け方は、身長が170cmまで、170cm～180cm、180cmより高い者の3つとなっている。試験の評価内容はペダルの漕ぎやすさ、移乗した際の乗りやすさ、実際の医療現場での使用と訓練は可能かどうか、の3項目である。

ハンドルのポジションを変えたことで乗降のしやすさと乗りやすさをタイヤのインチアップで直進安定性は良好となった。しかしインチアップによってカーブを曲がる際に足が引っかかって進みづらくなるといった傾向が見られた。



5. 最後に

デザインと軽量化・コスト削減を取り入れた製品を開発した。今後は実用のため剛性もより視野に置きながらコスト削減・デザインを見直したい。

慣性センサを用いた義足アライメントの評価法の検討

鶴岡高専 創造工学科 機械コース 小野寺 良二



義足使用者の安全・安心な歩行を目指して

1. はじめに

下肢切断者は日常の移動手段として義足を使用する人が多い。また、近年障がい者スポーツが広く周知されるようになり、使用用途も様々になっている。義足を使用する際、切断端と義足ソケットの適合性は歩行や走行の安定性に大きく影響する。そのため義足の各部件の相対位置関係であるアライメントの設定と調整は必須である。本研究ではアライメントの定量的な評価でかつ場所や歩数に制限されない手法を検討している。

2. 方法

義足アライメントの不良は異常歩行などの様々な問題を起こす(図1)⁽¹⁾。その要因には切断端と義足ソケットの適合度がある。適合度の定量的評価は、理論上であるが歩行時のソケット下部の力覚情報と下腿部角度情報が必要とされる。力覚情報は多軸力覚センサより容易に得られるが、角度情報の取得法は確立されていない。本研究では健常者において、下腿部に慣性センサを装着し、室内3.5[m]の直進歩行における下腿部角度を、センサから得られる角速度を積分することで角度情報を取得した。なお、取得した角度情報の比較参照値として簡易モーションキャプチャを使用した。

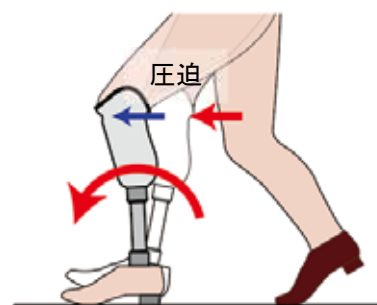


図1 ソケット屈曲角過大による膝折れの異常歩行(矢状面)

3. 結果

図2に歩行時の矢状面(横からの視点)における歩行時の下腿部角度の算出結果を示す。縦軸は角度、横軸は歩行開始から終了までの時間を総時間で正規化したものである。なお、センサの装着位置は左足首とした。図2の正の角度の最大値は踵接地時、負の最大値はつま先離床時である。つまり、角度が正から負の間は下肢が地面についている立脚期、負から正は地面を離れて振り出される遊脚期となる。比較参照値であるモーションキャプチャと比較すると、算出された下腿部角度はほぼ一致していることがわかる。しかしながら、歩行終了付近では両者に差が生じている。これは積分時の蓄積誤差によりドリフトが生じたためである。つまり、長時間の歩行では単純積分では正確な値が得られない可能性がある。ドリフトの補正については慎重な検討が必要である。

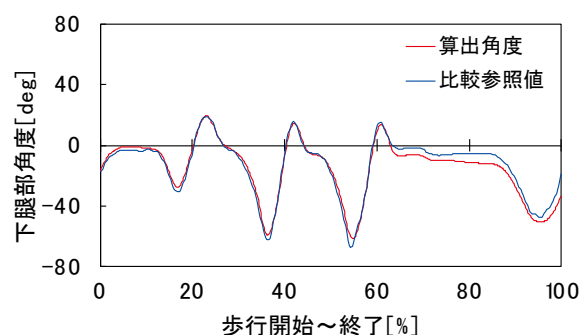


図2 3.5[m]直進歩行時の下腿部角度

4. おわりに

慣性センサによる歩行時の下腿部角度の取得法について検討した。短時間においてはその有効性は確認できたが、長時間においてはドリフトの影響を考慮した取得法の検討が必要である。

参考文献 (1)田澤英二, 義肢製作マニュアル, 医歯薬出版株式会社, P48 (2014)

地域企業と教育機関が参加する地域連携センター研究活動への支援

英語教育における文法、訳読指導のあり方について

鶴岡高専 創造工学科 基盤教育グループ 田邊 英一郎



英語力向上計画の中での文法、訳読指導の位置づけを考える。

1. はじめに

英語教育へのコミュニケーション能力向上の期待は、ますます高まりつつある。しかし、授業という極めて限られた時間で、英語の仕組みや語句をできるだけ効率的に教えるには、文法、訳読指導を欠かすわけにはいかないことを、我々英語教員は経験的に知っている。一方、本校英語科は、昨年7月と10月に新任教員が加わったことを契機に、校長直々の提言の下、「英語力向上計画」を立案し、これを実施しつつある。そこで本報告では、本校英語教育の柱となるこの新計画に、従来行われている文法、訳読指導がどう位置づけられるかを考えてみたい。

2. 英語力向上計画

本校常勤英語教員は、昨年7月より、月に約2回のペースでチームミーティングを実施し、上記計画の内容を練った。そして、我々が考えた案を全員で校長（教務主事）に報告し、直にご助言を頂く話し合いをこれまで4回ほど実施した。これにより、本校独自の英語力向上計画を作成することができた。以下の示すのは、5年間の実施スケジュールである。

1年次：基礎力の定着

中学校英語の総復習、会話の練習、新たな語彙・文法の学習

2年次：基礎力の定着と応用力の向上

英文の読解と聴解、基礎的な英語を話し、聞く

3年次：応用力・対応力および発信力の向上

高度な英文読解、多読、TOEIC Bridge 対策、簡単なプレゼン練習

4年次：高度な語彙力、対応力と発信力の更なる向上

TOEIC 対策を通じ実用英語の語彙力強化、即座かつ正確に理解する力の強化、プレゼン練習

5年次：基礎力の再強化、対応力と発信力の更なる向上

英語表現法で、高度で論理的なプレゼン練習、一部卒業研究で英語発表

実用英検を年3回本校にて実施

準2級、(合格者は)2級を全員受験

目標：3年終了時、全体の70%以上が準2級(以上)合格

4年次はTOEIC IPを全員受験

目標：卒業時、全体の20%以上が2級(以上)合格もしくはTOEIC 450点達成

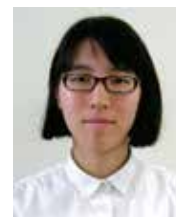
3. 文法、訳読指導の位置づけ、今後の課題

1, 2年次は特に「基礎力の定着」を重視するので、文法、訳読指導は、とても大切な指導法に位置づけられる。3年次以降も、あいまいな英語理解を解消するためにも、必要に応じてこれを行う必要がある。本計画には、「英語の授業はなるべく英語で行う」という基本方針がある。しかし、文法、訳読指導は、これを正しく理解してもらうことが最優先なので、日本語で行うことが基本だろう。一方、簡単な質問をしたり、教科書の本文の内容を説明したりする際は、英語で行うことにこだわりたい。発信力向上を目指す授業においては、整った分かりやすい発表内容を考えなくてはいけないので、今一度文法の基礎に立ち返ることになるだろう。今後は、アンケートの実施などにより、学生の文法、訳読指導への期待/希望を広範に把握し、本計画の実施に役立てたい。

地域企業と教育機関が参加する地域連携センター研究活動への支援

水田土壤に生息するメタン生成・放出に関わる 微生物の検出と定量

鶴岡高専 創造工学科 化学・生物コース 久保 響子



地球上の炭素循環をコントロールする微生物たち

1. はじめに

毎年環境中に放出されるメタンガスのうち、10～25%は水田由来だと言われています。メタンは二酸化炭素の約 20 倍もの温室効果を持つガスであり、放出を抑止しようという動きが世界中であります。また天然ガスなどの有限な資源の代わりに、バイオマスから微生物によって生成されるメタンを回収して燃料として用い、発電などに生かすという試みも多くあります。水田から放出されるメタンガスは、主に嫌気環境に生息している原核微生物のアーキアが担っています。その一方で、水田から放出される前に別の微生物によって約 80%のメタンが消費され、大気中への直接放出が抑えられているとも言われています。本研究では、昨年度に引き続き鶴岡市で盛んに行われている稲作に着目し、水田から放出されているメタンをコントロールしている微生物の生態についてより詳細に明らかにすることを目的としました。

2. 方法および結果

鶴岡市櫛引地区の稲作農家のご協力を得て、水田の表層土壌試料を採取しました。昨年度土壌から DNA を抽出し、16S rRNA 遺伝子のクローニングを行い、塩基配列を決定したところ、メタノールと水素からメタンガスを発生するという、他の多くのメタン生成アーキアとは少し異なった性質を持つアーキアや、酸性土壌中でアンモニアを酸化するアーキア等が検出されました。また既知のアーキアからは系統的に大きく離れている、機能未知の未培養アーキアも生息していることが明らかになり、現在それらの微生物を様々な条件で培養しようと試みています。現在までに水田土壌から嫌気条件下で有機物を光合成に利用できる紅色光合成細菌が得られています。嫌気条件下でのメタンや様々な有機物の生成と分解のしくみを合わせて研究することで、水田土壌中の炭素循環の理解の一助になると思われます。加えて学生の卒業研究の一環として、水田の灌漑水から生分解性プラスチックとして知られるポリヒドロキシアルカン酸を生成する微生物が分離されました。微生物の生成するメタンガスと同様に石油由来の資源の代替材料になるもので、今後の活用が期待できます。

3. 今後の課題

得られた水田土壌中に生息する微生物の種類に関する情報を手がかりに、培養条件を工夫して分離を試みています。バクテリアに比べアーキアは分離株が少なく、新しい種が得られる可能性が多くあります。今後は増殖が見られたものの種を特定し、分子生物学的な手法を適用して、水田土壌中に得られた種がどれくらいの数生息しているのかを明らかにしたいと思います。



地域企業と教育機関が参加する地域連携センター研究活動への支援

イオン交換樹脂を用いた精練廃液からのセリシンの回収

鶴岡高専 創造工学科 化学・生物コース 飯島 政雄
鶴岡高専 教育研究技術支援センター 米澤 文吾

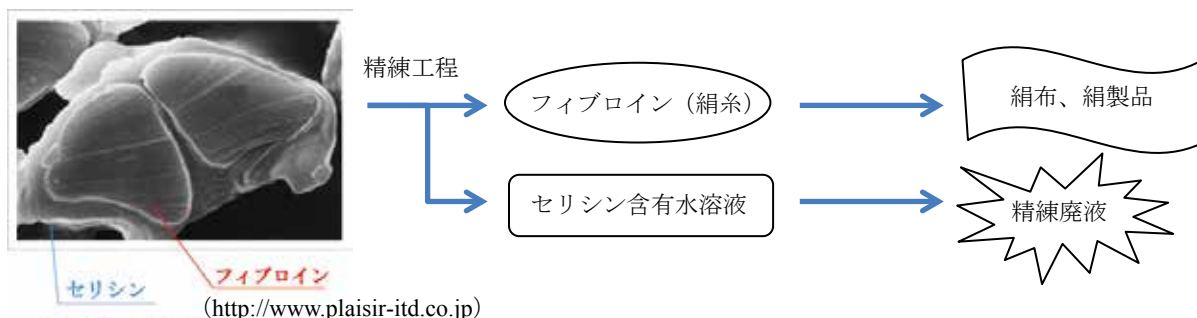


残りモノには福がある：廃液には貴重なタンパク質がある

1. 背景

鶴岡の絹織物産業は明治期の羽黒松ヶ岡地区での大規模養蚕と自動織機の開発から始まりました。その生産技術は綿々と受け継がれ、絹製品は“鶴岡シルク”として現在に至っています。

さて、生糸から絹糸となるフィブロインを取り出す際には図のように生糸の表面にあるセリシンをアルカリ剤や石けんを使って洗い流す精練という工程があります。しかし、このとき棄てられるセリシンには保湿性や抗酸化性など多くの有用な機能があります。そこで本研究では、精練廃液中の不要な塩類をイオン交換樹脂で除去し、効率良くセリシンを回収する方法を検討しました。



2. 方法

セリシン以外の成分は少ない方が好都合なので、精練は希薄な重曹水溶液を用いるアルカリ精練法で行いました。初めに実験室で生糸を精練し、その精練廃液を用いて実験しました。一定量の精練廃液に陽イオン交換樹脂を加えていき、それぞれの溶液の pH と電気伝導度を測定しました。そして、その溶液を減圧濃縮・乾固し、回収されたセリシン粉末の重量を計りました。次に、鶴岡市内の絹織物工場の精練廃液についても同様にを行いました。

3. 結果と考察

実験室で精練を行った廃液について、イオン交換樹脂を添加していくと pH はアルカリ性から中性になり、最終的に弱酸性側に変化しました。これは、重曹のナトリウムイオンが樹脂上で交換され、 H^+ が放出されたためです。これに伴って電気伝導度も減少し、塩類の脱塩が確認されました。

予想通り、添加したイオン交換樹脂の量が増えると回収された粉末中の塩類は減少し、セリシンの含有率は増加しました。結果として、100ml の精練廃液にイオン交換樹脂 0.8g を加えることで塩類を除くことができ、廃液中のセリシンをほぼ回収することができました。

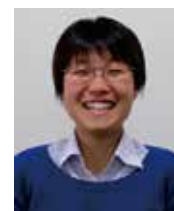
これらの結果をもとに工場の精練廃液をイオン交換樹脂で処理し、セリシン粉末を同様に回収することができました。

4. 今後の課題

今回の方法で大量の精練廃液からセリシンを回収するためには、イオン交換樹脂の再生や脱塩水溶液からのセリシン粉末化に関する手法も確立しなければいけません。

木質バイオマスの液化燃料化における触媒開発

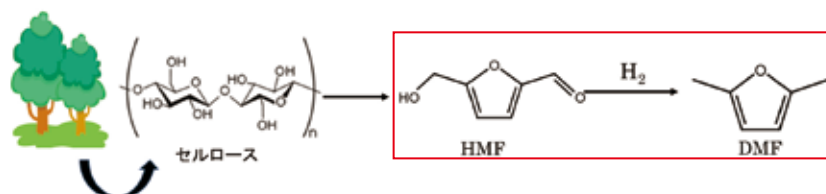
鶴岡高専 創造工学科 化学・生物コース 松浦 由美子



木質バイオマスの有効利用をめざして

1. はじめに

近年、石油の枯渇や地球温暖化などの問題から、バイオマスが注目されている。バイオマスはカーボンニュートラルであるため、地球温暖化を抑制できる。カーボンニュートラルとは、植物が成長過程で吸収した CO_2 と植物の燃焼により排出される CO_2 は同じであり、大気中の CO_2 量に影響を与えないことである。セルロースから得られる 5-ヒドロキシメチルフurfural(HMF)を水素化反応することで、2,5-ジメチルフuran(DMF)が得られる。これは、エタノール燃料に比べてエネルギー密度およびオクタン価も高い。HMF から DMF への変換には、貴金属触媒が使用されるが、遷移金属に比べて高価である。そこで本研究では、貴金属触媒の代替として遷移金属微粒子の調製を行った。



木質バイオマスから製造される DMF の反応スキーム

2. 方法

2-1 Co 微粒子の合成： $\text{Co}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ，オレイン酸，フェニルエーテルを窒素雰囲気下で 200°C まで加熱した。その後トリオクチルフォスフィンを加え，1,2-ドデカンジオールをフェニルエーテルに溶かした溶液を加え， 250°C で加熱した。

