第13号

秋田工業高等専門学校

地域共同テクノセンター報

独立行政法人 国立高等専門学校機構
秋田工業高等専門学校

目　次

ごあいさつ
秋田工業高等専門学校　地域共同テクノセンター長　駒木根　隆　士 …… 1

平成26年度地域共同テクノセンター活動総括 …… 2

共同教育事業のご紹介 …… 6

共同研究等成果の概要（掲載内訳）…… 9
平成26年度 ……10

研究紹介（掲載内訳）……15

専攻科特別研究の概要（掲載内訳）……25
平成26年度 ……26

卒業研究テーマ一覧
平成26年度 ……51

研究紀要目次 ……59

学内外研究グループ紹介 ……61

技術・研究シーズ紹介 ……67
機械工学科 ……69
電気情報工学科 ……77
物質工学科 ……88
環境都市工学科 …… 100
人文科学系 …… 111
自然科学系 …… 120

装置・設備紹介 …… 129

本校の研究・設備・機器シーズを利用するには …… 155

外部資金受入実績 …… 176

テクノセンター関連記事
平成26年度最先端技術講演会 …… 179
平成26年度知的財産権セミナー …… 182
秋田工業高等専門学校地域共同テクノセンター規則 …… 183
秋田工業高等専門学校地域共同テクノセンター運営委員会規則 …… 185
秋田工業高等専門学校地域共同テクノセンター専門部会規則 …… 187

秋田工業高等専門学校産学協力会関連記事
秋田工業高等専門学校産学協力会平成26年度事業報告 …… 188
秋田工業高等専門学校産学協力会規約 …… 189
秋田工業高等専門学校産学協力会会員企業名簿 …… 190

施設概要 …… 191

ごあいさつ

地域貢献を目的とした産学官連携活動

秋田工業高等専門学校
地域共同テクノセンター長　駒木根　隆　士

地域共同テクノセンター長を務めて二年目となります電気情報工学科の駒木根です。昨年，秋田工業高等専門学校は創立50周年を迎えました。半世紀を経て，高専は社会との連携をますます深めることが要請されており，今後とも，産学協力会会員をはじめとする産業界の皆様，また官公庁，教育研究機関などの関連する皆様の更なるご支援をよろしくお願い申し上げます。

秋田工業高等専門学校に地域共同テクノセンターが設置されてから14年目を迎え，この間に公開実験施設であるテクノラボの整備，最先端技術講演会，技術研究会や各種講演会・研修会等の開催など　産学官連携強化につながる活動を推し進めてきました。平成16年度の独立行政法人への移行を契機に設置された地域共同テクノセンター運営委員会には有識者7名の方々を学外委員として委嘱し，また，産学官の連携を実りあるものに展開するための3名の技術コーディネーターによる活動体制も軌道に乗ってきております。また昨年度からは，教育と産業の融和による地域の技術ポテンシャルの向上を目指した共同教育事業を推進するために，専属の教育コーディネーターを1名配置しております。さらに3名の副センター長をはじめ，テクノセンター専門部会の委員もそれぞれセンター運営の仕事を分担し活発に活動しております。

本年度はテクノセンター報第13報とシーズ集2015を合本として，平成26年度の地域共同テクノセンターの活動と本校のシーズや所有設備機器の情報をまとめております。特に昨年は多数の新しい設備機器が導入整備されました。本校にある研究成果や研究情報などのポテンシャルやシーズの情報が，企業ニーズや開発指針とのマッチングに活用されることにより，産学官民連携の実りある成果に繋がっていくものと確信いたしております。本報が，その一助になることを願っております。

最後に，平成26年度の主なトピックスを上げます。産学協力会との共催の最先端技術講演会が6月4日に行われ，「情報セキュリティ最前線−サイバー攻撃と防御技術−」と題して法政大学理工学部教授の金井敦氏にご講演いただきました。10月2日には秋田県産業技術センター研究員の中村竜太氏と同技術コーディネーターの今光郎氏による競争的外部資金の説明会を開催しました。11月25日には例年通り，あきた産学官連携フォーラム2014を秋田大学・秋田県立大学等と共催し，シーズの発表に努めました。また，12月3日に秋田大学産学連携推進機構知的財産ディレクターの角谷浩弁理士による知的財産教育セミナーを学生・教職員向けに開催しました。次いで12月6日に第15回技術研究会を開催し，秋田県産業労働部主査の山平路春氏，株式会社寒風常務取締役の鈴木博氏，INS事務局長の小川智氏，長岡技科大教授の湯川高志氏，本校教授の宮脇和人氏に講演いただいた他，専攻科特別研究のパネル展示を行いました。この他，昨年に引き続き，共同教育事業として，8月1日，10月1日，12月19日，2月4日に第3回・第4回・第5回・第6回の共同教育講演会を，6月13日，11月15日，12月6日，1月17日に第2回・第3回・第4回・第5回の共同教育研究会を，さらに12月11日には第1回共同教育研修会を開催いたしました。

本報の内容・構成の更なる充実と改善を図るために，皆様方の忌情のないご意見，ご要望等をお寄せいただければ幸いです。

平成26年度　秋田高専地域共同テクノセンター活動総括

実施時期	事　業　名　等
5月29日（木）	H26年度第1回地域共同テクノセンター専門部会 H26年度計画（案）／担当役割分担）／地域共同テクノセンター報12号作成スケジュール／その他
6月4日（水）	H26年度　最先端技術講演会 演題：「情報セキュリティ最前線 –サイバー攻撃と防御技術–」 講師：法政大学 理工学部 応用情報工学科 教授　金井　敦 氏 （秋田高専主催，秋田高専産学協力会共催，秋田高専大講義室）
8月上旬	競争的外部資金申請方法説明会（秋田高専テクノコミュニティ） 講演：「科研費申請のテクニック ～電解非接触撹拌技術開発・応用の紹介と若手（B）申請のポイント～」 秋田県産業技術センター　研究員　中村　竜太 氏 「競争的資金獲得に向けて～経産省・秋田県関連～」 秋田県産業技術センター　技術コーディネーター　今　光郎 氏 （秋田高専会議室A）
8月21日（木）	第12回全国高専テクノフォーラム 秋田高専の出展 「医工連携の取り組み紹介」 機械工学科　宮脇　和人 「教育コーディネーターによる人ネットワーク形成」 共同教育WG （高専機構主催：苫小牧高専担当,）
9月上旬	地域共同テクノセンター報12号　発行
11月13，14日（木，金）	産学交流の日＆東北地区高等専門学校テクノセンター長等会議 東北地区高専持ち回り開催（担当校：仙台高専）
11月25日（火）	あきた産学官連携フォーラム2014 秋田高専の出展 「医工連携の取り組み紹介」 機械工学科　宮脇　和人 「教育コーディネーターによる人ネットワーク形成」 共同教育WG （秋田高専，秋田大学等共催　幹事校：秋田県立大学）
12月3日（水）	知的財産教育支援セミナー（弁理士等による講演会） 講演：「特許権の取得から特許権侵害を巡る攻防まで」 秋田大学産学連携推進機構　知的財産ディレクター　角谷　浩 氏 （秋田高専大講義室）
12月6日（土）	第15回技術研究会び第4回共同教育研究会 ・講演 「秋田県の技術開発支援策について」 秋田県産業労働部地域産業振興課技術振興班　主査　山平　路春 氏 「石文化とふるさとでの地域貢献」 株式会社寒風　常務取締役　鈴木　博 氏 「産学官連携による地域活性化の取組み」 INS（岩手ネットワークシステム）事務局長　小川　智 氏

実施時期	事　業　名　等
12月６日（土）	「テキストマイニング技術とその応用」 長岡技術科学大学　教授　湯川　高志 氏 「秋田高専における医工連携の取組み」 秋田高専機械工学科　教授　宮脇　和人 ・専攻科特別研究パネル展示 （秋田高専地域共同テクノセンター）
１月23日（金）	H26年度地域共同テクノセンター運営委員会 H25年度総括／H26年度年度計画／その他
共同教育事業	共同教育事業説明会及びテクノセンターコーディネーター報告会（４月24日） 会　　場：秋田高専大講義室 対　　象：秋田高専教職員 内　　容：テクノセンターコーディネーターによる前年度の活動報告及び テクノセンター副センター長による共同教育事業の説明 共同教育事業説明会（５月22日） 会　　場：秋田高専Ａ会議室 参加機関：秋田県庁，秋田産業技術センター，ふるさと定住機構， あきた企業活性化センター 内　　容：前年度の事業報告および今年度の行事案の説明 ５機関が連携することの重要性の説明 第２回共同教育研究会（６月13日） 会　　場：カレッジプラザ（秋田市中通２丁目1-51） 参加機関：企業18社，秋田県庁，秋田県産業技術センター， ふるさと定住機構，秋田高専関係者12名 内　　容：秋田高専共同教育事業の説明 Aターンに関する講演 第３回共同教育講演会（８月１日） 会　　場：秋田高専大講義室 参 加 者：機械工学科３～５年生，教職員 講　　演：「業界最先端をゆくマシニングセンタと航空機構造部品加工技術」 株式会社牧野フライス製作所 加工技術本部開発グループ　難削材加工チーム　武石　啓 氏 日本機械学会北陸信越支部　特別講演会（８月８日） 会　　場：長岡技術科学大学マルチメディアシステムセンター （新潟県長岡市上富岡町1603-1） 内　　容：「技学セミナー：イノベーション人材育成のための新しい教育」 にて，秋田高専物質工学科丸山准教授が秋田高専共同教育WG代表として「秋田高専での共同教育事業の取り組み」と題して講演 第４回共同教育講演会（10月１日） 会　　場：秋田高専大講義室 参 加 者：本科３年生，学内教職員 講　　演：「エアシャフトの設計・製造」 ニューロング技研株式会社　設計課係長　安部　厚志 氏

実施時期	事　業　名　等
共同教育事業	第３回共同教育研究会（11月15日） 会　　場：日本教育会館（東京都千代田区一ツ橋2-6-2） 参 加 者：企業等関係者19名，県関係者１名，秋田高専関係者12名 内　　容：秋田高専の行う共同教育事業に関する講演 秋田高専OBによる秋田県の将来や高専卒業生に関する講演 有識者によるパネルディスカッション 第４回共同教育研究会（12月６日） 会　　場：ルポールみずほ（秋田市山王４丁目2-12） 参 加 者：企業等関係者10名，県関係者６名，秋田高専関係者15名 内　　容：県関係者による技術開発支援策に関する講演 県内企業関係者による地域貢献に関する講演 岩手ネットワークシステム事務局長による産学官連携による地域活性化の取組み事例としての岩手ネットワークシステムの紹介に関する講演 長岡技科大教授によるテキストマイニングに関する講演 秋田高専教授による医工連携の取組みに関する講演 第１回共同教育研修会（12月11日） 会　　場：秋田県産業技術センター（秋田市新屋町字砂奴寄4-11） 参 加 者：学生52名，企業関係者８名，県関係者２名，高専関係者９名 内　　容：秋田県産業技術センター研究員による薄膜作成技術に関する講演 企業関係者によるスパッタ装置等に関する講演 施設見学 第５回共同教育講演会（12月19日） 会　　場：秋田高専大講義室 参 加 者：本科５年生，専攻科生，学内教職員 講　　演：「高専OBの大学教員から見た現役高専生へのアドバイス」 長岡技術科学大学　工学部機械系　創造設計・生産工学講座 磯部　浩已 氏 第５回共同教育研究会（１月17日） 会　　場：ベルサール八重洲（東京都中央区八重洲1-3-7） 参 加 者：企業関係者12社，県関係者２名，大学生１名，高専関係者12名 内　　容：県内企業からのメッセージ放映 県関係者によるＡターンに関する講演 企業関係者による秋田高専卒業生への期待に関する講演 企業関係者によるＡターン体験に関する講演 第６回共同教育講演会（２月４日） 会　　場：秋田高専大講義室 対　　象：本科２年生，その他学生，学内教職員 講　　演：企業関係者による講演を予定 第３会ICT活用研修会（３月17日） 会　　場：カレッジプラザ（秋田市中通２丁目1-51）， 秋田高専　テクノコミュニティ 東京創生特許事務所 対　　象：企業関係者，県関係者，秋田高専関係者等 内　　容：Web会議システムを利用し，３地点で双方向のディスカッションが可能な研修会

実施時期	事　業　名　等
特許相談会	秋田県知的所有権センター員による相談会の開催（適時） （秋田高専地域共同テクノセンター）
産学協力会 研修会	第61回　最先端技術講演会共催（６月４日） 第62回　地区講演会（10月24日） 第63回　退職教員記念講演会（２月～３月予定）
秋田県産学連携コーディネーター会議＆産学連携調整会議	事務局：産学官ネットワーク事務局　産学連携推進グループ ：奇数月第３水曜日開催 センター長又は産学連携コーディネーター，企画室職員が参加。 高専事業等のPR，県内情報の収集

共同教育事業のご紹介

秋田高専の地域共同テクノセンターでは，これまでの地域連携活動に加え，「共同教育」の観点での新たな取り組みを平成25年度より開始しました。秋田高専の教育，研究に多大なるご協力をいただいている，秋田高専産学協力会の会員企業の皆様に加え，その他県内企業，秋田県庁，公設試のほか，あきた企業活性化センター，秋田県ふるさと定住機構との連携により，地域のヒューマンネットワークが拡大されております。本事業は，秋田高専同窓会会員であるOB・OGの皆様や，同会メトロポリタン支部（東京支部）のご支援も授かり，新たに設置した**教育コーディネーター**の活動によって，専門的技術を有する県内外の秋田高専卒業生の皆様の力を，地域の産業や教育に還元するしくみづくり（図１）を推進してきました。

平成26年度までに，計５回の**共同教育研究会**を，秋田と東京とで交互に開催することで，県内外の秋田高専ゆかりの皆様が集まるネットワークが形成され，これに参加された皆様を中心に，

Ⅰ　共同教育講演会の講師として，秋田高専の在学生や若手技術者に対して，人間力，キャリアデザイン，問題発見・解決能力などの向上に，ご活躍いただきました。

Ⅱ　共同教育研修会では，地域の中小企業に不足する技術に対して，県内外の技術者による，講演，実習などを通した技術紹介，技術相談への対応を行いました。産学間，企業間への共同研究へと接続した例もあり，将来的には，県内の新規な基盤技術として発展することを視野としています。

Ⅲ　ICT活用によるニーズ・シーズ収集と解析　を，従来のコーディネーターによる情報収集に加え，Webページからの，県内企業，県外のOB技術者等からの情報提供をしていただくシステムです。このシステムにより集約されたデータは，マイニング方式により解析され，県内外のニーズとシーズとをトレンド解析する画期的な方法です。これにより，講演会や研修会のテーマが開拓され，秋田高専の学生への教育効果の向上が図られるだけでなく，地域の産業にも還元され，人的・技術的情報が顕在化します。

本事業紹介のWebトップページ（http://akita-nct.coop-edu.jp/）から，講演会や研修会をVTR撮影した映像を，オープン教材として発信しています。行政，企業，その他OBの立場で，秋田にイノベーションを興すための，産学官それぞれの立場での思いや戦略を，地域へ発信しています。なお，これらのオープンデータは，ホームページ上でhttp://akita-nct.coop-edu.jp/greetingに整理しています。また，秋田高専の設備一覧や研究者一覧もWeb上で公開し，双方を，全文検索できるシステムとしてありますので，人材育成，技術相談，共同研究等のニーズをお持ちの企業様は，ご参照の上，ご連絡，お問い合わせください。

秋田高専では，昭和39年の創立以来，製造業，鉱業，建設業，電気業，情報通信業等を中心とした様々な産業分野に，即戦力の人材を供給してきました。県内企業にも，たくさんの優秀な卒業生らが，活躍しておりますが，近年は，どちらかというと首都圏への人材の流出が顕著な傾向といえます。これと同じ現象として，秋田高専産学協力会の会員企業さま，またはその他の

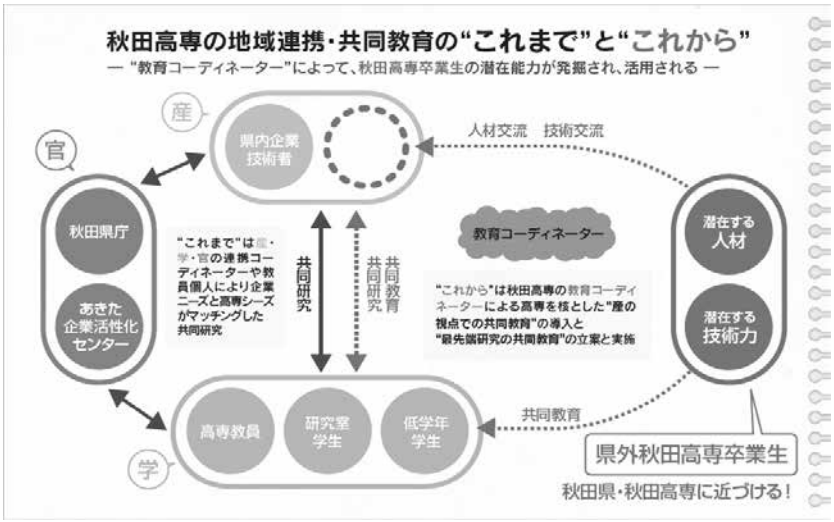


図１　共同教育による地域連携の概念図。教育コーディネーターによって，県内外の技術と人材のネットワークが，秋田高専OBの力によって拡大することで，秋田高専を拠点とした“ひとづくり”のしくみが形成されます。

県内企業さまにも，就労人口の不足，特に若手人材の確保が困難な状況であることが伺えます。本年度は，地域創生元年といわれております。首都圏に一極集中した雇用を地域に分散させ，若者を地域に分散させるという国策に対して，地方の自助努力が望まれていることは皆様ご周知のとおりです。

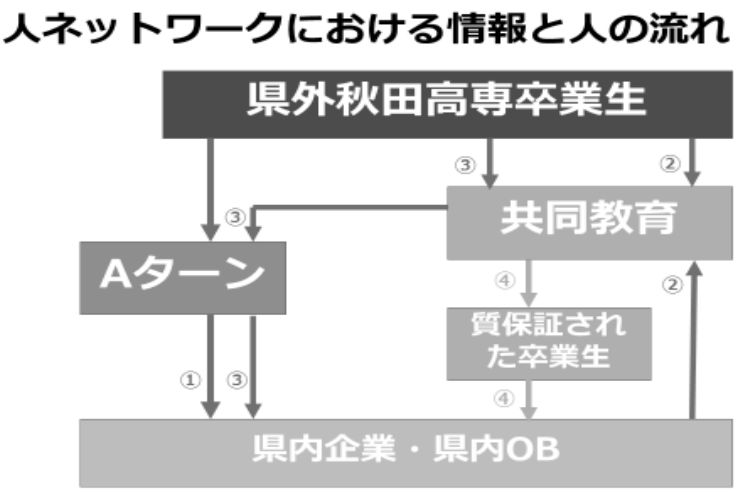


図２　共同教育による，県外から県内への技術・ひと・情報の流れの模式図。共同教育によって形成されるネットワークは，秋田への様々な情報の流れを持続的に創出します。

秋田高専の共同教育事業では，すでに，開始年度（平成25年度）から現在にいたるまで，教育コーディネーターが訪問した，県内企業約60社中，ほとんどの企業で若手技術者不足の状況があり，７割程度の企業がAターン採用に努力していることがわかりました。一方で，秋田県ふるさと定住機構により，Uターン就職（Aターン）の促進が戦略的に行われている中，秋田高専のOB・OGのたくさんの若者が，Aターン登録者として秋田への帰還のタイミングを見はからっていることも，判りました。ICT活用による電子データ収集は，26年度末から開始したため，平成27年５月現在，企業さま24社，卒業生29名の件数にとどまっておりますが，27年度には本事業のメールマガジンを発刊し，現在，電子メール・ファックス等で約700社の県内企業に発信することで，ビッグデータの収集を継続しています。

共同教育は，県外の在住の専門的技術を有する秋田高専卒業生が，母校やふるさとに対して再び視線を注ぐことで，Aターンの契機に接続するシステムとしての機能も有しております。このため，図２に示したような情報，人，技術の流れを創出します。すなわち，

① 県外在住の若手秋田高専卒業生その他技術者が今すぐにでも**Aターン**します。
② “ものづくり”と“ひとづくり”と“しごとづくり”に必要な地域の**ビックデータが集約**されます。
③ **県内外ニーズ・シーズのオープンデータ化**により，**県外の技術・人的資源が地域帰還**します。
④ 共同教育システムの構築により，**質保証された若手技術者が地域に定着**します。

共同教育は，産学官が一体となった産業と教育を融合した科学技術システムであり，地域の“ものづくり”と“ひとづくり”と“しごとづくり”を相補的に促進するものです。このシステムを地域により定着させ，他の学術機関とも連携することで，地域の人材，技術，社会システム等の問題点，着地点の洗い出しにより，科学的根拠に基づいた，地方創生が実現できるものと信じております。このときにも，これまでの協力体制を，秋田高専産学協力会，同窓会の皆様を核として，地域と首都圏からのご協力とご支援を継続していただき，より強固なヒューマンネットワークを形成いただけるようお願い申し上げます。

なお，本事業は，平成25年度より国立高等専門学校機構・企業技術者等活用プログラム，「教育コーディネーターによる人ネットワーク形成–高専卒業生を活用した地域産業の活性化–」なるプロジェクト，また，平成26年度高専改革推進事業（今後の高専の在り方等），「ビッグデータによる教育効果の可視化等」なるプロジェクト予算を獲得して実施しています。また，秋田高専内では，本事業は，主に地域共同テクノセンター専門部会，教務委員会，技術教育支援センターとの連携により，共同教育ワーキンググループおよびスタッフにより推進しています。

共同研究等成果の概要

平成26年度

掲載内訳

区分	研　究　テ　ー　マ	学　科　・　氏　名	頁
共同	電磁波応用技術に関する研究	電気情報・駒木根隆士	10
〃	応力，磁気分極，電気分極の光学的な検出に関する研究	物　　質・丸山　耕一	11
〃	第一原理計算によるビーライト/水界面における水分子吸着機構の理論解析	環境都市・桜田　良治	12
受託	リン含有地下水における回収方法検討業務委託	環境都市・金　主鉉	13

共同研究等成果の概要（平成26年度）

研究年度	平成26年10月～平成27年３月			区分	共同研究
研究テーマ	電磁波応用技術に関する研究				
研究組織	本校	代表者名	駒木根隆士		
		研究者名	中道　大輔		
	企業	企業名	秋田県産業技術センター		
		代表者名	鎌田　　悟	研究者名	熊谷　　健

研究成果の概要

無線電力伝送システムの受信系に用いるパッチアンテナについて，シミュレーションに基づく設計および製作，ならびに整合・整流回路のシミュレーションと試作を行った。さらに，伝送した電力と情報の混合信号から，情報受信部での不整合反射波を電力として取り出す受信系の試作を行った。アンテナ直後にサーキュレータを置けば，不整合反射成分を電力として取り出すことができ，情報受信部の入力回路の整合状態をパラメータとして，電力受信部で得られる電力量を制御することができることが明らかになった。

今後の課題として，不整合反射成分電力と負荷インピーダンスの関係を定量的に示すことが上げられる。

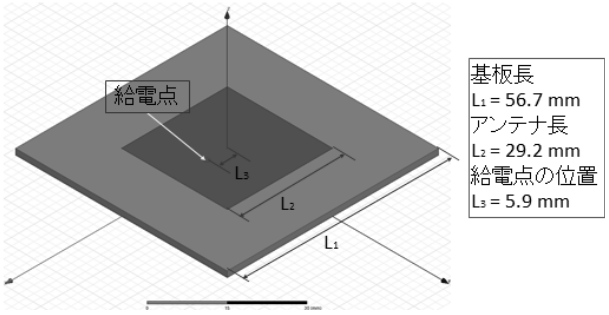


図１　設計したパッチアンテナ

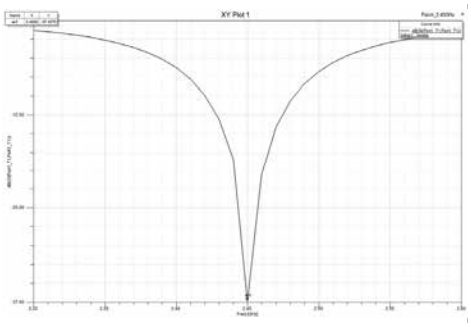


図２　S_{11}のシミュレーション結果

図３　製作したパッチアンテナ

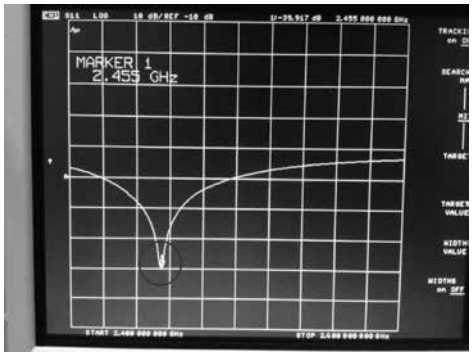


図２　反射係数S_{11}の測定結果

共同研究等成果の概要（平成26年度）

<table>
<tr><td>研 究 年 度</td><td colspan="3">平成26年10月～平成27年３月</td><td>区分</td><td>共同研究</td></tr>
<tr><td>研究テーマ</td><td colspan="5">応力，磁気分極，電気分極の光学的な検出に関する研究</td></tr>
<tr><td rowspan="4">研 究 組 織</td><td rowspan="2">本　校</td><td>代表者名</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>研究者名</td><td colspan="3">丸山　耕一</td></tr>
<tr><td rowspan="2">大　学</td><td>大 学 名</td><td colspan="3">長岡技科大（A），一関高専（B）</td></tr>
<tr><td>代表者名</td><td></td><td>研究者名</td><td>磯部浩已（A），原圭祐（B），
木村宗弘（A）</td></tr>
</table>

研究成果の概要

平成25年度　高専–長岡技科大共同研究助成によって，２つの研究テーマが実施されている。それぞれのテーマの概要と成果を報告する。

［1］内部応力分布の３次元可視化計測技術に基づく高機能材料の超精密加工（代表:原圭祐（一関高専），分担：丸山耕一（秋田高専）・磯部浩已（長岡技科大））

一関高専と長岡技科大との共同研究である。超音波援用の切削技術の向上のため，被切削材とくに，難削材の応力・形状分布の可視化技術の開発をすすめた。長岡高専では，主に，光弾性法による応力の可視化技術の開発，一関高専では，切削工具の開発と，精密位置決め装置の開発を担当している。秋田高専では，干渉光学系による，酸化物等の複屈折特性の可視化技術を行った。本共同研究は，24年度から継続中であるが，**科学研究補助金（基盤研究B）「被削材内部応力の高速度偏光撮影に基づいた超音波振動切削加工の現象究明と最適化」**（研究課題番号：26289014，H26～28，研究代表者：磯部浩已，研究分担者：伊藤義郎，丸山耕一，原圭祐）を獲得して現在に至っている。

［2］誘電体と磁性体の誘電率を分離する光学干渉計測系の構築（代表：丸山耕一（秋田高専），分担：木村宗弘（長岡技科大））

誘電体と磁性体の界面に発現する応力誘導型の超常磁性-強磁性転移現象，および，配列する微細な磁性ナノ構造のスピンを介して，情報が伝播する現象の発現を，光学的に検出するための技術の開発を行っている。

磁性体薄膜や誘電体薄膜は，秋田県産業技術センター，村田製作所との共同研究により，超高真空スパッタ法，高配向ゾルゲル法により，エピタキシャルな人工格子膜を成膜している。

秋田高専では，光学干渉法による干渉縞から，あるいは，スペックルからの，誘電率の検出により，磁気分極と電気分極の信号の分離技術の開発を継続している。

本研究に関連した，原理特許を26年度中に出願した。本研究は，**秋田高専学科横断型プロジェクト研究**とも連動して行っている。

［1］，［2］の研究プロジェクトに関係して，平成24年度に材料・システム融合研究会を立ち上げ，毎年１回のペースで，講演会を開催している。今後，両技科大や，他高専からの参加や，秋田県内企業からの共同研究への参画への接続を推進する。

共同研究等成果の概要（平成26年度）

研究年度	平成26年４月１日～平成27年３月31日			**区分**	共同研究
研究テーマ	**第一原理計算によるビーライト/水界面における水分子吸着機構の理論解析**				
研究組織	**本　校**	代表者名	桜田　良治		
	機　関	機関名	東北大学　金属材料研究所 東北大学　未来科学技術共同研究センター		
		代表者名	Rodion Belosludov A/Professor	研究者名	川添　良幸 教授
		機関名	Indian Institute of Science Materials Research Centre, Bangalore, INDIA		
		代表者名	A/Professor Abhishek Kumar Singh		
		機関名	日本大学　生産工学部安全環境工学科		
		代表者名	鵜澤　正美　教授		
		機関名	太平洋セメント㈱　中央研究所		
		代表者名	細川　佳史　主任研究員		

研究成果の概要

本研究は，量子力学に立脚した第一原理計算によって，水分子のビーライト表面への吸着エネルギーを計算して，水分子のビーライト表面の原子(Ca，Si，O)への吸着位置と吸着時の構造の安定化特性を解析した。計算は，超高速演算処理が可能な東北大学金属材料研究所計算材料学センター設置のスーパーコンピュータ(日立製作所SR16000M1)を使用した。研究体制としては，セメント，コンクリート材料学を専門とする研究者と，計算科学を駆使したナノ材料研究において高い学識をもつ，東北大学金属材料研究所及びインド理科大学院附属材料研究所との共同で行った。

β-C_2S (ユニットセル：a=5.502Å, b=6.745Å, c=9.297Å，β=94.59°, 単斜晶系)のスラブ層とその上に真空層を設けて，そこに1個のH_2O分子を配置するような構造とした(Fig.1)。この仮想表面の原子(7配位のCa(1)#8，8配位のCa(2)#10，8配位のCa(2)#14，Si#8，O#8)上に1個のH_2Oを垂直配置して，β-C_2Sの水和状態を作り出した。β-C_2S表面からH_2O分子のO原子までの距離を，2.3-2.4 Åとした。水分子吸着時の安定化エネルギーは，1個のH_2O分子をCa(2)O_8多面体中の8配位のCa(2)原子上に垂直配置した構造が，7配位のCa(1)原子上に配置した構造よりも小さく，構造的に安定している。1個のH_2O分子の吸着エネルギーΔE_{ads}は，H_2O分子を8配位のCa(2)原子上に配置した構造が7配位のCa(1)原子上に配置した構造よりも大きく，安定した構造をとる。本研究を遂行するにあたり，東北大学金属材料研究所計算材料学センターのSupercomputing systemを借用しました。各位に謝意を表します。

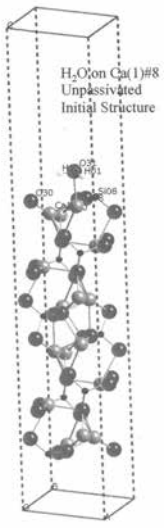


Fig.1　β-C_2S表面モデル

（　論　文　）Ryoji. Sakurada, Yoshiyuki Kawazoe, and Abhishek Kumar Singh, ″First-Principles Study on Structural Stability of Belite″, ACI Materials Journal, Vol.112, No.1, January-February, pp.85-93, 2015.

共同研究等成果の概要（平成26年度）

研究年度	平成26年５月～平成27年３月	**区分**	受託研究
研究テーマ	**リン含有地下水における回収方法検討業務委託**		
研究組織	**本　校**	代表者名	金　　主鉉
		研究者名	
	企　業	企業名	秋田県生活環境部環境管理課八郎湖環境対策室

研究成果の概要

八郎湖の富栄養化は，大潟村一帯から湧出する高濃度リン含有地下水により一層助長され，八郎湖の全リン濃度は環境基準を大きく上回っている。高濃度リン含有湧出水によるリン負荷量は，年間30～40tとされ，八郎潟流域全体の年間リン負荷量の29～39%を占めるため，対策が検討されている。一方，米収穫後に発生する稲わら・もみ殻は，堆肥や家畜飼料として一部が再利用されているものの約半分は未利用のまま焼却処分されており，未利用もみ殻の野焼きは，ホルムアルデヒド等の化学物質を生成する。したがって，未利用バイオマスのほとんどを占める稲わら・もみ殻の有効利用については機能性材料への転換や利活用技術の開発が必要と考えられる。

本研究では，以上の背景を踏まえ，もみ殻を適正に処理するとともに機能性を付与し，再利用する手法として籾殻炭にカルシウムを担持させたリン回収材に着目し，上述の高濃度リン含有地下水からのリン回収方法について，ベンチスケール上向流式固定床を用いた実証試験を行った（図1）。

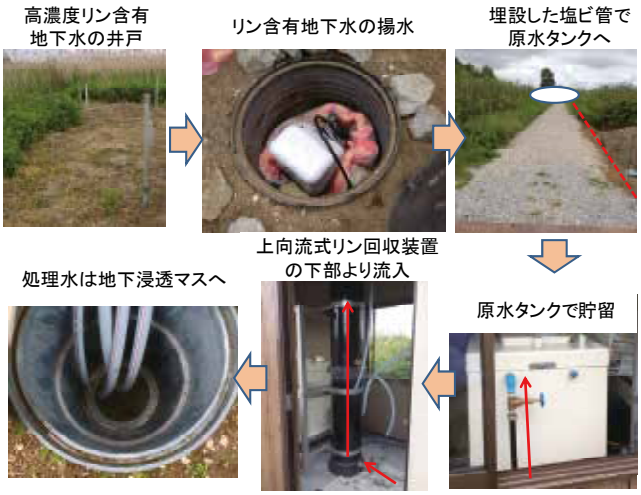


図１　リン回収の処理フロー

その結果，カルシウム担持もみ殻炭を充填したベンチスケール上向流式固定床により高濃度リン含有水からのリン回収が可能で破過までのリン回収量は最大2.1mg-P/gで，運転操作条件としては接触滞留時間2日において25日間安定したリン回収が確認された（図2）。また，リン回収能に及ぼす水温の影響が明らかとなり，10℃の増減でリン回収率は27%変化した。一方，処理水のpHは，リン回収や破過状況を間接的にモニタリングする指標として有効であることが現場実験においても確認できた。

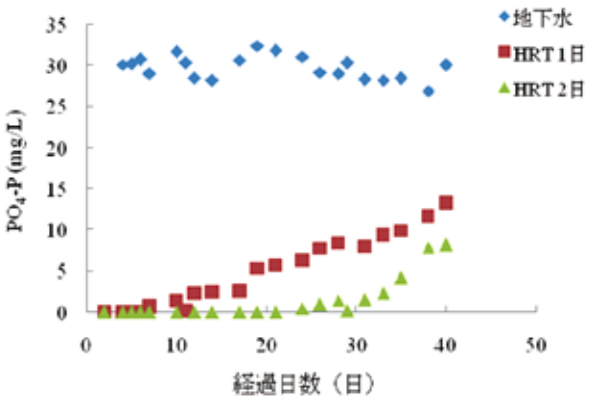


図２　処理水PO_4-P濃度の推移

研　究　紹　介

掲載内訳

区分	研　究　テ　ー　マ	学　科　・　氏　名	頁
科研	上肢運動訓練のための卓上型リハビリ支援ロボットの開発	機　　械・木澤　　悟	16
〃	「察するコンピュータ」を実現するフレームワークの構築	電気情報・平石　広典	17
〃	RC造ピロティ架構の地震時挙動に関する検討	環境都市・寺本　尚史	18
〃	1.帝国大学における研究者の知的基盤に関する基礎的研究，2.わが国の科学技術の展開と産学官の役割についての歴史的検討，3．戦時下の帝国大学における研究体制の形成過程，4．ケアの現場と人文学研究との協働による新たな〈老年学〉の構築	人文科学・吉葉　恭行	19
トピ	数値計算教育共通教材の開発	機　　械・小林　義和	20
〃	泥炭地盤の周辺変形予測精度に着目した剛性特性の定式化	環境都市・山添　誠隆	21
〃	英語教育とe-learning	人文科学・小林　　貢	22
〃	古代日本におけるうたの表現と環境	〃　・岩田久美加	24

科研：科学研究費助成事業
トピ：トピックス

研究テーマ	上肢運動訓練のための卓上型リハビリ支援ロボットの開発
研究者名	機械工学科　木澤　　悟

研究種目名：基盤研究（C）　研究機関：平成26年度～平成28年度　課題番号26350688

1．緒言　等

医療の発達は健康と寿命の恩恵をもたらしているが，一方，高齢化に伴い脳卒中や事故が起因となって上肢機能障害をもたらす結果となっている。患者は，自立した生活を取り戻すためにリハビリによる機能回復を目指すが，患者自身の積極的，集中的，反復的なリハビリが必要である。昨今，マニピュレータ型のロボットを導入して効果的なリハビリを行ってはいるが，一般的な施設で導入することは困難であり，現場からは卓上型で患者自身が手軽に操作できるロボットシステムの要求がある。本研究の目的は，PCマウスのようにテーブル上で全方向に軌道可能で，卓上でも操作可能な上肢用リハビリのためのコンパクトなロボットを開発することにある。

2．現在までの達成度　等

図１に試作したリハビリロボットを示す。駆動輪に４個のオムニホイールを用いることにより，上部のグリップ部を握って全方向に移動できるリハビリが可能である。図２には，リハビリロボットの制御システムの構成を示す。ロボットの移動速度はロータリーエンコーダー，ロボットの自己位置は測距離センサを用いI/Oユニットを介してノートPCで制御されている。

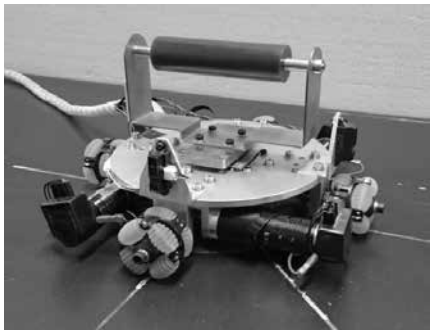


図１　試作したリハビリロボット

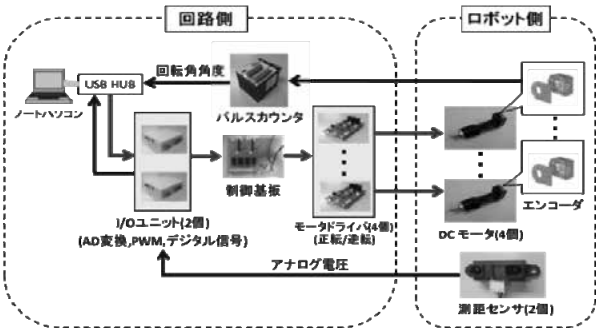


図２　制御システムの構成

3．今後の研究方法　等

今後は試作したリハビリロボットを使って，リハビリのメニューを想定し，運動動作の性能評価を試みる。図３は開発したリハビリロボットを使った操作の様子である。運動動作の計測には３次元動作解析装置「VICON」を用いて，動作データを取得する。一例として図４に上下リーチング運動させた結果を示す。結果から，オムニホイールを用いても動作の直進性を確認することができた。

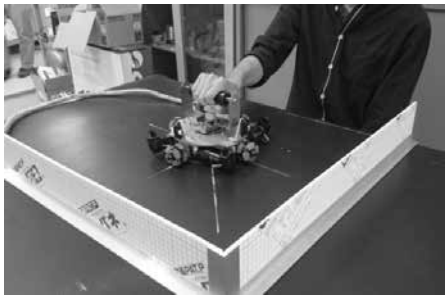


図３　計測実験の様子

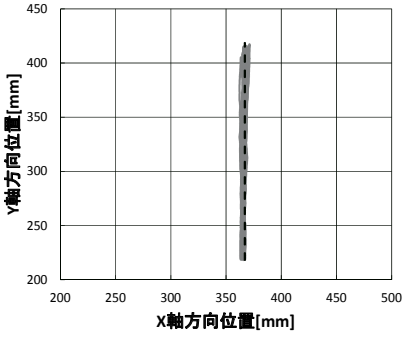


図４　上下リーチング運動の軌跡

研究テーマ	「察するコンピュータ」を実現するフレームワークの構築
研 究 者 名	電気情報工学科　平石　広典

研究種目名：挑戦的萌芽研究　研究期間：平成26年度～平成28年度　課題番号26540148

1．はじめに

本研究の目的は，「察するコンピュータ」を実現するフレームワークを構築することである。「察する」とは，単に物事の変化に気がつくとか予測するという意味だけではなく，人の状態や気持ちを推し量り，同情するとか思いやるといった意味も含まれる。明確な入力や意思による操作を必要とする現在のコンピュータに対して，言わなくても分かってくれる，時にはそっとしておいてくれるというような要素は，現在のコンピュータにはない，次世代のコンピュータへの挑戦である。本研究では「察するコンピュータ」に対して，どのようなセンサーや計測技術，情報処理や人工知能技術が必要かを明らかにする。特に，「察する」といった精神は日本人独特のもので，それを実現可能なコンピュータ技術は，我が国から発進すべきイノベーションの1つである。

2．研究方法

「察するコンピュータ」の実現のためには，人間の無意識的な反応や入力の裏に隠れた意図を推測する必要がある。図1は「察するコンピュータ」に必要な要素技術の構成である。

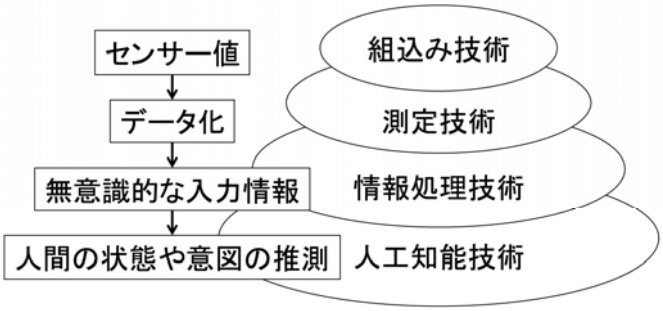


図1　「察するコンピュータ」の要素技術

人間の無意識的な反応を観測するためのセンサーに必要な組込み技術，センサーからの値をデータ化する測定技術，そして，それらを無意識的な入力情報として処理する情報処理技術，さらに，入力情報から人間の状態や意図を推測し関連付けるための人工知能技術によって構成される。本研究では，それぞれの具体的な要素技術を明らかにしていくことで，「察するコンピュータ」のフレームワークを構築する。

本研究は3年計画である。初年度は「モデル構築フェーズ」である。心拍，血圧，発汗，眼球運動，脳波，動作等を測定するためのセンサー装置を準備し，ゲーム，機器操作，運転等の具体的なタスクにおいて測定実験を実施する。そして，それぞれの反応における定性モデルを構築する。次年度以降は「モデル検証・応用フェーズ」である。構築したモデルの実験的な検証と修正を行い，様々なタスクに応用できるようにフレームワークとして一般化していく。

2．おわりに

本研究の成果は，より人間中心的なコンピュータの使い易さや，利用形態を実現するものであり，高齢者へのサービスや，環境に考慮した利用形態など，ライフイノベーションやグリーンイノベーションにも繋がる成果となる。また，2020年に開催される東京オリンピックでは「おもてなし」といった日本の精神を主張した。本研究も同様に日本独特の精神に基づく成果であり，2020年に向けて，様々な情報通信システムに応用し，日本からの技術発進として多いに期待できるものである。

研究テーマ	RC造ピロティ架構の地震時挙動に関する検討
研 究 者 名	環境都市工学科　寺本　尚史

研究種目名：基板研究（C）　研究機関：平成24年度～平成26年度　課題番号：24560692

1．はじめに

ピロティ建物とは，建物の1階部分を，壁がほとんどない柱のみの開放的な空間（ピロティ階）で構成した建築物の事であるが，1995年の兵庫県南部地震ではピロティ建築物における1階の被害が多く見られた。ピロティ形式の建物は，新耐震設計法で設計されたものであっても，その他の建物に比べ大きな被害を受けたものが多く，大破・倒壊率が3倍以上となっている。

ピロティ建物の地震時における被害として一般的に見られるのが，図１（a）に示す形の損傷形態である。いわゆる「**層崩壊形**」と呼ばれるもので，ピロティ階の柱の上下端，あるいは中央部が損傷し，最終的に層崩壊に至る場合もある。一方，図１（b）に示すように，柱が軸（上下）方向に変形・損傷する形態とした場合，ピロティ階に損傷が集中することなく，しかも建物全体として地震に対する粘り強さも期待できる。この損傷形態は，建物全体の曲げ挙動が卓越することから，「**全体曲げ形**」と呼ばれている。本研究では，この「全体曲げ形」に着目し，鉄筋コンクリート造（RC造）ピロティ建物に擬似的に地震時の挙動を考慮した実験を行うことにより，地震時の挙動および建物の耐震性能を検討する。

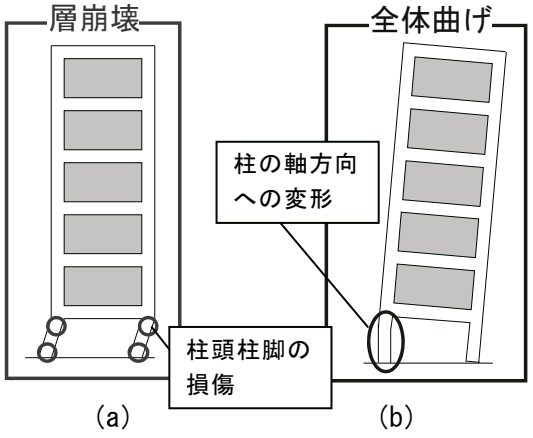


図１　ピロティ建物の損傷形態

2．研究方法および結果

建物は12階建て，1階が壁のないピロティ階を想定している。桁行方向のスパンが7.5m，梁間方向が10.5mで，建物の桁行方向中央に位置する梁間1構面を実験対象架構とした。2階より上には耐力壁を配置し，1階部分が相対的に弱い構造となっている。建物の設計を行うにあたり，一般的に用いられる横方向の地震力の分布（外力分布，図2の破線）と，地震時の外力分布（それ以外の色の線）が異なっており，想定と異なる崩壊形となる恐れがあることがこれまでの研究で明らかになっている。そのため，ピロティ階の柱の曲げ降伏耐力に余裕（余裕率）を持たせ，想定された外力分布とならない場合でもピロティ階の柱頭柱脚が曲げ降伏しないよう考慮した。実験は，1階柱部分を1／3モデルの試験体として作成し，地震時の揺れを擬似的に再現する方法（**サブストラクチャ疑似動的実験**）で行った。

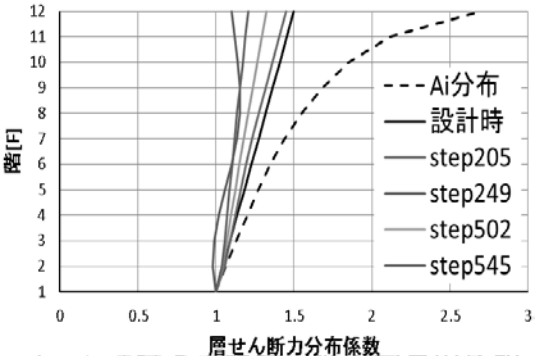


図２　設計時と実験時の外力分布の比較
（赤線が設計時，それ以外が実験時）

実験の結果，ピロティ階の地震時挙動は，水平方向の変形よりも柱の軸方向への変形が卓越し，想定通りの崩壊形となった。またピロティ階の柱の曲げ降伏耐力の余裕率を1.30以上とすることで，現行の外力分布（Ai分布）による設計を行った場合でも，想定通り全体曲げ崩壊形となることが確認できた。

研究テーマ	1．帝国大学における研究者の知的基盤に関する基礎的研究，2．わが国の科学技術の展開と産学官の役割についての歴史的検討，3．戦時下の帝国大学における研究体制の形成過程，4．ケアの現場と人文学研究との協働による新たな〈老年学〉の構築
研 究 者 名	人文科学系　吉葉　恭行

1．帝国大学における研究者の知的基盤に関する基礎的研究

研究種目名：科学研究費補助金（基盤研究（C）　研究期間：平成25年度～平成27年度　課題番号：25381003　研究代表者）

戦前期・戦中期の帝国大学において，国策としての戦争に様々な形で協力してきた帝国大学の研究者たちの，思考やその源となる知的基盤について，個人文書や著作物の分析を通して，教育史，科学史，日本史，日本思想史といった異分野の研究者らの共同研究により明らかにし，それらを総体的に検討することにより研究組織体としての帝国大学の本質を解明することを目的として研究を進めている。まずは基礎調査として，旧帝国大学の研究者たちの個人文書や著作物の情報を網羅的に調査・収集，データベース化を実施している。

2．わが国の科学技術の展開と産学官の役割についての歴史的検討

研究種目名：齋藤報恩会研究助成（民間研究助成　研究期間：平成26年度　研究代表者）

わが国の大学が国の科学技術政策や産業といかに関わるべきなのか，またあるべき産学官連携とはなにか，といったような基本的な理念について，資料調査，聞き取り調査等を通して歴史的に総括することを目的に研究を進めている。

3．『戦時下の帝国大学における研究体制の形成過程』（平成27年2月23日刊行）

研究種目名：平成26年度科学研究費補助金（研究成果公開促進費　課題番号：265215）

本刊行物は，戦時科学技術動員下の帝国大学における研究体制の形成過程について東北帝国大学を事例とし検討したものである。とくに戦時下のほぼ同時期に実施された大学院特別研究生制度と学術研究会議研究班について，旧帝国大学はもとより学術会議や防衛研究所，公文書館，国会図書館に所蔵されている行政文書や個人文書などの一次資料にもとづいて解明･考察し，また当時の大学院特別研究生であった方々への聞き取り調査を実施し，制度的側面と実際の運用について実証的に明らかにしようと試みたものである。

4．ケアの現場と人文学研究との協働による新たな〈老年学〉の構築

研究種目名：科学研究費補助金（基盤研究（B）　研究期間：平成26年度～平成29年度　課題番号：26310105　研究分担者）

本研究は，老いから死に至る過程で生じる問題，特に介護・看取り・死と向き合う精神的基盤の構築に資する文化的資源を発掘し，老年学研究における人文学研究の有する意義を検証する。具体的には，ケアの現場と人文学研究（哲学・倫理学・思想史・歴史学・文化人類学等）との協働により，現代社会の老いから死に至る過程において生じる諸問題の解決に資する新たな〈老年学〉を構築するという全体構想の中で，①古代から近代の日本における「老い」の観念と死生観の変遷を明らかにする，②①の研究成果をより明確にするために，歴史的に日本と交流の深い中国，およびオランダ・ドイツを中心とした西洋世界における「老い」の観念と死生観の変遷を明らかにして，比較分析を行う，③①と②の成果と現代日本のケアの現場とのつながりを検討するものである。

研究対象が日本，中国，西洋，ケアの現場と多岐に渡るため，研究班A（日本における老いと死生観に関する研究），研究班B（ヨーロッパにおける老いと死生観に関する研究），研究班C（ケアの現場に関わる研究）という3研究班構成をとり，全体の統括は研究代表者が行う。分担者である筆者は研究班Aに属し，主として東北大学加齢医学研究所などの大学の関係資料調査・分析により，老年学研究の成立と転換についての分析を進めている。

研究テーマ	数値計算教育共通教材の開発
研 究 者 名	機械工学科　小林　義和

1．緒　言

全国の高専における設計教育で3次元CAD（SolidWorks）の活用が進んでいる。授業の中で3次元形状のモデリングや図面化は教育されているが，解析機能を活用した数値計算（シミュレーション）については，社会に出てからの実務として使用されているものの，高専在学中には十分な教育が実施されていない。そこで，秋田高専を含む熊本，福島，旭川高専の教員と高専生および長岡技大の教員と学生間で，数値計算に関する知識向上の目的から教育および専門分野に関する共同研究を行った。自学自習可能な共通教材を作成してweb上で公開することを目的とする。また，作成した教材評価に関する研究会を長岡技大で開催した。

2．主な活動

2－1　数値解析教材開発

長岡技大機械系の永澤研究室で開発した数値解析用の教材を最新版に更新し，知識，技術の共有化を図った。

2－2　GI-net を活用したFEM初歩セミナー

平成２７年１月15日にMSC社から講師を招聘し，長岡技大マルチメディアセンターから，旭川，秋田，福島，長野，富山，松江，阿南，熊本の８高専に対してFEMセミナーの配信と討論会を開催した。

2－3　技大－高専学生研究交流会

平成27年３月19日に長岡技大で学生間の研究交流会を実施した。各校から合計16名が参加した。長岡技大修士学生から研究紹介があり，その後，各高専から学生による発表が行われた。

2－4　自転車用６軸型ペダルセンサの開発

FEMを使用して設計を行っている実例として，秋田高専では，実習工場の技術専門職員の方々にも協力して頂き６軸型の自転車の運動計測用ペダルセンサを開発した。

図１　GI-netによるFEMセミナーの様子

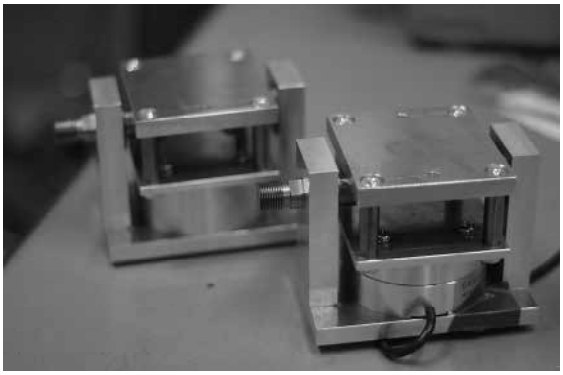


図２　開発した６軸型ペダルセンサ

講演発表等

以上の内容の一部について以下のように講演発表を行った。

田中裕一，鈴木茂和，千葉良一，小林義和，永澤茂，技大－高専による汎用FEMコードを使った力学協働教育，全国高専教育フォーラム，(2014. 8)

Yoshikazu Kobayashi, Shigekazu Suzuki, Yuichi Tanaka, Ryoichi Chiba and Shigeru Nagasawa, Joint research by NUT and NIT to create regional premium brands through Tri-institutional cooperation, IGCN2015, (2015.6)

研究テーマ	泥炭地盤の周辺変形予測精度に着目した剛性特性の定式化
研 究 者 名	環境都市工学科　山添　誠隆

1．はじめに

近年の土地利用の高度化にともない，家屋など既設構造物が近接する条件で，建設工事を行わざるを得ない事例が増えている。このような状況下では，建設に伴い周辺地盤に及ぶ変形を事前に予測し，地盤変状が既設構造物に及ぼす影響を把握した上で，その結果を施工計画に反映させる必要がある。とくに東北・北海道に広範囲に分布する超軟弱な泥炭地盤では，構造物建設時に非常に大きな変形が生じるため，周辺変形の高精度予測法の開発が急務である。本研究は，土の初期応力点の周囲に発達した高剛性に着目し，この領域のせん断弾性係数を取り入れた剛性定式化を行うことで，周辺変形予測精度の向上を図ったものである。

2．剛性特性の定式化

大ひずみを扱う地盤の静的解析では，体積弾性係数Kと固定値のポアソン比νからせん断弾性係数Gを定め，剛性特性を定式化することが多い。一方，小ひずみを扱う動的解析では，KとGからνを決めている。地震動などで地盤内に生じるひずみはきわめて小さいため，このようなひずみ領域では初期応力点に発達した土の高剛性の影響が支配的になり，動的解析ではこの影響をGに取り入れている。近接施工の場合，構造物直下の地盤では大きな変形が生じるが，周辺地盤におけるひずみは非常に小さい。そこで，両者の剛性特性を組み合わせ，これを粘性土の標準的モデルとされるカムクレイモデルに取り入れることで，幅広いひずみ領域での変形解析を可能とした。

3．現場への適用

図1は泥炭地盤上に建設された試験盛土の解析結果であり，盛土外側地表面における変位について，従来モデルと提案モデルの解析結果を実測値と比較させている。この結果から明らかなように，従来モデルは変位量をかなり過大に算出する。影響範囲も遠方に及び，距離による減衰が非常に小さい。これに対して提案モデルは，従来モデルと比較すると実測値にかなり近づき，距離減衰も大きい。初期応力点の高剛性の影響を考慮した結果，水平変位のみならず鉛直変位（隆起）についても実測挙動の再現性が向上している。

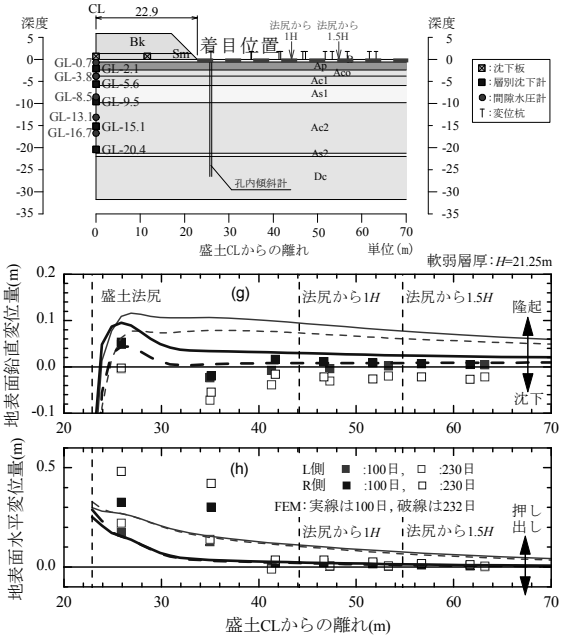


図1　試験盛土の実測値と解析値の比較
（□:実測値，細線:従来モデル，太線:提案モデル）

4．結論

初期応力点の周囲に発達・形成した高い剛性に着目し，この影響を取り入れたモデルを試験盛土に適用した結果，周辺地盤の水平変位のみならず鉛直変位の予測精度も大きく向上することが明らかになった。

研究テーマ	英語教育とe-learning
研 究 者 名	人文科学系　小林　　貢

1．緒　言

本校の英語教育においては，大学入試において英語を受験しない高等教育機関である高等専門学校の学生の，英語学習に対するモチベーションを高める手段の一つとして英語に関する資格試験の受験を奨励している。その経過として本校は平成11年度から平成19年度まで，9年連続して実用英語技能検定奨励賞に，平成20年度には優秀団体賞に，平成21年度には優良団体賞に，平成22年度及び平成23年度には奨励賞に，平成25年度においては優良団体賞に，平成26年度は優秀団体賞に選考された。

平成13年度より英語科は，「実践的英語コミュニケーション能力の育成を目的とする秋田高専英語教育改善プロジェクト」として本科3年の英語の授業にTOEICの演習を導入し，平成18年度よりTOEIC のためのe-learningとして ALC NetAcademyを使用した本科3年と専攻科１年の英語の授業を行った。この取り組みに対してはTOEIC Newsletter 80(October,2002) 及び秋田魁新報（2006年4月26日夕刊）の記事として取り上げられ，一定の評価を受けた。

2．研究方法

上記の取り組みに加えて，平成19年5月に日本技術者教育認定機構（JABEE：Japan Accreditation Board for Engineering Education)に本校の本科及び専攻科の「創造工学システムプログラム」が認定された。認定開始年度は平成18年度であり，同プログラムの修了要件の一つには，「4）TOEICスコアが400点相当の英語能力，あるいは同等の英語能力を有すること。」がある。この修了要件をクリアするためにALC NetAcademy2「初中級コース プラス」は，授業のみならず，学生が，本校の情報処理センター，図書館及び学生寮において自主学習するためのe-learningとして使用されてきた。

平成21年度高専改革推進経費採択事業（「国際性の向上に関する改革推進事業」予算配分は2年間）として，筆者を中心とした本校の人文科学系（英語）の「国際的な情報発信のためのe-learningによる人材養成プログラム」が, 高専機構から選定された。上記プログラムの概要は,「e-learningによる英語学習に加えて外国人による専門分野に関する講演会により，TOEICに十分対応できる国際的に活躍できる人材の養成を図る。そして，情報発信の推進のための外国人によるライティングのプログラム『情報発信のためのLesson』の演習を行うことで，学生が国際学会等で専門に関する発表をできるための英語力の素地を養成する。」であった。

上記プログラムの平成22年度における実施については，専攻科1年前期の応用英語Ⅰ，専攻科1年後期の応用英語Ⅱ及び専攻科2年前期の応用英語Ⅲに全面的にALC NetAcademy2「スーパースタンダードコース」を導入した。そして，本科4年の電気情報工学科及び物質工学科の総合英語Ⅰ（通年）においてライティングを指導するために，ALC NetAcademy2「ライティング基礎コース」を導入した。それに加えて，本科5年の物質工学科の工業英語（後期）においてALC　NetAcademy2「技術英語パワーアップコース」を導入し，シラバスに基づき演習を行った。本科4年, 5年及び専攻科1年, 2年の自主学習教材として,「TOEIC(R)テスト演習2000コース」を導入することにより,「スーパースタンダードコース」を完了した学生のTOEICテストに対するモチベーションを更に高めた。これらに加えて，国際養大学 Dr. Andrew Crofts 先生を講師に招聘した専門分野に関する講演会"Biotechnology: Solving the World's Biggest Problems"（2011年1月20日）を実施することにより，学生が国際学会等で専門に関する発表をできるための英語力の素地を養成した。講演会については，秋田魁新報（2011年2月3日）に記事として取り上げられた。

3．結　論

e-learningによる英語学習により，TOEICスコアが向上することで，英語を使用する事象に対して十分対応できるようになり，国際的に活躍しえる人材を養成できるようになるならば，また情報発信の推進のためにライティングのプログラムの演習を行うことで，学生が（短期留学を含む）留学する機会を得たり，国際学会等で専門に関する発表を出来るようになるならば，その過程自体がe-learningによる英語学習の有効性を証明すると考えられる。国際教養大学 Dr. Kirby Record先生を講師に招聘して，平成22年3月に実施した『情報発信のためのLesson』に参加した学生1名は，リールA技術短期大学（フランス）に短期留学し，平成23年度には国際学会において発表を行った。『情報発信のためのLesson』については，秋田魁新報（2010年4月8日）に記事として取り上げられた。

これらに加えて，平成18年度において専攻科の評価指標である大学院におけるTOEIC平均スコア479点を超えた専攻科生は7名おり，最高点は635点であった。平成19年度の大学院におけるTOEIC平均スコアの484点を超えた専攻科生は5名おり，最高点は660点であった。平成20年度の大学院におけるTOEIC平均スコアの491点を超えた専攻科生は6名おり，最高点は745点であった。平成21年度の大学院におけるTOEIC平均スコアの494点を超えた専攻科生は7名おり，最高点は855点であった。平成22年度の大学院におけるTOEIC平均スコアの507点を超えた専攻科生は7名おり，最高点は『情報発信のためのLesson』に参加した学生の720点であった。平成23年度においては基準が大学院4年の平均スコアに変更となり，平均スコア593点を超えた専攻科生は1名で，最高点は620点であった。プロジェクトの成果については，平成23年度に高専改革推進経費事例発表会（於：鹿児島大学）において発表し，『文部科学時報3月号』に掲載された。平成24年度の大学院4年平均スコア614点を超えた専攻科生は5名で，最高点は700点であった。平成25年度の大学院4年平均スコア594点を超えた専攻科生は2名で，最高点は615点であった。平成26年度の大学院4年平均スコア605点を超えた専攻科生は0名で，最高点は570点であった。

平成25年度の専攻科1年後期「応用英語Ⅱ」（筆者担当）においては，自学自習時間を活用することで，「自分や身近なこと及び自分の専門に関する情報や考えについて，200語程度の簡単な文章を書くことができることに加えて，前もって準備をすれば毎分120語程度の速度で約2分間の口頭説明ができる」ことを念頭に『「モデルコアカリキュラム」のためのプレゼンテーション演習』を行った。平成26年度特別研究発表において専攻科2年となった学生達は，日本語による発表に加えて，2分間程度の英語による発表を実施した。今後も取組を継続して実施する。

平成26年6月23日（月）には，「グローバル人材養成講演会」として国際教養大学 Dr. Darren J Ashmore先生による英語による講演会「人形芝居」を筆者がコーディネーターとなり実施した。平成26年11月19日には筆者がコーディネーターとなり，5年物質工学科生物コースの「タンパク質工学」において授業担当教員と国際養大学 Dr. Andrew Crofts 先生とのCooperative Education を実施した。

筆者は，平成26年度においてCompTIA CTT+に関連した「英語授業講義力強化プログラムFD」を3回（5月23日（参加32名），6月13日（参加25名），10月7日（参加35名））実施した。そして，「アクティブラーニングFD研修会」（平成27年3月19日（参加23名））を行った。

研究テーマ	古代日本におけるうたの表現と環境
研 究 者 名	人文科学系　岩田久美加

１．はじめに

うたの中で，ことばによる**表現**のみで完結した作品として自立し，定型を有しているものが和歌である。それに対して，歌謡は，定型を有しないものも多く，ことばで**表現**されたものだけでは意味が明らかにならないものである。これは，さまざまな場で**奏楽**とともに**披露**されたり，なんらかの所作が伴ったりして，総合的に享受されたものであるためでる。近年まで，日本文学研究においては，歌謡と和歌は，別ジャンルのものとして位置づけられてきた。そして，古代文学においては，歌謡は「和歌成立以前」のものであり，和歌発生の母胎としての研究が多くなされてきた。このような状況に対して，**うた**自体の表現に着目し，どのような**場**で**表現**されたものであるかを明らかにすることを通して，歌謡・和歌といった別個のものとして考えるのではなく，**うた**という包括的な視点から韻文史を考えるものである。

２．研究方法

具体的には，『万葉集』所収歌から『古今和歌集』成立までのうたについて，**表現**及び**披露**される**場**などを詳細に検討することにより，それぞれの**場**における**うた**のはたらきを明らかにした。

３．結　果

特に，第一勅撰和歌集である『古今和歌集』の巻二十におさめられている**うた**に関して，**儀礼**や**奏楽**との関係から，どのように**披露**され，それがどのように社会的に位置づけられていたのかを明らかにするとともに，九世紀から十世紀にかけての，**うた**と**音楽**の関係を明らかにした。

