



# 秋田高専 研究シーズ集 2014

Akita National College of Technology  
Collection of Works of Research Seeds, 2014

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長 山田 宗慶	
■技術・研究シーズ紹介		
山田 宗慶	.....	5
機械工学科	.....	6
電気情報工学科	.....	15
物質工学科	.....	25
環境都市工学科	.....	35
自然科学系	.....	44
人文科学系	.....	50
コーディネーター	.....	54
■秋田高専共同教育事業の活動のご紹介		
共同教育講演会	.....	25
第1回共同教育研究会	.....	49
■秋田高専地域共同テクノセンターの活動のご紹介		
最先端技術講演会	.....	34
技術研究会	.....	40
知的財産権セミナー特別講演会	.....	43
■学内外研究グループ紹介	.....	57
■装置・設備紹介		
機械工学科	.....	64
電気情報工学科	.....	65
物質工学科	.....	66
環境都市工学科	.....	72
■本校の研究・設備・機器シーズを利用するには	.....	75
■施設概要&アクセス	.....	97

# ごあいさつ

秋田工業高等専門学校長 山田宗慶

皆さんその後お変わりありませんか。あの未曾有の東日本大震災から早くも3年経ち、復興・復旧も徐々に進んでいます。が到底順調とは言えません。2020年東京オリンピックの準備に先駆けて東北の太平洋岸の復興・復旧を力強く押し進めてもらいたいものです。

さて、平成16年に一つの独立行政法人に集約された全国の国立高等専門学校は平成25年度に第2期中期目標計画期間を終えようとしています。第2期の本校の重要テーマは入学志願者の確保、地域連携、学科再編、国際交流の促進等でした。第2期を終えるにあたって省みると、先ず入学志願者の確保については今期の5年間はなんとか志願者倍率1.25倍以上を維持できたものの高専機構の目標である2倍には遠く及びません。少子化先進県の秋田では本校のPRを今後も一層工夫する必要があります。次に、地域連携について、散発的な成果は上がっていますが、地域のニーズを必ずしもつかみ切れていないのが現状かと思えます。ただ今年度から本校卒業生でAターン希望者を支援する「教育コーディネーターによる人ネットワーク形成」プログラムが高専機構に採択され、先日、東京で「第1回共同教育研究会」が開催されました。様々な企業経験を積んだ本校卒業生が秋田県の活性化にお役にたてれば素晴らしいことと思えます。第三に、学科再編は議論が緒に就いたばかりで、今後議論を深めて魅力ある秋田高専を目指すつもりです。第四に、国際交流について、今期はかなり促進できたように思います。念願だった本校学生の海外派遣を実現できただけでなく、本校主導でJICAに協力してベトナム重化学工業人材育成プロジェクトを始めています。来年度は本校の教員がいよいよベトナムの工業大学に長期派遣され高専教育を技術移転します。これまでも世界から高く評価されてきた高専教育がベトナムでも結実するよう努力します。

以上、入学志願者の確保、地域連携、学科再編、国際交流は高専機構の重要課題でもあり、平成26年度から始まる第3期でも引き続き本校の重要課題として取り組みます。さらに第3期の初年度は機関別認証評価、JABEE中間評価、自己点検評価などの外部評価の受審も目白押しです。これらは高等教育機関として必須のもので、是非順調に乗り切りたいものです。

世界自然遺産（白神）、国立公園（十和田八幡平）、国定公園（男鹿、栗駒、鳥海）と日本有数の自然美に恵まれた秋田県は同時に再生可能エネルギーの宝庫でもあります。その技術開発に本校は地域連携の一環として協力しており、本シーズ集もそのための一助となることを願っています。



# 技術・研究シーズ紹介

	職名	氏名	主なキーワード	頁
	校長	山田 宗慶	石油・天然ガス・石炭の化学・触媒化学・炭化水素学	5
機械工学科	教授	宮脇 和人	福祉工学・バイオメカニクス・工作機械	6
	教授	若生 昌光	製鉄・製鋼・製錬反応	7
	教授	宮川 豊美	アクチュエータ・メカトロニクス・介護福祉機械	8
	教授	磯部 浩一	材料力学・計算力学・熱弾塑性解析	9
	准教授	木澤 悟	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	10
	准教授	小林 義和	リハビリテーション・自転車・車いす	11
	講師	野澤 正和	低温工学・超流動ヘリウム・極低温混相流	12
	助教	今田 良徳	工作機械・チャック・空気流	13
特任教授	一田 守政	充填層・移動層・リサイクル	14	
電気情報工学科	教授	浅野 清光	RFマグネトロンスパッタリング・金属薄膜/半導体接触・ILC	15
	教授	安東 至	コンバータ/インバータ・UPS・アクティブフィルタ	16
	教授	駒木根 隆士	雑音評価・無線通信・信号伝送	17
	准教授	山崎 博之	電気機械変換工学・誘導電動機・極数切換	18
	准教授	田中将 樹	ミリ波デバイス・液晶	19
	准教授	平石 広典	人工知能・情報工学	20
	准教授	伊藤 桂一	導波管スロットアンテナ・誘電体レンズ・電磁界解析	21
	講師	菅原 英子	自律再構成・故障補償・デジタル回路設計	22
	講師	竹下 大樹	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	23
助教	坂本 文	電子線形加速器・量子ビーム工学・電磁場数値解析	24	
物質工学科	教授	上松 仁	酵素・天然物の単離精製・機能性食品	25
	教授	伊藤 浩之	微生物生産・極限環境微生物・機能性食品素材	26
	教授	佐藤 恒之	ゼオライト・CVD成膜・ナノ材料	27
	准教授	西野 智路	酸化物セラミックス・液相合成法	28
	准教授	丸山 耕一	磁性体・誘電体・磁気工学	29
	准教授	横山 保夫	有機合成・希土類元素化合物・14族元素化合物	30
	准教授	榊 秀次郎	高分子・酵素・臨床診断	31
	准教授	野中 利瀬弘	塩化揮発・カーボクロリネーション反応・レアメタル	32
	助教	鈴木 祥子	有機合成化学・不斉合成・希土類元素化合物	33
特任教授	船山 齊	反応速度測定と解析・光触媒反応の利用技術・光殺菌特性	34	
環境都市工学科	教授	対馬 雅己	ゴミ溶解スラグ・天然資源・安定材	35
	教授	桜田 良治	セメントクリンカー化合物・コンクリートのリサイクル・コンクリートの補修補強	36
	教授	佐藤 悟	気象変動・降雨特性・流出解析	37
	准教授	恒松 良純	景観・建築・都市空間	38
	准教授	金 主 鉉	高度処理・バイオマス・生態系影響評価	39
	准教授	井上 誠	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	40
	准教授	寺本 尚史	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	41
	助教	増田 周平	温室効果ガス・メタン・亜酸化窒素	42
助教	長谷川 裕修	土木計画学・交通計画・地域計画	43	
人文科学系	教授	小林 貢	英語教育・連携授業・e-learning	44
	准教授	菅原 隆行	ミニマリストプログラム・A-移動とA'-移動・フェーズ	45
	准教授	桑本 裕二	言語学・音韻論	46
	准教授	長井 栄二	ヨーロッパ・ドイツ・地域問題	47
	講師	古河 美喜子	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	48
講師	黒木 暁人	英語文法・日本語文法・言語学(統語論)	49	
自然科学系	教授	金田 保則	物性理論	50
	講師	上林 一彦	物性物理学(磁性・電子・金属)	51
	講師	嶋野 和史	微分積分学・常微分方程式・偏微分方程式	52
	特任教授	成田 章	希土類元素化合物・バンド理論・磁性理論	53
地域共同テクノ	コーディネーター	門脇 義次	工作機械・旋盤・三つづめチャック	54
	コーディネーター	柳原 昌輝	画像処理・画像計測・絶縁材料	55
	コーディネーター	落合 雄二	研削研磨・精密量産プロセス・表面物性	56