2-2 Ni 微粒子の合成： $\text{Ni}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ，オレイン酸，オクチルアミン，フェニルエーテル窒素雰囲気下で 80°C まで加熱したら 5 分静置した。その後 200°C まで加熱し，トリオクチルフォスフィンを加え， 220°C までさらに加熱した。1,2-ドデカンジオールをフェニルエーテルに溶解した溶液を加え， 220°C で加熱した。

2-3 Ni-Co 微粒子の合成：酢酸コバルト四水和物と酢酸ニッケル四水和物の仕込みのモル比を 1:0.5，1:1，1:1.5 にして，2-1 と同様に合成した。

3. 結果

Co 微粒子の粒子径は約 80 nm，Ni 微粒子の粒子径は約 50 nm であった。Ni-Co 微粒子(仕込みのモル比 Ni/Co=1:1)及び Ni-Co 微粒子(仕込みのモル比 Ni/Co=1:1.5)の粒子径は，約 40 nm で，いずれの場合も，仕込みのモル比と同様のモル比で合成できた。一方で，Ni-Co 微粒子(仕込みのモル比 Ni/Co=1:0.5)の Ni/Co は 1:0.18 となった。このことから，仕込みのモル比 Ni/Co が 1 よりも大きいとき，Co よりも Ni のほうが微粒子内に多く導入されることがわかった。

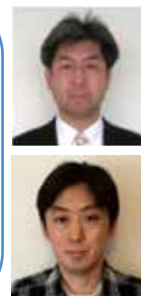
4. 考察／今後の課題／最後に

今後は，トリオクチルフォスフィンを添加する温度と微粒子の合成温度を変え，微粒子の形態制御を行う。最後に本研究は鶴岡高専の学生(5 年生)とともに進めている研究である。本研究に助成いただきました鶴岡高専技術振興会に，この場を借りて御礼申し上げます。

地域企業と教育機関が参加する地域連携センター研究活動への支援

人工知能によるプロテアーゼ ーペプチド分子結合特性のモデリングー

鶴岡高専 創造工学科 情報コース 渡部 誠二
鶴岡高専 創造工学科 情報コース 西山 勝彦



物性と人工知能

1. 背景／はじめに／緒言

プロテアーゼはタンパク質分解酵素であり、食品加工、ドラッグデザイン等で幅広く利用されています。本研究では、そのプロテアーゼの機能を詳細に解明するため、その結合特性を人工知能によりモデル化することを試みました。

2. 方法

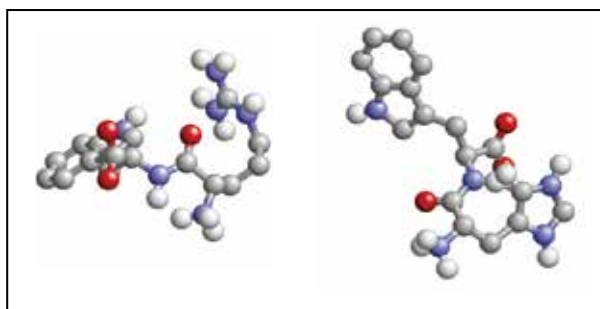
人工知能の手法として遺伝的プログラミングを利用しました。遺伝的プログラミングは生物の進化を模倣して木構造を最適化する計算手法であり、バイオインフォマティクスの分野においても広く利用されています。木構造の構成要素として、炭素原子数、酸素原子数、窒素原子数、芳香族の炭素原子数、加算、減算、乗算、除算、剰余、べき乗、選択、等号、等号否定、不等号、等号付き不等号、論理積、論理和、論理否定を用いました。本研究では、カテプシン Kーペプチド分子間でモデル化を試みますが、木構造の構成要素を修正することにより、その他のプロテアーゼへの展開も可能になると考えられます。

3. 結果

人工知能によるモデル化から、15個のジペプチドとカテプシン K の結合特性が、111番目の Arg 残基を Gly 残基に変更することにより、大きく影響されることが判明しました。また、カテプシン K との結合特性は、ジペプチド内の窒素原子、酸素原子、疎水性アミノ酸残基の数に大きく影響されることも判明しました。



カテプシン K



ジペプチドの例

4. 考察／今後の課題／最後に

人工知能によるモデル化を行い、カテプシン K と 15 個のジペプチドの結合特性を明らかにすることが出来、また、結合特性に影響を与える要素を特定することが出来ました。今後の展開として、ジペプチドよりもサイズの大きいペプチドへの適用を考えていますが、その際、場合の数が著しく増加することから、計算環境の拡充が課題になると予想されます。最後に、本研究へご支援を頂いた技術振興会に深く感謝の意を表します。

製品・実用化が期待される研究活動に対する助成

普及型センサーを用いた 防災情報サービスの提供への研究

鶴岡高専 創造工学科 機械コース 矢吹 益久



超音波センサーを用いた水位監視システム

1. 背景

「ゲリラ豪雨」に代表されるアンダーパスの冠水による人的被害に対して、国や自治体は高精度な計測機器を設置するなどし、監視体制の整備を行っている。しかし、計測装置を数多くの設置することは財政面で難しい状況である。まばらに設置される高精度な計測機器を“面的に補完する”為に、データ精度を許容範囲で保証し安価で低消費電力、かつ、耐環境性に優れたセンサーを必要であると考えられる。そこで、本研究では、一般的に普及されているセンサーで低価格・低消費電力・耐環境性に優れた水位測定システムを製作した。水位距離測定には超音波センサーを採用した。

2. アンダーパス用水位監視システム

アンダーパスの周辺でゲリラ豪雨が発生すると、雨水がアンダーパスに流入する。この雨水がポンプ処理能力を超えると排水できず冠水が発生する。そこで、水位センサーと監視カメラを常時、取り付けリアルタイムで監視できるようになれば不測の事態に備えることができる。計測システム・センサーにはマイコンとして Arduino UNO(Rev. 3)、水位計として超音波測距センサーを利用している。測距センサーから水面までの距離を測定することで水位を測定している。計測システムから測定値の送信は LAN を介して、ルーターに送られ、通信事業者の提供する 3G/LTE 回線へ送られる。水位計周辺の状況確認のため、Web カメラからの画像提供機能も併せて有している。本システムは愛知県春日井市のアンダーパスで実証試験を行っているが故障も無く稼動中である。

3. 圃場用水位監視システム

応用例として圃場用の水位監視システムを開発した。アンダーパス用水位監視システムと同様だが、測定値の送受信には低消費電力の無線通信手段として Wi-sun を使用し、受信側で受け取ったデータはルーター (Beagle Bone Black) を介して、通信事業者の提供する 3G/LTE 回線へ送られる。本システムは山形大学農学部の水田で実証試験を行ったが 8 月～9 月までトラブルなく稼動した。



図 アンダーパス用水位計

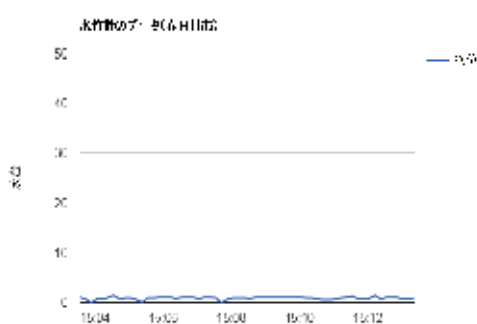


図 リアルタイム水位測定



図 圃場用水位計

4. 最後に

本成果は、「第 6 回おおた研究・開発フェア」ならびに「ビジネスマッチ東北 2016」において報告している。今後は実用化に向けて研究を進めていく予定である。

※本研究は創造工学科機械コース本橋教授、電気・電子コース保科准教授、教育研究技術支援センター一条技術職員とともに実施されたものである。

製品・実用化が期待される研究活動に対する助成

無人航空機の自律飛行による 農業情報環境モニタリングに関する研究

鶴岡高専 創造工学科 情報コース 金 帝演



無人航空機の自律飛行による環境情報収集および自動給電装置

1. まえがき

現在の農業分野では従事者の高齢化や経験や勘に頼る作業が多いために新規参入者へのノウハウ伝授が困難であり、農業分野の高度化が必要である。圃場における作物の生育情報や作業情報、様々な環境情報を収集し、これらの情報と熟練者のノウハウを結び付けることで収穫時期などの意思決定支援を行う。このように環境情報を目的に応じてモニタリングすることが重要な課題の一つである。一方、無人航空機（Unmanned Aerial Vehicle; UAV）の有効な利活用のためには自律飛行、センシング、自動給電は重要な要素技術である。特に、バッテリーの自動給電は重要な課題の一つである。

2. UAV の自律飛行による環境情報モニタリング

本システムは電源確保が困難な場所で様々な環境情報を安定的に収集するために、情報収集端末を搭載した UAV は予め定められたルートを定期的に自律飛行しながら圃場に設置されているセンサモジュールから環境情報を収集する。その後、ホームに戻ってきて無線 LAN 等を用いて情報収集端末が収集した環境情報をサーバへ転送する（図 1）。



図 1 UAV による環境情報モニタリング

3. 自動給電装置の開発

UAV が自律飛行により給電装置周辺に近づいたとき、UAV に搭載されている垂直カメラを利用して色マーカまたは光マーカを検出し、検出されたマーカが画像の中心になるように UAV を制御し、着陸する（図 2）。そして、UAV の足がスイッチとなり、UAV が着陸するとスイッチが ON になり、バッテリー充電を開始する（図 3）。

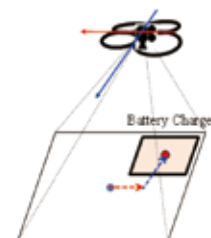


図 2 自動給電装置の概要

4. 性能評価

圃場での環境情報収集と自動給電装置への着陸成功率について実験を行った。

圃場実験では定期的な自律飛行時の環境情報収集と定期的な自律飛行ができなかった場合における環境情報収集を行い、確実に情報収集できた。

昼間における着陸成功率は 10 回中 8 回成功し、図 4 は昼間における着陸の例である。着陸失敗の原因一つは晴天時に装置の材料であるアルミ板が反射し、光マーカを検出できなかったためである。夜間における着陸成功率は 10 回中 10 回成功した。

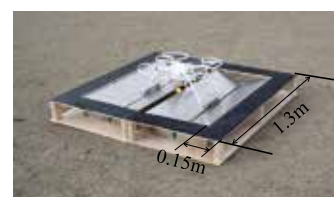


図 3 自動給電装置



図 4 昼間における着陸の例

5. まとめ

本研究では無人航空機の自律飛行による環境情報収集および自動給電装置開発を行い、本システムの利用可能性を示した。今後の課題として長時間における圃場実験がある。

雰囲気影響を考慮した雷電磁界のFDTD解析

鶴岡高専 創造工学科 電気・電子コース TRAN HUU THANG



Living to Learn and Learning to Live

1. 緒言

本研究では、帰還雷撃を TL (Transmission Line) モデルで模擬した解析モデルを基準に、雷撃点もしくはその周囲に様々な環境を付加した場合、遠方電磁界にどのような影響が現れるか解析、検討について考察する。

2. 解析モデル

Fig. 1 に解析モデルを示す。FDTD 解析では、解析空間を $120\text{ km} \times 1000\text{ km}$ とし、この空間を $50\text{ m} \times 50\text{ m}$ のセルで均等に分割した。高さ 10 km の完全導体大地を模擬し、上端、右端、下端には、Liao の二次吸収境界条件を設定した。雷放電路は電流源を垂直方向に 7 km 並べた Transmission Line モデルで表現し、雷撃電流の波形は波高値、波頭長、波尾長が 30 kA 、 $10\text{ }\mu\text{s}$ 、 $80\text{ }\mu\text{s}$ の三角波とした。この雷撃により発生した電磁界を 1000 km 遠方で計算した。

3. 解析結果

Fig. 2 に、雷撃路から 280 km 離れた完全導体大地上における周方向電界 E_z の実測波形と FDTD 計算波形を示す。Fig. 2 により、FDTD 計算波形は対応する実測波形との比較、両者が良好に一致することを実証した。

4. 最後に

研究成果は国際会議で 1 回発表した。また 2017 年に開催の国際会議で 2 回講演予定となっている。さらに、それを取りまとめたものを米国電気電子学会 (IEEE Trans. Electromagnetic Compatibility) に 1 件投稿する予定である。

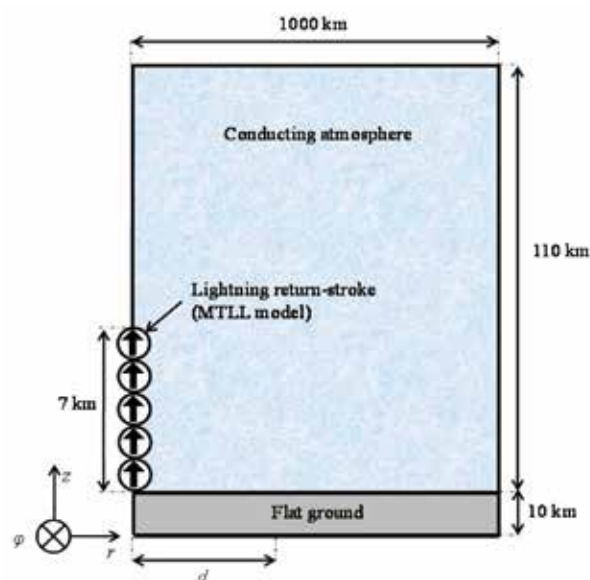


Fig. 1. Configuration used in the 2D-FDTD simulations

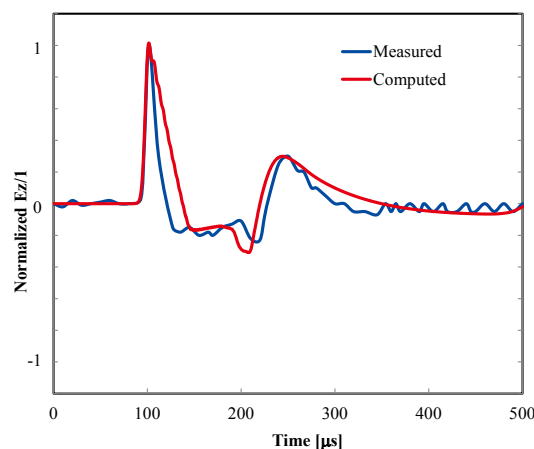


Fig. 2. FDTD-computed and measured waveforms of vertical electric field E_z at $d = 280\text{ km}$.