４．今後の展開

『万葉集』の終焉歌から，『古今和歌集』成立までは，歌論書である『歌経標式』は編まれたものの，平安朝初期には唐風文化が席巻し，公的な**場**において**うた**はよまれなくなった。しかし，全くよまれなくなったわけではなく，『日本後紀』など歴史書に宴の記録などとともに，**うた**が記載されていることがある。これらは現在に至るまでほとんど研究の対象とはされていない。これらの**うた**の**表現**を丹念によみといていくことを通して，『万葉集』から『古今和歌集』にかけての**うた**の表現のありかたを明らかにしたいと考える。

専攻科特別研究の概要

平成26年度

掲載内訳

区分	研　究　テ　ー　マ	学　科　・　氏　名	頁
生産	車いすと乗員を車載するリフターの全身振動評価	機　械・宮脇　和人	26
〃	FESのための遊脚期検出システムの開発と評価	〃　・木澤　悟	27
〃	リハビリのための上肢訓練支援装置の開発	〃　・木澤　悟	28
〃	Riding position evaluation of Japanese city-bicycle by using power meter	〃　・小林　義和	29
〃	FESサイクリングの設計・製作と乗車ポジション評価	〃　・小林　義和	30
〃	風音防止装置の効果と耳周辺の気流の関係	〃　・野澤　正和	31
〃	三相コンバータの直流電流センサによる正弦波電流制御	電気情報・安東　至	32
〃	インターリーブ式ソフトスイッチングPFC回路の一設計法	〃　・安東　至	33
〃	不在者位置予測システムのためのユーザーインターフェースの設計と評価	〃　・平石　広典	34
〃	行動履歴に基づく居室者状況予測システムの設計	〃　・平石　広典	35
〃	加速度センサによる歩行動作の認識に基づく位置推定方式の設計	〃　・平石　広典	36
〃	誘電体レンズ装荷導波管二次元スロットアレーアンテナのFDTD解析	〃　・伊藤　桂一	37
〃	小型熱陰極RF-gunにおける凹型陰極を用いた新規ビーム収束手法の検討	〃　・坂本　文人	38
環境	ゼオライト細孔構造制御のための減圧熱CVDプロセスの研究	物　質・佐藤　恒之	39
〃	液相法を用いたZnO微粒子の調製と蛍光特性	〃　・西野　智路	40
〃	The Development of The Chemoselective Deprotection Using Samarium(II) Dibromide	〃　・横山　保夫	41
〃	機能性高分子を用いた酵素安定化システムの構築	〃　・榊　秀次郎	42
〃	酵素・合成高分子複合材料の創製	〃　・榊　秀次郎	43
〃	液相還元によるENP廃液からのNi回収	〃　・野中利瀬弘	44
〃	不連続景観における合成画像を用いた実験の検討と分析	環境都市・恒松　良純	45
〃	全国の景観計画における助成制度の現状に関する調査	〃　恒松　良純	46
〃	通学時における秋田高専生の津波避難意識に関する調査	〃　寺本　尚史	47
〃	下水処理場の亜酸化窒素発生特性と河川に及ぼす影響	〃　増田　周平	48
〃	八朗湖流域におけるN_20の長期変動特性と生成メカニズムに関する検討	〃　増田　周平	49

National Institute of Technology, Akita College　秋田工業高等専門学校

車いすと乗員を車載するリフターの全身振動評価

機械工学科　宮脇　和人

1. 諸　言

我が国では，平均寿命が世界のトップクラスとなり，高齢化が進むことでさまざまな社会問題が発生している．2013年の厚生労働省の国民生活基礎調査によると，要支援者となる要因としては，関節疾患が20.7%，転倒などによる骨折が14.6%を占めている．また，要介護者となる要因としては，脳卒中などの脳血管疾患が21.7%，高齢による衰弱が12.6%を占めている．このような要支援や要介護状態である高齢者が充実した社会生活を送るためには，移動する手段が必要である．最近では，車いすに乗ったまま自動車に搭載するスロープやリフト式の福祉車両が開発されている．しかし，これらのような車両はまだまだ高価である．そこで，車いすに乗せたまま普通のワンボックス車のバックドアから乗降ができる新しいタイプのリフター(以下リフター)を開発した．リフターの実用化に向け，JIS規定による性能評価試験を行ってきたが，本研究ではリフターを使用した際に乗員に対する影響を走行時，昇降時，段差乗り越え時の振動計測により評価した．

2. 実験装置

本研究に用いたリフターを図1に，計測機器の構成を図2に示す．図1(a)は車いす装着前，(b)は車いす装着後である．図2は振動時の加速度を計測する加速度ピックアップ，加速度ピックアップで計測した信号を増幅するプリアンプ，プリアンプで増幅した信号から補正加速度実効値(以下RMS)，四乗則曝露量(以下VDV)などを出力する3軸振動計の4つの計測機器から構成されている．また，各計測機器の品名，型式，製作会社を表1に示す．

(a) 車いす装着前

(b) 車いす装着後

図1 リフター

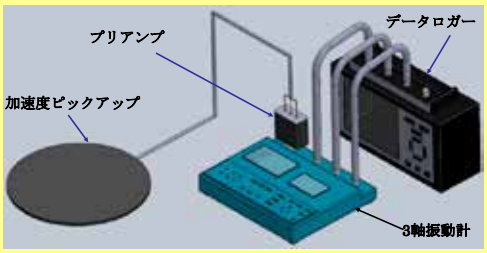


図2 計測機器構成

表1 各機器の詳細

品名	型式	製作会社
加速度ピックアップ	PV-62	リオン社
プリアンプ	VP-80	リオン社
3軸振動計	VM-54	リオン社
データロガー	GL-900	グラフテック社

3. 実 験 方 法

実験における計測はJIS B 7760-2に規定される全身振動の計測方法に従って行う．車いすに被験者を着席させ，車いす単体の走行時と車いすを装着したリフターの走行時の振動を比較評価する．実験は平地走行，スロープ走行，段差乗り越え走行，リフトの上下昇降の4つの項目について行い，計測する3軸方向は進行方向がX軸，左右方向がY軸，上下方向がZ軸のように設定した．評価はRMS，VDVおよび3軸合成振動値により行う．ここで，RMSは補正加速度実効値であり(式(1))，VDVは四乗則曝露量である(式(2))．これらは被験者間の振動評価を相対的に行うために用いる．特にVDVは振動ピーク値を敏感に表し，RMSの過小評価の検討に用いられる．3軸合成振動値は各軸方向(X，Y，Z軸)のRMSを合成したものであり，振動全体を表している．

$$a_w = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T a_w(t)^2\,dt} \quad \text{--- (1)}$$

$$VDV = \left[\int_o^T a_w{}^4(t)dt\right]^{\frac{1}{4}} \quad \text{--- (2)}$$

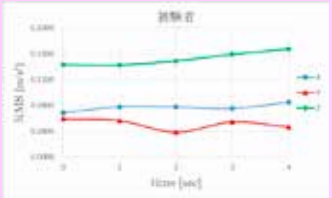
(a) 車いすの走行

(b) リフターの走行

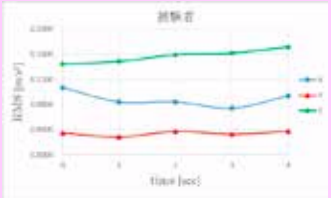
図3 平地走行

4. 実 験 結 果

実験結果の一例として平地走行の結果および各走行における3軸合成振動値をそれぞれ図4，図5に示す．図4(a)は車いす単体の走行，(b)は車いすを装着したリフターの走行における結果である．図4(a)と(b)を比較すると，X軸，Y軸，Z軸の3軸共に同様の傾向があるといえる．ここで，Z軸方向が最も大きいRMSを表していることが分かり，これは乗り物における快適性の影響は上下方向の振動が大きく影響していることを意味する．また，図5よりスロープ走行，リフトの上下昇降の振動は車いす単体および車いすを装着したリフターの走行での大きな振動はみられなかった．しかし，段差乗り越え走行に関しては車いすを装着したリフターの振動が非常に大きい結果となった．



(a) 車いすの走行



(b) リフターの走行

図4 平地走行の評価

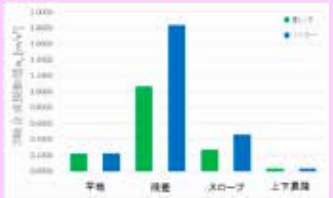


図5 各走行における3軸合成振動値

お問い合わせ先　秋田工業高等専門学校　機械工学科　宮脇和人　E-mail：miyawaki@akita-nct.jp
TEL：018 ― 847 ― 6036　　所在地：秋田県秋田市飯島文京町1－1

FESのための遊脚期検出システムの開発と評価

機械工学科　木澤　悟

1.研究背景と目的

麻痺等によって生じる症状である下垂足は爪先を十分な高さまで上げられない症状であり，歩行において躓きやすく危険である．近年，新たな歩行再建の方法として，脳の代わりに外部の電気刺激装置を用いて筋肉を直接刺激する機能的電気刺激（FES）による歩行再建が研究されている．

FESにより動作を再建するためには，動作に合わせタイミングよく電気刺激を与える必要があり，本研究ではそのタイミングを検出するシステムを開発している．そして，踊り場を含んだ階段コースに応用した．

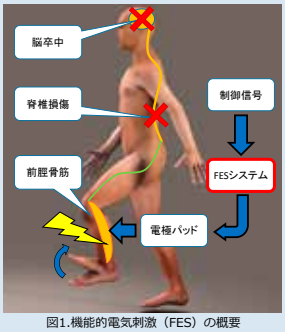


図1.機能的電気刺激（FES）の概要

2.従来装置と問題点

図2.従来の遊脚期検出システムの原理

従来の装置
- 踵に取り付けたヒールスイッチを用いて遊脚期を検出
- 使用者の不快感，スイッチの耐久性が悪いなどの問題がある

→ フットスイッチを用いない新たな遊脚期検出システムが必要

3.新システムの提案

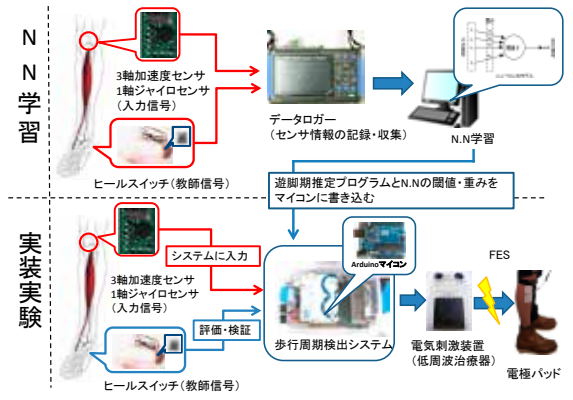


図3.慣性センサとニューラルネットワークを用いた新しい遊脚期推定システム

ヒールスイッチを踵部に，慣性センサを膝下に取り付けて歩行を行い，事前にセンサ信号を採取する．ヒールスイッチ信号（遊脚期）を教師信号，慣性センサ情報を入力信号としてニューラルネットワーク（N.N.）による学習を行い，慣性センサ情報から遊脚期を推定するシステムを構築する．

ヒールスイッチを用いなくても遊脚期が検出可能

4.システムの検証実験と評価方法

実験装置の構成

遊脚期検出システム本体
- Arduinoマイコン

慣性センサ
- 3軸加速度センサ
- 1軸ジャイロセンサ

ヒールスイッチは学習用データ採取および検証，データロガーはセンサ情報の記録に使用する

図4.実験装置の構成と装着図

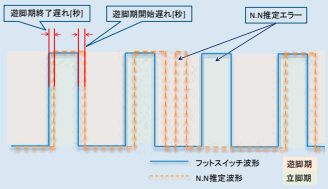


図5.システムの評価方法

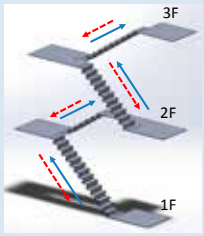


図6.実験コース

ヒールスイッチから得られた実際の遊脚期信号と，システムが推定した遊脚期信号を比較して
- 遅れ時間がどれくらいか（遊脚期開始遅れ/終了遅れ[秒]）
- 全歩数に占める遊脚期の誤検出の割合（エラー率[%]）

を指標として評価する．

システムの有効性を検証するため，臨床実験の前段階として健常者5名で実験し，踊り場を含んだ階段昇降を行った．なお，1F～3Fまでの階段昇りと降りをそれぞれ3回行い，データを繋げて学習をさせた

5.実験結果

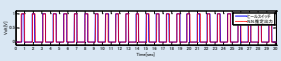


図7.遊脚期推定実験の結果（一例）

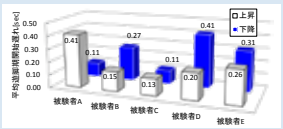


図8.遊脚期開始遅れの比較

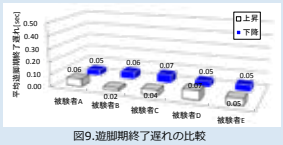


図9.遊脚期終了遅れの比較

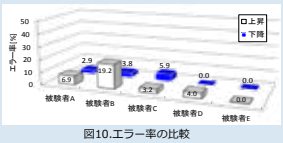


図10.エラー率の比較

階段コースにおける実験の結果，上昇・下降で遊脚期開始遅れ，遊脚期終了遅れは同程度となった．

事前に行った平地直線コースにおける実験結果と比較すると，遊脚期開始遅れは階段情報・下降ともに約1.7倍に増加したが，遊脚期終了遅れおよびエラー率は平地直線コースにおける実験結果とほぼ同程度となり，システムの有用性を確かめられた．

表1.推定システムの評価実験の結果

		被験者A	被験者B	被験者C	被験者D	被験者E	平均
上昇	右側総歩数（歩）	29	26	31	25	32	28.6
	平均遊脚期開始遅れ[sec]	0.41	0.15	0.13	0.20	0.26	0.23
	平均遊脚期終了遅れ[sec]	0.06	0.02	0.04	0.07	0.05	0.05
	エラー歩数（歩）	2	5	1	1	0	1.8
	エラー率[%]	6.9	19.2	3.2	4.0	0.0	6.3
下降	右側総歩数（歩）	35	26	34	27	35	31.4
	平均遊脚期開始遅れ[sec]	0.11	0.27	0.11	0.41	0.31	0.24
	平均遊脚期終了遅れ[sec]	0.05	0.06	0.07	0.05	0.05	0.06
	エラー歩数（歩）	1	1	2	0	0	0.8
	エラー率[%]	2.9	3.8	5.9	0.0	0.0	2.5

リハビリのための上肢訓練支援装置の開発

機械工学科　木澤 悟

1. 緒 言

人間の上肢における運動機能障害には，拘縮と呼ばれる肘や肩の関節可動域が狭まってしまう症状がある．この症状はリハビリ訓練により改善が可能であり，図1や図2に示すような拘縮改善のためのリハビリ機器も多く存在する．

本研究では上肢のリハビリを目的に，ロボットの利点である長時間の反復的なリハビリ運動を活かしつつ，福祉施設や在宅でも机上で手軽にリハビリが可能な上肢訓練支援装置の開発と，装置の信頼性，安全性を確認するための三次元動作解析装置を用いたリハビリ運動動作評価実験を行った．

図1. 上肢用スケートボード

図2. リハビリマニピュレータ

2. リハビリ装置の概要

図3に開発したリハビリ装置を示す．装置の開発は3DCADを用いて構想設計を行い，その後，部品の加工・組立，制御回路の設計・製作，リハビリ運動プログラムの作成を行った．

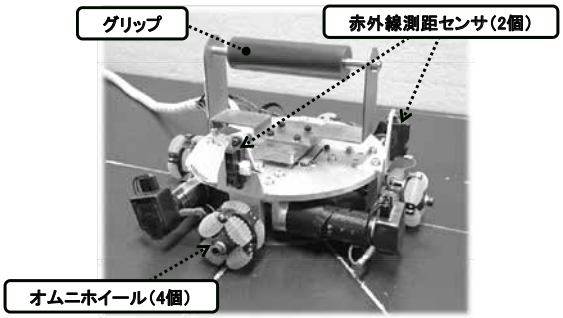


図3. 開発したリハビリ装置

3. 装置の制御システム

図4に制御システム全体の構成を示す．

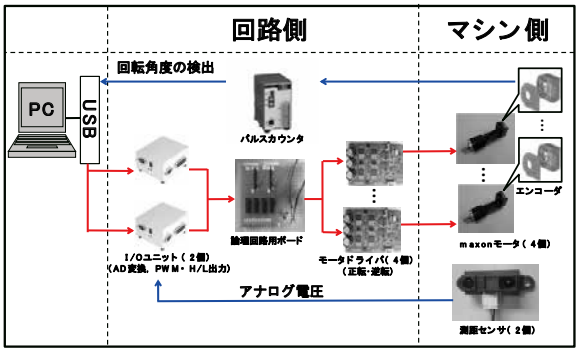


図4. 制御システムの構成

4. リハビリ運動動作評価実験

実験は，3次元動作解析装置「VICON」を使用して3種類のリハビリ運動プログラムを動作させた際の装置中心位置の計測を行った．

①上下リーチング運動　（10往復分）
②斜めリーチング運動　（10往復分）
③円軌道運動　（10周分）

図5に実験手順，図6に実験時の様子を示す．

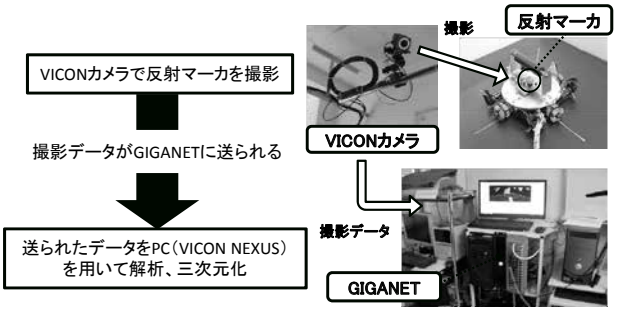


図5. 実験手順

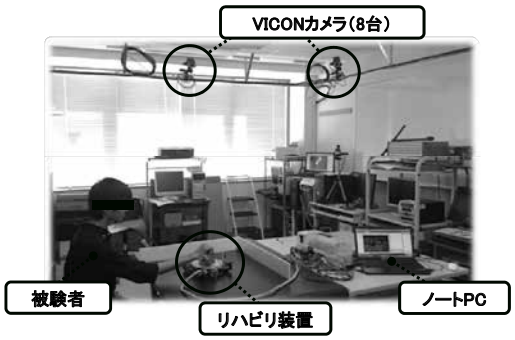


図6. 実験時の様子

5. 実験結果

実験結果を図7，図8，図9に示す．この結果から装置のリハビリ運動の動作精度に関して，上下リーチングでは10mm以内，斜めリーチングでは16mm以内，円軌道では25mm以内の振れ幅で運動していることが確認できた．

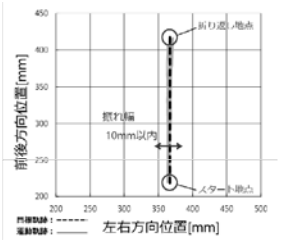


図7. 上下リーチング運動

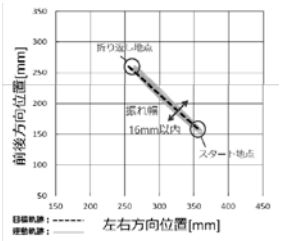


図8. 斜めリーチング運動

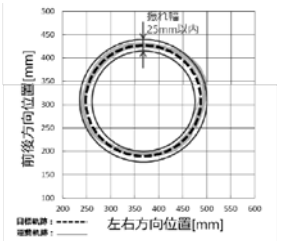


図9. 円軌道運動

Riding position evaluation of Japanese city-bicycle by using power meter

機械工学科　小林　義和

1. Introduction

Bicycle's research → Almost → **Sports bicycle or Ergometers**

Fig. 1 City-bicycle (*mamachari*)

This study examined Japanese city-bicycle saddle height effects on the bicycle output power with various cadences and speeds to ascertain the most comfortable exercise efficiency(Fig. 1).

Moreover, the relations among the joint moment and the range of movement for joints were evaluated using a three-dimensional motion analysis system.

2. Experiment conditions (3 methods)

(1) Indoor cycling experiment

We inferred that obtaining stable data in outdoor examinations is difficult because of varying weather and because of road surface states. We performed an experiment indoors to measure the correct data, which were independent of the weather and wind. The bicycle installed on the fixed roller stand is depicted in Fig. 3.

Fig. 2 City-bicycle and measurement instruments

Fig. 3 Bicycle installed on a fixed roller stand

Condition

- Tester : *2 testers, 20-year-old healthy man* ***A, B***
  A : Tall 171 cm, Weight 67 kg
  B : Tall 179 cm, Weight 61 kg
- Const. velocity: V= 15km/h, 20km/h
- **Saddle height: h= 0-50mm** (in increments of 10 mm)

(2) Motion analysis of cycling motion

To clarify different types of pedaling, we measured the joint angle and joint moment of the body during the cycling motion using a three-dimensional motion analysis system (60 Hz, Vicon370) and a six-axis dynamic sensor.

Fig. 4 Motion analysis device(Vicon370, f=60Hz)

Condition

- Tester : *Two 20-year-old healthy man* ***A, B***
  A : Tall 171 cm, Weight 67 kg
  B : Tall 179 cm, Weight 61 kg
- Const. velocity: V= 12km/h
- Const. cadence: n= 58 rpm
- **Saddle height: h= 50mm**

Fig. 5 6-axis dynamic sensor (Nitta IFS-105M50A220-I63)

(3) Comparing experiment of sports-bicycle and city-bicycle

Table 1 Indoor experiment result

	Front Sprocket: Z_F	Rear Sprocket: Z_R
City-bicycle	31	16
Sports-bicycle	50	21
		24
		28

Fig. 6 Sports-bicycle

Condition

- Tester : *2 testers, healthy man* ***C, D***
  C : Tall 172cm, Weight 60kg
  D : Tall 175cm, Weight 82kg
- Const. cadence: n = 60 rpm
- **Saddle height: h= 0mm , ±5mm**

3. Experiment results

(1) Indoor cycling experiment

Table 2 Indoor experiment result

Saddle height (mm)	Tester A Power output(W) Max	Tester A Power output(W) Ave.	Tester B Power output(W) Max	Tester B Power output(W) Ave.
0	80	49	41	15
	100	56	35	13
10	89	63	51	16
	172	112	57	28
20	84	165	45	13
	140	106	48	14
30	92	65	52	15
	115	77	65	22
40	67	53	46	14
	160	115	66	27
50	87	53	64	18
	215	168	124	43

Velocity	15km/h
	20km/h

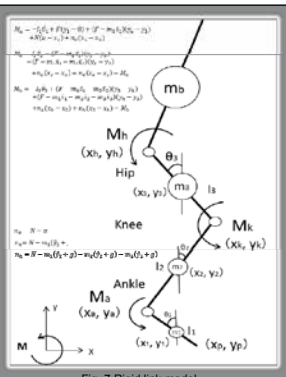


Fig. 7 Rigid link model

Comparing with minimum Power output of **A** and **B**

A 15km/h : h= 40, 50mm, 20km/h: h= 30mm

B 15km/h : h= 20mm, 20km/h: h= 20mm

A⇒B 15km/h: 25%, 20km/h: 20%

(2) Motion analysis of cycling motion

Tester　Joint angle [deg]　Joint moment [N・m]

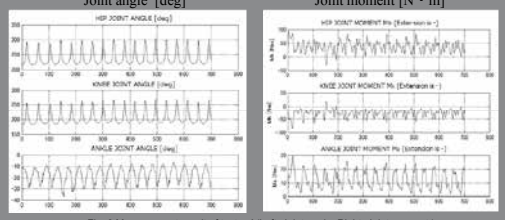


Fig. 8 Measurement result of tester A(Left: Joint angle, Right: Joint moment)

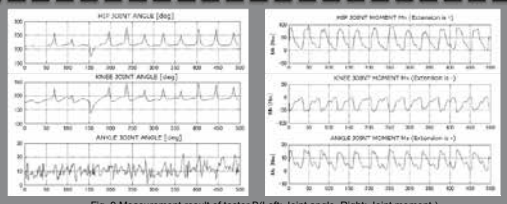


Fig. 9 Measurement result of tester B(Left: Joint angle, Right: Joint moment)

Joint angle : **A**⇒ Every of the range of motion were large **B**⇒Hip and Knee were gradual, B<A

Joint moment : **A**⇒Wiggle, short period **B**⇒Relatively stability, large and regular period

Difference of pedaling ⇒ A: Momentarily step on pedal; B: Rotating joint, relatively regular pedaling

(3) Comparing experiment of sports-bicycle and city-bicycle

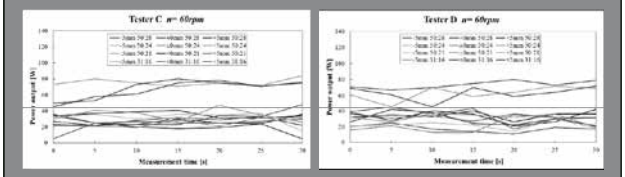


Fig. 10 Measurement result of comparing experiment(Left : tester C, Right : tester D)

Sports-bicycle: **C⇒** 0~40 W, h_{min}= ±0 mm (all of ratios), **D⇒**20~40 W, h_{min}= -5mm (all of ratios)

City-bicycle: **C⇒ 50~80 W**, h_{min}= ±0, +5 mm, **D⇒ 50~80 W**, h_{min}= ±0 mm ⇒ **2~3times of sports type**

Comparing of bicycle ⇒ Sports: Power: low, Position: **forward-bent**; City: Power: high(**2~3times**), Positon: **horizontal**

4. Conclusion

This study produced the following results.

1) Indoor experiments with the range of this study revealed the optimal saddle height h to minimize the mechanical power output generated in the crank.
2) Power output was different about from twice to 3 times when Japanese city-bicycle compared it with Sports-bicycle, consequently, it is suggested that effect of rolling resistance and cycling posture.

FESサイクリングの設計・製作と乗車ポジション評価

Design, Production and Riding Position Evaluation of FES Cycling for Wheel Chair

機械工学科　小林 義和

要約　Abstract

本研究では、屋外での下肢のリハビリテーションを目的とした、車いすにサイクリング前輪ユニットが取り付け可能であるアタッチメント型のFESサイクリングユニットを開発した。さらにクランク型パワーメータを使用し、屋内においてFESサイクリングユニットの乗車ポジションの設定を変更した場合のパワー出力の変化を測定した。実験結果より、ボトムブラケットが低い位置となる乗車ポジションに設定すると、無理のないパワーでのサイクリング運動が可能であることが判明した。

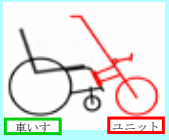
背景　Background

下肢の筋萎縮の進行や血行障害などを防止する方法の一つにFES（機能的電気刺激）があり、そのリハビリテーション法としてFESサイクリングがある。FESサイクリングに関する他の先行研究においては、以下のような問題点が挙げられる。

- 使用者の屋内外での乗り換えが困難
- ユニットのサイズが大きい
- 手軽に使用できない

よって、
- 軽量で取り外しが簡単
- どの車いすにも対応可能
- ポジション変更が可能

なサイクリングユニットが求められる



本研究では、車いすと前輪ユニットが手軽に着脱可能な下肢駆動前輪ユニットを開発し、健常者を対象とした乗車ポジション評価実験を行なうことを目的とする

FESサイクリングユニットの開発　Development of FES Cycling for Wheel Chair

- 屋内外の移動におけるユニットの着脱
- ピンを用いた接続によるユニットの手軽な着脱方法
- 使用者の体格に応じたポジション調整
  （クランクと椅子の高さや距離、シート角度、サスペンションの硬さ）
- フレキシブルクランプを用いることで、様々なタイプの車いすに取り付け可能

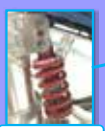
条件に応じた調整が可能

クランク式パワーメータによる乗車ポジション評価　Riding Position Evaluation using Crank-based Power Meter

- 最も無理のない力でのサイクリング運動が可能である乗車ポジションが、どういったポジション設定であるかを比較することを目的とする
- サイクリング運動の計測にはクランク式パワーメータ「SRM」を使用
- 屋内でFESサイクリングユニットをローラー台に固定し、前輪に一定の負荷をかけた状態でサイクリング運動を行なう
- 合計9パターンの乗車ポジションにおいて、ケイデンスを50[rpm]で維持しながらサイクリング運動を1分間計測

被験者	健常男性5名	A (H=168[cm],W=57[kg],L=0.84[m]) B (H=175[cm],W=80[kg],L=0.89[m]) C (H=166[cm],W=62[kg],L=0.86[m]) D (H=172[cm],W=60[kg],L=0.86[m]) E (H=174[cm],W=65[kg],L=0.90[m])	
ポジション	ユニット角度調整	上 中 下	計9パターン
	クランク－シート間距離	L+(L*3%)[m] 大転子－足先までの長さL[m] L−(L*3%)[m]	
ケイデンス		50[rpm]	
計測時間		60[sec]	

ユニットの角度調整を下へ下げる程、ボトムブラケットの位置が低く設定される



角度調整を一番上に設定した乗車ポジション

角度調整を中間に設定した乗車ポジション

角度調整を一番下に設定した乗車ポジション

結果 Result

被験者Aの測定結果

角度調整	パワー[W]	シート間距離 0.82[m]	0.84[m]	0.86[m]
上	ave.	53.7	51.0	50.5
	max	59	60	55
	min	50	32	45
中	ave.	54.5	54.0	53.2
	max	58	62	61
	min	45	45	36
下	ave.	52.4	50.4	50.8
	max	57	54	57
	min	48	45	44

被験者Bの測定結果

角度調整	パワー[W]	シート間距離 0.86[m]	0.89[m]	0.92[m]
上	ave.	56.1	61.1	55.5
	max	62	72	64
	min	52	54	50
中	ave.	57.5	62.3	55.8
	max	63	67	61
	min	51	54	50
下	ave.	59.6	59.6	61.4
	max	67	68	69
	min	51	50	52

被験者Cの測定結果

角度調整	パワー[W]	シート間距離 0.83[m]	0.86[m]	0.89[m]
上	ave.	54.9	54.6	54.2
	max	61	59	58
	min	49	50	51
中	ave.	56.4	57.5	55.9
	max	61	62	62
	min	52	54	49
下	ave.	53.7	53.7	51.8
	max	58	60	59
	min	49	47	45

パワーの平均値が最大となったポジション

パワーの平均値が最小となったポジション

被験者Dの測定結果

角度調整	パワー[W]	シート間距離 0.83[m]	0.86[m]	0.89[m]
上	ave.	55.9	56.6	56.6
	max	60	61	64
	min	51	52	48
中	ave.	57.0	58.5	56.9
	max	61	63	61
	min	52	54	52
下	ave.	57.1	56.2	54.5
	max	62	60	60
	min	53	51	50

被験者Eの測定結果

角度調整	パワー[W]	シート間距離 0.87[m]	0.9[m]	0.93[m]
上	ave.	56.3	55.5	55.7
	max	61	63	59
	min	53	51	50
中	ave.	58.3	55.3	57.2
	max	63	58	65
	min	55	52	50
下	ave.	54.7	55.3	54.9
	max	58	59	61
	min	51	52	48

乗車ポジション評価実験のまとめ

- クランク根元部分(ボトムブラケット)が低い位置になるよう設定すると、無理のない力でのサイクリング運動が可能である傾向が見られた
- 被験者Bの傾向が違うのには、ケイデンスや漕ぎ方が関係していると考えられる
- 大転子から足先までの長さを基準とした、クランク中心 － シート間距離とパワー変化の関係はあまり見られなかった

  ⇒±3%の長さをより大きく設定する必要があると考えられる

結言　Conclusion

- 使用者の体格に応じた、ポジションの変更が可能なアタッチメント式のFESサイクリングユニットを設計・製作できた
- 乗車ポジション評価では、乗車ポジションの違いによるサイクリング運動時のパワーを比較し、被験者の最適なポジションを明らかにした
- 大転子から足先までの長さを計測した上で、ボトムブラケットの高さが低い位置になるよう設定すれば、無理のない力でのサイクリング運動ができると考えられる

風音防止装置の効果と耳周辺の気流の関係

機械工学科　野澤 正和

◆研究背景

視覚障害者は，日常生活の上で視覚以外から多くの情報を集めなければならないため，遠くの情報は殆どの場合，音によって知ることになる．外出時に風が強く吹いている場合，風音が大きくなり，周囲の状況が把握しづらく危険である．このような背景から，風音による雑音を消すことができる帽子型とヘアバンド型の装置（風音防止装置）（図１）を開発し，実際に視覚障害者に装着してもらい，その効果を確認できた．しかし，装置の効果の物理的なメカニズムは明らかになっていなかった．そこで，本研究では耳周りの気流の挙動を解析することで，風に伴う雑音発生のメカニズムを明らかにし，風音防止の効果を定量的に明らかにする．

図1. 風音防止装置
（左:バンド型 右:帽子型）

◆風音の発生メカニズム

乱流によって発生した圧力変動によって風音によるノイズが発生する．風には元々乱れが存在しているが，耳や頬に風があたることでも二次的に乱流が発生する．風音を調べるためには乱流による圧力変動の影響と，二次的な乱流の発生を留意しなければならない．

◆実験装置

本実験では，人の鼓膜にあたる位置（耳の穴から25 mm）に圧力計を取り付けたマネキン（図２)を用い，風洞による一定の風速下での圧力変動を測定する．また，風音防止装置の有無によるマネキンまわりの気流の変化を観測し，風音防止のメカニズムを明らかにする．

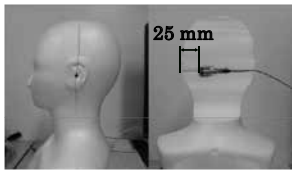


図2. 風音防止装置付のマネキン

◆圧力計測実験

実験方法

・マネキンを風洞の正面に固定する．
・風速16 m/s，9 m/s，6.5 m/sの場合の圧力変動を計測する．
・得られたデータについてFFT解析を行う．

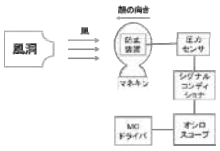
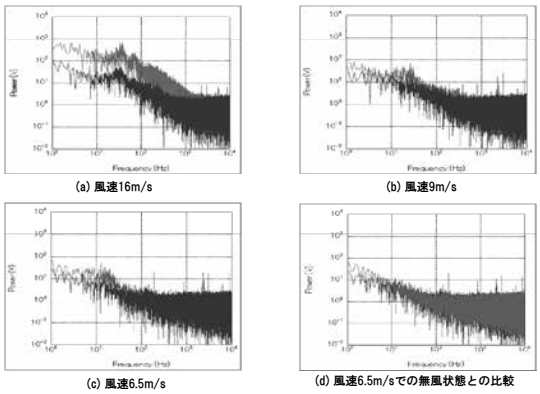


図3. 圧力計測定実験系の模式図

実験結果

・どの風速においても，風音防止装置を付けることによって，付けていない状態に比べ，1～2000 Hzでの周波数帯域のパワーが大きく減少している（図4～図6）．
・風速6.5 m/sでは，風音防止装置により，無風状態と同等のレベルまで風音を軽減できている（図7）．



(a) 風速16m/s　(b) 風速9m/s
(c) 風速6.5m/s　(d) 風速6.5m/sでの無風状態との比較

図4. FFT解析結果

※グラフは，青線が風音防止装置無し，赤線が風音防止装置有り，緑が無風状態を表す．

◆ 今後の課題

〇風音防止装置の最適な形状の検討
〇風が当たるマネキンの頬の材質の検討

◆ 可視化実験

実験方法

・マネキンを風洞の正面に固定する．
・ドライアイスで煙を発生させる．
・煙を高速度カメラで撮影する．

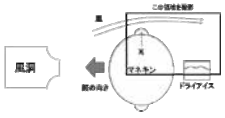


図5. 可視化実験の撮影領域

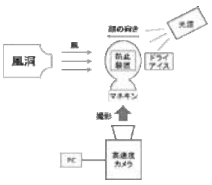


図6. 可視化実験系の模式図

実験結果

・風音防止装置無し（図10）では，マネキンの耳の部分の後方の領域に煙が確認できず，発生した煙は直ちに後流側に流れている．
・風音防止装置有り（図11）では，ファー部分から，マネキンの後方にかけて，ドライアイスの蒸気で満たされており，その挙動もゆるやかである．
・風音防止装置を付けることによって，せん断層は上側に移動し，その領域も小さくなっている．

図7. 防止装置無しでの煙の様子

図8. 防止装置有りでの煙の様子

◆ まとめ

〇風の雑音の周波数は数十Hzオーダであった．
〇圧力変動の計測より，風音防止装置を付けることによって，数十Hzの周波数のピークが消失し，パワーが低減する．これは，流れの渦がファーにぶつかって減衰するためと考えられる．
〇風音防止装置を付けることによって，顔後方の気流が大きく変化した．乱れの位置が耳付近から遠ざかり，乱れの領域が小さくなっている．これは，ファーによって風の流れに抵抗を与えることで，後流のせん断層が穏やかになったためと考えられる．

三相コンバータの直流電流センサによる正弦波電流制御

電気情報工学科　安東　至

1. 研究背景

一般的な三相正弦波PWMコンバータ

直流電圧一定
入力力率99%以上

フィードバック

入力電流
入力電圧
直流電圧

問題点

従来は複数のセンサが必要
⇒オフセット、ゲイン差が生じると正確な制御ができない
⇒センサの故障率が増加し、多くの費用がかかる

センサレス化が必要

直流電流センサから三相電流を復元

複数のスイッチングが同時に行われた場合
⇒復元誤差が生じ、安定した制御が行えない

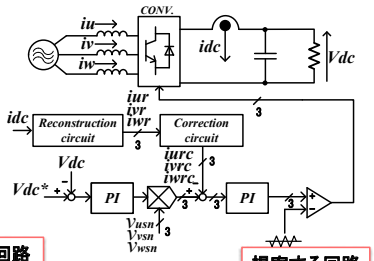
提案する回路

●コンバータ直流部の保護用電流センサから三相電流を復元

➡ ゲイン不平衡やオフセットの影響が生じない

➡ 複数のスイッチングが同時に行われた場合でも良好に三相電流を復元が可能

2. 構成システム



従来の回路

入力電圧センサ：1つ
入力電流センサ：2つ
直流部電圧センサ： 1つ
保護用直流部電流センサ：1つ

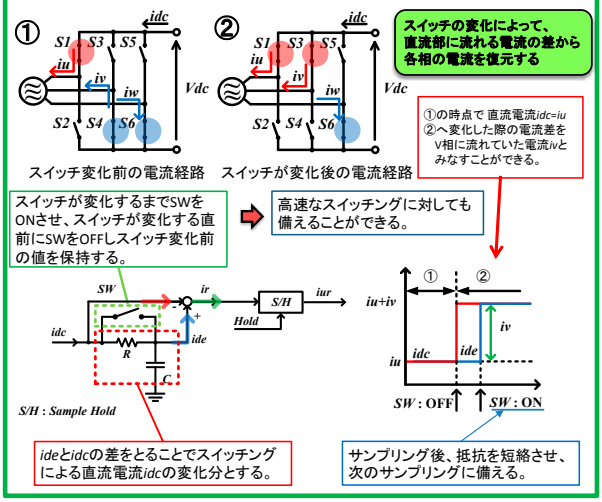
◎5つのセンサが必要

提案する回路

入力電圧センサ：1つ
直流部電圧センサ：1つ
保護用直流部電流センサ：1つ

◎3つのセンサで制御可能

3. 電流復元システム



スイッチの変化によって、直流部に流れる電流の差から各相の電流を復元する

①の時点で 直流電流*idc*=*iu*
②へ変化した際の電流差をV相に流れていた電流*iv*とみなすことができる。

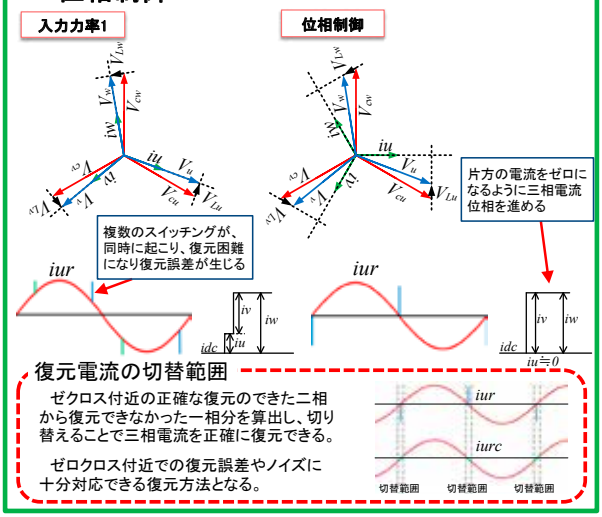
スイッチが変化するまでSWをONさせ、スイッチが変化する直前にSWをOFFしスイッチ変化前の値を保持する。

高速なスイッチングに対しても備えることができる。

*ide*と*idc*の差をとることでスイッチングによる直流電流*idc*の変化分とする。

サンプリング後、抵抗を短絡させ、次のサンプリングに備える。

4. 位相制御



復元電流の切替範囲

ゼロクロス付近の正確な復元のできた二相から復元できなかった一相分を算出し、切り替えることで三相電流を正確に復元できる。

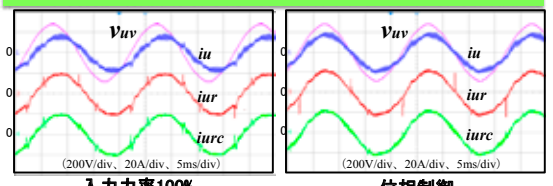
ゼロクロス付近での復元誤差やノイズに十分対応できる復元方法となる。

5. 実験結果

入力電圧：三相交流200Vrms(50Hz)
出力電圧：直流370V

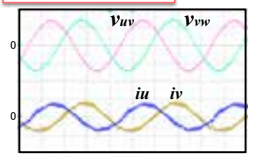
三相電流

位相制御による入力力率の悪化を考慮して、入力力率95%以上で位相制御を行った



復元した各相の入力電流を用いた試作機実験を行い正確に復元、制御できていることを確認できた

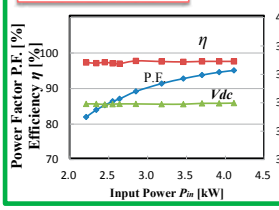
U相、V相電流波形



電流波形に歪みがほとんど生じていない
➡ 他の相でも正弦波電流制御を確認
➡ 高調波電流歪を低減

三相電流が正確に復元されているため、安定した制御が行われている。

定常基本特性



定常基本特性
● 負荷：4kW以上
➡ 入力力率95%
➡ 出力電圧変動率1%以下
➡ 効率97%以上

6. 結論

- コンバータ直流電流センサより、三相電流を正確に復元
- 位相制御を用いることで、正弦波電流制御を達成
- 定常状態で電圧変動率1%以下、高入力力率制御を達成

インターリーブ式ソフトスイッチングPFC回路の一設計法

電気情報工学科　安東　至

1. 研究背景・目的

液晶TVやエアコンなど,家電製品の電源に用いられる
PFC(Power Factor Correction : 力率改善)回路

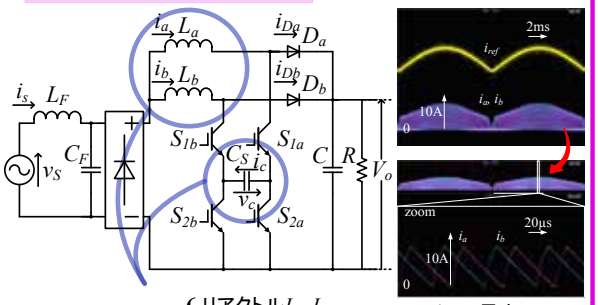
- 高効率化 : ソフトスイッチング, 臨界モード制御
- 入力フィルタの小型化 : インターリーブ制御による入力電流歪み低減

ロスレススナバを組み入れた
インターリーブ式ソフトスイッチングPFC回路

- 回路素子値の値によって, 入力電流波形が変化

入力電流歪みの低減を目的とする
スナバコンデンサC_S, リアクトルLの値の設計が必要

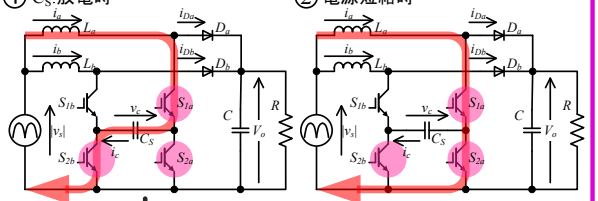
2. 主回路と回路動作

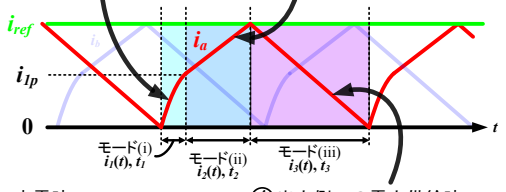


設計する回路素子 { リアクトルL_a, L_b / スナバコンデンサC_S

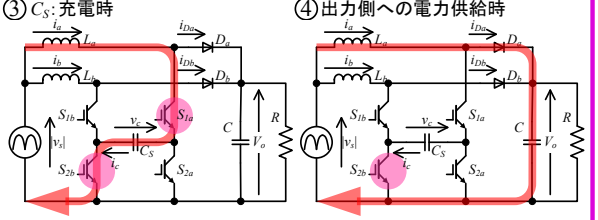
リアクトル電流 : i_a, i_b
電流指令値 : i_{ref}

① C_S:放電時　② 電源短絡時





③ C_S:充電時　④ 出力側への電力供給時



モード(i),(ii),(iii)における電流

(i) $i_1(t)=\frac{E+Vo}{\omega_f L}e^{-\sigma_0 t}\sin(\omega_f t)$　$t_1 \fallingdotseq \{\alpha-(\sin^{-1}\frac{\omega_f E}{\omega_0(E+V_o)})\}/\omega_f$

(ii) $i_2(t)=(i_{1p}-\frac{E}{R_{sw}})e^{\frac{R_{sw}}{L}t}+\frac{E}{R_{sw}}$　$t_2=\frac{L}{R_{sw}}\ln(\frac{i_{1p}-E/R_{sw}}{i_{ref}-E/R_{sw}})$

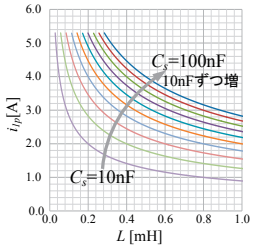
(iii) $i_3(t)=(i_{ref}-\frac{V_o-E}{R_{sw}})e^{\frac{R_{sw}}{L}t}+\frac{E}{R_{sw}}$　$t_3=\frac{L}{R_{sw}}\ln(\frac{i_{ref}+(V_o-E)/R_{sw}}{(V_o-E)/R_{sw}})$

$\omega_0=1/\sqrt{LC_S}$
$\sigma_0=R_{sw}/(2L)$
$\omega_f=\sqrt{\omega_0^2-\sigma_0^2}$
$\alpha=\tan^{-1}(\omega_f/\sigma_0)$
$E=|v_s|$

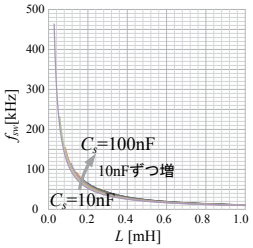
3. 設計条件

- **スイッチング周波数 : $f_{sw}=1/(t_1+t_2+t_3)\geqq 20$kHz**
- **モード(i)ピーク電流i_{1p}が指令値i_{ref}に対して, より小さい**
- **立ち上がり時間t_1+t_2と立ち下がり時間t_3の差が最小**

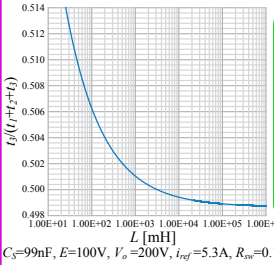
4. シミュレーション結果



E=100V, V_o=200V, i_{ref}=5.3A



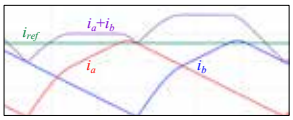
E=100V, V_o=200V, i_{ref}=5.3A



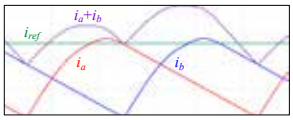
C_S=99nF, E=100V, V_o=200V, i_{ref}=5.3A, R_{sw}=0.1Ω

- **i_{1p} : L→大,C_S→小で減少傾向**
- **f_{sw} : L→大,C_S→小で減少傾向,** 変化は微量
- 立上り時間t_1+t_2と立ち下がり時間t_3は3.20Hで一致
  - L→大でi_a,i_bの位相差が180degに接近

スナバコンデンサC_S=99nF, 入力電圧E=100V,
出力電圧V_o=200V, 電流指令値i_{ref}=5.3Aとした場合
- L=0.586mH, f_{sw}=20.0kHzで条件に適合
- L=0.321mH, f_{sw}=40.0kHzの場合と比較



L=0.586mH, f_{sw}=20.0kHz(2A/div, 10μs/div)



L=0.321mH, fsw=40.0kHz(2A/div, 6μs/div)

- **i_a, i_bの位相差が180degに接近,リアクトル電流の三角波状化**
- **指令値に対する入力電流高調波の減少を確認** → **入力フィルタの小型化**

4. 損失分離

- **軽負荷時 : ソフトスイッチングによる損失低減効果 < 導通損失**
- **重負荷時 : ソフトスイッチングによる損失低減効果 > 導通損失**

ロスレススナバによるソフトスイッチングは重負荷時ほど有効

5. 結論

- **$f_{sw}=1/(t_1+t_2+t_3)\geqq 20$kHz達成**
- **i_a, i_bの位相差が180degに接近**
- **リアクトル電流の三角波状化**
- **指令値に対する入力電流の高調波成分の低減を確認**

提案する回路素子値の設計法により
入力電流波形改善を確認

不在者位置予測システムのための ユーザーインターフェースの設計と評価

電気情報工学科　平石　広典

不在者位置予測システム

行き先予測の確率は過去の
行動履歴に基いて計算される

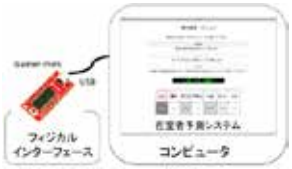
日常の行動から，より自然な型式でデータを収集するため，
様々なインターフェースを設計・評価する

利用者の行き先に応じて
適切な連絡手段が選択可能

最も確率の高い行き先に赤丸が付く

各行き先を確率で表示

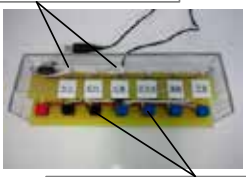
フィジカルデバイスによる 専用端末インターフェース



フィジカルデバイスと
システムをUSBで接続

システム操作の分かりやすさの向上を計る

LEDの色で確率を表す



ボタンを押して行き先の変更

サーバと連携した タブレット端末インターフェース

パソコン上のシステムと
同じ感覚で操作が可能

サーバ上にシステムを構築

タブレット端末から
アクセス・操作可能

一般的な端末との連携で
システム操作性の向上を計る

SIPサーバ

システムサーバ

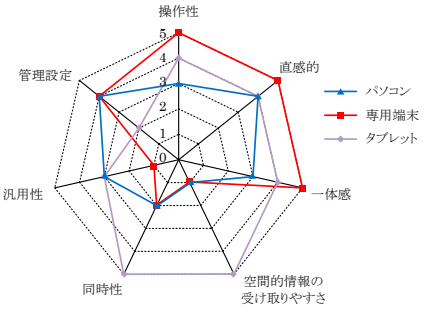
タブレット端末

主観評価による性能の比較

7つの項目で評価

総合評価点

パソコンのみ	:20点
専用端末	:23点
タブレット	:27点



結論：
パソコン上のシステムに他の端末を連携させることで利便性の向上が期待できる．
専用端末と連携させると操作性や直感的な情報の見やすさが向上する．
タブレット端末と連携させると同時性や位置的な情報の受け取りやすさが向上する結果となった．

行動履歴に基づく居室者状況予測システムの設計

電気情報工学科　平石広典

はじめに

現在

図1 現在状況を示す表示板

現在、秋田高専の各教員（以下、居室者）が普段の業務を行う居室において、図1の写真のような現在地及び状況を示す表示板が使用されている。
例えば、講義に向かう場合には手動で矢印を「講義」にスライドさせ、状況を示す。しかし、この表示板は操作及び表示を手動により行うものであり、操作を忘れた場合には正しく現在地が示されない欠点がある。

これまで

これに対し、本研究室ではこれまでの研究で操作履歴からベイジアンネットワークを利用し現在地または状況を予測し、自動表示するシステムが設計されている。しかし、操作を忘れた場合には予測精度が低下するおそれがあった。
そこで、本研究ではシステムに対する入力の自動化について検討した。

現在状況の自動取得を検討

図2 時間軸で考える予測データ

予測に用いるデータは時間軸で考えると図2のように「過去」、「現在」、「未来」のデータが考えられる。「過去」は行動履歴、「未来」はスケジュール情報、そして「現在」の情報としてセンサにより居室者の状況を取得することを考えた。
本研究では行動履歴に加え、現在の状況をセンサにより自動的に取得し、このデータをシステムに入力することで予測精度の向上を目指す。

目的

センサにより状況を取得するにあたり、居室者の居室入退室時の移動方向と、現在状況は密接な関係があると考え、この移動方向を取得し、システムへの入力とすることとした。
そこで、本研究は状況予測における移動方向の情報の有用性を検証することを目的とした。

既存システムの概要

図3 既存システム

図3は既存システムのインターフェースである。画面下部の表が、現在使われている表示板に対応している。
行動履歴から計算された確率に応じて状況の確率が数字及び白と黒のグラデーションで表示され、最も確率が高い状況が赤丸で示される。状況に応じてテレビ電話等の連絡手段を使用できる。また、退室時に行き先を手動で入力することも可能である。

設計したシステムの概要

センサ環境

図4 センサ環境

本研究では、移動方向を取得する方法として、超音波センサの使用を想定した。
図4のように、居室の出入口の室内と室外に、合計3つのセンサを設置する。

室外　左右に2つ、室外方向に向けて設置

室内　中央に1つ、垂直方向下向きに設置

取得する情報

居室に入退室した際の右又は左の進行方向の合計4つの情報を取得する。

現在地及び状況の候補

「在室」、「研究室」、「講義」、「校内」、「会議」、「外出」の6つの状況を予測候補とする。

取得した情報の取り扱い

進行方向に応じて、表1に示す変更量に基づき各候補の確率値に変更を加える。変更量はそれぞれの状況(行き先)の位置及び頻度を考慮して設定した。

表1 確率の変更量

	変更量[%]					
	在室	講義	研究室	会議	校内	外出
右へ	0	10	0	5	5	0
左へ	0	0	10	0	5	5
右から	0	5	0	5	5	0
左から	0	0	5	0	5	5

システムの評価

正解となる確率 → 居室者の実際の6週間の行動履歴を収集し、その行動履歴から状況の頻度を求めたものを使用

既存のシステムが出力した確率 → 同じ6週間の行動履歴によるシステムの出力

本研究のシステムが出力した確率 → 同じ6週間の行動履歴からシミュレーションした結果

以上、3つの確率を比較した

各時間の誤差の平均

正解となる確率と既存のシステムの確率 → 8.8%

正解となる確率と本研究のシステムの確率 → 13.7%

本研究のシステムは既存システムに比べ、
5%程度の精度の低下に抑えられた。

まとめ

状況予測に対し、センサにより取得した左右の進行方向の情報を用いることを考え、その有用性を検証した。
その結果、左右の進行方向の情報のみであっても、

状況の予測に活用できることがわかった。

加速度センサによる歩行動作の認識に基づく位置推定方式の設計

電気情報工学科　　平石　広典

現状の位置推定技術

GPSによる位置推定は
屋外での利用が一般的

研究室内における
電波強度による位置推定では
人や物の存在により5～15[m]
程度の誤差が生じる

これまでの研究

加速度センサと電波強度
による位置推定

予め歩行速度の計測
廊下の直線的な移動を仮定
機械学習による歩行と停止の認識
電波強度による位置のみの補正

より汎用的な
システムの設計を
行う必要がある

方位センサを利用した蛇行への対応

各個人へ対応可能なように移動速度の自動設定

蛇行へ対応したシステムの改善

端末より加速度データを取得し、
SVMによって歩行状態を判別

歩行と判定された

あらかじめ設定された速度に沿って距離を推定

更に、直線方向より角度がついていた

cosθにより直線方向成分を抜粋し移動距離に加算

停止と判定された

移動距離を加算しない

速度の自動設定へ対応したシステムの改善

アクセスポイントに到達

位置をアクセスポイントに応じた値に補正
直前のアクセスポイントと比較して速度を補正

位置補正

アクセスポイントからの電波強度が-30dB以上の値を観測したとき
アクセスポイントの位置を真値として位置の補正を行う

移動速度補正

速度は以下の式によって補正する

$$\text{移動速度} = \frac{\text{実際の距離}}{\text{システムが求めた距離}} \times \text{現在の移動速度}$$

実際の距離よりシステムが表示した距離が短い場合
移動速度を速く、長かった場合遅く補正する

実験と結果

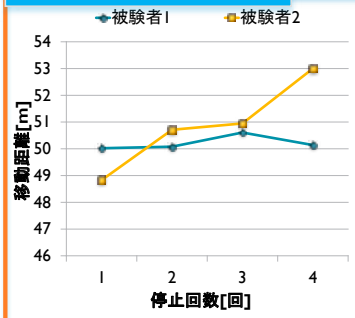


図1　停止回数と位置測定精度の関係

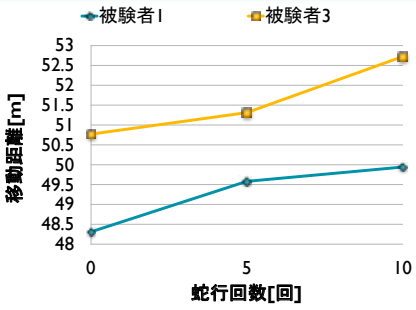


図2　蛇行回数と位置測定精度の関係

それぞれの被験者は異なる移動速度であり、
被験者1は0.86[m/s]、被験者2は1.3[m/s、]
被験者3は1.0[m/s]となっている

図を見ると、どちらも移動速度の速い被験者の
方が誤差が大きくなっていくという結果になった。
これは、停止回数の実験ではシステムが
切り替わる際のラグが原因であると考えられ、
蛇行回数の実験ではカーブの際に無意識に
ブレーキをかけてしまうことが原因であると
考えられる。

まとめ

適切な速度での停止、蛇行を行った移動での
誤差10%以下を実現することができた

アクセスポイント毎に位置をリセット
することで、加速度センサによる推定の
苦手とする長い区間での推定において
誤差の増大を防ぐことができた

さらに速度を補正することで歩行速度の違う
利用者に対しても高い精度での位置測定が可能

誘電体レンズ装荷導波管二次元スロットアレーアンテナのFDTD解析

電気情報工学科　　伊藤桂一

本研究の概要

平面アンテナは高い指向性を有し，レーダーや短距離通信などに利用されている。本研究では平面アンテナとして，マイクロ波帯以上の周波数領域でも伝送損失の少ない導波管スロットアレーアンテナを取り上げた。本アンテナの放射特性改善として小型誘電体レンズをスロット開口部に装荷することを提案する。本アンテナにおける誘電体レンズの効果を明らかにすることを目的に，レンズ装荷時，非装荷時の最適化設計されたアンテナについてFDTD法による解析を行った。解析した結果，誘電体レンズを装荷することでメインローブの最大電力が10.35dB改善された。

本研究の目的

導波管スロットアンテナに誘電体レンズを装荷し，放射特性の改善を行ってきた。アレー化したときにおける誘電体レンズの効果も検討してきたが，本研究では平面アンテナとして二次元化した導波管スロットアレーアンテナ(図1)における誘電体レンズの効果を明らかにすることを目的とした。

スロットオフセットやスロット長の各パラメータをレンズ装荷時，非装荷時について同じ条件で解析を行ったところ，VSWRが大きく異なることがわかった。そこで，本研究ではレンズ装荷時と非装荷時におけるアンテナの最適設計をそれぞれ行い，両者を比較することにより誘電体レンズの効果をFDTD法により解析的に検討した。

共通の設計条件
- 導波路：8本（WRJ-10規格）
- 導波路のスロット数：23個
- 総スロット数：8×23 = 184個
- 導波路終端：短絡(金属壁)
- 導波路のスロット数：23個
- スロット配置：縦型スロット，千鳥状
- 開口面の寸法：330×247mm
- スロット間隔：15.0mm

図1　導波管スロットアレーアンテナの外観

誘電体レンズ

提案した誘電体レンズは図2に示すような波長(25mm)よりも小さい小型球形の誘電体レンズである。これまでの研究より波長よりも小さいレンズでも十分な収束効果が得られることが明らかになっている。小型のため，本アンテナにも図3に示すようにレンズが重ならず装荷できる。

一般的な導波管スロットアンテナの設計は，スロットオフセットを調整するが，図3の誘電体レンズ装荷アンテナではレンズが重なってしまうためスロットオフセットを調整できない。そこで，レンズ装荷時のスロットオフセットを7.5mmに固定した。結果として，誘電体レンズは15mm間隔で縦横に千鳥状に配置される。

ポリスチレン製
比誘電率　誘電正接
$\varepsilon_r = 2.2$　$\tan\delta = 10^{-4}$

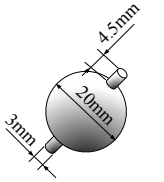


図2　誘電体レンズの形状と寸法

図3　レンズ装荷導波管スロットアレーアンテナの外観

FDTD解析条件

- アンテナの励振周波数：12GHz（波長：25mm／管内波長：約30mm）
- 導波管内の伝搬モード：TE_{10}モード
- FDTD計算条件
  - セルサイズ：$\Delta x = \Delta y = \Delta z = 0.5$mm
  - 解析空間：769×516×114セル
  - 吸収境界条件：PML(8層)
  - タイムステップ $\Delta t = 9.623 \times 10^{-13}$s
  - 誘電体レンズは階段状に近似
  - 誘電体レンズの損失は考慮
  - 導波路始端は無反射(波源後方)
  - 導波路終端は金属で短絡

アンテナの最適設計

レンズ非装荷時

- 従来の設計方法を用いて一様な振幅分布となるようにスロットオフセット(図4)を調整
  ↓
  2.5mmに設定
- スロット長は12.5mm(共振長)に設定

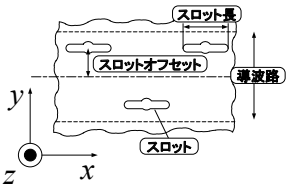


図4　導波管スロットアンテナのパラメータ

レンズ装荷時

- 従来の設計方法はレンズ同士による寸法の制限により通用できない
- スロットオフセットを7.5mm固定としてスロット長(図4)を調整
- 以下の2つの条件を満たすスロット長を探索
  ①VSWR < 2.0
  ②メインローブの最大値が最大
  ↓
  11.5mmに設定

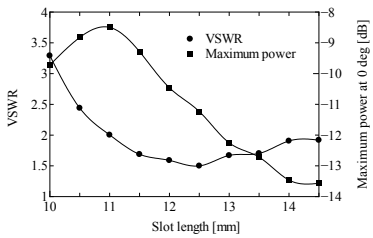


図5　レンズ装荷時における最適化結果

解析結果

遠方界放射パターン

- レンズ非装荷時におけるメインローブの最大値を0dBになるように正規化して比較
  →メインローブの最大電力がレンズを装荷することで10.35dB改善

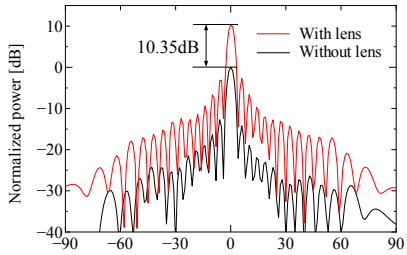


図6　放射パターンの計算結果の比較(*H*面)

その他の特性を以下の表にまとめる。

	レンズ装荷時	レンズ非装荷時
VSWR	1.68	2.26
サイドローブレベル[dB]	12.9	12.7
−3dBビーム幅[deg]	3.44	3.54

まとめ

- ●サイドローブレベル，−3dBビーム幅より，レンズ装荷時，非装荷時ともに一様分布となった
  →どちらも問題なく設計できていることを確認
- ●レンズ装荷時にメインローブ最大電力の改善
  →レンズ装荷により，スロットオフセットを大きくとっても，スロットから導波路への反射が小さくなり，スロットへの供給電力が大きくなったと考えられる。

以上より，導波管スロットアレーアンテナを最適設計し，平面アンテナにおける小型誘電体レンズの効果を明らかにした。

小型熱陰極RF-gunにおける凹型陰極を用いた新規ビーム収束手法の検討

電気情報工学科　坂本文人

研究背景・目的

X-band(11.424GHz)熱陰極高周波電子銃(RF-gun)において電子ビーム収束にソレノイドコイルが用いられる.