氏名 山田 宗慶  
YAMADA Muneyoshi

職名 校長

学位 工学博士

所属学会・協会

石油学会、日本エネルギー学会、日本化学会、アメリカ化学会、触媒学会、表面科学会、ゼオライト学会、自動車技術会

キーワード

石油・天然ガス・石炭の化学、ガソリン・灯油・軽油の化学とその製造技術、工業触媒とその調製法および劣化対策、材料表面の微細構造とその解析

技術相談  
提供可能技術

・石油系クリーン燃料の製造 ・炭化水素の分析  
・非石油系クリーン燃料の製造（再生可能エネルギーの研究）  
・工業触媒の調製法、劣化現象とその対策 ・触媒のその場微細構造解析



## 研究内容

石油、天然ガス、石炭などの在来型炭素資源やオイルサンド、オイルシェール、バイオマスなどの非在来炭素資源からクリーン燃料を製造する技術を研究しています。いずれも我が国のエネルギー問題や大気環境問題に直結するテーマです。

### 1. 石油からクリーン燃料をつくる

#### 1.1 クリーンガソリン

ガソリン基材の太宗を占める流動接触分解（FCC）ガソリンは硫黄濃度が高く、しかも通常の水素化脱硫処理を施すと肝心のオクタン価が下がるという致命的な欠点がある。触媒の担体や添加剤を工夫してオクタン価を維持したまま水素化脱硫できる新規な触媒の開発に成功している。現在国内外の多くの製油所で用いられている。

#### 1.2 クリーン軽油

我が国では灯油を暖房に使っているため、ディーゼル燃料としてはより劣質な軽油を用いている。そのためディーゼルエンジンからの煤やNO<sub>x</sub>の排出が多い。クリーン軽油開発の国家プロジェクトに参加して触媒調製を工夫して複合金属の微細構造を制御し、軽油中の硫黄濃度を10ppm以下にすることに成功。現在多くの製油所で使用されている。

#### 1.3 ハイオクタンガソリン

ガソリンのオクタン価向上に用いられる白金触媒は、白金をアルミナ表面に高分散させている。その白金粒子がnmサイズになるとその触媒作用が劇的に変化することを見出した。この原理を用いて開発された触媒が全く異分野である多くの発電所で用いられている。

### 2. 天然ガス、石炭、バイオマスからクリーンな自動車用液体燃料

天然ガス（気体）や石炭（固体）から液体燃料を製造する方法はフィッシュャートロブシュ法として広く知られている。これは天然ガスや石炭を一旦一酸化炭素と水素の混合ガスに変換して、この混合ガスを触媒反応で重合させて液体状の炭化水素にする方法である。

#### 2.1 天然ガスから混合ガスをつくる

文科省の大型研究で天然ガスを高温で部分酸化して混合ガスに転化する新規な触媒を開発した。

#### 2.2 混合ガスを重合して液体上炭化水素をつくる

文科省の大型研究で混合ガスを重合するための新規なコバルト触媒を開発した。

### 3. 水素製造

一酸化炭素は水と反応させると簡単に水素と二酸化炭素に変換する。そのため上記の2.1の方法は新規な水素製造方法としても応用できる。つまり天然ガス、石炭、あるいはバイオマスを水素に変換する新規な触媒を開発することに成功している。

### 4. 工業触媒の新規調製法の開発

上記1～3の技術の隘路は触媒開発である。一つ一つの反応を促進する様々な触媒があり、しかも一つの触媒を調製する方法は無数にある。筆者らはクリーン燃料を製造するための高性能触媒の新規な調製法を開発してきた。特に触媒担体の酸性度を制御する方法、キレート剤を用いて複合金属触媒の微細構造を制御する方法、活性金属と担体の相互作用を制御する方法などは工業的に用いられている。

### 5. マイクロ波放電を利用する化学反応

低圧気体中でマイクロ波放電を行うと様々な化学活性種が発生する。この活性種は通常の熱反応や触媒反応とは異なった化学反応を引き起こすことを見出した。石炭のガス化、液化に応用したところクリーンなガスや液体燃料が生成するという興味深い現象を見出した。

### 6. 各種分光分析法の開発

文科省の大型研究や国家プロジェクトで新規な触媒を開発するために触媒の微細構造をその場観察する様々な新規な手法を開発した。新しく開発した水素原子ランプが全く異なる分野である宇宙開発事業に注目され我が国の惑星探査衛星に搭載されたこともある。

**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.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



立ち上がり補助いす



ソーラーパネル付き電動車いす



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.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 casting、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. 溶鉄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 casting 材の中心偏析可視化に関する研究  
鑄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** ヒューマンメカトロニクス基盤技術の研究

**氏名** 宮川 豊美  
MIYAGAWA Toyomi

**E-mail** miyagawa@akita-nct.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, 日本ロボット学会, 日本 IFToMM 会議

**キーワード** アクチュエータ, メカトロニクス, 介護福祉機械

**技術相談  
提供可能技術**

- ・高機能デバイスの開発
- ・ヒューマンメカトロニクス機器の設計
- ・特殊環境下で作業するロボット基盤技術



研究内容

本研究室では、高齢化社会を支える人に優しい機械の創出を目指すことを研究の柱として、そのブレークスルー技術に、「ヒューマンメカトロニクス」を掲げて、

- (1) 各種アクチュエータを中心とした高機能デバイスの開発
- (2) 新規の高機能デバイス用いたヒューマンメカトロニクス機器の設計と制御法の開発
- (3) 特殊環境下で作業するロボット基盤技術の研究開発

の研究・教育を行っている。

新しいロボット機構とその要素、制御手法の設計・試作、人体の運動特性解析と福祉機械の設計・試作など、学生が積極的に研究を行っている。

**【介護・福祉機械】** 手指の機能訓練支援装置

脳卒中により、手指の麻痺障害が発生し、そのまま放置すると「拘縮」を引き起してしまう。そこで手指の伸展機構に適する空圧ゴムアクチュエータを提案し、手のひら側から手指の伸展を可能する手指拘縮予防装置の提案する。図1に提案する空圧ゴムアクチュエータの断面形状を、図2に手指拘縮予防装置の外観を示す。

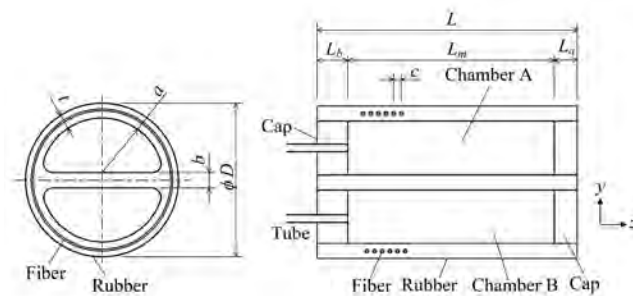


図1 2自由度空圧ゴムアクチュエータの断面図



図2 手指拘縮予防装置の外観

**【アクチュエータ】**

遊星歯車機構を用いた人に優しい柔軟アクチュエータの新機構。

モータと減速機を組み合わせたアクチュエータシステムで高バックドライバビリティを実現させる機構設計とその制御手法の検討を行っている。図3に示す遊星歯車減速機構に注目し、2入力1出力のアクチュエータシステムの構築を目指している。