製品・実用化が期待される研究活動に対する助成

地域の伝統芸能と小学校における 古典教育の連携の可能性について

鶴岡高専 創造工学科 基盤教育グループ 森木 三穂



地域を学ぶ×古典を学ぶ

1. はじめに

鶴岡市では櫛引・黒川地区の黒川能や、温海・山五十川地区の山戸能、山五十川歌舞伎など地域の伝統芸能が大切に受け継がれている。幼いころから伝統行事に親しみ、芸の担い手として活躍する子どもも少なくない。また、鶴岡市教育委員会は庄内藩校・致道館の教えを受け継ぐべく『親子で楽しむ庄内論語』という冊子を発行し、市内全小学校に配布する取り組みを実施している。

その一方で、小学校や中学校においてこれらの取り組みや経験が生かされているかというところは言えない現状がある。庄内論語の冊子については、取り扱い方法は各学校に任せられており、どのような取り組みが行われているか把握できていない。

そこで、恵まれた環境を生かし、小学校における古典教育の可能性を地域の伝統芸能との連携において広げることができないか、というのが本研究の目的である。古典教育の問題点を把握し、それを踏まえた教材開発とその授業実践へつなげることを最終目標とする。

2. アンケートから見る課題

鶴岡市内の小中学校に古典教育の実態調査アンケートを実施した。(回収率小学校：70%，中学校63%)そこから見える古典教育の課題は①時間数の確保，②教授レベルが不明確，という二つが主であった。小学校では外国語活動の教科化による時間数の確保が難しく、「古典に親しむ」とはどの程度の学習が求められるのか不明確であるため、現場での戸惑いが生まれている。中学校においては受験に必要なだから学習するという目的意識で授業に組み込むしかないという現状のようだ。また、古典の内容理解に必要な不可欠な文学的背景や価値観を理解させるための授業時間を確保することも難しい。その上、教員側の古典についての知識不足もある。これらの課題を解決しない限り、古典教育の進展はない。

3. 黒川能×鶴岡南高校山添校の総合的な学習の時間の取り組み事例

黒川能下座太夫・上野由部氏の協力により、鶴岡南高校山添校では黒川能の学習を1年次に導入している。黒川能の伝承会館の見学や黒川能の歴史の学習、能面・扇の体験など、地域に残る伝統芸能を学ぶ。年間計画の中には黒川能の野外能『水焰の能』の舞台設営ボランティアや黒川能鑑賞も含まれる。地域芸能を学ぶ・体験することで地域との関わりを深めており、地域と古典学習を繋ぐ好例である。

4. おわりに

本年度、高専1年生は国語の学習において「小中学生を対象とした古典紹介・ビジュアル教材の作成」をテーマに、各々で選択した古典について調査しまとめ、プレゼンテーションを実施した。小中学生にもわかるようにビジュアル教材の作成にも挑戦し、動画や3Dプリンターなどを駆使した作品もできた。この取り組みを次年度以降も継続し、実際に教育現場で補助教材として活用できるレベルのものを作っていきたいと考える。

$\Delta\Sigma$ AD-DA変換機によるIoTデバイスへのセキュリティの提案

鶴岡高専 創造工学科 情報コース 高橋 聡



IoT デバイスへのデータの暗号化を目指して

1. 背景

本研究では、全ての“モノ”がインターネットに繋がる社会である IoT 社会に向けたセンサデバイスに対し、センサクラウド間へのデータの暗号化を検討する。IoT はウェアブルデバイスや、農業分野における気温、照度、CO₂などをセンサでデータの収集や分析を行うことで収穫量の予測や最適化が行われてようとしている。しかし、それらのデバイスに対しデータの詐取、データの破壊行為、データの改ざんなどデバイスへのセキュリティの課題が残っている。セキュリティの現状の研究動向では、通信の暗号化は盛んに行われているが、データの暗号化したセンサへのセキュリティの実装はまだ実現がなされていないのが現状である。本研究においてデータの暗号化機能を持ったデバイスの実現を目指す。

2. 方法

本提案のデバイスの構成図を図1に示す。本提案では、センサのAD変換に一般的に使用される $\Delta\Sigma$ AD変換器と $\Delta\Sigma$ DA変換器(ローパスフィルタ:LPF)の前段と後段に暗号キー信号を付加することによるデータの暗号化を提案した。本研究では、本提案の構成においてデータの暗号化が可能かどうか回路シミュレータであるLTSpiceを用いて検証を行った。今回、暗号キーとしてSin波(Amp 0.2 V, 1kHz)の波形を暗号キーとしてシミュレーションを行った。

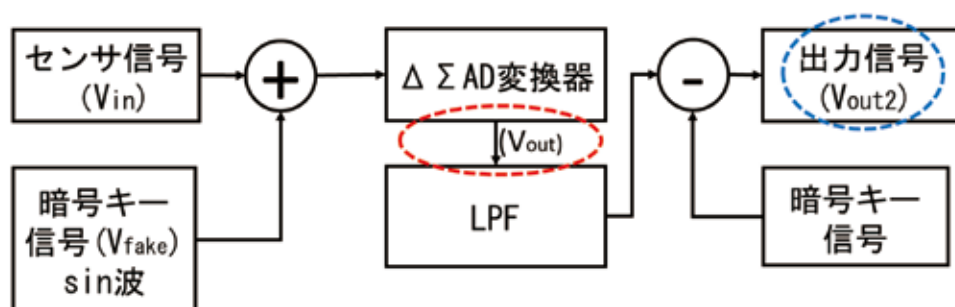


図1 本提案のデータの暗号化の構成図

3. 結果

図2に実験結果を示す。上からセンサから得られた信号、暗号キーとなるSin波、DA変換後の信号、暗号キーにより復元化された信号となる。各々相関係数による比較結果 $V(in), V(out)$ (暗号化率):0.596 (0に近いほど暗号化率が高い), $V(in), V(out2)$ (復号化率):0.983 (1に近いほど復号化率が高い) 結果が得られた。本提案のデータの暗号化が可能であることを実証することができた。今後の課題とし

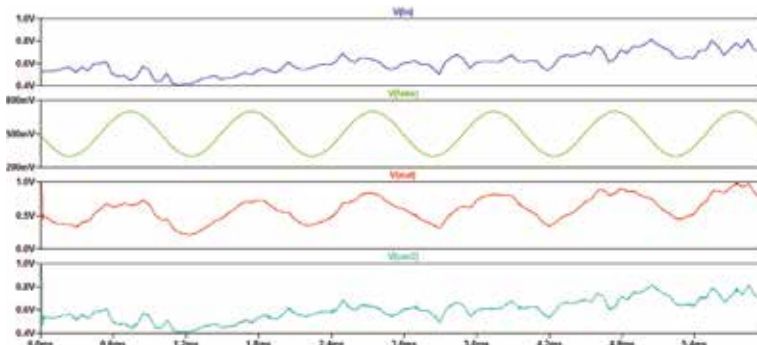


図2 LTSpiceによるシミュレーション結果

て、さらに暗号化率が高い暗号キー信号の模索、実際のデバイスへの実装を行っていく予定である。

学術研究の充実発展に対する助成

エアロゾルプロセスによる金属微粒子の 合成技術に関する研究

鶴岡高専 創造工学科 化学・生物コース 小寺 喬之



高結晶性かつ高分散性な金属微粒子を 5 秒で合成

1. 研究背景および目的

医療、歯科、エレクトロニクス、電池、触媒等の分野(図 1)において、金属粒子は重要な材料である。これらの分野の金属粒子には、結晶性、分散性および純度の高いことが求められ、用途によって要求される粒子径および微構造が異なる。既に、金属粒子は従来の微粒子合成技術により合成されているが、粒子径、結晶性および分散性に課題がある。本研究のエアロゾルプロセスの特徴は、高分散性かつ化学量論組成の微粒子を高速(10 秒以下)で合成できることにある。しかしながら、空気雰囲気中で反応が行われるため酸化物粒子の合成に用いられることが多かった。そこで、本研究では、金属として比較的安定な銀を合成モデルとして、エアロゾルプロセスによる金属粒子の合成を試み、粒子特性を調べた。

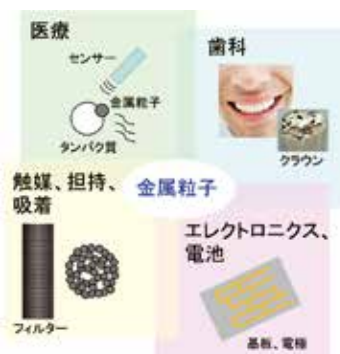


図 1 金属粒子の用途分野

2. 研究方法

エアロゾルプロセスに基づいた微粒子合成装置を使用し銀粒子を合成した。原料の熱分解挙動、金属の酸化挙動等を熱分析ならびに学術的知見を用いて調べ、調べた結果に基づいて粒子特性に影響を及ぼす合成因子を決定し、熱分解温度等の合成条件と粒子特性の関係を調べた。粒子特性として、結晶相、結晶性、微構造等を分光学的手法により調べた。

3. 結果

得られた粒子の結晶相、結晶性、内部構造および粒子径等を X 線回折(XRD)ならびに透過型電子顕微鏡(TEM)を使用して調べた(図 2 および図 3)。熱分解温度を 600-900°C 範囲で変化させた場合、XRD の結果から、得られた粒子の結晶相は銀の相であることがわかり、不純物相はみられなかった。また、得られた銀粒子の格子定数を調べた結果、理論値と一致した。TEM 観察の結果から、得られた銀粒子は中実構造の球状粒子であり、分散性の高い粒子であることがわかった。また、平均粒子径は、約 400nm であった。TEM を使用して銀粒子の電子線回折パターンを調べた結果、銀に起因する回折スポットがみられた。

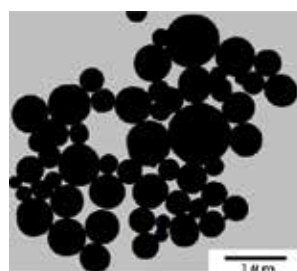


図 2 TEM 画像

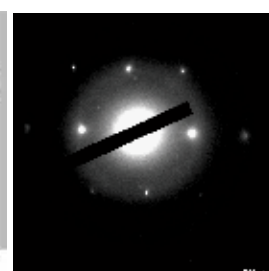


図 3 電子線回折像

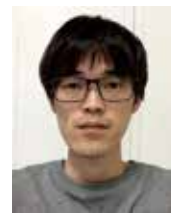
4. 考察／今後の課題／最後に

XRD および TEM の結果から、得られた銀粒子は非常に結晶性の高いことが明らかになった。これは単結晶であること、結晶子が大きいこと、配向性があること等が考えられ、高い導電率を期待できる。今後は用途開発および材料開発を行う。

学術研究の充実発展に対する助成

粗視化分子動力学シミュレーションを用いた 高分子の構造ゆらぎの特性解析

鶴岡高専 創造工学科 機械コース 岩岡 伸之



～高分子のガラス転移の微視的機構の理解を目指して～

1. はじめに

今や、高分子材料無しには我々の社会生活は成り立たないほど、高分子材料はあらゆる場面で使用されている。ほとんどの高分子材料はガラスとして用いられているにもかかわらず、そのガラス化（転移）の物理的起源は十分には理解されていない。高分子のガラス転移の微視的機構を明らかにすることは、学術的に意義があるだけでなく、高分子材料の物性制御という観点からも極めて重要な意味をもつ。高分子系の場合、多数の内部自由度をもつために、ガラス転移現象を理解するには、低分子系よりも複雑な要因を考慮しなければならない。これまでの研究では、低分子系と同様の観点から高分子系のガラス転移現象が議論されており、高分子特有の性質（構造ゆらぎ；時々刻々と変化する高分子配座のゆらぎ）に着目した研究はほとんど報告されていない。そこで、本研究では、分子シミュレーションを用いて微視的な観点から高分子の構造ゆらぎの特性を解析し、ガラス転移の背後にある物理的機構の知見を深めることを目的として研究を進めてきた。

2. 方法

からみ合っていない高分子溶融体に対して、ガラス転移温度 T_g を含む幅広い温度領域で Kremer-Grest 模型（高分子の代表的なバネ-ビーズ模型）による粗視化分子動力学シミュレーションを実施した。各温度で溶融体中の一本一本の高分子鎖に主成分分析（PCA）を適用し、鎖毎の構造ゆらぎの静的特性を抽出し、ガラス転移の特徴付けを試みた。

3. 結果

まず、PCA 固有値（高分子構造のゆらぎの大きさ）に着目し、その統計的性質が T_g を境に明確に変化することを示した：図 1(a)。次に、この結果を基にして近似的な高分子鎖の配座エントロピーを評価し、その温度変化を調べた：図 2(b)。

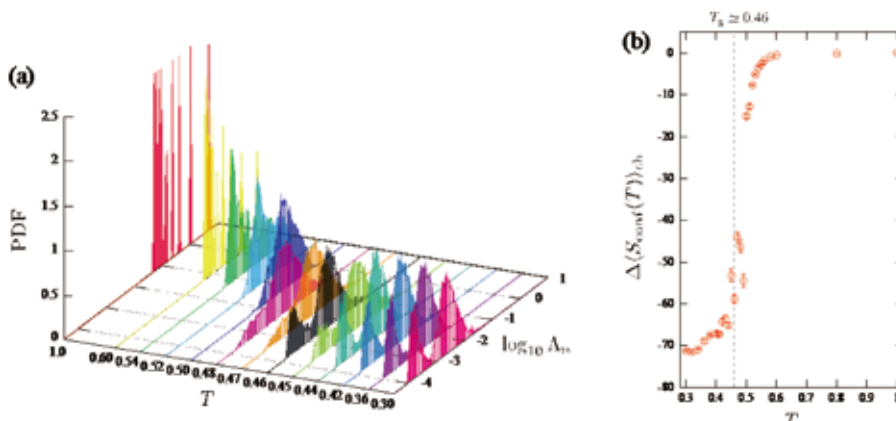


図 1: (a) PCA 固有値の分布, (b) 高分子の配座エントロピー。

T_g 近傍で配座エントロピー

が著しく減少し、転移の存在を強く示唆する結果を得た。これらの結果から、高分子のガラス転移は、配座レベルでの構造ゆらぎの静的特性と強く相関することを明らかにした。

4. 最後に

本研究の成果は、口頭発表 1 件（日本物理学会 2016 年秋季大会）、学術論文 1 報（国際学術誌 Journal of Physical Society of Japan）として広く公表した。本研究は、慶應義塾大学理工学部 高野 宏 教授から、数々の貴重なご助言をいただきました。最後に、本研究に御支援いただいた鶴岡高専技術振興会にこの場を借りて厚く御礼申し上げます。

学術研究の充実発展に対する助成

IoT技術の活用によって高齢者の日常生活を 支援する技術についての研究開発

鶴岡高専 創造工学科 情報コース Salahuddin Muhammad Salim Zabir



新世代 IoT 技術の活用による高齢者のエンパワーメント

1. はじめに

近年、日本では高齢化が急激に進行している。加齢が進むと体が弱くなり、今までできたことができなくなってくる。そして、脳の働きも悪化し、新しいことの学びが難しくなる。こうした高齢者を支援するために ICT 技術の活用によって現在までさまざまな見守り技術及びサービスが開発されてきた。ただし、日々の生活にはこれらの製品は役に立たないため、利用者の数は限られている。本研究では IoT 技術の活用によって高齢者をエンパワーメントさせ、高齢者が自分の生活環境を自ら管理できるような支援技術を実装することが目標である。

2. 高齢者が暮らす環境からデータの収集シナリオ

高齢者の日常生活を支えるためには、暮らす環境について知ることが重要である。今まで開発された IoT 技術でも温度、湿度などのようなデータを収集されているが、本研究ではこれら以外の高齢者が暮らす環境に隠されている詳細なデータ（隠しデータ）を収集し、それらを有形データ（Tangible data）へ変更するための基盤技術の開発を目指している。

様々なデータをクラウドへ収集し、高齢者の必要に応じて手元の端末のアプリケーション上で全ての情報を提供することで、高齢者は自分の環境に関してより深く知ることができる。そして、問題や例外が発生したときにアプリケーションが高齢者にとって分かりやすい方法で報告し、お年寄りがアクションを起こすことも可能になる。これで自分の環境のマネージャーとして高齢者のエンパワーメントを実現が可能である。



