

鶴岡工業高等専門学校  
地域連携センターリポート  
第2号

2015

# 目 次

巻頭言 .....	鶴岡工業高等専門学校長 加藤 靖	1
地域連携センター長挨拶 .....	地域連携センター長 田中 浩	2
鶴岡高専技術振興会総会報告 .....		3
地域連携センター活動概要 .....		4

## 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 .....		9
②受託研究／受託事業 .....		10～11
③奨学寄附金 .....		11
④補助金 .....		11
⑤科研費研究 .....		12
⑥技術相談 .....		12～13
⑦卒業研究テーマ公募 .....		13
⑧鶴岡高専技術振興会助成研究 .....		13
「木質ペレット製造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		14
「木質バイオマスの液化燃料化技術の開発」 ..... 鶴岡高専 創造工学科 化学・生物コース 松浦由美子		15
「インピーダンス測定によるLEDボールボンディング不良の解析法の提案」 ..... 鶴岡高専 創造工学科 情報コース 安田 新		16
「農業技術開発に向けた土壌微生物－植物相互作用の研究」 ..... 鶴岡高専 創造工学科 化学・生物コース 斎藤 菜摘		17
「サブグリッド法を用いたFDTD法による雷サージ解析」 ..... 鶴岡高専 創造工学科 電気・電子コース TRAN HUU THANG		18
「水田土壌に生息する嫌氣的メタン酸化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		19
「精練廃液からの絹タンパク質セリシンの回収」 ..... 鶴岡高専 創造工学科 化学・生物コース 飯島 政雄		20
「自然エネルギーを利用した簡易電源システム」 ..... 鶴岡高専 創造工学科 機械コース 本橋 元		21
「オゾン分解及び薬剤等処理技術を組み合わせた低コスト型油水廃液の浄化技術の開発」 ..... 鶴岡高専 創造工学科 化学・生物コース 佐藤 司		22
「風エネルギー吸収型減風装置用発電システムの開発と発電電力の応用に関する研究」 ..... 鶴岡高専 創造工学科 電気・電子コース 高橋 淳		23
「Android端末を用いた療育支援機器用インターフェースの開発」 ..... 鶴岡高専 創造工学科 機械コース 小野寺良二		24
「ヒト骨格筋の収縮動作を伴わない制御信号のサンプリング」 ..... 鶴岡高専 創造工学科 情報コース 宍戸 道明		25
「非対称歯型を有する歯車の強度評価」 ..... 鶴岡高専 創造工学科 機械コース 増山 知也		26
「アウトプットを促す「フォーカス・オン・フォーム」アプローチが高専生の一般英語及び専門英語の運用能力伸長に与える効果に関する予備調査」 ..... 鶴岡高専 創造工学科 基盤教育グループ 阿部 秀樹		27
「無人航空機 (Unmanned Aerial Vehicle; UAV) を用いた農業用フィールドセンサ情報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		28

「遷移金属酸化物の物性評価における厳密交換相互作用の効果」 .....	鶴岡高専 創造工学科 電気・電子コース	大西 宏昌	2 9
「SOFC用固体電解質Ba <sub>2</sub> In <sub>2-x</sub> (Mg,Zr) <sub>x</sub> O <sub>5</sub> 系の新規合成と二元固溶効果の解明」 .....	鶴岡高専 創造工学科 化学・生物コース	伊藤 滋啓	3 0
「中小企業における「中断—再就職型」女性のキャリア形成」 .....	鶴岡高専 創造工学科 基盤教育グループ	薄葉 祐子	3 1
<b>2. 啓発活動</b>			
①市民サロン			
第1回市民サロン報告紹介			
.....	山形県立こころの医療センター	安部 和明	3 3
.....	鶴岡高専 創造工学科 基盤教育グループ	松橋 将太	3 4
第2回市民サロン報告紹介			
.....	山形県農業総合研究センター水田農業試験場	阿部 洋平	3 5
.....	鶴岡高専 創造工学科 化学・生物コース	久保 響子	3 6
第3回市民サロン報告紹介			
.....	庄内町風車村	工藤 時雄	3 7
.....	鶴岡高専 創造工学科 機械コース	末永 文厚	3 8
②産業技術フォーラム			
第42回産業技術フォーラム講演紹介			
.....	鋳鋼・鋳造コンサルタント	津村 治	3 9
第43回産業技術フォーラム講演紹介			
.....	東北工業大学工学部 都市マネジメント学科	森田 哲夫	4 0
③出前講座 ..... 4 1			
④産学合同研究発表会 ..... 4 2			
<b>3. 社会的要請への対応</b>			
①出張授業・実験・創作指導等 ..... 4 5			
②講座への講師派遣 ..... 4 6			

## 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 0
2. CO-OP教育	.....	5 1
3. 地域企業訪問研修	.....	5 2
4. 合同企業説明会	.....	5 3
5. 学生の研究発表	.....	5 4 ~ 5 6
6. 鶴岡高専技術振興会会長賞	.....	5 7

## III. 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	増山 知也	6 0
2. 3Dプリンタコンテスト	..... 鶴岡高専 創造工学科 機械コース	今野 健一	6 1
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 2

## IV. 本校の設備紹介

1. K-ARC、NIMSサテライトラボ紹介	.....	6 6
2. K-ARCの活動紹介	.....	6 7
3. 機器一覧	.....	6 8 ~ 7 0

－ 巻 頭 言 －  
鶴岡高専 “研究高専の第一歩”

鶴岡工業高等専門学校長 加藤 靖



日本は今、少子高齢化時代に突入し、医療、介護、年金などの社会保障は不安だらけの現状です。能動性や自律性を有し、現状を正しく、正確、かつ迅速に分析し行動できる、未来を担うリーダーの出現が強く望まれています。一方、世界は弱肉強食の様相を呈しており、巨額の M&A（合併・買収）が進みつつあります。IT 企業は“ビッグデータ”や“IoT (Internet of Things, モノのインターネット)”をキーワードとして相変わらず猛スピードで変革し続けています。

このような時代に、我々高専もスピード感を持ち、改革を推し進めることが、生き残るための喫緊の課題です。鶴岡高専は、研究担当副校長（地域連携センター長）のリーダーシップの下、産学官金連携、新技術情報発信、地域技術者のリカレント教育、学生のキャリア支援を目指す CO-OP 教育の充実や、研究の活性化、外部資金の獲得を目指して活動しております。

平成 27 年 4 月からは、融合・複合技術分野を教育する創造工学科 1 学科、4 コース、7 分野制＋アドバンストスチューデント制度に移行しました。アントレプレナーシップ教育を推し進め、時代のニーズ、地域の要望に応え、地方創生に貢献する融合・複合分野で活躍する人材を育成することを目指しています。

専攻科においても学科再編との整合性を取りながら、生産システム工学専攻 1 専攻、3 コース制に移行しました。この再編により、より広い分野の生産技術において自分の専門を活かして対応できる幅の広い能力を養い、多様化したグローバル社会を生き抜く力を有する人材育成に邁進しています。

これら教育組織の改革と相まって、昨年 7 月に研究・技術開発の相乗効果を高める新しい研究センター、K-ARC (Kosen-Applied science Research Center) を、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）内に設置しました。サイエンスの成果を KOSEN の『ものづくり』技術を駆使して実用化し、科学の社会実装を目指す、地域に貢献できる技術開発・研究センターとして活用していく所存です。産学連携コーディネーター、事務職員も引き続き常駐し、共同研究、技術相談や地域連携活動の活性化に積極的に取り組んでまいります。

このような地域連携センターの活動に対して、鶴岡高専技術振興会を始めとする地域内外の多くの関係団体・企業様から教育研究活動活性化のための研究助成を頂いています。

これら多くの皆様からのご支援・ご協力に対して心から厚く御礼申し上げますと共に、今後とも変わらぬご厚誼をよろしくお願い致します。

地域連携センター長挨拶

## 地域の主役を創生

地域連携センター長 田中 浩



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月より、更なる地域連携、研究力、そして人材育成力の強化を目指し、「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。

センターの目的は規程に定められておりますが、昨今は、取り巻く環境の変化、特に少子化やあらゆる人・モノがインターネットで繋がるグローバル社会の中で、“地域が持続的に生き残るための知恵・行動を創生する役割が、鶴岡高専には与えられている”と考える次第です。

センターの活動は多岐にわたり、地域連携部門による地域の皆様との「共同研究・技術相談」、市民サロン等による「科学技術教育推進」、そして、人材育成部門による「地域企業様と鶴岡高専との協働教育（CO-OP教育）」や「地域企業訪問研修」等を10数名の精鋭スタッフで行っております。

加えて平成27年度は、サイエンスの成果をKOSEN（高専）の「ものづくり技術」を駆使して、社会実装（地域で実用化）するための研究センター、K-ARC（高専応用科学研究センター）を開所いたしました。学生と一緒に社会実装のための研究を行い、主役となる学生の育成と共に教員の研究力を向上させ、将来的には自立したセンターとなって地域の主役の一つとなることを目指しています。

本レポートでは、一年間の活動実績について、ご紹介いたします。鶴岡高専の技術シーズ、教育力を地域の皆さんに知っていただくこと、地域のニーズを鶴岡高専の研究者・技術者が腹に落とすこと、この相互理解が上記課題解決の基礎となると考えています。

今後も、これまでのセンター活動については切磋琢磨して推進し、そして、常に未来を恐れず新しい活動の企画・実施を行っていきます。そのためにも、今まで以上の情報発信とステイクホルダーの皆様が鶴岡高専に気軽にお立ち寄り頂ける環境作りを進めます。最後に多くの方々のご協力に対して心から厚く御礼申し上げますとともに、変わらぬご支援、ご指導をお願いいたします。



H27年度地域連携センター 精鋭スタッフ

## 鶴岡高専技術振興会総会報告

平成27年6月11日(木)、平成27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70名が出席し、平成26年度の事業報告・収支決算、平成27年度の事業計画・収支予算について審議され、原案どおり承認されました。総会終了後に、鶴岡高専創造工学科情報コース宍戸道明准教授より、「地域創生の成長戦略～人はコストか、人は財産か～」と題し講話いただきました。



今年度も鶴岡高専技術振興会では、鶴岡高専と地域企業との連携を促進し、また、鶴岡高専の研究教育機能の充実支援を目的として、鶴岡高専地域連携センターと連携を図りながら、地域企業や市民を対象としたフォーラムの開催や鶴岡高専学生への支援、鶴岡高専の研究活動に関する情報提供といった各種事業を実施いたしました。

鶴岡高専技術振興会総会 講演

### 地域創生の成長戦略～人はコストか、人は資産か～

鶴岡高専 創造工学科 情報コース 宍戸 道明

去る平成27年6月11日、表題テーマにて講演する機会を頂き、企業人生経験を交えながら現在そして今後についてお伝えしました。概要を以下に記します。

まず冒頭に、地方創生のためにはまずは人材育成の充実化が肝要であると言及しました。『学校の先生は楽しいですか?』かつて産業界で“ものづくり”でともに戦った同志や先輩諸氏にそう尋ねられます。一般企業のISO認証取得において欠かせないのがデミングサイクル、所謂、製造活動における組織の継続的改善をねらいとした統計的品質管理上の概念があります。

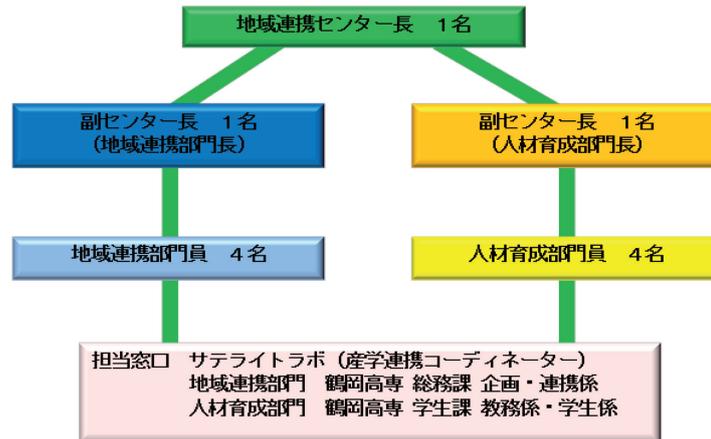


しかしこれは“ものづくり”を対象としており、“人づくり(教育分野)”にはおよそ馴染みません。しかし参照すべき好例は多く、テクニカルな面で工夫をすることで応用展開が可能です。“人づくり”をしていて楽しいこと、それは手塩にかけて教育し、教え子が飛躍的な成長を果したときです。その一方で最も楽しくないこと、それは成長した学生を手放さなければならない日が5年後(あるいは7年後)に必ず訪れることです。しかしこの点は教え子の成長を喜び、社会で自立大きく羽ばたくフィールドをプレゼントしたととらえるようにしています。人の個性は多種多様、学生心に火をつけること、そして成長にベストな人生のロードマップを提供する責務を意気を感じ、日常の教育展開に活かしています。

講演の最後に、技術者の人材育成に要求される「5つのスキル」(テクニカルスキル、ヒューマンスキル、マーケティングスキル、マネジメントスキル、コンセプショナルスキル)について紹介いたしました。そのような社会の要求に応えることができる学生教育展開を図ってゆきます。

# 地域連携センター活動概要

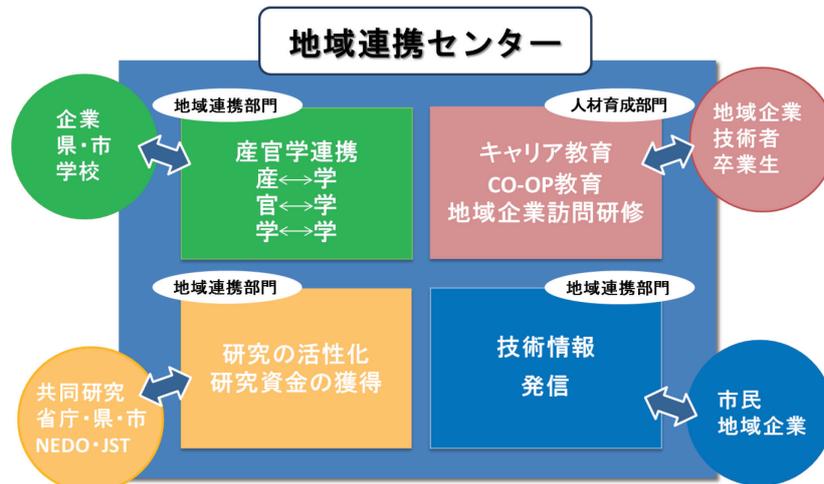
本校は、平成25年に創立50周年を迎え、新たな10年後を見据え「研究教育」「国際交流」「地域連携」を柱とする将来ビジョン「地域から羽ばたくグローバルエンジニアの育成」を策定致しました。それを受け、地域連携センターは、地域連携部門および人材育成部門を有する新センターとして、平成26年4月よりスタートし、今年度で2年目となります。



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)
  - … 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。





## 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受託研究／受託事業
- ③奨学寄附金
- ④補助金
- ⑤科研費研究
- 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出前講座
- ④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

共同研究とは、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 受託研究／受託事業

受託研究・受託事業とは、企業や外部機関からの委託を受けて行う研究や事業。必要経費は委託者が負担し、研究・事業成果は高専から委託者に報告する。



### ③ 奨学寄附金

奨学寄附金とは、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。

### ④ 補助金

補助金とは、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、国や地方自治体等により経費が交付され、特定の研究・事業を行う。

### ⑤ 科研費研究

科研費研究とは、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・先進的活動を助成するために交付している。

### ⑥ 技術相談

技術相談とは、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

卒業研究テーマとは、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。

### 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より委託された受託研究を行っている。

#### ◎ 鶴岡高専技術振興会

鶴岡高専と地域産業界との連携を促進し、鶴岡高専の研究教育機能の充実支援を目的に、行政機関・商工団体・会員企業の皆様のご支援のもと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提供等の各種事業を行っている。60 社を超える多くの企業・団体にご加入いただいている。

## 2015 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 福島大学	佐々木裕之	減速機構の性能評価
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
	江口宇三郎	電子デバイスへの応用に関する基礎的検討
国立大学法人 長岡技術科学大学	主演 祐二	留学生向け日本語教材の作製
	南 淳	メタカスパーゼアイソザイムの役割と活性調節
	吉木 宏之	農水産物の非加熱殺菌技術の開発
	久保 響子	芳香族化合物分解性アーキアの集積培養
	佐藤 司	酸性雨の調査
	斎藤 菜摘	植物生長促進放線菌の分離と評価方法の確立
	松浦由美子	選択的水素化に対する触媒反応プロセスの開発
	森谷 克彦	薄膜の評価と新しい評価法の提案
東洋ゴム工業 (株)	内山 潔	高性能薄膜燃料電池の開発
S p i b e r (株)	森永 隆志 佐藤 貴哉	ゴム用配合剤への応用研究
	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
オリエンタルモーター (株)	柳本 憲作 當摩 栄路 田中 浩	①シャフト振れの原因・低減手法の明確化 ②騒音の関係について
日本碍子 (株)	吉木 宏之 斎藤 菜摘	殺菌水の生成検討
国立研究開発法人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
羽前絹錬 (株)	飯島 政雄	セリシンの抽出方法の研究
(有) 仁三郎		セリシンの分離方法の確立
		旨み成分の分析
国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構	佐藤 淳	衛星データを用いたデータ収集の高度化
鶴岡市		災害情報管理システムの開発について
山形県公立大学法人	伊藤 滋啓	運動と細菌の関連について
ジーエネックス (株)	安齋 弘樹	融雪用発熱システムの開発
(株) 渡会電気土木	末永 文厚	乾燥機の性能解析