**【ロボティクス】** ぜん動運動を利用した管内移動機構

ミミズの移動原理を模範とした管内移動機構の研究を行っている。

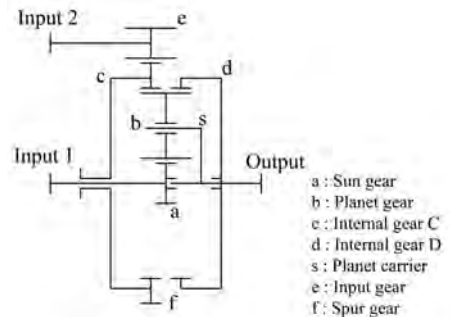


図3 遊星歯車機構

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.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、化学工学会

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、応力解析

鋼の連続鋳造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、高強度化や靱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。

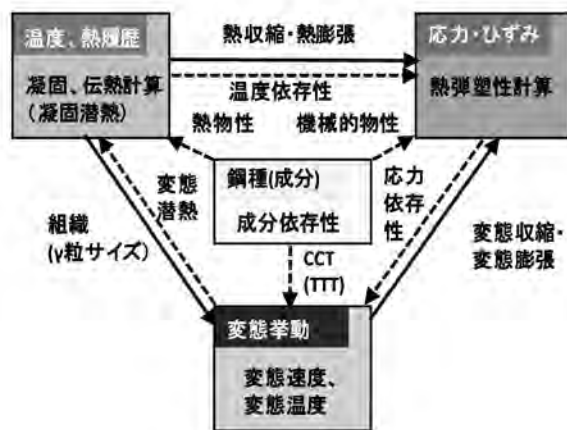


図1 金属材料の熱処理および鋳造工程での変形、応力解析モデル

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 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 准教授

学位 博士（工学）

所属学会・協会 日本機械学会、日本福祉工学会

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。この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  
回転型倒立振り子システム



<b>研究タイトル</b>	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		
<b>氏名</b>	小林 義和 KOBAYASHI Yoshikazu	<b>E-mail</b>	kobay@akita-nct.jp
<b>職名</b>	准教授	<b>学位</b>	博士（工学）
<b>所属学会・協会</b>	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		
<b>キーワード</b>	リハビリテーション、自転車、車いす、FES（機能的電気刺激）		
<b>技術相談 提供可能技術</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リハビリテーション</li> <li>・自転車の設計、運動解析、パワー解析</li> <li>・車いすの設計、評価</li> </ul>		

研究内容

FES（機能的電気刺激）を用いた下肢障害者の方が、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。

**背景 Background**

従来の FES サイクルはリハビリテーションサイクリングを目的としたものであり、さらに車椅子と自転車とが一体であった。

乗換が不要となる FES を用いた下肢駆動ユニットの開発

車椅子 ユニット

**実験用下肢駆動ユニットの開発 Development of front wheel unit for experiment**

実験用下肢駆動ユニットと車いす

クイックリリースを用いた後輪部の開発

- 車いすと自転車ユニットの容易な接続(クイックリリース)
- イレクターとメタルジョイントにより、使用者の体格に合わせフレーム寸法の変更が可能
- 天候に左右されないディスクブレーキ
- 溶接によるフロントフォークの作製
- 変速により負荷の変更が可能

**筋電計測および駆動実験 EMG measurement and experiment used FES driven by lower limbs**

結果のグラフ

●計測の結果、大腿筋(前脛腓筋とハムストリング)を刺激すればよいことが分かった。

刺激タイミングとペダル角度

大腿筋前脛腓筋 右  
大腿筋前脛腓筋 左  
ハムストリング筋 右  
ハムストリング筋 左

**制御システム Control Systems**

サイクリング運動実験用 FES を用いた下肢駆動

●下肢筋に全く力を入れない状態で、FES による刺激のみでサイクリング運動を実現することができた。

**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.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、エネルギー、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ー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。

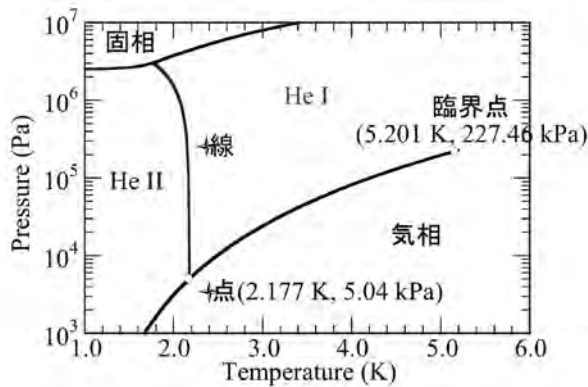


図 1 ヘリウムの状態図



(a)ノイジー膜沸騰  
温度1.9 K、  
圧力2.6 kPa  
熱流束10 W/cm<sup>2</sup>

(b)サイレント膜沸騰  
温度1.9 K、  
圧力2.3 kPa  
熱流束10 W/cm<sup>2</sup>

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.jp

**職名** 助教

**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 光シート法による可視化

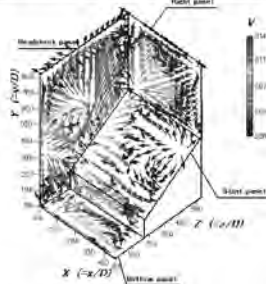


図3 CNC旋盤加工空間内の空気流

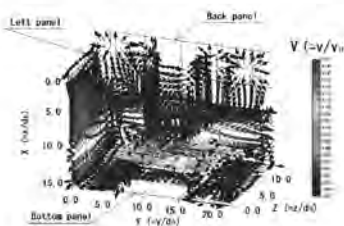


図4 マシニングセンター加工空間内の空気流

加工空間形状設計へ応用

**研究タイトル** 向流移動層内の熱効率改善を目的とした研究

**氏名** 一田 守政  
ICHIDA Morimasa

**E-mail** m-ichida@ipc.akita-nct.ac.jp

**職名** 特任教授

**学位** 博士（工学）

**所属学会・協会** 日本鉄鋼協会、日本機械学会、化学工学会

**キーワード** 充填層・移動層、リサイクル、還元反応

**技術相談  
提供可能技術**

- ・ 充填層・移動層プロセスの熱効率改善
- ・ 高温プロセスの熱効率改善
- ・ 廃棄物リサイクル技術



**研究内容** 向流移動層内の粒子挙動と温度分布に及ぼす各種操作因子の影響に関する基礎研究

移動層は、粒子群が重力によって降下移動する間に流体と接触して熱交換、反応、物質移動などを行う、いわゆる固体-流体連続接触操作に適用されている。そして、両者が接触するときの流れ方向により、向流式、並流式、直交流式（十字流式）に分類されている。特徴は、比較的大きな粒子の扱うことが可能な点、粒子形状に対する制約がない点、粒子流速・流体流速ともに広い範囲で操作できる点である。このような移動層は、ナフサ改質炉、向流式石灰焼成炉、高炉、シャフト還元炉、石炭燃焼排ガス CO<sub>2</sub> 回収プロセス、下水汚泥の熔融炉などの化学、鉄鋼、環境分野で実用化されていると同時に、近年では高齢化社会に対応した粒子洗浄型入浴装置にも適用されている。