図1：モックアップコーヒーメーカーの実現

3. システムテストベッドの開発

暮らす周囲に関してデータを収集するために様々なセンサ（ガス、照度、火炎、温度、湿度、震度などのセンサ）を設置した環境を実現した。また、家電製品からオペレーションデータの収集を表現させるためにモックアップコーヒーメーカー（図1）を開発した。データ収集ゲートウェイとして Raspberry Pi 3 を利用した。そして、インターフェースとして Android 環境のスマートフォン用のアプリケーション（図2）を開発し、日常生活の環境で IoT 技術の利用効果を確認した。



図2：スマホアプリの画面

4. 今後の課題

近い将来、本物の家電製品からもデータを収集し、このシステムから収集したデータをこれから開発される KIBAN IoT プラットフォームと連携させることを計画している。

学術研究の充実発展に対する助成

農業への活用に向けた 土壌有用細菌の機能探索と評価

鶴岡高専 創造工学科 化学・生物コース 斎藤 菜摘



作物を育む微生物 ～アグリバイオーム～ の活用を目指して

1. はじめに

土壌では、様々な微生物が土壌の栄養を植物が利用しやすい状態に変換すること、病原菌の増殖抑制、植物生長ホルモンの生産など、多様な役割によって植物生育に寄与することが知られる。しかし、土壌微生物の多様性と機能の潜在性を考えると、その利用はほんの一部に留まっているといえる。本研究では、作物の生育を育む微生物集団“アグリバイオーム”を探索し、その役割を明らかにすることを目的としている。私達は、土壌微生物の中でも植物根圏に生息する放線菌群に着目して研究を進めている。

2. だだちゃ豆根圏から放線菌の分離

放線菌は、抗生物質や生理活性物質などの物質生産が活発な菌群として知られる他、土壌循環、農作物生育への寄与があるので微生物肥料などとしても利用される有用菌群である。本研究では、庄内地域の在来種のだだちゃ豆根圏から放線菌群を選択的に分離し、菌の特定、機能解析を行った (Fig. 1)。現在、1箇所の畑から採取しただだちゃ豆根圏より、38 株の放線菌を単離できた。これらの菌株の特定の遺伝子 (16S リボソーム RNA 遺伝子) の DNA 塩基配列を解析し、大部分がメジャーな放線菌として知られるストレプトマイセス属であることが明らかとなった。データベースに登録されていないユニークな菌種も得られている。現在、異なる畑のだだちゃ豆サンプルから根圏放線菌の単離を進めている。



Fig. 1. だだちゃ豆根圏から放線菌の分離

3. 植物生育促進活性の評価

根圏放線菌は、環境中の難溶性リン酸の溶解、植物生長ホルモン物質の合成、鉄輸送物質合成、抗生物質生産など、複合的な活性によって植物生育を調節している。だだちゃ豆根圏から分離した放線菌について、これら植物生育促進活性を評価している。これまでに、リン酸溶解活性を有する菌株、植物ホルモン物質 (インドール酢酸)、鉄輸送物質を合成する菌株、それらの活性を合わせ持つ菌株が得られている (Fig. 2)。これらの活性を持つ放線菌がどのように植物生育を調節するのか、モデル植物のシロイヌナズナを用いて構築した放線菌—植物の同時培養系にて検証を行っている。

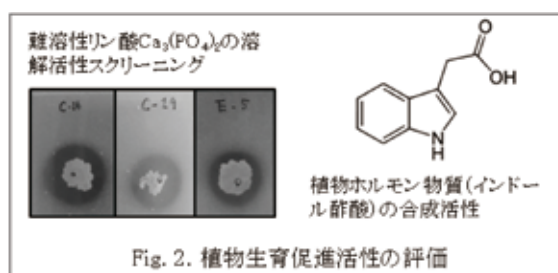


Fig. 2. 植物生育促進活性の評価

4. 最後に

本研究は、鶴岡高専の学生とともに推進している課題です。本研究に助成いただきました鶴岡高専技術振興会に感謝申し上げます。だだちゃ豆のサンプルは、地域農家の皆様にご提供いただきました。この場を借りて御礼申し上げます。

I－2．啓発活動

① 市民サロン

鶴岡高専技術振興会と本校が共催で開催し、本校と地域内研究機関等の研究者・技術者を講師に、各専門分野の最新情報をわかりやすく提供する市民講座。今年度は、8月「どうする！庄内！－最近の災害から防災を考える」、9月「知ろう！庄内！－歴史・文化の様々な角度から－」、10月「おたがいさま！庄内！－すべての人たちに健康と福祉を－」をテーマに3回開催された。



9 月開催の様子

② 産業技術フォーラム

鶴岡高専技術振興会と本校が共催で開催し、国内外から講師を招いて、研究者・技術者の皆様へ専門分野の最先端技術について紹介する講座。今年度は、11月、12月に2回開催された。



11 月開催の様子

③ 産学合同研究発表会

鶴岡高専技術振興会と本校の共催により、本校教職員による本校の産学連携・研究開発の様子と、企業技術者による地元企業の技術開発・生産活動を紹介する発表会。



地域企業発表の様子

第1回「どうする！庄内！－最近の災害から防災を考える－」8/29(月)開催

山形県の“津波想定”と“防災対策”

～今やろう できる備えを～

山形県庄内総合支庁 防災安全室 消防防災主査 松永 睦



災害はやってくる。【いざ!! という時のために】備えましょう！

1. はじめに

甚大な被害をもたらした東日本大震災より、もうすぐ6年が経過しようとしています。また、今年度だけでも、4月に発生した熊本地震をはじめ、8月に発生した台風10号に伴う被害、10月に発生した鳥取中部地震、12月には新潟県糸魚川市の大規模火災が発生するなど、全国各地において大規模な災害が発生しています。山形県庄内地域においても地震・津波・水害・土砂災害などあらゆる災害が考えられます。(たまたま大規模な災害が発生していないだけ！)

2. 新たな「山形県津波浸水想定・被害想定」

県では、平成28年3月に「山形県津波浸水想定・被害想定」を公表しました。その結果、海岸線に高さ20cmの津波が到達する時間は11分から1分未満、津波最高水位は高いところで16.3mと大変厳しい結果となりました。また、被害が大きいケースでは約5,060人が死亡、約5,230棟が全壊する被害想定となる一方、早期避難をすることで人的被害が大幅に減少するという結果となりました。(※詳細は県のホームページで確認できます。)

○津波避難のポイント

大きな揺れが来たらまず身を守る！ ⇒ 揺れがおさまったらすぐに避難！
(率先避難者たれ)



3. 防災対策(身を守る準備をしておこう)

①室内の備え⇒家での被災を防止しよう！

《家具などの転倒・落下防止、通路や出入り口に荷物を置かないなど》

②室外の備え⇒自分の地域の危険を知ろう！

《ハザードマップの確認、避難場所の確認、避難経路の確認など》

③物の備え ⇒緊急時の対策！

《非常用持出品(3日分)、備蓄品(7日以上)の準備》

④連絡手段 ⇒家族の安否を確認できますか？

《家族との連絡方法(安否確認)、集合場所を決めておきましょう。

災害伝言板、災害伝言ダイヤル171など体験してみよう。

(※毎月1、15日に体験できます。))

4. 最後に

災害救助には、自助(自力で助かる)、共助(家族・隣人から救助)、公助(救急隊などからの救助)の3助があります。データでは阪神大震災の時には救助の約95%が自助・共助によるものであり、救助隊に救助された方は1.7%でした。いざ、大規模災害の発生時は事前の知識や物資などを自ら備えておくことがとても重要です。また、訓練で実施したものでなければ、実際も出来ないとも言われています。「訓練こそ最大の防備」です。地域で行われる防災訓練にぜひ参加しましょう。

第1回「どうする！庄内！－最近の災害から防災を考える－」8/29(月)開催

活断層が起こした熊本地震 －活断層：庄内平野東縁断層帯は大丈夫なのか？－

鶴岡高専 創造工学科 基盤教育グループ 澤 祥



活断層がおこす直下型地震は、不意打ちを原則に備えねばならない

1. 2016 年熊本地震

2016 年熊本地震は、活断層：布田川断層及び日奈久断層が起こした一連の直下型地震です（政府地震調査研究推進本部，2016. 以下では推本と記述）。益城町を中心に最大震度 7 の強い揺れが襲い、全壊住家 8,414 棟、直接死 50 人等の甚大な被害（写真 1）を生みました（消防庁，2016）。4 月 16 日 01:25 に発生した本震（マグニチュード M7.3）では、地震を起こした地下の断層の「ずれ」が地表地震断層となって地表に達し、地表を最大で約 2m 右横ずれさせたり（写真 2）上下に食い違わせ、揺れだけでなく「ずれ」が被害をさらに大きくしました。

2. 活断層による直下型地震は熊本で事前に想定されていた

布田川・日奈久断層帯中部・南西部連動型地震，M7.9 による最悪の被害想定（一般建物全壊：28,000 棟，死者：960 人）は，2015 年に熊本県地域防災計画として既に修正公表されていました。2011 年東日本大震災の後でもあり，住民がこの想定を全く知らなかったとは考えにくいです。山形県も同様の地域防災計画を 2013 年に公表し，庄内の活断層：庄内平野東縁断層帯が直下型地震を起こせば M7.5，庄内平野全体が震度 6 以上の強い揺れに見舞われると予測しています。これは熊本地震をやや上回る地震規模で，熊本地震は我々にとって決して他人事ではありません。

3. 推本の 30 年地震発生確率は，庄内の活断層の方が布田川断層よりも高い

日本全国の活断層約 2 千本のうち特に危険な約百本について，推本は直下型地震の 30 年地震発生確率を公表しています。庄内平野東縁断層帯も布田川断層もこれに含まれます。布田川断層は 60 番目（0～0.9%）に，庄内平野東縁断層帯は 16 番目（0～6%）に示されています。値は何れも 10%未満ですが，推本は「すぐに地震が起きることが否定できない」ものとして扱っています。現在の科学技術では，地震発生時期を事前に知ることはできません。相対的に確率の低い布田川断層が，何の前触れもなく熊本地震を起こしたことはこのことを我々に教えてくれます。地震がいつ来るかにビクビクするのではなく，BCP（事業継続計画）などを事前に立案し備えることが大切なのです。

写真 1 益城町中心部の住家被害



写真 2 地表地震断層によって約 1m 右横ずれした畦畔



（写真はいずれも 2016 年 9 月に澤が撮影した。）

第2回「知ろう！庄内！ー歴史・文化の様々な角度からー」9/26(月)開催

山伏の食べ物 ～いのちを食する羽黒山の精進料理～

鶴岡市羽黒庁舎 観光商工室 専門員 日向 理恵



お山の文化を語るすべてが詰まった究極の料理

1. 精進料理とは

「精進料理」とはもともとは仏教に由来し、修行の際に身を清めるにあたり、戒律に基づき、生臭もの（四足の動物・魚）を避けて調理する料理です。仏教とともに伝来した精進料理ですが、修験の山・羽黒山の精進料理には独特な世界観があります。仏教とは違う点をその背景にある修験文化とともに紹介していきます。



山内の自然を食する意味で料理を名所になぞらえている。

2. 出羽三山の精進料理の特徴

修験道とは日本古来の山を神そのものとあがめる「山岳信仰」が仏教（密教）・道教・神道などと習合して成立した宗教で山をフィールドとしています。



月山筍と油揚げ煮 ⇄ 月山の山小屋

修験道を修する「山伏」とは「山に伏して修行する」人たち。その目的は「即身成仏」。

生きながら仏となり人を救うこと。ゆえに生まれ変わりの修行といわれます。

参拝者は三山に登拝する前に必ず精進潔斎をしていました。身を清浄に、きれいな体にして神仏の宿る聖域に入るためです。その場所が「宿坊」であり、現在も門前町手向地区に軒を連ねています。ここでは装束を整え、精進料理が出され山伏である当主よりお山のレクチャーを受け、翌日に月山に登ります。精進料理は山の植物を知り尽くしている山伏が創意工夫をしながら調理、さらに1品1品に出羽三山の拝所をなぞらせ分かりやすくお山の信仰を伝えています。神仏が宿る山内から採れたものにはすべてに命が宿っているという思想から、「山のいのちをいただく＝食することによって自然と一体になる」山伏修行の理念にも通じる体感をします。

3. 羽黒町観光協会「精進料理プロジェクト」と鶴岡市の取り組み

平成24年に羽黒町観光協会で門前町手向地区の有志会員（宿坊、旅館、茶屋、山小屋等）による精進料理プロジェクトチームを発足、地域活性化・観光振興につながる料理講習会、情報発信、PR事業を展開しています。

鶴岡市でも「ユネスコ食文化創造都市鶴岡」・「食と農の景勝地」に認定、これまでもフランスのミラノ国際博覧会、パリにおける観光PR事業で出羽三山の文化と精進料理を紹介、世界に発信していくグローバルな取り組みを行っています。



皆さまにはこんなに身近な羽黒山に歴史ある奥深い修験文化が息づいており、継承されていること、そしてそれを知る切り口が一膳の精進料理にあることをお伝えできれば幸いです。

本来は三山登拝する前に食する精進料理ですが、羽黒山頂の斎館、門前町手向の宿坊では昼食等でも召しあがることができます（要問合せ・予約）のでぜひお気軽に羽黒山に足をお運び下さい。

お問合せ：鶴岡市羽黒庁舎産業課観光商工室（62-2111）・羽黒町観光協会（62-4727）

第2回「知ろう！庄内！ー歴史・文化の様々な角度からー」9/26(月)開催

鶴岡と『源氏物語』 ー鶴岡市立図書館蔵・『しのふくさ』をめぐるー

鶴岡高専 創造工学科 基盤教育グループ 森木 三穂



梗概書『しのふくさ』から『源氏物語』を読む

1. はじめに

国文学の最高峰と評される『源氏物語』ですが、54帖という長編ゆえに鎌倉・室町時代から『源氏物語』の注釈書（解説）、梗概書（あらすじ）は数多く執筆されました。注釈書の中でも北村季吟の『湖月抄』はそれまでの諸註の集大成的な注釈書として高い評価を得ています。

その季吟の嫡男である北村湖春によって元禄初年ごろに執筆されたのが『源氏物語忍草』という梗概書です。『源氏物語忍草』の写本は国内十数か所に保管され、そのうちの一つである『しのふくさ』が鶴岡市立図書館に所蔵されています。写本とは手書きで写した本、版本とは印刷によって写した本です。写本が現存するのはとても貴重です。ちなみにこの『源氏物語忍草』の版本は酒田市の光丘文庫に所蔵されています。ここで不思議なのが鶴岡には写本が残り、酒田には版本が残るという現状だということです。やはり交易流通のルートは異なっていたことが伺えます。

2. 『しのふくさ』とはどのような作品か

この『忍草』というタイトルですが、筆者はこのようにタイトルの理由を述べています。

いま忍草といへるは詞の美をかさらず事の跡をもあなかり求めすたゞ巻々の大意を

耳近き言葉もて見む人の心にさとしやすからむをのみむねとしぬれば...