2.8Tの強磁場を生成するソレノイドコイルは,

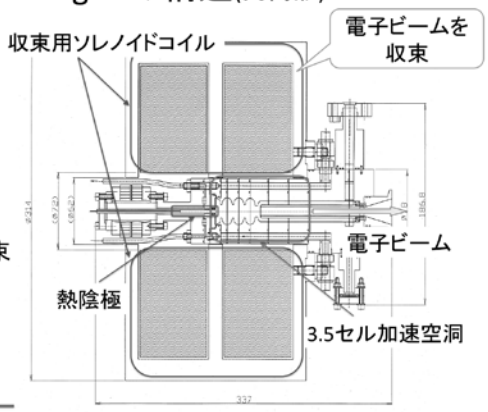
- RF-gun本体(3.5セル加速空洞)と比較すると巨大
- 大電力電源(I=95A)が必要

ソレノイドコイルに代わる電子ビームの収束手法を考案

陰極表面を湾曲し収束電場を形成，収束電場によって電子ビームを収束

新たな手法による収束効果をシミュレーションで検討

RF-gunの構造(円筒形)



RF-gunの断面図

解析手順

1. 3.5セル空洞内の電磁場分布の解析
   -SuperFishを使用　（三角メッシュの差分法）
   →空洞形状と共振周波数を確認
   （空洞内の形状変化に伴い共振周波数が変化する）

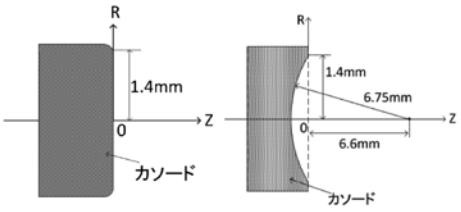
2. 得られた電磁場分布上における電子ビームの挙動を解析
   -General Particle Tracerを使用
   （電子の運動方程式を4次のルンゲクッタ法で解く）

電子の運動方程式

$$m\frac{d^2\vec{r}}{dt^2}=q\left(\vec{E}+\frac{d\vec{r}}{dt}\times\vec{B}\right)$$

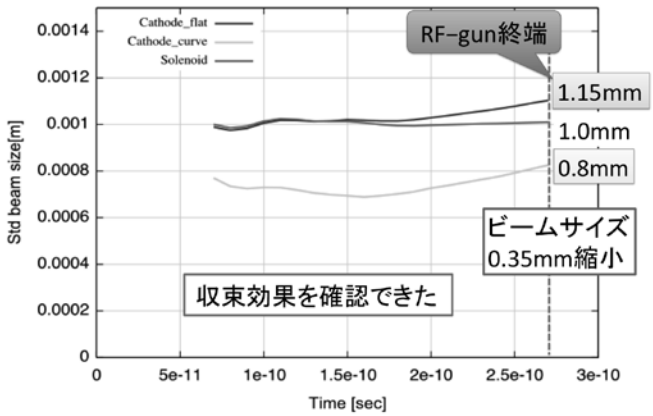
$\vec{r}$:電子の位置 q:電子の電荷 $\vec{E}$:電場 $\vec{B}$:磁場

解析した陰極形状



既存の陰極　　本研究が考案した陰極

解析結果2(ビームサイズ: $\sigma=\sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2}$)



本研究の成果

- 湾曲した陰極形状にすることで,共振周波数に大きなズレ無く,収束電場の形成を確認できた
- 収束電場による電子ビームの収束効果を確認できた

今後の課題

- 陰極形状の最適化
- 陰極の製作及び実験

専攻科特別研究の概要（平成26年度）

1

ゼオライト細孔構造制御のための減圧熱CVDプロセスの研究

物　質　工　学　科　　佐藤恒之

2

背　景

■ ゼオライトの性質
- SiとAlとOから構成される.
- 規則的な細孔をもつ多孔質体.
- Si/Al比の違いにより性質が異なる.

→ イオン交換能, 吸着能, 固体酸,分子ふるい作用の発現

■ 主な利用法
FCC（Fluid Catalytic Cracking　流動接触分解）プロセスの触媒として重用.

■ ゼオライト触媒の問題点
- 不要な物とも反応してしまう点
- 触媒寿命が短い点

■ 問題の解決
- 細孔内触媒点を塞ぐことによる反応速度のコントール
- 反応系の分子サイズにあった細孔径制御

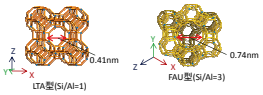


Fig.1 代表的なゼオライト骨格
http://www.iza-structure.org/databases/

3

■ 長寿命化, 細孔径制御に用いられる手法
①化学修飾
②イオン交換法
③熱CVD（Chemical Vapor Deposition）法

→
- ■ 最適と思われる手法：熱CVD法
- ドライプロセスのため操作の手間少ない
- 膜厚制御が容易
- 細かい部分の制御に適している

CVDの狙い

- 一定減圧下（低真空）で行われるCVD：シリカ原料源や分解温度のみ操作
  → 細孔入り口付近に膜が堆積
- 高減圧下（中真空・高真空）で圧力調整を行うCVD：平均自由工程と成膜速度の調整
  → 短時間での細孔内均一成膜

Fig.2 CVD前後の細孔成膜イメージ

4

具体的なアプローチ

(1) 圧力調整の可能なCVD装置の作製
(2) CVD装置の特性の調査
(3) ガラス管を用いた成膜最適条件の検討
(4) SEMやXRDを用いた膜状態の分析
(5) ゼオライト(Y型)への応用
(6) 成膜後のゼオライト細孔構造の分析
(7) 成膜メカニズムの解析

目　的

■ ゼオライト触媒の長寿命化、選択性の向上
■ 熱CVDによる細孔構造制御法の検討
■ 成膜前駆体を細孔内へ侵入させ細孔内容積をコントロール
- 連続圧力調整可能なCVD装置の作製
- 装置特性の確認
- 成膜条件検討

5

装　置

■ CVD装置

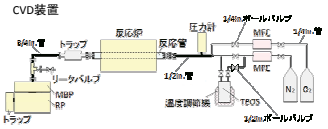


Fig.3 減圧熱CVD装置模式図

- 圧力調整：1/2in.ボールバルブ
- 反応管：二重の石英管

■ 温度分布

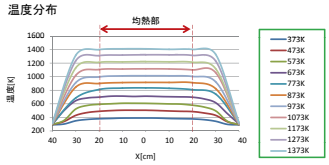


Fig.4 減圧熱CVD装置模式図

- 横軸：反応炉中心からの距離
- 縦軸：反応管内の温度
- 均熱部：中心40cm

6

成膜実験

■ ガラス短管への成膜
- 一定減圧下での局所成膜速度測定.
- 反応炉の中心40cmの範囲で成膜.
- 原料はTetraethoxysilane(TEOS)を用いた.
  化学式：$Si(OC_2H_5)_4$
  TEOS分子量：208.37
  主な成膜前駆体：Si(OEt)n(OH)4-n, Si(OEt)nO4-n

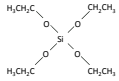


Fig.5 TEOSの構造

■ 反応条件

① 成膜速度の温度依存性の検討
反応温度[K]：673, 773, 873, 973, 1073, 1173
反応時間[sec]：3600

② 反応時間の検討
反応温度[K]：773, 873
反応時間[sec]：1200, 1800, 2400, 3000,3600

①, ②共通の条件
TEOS温度　443K, N_2流量　100SCCM, O_2流量　50SCCM

7

結　果

①成膜速度の温度依存性の検討

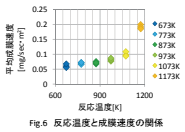


Fig.6 反応温度と成膜速度の関係

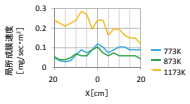


Fig.7 TEOSの局所成膜速度分布

- 温度が高いほど成膜速度は大きい.
- 平均成膜速度が近い値でも成膜速度分布は大きく異なるものが多い.

② 反応時間の検討

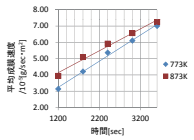


Fig.8 TEOS反応時間と成膜速度の関係

- 反応時間が長いと成膜速度は大きくなる.

8

膜の観察

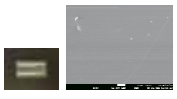


Fig.9 低温で成膜したガラス管

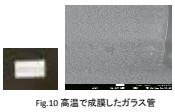


Fig.10 高温で成膜したガラス管

- 堆積した膜の様子をSEMを用いて観察した.
- 低温では表面反応により成膜し，高温では気相分解反応により成膜が進む.

まとめ

■ 圧力調整可能な熱CVD装置を作成した.
■ 装置の特性を調べた.
- 温度が高く反応時間が長いほど成膜速度は大きくなる.
- 高温では気相分解反応, 低温では表面反応が起きるが, 均一成膜には表面反応主体の低温が望ましい.

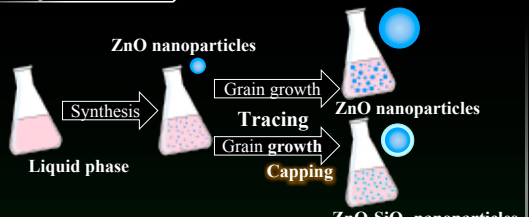
■ 今後はゼオライトへの応用を図り, 最終的に触媒の長寿命化および選択性向上に繋げたい.

液相法を用いたZnO微粒子の調製と蛍光特性

Preparation and fluorescence property of ZnO fine particles by wet chemical method

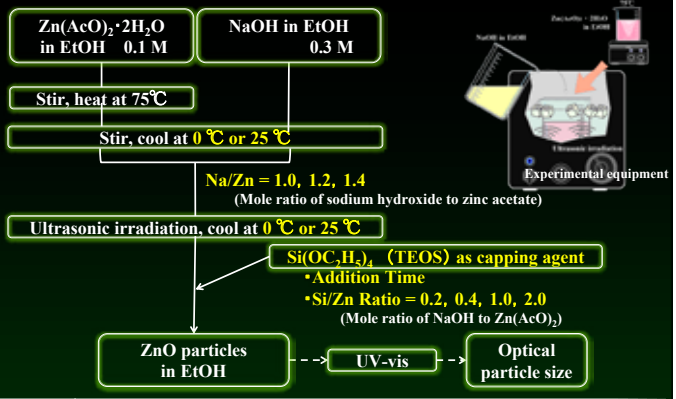
物質工学科　西野　智路

Objectives



- Preparation of ZnO particles by wet chemical method
- Tracing of grain growth behaviors of ZnO particles in the reaction process
- Investigation of effect of process parameters on the grain growth
- Investigation of the effect of the capping agent addition

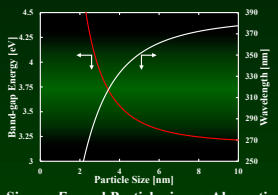
Experiments



Evaluating Method of Optical Particle Size

1. Calculate optical band-gap energy from the absorption spectrum
2. Calculate particle size from equation of Brus[1)]

$$eE^* = eE_g^{bulk} + \frac{\hbar^2\pi^2}{2r^2}\left(\frac{1}{m_e^* m_0} + \frac{1}{m_h^* m_0}\right) - \frac{1.8e^2}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 r} - \frac{0.124e^4}{\hbar^2(4\pi\varepsilon\varepsilon_0)^2}\left(\frac{1}{m_e^* m_0} + \frac{1}{m_h^* m_0}\right)^{-1}$$



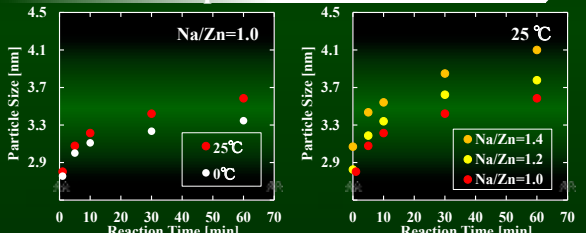
Particle Size vs. Eg and Particle size vs. Absorption Edge.

Table1 Constant in the equation of Brus[2)]

Constant	Value	
E_g^{bulk}	3.2	[eV]
ħ	1.055×10^{-34}	[eV･s]
e	1.602×10^{-19}	[C]
m_0	9.109×10^{-31}	[kg]
m_e^*	0.26	[-]
m_h^*	0.59	[-]
ε	8.5	[-]
ε_0	8.554×10^{-12}	[F/m]

1)L.E.Brus: *J. Chem. Phys.*,79(11),pp.5566-5571 (1983)
2)Eva M. Wong, et.al. Wong: *Langmuir*, vol.17, No.26, pp8362-8367 (2001)

Reaction Temperature and Na/Zn Ratio

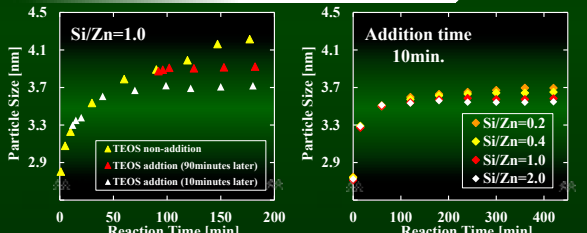


Effect of reaction temperature on particle size.
Effect of Na/Zn ratio on particle size.

Particle size and Grain growth rate

Reaction Temperature　0 ℃ ＜ 25 ℃
Na/Zn Ratio　1.0 ＜ 1.2 ＜ 1.4

Addition Time and Si/Zn Ratio



Effect of the addition time of TEOS on particle size.
Effect of Si/Zn ratio on particle size.

Grain growth is suppressed by the addition of TEOS.

Particle size and Grain growth rate

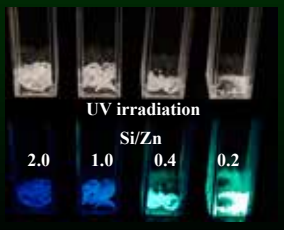
Addition Time　10 min. ＜ 90 min. ＜ non-addition
Si/Zn　2.0 ＜ 1.0 ＜ 0.4 ＜ 0.2

Fluorescence Properties

Addition Time \ Reaction Time	0min	10min	30min	60min	90min	100min	150min	180min	240min
non Addition									
TEOS Addition (10minitus later)									
TEOS Addition (90minitus later)									

Effect of addition time of TEOS on the fluorescence.

Reaction time
Blue → Green → Yellow



Effect of mole ratio of TEOS to $Zn(AcO)_2$ on the fluorescence.

Fluorescence properties were able to be controlled by the addition time and mole ratio of TEOS to $Zn(AcO)_2$.

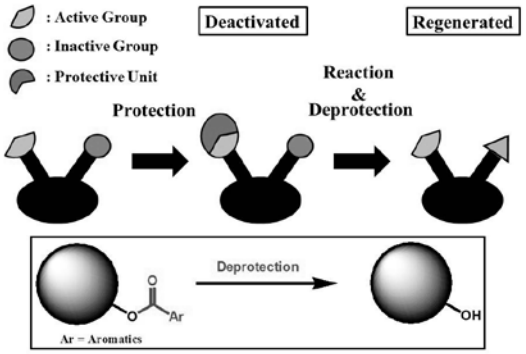
Conclusions

- It was suggested that particle size in the initial reaction stage was able to be controlled by reaction temperature and Na/Zn.
- It was suggested that grain growth was suppressed by adding TEOS as capping agent.
- It was suggested that fluorescence properties of ZnO was able to be controlled by the addition time of TEOS and Si/Zn.

The Development of The Chemoselective Deprotection Using Samarium(II) Dibromide

物質工学科　横山保夫

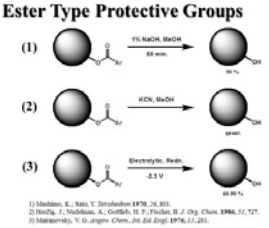
Protection and Deprotection



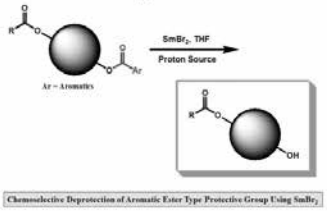
The Features of SmI_2 and $SmBr_2$

SmI_2	$SmBr_2$
· Mild Reduction Power Sm^{3+}/Sm^{2+} = -1.55 V (in THF) -2.10 V (in HMPA)	· Mild Reduction Power (Slightly Strong) Sm^{3+}/Sm^{2+} = -2.07 V (in THF) -2.60 V (in HMPA)
· Long Ionic Radius (0.96 Angstrom, M^{3+})	· Long Ionic Radius (0.96 Angstrom, M^{3+})
· Coordination Number = 8-12	· Coordination Number = 8-12
· Low Toxicity	· Low Toxicity
· Easy Operation (Syringe Work)	· Easy Operation (Syringe Work)
· Stable (Under Inert Gas)	· Stable (Under Inert Gas)

Typical Deprotection of Aromatic Ester Type Protective Groups

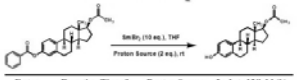


My Work



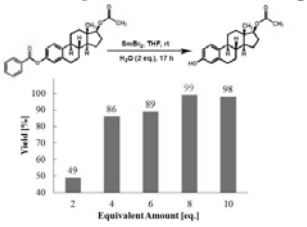
Chemoselective Deprotection of Aromatic Ester Type Protective Group Using $SmBr_2$

Chemoselective Deprotection

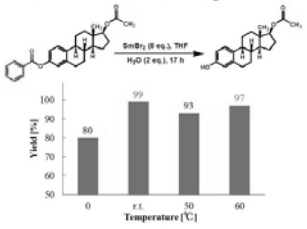


Entry	Reaction Time /h	Proton Source	Isolated Yield /%
1	1	MeOH	54
2	2	MeOH	81
3	3	MeOH	86
4	6	MeOH	89
5	17	MeOH	94
6	17	EtOH	86
7	17	H_2O	99
8	17	*t*-BuOH	78
9	24	MeOH	82

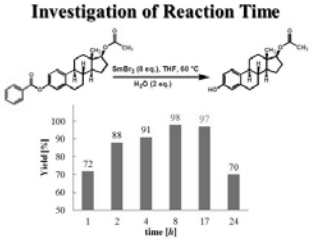
Effect of Equivalent Amount of $SmBr_2$



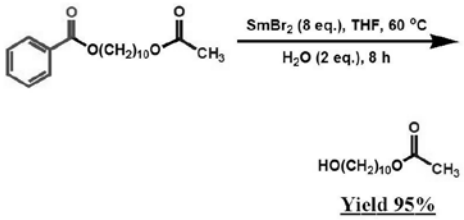
Effect of Reaction Temperature



Investigation of Reaction Time

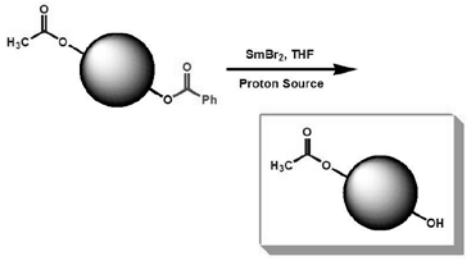


Selective Deprotection of the Benzoate



Yield 95%

Summary



1) Benzoic ester type protective group was removed chemoselectively, using $SmBr_2$ in excellent yield under mild reaction conditions.
2) Acetyl unit was not decomposed at all, in this system.
3) This deprotection could be applied to the natural product.

機能性高分子を用いた酵素安定化システムの構築

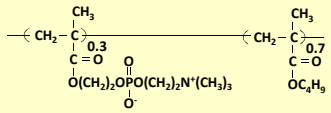
物質工学科・榊秀次郎

研究背景・目的

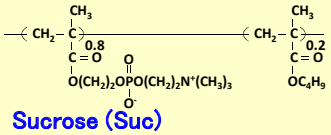
酵素標識抗体に用いられる西洋ワサビ過酸化酵素（HRP）は溶液状態では容易に変性する。
また、安定化剤としてBSAが添加されているが、BSAは変性や牛海綿状脳症（BSE）等の危険がある。
そこで本研究では、2-メタクリロイルオキシエチルホスホリルコリン（MPC）ポリマーと糖類の添加により、室温以上で安定化できる新規HRP安定化システムの構築を目指した

使用物質

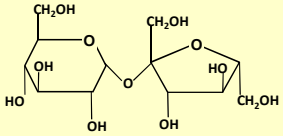
PMB37



PMB82



Sucrose (Suc)



使用物質の特徴

PMB37, PMB82

両性電荷を有し、どんなpHでも水溶性
合成品で、親水-疎水のバランスをコントロール可能
合成品でBSEなどの危険性が一切ない

Suc

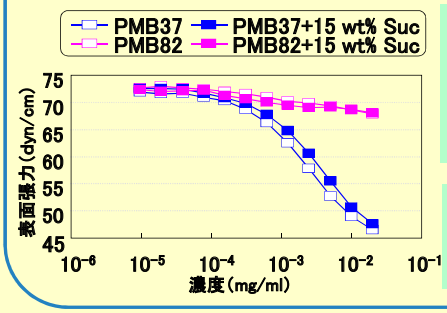
凍結乾燥時の安定化剤として利用
Suc自身のHRPの安定化能

表面張力測定

PMB37, PMB82水溶液の表面張力を測定し、界面活性能を評価
SucがPMB37, PMB82水溶液の界面活性能に影響があるかの確認
表面張力低下：大 = 界面活性能：大

表面張力測定結果

MPCポリマーとHRPの界面活性能を評価した



表面張力低下
PMB37 大
PMB37 + 15 wt% Suc 大
PMB82 小
PMB82 + 15 wt% Suc 小

PMB37の界面活性能によって安定化？
Suc：界面活性能なし

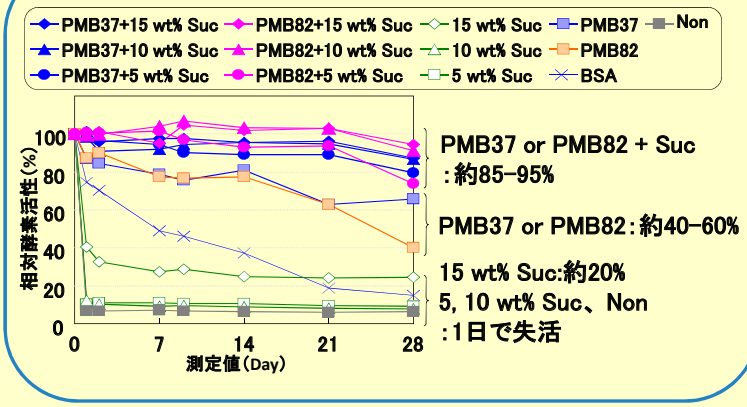
相対活性測定

HRP溶液
- Non or 5, 10, 15 wt% Suc
- PMB37 or PMB82
- PMB37 + 5, 10, 15 wt% Suc
- PMB82 + 5, 10, 15 wt% Suc

25℃保存・28日間

相対酵素活性測定
：基質…ABTS & H_2O_2
：0日目の各サンプルを100%とした

相対酵素活性測定結果



PMB37 or PMB82 + Suc
：約85-95%

PMB37 or PMB82：約40-60%

15 wt% Suc:約20%
5, 10 wt% Suc、Non
：1日で失活

まとめ

28日後の残存活性
PMB37 or PMB82 + Suc：約85-95%
PMB37 or PMB82 ：約40-60%
15 wt% Suc ：約20%

PMB37 or PMB82にSucを添加すると25℃で28日間安定化した

Sucは粘度上昇によるHRP同士の接触が抑制されて安定化した

新規HRP安定化システムの構築ができた

酵素・合成高分子複合材料の創製

物質工学科 榊秀次郎

研究背景・目的

	メリット	デメリット
酵素	優れた触媒活性 基質特異性	熱・有機溶剤等で変性 加工性に乏しい
合成高分子	耐熱・耐有機溶剤性 優れた加工性	酵素活性を持たない

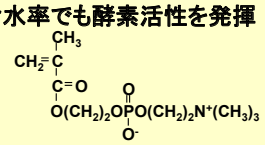
本研究
新規複合材料

→ 優れた触媒活性
基質特異性
耐熱・耐有機溶剤性
優れた加工性

使用材料

タンパク質分解酵素（プロテアーゼ）
- タンパク質を分解、不活化
- ⇒エアコンや空気清浄器のフィルターへの応用

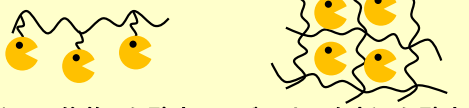
2-メタクリロイルオキシエチル
ホスホリルコリン（MPC）
- 親水性，吸保湿性に優れたモノマー
- 低含水率でも酵素活性を発揮



MPC

酵素固定化法

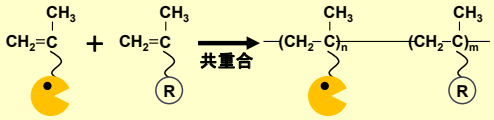
従来法



高分子に修飾した酵素　　ゲル内に包括した酵素

- 耐熱、耐有機溶剤性の付加が困難
- 繊維化、フィルム化が困難

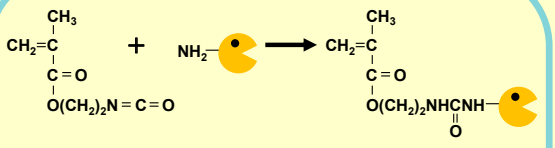
本研究法



修飾酵素　機能性モノマー　　酵素・合成高分子複合材料

- 汎用的な重合法で複合材料が得られる
- 繊維化やフィルム化が可能

MOI修飾プロテアーゼの調製

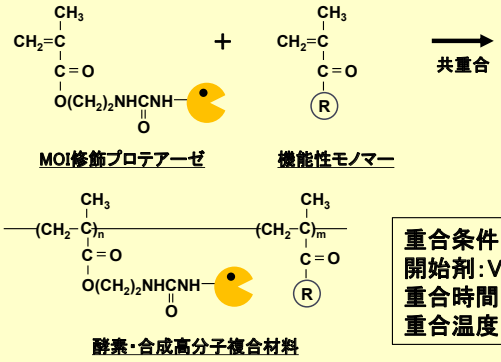


MOI　　プロテアーゼ　　MOI修飾プロテアーゼ

2-メタクリロイルオキシエチルイソシアネート（MOI）をプロテアーゼに化学修飾させ、重合官能基を持つMOI修飾プロテアーゼを調製した

反応条件　pH	7.0	8.0	9.0	10.0
MOI修飾個数（mol/mol）	1.48	2.18	2.50	2.50

酵素・合成高分子複合材料の調製



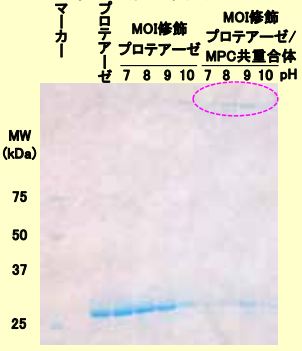
MOI修飾プロテアーゼ　　機能性モノマー

酵素・合成高分子複合材料

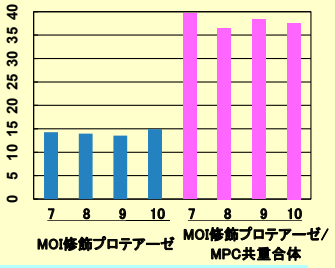
重合条件
開始剤：VA-044
重合時間：24時間
重合温度：35℃

結果

共重合体の相対酵素活性及び分子量測定の結果を示す



泳動条件
ゲル
10% 均一ゲル
泳動緩衝液
25mM トリス，
19.2 mM グリシン，
0.1% SDS
通電
定電流20 mA, 80min
染色
CBB染色



- 相対酵素活性は修飾率に依存しない
- MOI修飾プロテアーゼ/MPC共重合体 は酵素活性を有する

まとめ

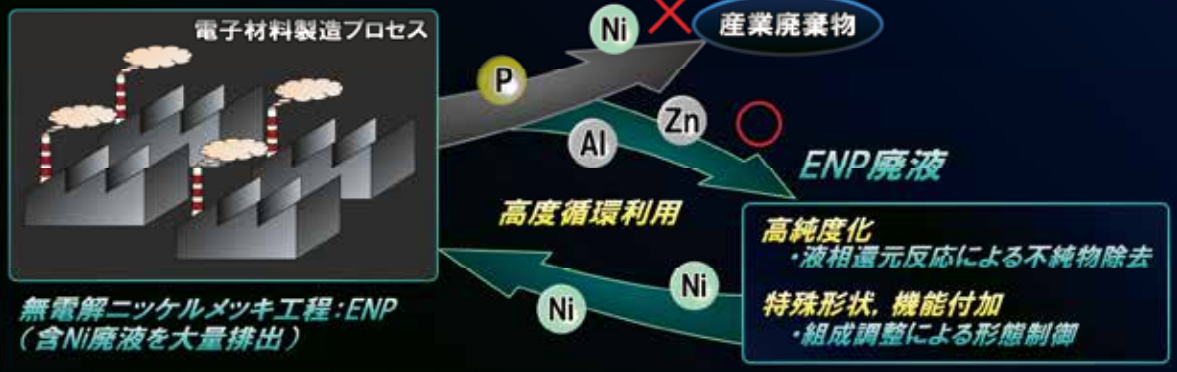
酵素としてプロテアーゼを共重合モノマーとしてMPCを用いることにより、酵素活性を有する高分子量の新規複合材料の調製を確認できた

MOI修飾プロテアーゼ/MPC共重合体の相対酵素活性は修飾率に依存しない

液相還元によるENP廃液からのNi回収

物質工学科　野中 利瀬弘

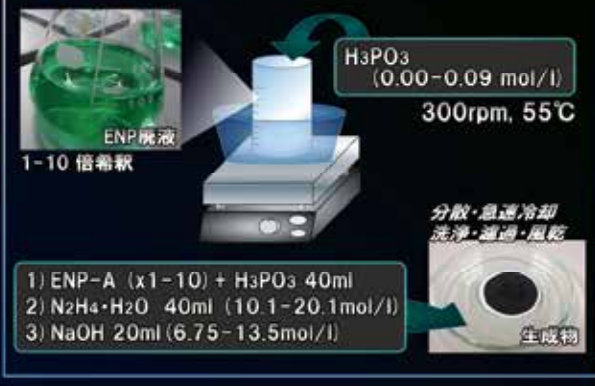
研究背景



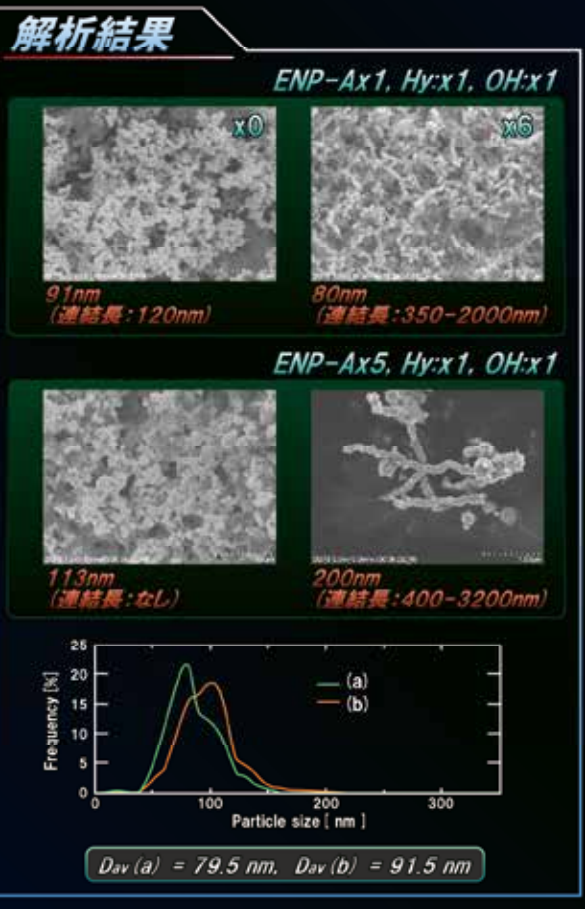
目的

本研究では，多様な元素を含むENP廃液からの，ニッケルの選択的分離精製プロセスの開発を目的として，液相還元法による金属ニッケル生成挙動を詳細に追跡すると共に，共存元素が還元挙動および形状に及ぼす影響を調べた．

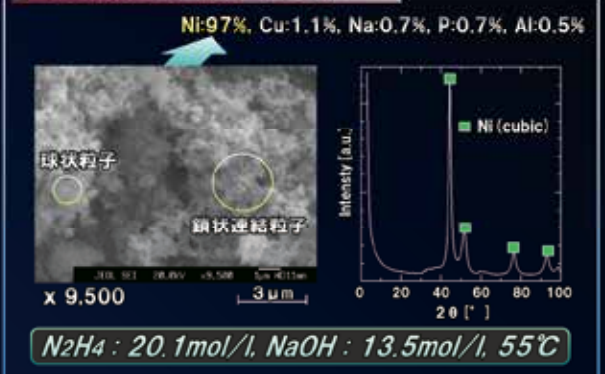
実験方法



解析結果



生成物の組成と形状



不連続景観における合成画像を用いた実験の検討と分析

環境都市工学科准教授・恒松　良純

概要

本研究では、景観まちづくりを考える上での視点として街路景観に注目し、建築物と建築物が連続的に構成されていない都市景観を「不連続景観」と定義して研究を行うこととする。不連続景観の構成や心理評価の変化を把握することによって、これからの景観まちづくりの１つの指針を得たいと考えている。

都市の景観は、建物・空地・看板・植栽など様々な要素で構成されている。はじめに、不連続景観に関わる要素を把握し、明らかにするための指摘法実験を行った。次に、指摘法実験の結果から指摘数の多かった要素を抽出し、画像加工ソフトを用いて要素の追加・削除などの画像合成を行った。これらの画像を用いて、加工前と加工後の街路に対する印象の違いをSD 法実験によって比較した。以上２ 種類の写真実験によって不連続景観を構成している要素の分類と、画像合成による人々の心理評価の変化について明らかにすることを目的としている。

1.　指摘法実験

どのような要素が不連続景観に影響しているのかを把握するため、指摘法実験を行った。指摘法実験とは、街路の写真を提示した後、配布した評価シートに「空間の連続性を断っていると思われる要素」を被験者に丸などで囲ってもらい、さらにその要素を別途明記してもらう実験方法である。

本研究では、56 地点分の実験結果を手作業で集計し、不連続景観の構成要素を分類した。

図１：不連続景観の例（山王大通り）

図２：指摘法実験回答（例）

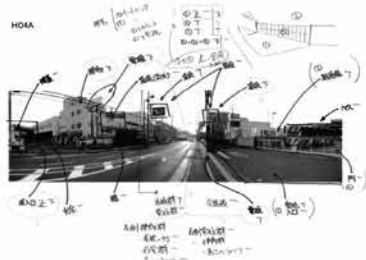


図３：指摘法実験集計結果（例）

表１：構成要素の分類

グループ	要素			
建物	建物	鉄塔	電波塔	壁
	開口部（ガラス有）	開口部（ガラス無）	開口部（シャッター）	
空地	空地	公園	広場	グラウンド
	駐車場	駐車スペース	スペース	空
看板	看板	掲示板	標識	バス停
緑	木	林	森	山
	植物	植え込み		
街灯	街灯	電柱	電線	ポール
	信号	カーブミラー		
道	車道	歩道	線路	中央分離帯
フェンス	フェンス	柵	ガードレール	石垣
その他	アーケード	エスカレーター	シート	高架
	ポスト	モニュメント	階段	地下入口
	停留所	自動販売機	鳥居	噴水
	駐輪場	電話ボックス	灯籠	箱
	歩道橋			

2.　画像合成

指摘法実験において、指摘の割合が 30%以上となった要素について、画像加工ソフトを用いて要素の追加・削除などの画像合成を施し、加工前と加工後の街路に対する印象の変化を比較することとした。

表２：画像合成の対象街路と合成内容

街路名	対象要素	合成内容
栃木バイパス	空地	建物の挿入
	空地	建物の挿入
	標識	写真上から消去
	歩道橋	写真上から消去
八戸奥州街道	建物	建物の高さを縮める
	空地	建物の挿入
	標識	写真上から消去
	歩道橋	写真上から消去
豊田飯田街道	建物	建物の高さを縮める
	空地	建物の挿入
	看板	写真上から消去
大津県庁前通り	建物	建物の高さを縮める
	建物	ピロティを消去
	空地	壁面を揃える

図 4-1：画像合成の対象と方法（八戸奥州街道）

図 4-2：画像合成前

図 4-3：標識の消去

図 4-4：建物の高さを縮める

図 4-5：歩道橋の消去

図 4-6：建物の挿入

3.　SD 法実験

画像合成による心理評価の変化を把握するため、SD 法実験を行った。SD 法実験とは、画像合成した写真を提示し、配布した評価シートに街路に対する印象を記入してもらう実験方法である。

各地点の集計結果を比較したところ、加工前と加工後で変化に大きな違いが現れたのが空地に建物を挿入した画像であった。本実験の対象街路において、空地は広範囲にわたっており、そこに建物数棟の画像を挿入したことによって、街路の印象に劇的な変化があったのだと思われる。一方で、もっとも変化の少なかった要素が建物の高さに関する指摘であった。また、看板・標識や歩道橋についても変化はあったものの、空地部分を埋めたことによる変化ほどは大きく変わらなかった。

表 3-1：実験結果の比較（栃木バイパス）

栃木バイパス	加工前	看板	歩道橋	空地	空地
期待感のある感じ・期待感のない感じ	5.70	5.64	5.00	5.45	5.00
密集した感じ・散漫な感じ	5.22	6.27	5.36	3.73	3.18
人間的スケールな感じ・非人間的スケールな感じ	3.17	4.64	4.73	3.45	3.55
ふくらみのない感じ・ふくらみのある感じ	4.22	4.36	4.27	3.64	3.64
凸凹のある感じ・凸凹のない感じ	4.52	5.18	4.00	4.09	3.64
奥行き感のある感じ・奥行き感のない感じ	3.43	3.09	3.36	2.82	3.00
視野が開けた感じ・視野が閉じた感じ	2.83	2.00	2.91	3.91	4.64
連続的な感じ・途切れるような感じ	4.57	4.36	5.18	3.55	3.18
緑が多い感じ・緑が少ない感じ	5.52	5.09	5.00	5.18	5.82
印象に残る感じ・印象に残らない感じ	5.57	5.91	4.18	5.55	5.27
きゃしゃな感じ・堂々とした感じ	3.09	3.09	3.73	3.18	4.45
不規則な感じ・規則的な感じ	3.09	3.00	3.18	3.64	4.09
田園的な感じ・都会的な感じ	3.33	2.36	2.73	2.82	3.55
窮屈な感じ・広々とした感じ	5.17	6.18	5.18	3.73	3.45
閉鎖的な感じ・開放的な感じ	5.00	6.00	5.09	4.18	3.55
変化のある感じ・変化のない感じ	4.74	5.73	4.00	4.82	4.55
統一感のある感じ・ばらばらな感じ	5.13	5.45	5.73	4.55	4.18
複雑な感じ・単純な感じ	4.74	5.73	5.09	4.55	3.64

表 3-2：実験結果の比較（八戸奥州街道）

八戸奥州街道	加工前	標識	建物	歩道橋	空地
期待感のある感じ・期待感のない感じ	5.35	5.09	5.36	5.00	4.91
密集した感じ・散漫な感じ	5.76	6.00	5.55	5.27	3.45
人間的スケールな感じ・非人間的スケールな感じ	3.84	4.91	4.82	4.45	3.45
ふくらみのない感じ・ふくらみのある感じ	5.05	3.82	4.36	4.00	4.36
凸凹のある感じ・凸凹のない感じ	3.38	4.82	4.55	4.73	3.00
奥行き感のある感じ・奥行き感のない感じ	3.03	3.36	3.45	2.00	3.27
視野が開けた感じ・視野が閉じた感じ	2.17	2.18	2.73	2.09	4.82
連続的な感じ・途切れるような感じ	5.46	4.55	4.82	4.45	4.27
緑が多い感じ・緑が少ない感じ	6.05	6.18	6.09	5.55	5.64
印象に残る感じ・印象に残らない感じ	4.97	5.18	5.27	5.09	5.36
きゃしゃな感じ・堂々とした感じ	3.35	4.36	3.91	4.45	5.00
不規則な感じ・規則的な感じ	3.00	3.27	3.73	3.45	3.91
田園的な感じ・都会的な感じ	3.19	2.91	3.18	2.73	4.00
窮屈な感じ・広々とした感じ	5.84	6.09	5.18	5.82	3.55
閉鎖的な感じ・開放的な感じ	5.57	6.00	5.36	5.36	3.64
変化のある感じ・変化のない感じ	4.78	4.45	4.82	4.36	4.00
統一感のある感じ・ばらばらな感じ	4.54	4.55	5.09	4.64	4.55
複雑な感じ・単純な感じ	5.00	5.73	5.00	5.36	4.91

表 3-3：実験結果の比較（豊田飯田街道）

豊田飯田街道	加工前	標識	建物	空地
期待感のある感じ・期待感のない感じ	5.26	4.64	5.18	4.36
密集した感じ・散漫な感じ	5.34	4.82	4.55	2.82
人間的スケールな感じ・非人間的スケールな感じ	4.16	4.36	3.55	4.09
ふくらみのない感じ・ふくらみのある感じ	4.92	4.91	3.64	3.82
凸凹のある感じ・凸凹のない感じ	3.24	2.64	5.18	2.27
奥行き感のある感じ・奥行き感のない感じ	2.71	2.45	2.36	2.91
視野が開けた感じ・視野が閉じた感じ	2.34	2.91	2.64	4.73
連続的な感じ・途切れるような感じ	5.16	4.91	3.09	4.27
緑が多い感じ・緑が少ない感じ	6.32	4.27	6.09	6.00
印象に残る感じ・印象に残らない感じ	5.61	5.27	5.64	4.73
きゃしゃな感じ・堂々とした感じ	3.79	4.27	4.00	4.73
不規則な感じ・規則的な感じ	2.55	2.82	4.55	4.09
田園的な感じ・都会的な感じ	3.74	4.00	3.45	4.91
窮屈な感じ・広々とした感じ	5.47	4.55	5.36	3.64
閉鎖的な感じ・開放的な感じ	5.16	4.45	5.45	3.09
変化のある感じ・変化のない感じ	4.18	4.45	5.36	3.91
統一感のある感じ・ばらばらな感じ	5.42	5.09	3.91	3.64
複雑な感じ・単純な感じ	4.63	4.18	4.82	4.09

表 3-4：実験結果の比較（大津県庁前通り）

大津県庁前通り	加工前	空地	建物	建物
期待感のある感じ・期待感のない感じ	3.50	3.55	3.09	4.36
密集した感じ・散漫な感じ	5.34	2.73	4.27	3.00
人間的スケールな感じ・非人間的スケールな感じ	4.74	2.91	3.82	2.91
ふくらみのない感じ・ふくらみのある感じ	5.03	4.09	4.73	3.91
凸凹のある感じ・凸凹のない感じ	3.13	3.27	3.73	3.82
奥行き感のある感じ・奥行き感のない感じ	2.37	2.82	2.73	3.00
視野が開けた感じ・視野が閉じた感じ	2.03	4.73	3.18	4.45
連続的な感じ・途切れるような感じ	5.08	3.27	3.36	3.64
緑が多い感じ・緑が少ない感じ	3.16	3.00	2.18	2.73
印象に残る感じ・印象に残らない感じ	3.32	2.64	2.64	3.27
きゃしゃな感じ・堂々とした感じ	5.58	5.55	5.00	5.00
不規則な感じ・規則的な感じ	3.71	4.73	4.09	4.91
田園的な感じ・都会的な感じ	3.76	4.55	3.64	4.55
窮屈な感じ・広々とした感じ	5.74	4.55	5.27	3.64
閉鎖的な感じ・開放的な感じ	5.61	3.64	5.18	4.09
変化のある感じ・変化のない感じ	3.53	3.82	3.55	3.55
統一感のある感じ・ばらばらな感じ	3.97	3.18	3.27	3.73
複雑な感じ・単純な感じ	4.37	4.27	4.45	3.64

全国の景観計画における助成制度の現状に関する調査

環境都市工学科　　畑松 良新

■研究の背景と目的

2005年（平成17年）6月、景観緑三法の全面施行により、景観整備の法律的な位置付けが明確となった。これ以来、全国の自治体において景観整備のための景観計画や、景観整備を助成する制度（以後、「助成制度」と呼ぶ。）が策定されている。しかし、助成制度については制度として整っていない部分も多く、情報が整理されていないことが問題と言える。秋田市においても助成制度を実施しているが、同様の問題が挙げられる。そこで、本研究では全国の助成制度に関する情報の整理及び秋田市の制度の位置づけの把握を行い、今後の景観整備・事業の参考とすることを主な目的とする。

■研究の内容

STEP①全国の助成制度の策定状況の整理：インターネット調査
STEP②全国の助成制度の内容の整理：インターネット調査
STEP③全国の助成制度の内容の整理：アンケート調査
STEP④全国の助成制度と秋田市の助成制度の比較

■助成制度の整理　①策定状況

助成制度の有無については、研究開始時期である2013年12月1日時点で景観計画を策定している399の自治体のうち、251の自治体が助成制度を有していた（図1）。また、まだ実際には実施していないが今後助成の意思はある自治体も含めると374団体、現在策定されている助成制度数は433件と多くの自治体で実施されていた。図1において、色が濃い都道府県は景観計画数に対し助成制度策定自治体数の割合が高い。

■助成制度の整理　②内容

確認できた433件の助成制度の内容について、インターネットにより調査を行った。

- 対象事業は、主に"活動"と"建造物などの整備・保存"に分類できる。
- 助成額は建造物に関する事業は500～599万円、活動や緑化等に関する事業は50万円程度までの低額なものが多い。
- 助成率は1/2が最も多い。
- 決定方法は自治体の長による制度が多い。

制度の内容は各自治体により多様であり、一律に比較することは難しいと考えられる。

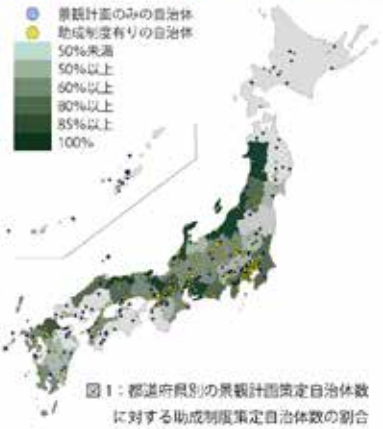


図1：都道府県別の景観計画策定自治体数に対する助成制度策定自治体数の割合

■助成制度の整理　③内容（アンケート調査）

インターネット調査の結果、全国の助成制度の策定状況、助成の条件（対象者・対象物・対象事業、交付の条件等）、助成額（助成率）、決定方法（交付の決定、助成額の決定）に関する情報を整理することができた。しかし、助成の実績についてはインターネット上で公表している自治体が少なく、ほとんど有益な情報が得られなかった。そこで、助成制度の実績に関して情報を得ること、またこれまでの調査内容について確認することを目的としてアンケート調査を実施した。

調査対象：確認できた433件の助成制度を有する全国の自治体
アンケート送付数：289（複数の制度を有する自治体には複数のアンケートを送付）
アンケート回答数：220（回収率76.1％ 行政区分や地域に偏りなく回答が得られた。）

アンケート様式及び得られた回答の集計結果は右図に示す通りである（図2）。

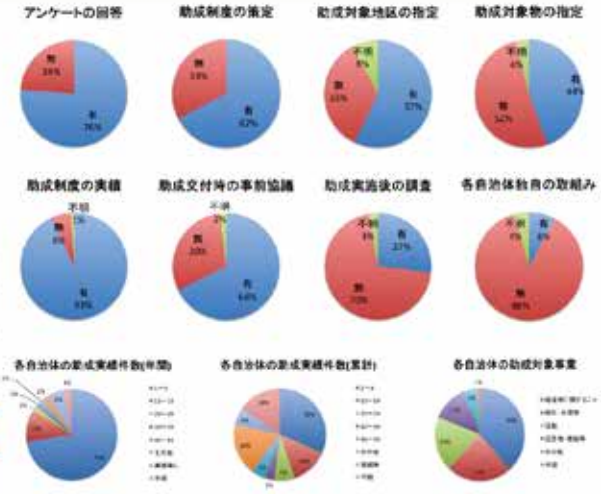


図2：アンケート様式及び集計結果

■全国の助成制度と秋田市の助成制度の比較

秋田市では『秋田市景観重要建造物等保存事業費補助金交付要綱』、『秋田市景観まちづくり活動支援助成金交付要綱』の2つの助成制度を策定している（表1）。

助成の条件について詳細に定めている点が特徴的であると言えるが、助成額や助成の決定等、その他の項目については全国的に見ても標準的な内容である。

表1：秋田市の助成制度

名称	秋田市景観重要建造物等保存事業費補助金交付要綱	秋田市景観まちづくり活動支援助成金交付要綱
分類	景観形成建造物などの整備・保存	活動
対象	概ね1945年までに建築された景観重要建造物、歴史的建造物、景観重要樹木 の保存	地域の景観ルール導入、景観向上のための行為　など
助成金	550万（助成率：1/2）	150万（回数などの制限有り）
決定	市長	市長
対象の詳細（一部）	・本体に要する修理・改修 ・付帯する各種設備等の外観修景 ・剪定および枝の処理等（樹木）	報償費、旅費、需用費、役務費、使用料および賃貸料、工事請負費、原材料費
※助成率：全体の事業費のうち、助成の対象となる割合		

■まとめ

本研究では、今後の景観整備及び助成制度実施の参考となる情報を整理するため、全国の景観計画を有する自治体における助成制度について調査を行った。整理の結果として、助成制度の内容は各地域ごとの特色に合わせてつくられており多岐にわたるため、一律に分類することは難しいことが分かった。しかし、助成制度を有する自治体は全国399団体のうち251団体、助成の意思はある自治体も含めると374団体、助成制度の累計は433件と多くの自治体で実施していた。また、全国で実施されている制度の形式や助成額、助成までのプロセス等の全体像を把握することができ、これまで助成制度を実施していなかった自治体や、秋田市も含め今後さらに制度を活用していこうとする自治体にとって、事業実施の際の指針として有効な資料を得ることができた。

助成制度の形式としては景観条例や景観計画に基づき、各自治体の補助金交付要綱などに付する形で詳細な要綱・要領を設けるものが一般的であり、建造物等に関する事業の場合、1/2の助成率で500～999万円を限度として助成する制度が多く、秋田市の助成制度もこの区分に該当する。また、助成制度は平成に入り策定されたものが多い比較的新しい取り組みであるため、全国の自治体で実施されている助成制度の実績も少ないものが多かった。秋田市の助成制度が策定された時期も同様、2011年（平成23年）とごく最近のことであり実績も少ないが、助成制度の内容について全国の助成制度と比較してみると、助成の対象事業、助成額（助成率）、助成決定までのプロセス等、全国的に見ても実施している自治体が多い標準的な内容であった。

今後、さらに景観整備のための助成制度は増加していくことが予測できるが、助成制度を実施する自治体は、全国で実施されている制度の情報を取り入れながら、地域の特色に合わせた独自性を加えるという形で景観整備を進めていくと良いと考えている。今回の調査により、今後の景観整備事業の実施にあたり参考となる助成制度の基本的な情報について整理することができた。

通学時における秋田高専生の津波避難意識に関する調査

環境都市工学科　寺本　尚史

1. はじめに

東日本大震災における三陸沿岸地域の津波被害を受け，秋田県では，最新の津波ハザードマップ[2]（図1）を公表しており，例えば秋田市では最大で10mを超える津波高さ[3]になると予測されている。こうした背景から，沿岸部における津波避難訓練や，主要道路沿いに海抜表示看板[4]（図2）が設置されるなどしており，そうした取り組みを津波防災への意識向上，被害低減につなげることが重要であると思われる。また，津波ハザードマップの被害想定地域外に位置する地域の場合でも通学，通勤時に津波に遭う可能性もあることから，将来的にはそうした点も含めた総合的な対策が必要となると考えられる。

そこで本研究では，秋田高専の学生およびその保護者を対象に，津波被害への対処に関するアンケート調査を実施した。秋田高専は津波浸水危険区域外であるが，海岸に近い場所に位置しており，学生が通学路の途中に津波被害を受ける可能性がある。そのためアンケートの内容は，通学および通勤(外出)中の津波への対処に関するものとした。

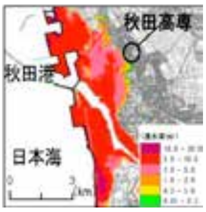


図1　最新の津波ハザードマップ[2]

図2　海抜表示看板[4]

2. 調査方法

環境都市工学科2～5年生165人（うち有効回答154人）および保護者63人を対象にアンケート調査

内容：各学生および保護者の

1. 大まかな通学および通勤方法
2. 津波に対する意識

⇒アンケートを集計した後、各質問について検討

表1　アンケート項目

1	通学方法
①	現在住んでいる地区はどこですか?
	A～F. 秋田市の各地区　G. その他の地区　H. その他の市町村
②	普段の通学方法は?（複数回答可）[夏季、冬季]
	A. 徒歩　B. 自転車　C. バス　D. 電車　E. 車の送迎　F. その他
③	通学に駅を利用していますか？（複数回答可）
	A. 上飯島駅　B. 土崎駅　C. 秋田駅　D. その他　E. 使っていない
④	どのルートを使って通学していますか？（複数回答可）[夏季、冬季]
	A～H. 各ルート（図3および表3に記載）　I. その他
⑤	通学時間は？（学生寮の人は0分）[夏季、冬季]
	片道（　　　）分
2	津波に対する意識
①	地震が起きた時に津波の危険を考えたことはありますか？
	A. ある　B. ない
②	通学中に津波が来るかもしれないと考えたことはありますか？
	A. ある　B. ない
③	通学中に津波が来るときにどうしようと思いますか？（複数回答可）
	A～F. 避難方法　G. その他
④	地震が起きた時に津波避難をしようとするタイミングは?
	A～D. 避難のタイミング　E. その他
⑤	建物や道路で見かける海抜を表示する看板などは参考になると思いますか？
	A. はい　B. いいえ　C. 見たことがない　（この後の質問で各回答理由の質問あり）
⑥	津波ハザードマップの認知度
	(1) 自分の家に津波ハザードマップが配布されたことを知っていますか?（寮生以外）
	A. はい　B. いいえ
	(2) 自分の家を津波ハザードマップなどで確認したことがありますか？
	A. ある　B. ない
	(3) 津波ハザードマップなどで自分の家（学生寮）、通学路からの避難経路を確認したことがありますか?
	A. ある　B. ない
3	津波避難に対して何か気になる点があればお書き下さい（自由記述）

表2　アンケート項目の変更点

	変更された項目	事前のアンケートからの変更点
1	通学方法	冬季の場合を追加
①	秋田高専から見た自宅の方角	方角を「住んでいる地区」に変更
④	学生の通学ルート	ルートEの追加
2	津波に対する意識	
③	津波の避難方法	Aに「避難する建物の階数」を追加
④	津波避難のタイミング	表1の2④の項目を追加
⑤	海抜表示看板の参考度	「D. わからない」の撤去
		各回答の詳細理由（選択）の追加
⑥	津波ハザードマップの認知度	表１の2⑥に（1）と（3）を追加

表3　保護者の場合の
アンケート項目の変更点

	学生用のアンケートから削除した項目
1	通学方法
③	通学に駅を利用していますか？　（複数回答可）
④	どのルートを使って通学していますか？（複数回答可）［夏季、冬季］
	↓変更
	保護者用のアンケートへの追加項目
・	性別、年代、職業
2	津波に対する意識
	通勤および外出中に海沿いのルート(国道7号線、臨界バイパスなど)を利用していますか?
	乗車中に地震が起きた時に車での 避難を考えますか?
	地震が起きた時にどの交通手段で 逃げようと考えますか?

3. 調査結果

(1) 学生の通学ルート

・津波の危険性があるルートを通学している学生は全体の夏季49%→冬季59%

⇒冬季は雪のため、電車を利用する学生が増加

・ルートC：自転車で通う利用者

・ルートE：電車を使用し，津波浸水想定区域内である土崎駅に降りる利用者

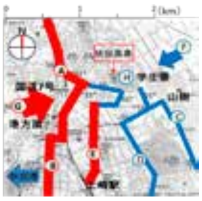


図3　秋田高専学生の通学ルート

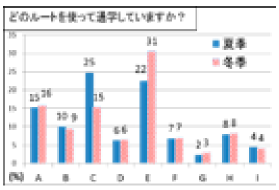


図4　通学ルート利用者の結果

(2) 学生の津波避難意識(図5)

・地震発生時の津波避難意識：

①普段＞②通学時

⇒自宅や学校にいるときより，通学や通勤時の方が津波への危険意識は低下する傾向にある

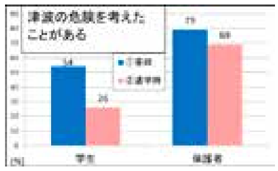


図5　地震時の津波避難意識の結果

(3) 通学中の津波避難方法(図6)

・A+B+C：学生86%、保護者93%

⇒大部分の人が津波が来る時の避難方法の認識がある

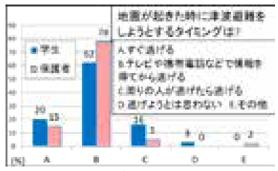


図6　通学中の津波避難方法の結果

(4) 津波避難のタイミング(図7)

・B.情報を得てから逃げる：

学生 62%、保護者78%

⇒大部分の人が津波の情報を得たい傾向がある

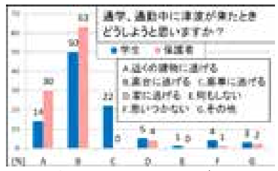


図7　津波避難のタイミングの結果

(5) 海抜表示看板の認識(図8)

・海抜表示看板を参考にしている：学生65%＜保護者90%

・保護者：自動車利用者が75%(冬季78%)

⇒学生よりも看板を見る機会が多い＋防災意識の差が影響

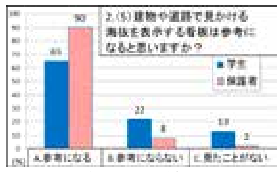


図8　海抜表示看板の認識

(6) 津波ハザードマップの認知度(図9)

・学生は低いのに対して保護者は高い

・保護者：東日本大震災の記憶や防災意識の違い等

⇒津波ハザードマップの認知度の違いにつながる

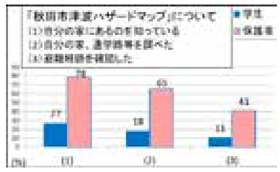


図9　津波ハザードマップの認知度

4. まとめ

本研究では秋田高専の学生が通学中に津波被害を受ける可能性があるか，また遭った場合にどのように対処するのかの調査を目的にアンケートを実施し，併せて，保護者においても同様のアンケートを実施した。

今回の調査では学生の通学情報を夏季と冬季（積雪時）の2つのパターンで調べた場合，雪の影響による通学方法の変更により，冬季の方が津波の危険性があるルートを利用している学生が多くなることが分かった。また，学生および保護者の大部分は津波が来た場合の避難意識は持っているものの，津波から逃げるタイミングとして周囲や電子機器などの情報を得てから逃げようと考えていることが分かった。また，津波ハザードマップの認知度では学生は低いのに対して保護者は高くなっており，両者で大きな違いがあることが分かった。

【参考文献】
[1]　秋田県：「地震被害想定調査」に係る津波関連データ，(2013), http://www.pref.akita.lg.jp/www/contents/1356530698859/
[2]　秋田県：海域A＋B＋C連動の最大浸水分布図，資料3P9，(2012), http://www.pref.akita.lg.jp/www/contents/1356530698859/files/siryou3p9.pdf
[3]　秋田県：「沿岸市町における最大津波高と津波到達時間」，(2012), http://www.pref.akita.lg.jp/www/contents/1356530698859/files/siryou2p1.pdf
[4]　秋田河川国道事務所，能代河川国道事務所：海抜表示シート設置方針（案），(2013), http://www.thr.mlit.go.jp/bumon/kisya/kisyah/images/44963_1.pdf
[5]　秋田市：津波に対する心得，(2014)，http://www.city.akita.akita.jp/city/gn/ds/t_map/pdf/3/03.pdf
[6]　片田敏孝：「人が死なない防災」，株式会社集英社，2012.03.
[7] 星野翔磨・寺本尚史：秋田工業高等専門学校の学生を対象とした通学中の津波防災に.関するアンケート調査，東北地域災害科学研究，第50巻，pp.281-286，2014.
[8]　秋田県：指定緊急避難場所(津波避難ビル)施設一覧，(2014), http://www.city.akita.akita.jp/city/gn/ds/t_map/i_bi.htm

下水処理場の亜酸化窒素発生特性と河川に及ぼす影響

環境都市工学科　増田　周平

1．背景

下水道事業は多くの温室効果ガスを排出している事業である

削減対象物質
- ○二酸化炭素(CO_2)
- ○メタン(CH_4)
- ○亜酸化窒素(N_2O)

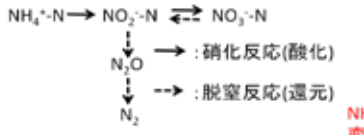
- ○CO_2の約265倍の温室効果
- ○オゾン層破壊効果
- ○水に溶けやすい
- ○硝化反応の副産物，脱窒反応の中間生成物として生成

既往の研究

N_2Oは水に溶けやすいため，ガス態N_2O(GN_2O)としてだけでなく，溶存態N_2O(DN_2O)として下水処理水に溶けたまま外に放流される可能性

⇩ But..

溶存態成分は排出削減の非対象，放流先河川への影響も不明



●硝化・脱窒反応の概略図

N_2Oは前駆物質であるNO_2^--Nと高い正の相関

⇩ But..