本研究では、伝熱・反応・流動を伴う高炉、シャフト還元炉等の向流型移動層の熱効率改善を目的とし、炉上部より装入される鉄酸化物と炉下部から吹き込まれる還元ガスの伝熱効率を改善するための操作因子（炉下部排出構造（図1）、粒子径、粒子速度とガス流速、ほか）の基礎的研究を行っている。

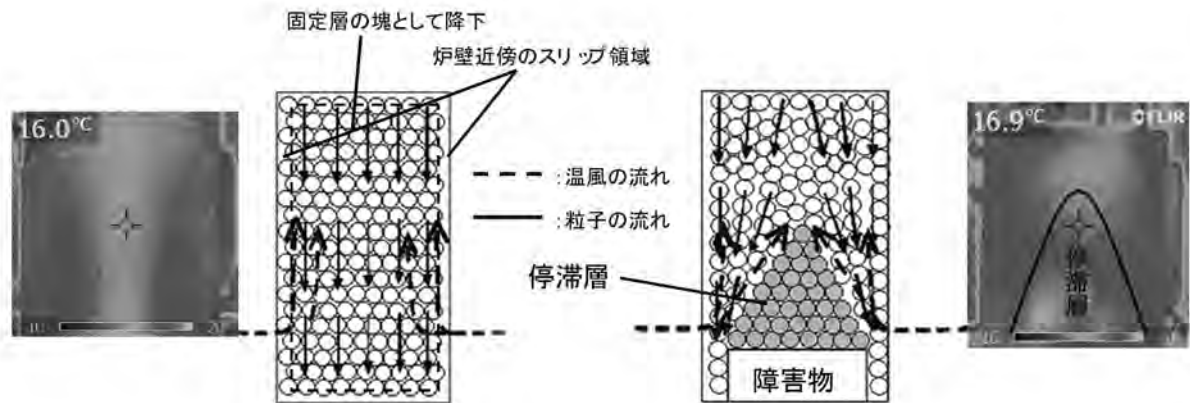


図1 交流移動層内の粒子挙動と温度分布に及ぼす粒子の炉下部排出構造の影響

**提供可能な設備・機器** 向流移動層試験装置(温風(max100℃)吹込み可) / CCDカメラと粒子挙動解析(PIV法)ソフト(株式会社ライブラリー) / 熱画像測定装置(CHINO CPA0200)



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.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

- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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—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—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）…P65 / 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）…P65

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@ipc.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プ回路を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、 $i_s$  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。

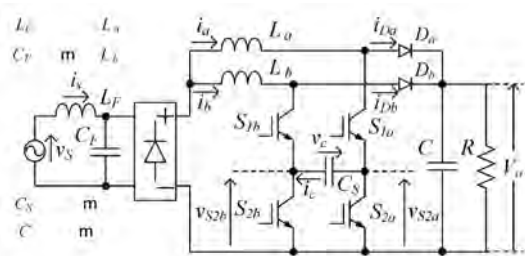


図1 主回路

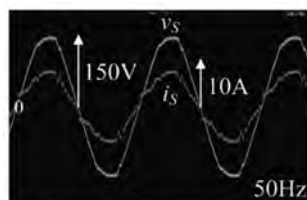


図2 入力波形

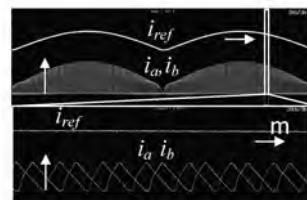


図3  $i_{ref}$ 、 $i_a$ 、 $i_b$  波形

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.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  $\lambda$  ( $>10a$ ) 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<sup>[1]</sup>。

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

ここで、 $\epsilon_r$  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  $V=4\pi a^3/3$  を用いて式を変形すると、

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

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  $\alpha_s$  が求まり、結局、比誘電率  $\epsilon_r$  は式(3)の関係から求まる。

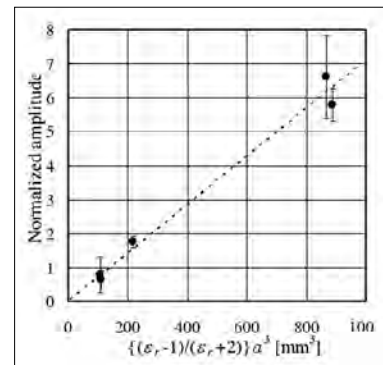
右図は、式(2)の線形性を調べた実験結果であり、 $\epsilon_r$  および  $a$  の異なる試料に関して分極が再放射波受信電圧と比例している関係を示す。ここで、波長  $\lambda$  は300 mm、試料直径  $a$  は10 および 20 mm、試料の  $\epsilon_r$  は2.0、9.7、および  $\infty$  である。

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) …P66 / 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。

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@ipc.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、 $3 \sim 4^\circ$  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ー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。

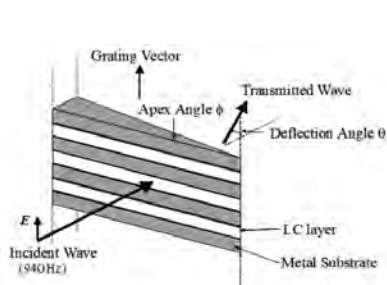


図1 積層型液晶プリズム

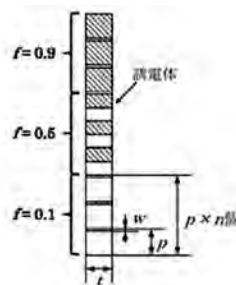


図2 回折光学素子構造液晶プリズム

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.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、高性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 Mitsubishi 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 iSO-BOT / 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@ipc.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。

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わかります。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。



図1 誘電体レンズ装荷導波管スロットアンテナ

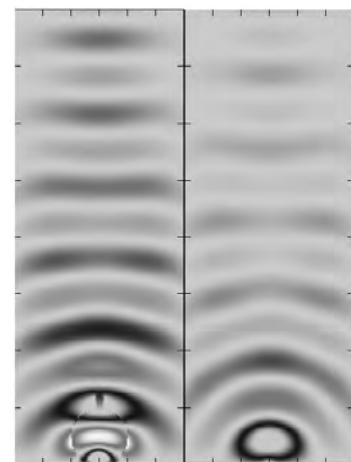


図2 電磁界解析結果  
(左) 誘電体レンズ装荷  
(右) 従来型 (レンズなし)

**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@ipc.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。

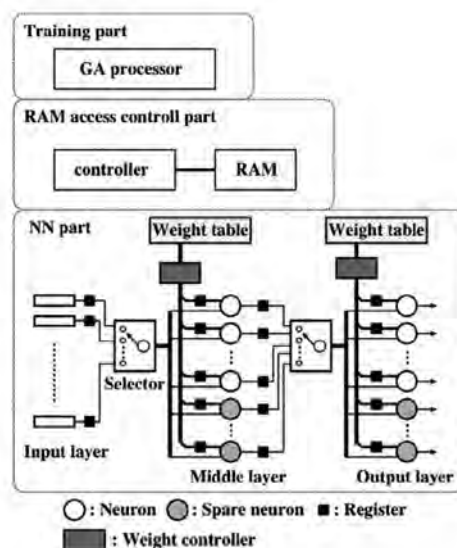


図1 階層型ニューラルネットワークシステムの概要

**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@ipc.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、コンピュータ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繫に適用されている 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  $N \cdot S$  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。

$$\nabla \cdot \mathbf{u} = 0 \quad (1)$$

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

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

ここで  $u$ 、 $t$ 、 $\nu$ 、 $p$ 、 $f$ 、 $T$ 、 $\alpha$ 、 $\beta$  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。