「言葉を無駄に飾ることをせず、出来事を根掘り葉掘り探ることもせず、ただ、各巻の大まかな流れをわかりやすい言葉を用いて人々に伝えることだけを目的としている」ということです。

『源氏物語忍草』は当時から「懇切で平明な梗概書」という評価もされており、現代においても『源氏物語』初心者入門書としてお勧めできる書籍だと言えます。

3. 鶴岡市立図書館に所蔵された経緯

『しのふくさ』は昭和40年、三川町の佐藤東蔵家の五峯蔵書から鶴岡市立図書館に寄贈されました。佐藤家歴代の記録である『二口文書』によると、佐藤家は庄内地方の天領角田二口村において農業と酒造業を営み、代々名主「東蔵」を世襲してきた家柄です。角田二口村は戸数25戸、土地面積約40町歩の純農村であり、佐藤東蔵家の石見亮が元亀年間に宮城、山形県境の二口峠から移住し開発したと伝えられています。その後、庄内藩主酒井家による支配も受けましたが、石見亮より15代にわたって代々村役を務めています。佐藤家は酒造業を越後や佐渡方面へも展開し、地主に成長しました。歴代当主の集めた典籍や古文書は近世初期から千数百点にものぼるとされています。

4. 最後に

今なお多くの人々に愛され、読み継がれている『源氏物語』。本文を読むことが基本ではありますが、昔から『源氏物語』にまつわる様々な書物は書かれ、読まれていました。そのような書物から『源氏物語』に触れるのも当時の読み方を知る良い機会だと思います。

第3回「おたがいさま！庄内！ーすべての人たちに健康と福祉をー」10/21(金)開催

福祉用具って何？ 介護負担を軽減する福祉用具のご紹介

株式会社タマツ 営業部営業一課 課長 阿部 伸也



福祉用具を活用し、安全・安心・快適な生活を！！

1. 福祉用具は生活用具

福祉用具と聞いて、まず思い浮かぶのは「車いす」や「介護用ベッド」ではないでしょうか。福祉用具は、高齢者や障害者の自立に役立ち、介護する方の負担を軽減する為の用具です。そんな役割を持つ福祉用具は、この他にもたくさん便利なものがあり、入浴、排泄、食事といった様々な生活場面で活用されています。

今回のサロンでは、介護負担の軽減に役立つような商品を中心に福祉用具をご紹介します。

2. 福祉用具を使った生活

病気や怪我によって身体に障害が残ったり、加齢によって体が思い通りに動かなくなると、今まで苦も無くできていた動作が難しくなり、生活しづらくなってゆきます。そんなときに役に立つのが福祉用具です。例えば足腰が弱くなると、買い物や地域行事への参加、趣味の活動を諦めてしまい、引きこもりになりがちです。でも、杖や歩行器、車いすといった福祉用具を使えば、積極的に外出することができるのです。



3. 福祉用具の注意点

福祉用具は、選び方や使い方に注意が必要です。例えば、車いすを求めても、体のサイズに合っていないければ非常に座り心地の悪いものになります。家屋の中に段差があったり、廊下と車いすの幅が合っていないければ移動することができません。頻繁に自動車に積み込むような場合は、重量の重い車いすでは不便です。誰が、どこで、何の為に使うのかをよく考え、「身体との適合」「使用する環境との適合」「使用目的との適合」をはかることが大切です。

4. 最後に

- ①福祉用具は生活用具。決してむずかしいものではありません。体の機能が衰えても、自立した生活を送るのに役立ちます。
- ②福祉用具は、介助する方、される方、双方の身体的・精神的負担の軽減に役立ちます。上手に活用することで、安全で快適な生活につながります。
- ③福祉用具は、選ぶにも使うにもちょっとしたコツが必要です。ぜひ福祉用具専門相談員のアドバイスを参考にしてください。

ICT, IoT活用における健康・福祉について

鶴岡高専 創造工学科 情報コース 高橋 聡



これからの最新技術における健康と福祉について知ろう！

1. はじめに

先進国では高齢化社会が進む中で、高齢者を支援する様々な機器が開発されようとしています。例えば図1のように冷蔵庫にセンサを使用しインターネットに接続することで家族やヘルパーの方が中身を確認することができ、足りないものを補充することが ICT, IoT を活用することで可能になります。ICT, IoT は日本が抱える様々な課題に対応するために必要不可欠なものであり、どのような恩恵を受けることができるのかご説明いたします。

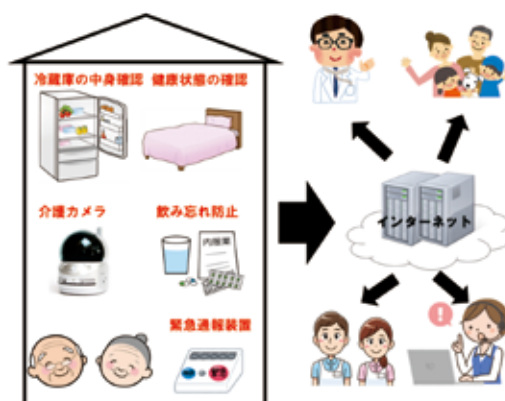


図1 ICT, IoT 活用におけるサービスの一例

2. IoT, ICT とは

2-1 IoT (Internet of things)

IoT とは、様々なモノに通信機能を持たせインターネットに繋がり、自動認識や自動制御、遠隔測定を行うことを指します。一例を挙げると、ゴミ箱がインターネットに接続されることによってゴミの量が把握できるようになるような技術になります。

2-2 ICT (Information and Communication Technology)

ICT とは、情報伝達技術のこと指します。従来、教科書は紙ベースの物が一般的でしたが、現在ではタブレット型の PC を教科書として使用することが ICT を用いることで可能になりました。先ほどのゴミ箱の例ですと、ゴミ収集車にゴミ箱の情報を伝達する技術が ICT となります。

3. IoT と ICT の健康と福祉へのかかわりの事例

3-1 健康について 足裏からの皮膚ガスで健康管理(NTT ドコモ)

脂肪代謝や飲酒、脱水の指標となる 3 種類のガスを足裏から同時に計測できる装置となっており、皮膚ガス成分を同時に約 20 秒間で計測が可能になっております。計測値はスマートフォンやタブレット端末に送信され、体脂肪の燃焼状態、および飲酒や脱水の有無を判定した結果が表示されます。

3-1 健康について 生活支援・見守りセンサ(Care Eye, インフィック)

高齢者が住み慣れたご自宅で自立した生活の継続を支援するために開発されました。図2に Care Eye の測定項目を示します。

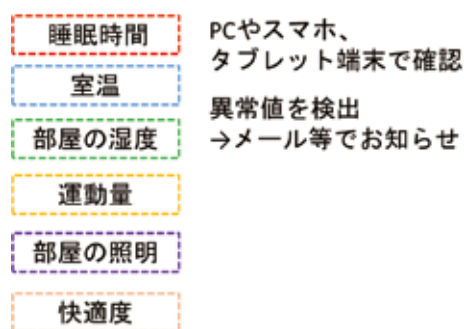


図2 Care Eye の測定項目

6 項目を測定し PC やスマートフォンで部屋の状態を確認することができ、また異常があった場合でもメール等の通信手段を使用して家族などに知らせる機能もあります。これらの IoT 機器が普及するにあたり、プライバシーの問題が課題として挙げられ、これからはその課題を解決していく必要があります。

第44回 11/22(火)開催

事業の終息と転用・新規事業

アルプス電気株式会社 取締役 梅原 潤一



変化の激しい現代、「眠れる資産」を最大限に活用した事業モデルが未来をつくる！

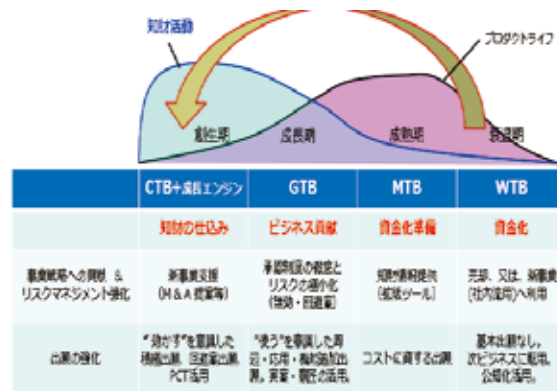
1. はじめに

電子辞書、コンパクトカメラ、電子手帳などがスマホに置き代わったり、顧客が買収されたり、ある日突然事業がなくなる、そのような変化の激しい電子部品業界にあっては常に事業転用を念頭においた経営が必須とされている。その経験から、事業転用の要としての知的財産、この「眠れる資産」を最大限に活用して新たな事業を興すことが可能となる。

2. CTB, GTB, MTB, WTB とは

製品・ビジネスの導入期、成長期、成熟期、衰退期に対応してそれぞれ CTB (Create The Business), GTB (Get The Business), MTB (Maintain The Business), WTB (Watch The Business) と位置付け、各ステージに合わせた事業戦略、開発戦略、知財戦略を一体として管理することが重要で、特に出願戦略は転用を意識する必要がある。

CTB 期は「知財の仕込み」時期と位置付け、「知財を活かす」視点から、積極的に出願し知財の集積を図る。次の GTB 期は、「ビジネス（収益）への貢献」時期と位置付け、「使う」を意識したうえで周辺、応用、機能追加などを積極的に出願する。そして、MTB 期は「資金化準備」時期と位置づけ、競争力の強化やコスト削減に有効な発明等に絞った出願をし、WTB 期は、「資金化」時期と位置づけ、売却または社内外における新事業への転用を図る。



3. MT マトリックス

Mとは Market:市場を、Tとは Technology:技術・事業単位を意味する。縦軸に企業の技術群を、横軸に市場を置き、それぞれ、研究開発を要するものの順に、参入障壁の低いものから高いものの順に並べたものである。この「MTマトリックス」は、技術毎に異なる市場における事業戦略、開発戦略、知財戦略を立て、これに時間の観念を加えることで、投資のマイルストーンや提携の相手先探し、各市場における戦略が共有できる。「MTマトリックス」は、事業計画が投資家にも分かりやすく、結果としてこの利用により、金融機関やファンド投資が受けやすくなることを期待している。

4. 最後に

事業撤退の決断にあたっては、当該事業が成長ライフサイクルのどのステージにあるのかを見極める一方で、成長分野への新規参入を視野に入れて、将来事業への利用可能性などの視点も含めた多角的な検討が必要となる。また、ノウハウについては、日頃から「体系化」や「ドキュメンテーション（文書）化」を意識した管理が重要である。

第45回 12/20(火)開催

JST復興促進活動で学んだ産学連携の在りよう

宮城大学 地域連携センター 教授 鈴木 康夫



— 産学連携に係る方々のリーダーシップに期待する —

1. はじめに

東日本大震災から6年の今でも、特に被災の象徴である東北(沿岸地域)の水産・食品関連産業に従事している人々は、復旧に懸命の努力を注いでいます。しかしながら「旧」に復するだけなら、右肩下がり時代を再び甘受しなければならないことは明白です。被災した東北が未来型産業のモデル地域として生まれ変わるためには、復しつつ「新」を興すことが不可欠です。復しつつ「新」を興すことはまさしく「挑戦」です。小職、JST復興促進センターの立ち上げから参加し、4年間現場活動をしてきました。今、痛感してますのは、被災地に真の「新」を興すには工学をはじめとした自然科学と人文・社会科学との異分野融合、これまでの産学官連携ではあまり想定されていなかった人材や資金を巻き込むような仕組みづくり、そしてそれを担える人材の必要性であります。

2. プログラムを終えて

特に「産学共創プログラム」が対象とした被災地産業の復興状況の調査結果が水産庁から発表されてます。<http://www.jfa.maff.go.jp/j/press/kakou/160223.html> 生産能力(施設復旧)が震災前の8割以上回復した業者は58%となっている一方で、売り上げが8割以上回復した業者は5年を経た今でも48%にも満たず、「旧」に復すること自体が儘ならない状況であることが報告されております。

被災した東北(沿岸地域)は、もはや未来型産業のモデル地域として生まれ変わらねばなりません。産業界もイノベーションへの挑戦が求められています。イノベーションは未来創造です。私ども東北がこの先どうありたいか、どんな方向へと変わっていかねばならないか、どう世界を変えていきたいかといった未来創造のビジョンがイノベーションには不可欠です。今大切なことは、民間・産業界が主役・リーダー役を担い、事業構想起点型で、どこを独自技術に仕立てるか、どこを標準化するか、どこを技術をどのようなリソースで賄うかについて共有し合い、研究開発&新商品開発(供給 side)と販路・販売方法開発(需要 side)のダブル・イノベーション力で事業化・産業化を加速させていくことです。

3. 終わりに

活動を顧みて、複雑多岐・相互依存・不安定なこの時代、あらゆる学問領域・基礎研究の成果を大所・高所に立って総合的に活用して、最適化していく仕組みの必要性を痛感しています。多様な専門知の結集による実用化や社会実装までを考慮した課題解決のためのシステムを定着させることが必要です。仕組み(ガバナンス)さえあれば、産学官連携に新たな原動力が生まれ、今までに存在しなかったパイ(産業)が創出されるはずで、将来展望をしっかりと見据え、戦略的に、大震災後の産業復興の牽引役として、かつまた社会が直面している環境問題、将来確実に将来予想される食糧難を解決する手段として、産学連携に係る方々がリーダーシップを担う時であると思います。



当日の講演の様子

第7回鶴岡高専産学合同研究発表会

3月6日、庄内産業振興センター研修室において、鶴岡高専産学合同研究発表会を開催致しました。（主催：鶴岡高専、共催：鶴岡高専技術振興会、後援：山形県、鶴岡市、酒田市）

このイベントは、本校研究者と、地元企業研究者・技術者による合同研究発表を行うことで、高専シーズの発信、企業ニーズとのマッチングの機会として、地域の産学連携・相互協力が活発に行われることを目的としています。

第7回となる今回は、(株)ヨロズエンジニアリングの齋藤様にご講演いただき、その後2名の鶴岡高専教員と鶴岡高専技術振興会会員企業2社の研究発表、および本校のK-ARCでの教育について発表しました。また、終了後の情報交換会にも多くの方にご参加いただき、活発な意見交換・情報交換などが行われ、更なる今後の連携に期待できる会となりました。

発表者と内容は以下のとおり

【 講 演 】『庄内におけるモノ造りと人材育成』

(株)庄内ヨロズ・(株)ヨロズエンジニアリング 代表取締役社長 齋藤 建治 氏

【 研究発表 】

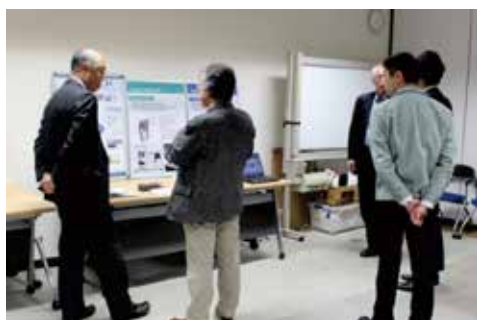
発表者	発表題目
鶴岡高専 創造工学科 情報コース 教授 Salahuddin Muhammad Salim Zabir	新世代 IoT 技術の開発に関する研究～課題と応用～
マーレエンジンコンポーネンツジャパン(株) テクニカルセンター実験部 部長 岩田 友幸 氏	ピストン開発における計測技術
鶴岡高専 創造工学科 化学・生物コース 准教授 小寺 喬之	機能性無機粉体の合成技術
(株)SHUTECH 代表取締役 田中 秀顕 氏	ALD(Atomic Layer Deposition)装置についてのご紹介
(1)鶴岡高専 創造工学科 機械コース 教授 田中 浩, 教授 當摩 栄路 (2)鶴岡高専 専攻科 機械・制御コース 2年 阿部 考臣	鶴岡高専 K-ARC での教育研究について (1)K-ARC での教育研究概要・品質工学分野の取組み概要 (2)卒業研究事例報告