NH_4^+-NとNO_2^--N酸化速度の変動とN_2O生成の関連性は不明

研究の目的

①下水処理水が河川のDN_2Oに与える影響の評価

②DN_2Oを含めた下水処理場由来のN_2O排出量の評価

③硝化反応速度の変動とN_2O生成の関連性の調査

2．調査内容

	測定時期		測定箇所	測定項目
①	2013年	9月，12月	A浄化センター 放流先河川	DN_2O，水質*
②	2014年	9月，12月	A浄化センター	GN_2O，DN_2O，水質*
③	2014年	12月	A浄化センター	DN_2O，OUR#

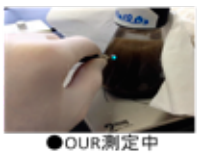
*T-N,TOC,DOC,NH_4^+-N,NO_2^--N,NO_3^--N　#NH_4酸化速度,NO_2酸化速度

●調査地点フローチャート

OUR実験方法

(1),(2),(3)の3通りの方法でOURを測定

□：測定容器内で起こっている反応



●OUR測定中

3．結果と考察

測定結果①　下水処理水と河川のDN_2O

	DN_2O	
上流	濃度 (μg/L)	フラックス (g/day)
9月	2.02	79.31
12月	2.41	86.54

	DN_2O	
用水路	濃度 (μg/L)	フラックス (g/day)
9月	2.11	15.68
12月	5.11	23.41

	DN_2O	
処理水	濃度 (μg/L)	フラックス (g/day)
9月	4.25	117.55
12月	81.44	2125.51

約20倍

	DN_2O	
下流	濃度 (μg/L)	フラックス (g/day)
9月	2.07	167.90
12月	13.93	926.70

●測定したDN_2O濃度，フラックス平均値

上流から下流までのDN_2Oの変化

○DN_2O濃度の変化
- •9月：2.02→2.07　→変動なし
- •12月：2.41→13.93　→約7倍

○DN_2Oフラックスの変化
- •9月：79.31→167.90　→約2倍上昇
- •12月：86.54→926.70　→約10倍上昇

処理水のDN_2O濃度が高い場合，河川のDN_2O濃度が増加

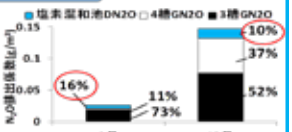
測定結果②　下水処理場のN_2O排出量の評価

○12月にN_2O排出係数が高く，測定箇所による値の違いあり

○DN_2Oの割合
- •9月：16%
- •12月：10%

⇨溶存態としても排出

測定箇所，季節，溶存態成分を考慮する必要あり



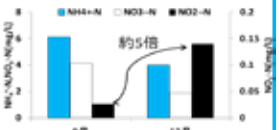
●N_2O排出係数と排出係数の和に占めるそれぞれの割合

○NO_2^--N濃度平均値(mg/L)
- •9月：0.026
- •12月：0.140

⇨約5倍の差

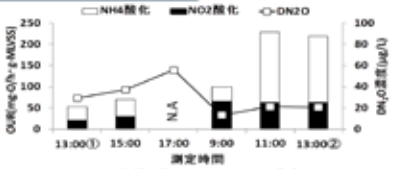
○NO_2^--N濃度とGN_2O，DN_2O濃度の相関を解析→正の相関(R^2=0.8,0.91)

12月はNO_2^--N濃度が上昇したため，N_2O排出量も上昇



●3槽のDIN濃度平均値

測定結果③　反応槽のOURとDN_2O



●反応槽3槽のOURとDN_2O濃度

○2日目にOURが上昇，DN_2O濃度は減少

○NO_2酸化とDN_2O濃度の相関を解析→負の相関(R^2=0.73)
NO_2酸化とNO_3^--N濃度の相関を解析→正の相関(R^2=0.91)

NO_2酸化の増加による硝化反応の促進
NO_2還元の減少によるN_2Oの減少

4．まとめ

①河川に与える影響

処理水に溶けたN_2O濃度が高い場合，河川のN_2O濃度が増加していた

②N_2O排出量の評価

下水処理場のN_2O排出量を評価する場合，測定箇所，季節，下水処理水中のDN_2Oを考慮する必要があると示唆された

③OURとの関連性

NO_2酸化速度はN_2Oとは負の相関，NO_3^--Nとは正の相関がみられた。NO_2酸化速度の上昇による硝化反応の促進，脱窒反応の停滞がみられ，NO_2酸化速度はN_2O生成の評価指標として利用できる可能性が示唆された

本研究ではDN_2O測定の重要性と新たなN_2O生成の評価指標として利用できる可能性がある項目の発見ができた

八郎湖流域におけるN_2Oの長期変動特性と生成メカニズムに関する検討

環境都市工学科　増田　周平

1. はじめに

●亜酸化窒素（N_2O）

- 強力な温室効果ガスの一つ（CO_2の265倍），オゾン層破壊効果
- 水への溶解性が非常に高い
- 主に土壌や水中での硝化・脱窒反応によって生成される
- 人為起源の約4割が農耕地からの発生

●農耕地からのN_2O発生

1. 直接発生: 水田や土壌から直接大気中へガス化
2. 間接発生: 窒素成分が供給源から離れた河川でN_2Oに変化

But…
- N_2O測定の事例は直接発生に関するものが主
- 農耕地に施肥された窒素成分の4割が河川に流出している

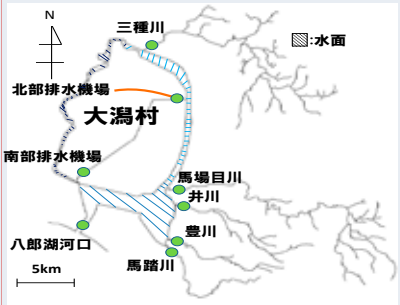
Nの溶出にともなう農耕地からの間接発生量は約44%と報告されているが、その不確実性は高く、河川の詳細な動態把握のためには長期的にデータを集積し、生成メカニズムを把握する必要がある

本研究の目的

秋田県北部八郎湖流域を対象としたN_2Oの間接発生に関する長期データの集積と生成メカニズムの把握

2. 調査方法

調査地点



- 八郎湖流域の月一回の長期調査（2012.4～2014.10）
- 安定同位体比分析に用いるサンプルの採水（2014.8月）

※冬季は除き，晴天時の午前中に実施

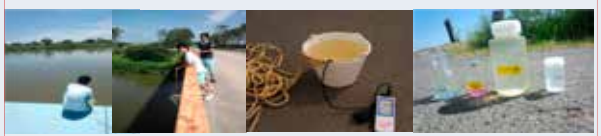
分析項目

溶存態N_2O（DN_2O）・T-N・NH_4^+-N
NO_2^--N・NO_3^--N・DO・BOD

測定項目

水温・pH

調査・測定方法



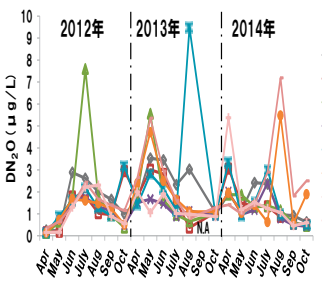
①川のへり，または橋の上からバケツで採水　②水温・pHは現地で測定　③ろ過,未ろ過,DN_2Oサンプルを採取

④ヘッドスペース法を用いてECDガスクロマトグラフで分析

オストワルド溶解度係数に基づきDN_2O濃度を算出

3. 結果と考察

DN_2O濃度の季節変動

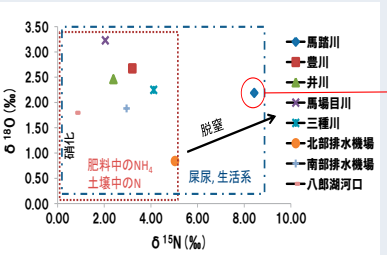


各年毎の月別中央値

月	DN_2O濃度（μg/L）		
	2012年	2013年	2014年
4月	0.16	1.82	1.99
5月	0.64	3.27	1.09
6月	1.64	2.32	1.40
7月	2.20	1.36	1.86
8月	1.57	1.04	1.02
9月	1.05	N.A.	0.57
10月	0.77	1.05	0.55

- 2012年および2013年においては初夏に高くなった
- 2014年においては4月に高く、低下したのち初夏にかけてDN_2O濃度が増加した

安定同位体比による窒素起源の推定



調査地点の平均値

調査地点	DN_2O濃度（μg/L）
馬踏川	1.80±1.01
豊川	1.43±0.93
井川	1.68±1.79
馬場目川	1.15±0.57
三種川	1.55±0.96
北部排水機場	1.69±1.32
南部排水機場	2.09±1.63
八郎湖河口	1.34±1.13

- 馬踏川を除く地点では$\delta^{15}N$は5‰以下と低く、窒素起源は施肥由来のアンモニアや土壌由来の窒素の可能性
- 施肥される肥料の多くは硫安の被覆肥料という報告より気温が上昇する初夏にかけて水域に流出し、DN_2Oが高くなった可能性
  - ⇨ DN_2O濃度の季節変動は農業由来??
- 馬踏川においては$\delta^{15}N$が高く、生活排水等の人為的窒素負荷の流入により、N_2Oが高くなった可能性

大潟村由来のT-NN_2O-N転換率

◎IPCCにおけるN_2Oの間接発生係数はDN_2OとNO_3^-との単回帰直線の傾きから0.25%（河川）と定められているが、不確実性は高く、本研究からも両者に正の相関は見られなかったため算出方法の検討が必要の可能性

- H24年度の大潟村からのT-N負荷量（kg/day）

水稲：307
畑：37
その他：100
Total：444（kg/day）

- N_2O-Nフラックス平均値：
北部0.71（kg/day）南部0.81（kg/day）
（2012年4月から2014年10月）

N_2O転換率=N_2O-Nフラックス/T-N負荷量

大潟村由来のT-N負荷をうける水域におけるN_2O-N転換率は平均で北部：0.31% 南部0.38%

卒業研究テーマ一覧

平成26年度

卒業研究テーマ一覧（平成26年度）

■機械工学科

卒業研究テーマ名	担当教員名
ダイヤモンドバイトを用いた非鉄金属の精密切削に関する研究	宮　脇　和　人
教室における温度環境改善に関する研究	宮　脇　和　人
三次元動作解析装置を利用した人間動作の測定	宮　脇　和　人
連続鋳造鋼材の中心偏析の可視化と生成機構解明	若　生　昌　光
鋼中非金属介在物の形態・分布支配因子の解明	若　生　昌　光
マイクロ波照射によるスラグ中燐の回収	若　生　昌　光
塩焼石灰の特性	若　生　昌　光
フェーズフィールドモデルによるアルミナ形態の解析	若　生　昌　光
湾曲型空圧ゴムアクチュエータの製作法	宮　川　豊　美
湾曲型空圧アクチュエータを用いた手指リハビリ支援装置の開発	宮　川　豊　美
手指動作支援用マスタ機構の開発	宮　川　豊　美
3K型差動歯車装置の運動特性の評価	宮　川　豊　美
正方形断面鋳片の熱処理変形に及ぼす各種要因の影響	磯　部　浩　一
リング状鋼材の熱処理変形に及ぼす各種要因の影響	磯　部　浩　一
平面と曲面からなる二次元柱の熱伝達特性	土　田　　一
平面と曲面からなる二次元柱の流動特性	土　田　　一
遊脚期検出システムの開発と評価	木　澤　　悟
Arduinoを用いたボール&ビームシステムの制御	木　澤　　悟
上肢運動訓練のためのリハビリロボットの開発	木　澤　　悟
拡張現実感を利用した位置情報取得に関する研究	木　澤　　悟
アルミフレームを使用したアップライト型障害者用自転車の開発	小　林　義　和
一般軽快自転車とスポーツ自転車における乗車ポジションとパワー出力の比較	小　林　義　和
自転車における運動解析のための計測用デバイスの開発	小　林　義　和
狭小二重円管内の極低温流体の圧力変動	野　澤　正　和
旋回流中に発生する流動構造の解明	野　澤　正　和
風音防止装置の効果の定量的評価	野　澤　正　和
工作機械の加工空間内で発生している空気流の数値解析（外界と空気流動がある場合）	今　田　良　徳
高速回転爪チャックに起因する発熱に関する研究（加工空間形状の影響）	今　田　良　徳
U0=1.5m/ｓ，Δθ=0～225℃の場合の加熱円柱後流の計測	渡　部　英　昭
向流移動層の粒子挙動に及ぼす整流コーンの影響	一　田　守　政
向流移動層の温度分布に及ぼす整流コーンの影響	一　田　守　政

■電気情報工学科

卒業研究テーマ名	担当教員名
RFマグネトロンスパッタ法による透明導電膜の研究	浅野清光
燃料電池車用高圧水素容器の開発と水素エネルギー社会への課題	浅野清光
RFマグネトロンスパッタ法による抗血液凝固性人工血管の開発	浅野清光
Sm/n型4H-SiC(0001)接触界面のショットキー障壁	浅野清光
国際リニアコライダー用超伝導加速空洞の設計研究	浅野清光
降圧チョッパによるSiCデバイスの実験的評価	安東至
DC電流センサによる三相正弦波コンバータの自動位相制御	安東至
2倍の出力電圧を可能にする高入力力率三相電圧調整器	安東至
マイクロ波地中レーダによる埋設金属体の探査分解能の評価	駒木根隆士
パッシブ型RFタグアンテナのマルチバンド化の研究	駒木根隆士
散乱電磁波を用いた棒状誘電体試料の高周波誘電率の推定手法	駒木根隆士
FM放送電波からのエネルギーハーベスティング用レクテナの設計	駒木根隆士
UHF帯配列アンテナ構成に基づく構造物内金属ロッド長の推定手法	駒木根隆士
分数スロット巻誘導電動機の3次高調波非同期トルクに関する検討 –インダクタンスに着目した場合–	山崎博之
小形モータ用トルク変換器の設計	山崎博之
インクリメンタル形パルスエンコーダを用いた位置・速度検出装置の試作	山崎博之
Arduinoマイコンを用いた環境測定の検討	田中将樹
液晶・誘電体多層構造によるミリ波偏向効果の検討	田中将樹
座圧センサを用いた着席者の状態認識に関する研究	平石広典
ウェアラブル端末によるメンタルサポートシステムの設計	平石広典
Kinectを利用した人の流れ検出システムの設計	平石広典
状況に応じた情報を提供する構内案内システムの設計	平石広典
金属メッシュの電磁波透過特性に関する解析的検討	伊藤桂一
授業内電子回路演習へのNI ELVISの導入	伊藤桂一
境界要素法を用いたホーンアンテナの電磁界解析	伊藤桂一
電気基礎用e-Learning教材の開発と改善	伊藤桂一
除算アルゴリズムの比較と回路設計	菅原英子
階層型ニューラルネットワークの活性化関数に関する一考察	菅原英子
乗算アルゴリズムの比較と回路設計	菅原英子
ペナルティ法を境界条件としたSPH流体シミュレーション	竹下大樹

卒業研究テーマ名	担当教員名
SPH法における壁境界計算の調査	竹　下　大　樹
SPH法における渦度強制法を用いた動作の検討	竹　下　大　樹
実空間グリッドによる多電子自然原子の電子構造計算	上　田　　学
実空間グリッドによる多電子人工原子の電子構造計算	上　田　　学
原子構造計算による遷移金属の磁性と電気伝導の検討	成　田　　章

■物質工学科

卒業研究テーマ名	担当教員名
鉄（III）イオン還元細菌による銀イオンの回収	野坂　肇
防かび効果を有する充填材の開発	野坂　肇
鉛をベースにした新しいアノード材の開発	野坂　肇
無電解ニッケルメッキの触媒の検討	野坂　肇
木材からのグルコース生産条件の最適化	上松　仁
リグニン分解菌の探索	上松　仁
セルラーゼを生産する真菌および放線菌の探索	上松　仁
ローカストビーンガム資化性細菌の単離	伊藤浩之
大腸菌における乳酸生産の試み	伊藤浩之
シアノバクテリアにおける貯蔵多糖合成に関する研究	伊藤浩之
深海微生物の生産するエンドグルカナーゼに関する研究	伊藤浩之
国内外のイーストを用いた「おからパン」の特性	佐藤恒之
天然および人工モルデナイトの溶解特性	佐藤恒之
減圧熱CVDによるゼオライトへのSiO_2薄膜の合成	佐藤恒之
酸化黒鉛を経由した炭素極薄膜の作成	石塚眞治
メラミンを用いたカーボンナイトライドの合成	石塚眞治
電気的剥離によるグラフェンの生成	石塚眞治
白金薄膜上に吸着した有機化合物のIR測定	石塚眞治
コバルトフェライトスパッタ薄膜の磁気特性	丸山耕一
ポリフッ化ビニリデン薄膜の結晶相の同定	丸山耕一
ネマティック液晶の複屈折の光学干渉による検出	丸山耕一
芳香族イミン合成における置換基の効果：置換部位の収率に与える影響	横山保夫
臭化サマリウム（II）を用いた脱保護法：芳香族エステル系保護基の選択的除	横山保夫
酵素含有ポリマーフィルムの作用機序の解明	榊　秀次郎
高感度測定可能なPEG/HRP複合体	榊　秀次郎
酵素・合成高分子新規複合材料の合成	榊　秀次郎
温度感受性・界面活性能を有する機能性ポリマーの合成	榊　秀次郎
化学処理による県産岩石の改質条件の検討	野中利瀬弘
In-situ合成によるチタニア複合化イモゴライトの調製	野中利瀬弘
塩化揮発反応を利用した二次資源からのバナジウム分離	野中利瀬弘

卒業研究テーマ名	担当教員名
人工イモゴライトの熱特性に及ぼす無機塩添加の影響	野　中　利瀬弘
触媒的不斉フッ素化反応の開発－収率向上に関する検討	鈴　木　祥　子
キラル希土類錯体を触媒とした不斉塩素化反応の開発	鈴　木　祥　子
鉄酸化細菌の高密度培養法の研究	佐　藤　彰　彦
実空間グリッドによるHe・Li原子の全エネルギー計算の精度の検証	上　田　　学
光殺菌に及ぼす過酸化水素添加の影響	船　山　　齊
光殺菌に及ぼす光フェントン反応の影響	船　山　　齊
光殺菌に及ぼす照度の影響	船　山　　齊

■環境都市工学科

卒業研究テーマ名	担当教員名
坊田黒沢木製ダムの調査	堀江　保
山道に架設された簡易木橋の観測結果について	堀江　保
解体した木橋桁材の残存強度の推定	堀江　保
プラスチック製セグメントで更生した下水管渠の終局耐力の評価	桜田良治
ビニロン短繊維を混入した再生コンクリートの強度特性	桜田良治
Baで置換したビーライト(β-Ca2SiO4)の結晶構造特性	桜田良治
秋田県における降雨特性の特徴について	佐藤　悟
雄物川における河川環境の現状と課題について	佐藤　悟
高校生による秋田市のまちづくりに対するアンケートの考察	恒松良純
景観まちづくりに関する市民の意識と景観への取り組みに関する考察	恒松良純
機能図からみる近年の図書館の特徴と建築計画に関する分析	恒松良純
景観計画における色彩基準の範囲に関する研究	恒松良純
カルシウム担持籾殻炭を用いた八郎湖干拓地で湧出する高濃度リン含有地下水からのリン回収	金　主鉉
WET手法による田沢湖水の生態毒性に関する基礎的評価	金　主鉉
日本の名橋における観光資源の要素の検討	井上　誠
土崎地区における蔵の現状調査	井上　誠
秋田市土崎地区歴史学習こども館の提案	井上　誠
秋田駅西口の交通広場再編計画	井上　誠
最大耐力以降における靭性の違いに着目した耐震改修建物の地震時被害への影響	寺本尚史
低学年棟における地震発生時の避難行動シミュレーション解析	寺本尚史
全体曲げ挙動が卓越するピロティ建築物の設計手法に関する研究	寺本尚史
秋田高専におけるエネルギー使用状況と削減策に関する研究	寺本尚史
人工排水を用いた竹の浄化機能に関する実験的検討	増田周平
ASMによる下水処理場の流入水量増加にともなう水質変動評価	増田周平
下水処理場で発生する温室効果ガス排出量解析プログラムの開発	増田周平
自転車に関する交通ルールの認知状況とヒヤリ経験に関する分析	長谷川裕修
土木計画学分野における研究課題の変遷についての研究	長谷川裕修
避難場所の空間的配置とアクセス性を考慮した津波ハザードマップの検討	長谷川裕修
秋田市民のバス交通に対する意識調査	長谷川裕修

卒業研究テーマ名	担当教員名
近年の秋田県における工業製品出荷額の分析	谷　本　真　佑
土崎地区の生活環境に関する住民意識調査	谷　本　真　佑
日常生活における土崎地区住民の利用交通手段分析	谷　本　真　佑
東北・北海道の動向を考慮した秋田県の人口推移分析	谷　本　真　佑
乱さない高有機質土の過圧密履歴を受けた一面せん断特性	対　馬　雅　己
凍結融解作用を受けた未粉砕ゴミ溶融スラグと岩ズリの混合土の強度特性	対　馬　雅　己
排水三軸圧縮試験による高有機質土のせん断特性	対　馬　雅　己

ISSN 0285－5364

秋田工業高等専門学校
研　究　紀　要

第 50 号

平 成 27 年 2 月

リハビリのための上肢訓練支援装置の開発…… 木　澤　　悟・水　澤　　誉……1

FESのための歩行周期検出システムの開発と評価 …… 木　澤　　悟・武　田　康　平……9

FESサイクリングユニットの製作と乗車ポジション評価 …… 桧　森　江　靖・小　林　義　和……17

狭管壁導波管スロットアンテナに装荷した誘電体レンズの収束効果…… 竹　内　翔　太・伊　藤　桂　一
松　田　英　昭・宮　田　克　正……25

光センサによる駒位置検出を用いたチェスの棋譜の自動記録システム…… 真　壁　純　矢・竹　下　大　樹……31

秋田高専における……丸　山　耕　一・宮　脇　和　人・脇　野　　博・堀　江　　保・森　本　真　理
共同教育の導入と方法　竹下　大樹・駒木根隆士・野坂　肇・湯川　高志・綿引　宣道・伊藤　恵・岡村　宗夫・岡村　亮吾
柴田　広実・藤本　修一・松村　透・石川　方志・高橋　美朝・菅原　雅史・門脇　義次・落合　雄二
柳原　昌輝・三浦　正悦・鎌田　悟・有明　順・保坂　伸・鈴木　英一・佐藤　昌人・山平　路春
鈴木　久・田口由貴子・奥山　将光・幸坂　恵子・松田実穂子 ……37

MPCポリマーを用いたHRP安定化システム …… 伊　藤　　恵・菅　原　拓　郎
榊　　秀次郎……45

秋田高専におけるエネルギー使用状況に関する検討…… 寺　本　尚　史・福　田　太一朗
三　浦　悠　輔・井　上　　誠
増　田　周　平・野　澤　正　和……51

「英語教育とe-learning」実践についての一考察Ⅲ …… 小　林　　貢……59
― CompTIA CTT+ FD, Cooperative Education, Lecture Meeting に関連して―

第一次大戦前ポンメルンの植民組合と土地会社（２）…… 長　井　栄　二……65
― 第二帝制期プロイセン内地植民政策の事業主体をめぐる史料と諸問題 ―

実空間グリッドによる水素型及びヘリウム型人工原子の一電子軌道の計算…… 上　田　　学……71

導波管スロットアンテナの製作環境の構築…… 松　田　英　昭……77

デジタルサイネージシステムの構築…… 新井場　貴　寛……79

第３回秋田県中学校ロボットコンテストの取り組み…… 新井場　貴　寛……81

《著書および学術雑誌への掲載論文》《学会等での講演論文及び報告書》 ……83

《平成25年度専攻科特別研究論文題目》《平成25年度卒業研究論文題目》 ……91

学校内外研究グループ紹介

掲載内訳

種　別	研　究　テ　ー　マ	学　科　・　氏　名	頁
学科横断型PJ	秋田高専におけるエネルギー利用の効率化に関する調査研究	環境都市・寺本　尚史	62
〃	人間動作計測技術を用いた各種スポーツにおける運動能力向上に関する研究	機　　械・宮脇　和人	63
〃	省電力・超高速レアメタルフリー情報記憶素子開発の基礎的検討	物　　質・丸山　耕一	64
東北大学金属材料研究所	第一原理計算によるビーライト/水界面における水分子吸着機構の理論解析	環境都市・桜田　良治	65

研究テーマ	秋田高専におけるエネルギー利用の効率化に関する調査研究
種　　別	学科横断型PJ
大 分 類	グリーンイノベーション
中 分 類	該当無し
研究代表者	環境都市工学科　寺本　尚史
共同研究者	環境都市工学科　井上　　誠 同　　増田　周平 機械工学科・野澤　正和
対 象 業 種	
研 究 内 容	本研究では，本学における電気・ガス・水道・重油といった光熱にかかるエネルギーの使用状況や居室内の温度の推移等を温湿度データロガーにより計測・分析し，効果が比較的大きいエネルギー削減方法を提案し，その効果を検証することを主な目的としている。 省エネルギーに対する取組みは，近年の電力供給の逼迫化，エネルギー価格の上昇等から，今後ますます重要となっていくと思われるが，その場合に重要なのは，現在のエネルギー使用の動向を把握した上で，どのようなエネルギー削減の取組みを行えば，どれくらいの削減効果が見込めるのかを実測等により検証し，より効果のある方法を選択して重点的に実行する事である。 そのため，本研究では主に冬期の空調(暖房)のエネルギー削減策に焦点を絞り，秋田高専における各エネルギー使用状況を把握した上で，温湿度データロガーによる室内・室外気温の測定結果を元に，効果的なエネルギー削減策を実施し，その効果の検証を行っている。 こうした本校におけるエネルギー削減に関するノウハウは，同様の熱源を暖房に使用している他の公立小中学校等にも活用可能であり，併せて省エネルギーに関する教育的な効果も期待できると考えている。
その他 （実用化実績，特許の有無）	
キーワード （重要なものから複数記入）	省エネルギー，室内環境，空調，照明

学校内外研究グループ紹介

研究テーマ	**人間動作計測技術を用いた各種スポーツにおける運動能力向上に関する研究**
種　　別	学科横断型PJ
大 分 類	ライフイノベーション
中 分 類	該当無し
研究代表者	機械工学科　宮脇　和人
共同研究者	機械工学科　小林　義和，電気情報工学科　平石　広典 自然科学系　白根　弘也，技術教育支援センター　佐々木智征
対 象 業 種	
研 究 内 容	スポーツにおける競技力の向上は，毎日の反復練習，イメージトレーニングや実践練習など様々な手法があり，各選手が自分にあったスタイルで行っている。この時，監督やコーチからアドバイスを受けながらフォームの修正などを行っている。どの競技に関しても共通点としては，熟練者の動作をまねて，熟練者と同じように身体を動かすことでスキルアップを図るのが一般的である。自分の動作が熟練者の動作に近づいていることを確認するためには，しばしばビデオ撮影が行われている。しかし，このビデオ撮影による画像だけでは身体各部が２次元的にどのように変化しているかが確認できるだけで，そのほかの力や加速度などの情報は得ることができない。そこで，様々なスポーツにおいて，人間動作計測技術を用いることで，身体各部の３次元的なデジタル情報や，力，速度，加速度，脳波計測や足底の圧力などを測定し，工学的に評価することで競技力の向上を目指す。
そ の 他 （実用化実績，特許の有無）	対象とするスポーツ。 ⑴　剣道－蹴り足と踏み込み足の評価 ⑵　自転車－ペダルの蹴り力とサドル高さの関係 ⑶　バスケット－シュート時の脳波解析
キーワード （重要なものから複数記入）	バイオメカニクス，モーションキャプチャー，床反力，脳波解析，関節モーメント

学校内外研究グループ紹介

研究テーマ	**省電力・超高速レアメタルフリー情報記憶素子開発の基礎的検討**
種　　別	学科横断型PJ
大 分 類	ナノ・材料
中 分 類	電子部品・デバイスの実装，高機能化学合成，真空，めっき
研究代表者	物質工学科　丸山　耕一
共同研究者	電気情報工学科　坂本　文人 自然科学系　上林　一彦 機械工学科　野澤　正和 秋田県産業技術センター　新宅　一彦 物質・材料研究機構材料研究所　山口　仁志 ㈱村田製作所　細倉　　匡
対 象 業 種	
研 究 内 容	本研究グループでは，材料の誘電相と磁性相を積層した材料の界面の相互作用に起因する，スピンの量子現象を活用した情報記憶機能の発現を視野にした基礎研究を実施している。この研究は，科研費による萌芽研究（2007年～2009年，課題番号:19651054）および基盤研究（B）（2008年～2011年，課題番号:20310079）や秋田高専学科横断型プロジェクト研究（2007年～2009年）から継続・発展して行っている。 秋田高専で高機能めっき薄膜合成を行う他に，秋田県産業技術センターで超高真空スパッタ膜形成,㈱村田製作所では高配向ゾルゲル膜形成を合成手段とする。 誘電体と磁性体の界面に発現する電気光学・磁気光学現象を，光学的計測法によって明らかにする。磁化の反転を，可視化する技術・時間分解計測する技術の開発も行っている。 本プロジェクト（2010年～）は,導電性高分子素材がもつ誘電機能,磁性機能,電気化学的な金属イオン吸蔵機能を，微視的な構造から制御することで，これらの相互作用によって発現する現象を材料機能として発現させていくことが目的である。
そ の 他 （実用化実績,特許の有無）	
キーワード （重要なものから複数記入）	誘電体・磁性体・複合材料・磁気記憶・磁気光学効果・電気光学効果・ゾルゲル法・超高真空スパッタ法・導電性高分子・ペロブスカイト構造・圧電・磁歪・イオン吸蔵

学校内外研究グループ紹介

研究テーマ	**第一原理計算によるビーライト/水界面における水分子吸着機構の理論解析**
種　　別	東北大学金属材料研究所
大　分　類	社会基盤
中　分　類	計算科学
研究代表者	環境都市工学科　桜田　良治
共同研究者	川添　良幸　教授　東北大学未来科学技術共同研究センター A/Prof . Abhishek Kumar Singh, Indian Institute of Science, Materials Research Centre, Bangalore, India Rodion Belosludov 准教授　東北大学金属材料研究所 鵜澤　正美　教授　日本大学　生産工学部環境安全工学科 細川　佳史　主任研究員　太平洋セメント㈱　中央研究所
対 象 業 種	セメント製造，建設
研 究 内 容	セメント生産1t当たりの産業廃棄物や副産物の使用量は，年々増加し平成24年度には481kgに達している。反面，産業廃棄物や副産物には，セメントの品質に影響を及ぼす微量成分を含んでいる。このため，代替原料としての使用に際しては，使用条件や使用可否を判断する必要がる。微量成分のセメントの品質や水和反応性に及ぼす影響については，国内外で多くの実験的検討が行われているが，ビーライト（C_2S）の合成純度や実験条件によっては構造安定性について異なる結果を示す場合もある。この実験結果を裏付けるビーライトの水和反応性での水分子吸着機構の理論的解析は，殆ど行われていない。 そこで本研究では，重金属の微量成分（Zn，Mn，Sr，Ba，C_d，P_b等）が，ビーライト中のCa^{2+}と置換固溶した結晶構造について，ビーライト結晶表面での水分子吸着に及ぼす水分子吸着位置や微量成分の種類と置換位置の影響，その構造の安定性に及ぼす影響について，スーパーコンピュータを使用した第一原理量子論的アプローチにより明らかにする。
そ　の　他 （実用化実績，特許の有無）	1. Ryoji. Sakurada, Yoshiyuki Kawazoe, and Abhishek Kumar Singh, First-Principles Study on Structural Stability of Belite, ACI Materials Journal, Vol.112, No.1, pp.85-93, 2015. 2. Ryoji. Sakurada, Abhishek Kumar Singh, and Yoshiyuki Kawazoe, Molecular Modeling for the Design of Novel Performance Chemicals and Materials, CRC Press, pp.345-357, 2012（分担執筆）.
キーワード （重要なものから複数記入）	セメントクリンカー，ビーライト，結晶構造，第一原理計算

技術・研究シーズ紹介

※秋田高専の教員がもつ技術･研究シーズは，下記HP上から逐次更新しております。
キーワード等で全文検索が可能ですので，是非ご利用ください。

秋田工業高等専門学校　共同教育事業ホームページ
http://akita-nct.coop-edu.jp/scholar

掲載内訳

	主　な　キ　ー　ワ　ー　ド	職　名・　氏　名	頁
機　　械	福祉工学・バイオメカニクス・工作機械	教　授・宮脇　和人	69
〃	製鉄・製綱・製錬反応	〃　・若生　昌光	70
〃	材料力学・計算力学・熱弾塑性解析	〃　・磯部　浩一	71
〃	電界，CMP，スラリー，硬脆材料，研磨レート，砥粒，SiC，ガラス，サファイア，研磨装置	〃　・池田　　洋	72
〃	バイオメカニクス・機能的電気刺激・ニューラルネットワーク	准教授・木澤　　悟	73
〃	リハビリテーション・自転車・車いす	〃　・小林　義和	74
〃	低温工学・超流動ヘリウム・極低温混相流	講　師・野澤　正和	75
〃	工作機械・チャック・空気流	〃　・今田　良徳	76
電気情報	RFマグネトロンスパッタリング・金属薄膜／半導体接触・ILC	教　授・浅野　清光	77
〃	コンバータ／インバータ・UPS・アクティブフィルタ	〃　・安東　　至	78
〃	雑音評価・無線通信・信号伝送	〃　・駒木根隆士	79
〃	電気機械変換工学・誘導電動機・極数切換	准教授・山崎　博之	80
〃	ミリ波デバイス・液晶	〃　・田中　将樹	81
〃	人工知能・情報工学	〃　・平石　広典	82
〃	導波管スロットアンテナ・誘電体レンズ・電磁界解析	〃　・伊藤　桂一	83
〃	自律再構成・故障補償・ディジタル回路設計	講　師・菅原　英子	84
〃	コンピューターグラフィックス・流体力学・物理シュミレーション	〃　・竹下　大樹	85
〃	電子線形加速器・量子ビーム工学・電磁場数値解析	助　教・坂本　文人	86
〃	電気機器，スイッチトリラクタンスモータ	〃　・中沢　吉博	87
物　　質	電解採取，アノード，耐食性試験，無電解ニッケルメッキ	教　授・野坂　　肇	88
〃	酵素・天然物の単離精製・機能性食品	〃　・上松　　仁	89
〃	微生物生産・極限環境微生物・機能性食品素材	〃　・伊藤　浩之	90
〃	ゼオライト・CVD 成膜・ナノ材料	〃　・佐藤　恒之	91
〃	表面反応，化学蒸着，電子分光，表面組成解析，表面形状解析	准教授・石塚　眞治	92
〃	酸化物セラミックス，液相合成法	〃　・西野　智路	93

	主 な キ ー ワ ー ド	職 名・ 氏 名	頁
物　　質	磁性体・誘電体・磁気工学	准教授・丸山　耕一	94
〃	有機合成・希土類元素化合物・14 族元素化合物	〃　・横山　保夫	95
〃	高分子・酵素・臨床診断	〃　・榊　秀次郎	96
〃	塩化揮発・カーボクロリネーション反応・レアメタル	〃　・野中利瀬弘	97
〃	酵素，微生物の二次代謝産物，イソプレノイド	〃　・野池　基義	98
〃	有機合成化学・不斉合成・希土類元素化合物	助　教・鈴木　祥子	99
環境都市	コンクリートのリサイクル, セメントクリンカー, コンクリートの補修・補強，コンクリートの耐久性	教　授・桜田　良治	100
〃	気象変動・降雨特性・流出解析	〃　・佐藤　　悟	101
〃	高度処理・バイオマス・生態系影響評価	准教授・金　　主鉉	102
〃	建築計画設計・ランドスケープ計画設計・都市施設によるまちづくり	〃　・井上　　誠	103
〃	鉄筋コンクリート構造・架構解析・サブストラクチャ・オンライン実験	〃　・寺本　尚史	104
〃	土木計画学・交通計画・地域計画	〃　・長谷川裕修	105
〃	温室効果ガス・メタン・亜酸化窒素	〃　・増田　周平	106
〃	泥炭，圧密，せん断，FEM	〃　・山添　誠隆	107
〃	土木計画学，地域計画，交通計画	助　教・谷本　真佑	108
〃	景観計画, 空間計画, 建築・都市計画, 環境心理	〃　・鎌田　光明	109
〃	構造力学，鋼構造，維持管理工学，耐候性鋼材	〃　・中嶋龍一朗	110
人文科学	英語教育・連携授業・e-learning	教　授・小林　　貢	111
〃	帝国大学, 知的基盤, 医療技術, 介護技術, 看護技術, 看取り, 死生観	〃　・吉葉　恭行	112
〃	日本近代文学	〃　・石塚　政吾	113
〃	ミニマリストプログラム・A－移動とA’－移動・フェーズ	准教授・菅原　隆行	114
〃	言語学・音韻論	〃　・桑本　裕二	115
〃	ヨーロッパ・ドイツ・地域問題	〃　・長井　栄二	116
〃	十七世紀イギリス詩・ロバート・ヘリック・ヘスペリディーズ	講　師・古河美喜子	117
〃	英語文法・日本語文法・言語学（統語論）	〃　・黒木　暁人	118
〃	うた　口誦　表現　漢籍　享受　文字化　儀礼　『万葉集』『古今和歌集』『懐風藻』	〃　・岩田久美加	119
自然科学	物性理論	教　授・金田　保則	120
〃	半導体微細構造の電子構造計算，原子核理論	准教授・上田　　学	121
〃	トレーニング，コーチング	〃　・白根　弘也	122
〃	物性物理学（磁性・電子・金属）	講　師・上林　一彦	123
〃	柔道・保健体育・トレーニング	〃　・石井　直人	124
地域共同テクノセンター	画像処理・画像計測・絶縁材料	コーディネーター・柳原　昌輝	125
〃	研削研磨・精密量産プロセス・表面物性	〃　・落合　雄二	126
〃	経営分析　会計・財務　人材育成　事業計画　水	教育コーディネーター・福田　公紀	127

研究タイトル	人間動作測定技術を用いた福祉機器，リハビリ機器の開発		
氏名	宮脇　和人 MIYAWAKI Kazuto	E-mail	miyawaki@akita-nct.ac.jp
職名	教授	学位	博士（工学）

所属学会・協会	日本機械学会，精密工学会，ライフサポート学会，日本福祉工学会， バイオメカニズム学会，日本設計工学会，日本人間工学会
キーワード	福祉工学，バイオメカニクス，工作機械
技術相談提供可能技術	・福祉工学，リハビリテーション機器や福祉介護機器の設計開発 ・座圧や足圧，モーションキャプチャーを用いた人間動作の計測 ・精密な位置決めの研究

研究内容

人間の足に作用する力や，足の裏の圧力，おしりにかかる圧力，または，各関節がどのような軌跡で変化するかを計測する**人間動作測定技術**を利用して，身体に適合した機器設計開発を実施しています。

ここで対象とした機器は高齢者が自立支援するための福祉機器であり，具体的には，立ち上がり補助椅子，電動歩行器，腕動作支援装置の開発設計です。これらの機器の設計には高齢者の残存機能をうまく使わせ，足りない部分だけを機械が補助するパワーアシストの技術が重要となりますが，どのような補助がどのような効果を持つという情報はあまり知られていません。そこで，人間の動作を計測することで，どの程度の負担軽減が必要であるかを定量的に求め，高齢者が必要としている補助のシステムを開発しています。

今までに開発した福祉介護機器

電動歩行器

立ち上がり補助椅子

ソーラーパネル付き電動車

ローイング型リハビリ機器

人間の動作や生理的データを定量的に計測し評価する

提供可能な設備・機器	Vicon370（Oxford Metrics Co. Ltd. UK）／F-scan（Nitta Co. Ltd.）／BIG-MAT（Nitta Co. Ltd.）／床反力計 9286（Kistler Japan Co. Ltd.）

研究タイトル	製鋼プロセスに関する基礎研究		
氏名	若生　昌光 WAKOH Masamitsu	E-mail	wakoh-m@akita-nct.ac.jp
職名	教授，学科長	学位	博士（工学）

所属学会・協会	一般社団法人 日本鉄鋼協会，公益社団法人 日本金属学会
キーワード	製鉄，製鋼，精錬反応，凝固，連続鋳造，品質欠陥，非金属介在物，スラグ
技術相談提供可能技術	・鉄鋼および非鉄金属製造時の品質欠陥防止 ・鉄鋼および非鉄金属製造時の精錬反応効率化 ・鉄鋼および非鉄金属製造時のスラグの処置

研究内容　製鋼プロセスに関する基礎研究

2012年4月に着任し，製鋼プロセスに関する以下の基礎研究を開始した。

1．溶銑の脱硫反応に使用される石灰に関する研究

脱硫反応効率を向上させるための条件に関して明らかにすることを目的とする。

2．連続鋳造材の中心偏析可視化に関する研究

鋳片断面を微小間隔で多数回研削・研磨することにより，中心偏析の分布状態を立体的に観察し，その形状決定機構を明らかにする。

3．鋼中非金属介在物の形態・分布要因に関する研究

鋼中の非金属介在物と凝固組織の位置関係を明らかにし，その空間分布の支配因子を明確にする。

また，アルミナ介在物の形態に関して，その決定主因子を明らかにする。

4．製鋼スラグからのリン資源回収に関するシーズ研究

将来のリン鉱石不足に備え，製鋼スラグ中のリン酸をスラグから分離する効果的かつ低コストの手法を確立する。

提供可能な設備・機器	雰囲気・大気兼用高温電気炉

研究タイトル	金属材料の熱処理，鋳造時の変形，応力解析		
氏名	磯部　浩一 ISOBE Kohichi	E-mail	isobe-k@akita-nct.ac.jp
職名	教授	学位	博士（工学）
所属学会・協会	日本機械学会，日本鉄鋼協会，日本金属学会，日本塑性加工学会		
キーワード	材料力学，計算力学，熱弾塑性解析，熱収縮・膨張，変態収縮・膨張，熱処理ひずみ		
技術相談提供可能技術	・凝固，連続鋳造プロセスでの各種欠陥低減 ・鉄鋼材料の材質，熱間加工性改善，熱間割れ防止 ・金属材料熱処理，鋳造時の応力・変形解析		

研究内容　計算力学による金属材料の熱処理および鋳造工程における変形，応用解析

鋼の連鋳プロセスでは設備条件や鋳造条件によっては熱応力や変態に伴う変形に起因して表面割れや内部割れが発生する。これらの欠陥の防止には，鋳造工程で固相に作用する熱応力や変態に伴う応力の発生や変形を解析し，冷却条件やプロセス条件を適正化する必要がある。また各種金属材料は熱処理によって，組織や析出物の分布を制御し，高強度化や靭性の改善等が図られるが，熱処理時には変態に伴う変形で曲がりや歪みが発生し易く，それらの曲がりや歪みが大きいと矯正するため余分な加工が必要になるため，これら変形の低減が求められている。これらの低減には，鋼材の熱処理には変態に伴う変形で曲がりや歪みを力学的観点から解析し，冷却条件等が熱処理曲がりや歪みに及ぼす影響を解明し適正化することが有効である。本研究では上記背景から，数値計算の手法を用いて，鋼等の金属材料の熱処理および鋳造工程での変形，応力解析を可能とするモデルを構築し，本熱処理条件や鋳造プロセス条件等の適正化について検討，提案する。

本研究では，各種変態に伴う膨張，収縮および熱膨張，収縮を考慮した変形解析により，変態や熱応力で鋼材等金属材料内に発生する応力や熱処理に伴う変形挙動を推定するモデルを新規に構築する。本モデルでは鋳造や熱処理で鋳片や鋼材内に発生する応力・ひずみを，凝固，伝熱計算と熱弾塑性計算を連成させると共に，変態挙動を記述するモデルを導入し，変態に伴う変形，応力まで考慮した解析を可能とする。本モデルでは鋼種（成分）や温度の熱物性や機械的特性等への影響に加え，鋳造プロセス特有の温度履歴での鋳片組織の粗大化が変態挙動へ及ぼす影響も考慮に入れた解析を可能として行く。

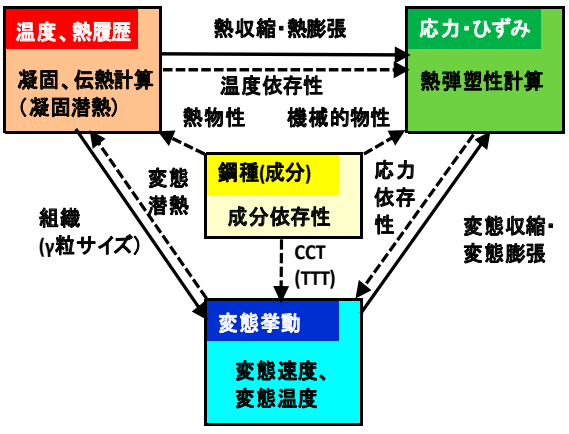


図１　金属材料の熱処理および鋳造工程での変形、応力解析モデル

提供可能な設備・機器	金属材料熱処理，鋳造時の時の変形・応力解析システム

研究タイトル	電界援用による新たな硬脆材料向け研磨システムの開発		
氏名	池田　洋 IKEDA Hiroshi	E-mail	ikeda@akita-nct.ac.jp
職名	教授	学位	博士（工学）

所属学会・協会	日本機械学会，精密工学会
キーワード	電界，CMP，スラリー，硬脆材料，研磨レート，砥粒，SiC，ガラス，サファイア，研磨装置
技術相談提供可能技術	・電界を援用した各種硬脆材料（ガラス，SiC，Si，サファイア等）の高効率CMP技術開発 ・電界制御システムを組込んだ研磨装置の開発 ・研磨装置を含む各種装置のメカ・電装設計開発全般

研究内容

【研究背景と目的】

技術革新などで産業の発展を支える電子材料には，シリコンやガラスなど様々な基板がある。最近では，世界的なスマートフォンやタブレット端末の台頭，そして映像の高詳細表示化などによって，ガラス基板の市場需要は年々拡大しており，さらに成長が期待されている。一方，世界規模で省エネルギーの機運が高まり，特にパワーデバイスにおいて，従来のシリコン半導体からSiCを使った次世代半導体への置き換えが加速し，実用化へ向けた技術開発が進んでいる。いずれの基板においてもその特性を十分に発揮させるためには，無歪みの平滑鏡面にすることが大前提となり，最終仕上げ加工としては，一般的にCMP（Chemical Mechanical Polishing）技術が採用されている。しかし，通常のCMP技術は回転運動を伴うため，研磨界面からのスラリー飛散によって研磨効率が低下するという問題を有している。本研究では，この技術課題を解決するため，電界を研磨界面に印加することによってスラリーが有効に工作物に作用し得る供給技術，すなわち電界スラリー制御技術を開発し，高効率CMP技術の創出を目指している。

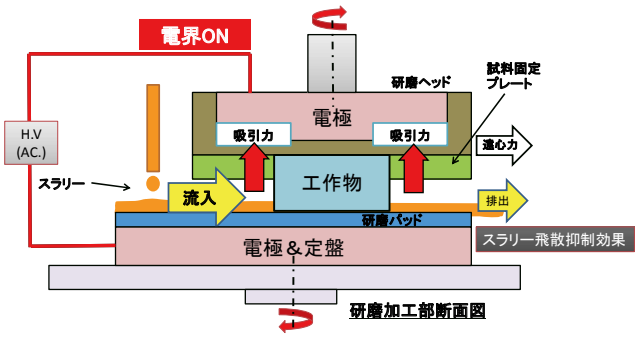


図１　電界スラリー制御技術の原理

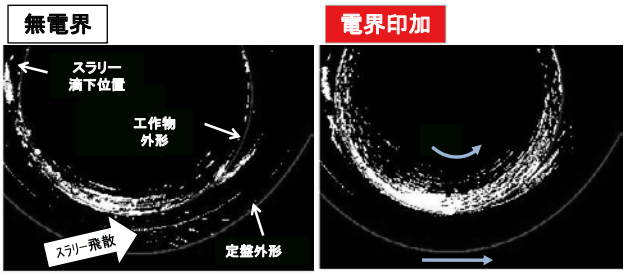


図２　電界有無におけるスラリー飛散の様子

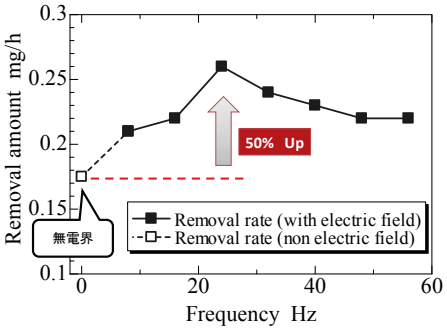


図３　印加周波数と研磨レートの関係

【電界スラリー制御技術の原理とその効果】

図1に電界スラリー制御技術の原理を示す。研磨領域に電界を印加することによって発生する吸引力がスラリーの飛散を抑制し，研磨効率を向上させることが可能となる。電界によるスラリー飛散抑制効果は図2からも分かる。また，交流電界を与えることによって，適度な排出効果も期待でき，加工屑の積極的な排出を促進することによって工作物の表面品の向上に期待できる。一例として，本技術をSiC基板のCMPに適用したときの効果を図3に示す。

提供可能な設備・機器	

研究タイトル	上肢運動訓練支援装置の開発		
氏名	木澤　悟 KIZAWA Satoru	E-mail	kizawa@akita-nct.ac.jp
職名	教授	学位	博士（工学）

所属学会・協会	日本機械学会
キーワード	バイオメカニクス，機能的電気刺激，ニューラルネットワーク
技術相談提供可能技術	・医療・福祉機器 ・組込みシステム ・制御機器の応用

研究内容　上肢運動訓練支援装置の開発

近年，高齢化が急激に進んでおり社会的な大きな課題になっているが，医療技術の発展は，人間に健康と長寿の恩恵をもたらした反面，老化による身体機能の低下もさることながら脳卒中等の脳疾患による運動機能の麻痺した高齢者をもたらす結果となった。こうような運動機能障害を克服するために，日常生活支援の方法としてしはリハビリテーションによる身体機能の改善が欠かせない。本研究室では，特に上肢のリハビリに着目した運動訓練支援システムの開発に取り組んでいる。

リハビリテーション訓練の医療現場のニーズとしては,「同一の動作を正確に安全に反復」,「患者に十分量の訓練の提供」,「一人の療法士がより多くの患者に対応可能」,「療法士の身体的負担の軽減」等が挙げられ，現在，ロボットを使った支援訓練が様々なかたちで期待されている。リハビリは, 回復期や維持期の訓練が大切であり, 何よりも「患者の元気･やる気がリハビリテーションによる運動機能回復を効果的に促す」といわれている。本研究では，患者が自発的に辛いリハビリを意欲的に動機付け，かつ随意性を高めながら訓練支援する，効果的な上肢運動訓練支援装置の開発を目指している。

提供可能な設備・機器	Matlab/Simulink 回転型倒立振子システム

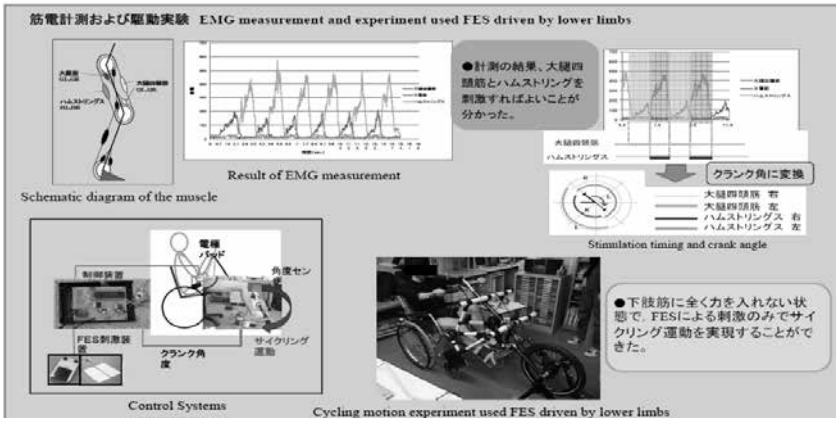
研究タイトル	下肢障害者のためのFES（機能的電気刺激）を用いた車いす用着脱式サイクリングユニットの開発		
氏名	小林　義和 KOBAYASHI Yoshikazu	E-mail	kobay@akita-nct.ac.jp
職名	准教授	学位	博士（工学）

所属学会・協会	日本機械学会，リハビリテーション工学協会，国際海洋学会，日本高専学会
キーワード	リハビリテーション，自転車，車いす，FES（機能的電気刺激）
技術相談提供可能技術	・リハビリテーション ・自転車の設計，運動解析，パワー解析 ・車いすの設計，評価

研究内容

FES（機能的電気刺激）を用い下肢障害者の方が，普段使用している車いすに手軽に取付けサイクリングを楽しんで頂けるサイクリングユニットを開発している。

FES（機能的電気刺激）とは，脊髄損傷などで末梢神経に指令が届かなくなってしまった筋肉表面の皮膚に表面電極を張付け，電気刺激を与えることで，筋肉の運動を再建する技術であり，本研究ではこのFESを用いて，障害者の方に，自分の足でサイクリングを楽しんで頂くことを目的としている。



FESにより，リハビリテーションを行って頂くことで，筋力の低下はもとより，脳梗塞，廃用症候群などの二次障害の防止に役立つものと考えている。

提供可能な設備・機器	keo power ペダル（LOOK） クランクパワーメーター（SRM）

研究タイトル	極低温流体中で発生する伝熱・流動現象		
氏名	野澤　正和 NOZAWA Masakazu	E-mail	nozawa@akita-nct.ac.jp
職名	講師	学位	博士（工学）

所属学会・協会	日本機械学会，日本伝熱学会，日本混相流学会，低温工学・超電導学会，低温生物工学会
キーワード	低温工学，超流動ヘリウム，極低温混相流，生体熱工学
技術相談提供可能技術	・超流動ヘリウム中で発生する熱流動現象（膜沸騰） ・熱ストレス下における生体組織の損傷・死滅過程 ・伝熱・流動現象の可視化観測技術

研究内容　極低温流体中で発生する伝熱・流動現象

極低温流体は，液体ヘリウム，液体水素，液体窒素などがあり，超電導，宇宙工学，エネルギ，医療，食品の分野において主に冷媒として利用されている。機器の小型化や性能向上に対して，それに用いる極低温流体をより効率的に利用すべく検討がされてきている。極低温流体中では，その極限の状態から，常温の流体では見られない特異な現象が発生する。特に，ヘリウムは液化温度が最も低い（大気圧下で4.2 K）元素であり，その状態図も非常に特徴あるものとなっている（図1）。液体ヘリウムの特徴として，2つの液体相が存在することが挙げられる。温度の高い領域（> 2.17 K）の液体相は，通常の粘性流体の方程式で記述できる常流動ヘリウム（He I）であるのに対し，温度の低い領域の液体相は，超流動ヘリウム（He II）と呼ばれ，いくつかの特異な性質を持つ流体となる。

He IIの持つ性質として，サブミクロンオーダの狭隙も流動できるスーパーリークや優れた伝熱特性を持つ超熱伝導性が挙げられる。これらの性質を利用して加速器用の大型超電導磁石や衛星搭載用の赤外線観測機器の冷却に用いられてきた。しかし，これらの冷却に関しては経験的な側面が多く，熱負荷時のHe II中で発生する，膜沸騰現象（図2）をはじめとした熱流動現象は十分に明らかにされていない。

He IIをはじめとした極低温流体を効率的に利用するために，極低温環境下で発生する伝熱・流動現象を明らかにすることが必要となる。本研究では，冷媒としての極低温流体が熱負荷を受けた際の熱伝達特性と，それに伴う流体の挙動の関連性を明らかにすることを目的とし，極低温流体の新たな利用法についても検討していく。

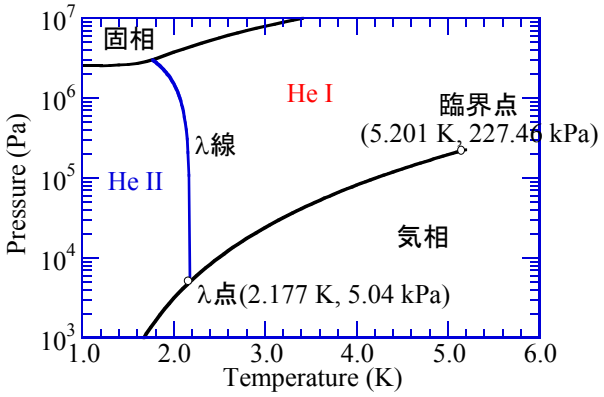
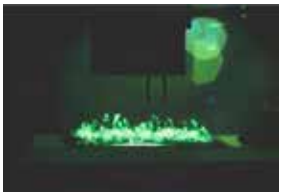


図1　ヘリウムの状態図

(a)ノイジー膜沸騰
温度1.9 K,
圧力2.6 kPa
熱流束10 W/cm²



(b)サイレント膜沸騰
温度1.9 K,
圧力2.3 kPa
熱流束10 W/cm²

図2　He II 中の膜沸騰現象

提供可能な設備・機器	シュリーレン可視化装置（溝尻光学工業所）／ハイスピードカメラ・FASTCAM SA-X2（フォトロン）／極低温環境用圧力センサ（PCB Piezotronics）

研究タイトル	工作機械加工空間内の空気と熱の流れ		
氏名	今田　良徳 KONDA Yoshinori	E-mail	konda@akita-nct.ac.jp
職名	講師	学位	工学修士

所属学会・協会	日本機械学会，精密工学会
キーワード	工作機械，チャック，空気流，熱移動，可視化法，数値解析，ドライ加工
技術相談提供可能技術	・チャック技術 ・機械装置設計と製作 ・可視化法と数値解析

研究内容　**空気の流れに注目した工作機械加工空間形状設計に関する研究**

研究の背景

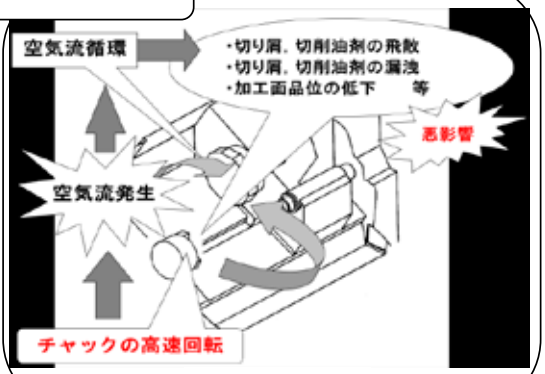


図 1　研究背景

研究の目的

- 加工空間内の空気流挙動を把握
- 空気流問題と関連因子の分析
- 空気流制御方法の確立
- 加工空間形状設計指針の確立

研究概要

可視化法・数値解析を用いて空気流特性を把握・検討

図 2　ﾀﾌﾄ法による可視化

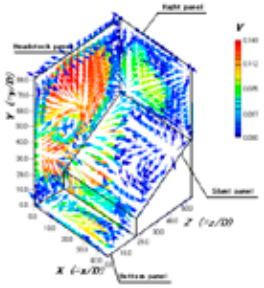


図 3　CNC 旋盤加工空間内の空気流

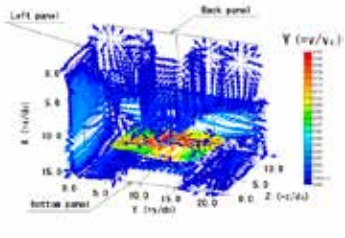


図 4　ﾏｼﾆﾝｸﾞｾﾝﾀ加工空間内の空気流

加工空間形状設計へ応用

提供可能な設備・機器	

研究タイトル	未来を拓く次世代エネルギー開発		
氏名	浅野　清光 ASANO kiyomitsu	E-mail	asano@akita-nct.ac.jp
職名	教授	学位	工学博士

所属学会・協会	日本加速器学会，応用物理学会，電気学会，日本真空学会，日本材料科学会，日本表面科学会，高エネルギー物理学研究者会議，素材物性学会
キーワード	RFマグネトロンスパッタリング，金属薄膜/半導体接触，太陽電池，加速器，酸化チタン薄膜ほか
技術相談提供可能技術	・RFマグネトロンスパッタ法　・薄膜表面界面構造制御技術　・電子分光，電子物性 ・超高真空システム，電界放出　・超伝導高周波加速空洞，極低温　・ILC ・金属薄膜/半導体接触界面　・半導体デバイス　・光触媒　・オゾン応用

研究内容　未来を拓く次世代エネルギー　　未来をつくるプラズマ　　宇宙創生の一瞬に迫る

1．色素増感フレキシブル太陽電池の開発

有機導電性フィルム上に酸化チタン系ナノ薄膜と可視光に対する光吸収を高めるために色素（無機）をスパッタして高変換効率のフレキシブル太陽電池を開発。 フレキシブル太陽電池の開発と応用。宇宙太陽光発電。マイクロ波。

2．次世代パワー半導体SiCの電気的特性に関する研究

MOS電界効果トランジスタ等の次世代半導体SiCパワーデバイスに対するオーミック電極薄膜のため，低接触抵抗率の金属ナノ薄膜を半導体表面上に作製して，接触界面の電気的特性に対するショットキー障壁形成機構を研究。その他，半導体ナノエレクトロニクス，量子効果半導体，超高効率太陽電池。量子論的トンネル効果。

3．水素エネルギーに関する研究―電気自動車用高圧水素容器の開発

HDPEへの水素透過性の低い弾力性薄膜作製技術，円筒内部への同軸型スパッタリング，水素エネルギー社会。 水素利用技術。光触媒利用水素発生技術。

4．RFマグネトロンスパッタ法による抗血液凝固性医療器具の開発

セリウム薄膜を耐熱温度の低い医療器具（血液バッグ，人工透析，人工心臓，人工血管等）へコーティング技術。

5．リニアコライダー用加速管の高電界化に関する研究

国際リニアコライダー（ILC）計画の実現。超高真空システム技術。超伝導高周波加速空洞。真空の揺らぎ。超伝導高周波特性の高性能化と表面処理技術。高圧ガス安全管理と液体ヘリウム技術。宇宙誕生直後をつくる。

6．JST「秋田県地域結集型共同研究事業」として「次世代磁気記録技術と脳医療応用技術開発」

真空製膜研究会，抗菌殺菌清浄化技術研究会，新事業創出育成事業（ICR），産学官連携支援事業，KEK共同研究，秋田県委託研究，国立高等専門学校教育改善プロジェクト，学科横断型プロジェクト研究「ナノテクノロジーを用いた次世代生産技術の創生」，「オゾンを応用した新技術開発」で大学や企業との共同研究，大学医学部等との共同研究「高効率光触媒酸化チタン系薄膜の殺菌効果を医療器具へ応用」。オゾン水技術。

「今，我々は何をなすべきか？」

―さらなる未知の世界に向かって，原理を応用して人や社会に役に立つ技術開発を目指す―

「巨大加速器」への夢　ー　宇宙 誕生の謎に迫る！　宇宙創生の一瞬をつくる！

高エネルギー加速器の挑戦は続く！

未来を切り拓く教育ー自ら学習する習慣　　確かな学力　　総合的な人間力　　社会人基礎力　　学ぶ意欲を育てる

国際化・情報化社会における心の教育　　科学技術に学ぶ心の教育

提供可能な設備・機器	RFマグネトロンスパッタリング装置（アルバック）…P132／電流－電圧特性自動計測（手製）／光・電子デバイス物性解析システム（アジレントテクノロジー）…P133

研究タイトル	ロスレススナバを組み入れたインターリーブ式ソフトスイッチングPFC回路		
氏名	安東　至 ANDO Itaru	E-mail	i-ando@akita-nct.ac.jp
職名	教授	学位	博士（工学）

所属学会・協会	電気学会，計測自動制御学会，IEEE
キーワード	ロスレススナバ，ソフトスイッチング，インターリーブ，PFC
技術相談提供可能技術	・コンバータ/インバータ ・UPS ・アクティブフィルタ

研究内容　ロスレススナバを組み入れたインターリーブ式ソフトスイッチングPFC回路

ソフトスイッチング（SSW）機能とPFC（Power Factor Correction）機能を有する小容量アクティブ整流器はロスレススナバと臨界モード制御の活用により比較的簡単な回路で構成できる反面，電流不連続による入力フィルタの大型化が課題であった。本研究では，インターリーブ方式にロスレススナバ回路を組み入れることで，入力電流高調波を低減し，入力フィルタの小型化に効果があるソフトスイッチングPFC回路を提案する。

図1に提案する主回路を示す。主回路は，一般的な昇圧チョッパ回路を2つのスイッチを用いて構成し，スナバコンデンサC_Sを組み入れて並列接続した構成となっている。基本動作は，以下の通りである。

① S_{1a}とS_{2a}とS_{2b}をONしi_aが増加する。
② i_aが指令値に達するとS_{2a}をOFFし，電流はC_Sを介してS_{2b}に転流する。
③ i_cが0になった時点でS_{1a}をOFF，S_{1b}とS_{2a}をONする。
④ i_bが指令値に達するとS_{2b}をOFFする。

以降，②，③と同様にスイッチングし，その後①の動作に戻る。以上の動作により，i_aとi_bの位相がずれ，インターリーブ動作となり，入力電流波形の高調波が低減するとともに，すべてのスイッチング素子でSSWが達成できる。

図2に入力波形i_sを，図3にi_{ref}，i_a，i_b波形を示す。i_a，i_bは位相がずれてインターリーブ制御が達成でき，iSはほぼ正弦波に制御されていることが確認できる。また，実験により入力力率98％以上，出力電圧一定制御，ロスレススナバのみの効果だけでも1％以上の効率向上が確認でき，提案回路の有効性を確認することができた。このスイッチング手法はDC/DCコンバータなど，他の電力変換器にも応用できる。

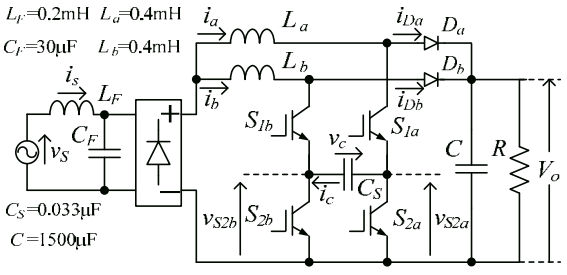


図1　主回路

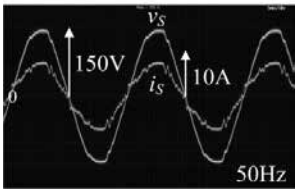


図2　入力波形

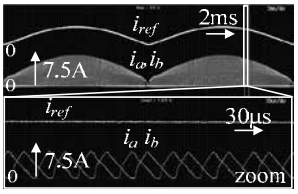


図3　i_{ref}，i_a，i_b波形

提供可能な設備・機器	

研究タイトル	微弱電力信号の測定，解析と応用手法		
氏名	駒木根隆士 KOMAKINE Takashi	E-mail	komakine@akita-nct.ac.jp
職名	教授	学位	博士（工学）

所属学会・協会	電子情報通信学会
キーワード	雑音評価，無線通信，信号伝送
技術相談提供可能技術	・電気電子通信機器からの雑音測定，評価，対策技術 ・微弱無線機器の設計，応用 ・非接触電力伝送技術

研究内容　散乱波を用いた誘電率測定法

【1】はじめに

高周波電気電子情報機器に使用する部品材料の迅速な評価が求められている。配線基板，コンデンサ，絶縁材料などに用いる基本的材料である誘電体の誘電率や誘電損失は高周波特性を支配する要素であり，様々な特徴をもつ測定法が考案・実用化されている。本研究では，極めて簡便かつ迅速な誘電率測定法を開発している。

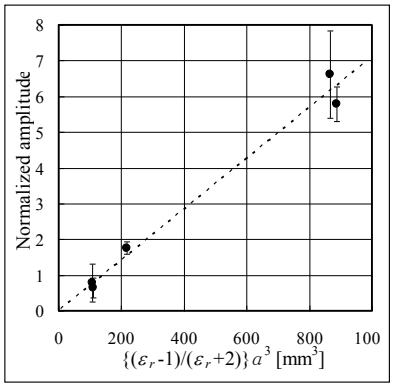
【2】誘電率測定法

直径aの球形の誘電体試料に十分に長い波長λ(>10a）の高周波電界が加わると，誘電体中に電界方向に分極が生じることにより変位電流が流れ，電磁波が再放射される。再放射波による電界強度は次式で与えられる[1]。

$$E_{RCV}=\left(\frac{\varepsilon_r-1}{\varepsilon_r+2}\right)\left(\frac{2\pi}{\lambda}\right)^2 a^3\frac{E_S}{r} \quad (1)$$

ここで，ε_rは比誘電率，E_Sは試料に加わる電界強度，rは再放射波を受信するアンテナとの距離である。さらに，球の体積V=4πa^3/3を用いて式を変形すると，

$$\frac{E_{RCV}}{E_S}\frac{\lambda^2 r}{\pi V}=3\left(\frac{\varepsilon_r-1}{\varepsilon_r+2}\right)\equiv\alpha_S \quad (2) \qquad \varepsilon_r=\frac{3+2\alpha_S}{3-\alpha_S}=\frac{9}{3-\alpha_S}-2 \quad (3)$$



の両式が得られる。式(2)左辺の値は，再放射波の電界強度E_{RCV}の測定値と測定システムの設定値で与えられ，その結果，分極率α_Sが求まり，結局，比誘電率ε_rは式(3)の関係から求まる。

右図は，式(2)の線形性を調べた実験結果であり，ε_rおよびaの異なる試料に関して分極が再放射波受信電圧と比例している関係を示す。ここで，波長λは300mm，試料直径aは10および20mm，試料のε_rは2.0，9.7，および∞である。

比誘電率9.7のアルミナ球を基準に校正した測定システムでは，テフロン球の誘電率2.0を精度2%で推定できた。

【3】むすび

高周波に対する誘電率の様々な評価法には長短がある。本研究で提案する電磁波の再放射を利用する方法は，高周波電界中の誘電体からの再放射波強度と比誘電率の一意の関係を利用し，既知の高周波放射電界中に置いた誘電体試料の散乱波電界を計測してその誘電率を非接触で簡便に推定できる。本法では，試料の寸法が信号波長に対し小さくて良く，また分極を考慮すれば様々な試料形状に対応できる実用的な特徴を持つ。

参考文献 [1] T. Komakine, T. Kurosawa, K. Miyanaga H. and Inoue, “A Novel Estimation Method of Dielectric Permittivity by using Scattered Waves”, IEEJ Trans. FM, vol.131, no.4 (2011).