**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.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



## 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 1 mm 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 線源が最も有力である。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（9～12 GHz）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。

#### 【関連特許】

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

**氏名** 上松 仁  
AGEMATSU Hitoshi

**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  
・細菌間のコミ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。

## ■秋田高専共同教育事業の活動のご紹介

### 【共同教育講演会】

秋田高専では、共同教育事業の一環として、卒業生による学生への講演会を行いました。平成 25 年度は、10 月 2 日に本科 3 年生を対象に第 1 回、12 月 5 日に専攻科 1 年生を対象に第 2 回の講演会を行いました。講師には、自身の職業観や日頃心がけていることなど、社会に出てからの考え方を中心にご講演をいただきました。参加した学生は、自分の先輩にあたる卒業生のお話ということもあり、真剣な様子で聴講しているようでした。



**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.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

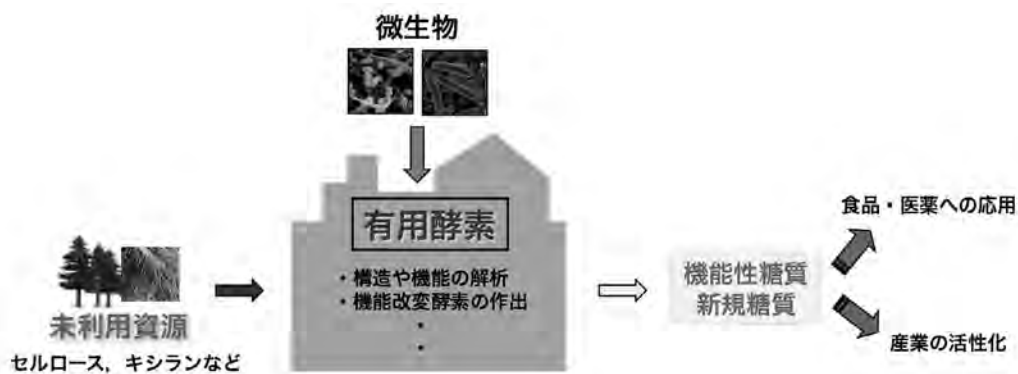
**技術相談  
提供可能技術**

- ・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）…P66

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@ipc.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<sub>2</sub>）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、安価で軽量の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)・・・P71 / XRD SmartLab(Rigaku) / 3Dレーザー顕微鏡 LEXT・・・P69 / OLS4000(Olympus) / 高分解能電子顕微鏡

氏名 西野 智路  
NISHINO Tomomichi

E-mail nishino@ipc.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，日本セラミックス協会

キーワード 酸化物セラミックス、液相合成法

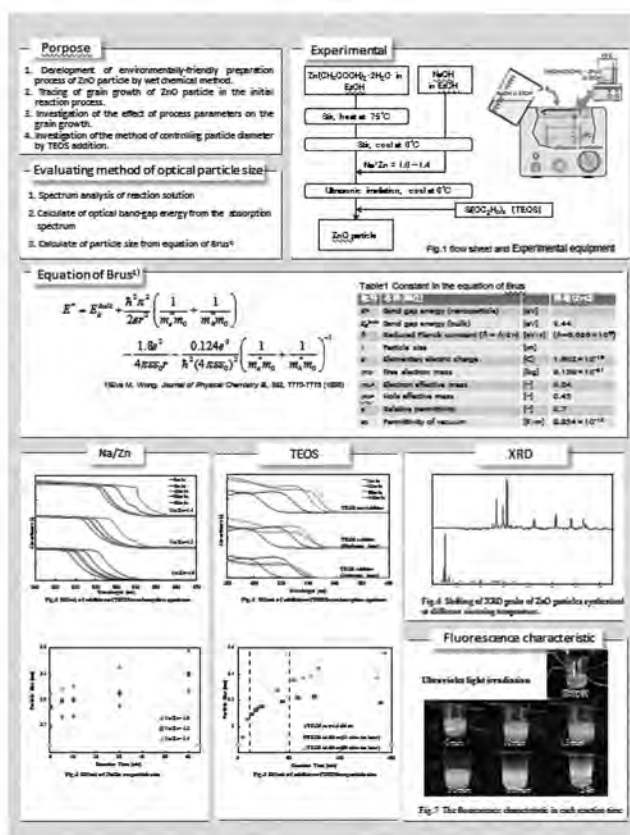
技術相談  
提供可能技術

- ・酸化チタン微粒子ならびに酸化チタン膜の調製・評価
- ・酸化亜鉛微粒子ならびに酸化亜鉛膜の調製・評価



研究内容

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、光触媒材料の開発を試みている。



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.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利用の計測装置（ハンドメイド）を構築した。材料の磁気分極、電気分極現象と、これに基づく、磁歪効果、誘電歪、圧電歪等が評価できる。これらの物性、構造・組織を可視化する技術として、光学干渉法による検討を継続中である。

各種電気化学計測（i-V 計測、QCM 計測、EIS 計測）技術と、各種マイクロプローブ計測（STM、AFM、MFM、EFM）技術を有する。これらの技術を融合した、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、マイクロプローブによって、制御・評価している。

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、材料機能・物質現象を電子論的な解釈から制御している。

### 研究グループ

磁性体と誘電体を複合した材料機能性の研究では、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）に関連した科研費研究プロジェクトは、物質・材料研究機構、秋田県産業技術センター等との学学連携である。

材料の応力の感性工学的評価の研究では、長岡技科大・一関高専・日本工業大学との学学連携を行っている。

その他、湿式高機能膜の研究では、(株)村田製作所との産学連携を行っている。

### 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研究課題を開拓する。
- 工学と異分野の融合領域の研究課題を開拓する。
- 産業界との連携を推進する。

### 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）…P68 / 分光エリプソメーター（大塚電子, FE-50S）…P68 / 電気化学計測装置（北斗電工製装置 + PC 制御自作システム）…P67 / 可視領域磁気光学効果・電気光学効果計測装置（自作装置）…P67

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@ipc.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機会が多く、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 (II) 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0.5 V (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。

$\text{SmI}_2$	VS	$\text{SmBr}_2$
<b>Mild Reduction</b> $\text{Sm}^{3+}/\text{Sm}^{2+} = -1.55 \text{ V (THF)}$ $-2.1 \text{ V (HMPA)}$		<b>Mild Reduction (Slightly Strong)</b> $\text{Sm}^{3+}/\text{Sm}^{2+} = -2.07 \text{ V (THF)}$ $-2.6 \text{ V (HMPA)}$
<b>Long Ionic Radius (0.96 Angstrom, <math>\text{M}^{3+}</math>)</b>		<b>Long Ionic Radius (0.96 Angstrom, <math>\text{M}^{3+}</math>)</b>
<b>Coordination Number = 8-12</b>		<b>Coordination Number = 8-12</b>
<b>Easy Operation (Syringe Work)</b>		<b>Easy Operation (Syringe Work)</b>
<b>Stable (Under Inert Gas)</b>		<b>Stable (Under Inert Gas)</b>