## 2015年度における受託研究・受託事業の状況

## ＜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)	高橋 淳	風エネルギー吸収型減風装置用発電システムの開発と発電電力の 応用に関する研究
	小野寺良二	Android 端末を用いた療育支援機器用インターフェースの開発
	宍戸 道明	ヒト骨格筋の収縮動作を伴わない制御信号のサンプリング
	増山 知也	非対称歯型を有する歯車の強度評価
鶴岡高専技術振興会 (学術研究の充実発展に 対する助成)	阿部 秀樹	アウトプットを促す「フォーカス・オン・フォーム」アプローチが 高専生の一般英語及び専門英語の運用能力伸長に与える効果に関 する予備調査
	金 帝演	無人航空機 (Unmanned Aerial Vehicle) を用いた農業用フィール ドセンサ情報モニタリングに関する研究
	大西 宏昌	遷移金属酸化物の物性評価における厳密交換相互作用の効果
	伊藤 滋啓	SOFC 用固体電解質 Ba <sub>2</sub> In <sub>2-x</sub> (mg,Zr) <sub>x</sub> O <sub>5</sub> 系の新規合成と二元固溶 効果の解明
	薄葉 祐子	中小企業における「中断－再就職型」女性キャリア形成
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	木質ペレット製造プラントの性能評価
	松浦由美子	木質バイオマスの液化燃料化技術の開発
	安田 新	インピーダンス測定による LED ボールボンディング不良の解析法の提案
	斎藤 菜摘	農業技術開発に向けた土壌微生物－植物相互作用の研究
	TRANHUUTHANG	サブグリッド法を用いた FDTD 法による雷サージ解析
	久保 響子	水田土壌に生息する嫌氣的メタン酸化微生物の検出と定量
	飯島 政雄	精練廃液からの絹タンパク質セリシンの回収
	本橋 元	自然エネルギーを利用した簡易電源システム
国立大学法人東北大学 (GRENE)	佐藤 貴哉	グリーントライボ・イノベーション・ネットワーク 能動制御が可能な超潤滑表面の創製
国立研究開発法人科学技 術振興機構 (ACCEL)		CPB の実用合成技術の確立とイオン液体活用
山形県庄内総合支庁	佐藤 司	環境教育素材収集調査研究事業
松岡 (株)		シルクタンパク質を利用したヒドロキシアパタイト材料の高機能 化に関する開発
(株) JIMRO	中山 敏男	骨髄内の骨髄液流体解析に関する技術指導
Matthew Marico	伊藤 眞子	飲料用温泉水開発に係るホウ素除去の検討
Spiber (株)		ICP-OES を使った材料中の微量元素の定量分析の研究
(有) オオバ電子		「乾燥まこも茶」に係る分析
国立研究開発法人科学技 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
国立研究開発法人科学技 術振興機構 (ImPACT)	佐藤 貴哉	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

<受託事業>

委託機関等	担当教員	事業テーマ
国立研究開発法人農業・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

③奨学寄附金

## 2015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
(株)アベックス東北支社 2件	加藤 靖
東北工学教育協会	
鶴岡工業高等専門学校後援会 2件	教職員および学生
(公財)日本化学会東北支部	瀬川 透
(一社)日本鉄鋼協会	内山 潔
日本板硝子材料工学助成会	
NPO 法人山形県自動車公益センター	佐藤 司
鶴岡少年少女発明クラブ	伊藤 眞子
(公財)マエタテクノロジーリサーチファンド	今野 健一
(公財)長岡技術科学大学技術開発教育研究振興会	丸山 祐樹, 佐藤 貴哉
第18回全国風サミット in 庄内 実行委員会	本橋 元
全国小水力利用推進協議会	
(一社)日本電機工業会	神田 和也
(公財)LIXIL住生活財団	柳本 憲作
大河内邦子	柳本憲作 (図書メディアセンター長)
(株)東京ダイヤモンド工具製作所	戸嶋 茂郎
スズモト(株)	田中 浩
高島産業(株)	
日栄産業(有)	
和光機械工業(株)	
(株)大一電機	
NSKメカトロニクス技術高度化財団	宍戸 道明, 増山 知也
(株)KRI	小野寺良二
	森永 隆志

④補助金

## 2015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 (地域復興)	神田 和也	大学における地域復興のためのセンター的機能整備事業
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
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+)

## 2015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)	今野 健一	静電誘導を利用した細胞の力学計測法
若手研究 (B)	上條 利夫	イオン液体ポリマーブラシを用いたナノ空間制御による新規機能膜の開発
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
基盤研究 (A) 分担	斎藤 菜摘	長期定常期から分裂再開までの細胞の生存戦略
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 (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対応
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) 分担	加藤健太郎	PRAM の書き込み時間削減に適した符号
挑戦的萌芽研究	佐藤 貴哉	多価イオン性に着眼した電気二重層キャパシタ用イオン液体の合成とその機能
奨励研究	矢作 友弘	シュウ酸銀アミノ錯体の熱分解を利用した高活性銀ナノ微粒子担持触媒の新規低温合成

## 2015年度における技術相談の状況

担当教員等	相談内容
戸嶋 茂郎	<ul style="list-style-type: none"> <li>・出荷から納入までの間に発生した腐食の原因について</li> <li>・アルミとステンレスの組み合わせについて</li> <li>・耐食性評価について</li> <li>・冬期間の融雪剤による腐食について</li> </ul>
佐藤 司	<ul style="list-style-type: none"> <li>・排水浄化について</li> <li>・塩素消毒以外の技術 (オゾン水) について</li> <li>・マイクロバブル技術を導入した環境改善について</li> <li>・熱分析試験について</li> <li>・漁網の処分方法について</li> </ul>
佐藤 司, 米澤 文吾	示差走査型熱量分析計による測定
矢作 友弘	透過型電子顕微鏡での観察について
伊藤 眞子	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一般細菌及び有機物除去について</li> <li>・製造製品の特性について</li> </ul>
松浦由美子, 久保 響子	メタンガスを取り出す方法について
保科紳一郎	生体等価ファントムの作製上の注意点、実験方法について、卒業研究内容について (2 件)

担当教員等	相談内容
飯島 政雄	<ul style="list-style-type: none"> <li>・絹タンパク質全般の性質や効能について</li> <li>・不溶化処理における反応条件や反応後の評価方法について</li> <li>・生分解性試験の方法について</li> <li>・出汁に含まれる成分分析について</li> </ul>
末永 文厚	<ul style="list-style-type: none"> <li>・資格取得アドバイスについて</li> <li>・製造プラントのシートについて</li> </ul>
遠田 明広, 五十嵐幸徳, 増山 知也	シャルビー衝撃試験装置の使用について
當摩 栄路	タグチメソッドの手法の適用について
一条 洋和, 遠藤健太郎	装置の製作について
増山 知也, 関 明子	①潜水艦について ②地域活性化の認定団体について
本橋 元	<ul style="list-style-type: none"> <li>・CAD データについて</li> <li>・金属の加工について</li> <li>・小型風力発電について</li> </ul>
本橋 元, 末永 文厚, 高橋 淳	・バイオマス発電について
増山 知也	ライトスタンドが折る原因究明のための実験・解析について

## ⑦卒業研究テーマ公募

### 2015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
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
(株)渡会電気土木	末永 文厚	キルン式回転乾燥機の性能解析－熱収支及び物質収支－
(株)エマオス京都	佐藤 貴哉 加賀田秀樹	モノリス構造を有するリチウムイオン電池用セパレータの開発： シリカ微粒子の添加によるモノリス構造の制御
		モノリス構造を有するリチウムイオン電池用セパレータの開発： PVA 不織布によるモノリス膜の補強
松岡(株)	佐藤 司	絹タンパク質による機能性材料の開発に関する研究
新栄水産(有)		絹タンパク質による汚染水浄化の研究
北日本オイル(株)		岩牡蠣の殺菌処理技術に関する研究
		油水分離技術による廃水浄化の研究

## ⑧鶴岡高専技術振興会助成研究

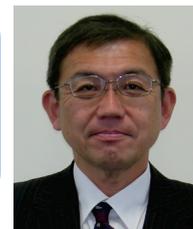
### 鶴岡高専技術振興会からの助成研究報告

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、2015年度は鶴岡高専技術振興会から18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。

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

## 木質ペレット製造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



### 環境に優しい「バイオマス燃料製造プラント」がどうなっているかを知る！

#### 1. はじめに

地球環境を守るために、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 程度のペレット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中心的設備であるので、性能について調査し解析・評価した。

#### 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）

設備仕様は以下の通りである。

- ・ロータリーキルン式回転乾燥機：  
直径  $\phi$  1.5 m、長さ 10 m、回転数 約 2 rpm
- ・燃焼炉（温風発生炉）

燃料は、製造された低位発熱量 約 17 MJ/kg の木質ペレット自体を使用し、最大燃焼量は 200 kg/h

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、後流のサイクロで排気と分離されて、圧縮・成形の次工程に進む。

##### (3) 乾燥機の性能

木材チップ処理量（乾燥機出口）

（最大）約 900 kg/h（最少）約 300 kg/h

木材チップ水分（乾燥機入口）約 50%

（乾燥機出口）約 10%

熱効率 約 55%（木材の乾燥と加熱の合計効率）

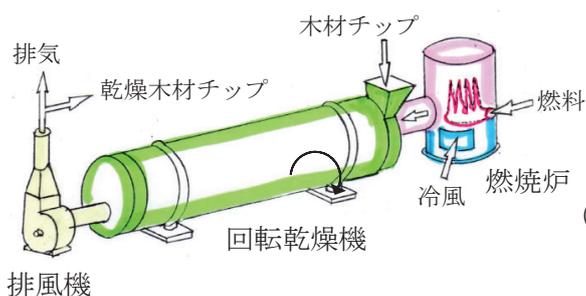


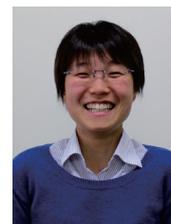
図2 乾燥機システム

#### 3. まとめ

年間を通じると取り扱う木材の水分量の変動や季節による処理量の差はあるものの、乾燥効率に相応する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バイオマス燃料が社会に供給されて環境保全に貢献していることを知った。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（株）渡会電気土木殿に感謝する。

# 木質バイオマスの液化燃料化技術の開発

鶴岡高専 創造工学科 化学・生物コース 松浦 由美子

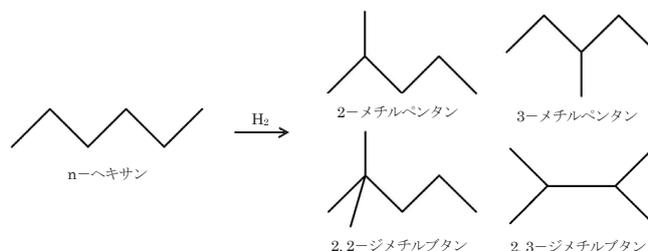


## 木質バイオマスの有効利用をめざして

### 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  $\text{CO}_2$  と植物の燃焼により排出される  $\text{CO}_2$  は同じであり、大気中の  $\text{CO}_2$  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ソルビトールを水素化分解することで炭化水素であるヘキサンが得られる。これはオクタン価が低く、燃料油に使用するのは難しい。そこで、*n*-ヘキサンを、オクタン価が高いイソヘキサンへと触媒変換することが望まれる。Scheme1 に *n*-ヘキサンの異性化反応のスキームを示す。

ヘキサンの異性化反応は、酸性サイトと金属サイトを持つ二元機能触媒上で行われている。酸性サイトではアルカンの異性化、金属サイトでは水素化-脱水素化反応が起こっている。そこで、本研究では、遷移金属微粒子担持固体酸触媒を調製し、*n*-ヘキサンの異性化反応に対する触媒活性試験を行った。



Scheme1. *n*-ヘキサンの異性化反応

### 2. 方法

#### 2.1. 遷移金属微粒子担持固体触媒の調製と評価

Ni,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  微粒子は液相還元法により合成した。 $\text{Fe}_3\text{O}_4$  微粒子は水素還元して Fe 微粒子にした。これらを固体酸である硫酸化ジルコニアに含浸担持させた。調製した Ni,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  微粒子の物性評価は XRD/SEM および TEM を用いた。

#### 2-2. *n*-ヘキサンの異性化反応と評価

ヘキサンの異性化反応は、固定床流通式反応装置を用いて行った。触媒 1.00 g をセットし、 $\text{H}_2$  ガス (16 mL / min) と *n*-ヘキサンを 1.2 mL / h の速度で注入して、 $300^\circ\text{C}$  で *n*-ヘキサンの異性化を行った。得られた反応生成物はアセトンでトラップした。トラップした生成物は GC - FID を用いて定性分析、定量分析を行った。

### 3. 結果

Ni 微粒子は 100 nm で  $\text{Ni}_3\text{C}$  が副生した。また、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  微粒子は 4 nm 程度の大きさであった。遷移金属微粒子担持固体酸触媒を用いて *n*-ヘキサンの異性化反応を行ったところ、*n*-ヘキサンの異性体である 2-メチルペンタンと 2,3-ジメチルブタンの生成が確認された。

### 4. 最後に

本研究は鶴岡高専の学生(5年生)とともにしている研究である。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高専地域連携センター研究活動への支援

# インピーダンス測定による LEDボールボンディング不良の解析法の提案

鶴岡高専 創造工学科 情報コース 安田 新



## 全自動・全数・超高速・高精度なLEDチップの不良検査法の開発

### 1. 背景

鶴岡市は発光ダイオード(LED)生産の一大拠点である。LEDは長寿命, 省エネルギーで広い分野で応用されている。LED製造ではボールボンディングという工程があるが, これはAuワイヤの先端を融解しボールを形成し, LED素子の電極にボールを接合する工程である。しかし, 製品を検査した後に熱が加わることでボールが外れ不良品となることがある。このような不良は微小サイズで, 視覚で良品と不良品とを選別することは困難である。この不良を検査段階で発見するために, 本研究ではインピーダンス測定によりボールボンディング不良解析することを提案する。

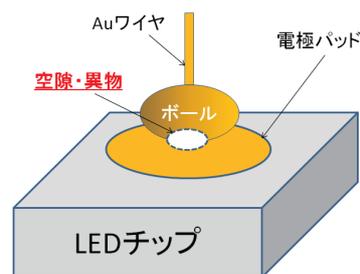


図1 ボールボンディング不良の概念図

### 2. 方法

インピーダンスは電子回路などの特性評価に使用するパラメータであり, ある周波数における部品や回路の交流電流の流れを妨げる量として定義され, 抵抗成分として表される。ボール剥れによる不良のLEDのボールボンディング部には異物混入や空隙の発生が生じており, ボールとLED電極との間の接合が不良の状態のパッケージングされていると考えられる。このような不良品は, その異物や空隙などによって良品との間にインピーダンスの差があると考えられる。

### 3. 結果

サンプルとして青色LED(発光波長470nm)を用いる。ネットワークアナライザから1-100MHzのパルスをLEDに入力し, その際の反射波のインピーダンスを測定してその良品と不良品で差異を評価し解析を行う。1-100MHzの信号をLEDに入力して測定した結果を図2に示す。高周波において明確なインピーダンス成分の検出が出来たことが分かる。以上からLEDのインピーダンス測定によるボールボンディング不良の検出の可能性を示した。

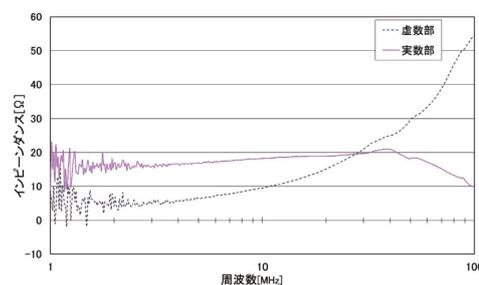


図2 LEDのインピーダンス測定結果例

### 4. 考察/今後の課題/最後に

今後は良品・不良品が混在した多数の検査を行い, インピーダンスの周波数依存性を観察し, その差異から電気的特性を評価してボールボンディング不良を解析することを行い, 実際の生産に応用可能か確認する。また, よりノイズの少ない測定系を構築し, 精度の高い解析を行う予定である。

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

## 農業技術開発に向けた 土壌微生物—植物相互作用の研究

鶴岡高専 創造工学科 化学・生物コース 齋藤 菜摘



### 作物を育む微生物 ～アグリバイオーム～

#### 1. はじめに

農作物の生育や実りをコントロールするために微生物が用いられる。作物を育む微生物集団、アグリバイオームは、例えば、有機培養土に有用微生物を混合した商品や、独自の経験的な配合で堆肥微生物を培養した肥料などとして実際に使われている。このような有用菌は、土壌の栄養を利用しやすい状態に物質変換して植物に提供すること、病原菌の増殖抑制、植物生長ホルモンの分泌制御など、多様な役割によって植物生長に寄与することが知られる。本研究では、植物に効果的な働きをする微生物を発掘し、役割を明らかにし、利用技術を開発することを目指している。

#### 2. 土壌放線菌の分離と 16S rRNA 遺伝子解析による放線菌の同定

本研究では、土壌菌群のうち放線菌群を対象とした。放線菌は、抗生物質や生理活性物質などの有用物質を作り出す物質生産が活発な菌群である。その多様な物質代謝能力により、土壌循環、農作物生育に寄与することが知られる。環境の異なる田畑と作物（だだちゃ豆）根圏から土壌を採取し、放線菌群の選択的分離を行った。土壌菌と根圏細菌と合わせて 150 種程度の放線菌候補を分離した。これらのうち、23 菌株について 16S リボソーム RNA 遺伝子配列解析を行い、どのような菌種であるかを調べた。23 株中 17 株はメジャーな放線菌のストレプトマイセス属であることが示唆されたが、いずれもデータベースに登録されているものとは異なるユニークな菌種であった。

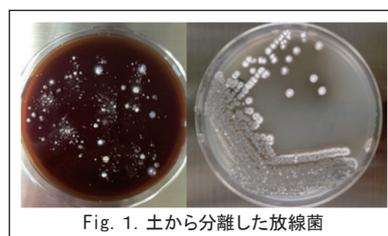


Fig. 1. 土から分離した放線菌

#### 3. 植物と相互作用する放線菌のスクリーニング

分離した放線菌の中から植物生育促進効果を示すものを探索している。具体的には、1) 滅菌土壌の植物生育に対して効果を示す放線菌、2) 寒天培地において植物根の発育に効果を示す放線菌、3) 植物分泌物を代謝、分解して土壌物質循環に寄与する放線菌、4) 栄養源（リン酸塩など）を植物が利用可能に物質変換する放線菌、を対象として探索を実施している。