提供可能な設備・機器	5面マイクロ波用電波暗室（TDK）…P134／スペクトラムアナライザ（アジレント） シグナルジェネレータ（アジレント）

研究タイトル	極数切換誘導電動機の特性算定について		
氏名	山崎　博之 YAMAZAKI Hiroyuki	E-mail	eyama@akita-nct.ac.jp
職名	准教授	学位	博士（工学）

所属学会・協会	電気学会，IEEE
キーワード	電気機械変換工学，誘導電動機，極数切換，空間高調波
技術相談提供可能技術	・誘導電動機の特性測定技術 ・電気機械統一理論による，誘導電動機等解析法

研究内容　PAM方式を適用した極数切換誘導電動機の特性算定法に関する研究

一般的な誘導電動機及び分数スロット巻誘導電動機にPAM方式を適用した場合の極数切換誘導電動機について，トルク速度特性，出力特性等を算定する方法について，現在研究を行っている。

○　一般的（整数スロット巻）誘導電動機にPAM方式を適用した場合の特性算定法

整数スロット巻誘導電動機の場合の特性算定法については，対象座標軸上における電圧方程式を導出し，各種特性を算定する方法を提案している。また，起磁力高調波を考慮した等価回路による算定法についても提案している。主に，解析したPAM方式適用の誘導電動機は以下のようになる。

1）８極の誘導電動機をPAM方式によって10極あるいは６極へ切り換える場合の特性算定法
2）６極の誘導電動機をPAM方式によって８極へ切り換える場合の特性算定法

また，上記特性算定法を用いて，最適な分布巻・短節巻の解析を行い，提案している。

○　分数スロット巻誘導電動機にPAM方式を適用した場合の特性算定法

分数スロット巻誘導電動機の特性算定法については，現在，８極から14極へ切り換える場合について，対象座標軸上における電圧方程式の導出，及び起磁力高調波を考慮した等価回路の導出を行い，現在特性算定法が実用的であるか等の実証試験を行っている。

提供可能な設備・機器	

研究タイトル	液晶を用いたミリ波帯制御デバイスに関する研究		
氏名	田中　将樹 TANAKA Masaki	E-mail	tanaka@akita-nct.ac.jp
職名	准教授	学位	博士（工学）

所属学会・協会	電子情報通信学会，応用物理学会
キーワード	ミリ波デバイス，液晶
技術相談提供可能技術	・ミリ波帯の計測 ・液晶の電波領域利用 ・FDTD法による電磁波シミュレーション

研究内容　液晶を用いた準光学的なミリ波偏向デバイスに関する研究

液晶材料は低消費電力，軽量・小型，低コストなどの特徴から，主に液晶ディスプレイ等の可視光領域で応用されているが，ミリ波やマイクロ波のようないわゆる電波の周波数領域においても比較的大きな電気光学効果を有することが確認されており，この周波数領域における制御デバイスへの応用が試みられている。また，液晶は可視光領域と比較してミリ波領域における損失は小さいことから，数波長程度の比較的大きな実効長を有するデバイスに適用することが可能である。一般に，ミリ波領域は比較的波長が短いことから光学的な手法を適用することが可能であることは良く知られており，プリズムやレンズ等の準光学的なデバイスが報告されている。そこで，本研究ではネマティック液晶の電気光学効果をミリ波領域に適用し，準光学的なミリ波帯制御デバイスを開発することを目的として，積層型液晶プリズムおよび回折光学素子構造液晶プリズムを提案する。

図1は積層型液晶プリズムの構造を示す。液晶分子を駆動するための電極を兼ねた金属基板と液晶層が交互に積み重ねられた構造となっている。この構造の液晶プリズムに電圧を印加することにより，3〜4°程度の偏向角の変化が得られた。また図2は，サブミリメートルオーダの格子周期中に誘電体（液晶）が占める割合である占有率に勾配を与えた構造を持つ回折光学素子構造液晶プリズムを示す。有限差分時間領域（FDTD）法によるシミュレーションにより，誘電体の誘電率の変化によって数度程度の偏向角の変化が得られたことから，各パラメータの最適化を行って素子の設計を行っている。

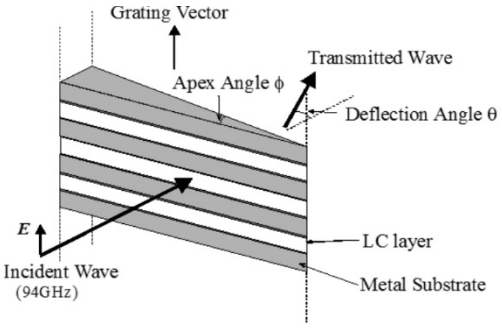


図１　積層型液晶プリズム

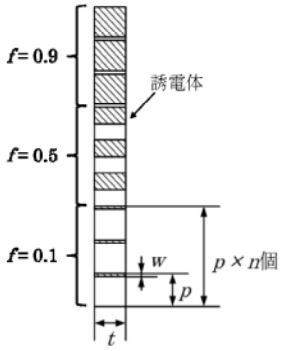


図２　回折光学素子構造液晶プリズム

提供可能な設備・機器	50GHz帯ミリ波発振器（ミリテック） 90GHz帯ミリ波発振器（ミリテック）

研究タイトル	情報通信システムにおける人工知能技術の応用について		
氏名	平石　広典 HIRAISHI Hironori	E-mail	hiraishi@akita-nct.ac.jp
職名	准教授	学位	博士（工学）

所属学会・協会	人工知能学会，情報処理学会
キーワード	人工知能，情報工学
技術相談提供可能技術	・人工知能やデータマイニング技術　・情報工学，ネットワークやウェブ技術 ・ユーザインターフェース設計　・セキュリティ

研究内容　校内ナビゲーションのための電波強度による位置推定方式

コンピュータやインターネット発展により，様々な情報通信システムやサービスが利用可能になってきた。そして，高機能な携帯電話やスマートフォンの登場により，ネットワークに繋がるのが当たり前であり，情報通信システムを利用することが普通の状況になってきている。このような中で，より高度な情報通信システムのためには，機能の高度化だけではなく，より利用者に使い易いものにする必要がある。一般的に，機能が高度化するに連れて，その操作方法は複雑化する傾向がある。そのため，高度な機能があっても，利用者にあまり使われないといった状況も存在する。従って，これからの情報通信システムは，高度な機能の実現だけでなく，より知的な振舞いが求められ，利用者に対しての高度なサービスが求められる。そうしたサービスを実現する技術の一つに，学習や推論，データマイニングなどを扱う人工知能技術が挙げられる。具体的には，携帯電話による肌解析，不在者位置予測システム，二輪倒立ロボット制御，校内ナビゲーションシステム等への応用に関する研究を実施している。

その一例として，校内ナビゲーションのための電波強度による位置推定方式では，屋内に存在している受信信号強度（RSSI値）より位置の推定を行う方式の研究開発を行った。推定方法としては識別能力で優れた性能を持つ，Support Vector Machineを使用し，収集された各地点の受信信号強度をモデルデータとして，現在位置の受信信号強度から測定地点が建物の何階，何メートル地点かを表示するものとして実現した。

位置測定は本校電気情報工学科棟の1階から3階を対象とした。また，基となる受信信号強度は，各階に適当に配置された無線LANルータ（WAPM-APG300N）からのRSSIを用いた。実験の結果，全体において90％以上，各階において80％以上の精度が得られ，本研究における位置推定システムは良い精度を持ち，位置推定における方法としては適切であるといった結果が得られた。

提供可能な設備・機器	脳波測定装置MindSet／3Dモニター Mitsubisi RDT233WX-3D ／ Google Nexus 7／フジフィルム3Dカメラ／ヘッドマウントディスプレイVUZIX Wrap1200／二足歩行ロボット iSOBOT ／レボマインドストーム／無線LANルーター Buffalo WAPM-APG300N

研究タイトル	アンテナの電磁界解析と最適化設計		
氏名	伊藤　桂一 ITOH Keiichi	E-mail	itok@akita-nct.ac.jp
職名	准教授	学位	博士（工学）

所属学会・協会	電子情報通信学会，日本AEM学会
キーワード	導波管スロットアンテナ，誘電体レンズ，電磁界解析，最適化設計
技術相談提供可能技術	・アンテナの電磁界解析 ・アンテナの最適化設計 ・電波暗室を利用した測定環境

研究内容　誘電体レンズ装荷導波管スロットアンテナの開発

一般にレンズアンテナとはレンズの収束性を利用したアンテナを指します。アンテナ開口面を大きな誘電体レンズ（レドームとしての役割もある）で覆うため，重くかさばることが特徴です。レンズの収束性という長所は活かしながら，小型軽量化することにより可搬性の高い小型指向性アンテナを開発することが本研究の目的です。

本研究では図1に示すような小型球形の誘電体レンズをアンテナの開口面に装荷することを提案しています。同レンズの直径は波長の0.8倍であり，波長より小さいことが特徴です。主にマイクロ波帯以上の高周波で利用される導波管スロットアンテナに提案しているレンズを装荷して，放射特性の改善を目指しました。

図１　誘電体レンズ装荷導波管スロットアンテナ

波長よりも小さいレンズでも放射特性が改善されるのか。また，どの程度改善されるのか明らかにするために時間領域有限差分（FDTD）法による電磁界解析を行いました。FDTD法とは時間領域のシミュレーションであり，数値解析だけではなく図2のような電波伝搬の可視化でも大きな効果を発揮します。最近ではパソコンの性能向上に伴い，研究室レベルでもある程度規模の大きい計算ができるようになりました。また，並列化計算をすることにより計算時間の大幅な短縮が可能です。

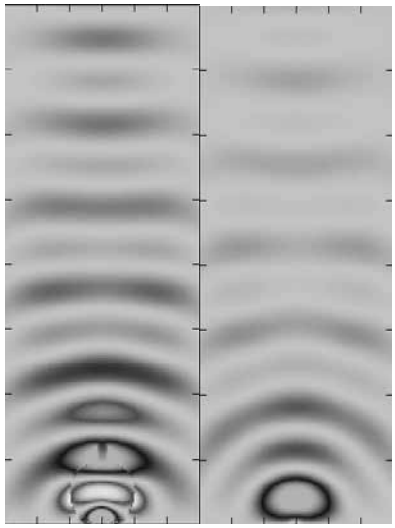


図２　電磁界解析結果
（左）誘電体レンズ装荷
（右）従来型（レンズなし）

図1のように1スロットの導波管スロットアンテナに誘電体レンズを装荷した場合についてFDTD法による計算を行い，レンズの収束効果について検討しました。図2より，誘電体レンズの収束効果により正面にビームが集中している様子が分かります。また，解析的に検討した結果，提案している小型球形レンズの収束効果により利得を約5 dB改善できることが明らかになりました。

現在は同レンズを装荷したアレーアンテナの最適化設計やミリ波領域への応用について研究を進めています。

提供可能な設備・機器	

研究タイトル	自律再構成ハードウェアシステムの構築		
氏名	菅原　英子 SUGAWARA Eiko	E-mail	ume56@akita-nct.ac.jp
職名	講師	学位	博士（情報科学）

所属学会・協会	電子情報通信学会
キーワード	自律再構成，故障補償，ディジタル回路設計
技術相談提供可能技術	・ハードウェアシステムの故障補償 ・FPGAを用いたディジタル回路の設計・実装

研究内容　自律的な故障補償が可能なハードウェアニューラルネットワークシステム

ニューラルネットワークはパターン認識やデータマイニングなど様々な場面で利用されている。一般にはソフトウェアシミュレーションにより実行されるが，ニューラルネットワークのハードウェア化（専用システム構築）は汎用計算機によるソフトウェアシミュレーションに比べ高速実行が可能になる，他機器への組み込みが容易になるなどの利点があり，研究・開発が行われている。ニューラルネットワークに限らず，ハードウェアシステムを設計する場合，現在の技術ではハードウェア上に発生する故障は避けられず，何らかの故障対策が必要不可欠である。本研究では，故障補償機構を組み込むことで外部の計算機を用いずに自律的に故障を検出・補償する階層型ニューラルネットワークシステムを提案する。

階層型ニューラルネットワークは複数のニューロンを含む入力層･中間層･出力層で構成され，各ニューロンが隣接する層の全ニューロンと結合重みを通して完全結合される。入力層に渡された入力パターンは中間層，出力層で順次処理され，最終的な処理結果が出力パターンとして出力層から得られる。階層型ニューラルネットワークのハードウェアシステムとは複数の演算素子が階層型のネットワークを形成する処理システムであり，演算素子（ニューロン），メモリ（結合重み），配線（ニューロン間結合）で構成される。故障補償手法として，予備回路を用いて故障箇所を物理的に切り離す冗長手法と，結合重みの更新によりネットワークから故障の影響を取り除く重み学習手法の二つがある。冗長手法は短時間で効果的な故障補償が可能だが，故障補償能力と回路規模にトレードオフの関係が存在する。また，重み学習手法では，結合重みの更新に長時間を要する，完全に補償できるとは限らないといった問題がある。そこで，本研究では二つの手法を組み合わせた故障補償機構を階層型ニューラルネットワーク回路に組み込んだ。比較的少量の故障発生時には冗長手法により短時間で故障箇所を取り除くことができ，予備回路以上の故障が発生した場合には，冗長手法で取り除けない故障を重み学習手法により補償できる。提案するシステムの構成を図1に示す。

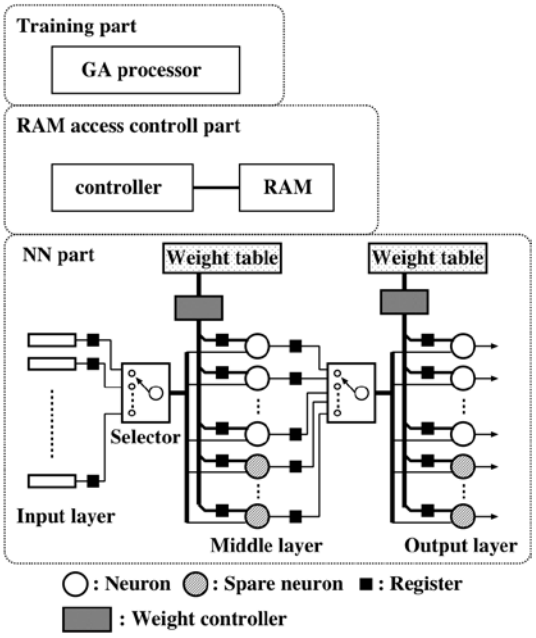


図１　階層型ニューラルネットワークシステムの概要

提供可能な設備・機器	FPGAボード（Xilinx社製FPGA搭載，東京エレクトロンデバイス他）

研究タイトル	流体アニメーション制作支援システム		
氏名	竹下　大樹 TAKESHITA Daiki	E-mail	take@akita-nct.ac.jp
職名	講師	学位	博士（工学）

所属学会・協会	情報処理学会，映像情報メディア学会，芸術科学会，ACM，IEEE
キーワード	コンピュータグラフィックス，流体力学，物理シミュレーション
技術相談提供可能技術	・流体アニメーション ・粒子法による流体シミュレーション

研究内容　粒子法による爆発アニメーション制作支援システム

流体表現の初期の研究では，計算機の処理能力の制限があったため，質点のシミュレーションを基本とし，粘性や渦場を考慮することで流体のような運動を表現した。近年ではナビエ・ストークス方程式を解き，速度場などを求めることでリアルなアニメーションを作成する研究が盛んである。これは空間をメッシュに区切ってシミュレーションを行う格子法による流体表現と粒子を計算点とする粒子法による流体表現に分けられる。格子法（可視化やメッシュとの相互作用のために粒子を用いた手法を含む）は粒子法に比べ，計算効率が良い。一方，粒子法による流体の表現はより複雑な流体境界面の形成が可能であることから，液体の表現に用いられた。

本研究が目的とする爆発を表現する手法の過去の研究例は格子法を用い，高速に処理され，爆発の膨張が良く表現された。しかしながら，流体の振る舞いそのものは単純である。格子法による爆発のアニメーションにおいて，膨張の表現を考慮すると，炎の形状が単純な傾向がある。格子を用いたシミュレーションでは速度場の平滑化によって流体の詳細が失われやすい。この問題を補うために頻繁に適用されているVorticity Confinement法はもともと存在する渦度を増幅することになるため，膨張のように渦度が低い現象では効果が低くなる。

一方で我々は粒子のみによって爆発を表現する手法を提案した。この手法では空気粒子と炎粒子を用い，粒子間相互作用力を用いた圧力勾配の近似によってMPS法やSPH法に比べて計算量を軽減したモデルを提案した。この手法では以下に示す非圧縮性粘性N・S方程式と流体の熱計算の方程式を用いてモデル化された。

$$\nabla \cdot \boldsymbol{u} = 0 \tag{1}$$

$$\frac{\partial \boldsymbol{u}}{\partial t} = -(\boldsymbol{u} \cdot \nabla)\boldsymbol{u} + \nu \nabla^2 \boldsymbol{u} - \nabla p + \boldsymbol{f} \tag{2}$$

$$\frac{\partial T}{\partial t} = -(\boldsymbol{u} \cdot \nabla)T + \alpha \nabla^2 T - \beta T^4 \tag{3}$$

ここで$\boldsymbol{u}$，t，ν，p，$\boldsymbol{f}$，T，α，βは速度，時間，動粘性率，圧力，外力，温度，温度伝達率，熱放射率である。(1)式は質量保存，(2)式の右辺は移流項，粘性項，圧力項，外力項，(3)式の右辺は移流項，熱伝導項，熱放射項である。粒子法では粒子を用いることで質量は完全に保存され，移流項は粒子の持つ慣性速度が対応する。さらにこの手法では粘性項を速度の加重平均でモデル化し，粒子間相互作用力によって圧力項の実現を試みることによって，方程式の各項に対応した近似的な離散化となっている。また，外力として浮力を考慮し，熱伝導，熱放射をモデル化する。空気による熱伝導の影響は小さいが，空気は混合することで温度の低下が発生する。これをエントレインメントと呼ぶ。この影響を熱伝導モデルで実現している。

この手法は複雑な流体境界面を形成できるものの，計算量が非常に大きいという問題が残されているため，現在研究を継続している。

提供可能な設備・機器	

研究タイトル	医療・産業応用を目指した超小型電子線形加速器の開発		
氏名	坂本　文人 SAKAMOTO Fumito	E-mail	saka@akita-nct.ac.jp
職名	助教	学位	博士（工学）

所属学会・協会	日本加速器学会，日本原子力学会，日本物理学会 他
キーワード	電子線形加速器，量子ビーム工学，電磁場数値解析
技術相談提供可能技術	

研究内容　X-band高周波を用いた荷電粒子加速空洞の数値解析と空洞設計

現在，鉄道や高速道路における橋梁といった巨大構造物の劣化診断には，交通規制を行った上での長時間の作業が伴い，膨大な時間とコストがかかっているのが現状であり，短時間かつ高精度な診断技術の確立が求められている。これは，既存検査装置で最も採用されているX線管による非破壊検査装置はX線エネルギーが数kVとなることから，印加電圧に数kVの大型電源が必要となるため，巨大構造物におけるオンサイト診断が不可能であるためである。また，現場への持ち込み可能な検査装置である超音波探傷装置については，検査対象が限られるうえに分解能が1mm以上であるため，更なる高精度化が必要不可欠である。

このような状況を打破する手段として，本研究で開発を行う電子線形加速器を用いたX線源が最有力である。電子線形加速器を用いた場合，加速空洞形状の最適化と電磁石による収束により電子ビーム径を小さくすることで，空間分解能を1mm以下にすることが可能であり，かつ電子ビームの加速周波数にX-band帯域（9~12GHz）を採用することで，X線源システム全体としての規模がスーツケース程度まで小型化が実現する。本研究が提案する小型リニアックを用いたシステムは，現在他機関で開発が進められているX線管を用いたシステムと比較し，小型化であることと高精度な診断が可能であるという圧倒的な優位性を持っている。

本研究は，東京大学原子力専攻および高エネルギー加速器研究機構との共同体制で実施されており，これまでに超小型電子線形加速器の開発と，それを用いた小型X線源の開発を推進してきた。特に，X-band電子線形加速器の開発においては，国内外でも極めて貴重な開発を行ってきた。これまでに，レーザーパルスと電子ビームとの相互作用（逆コンプトン散乱）による準単色X線源，X-band電子線形加速器を用いた非破壊検査用X線源の基礎開発を行い，それらの原理実証を達成してきた。本研究は，これまでの開発で得られた知見を生かし，超小型高精度診断可能な非破壊検査装置の安定化と小型化を行っていくものである。

提供可能な設備・機器	X線発生装置の波長変更装置および方法，特願2007-175183，特開 2009-016119 高輝度X線発生装置および方法，特願2007-175180，特開2009-016488　他

研究タイトル	スイッチトリラクタンスモータの制御について		
氏名	中沢　吉博 NAKAZAWA Yoshihiro	E-mail	nakazawa@akita-nct.ac.jp
職名	助教	学位	博士（工学）

所属学会・協会	電気学会
キーワード	電気機器，スイッチトリラクタンスモータ
技術相談提供可能技術	・スイッチトリラクタンスモータの制御 ・VHDL 言語によるFPGAを用いたモータコントローラの実装 ・MATLAB Simulinkを用いた回転機のシミュレーション

研究内容　スイッチトリラクタンスモータの高効率制御および位置センサレス制御

省エネルギー化の必要性が増していく中で，ネオジウム磁石に代表される高磁力な希土類永久磁石を使用した高効率モータの需要が高まっている。しかし，希土類の埋蔵量は非常に少なく，価格高騰および安定供給に問題があることが懸念されている。この問題の解決策の一つとして，レアアースを使用しないスイッチトリラクタンスモータ（SRM：Switched Reluctance Motor）が次世代の産業・民生用モータとして注目されている。SRモータは回転子に巻線がないため，堅牢，低コスト，高回転に耐え，また永久磁石がないために熱減磁や磁石割れの問題がない。しかし原理上，回転子を励磁するためのエネルギーが必要なため，永久磁石型同期モータと比較して効率および力率面で劣る。また，励磁タイミングを決めるために回転子位置情報が必要である。そのため，位置検出器を別途用意する必要があり，その分コストも高くなる。そこで，以下の２つのテーマについて研究を行っている。

１．制御による高効率化・高力率化

SRモータの効率改善策として，モータ形状の最適化と制御による最適化がある。形状最適化による高効率化に関しては多くの研究成果があるが，制御による高効率化に関する研究は多くはない。これら制御によるモータ効率最適化に関する提案方法は，全ての動作点において，良いモータ効率が得られることは保障しておらず，制御による高効率化に関しては不明なことが多い。

これまで，磁気エネルギーに基づくSRモータのトルク発生原理に基づいて，SRモータの発生トルクがインダクタンスの空間変化率と電流に比例することに着目し，空間変化率が最大となる位置を中心に励磁を行うシングルパルス制御法の着想に至った。そしてMATLAB Simulinkを用いたシミュレーションおよび実機試験において，励磁区間を固定する120°通電電圧PWM制御法（従来法）と比較することで，その有効性を確認してきた。今後は電流不連続・電流臨界・電流連続モードによるモータ効率および力率改善効果について検討を行う。

２．位置センサレス制御

検出した相電圧・電流を用いて間接的に回転子位置を推定する回転子位置推定法を提案し，シミュレーションにより検討を行ってきた。提案する回転子位置推定法は，2次元静磁場解析を用いて得られた回転子位置，相電流における鎖交磁束の値を出力する鎖交磁束テーブルを使用する。鎖交磁束テーブルから最小二乗法により，各相電流に対して鎖交磁束から回転子位置を求める近似式を導出し，この近似式を用いて誘起電圧を積分することで得られる鎖交磁束と相電流から回転子位置を出力する回転子位置推定テーブルを作成する。この回転子位置推定テーブルから出力される回転子位置推定値を使用することで，位置センサレス制御を行うことができる。今後はDCリンク電圧から相電圧を推定することにより相電圧センサを省略し，さらに低コストな位置センサレス制御法について検討を行う。

提供可能な設備・機器	

研究タイトル	鉛をベースとする新しいアノード材の開発		
氏名	野坂　肇 NOZAKA　Hajime	E-mail	nozaka@akita-nct.ac.jp
職名	教授	学位	博士（工学）

所属学会・協会	資源・素材学会，電気化学会
キーワード	電解採取，アノード，耐食性試験，無電解ニッケルメッキ
技術相談提供可能技術	

研究内容

1．亜鉛電解採取法のアノードとして用いられている鉛－銀合金にさらに合金元素を添加し，耐食性に優れ，しかも電解電圧の低いアノードの開発を行なっています。また，新しい機能を有する多元系鉛合金の開発についての研究も行なっています。

2．亜鉛電解採取に関連して，硫酸酸性水溶液中におけるMn（Ⅱ）イオン，Mn（Ⅲ）イオン，過マンガン酸イオン，及び酸化マンガン（Ⅳ）の挙動について研究を行なっています。

3．次亜リン酸イオンを還元剤とする無電解ニッケルメッキ法では，Pdを触媒として用いるのが一般的ですが，最近ではPdを用いない方法がいくつか報告されています。触媒としてCuを用い，工程の簡素化や溶液の安定性も含めたコストの低減を目的として研究を行なっています。

提供可能な設備・機器	

氏　　名	上松　　仁 AGEMATSU Hitosi	E-mail	
職　　名	教授	学　位	博士（工学）
所属学会・協会	日本生物工学会，日本農芸化学会，日本放線菌学会		

キーワード	酵素，天然物の単離精製，機能性食品，バイオマス，LC-MS分析，質量測定，微量物質の検出・同定，化学構造解析，情報（特許，科学文献）検索
技術相談提供可能技術	・産業上有用な酵素および酵素反応の探索研究 ・バイオマスの有効利用としての牛の木質飼料ペレットの開発 ・バイオエタノールの製造技術の研究 ・細菌間のコニュニケーションシステムの解明

研究内容

専門分野：応用微生物工学，酵素工学

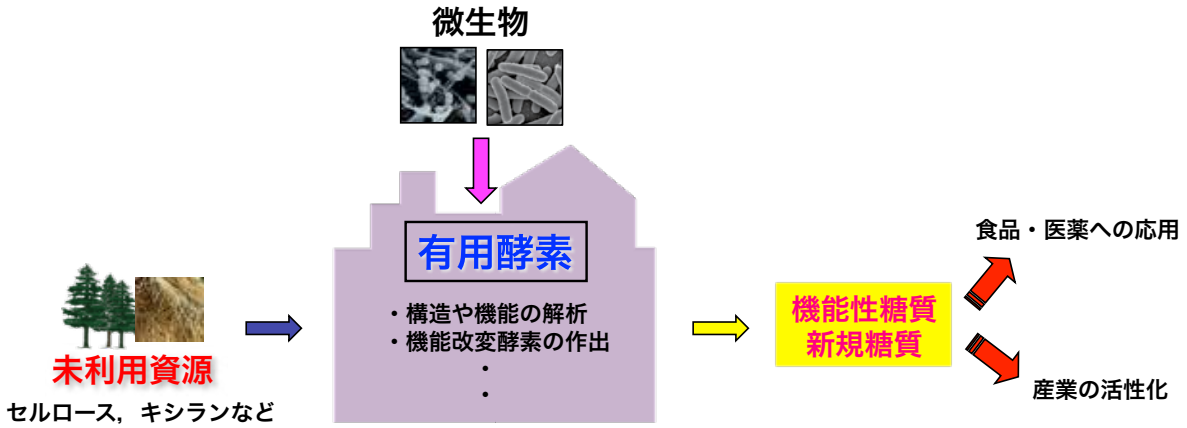
微生物を用いた物質生産，特に生理活性物質の生産に関する研究を行ってきました。バイオマスや遺伝資源の有効利用にも興味があります。

提供可能な設備・機器	

研究タイトル	酵素を用いた未利用多糖の高度利用		
氏名	伊藤　浩之 ITO Hiroyuki	E-mail	otih@akita-nct.ac.jp
職名	教授	学位	博士（農学）
所属学会・協会	日本農芸化学会，日本生物工学会，日本応用糖質科学会，日本植物生理学会		
キーワード	微生物生産，極限環境微生物，機能性食品素材，糖質		
技術相談提供可能技術	・有用酵素生産微生物のスクリーニング ・微生物酵素の精製・解析 ・組換えタンパク質の微生物発現・精製 ・酵素機能変換		

研究内容　有用酵素生産微生物の探索と未利用バイオマスからの機能性食品素材の開発

セルロースやデンプンをはじめとして，自然界にはたくさんの糖質が存在しているが，多くは利用されていない。デンプンはわれわれの効率的なカロリー源や各種産業の原材料としてのみならず，機能性糖質の創出などにも利用されてきた。一方，自然界にもっとも大量に存在する糖質であるセルロースは，難分解性であることから，有効な利用は遅れていた。しかし昨今の地球環境問題などから，セルロースやキシラン，キチン・キトサンなどの未利用資源の高度利用が注目されている。本研究では，①未利用多糖を資化する微生物の探索，②代謝関連酵素（加水分解酵素，異性化酵素，転移酵素など）遺伝子群の単離，③酵素の基質特異性と活性の改変，を通して，未利用多糖を効率的に低分子化する（オリゴ糖）系の確立を目的としている。また，異性化酵素あるいは転移酵素により低分子化オリゴ糖を新規オリゴ糖に変換し，機能性糖質や新規糖質の創出を目指している。



提供可能な設備・機器	大型恒温振とう培養機・G-BR-200（タイテック株式会社）…P138

研究タイトル	新規エネルギー開発等への地産材料資源の有効利用プロセス		
氏名	佐藤　恒之 SATO Tsuneyuki	E-mail	sato@akita-nct.ac.jp
職名	教授	学位	工学博士

所属学会・協会	化学工学会，日本化学会，ゼオライト学会，表面科学会，日本伝熱学会他
キーワード	ゼオライト，溶解再結晶，ナノ材料，CVD，おから再利用，水素利用技術
技術相談提供可能技術	・ゼオライトの活用 ・CVDによる機能薄膜合成 ・おから等の食品機能化

研究内容　化学工学プロセスによる材料機能化の研究

①　ゼオライトの溶解による機能化

ゼオライトは規則的な配列・径を有する多孔性無機材料であり，石油合成などにおける反応触媒の主力となっている。骨格を構成する成分はシリコン，アルミニウム，および酸素であり，その他に電気的な安定のためにナトリウムやセシウムなどのカチオンを含む。ゼオライトは骨格口径がサブナノメータから数ナノメータにおよび，この口径差を利用して物質のサイズ選択性を生む。上述した石油合成系では大きさの異なる有機物質をより分け，そしてより分けられた有用な物質のみがアルミニウムサイトの有する固体酸点において合成反応を行うことができる。このような機能を持つゼオライトの更なる機能化のために，本研究ではゼオライトのプロトンによる選択溶解に関する研究を行っている。プロトンにより切断された骨格が新たな小骨格を生じ，これを新しい出発材料とする研究である。秋田県産天然ゼオライトクリノプチロライトなど安価なゼオライトを利用して，より機能性の高いこれまでにない省エネルギー性のガス分離プロセスなどへの応用を検討している。

②　CVDによる機能性薄膜の合成

CVD（シーブイディー）は水を使わないドライな環境中で成膜を行うプロセスである。集積回路など半導体技術においてよく用いられる。特徴は，たいへん薄い酸化物の膜を比較的低温において合成できる点にある。合成されるものも膜だけではなく，ナノ粒子も可能である。多成分の合成も可能である。現在実験室規模のCVD装置を用いて，1nm以下の細孔内へのシリカ(SiO_2)成膜を行っている。減圧条件や成膜温度の条件をいろいろ変えることにより，原料の分解反応速度や成膜速度の決定メカニズムを明らかにしたいと考えている。将来的にはゼオライトに代表される多孔性材料の高機能化に結び付けたいと考えている。

③　おからの食品機能化

おからは大豆豆乳搾取後の繊維質を多く含む残さ物である。2000年に廃棄物処理法が施行されて以来，このような食品加工残渣の有効活用が多方面において検討されている。本研究では秋田県内において多く排出されるおからをパン加工し，新しい食品としての価値を見出そうという試みを行っている。発酵条件の検討にあたっては小麦粉との配合割合，温度など反応条件の最適化を行うとともに，焼き上がりに対するおから粒子のサイズや形状の影響についても実験的に明らかにしたいと考えている。

④　水素利用技術　－高圧水素容器ライナー用樹脂／ガラス複合材料の開発－

水素はエネルギーとしてのクリーンさから次世代エネルギー社会の一翼として期待されている。現在，燃料電池車(FCV)への搭載が商業レベルで検討されており，水素貯蔵技術は最先端技術の一つと考えられる。しかしながら高圧水素容器については体積を増すために容器の軽量化が必要である。我々は既存の金属容器ではなく，安価で軽量なプラスチックを用いる研究を行っている。RFマグネトロンスパッタリング法によって表面にごく薄いガラス膜を堆積させることにより，耐水素性を向上させるものである。学内横断研究として継続している。

提供可能な設備・機器	ICP発光分光分析装置　Optima8300（Perkin Elmer）…P148／XRD SmartLab（Rigaku）…P150／3Dレーザー顕微鏡LEXT OLS4000（Olympus）…P145／電界放出形走査電子顕微鏡JSM-7800F（日本電子）…P146

氏　　名	石塚　眞治	E-mail	ishiduka@akita-nct.ac.jp
職　　名	准教授	学　位	博士（理学）
所属学会・協会	応用物理学会，日本化学会		
キーワード	表面反応，化学蒸着，電子分光，表面組成解析，表面形状解析		
技術相談提供可能技術	・工業電極材料の耐食性試験 ・酸化マンガン（IV）の電解析出 ・Pd触媒を用いない無電解ニッケルメッキ法		

研究内容

超高真空中にて，加熱したシリコン表面にアンモニアやエチレンガスなどを反応させ，その表面をオージェ電子分光（AES）やX線光電子分光（XPS），走査電子顕微鏡（SEM），トンネル電子顕微鏡（STM），原子間力顕微鏡（AFM）などの手法で測定し，表面での化学反応や，表面に形成される窒化物，炭化物の形成・成長機構の解明を行ってきました。

現在はシリコン表面，金属表面の酸化反応，窒化反応の機構や極薄酸化膜，窒化膜の成長機構を解明する研究しております。

提供可能な設備・機器	

研究タイトル	機能性酸化物セラミックスの液相合成		
氏名	西野　智路 NISHINO Tomomichi	E-mail	
職名	准教授	学位	博士（工学）
所属学会・協会	化学工学会，日本セラミックス協会，日本工学教育協会		
キーワード	酸化物セラミックス，液相合成法		
技術相談提供可能技術	・酸化亜鉛微粒子ならびに酸化亜鉛膜の調製と評価 ・酸化チタン微粒子ならびに酸化チタン膜の調製と評価		

研究内容　機能性酸化物セラミックスの液相合成に関する研究

機能性酸化物セラミックスの材料設計を目的として，液相合成法を用いた合成プロセスの確立と，そのプロセス解析に関する研究を行っている。とくに，熱処理過程における材料の化学的ならびに物理的構造変化を速度論的に解析した反応機構の解明，微量添加物が微細構造や電気特性におよぼす影響を明らかにすることを行っている。これらの要素技術をもとに，セラミックス薄膜，多孔質セラミックス，光触媒材料などの材料開発を試みている。

酸化物セラミックスとしては，多様な光・電子機能を有することから，蛍光体，バリスタ，センサー，透明電極など幅広い応用が期待されている酸化亜鉛と，化学的に極めて安定な材料である酸化チタンに着目している。酸化亜鉛や酸化チタンの液相合成法を用いた調製と特性評価および光電極材料や環境浄化材料への応用に関する研究を行っている。とくに，微粒子の複合化や薄膜の多孔質化などにより，機能付与ならびに機能向上に向けて取り組んでいる。

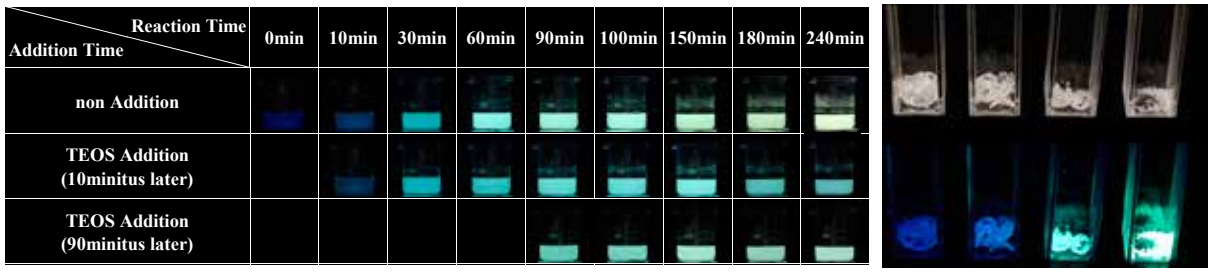


図１　酸化亜鉛複合材料の調製

提供可能な設備・機器	紫外・可視分光光度計V-515（日本分光）

研究タイトル	磁性体と誘電体のナノ構造・機能性制御		
氏名	丸山　耕一 MARUYAMA Koh-ichi	E-mail	maruko@akita-nct.ac.jp
職名	准教授	学位	博士（工学）

所属学会・協会	日本応用物理学会，日本表面科学会，日本物理学会，米国電気化学会
キーワード	磁性体，誘電体，磁気工学，材料物性，光学実験，電気化学実験，マイクロプローブ実験
技術相談提供可能技術	・材料合成（各種めっき法，ゾル-ゲル法，マイクロプローブによる液中成長） ・材料評価（磁気光学，電気光学，固体電極の電気化学実験，X線・放射光実験，SPM実験） ・計測法（光学実験のソフト・ハード制御）

研究内容

研究領域

磁性体（金属，酸化物），誘電体（酸化物），半導体（導電性高分子）の薄膜を合成し，材料の異種相の界面に発現する現象を材料機能性へ応用する研究を行っている。光学実験・電気化学実験により，材料の機能性評価を行っている。これに付随する，装置開発，計測法・解析法開発を必要に応じて行っている。

研究手法

秋田高専の実験室には，可視光・近赤外光領域の，磁気光学効果・電気光学効果を光の旋光性や強度を計測するシステムを構築（ハンドメイド）した。これにより，マルチフェロイック材料の磁気分極，電気分極に基づく，磁歪効果，誘電歪，圧電歪等を制御することで，機能性材料の開発を行っている。材料のナノ構造に起因する物性，機能性を可視化するために，光学干渉法による検討も継続中である。

各種電気化学計測（i-V計測, QCM計測, EIS計測）手段と, 各種マイクロプローブ計測（STM, AFM，MFM，EFM）手段とにより，金属，酸化物，高分子，およびこれらの複合体のナノ領域の電極反応と，ピエゾ応答による誘電体の電気分極反転とを，制御・評価することで，機能性材料の開発を行っている。

XRD（X線回折）法による, 結晶構造解析に加え, KEKやＳＰring-8などの放射光実験施設での, XMCD（X線磁気円二色性）実験，XRMS（X線共鳴磁気散乱）実験により，実験室では困難な現象解明の検討も行っている。

研究グループ

現在，主にすすめている磁性体と誘電体の複合材料による情報記憶装置の開発研究は，萌芽研究（2007年～2008年，課題番号:19651054），基盤研究B（2008年～2010年，課題番号:20310079）に関連したプロジェクトとして, 秋田県産業技術センター, ㈱村田製作所, 物質・材料研究機構等と共同研究をすすめている。

また，材料・システム融合研究会を創設し，材料切削の応力の可視化に関係する研究を，長岡技科大・一関高専等と共同研究している。

今後の計画

◯　材料合成→構造制御→機能性発現をセットとしたマテリアルの基盤研究を行う。
◯　工学と異分野の融合領域のマテリアルデザイン研究課題を創出する。
◯　ひとづくりによる地域連携，地域産業界との連携を強化する。

提供可能な設備・機器	プローブ走査型顕微鏡（Agilent Co. Ltd., 5100型 AFM/SPMシステム）…P142／分光エリプソメーター（大塚電子，FE-50S）…P141／電気化学計測装置（北斗電工製装置＋PC制御自作システム）…P139／可視領域磁気光学効果・電気光学効果計測装置（自作装置）…P139

研究タイトル	高効率有機合成反応の開発とその応用		
氏名	横山　保夫 YOKOYAMA Yasuo	E-mail	yokoyama@akita-nct.ac.jp
職名	准教授	学位	博士（理学）

所属学会・協会	日本化学会，有機合成化学協会，希土類学会
キーワード	有機合成，希土類元素化合物，14族元素化合物，フッ素化合物
技術相談提供可能技術	・有機化合物の効果的な合成手法の立案 ・核磁気共鳴スペクトルの測定，解析 ・希土類元素化合物，14族元素化合物，フッ素化合物の取り扱い

研究内容　希土類元素化合物を用いた新規有機合成反応の開発とその応用

有機合成化学の分野において還元を基本とする反応は，単純な置換基の還元による変換のみならず，炭素－炭素，あるいは炭素－ヘテロ原子結合の形成，化合物の転位を伴う骨格変換，あるいは，官能基の保護－脱保護等の様々な場面で用いられており，利便性が極めて高いことが知られている。しかしながら最も利用頻度の高いと思われる還元剤を用いる手法に関しては，生物毒性の高い金属元素含有化合物を使用する場合が多く，生成物中の痕跡量の金属化合物の残留による毒性発現が大いに懸念されるとされている。この点を鑑み，私は生物毒性がほとんど無いとされる希土類元素のうち，サマリウムの低原子価化合物に注目した。このタイプの化合物としてはヨウ化サマリウム（II）が有機合成用試薬として良く知られているが，還元力が低すぎる場合があるといった欠点を有する。そこで私はこれまであまり注目されてこなかった臭化サマリウム（II）に注目した。臭化サマリウム（II）は反応後の3価のサマリウムのイオン半径が0.96 Angstromと長い，あるいは配位数が他の金属原子に比べ8-12と多いことより生成物の立体化学をコントロールしやすいといった利点を有する上，還元電位がヨウ化サマリウム（II）より約0.5V（in THF）ほど高いという性質があり，ヨウ化サマリウム（II）より強力な還元剤であるといえる。

SmI_2		$SmBr_2$
Mild Reduction Sm^{3+}/Sm^{2+}= -1.55 V (THF) -2.1 V (HMPA) Long Ionic Radius (0.96 Angstrom, M^{3+}) Coordination Number = 8-12 Easy Operation (Syringe Work) Stable (Under Inert Gas)	VS	Mild Reduction (Slightly Strong) Sm^{3+}/Sm^{2+}= -2.07 V (THF) -2.6 V (HMPA) Long Ionic Radius (0.96 Angstrom, M^{3+}) Coordination Number = 8-12 Easy Operation (Syringe Work) Stable (Under Inert Gas)

私は，この臭化サマリウム（II）の特徴を生かした有機合成法として，シクロプロピル化反応，特定の保護基の選択的脱保護化，構造的に単純な含フッ素有機化合物をビルディングブロックとする有機フッ素化合物の効果的な合成法の開発等を行っている。これらの反応は，工業的に有用な化合物の合成に頻繁に用いられる手法であるため，臭化サマリウム（II）を工業的に利用する可能性を追求する研究でもあるといえる。

提供可能な設備・機器	ガスクロマトグラフ付き質量分析装置・PARVUM2（Shimadzu）…P143／赤外吸収スペクトル測定装置・FT/IR-610（JASCO）／核磁気共鳴スペクトル測定装置・Avance III（Bruker・Biospin）…P144／分子モデリングソフトウエア・SPARTAN06（Wavefunction inc.）

研究タイトル	環境対応型のセパレーションシステムの構築		
氏名	榊　秀次郎 SAKAKI Shujiro	E-mail	sakaki@akita-nct.ac.jp
職名	准教授	学位	博士（学術）

所属学会・協会	高分子学会，日本化学会
キーワード	高分子，酵素，臨床診断
技術相談提供可能技術	・高分子合成，高分子物性技術 ・酵素の有効利用技術 ・臨床診断技術

研究内容

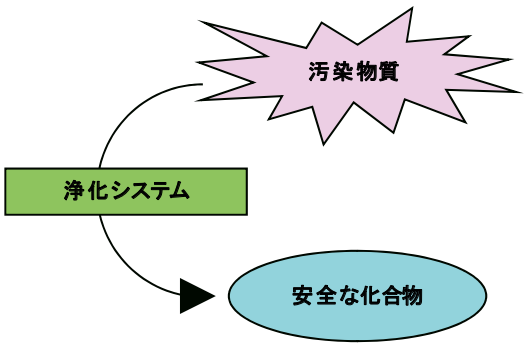
本研究では，汚染物質を酵素の特異性により物質変換し，分離・無害化できる新しい環境対応型のセパレーションシステムを構築するための膜素材の合成と評価を行う。

ホルムアルデヒドは，接着剤硬化剤や繊維改質剤として，医療現場では殺菌剤として利用されているが，シックハウス症候群の原因物質であり，特異的に分離・無毒化できる方法の開発が必須となっている。

そこで本研究では，この社会的問題を解決するために酵素の特異性を利用し，空気中にて長期作動することが可能で，シックハウス症候群の原因物質であるホルムアルデヒドを安全な化合物に完全分解できる新規浄化システムを構築することを目的とする。

「ホスホリルコリン基含有高分子」とホルムアルデヒド分解酵素を用い，「ホルムアルデヒドを安全な化合物に変換（分解）可能な新規プロセスの構築を行い，ホルムアルデヒドをギ酸に，ギ酸を炭酸ガスと水に分解する」ことを目指す。

更に，「酵素フィルムのナノファイバー化」を行い，高効率なホルムアルデヒド分解可能なナノファイバーを目指す。



提供可能な設備・機器	Gel Permeation Chromatography（GPC）システム

研究タイトル	塩化・還元反応による形態変化を利用した金属資源の選択的分離プロセスの開発		
氏名	野中利瀬弘 NONAKA Risehiro	E-mail	nonaka@akita-nct.ac.jp
職名	准教授	学位	博士（工学）

所属学会・協会	化学工学会，粉体工学会，資源・素材学会，日本エネルギー学会ほか
キーワード	塩化揮発，カーボクロリネーション反応，レアメタル，リサイクル，金属二次資源
技術相談提供可能技術	・塩化揮発法による二次資源からの金属分離　　・組成分析 ・液相還元によるナノ材料合成

研究内容　金属二次資源の化学形態解明と組成変化を利用した分離精製技術の開発

近年，レアメタルのような希少資源を含む産業廃棄物の循環利用と併せて，ユビキタス元素を用いた代替材料の研究開発が推進されており，ここ10年以内で先端材料用の原料としてのベースメタル需要が著しく増大することが予想される。例えば亜鉛は，液晶ディスプレイに使用されるインジウム系薄膜を代替する透明導電膜や薄膜太陽電池，既存のガリウム系LEDに代わる高輝度紫外線LEDとしての実用化が検討されている。また，鉛はハンダなどでフリー化が進められている一方，その電気的特性を代替する材料の開発および普及は未だ進まず，PZT圧電材料や鉛蓄電池用電極としての需要が十数年程は継続すると予想される。今後，海外依存しない先端材料の開発および資源循環・転換技術の開発は，世界に先駆けて行っていくべき課題の一つと言える。

本研究ではこれまで，多元素の同時分離を少ないステップで達成し，液処理量や設備コストを低減し得る塩化･還元揮発反応を利用した二次資源中レアメタルの分離精製技術の開発を行ってきた。例えば超硬工具スクラップのWリサイクル工程で発生するレアメタル含有浸出滓に対して，添加剤による形態変化と塩化･還元揮発法とを併用し，70%以上の分離率を達成した（Fig. 1,2)。さらに，難分離性の鉛や亜鉛を含む溶融飛灰に対して塩化・還元反応を適用した研究も継続的に行っており，これまで未解明であった溶融飛灰中亜鉛の初期組成と塩化揮発反応に伴う形態変化，亜鉛の存在形態と各々の揮発分離挙動の詳細，そして共存するカルシウムや反応促進剤の影響を明らかにしている。

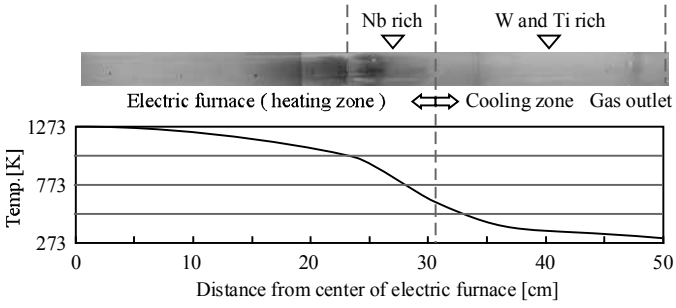


Fig. 1 Color distribution of volatles in the reactor tube during chlorination (WCR - Cl_2 system, terminal temp.: 1273 K, holding time : 0 h)

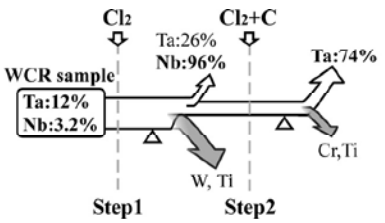


Fig. 2 Elemental distribution in the two step chlorination of WCR sample
(△: separation of rare metals in cooling section)

【関連特許】

特許第5223085，菅原勝康，菅原拓男，野中利瀬弘，“塩化揮発法によるレアメタルの分離精製方法”

提供可能な設備・機器	ICP発光分光分析装置･Optima8300(PerkinElmer)…P148／イオンクロマトグラフィー･ICS-2000,1500(Dionex)…P147／X線回折分析装置･SmartLab（Rigaku）…P150／熱分析装置･Thermo plus EVOⅡ（Rigaku）…P149／蛍光X線分析装置･Supermini200（Rigaku）／3Dレーザー顕微鏡･LEXT OLS4000（Olympus）…P145／FE-SEM, EDS･JSM-7800F（JEOL）…P146／全自動元素分析装置･2400Ⅱ（PerkinElmer）

研究タイトル	微生物が生産する二次代謝産物の生合成機構の解明		
氏名	野池　基義 NOIKE Motoyoshi	E-mail	noike@akita-nct.ac.jp
職名	准教授	学位	博士（工学）

所属学会・協会	日本農芸化学会
キーワード	酵素，微生物の二次代謝産物，イソプレノイド
技術相談提供可能技術	・酵素の機能解析 ・微生物の二次代謝産物の生合成機構の解明 ・糸状菌を用いた有用物質の生産

研究内容

放線菌や糸状菌は，抗生物質や生理活性物質など様々な二次代謝産物を生産する。本研究では，微生物が生産する有用な二次代謝産物について，その生合成に関与する遺伝子のクローニング，酵素の詳細な機能解析を行うことを目的とする。

これまでに著者らは，放線菌*Streptomyces cirratus*が生産するペプチド系抗生物質，フェガノマイシンの生合成機構の解明を行い，ペプチドを求核剤として用いる新奇ペプチドリガーゼを見い出した（図）。[1)]

また，抗がん剤のリード化合物として期待される糸状菌*Phomopsis amygdali*が生産するジテルペン配糖体であるフシコクシンの生合成の生合成機構を明らかにした。[2)]

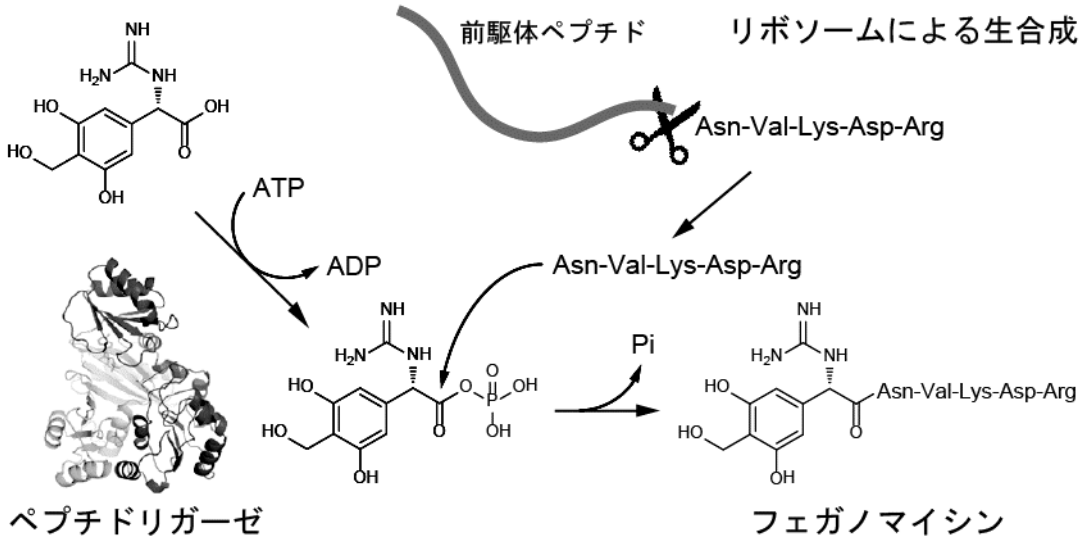


図　フェガノマイシンの生合成機構

【参考文献】

1）Noike, M et al. *Nature Chemical Biology,* 11, 71-76（2015）

2）Noike, M et al. *PLoS ONE,* 7, e42090（2012）

提供可能な設備・機器	

研究タイトル	触媒的不斉反応の開発とその応用		
氏名	鈴木　祥子 SUZUKI Shoko	E-mail	s-suzuki@akita-nct.ac.jp
職名	助教	学位	博士（理学）

所属学会・協会	日本化学会，有機合成化学協会
キーワード	有機合成化学，不斉合成，希土類元素化合物，フッ素化合物
技術相談提供可能技術	・光学活性有機化合物の合成手法の立案，及び光学異性体過剰率の評価 ・核磁気共鳴スペクトルの測定，解析 ・希土類元素化合物

研究内容　希土類錯体触媒を用いた高効率不斉反応の開発とその応用

光学活性有機化合物は，医薬，農薬あるいは香料といった生体に関連する物質だけでなく，液晶などにも用いられており，その需要は年々拡大している。この様な光学活性化合物の入手方法には，ラセミ体の光学分割あるいは不斉合成が用いられるが，前者の方法では分離された不要な光学異性体は廃棄しなくてはならなくなるため，必要な異性体のみを合成できる不斉合成が盛んに研究されている。特に近年では合成課程における省資源，省エネルギーが求められている事から触媒的不斉反応へのニーズが高まっており，より高効率且つ高立体選択的な触媒及び反応の開発が重要である。このような観点から私は，３価の希土類金属を中心金属としたキラルな希土類錯体触媒を用いた不斉反応の開発に取り組んでいる。３価の希土類金属イオンは，大きなイオン半径を有し，高いルイス酸性を示す事や，６配位から12配位までの高い配位数を取る事，ヘテロ原子と強い親和性があるといった特徴がある。この様な性質を有する希土類ルイス酸は，一般的に良く知られているアルミニウムやチタンなどのルイス酸触媒と異なり，水やアミンといったルイス塩基存在下でも失活してしまうことがない事から，幅広い反応への適用が可能である。また，高配位数を取ることが出来るため，様々な配位子を配位させることにより反応性や反応場を調節できることから，高効率且つ高立体選択的な触媒の設計が可能であると言える。現在私は，このような希土類錯体触媒として，下図に示したような光学活性BINOLから誘導されるキラルなリン酸エステル配位子を有する希土類リン酸錯体RE[(*R*)-BNP]$_3$をルイス酸触媒として用いた，光学活性な有機フッ素化合物を合成するための新たな触媒的不斉反応の開発に取り組んでいる。

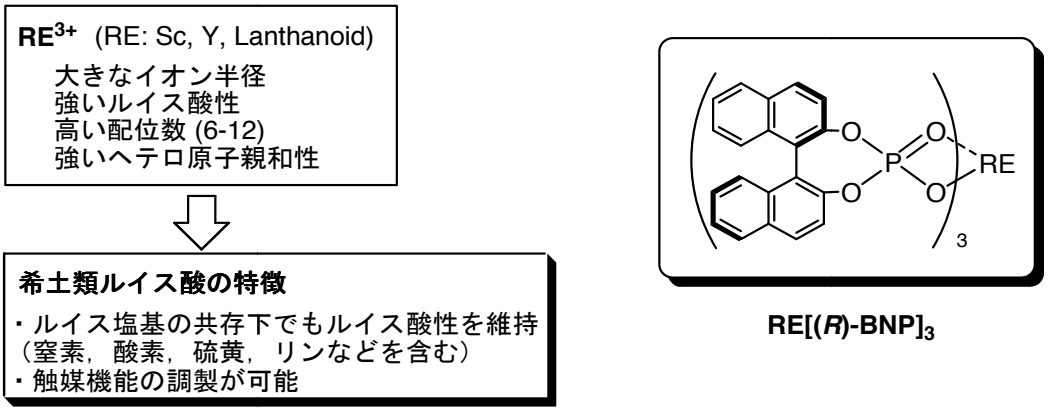


Figure. 希土類ルイス酸の特性及び光学活性希土類リン酸錯体

提供可能な設備・機器	ガスクロマトグラフ付き質量分析装置・PARVUM2（Shimadzu）…P143／赤外吸収スペクトル測定装置・FT/IR-610（JASCO）／核磁気共鳴スペクトル測定装置・Avance III（Bruker・Biospin）…P144／高速液体クロマトグラフィー・L-6000（HITACHI）/GL science）…P137

研究タイトル	コンクリートのリサイクル技術の開発		
氏名	桜田　良治 SAKURADA Ryoji	E-mail	sakurada@akita-nct.ac.jp
職名	教授	学位	博士（工学）

所属学会・協会	土木学会，ナノ学会，セメント協会，日本コンクリート工学協会
キーワード	コンクリートのリサイクル，セメントクリンカー，コンクリートの補修・補強，コンクリートの耐久性
技術相談提供可能技術	・コンクリートのリサイクル技術の開発 ・第一原理計算によるセメントクリンカーの結晶構造解析 ・FRP連続繊維によるコンクリート構造物の補修・補強技術の開発 ・コンクリート構造物の耐久性向上技術の開発

研究内容　戻りコンクリートを高付加価値で再生利用する技術の開発

建設現場で余剰となった戻りコンクリートや製造プラントや運搬車のドラム洗浄などで生じる残渣は，再利用が難しく殆どが産業廃棄物となっている。この発生量は，県内においては年間約3,700m^{3}であり，近年の産業廃棄物処分場の狭隘化や処分費用の高騰，さらに環境保全という観点から，処理場の延命化から課題となっている。このため，コンクリート資源の循環するシステムの確立が求められ，産業廃棄物の減量化に向けた，新たな付加価値の高い再資源化技術が必要とされている。

本研究では，フレッシュ状態にある戻りコンクリートの全量を造粒処理する方法（図1，図2）による，再生骨材（以下IWA骨材という）の造粒技術に，生コンクリートプラントの残渣及びフライアッシュ処理の課題を取込み，新たな再生コンクリートの製造技術を確立することを目的とする。本研究で開発するIWA骨材による再生コンクリートの付加価値を高めることで，被災地域の骨材不足の解消にも貢献し，将来的にJIS製品として鉄筋コンクリート構造物等への適用を目指す基盤とする。

図１　造粒処理したIWA骨材

図２　IWA骨材の粒形

提供可能な設備・機器	コンピュータ制御万能試験機・YU-200-S（丸東製作所）…P152 モルタル全自動圧縮試験機・MIE-732-1-45 HIACTIS-500（マルイ）…P151

研究タイトル	気象変動を要因とした降雨特性の変化とその特徴		
氏名	佐藤　悟 SATO Satoru	E-mail	satoru@akita-nct.ac.jp
職名	教授	学位	博士（工学）

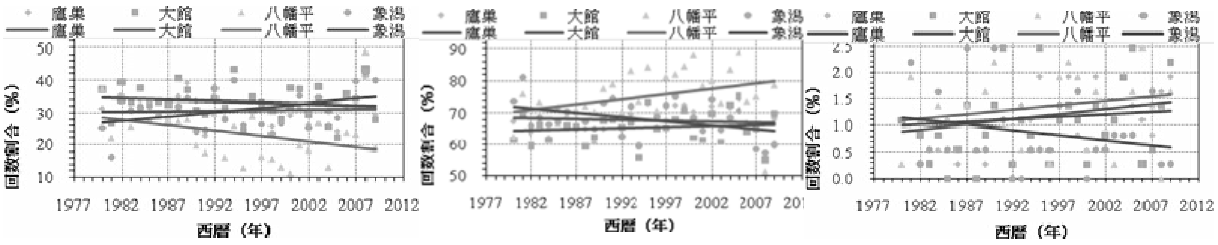
所属学会・協会	土木学会
キーワード	気象変動，降雨特性，流出解析
技術相談提供可能技術	・衛星画像を利用したリモートセンシング技術 ・降雨流出解析

研究内容　秋田県における降雨特性の経年変化と地点分布の特徴

気候変動の原因とも言われている地球温暖化は，近年，最も人々の興味を引く話題である。秋田県においても，平成18年豪雪など，気候変動を原因とする異常降水や，それに伴う気象災害が多く発生している。治水・利水計画の観点から見て，このような変化しつつある降雨特性を詳細に把握することは必要不可欠である。ここでは，AMeDASの観測データを基に，長期間を対象とした降水量と平均気温との関連，ならびに，県内各地点における日降水量を段階別に分類し，その発生頻度の特徴を過去から現在まで，降雨特性と対比させながら検討している。また，一雨降水の降雨パターン分類を行い，過去数十年にわたるハイエトグラフ調査から，そのパターン発生の特徴を検討している。

下図には一例として，十分な降雨データ数が確保できる県内24観測地点を対象に，1980年から2009年までの30年間における日降水量発生頻度の推移を示した。なお分類の基準は，左図より順次，日降水量r（mm/day）としてr=0（降雨無し），0≦r＜50（弱い雨），50≦r＜100（強い雨），100≦r（豪雨）とし，その中から前半の3分類を示した。

これによると，鷹巣地点ではr＝0，50≦r＜100，100≦rの分類における日降水量が年々増加の傾向にあることが分かる。これは，全く雨が降らない状態と非常に激しい雨が降る極端な降雨パターンが増加していることを示している。また，象潟地点では，r＝0の分類となる無降雨日が増加傾向となり，これは他地点とは逆の傾向であること，いわゆる近年になり渇水傾向となったことを示す。



提供可能な設備・機器	傾斜可変開水路実験装置（丸東製作所）…P153 二次元造波水路システム（丸東製作所）

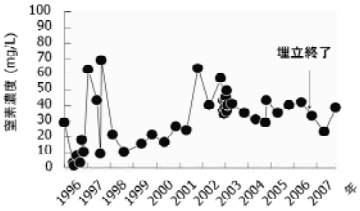
研究タイトル	循環型社会に適応した埋立地浸出水の窒素除去法の開発		
氏名	金　主鉉 KIM Juhyun	E-mail	kim@akita-nct.ac.jp
職名	准教授	学位	博士（工学）

所属学会・協会	土木学会，日本水環境学会，日本水処理生物学会，農業農村工学会
キーワード	高度処理，バイオマス，生態系影響評価
技術相談提供可能技術	・高濃度有機性排水の高度処理 ・バイオマスの有効利用 ・水圏生態系影響評価

研究内容　循環型社会に適応した埋立地浸出水の窒素除去法の開発

研究背景

埋立地浸出水中の窒素濃度の推移

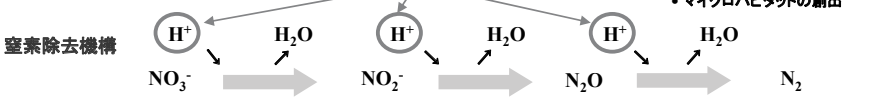


窒素除去の意義と方法

- 浸出水中のアンモニア性窒素は、酸化されると有害なNO_3-Nに変換
- 窒素はリンとともに富栄養化の原因物質
- 排水中の窒素除去は生物学的な硝化・脱窒法が一般的であるが、メタノール、リン酸などの薬剤が必要

水素供与体としてメタノールの代わりに草本系バイオマスを活用

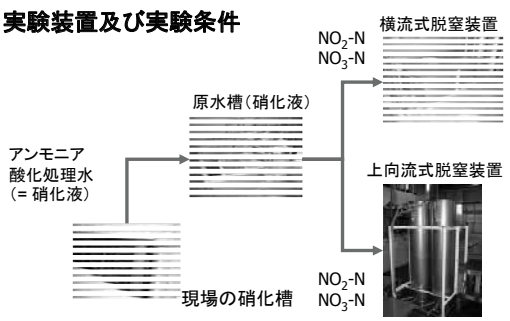
- カーボンニュートラルな炭素源
- リンの供給源
- マイクロハビタットの創出



研究内容

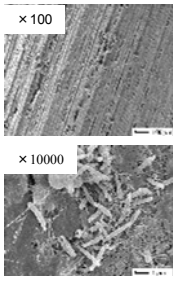
浸出水中の窒素除去に必要なメタノールに代わる炭素源かつ付着担体として「草本系バイオマスの実用性」に注目し、ベンチスケール実験装置を用いた現場実験を行った。なお草本系バイオマスにはアルカリ処理ヨシとアルカリ未処理ヨシを使用した。

実験装置及び実験条件



横流式実験条件
- 有効容積　207 L
- 寸法　W×D×H
  1.34×0.3×0.515 m
- 充填率　約20%
- 計画流量　173 L/day
- 目標接触滞留時間 1 day

上向流式実験条件
- 有効容積　201 L
- 内径　0.4 m
- 高さ　1.6 m
- 充填率　約20%
- 計画流量　158 L/day
- 目標接触滞留時間 1 day



ヨシ表面の付着微生物

表1 処理水質の平均　※ n = 21

項目	単位	流入原水	横流式		上向流式	
			未処理	アルカリ処理	未処理	アルカリ処理
TN	mg/L	50.71	22.10	13.44	31.15	**8.33**
除去率	%	47.0	58.4	75.1	40.4	85.4
NO_3-N	mg/L	46.97	16.69	8.9	24.72	**4.78**
NO_2-N	mg/L	0.16	2.19	2.27	1.95	1.38
NH_4-N	mg/L	0.18	ND	ND	0.02	ND

表2 総CO_2の削減効果

	従来（既設）	本法
総CO_2排出	127 t-CO_2/ yr	**48 t-CO_2/ yr** **62%削減**
薬剤コスト	2,000 万円/ yr	**357 万円/ yr** **82%削減**

アルカリ処理ヨシ充填カラム法では高い窒素除去能が示され、流入原水の平均硝酸濃度 46.9 mg/L に対し、処理水は平均で4.8mg/Lで、ベンチスケール現場実験より実用性が確認。

提供可能な設備・機器	原子吸光光度計 AA-6800（島津製作所）／イオンクロマトグラフ分析システム HIC-20A Super（島津製作所）／全有機炭素計 TOC-Vcsn（島津製作所）／蒸発光散乱検出システム ELSD-LTII（島津製作所）／紫外可視分光光度計 UV-2450（島津製作所）

研究タイトル	生活環境計画設計及び進化的計算		
氏名	井上　誠 INOUE Makoto	E-mail	
職名	准教授	学位	博士（工学）

所属学会・協会	日本建築学会，進化計算学会
キーワード	建築計画・設計，ランドスケープ計画・設計，都市施設によるまちづくり，進化的計算（進化的多目的最適化，対話型進化的計算）
技術相談提供可能技術	・空間計画案作成アルゴリズム ・進化的多（数）目的最適化，対話型進化的計算 ・建築・緑地計画