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)・・・P69 / 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)・・・P69 / 分子モデリングソフトウェア・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** 榎 秀次郎  
SAKAKI Shujiro

**E-mail** sakaki@ipc.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

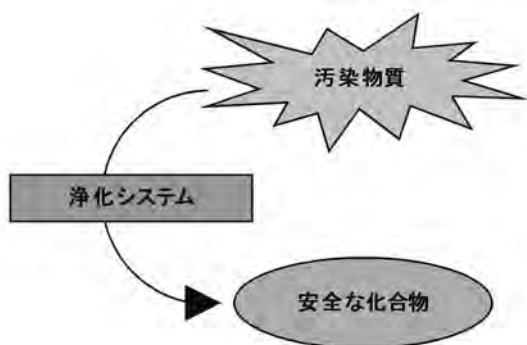
本研究では、汚染物質を酵素の特異性により物質変換し、分離・無害化できる新しい環境対応型のセパレーションシステムを構築するための膜素材の合成と評価を行う。

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@ipc.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（図 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。

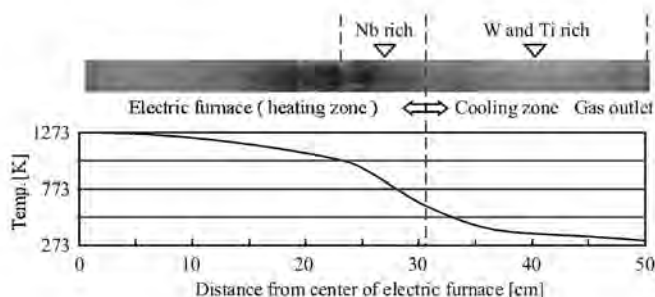


図 1 Color distribution of volatiles in the reactor tube during chlorination (WCR - Cl<sub>2</sub> system, terminal temp.: 1273 K, holding time: 0 h)

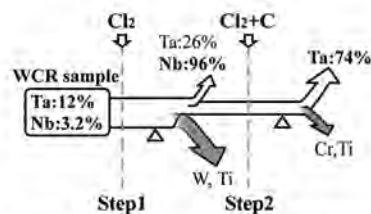


図 2 Elemental distribution in the two step chlorination of WCR sample (△: separation of rare metals in cooling section)

## 【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)・・・P71/3Dレーザー顕微鏡・LEXT OLS4000(Olympus)・・・P69/イオンクロマトグラフィック・ICS-2000, 1500(Dionex)・・・P70/FE-SEM, EDS・JSM-7800F(JEOL)・・・P70/X線回折分析装置・SmartLab(Rigaku)・・・P71/全自動元素分析装置・2400 II(PerkinElmer)/熱分析装置・Thermo plus EVO II(Rigaku)・・・P71/蛍光 X線分析装置・Supermini200(Rigaku)

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.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、フッ素化合物の取り扱い



## 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。このよう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。このよう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わないことから、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  $RE[(R)\text{-BNP}]_3$  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。



図 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)・・・P69 / 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)・・・P69 / 高速液体クロマトグラフィー・L-6000(HITACHI) / GL-7450(GLScience)

氏名 船山 齋  
FUNAYAMA Hitoshi

職名 特任教授 学位 博士（工学）

所属学会・協会 化学工学会、日本化学会、秋田化学技術協会、秋田化学工学懇話会

キーワード 反応速度測定と解析、光触媒反応の利用技術、光殺菌特性、超音波利用技術

技術相談  
提供可能技術

- ・チタニア光触媒の光殺菌特性に及ぼす影響
- ・光殺菌に及ぼす超音波照射の影響
- ・フェノールの光分解特性
- ・エタンの気相光分解



### 研究内容

専門分野は、反応工学で、光反応を対象とした研究を中心に行ってきた。具体的には、①光の絶対量を測定する化学光量計の開発と応用、②二酸化チタン光触媒を用いたPCBやダイオキシン類の分解、③ゼオライトの有効利用に関する研究、④大腸菌や枯草菌の光殺菌特性に及ぼす二酸化チタンや超音波の影響、などを行ってきた。

### ■秋田高専地域共同テクノセンターの活動のご紹介

#### 「最先端技術講演会」

秋田高専地域共同テクノセンターでは、年に一度、学生（本科5年生及び専攻科生）、教職員、一般参加者を対象とした最先端技術講演会を開催しています。平成25年度は秋田高専産学協力会との共催により、講師に株式会社豊田中央研究所・試作開発部次長・秋濱一弘氏を迎え、「エンジン計測技術最先端ーガラスのエンジンからレーザー計測・中性子イメージングまでー」と題してご講演いただきました。秋濱氏は八戸高専の卒業生でもあり、学生は熱心に耳を傾けている様子でした。また、聴講者からは、日本の企業の世界での位置づけ等、本質的な質問もあり、大変有意義な講演会となりました。



研究タイトル 溶融ゴミのリサイクルについて

氏名 対馬 雅己  
TSUSHIMA Masaki

E-mail tsushima@akita-nct.jp

職名 教授

学位 工学博士

所属学会・協会 土木学会、地盤工学会

キーワード ゴミ溶融スラグ、天然資源、安定材、地盤・路盤改良

技術相談  
提供可能技術

- ・ ゴミ溶融スラグを用いた新材料
- ・ 軟弱地盤の軽量化
- ・ ゴミ溶融スラグによる地盤・路盤改良
- ・ ゴミ溶融スラグをベースとした人工骨材



## 研究内容

### 溶融ゴミのリサイクルと地域の天然資源の活用

秋田市総合環境センターの溶融施設では一般家庭ごみや事業所のごみ(126,000 t/年)を1800~1900℃の高温で溶融している。この施設から排出される溶融物として、メタル(2,400t/年)、スラグ(14,500~15,000 t/年)などがある。メタルについては金属精錬還元剤として有効に利用されているが、スラグではコンクリートの二次製品やアスファルト舗装などの骨材に限られているうえに、利用される規模も小さい(写真1)。そこで、スラグを単に材料として使用するのではなく、循環型社会を推進する一つとして、これに付加価値を付け、スラグというリサイクル材料の資源を再活用して新たな材料を創出する。

岩石の採掘に伴って岩石のダスト、いわゆる岩ズリ(粒径5mm以下)が副産物として産出されるが、土木・建築資材の用途に用いられることは皆無の状態である。そこで、ゴミ溶融スラグ自体が持っている機能を最大限発揮するため、これを微粉碎することによって生じる潜在水硬性に着目し、この微粉碎したゴミ溶融スラグと岩石の採掘によって生じる岩石のダスト、すなわち岩ズリを混合し、これに安定材として環境に対する負荷の少ない消石灰を添加して、新たな地盤および路盤材料を生成する。さらにこれらの材料の環境評価を検討するとともに、実証試験からゴミ溶融スラグと岩ズリの有効利用を図るものである。そこで路盤の消石灰による安定処理に関して、養生期間10日の条件下で上層および下層路盤材料としての活用を検討してみる。一軸圧縮試験結果からスラグと岩ズリの50%混合材に消石灰5%(50 kg/m<sup>3</sup>)程度添加すれば、上層および下層路盤材料や地盤材料として十分活用できることが認められた。また環境評価について、スラグ単体、微粉碎したスラグと岩ズリに消石灰を添加した混合材料は、含有量および溶出量試験から、いずれも環境基準が満たされていることが確認された。この試験結果に基づいて、地盤および路盤材料の実証試験を行うための、地元企業との共同研究による試験施工を実施した(写真2)。またこのような共同研究の試験施工をふまえ、ゴミ溶融スラグを用いて本校の科学技術棟オープンテラスの地盤改良を地元企業によって施工した(写真3)。