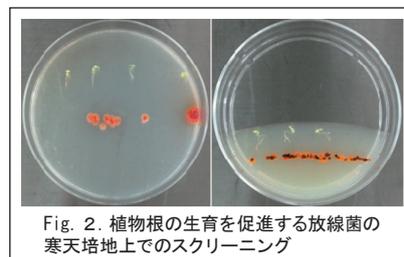
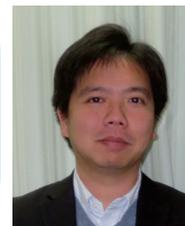


Fig. 2. 植物根の生育を促進する放線菌の寒天培地上でのスクリーニング

#### 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。地域農家の皆様には、土の採取にご協力いただき、微生物利用農法等についてご教示を賜りました。この場を借りて御礼申し上げます。



## Living to Learn and Learning to Live

### 1. 緒言

本研究では、避雷器を考慮した二相および四相架空線誘導雷サージ解析にサブグリッド法を適用し、得られた結果を対応する実測波形と比較し、避雷器を考慮したサブグリッド法の多相架空線の誘導雷サージ解析への妥当性を検証する。

### 2. 解析モデル

Fig. 1 に実験の配置を示す。FDTD 解析では、解析空間を  $1480\text{ m} \times 500\text{ m} \times 1000\text{ m}$  とし、主グリッドを一辺  $5\text{ m} \times 5\text{ m} \times 5\text{ m}$  の立方体セルで分割し、底面から  $100\text{ m}$  の高さまで完全導体大地とした。局所グリッドのセルサイズは、 $0.5\text{ m} \times 0.5\text{ m} \times 0.5\text{ m}$  の立方体セルとし、 $1455\text{ m} \times 320\text{ m} \times 30\text{ m}$  の直方体空間をサブグリッド空間とした。

上述のサブグリッド空間内に設けた 4 本の架空水平導体の長さは  $1230\text{ m}$ 、上側導体の高さは  $10\text{ m}$ 、上側導体間の距離を  $1\text{ m}$ 、下側導体の高さは  $8\text{ m}$  とし、 $x$  方向に配置した。架空水平導体と垂直リード線の半径は  $10\text{ mm}$  に設定した。雷放電路は電流源を垂直方向に  $800\text{ m}$  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  $34\text{ kA}$ 、 $2\text{ }\mu\text{s}$ 、 $85\text{ }\mu\text{s}$  の三角波とした。

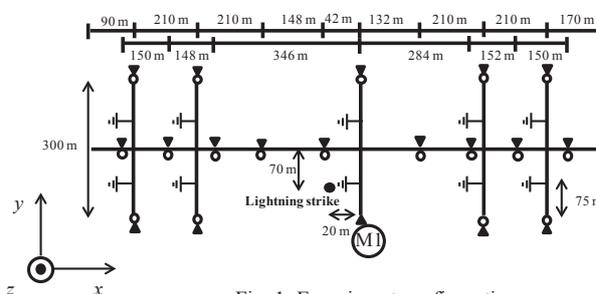


Fig. 1. Experiment configuration

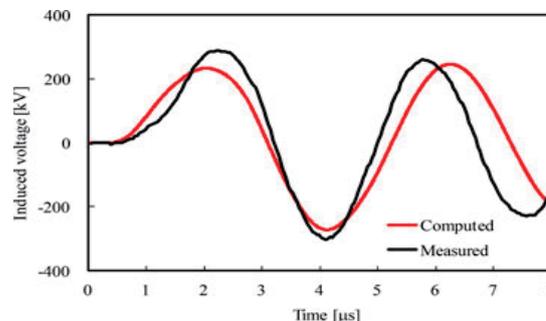


Fig. 2. FDTD-computed waveform of lightning-induced voltage and the corresponding measured waveform

### 3. 研究結果

測定点における誘導電圧の実測波形と FDTD 計算波形の比較を Fig. 2 に示す。実測波形と FDTD 計算波形のピーク値は、 $2\text{ }\mu\text{s}$  付近で  $288\text{ kV}$  と  $235\text{ kV}$ 、 $4\text{ }\mu\text{s}$  付近で  $-299\text{ kV}$  と  $-280\text{ kV}$ 、 $6\text{ }\mu\text{s}$  付近ではどちらも約  $260\text{ kV}$  となり、これらの結果から 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。

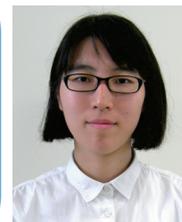
### 4. 最後に

研究成果は国際会議で 2 回発表されている。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 2 件掲載されている。

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

## 水田土壌に生息する 嫌氣的メタン酸化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



### 温室効果ガスのメタン放出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、その過剰な放出を抑止しようという働きかけが世界中でなされています。水田から放出されるメタンガスは、主に嫌気環境（酸素が枯渇している泥の中）に生息している原核微生物のアーキアが担っていると考えられています。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、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

鶴岡市榎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、DNAを抽出しました。上記のようにメタンの生成に関わっているものの多くはアーキアであることから、アーキアに特異的なプライマーセットを用いて16S rRNA遺伝子の配列をPCR法で増幅し、クローニングを行いました。クローンの塩基配列を決定したところ、*Methanomassiliicoccus luminyensis* に近縁なメタン生成アーキアが生息していることが明らかになりました。この微生物はメタン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っています。また新属新種として提唱されている”*Candidatus Nitrosotalea devanaterre*” という微生物に近縁なものも検出されました。この微生物は酸性土壌中でアンモニアを酸化しており、窒素の循環に大きく関与していると考えられています。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ました。

#### 3. 今後の課題

今回の解析で、遺伝子レベルでどのような微生物が生息するのかを調べる事が出来ました。今後はこの情報を手がかりに、実際の水田土壌中に、どの種がどれくらいの数生息しており、どれくらいメタンを放出・酸化しているのかを明らかにしていく必要があります。また今回働きのよく分かっていない微生物も検出されたことから、水田土壌中の微生物の働きを多方面から検証していきたいと思っております。



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

## 精練廃液からの絹タンパク質セリシンの回収

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

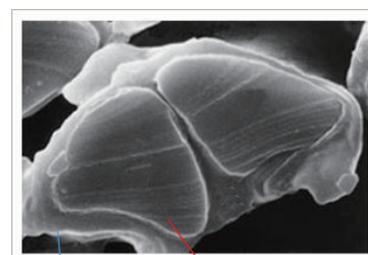


### 廃液は宝の山：機能性タンパク質という宝物

#### 1. 背景

鶴岡の絹織物の歴史は古く、荘内藩での家内工業的な養蚕と織物から始まり、明治維新を経て絹織物工業へと発展しました。現代でも、その伝統が鶴岡シルクとして受け継がれています。

鶴岡市内には、絹織物の精練と呼ばれる作業を行っている会社があります。精練とは、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出し、右図に示した生糸内部のフィブロインという絹糸の部分を得る工程です。このセリシンを精練工程の廃液から回収し、機能性のタンパク質素材として活用することができれば地域の企業、そして絹の街、鶴岡にとっても有益なことです。そこで本研究では、セリシンを容易に回収できるよう、薬剤を使用しないマイクロバブル法とマイクロ波加熱法での精練を試行しました。



セリシン フィブロイン

生糸断面の拡大写真  
(<http://www.plaisir-itd.co.jp> より)

#### 2. 方法

マイクロバブル法：84℃で40Lの熱水が入った水槽中で、直径が数十から数百μm程度の気泡であるマイクロバブルをマイクロバブル発生装置（本校 佐藤司研究室）から生糸約5gに噴出させました。一定時間噴出後、セリシンが除去されたことによる生糸の重量減少を求めました。

マイクロ波加熱法：未精練の布1gを入れた水20mLにマイクロ波反応装置（東京理化学器械MWS-1000）を用いて500Wのマイクロ波を照射し、加熱沸騰させました。一定時間照射後、水中に溶解したセリシンを回収し、得られたセリシン粉末の重量から回収率を算出しました。

#### 3. 結果と考察

代表的な結果の例として、マイクロバブル法で5時間の処理では11%の重量減少が観察されました。マイクロ波加熱では5時間の照射で15%のセリシンを回収することができました。なお、95℃の熱水だけで5時間処理後の重量減少は9%程度でした。

これらの結果から、薬剤を用いずにセリシンを効率良く除去できる精練法として、高周波で生糸を内部から加熱するマイクロ波加熱法が推奨されます。

#### 4. 今後の課題

工場規模での精練では、さらに短時間で効率的に行わなければいけません。マイクロ波加熱でアルカリ薬剤のみを低濃度添加する方法も検討する必要があります。

# 自然エネルギーを利用した簡易電源システム

鶴岡高専 創造工学科 機械コース 本橋 元



## 安価な太陽電池コントローラとハブダイナモを利用した12V電源

### 1. はじめに

屋外に小規模電源があると照明や揚水、さらにはセンサで検出した各種フィールド情報の配信等ができる。ここでは庄内における冬期間の日照を考慮し、太陽電池・充放電コントローラ・バッテリーに風車(水車)駆動のハブダイナモを組み合わせたシステム(図1)を検討した。

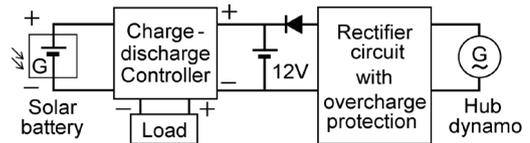


図1

### 2. 太陽電池コントローラ

MPPT(最大電力点追尾)制御は高効率だが本研究で対象とするシステムには過剰なので、安価なPWM制御の充放電コントローラ\*(以下, CNTL)の特性を調べた。太陽電池\*\*の出力特性とCNTL接続時の発電状態の比較を図2に示す。バッテリー電圧 $V_B$ が12.5V程度ではCNTLの有無による有意な差は無かった。 $V_B$ が高いと, CNTL無しでは充電電圧が16V程度となりバッテリーに負担がかかるが, CNTLがあると発電電圧は14.5V程度で電流も抑制される。このとき太陽電池は約0.5Hzで発電状態(約14.5V)と無負荷状態(約21V)を繰り返していた。本実験ではCNTL使用時に太陽電池最大出力の85%以上を得ることができた。

\*電菱, SA-BA10, 12V, 10A, \*\*定格30W,  $V_{pm}=17.28V$ ,  $I_{pm}=1.74A$

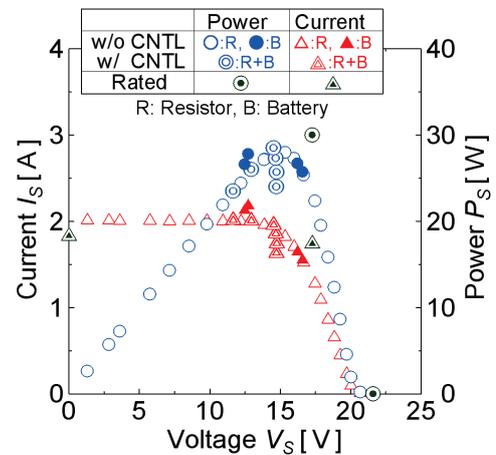


図2 太陽電池出力特性

### 3. ハブダイナモ

小型風車/水車でハブダイナモ(6V, 3W)を駆動し全波整流すると, 低速時には電圧不足でバッテリー充電できず, 高速時には過電圧・過充電の恐れがある。そこで倍電圧整流回路に過電圧防止のためツェナーダイオードD4の挿入を考えた(図3)。図4は負荷電圧(DC)13~15Vに対する回転数と発電電力の関係である。全波整流では50rpmでは出力が0の一方で, 回転数上昇に伴い発電量が増加する。本研究で提案する回路では低速回転時でも発電でき, 負荷電圧上昇につれて発電量が抑制されている。

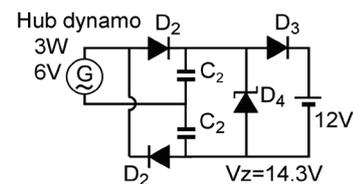


図3 倍電圧整流回路

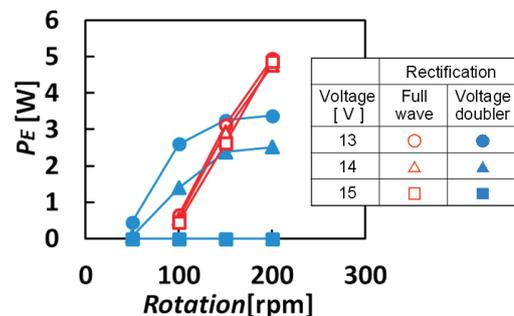


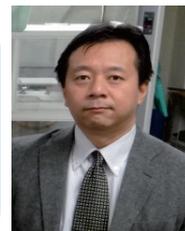
図4 ハブダイナモによる充電電力

### 4. おわりに

安価な太陽電池コントローラとハブダイナモにより, バッテリー過充放電防止機能を有する12V電源を構成できることが分かった。今後はフィールドで運用する予定である。

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  
**オゾン分解及び薬剤等処理技術を組み合わせた  
 低コスト型油水廃液の浄化技術の開発**

鶴岡高専 創造工学科 化学・生物コース 佐藤 司



**廃水処理（油水分離）を可能にする新たな試み～オゾンの効果的な導入～**

**1. 背景**

工業廃液や自動車解体、船舶の船底から廃出される油水（エマルジョン）は水と油が安定に混濁したもので、その処理には油凝集剤による沈殿、その後の濾過、脱水のために薬剤や処理時間、沈殿物の廃棄処理（二次コスト）といったコスト低下のための更なる改善が望まれている。オゾンは3つの酸素原子からなる分子（O<sub>3</sub>）で強い酸化力を持つことから微細気泡として供給することで凝集剤の使用量を減らすことに効果的であると考えた。

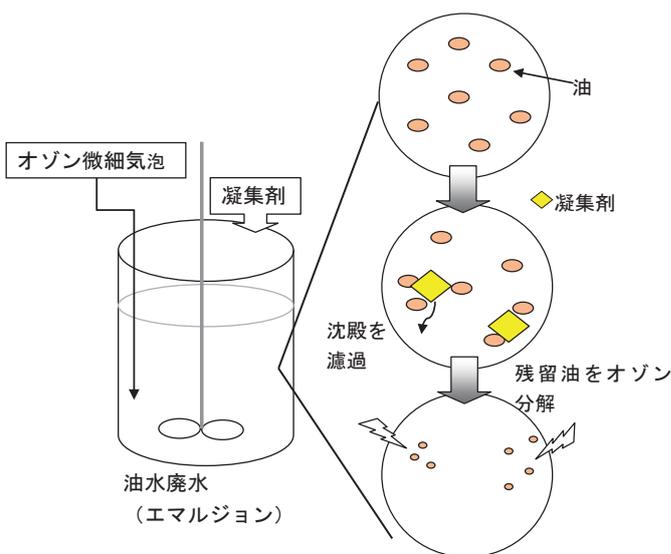


図1 排水処理のイメージ

**2. 方法**

廃液（油水エマルジョン）の参照物質として水道水に胡麻油を0.5%混濁させた液を準備した。凝集剤を液量に対して5%添加，沈殿分離後にオゾン微細気泡を供給した（図1）。濁度およびCOD（パックテスト）により水質評価した。

**3. 結果**

油水分離に使用する凝集剤には塩化アルミニウムが効果的であった（表1）。凝集剤の過剰投与は廃液の比重が高くなり沈殿しないこと，pH調整剤を多量に必要とするなど効果に限界が予想された。沈殿分離後，オゾン微細気泡を80分以上通気することで濁度及び臭気の改善効果を確認した（図2）。CODは始め5000ppm程度から処理後100ppm以下に低下した。

表1 凝集沈殿剤の種類と効果

凝集剤の種類	凝集沈殿効果 (A~C)
塩化アルミニウム	A; 沈殿生成
ポリ塩化アルミニウム	B; ゲル化
硫酸バンド	C; 沈殿せず
ミョウバン	
硫酸第二鉄	

**4. 今後の課題**

オゾンを効果的に利用するためには微細気泡技術の導入が効果的であった。今後，分解化合物の効果的な回収・除去と組み合わせることで効率良い低コスト型廃液の浄化が可能と見込まれる。

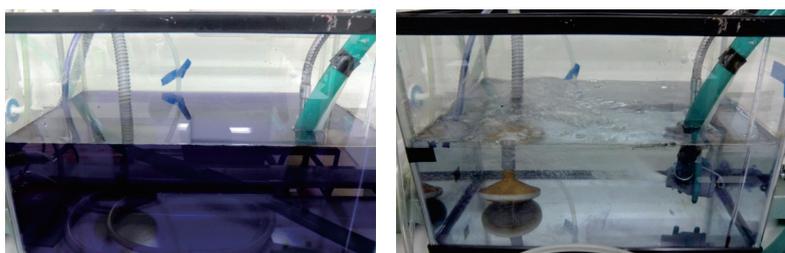


図2 オゾン微細気泡による水中の有機物(食用色素;青)の分解 (左)通気前, (右)通気80分後

製品・実用化が期待される研究活動に対する助成

## 風エネルギー吸収型減風装置用発電システムの 開発と発電電力の応用に関する研究

鶴岡高専 創造工学科 電気・電子コース 高橋 淳



### 庄内の防風雪被害を減少させて風のエネルギーを有効活用

#### 1. はじめに

庄内地域には、暴風雪を避けるために多くの防風雪柵が道路沿いに設置されています。風エネルギー吸収型減風風車と発電機を防風雪柵に組み込むことによって、防風雪柵で風を弱めるだけでなく、強風のエネルギーを大きく吸収して発電と風害の減少を目指します。本研究で使用する風力エネルギー吸収型減風風車は東北工業大学の野澤研究室で開発されたものです。