研究内容

実務では造園の設計・積算・監理に，次に，教育文化・社会福祉・医療施設の計画・設計・積算・監理に従事してきました。

研究では環境（建築，造園，地域）計画・設計に関するものを行い，最近では「進化的計算手法を用いた建築計画に関する研究」を進めています。大規模集積回路のフロアプランから都市計画スケールまでを展望し，多目的最適化が支援できる仕組みの研究をしています。

提供可能な設備・機器	

研究タイトル	実地震時挙動を再現した構造実験手法（サブストラクチャ・オンライン実験手法）		
氏名	寺本　尚史 Teramoto Naofumi	E-mail	teramoto@akita-nct.ac.jp
職名	准教授	学位	博士（工学）

所属学会・協会	日本建築学会，日本コンクリート工学会，日本土木学会
キーワード	鉄筋コンクリート構造，架構解析，サブストラクチャ・オンライン実験
技術相談提供可能技術	・建築物を対象とした構造解析・耐震工学の関する分野 ・構造実験手法

研究内容　実地震時挙動を再現した構造実験手法の開発（サブストラクチャ・オンライン実験手法）

サブストラクチャ・オンライン実験手法とは，柱・梁などの建物を構成する構造部材を対象とした構造実験と，コンピュータを使って行う構造解析を組み合わせた方法であり，通常の構造実験と比べ，より実際に近い状態の構造部材の挙動・損傷を把握する事が出来る実験手法であり，以下に示す二種類の実験方法が挙げられる。

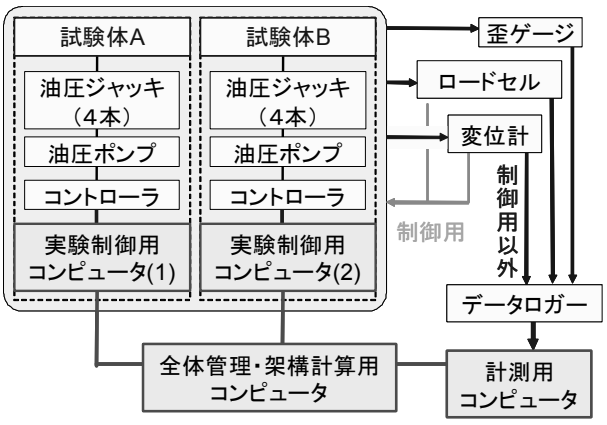
・サブストラクチャ・オンライン漸増載荷実験手法

構造物の一部の架構を試験体による構造実験，その他の架構をコンピュータによる架構モデルとし，Ai分布等の静的加力を架構に漸増載荷し，その時の試験体の挙動を詳細に再現する実験手法である。

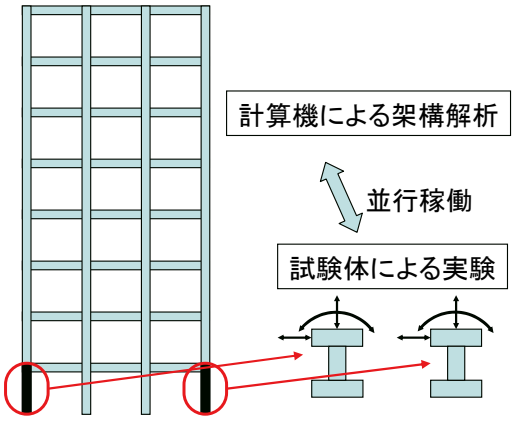
・サブストラクチャ・オンライン仮動的実験手法

架構モデルに関しては漸増載荷実験と同様とし，地震時の応答計算をコンピュータ上で行い，その時の架構の応答状態をコンピュータから構造実験の加力システムにオンラインで伝達し，損傷状況などを詳細に再現する手法である。

具体的な適用方法としては，例えば建物に地震の揺れや津波による外力が作用する時の状態をコンピュータ上で計算し，被害が予想される部位にどのような力が加わり，どのように壊れる可能性があるかなどを実験で確認・検証することなどがある。この実験手法を使えば，現在行われているよりも現実的な構造実験が可能となり，新たに開発した耐震補強工法などの性能を正確に把握することが可能である。



実験システムの概要



サブストラクチャ擬似動的実験手法のイメージ

提供可能な設備・機器	

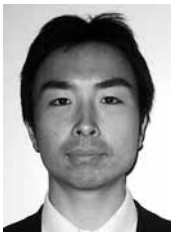
研究タイトル	交通計画・地域計画			
氏名	長谷川裕修 HASEGAWA Hironobu	E-mail	hasegawa@akita-nct.ac.jp	
職名	准教授	学位	博士（工学）	
所属学会・協会	土木学会，日本交通学会，交通工学研究会，日本都市計画学会，人工知能学会，Eastern Asia Society for Transportation Studies			
キーワード	土木計画学，交通計画，地域計画			
技術相談提供可能技術	・交通現象分析，交通行動分析，社会調査，データマイニング技術の交通分野への応用			

研究内容　交通・地域計画へのデータマイニング手法の適用

土木計画が専門で，その中でも特に交通計画・地域計画に関する研究に取り組んでいます。主な研究対象は交通事故や渋滞等の交通現象ですが，過疎地域問題への交通計画的な視点からの政策立案にも興味を持っています。対象へのアプローチ（方法論）としては，交通系ビッグデータ・統計データに対するデータマイニング手法の適用とモデル化，過疎地域における社会調査とデータ解析を中心として取り組んでいます。今後は，情報処理分野で研究開発が進む諸技術の交通現象分析への応用と，秋田県・北海道の比較を通した過疎地域問題への対応策の検討を行っていきたいと考えています。

提供可能な設備・機器	

研究タイトル	水環境における温室効果ガスの動態解析		
氏名	増田　周平 MASUDA Shuhei	E-mail	masuda@akita-nct.ac.jp
職名	准教授	学位	博士（工学）



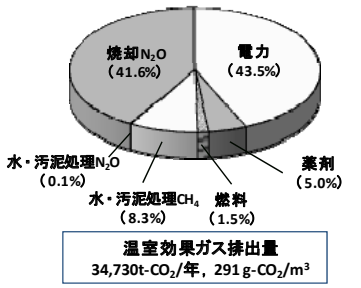
所属学会・協会	International Water Association，土木学会，日本水環境学会，日本下水道協会
キーワード	温室効果ガス，メタン，亜酸化窒素，下水道，河川，間接発生
技術相談提供可能技術	・下水処理場におけるメタン，亜酸化窒素の排出量の実態把握および削減方策の提案 ・下水処理場における$LCCO_2$評価とCO_2削減方策の提案 ・公共用水域（河川・流域）におけるメタン，亜酸化窒素の排出量の実態把握

研究内容

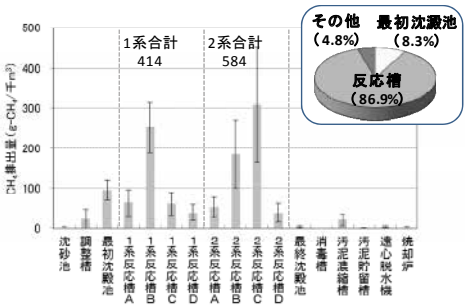
1．下水処理場におけるメタン・亜酸化窒素の動態解析

下水処理プロセスにおいて発生するメタン（CH_4）および亜酸化窒素（N_2O）は，強力な温室効果ガスであり，その排出量の把握と削減策の実施が急務とされている。本研究では下水処理場の水処理プロセス・汚泥処理プロセスで発生するメタンおよび亜酸化窒素を実測し，年間排出量を明らかにするとともに，その削減策について検討した。

結果の一例[1)]として，M処理場における温室効果ガスの排出量とその内訳を示す（左下図）。排出量は電力消費のCO_2，焼却由来のN_2O，水・汚泥処理由来のCH_4の順に高かった。これより，M処理場における温室効果ガス削減対策は，電力消費量の削減および焼却由来のN_2Oを削減することが有効であると考えられた。また，水・汚泥処理プロセスにおけるCH_4排出量は反応槽で卓越しており（右下図），反応槽で微細気泡方式を採用することで，排出量を削減できると考えられた。



処理施設全体からのGHGs排出量の内訳

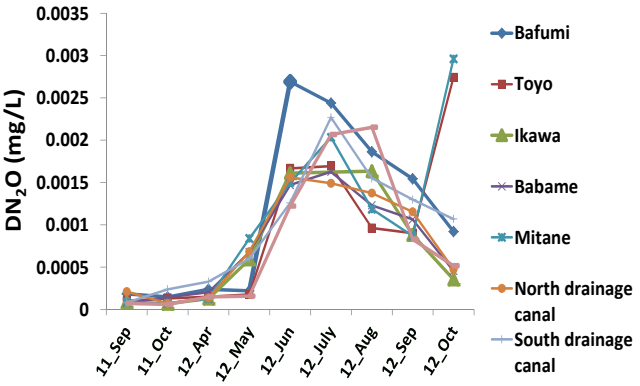


プロセス毎のメタン排出量

2．河川環境における亜酸化窒素の実態調査

強力な温室効果を持つN_2Oは，自然環境中において生物学的硝化・脱窒作用を受けて発生する。人為的活動によって自然環境中に放出された反応性窒素は，地下水域，河川，河口などにおいてN_2Oへと変化し，大気中に放出される。この過程は間接発生と呼ばれ，その排出係数の精緻化が求められている。以上をふまえ，本研究では八郎湖流域を対象に，N_2Oの排出係数を明らかにするため，通年調査を実施した。

調査の結果，溶存態N_2O濃度には季節変動が見られ，初夏に濃度が高くなる傾向にあった。この原因として，田畑への施肥の影響が考えられた。また，亜硝酸性窒素・硝酸性窒素との間に相関が見られた。



The seasonal variation of DN_2O concentration

提供可能な設備・機器	

研究タイトル	地盤工学			
氏名	山添　誠隆 YAMAZOE Nobutaka	E-mail	yamazoe@akita-nct.ac.jp	
職名	准教授	学位	博士（工学）	
所属学会・協会	地盤工学会，土木学会			
キーワード	泥炭，圧密，せん断，FEM			
技術相談提供可能技術	・泥炭地盤の圧密，せん断 ・軟弱地盤対策工 ・堤防浸透照査			

研究内容

実務では地盤設計，とくに軟弱地盤･土構造物に関することを専門として取り組んできました。具体的には，東北・北海道に広範囲に分布する泥炭性軟弱地盤の圧密沈下やせん断破壊の検討，およびFEM（有限要素法）を用いた地盤変形解析のほか，豪雨災害時の堤防性能照査，並びに地震時の土構造物の変形予測です。

研究に関しては，実務的見地から，FEMを用いた泥炭地盤の地盤変形解析の精度向上，時間予測がむずかしいと言われている圧密沈下に関する検討，近接構造物への影響検討，真空圧密工法やプラスチックボードドレーン工法に代表される近年施工実績が増大している軟弱地盤対策工の検討も行っております。加えて，近年では豪雨災害から地域を守るために，河川堤防の浸透照査にも取り組んでおります。

提供可能な設備・機器	

研究タイトル	地方部における地域課題の分析および政策立案支援について		
氏名	谷本　真佑	E-mail	tanimoto@akita-nct.ac.jp
職名	助教	学位	博士（工学）

所属学会・協会	土木学会，日本都市計画学会，交通工学研究会，環境情報科学センター
キーワード	土木計画学，地域計画，交通計画
技術相談提供可能技術	・社会調査 ・統計分析

研究内容　住民満足度の向上に着目した住民意識構造の分析

近年，少子高齢化および人口減少等による地域活力の低下が各地で問題視され，魅力ある都市・地域づくりが求められている。一方，財政の硬直化が指摘されている地方自治体には，都市整備への財政措置を十分に行うことが容易でない状況にあり，都市整備にも「選択と集中」が求められている。

本研究では，魅力ある地域の一条件と考えられる「住民満足度の向上」に着目し，住民の満足度に大きく影響すると考えられる都市の生活環境項目を明らかにするため，アンケート調査より得られた意識データに基づく住民意識構造の分析を行っている。

秋田市土崎地区にて実施した住民意識調査および意識構造分析の結果を以降に示す。

〈生活環境および土崎地区全体の評価〉

土崎地区の生活環境を構成する項目のうち，移動・買物・子育て・医療福祉等の観点から計15項目について満足度を尋ねた。また，それらを踏まえた土崎地区全体の満足度も併せて尋ねた。結果は図1の通りである。「医療施設の充実度」「小・中学校の充実度」「治安」「大気汚染や騒音の少なさ」では，「満足」「やや満足」との回答が全体の半数を上回った。一方，「積雪時の移動」「歩道の歩きやすさ」「商業施設の充実度」では，「不満」「やや不満」との回答が半数前後を占めるに至った。なお，「地区全体の満足度」に対しては，約半数が「満足」「やや満足」と回答している。

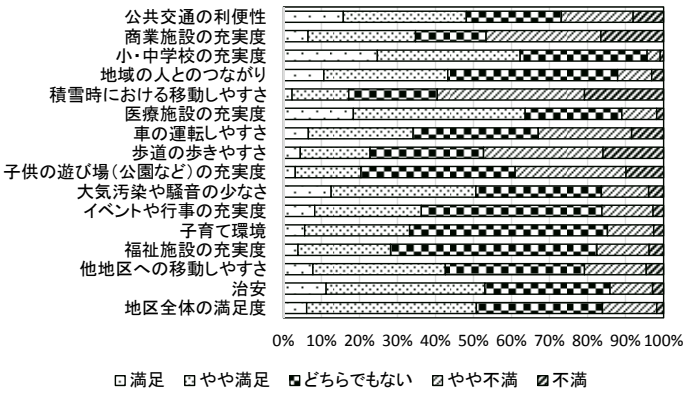


図1　土崎地区の生活環境および地区全体への満足度

〈意識構造分析〉

地区全体の満足度との関連性の高い生活環境項目を明らかにするため，ロジスティック回帰分析による住民意識構造の分析を行ったところ，表1の結果が得られた。満足度の高い「公共交通の利便性」や，不満の多い「商業施設の充実度」等の項目が，地区全体の満足度に影響していると判断できる。

表1　土崎地区全体の満足度と生活環境への満足度の関連性

項目	推計値		項目	推計値	
公共交通の利便性	1.077	**	子供の遊び場（公園など）の充実度	0.071	
商業施設の充実度	0.939	**	大気汚染や騒音の少なさ	0.724	**
小・中学校の充実度	0.380		イベントや行事の充実度	0.757	**
地域の人とのつながり	0.598	**	子育て環境	1.001	**
積雪時における移動しやすさ	0.536		福祉施設の充実度	0.512	
医療施設の充実度	0.608	**	他地区への移動しやすさ	0.538	*
車の運転しやすさ	0.761	**	治安	1.830	**
歩道の歩きやすさ	0.237		定数項	−4.238	**

**：1%有意　*：5%有意

今後は回答者属性や地域への関わり方などによる詳細な分析を行うとともに，他地区での適用および地区間比較を行い，少子高齢化・人口減少下の地方部における都市政策立案の支援を目指した研究を継続する予定である。

提供可能な設備・機器	

研究タイトル	建築・都市空間に関する定量的分析		
氏名	鎌田　光明 Mitsutoshi KAMADA	E-mail	kamada@akita-nct.ac.jp
職名	助教	学位	博士（工学）

所属学会・協会	日本建築学会，人間・環境学会（MERA）
キーワード	景観計画，空間計画，建築・都市計画，環境心理
技術相談提供可能技術	景観評価，建築･都市空間の分析，まちづくり･ワークショップ，景観シミュレーション，心理評価・物理量を用いた空間の定量的な分析，建築計画・都市デザイン

研究内容　建築・都市空間の研究

建築･都市空間は様々な要素が複雑に絡み合い形作られています。人々は空間を体験することによって，様々な空間の雰囲気を感じます。それは快さであったり，あたたかさであったり，落ち着きであったり，引き込まれる感覚であったり，あるいは落ち着かない感覚であったり，騒々しさであったりします。様々な要素が総合的に空間の性質を形成するのです。

複雑な空間をそのまま複雑に分析すると，読み取りが難解で答えに行き着くのが困難でしょう。そこで，定量的な分析を行い，空間を読み解いて行きます。まず，空間を構成する物理的な側面をエレメントに分解し，空間の作られ方を分析します。次に，空間から感じる人々の心理的な感覚を，様々な形容詞を用いて定量的に求めます。この分析により，空間を構成する物理的な側面として「物理量」を，心理的な側面として「心理量」をそれぞれ定量的に求めることが可能となります。それぞれ独立した重要な量となり，どちらか一方を扱うだけでも有効な分析ですが，この二つの量である「物理量」と「心理量」の相関関係を分析することにより，どんなエレメントがどのような心理に影響するのかが見て取れます。さらに踏み込んで分析すると，どのような空間をデザインすると，実際に体験した時にどのような感覚になるのかが，あらかじめ予測できるようになります。つまり，感覚的な設計を，定量的に表すことが可能であり，客観的な指標として建築・都市空間を語る非常に有効な資料となります。このような手法を用いて，様々な空間を分析しています。

例えば，日本全国の地方都市景観を実際に体験し，街路を構成する要素や心理評価実験を通して，多種多様な地方都市景観を「景観の連続性」というキーワードのもと定量的な分類を行いました。特に秋田市の景観の分析は，都市景観賞を受賞した建築物や，中心市街地の歩行空間を対象とし，秋田の建築・都市に対して空間的側面から踏み込んだ唯一の研究と言えます。

その他に，単体の建築が集合し，建築群としての様相を呈した際に，その群全体のまとまりをとらえるため，「ゲシュタルト心理学」の考え方を応用した研究を行いました。建築群をシミュレーションする際に，建築の相互の関係を「ゆらぎ」として表した街路空間のモデルを作成し，評価・分析を行いました。

建築用途では，美術館，病院，小学校，古民家，日本庭園，サービスエリアの研究，さらに，港湾集落，色彩計画，西洋絵画に見られる建築表現等々の研究や，各種公共施設，病院，オフィス，住宅，都市・農村デザインの実務にも関わってきました。

さらにこれらの展開として，秋田の建築・都市・農山漁村の空間的な現状はどうなのか，人々の意識も含めて今後のビジョンはどうであるべきなのか，客観的な分析・計画を行っていきます。「まち」はそこに住んでいる人々が共通の意識をもって育てていくべきものであります。研究として完成していることも重要ですが，研究活動と人々の意識が別々にあるのでは意味はありません。人々の意識と研究活動が結びつくよう，実際のまちの人々との活動を大切にします。豊かな「まち」は，住民･学･官･産が密に結びつき，高い意識の上で育まれます。豊かな秋田の空間を創造する，その一端を担う研究活動を行います。

提供可能な設備・機器	

研究タイトル	耐候性鋼橋梁の腐食環境と腐食評価		
氏名	中嶋龍一朗 NAKAJIMA Ryuichiro	E-mail	nakajima@akita-nct.ac.jp
職名	助教	学位	助教

所属学会・協会	土木学会
キーワード	構造力学，鋼構造，維持管理工学，耐候性鋼材
技術相談提供可能技術	・橋梁を対象とした構造解析の分野 ・耐候性鋼橋梁の適用性判定

研究内容　耐候性鋼橋梁の腐食予測に関する研究

1．背景

耐候性鋼材とは，緻密なさび層により腐食因子の透過を防ぎ，さびの進展を抑制するという特徴を持つ。このため，橋梁の寿命を支配する要因である腐食において，通常の鋼材と比較して，腐食速度を低減することが可能であり，塗装などのメンテナンス費用を大幅に削減できる鋼材である。

この耐候性鋼材を適用可能な環境の指標として，年平均飛来塩分量による規定がなされている。しかし，桁内の複雑な腐食環境は橋梁が架設されるまで観測することができない。これまでの研究では，二次元的な数値シミュレーションや風洞実験により，桁内各部位の飛来塩分量を推定する試みがなされている。

2．研究目的

本研究では，これまで，数値シミュレーションによる飛来塩分量推定による腐食予測の有用性を高めるため，橋軸直角方向と橋軸斜め方向に飛来塩分を含んだ卓越風が吹き付ける2つの橋梁について調査を行った。これにより，部位毎による腐食環境と腐食減耗量の関係とそれぞれの部位毎による相違を明らかにする。

3．調査方法

塩分捕集については，ドライガーゼ法を採用し，1か月毎に回収を行った。腐食減耗量調査については，部位毎の腐食減耗量の相違を明確に評価するため，ワッペン式曝露試験片による短期曝露試験を行った。腐食環境については，橋梁桁端の両岸について調査を行った。

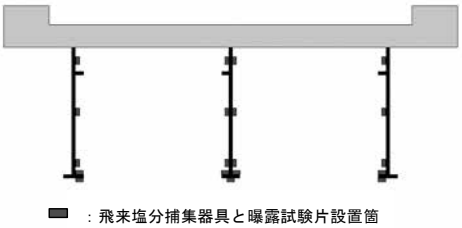


図1　観測機器の設置例

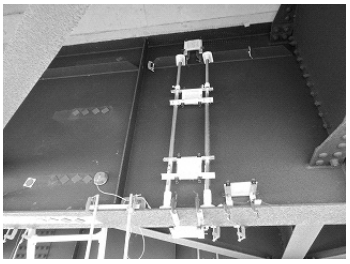


写真1　計測器具取り付け状況

4．結果

調査の結果，飛来塩分を含んだ卓越風の向きが斜めの場合は，右岸と左岸により飛来する塩分量に違いが生じ，橋梁桁内の観測月毎の平均飛来塩分量の推移は，季節や観測月により変化するが，その傾向は桁の部位によらず，部位間に概ね一定の比率が存在することがわかった。また，橋梁の架設環境ごとに，飛来塩分量と腐食減耗量には関係式が得られることがわかった。

このことから，橋梁断面のある一部位の飛来塩分量が得られると，桁断面内の比率より，各部位の腐食減耗量が推定可能と考えられる。

今後の展望としては，架設環境に地域特性があると考えられるため，秋田県内の腐食環境の調査を行う。また，腐食が進行した場合の将来的な桁の板厚量より，耐荷力を評価するシステムの構築について検討を行う。

提供可能な設備・機器	

研究タイトル	国際的な情報発信のためのe-learningによる人材養成プログラム		
氏名	小林　貢 KOBAYASHI Mitsugu	E-mail	mitsugu@akita-nct.ac.jp
職名	教授	学位	修士（文学）

所属学会・協会	日本英文学会，日本工学教育協会，東北工学教育協会
キーワード	英語教育，連携授業，e-learning
技術相談提供可能技術	・TOEIC，国連英検を含めた実践的英語コミュニケーション能力の育成 ・CompTIA CTT+を含めたインストラクターに必要なコンピテンス ・Shakespeare作品を含めたイギリス事情

研究内容　国際的な情報発信のための e-learning 及び 国際教養大学との連携授業 実践

平成21年度高専改革推進経費採択事業（「国際性の向上に関する改革推進事業」予算配分は2年間）として，筆者を中心とした本校の人文科学系（英語）の「国際的な情報発信のためのe-learningによる人材養成プログラム」が，高専機構から選定された。上記プログラムの概要は，「e-learningによる英語学習に加えて外国人による専門分野に関する講演会により，TOEICに十分対応できる国際的に活躍できる人材の養成を図る。そして，情報発信の推進のための外国人によるライティングのプログラム『情報発信のためのLesson』の演習を行うことで，学生が国際学会等で専門に関する発表をできるための英語力の素地を養成する。」であった。

上記プログラムの平成22年度における実施については，専攻科1年前期の応用英語Ⅰ，専攻科1年後期の応用英語Ⅱ及び専攻科2年前期の応用英語Ⅲに全面的にALC NetAcademy2「スーパースタンダードコース」を導入した。そして，本科4年の電気情報工学科及び物質工学科の総合英語Ⅰ（通年）においてライティングを指導するために，ALC NetAcademy2「ライティング基礎コース」を導入した。それに加えて，本科5年の物質工学科の工業英語（後期）においてALC NetAcademy2「技術英語パワーアップコース」を導入し，シラバスに基づき演習を行った。本科4年，5年及び専攻科1年，2年の自主学習教材として，ALC NetAcademy2「TOEIC(R)テスト演習2000コース」を導入することにより，「スーパースタンダードコース」を完了した学生のTOEICテストに対するモチベーションを更に高めた。これらに加えて，ネイティブの大学教員である国際養大学 助教 Dr. Andrew Crofts 先生を講師に招聘した専門分野に関する講演会 "Biotechnology: Solving the World's Biggest Problems"（2011年1月20日）を実施することにより，学生が国際学会等で専門に関する発表をできるための英語力の素地を養成した。講演会については，秋田魁新報（2011年2月3日）に記事として取り上げられた。

e-learningによる英語学習により，TOEICスコアが向上することで，英語を使用する事象に対して十分対応できるようになり，国際的に活躍しえる人材を養成できるようになるならば，また情報発信の推進のためにライティングのプログラムの演習を行うことで，学生が（短期留学を含む）留学する機会を得たり，国際学会等で専門に関する発表を出来るようになるならば，その過程自体がe-learningによる英語学習の有効性を証明すると考えられる。国際教養大学 教授 Dr. Kirby Record 先生を講師に招聘して，平成22年3月に実施した『情報発信のためのLesson』に参加した学生1名は，リールA技術短期大学（フランス）に短期留学し，平成23年度には国際学会において発表を行った。『情報発信のためのLesson』については，秋田魁新報（2010年4月8日）に記事として取り上げられた。

プロジェクトの成果については，平成23年度に高専改革推進経費事例発表会（於：鹿児島大学）において発表し，『文部科学時報3月号』に掲載された。平成24年度においては，5年物質工学科・生物コース通年授業「蛋白・遺伝子工学」において国際教養大学Dr. Crofts先生との「遺伝子操作」に関する連携授業を実施した。平成25年度及び26年度においても5年物質工学科・生物コース後期授業「タンパク質工学」においてDNAの構造と機能についての連携授業を実施した。

提供可能な設備・機器	

研究タイトル	帝国大学における研究体制の形成過程と研究者の知的基盤　医療・看護・介護技術の歴史的展開		
氏名	吉葉　恭行 YOSHIBA Yasuyuki	E-mail	yoshiba@akita-nct.ac.jp
職名	教授	学位	博士（国際文化）

所属学会・協会	日本科学史学会，科学技術社会論学会，大学史研究会，東北史学会，秋田大学史学会，秋田近代史研究会，秋田県歴史研究者・研究団体協議会
キーワード	帝国大学，知的基盤，医療技術，介護技術，看護技術，看取り，死生観
技術相談提供可能技術	・帝国大学の研究体制の形成史 ・医療・看護・介護技術の歴史的展開

研究内容

1．単著『戦時下の帝国大学における研究体制の形成過程：科学技術動員と大学院特別研究生制度　東北帝国大学を事例として』東北大学出版会，2015年2月23日刊行

本書は，戦時科学技術動員下の帝国大学における研究体制の形成過程について，同時期に実施された大学院特別研究生制度と学術研究会議研究班について東北帝国大学を事例とし検討したもので，旧帝国大学はもとより学術会議や防衛研究所，公文書館，国会図書館等に所蔵されている行政文書や個人文書などの調査・分析，および元大学院特別研究生への聞き取り調査により，制度的側面と実際の運用について実証的に明らかにしたものである。

2．帝国大学における研究者の知的基盤に関する基礎的研究（東北大学，大東文化大学，岡山大学との共同研究）

戦前・戦中期の帝国大学において，国策としての戦争に様々な形で協力してきた帝国大学の研究者たちの，思考やその源となる知的基盤について，個人文書や著作物の分析を通して，教育史，科学史，日本史，日本思想史といった異分野の研究者らの共同研究により明らかにし，それらを総体的に検討することにより研究組織体としての帝国大学の本質を解明することを目的として研究を進めている。現在は基礎調査の段階で，旧帝国大学の研究者たちの個人文書や著作物の情報を網羅的に調査・収集し，データベース化を行っている。

3．ケアの現場と人文学研究との協働による新たな〈老年学〉の構築（東北大学，東北福祉大学，東京大学，岡山大学との共同研究）

本研究は，老いから死に至る過程で生じる問題，特に介護・看取り・死と向き合う精神的基盤の構築に資する文化的資源を発掘し，老年学研究における人文学研究の有する意義を検証するものである。具体的には，ケアの現場と人文学研究（哲学・倫理学・思想史・歴史学・文化人類学等）との協働により，現代社会の老いから死に至る過程において生じる諸問題の解決に資する新たな〈老年学〉を構築するという全体構想の中で，①古代から近代の日本における「老い」の観念と死生観の変遷を明らかにする，②①の研究成果をより明確にするために，歴史的に日本と交流の深い中国，およびオランダ・ドイツを中心とした西洋世界における「老い」の観念と死生観の変遷を明らかにして，比較分析を行う，③①と②の成果と現代日本のケアの現場とのつながりを検討するものである。

研究対象が日本，中国，西洋，ケアの現場と多岐に渡るため，研究班A（日本における老いと死生観に関する研究），研究班B（ヨーロッパにおける老いと死生観に関する研究），研究班C（ケアの現場に関わる研究）という3研究班構成をとり，全体の統括は研究代表者が行う。筆者は研究班Aに属し，主として東北大学加齢医学研究所などの大学の関係資料調査・分析により，老年学研究の成立と転換についての分析を進めている。また研究班Cと関連して，科学技術の看護・介護現場への適用過程についての調査・研究も実施している。

提供可能な設備・機器	

研究タイトル	『破戒』の演劇性		
氏名	石塚　政吾 ISHIZUKA Seigo	E-mail	ishizuka@akita-nct.ac.jp
職名	教授	学位	修士（教育学）

所属学会・協会	早稲田大学国語教育学会
キーワード	日本近代文学
技術相談提供可能技術	・自然主義文学 ・私小説 ・読むことと書くこと

研究内容　『破戒』の劇的な構成

島崎藤村『破戒』は，夏目漱石をして「明治の小説として後世に傳ふべき名篇也」（明治39年4月3日 森田草平宛書簡）と言わしめた代表作である。また，「日本の自然主義文学運動の起点としての栄光を与えられることになった」（三好行雄『日本近代文学大事典』）作品として文学史上位置づけられている。そもそも自然主義文学とは，人間の行動を遺伝と環境に代表される科学的手法で把握し，写実的に描き出そうとして起こった文学思潮のことである。『破戒』の主人公瀬川丑松がその出自を隠すか表すかで苦悩する背景には，父による「隠せ」という戒めと部落民の出自に対する社会的迫害が根強くある。父と子の血縁や部落民差別といった遺伝と環境を背景に，主人公の内的葛藤を見事に描き出した点が，自然主義文学の代表作と目される所以なのである。一方で，人間の行動を写実的に描き出すための方策として有力なのが，作者自身の実体験に基づく出来事をありのままに描くいわゆる私小説の考え方である。作者＝主人公という構図は，作品の写実性を最大限に保証する。『破戒』の主人公丑松の苦悩は，作者藤村の苦悩であるがゆえに内実を伴って迫るところにこそ『破戒』の文学としての本質があると考えるのである。かくして，「客観小説」か「告白小説」かという議論が『破戒』にはついて回ることとなる。ここには，文学をめぐる重要な問題が潜んでいる。それは，写実的に表現するとはどういうことか。写実的に表現することが優れた文学を保証するのか。優れた文学とは果たして如何なるものなのかという文学の本質，言語の本質へとつながる問題意識である。

文学が言語による創造物である以上，文学もまた言語の特質を離れて語ることはできない。言語は表現主体と読解主体とを媒介する存在である。テクスト論の登場は，表現主体と作品との関係性に強く引きつけられていた文学研究をいったん作者をかっこに入れることで，読者と作品との関係性に大きく途を拓いた。こうした作品論の中には，新たな文学の創造に寄与する論考がいくつも見られる。だが，作品はまた表現主体とは切っても切れない存在である。読解主体としてテクストに対する時，誰でもそのテクストの背後に表現主体を意識せずに読解行為を行うことはない。そして，表現主体を意識した読解行為，すなわち「対話」こそが，言語表現がもたらす豊かな言語解釈と感動を我々に与えてくれるのである。『破戒』というテクストがもたらす読みは，表現主体である島崎藤村が，何をどのように取り上げて表現した結果もたらされるのか。丑松の苦悩がかくも真に迫って伝わるのは，作者が何をどのように取り上げて表現しているからなのか。その一つに，演劇性すなわち「劇的な構成」があると考える。

明治39年4月10日発行の『帝国文学』第137号には『破戒』の正確な梗概が鸚鵡公によって紹介されている。出版からわずか2週間後である。また，同年7月，『破戒』は真砂座にて伊井蓉峯一座によって上演される。出版からわずか3ヶ月足らずである。かくも短期間で梗概をまとめ脚本化を可能にした理由は何なのか。それは，鸚鵡公なる人物が藤村と親交を持つ小山内薫で，彼が脚本を担当したからである。そしてそれは同時に藤村が，如何に小山内や劇との接点を有し，『破戒』執筆に向かったかを物語っている。藤村は『破戒』に先立ち，「旧主人」（『新小説』明治35年11月1日）という短編を発表している。奉公先の奥様の不貞を旦那様に暴く様子が奉公女の口から語られる。そのクライマックス，藤村は「天皇陛下萬歳」の歓声を背景に奥様と歯医者の接吻の場面を配する。「劇的な構成」の準備はすでに整っていたのである。

提供可能な設備・機器	

研究タイトル	ミニマリストプログラムにおける移動の局所性		
氏名	菅原　隆行 SUGAWARA Takayuki	E-mail	
職名	准教授	学位	博士（情報科学）

所属学会・協会	日本英語学会，全国高等専門学校英語教育学会
キーワード	ミニマリストプログラム，A-移動とA’-移動，フェーズ，移動の局所性
技術相談提供可能技術	・英文法 ・英語 ・言語獲得

研究内容　ミニマリストプログラムにおける移動の局所性

近年の生成文法理論は，言語器官の諸特性を解明するための理論的指針として，ミニマリストプログラム（極小主義）の枠組みのもとで言語理論の研究が進められている。しかしながら，このような理論的進展とは対照的に現象は知られていながらも，依然として理論的説明が与えられていないものも存在している。

(1)　a．*The dog$_i$ is believed [$_{CP}$ t$_i$ [$_{TP}$ ti is hungry].
　　b．The dog$_i$ is believed [$_{TP}$ t$_i$ to be hungry].

（1b）の例がA-位置からA-位置への移動をしているのに対し，（1a）の場合の移動は A-A’-A の位置へそれぞれ移動している。したがって，（1a）の例が従来のImproper Movementを引き起こしていることになり非文と判断される。このような現象は，定形節内からの移動（1a）と非定形節からの移動（1b）の非対称性という観点から考えると，次のような(2)の例にもあるように一般的に見られる。

(2)　a．*What$_i$ did you wonder how they ate t$_i$？
　　b．?What$_i$ did you wonder how to eat t$_i$？

この研究の目的は，「定形節（finite clause）から外へA-移動をすることができないのに対し，非定形節から外へのA-移動ができるのはなぜか」という問いに対して，移動の局所性とその移動を引き起こしている素性の正体を明らかにすることである。

提供可能な設備・機器	

研究タイトル	諸言語の音韻構造の解明		
氏名	桑本　裕二 Yuji KUWAMOTO	E-mail	kuwamoto@akita-nct.ac.jp
職名	准教授	学位	博士（文学）

所属学会・協会	日本言語学会・日本音声学会・日本音韻論学会・日本語学会・日本アフリカ学会
キーワード	言語学・音韻論
技術相談提供可能技術	・言語学 ・音韻論

研究内容　英語における頭子音結合の序列と聞こえ度階層の相関について

一般に，音節構造においては，聞こえ度の最も高い分節音である母音を音節の中核となし，音節の端に向かって徐々に聞こえ度が低くなる序列に従うべきという，聞こえ度配列一般化（Sonority Sequencing Generalization; Selkirk 1984）が想定される。この一般化は多くの音韻論研究者によって支持され，また多くの言語において音節構造の基礎となるものであるが，例外も多い。英語においては，“space” /speɪs/, “stay” /steɪ/, “sky” /skaɪ/ などのように，摩擦音 /s/ に対してそれより聞こえ度の低い閉鎖音 /p, t, k/ が音節の中心に向かう方向への配列がなされ，聞こえ度配列一般化に対する代表的な反例となっている。本発表は，英語の頭子音結合の序列について，聞こえ度階層との相関について再解釈するものである。

英語の頭子音結合は，2子音結合の場合は，後部要素が半母音 /j, w/，流音 /r, l/ になっているか，前部要素が /s/ であるかのどちらかである。3子音結合の場合は，第1要素が /s/ で第3要素が半母音 /j, w/，流音 /r, l/ になっている。4子音以上の結合はない。以上から大まかにまとめられることは，① 頭子音が結合をなす（単子音でない）場合は，最も母音に近い聞こえ度を有する半母音 /j, w/ もしくはその次に高い聞こえ度を有する流音の /r, l/ である場合が大多数を占める，② /s/ は音節構造において特異にふるまう，ということである。

筆者は，以上の分布に対して，通常用いられる調音様式に基づく聞こえ度階層を，有声性に特化してとらえ直し，頭子音結合の序列にあてはめることを提案する。有声性の有無のみで聞こえ度を考慮するならば，有声音が無声音より聞こえ度が高いことになり，音節先頭部では「無声音—有声音」の序列に従うことになる。上記①については，母音に隣接した頭子音結合の後部要素となる半母音，流音は有声音であり，また，母音と同じく，体系上対応する無声音がないことを意味しているが，この場合の前部要素は有声音でも無声音でも，子音結合の序列は有声性に基づく聞こえ度階層に反しないことを典型的に示している。一方，対応する無声音のある有声阻害音 /b, d, g, v, ð, z, ʒ/ などは /*sb, *sd, *sv, *sð/ のように「無声音—有声音」という音節先頭部における有声性の聞こえ度階層に従っていながら子音結合の後部要素になれない。

このような分布の偏りから，（有声の）半母音，流音と有声阻害音とは，音節構造に関わる有声性を聞こえ度階層に関して区別すべきである。また，②において，通常の聞こえ度配列一般化に従わない /sp, st, sk/ などは，2つの連続した子音がどちらも無声音であることにより，有声性のみに特化した聞こえ度階層「無声音 < 有声音」に対し，子音結合 C_1C_2 の聞こえ度の差が「$C_1 \leqq C_2$」，つまり，聞こえ度階層の序列に反しないことになり，3子音結合 /spr, str, skr/ など，また，その他の2子音結合も含めて，有声性が同等であるか，音節の先頭から「無声音—有声音」の順になっているかのどちらかであり，有声性のみに基づく聞こえ度階層は調音様式に基づくものに比べて極めて厳格に保たれていることが示される。

Selkirk, Elizabeth (1984) On the major Features and syllable theory. In: Mark Aronoff & Richard T. Oehrle (eds.) Language Sound Structure, 107-136. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

提供可能な設備・機器	

研究タイトル	近代ドイツにおける農村地域政策		
氏名	長井　栄二 NAGAI Eiji	E-mail	e-nagai@akita-nct.ac.jp
職名	准教授	学位	博士（文学）

所属学会・協会	史学会，社会経済史学会，西洋史研究会，東北史学会
キーワード	ヨーロッパ，ドイツ，地域問題，地域政策，地方財政，地方自治
技術相談提供可能技術	・地域政策の日独比較 ・地方制度の日独比較 ・政策過程（立案・決定・施行プロセス）の日独比較

研究内容

ドイツは，帝国創出（1871年）による市場統合の後，「大不況」（1873-96年）期における産業構造の急旋回を経て，「農業国」から「工業国」へと移行した。同時に，内外市場構造の激変は，ドイツ諸地域間に新たな構造格差問題を産み落とした。とりわけ農工間の発展較差は，農村部から都市部への未曾有の国内移住現象を引き起こし，ドイツ東北部の穀物単作地方（いわゆる「東エルベ」地方）は激しい人口流出に見舞われた。ドイツでは，こうした近代化過程における「離村」問題，また近現代的な意味での「地域問題」，過疎化やコミュニティー崩壊の危機に対して，いかなる政策対応がなされてきたのか。本研究は，この問題を農政や地方行財政，通商政策や欧州統合といった大きな政策体系の枠組みの中に位置づけ直すことによって，ドイツ・ヨーロッパにおける地域主義や連邦主義の伝統と特質，とりわけそれらの現代的な意義を捉えるものである。研究はまた，現代ヨーロッパ・ドイツの地域政策の源流を捉えるものであり，その比較史的視点から，近・現代日本の地域問題やそれへの政策対応の特質を浮き彫りにし，今後の日本の地域政策やまちづくり・村づくりに，一定の展望を与えることができると考えている。

農業の近代化に伴い，地域の盛衰は，そこに資本，すなわち現金と信用を確保できるか否かに大きく依存するようになる。本研究による大不況期における農業債務問題に関する基礎分析によると，大不況期から第一次大戦前夜にかけ，ドイツ東西間には，農業者の主要な資金調達手段，販売と信用の面において，およそ10年ものタイム・ラグに相当する条件格差があった。そこで，大不況期のプロイセン邦で実施された新たな農業・土地政策（いわゆる「内地植民」政策）の立案・決定・施行過程を追跡すると，この政策は，社会政策学会および農業省・農業審議会が東部の農村地域問題，とりわけ二つのファイナンス問題（地域金融・地方財政の条件格差）に起因する地域格差を新たな社会問題として認識し，それへの政策対応として立案・施行されたものであることが明らかとなった。

その政策立案過程において，政策主体や主要な政策ブレーンは，イギリス型の大規模借地農経営の「規模の合理性」論を相対化しつつ，ドイツに広く存在していた中規模農民に，農村の荒廃を防ぐ地域定住者＝「地域維持の担い手」としての特別の社会的意義をいち早く認めた。大不況期以降のドイツ，プロイセン邦では，こうした政策基調の下，農民層の維持・創出と，この層を主たる担い手とする農村基礎自治体の強化をはかるために，農地相続法制・農村地域金融インフラの整備，農民層・農村自治体の創出（内地植民立法），地域間の水平的な行財政負担調整＝広域連合設立の促進（農村自治体法制改革），邦国税の地方への移譲（税財政改革）などが体系的に実施されていった。これに対し，国家の（半）強制的手段による基礎自治体の合併や，「上から」の性急な官僚主義的干渉は，農村住民の自治の現実を掘り崩し，「国家の土台」をむしろ弱体化させるものとして忌避されたのである。

提供可能な設備・機器	

研究タイトル	ロバート・ヘリックの抒情詩における社会性と政治的機能		
氏名	古河美喜子 FURUKAWA Mikiko	E-mail	
職名	講師	学位	文学（修士）

所属学会・協会	日本英文学会，十七世紀英文学会，日本比較文学会
キーワード	英文学・比較文学
技術相談提供可能技術	・イギリスの歴史・文学・文化 ・比較文学・文化

研究内容

本研究は，王党派詩人ロバート・ヘリック（Robert Herrick, 1591-1674）において，これまでこの作家の抒情的側面にのみ向けられがちであった評価に対し，リーア・マーカス（Leah S. Marcus）やマージョリー・スワン（Marjorie Swann）らの先行研究を踏まえ，また当時の情況を念頭に置いた上で，詩集『ヘスペリディーズ』（*Hesperides,* 1648）における王党派の政治的プロパガンダとしての機能について考察するものである。従来，十七世紀イギリス詩の研究といえば，形而上詩やミルトン研究に主眼が置かれることが多く王党派詩人を取り上げることはまず少なかった。というのも，この時期に活躍した詩人の三つのグループ，つまり①形而上詩人たち（Metaphysical Poets）②ピューリタン詩人たち（Puritan Poets）③王党派詩人たち（Cavalier Poets）を比較してみた時，前時代のルネサンス精神の受容の仕方という点において前者二つのグループとロバート・ヘリックが属する王党派詩人たちは明らかに一線を画しているためである。即ち，時代精神を肯定的に受け止めることで作品全体に醸し出される「中庸」の精神が時に作品の意図をわかりにくいものとし，またレトリックの面白さや政治詩のインパクトと並べてみた時に第3のグループが一見弱い印象を与えるためであった。とはいえ，ヘリックのような王党派の詩人たちが研究対象として輝きを失わずにいるのも，王党派特有のこうした「中庸」が，見方を変えれば，当時の政治的言論統制としての検閲を回避するための婉曲表現としても同時にうまく機能できた故であろう。ヘリック論，先行研究においては，これまでヘリックの抒情的側面にのみ向けられてきた評価に対し，解釈や視座の拡大化がみられる。とりわけ，政治的文脈の中では，リーア・マーカスが，十七世紀の娯楽・習俗がともすれば政治的な問題に発展することを，『娯楽の書』（*The Book of Sports*）という当時の王たちが出した布告等を援用し，同時代のベン・ジョンソン（Ben Jonson）や，ヘリック，アンドルー・マーヴェル（Andrew Marvell）の作品中で論じることでヘリック作品の政治的側面を浮き彫りにし，大きな研究成果をおさめている。続く，マージョリー・スワンは，コレクターとカタログ製作者という二つの役割を担ったとして，アイデンティティの観点からヘリック作品を分析しており，ヘリックの詩作態度を美学の問題として取り上げながらも，政治的読解を意識した論を展開している。

科学研究費補助金の若手研究（B）平成20〜21年度研究課題「ロバート・ヘリックの理想郷と動乱のイギリス社会」（課題番号: 20720088）平成22〜23年度研究課題「ロバート・ヘリックの田園世界―『ヘスペリディーズ』の抒情性と社会性―」（課題番号: 22720123）における取り組みをもとに，平成24年度から交付を受けている基盤研究（C）採択課題「ロバート・ヘリックの抒情詩における社会性と政治的機能」（課題番号:24520333）において，今後さらに考察を加えて成果をあげたい。

※※※※※※※※※

私の専門分野は上述したような十七世紀イギリス詩です。とりわけロバート・ヘリックという詩人に関する研究を続けています。当時のカトリック，ピューリタンとの激しい宗教対立の中でその中道路線である英国国教会に属していたヘリックはとりわけ「中庸」の精神を重んじました。中庸とは洋の東西を問わず古代ギリシャのアリストテレスから孔子にいたるまで重要とされた考え方です。かつて日本国内でも流行した「すこしずつ長く愛して」というウィスキーのテレビコマーシャルのフレーズがもともとこの詩人のことばであったことは意外に知られていません。そこで,自分の研究対象或いは(所属している日本比較文学会の東北大会ワークショップで生誕110年・没後80年の小林多喜二の国際性について発表の機会を与えていただいたこともありましたので）秋田縁の作家・作品等について，教養としての市民講座という形で地域への貢献ができればと考えております。研究の成果を周辺地域の皆さんにお知らせし，知識として共に分かち合うことは自身にとりましても得難く貴重な経験になると考えています。また私自身，これまでの大学での教育経験及び高専における教育経験から，初年次教育・高大接続教育における知見も広がっており，研究だけでなくこうした教育経験からも可能な限り中学校・高等学校の先生方のお役に立てる情報等を何か提供できればと思っております。

提供可能な設備・機器	

氏　　名	黒木　暁人 KUROGI Akito	E-mail		
職　　名	講師	学　位	博士（国際文化）	
所属学会・協会	日本言語学会，国際文化学会			
キ ー ワ ー ド	英語文法，日本語文法，言語学（統語論），TOEIC			
技術相談提供可能技術	・普遍文法 ・統語と談話のインターフェース ・語順と句構造			

研究内容

言語学, とりわけ変形生成文法における統語論を専門分野としています。これまでの研究では，句構造と語順が対応するとの仮説に基づき，従来仮定されてきた日本語の句構造が抱える諸問題に焦点を当て，これを経験的な観点から考察してきました。「文法」の観点から日本語，英語などの諸言語がどのように異なり，またどのように似ているのかに興味を持っています。

提供可能な設備・機器	

研究タイトル	古代日本におけるうたの表現と環境		
氏名	岩田久美加 IWATA Kumika	E-mail	
職名	講師	学位	修士(文学)

所属学会・協会	上代文学会　古事記学会　日本歌謡学会　和歌文学会　アジア民族文化学会　日本文学協会　早稲田大学国文学会
キーワード	うた　口誦　表現　漢籍　享受　文字化　儀礼　『万葉集』『古今和歌集』『懐風藻』
技術相談提供可能技術	・日本文学 ・漢文学 ・古代日本音楽史

研究内容　古代日本におけるうたの表現と環境

うたの中で，ことばによる表現のみで完結した作品として自立し，定型を有しているものが和歌である。それに対して，歌謡は，定型を有さず，ことばで表現されたものだけでは意味が明らかにならないものもある。これは，さまざまな場で奏楽とともに披露されたり，なんらかの所作が伴ったりして，総合的に享受されたためでる。近年まで，日本文学の研究においては，歌謡と和歌は，別ジャンルのものとして位置づけられてきた。そして，古代文学においては，歌謡は「和歌成立以前」のものであり，和歌発生の母胎としての研究が多くなされてきた。このような状況に対して，うた自体の表現に着目し，どのような場で表現されたものであるかを明らかにすることを通して，歌謡・和歌といった別個のものとして考えるのではなく，うたという包括的な視点から韻文史を考えるものである。それは，口誦性・集団性を有した歌謡から，記載されることを通して自立性を有した和歌への変革期の『万葉集』所収歌や，うたの出自や「よみ人しらず」とさえ作者表記されないなど歌謡性を有していると指摘されながらも第一勅撰和歌集である『古今和歌集』巻二十におさめられたうたの実態を明らかにするものである。

具体的には，『万葉集』所収歌から『古今和歌集』成立までのうたについて，表現及び披露される場などを詳細に検討することにより，それぞれの場におけるうたのはたらきを明らかにした。

特に，『古今和歌集』の巻二十におさめられているうたに関して，儀礼や奏楽との関係から，どのように披露され，それがどのように社会的に位置づけられていたのかを明らかにするとともに，九世紀から十世紀にかけての，うたと音楽の関係を明らかにし，その成果の一端を，共著『『古今和歌集』巻二十―注釈と論考―』（新典社）として上梓している。

『万葉集』の終焉歌から,『古今和歌集』成立までは,歌論書である『歌経標式』は編まれたものの,平安朝初期には唐風文化が席巻し，公的な場においてうたはよまれなくなった。しかし，全くよまれなくなったわけではなく,『日本後紀』など歴史書に宴の記録などとともに，うたが記載されていることがある。これらは現在に至るまでほとんど研究の対象とはされていない。これらのうたの表現を丹念によみといていくことを通して,『万葉集』から『古今和歌集』にかけてのうたの表現のありかたを明らかにしたいと考える。

提供可能な設備・機器	

研究タイトル	エネルギー粒子線照射による物質特性改質効果の理論		
氏名	金田　保則 KANETA Yasunori	E-mail	kaneta@akita-nct.ac.jp
職名	教授	学位	博士（理学）

所属学会・協会	日本物理学会，日本原子力学会
キーワード	物性理論
技術相談提供可能技術	・物質の電子構造・磁性 ・エネルギーバンド理論 ・多体問題 ・格子欠陥や不純物を内包した系の電子状態

研究内容

高エネルギーイオンビーム照射が固体物性に及ぼす効果，とりわけ磁性体の特性変化に関しては，磁気保持力の低下などの照射によるダメージ・劣化を議論したものが多い。一般的に，材料に対するイオン照射では，時間・空間において確率論的な物質への作用が働いているとの考えがあり，この確率論から来る曖昧さ・不確定性が，物質の構造・特性変化に対する理解を曖昧なものにし，照射された材料全体の平均的な特性が低下することのみを見ることにより，イオンビーム照射は劣化･特性低下を与えるだけという，ネガティブなイメージが持たれている。

実際に，イオン照射により原子配置の乱れが生じるが，そこに生じている乱れは熱力学的準安定状態に相当し，基本的な点欠陥（原子空孔や格子間原子など）やその複合体・集合体として乱れを理解することは可能である。電子顕微鏡を用いた，実空間での原子配置・転位の観察はもちろんのこと，純銅内の欠陥構造を熱的アニールによる電気抵抗の変化を通して欠陥構造の回復過程として理解した例などは有名である。また，アルカリハライド結晶中の色中心は，可視領域の波長の光を吸収する格子欠陥であるが，これに対する電子論的な理解，すなわち欠陥は電子・ホールの捕獲中心となり，この中心での電子の束縛励起状態が関与して特徴的な光の吸収が起こる，という基本的な理解も行われている。一方，磁性と欠陥の関わりについては，非磁性金属中における磁性不純物の効果，いわゆる近藤効果が一つの有名な例としてあげられるが，磁性体に対する照射効果は先にあげたような特性劣化が，残念ながら主だった例でしかない。

本研究ではFeRhへの照射による磁気特性変化をとりあげ，これに関する理論的な解析，照射により形成される欠陥構造として，FeおよびRh原子のサイト交換を，第一段階としての欠陥構造モデルとして取り上げ，理論的解析を行った。欠陥構造に由来する電子状態の変化を第一原理的な計算で求め，強磁性相と反強磁性相，各相の磁気的エネルギーの比較や，欠陥付近の各原子に付随した磁気モーメントの分布状況を，規則系のものと比較する。これにより，照射による磁気特性変化についての電子論的な描像を得ようとするものである。

計算結果を詳細に解析したところ，次の様な結果が得られた。サイト交換型欠陥の周囲では，短距離のFeペアが存在するため，局所的には強磁性的スピン配置が安定化しやすい。しかし欠陥濃度が低い間は，強磁性的長距離秩序を形成する前にFeペアの一方の磁気モーメントを抑制するように電子系の再配置・緩和が起こり，大局的なAF構造がそのまま保持される。欠陥濃度の増加とともに，電子系の再配置に必要なエネルギー密度も増加し，ある欠陥濃度に達するとF相が安定となる，というのがF相安定化のメカニズムである。

ここでは，FeRhの磁性が欠陥の存在によってどう変わるかの一例を見た。照射による磁気特性の変化は，これ以外にも非磁性のCeO_2で顕著にみられている。今後，磁気特性と欠陥構造との間の関係を明らかにしながら，新たな物質開発・特性改質の研究を進める予定である。

提供可能な設備・機器	

研究タイトル	多電子人工原子の電子構造計算など			
氏名	上田　学 UEDA Manabu	E-mail		
職名	准教授	学位	博士（理学）	

所属学会・協会	日本物理学会
キーワード	半導体微細構造の電子構造計算，原子核理論
技術相談提供可能技術	・数値計算・数値シミュレーション ・半導体微細構造の電子構造計算 ・原子核と放射線

研究内容

半導体薄膜やその微細加工技術の進歩により，数百nmから数nmの大きさ（いわゆるメゾスコピック・スケール）に複数の電子を閉じ込めたり束縛させたりするなどして，人工的に有限量子多体系を作り出すことが可能になってきています。私たちは，その中で現在まだ実現されてはいない，スーパーアトムと呼ばれる人工原子に注目し，平均場近似や密度汎関数法という方法を用いて，その一電子軌道エネルギーや電子密度分布などの電子構造を計算し，実現可能なスーパーアトムを模索するとともに，自然原子との比較により，クーロン力で形成された有限量子多体系の新たな特徴が見いだせないか調べています。

＊　スーパーアトム（人工原子）とは，真性半導体の中にドープした違う種類の半導体の球状微粒子（コア）を注入した半導体ヘテロ結合構造体です。二つの半導体の電子親和力の差により，ドープ電子はコアの外側に移動しますが，コアとの間のクーロン力によりコアの表面近傍に束縛されます。このような状態をスーパーアトムと呼びます。

提供可能な設備・機器	

研究タイトル	野球競技におけるトレーニングについて		
氏名	白根　弘也 SHIRANE Hiroya	E-mail	
職名	准教授	学位	
所属学会・協会	日本体育学会，日本体育測定評価学会，日本体育科教育学会，日本コーチング学会		
キーワード	トレーニング，コーチング		
技術相談提供可能技術	・野球競技のトレーニング ・野球競技のコーチング		

研究内容

野球競技において，トレーニングは欠かせないものである。しかし，「投げる」「打つ」「走る」を，より効果的に実践するためには，ただ筋力をつけるだけでは体が十分に動くことができない。また，投手と野手とでトレーニングは同じで良いのか，違う方が良いのかを明確にする必要がある。さらに，シーズン中とシーズンオフでは季節が違うので，トレーニングの内容も変えなければいけない。

本研究では，トレーニングの種類とその効果，「投げる」「打つ」「走る」に必要な部位の筋力の高め方，けがをしないためのトレーニングなどを実践を通して明らかにしていきたい。

提供可能な設備・機器	

研究タイトル	遷移金属間化合物・合金の構造と磁性関する理論的研究		
氏名	上林　一彦 Kazuhiko UEBAYASHI	E-mail	kzhk@akita-nct.ac.jp
職名	講師	学位	博士（理学）
所属学会・協会	日本物理学会，日本磁気学会		
キーワード	物性物理学（磁性・電子・金属・固体・高分子）		
技術相談提供可能技術	・磁性 ・金属電子論 ・計算機を用いた数値計算		

研究内容　遷移金属間合金磁性に関する理論的研究

専門は物性物理学（磁性物理学）。特に遷移金属間合金・化合物の磁性に関する理論的な研究。量子力学に基づく第一原理計算から，合金や化合物の結晶および磁気的変化を理論的に研究しています。これまで（Fe,Mn）Rh合金について磁気的転移を伴った大きな体積磁歪の可能性を理論的に示唆しました。近年この研究結果を一部再現する実験報告がなされています。

現在は$L1_0$型結晶構造FePt合金の元素を異なる元素での置換し，結晶構造と磁気配列の変化を理論計算によって再現し，その上で電子構造から磁気的相転移出現機構について研究しています。このほか計算機を利用した様々なシミュレーションによる物性の基礎的研究も行っています。

提供可能な設備・機器	

氏　　名	石井　直人 ISHII Naoto	E-mail		
職　　名	講師	学　位		
所属学会・協会				
キ ー ワ ー ド	柔道・保健体育・トレーニング			
技 術 相 談 提供可能技術				

研究内容

保健体育教育

高等学校において①生徒の主体的な活動を促す体育授業　②生涯を通じて自らの健康を適切に管理し，改善していく資質や能力を育てる保健授業，を念頭に授業改善に取り組んできた。高専の保健体育・スポーツ教育においても学生の主体的な活動を促す指導を行っている。学生が生涯にわたり自らの健康や体力を維持増進していく資質や能力を育む指導をめざし，研究・改善に取り組んでいる。

柔道

柔道の指導・競技力向上に関する研究を行っている。

提供可能な 設備・機器	

地域共同テクノセンターコーディネーターのご紹介

氏　　名	柳原　昌輝	E-mail	Yanagiwara_masateru@nifty.com
職　　名	地域共同テクノセンター コーディネーター	学　位	博士（工学）
専　門　分　野	画像計測，絶縁材料		
キ　ー　ワ　ー　ド	画像処理，画像計測，絶縁材料，トリーイング		

活動への抱負

テクノセンターのコーディネータとして，教員の研究成果を社会に還元するため，産学官間の連絡調整を図り，地域の活性化に少しでも寄与したいと考えている。

具体的には，年間約40社の県内企業を訪問をすることにより，企業のニーズ，また当面の課題等を聞き出し，学内教員への技術相談，共同研究を勧めている。その際，地域共同テクノセンター発行の地域共同テクノセンター報，教員の研究シーズ集等をもとに企業と関連すると考えられる教員を紹介している。

それでも，企業訪問の際，企業側から話されるのは，“企業が抱える課題に対し，どの教員とコンタクトを取ればよいかわかりにくい。出来れば，教員が直接企業見学等をしていただき企業に対して出来る技術支援や課題解決の打ち合わせが出来ればよいが。”

そのためには，各教員が県内企業がどのような事業を行っているのか，自分自身の研究・技術を応用できるのはどの部分か知る必要があると思う。企業訪問，研修会を通じて秋田高専の活動を少しずつ理解していただいている。

技術相談をきっかけに共同研究へと発展することを願っている。

活動実績

年間約40社の企業訪問
最先端技術講演会
知的財産権教育講演会
県内企業説明会
地域共同テクノセンター技術研究会
あきた産学官連携フォーラム
秋田県産学連携コーディネータ会議（隔月開催）
東北地区高専産学官連携コーディネータ会議
産学官交流プラザ
産学協力会研修会

提供可能な設備・機器	

地域共同テクノセンターコーディネーターのご紹介

氏　　名	落合　雄二	E-mail	rocky@sunny.ocn.ne.jp
職　　名	地域共同テクノセンター コーディネーター	学　位	博士（工学）
専　門　分　野	精密加工，生産プロセス技術，環境システム技術		
キ　ー　ワ　ー　ド	研削研磨,精密量産プロセス,表面物性,環境対応技術,ライフサイクルアセスメント,カーボンマネージャー		

活動への抱負

高専が県内企業等と気軽に相互訪問できる「技術に関する企業のホームドクター」を目指し，その下地つくりを継続して活動してゆきたい。このため，継続推進している「技術の御用聞き」としての秋田高専産学協力会会員企業をはじめ，県内企業の訪問を推進してゆく。

また，秋田の活性化には秋田高専の活性化，高専の活性化には，高専卒業生との協働が不可欠と考え，企業訪問等を活用して秋田高専OBとの交流を活発にしてゆきたい。

これらの活動の輪を広げるために，県や大学等のコーディネーターとの連携強化，また東北地区6高専との連携をさらに強固なものにすべく地域共同テクノセンター長ならびにテクノセンター員の方々と協力推進してゆきたい。

活動実績

地域共同テクノセンター長の時（H16-H21）より継続して,地域企業の情報収集ならびに「地域の目を高専に」を目指して，企業技術者による最先端技術講演会（H17～ H24），県内企業説明会（H19～），県内企業からの特別研究テーマ，卒研テーマの募集（H19～），計画的県内企業訪問（H18～），共同教育については，県内外のOBによる講義の実施（５M，専攻科生対象：H22～ H25），県内技術者による特許教育の実施（４M対象：H21～ H23）のほか学生の県内企業見学（１M，2M，４M対象）などを企画・実践・推進し，また見守ってきた。

また,「学生の目を地域企業に，地域企業の目を高専に」をモットーにしての活性化協力委員制度の構築・推進（H20～ H23）をはじめ，高専祭における4年生のインターンシップ報告会や産学協力会主催の地方講演会開催などの実施に寄与してきている。

また，秋田高専産学協力会には学内幹事として9年間，平成27年度からは同会理事として活動し，あきた産学官連携コーディネーター会議等県内の産学官連携関連の各種委員としても10年間以上，関連機関の方々と連携しつつ活動してきている。

その他

秋田高専と秋田市（H22）や秋田銀行（H21）との連携協力協定の締結。

提供可能な設備・機器	

地域共同テクノセンターコーディネーターのご紹介

氏　　名	福田　公紀	E-mail	k-fukuda@akita-nct.ac.jp
職　　名	地域共同テクノセンター 教育コーディネーター	学　位	経済学士
専　門　分　野	経営管理　グリーンイノベーション		
キ　ー　ワ　ー　ド	経営分析　会計・財務　人材育成　事業計画　水		

活動への抱負

ご周知のとおり，秋田県の人口は25年後70万人，100年後は０人になると言われております。安倍首相も佐竹知事も，今年は“地方創生元年”と位置付け，地元の雇用創出と若者の地元定着に向けて動き出しました。

秋田高専もこれに先駆けて，２年前から産学官が一体となった「**共同教育事業**」を通じ，秋田県の若手人口の減少による産業衰退構造に，“人づくり”の観点から産業と教育を融合した科学技術システムの共創を目指してまいりました。主な活動として，質保障された人材の雇用創出や地元定着，卒業生の地元回帰に繋がる研究会・講演会・研修会を開催してまいりました。今後は，こうしたイベントや企業様とのご面談，ICT活用により本事業のホームページから収集させていただいているニーズ・シーズ情報等から得たデータに基づき，マイニング手法を用いて分析し，問題点や着地点の洗い出しを行い，皆さまのアイデアも結集して，ご要望に対する的確な解決策をご提案してまいります。

教育コーディネーターとして，構築された人ネットワークを活用させていただきながら，質保証された人材や的確な技術情報，企業データや保有技術，マッチング支援等を，一日も早く企業様をはじめとする様々な方達にご提供できるよう，甚だ微力ではございますが，一意専心，共同教育事業の推進と発展に全力を尽くす所存でございます。

活動実績

東京の総合水処理エンジニアリング企業で長年勤務し，３年前に生まれ故郷の秋田に戻り，秋田県学術振興課にて秋田産学官連携コーディネータとして，秋田産学官ネットワーク事務局員や木質系バイオマス資源を活用したバイオリファイナリー技術によるビジネスシステム研究会事務局員，市町村の地域資源利活用のコーディネート，産学官連携業務を担当いたしました。

本年４月１日に秋田高専教育コーディネーターを拝命し，新たな産学官連携活動にチャレンジしております。

その他

私たち秋田県民は，人口減少による秋田県滅亡阻止に向けて，国や行政の施策に頼るだけではなく，自分自身の問題として，一人ひとりができることから始めなくてはならないのではないでしょうか。

何十年ぶりに目の当たりにした秋田は，様変わりしておりました。今の子供たちや若者は，良かった時代の秋田を知りません。今こそ，良い時代の秋田を知っている私たち大人は，それぞれの責務として何かを考え行動する時ではないでしょうか。陰きわまってからでは，手遅れになってしまいます。

提供可能な設備・機器	

装置・設備紹介

※秋田高専の装置・設備紹介は　下記HP上から逐次更新しております。
キーワード等で全文検索が可能ですので、是非ご利用ください。

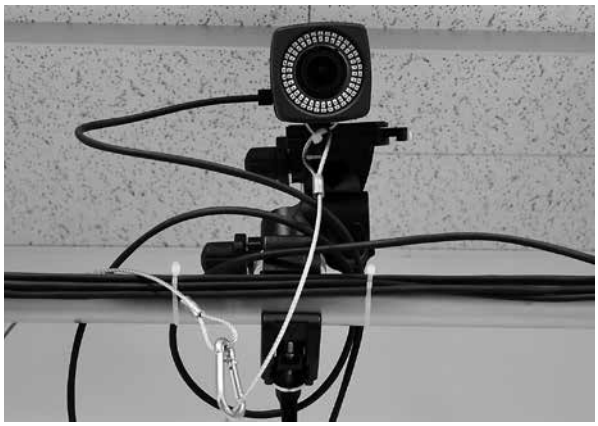
秋田工業高等専門学校　共同教育事業ホームページ
http://akita-nct.coop-edu.jp/facility