写真1 ゴミ溶融スラグ



写真2 路盤の試験施工



写真3 科学技術棟オープンテラス地盤改良工事

提供可能な設備・機器 一軸圧縮試験機(自作、最大荷重100kN)

**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、日本コンクリート工学協会、セメント協会

**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化合物、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化合物の結晶構造解析
- ・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 3,700 m<sup>3</sup> 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、モルタル全自動圧縮試験機…P72

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@ipc.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



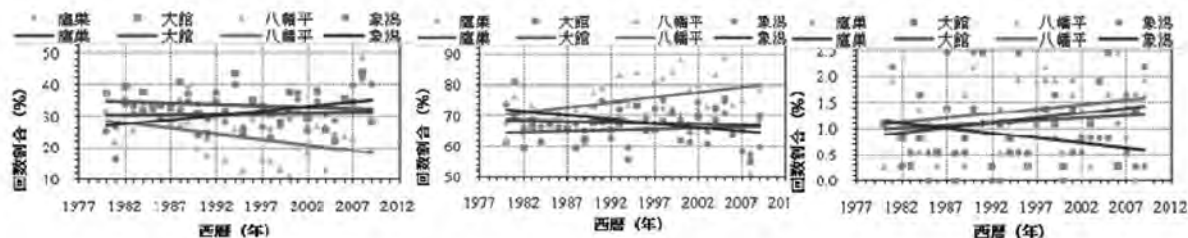
## 研究内容

### 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 年間にわた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)、 $0 \leq r < 50$  (弱い雨)、 $50 \leq r < 100$  (強い雨)、 $100 \leq r$  (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  $r = 0$ 、 $50 \leq r < 100$ 、 $100 \leq r$  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湯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）…P73  
二次元造波水路システム（丸東製作所）

**研究タイトル** 景観に関する心理評価と物理的構成について

**氏名** 恒松 良純  
TSUNEMATSU Yoshizumi

**E-mail** tsune@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、人間・環境学会

**キーワード** 景観、建築・都市空間、環境心理、建築計画、都市計画

**技術相談  
提供可能技術** ・景観計画 ・まちづくり、ワークショップ  
・心理評価と物理量との相関分析 ・景観シミュレーション



## 研究内容

都市景観に対する人の印象評価を心理量分析として行い、対象となる景観の構成要素を物理量分析として研究を実施している。その両者の関係を相関分析として検討している。景観の評価は、個人差があるが文化や風土により共通の認識を得ると考えている。その共通の認識を分析することによりが地域にとっての「らしさ」をもった景観の提案に寄与している。

従前の景観のコントロールは、都道府県や市町村がそれぞれの条例などで自主的に行われていたが、平成16年に施行された景観緑三法（景観法）により法の整備が行われた。そのことにより景観のコントロールを法のもとで実施できるようになった。同時に、景観計画として良好な景観の取り組みが重要となっている。

景観法においては、良い景観の定義はなく、各々の地域で考えられる良好な景観の形成を推奨しており、具体的な指針は地域ごとの検討が必要となる。その検討過程の中で地域に好まれる景観の創出が不可欠となる。研究では、地域の良好な景観を明らかにすることを主な目的として実施している。

研究の成果を活かして、地域の景観計画の提案や事業調査、住民アンケートへのアドバイスを行っている。

具体的なテーマとしては、街路景観の「ゆらぎ」に関する研究では、評価される街路景観において以下の仮説により実施している。伝統的街並では、統一感と多様性が存在し、豊かな印象を与えている。個々の建築にあるデザイン要素の共通性や、個別性により存在している。その多種多様な構成要素の変化に着目した。その変化は、全体の調和や寸法、材料などの統一感を乱すものではなく、また画一的といった単調かつ味わいの乏しいものではないと考えられる。

それを「ゆらぎ」というキーワードにより、実測をもとにした物理量、評価実験により得た心理量、シミュレーションによるモデル実験を用いて解析した。

京都の都市景観の分析では、文字通り「京都市らしさ」をテーマに日本的な印象との関係などを明らかにしている。

同様に、秋田の都市景観を対象にした分析も行っておる。

様々な都市景観の分析から、多くの郊外の景観や地方都市の景観にみられる、構成要素の不連続性を対象にした「不連続景観の研究」も実施している。





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

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<sub>3</sub>-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

**窒素除去機構**

NO<sub>3</sub><sup>-</sup> → NO<sub>2</sub><sup>-</sup> → N<sub>2</sub>O → N<sub>2</sub>

**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附着担体として「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**

現場の硝化槽 → アンモニア酸化処理水 (= 硝化液) → 原水槽 (硝化液) → 横流式脱窒装置 → 上向流式脱窒装置

**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

ヨシ表面の附着微生物 (×100, ×10000)

**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	<b>8.33</b>
除去率	%	47.0	58.4	75.1	40.4	85.4
NO <sub>3</sub> -N	mg/L	46.97	16.69	8.9	24.72	<b>4.78</b>
NO <sub>2</sub> -N	mg/L	0.16	2.19	2.27	1.95	1.38
NH <sub>4</sub> -N	mg/L	0.18	ND	ND	0.02	ND

**表2 総CO<sub>2</sub>の削減効果**

	従来(既設)	本法
総CO <sub>2</sub> 排出	127 t-CO <sub>2</sub> / yr	<b>48 t-CO<sub>2</sub>/ yr</b> 62%削減
薬剤コスト	2,000万円/ yr	<b>357万円/ yr</b> 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(島津製作所) / イオンクロマトグラフ分析システム(島津製作所) / 全有機炭素計(島津製作所) / 蒸発光散乱検出システム(島津製作所) / 紫外可視分光光度計(島津製作所)

氏名 井上 誠  
INOUE Makoto

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。

## ■秋田高専地域共同テクノセンターの活動のご紹介

### 「技術研究会」

秋田高専地域共同テクノセンターは産学連携推進のため、年一回技術研究会を開催しています。平成25年度の内容としては、秋田県企画振興部学術国際局学術振興課研究推進監の有明順氏が基調講演として「磁気記録媒体に関するこれまでの研究…その作成と評価」と題し、講演者が関与した垂直磁気記録方式の信号の低雑音化やそれを実現するナノテクノロジーに関する研究・開発の経緯、その垂直磁気記録方式を用いたハードディスク装置の将来的な展望について分かりやすく解説いただきました。また、本講演会には県内企業の方々や高専教職員等約30名が参加し、講演内容に対し活発な質疑応答が交わされました。基調講演に続き秋田高専の学科横断プロジェクト担当者5名の教員による研究発表も行われました。