#### 2. 実験方法

図 1 に示すように減風風車は縦軸型のジャイロミル型風車を横向きに設置したような構造になっています。回転軸の上下に翼となる板が 2 枚あり、受風面の寸法は横 600 [mm]、縦 400 [mm] です。強風を発生させる装置としては、風洞実験装置を利用しました。風洞実験装置の大きさが風車の受風面積より小さかったので、風車の受風面すべてに風を当てることができませんでした。風速は 0 [m/s] から 22 [m/s] の範囲で実験を行いました。発電機としては、小型の 5 相ステッピングモータを利用し、発電機の出力には整流回路を接続して直流で出力を取り出しました。

#### 3. 実験結果

図 2 に風速と発電機の出力電力の関係を示します。負荷抵抗を 100 [Ω]、300 [Ω]、500 [Ω] としました。風速に比例して出力電圧が上昇しています。風車の前方と、後方約 50 [cm] の位置で風速を測定したところ、風速は 60 から 90 [%] 減少していました。防風雪柵の 2 から 3 倍の減風効果があることがわかりました。

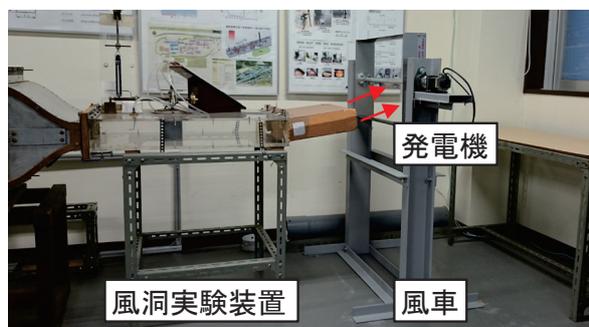


図 1 減風風車と発電機の実験装置

#### 4. 今後の課題

今回は風車の特性を事前に詳しく知ることができなかつたために、風車の特性と発電機の特性に相性の悪い部分がありました。実験によって減風風車は大きな起動トルクが必要であることがわかったので、今後は発電機の起動トルクの減少と出力の上昇や出力電力の活用方法などを検討します。

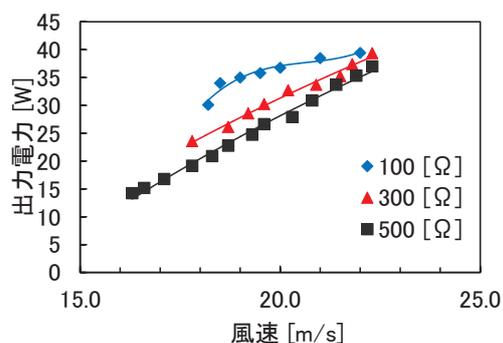


図 2 発電機の出力電力特性

製品・実用化が期待される研究活動に対する助成

## Android端末を用いた療育支援機器用 インターフェースの開発

鶴岡高専 創造工学科 機械コース 小野寺 良二



### 療育現場に適用できる汎用性の高い操作機器を目指して

#### 1. はじめに

本研究グループは重度の発達障がい児（主に心身機能障がい児）の療育者が児の療育において使用する支援機器（以下、支援椅子）の開発に取り組んでいます。この支援椅子は様々な機能を有していますが、療育では児を抱きかかえた状態となるため、それらを操作することに困難を要します。そこで、本研究では児を抱えた状態でも操作を可能とするインターフェースの開発に着手しました。具体的には、児を抱えて両手が使えない状態でも操作ができるように、使用者の発する声での操作を目指しました。

#### 2. 操作インターフェース

現在多くの方が使用しているスマートフォンに着目し、開発の用意さから Android 端末を用いた開発に着手しました。システム構成は、開発したアプリケーションを Android 上に呼び出し、音声入力を行います。入力後、音声に対応した信号が Bluetooth 通信によりマイクロコンピュータに送信されます。その後、信号に対応したコマンドがモータへ送信されます。現在、モータの駆動は椅子のリクライニング動作に直結しており、これにより無拘束での椅子の操作が実現されます。

#### 3. 評価実験

疑似的につくりだした雑音環境下で、録音した男女の発声音（例：まえ、うしろ、とまれ）を入力したときの正当認識率からの評価を実施しました。図1は男性の結果になります。横軸は雑音環境の音圧レベルで、数値が高いほどうるさい環境になり、縦軸は正当認識率です。図1より発する言葉での認識率の違いや周囲がうるさくなるほど認識率が低下することが確認されました。なお、女性においても同様な傾向となりました。以前調査した施設における療育環境音では約60dB 前後であり、今回の結果での62dBの「うしろ」では良好な結果を得ました。しかしながら、安全に使用するためには、少なくとも60dB 前後の環境音レベル下では、どの言葉でも100%の正当認識率を確保する必要があります。今後、その要因を検証し改良を加えていきたいと考えています。

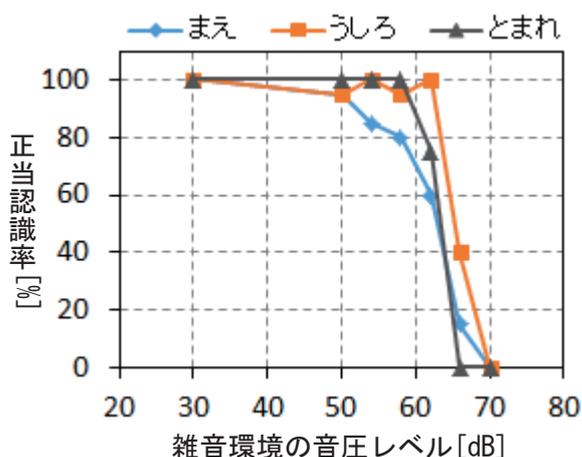


図1 疑似雑音環境と正当認識の関係

#### 4. おわりに

本研究では療育者向けの支援椅子の操作インターフェースの試作開発、評価を行いました。現時点では正当認識率が現場で使用するまでには至っておらず、更なる改良が必要であります。将来的には自身のスマートフォンを利用して操作ができるものになりたいと考えています。

製品・実用化が期待される研究活動に対する助成

## ヒト骨格筋の収縮動作を伴わない 制御信号のサンプリング

鶴岡高専 創造工学科 情報コース 宍戸 道明

### 誰もが超能力者，そんな介護福祉機器をめざして

#### 1. はじめに

「歩く」ことをはじめとして，日常生活では四肢から目，指先に至るまで私達は自由（随意的）に自身の行動を制御しています。しかし，加齢および遺伝性・進行性の疾患などにより，「頭で描いた通りの動作がとりにくい」とされるケースがあります。とくに加齢を要因とするケースは，少子高齢化が進展する社会的背景において目を背けられない喫緊の課題と言えましょう。

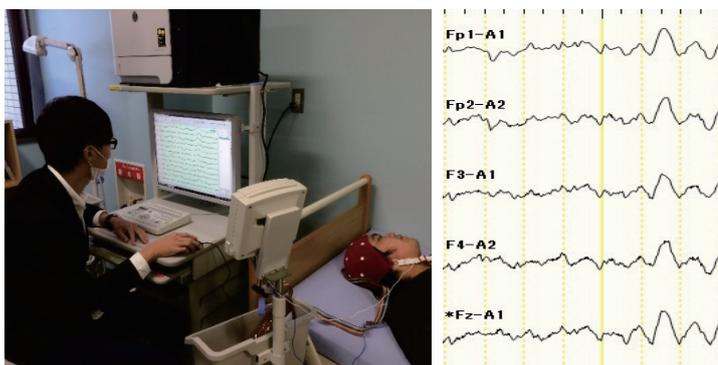
現在，超能力と言われるテレキネシス（念動力），テレポーテーション（瞬間移動），テレパシー（精神遠隔感応）など，およそ想像の話だと思われてきたことの実現に向け，世界的に盛んに研究されています。たとえば脳（brain）の機能を機械（machine）で補助，調整（interface）するブレイン・マシン・インターフェース（BMI）技術は，既に一部，医療分野で実用化され，情報通信やゲーム，ロボット制御など応用範囲が広がろうとしています。しかし我々一般人にとっては，まだまだその技術を身近に感じる機会は極めて限定されています。

本研究では，四肢（手足および指）の筋肉を使用せず，頭で描いた機器動作をさせる研究に取り組みました。そして，誰もが超能力者を実感できるシステム構築と社会への応用を目指しています。

#### 2. 方法

本研究のアプローチは，1) 脳波を切り替える随意的弛緩集中（アクティブ制御），2) 自律神経系の作用による非随意的制御（パッシブ制御），3) 筋電信号を活用した身体拘束下での機器制御（オンデマンド制御）の3つを柱としています。今期は，生体信号のサンプリングのためのハードウェア構築とインターフェースについてそれらの各機能評価を行いました。

なお，これらの取組みにより得られた成果と知見は，今春の学会発表（6件を予定）でさらに議論を深めてゆき，技術の社会還元を加速させたいと考えています。



(a) 脳波計測

(b) 実際の脳波データ

図1：研究の様子

#### 3. 最後に

本研究で得られた知見は，応用研究のプラットフォームを確立する上でとくに重要なものです。鶴岡高専技術振興会の本事業への理解と助成に感謝いたします。

製品・実用化が期待される研究活動に対する助成

# 非対称歯型を有する歯車の強度評価

鶴岡高専 創造工学科 機械コース 増山 知也



## 従来の規格にとられない新しい形状の歯車の実現を目指して

### 1. 緒言

歯車対には自身の等速回転運動を相手にも等速回転運動として伝えるという使命があり、そのためほとんどがインボリュート曲線という形状になっています。さらに扱いやすさから圧力角（歯の傾き具合） $20^\circ$  が標準的な規格品とされ、左右対称です。しかし、多くの機械装置では一方向への力の伝達が主であることから、左右非対称な形状とすることで一層の高強度化が期待できます。

### 2. 応力解析

図1に ISO 標準の歯形と、左側の歯の圧力角を大きくした形状を示します。図中の色は、歯先負荷に対する応力を示します。圧力角を大きくすると、歯元が厚くなり応力が低減します。また、図2に示す曲率半径は高圧力角で大きくなり、表面損傷が軽減します。一方、伝達トルクは基礎円半径が小さくなるほど、すなわち圧力角が大きくなるほど不利になります。これらの影響が重畳し、各種材料に対する許容トルクが図3のように算出されました。

### 3. 今後の課題

材料に応じた最適な歯形を提示する設計支援プログラムを開発したいと考えています。

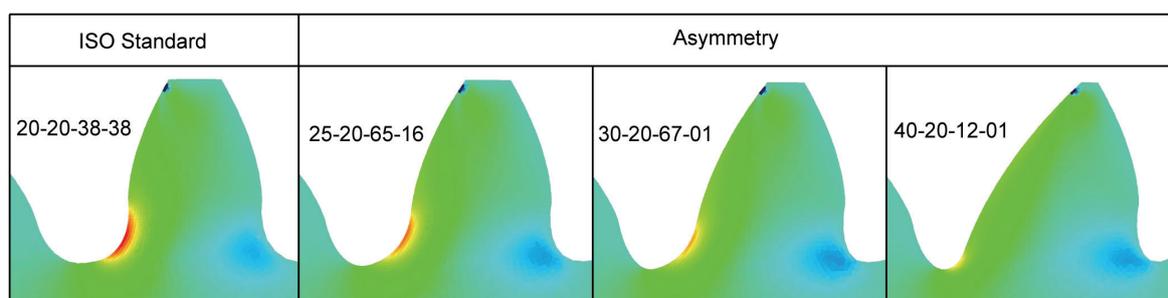


図1 非対称な歯形と内部の応力

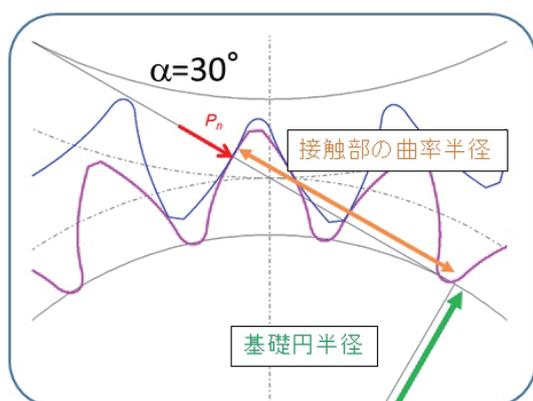


図2 許容トルクに影響する因子

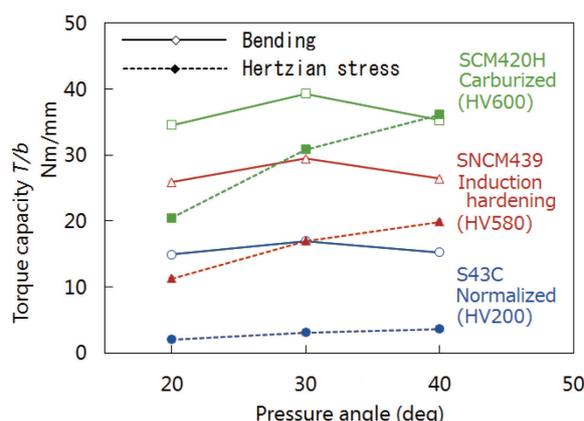


図3 各種材料に対する許容トルク

学術研究の充実発展に対する助成

## アウトプットを促す「フォーカス・オン・フォーム」アプローチが高専生の一般英語及び専門英語の運用能力伸長に与える効果に関する予備調査

鶴岡高専 創造工学科 基盤教育グループ 阿部 秀樹



### 外国語発音指導におけるフォーカス・オン・フォームの可能性

#### 1. はじめに

近年、「積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度の育成」が教室における外国語教育の重要案件となっており、そのような趨勢の中で最近注目されている教授法がフォーカス・オン・フォーム (FonF) であり、学習者がコミュニケーションを行う中で、語彙や文法などの言語の形式 (form) に意識を焦点化する (focus) 指導法である。本研究は、FonF における知見を教室での発音指導に応用し、指導前後の聞き取り (perception) 発音 (production) 及び総合力 (聞き取りと発音の合計) の点で FonF の有無がいかなる指導効果につながるか比較・検証を試みた。

#### 2. 方法

実験への参加は同学年の2クラス、1クラスが実験群 (EG)、もう1クラスが統制群 (CG) で、EG にはFonFによる弱形 (弱母音, [ə]) の指導を行うが、CGの指導にはFonFの特徴、すなわちアウトプットを促すFonF指導の特徴がない。一クラス40名の在籍であるが、事前 (PRE) と事後 (POST) のテストや指導時欠席した参加者を除外するとEG、CGの参加者数は下記の通りとなった。指導期間は3週間合計8時間の授業時間の内、PREに2時間、POSTに2時間、指導に4時間充てられた。テスト項目は聞き取りでは母音識別とディクテーション (満点30点)、発音では文章の読み上げと絵の描写を評価した (合計30点)。聞き取りと発音の総合点は60点。

#### 3. 結果と考察

EG と CG の得点と標準偏差及び統計値を下記に示すと、PRE 段階では EG、CG 共に t 検定 ( $p$  値) と効果量 ( $d$  値) からほとんど差がないことが分かる： $p$  値は 0.05 以下になればなるほど差が有意であり、 $d$  値は、0.2 以下では効果なく、0.5 以上で中程度の効果、0.8 以上は効果大とみなす。ところが、指導後には極めて有意な差で EG が CG を圧倒している。この結果は、EG においてのみ行われた FonF に基づく指導によるものであり、FonF は学習者の発音運用能力伸長に限定的ながら貢献していると考えられる。

	Test Score	EG (n=30)	CG (n=31)	$p$ (t-test)	$d$ (Cohen's $d$ )
PRE	Perception	11.57±1.92	11.55±2.20	0.97	0.01
	Production	13.27±3.19	13.26±4.27	0.99	0.00
	Total	24.84±4.04	24.81±4.72	0.98	0.00
POST	Perception	16.20±2.82	14.52±2.66	0.02	0.94
	Production	13.3±1.47	11.97±1.64	0.0014	0.62
	Total	29.5±3.42	26.48±3.12	$P<0.001$	1.00

学術研究の充実発展に対する助成

# 無人航空機(Unmanned Aerial Vehicle; UAV)を用いた 農業用フィールドセンサ情報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



## UAV の自律飛行による農業用フィールドセンサ情報取得

### 1. まえがき

農業分野では経験や勘による生産が多く、ベテラン農業従事者のノウハウの伝授が困難な場合が多い。農業従事者のノウハウの蓄積および農業産業の高度化のために、農業用フィールドセンサ情報取得が重要である。フィールドセンサ情報を蓄積し、ベテラン農業従事者のノウハウと結びつけることで、ノウハウの伝授及び意思決定支援を行うことができる。

### 2. 無人航空機を用いた農業用フィールドセンサ情報モニタリングシステム

図1で示すように、本システムは UAV の定期的な自律飛行により必要な場所のみに設置されているフィールドセンサの情報取得し、Base Station に着陸後サーバへ伝送するフィールドセンサ情報モニタリングシステムである。

本研究では、以下のように検討を行っている。

- ① UAV の自律飛行によるフィールドセンサ情報取得
- ② 自動給電可能な Base Station の構築

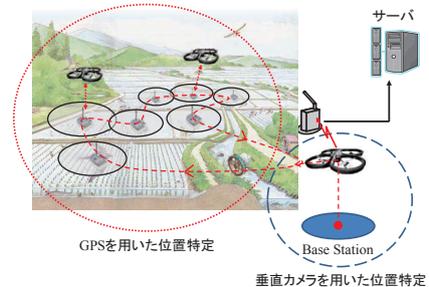


図1 提案システム

### 3. UAV の自律飛行によるフィールドセンサ情報取得

屋外（高専グラウンド）で UAV を自律飛行させ、センサ情報取得を行った結果、安定的なセンサ情報取得ができた。図2は各センサからの受信信号強度（RSSI）を示している。