掲載内訳

	装　置　名	設置場所	頁
機　械	3Dプリンター	テクノラボラトリー	130
〃	動作解析装置	福祉工学研究センター	131
電気情報	RFマグネトロンスパッタ装置	材料物性実験室	132
〃	光・電子デバイス物性解析システム	テクノラボラトリー	133
〃	電波暗室（Xバンド帯コンパクトレンジ）	電磁波工学実験室Ⅰ	134
〃	ミリ波対応高周波変復調信号アナライザ	電磁波工学実験室Ⅱ	135
〃	三相交流可変周波数電源装置	電気機械実験室	136
物　質	超高速液体クロマトグラフ（UHPLC）	構造解析室	137
〃	恒温振とう培養システム	培養室	138
〃	電気化学計測システム	無機材料実験室	139
〃	可視光領域磁気光学・電気光学測定装置（自作装置）	テクノラボラトリー	140
〃	分光エリプソメーター	テクノラボラトリー	141
〃	原子間力・スキャニングマイクロプローブ顕微鏡（AFM/SPM）	テクノラボラトリー	142
〃	ガスクロマトグラフ付き質量分析装置	構造解析室	143
〃	核磁気共鳴スペクトル測定装置（NMR）	機器分析室	144
〃	3Dレーザー顕微鏡	構造解析室	145
〃	電界放出形走査電子顕微鏡	表面科学研究室	146
〃	イオンクロマトグラフシステム	構造解析室	147
〃	誘導結合プラズマ発光分光分析システム	テクノラボラトリー	148
〃	高感度熱分析－元素分析システム	表面科学研究室	149
〃	X線回折装置	X線室	150
環境都市	モルタル全自動圧縮試験機	コンクリート・構造実験室	151
〃	コンピュータ制御万能試験機	コンクリート・構造実験室	152
〃	傾斜可変開水路実験装置	水理実験室	153
その他	提供可能な装置・設備一覧		154

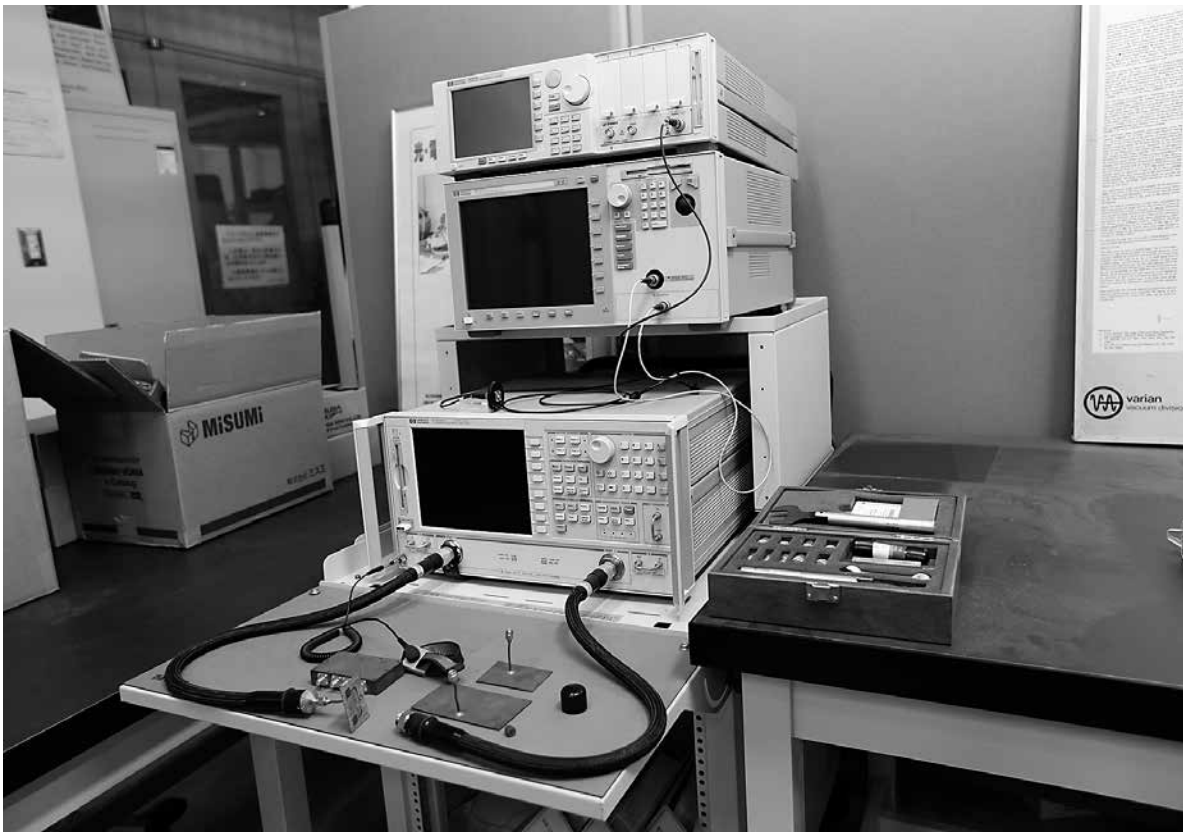
設備・装置名	3Dプリンター
技術相談	可能
共同研究	可能
管理担当者	主担当：機械工学科　宮脇　和人 副担当：機械工学科　木澤　　悟
設置場所	テクノラボラトリ
仕様	⑴　AGILISTA-3100　㈱キーエンス製 ⑵　造形サイズ297×210×200mm ⑶　解像度　635×400dpi ⑷　積層ピッチ　15μm ⑸　アジリスタ専用造形ソフト　Modeling Studio ⑹　入力データファイル形　STLファイル
主な用途	⑴　試作品の作成、透明樹脂 ⑵　インクジェット方式で高精細な造形が可能 ⑶　水に溶けるサポート材を利用するため複雑な一体化部品の製作が可能
キーワード	ラピットプロトタイピング（RP） デジタルエンジニアリング

設備・装置名	**動作解析装置**
技術相談	可能
共同研究	可能
管理担当者	主担当：機械工学科　宮脇　和人 副担当：機械工学科　木澤　　悟
設置場所	福祉工学研究センター
仕様	⑴　Vicon（Vicon Motion Systems Ltd. UK） ⑵　カメラ　8台 ⑶　カメラの画素数　100万画素 ⑷　計測周波数，フルフレーム計測250Hz ⑸　解析ソフト　Body Builder ⑹　プレゼンテーションソフト　Polygon
主な用途	⑴　三次元動作解析に利用 ⑵　歩行動作，起立着席動作，投球動作など人間の動作測定 ⑶　ダイナミックキャリブレーションにより高精度な計測を実現 ⑷　カメラと完全同期したアナログデータの測定が可能 ⑸　データを直接データベースから読み込み，マーカやスティック像のアニメーションが可能。
キーワード	モーションキャプチャー バイオメカニクス，歩行分析

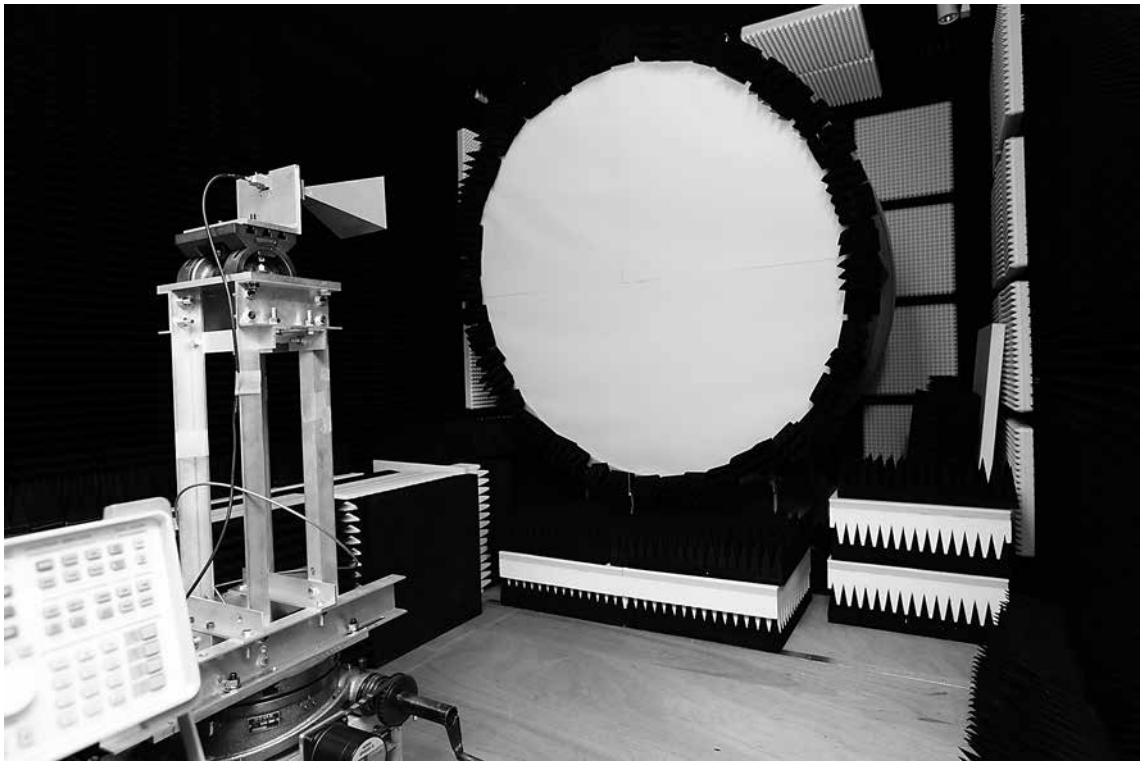


設備・装置名	RFマグネトロンスパッタ装置
技術相談	可能
共同研究	可能
管理担当者	主担当：電気情報工学科　浅野　清光
設置場所	専攻科棟１階材料物性実験室
仕様	⑴　13.56MHzの最大500Wの高周波水晶発振式電源を用いて，ナノメータの膜厚の各種薄膜を制御良く作製できる。 ⑵　クライオポンプで10^{-8}Torr以下の超高真空まで排気して，その後高純度アルゴンガスをマスフローシステムで導入できる。
主な用途	⑴　半導体，金属，酸化物，超伝導体，光触媒等の各種の薄膜を作製できる。 ⑵　耐熱温度の比較的低い(80~100℃)医療用器具の基板にも薄膜を作製できる。
キーワード	RFマグネトロンスパッタリング，薄膜，非耐熱性基板

設備・装置名	光・電子デバイス物性解析システム
技術相談	可能
共同研究	要相談
管理担当者	主担当：電気情報工学科　浅野　清光 副担当：電気情報工学科　田中　将樹，伊藤　桂一
設置場所	テクノセンターテクノラボラトリー
仕様	⑴　光スペクトルアナライザは，内蔵校正光源と（２種の波長での校正）と大型カラーディスプレイを有し，600～1700nmの波長範囲をカバーしている。分解能帯域幅0.06~10nm，絶対波長確度±0.05nm，波長再現性±0.003nm ⑵　波長可変レーザモジュールは，1460～1580nmの波長レンジを有し，連続した出力パワーで，かつ反射光の波長測定ができる。波長分解能0.1pm，最大出力パワー8dBm ⑶　ネットワークアナライザは，フル２ポートエラー補正が可能なＳパラメータテストセットが内蔵され，４つのＳパラメータが同時に測定でき，各４つのパラメータのスイスチャートが高速に同時に描くことができる。
主な用途	⑴　赤から赤外領域の光スペクトルアナライザ，赤外の波長測定メインフレーム付き波長可変レーザ光源による損失テストと反射光スペクトルの測定 ⑵　周波数50MHz ～20GHz帯におけるQo値，共振周波数，Ｓパラメータのベクトルネットワークアナライザによる測定
キーワード	光スペクトルアナライザ，波長可変レーザ光源，Qo値，共振周波数，Sパラメータ

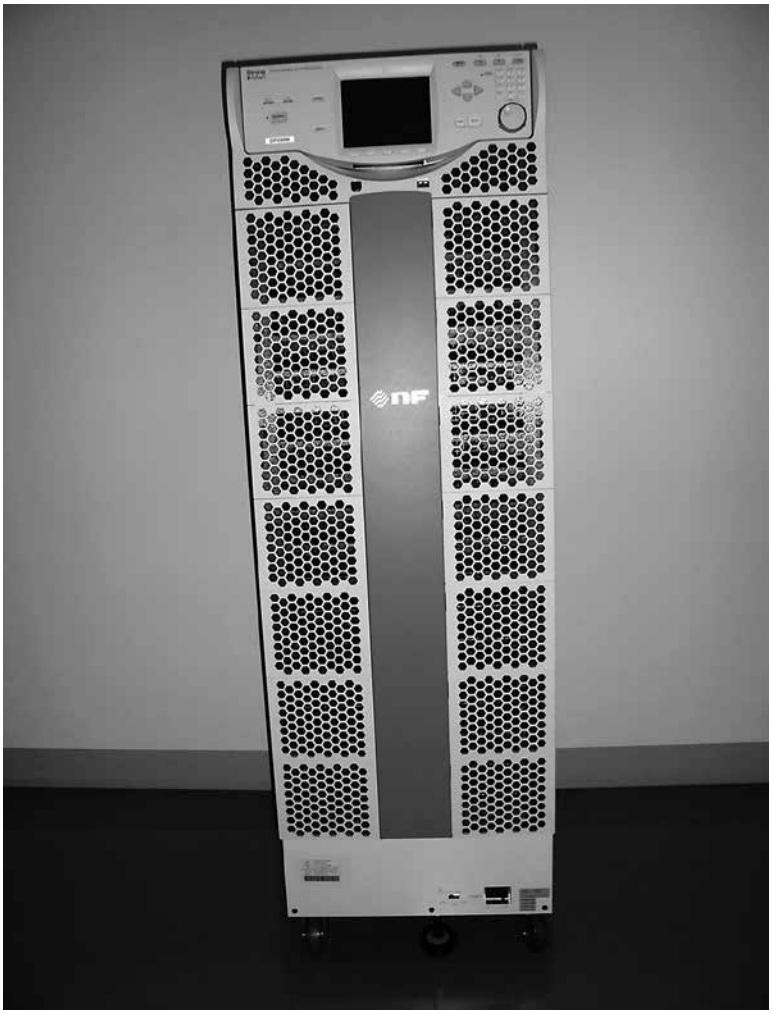


設備・装置名	電波暗室（Xバンド帯コンパクトレンジ）
技術相談	可能
共同研究	可能
管理担当者	主担当：電気情報工学科　駒木根隆士 副担当：電気情報工学科　伊藤　桂一
設置場所	電気情報工学科棟３F，電磁波工学実験室Ⅰ
仕様	⑴　電磁界遮蔽率 80dB以上（シールド特性） ⑵　電源線遮蔽率 100dB以上（シールド特性） ⑶　クワイエットゾーン（300mmϕ） 　　不要入射量 −50dB以下（10GHz 〜50GHz） ⑷　室内寸法 奥行5.5m×幅2.9m×高さ2.5m ⑸　３軸ステージ，回転ステージ ⑹　スペクトラムアナライザ，マイクロ波用発振器
主な用途	⑴　マイクロ波用アンテナの感度や指向性の測定 ⑵　マイクロ波用デバイスの性能評価 ⑶　電波吸収体の特性評価 ⑷　電磁波の精密な測定評価
キーワード	電波暗室，電波測定，マイクロ波，コンパクトレンジ，シールドルーム，電波吸収体



設備・装置名	ミリ波対応高周波変復調信号アナライザ
技術相談	可能
共同研究	可能
管理担当者	主担当：電気情報工学科　駒木根隆士 副担当：電気情報工学科　伊藤　桂一
設置場所	電気情報工学科棟３F，電磁波工学実験室Ⅱ
仕様	⑴　シグナルアナライザFSW26（26.5GHz，IQ帯域160MHz） ⑵　ベクトル信号発生器SMBV100A（3.2GHz） ⑶　マイクロ波信号発生器SMB-100A（12.75GHz） ⑷　高速デジタルオシロRTO1044 ⑸　３次元垂直面スキャナDM3421AV1/0 ⑹　シールドルーム（3×2×2m，電磁界遮蔽80dB/18GHz）
主な用途	⑴　デジタル変調解析 ⑵　各種変調方式波の発生と評価 ⑶　アンテナ・電磁界センサの評価 ⑷　電磁界フィールド計測 ⑸　ミリ波信号解析 ⑹　電波応用技術の開発
キーワード	デジタル変復調，電磁界測定，アンテナ評価，ミリ波測定

設備・装置名	三相交流可変周波数電源装置
技術相談	可能
共同研究	要相談
管理担当者	主担当：電気情報工学科
設置場所	電気情報工学科棟１階電気機械実験室
仕様	⑴　振幅分解能が16bit，波形長が4096ワードの任意出力電圧波形をコントロールソフトウエアを使用して作成し，出力可能。 ⑵　直流，単相２線（9kVA），単相３線（6kVA），三相４線（Y結線9kVA）のマルチ出力設定が可能。 ⑶　周波数設定範囲はACモードにおいて40Hz ～550Hz，AC+DCモードにおいては1Hz ～550Hz。出力電圧設定範囲は，200Vレンジにおいて0～330V，0～880Vp-p（任意波形）
主な用途	⑴　試作機器における停電，電圧上昇，電圧低下，位相急変，周波数急変などの各種電源ラインの異常シミュレーション。 ⑵　電力フィルタ等の周波数特性試験。
キーワード	可変周波数，三相，単相，電源

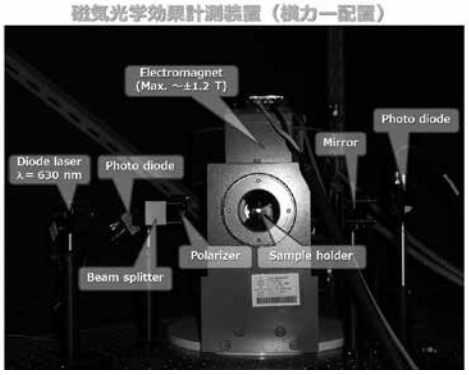


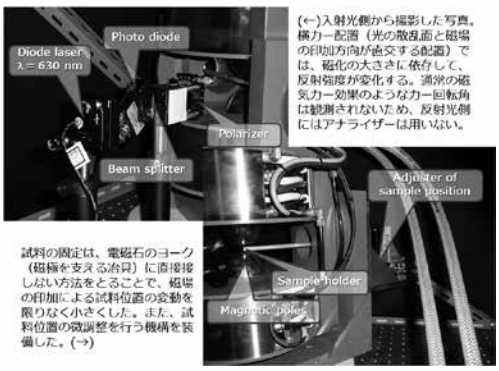
設備・装置名	超高速液体クロマトグラフ（UHPLC）
技術相談	可能
共同研究	可能
管理担当者	主担当：物質工学科　上松　　仁 副担当：物質工学科　横山　保夫
設置場所	物質工学科棟２F，構造解析室
仕様	⑴　超高速液体クロマトグラフ（Nexera UHPLC system） ⑵　２液高圧グラジエント溶出 ⑶　フォトダイオードアレイ検出器 ⑷　蛍光検出器
主な用途	⑴　溶液に溶けている化合物の定量分析 ⑵　溶液に溶けている蛍光物質の定量分析
キーワード	定量分析，定性分析，蛍光検出器，フォトダイオードアレイ検出器

設備・装置名	**恒温振とう培養システム**
技術相談	可能
共同研究	可能
管理担当者	主担当：物質工学科　伊藤　浩之 副担当：物質工学科　上松　　仁
設置場所	物質工学科　生物棟２F，培養室
仕様	⑴　大型恒温振とう培養機（タイテック）１台 ・500mL三角フラスコを 24個以上同時に振とう可能 ・旋回・往復振とう切換式 ⑵　大型恒温振とう培養機（タイテック）１台 ・500mL振とうフラスコを 30個以上同時に振とう可能 ・旋回・往復振とう切換式 ⑶　中型恒温振とう培養機（タイテック）２台 ・16mm試験管を 96本同時に振とう可能 ・旋回・往復振とう切換式 ⑷　微量試料分光光度計（バイオラッド） ・試料50μLで200-800nmの波長を測定可能 ⑸　超音波細胞破砕装置（タイテック） ・高出力（300W）の超音波処理が可能 ・１mL～250mLの試料に対応
主な用途	⑴　条件（温度，振とう速度など）を変えた微生物培養 ⑵　大量微生物培養 ⑶　微生物細胞破砕および微生物抽出液の可溶化
キーワード	微生物培養，細胞破壊，微量試料吸光度測定

設備・装置名	**電気化学計測システム**
技術相談	可能
共同研究	可能
管理担当者	主担当：物質工学科　丸山　耕一
設置場所	物質工学科・無機材料実験室
仕様	⑴　ポテンショ/ガルバノスタット（関数発生器機能付き）（Hokuto Co. Ltd., HABF-501A） ⑵　電気化学的水晶振動微少秤量（QCM）コントローラ（Hokuto, HQ-101B）＋マスセンサー（HQ-601DK）＋10 MHz水晶振動子（HX-Q1=10M） ⑶　化学インピーダンスメーター（HIOKI Co. Ltd., 3532-80型） ⑷　⑴〜⑶の電気化学的計測装置は，PC端末からGP-IBあるいはUSBインターフェイスを介して，LabVIEWソフトウエア（日本ナショナルインスツルメンツ社製）で制御・データ収集するシステムとなっている。
主な用途	⑴　導電性電極、電池、腐食材料等の電気化学i-V・CV測定 ⑵　電極反応による電極の微小質量変化測定 ⑶　電極反応のインピーダンススペクトロスコピー ⑷　生体物質の電気化学計測 ⑸　溶液中の微小含有イオンセンサー（環境計測等） ⑹　金属膜、高分子重合膜等の形成 ⑺　電気化学走査トンネル顕微鏡（EC-STM）での電気化学計測･電気化学マニュピレーションの予備実験
キーワード	電気化学*i-V*測定・電気化学*CV*測定・電気化学的水晶振動微少秤量・電気化学インピーダンススペクトロスコピー・電気めっき・電極反応場解析

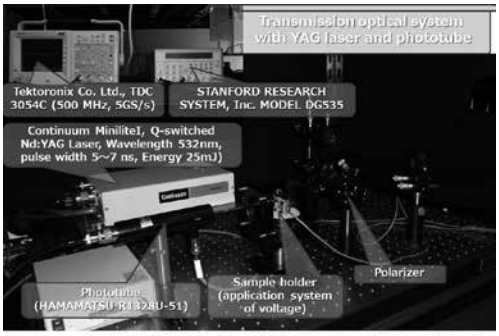
設備・装置名	**可視光領域磁気光学・電気光学測定装置（自作装置）**
技術相談	不可
共同研究	可能
管理担当者	主担当：物質工学科　丸山　耕一 副担当：電気情報工学科　坂本　文人
設置場所	地域共同テクノセンター・テクノラボ
仕様	⑴　ダイオードレーザー（波長635nmまたは532nm） ⑵　高感度フォトダイオード ⑶　自動回転検光子による偏光解析（絶対旋光角） ⑷　反射強度（入射光強度モニターあり，絶対反射率不可） ⑸　薄膜平板試料に対応，入射角制御可能 ⑹　日本ナショナルインスツルメンツ製Labviewソフトウエアによる，機械制御・自動データ収集（基本プログラムのアレンジが可能） ⑺　分光器を用いたスペクトル（可視域）計測，単パルスYAGレーザーによる時分解計測に対応 ⑻　擬似的ヘテロダイン光源（He-Neレーザー＋電気光学素子）を用いた旋光角の高感度測定
主な用途	⑴　磁性体試料の磁気光学効果（大気中，室温，静磁場印加1 T，極・縦・横カー配置，その他要相談） ⑵　誘電体試料の電気光学効果（大気中，室温，電場最大3kV） ⑶　マルチフェロイック材料の電気光学効果および磁気光学効果
キーワード	電気光学効果，磁気光学効果，誘電体，磁性体，マルチフェロイック材料，微小旋光角，微小光強度，波長可変，時間分解

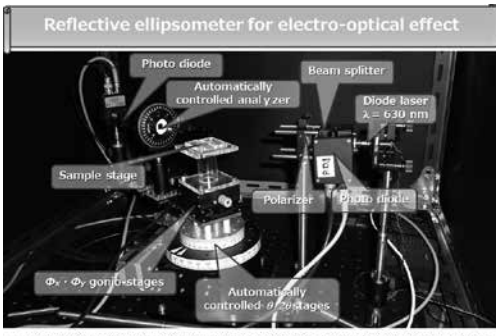




(←)入射光側から撮影した写真。横カー配置（光の散乱面と磁場の印加方向が直交する配置）では、磁化の大きさに依存して、反射強度が変化する。通常の磁気カー効果のようなカー回転角は観測されないため、反射光側にはアナライザーは用いない。

試料の固定は、電磁石のヨーク（磁極を支える治具）に直接接しない方法をとることで、磁場の印加による試料位置の変動を限りなく小さくした。また、試料位置の微調整を行う機構を装備した。(→)

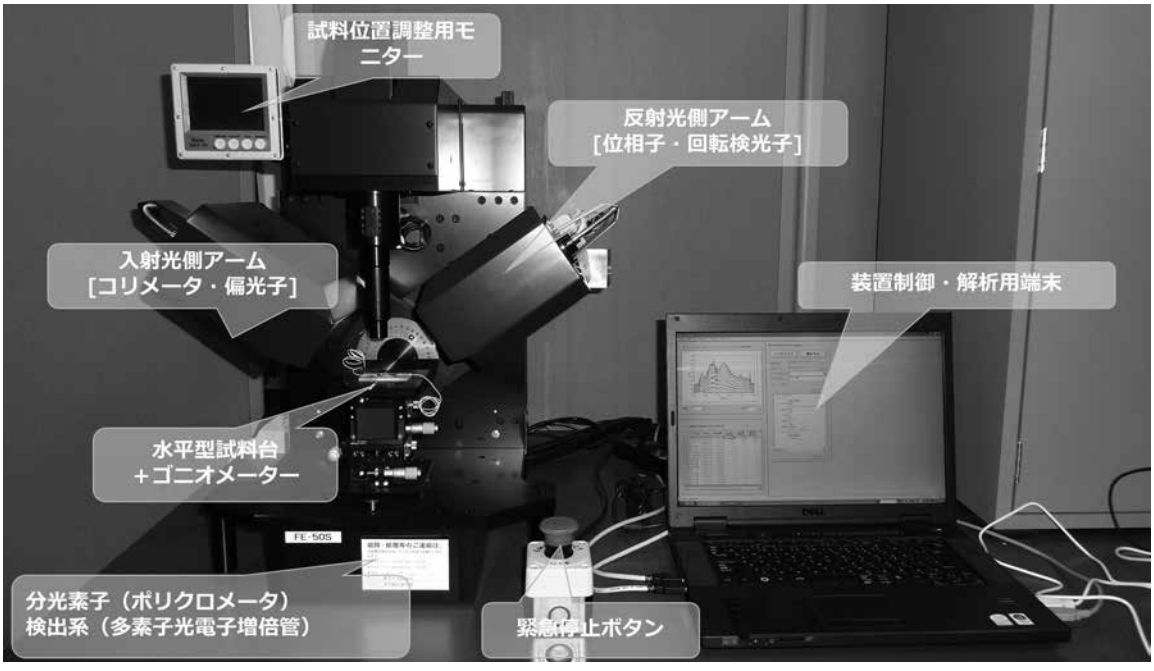




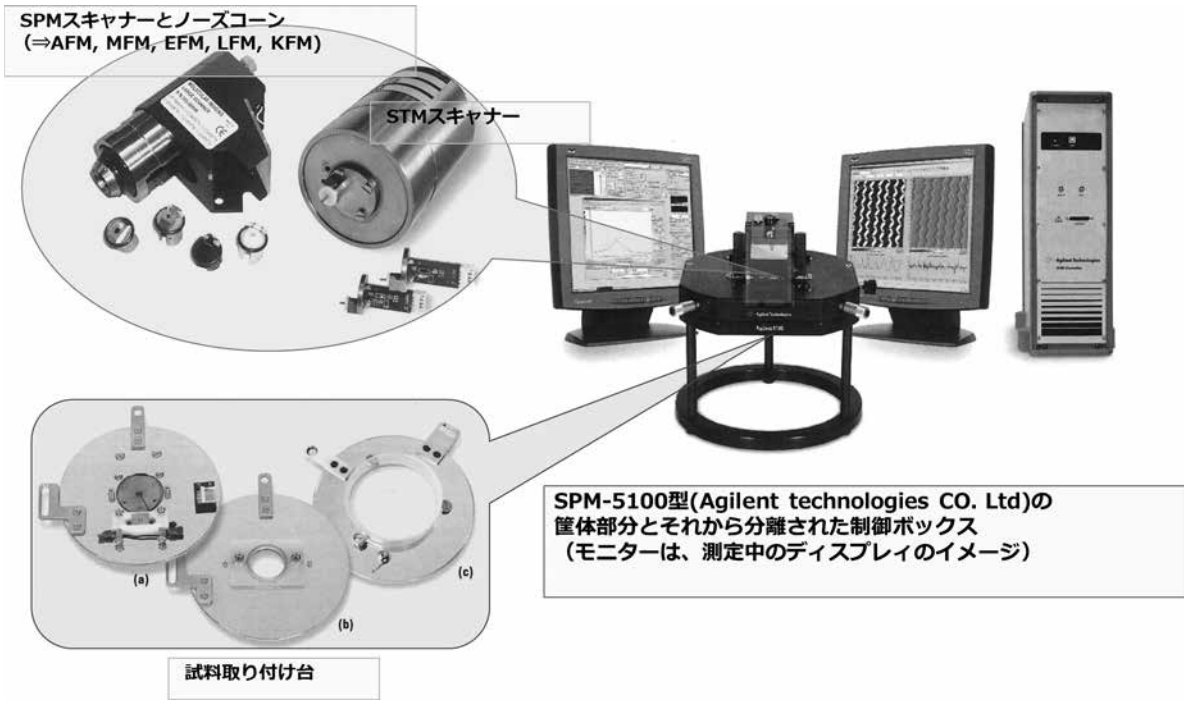
短パルスレーザと光電管による検出システムの適用例。高分子膜の透過強度の計測による電気光学効果の検出のための光学配置の写真。

試料に電圧を印加した際の反射率変化の変化あるいは旋光角の大きさを計測するための光学系である。本装置に、UV-VISの分光計測機能、短パルス（パルス幅～6 ns）による時間分解計測機能、を組み合わせたシステムとすることも可能である。計測プログラムは、日本ナショナルインスツルメンツのLabVIEWを用いている。

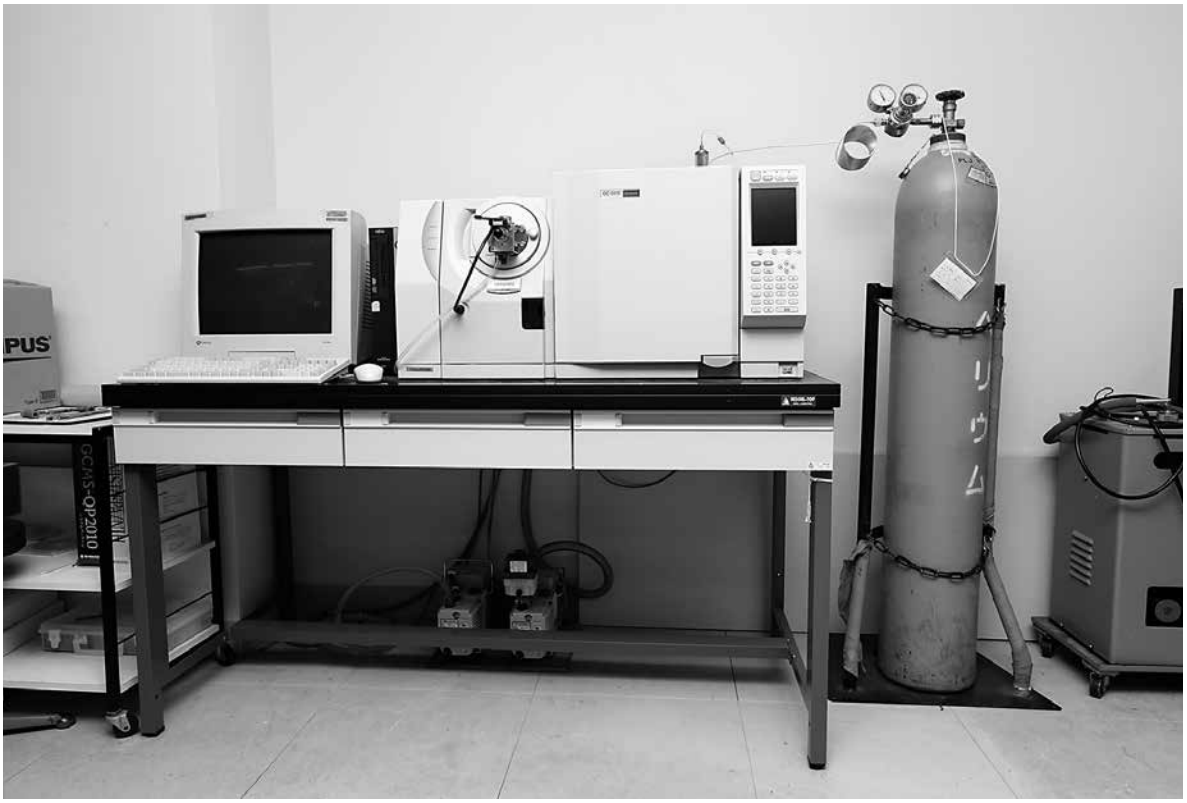
設備・装置名	分光エリプソメーター
技術相談	可能
共同研究	可能
管理担当者	主担当：物質工学科　丸山　耕一 副担当：機械工学科　野澤　正和
設置場所	地域共同テクノセンター・テクノラボ
仕様	⑴　大塚電子製卓上型分光エリプソメーター（FE-50S） ⑵　位相子挿入回転検光子法 ⑶　入射角度（45～90°）自動可変（自動サインバー駆動）測定 ⑷　400波長（300nm ～800nm）以上のエリプソスペクトル測定 ⑸　分光器（ポリクロメーター）検出 ⑹　推奨試料サイズ 100mm×100mm（微小試料は要相談） ⑺　薄膜試料、平板試料をステージに設置する方式 ⑻　PCによる全自動の制御・解析システムを装備
主な用途	⑴　対象試料：バルク・薄膜試料・超薄膜試料 ⑵　測定項目：エリプソパラメーター（cosΔ・tanΨ）・光学定数解析（n・k）・膜厚解析（0.1nm ～1000nm）
キーワード	偏光解析・回転検光子法・分光エリプソメーター・多入射角・エリプソパラメーター・光学定数・膜厚解析



設備・装置名	原子間力・スキャニングマイクロプローブ顕微鏡(AFM/SPM)
技術相談	不可
共同研究	可能
管理担当者	主担当：物質工学科　丸山　耕一
設置場所	地域共同テクノセンター・テクノラボ
仕様	⑴　Agilent Technologies Co. LTD. 5100 ⑵　AFMスキャナ・STMスキャナ ⑶　カバースリップ・ステージ ⑷　コンタクト/AACモード・STMモード ⑸　テフロン製電気化学セル
主な用途	⑴　原子間力顕微鏡（AFM）（導電性物質、酸化物・高分子等の誘電性・半導体物質の組織・分子・原子構造） ⑵　AACモードによる、原子間力・磁気力・電気力・表面電位・ピエゾ応答検出 ⑶　走査トンネル顕微鏡（STM）（導電性物質の表面や吸着物質の電子状態や構造に起因するトンネル電流検出） ⑷　STMによる電気化学計測・電気化学マニピュレーション
キーワード	原子間力・磁気力・電気力・表面電位・ピエゾ応答・トンネル電流・電気化学計測・電気化学マニピュレーション



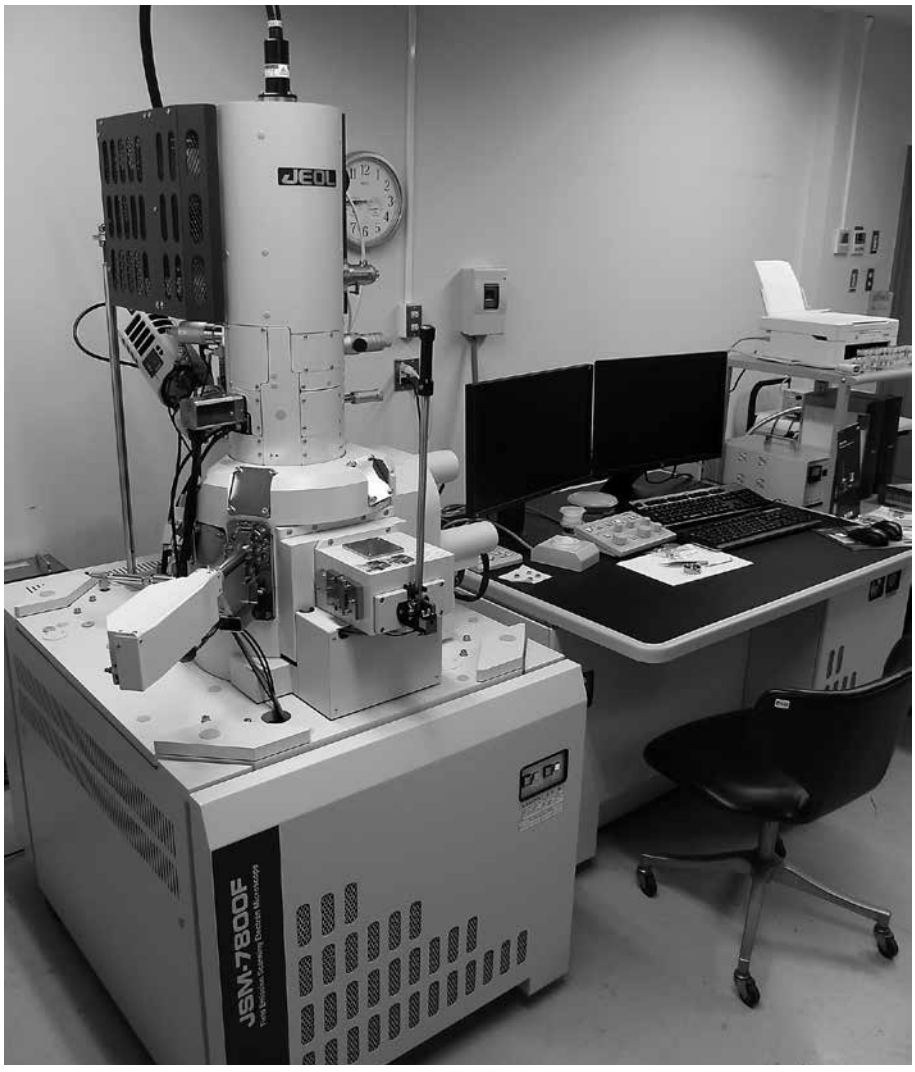
設備・装置名	ガスクロマトグラフ付き質量分析装置
技術相談	可能
共同研究	可能
管理担当者	主担当：物質工学科　横山　保夫 副担当：鈴木祥子
設置場所	物質工学科棟２F，構造解析室
仕様	⑴　PARUM 2（Shimadzu） ⑵　m/z=50～800 ⑶　スクロマトグラフで混合物を分離しながら、それぞれの化合物の質量スペクトルを測定可能，ガスクロマトグラフの分離条件の設定が可能，ガスクロマトグラフで分解する化合物は，直接導入法により質量スペクトルを測定可）
主な用途	⑴　質量測定による有機化合物の同定（分子量、フラグメントイオンの検出による） ⑵　同測定による，化合物の純度の測定 ⑶　素反応の反応速度の測定
キーワード	質量分析，ガスクロマトグラフ，化合物同定，純度決定，反応速度



設備・装置名	核磁気共鳴スペクトル測定装置（NMR）
技術相談	可能
共同研究	可能
管理担当者	主担当：物質工学科　横山　保夫 副担当：鈴木祥子
設置場所	専攻科棟２F，機器分析室
仕様	⑴　AVANCETM III NanoBay（Bruker BioSpin） ⑵　400MHz ⑶　^{1}H-NMRの他，^{13}C-NMR，^{19}F-NMR等が測定可能（２次元測定，多核測定，高温測定，低温測定も対応可，但し固体NMRは対応不可）
主な用途	⑴　様々な核種の測定による有機化合物の同定 ⑵　同測定による，化合物の純度の測定 ⑶　素反応の反応速度の測定
キーワード	核磁気共鳴，^{1}H核，^{13}C核，^{19}F核，化合物同定，純度決定，反応速度

設備・装置名	3Dレーザー顕微鏡
技術相談	可能
共同研究	可能
管理担当者	主担当：物質工学科　野中利瀬弘 副担当：物質工学科　佐藤　恒之
設置場所	物質工学科棟２F，構造解析室
仕様	⑴　LEXT OLS4000（オリンパス） ⑵　短波長レーザー（405nm，白色LED） ⑶　対物レンズ5×，10×，20×，50×，100× ⑷　電動ステージ
主な用途	⑴　光学観察，レーザー観察，微分干渉観察 ⑵　表面粗さ測定，段差測定 ⑶　面積／体積測定，幾何測定 ⑷　粒子測定，膜厚測定
キーワード	表面分析，表面構造観察

設備・装置名	**電界放出形走査電子顕微鏡**
技術相談	可能
共同研究	可能
管理担当者	主担当：物質工学科　野中利瀬弘 副担当：物質工学科　野坂　　肇
設置場所	物質工学科棟１F，表面科学研究室
仕様	⑴　JSM-7800F（日本電子），サーマル型 ⑵　加速電圧0.01～30kV，最大プローブ電流200nA ⑶　分解能0.8nm（15kV） ⑷　EDS付
主な用途	⑴　GBによる超高分解能表面観察 ⑵　磁性材料の高倍率観察 ⑶　4種の電子検出器による組成像，凹凸観察 ⑷　EDSによる最表面の元素マッピング
キーワード	表面微細構造観察，微小部元素マッピング



設備・装置名	イオンクロマトグラフシステム
技術相談	不可
共同研究	可能
管理担当者	主担当：物質工学科　野中利瀬弘
設置場所	物質工学科棟２F，構造解析室
仕様	⑴　ICS-2000，ICS-1500（日本ダイオネクス） ⑵　溶離液ジェネレータ付（陰イオン） ⑶　電解再生サプレッサー ⑷　電気伝導度測定
主な用途	⑴　液中イオン種の同定，高精度定量（ppb） ⑵　グラジエント分析によるイオン種の分離
キーワード	イオン分析，定性分析，定量分析

設備・装置名	誘導結合プラズマ発光分光分析システム
技術相談	可能
共同研究	可能
管理担当者	主担当：物質工学科　野中利瀬弘 副担当：物質工学科　野坂　　肇
設置場所	テクノラボラトリー
仕様	⑴　Optima 8300（PerkinElmer） ⑵　プラズマデュアルビュー（ラジアル，アキシャル） ⑶　SCD検出器，シェアガスシステム ⑷　オートサンプラー付
主な用途	⑴　ppbオーダーの高感度な多元素同時分析 ⑵　全波長測定（UDA），再解析機能
キーワード	ICP，多元素同時分析，高感度定量

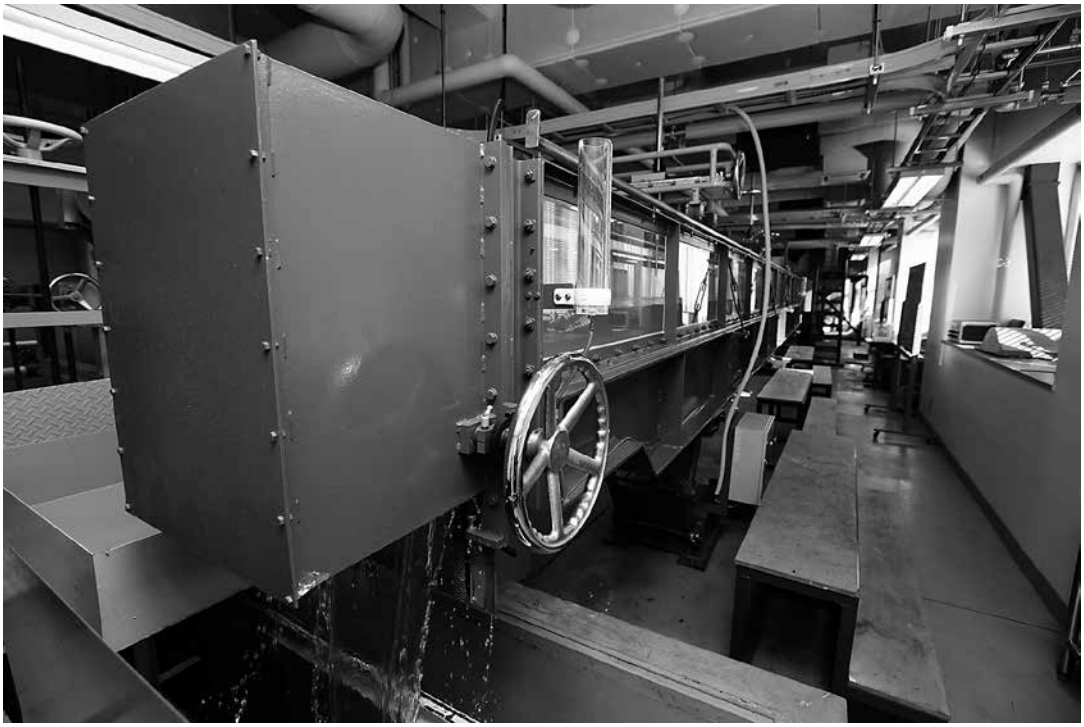
設備・装置名	高感度熱分析ー元素分析システム
技術相談	不可
共同研究	可能
管理担当者	主担当：物質工学科　野中利瀬弘 副担当：物質工学科　野坂　　肇
設置場所	物質工学科棟１F，表面科学研究室
仕様	⑴　水平差動方式，高温型（1500℃） ⑵　50kV，4mA，波長分散方式（9F ～92U）
主な用途	⑴　バルク体の熱重量分析 ⑵　吸放熱挙動の追跡 ⑶　元素組成分析（固体粉末）
キーワード	熱重量分析，元素分析

設備・装置名	X線回折装置
技術相談	可能
共同研究	可能
管理担当者	主担当：物質工学科　野中利瀬弘 副担当：物質工学科　野坂　　肇，佐藤　恒之，丸山　耕一
設置場所	物質工学科棟1F，X線室
仕様	⑴　SmartLab（リガク） ⑵　回転対陰極式9kW（45kW, 200mA） ⑶　光学系切替による多様な測定が可能（集中光学系，平行ビーム光学系，微小部光学系，透過小角散乱光学系，In-plane回折光学系）
主な用途	⑴　集中光学系による多結晶試料測定 ⑵　平行ビーム光学系による薄膜試料測定 ⑶　単結晶試料，膜厚測定 ⑷　透過小角散乱光学系によるナノ材料の評価 ⑸　微小部光学系による微小領域・微量測定 ⑹　In-plane光学系による極薄膜測定，深さ方向分析
キーワード	結晶構造解析，定性分析（化合物同定），薄膜測定，多層膜測定

設備・装置名	**モルタル全自動圧縮試験機**
技術相談	可能
共同研究	可能
管理担当者	主担当：環境都市工学科　桜田　良治 副担当：環境都市工学科　寺本　尚史，中嶋龍一朗
設置場所	環境都市工学科棟１F，コンクリート・構造実験室
仕様	⑴　最大容量500kN，装置寸法（幅1200×奥行700×高さ1330mm） ⑵　荷重レンジ500kN，200kN，100kN，50kN ⑶　制御方式　コンピュータ自動制御
主な用途	⑴　モルタル供試体の圧縮強度測定 ⑵　セメント供試体の強さ測定 ⑶　モルタル供試体の曲げ強度測定 ⑷　コンクリート供試体の曲げ強度測定
キーワード	モルタル供試体，セメント供試体，圧縮強度，曲げ強度

設備・装置名	**コンピュータ制御万能試験機**
技術相談	可能
共同研究	可能
管理担当者	主担当：環境都市工学科　桜田　良治 副担当：環境都市工学科　中嶋龍一朗
設置場所	環境都市工学科棟１F，コンクリート・構造実験室
仕様	⑴　最大秤量2000kN ⑵　荷重レンジ2000kN，1000kN，400kN，200kN，100kN，40kN ⑶　制御方式　コンピュータによるクローズドループ制御
主な用途	⑴　コンクリート供試体の圧縮強度試験 ⑵　コンクリート供試体の割裂引張強度試験 ⑶　コンクリート供試体の曲げ強度試験 ⑷　鉄筋の引張強度試験 ⑸　鉄筋コンクリート梁の曲げ試験 ⑹　鉄筋コンクリート管渠の外圧試験
キーワード	鉄筋コンクリート梁，鉄筋コンクリート管渠， コンクリート供試体，圧縮強度，引張強度，曲げ強度，鉄筋

設備・装置名	**傾斜可変開水路実験装置**
技術相談	可能
共同研究	可能
管理担当者	主担当：環境都市工学科　佐藤　　悟 副担当：環境都市工学科　増田　周平
設置場所	環境都市工学科棟　水理実験室
仕様	(1)　傾斜可変開水路 L=12m, B=0.4m, H=0.4m (2)　整流水槽および静水槽 (3)　三角堰
主な用途	(1)　各種水理模型実験
キーワード	模型実験・洪水流・小水力発電



その他提供可能な装置・設備一覧

学　科	装　置　名	対応教員	対応教員ページ
機械工学科	Vicon370	宮脇　和人	69
	F-scan	〃	〃
	BIG-MAT	〃	〃
	床反力計 9286	〃	〃
	雰囲気・大気圏用高温電気炉	若生　昌光	70
	Matlab/Simulink	木澤　悟	73
	回転型倒立振り子システム	〃	〃
	keo power ペダル	小林　義和	74
	クランクパワーメーター	〃	〃
	シュリーレン可視化装置	野澤　正和	75
	ハイスピードカメラ・FASTCAM　SA-X2	〃	〃
	極低温環境用圧力センサ	〃	〃
電気情報工学科	電流－電圧特性自動計測	浅野　清光	77
	スペクトラムアナライザ	駒木根隆士	79
	シグナルジェネレータ	〃	〃
	ミリ波発振器（50GHz帯、90GHz帯）	田中　将樹	81
	脳波測定装置	平石　広典	82
	３Dモニター	〃	〃
	Google Nexus 7	〃	〃
	３Dカメラ	〃	〃
	ヘッドマウントディスプレイ	〃	〃
	二足歩行ロボット iSOBOT	〃	〃
	レボマインドストーム	〃	〃
	無線LANルーター	〃	〃
	FPGAボード	菅原　英子	84
	X線発生装置の波長変更装置	坂本　文人	86
	高輝度X線発生装置	〃	〃
物質工学科	紫外・可視分光光度計V-515	西野　智路	93
	赤外吸収スペクトル測定装置	横山　保夫 鈴木　祥子	95 99
	分子モデリングソフトウェア	横山　保夫	95
	Gel Permeation Chromatography（GPC）システム	榊　秀次郎	96
	全自動元素分析装置	野中利瀬弘	97
環境都市工学科	二次元造波水路システム	佐藤　悟	101
	原子吸光光度計	金　主鉉	102
	イオンクロマトグラフ分析システム	〃	〃
	全有機炭素系	〃	〃
	蒸発光散乱検出システム	〃	〃
	紫外・可視分光光度計	〃	〃

本校の研究・設備・機器シーズを利用するには

技術相談のご利用について

秋田高専地域共同テクノセンターでは，企業等の技術者や一般市民の技術に関する相談に応じ，情報の提供を行います。また，本シーズ集をご覧になって，研究シーズや設備・機器シーズの活用を希望の皆様は，まずは，技術相談をお申し込みください。

本校には，コーディネーターの他，機械工学科，電気情報工学科，物質工学科，環境都市工学科，自然科学系，人文科学系の教員がおり，それぞれの専門分野の相談に応じます。

相談の申し込みがあれば，ご指定の教員・技術職員の他，本センターから適任者を選定し，回答いたします。技術相談（初回）は無料です。その後は本校担当者と協同して，設備・機器利用，または，共同研究，受託研究に接続していただきます。お申込みの際は，「技術相談申込書」（158ページ，ホームページにも掲載中）にご記入のうえ，下記担当までメールまたはFAX にてお送りください。

問い合わせ先　秋田工業高等専門学校　企画室
ＴＥＬ：018−847−6106　FAX：018−857−3191
E-mail：kikaku@akita-nct.ac.jp
ＵＲＬ：http://akita-nct.jp

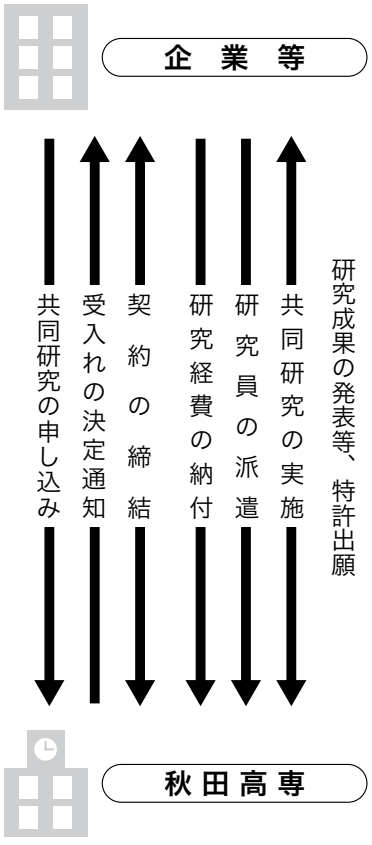
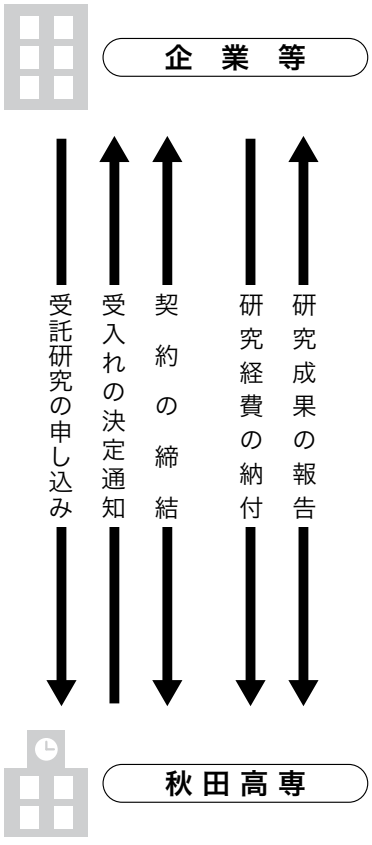
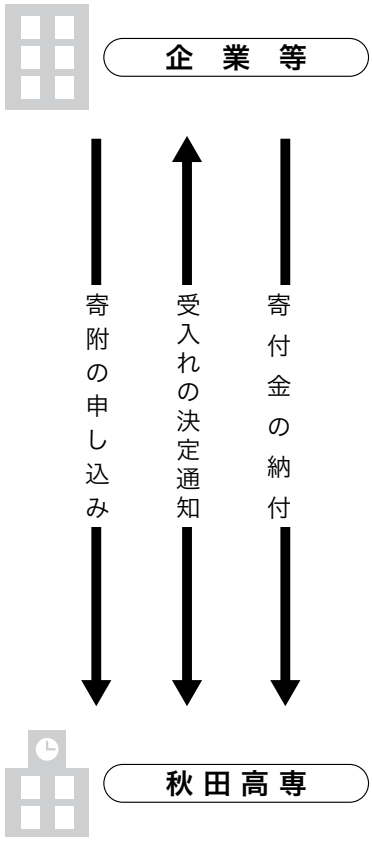
秋田高専共同教育事業へのご協力・参加依頼について

秋田高専地域共同テクノセンターでは，平成25年度９月より，共同教育事業を開始いたしました。本事業では，秋田高専が地域イノベーションの中でも“人づくり”の拠点となるよう，地域の皆様にご協力していただきますことをお願い申し上げます。教育コーディネーターが秋田県内外の技術や人材の情報を結集し，“人ネットワーク”を構築していきます。また，県内企業の皆様の他，県外の秋田高専卒業生にもご協力いただいて，秋田高専学生や県内の若手技術者等を，共同教育していきます。このシステムを活用すれば，県内外の技術者の皆様の交流がより一層促進されます。このため，本事業は，秋田県や秋田県ふるさと定住機構，あきた企業活性化センターと連携します。詳細は下記ホームページをご覧ください。

企業の皆様には，本事業に是非参加頂き，講演会，研修会，研究会で講師等でのご活躍をお願いいたします。本事業については，教育コーディネーターまでお問い合わせいただくか，ホームページの問合せフォームから参加申し込みをお願いいたします。

問い合わせ先　秋田工業高等専門学校　教育コーディネーター　福田　公紀
ＴＥＬ：018−847−6106　FAX：018−857−3191
E-mail：coop-edu@akita-nct.ac.jp
ＵＲＬ：http://akita-nct.jp/coop-edu

外部資金受入制度のご紹介

	共同研究	受託研究	寄付金
内容	秋田高専が研究者（教員）と研究施設を提供し，企業等から研究者と研究経費等を受け入れ，双方の研究者が協力して共通の課題を研究します。また，高専の研究者が企業に出向き，企業の研究施設を利用して行う場合もあります。 →規則・申請書159ページ	秋田高専が，企業等から委託を受けての特定の課題を研究します。なお，研究に要する経費は委託者の負担となります。 →規則・申請書166ページ	秋田高専が企業等から学術研究の奨励や教育の振興を目的に寄付金を受け入れる制度で，寄付者は研究目的や教員を指定できます。 →規則・申請書172ページ
仕組み			

問い合わせ先　秋田工業高等専門学校企画室
〒011-8511 秋田市飯島文京町1番1号
TEL 018-847-6106　FAX 018-857-3191
E-mail：kikaku@akita-nct.ac.jp

平成　　年　　月　　日

技術相談申込書

秋田工業高等専門学校
地域共同テクノセンター長　殿

下記のとおり技術相談を申込みます。

記

申込者	企業名等	
	役　職	
	氏　名	印
	住　所	
	電　話	
	E-mail	
担当教職員の希望		□　有　　（担当教職員名：　　） □　無
相談内容		具体的にご記入ください。

次の事項について、ご確認の上、同意いただける場合は、レをご記入願います。

秘　密　保　持	□　技術相談の経過において、担当教職員よりノウハウ等の提供を受けた場合、秘密保持契約を締結することに同意する。 ※同意いただけない場合、技術相談を実施することができないことがあります。
知的財産の取扱い	□　技術相談の経過又は結果、担当教職員の寄与により知的財産が生じた場合、当校へ書面にて通知することに同意する。 ※同意いただけない場合、技術相談を実施することができないことがあります。

※担当・提出先：企画室企画係（TEL018-847-6106）

秋田工業高等専門学校共同研究取扱規則

（趣旨）

第１条　独立行政法人国立高等専門学校機構秋田工業高等専門学校（以下「本校」という。）における独立行政法人国立高等専門学校機構以外の者（以下「民間機関等」という。）との共同研究（以下「共同研究」という。）の取扱については、独立行政法人国立高等専門学校機構共同研究実施規則（平成16年独立行政法人国立高等専門学校機構規則第46号）に定めるもののほか、この規則の定めるところによる。

（定義）

第２条　この規則において、次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。

一　共同研究

イ　本校における共同研究

本校において、民間機関等から研究者及び研究経費等を受け入れて、本校の教員等が当該民間等共同研究員と共通の課題について共同して行う研究

ロ　本校及び民間機関等における共同研究本校及び民間機関等において共通の課題について分担して行う研究で、本校が民間機関等から研究者及び研究経費等、又は研究経費等を受け入れるもの

二　民間等共同研究員

民間機関等において、現に研究業務に従事しており、共同研究のために在職のまま本校に派遣される者をいう。

三　研究担当者

共同研究の実施にあたり、直接当該研究に参加する本校の教員等及び民間機関等の研究等に従事する者をいう。

四　研究代表者

研究担当者のうち、当該共同研究計画の取りまとめ等を行う本校の教員をいう。

五　知的財産権

イ　特許法（昭和34年法律第121号）に規定する特許権及び特許を受ける権利、実用新案法（昭和34年法律第123号）に規定する実用新案権及び実用新案登録を受ける権利、意匠法（昭和34年法律125号）に規定する意匠権及び意匠登録を受ける権利、商標法（昭和34年法律第127号）に規定する商標権及び商標登録を受ける権利、半導体集積回路の回路配置に関する法律（昭和60年法律第43号）に規定する回路配置利用権及び回路配置利用権の設定の登録を受ける権利並びに種苗法（平成10年法律第83号）に規定する品種登録に係る権利及び品種登録を受ける権利

ロ　著作権法（昭和45年法律第48号）第２条第１項第10号の２のプログラムの著作物に係る著作権法第21条から第28条に規定する著作権

ハ　イ、ロに掲げる権利以外であって、秘匿することが可能な財産的価値のある技術情報等に係る権利（ノウハウ等）

六　知的財産

イ　特許権の対象となり得る発明

ロ　実用新案法の対象となり得る考案

ハ　意匠権、商標権、回路配置利用権又はプログラム等の著作権の対象となり得る創作

ニ　品種登録に係る権利の対象となり得る育成

ホ　その他の技術情報等に係る権利（ノウハウ等）の対象となり得る案出又は創出等

（受入の原則）

第３条　共同研究は、民間機関等と共同研究を行うことが有益であり、かつ、共同研究を行おうとする者が当該共同研究を行うために十分な技術的能力及び経理的基礎を有すると認められる場合に限り実施するものとする。

（共同研究の申込み）

第４条　共同研究の申込みをしようとする民間機関等の長は、共同研究申請書（別紙第１号様式）を校長に提出しなければならない。

（受入れの決定）

第５条　共同研究の受入れは、外部資金受入審議委員会の議を経て校長が決定する。

（受入れの通知）

第６条　校長は、共同研究の受入れを決定したときは、共同研究承諾書（別紙第２号様式）により民間機関等の長に通知するとともに、共同研究承諾書の写しを添えて契約担当役に通知するものとする。

（契約の締結）

第７条　契約担当役は、前条の通知を受けたときは、速やかに次の事項を定めた共同研究契約を締結するものとする。

⑴　共同研究の課題
⑵　共同研究の内容に関する事項
⑶　共同研究を実施する場所及び方法に関する事項
⑷　共同研究の実施の期間及び解除に関する事項
⑸　共同研究に要する費用の分担に関する事項
⑹　共同研究の結果の取扱いに関する事項
⑺　共同研究の結果が知的財産権の対象となったときのその帰属に関する事項
⑻　その他必要な事項

（共同研究費用）

第８条　本校は、施設・設備を共同研究の用に供するとともに、当該施設・設備の維持・管理に必要な経常経費等を負担するものとする。

２　民間機関等は、共同研究費用として、共同研究遂行のため、特に必要となる謝金、旅費、研究支援者等の人件費、設備費、消耗品費及び光熱水料等の直接的な経費（以下「直接経費」という。）及び共同研究遂行のため、直接経費以外に必要となる管理的な経費（以下「間接経費」という。）並びに受入研究者指導料（以下「研究指導料」という。）を負担するものとする。

３　前項の場合において、共同研究の内容が変更されたときは、共同研究費用を増加又は減少することができる。

４　間接経費は、原則として、直接経費の 10％に相当する額を徴収するものとし、民間機関等が間接経費

の率についてこれと異なる率を定めているときは、機構と別途協議し定めるものとする。ただし、民間機関等が国（国から補助金等を受け、その再委託又は再々委託により研究を委託する者を含む。）であって、間接経費の率について指定があるときは、この限りでない。

5　前項の規定にかかわらず、次の各号に該当するもののうち、校長が真にやむを得ないと認める場合は、直接経費のみを受け入れることができるものとする。

一　民間機関等が国、特殊法人、認可法人、独立行政法人又は地方公共団体から補助金等を受け、又はその委託により本校と共同で研究する者であって、間接経費が措置されていない場合

二　国立大学法人、大学共同利用機関法人、特殊法人、認可法人、独立行政法人又は地方公共団体であって、財政事情により間接経費が措置されていない場合

三　従前より直接経費のみを受け入れていた研究課題で、継続して受け入れる場合

四　民間企業等とインターンシップや共同教育等を行う場合に限り、特別な配慮を真に必要とする場合

6　研究指導料の額は、6カ月につき21万円とし、月割り計算はしない。ただし、民間機関等の資力に応じて減額することができる。

7　本条に掲げる経費は、法令等又は契約に定めのある場合を除き、原則前納とする。

（共同研究における設備等の取扱等）

第9条　納付された共同研究に要する経費により、研究の必要上、本校において新規に取得した設備等は本校の所有に属するものとする。

2　本校は、共同研究の遂行上必要な場合は、民間機関等からその所有に係る設備を受入れることができるものとする。

3　研究担当者及び民間等共同研究員は、民間機関等の所有する特定の設備を使用することが必要であり、かつ、当該設備を本校に搬入することが困難な場合は、研究上必要最小限の期間、当該設備の所在する施設において研究を行うことができるものとする。

（共同研究の中止又は期間の延長）

第10条　研究代表者は、天災地変その他やむを得ない事由があるため当該共同研究を中止、又はその期間を延長する必要が生じたときは、直ちに所属する学科主任等を経て、校長に申し出るものとする。

2　校長は、前項の申し出により、共同研究の遂行上真にやむを得ないと認めたときは、民間機関等と協議の上これを中止又は期間を延長することを決定し、その旨を契約担当役に通知するものとする。