質疑応答の様子



会場の様子



企業展示コーナー



情報交換会の様子

I－3．社会的要請への対応

① 出張授業・実験・創作指導等

県内外の小・中・高校生を対象に，本校の教員・技術職員・学生が学校等を訪問し，授業や実験・創作指導を行っている。



訪問実験の様子

② ものづくり企業支援講座への講師派遣

鶴岡高専技術振興会が主催の地域製造業の人材育成や専門知識向上と，鶴岡高専と企業間の連携強化を図ることを目的に，鶴岡高専に近年導入された教育研究設備を紹介し，実験・測定・解析等の演習を盛り込んだ技術講座。



金助教の講座の様子

2016年度の出張授業・実験・創作指導等実績

月日	実施場所・依頼者	対象	本校担当者 [注]	テーマ等
6/11	鶴岡高専 (鶴岡市教育委員会)	理科クラブ	技 矢作友弘	スライム, 人工イクラ, 回る電線リング 等
7/2	鶴岡高専 (鶴岡市理科教育センター)	小学生	B 上條利夫 技 米澤文吾	ワイン・ウイスキーの蒸留実験
7/12	酒田第四中学校	科学部	B 佐藤 司	虹色に輝く光分子液晶
7/12	鮭川中学校	3 年生	B 戸嶋茂郎	葉っぱにめっき
7/12	藤島中学校	3 年生 2 クラス	B 小寺喬之 技 伊藤眞子	スライムカーボン電池
7/13	藤島中学校	3 年生 2 クラス	B 小寺喬之 技 米澤文吾	スライムカーボン電池
7/14	戸沢中学校	3 年生	B 小寺喬之 技 矢作友弘	くだもの電池
7/19	金山中学校	3 年生	B 南 淳	DNA を取り出す
7/21	最上中学校	2～3 年生	B 南 淳	DNA を取り出す
7/21	立川中学校	3 年生	B 瀬川 透	偏光板で万華鏡をつくろう
7/23	グループホームはちもり	小学生	技 佐藤大輔	スライム, 人工イクラ, 回る電線リング 等
7/29	鶴岡市西部児童館	小学生	B 瀬川 透	暗闇で光るストラップ
8/2	鶴岡市中央児童館	小学生	B 戸嶋茂郎	葉っぱにめっき
8/4	鶴岡市西部児童館	小学生	B 瀬川 透	のびるスライム
8/9	鶴岡市南部児童館	小学生	B 瀬川 透	ペットボトルでおもちゃを作ろう
8/18	櫛引小学校	学童 (小学生)	技 遠藤健太郎	スライム, 人工イクラ, 回る電線リング 等
9/6	最上中学校	2～3 年生	B 南 淳	酵素のはたらきと性質
9/17	東根市タントクルセンター	小学 5～6 年生, 中学生	B 佐藤 司 B 松浦由美子	虹色に輝く高分子液晶 ホタルの光と化学発光
9/24	山形第三中学校 (山形市理科教育センター)	中学生	B 瀬川 透	果物の香りをつくる 温度で色が変わる化合物の合成
9/25	鶴岡高専 (三瀬小学校)	小学生	技 佐藤大輔	スライム, 人工イクラ, 回る電線リング 等
9/28	長井南中学校	3 年生	B 南 淳	DNA を取り出す
10/11	羽黒中学校	2～3 年生	B 松浦由美子	ホタルの光と化学発光
10/13	羽黒中学校	2～3 年生	B 松浦由美子	ホタルの光と化学発光
10/19	八向中学校	2～3 年生	B 飯島政雄	果物の香りをつくる
10/25	西郷小学校	実験クラブ (6 年生)	B 佐藤 司 (事前指導)	のびるスライム
11/19	朝陽第一小学校	4 年生	B 上條利夫	暗闇で光るストラップ

[注] アルファベットは, 担当者の所属を示す (B: 化学・生物コース, 技: 教育研究技術支援センター)。

「ものづくり企業支援講座」実施

鶴岡高専技術振興会が主催している「ものづくり企業支援講座」を2講座実施しました。参加者の方は、質問するなど熱心に講座を受けられていました。

実施内容については以下のとおり

講座名	3D 造形の基礎と応用
講 師	教育研究技術支援センター 技術職員
内 容	・誰でも安易に形状を理解することができる 3D-CAD を使ったモデリングの基礎を学ぶ ・3D プリンタ用のモデル作成と機械部品の作成，アセンブリーで組み立て
開催日時	平成 29 年 3 月 7 日（火）10:00～16:00



講師自己紹介の様子



3DCADを使用している様子

講座名	無人航空機の基礎と応用
講 師	鶴岡高専 創造工学科 情報コース 助教 金 帝演
内 容	・無人航空機の基礎と応用についての説明 基礎…無人航空機の歴史，固定翼型と回転翼型について，回転翼型無人航空機の飛行原理及びシステムの構成について 応用…現在の無人航空機の利用形態と最先端技術，将来展望について，無人航空機の農業への利用状況について説明 ・無人航空機の自律飛行を体験
開講日時	平成 29 年 3 月 8 日（水）10:00～15:00



ドローンについての説明の様子



実際のドローンを使用して説明している様子

キャリア教育

－社会を生き抜く力を育む－

1. キャリア教育とは

学生一人一人が、確固たる勤労観・職業観を形成・確立すること、将来直面すると推測される様々な課題に柔軟かつたくましく対応する力を身に付けさせる教育です。単に就職先、進学先を決めるための就職・進学支援ではなく、「就職・進学の先に広がっている多様化・複雑化した現代社会を、生き生きと自分らしく生きていく力を育てるための教育」と言えます。

2. 本年度の主な取り組み

(1) 学外講師や企業技術者等による講演・講座

実施内容	実施日	講師
未来予想図講座 (自分の将来のイメージを持ち、日常生活、勉学、課外活動等に励むことの重要性を認識させる)	11/2	TPR 工業(株) 滝口 朝幾 氏 東北エプソン(株) 川上 太彰 氏 東北大学 遠藤 崇江 氏 (株)カトーコーポレーション 遠藤 寛士 氏
インターンシップ講座 (インターンシップを体験する際の心構え等を学ぶ)	11/2	東和薬品(株) 山川 雄也 氏 (株)本間ゴルフ 渡部 立 氏
知的財産セミナー (知的財産権に関する知識を深め、過去の事例から学ぶ)	11/10	特許業務法人創成国際特許事務所 加賀谷 剛 氏 牛木国際特許事務所 加藤 裕介 氏

(2) 本校学校長や教職員による主な講演・講座

実施内容	実施月	対象	概要
政治参加講座	6 月	本科 3 年生	選挙権年齢の引き下げに伴い実施
高専生活の過ごし方	7 月	本科 1・2 年生	本科 5 年生・専攻科生による講話
ビジネスマナー講座	8 月	本科 4 年生	本校学生支援コーディネータによる講話
プレジデント講話	11・1 月	本科 2・3 年生	本校学校長による講話

この他にも、実社会への参加を促す講座を、年間を通じ実施しています。



インターンシップ講座の様子



未来予想図講座の様子



政治参加講座の様子

CO-OP教育

-地域密着型グローバルエンジニアの育成を目指して-

1. CO-OP 教育とは

教育機関が企業と連携して進める人材育成の新たな取り組みです。学生が「校内での講義」と「企業での就業」を繰り返すことで、実践的な技術や開発力、コミュニケーション能力など、総合的な就業能力の向上を図ります。

2. 実績

平成 28 年度は、夏季休業期間において、計 10 社の企業から受入申込がありました。学内での面接練習や企業担当者による面接を経て、計 11 名の学生が、希望する企業にておよそ 2 週間の就業体験学習を実施しました。

第 9 季を迎える今年度 3 月の春季休業期間も本科 3～5 年生及び専攻科 1 年生を対象に実施予定です。

成果として、本年度は CO-OP 教育に参加した 5 名の学生が、CO-OP 教育の就業後に受入企業から内定を受けました。

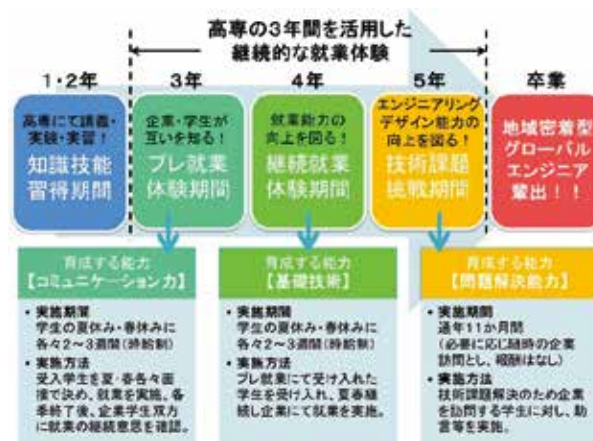
	平成 28 年度夏季 実施企業	就業学生数
1	(株)アライドテック	2 名
2	オリエンタルモーター(株)	2 名
3	(株)スガサワ	2 名
4	(株)スタンレー鶴岡製作所	1 名
5	東北エプソン(株)	1 名
6	ミラノキング(株)	1 名
7	山形航空電子(株)	2 名

3. 事前教育

CO-OP 教育参加学生を対象に、企業に赴く前に、製図、電気、工作、安全教育、基本的なビジネスマナー等、就業する上で必要な知識や技能の基礎を学ぶ、事前教育を実施しました。

4. 成果報告会・合同懇談会

学生のプレゼン能力向上及び CO-OP 教育プログラムの更なる改善を図るため、受入企業の皆様を招き、CO-OP 教育参加学生による成果報告及び合同懇談会を実施しました。



鶴岡高専 CO-OP 教育プログラムの概要

5. プレ CO-OP 教育

低学年の学生を対象に、進級後の CO-OP 教育への参加及び卒業後の地元定着を促す目的で実施しました。会社の仕組みやビジネスマナーの基礎を学び、地元企業や行政機関を訪問することで、地方の問題点や魅力を考える機会を設けました。

6. 今後について

企業の皆様から頂戴したご意見を参考とし、プログラムを更に改善させ、地域に密着したグローバル人材を輩出し、地域の発展に貢献してまいります。

地域企業訪問研修

－地元企業をより深く知るために－

1. 地域企業訪問研修とは

本校卒業生が技術者として活躍している地元企業に出向き、企業見学及び企業技術者と懇談し、実社会での企業人としての心構えを学ぶ研修です。この研修では、企業からの業務説明や工場見学はもとより、企業技術者として実際に働いている諸先輩方と懇談し、生の声を聞く機会をいただくことで「地元企業をより深く知ること」を目的としています。（鶴岡高専技術振興会共催）

2. 本年度の実績

	平成 28 年度 訪問企業	所在地	実施日	参加学生数
1	スズモト(株)	鶴岡市	6 月 15 日	6 名
2	ティービーアール(株)	鶴岡市	6 月 22 日	5 名
3	大阪有機化学工業(株)	遊佐町	7 月 1 日	8 名
4	東北東ソー化学(株)	酒田市	7 月 1 日	8 名
5	米沢浜理薬品工業(株)	米沢市	9 月 15 日	19 名
6	(株)ニシカワ	鶴岡市	10 月 19 日	5 名
7	(株)JVC ケンウッド山形	鶴岡市	11 月 2 日	8 名
8	(株)高研	鶴岡市	11 月 16 日	14 名
9	(株)共栄	鶴岡市	11 月 30 日	11 名
10	OKI サーキットテクノロジー(株)	鶴岡市	12 月 9 日	1 名
11	Spiber(株)	鶴岡市	1 月 25 日	26 名

延べ 111 人

3. 今後について

本校の地域企業訪問研修は平成 24 年度から開始し、平成 29 年度に 6 年目を迎えます。これまでに計 37 社の企業へ、累計 476 名の学生が参加しました。

今後も、訪問先企業の更なる拡大を目指しております。引き続き、地域企業訪問研修へのご理解、ご協力を宜しくお願い申し上げます。



地域企業訪問研修の様子

鶴岡工業高等専門学校 合同企業説明会

3月1日（水）に、本科4年生及び専攻科1年生を対象とし、鶴岡工業高等専門学校合同企業説明会（主催：山形県新企業懇話会、鶴岡高専）を本校第一体育館及び視聴覚室にて開催いたしました。

この合同企業説明会は11回目の開催となりますが、3年前から鶴岡高専技術振興会より共催いただいております。今回は鶴岡高専技術振興会、山形県新企業懇話会の会員企業51社から参加いただき、県内企業を中心とした合同企業説明会としてはかなり大規模な説明会となりました。

当日参加した約190名の学生は、各ブースにおいて人事担当者等から企業概要や業務内容についての説明を受け、熱心に質問したりメモをとったりする様子が多々見受けられました。

平成29年度卒業・修了予定の学生にとっては、一昨年度から就職活動開始時期が3月以降に後ろ倒しされたこともあり、今回の合同企業説明会が就職活動を強く意識する初めての機会でもありました。また、学生は短い時間の中で各企業の情報収集を行う必要がありますが、この合同企業説明会の開催により、身近な地元企業についての理解を深めることができたのではないかと思います。

今回の合同企業説明会は、各企業の採用情報等はもちろんのこと、社会人としての心構えやビジネスマナー等も学ぶことができ、学生の今後の就職活動において大いに役に立つものと期待しております。

ご協力くださいました各企業の皆さま、及び鶴岡高専技術振興会に厚く御礼申し上げます。



新企業懇話会宮坂会長の挨拶



合同企業説明会全体の様子



ブースで説明を受ける学生たち



視聴覚室での企業説明会の様子

K-ARC紹介

ケー アーク
K-ARC (Kosen-Applied science Research Center) とは、高専機構研究推進モデル校として、全国高専、ブロック高専の研究拠点構築のプロジェクトを平成 27 年 7 月に本格始動しました。「鶴岡市先端研究産業支援センター」(鶴岡メタボロームキャンパス) 内に設置し、高専の研究拠点をめざすとともに、教員の研究力向上、研究費の自立化、企業様との教育研究活動を推進していきます。



将来像としては、研究力の高い教員を招聘し研究成果創出、外部資金獲得による完全自立化、研究に専念する教員を各キャンパスから招聘し独立した研究組織を構築、鶴岡サイエンスパーク内での規模拡大、国内トップレベルの研究機関と連携し実用化への補完研究を遂行、変化する高専においてプレゼンスを高める広告塔を目指します。

K-ARCシンポジウム

K-ARC シンポジウムプレイベント

10 月 30 日(日)に鶴岡市メタボロームキャンパスで「K-ARC シンポジウム 2016 プレイベント」を開催しました。

本プレイベントでは、「異分野(スポーツ)から学ぼう!」をテーマに、関根床用鋼板株式会社 専務取締役で元バスケットボール日本代表の岡山恭崇氏をお招きし、『スポーツと私』と題してご講演いただきました。講演では、岡山さんの自己紹介に始まり、バスケットボール日本代表としての現役時代のお話、引退後に指導者として感じたコミュニケーションや自己主張、時間を守ることの大切さなど、ときにユーモアを交えつつ熱心にお話いただきました。



K-ARC シンポジウム



「ICT でつなげる地域共生アグリ・バリュースペース」と題して、11 月 30 日(水)に「K-ARC シンポジウム 2016」を鶴岡メタボロームキャンパスで開催しました。

基調講演として、農業ビジネス編集長 浅川芳裕氏から『「スマート・テロワール×ICT」への期待』と題して、スマート・テロワールを深く理解するための答えや ICT をテロワールに生かすための手段について、わかりやすく、ときにはユーモアを交えながらお話いただきました。

続いての研究セッションでは、山形大学農学部 浦川修司教授から「スマート・テロワール形成に向けた山形大学の取組」と題して、本校創造工学科情報コースの金帝演助教からは「無人航空機の農業への応用ー農業用環境情報モニタリングー」と題して講演がありました。