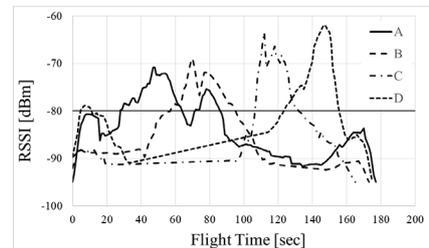


図2 屋外実験でのセンサの受信信号強度

### 4. 自動給電可能な Base Station の構築

UAV の自動給電のためには Base Station に正確に着陸させる必要がある。屋外で昼夜における位置特定のために、昼間では色マーカと LED マーカを利用し、夜間では LED マーカを利用して UAV の位置特定を行う。また、着陸時の誤差があっても滑り込んでしまうように設計した（図3）。



図3 Base Station の構築

### 5. むすび

本研究では、農業用フィールドセンサ情報を安定的に取得するために、UAV の自律飛行によるフィールドセンサ情報モニタリングシステムを提案し、屋外で安定したセンサ情報取得ができた。さらに、UAV の自動給電のための Base Station のプロトタイプを構築した。

今後の課題として、UAV を Base Station に着陸させるための制御などがある。

学術研究の充実発展に対する助成

# 遷移金属酸化物の物性評価における 厳密交換相互作用の効果

鶴岡高専 創造工学科 電気・電子コース 大西 宏昌



## 厳密交換相互作用を取り入れた計算スキームの確立

### 1. 背景

遷移金属酸化物は、遷移金属の 3d 軌道電子の強い局在性により、温度、圧力、組成比等が僅かに変化するだけで劇的に物性が変化し、多彩な電子状態を示す。高温超電導、金属絶縁体転移等がその最たる例であり、これらの性質を電場・磁場・光といった外場によって制御する事でトランジスタ等の電子デバイスへと応用する試みが近年多数行われている。本研究は、上記のデバイス開発の視点も鑑み、第一原理電子状態計算法による遷移金属酸化物の物性理解を目的としている。

### 2. 第一原理電子状態計算法と厳密交換相互作用

第一原理電子状態計算法とは、物質の組成比のみを入力パラメータとする非経験的(理論的な仮定によるパラメータを含まない)計算手法で、実験との比較が容易な点等から物性シミュレーションの標準的な手法の一つとなっている。手法には大別して、密度汎関数法(DFT)と Hartree-Fock (HF)法があるが、計算コストの面から固体系では DFT を中心とした研究がこれまで行われてきた。しかしながら、近年、HF 法に現れる厳密交換相互作用が遷移金属酸化物の物性理解に重要である可能性が示唆されている。そこで本研究では遷移金属酸化物の電子状態において、厳密交換相互作用がどのような寄与を果たすか、DFT-HF Hybrid 計算法により調べた。

### 3. 結果及び課題

計算は強相関金属である  $\text{SrVO}_3$  及び、電子ドーピングにより磁性変化を伴う絶縁体金属転移を示す  $\text{CaMnO}_3$  について行った。厳密交換相互作用により、前者では図 1 に示すような、軌道分裂解が存在する事が分かり、これは最新の角度分解光電子分光法による実験結果を理解する上で重要と考えられる。また、後者では、厳密交換相互作用により強磁性(FM)状態が相対的に安定化しており、これは電子ドーピング  $\text{CaMnO}_3$  の電子相図を理解する上で重要な知見である。

今年度の研究により、厳密交換相互作用を取り扱うための計算スキームは確立できたので、今後は薄膜系への適用など、実験とよりマッチアップした内容へと昇華させていく予定である。

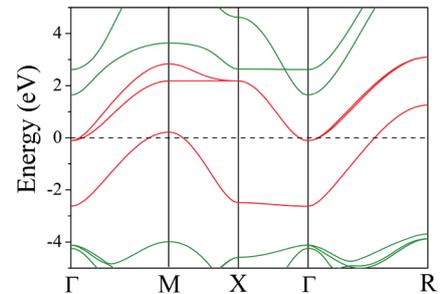


図 1:  $\text{SrVO}_3$  の軌道分裂解。赤線で示した 3 本のバンドが厳密交換相互作用により 2 本と 1 本に分かれている。

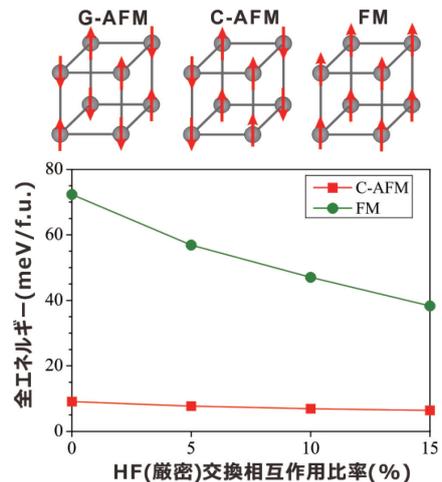


図 2: 上手の矢印は各磁気秩序状態における電子の磁気モーメントの向きを表す。下図は  $\text{CaMnO}_3$  の全エネルギーの厳密交換相互作用比率依存性。G-AFM 状態のエネルギーを基準としている。

学術研究の充実発展に対する助成

# SOFC用固体電解質Ba<sub>2</sub>In<sub>2-x</sub>(Mg,Zr)<sub>x</sub>O<sub>5</sub>系の 新規合成と二元固溶効果の解明

鶴岡高専 創造工学科 化学・生物コース 伊藤 滋啓



**家庭で使える高性能燃料電池に使用できる材料開発を目指す！！**

## 1. 背景／はじめに／緒言

近年、燃料電池は次世代エネルギーデバイスとして大変注目を集めている。その理由として燃料電池のクリーンな発電方式（水の電気分解の逆反応： $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{電気エネルギー}$ ）が挙げられる。また、燃料電池は様々種類があり、使用するシチュエーションによって使い分けができる。その様々種類がある燃料電池の中で、最も発電の効率が良い固体酸化物形燃料電池（SOFC）の材料開発について研究を行った。

## 2. 方法

試料はボールミルを用いた固相反応法で合成した。各原料粉末を所定の組成となるよう正確に秤量した後、ボールミルを用いて24 h 湿式粉砕・混合した。得られた粉末を1273~1473 K-5~10 h で仮焼した後、ふるい(53 $\mu\text{m}$ )にて粒経を整え、一軸加圧成形(4.9 MPa/cm<sup>2</sup>)および静水加圧成形(169 MPa/cm<sup>2</sup>)で直方体に成形した。成形体は1473~1673 K-10 h 空气中で焼結した。得られた試料について粉末 X 線回折法(XRD)による相の同定および格子定数・体積、相対密度の算出を行った。試料の評価は粉末 X 線回折、電気伝導度測定も行った。

## 3. 結果

母体試料は特異な相転移を有するBa<sub>2</sub>In<sub>2</sub>O<sub>5</sub>で、そのIn位置にMgとZrを平均して3価になるように混ぜたBa<sub>2</sub>In<sub>2-x</sub>(MgZr)<sub>x</sub>O<sub>5</sub>系を合成した。XRD測定の結果、xの固溶量が0 $\leq$ x $\leq$ 0.3の固溶範囲で斜方晶ブラウンミラライト型構造の単一相、x=0.4では立方晶ペロブスカイト型構造の単一相が得られた。直流四端子法により電気伝導度測定を行った。電気伝導度とは電気の流れやすさを示したもので、その値が大きければ大きいほど電気が流れやすいことを示す。その結果、x=0.3の試料が最も高い電気伝導度を示した(Fig.1)。その値は現在SOFCの固体電解質として用いられる8YSZに匹敵する電気伝導度であった。

## 4. 考察／今後の課題／最後に

高い電気伝導度を有するBa<sub>2</sub>In<sub>2-x</sub>(MgZr)<sub>x</sub>O<sub>5</sub>系はその特性を活かし、SOFCの固体電解質のみではなくアノード電極の反応活性触媒(Fig.2)としての可能性を持つことが分かった。

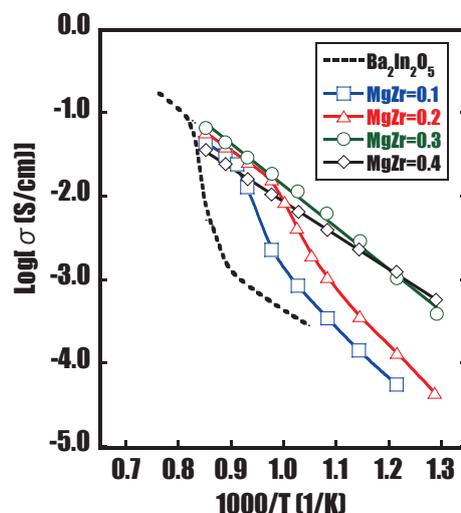


Fig.1 電気伝導度のアレニウスプロット

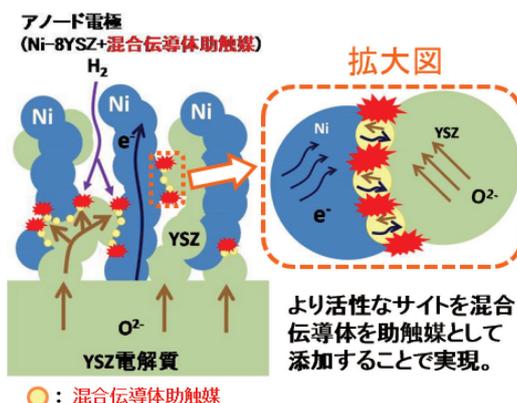


Fig.2 アノード電極内の触媒の働き

学術研究の充実発展に対する助成

# 中小企業における 「中断—再就職型」女性のキャリア形成

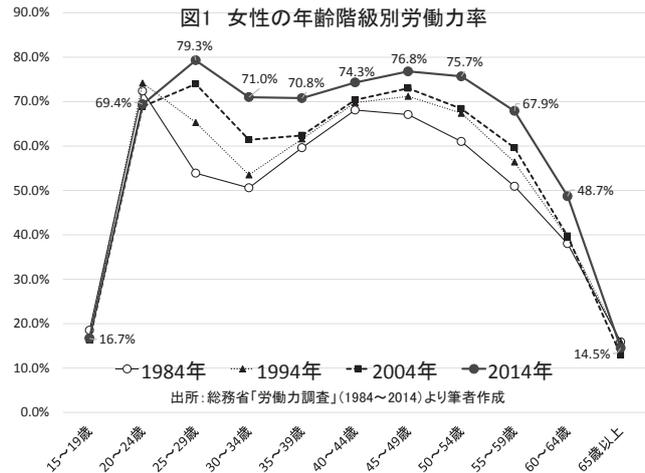
鶴岡高専 創造工学科 基盤教育グループ 薄葉 祐子



## 庄内地域で女性活躍は本当に進んでいないのか

### 1. 背景

日本の女性の年齢階級別労働力率は30代に一旦落ち込むM字型カーブを描く。これは出産や子育ての時期に一旦離職し、年齢が上がるにつれ再就職する女性が増加していくことを示している。山形県は全国的に見て、「女性の就業率が高い」「女性の正社員比率が高い」「男女による勤続年数の差が小さい」「男女間給与格差が小さい」という一方で、女性管理職比率は全国的に見て低く、女性活躍が進んでいないように見受けられる。



### 2. 方法

庄内地域の女性の職業生活における活躍状況を明らかにするため、学校卒業後の初職から現在までの職業生活に関する個人対象の「女性の職業生活に関するアンケート」調査を実施（回収率60.0%）し、中断—再就職を含めたキャリア形成を調査した。加えて、庄内地方の地域経済における女性の活躍状況や活躍支援・推進の取り組み等の実態を把握するために、「女性活躍支援・推進等に関する企業調査」を行った（回収率55.4%）。

### 3. 結果

「女性の職業生活に関するアンケート」調査では、専門技術職（保育士、幼稚園教諭、看護師等）とそれ以外の職業従事者を比較した結果、初職の勤続年数は専門技術職で平均14.8年、専門技術職以外では平均10.7年であった。また40歳以上において、現職で本人が管理職である事例は1件、役職はついていないが実際は管理職相当の仕事をする人を見聞きしている人の事例は6件となっている。このことから、女性が活躍できる職場はまだまだ限定されているといえる。

「女性活躍支援・推進等に関する企業調査」では、女性管理職の割合が10%に満たない企業は56.1%で、女性管理職が1人もいない企業は34.1%であった。また「正社員転換制度」がある企業は48.9%でそのうち女性の利用実績ありは65.0%、結婚や出産等で退職した女性の「再雇用制度」が整備されている企業は14.6%でそのうち利用実績ありは33.3%であり、女性のキャリア形成を分断させないための支援策の整備が必要であることが明らかとなった。

### 4. 最後に

本研究にご協力いただいた鶴岡高専技術振興会の会員企業様ならびに「女性の職業生活に関するアンケート」調査にご回答いただいた方々に感謝申し上げます。

## I - 2. 啓発活動

### ① 市民サロン

市民サロンとは、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「見直そう、運動と食事からー私たちの体のための第一歩ー」、9月「再発見！おいしい庄内のひ・み・つを探る」、10月「庄内産エネルギーが温暖化に挑む！ー見直そう身近な資源ー」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

産業技術フォーラムとは、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、1月に2回開催された。



11月開催の様子

### ③ 出前講座

出前講座とは、ご相談いただいた企業へ鶴岡高専教職員が出向き、「社員教育」や「技術改善」など様々な分野について行う講座。



今年度開催の様子

### ④ 産学合同研究発表会

産学合同研究発表会とは、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「見直そう、運動と食事から—私たちの体のための第一歩—」8/4開催

## こころの健康を保つために ～生活の中でひと工夫～

山形県立こころの医療センター 主任看護師 安部 和明



### 日々の生活で【ものは考えよう】の実践を！

#### 1. はじめに

こころの健康を目指して「ものは考えよう」の効果と実践についてお話していきたいと思います。落ち込む出来事やショックな出来事があった時、家族や友人からアドバイスを受けて気分が楽になったことはありませんか。また「ものは考えよう」という言葉に納得した経験はありませんか。出来事自体は変えられなくても、出来事に対する捉え方（考え方）を変えることで気分を楽にしてストレスを和らげることができます。一度体験してこころの健康に役立てください。

#### 2. 方法

「ものは考えよう」を実践するために効果のある練習は、マイナスの出来事をプラスに表現してみることです。

- ①「大好きなフルーツジュースがあと半分しかなくなった・・・(悲)」
- ②「課長、営業に行ってきましたが、10件のお宅を訪問して7件のお宅で話を聞いてもらえませんでした・・・(涙)」
- ③「そっちで遊ばないで！」
- ④「あなたは、どんな時でものんびりしているね」
- ⑤「まったく・・・あなたはおせっかいなんだから！」

- プラス変換例①「ジュースはまだ半分もある」 ②「3件のお宅で話を聞いてもらった」  
③「こっちで遊んでね！」 ④「どんな時も動じないね！」  
⑤「めんどろみが良い人ね！」

#### 3. おわりに

みなさんいかがでしたか。「ジュースはまだ半分もある」「3件のお宅で話を聞いてもらった」など、マイナスな出来事をプラスに表現することができます。そして、同じ出来事でもプラスに変換するだけで、気分が楽になり少し明るい気持ちになります。また、あなたの前向きな返答に周りの人も明るくなるかもしれません。

現代社会は周りを見渡すとストレスばかりです。しかし、出来事自体を変えられなくても出来事に対する捉え方（考え方）は変えることができます。日々の生活で「ものは考えよう！」を実践しながら、気分を楽に気持ちを明るくして、こころの健康を保っていきましょう。

第1回「見直そう、運動と食事から—私たちの体のための第一歩—」8/4開催

## 自分の健康と子どもたちの健康を守るためにできること

鶴岡高専 創造工学科 基盤教育グループ 松橋 将太



### 食生活を見直し、病気に負けない体作りと日々の活力を手に入れよう！

#### 1. 背景／はじめに／緒言

現代の病気は主に生活習慣病と呼ばれるものが多くなっています。特に、心疾患や動脈硬化、脳疾患は重大な病気であり後遺症も強く残ることが多いと報告されています。近年では10代から50代にかけて糖尿病体質の人が増加傾向です。これらが引き起こす弊害への対策として、日々の中で出来る事を紹介していきます。

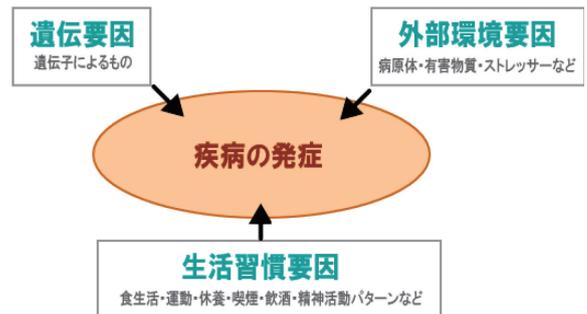


図1 疾病の発症に関わる要因  
(厚生省保健医療局生活習慣病対策室)

#### 2. 最も身近で大切な「食事」

人の体は食事できていると言っても過言ではありません。食生活で重要なことは3つです。

##### ① 食事のバランス

出来るだけ薄味に、多彩なおかずを意識しましょう。

##### ② 食べる順番

図2の様に熱量(kcal)の低いものから食べる事で血圧の上昇も抑える事が出来ます。

食事の初めには食物繊維を摂取する事で、以降の食事における余分な糖分や脂質を包み流してくれる作用を発揮し、生活習慣病対策には効果的です。

##### ③ 水分をこまめに摂ること

1日に必要な水分は約2L程です。そのうち食事からは500ml程しかありません。そのため、気がついたときに進んで水分補給を行う事で、体内の様々な機能が向上するとされています。例としては肌の質感への影響が挙げられます。