3　契約担当役は、前項の通知を受けたときは、当該共同研究契約を解除又は変更するものとする。

（研究の完了報告）

第11条　研究代表者は、当該共同研究が完了したときは、共同研究完了報告書（別紙第3号様式）を作成し、校長に提出するものとする。

（研究成果の公表）

第12条　校長は、共同研究による研究成果の公表の時期及び方法について、特に必要があると認めるときは、民間機関等との間で協議して定めるものとする。

（特許の共同出願）

第13条　校長及び民間機関等は、研究担当者及び民間等共同研究員が共同研究の結果、共同して発明を行った場合において特許出願を行おうとするときは、当該共同出願に係る特許を受ける権利又はこれに基づく特許権に係るそれぞれの持分等を定めた共同出願契約を締結のうえ、共同出願を行うものとする。

ただし、当該契約書において、独立行政法人国立高等専門学校機構（以下「機構」という。）が出願する旨の特段の定めをした場合、又は民間機関等及び本校の発明者が、その特許を受ける権利の全てを機構に承継した場合は、この限りではない。

（特許の出願）

第14条　校長は、共同研究の結果、本校の研究担当者が独自に発明を行った場合において、特許出願を行おうとするときは、あらかじめ民間機関等の同意を得なければならない。

２　民間機関等は、共同研究の結果、民間機関等の研究担当者及び民間等共同研究員が独自に発明を行った場合において、特許出願を行おうとするときは、あらかじめ校長の同意を得なければならない。

（優先実施権等）

第15条　校長は、共同研究の結果得た技術上の成果（以下「研究成果」という。）に係る発明について、民間機関等から機構に承継された特許を受ける権利又はこれに基づき取得した特許権（第 14 条の規定により校長が特許出願を行ったもの及び次項に定めるものを除く。以下「機構に承継された特許権等」という。）を、民間機関等又は民間機関等の指定する者に限り、民間機関等又は民間機関等の指定する者との間で締結する当該機構に承継された特許権等の実施の許諾に関する契約の締結の日から 10 年間を限度として優先的に実施させることができる。

ただし、その実施に当たって法令の規定等により官公署の許可を必要とする場合又はその実施による商品化に長期間を要する場合であって、当該優先的実施の期間（以下「優先実施期間」という。）を延長することが、特に必要であると認められる場合は、校長は、当該許可に要した期間に相当する期間又は当該商品化に要する期間について、３年間を限度として、優先実施期間を延長することができる。

２　校長は、研究成果に係る発明について機構及び民間機関等の共有に係る特許を受ける権利又はこれに基づき取得した特許権（以下「共有に係る特許権等」という。）を、民間機関等の指定する者に限り、民間機関等の指定する者との間で締結する当該共有に係る特許権等の実施の許諾に関する契約の締結の日から 10 年間を限度として優先的に実施させることができる。

ただし、その実施に当たって法令の規定等により官公署の許可を必要とする場合又はその実施による商品化に長期間を要する場合であって、当該優先実施期間を延長することが特に必要であると認められる場合は、校長は、当該許可に要した期間に相当する期間又は当該商品化に要する期間について、３年間を限度として優先実施期間を延長することができる。

３　前２項の場合において、機構に承継された特許権等又は共有に係る特許権等が機構と本校の発明者との共有に係るものであるときは、校長は、あらかじめ本校の発明者の同意を得るものとする。

４　校長は、機構に承継された特許を受ける権利に基づく特許権又は機構が承継した特許権については、共同研究契約の定めるところにより、一定期間は、民間機関等又はその指定する者に限り専用実施権を設定することができるものとする。

５　校長は、第１項、第２項及び前項の規定にかかわらず、農業に関する技術の向上その他の公共の利益（以下「公共の利益」という。）の観点から必要があると認められるときは、その理由を明示した上で優先実

施期間の短縮、若しくは優先的実施の許諾又は専用実施権の設定を取り消すことができる。

（第三者に対する実施の許諾）

第16条　校長は、民間機関等又は民間機関等の指定する者が機構に承継された特許権等を前条に定める優先実施期間の第２年次以降において正当な理由なく実施しないときは、民間機関等及び民間機関等の指定する者以外の者（以下「第三者」という。）に対し当該権利の実施を許諾することができる。

２　前項の規定は、民間機関等の指定する者が共有に係る特許権等を優先実施期間の第２年次以降において正当な理由なく実施しないときについて準用する。

３　校長は、前条第１項の規定により民間機関等又は民間機関等の指定する者に優先実施権を付与した場合において、当該優先実施権を付与したことが公共の利益を著しく損なうと認められるときは、優先実施期間中においても第三者に対し当該権利の実施を許諾することができる。

４　校長は、第三者が共有に係る特許権等を実施できないことが公共の利益を著しく損なうと認められるときは、第三者に対し当該権利の実施を許諾することができる。

５　前各項の場合において、機構に承継された特許権等又は共有に係る特許権等が機構と本校の発明者との共有に係るものであるときは、校長は、あらかじめ本校の発明者の同意を得るものとする。

６　校長は、第２項及び第４項の規定により第三者に対し共有に係る特許権等の実施を許諾しようとするときは、民間機関等に対し、あらかじめ通知するものとするが、民間機関等の同意を要しない。

（実施料）

第 17 条　校長は、前２条の規定に基づいて締結する当該契約書において定める実施料を徴収するものとする。

（規定の準用）

第18条　第 14 条から前条までの規定は、共同研究に係る実用新案登録を受ける権利及び実用新案権並びに意匠登録を受ける権利、意匠権等について準用する。

２　第 16 条及び前条の規定は、著作権（プログラム及びデータベースに限る）について準用する。

（事務）

第19条　共同研究の受入れに関する事務は、企画室において処理する。

（その他）

第20条　この規則に定めるもののほか、共同研究の取扱いについて必要な事項は、別に定める。

附　則

１　この規則は、平成 19 年４月１日から施行する。

２　秋田工業高等専門学校共同研究取扱規程（昭和 60 年５月 17 日制定）は、廃止する。

附　則

この規則は、平成 22 年４月１日から施行する。

附　則

この規則は、平成 25 年４月１日から施行する。

別紙第１号様式（第４条関係）

平成　　年　　月　　日

秋田工業高等専門学校長　　殿

申請者　住　所
名　称
代表者　　印

共 同 研 究 申 請 書

秋田工業高等専門学校共同研究取扱規則に基づき、下記のとおり申請します。

記

１．共同研究の概要等

<table>
<tr><td>研 究 題 目</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>研究の目的及び内容</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>研 究 期 間</td><td colspan="4">平成　　年　　月　　日 ～ 平成　　年　　月　　日</td></tr>
<tr><td rowspan="3">本校における研究担当者</td><td>区　分</td><td>氏　　名</td><td>所属・職名</td><td>役 割 分 担</td></tr>
<tr><td>研究代表者</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>研究分担者</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">派遣を予定している民間等共同研究員</td><td>氏　　名</td><td colspan="2">所属機関・部局・職</td><td>役 割 分 担</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">研究実施場所</td><td>秋田工業高等専門学校</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>民 間 機 関 等</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>その他参考となる事項</td><td colspan="4"></td></tr>
</table>

２．共同研究に要する経費

（単位：千円）

(1) 直接経費	(2) 間接経費	(3) 研究指導料	合　　計

(1) 民間機関等が負担する直接経費の額　（単位：千円）

諸 謝 金	旅　　費	研 究 費	合　　計

直接経費の積算内訳　（単位：千円）

区　　分	員 数	単　　価	金　　額	備　　考
諸 謝 金				
旅　　費				
研究調査旅費				
研 究 費				
備 品 費				
消耗品費				
そ の 他				
合　　計				

(2) 民間機関等が派遣する研究員に係る研究指導料　（単位：千円）

研究員の員数	研究指導料単価(6カ月)	研 究 指 導 料	備　　考
	２１０		

(3) 民間機関等が提供する設備

名　　称	型式・仕様	数　　量	備　　考

秋田工業高等専門学校受託研究取扱規則

（趣旨）

第１条　秋田工業高等専門学校（以下「本校」という。）が独立行政法人国立高等専門学校機構（以下「機構」という。）以外の者から委託を受けて行う研究で、これに要する経費を研究を委託をしようとする者（以下「申込者」という。）が負担するもの（以下「受託研究」という。）の取扱については、独立行政法人国立高等専門学校機構受託研究実施規則（平成 16 年独立行政法人国立高等専門学校機構規則第 47 号）に定めるもののほか、この規則の定めるところによる。

（用語の定義）

第２条　この規則において、次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。

一　研究担当者

受託研究の実施にあたり、直接当該研究に参加する本校の教員等をいう。

二　研究代表者

研究担当者のうち、当該研究計画の取りまとめ等を行う本校の教員等をいう。

三　知的財産権

イ　特許法（昭和 34 年法律第 121 号）に規定する特許権及び特許を受ける権利、実用新案法（昭和 34 年法律第 123 号）に規定する実用新案権及び実用新案登録を受ける権利、意匠法（昭和 34 年法律 125 号）に規定する意匠権及び意匠登録を受ける権利、商標法（昭和 34 年法律第 127 号）に規定する商標権及び商標登録を受ける権利、半導体集積回路の回路配置に関する法律（昭和 60 年法律第 43 号）に規定する回路配置利用権及び回路配置利用権の設定の登録を受ける権利、種苗法（平成 10 年法律第 83 号）に規定する品種登録に係る権利及び品種登録を受ける権利並びに外国における上記各権利に相当する権利

ロ　著作権法（昭和 45 年法律第 48 号）第２条第１項第 10 号の２のプログラムの著作物及び同号の３のデータベースの著作物に係る著作権法第 21 条から第 28 条に規定する著作権並びに外国における上記各権利に相当する権利

ハ　イ、ロに掲げる権利以外であって、秘匿することが可能な財産的価値のある技術情報等に係る権利（ノウハウ等）

四　発明等

イ　特許権の対象となり得る発明

ロ　実用新案法の対象となり得る考案

ハ　意匠権、商標権、回路配置利用権又はプログラム等の著作権の対象となり得る創作

ニ　品種登録に係る権利の対象となり得る育成

ホ　その他の技術情報等に係る権利（ノウハウ等）の対象となり得る案出又は創出等

（受入れの原則）

第３条　受託研究は、本校の教育研究上有意義であり、かつ、本来の教育研究に支障を生ずるおそれがないと認められる場合に限り受入れるものとする。

（受入れの条件）

第４条　受託研究の受入れの条件は、次に掲げるとおりとする。

一　受託研究は、申込者が一方的に中止することはできないこと。

二　受託研究の結果生じた知的財産権は、原則として機構に帰属すること。

三　前号の知的財産権は、申込者に無償で使用させ、又は譲与することはできないこと。

四　受託研究に要する経費によって取得した設備等は本校の帰属とすること。

五　やむを得ない事由により受託研究を中止し、又はその期間を延長する場合においても、本校はその責を負わないこと。

六　受託研究に要する経費は、当該研究の開始前に納付すること。

２　申込者が国の機関、公社、公庫、公団等政府関係機関、地方公共団体、国立大学法人又は独立行政法人である場合は、前項第４号及び第６号の条件を付さないことができる。

（受託研究の申込み）

第５条　申込者は、受託研究申込書（別紙第１号様式）を校長に提出しなければならない。

２　前項の申込みに基づき、校長は当該研究代表者に受託研究経費積算内訳書（別紙第２号様式）を提出させるものとする。

（受入れの決定）

第６条　受託研究の受入れは、外部資金受入審議委員会の議を経て校長が決定する。

（受入れの通知）

第７条　校長は、受託研究の受入れを決定したときは、受託研究承諾書（別紙第３号様式）により申込者に通知するとともに、受託研究承諾書の写しを添えて契約担当役に通知するものとする。

（契約の締結）

第８条　契約担当役は、前条の通知を受けたときは、速やかに次の事項を定めた受託研究契約を締結するものとする。

⑴　受託研究等の課題

⑵　受託研究等の内容に関する事項

⑶　受託研究等の研究担当者及び研究代表者に関する事項

⑷　受託研究等を実施する場所及び方法に関する事項

⑸　受託研究等の期間及びその解除に関する事項

⑹　受託研究に係る研究等の結果の報告に関する事項

⑺　受託研究に要する費用に関する事項

⑻　受託研究の結果が知的財産権の対象となったときのその帰属に関する事項

⑼　その他必要な事項

（受託研究に要する経費）

第９条　申込者は、受託研究遂行のため必要となる謝金、旅費、研究支援者等の人件費、設備費、消耗品費及び光熱水料等の直接的な経費（以下「直接経費」という。）及び当該研究遂行のため直接経費以外に必

要となる経費（以下「間接経費」という。）及び受託料を負担するものとする。
2　前項の場合において、受託研究等の内容が変更されたときは、受託研究費用を増加又は減少することができる。
3　間接経費は、原則として、直接経費の30％に相当する額を徴収するものとし、申込者が間接経費の率についてこれと異なる率を定めているときは、機構と別途協議し定めるものとする。ただし、申込者が国（国から補助金等を受け、その再委託または再々委託により研究を委託する者を含む。）であって、間接経費の率について指定があるときは、この限りでない。
4　受託料は、受託研究等の困難度に応じた金額とし、その金額は次の各号に掲げる額を標準とする。
ただし、委託者の資力に応じて減額することができる。
一　困難度が普通の場合は１カ月につき１万円
二　困難度が高い場合は１カ月につき２万円
三　困難度がきわめて高い場合は１カ月につき３万円
5　前２項の規定にかかわらず、次の各号のいずれかに該当する場合は、間接経費の一部または全部を免除することができる。
一　受託研究の相手方が国（地方公共団体または独立行政法人等で、国からの補助金等を受け、当該経費により受託研究を実施することが明確な場合を含む。以下同じ。）である場合
二　受託研究の相手方が地方公共団体または独立行政法人等で、当該受託研究に対する社会的要請が強く、その成果が公益性の増進及び地域振興の推進に著しく寄与することが期待されるものであると校長が認める場合
三　受託研究の相手方が前２号に規定するもの以外の場合で、当該受託研究が本校における教育研究及び地域振興の推進に極めて有意義であると校長が認める場合

（受託研究の中止又は期間の延長）
第10条　研究代表者は、天災地変その他やむを得ない事由があるため当該受託研究を中止、又はその期間を延長する必要が生じたときは、直ちに所属する学科主任等を経て、校長に申し出るものとする。
2　校長は、前項の申し出により、受託研究の遂行上真にやむを得ないと認めるときは、申込者と協議の上これを中止又は期間を延長することを決定し、その旨を契約担当役に通知するものとする。
3　契約担当役は、前項の通知を受けたときは、当該受託研究契約を解除又は変更するものとする。
4　校長は、前３項の規定によって、納付された直接経費に不用が生じた場合は、その不用となった直接経費を申込者に返還するものとする。

（研究の完了報告）
第11条　研究代表者は、当該受託研究が完了したときは、受託研究完了届（別紙第４号様式）を作成し、校長に提出するものとする。

（研究成果の公表）
第12条　受託研究による研究成果は、原則として公表するものとする。ただし、その公表の時期及び方法等については、必要に応じて申込者と協議するものとする。

（知的財産権の帰属）

第13条　受託研究の結果生じた発明等に係る知的財産権で、第４条第１項第２号に定めるもののほか、当該受託研究等の実施に対する申込者の貢献度合いが特に大であると認められる場合は、申込者の貢献度を踏まえ、双方が所有するものとする。

（出願等）

第14条　校長及び申込者は、前条の規定により共有となった知的財産権の出願等を行おうとするときは、それぞれの持分等を定めた共同出願契約を締結のうえ、共同出願等を行うものとする。

（優先実施権等）

第15条　校長は、受託研究の結果生じた発明等のうち、機構に帰属された知的財産権（以下「機構に帰属された知的財産権」という。）及び機構と申込者の共有に係る知的財産権（以下「共有に係る知的財産権」という。）を、申込者又はその指定する者に限り、実施許諾の契約締結日から 10 年間を限度として優先的に実施させることができる。

ただし、その実施に当たって法令の規定等により官公署の許可を必要とする場合又はその実施による商品化に長期間を要する場合であって、当該優先的実施の期間（以下「優先実施期間」という。）を延長することが特に必要であると認められる場合は、校長は、当該許可に要した期間に相当する期間又は当該商品化に要する期間について、３年間を限度として、優先実施期間を延長することができる。

２　校長は、機構に帰属された知的財産権について、受託研究契約の定めるところにより、一定期間は、申込者又はその指定する者に限り専用実施権を設定することができるものとする。

（第三者に対する実施の許諾）

第16条　校長は、申込者又はその指定する者が機構に帰属された知的財産権を前条に定める優先実施期間の第２年次以降において正当な理由なく実施しないときは、申込者及びその指定する者以外の者（以下「第三者」という。）に対し当該知的財産権の実施を許諾することができる。

２　前項の規定は、申込者の指定する者が共有に係る知的財産権を優先実施期間の第２年次以降において正当な理由なく実施しないときについて準用する。

３　校長は、前条第１項の規定により申込者又はその指定する者に優先実施権を付与した場合において、当該優先実施権を付与したことが公共の利益を著しく損なうと認められるときは、優先実施期間中においても第三者に対し当該権利の実施を許諾することができる。

４　校長は、第三者が共有に係る知的財産権を実施できないことが公共の利益を著しく損なうと認められるときは、第三者に対し当該知的財産権の実施を許諾することができる。

５　校長は、第２項及び第４項の規定により第三者に対し共有に係る知的財産権の実施を許諾しようとするときは、特許法第 73 条第３項の規定にかかわらず、単独で当該知的財産権の実施を許諾することができる。ただし、校長は第三者に対し実施を許諾したときは、その旨を申込者に通知するものとする。

（実施契約及び実施料）

第17条　校長は、前２条の規定に基づき知的財産権の実施を許諾したときは、実施契約を締結するものとし、当該実施契約書で定める実施料を徴収するものとする。

（事務）

第18条　受託研究の受入れに関する事務は、企画室において処理する。

（雑則）

第19条　この規則に定めるもののほか、受託研究の取扱いについて必要な事項は、別に定める。

附　則

1 この規則は、平成 19 年 4 月 1 日から施行する。

2 秋田工業高等専門学校受託研究取扱規程（昭和 57 年 6 月 25 日制定）は、廃止する。

附　則

この規則は、平成 22 年 4 月 1 日から施行する。

附　則

この規則は、平成 25 年 4 月 1 日から施行する。

別紙第１号様式（第５条関係）

平成　　年　　月　　日

秋田工業高等専門学校長　殿

申込者　住所
氏名　　印

受　託　研　究　申　込　書

秋田工業高等専門学校受託研究取扱規則に基づき、下記のとおり申込みます。

記

研　究　題　目	
研究目的及び内容	
希望する研究担当者	
研究に要する経費	直接経費　　円 間接経費　　円 受 託 料　　円 計　　円
研　究　期　間	平成　　年　　月　　日　～　平成　　年　　月　　日
研究用物品等の提供	
そ　の　他	

秋田工業高等専門学校寄附金事務取扱規則

（趣旨）

第１条　秋田工業高等専門学校（以下「本校」という。）における寄附金に関する事務の取扱については、独立行政法人国立高等専門学校機構寄附金取扱規則（平成16年独立行政法人国立高等専門学校機構規則第45号）に定めるもののほか、この規則の定めるところによる。

（定義）

第２条　この規則において寄附金とは、本校の業務を支援することを目的とする寄附金で、次の各号に掲げる経費に充てるべきものをいう。

一　学生に貸与又は給与する学資

二　学生に貸与又は給与する図書、機械装置、器具及び標本等の購入費

三　学術研究に要する経費

四　教育研究の奨励を目的とする経費

五　管理・運営の支援を目的とする経費

六　前各号に掲げるもののほか、独立行政法人国立高等専門学校機構理事長が必要と認める経費

（受入れの原則）

第３条　寄附金は、教育研究上有意義であり、かつ、本来の教育研究及び寄附の条件に支障がないと認められる場合に限り受入れるものとする。

２　次の各号に掲げる条件が付されている場合は、寄附金を受入れることができないものとする。

一　寄附金による取得した財産を無償で寄附者に贈与すること。

二　寄附金による学術研究の結果得られた特許権、実用新案権、意匠権、商標権及び著作権その他これらに準ずる権利を寄附者に譲渡し、又は使用させること。

三　寄附金の使用について、寄附者が会計検査を行うこととされていること。

四　寄附申込み後、寄附者がその意思により寄附金の全部又は一部を取り消すことができること。

五　その他、校長が特に教育研究上支障があると認める条件。

３　前項に掲げるもののほか、地方公共団体からの寄附にかかるものについては、受入れることはできないものとする。ただし、地方財政再建促進特別措置法（昭和30年法律第195号）第24条第２項の規定に基づき、当該地方公共団体が総務大臣の同意を得たものを除く。

（寄附金の申込み）

第４条　寄附金の申込みは、寄附金申込書（別紙第１号様式）によるものとする。

（受入れの決定）

第５条　寄附金の受入れは、外部資金受入審議委員会の議を経て校長が決定する。

２　受入額が100万円未満の場合は、関係学科長等の意見を徴し、受入れの可否を決定するものとする。

（受入れ通知）

第６条　校長は、寄附金の受入れを決定したときは、寄附金の受入れについて（別紙第２号様式）を当該寄

附者に送付するとともに、出納命令役にその旨を通知するものとする。

（受入れ）

第７条　出納命令役は、前条の通知を受けたときは、速やかに振込依頼書を当該寄附者に送付するものとする。ただし、少額寄附者に限り現金により収納することができる。

（使途の変更等）

第８条　校長は、寄附金を受入れたときは、当該寄附金の使途に使用しなければならない。

ただし、次の各号の一に該当する場合は、使途の変更等を行うことができるものとする。

一　寄附目的が達せられ、残額が千円未満となったものを他の使途に使用する場合。

二　寄附の対象者が独立行政法人国立高等専門学校機構が設置する学校へ配置換等となったため、当該学校の校長の同意を得て、寄附金を移し換える場合。

三　寄附金の対象者が国立大学法人等へ転籍等となった場合に、寄附者及び国立大学法人等の長の同意を得て、寄附金を移し換える場合。

（寄附金の保管等）

第９条　寄附金は、校長が指定する取引金融機関等に預託しなければならない。この場合において預託により生じた利子は、寄附金の増加に充てるものとする。

（事務）

第10条　寄附金の受入れに関する事務は、企画室において処理する。

（その他）

第11条　この規則に定めるもののほか、寄附金に関する事務の取扱について必要な事項は、別に定める。

附　則

この規程は、昭和５９年４月２日から施行する。

附　則

この規程は、昭和６１年４月１日から施行する。

附　則

この規程は、昭和６２年４月１日から施行する。

附　則

この規程は、平成３年４月１日から施行する。

附　則

この規程は、平成１６年４月１日から施行する。

附　則

この規則は、平成１９年４月１日から施行する。

別紙第１号様式（第４条関係）

平成　　年　　月　　日

秋田工業高等専門学校長　　殿

（寄附者）住　所
氏　名　　印

寄　附　金　申　込　書

下記のとおり寄附します。

記

寄附金額	円
寄附の目的	
寄附の条件	
使用内訳	
使用時期	
寄附の対象者	
そ　の　他	

秋田高専　産学協力会のご紹介

本校の産学協力会は，1992年5月に会員企業40社を持って発足しました。この頃は，本校創設から28年が経過し，高専の設置基準が改正されて学校の自由度が拡大し，地元企業の技術振興を積極的に支援できる体制が整ってきました。そこで，これまで県外企業に偏っていた卒業生の就職先を，地元企業の振興という点から高専との交流のパイプをもっと太くする必要が出てきたことが設立の趣旨として挙げられています。

また，産学協力会という名称のなかに官の文字はありませんが，設立時から官である秋田県とは密接に連携し，県の部長，課長，センター長，研究所長の職にある方々を顧問や参与に迎え，積極的に助言などを得ています。また，県内企業の役員の方々を本会の会長，副会長，理事にそれぞれ迎えて会の運営に携わっていただいております。

現在の主な活動内容としては，産学の最新技術情報を交換し，人的ネットワーク作りに役立つ研修会・交流会が活動の中心に，秋田高専地域共同テクノセンターとの共催により，最先端技術講演会（学生・一般参加者・教職員対象）や，県内企業説明会（学生・保護者対象）等を行っています。

ご質問等ございましたら下記までご連絡ください。

問い合わせ先　秋田工業高等専門学校　企画室
ＴＥＬ：018−847−6106
E-mail：kikaku@akita-nct.ac.jp

インターンシップ受入企業の募集について

秋田工業高等専門学校では本科４年次および専攻科１年次学生を対象に，正規の授業科目としてインターンシップを行っております。

ご承知のように，インターンシップとは，学生が民間企業，官公庁等で実際に就業体験することにより職業意識を身につけるとともに，学校での講義や実験・実習が社会でどのように活かされているかを自覚し，技術者としての在り方や自発的な研究能力を涵養するうえで極めて高い効果をあげております。

また，企業と学校との接点が増えることにより，人材の育成や技術者・研究者教育について企業と学校の双方向の意見交換が増え，これがひいては創造的・実践的な人材を育成することにつながると期待できます。

現在本校は，インターンシップのより一層の充実を目指して新しい受け入れ企業を募集しております。

本校学生の受入を是非ご検討いただけませんでしょうか。

本校のインターンシップへ興味をお持ちいただいた皆様，ご質問等ございましたら下記宛にご一報いただければ幸いです。

問い合わせ先　秋田工業高等専門学校　学生課教務係
ＴＥＬ：018−847−6108
E-mail：kyomu-dv@akita-nct.ac.jp

外部資金受入実績

●科学研究費助成事業　Grants-in-Aid-for Scientific Research

採択課題等		氏名
インターフェースを考慮し機能的電気刺激を用いたロコモティブ症候群予防システム開発	基盤研究（C）	宮脇和人 （機械工学科　教授）
上肢運動訓練のための卓上型リハビリ支援ロボットの開発	基盤研究（C）	木澤悟 （機械工学科　准教授）
超流動ヘリウムの機能性流体としての医療分野への応用とマイクロ熱流動機構の解明	若手研究（B）	野澤正和 （機械工学科　講師）
ロスレススナバを組み入れたインターリーブ式高効率AC/DCコンバータの開発	基盤研究（C）	安東至 （電気情報工学科　教授）
サブ波長構造を有する液晶準光学素子によるミリ波ビームの広角走査デバイスの開発	基盤研究（C）	田中将樹 （電気情報工学科　准教授）
「察するコンピュータ」を実現するフレームワークの構築	挑戦的萌芽研究	平石広典 （電気情報工学科　准教授）
高専の実習工場を活用した任意形状アンテナのビームフォーミング手法の開発	基盤研究（C）	伊藤桂一 （電気情報工学科　准教授）
Yゼオライト細孔内部触媒活性制御のための侵入型減圧熱CVDプロセスの開発	基盤研究（C）	佐藤恒之 （物質工学科　教授）
定性的目的を含む多目的最適化環境設計の計算知能的アプローチ	基盤研究（C）	井上誠 （環境都市工学科　准教授）
サブストラクチャ・オンライン実験による全体曲げRC造ピロティ建築物の耐震性能評価	基盤研究（C）	寺本尚史 （環境都市工学科　准教授）
戦時下の帝国大学における研究体制の形成過程	基盤研究（C）	吉葉恭行 （人文科学系　教授）
ロバート・ヘリックの抒情詩における社会性と政治的機能	基盤研究（C）	古河美喜子 （人文科学系　講師）
光触媒能を有する無機ナノチューブの合成に関する研究	奨励研究	野中恵 （技術教育支援センター 技術長）
リサイクル材料による新たな人工地盤材料の開発と耐凍結融解性に関する研究	奨励研究	花田智秋 （技術教育支援センター 技術専門職員）
合　計　15件　19,428（千円）		

●共同研究　Joint Research

研究課題	共同研究機関等	氏名
hp（ハーフピッチ）32nm世代の半導体検査技術に対応した高速・高精度位置決め及び走査技術の開発	（公財）あきた企業活性化センター	宮脇和人 （機械工学科　教授）
医療福祉の現場と企業をつなぐ人材養成のための機械・福祉工学の知識習得	秋田未来(株)	宮脇和人 （機械工学科　教授）

研　究　課　題	共同研究機関等	氏　　名
圧電素子による精密位置決め機構を利用した加工システムの試作研究	長岡技術科学大学	宮　脇　和　人 （機械工学科　教授）
数値計算教育共通教材の開発	長岡技術科学大学	小　林　義　和 （機械工学科　准教授）
電磁波応用技術に関する研究	秋田県産業技術センター	駒木根　隆　士 （電気情報工学科　教授）
サイバーセキュリティ対策のための研究開発および情報共有	独立行政法人　情報通信研究機構	山　﨑　博　之 （電気情報工学科　准教授）
酸化グラフェンを経由したグラフェンの有機溶媒分散液作成方法の検討	長岡技術科学大学	石　塚　眞　治 （物質工学科　准教授）
金属触媒表面に吸着した化学種のFT-IRによるその場観察装置の開発	長岡技術科学大学	石　塚　眞　治 （物質工学科　准教授）
磁性体と誘電体の複合相界面の制御と評価に関する研究	秋田県産業技術センター	丸　山　耕　一 （物質工学科　准教授）
内部応力分布の3次元可視化計測技術に基づく高機能材料の超精密加工	長岡技術科学大学	丸　山　耕　一 （物質工学科　准教授）
誘電体と磁性体の誘電率を分離する光学干渉計測系の構築	長岡技術科学大学	丸　山　耕　一 （物質工学科　准教授）
情報マイニングによる秋田高専の共同教育システムとイノベーション創出	長岡技術科学大学	丸　山　耕　一 （物質工学科　准教授）
温度感受性および界面活性能を有す新規インテリジェントポリマー	長岡技術科学大学	榊　　秀次郎 （物質工学科　准教授）
合　　計　　15件　　3,650（千円）　※2件非公開		

●受託研究　Trust Reserch

研　究　課　題	委 託 機 関 等	氏　　名
油劣化診断センサへの高周波材料材定数測定システムの適用	カヤバ工業（株） 基盤技術研究所	駒木根　隆　士 （電気情報工学科　教授）
高濃度リン含有地下水からのリン回収実証試験業務委託（H26-012-Y17）	秋田県	金　　主　鉉 （環境都市工学科　准教授）
鋼管杭、鋼製基礎ばり、鉄骨柱を組合せた杭頭接合工法の部材材料強度確認	秋田県立大学	寺　本　尚　史 （環境都市工学科　准教授）
合　　計　　3件　　6,085（千円）		

●寄附金　Contribution to Research

研　究　課　題	寄　附　者	氏　　名
介在物の形状決定過程に関する理論的検討	新日本製鐵（株） 大分製鐵所	若　生　昌　光 （機械工学科　教授）
NT合金の非金属介在物生成機能の解明	（株）古河テクノマテリアル	若　生　昌　光 （機械工学科　教授）
塩焼き石灰精製効果機構の解明	大阪鋼灰（株）	若　生　昌　光 （機械工学科　教授）

研　究　課　題	寄　附　者	氏　　名
鋼材の冷却、再加熱、逆変態処理時の割れ、変形シミュレーションに関する研究	（一財）日本鉄鋼協会	磯　部　浩　一 （機械工学科　教授）
光学測定の研究	ＮＬＴテクノロジー（株）	丸　山　耕　一 （物質工学科　准教授）
安定同位体比を用いた八朗湖流域における人為負荷由来の亜酸化窒素間接発生量の推定	（鋼材）長岡技術科学大学 技術開発教育研究振興会	増　田　周　平 （環境都市工学科　准教授）
わが国の科学技術の展開と産学官の役割についての歴史的検討	（一財）斎藤報恩会	吉　葉　恭　行 （人文科学系　教授）
合　　計　　19件　　8,291（千円）※上記の他，後援会からの寄附金等		

外部資金受入実績一覧（過去５年間）

単位：千円

区　　分		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
科学研究費補助金（助成事業）	申請数	28	28	37	46	41
	採択件数	9	7	9	8	15
	金　　額	9,800	7,800	13,780	10,870	19,428
奨学寄附金	件　　数	28	15	15	15	19
	金　　額	9,520	7,625	9,252	8,126	8,291
民間との共同研究	件　　数	7	10	15	14	15
	金　　額	2,752	3,680	2,260	4,126	3,650
受託研究	件　　数	12	9	10	8	3
	金　　額	9,637	13,053	11,763	5,001	6,085
合　　計	件　　数	56	41	49	45	52
	金　　額	31,709	32,158	37,055	28,123	37,454

平成26年度最先端技術講演会：「情報セキュリティ最前線　ーサイバー攻撃と防御技術ー」

講師：法政大学　理工学部　応用情報工学科　教授　金　井　　敦 氏

今年度の最先端技術講演会は，去る６月４日の水曜日，午後２時30分から秋田高専地域共同テクノセンタ主催，秋田高専産学協力会の共催により，秋田高専大講義室において，講師に法政大学理工学部応用情報工学科　教授　金井　敦氏を迎えて，「情報セキュリティ最前線ーサイバー攻撃と防御技術ー」の演題で開催された。

本講演会は本科５年生と専攻科の授業の一環であり，当日は本校の山田宗慶校長をはじめとする教職員，秋田高専産学協力会会員企業の方々，秋田県公設機関の方々など約250名の出席者は情報セキュリティの最先端技術を熱心に聴講した。
以下に講演内容の概要を紹介する。

セキュリティとは，一般名詞としては安全，防犯，安全保障等，幅広い意味で使われている。セキュリティの名がつく言葉にはcyber security，home security等がある。セキュリティを考える時，例えばホームセキュリティの場合，家に鍵をかける事を考えると，鍵をかける事によって一体何から何を守っているのか，というのがよく考えるとよく分からなくなる。鍵の設備をつけるにはお金がかかるが，もし家に1円もなかったら鍵をつける意味は無い。つまり鍵の設備をつけるのは，費用をかけてでも守りたいものがあるからである。また，家に100万円があるとして，それを守る鍵は安物でいいかというとそうでもなく，だからといって100万円の高価な鍵をつければいいということでも無いので，セキュリティとは常にコストと安全のバランス，トレードオフである。さらに，鍵をつけて守ったつもりでも，ブルドーザーや爆弾で壊されてしまったら鍵をつけた意味がなくなってしまうが，そのような確率は極めて低いので，私達は安価な鍵で妥協している。守ろうとすればいくらでも強くする事ができるが，守りたいものと暗黙のグレードのつりあいを考える事が大切である。

2011年の原発事故で，危険区域を原発を中心とした同心円で区分けしたが，放射線等の影響は風向きで決まるので同心円での区分けはほとんど意味が無い。当時，風向き等を計算し放射線の飛散を予測するSPEEDIというシステムがあったが全く活かされておらず，折角素晴らしいシステムがあってもこのように活かされなければ意味が無いので，安全管理は運用が非常に大切である。

現在の日本の安全保証の意識は極めて低く，特にサイバーセキュリティが極めて遅れている。中国やアメリカ等と比べると対策だけでなく予算も大幅に少ない。誰かが守ってくれていて自分達は平和だと思い込んで日々を過ごしている，いわゆる平和ボケの状態で，私達は保証についてより真剣に考えていかなければならない。

リスクの大きさは，情報資産価値，脅威，脆弱性の3つを足した，もしくはかけた値で表す事ができる。例えば，情報資産価値を100万円，脅威を泥棒が入ってくる確率，脆弱性を家や金庫等の守ってくれるものの強さと表わせる。安全やリスクには程度があり，専門家は安全を判断するのではなく，専門家が言えるのはリスクの程度のみで，それを社会が受け入れるかどうかは社会の問題である。具体的な例を挙げると，車と原発どちらが安全か，というと，車の場合交通事故で年間6000人死亡し，原発では千年に一度の大地震でも死者はほとんど出なかった。

しかし，リスク計算すると，原発は止まってしまった時のリスクが非常に大きいが，車は移動手段の面でリスクよりも利便性が大きいので，車は原発より受け入れられているといえる。このようにリスクは必ずあるものなので，技術者は「安全なシステムを作ります」と絶対に言ってはいけない。

情報セキュリティは，「機密性，完全性，可用性を維持していなければならない。」と定義されている。機密性はアクセスを許可されたものだけがアクセスできること。完全性はデータが正しく一貫性をもっていること。可用性は許可された情報が必要な時に情報及び関連する資産にアクセスできることである。

セキュリティの現状として，インターネットはハイテク技術と思わがちだが，実は33年前に提案された技術で，それを未だに使用しており，例えるなら古い車にハリボテをつけて走らせ続けているようなものである。そのため，随所にセキュリティの穴があり，悪いことがし放題である。また，ネットの全体像が分からない，盗聴が容易，国境が無い等，様々な問題が複合している。

経産省のIPAという，セキュリティに力を入れている組織が毎年発表している「10大脅威」では，最近の特徴としては，標的型メールを用いた組織レベルのスパイ攻撃，不正ログイン，ウェブサイトの改ざん，ユーザー情報漏えい等がある。標的型メールを用いたスパイ攻撃に関しては，昨年では北朝鮮によるとみられる韓国へのサイバーテロあった。また，2011年中国からの三菱重工等の軍需産業への侵入や，衆議院と参議院への攻撃があった。一番最近の事例では遠隔操作誤認逮捕事件があり，警察の現場は情報セキュリティのスキルが足りず誤認逮捕が相次いだ。

セキュリティと聞くとまず暗号を思い浮かべると思うが，現代暗号技術としては共通鍵暗号，公開鍵暗号がある。映画に出てくるような暗号は単なるパズルであり，現代の暗号は数学的に裏付けされておりレベルが違う。共通鍵暗号とは普通に思い浮かべる暗号で，公開鍵暗号とは２種類の暗号の，1つを公開し1つを自分の秘密にする方法で，この方法によって電子署名や電子認証を可能にしている。これは20世紀の革命的発明で，公開鍵暗号が無ければインターネットサービスは発展しなかったと言われている。それでは現代の暗号がなぜ解けないのかというのは，簡単に言うと計算量が膨大でコンピュータを10億年動かしても解けないからである。第2次世界大戦中の暗号はアルゴリズムを知られると暗号が解読されるため技術者同士の情報交換ができなかった。しかし，現代ではアルゴリズムが知られても鍵を隠していれば解読されることはなく，他の技術者とも情報交換ができるようになったため暗号技術が飛躍的に発達した。

次に，BOTとはウィルスの1つであり，最近の遠隔操作等で使われているウィルスはほとんどBOTである。感染した端末はC&Cサーバを介してコマンドを送られてコントロールされ，一般に感染端末は何万台と束ねられて，一発のコマンドでコントロールされる。DDos攻撃とは相手側のサーバにアクセスを集中させて動作を止めるような攻撃である。これはほぼ毎日起こっていて，別名サイバーテロと呼ばれ国際関係がこじれた時は大体発生する。ではこのようなBOTネットをどのように防げばよいのだろうか。現在様々な研究がなされているがはっきりとした解決策は見つかっていない。感染端末は何万台とあるので1つ検知してもきりがなく，また，BOTは感染した時点では通信機能ぐらいしか機能が無いが，BOTを送った側の人間から指令を受け様々な機能をダウンロードし自ら変異して大きくなるので，普通のウィルス検知ソフトでは半分位しか検知されない。

金井教授の研究室では，感染端末から逆にコントロールサーバに侵入し感染端末全てに警告を出してBOTネット全体を一網打尽にするという解決策を提案している。他に指令者自体を逆探知する方法があり，BOTネットの根本的解決が現在における研究者達の間で大きなテーマとなっている。

クラウドコンピューティングとは我々の生活にもグーグルのサービスやスマートフォン等の形で身近なものである。個人で使用する場合はそれほど問題無いが，企業等での使用はセキュ

リティの危険がありほとんど使用されていない。クラウドは運営者が使っている人の側におらず,つまり運営者側から向こう側で何をされるか分からないという脅威がある。実例として,グーグルのメールはアメリカで全て見られていている。クラウドには他にも様々な問題があるが,金井教授の研究室では,秘密分散技術という共通鍵暗号とはまた違った暗号の一種で,安全性が計算量に依存しない情報理論的に安全な技術を使い,１つのデータを複数に,例えばｎ個に分け,それをｋ個集めれば情報を復元できるという技術を研究している。最近はクラウドが安いので,複数のクラウドを使うマルチクラウドが流行っており,これと秘密分散技術を使うことで,どこかのクラウドがダウンしても他のクラウドが生きていればデータを使用することができ,また,データを盗まれてもそのデータだけでは復元出来ないので安全である。

皆様へのネットワーク利用時の注意を説明しておく。ブログ等にアップする写真,画像のデータはJPEGという画像データで,そのデータには画像データだけでなくメタ情報,EXIFという規格がある。この規格は画像データだけではなく写真を撮った日付,場所,撮った人物,カメラの種類等のデータがついているので,ブログ等にアップする時はEXIFを削除しなければプライバシーが漏洩する恐れがある。また,ツイッターはGPS機能をオン・オフできるが,リアルタイムでツイートできるために,ツイート内容から位置を特定される危険性もある。

最後に,セキュリティにはネガティブな,防衛というようなイメージがあると思うだろうが,これからのサイバー社会の発展には不可欠であり,色々なサービスを生むポジティブなものなので,あまり暗く考えないで,将来セキュリティ技術,開発等に興味を持ってもらいたい。と締めくくられた。

講演終了後に学生と教員,県内企業の技術者から活発な質疑があり今回の講演が有意義であったことを示していた。インターネットを利用するときの注意点や今はやりのサイバー攻撃などのネット犯罪を今一度真剣に考えることができた講演会であった。

平成26年6月19日
機械工学科　宮脇和人

平成26年度知的財産権セミナー特別講演会概要

角谷氏は,「特許権の取得から特許権侵害を巡る攻防まで」と言う演題で，まず，最近の特許訴訟の紹介をされた。特許紛争の例として，アップルがアメリカでサムスン製のスマートフォンを知的財産権の侵害を理由に提訴した例を挙げて，争点となった３つの特許権（技術的アイデア）と４つの意匠権（工業デザイン）について説明された。このアップル対サムスンのスマホ特許訴訟は特許の考え方と重要性を理解する上で良い参考になった。

次に，特許権の基本的な知識として，特許権の必要要件について説明された。必要要件は，１）新しい発明であること（新規性），２）簡単に思いつかないこと（進歩性），３）最先の出願であること（先願）である。特に進歩性が重要で，先行技術に基づいてその技術分野の専門家が容易に成し遂げることができたものではないことを特許出願書に明確に記述しなければならない。特許権の取得の具体的な例として，おにぎりパックの特許権物語を話された。この話しの中でまず考えなければならない点は，１）特許請求権の範囲，２）特許権の利用方法，である。特許権の利用方法では特許侵害を受けた場合の対応についても考えておかなければならない。それを想定した特許請求権範囲の設定が必要になる。講演では，おにぎりパックの特許を例にして具体的な話しをされたので理解しやすかった。ただ，特許権を持つと言うことは自分の権利を主張するだけでなく，他人の特許権を侵害しないと言う考え方が大切で，特許訴訟はお互いに争うだけでなくクロスライセンスなどの解決策を模索して行く姿勢が大切なことも分かった。

角谷氏のご講演は，日本弁理士会近畿支部知財普及・支援委員会作成のパワーポイントを使用しての講演で分かりやすく，受講者は改めて特許の重要性を確認できたことと思う。

秋田工業高等専門学校地域共同テクノセンター規則

(趣旨)

第1条　秋田工業高等専門学校学則（昭和 39 年規則第1号）第 52 条の2第2項の規定に基づく秋田工業高等専門学校地域共同テクノセンター(以下「テクノセンター」という。)の組織運営についてはこの規則の定めるところによる。

(目的)

第2条　テクノセンターは,秋田工業高等専門学校（以下「本校」という。)と民間等外部の機関(以下「民間機関等」という。)との連携を推進して教育及び研究の進展を図るとともに,共同研究及び技術相談等を推進することにより,地域産業の振興,活性化に寄与することを目的とする。

(業務)

第3条　テクノセンターは,次の各号に掲げる業務を行う。

一　テクノセンターの管理・運営に関すること。

二　民間機関等との連携による教育及び研究の進展に関すること。

三　民間機関等との共同研究,受託研究等に関すること。

四　民間機関等に対する技術開発相談及び学術情報の提供に関すること。

五　民間機関等との技術協力に関すること。

六　民間機関等の技術者に対するリフレッシュ教育に関すること。

七　その他センターの目的を達成するために必要な事項

(センター長等)

第4条　テクノセンターに,地域共同テクノセンター長(以下「センター長」という。)を置く。

2　センター長は,本校教員のうちから校長が任命する。

3　センター長は,テクノセンターの業務を掌理する。

4　センター長の任期は2年とし,再任を妨げない。ただし,センター長に欠員が生じた場合の後任者の任期は,前任者の残任期間とする。

第4条の2　テクノセンターに,副地域共同テクノセンター長(以下「副センター長」という。)を置く。

2　副センター長は,本校教員のうちから校長が任命する。

3　副センター長は,センター長の職務を補佐する。

4　副センター長の任期は2年とし,再任を妨げない。ただし,副センター長に欠員が生じた場合の後任者の任期は,前任者の残任期間とする。

第4条の3　テクノセンターに,地域共同テクノセンターコーディネーター(以下「コーディネーター」という。)を若干名置く。

2　コーディネーターは,校長が委嘱する。

3　コーディネーターは,本校と国若しくは地方公共団体又は民間企業等と連絡調整し,研究成果の社会還元の促進を図る。

4　コーディネーターの任期は1年とし,再任を妨げない。ただし,コーディネーターに欠員が生じた場合の後任者の任期は,前任者の残任期間とする。

(運営委員会)

第5条　テクノセンターの運営に関する事項を審議するため,秋田工業高等専門学校地域共同テクノセンター運営委員会(以下「委員会」という。)を置く。

2　委員会に関する事項は,別に定める。

(専門委員会)
第6条　委員会に,テクノセンターの事項に関し,実施方法の検討,その他専門的事項を処理させるため,専門委員会を置くことができる。
2　専門委員会に関し必要な事項は,別に定める。

(庶務)
第7条　委員会の庶務は,企画室において処理する。

(雑則)
第8条　この規則に定めるもののほか,テクノセンターに関し必要な事項は,別に定める。

附　則
この規則は,平成12年4月1日から施行する。

附　則
この規則は,平成16年5月7日から施行し,平成16年4月1日から適用する。

附　則
1　この規則は,平成16年9月3日から施行し,平成16年4月1日から適用する。
2　平成16年度中に委嘱されるコーディネーターの任期は,第4条の2第4項の規定にかかわらず,委嘱の日から平成17年3月31までとする。

附　則
この規則は,平成17年4月1日から施行する。

附　則
1　この規則は,平成17年12月5日から施行する。
2　平成17年度中に委嘱される副センター長の任期は,第4条の2第4項の規定にかかわらず,平成18年3月31日までとする。

附　則
この規則は,平成19年4月1日から施行する。

附　則
この規則は,平成20年1月7日から施行する。

秋田工業高等専門学校地域共同テクノセンター運営委員会規則

（設置）

第1条　秋田工業高等専門学校地域共同テクノセンター規則第5条第2項の規定に基づき,秋田工業高等専門学校地域共同テクノセンター運営委員会（以下「委員会」という。）を置く。

（審議事項）

第2条　委員会は,次の各号に掲げる事項を審議する。

（1）　地域共同テクノセンターの運営,設備等の利用計画,事業計画に関すること。

（2）　教育・研究の進展に関すること。

（3）　秋田工業高等専門学校産学協力会との連携に関すること。

（4）　民間等外部の機関との共同研究,受託研究等の推進に関すること。

（5）　リフレッシュ教育に関すること。

（6）　その他地域共同テクノセンターの目的を達成するために必要な事項に関すること。

（組織）

第3条　委員会は,次の各号に掲げる委員をもって組織する。

（1）　地域共同テクノセンター長

（2）　教務主事

（3）　専攻科長

（4）　各学科・学系主任

（5）　地域共同テクノセンター副センター長　2名

（6）　企画室長

（7）　学外有識者5名程度

（8）　その他校長が必要と認めた者

（任期）

第4条　委員の任期は2年とし,再任を妨げない。

2　前項の委員に欠員が生じた場合の後任者の任期は,前任者の残任期間とする。

（委員長・副委員長）

第5条　委員会に委員長を置き,地域共同テクノセンター長をもって充てる。

2　委員長は,委員会を招集し,その議長となる。

3　副委員長は,予め委員長が指名した委員とする。

4　副委員長は,委員長を補佐し,委員長に事故あるときはその職務を代行する。

（地域からの要請等の受入れ決定）

第6条　地域からの要請等の受入れは,委員会の審議に基づき,校長が決定する。

2　前項の受入れは,本校の教育・研究に支障がない範囲で行うものとする。

（委員以外の者の出席）

第7条　委員長が必要と認めるときは,委員以外の者を出席させて意見を求めることができる。

（専門部会）
第8条　委員会に,特定の事項を調査･検討及び点検･検証するため,専門部会を置くことができる。
2　専門部会について必要な事項は,別に定める。

（報告）
第9条　委員長は,委員会において審議された事項を総括し校長に報告するものとする。

（庶務）
第 10 条　委員会の庶務は,企画室において処理する。

（雑則）
第 11 条　この規則に定めるもののほか,委員会の運営上必要な事項は,別に定める。

附　則
1　この規則は,平成 21 年4月1日から施行する。
2　秋田工業高等専門学校地域共同テクノセンター運営委員会規則（平成 12 年4月 1 日制定）は,廃止する。

秋田工業高等専門学校地域共同テクノセンター専門部会規則

（設置）

第1条　秋田工業高等専門学校地域共同テクノセンター運営委員会（以下「委員会」という。）規則第8条第2項の規定に基づき，秋田工業高等専門学校地域共同テクノセンター専門部会（以下「専門部会」という。）を置く。

（審議事項）

第2条　専門部会は，次の各号に掲げる事項を審議する。

（1）　地域共同テクノセンターの事業の実施方法に関すること。

（2）　その他地域共同テクノセンターに係る専門的事項に関すること。

（組織）

第3条　専門部会は，次の各号に掲げる委員をもって組織する。

（1）　委員会の委員長が指名する地域共同テクノセンター副センター長　1名

（2）　各専攻から選出された教員　各1名

（3）　各学科から選出された教員　各1名

（4）　企画室長

（5）　その他委員会の委員長が必要と認めた者

（任期）

第4条　委員の任期は1年とし，再任を妨げない。

2　前項の委員に欠員を生じた場合の後任者の任期は，前任者の残任期間とする。

（部会長・副部会長）

第5条　専門部会に部会長を置き，第3条第1号の委員をもって充てる。

2　部会長は，専門部会を招集し，その議長となる。

3　副部会長は，予め部会長が指名した委員とする。

4　副部会長は，部会長を補佐し，部会長に事故あるときはその職務を代行する。

（委員以外の者の出席）

第6条　部会長が必要と認めるときは，委員以外の者を出席させて意見を求めることができる。

（報告）

第7条　部会長は，専門部会において検討・処理された事項を総括し委員会の委員長に報告するものとする。

（庶務）

第8条　専門部会に関する庶務は，企画室において処理する。

（雑則）

第9条　この要項に定めるもののほか，専門部会の運営上必要な事項は，別に定める。

附　則

1　この要項は，平成 21 年4月1日から施行する。

2　秋田工業高等専門学校地域共同テクノセンター専門委員会要項（平成17年4月1日制定）は，廃止する。

秋田工業高等専門学校産学協力会　平成26年度事業報告

事　業　名	実 施 月 日	事　　業　　内　　容
平成26年度 役員会	平成26年5月27日（火） 15：30～ 於：メトロポリタン秋田	平成25年度事業報告・決算報告（案）及び平成26年度事業計画・予算（案）についての審議，その他
平成26年度 定期総会	平成26年5月27日（火） 17：00～ 於：メトロポリタン秋田	平成25年度事業報告・決算報告，平成25年度会計監査報告，平成26年度事業計画・予算の承認，その他
第61回研修会 地域共同テクノセンター共催	平成26年6月4日（水） 15：00～ 於：秋田高専	テーマ：最先端技術講演会 演　題：『情報セキュリティ最前線 －サイバー攻撃と防御技術－』 講　師：法政大学理工学部応用情報工学科 教授　金井　　敦 氏 参加者：企業，行政，高専教職員及び専攻科，本科学生
会報第55号	平成26年9月発行	平成26年度定期総会報告，第61回研修会報告・講演要旨，新任教員の紹介等の記事を掲載
第62回研修会	平成26年10月24日（金） 16：00～ 於：秋木製鋼株式会社 キャッスルホテル能代	テーマ：地区講演会（能代市） ①企業紹介，工場見学：秋木製鋼株式会社 ②演　題： 『鉄鋼製錬における各種プロセスおよび 品質改善技術の開発と鋼材の熱処理変形解析』 講　師：秋田高専　機械工学科 教授　磯部　浩一 氏 参加者：企業，高専教職員
高専ロボコン 東北地区大会	平成26年10月26日（日） 於：仙台名取	本校より２チームが出場 秋田高専Ａ『‡‡新幹線隊‡‡』準決勝進出 秋田高専Ｂ『How much?』準優勝
会員企業紹介	平成26年11月発行	
会報第56号	平成26年12月発行	第62回研修会報告，全日本飛行ロボコン・高専ロボコン東北地区大会等の記事を掲載
産学協力会 会長賞	平成27年2月26日（木） 各賞授賞式・終業式	受賞者： 環境システム工学専攻　佐藤　丈実 君
県内企業訪問	平成26年４月～ 平成27年2月	

秋田工業高等専門学校産学協力会規約

（目的）
第１条　本会は，秋田工業高等専門学校に協力するとともに，相互の連携を密にし地域社会の発展に資することを目的とする。
（名称）
第２条　本会は，秋田工業高等専門学校産学協力会と称する。
（事業）
第３条　本会は，第１条の目的を達成するため，次の事業を行う。
一　教育研究の充実に関すること。
二　地域産業の発展に関すること。
三　産学間の調整に関すること。
四　その他本会の目的達成に必要な事業に関すること。
（会員）
第４条　本会の会員は，本会設立の趣旨に賛同する者をもって組織する。
（役員）
第５条　本会に次の役員を置く。
一　会　長　　１名
二　副会長　若干名
三　理　事　若干名
四　幹　事　若干名
五　監　事　　２名
２　役員の任期は２年とし，再任は妨げない。ただし，補欠の役員の任期は，前任者の残任期間とする。
（役員の職務）
第６条　前条第１項の役員の職務は次のとおりとする。
２　会長は，本会を代表し会務を統括する。
３　副会長は，会長を補佐し，会長に事故あるときは，その職務を代行する。
４　理事及び幹事は，重要事項を審議し，これを処理する。
５　監事は，本会の会計を監査する。
（役員の選任）
第７条　会長は，総会において会員中より選出し，副会長，理事，幹事及び監事は会長が委嘱する。
（顧問・参与）
第８条　第５条第１項のほかに顧問及び参与を置くことができる。
２　顧問及び参与は，役員会の推薦で会長が委嘱する。
３　顧問及び参与は，会長の要請に応じ，または会議に出席し意見を述べることができる。
（総会）
第９条　総会は，定期総会と臨時総会とし，会長がこれを招集し，議長となる。
２　定期総会は毎年５月に開催する。
（役員会）
第１０条　役員会は，会長，副会長，理事及び幹事をもって組織し，必要の都度会長がこれを招集する。
２　役員会は，総会に上程する議案及び重要事項を審議する。
３　役員会は，必要に応じて，秋田工業高等専門学校地域交流委員会の意見を徴するものとする。
（経費）
第１１条　本会の運営は，会費，寄付金その他の収入をもって充てる。
（会計年度）
第１２条　本会の会計年度は，毎年４月１日より始まり翌年３月３１日に終わる。
（その他）
第１３条　本規約に定めるもののほか，必要な事項は，役員会においてこれを定める。

〔細　則〕　第４条の会員は以下をもって構成する。
１　法人会員
２　個人会員（秋田工業高等専門学校卒業生とする）

（附　則）　この規約は，平成４年５月１８日から施行する。
この規約は，平成６年５月１９日から施行する。
この規約は，平成９年５月１３日から施行する。
この細則は，平成１６年５月２２日から施行する。

秋田工業高等専門学校産学協力会会員企業名簿（平成27年7月10日現在）

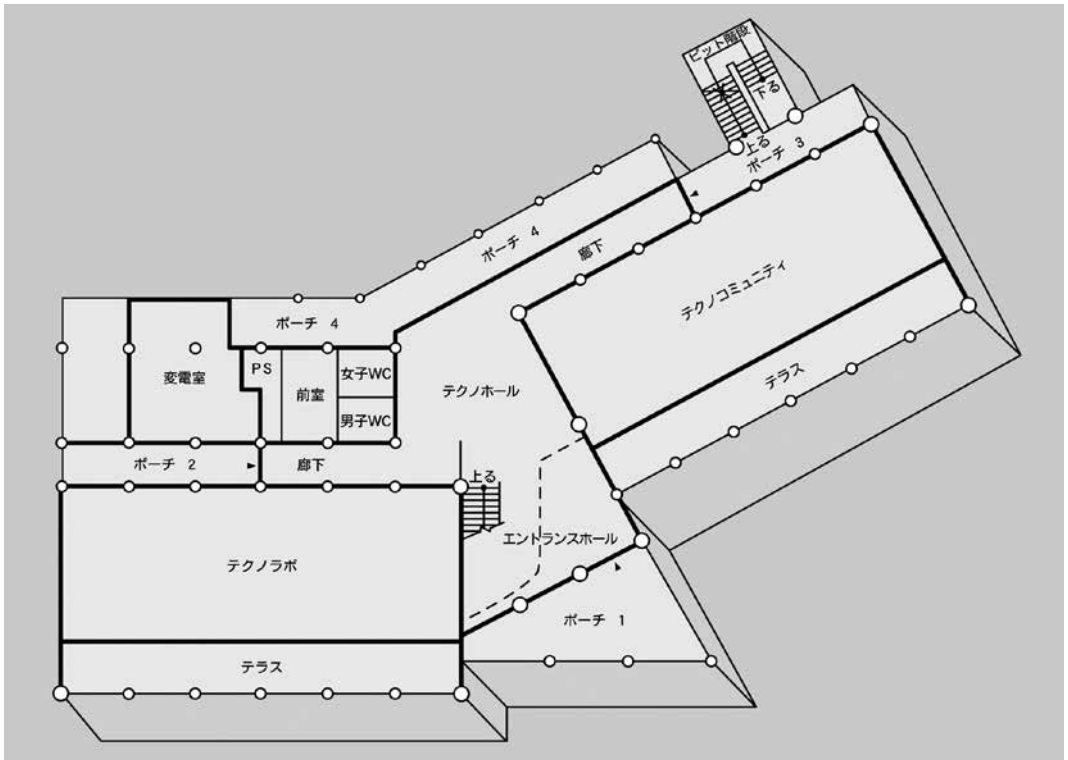
1　株式会社アキタ・アダマンド
2　秋田活版印刷株式会社
3　秋田基準寝具株式会社
4　秋田指月株式会社
5　秋田十條化成株式会社
6　秋田ジンクソリューションズ株式会社
7　株式会社秋田新電元
8　秋田住友ベーク株式会社
9　秋田ニチレキ株式会社 秋田営業所
10　秋田プライウッド株式会社
11　秋木製鋼株式会社
12　東電化工業株式会社
13　インスペック株式会社
14　株式会社ウヌマ地域総研
15　株式会社エイテックス
16　エイデイケイ富士システム株式会社
17　株式会社オーエスイー
18　奥羽住宅産業株式会社
19　大森建設株式会社
20　株式会社大潟村カントリーエレベーター公社
21　株式会社寒風
22　株式会社光風舎
23　小林工業株式会社
24　株式会社五洋電子
25　株式会社沢木組
26　株式会社三義
27　株式会社山王電機製作所
28　柴田工事調査株式会社
29　JUKI電子工業株式会社
30　株式会社菅与組
31　株式会社スズキ部品秋田
32　株式会社創研コンサルタント
33　アルフレッサファインケミカル株式会社 秋田工場
34　株式会社高瀬電設
35　タルイシ機工株式会社
36　株式会社チバ・テクノ
37　千代田興業株式会社
38　TDK株式会社 秋田総務部
39　東光鉄工株式会社
40　東邦技術株式会社
41　株式会社東北機械製作所
42　株式会社ナカヨ 開発推進本部 北日本事業所
43　並木精密宝石株式会社 秋田工場
44　ニチレキ株式会社 秋田営業所
45　日発精密工業株式会社 横手工場
46　ニューロング秋田株式会社
47　ニューロング技研株式会社
48　畠中環境カウンセラー事務所
49　日立オートモティブシステムズステアリング株式会社 秋田工場
50　株式会社日立超LSIシステムズ　秋田営業所
51　株式会社マツザワ
52　万六建設株式会社
53　三菱マテリアル株式会社 秋田製錬所
54　三菱マテリアルテクノ株式会社 秋田支店
55　三菱マテリアル電子化成株式会社
56　ミツミ電機株式会社 秋田事業所
57　宮腰精機株式会社
58　株式会社　宮盛
59　株式会社むつみワールド
60　株式会社MECARO
61　山岡工業株式会社
62　山崎ダイカスト株式会社
63　山二システムサービス株式会社
64　ユナイテッド計画株式会社
65　横浜電子工業株式会社

施　設　概　要

（科学技術教育棟）

地域共同テクノセンターは，テクノコミュニティとテクノラボの2室からなり，科学技術教育棟の1階に開設されています。前者は主に民間等からの技術相談や研修，交流を図る場として，後者は本校教員陣と民間等との研究者が共同して技術開発を行う実験研究の場としてそれぞれ設けられています。

本テクノセンターは，本校教員，学生，地域技術者の三者の交流，研鑽の場となり，新しい技術の芽を育て，新産業の展開にまで結びつけられることが期待されています。



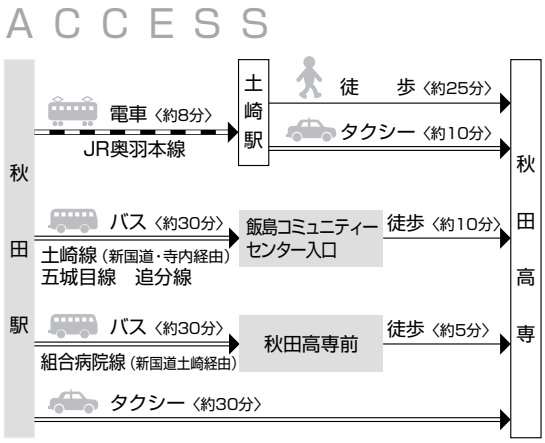
（1階）

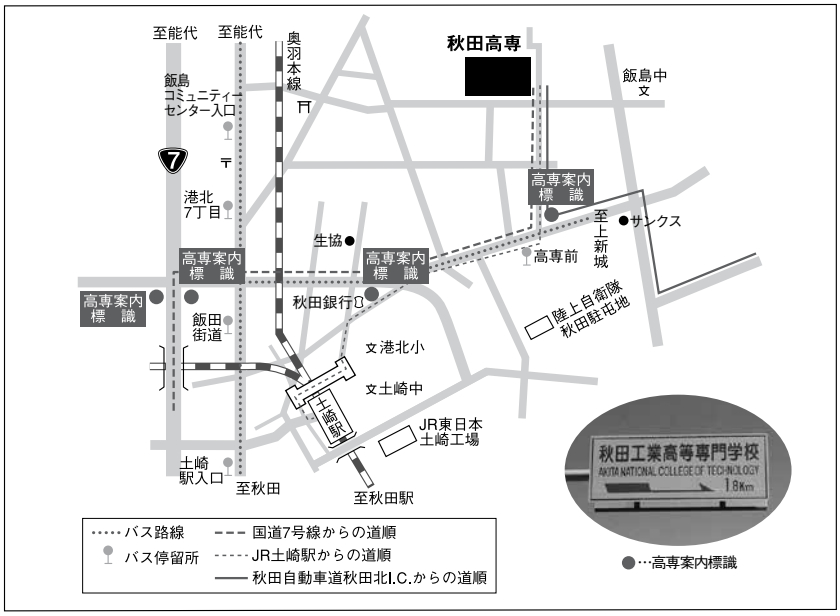
編　集　後　記

研究は，すすめばすすむほど，専門的になるので，専門外の方には，理解が難しくなります。しかし，誰かに技術的な相談をしたい，アイデア創出に力を借りたい，というときは，専門外の領域であるのが通常です。このため，テクノセンター報では，地域の皆様に，気楽に読めて，専門外の方にもわかりやすい内容とすることで，皆様からのご相談の契機となるような記事を，タイムリーに発信できるよう，教職員一同が力を結集して努力しております。今年度は，特に，教員シーズや装置・設備装置シーズの内容も充実させました。地域共同テクノセンターでは，地域の皆様にもご協力いただいて，地域の若者が地域をよく知っていただいて地域で活躍できるような基盤づくりとして，教育システムの改善や地域の技術課題の解決に向けて，すこしずつ進歩していきます。この際，秋田高専の最新のシーズは，HP（“秋田高専”，“共同教育事業”のキーワードで検索）からも閲覧・全文検索できるようになっておりますので，本報とあわせてご活用いただけますと幸いです。また，本報の内容を含め，当センターの活動もまだまだ改善を継続する所存でございますので，ご相談やその他，皆様からの忌憚のないご意見をお待ち申し上げます。

秋田高専地域共同テクノセンター・副センター長・丸　山　耕　一

学　校　所　在　地　略　図





連　絡　先

秋田工業高等専門学校　企画室

〒011-8511 秋田市飯島文京町1番1号　TEL 018-847-6106(直通)　FAX 018-857-3191

http://akita-nct.jp　kikaku@akita-nct.ac.jp

独立行政法人 国立高等専門学校機構
秋田工業高等専門学校

地域共同テクノセンター報

第13号

◎発行／平成27年7月　◎発行者／秋田工業高等専門学校
◎編集担当者／機械工学科 准教授 小林　義和，電気情報工学科 教　授 安東　至
物質工学科 准教授 野中利瀬弘，環境都市工学科 准教授 寺本　尚史