グローバルセッションでは、東京大学農学部生命科学研究科の Quoc-Thuyet DANG Ph.D から「Environmental fate of pesticide」と題して、本校創造工学科情報コースのザビル教授からは「IoT による農業イノベーション～課題と最新動向～」と題して講演がありました。

イブニングセミナー

イブニングセミナーとは、鶴岡高専技術振興会と共催で開催し、鶴岡高専技術振興会会員企業の経営者・技術者に向けて、新規事業の創出、技術革新を目指した技術管理手法を提供し、講演後には、講師とのディスカッションを通して具体的手法の創出を目指すセミナーです。今年度は全2回を鶴岡メタボロームキャンパス大会議室にて開催しました。

第1回 11月11日（金）

『新しい時代を見据えたものづくり成長戦略』

山形大学学術研究院 教授 柴田 孝 氏

第2回 2月22日（水）

『若手技術者へのメッセージ』

鶴岡高専 校長 高橋 幸司

『企業の技術者と「技術士」資格
ー若手に伝えたい失敗談を含めてー』

鶴岡高専 創造工学科 機械コース 教授 末永 文厚



第1回の様子

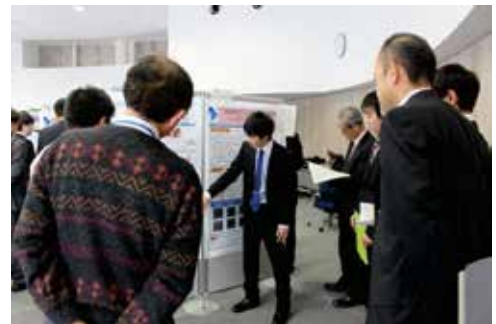


第2回の様子

学生と企業の合同研究発表会 -専攻科生の地域企業参加型研究発表-

今年度から地域企業の方からも専攻科の研究を見ていただきご意見をいただこうと、1月25日（水）に「学生と企業の合同研究発表会」を開催しました。

発表はポスターセッション形式で行い、企業の方からの様々なご意見・質問をその場で直接いただきました。また、終了後には、企業の方と学生・教員の情報交換会も行い、地元企業の方と直接お話しでき、また社会人になるためのマナーを学ぶ大変良い機会となりました。



研究評価の様子



企業の方に研究内容を説明している様子



情報交換会の様子

高専ロボコン2016東北大会に参加して

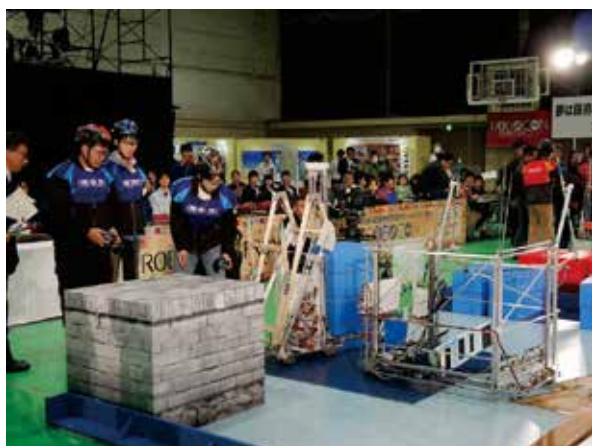
鶴岡高専 創造工学科 機械コース 佐々木裕之



運動部の主な大会は8月にほぼ終わるのに対し、ロボコンの大会は11月に終わります。ロボコンの部活は長時間であることから、卒業研究と同時進行で行うのは非現実的であり、5年生は引退して4年生以下が主体となっています。しかし、楽しい部活を早々に引退するのは残念です。そこで、5年生が最後まで部活をできるよう活動時間を短くする工夫を行ってきました。今年の5年生は全国大会を経験し、部活の楽しさを知っている学年ということもあり、ほとんどの5年生が引退せずに参加することになりました。部活として5年生が参加するのは10数年ぶりのことです。

ロボコン東北大会は10月23日に仙台広瀬キャンパスにて開催されました。テーマは「ロボット・ニューフロンティア」と称し、プラスチック段ボールの箱を指定された場所に高く積み上げる競技です。自由度の高いルールで、複数のロボットを製作するのが主流です。Aチームは2台のロボット、Bチームは3台のロボットを製作しました。今年は残念ながら両チームとも一回戦敗退となりました。しかしながら、Aチームは積み上げた箱を裾広がりにする工夫を認められ、東京エレクトロン株式会社から特別賞を頂くことができました。また、Bチームはベルトコンベア輸送のアイデアの独自性を評価され、マブチモータ株式会社から特別賞を頂くことができました。

来年は八戸で開催されます。すでに来年度に向けて学生は制御システムの刷新や、機構の勉強など準備を進めています。来年もご期待とご支援をよろしくお願いいたします。

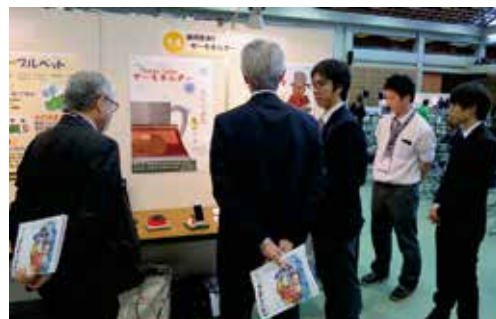


デザコンAMデザイン部門で本選出場

鶴岡高専 3Dプリンタコンテスト 出場チーム

鶴岡高専では、地域貢献できるアイデア豊かなものづくり人材育成のため、また、3Dプリンタのものづくり教育のツールとしての普及を目的とし、3年前から3Dプリンタに関するアイデアコンテストに積極的に参加しています。

今年度は4月中旬に参加メンバーを募集し、14名が集まりました。12月に開催されるデザインコンペディション2016 AM デザイン部門の本選出場を目標に掲げ、アイデア出し、予選書類作成、そして3D-CADによる造型データ作成、3Dプリンタによる造型へと取り組みました。今回は、安心・安全グッズが大会でのお題でした。鶴岡高専は、メンバーを2つに分けて、2チームがエントリーしました。



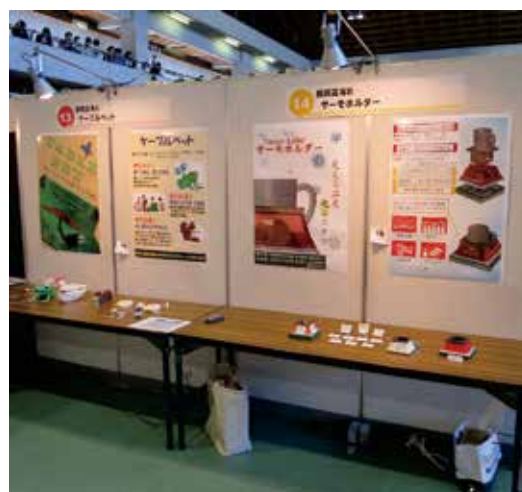
ポスターセッションでの風景

- A チーム：机上の電気配線を安全に簡単に収納できる、見た目もかわいいデザインで仕上げた「ケーブルペット」
- B チーム：熱い飲み物を安全安心に収納でき、現在の温度が LED で判別できるミニこたつ「サーモホルダー」

2チームは無事に書類審査を通過し、本選の会場である高知県のじばさんセンターにて、プレゼンテーションおよびポスター発表・実物展示説明を行いました。3名の審査員により公開審査が行われ、残念ながら入賞には至りませんでした。2日間に渡る長丁場を、メンバー自ら役割分担を決めて活動する姿には大変頼もしいものを感じました。



鶴岡高専 A チーム「ケーブルペット」



コンテスト出品作品



鶴岡高専 B チーム「サーモホルダー」



出場チーム集合

知的財産講演会 1/26(木)開催

研究における特許調査の重要性

仙台高等専門学校 知財コーディネータ 佐々木 伸一



J-PlatPat と Espacenet で検索してみよう

1. はじめに

国は大学（高専）の資源（有能な研究能力、独創的な研究成果など）を活用することで、「研究と教育」を大学（高専）の役割の2本の柱としてきた。最近はそのに加え、第3の柱として研究の成果を産業界に技術移転し産業・国の経済発展に寄与することを挙げている。

実際に研究を進めていくとき、できるだけ重複研究を避けたり、更なる改良研究を目指すことで研究の独自性を発揮できるようになるであろう。

そのためには先行文献（論文や特許等）の調査が重要であり、企業などとの共同研究を行う際には不可欠である。

2. 方法

大学（高専）では先行文献として「論文」を調べることは日常行われているが、「特許」調査となると企業に比べ手薄になっている可能性がある。今回は日本や欧州の特許庁がインターネットで無償提供している検索ツールの使い方を紹介した。

日本特許庁は従来から検索ツールを提供していたが（IPDL）、平成27年3月から更に改良された使い易い情報検索ガイドとして「J-PlatPat」を提供している。一般には、このツールを使用して「テキスト検索（キーワードを入れて検索する）」を行うことが容易であるが、ノイズが多い（関係ない特許がたくさん出てくる）や、平成5年公開以前の特許は出てこないなどの不便さがある。そこで日本特許庁が分類しているF I（ファイルインデックス）やFタームを用いた検索方法を行ってみた。また、グローバル時代を向かえ海外出願特許の検索も重要であることから、欧州特許庁の検索ツール（Espacenet）での検索によりPCT出願されている特許（特許ファミリー）なども見つけることができる。

その他に、特許侵害を回避するために、侵害にはどのようなケースがあるのか（直接侵害、間接侵害）、利用発明を実施するときにはどんなことに注意すればよいのかなどを知っておくことも有益である。

3. 最後に

先行文献としての特許文献調査は、他人の権利範囲の研究回避や特許侵害の回避、更に最先端の技術情報入手のためにもメリットが大きい。

また、現在は特許調査はインターネット環境さえあればいつでもどこでも実施できる。特許庁ではそのための資料（検索ガイドブックなど）も公開している。例えば、学生の卒業研究時に学生に特許検索を経験させることで、自分の研究の位置づけが理解できるとともに社会に出てからも有益なスキルとなるであろう。



講演会当日の様子

学生の研究発表

月 日	発 表 者	所属*	発 表 題 目	学 会 名 等
5/25	矢萩 諭紀	2AC	イオン液体を用いたダブルネットワークゲルの合成とその物理化学特性	第 65 回高分子学会年次大会
9/8	佐々木伸啓	1AC	だだちゃ豆の根圏放線菌による植物生長促進活性の評価	2016 年度日本放線菌学会大会
9/11	庄司 陽樹	2AC	Preparation of Cu-Ni/Cu ₂ O multi-layer films by using spontaneous potential oscillation	平成 28 年度化学系学協会東北大会
	真坂 佳希	2AC	Preparation of Invar alloy by electrodeposition	
9/12	安喰 洋幸 小野 裕輝 菅原 叶夢 佐藤 慶 石塚 峻也 大瀧 智宏 後藤 颯	2B 2B 2B 2B 2B 2M 2E	ラムサール条約湿地「大山上池・下池」の水質改善を目指して	第 1 回高専生サミット on Bioinspired Chemistry
	松田夕稀映 白崎まどか	3B 3I	乾燥マコモ茶の血圧・心拍数に及ぼす影響	
	丹下 功貴 吉川保久土 佐藤 悠加 三浦 智弥	3B 3B 3B 3B	果樹園における剪定枝の有効利用法を探る	
	武田 航征 横尾虎太郎	3B 3B	飛島豆腐の復活計画	
	齋藤 翔 白幡 智輝	3B 3B	大山上池・下池の1年間の月間総菌数の推移	
	阿部 哲也	5B	赤川河口堆積物中に生息する硫酸還元菌の系統解析	
	佐々木純菜 渡部 真和	5B 5B	植物代謝物を分解する放線菌の探索と機能解析	
	佐藤 史隆 大谷 陽 齋藤 魁良 諏訪 拓海	3B 3B 3B 3B	ミノムシの糸の成分解析と粘着力の応用	
	本間 海斗 渡部 大地 伊藤 千紗 富樫 優樹	3B 3B 3B 3B	ミネラル含有量と微生物を利用した作物の生育速度のコントロール	
	皆川 泰輝	5B	抗菌機能を有するセルロースハイドロゲルの作製	
	高橋 樂龍 佐藤 慶	2B 2B	竹炭等の消臭効果と生活空間の快適化の考察	
	山下 明哉 菅原 大志 菅原 颯人 沼澤 勇介	3B 3B 3B 3B	孟宗竹の消臭に及ぼす熱処理の効果 ～秘められた竹の消臭パワー～	
	中村 美玖 佐藤 千夏	3B 3B	毛髪の熱ダメージとその予防に関する研究	
	前田奈央也 松浦 昇吾	2B 2B	コンポスターによる生ゴミ分解の効率評価	
	池田 尚平 阿部 真衣	3B 3B	土壌改良に向けた好塩菌の探索と機能解析	
	熊谷 一輝 莊司 友子	3B 3B	アブラムシの農薬に対する抵抗性	
	畠山 周愉	5B	土壌放線菌の植物生長促進活性の評価	
	齋藤 樹	5B	ポリヒドロキシアルカノート(PHA)を生成する新規微生物株の単離	

月 日	発 表 者	所属*	発 表 題 目	学 会 名 等
9/12	八幡 有美 鈴木まなみ 小野 裕輝 石塚 峻也	2B 2B 2B 2B	アメフランは何のために貝殻を持つか	第1回高専生サミット on Bioinspired Chemistry
9/14	東海林美鈴	2EI	スピコート法による CuI ₂ CuCl 混合薄膜の作製	第77回応用物理学会秋季学術講演会
9/20	太田 優輔	5B	シルクセリシン-ポリ乳酸複合体のフィルム化とその BSA 放出挙動	繊維学会秋季研究発表会
11/11	阿部 和音 宮崎 直希	5M 2MC	3D プリントを活用した公共への貢献	日本設計工学会東北支部 平成28年度研究発表講演会
	小林 亮太 宮崎 直希 堀 良祐	5M 2MC 2MC	非対称歯車の強度シミュレーション	
	宮崎 直希	2MC	非対称歯形を有する歯車の応力履歴と強度評価	
11/12	富樫 祐介	1EI	ディップコート法による Cu ₂ ZnSnS ₄ 薄膜の作製とアニール条件の検討	第26回電気学会東京支部新潟支所研究発表会
	阿部 天音	5E	光化学堆積法による CTS 薄膜の作製	日本設計工学会東北支部研究発表講演会
	阿部 行成	2MC	MT システムを適用した小型ファンモータの振動波形スペクトルの解析研究	
	阿部 考臣	2MC	高周波誘導加熱によるロータリーシャフト焼き入れ ASSY 工法の開発研究	
	遠藤 樹	1MC	3D プリントの造形方向による強度調査	
11/18	折笠 佳樹	5I	無人航空機による農業用環境情報モニタリング～メモリ機能付きセンサモジュールの改良～	電子情報通信学会 ASN 研究会
11/26 ～27	佐藤 苑子	2EI	ストレス緩和のための生体における聴覚・嗅覚刺激の評価	平成28年度東北地区高等専門学校専攻科産学連携シンポジウム
11/27	山木 優輝	1EI	簡易気象観測装置の開発ー測定結果の検討ー	
12/2	石黒 景視 小山 和記	5M 5M	花笠水車とマイクロ出羽水車の開発	
12/10	富樫 祐介	1EI	ディップコート法による Cu ₂ ZnSnS ₄ 薄膜の作製と脱硫化水素でのアニール条件の検討	第6回高専-TUT太陽電池合同シンポジウム
	阿部 天音 富樫 光	5E 5E	光化学堆積法による CTS 薄膜の作製ー熱処理条件の検討ー	
12/19	菅原 博人	1AC	ニセアカシア間伐材炭化物に対する重金属イオンの吸着	第26回日本 MRS 年次大会
	金内 理矩	1AC	様々な粒子径をもつシリカ微粒子にグラフト化したイオン液体ポリマーを使用した高分子電解質の開発	
	遠藤 富士	2AC	イオン液体型バインダーコポリマーとポリマーグラフト微粒子を用いたプロトン性イオン液体含有ポリマー電解質の開発	
	本間 賢人	1MC	穀殻から作られた油脂含浸多孔質炭素材料の摩擦特性の改善	
	伊藤 拓真 本間 賢人	5I 1MC	米糠から作製した多孔質炭素材料の海水浸漬下で生成される表面析出物分析	
1/5	佐々木伸啓	1AC	Evaluation for plant growth promoting activities of actinobacteria from Dadacha soybean rhizosphere	International Conference of “Science of Technology Innovation” 2017
	佐々木純菜 渡部 真和	5B 5B	1 st College students Summit on Bioinspired Chemistry	
	山木 優輝	1EI	Development of meteorological observing System and comparison of measured data	
1/25	古野 颯人	5B	酒田港大浜海岸における生物多様性創出実験「海岸漂着ごみ調査編」	第22回庄内・社会基盤技術フォーラム
	石黒 景視	5M	斜軸水車の新構想と検討	
1/28	佐藤 苑子	2EI	Oxy-Hb 濃度変化を指標とした生体における聴覚・嗅覚刺激の評価	第22回高専シンポジウム inMie