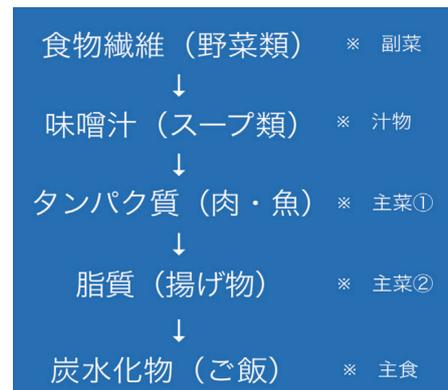


図2 生活習慣病予防の為の食事順番

#### 3. 最後に

「食」という字は「人」に「良」と書きます。食事は家族で過ごす楽しいひと時でもあると同時に、家族みんなが健康で楽しい日々を過ごすための欠かせない時間でもあります。私たちの未来は、体も心も健康でいられるからこそ、未来が楽しみなもの、良いものとなるのだと思います。

身近な「食」に焦点を当て、これからの未来のために病気に負けない体(習慣)作りをしていきましょう。

第2回「再発見！おいしい庄内の ひ・み・つ を探る」9/7開催

## お米について詳しく知ろう！ ～庄内の米づくりと品種開発～

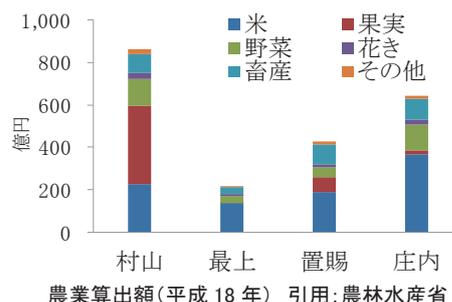
山形県農業総合研究センター水田農業試験場 研究員 阿部 洋平



### 庄内地域は全国に誇る米どころ&品種開発情熱の地！！

#### 1. はじめに

私たちが住む庄内地域は恵まれた自然環境（比較的温暖な気温、きれいで豊富な水、広大な庄内平野、など）の下、稲作栽培が盛んに行われています。山形県に占める水稲の作付面積の割合は4割を占め、米の産出額が最も多い地域になります。また、庄内の各地域で、特色のある様々なPR活動が行われています。



#### 2. 水稲の品種開発

庄内地域は古くから民間育種が盛んに行われており、明治から昭和初期にかけて57人の民間育種家が176品種を育成してきました。その中には、「亀ノ尾」や「森多早生」など、現在栽培されている品種の礎となったものが数多く存在します。

現在の山形県の水稲品種開発は、山形県農業総合研究センター水田農業試験場（鶴岡市藤島）で行われています。新品種ができるまでには、交配してから10年近い年月がかかります。平成3年にデビューした主力品種「はえぬき」や、ブランド米として全国的に評価が高い「つや姫」も、長い時間をかけて開発されました。



交配作業の様子



はえぬき

#### 3. 品種開発のこれから

現在、従来からの育種法に加え、新たな技術を取り入れながら新品種の開発に取り組んでいます。DNAマーカー選抜技術、分析機器を活用した総合的な食味評価、高温耐性に優れる（暑さに強い）品種の開発など、生産現場のニーズにあった、山形県の稲作を牽引する画期的な新品種が開発できるよう、頑張っています。

#### 4. 最後に

食の多様化や人口減少など様々な環境の変化があり、1人当たりの米消費量は年々減少しています。

今、山形県や生産団体などでは、米の消費拡大に向けた様々な取り組みを行っています。ぜひ、皆さんにもおいしい庄内のお米を食べて、米の消費拡大に一役買ってもらえればと思います。



米消費拡大の取り組み  
引用:全農山形HP

第2回「再発見！おいしい庄内の ひ・み・つ を探る」9/7開催

## 豊かな自然を育む微生物のグローバルな活躍

鶴岡高専 創造工学科 化学・生物コース 久保 響子



### 微生物はどこにでもいて、皆さんの暮らしに貢献しています

#### 1. 微生物とは何か？

普段目に見えない微生物はいったいどのように私たちの生活に関わっているのでしょうか。発酵食品などでおなじみの微生物ですが、私たちが日常的に恩恵を受けている豊かな土、水の流れ、広大な海、その全てにおいて炭素や窒素、硫黄など様々な物質の循環に大きく関わっています。目に見えないほど小さいのに、地球規模での大活躍。今回のサロンでは身近な環境に生息する微生物の生き様と多種多様な働きについてご紹介します。

#### 2. 微生物はどこにいて何をしている？

微生物はさまざまな環境に生息しています。例えば発酵食品や医薬品の製造等で日頃から人間に活用されています。一方病原性を持つ微生物もありますが、全体のごくわずかにすぎません。水田土壌、湖、海洋など微生物の生息環境は多岐にわたります。環境中に生息する微生物のうち99%以上は分離培養されておらず、個々の性質を調べるのは難しい状況にあります。近年では分子生物学的な手法を駆使して、培養が困難な微生物の性質を遺伝子やタンパク質等の分子レベルで明らかにしようという取り組みが活発になされています。加えて形態的に判別の難しい微生物を遺伝子レベルで区別し、環境中での分布や数が調べられるようになってきました。

今回のサロンでは、私が取り組んできたテーマのうち温泉に生息する微生物を例に挙げてお話ししました。90度近い源泉の湧き出す温泉の中にも、好熱性の微生物がたくましく生活しています。例えば長野県の中房温泉には微生物が形成するマット状の塊が存在します。65度付近のうす緑色のマットの中には温泉水に含まれる硫化水素を酸化してエネルギーを得る微生物、酸化により放出される硫酸イオンを還元する微生物、また硫化水素を用いて光合成を行う微生物などが共存しており、お互いに硫黄の酸化還元を請け負うことで安定した群集が保たれていると考えられます。通常肉眼で見ることはできない微生物が、大きな塊をつくるほどに生育できるのは、微生物間での物質の循環が成立していること、高温環境であり捕食者が少ないこと、温泉水から硫化水素が絶え間なく供給されていることなどが理由として考えられます。

#### 3. 微生物は私たちとどう関わっている？

微生物は私たちの身の回りに広く生息しています。微生物は種数が多いだけでなく、様々な代謝能力を生かして多様な環境に適応する力を持っています。我々が日々生活している自然環境の調和のとれた豊かさは、微生物によって支えられている部分が多いのです。



第3回「庄内産エネルギーが温暖化に挑む！ー見直そう身近な資源ー」10/5開催

## 再生可能エネルギーと省エネは 温暖化防止を推進する車の両輪

庄内町風車村 村長 工藤 時雄



### 風力発電発祥の地で町民の心の中に節電の風が吹き出した『庄内町町民節電所』事業

庄内町（旧立川町）は日本三大悪風といわれる（清川だし）を利用して何とか風力発電が出来ないかと幾度となく実験を繰り返しましたが、結果、風が強すぎて風力発電の実用化は無理だとの結論に至ってしまいました。その後、竹下内閣のふるさと創生 1 億円事業があった時再び風力発電に挑戦し、苦難の末ついに日本初となる風力発電による売電の道を切り開きました。庄内町の流した汗は今、日本中に広がった風車の広がりまさに「大河の一滴」だったと思われます。それを一分始終見ていた町民が「せっかく町が苦勞して作った電気だものもって皆で大事に使おぜー」と今度は町民の心の中に節電の風が吹き出しました。

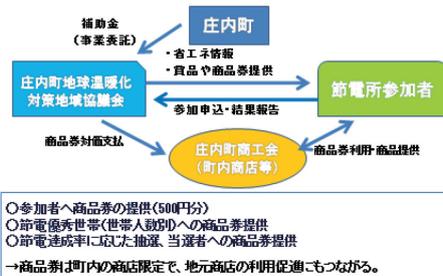
#### 風力発電所と町民節電所のある庄内町



### 町民参加型の節電事業『町民節電所』の誕生

#### 庄内町町民節電所事業

##### 事業の仕組み



『町民節電所』開始当初は毎年 100 世帯を公募していましたが、町村合併を機に 500 世帯を公募する事にしました。募集方法は町の広報に折り込んだ申込書に記入して役場に提出する方法。節電所の実施期間は毎年電気を多く使う 7 月、8 月の 2 カ月間、無理の無い節電を行い結果は電力会社の検針表を事務局に提出頂くという極めて簡単な方式です。また、ただ“我慢、我慢の節電”だけでなく手作りキャンドルを灯してのキャンドルナイトを実施し、ミニコンサート等も楽しめます。

平成 15 年度より開始以来今年で 13 年目。約 7000 世帯の庄内町で半数以上の 4011 世帯（累計）が参加し、電気の削減量は 149.745KWh、CO<sub>2</sub>削減量は 83.8 トン-CO<sub>2</sub>。1 人 1 人の節電量は小さいですが、皆で僅かずつでも節電すれば大きな力になります。

今後、地球温暖化は確実に進行していく事が予想されますが、それを防止するには再生可能エネルギー開発と『町民節電所』などの節電事業が最良の道であると思います。継続は力、一人が大きく節電するより大勢が少しずつでも長く節電するやり方が大事。『町民節電所』は手法を変えながら今後とも継続致します。

◆これまでの取り組み結果

項目	平成15年度	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	12年累計
実施期間(ヶ月)	8	8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	34カ月
参加世帯(世帯数)	100	100	100	95	207	200	200	100	600	810	400	410	3,429世帯
節電率(世帯数)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
節電率(%)	0.0	75.5	78.0	83.4	87.3	73.3	75.3	74.5	70.4	74.4	75.3	80.3	74.8%
参加世帯(世帯数)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
節電達成率(世帯数)	74	51	60	50	150	100	80	10	346	240	100	220	1,908世帯
達成率(%)	04.1	03.0	03.0	00.7	02.0	01.0	01.0	01.0	05.0	03.0	02.0	05.0	05.5%
削減量(総物)	15,127	8,200	3,000	4,410	▲1,000	3,216	8,700	▲19,745	62,140	53,000	3,230	17,000	197,810kg
平均削減率(%)	0.3	4.1	4.0	4.3	▲1.5	2.3	4.3	▲17.3	10.4	9.7	1.0	8.6	4.8%
総削減率(%)	39.5	50.5	29.3	20.7	52.7	34.0	40.3	51.6	43.0	40.7	47.1	70.0	47.0%

★例えば、平成 26 年度も実施した場合は節電率は、1.02、2.2 削減の削減率となり、CO<sub>2</sub>削減では、5.7 トン-CO<sub>2</sub>、約 4,100 本(約の本1本当たり 34 kg)を削減するとして(試算)本報といたの同等の削減といえます。

★1.2 年間にわたるCO<sub>2</sub>削減削減量 83.8、2.2 トン-CO<sub>2</sub> (削減削減: 1.0.560kg-CO<sub>2</sub>/人)

## ストーブで木を燃やすワケ ー地球の温暖化防止？ー

鶴岡高専 創造工学科 機械コース 末永 文厚



**木を利用していれば二酸化炭素の増加はなく、地球に優しく生きられます！**

### 1. はじめに

人が吐く息で出した二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)は、森林に吸収されて酸素になります。その酸素を吸って人は生きています。人は生活でエネルギーを使います。例えば冬になると部屋を暖房しますが、木からできた燃料をストーブで燃やすのは良いことです。なぜでしょうか？ 薪ストーブを買うと補助金が頂けるようです。木を燃料にすることについて少し考えてみましょう。

### 2. カーボンニュートラルという考え方

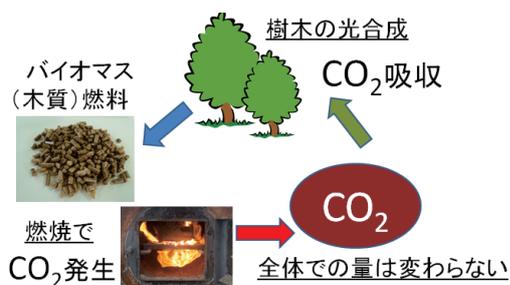


図1. カーボンニュートラル

木の成分には炭素が含まれるので、これを燃やすとCO<sub>2</sub>が出ます。このCO<sub>2</sub>は木によって吸収されるので、全体のCO<sub>2</sub>の量は変わらないと考えよう。これをカーボンニュートラル(図1)と言います。人の生活で出るCO<sub>2</sub>量は年間約260億トン、自然が吸収できる量は約110億トンなので、地球上に毎年約150億トンのCO<sub>2</sub>が溜まって行きます。これが地球温暖化の原因になります。

### 3. 木からできたバイオマス燃料



図2. 薪



図3. 木質ペレット



図4. 薪ストーブ

庄内で捨てられたりした樹木を切断した「丸太」、それを割った「薪」、もっと細かくした「木材チップ」、チップを乾かして圧縮して粒にした「木質ペレット」などのバイオマス燃料があります。薪、木質ペレット等を燃やして

暖を取る優雅なストーブはいろいろあります。寒い夜に家の中で火が燃えているのが見え、ストーブの上に載せたケトルから湯気が立ち上っている、カタログの写真を見ているだけで、なにかホッとしてしまいます。

### 4. おわりに

山形県でも進められている大型バイオマス(発電)施設は事前調査を含めて設置に時間がかかります。また、運転に入ると大量の木材を集める必要があります。一方、木を燃やす小型のストーブは、私たちの決断ですぐに使用が始められます。健康に気を配り、環境や資源を大事にして、子供や次世代に繋げられる社会を実現するために、少しでも気(木)を使う努力をしませんか。補助金については、鶴岡市や山形県のホームページを見たり、ストーブ販売店に聞いてみるのが良いと思います。

第42回 11/19開催

## 鋳鋼品製造技術開発と ものづくり若手技術者に望むこと

元 株式会社日本製鋼所 鋳鋼・鋳造コンサルタント 津村 治



### もの造り技術者へ開発、失敗事例や失敗克服の取り組み姿勢を紹介する。

#### 1. はじめに

ネット社会の発展や新興国の台頭等の世界の変化，テロや原発事故等による社会の変化の中でも物造り技術の地道な進化は日本社会にとって欠かせないものと考えられている。大型鋳鋼品（鉄鋼で作る大型の機械部品。溶鉄を型に流し込んで作る。発電所や製鉄所，鉄道，船舶等に使われている。）製造は日本の鉄鋼生産の1%にも満たないが先端技術の開発は常に行われている。ここでは技術や材料開発の例を紹介し，それらを通して社会や環境への貢献や失敗原因を探るとともにその過程の中で物造りに携わる技術者の心構えについて考える。

#### 2. 改善事例

エネルギーとしての電力は今後新興国も含めてますます需要が高まるが火力発電では CO<sub>2</sub> を増加させ地球環境悪化にも繋がる。そのため発電効率の向上を目的として蒸気温度，圧力の上昇が進みそれらに適応した新材料開発が先進国で進められている。鋳鋼用新材料も開発されているが，開発から実用には10年程度はかかり，普及には更に10年程度必要となる。写真は我が国初の超高温高压火力発電に用いられた大型鋳鋼品を示すが，ここでは新材料開発の事例，製造へのIT技術活用事例，開発プロジェクト等での失敗事例等も報告する。



火力発電用高圧外部車室(高圧タービンケーシング)  
重量:39.7 トン 材質:高温用特殊鋼

#### 3. 改善活動から得られるもの

材料開発にはコストも期間もかかり素材メーカーの担当技術者は評価される機会が少ない場合が多いので顧客設計部門，ユーザー等と情報交換を密にしてモチベーションを維持していくことが重要である。先を見越した開発プロジェクトは様々な理由により中断されるものも多いので自社の総合的な技術力や強み弱みを考慮し，結果として人材育成や技術力向上に繋がることに取り組んでいくべきである。製造効率向上にはIT利用は欠かせないが，失敗も多く現場と強調し事実を積み重ねるといふ工学の基本に忠実な改善活動を継続していく根気が不可欠である。また，活動を進めるためには作業環境や安全等の多方面からの視点でとらえ，仲間を増やす努力も必要である。

#### 4. 最後に

物造りでの改善開発活動事例から，失敗事例を纏めることや工学の基本に忠実に実施することはもちろんであるが，くじけない心を持つことが大切であると考えられた。

第43回 1/22開催

## まちづくり+コンパクトシティ+防災

東北工業大学 工学部 都市マネジメント学科 森田 哲夫



### 人口減少社会のコンパクトシティ –庄内・鶴岡らしいまちづくりを–

#### 1. はじめに

高度成長期を経て、鶴岡の市街地は拡大を続けました。一方、中心市街地の整備が遅れ、交通安全や活性化が課題となっていますが、しっとりと落ち着いた城下町の風情が残されました。今後、鶴岡は本格的な人口減少を迎えます。鶴岡市役所は人口規模に応じたコンパクトシティを目標としてまちづくりを進めています。庄内・鶴岡のコンパクトシティについて考えてみましょう。

#### 2. コンパクトシティとは？ –公共交通の充実がポイントです

コンパクトシティとは、バスや鉄道などの公共交通軸を中心とし、人口や都市機能が高密度に集積したまちです。コンパクトシティを実現すると次の効果があるとされています。1) 自動車に過度に依存しないまちづくり、2) CO<sub>2</sub> 排出抑制など地球環境にやさしいまちづくり、3) 魅力ある中心市街地や住環境の実現、4) 災害に強いまちづくり、5) 都市の維持にかかる支出（市の予算など）の縮減。鶴岡の今後のまちづくりに活かそうです。ポイントは、公共交通の充実と、その沿線を中心としたまちづくりです。



コンパクトシティの一般的なイメージ 鶴岡では？

#### 3. 地域発案でコンパクトシティ –庄内・鶴岡らしいまちづくりを

まちは歴史の重層です。その重層はまちごとに特徴があります。鶴岡のまちづくりは、まちの歴史や実情を踏まえたものでなければ実現もせず、コンパクトシティの効果も発揮しません。庄内藩としての歴史・文化、城下町のたたずまい、魅力ある地場産品、高度な技術力、地域産業など、他のまちの人がうらやむ資源がたくさんあります。地域の市民組織や団体がまちづくりの計画を発案し、専門家がサポートし、地域と市役所が連携して取り組む方法をとると、1) 地域の実情を反映し、2) 市民から受け入れられやすく、3) 計画が円滑に実現するとされています。この方法を「地域発案型まちづくり」といいます。庄内・鶴岡らしいまちづくりを地域の皆さんで提案してみませんか。

国土交通省は、「国土のグランドデザイン 2050 ～対流促進型国土の形成～」を発表し、大都市と地方の間での人・モノ・情報の対流（交通）をめざしています。また、旧町村の中心部にける「小さな拠点づくり」を提唱しており、これは鶴岡市の温泉や羽羽三山などの特徴ある旧町村の中心部にあたります。国の考え方を、六市町村が合併した鶴岡のまちづくりにどう活かしますか？

このままでは市の維持が困難になり、災害への備えも心配です。解決策の一つが、公共交通を中心とするコンパクトシティづくりです。お声をかけていただければ飛んで参ります。

出前講座(株式会社シンクロン鶴岡工場)

## 冬の運動不足解消との向き合い方 ～ながら運動と冬季の糖質コントロール～

鶴岡高専 創造工学科 基盤教育グループ 松橋 将太



### 食生活の見直しと生活の少しの意識で「健康体」へ進化しましょう！

#### 1. 背景／はじめに／緒言

現代の病気は主に生活習慣病と呼ばれるものが増えてきています。特に、心疾患や動脈硬化、脳疾患は重大な病気であり後遺症も強く残ることが多いと報告されています。近年では10代から50代にかけて糖尿病体質の人が増加傾向です。これらが引き起こす弊害への対策として、日々の中で出来る事を紹介していきます。

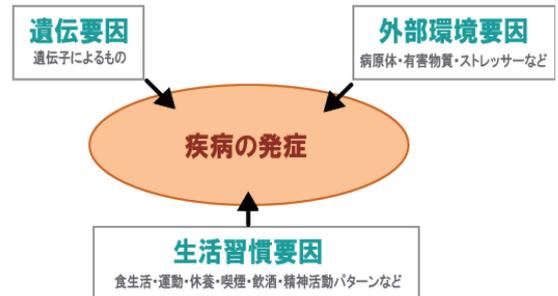


図1 疾病の発症に関わる要因  
(厚生省保健医療局生活習慣病対策室)

#### 2. 方法

健康とは、食事による上手な「栄養摂取」と代謝による「老廃物排出」によってバランスが保たれてはなりません。大切なことは①食事のバランス②摂取方法（食べ方）③代謝の維持・向上です。

##### 1. 食事のバランス

食事による栄養摂取が上手に行われないことが不健康の原因となります。楽しく食事することは重要ですが、同時に栄養の上手な摂取方法も考える必要があります。

##### 2. 摂取方法（食べ方）

消化の良い種類、脂質や糖質が低い種類などから食べることが重要です。さらには朝食の前には「白湯」や「豆乳」等を摂取することで、血流促進効果や代謝向上などが得られます。

##### 3. 代謝の維持・向上

通勤やデスクワークに正しい姿勢を意識することで日常では使われにくい筋肉が使われるようになり、基礎代謝や新陳代謝が向上できます。

#### 3. 最後に

「食」という字は「人」に「良」と書きます。食事は家族で過ごす楽しいひと時でもあり同時に、家族みんなが健康で楽しい日々を過ごすための欠かせない時間でもあります。未来は、体も心も健康でいられるからこそ、未来が楽しみなもの、良いものとなるのだと思います。

身近な食事からの「摂取」や代謝による「排出」に焦点を当て、これからの未来のために病気に負けない体（習慣）作りをしていきましょう。



出前講座当日の様子

## 第6回鶴岡高専産学合同研究発表会

2016年3月9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6回となる今回は、基調講演を行い、その後3名の鶴岡高専教員と庄内地区の企業2社が発表し、50名程の方にご参加いただきました。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。

発表者と内容は下記の通り

【基調講演】『中小企業の産学連携－わが社の経験から－』  
奥地建産株式会社 会長 奥地 誠 氏

### 【研究発表】

発表者	発表題目
鶴岡高専 創造工学科 電気・電子コース 助教 大西 宏昌	遷移金属酸化物を用いた新原理トランジスタの開発と第一原理電子状態計算
鶴岡高専 創造工学科 基盤教育グループ 准教授 阿部 秀樹	コミュニケーションと英語発音
鶴岡高専 創造工学科 情報コース 教授 Salahuddin Muhammad Salim Zabir	ICT活用による生活支援技術及びサービス～IOT時代を迎えて～
オリエンタルモーター株式会社 鶴岡カンパニー人事部長 堀 通博 氏	CO-OP 教育と産学連携について
株式会社茜谷 代表取締役 茜谷 聡 氏	地方だって出来る事があるはずだ





## I - 3. 社会的要請への対応

### ① 出張授業・実験・創作指導等

出張授業・実験・創作指導等とは、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 講座への講師派遣(ものづくり企業支援講座)

ものづくり企業支援講座とは、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。



矢作技術職員の講座の様子

## 2015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・対象者等	本校担当者 [注]	テーマ等
7/4	鶴岡高専（小学生・保護者対象）	B 伊藤滋啓 技 米澤文吾	木炭電池車
7/14	鶴岡市立藤島中学校	B 伊藤滋啓	スライムカーボン電池
7/14	酒田市立第四中学校	B 伊藤滋啓	スライムカーボン電池
7/14	新庄市立新庄中学校	B 瀬川 透	ホタルの光と化学発光
7/14	戸沢村立戸沢中学校	B 飯島政雄	果実の香りを作る
7/21	金山中学校	B 飯島政雄 B 南 淳	DNA を取り出す 果物の香りをつくる
7/21	庄内町立立川中学校	B 瀬川 透	暗やみで光るストラップ
7/27	鶴岡中央児童館	B 上條利夫	キラキラスコープ
7/29	鶴岡西部児童館	B 瀬川 透	飛び出す三角形
8/6	鶴岡西部児童館	B 佐藤 司	カラフルな人工イクラ
8/6	鶴岡南部児童館	B 瀬川 透	カラフルな人工イクラ
8/28	最上町立最上中学校	B 南 淳	酵素の働きと性質
9/3	鶴岡市立鶴岡第四中学校	B 松浦由美子	ホタルの光と化学発光
9/9	東根市立第一中学校	B 瀬川 透	ホタルの光と化学発光
9/17	大江町立大江中学校	B 南 淳	DNA を取り出す
9/26	山形市理科教育センター （村山地区の中学生対象）	B 瀬川 透	紙オムツの謎 ナイロンの合成
10/5	鶴岡市立鶴岡第五中学校	B 瀬川 透	果物の香りを作る
10/16	鶴岡市立羽黒中学校	B 瀬川 透	暗やみで光るストラップ
10/20	鶴岡市立羽黒中学校	B 瀬川 透	暗やみで光るストラップ
10/21	最上町立最上中学校	B 瀬川 透	紙オムツの謎
10/21	新庄市立八向中学校	B 佐藤 司	カラフルな人工イクラ
11/15	鶴岡マリカホール （児童生徒対象）	B 瀬川 透 B 佐藤 司 技 伊藤眞子 技 矢作友弘 技 米澤文吾	暗やみで光るストラップ カラフルな人工イクラ 入浴剤づくり

[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下記のとおり

講座名	モーションキャプチャー解析技術
講師	創造工学科 情報コース 准教授 三村 泰成
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・モーションキャプチャーシステムの測定原理の概説</li> <li>・バイオメカニクスの応用事例、その他の応用事例</li> <li>・モーションキャプチャーの実施手順 (MotionAnalysis 社 Raptor-E7 カメラシステム)</li> </ul>
開催日時	平成 28 年 1 月 25 日 (月) 13:30~18:00



三村准教授による講義の様子



モーションキャプチャー実演の様子

講座名	透過型電子顕微鏡 (TEM) 入門
講師	教育研究技術支援センター 技術職員 矢作 友弘
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・透過型電子顕微鏡 (TEM) の仕組みと測定原理の解説</li> <li>・TEM でどのような情報が得られるか</li> <li>・透過型電子顕微鏡装置の基本操作体験 - TEM 像、STEM 像、EDS マッピング像の取得</li> </ul>
開講日時	平成 28 年 3 月 4 日 (金) 10:00~16:00



TEM操作体験の様子



矢作技術職員による講義の様子







# 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、しっかりとした勤労観・職業観を形成・確立すること、将来直面するであろう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、進学先を決める就職・進学支援ではなく、「就職・進学の前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・企業技術者等による講演・講座

実施内容	実施日	講師
知的財産権講演会	7/22	仙台高専 知財コーディネーター 佐々木伸一 氏
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)	10/28	TPR 工業(株) 滝口 朝幾 氏 日本電子(株) 安野 達也 氏 オリエンタルモーター(株) 青柳 卓 氏 (株)ニフコ山形 大沼 嘉一 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)	10/28	(株)片桐製作所 長谷部直人 氏 ソニーコーポレートサービス(株) 四戸 美帆 氏 エンベデッド・ソリューション(株) 富樫 涼 氏 東北東ソー化学(株) 湊屋 輝明 氏
特別講演 「企業が求める人材」	12/4	(株)高研 鶴岡工場 取締役 工場長 福嶋 健治 氏 (本校客員教授)

上記他、本年度 3/5 (土)、高専女子キャリアセミナーを実施予定です。

(2) 本校学校長・教職員・在校生(上級生)による講座

ビジネス講座、スキルアップ講座、ビジネスマナー講座、ガイダンス「高専生活の過ごし方」等



特別講演講師 福嶋 健治 氏



未来予想図講座の様子

# 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

学内での面接練習、企業担当者からの面接を経て、今夏の長期休暇期間は、学生13名が希望する企業にて約2週間、就業を実施しました。

	平成27年度夏季 実施企業	就業学生
1	オリエンタルモーター(株)	3M:1名 3I:1名 4E:2名 4I:1名
2	(株)高砂製作所鶴岡事業所	4E:1名
3	(株)ウエノ	4B:1名
4	(株)アライドテック	4B:1名
5	(株)ニットレ	3M:1名
6	酒田共同火力発電(株)	4E:1名
7	山形航空電子(株)	3M:1名 4E:1名
8	(株)ヨロズエンジニアリング	3M:1名

M:機械工学科, E:電気電子工学科, I:制御情報工学科, B:物質工学科

### 3. 事前教育

CO-OP教育で企業に赴く前に、製図、電気、工作、安全等、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、CO-OP教育参加企業の皆様を招き、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。

### 5. 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。



CO-OP 教育 就業の様子



事前教育の様子



成果報告会の様子

# 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 27 年度 訪問企業	所在地	実施日	参加学生
1	山形航空電子(株)	新庄市	7/3	15 名
2	日東ベスト(株)	寒河江市	7/3	15 名
3	(株)でん六	山形市	9/18	18 名
4	ミクロン精密(株)	山形市	9/18	18 名
5	マーレエンジンコンポーネンツジャパン(株)	鶴岡市	10/7	11 名
6	(株)渡会電気土木田代工場	鶴岡市	10/9	4 名
7	東北エプソン(株)	酒田市	10/23	4 名
8	水澤化学工業(株)水沢工場	鶴岡市	11/4	7 名
9	松文産業(株)鶴岡工場	鶴岡市	11/11	6 名
10	Spiber(株)	鶴岡市	1/27	13 名
	計 10 社			延べ 111 名

### 3. 今後について

地域企業訪問研修は平成 24 年度から開始し、今後も、訪問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。



# 鶴岡工業高等専門学校 合同企業説明会

去る3月1日（火）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、鶴岡高专）を本校第一体育館にて開催いたしました。

この合同企業説明会は10回目の開催となりますが、一昨年度から鶴岡高专技術振興会より共催いただいております。今回は鶴岡高专技術振興会、山形県新企業懇話会の会員企業を中心に県内の各企業39社から参加いただき、県内企業を対象に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28年度卒業・修了予定の学生にとっては、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、及び鶴岡高专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



開会式



合同企業説明会全体の様子



ブースで説明を受ける学生達

## 学生の研究発表

月日	発表者	所属	発表題目	学会名等
H27 6/17	佐藤 智也 井上 貴明	専2ME 専1EI	Electric Measurement of Proto Conductive Perovskite Thin Films	EM-NANO2015
〃	門脇 圭佑	専2ME	Production and evaluation of In-Ga-Zn-O thin films by RF sputter	〃
〃	下妻 輝	専2ME	Preparation of Cu <sub>2</sub> ZnSnS <sub>4</sub> Thin Films for Solar Cell Absorber by Photochemical Deposition	〃
8/19	武田 航征 瀬尾 尚貴 鈴木 涼太 横尾虎太郎	2B 3B 3B 2B	美しい海岸を取り戻すための海岸漂着ご み対策活動	2015 年度北東アジア地域環境体験 プログラム
9/12	関本 早希	専2CB	Synthesis of novel dicyanofulvene derivatives and photoreaction	平成 27 年度 化学系学協会東北大会
9/13	鈴木 沙英	専2CB	鉄系金属ガラス電析膜の作製とその性質	〃
9/15	佐藤 智也	専2ME	RF マグネトロンスパッタリング法による {110}高配向 Ba(Ce, Y)O <sub>3</sub> ペロブスカイト 薄膜の作製	第 76 回応用物理学会秋季学術講演会
9/26	土田 純平	専2ME	工場のオープンプラットフォーム化に向 けたオンデマンドシステムの開発	日本機械学会 東北支部 第 51 回期 秋季講演会
〃	石井 裕也	専2ME	共同作業マイクロロボットシステムの開発	〃
10/10	宮崎 直希	専1MC	荷重分担率を考慮した非対称歯車の強 度評価	日本設計工学会 2015 年度秋季 研究発表講演会
10/16	佐藤 智也	専2ME	高配向性プロトン伝導性酸化物薄膜の 作製と化学的安定性評価	日本セラミックス協会 東北北海道支部
10/27	佐藤 尚希	専2ME	Usability Evaluation of Standing-type Personal Mobility Devices for Elderly People	Proceedings of the First IEEE in ternational Smart Cities Conference
10/28	齋藤 祐樹	専1MC	1wt%KOH 水溶液による Si 異方性ウエッ トエッチング加工特性	日本機械学会 第 7 回マイクロナノ 工学シンポジウム
10/29	佐藤 智也	専2ME	Fabrication of Highly Oriented Proton Conductive Oxide Thin Films	IUMRS-ICAM2015
10/29	佐藤 智也	専2ME	Electric Property of Strained {110}-oriented(Ba <sub>0.5</sub> Sr <sub>0.5</sub> )TiO <sub>3</sub> (B ST)Thin Films Fabricated by RF-magnetron Sputtering	〃
10/31	下妻 輝	専2ME	光化学堆積法による Cu <sub>2</sub> ZnSnS <sub>4</sub> 薄膜の 作製－熱処理条件の検討－	第 25 回電気学会東京支部新潟支所 研究発表会
10/31	富樫 祐介	5E	ゾルゲル・ディップコート法による Cu <sub>2</sub> ZnSnS <sub>4</sub> 薄膜の作製	〃

月日	発表者	所属	発表題目	学会名等
11/5	菅原 瑞樹	専 1EI	KOSEN 版簡易ウェザーステーションの試作	公益財団法人計測自動制御学会 アンビエント・センシング応用部会 農業×計測×情報通信ワークショップ
11/19	伊藤 祐太 本間 拓瑠	専 2ME 5M	出羽水車と花笠水車の開発	第 1 回全国小水力発電大会 in 東京
11/22	白崎まどか 松田夕稀映	2I 2B	「マコモ」茶は本当に高血圧予防になるか?—このひ・み・つ成分を研究する!—	工学フォーラム 2015/未来への挑戦!—夢をカタチにする工学—
12/5	下妻 輝	専 2ME	光化学堆積法による Cu <sub>2</sub> ZnSnS <sub>4</sub> 薄膜の作製—熱処理条件の検討—	平成 27 年東北地区高等専門学校 専攻科産学連携シンポジウム
〃	下妻 輝 齋藤 雅直 関本 早希	専 2ME 専 2ME 専 2CB	専攻科における学生交流を通じた国際感覚の醸成	〃
12/5 ~6	佐藤 智也	専 2ME	ペロブスカイト型酸化物薄膜の高品位成膜と結晶構造解析	〃
〃	井上 貴明	専 1EI	プロトン伝導性酸化物薄膜の作製と評価	〃
〃	熊谷 佳郎	専 1EI	多孔質導電性酸化物薄膜の作製とその燃料電池応用	〃
12/9	佐藤 智也	専 2ME	スパッタ成膜したプロトン伝導性酸化物薄膜の化学的安定性評価	第 25 回 MRS 年次大会
〃	佐藤 貴洋	専 2ME	靱殻焼成多孔質炭素材料の疲労強度と寸法効果	〃
12/12	下妻 輝	専 2ME	光化学堆積法による Cu <sub>2</sub> ZnSnS <sub>4</sub> 薄膜の作製と熱処理条件の検討	第 5 回高専—TUT 太陽電池合同シンポジウム
〃	富樫 祐介	5E	ゾルゲル・ディップコート法による Cu <sub>2</sub> ZnSnS <sub>4</sub> 薄膜の作製	〃
H28 1/21	伊藤 祐太	専 2ME	コアンダ効果を利用したオープンクロスフロー型水車の出力調整	第 21 回庄内・社会基盤技術フォーラム
1/23	樋口 哲也	専 2ME	音響ノイズ除去を用いた安全運転支援システムの検討	第 21 回高専シンポジウム in 香川
〃	澤 郁恵	専 1EI	ANC を用いた住宅内における雑音除去の検討	〃
〃	本間 賢人 佐藤 貴洋	5I 専 2ME	多孔質摺動エレメントの硬さと摩耗の関係および寿命評価	〃
〃	小杉 真悠	5I	天然温泉水浴の生体への効果とその有機的利活用	〃
2/8	仲野 純平	5B	固体触媒を用いた食用油からのバイオディーゼル燃料の製造	第 8 回廃棄物資源循環学会東北支部発表会
3/1	渡部 真	専 2ME	集中力向上を目的としたバイオフィードバックの呈示手法に関する研究	平成 28 年東北地区若手研究者研究発表会
3/4	若松 俊貴	5M	自然エネルギーで駆動可能なアルキメデスポンプの試作	日本機械学会東北学生会 第 46 回 学生員卒業研究発表講演会
〃	本間 拓瑠	5M	花笠水車の出力特性試験	〃
〃	加藤 慎也	5M	防風用サボニウス風車列の基礎実験	〃