月 日	発 表 者	所属*	発 表 題 目	学 会 名 等
1/28	佐藤 悠佑	5I	マイクロ波レーダによる仰臥位の非接触式心拍計測	第 22 回高専シンポジウム inMie
	高橋 和希	5I	ICT 学習におけるブルーライトカット機能の有用性評価	
	富樫 亮太	5I	BCI システム構築と随意的アクチュエータ制御における応答性評価	
	高橋駿太郎	5I	新規天然温泉入浴剤による生体効果への評価	
	畠山 佳子 高橋駿太郎	4I 5I	米糠足浴が生体に及ぼす生理的効果	
	澤 郁恵	2EI	ANC を用いた生活環境に伴う騒音低減の検討	
1/29	山田 直輔	1EI	ANC を用いた生活騒音低減の検討	IGNITE2016
	阿部 行成	2MC	小型風力発電システムにおける高効率稼働技術の研究	
2/11	ワウディン ビン ワギル	5B	熱分解 BDF 製造のための固体触媒の調製と評価	第 9 回廃棄物資源循環学会東北支部研究発表会
3/4	佐藤 春輝 皆川 泰輝	1AC 5B	セルロースハイドロゲルの作製とシルクタンパク質による複合化	第 19 回化学工学会学生発表会
	菅原 叶夢 安喰 洋幸 大瀧 智宏 小野 裕輝	2B 2B 2M 2B	山形県飛島の海水成分と島豆腐への利用の試み	
	佐藤 慶 後藤 颯 大瀧 智宏 小野 裕輝 石塚 峻也	2B 2E 2M 2B 2B	乾燥マコモ茶の血圧・心拍数に及ぼす影響	
	阿部 尚熙	5I	咬筋部筋電位および頭部姿勢を利用したポインティングデバイスの開発	
	田中 陽平 高橋 和希	5I 5I	非接触操作型 3 軸ピックアンドプレイスシステムの構築と CS 評価	平成 29 年東北地区若手研究者研究発表会
	日下部太星	4I	照明の色相が脳波に及ぼす影響の評価	平成 28 年度北陸地区学生による研究発表会
	草刈 諒 佐藤 悠佑	4I 5I	咀嚼速度が及ぼす生理的影響に関する研究	
	本間 真也	4I	クリッカーを用いた新規授業形態による短期記憶の向上	
3/8	佐藤 武志 東海林朋大	5M 5M	画像相関法を用いた変位計測に対する精度向上の一工夫	日本機械学会東北学生会 第 47 回学生員卒業研究発表講演会
	小林 亮太	5M	非対称歯形を有する歯車の強度シミュレーション	
	阿部 和音	5M	非対称歯形を有する歯車の応力解析	
	石黒 景視	5M	花笠水車の出力特性に関する実験的研究	
	早坂ちひろ	5M	リング付きリボン型風車の出力特性試験	
	小林 佑太	5M	小型風車で駆動可能なアルキメデスポンポンプの試作	
	小山 和記	5M	マイクロ出羽水車の開発	
	遠見 嶺	5M	垂直軸風車を利用した風車柵の設計	
3/19	佐々木伸啓	1AC	だだちゃ豆の根圏放線菌による植物生長促進活性の評価	日本農芸化学会 2017 年度大会

*発表者の所属について、「M/E/I/B」は、本科 3～5 年生のそれぞれ機械工学科／電気電子工学科／制御情報工学科／物質工学科を意味し、本科 1～2 年生のそれぞれ機械コース／電気・電子コース／情報コース／化学・生物コースを意味する。また「MC/EI/AC」は専攻科のそれぞれ機械・制御コース／電気電子・情報コース／応用化学コースを指す。アラビア数字は各発表者の学年を指す。

鶴岡高専技術振興会会長賞

鶴岡高専技術振興会会長賞は、鶴岡高専技術振興会（会長・榎本政規鶴岡市長）が、平成 24 年度に鶴岡高専における学術研究活動や地域連携（地域貢献）活動等において、特に顕著な業績をあげた学生、学生団体に鶴岡高専技術振興会会長賞を贈り、今後の学業推奨を図ることを目的に設置されたものです。

平成 28 年度は、鶴岡高専校長・鶴岡高専地域連携センター長の推薦に基づき 2 名に決定し、3 月 16 日（木）鶴岡市役所庁議室において表彰式が行われました。

表彰者は以下のとおり

○井上 貴明（専攻科 生産システム工学専攻 2 年）

平成 28 年 10 月 4 日～12 日にインドネシア・ジョグジャカルタで開催された国際シンポジウム The 6TH ISTS & 2ND ISSLN において、エネルギー部門最優秀論文賞を受賞した。本賞は同シンポジウムのエネルギー部門に投稿された論文のうち最も優れた論文に贈られるものであり、学術研究において特に顕著な業績を収めた。

○佐々木 純菜（物質工学科 5 年）

学術研究活動において以下のとおり顕著な業績をあげた。

1. 第 1 回高専生サミット on Bioinspired Chemistry で研究発表を行い、筆頭発表者として最優秀賞を受賞した。
2. International Conference of “Science of Technology Innovation”2017 において英語の口頭ショートプレゼン、ならびにポスター発表を行った。



榎本会長と共に記念撮影



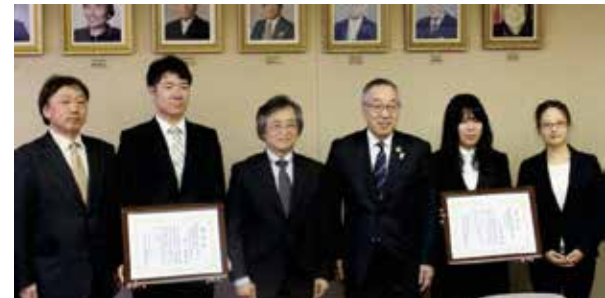
榎本会長から表彰を受ける井上君



榎本会長から表彰を受ける佐々木さん



内山教授（左）、斎藤准教授（右）を交えての懇談の様子



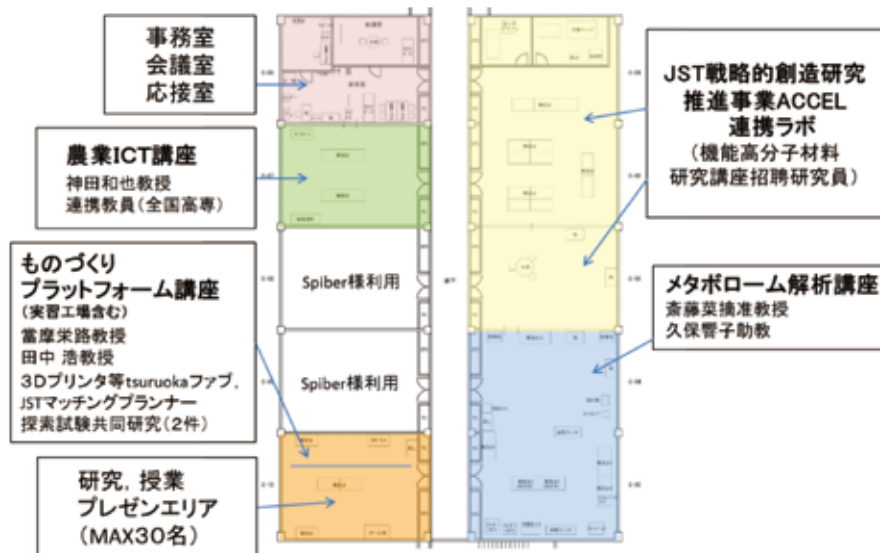
高橋校長（左から 3 人目）を加え記念撮影

K-ARC、NIMSサテライトラボ紹介

K-ARC (Kosen-Applied science Research Center)

K-ARC には4講座の研究
室（農業 ICT 講座，ものづ
くりプラットフォーム講座，
JST 戦略的創造研究推進事
業 ACCEL 連携ラボ，メタボ
ローム解析講座）が入って
おり，その他，授業・プレゼ
ンエリアがあります。本校の教
職員，学生の他，共同研究相
手先の企業の方などが，研究
を行っています。

また，K-ARC の中にはサ
テライト機能をもった研
究・教育の拠点があります。地域連携センターの窓口として2名が常駐しており，企業からの技術
相談や教員が直接企業に出向き講座を行う出前授業の受入れ窓口をしております。



NIMSサテライトラボ

鶴岡高専では，平成 24 年 4 月より，国立研究開発法人物質・材料研究機構内（NIMS）にサテラ
イト研究室を設置し（革新高分子電解質設計グループ，グループリーダー：佐藤貴哉教授），ナノ
材料科学環境拠点（GREEN）プロジェクトに参画しています。

NIMS サテライトラボでは，固体高分子形燃料電池や
リチウムイオン二次電池，キャパシタ，太陽電池などに
利用可能なマルチユース電解質の開発を目的として，新
しいコンセプトの高分子電解質の設計・合成を行って
います。平成 28 年 4 月からは，新たに本校の伊藤滋啓助
教が参画，9 月には専攻科 2 年生 2 名が GREEN 短期リ
サーチアシスタント（RA）制度を活用して，インター
ンシップを実施するなど，精力的に活動しております。

（平成 28 年度成果：特許出願 1 件，論文投稿中）



機器一覧

インキュベーター

◆アズワン 1-9383-21 EI-600B

庫内を一定温度に保ち、微生物の培養を行う装置。



透過型電子顕微鏡 (TEM)

◆日本電子 JEM-2100

数百万倍の高倍率（サブナノ領域）で微細構造を観察できる。生物、高分子、セラミックス、半導体、金属など多くの分野の研究開発で幅広く利用されている。



クリーンベンチ

◆パナソニックヘルスケア MCV-B91S-PJ

空気中の細菌やカビを混入させないように培養実験を行うための装置。庫内は常時UV灯で殺菌され、操作時には空調で細菌が混入しないようになっている。



共焦点レーザー顕微鏡

◆ZEISS 社製 LSM-700

サンプルの厚みの影響を受けることなく、鮮明な画像を得られる光学顕微鏡。CT スキャンと同じ要領で細胞・組織の三次元画像を構築することができる。



微量高速遠心機

◆トミー精工 MX-307

1.5ml チューブのサンプルを高速（～16,000rpm：最高1分間に16,000回転）で回転させ、遠心分離を行う機械。細胞から核酸やタンパク質を抽出する際に用いる。



電界放出形分析走査電子顕微鏡

◆日本電子社製 JSM7100F

薄膜や素子の構造を高倍率、高分解能で観察でき、作製した薄膜試料や微粒子の構造を評価する際に活用できる。



オートクレーブ

◆トミー精工 LBS-245

高圧蒸気滅菌装置。高圧高温、飽和蒸気的环境中、実験に用いる器具や培地、実験後の微生物などの滅菌を行う装置。



3D プリンタ

◆米国 Stratasys 社 uPrint SE Plus 型

コンピュータ (3D-CAD) で作成したモデルを元に、3次元の立体的なオブジェクトを造ることができる。



レーザーマーキング加工装置

◆ミヤチテクノス ML-7320CL

レーザーにより、自分で作製したデザイン（絵、字など）を材料表面に描くことができる。



TIG 溶接機

◆ダイヘン DA-300P

アルミニウムやステンレスの板を接合することができる。



NC 旋盤機

◆滝澤鉄工所 TCN-2000YL6

材料の丸棒を、予めプログラムすることで、希望の形に削ることができる。



光トポグラフィ

◆（株）日立メディコ社製 ETG-4000 24ch

近赤外光を用いて大脳皮質機能を脳表面に沿ってマッピング（可視化）することを目的としている。



射出成型機

◆日精樹脂工業 NPX7-1F

希望の形をした金属の型を作り、その中に溶けた樹脂を入れて、同じ形を何個もつくることができる。



脳波計

◆日本光電（株） EEG-1200

脳内ニューロンの活動で生じる微小電流を、頭蓋につけた電極から拾い、増幅記録する装置で、脳の活動の解析や、損傷、診断などに利用される。



ワイヤカット放電加工機

◆ファイナック α -C400iA

板から複雑な形をした計上を切り取って、希望の形を作ることができる。



三次元動作解析装置

◆Motion Analysis 社製 MAC3D System、Raptor-E テック技販社製 床反力計

体の表面にマーカーを取り付け、複数のカメラでマーカーを撮影することで、その三次元座標を計測する。この計測結果から各関節の角度を推定し、現実の人物や物体の動作をデジタル的に記録することができる。



本校，地域連携センター，及び各教員の研究活動状況は，下記ホームページにて随時更新しますので，ご覧ください。

地域連携センター	http://www.tsuruoka-nct.ac.jp/kyouiku_kenkyu/renkei/
K-ARC	http://k-arc.pr.tsuruoka-nct.ac.jp/
教員研究紹介	http://www.tsuruoka-nct.ac.jp/kyouiku_kenkyu/kyoin-kenkyu/

Salahuddin Muhammad Salim Zabir（情報コース）	http://szabir.pr.tsuruoka-nct.ac.jp/
金 帝演 研究室（情報コース）	http://jykim.pr.tsuruoka-nct.ac.jp/
安田 新 研究室（情報コース）	http://y-arata.pr.tsuruoka-nct.ac.jp/
佐藤 貴哉 研究室（化学・生物コース）	http://ts.tsuruoka-nct.ac.jp/

鶴岡工業高等専門学校地域連携センターリポート第3号

発行者	鶴岡高専技術振興会
発行年月日	2017年3月31日
印刷所	鶴岡印刷株式会社

独立行政法人国立高等専門学校機構

鶴岡工業高等専門学校 地域連携センター

〒997-8511 山形県鶴岡市井岡字沢田 104

TEL : 0235-25-9453 FAX : 0235-24-1840

E-mail : kikaku@tsuruoka-nct.ac.jp