月日	発表者	所属*	発表題目	学会名等
3/4	伊藤 祐太	専2ME	オープンクロスフロー型水車の出力特性に関する一考察	日本機械学会東北学生会 第46回 学生員卒業研究発表講演会
〃	東 剛仁	専2ME	小型風力発電機の運転制限下における発電量予測	〃
〃	阿部 尚熙 宮崎 直希	4I 専1MC	基盤地図情報の3Dモデル化と地形表現性能に関する研究	〃
3/5	菅原 博人	5B	木質廃棄物(流木・間伐材)を原料とする焼成炭に対する金属イオン吸着	第18回化学工学会学生発表会 (浜松大会)
〃	奥泉 園子	5B	山形県鶴岡市における酸性雨の現状と考察	〃
〃	佐藤 春輝	5B	ヒドロキシアパタイトへの絹フィブロインタ ンパク質複合化による強度化の試み	〃
〃	成田 洸杜 佐藤 早紀	専1MC 5B	微細気泡を利用した油水分離の検討	〃
3/8	阿部 尚熙	4I	手背部表面筋電位の計測及びアクチュエ ータ制御に関する研究	第27年度北陸地区学生による研究 発表会
〃	富樫 亮太 渡部 真	4I 専2ME	脳波を用いたアクチュエータ制御にお ける信頼性の評価検討	〃
〃	高橋 和希	4I	食欲状態が集中力に与える影響に関 する研究	〃
〃	佐藤 悠佑	4I	心拍計測によるオンライン講義の有 用性の評価	〃
〃	西川 顕正	5I	Course Lock におけるマルチコプ ターの操作性評価	〃
〃	渡部 真	専2ME	継続的なバイオフィードバックにお ける集中力向上効果の比較検討	〃
3/19 ～ 3/22	高橋 崇典 門脇 圭佑 佐藤 智也 井上 貴明 熊谷 佳郎	5E 専2ME 専2ME 専1EI 専1EI	RFスパッタ法を用いたIGZO薄膜の 作製とTFT応用	第63回応用物理学会春季学術講演 会
3/21	佐藤 智也	専2ME	{110}一軸配向ペロブスカイト型酸 化物薄膜の作製と結晶構造解析	〃
3/22	志藤 泰紀 佐藤 智也	5E 専2ME	エアロゾルデポジション法による多 孔質酸化膜の作製	〃
〃	熊谷 佳郎	専1EI	スピコートによるLaNiO <sub>3</sub> 薄膜の 微構造制御	〃
〃	山口 雅仁 井上 貴明 佐藤 智也	5E 専1EI 専2ME	交流インピーダンス法による酸化 物薄膜の伝導性評価	〃

\*発表者の所属について、アルファベット「M・E・I・B」は、本科のそれぞれ機械工学科・電気電子工学科・制御情報工学科・物質工学科を意味する。また「専ME」「専CB」は専攻科機械電気システム工学専攻・専攻科物質工学専攻を、「専MC」「専EI」「専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 年度より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 27 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、1 団体に決定し、3 月 14 日（月）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

<個人> ○佐藤 貴洋（機械電気システム工学専攻 2 年）

学術研究活動において優れた研究成果を修めた。また、飛鳥家電修理ボランティア活動をはじめ、組織の統括に卓越した指導力を発揮・貢献を果たした。

○佐藤 智也（機械電気システム工学専攻 2 年）

学術研究活動に積極的に取り組み、学会での発表を行い、国内学会及び国際会議で優秀発表賞を受賞している。また、得られた成果を筆頭者として英文誌に投稿し、1 報の論文が掲載決定した他、執筆中、投稿済みが計 3 報あり、他学生の範とするに足る成果を上げている。

<団体> デザインコンペティション 2015AM デザイン部門 鶴岡高専チーム

全国高専デザインコンペティション 2015 に参加したチームである。ジグソーパズルから着想した自由に組み替え可能なスピーカーシステム『Jig Sounds』と天気予報を光で知らせる箱庭『晴山水』を出品、斬新なアイデアと商品性、将来の可能性を認められ、奨励賞および特別賞を受賞した。







# 高専ロボコン2015 輪花繚乱

鶴岡高専 創造工学科 機械コース 増山 知也



アイデア対決・全国高等専門学校ロボットコンテスト 2015 東北大会が、10月25日（日）秋田市立体育館で開催されました。今年のテーマは百花繚乱ならぬ「輪花繚乱」です。フィールドに設置された9本のポール（高さ1m～2.5m）に対して、ロボットが「輪投げ」をし、投擲に成功した本数とスピードで勝敗を決します。赤青のゴムホース製の輪が空中を飛び交うさまが輪花繚乱です。

4年生が主力のAチーム（ロボット名：イカ略！？）は、四方八方への自在な走行と確実な投射、さらに華やかな見た目が特徴です。輪投げの輪って烏賊リングみたいということで名前と外観が決まったそうです。2・3年生が主力のBチーム（ロボット名：わなげびと）のほうは、多数の輪を次々に発射するため、独自の装填マガジンの実現に成功しました。

結果は

Aチーム：2回戦敗退、デザイン賞、審査員特別賞（ホンダ技研工業）受賞

Bチーム：1回戦敗退、審査員特別賞（東京エレクトロン）受賞

となりました。惜しいところで全国大会出場は逃しましたが、AチームのW受賞、またAB両チームが特別賞を受賞したことは快挙と言えましょう。次回は両国国技館での全国大会に返り咲くべく、部員一同研鑽を重ねて参ります。本年のご支援、ご声援に深く感謝し、来年度も熱い応援を賜りますようお願い申し上げます。



Aチームロボット：イカ略！？



Bチームロボット：わなげびと



イカ略！？の輪投げ



Bチーム：特別賞受賞

# 全国高専AMデザイン部門で入賞

鶴岡高専 創造工学科 機械コース 今野 健一



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、昨年度から3Dプリンタ・アイデアコンテストが開催されています。

今年度は、デザインコンペディション 2015AM デザイン部門夏大会として、8月26日(水)に東北大学川内キャンパスで開催され、予選を通過した鶴岡高専の2チームが本大会に参加しました。

鶴岡高専は、公募で集まった2年～4年生18名がチームを組み、3Dプリンタを用いて、下記について創作し、コンテストにトライしました。

- ・Webから天気情報を入手し、和風の箱庭の照明色により天気がわかるシステム「晴山水」
- ・スピーカーのブロックを自由に積み上げて自分好みのスピーカーが実現できる「Jig Sounds」

大会では、4分間のプレゼンテーション、その後のポスター発表・実物展示説明を行い、5名の審査員により公開審査が行われました。公開審査では、審査員が各々作品へのコメントをしながら、その場で賞を決めていく方式が取られ、審査の結果、審査員のコメントで必ず名前が上がった「晴山水」が特別賞を受賞、各審査員が推薦する奨励賞に「Jig Sounds」が見事選ばれました。

参加した学生の自主的な活動と審査後の皆の笑顔がとても印象的な大会でした。今後も継続的に参加し、学生の人材育成に努めて参ります。



鶴岡高専 A チーム「Jig Sounds」



鶴岡高専 B チーム「晴山水」



コンテスト出品作品

知的財産講習会(教職員向け)

## 知財トラブルに巻き込まれないために！

仙台高等専門学校 知財コーディネータ 佐々木 伸一



### 教育の場であっても知財トラブル(訴訟等)は無関係ではない！

#### 1. はじめに

高専では多くの共同研究や特許出願が行われています。教育の場において訴訟などは無関係と思われるかもしれませんが、実際に大学等が巻き込まれた知財に関する訴訟を調べてみると、必ずしも少ないとは言えません。また、高専においても多くの共同研究などが行われていますが、契約の内容次第ではトラブルが生じないとも限りません。

#### 2. 内容

実際に大学が絡んだ訴訟例では、大学における問題点は何であったのかを浮き彫りにすることで、今後、高専が知財トラブルに巻き込まれないための参考になります。特許訴訟例として「真の発明者」が誰なのかについて争われた判例を取り上げましたが、特許法上(学説含む)では発明者がどのように定義されているか、および裁判の判決文で裁判所がどのように判断したかを知ることによって発明者を確定することができます。また、退職教員が在職中に行った発明を特許出願することができるか、新任教員が前の職場で行った発明はどう考えるべきかも注意する必要があります。共同研究契約の解釈が問題になった事例では、その成果である報告書の著作権は誰に帰属するのか(法人(学校)なのか執筆した教員なのか)で争われた判例が役立ちます。

#### 3. まとめ

特許の発明者については、発明届を検討する「知財委員会」等での再確認が必要です。共同研究契約では、契約を担当する部署はもちろんのこと共同研究を担当する教員も契約の内容をきちんと理解しておく必要があります。また、必ず研究報告書などの成果物を作成することになるでしょうから、その著作権が誰に帰属するのも高専と研究者の間で事前に合意しておく必要があります。職務著作(法人著作物)と判断される条件などについて就業規則等の確認も必要でしょう。

著作権についての訴訟では、そもそも利用した著作物が「著作権法上の著作物か」で争われることも多く、その他、「引用」となるための条件についてもきちんと理解しておく必要があります。

#### 4. 最後に

本年4月から特許法等の改正があり、職務発明の帰属の選択肢が増えます。高専内では従来通りの規則のままであったとしても共同研究先の企業側のルールが変わることもあり得ますので、改正内容については理解しておく必要があります。また TPP では著作権の保護期間の延長なども合意されており、知的財産権について様々な変化が起こる可能性もあります。特に著作権においては、今後主流になるであろうデジタルコンテンツの扱い(e-ラーニング等)では、従来の対面授業とは異なった対処をする必要もあります。著作権に対する知識が益々重要になってくるでしょう。







## K-ARC、NIMSサテライトラボ紹介

### K-ARC (Kosen-Applied science Research Center)

高専機構研究推進モデル校へのトライアルとして、全国高専、ブロック高専の研究拠点構築のパイロットプロジェクトを7月より本格始動しました。

「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K-ARCを設置し、高専の研究拠点を目指すとともに、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。

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。



なお、学生のキャリア教育の一環としてCO-OP教育、地域企業訪問研修を行っております。地域人口の減少、少子化など社会問題がクローズアップされる中、本校学生に実社会での生活の仕方などを学ばせることにより、卒業後の地元定着を促し、企業のニーズにあった学生に育て上げることを目的にしております。この取組みをまだ地域に知られていないなど、課題となる部分も多いのですが、さらにPRに努め、普及促進を図って参ります。

### NIMSサテライトラボ

鶴岡高専では、平成24年4月より、独立行政法人物質・材料研究機構内(NIMS)にサテライト研究室を設置し、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。鶴岡高専NIMSサテライトラボは、本校の佐藤貴哉教授をグループリーダーとする“革新高分子電解質設計グループ”として、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、太陽電池などに使用可能なマルチユース電解質の開発を行っております。

また、平成24年度よりGREEN短期リサーチアシスタント(RA)制度を活用して、NIMSでは初となる高専生を対象としたインターンシップを実施しています。



# K-ARCの活動紹介

## 1. K-ARC開所式



K-ARC 開所記念式典を7月22日（水）に挙行了しました。

開所式には、加藤靖 鶴岡高専校長を始め、榎本政規 鶴岡市長、結城章夫 山形産業技術振興機構理事長、齋藤稔 庄内総合支庁長、岩瀬恵一 経済産業省東北経済産業局地域経済部長、早坂剛 鶴岡商工会議所会頭、紀聖治 独立行政法人国立高等専門学校機構理事 等関係者約100名が出席しました。加藤校長が「時代の先端を走る高専として、教職員一同全力を尽くしたい。」と式辞を述べご来賓らと共にテープカットを行い、開所を祝いました。

テープカットに引き続き、結城章夫 山形産業技術振興機構理事長による「これからの国づくり

人づくり」と題した記念講演が行われました。

## 2. K-ARCシンポジウム2015 プレイイベント

「英語でロボットを学ぼう！」をテーマに、12月6日（日）にプレイイベントを開催し、鶴岡市内の小学生8人が参加しました。ロボットの組み立て方やプログラミング方法を本校の教職員が英語で説明し、最後には、完成させたロボットでライントレースの走行を行いました。



## 3. K-ARCシンポジウム2015

K-ARCでの研究推進体制等の情報発信を行うことを目的とし、12月7日（月）に「K-ARCシンポジウム2015」を鶴岡メタボロームキャンパスで開催しました。シンポジウムには、本校関係者、鶴岡市、地元企業、他の高専から約50名が出席しました。

初めに、加藤校長による開会挨拶があり、続いての基調講演では、秋田大学産学連携推進機構URAの伊藤慎一氏より、「地域の中規模大学におけるURAの取り組み～産学連携バディシステムの実現を目指して～」と題し、秋田大学における産学連携活動等についての講演がありました。

続いての第1セッションでは、各高専におけるバーチャル大講座での取り組みについて、鶴岡高専創造工学科 田中浩教授、苫小牧高専物質工学科 甲野裕之准教授、仙台高専地域イノベーションセンター 内海康雄教授、旭川高専物質化学工学科 宮越昭彦教授、一関高専機械工学科 鈴木明宏教授から講演がありました。

第2セッションでは、社会実装に向けた研究について、鶴岡高専創造工学科 荒船博之助教、秋田高専機械工学科 池田洋教授、鶴岡高専創造工学科 齋藤菜摘准教授、仙台高専 ICT 先端開発センター 千葉慎二教授から講演がありました。



# 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。



## 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。



## 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。



## 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、飽和蒸気的环境下、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。



## 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における研究開発に幅広く利用されている。



## 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。



## 電界放出形分析走査電子顕微鏡

### ◆日本電子社製 JSM7100F

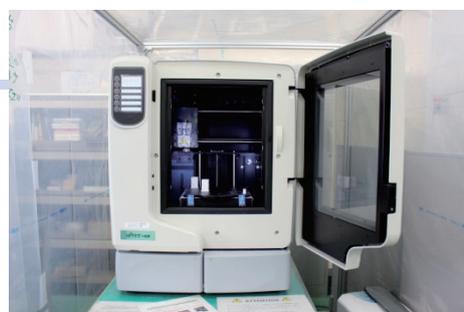
薄膜や素子の構造を高倍率、高分解能で観察でき、作製した薄膜試料や微粒子の構造を評価する際に活用できる。



## 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。



## 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。



## 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。



## ワイヤカット放電加工機

### ◆ファイナック $\alpha$ -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。



## 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。



## 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。



## 脳波計

### ◆日本光電(株) EEG-1200

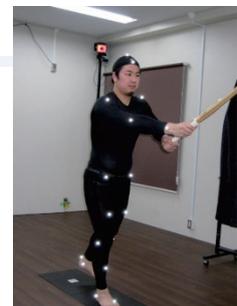
脳内ニューロンの活動で生じる微小電流を、頭蓋につけた電極から拾い、増幅記録する装置で、脳の活動の解析や、損傷、診断などに利用される。



## 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と取り付け、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	<a href="http://www.tsuruoka-nct.ac.jp/kyouiku_kenkyu/renkei/">http://www.tsuruoka-nct.ac.jp/kyouiku_kenkyu/renkei/</a>
K-ARC	<a href="http://pr.tsuruoka-nct.ac.jp/~k-arc/">http://pr.tsuruoka-nct.ac.jp/~k-arc/</a>
教員研究紹介	<a href="http://www.tsuruoka-nct.ac.jp/kyouiku_kenkyu/kyoin-kenkyu/">http://www.tsuruoka-nct.ac.jp/kyouiku_kenkyu/kyoin-kenkyu/</a>

小野寺良二 研究室（機械コース）	<a href="http://pr.tsuruoka-nct.ac.jp/~r-onodera/">http://pr.tsuruoka-nct.ac.jp/~r-onodera/</a>
佐々木裕之 研究室（機械コース）	<a href="http://pr.tsuruoka-nct.ac.jp/~sasakih/">http://pr.tsuruoka-nct.ac.jp/~sasakih/</a>
田中 浩 研究室（機械コース）	<a href="http://pr.tsuruoka-nct.ac.jp/~htanaka/">http://pr.tsuruoka-nct.ac.jp/~htanaka/</a>
神田 和也 研究室（電気・電子コース）	<a href="http://pr.tsuruoka-nct.ac.jp/~kanda/">http://pr.tsuruoka-nct.ac.jp/~kanda/</a>
金 帝演 研究室（情報コース）	<a href="http://pr.tsuruoka-nct.ac.jp/~jykim/">http://pr.tsuruoka-nct.ac.jp/~jykim/</a>
西山 勝彦 研究室（情報コース）	<a href="http://pr.tsuruoka-nct.ac.jp/~nisiyama/">http://pr.tsuruoka-nct.ac.jp/~nisiyama/</a>
三村 泰成 研究室（情報コース）	<a href="http://pr.tsuruoka-nct.ac.jp/~mimura/">http://pr.tsuruoka-nct.ac.jp/~mimura/</a>
安田 新 研究室（情報コース）	<a href="http://pr.tsuruoka-nct.ac.jp/~y-arata/">http://pr.tsuruoka-nct.ac.jp/~y-arata/</a>
佐藤 貴哉 研究室（化学・生物コース）	<a href="http://ts.tsuruoka-nct.ac.jp/">http://ts.tsuruoka-nct.ac.jp/</a>
南 淳 研究室（化学・生物コース）	<a href="http://minami-lab.jimdo.com/">http://minami-lab.jimdo.com/</a>

## 鶴岡工業高等専門学校地域連携センターリポート第2号

発行者	鶴岡高専技術振興会
発行年月日	2016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