同時に行われたポスターセッション会場には、専攻科特別研究の研究紹介パネルが27枚展示されました。





**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。

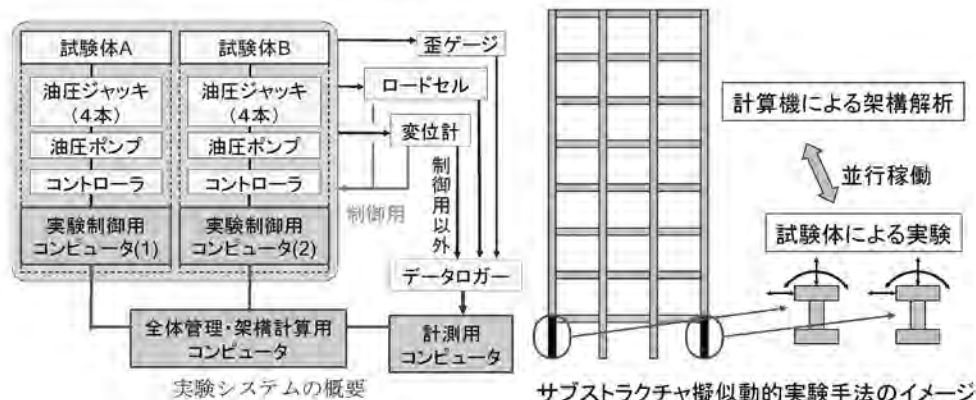
・サブストラクチャ・オンライン漸増載荷実験手法

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、 $A_i$  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。



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.jp

職名 助教

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

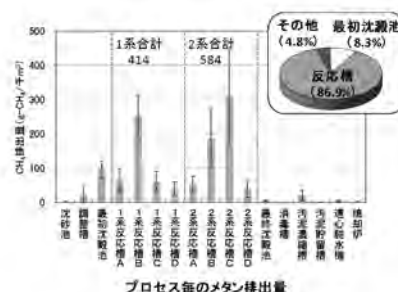
- ・ 下水処理場におけるメタン、亜酸化窒素の排出量の実態把握および削減方策の提案
- ・ 下水処理場における LCCO<sub>2</sub> 評価と CO<sub>2</sub> 削減方策の提案
- ・ 公共用水域 (河川・流域) におけるメタン、亜酸化窒素の排出量の実態把握

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<sub>4</sub>) および亜酸化窒素 (N<sub>2</sub>O) 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。

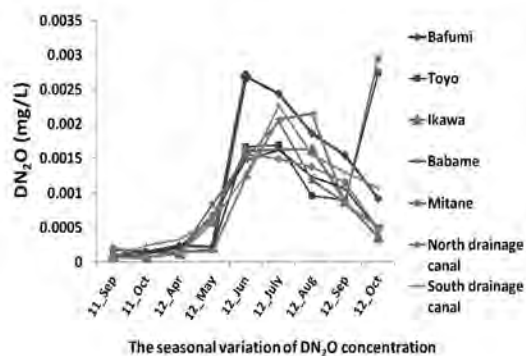
結果の一例<sup>1)</sup>として、M処理場における温室効果ガスの排出量とその内訳を示す (左下図)。排出量は電力消費のCO<sub>2</sub>、焼却由来のN<sub>2</sub>O、水・汚泥処理由来のCH<sub>4</sub>の順に高かった。これより、M処理場における温室効果ガス削減対策は、電力消費量の削減および焼却由来のN<sub>2</sub>Oを削減することが有効であると考えられた。また、水・汚泥処理プロセスにおけるCH<sub>4</sub>排出量は反応槽で卓越しており (右下図)、反応槽で微細気泡方式を採用することで、排出量を削減できると考えられた。



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<sub>2</sub>O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<sub>2</sub>O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<sub>2</sub>O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<sub>2</sub>O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。



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@ipc.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・北海道の比較を通じ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。

## ■秋田高専地域共同テクノセンターの活動のご紹介

## 「知的財産権セミナー特別講演会」

秋田高専地域共同テクノセンターでは、学生（本科5年生）、教職員、一般参加者を対象とした知的財産権セミナー特別講演会を開催しています。平成25年度は秋田県発明協会との共催により開催され、講師にはあきた知的財産事務所代表弁理士の齋藤昭彦氏と齋藤博子氏を迎え、「特許について学ぼう！」の演題のもと、約1時間の講演が行われました。講師からは、知的財産の概要説明があったのち、特許の事例として、身近な製品の中にあるもの、高専生のアイデアから生まれたもの、秋田県内企業から出願されたものなどが取り上げられ、身の回りに特許が溢れている点や、技術者として必ず関わることになる点などの説明がありました。



**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.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
- ・ シニア教育士（工学・技術）資格認定に関連した相談
- ・ 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教養大学 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、そのプロセス自体が、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。

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

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<sub>i</sub> is believed [<sub>CP</sub> t<sub>i</sub> [<sub>TP</sub> t<sub>i</sub> is hungry]].  
b. The dog<sub>i</sub> is believed [<sub>TP</sub> t<sub>i</sub> 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<sub>i</sub> did you wonder how they ate t<sub>i</sub> ?  
b. ? What<sub>i</sub> did you wonder how to eat t<sub>i</sub> ?

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。

研究タイトル 諸言語の音韻構造の解明

氏名 桑本 裕二  
KUWAMOTO Yuji

E-mail kuwamoto@akita-nct.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、通常の見聞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、有声性のみで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「 $C_1 \leq C_2$ 」、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.



研究タイトル ドイツ近代の農村地域政策

氏名 長井 栄二  
NAGAI Eiji

E-mail e-nagai@akita-nct.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・農村開発政策の日独比較
- ・地方行財政制度の日独比較
- ・政策過程（立案・決定・施行プロセス）の日独比較



## 研究内容

### 19世紀末・20世紀初頭の東北ドイツにおける農村地域政策

ドイツは、「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。そのとき、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、つまり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志向されてきたのか。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、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、そのため同研究者は、2012年度にほぼ1年にわたりドイツ東端、メクレンブルク・フォアポンメルン州 Greifswald 市に滞在し、資料調査や関係集落の視察を行った。そこで得られた比較史的視点から、本研究はまた、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プレーンは、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」を弱体化させるものとしてむしろ忌避されたのである。

**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

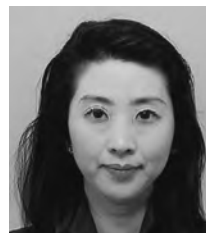
**氏名** 古河美喜子  
FURUKAWA Mikiko

**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** 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』

**技術相談  
提供可能技術** ・ヨーロッパ語系文学  
・比較文学



## 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、また当時の状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」というウイ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（平成25年度に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きましたので）秋田緑の作家・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が広がりました。平成23年度秋田大学教育推進総合センター主催のFDワークショップに参加した際に、色々気づいたことや新たな発見もありましたので、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。

氏名 黒木 暁人  
KUROKI Akito

職名 講師

学位 博士（国際文化）

所属学会・協会 日本語学会、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。

## ■秋田高専共同教育事業の活動のご紹介

### 「第1回共同教育研究会」

秋田高専は1月25日（土）、東京都のベルサール八重洲で第1回共同教育研究会を開催しました。本研究会は、高専機構の企業技術者等活用プログラムで採択された「教育コーディネーターによる人ネットワーク形成」の事業の一環として行われたもので、同高専教員と同高専卒業生が共同して、秋田県に産業イノベーションを創出するための勉強会及び人的交流を目的として開催されました。第1回目である今回は、県外卒業生に対して、同高専や秋田県の現状を情報提供し、双方の関係接近を実現するための企画となりました。

当日は産官学の関係者と秋田高専卒業生が一堂に会し、交流を深めることができた他、同高専関係者及び秋田県関係者の講演を通じて、同高専が取り組む共同教育のPRが行われ、秋田県の雇用情勢や地域イノベーションのための取組みについて理解を深めることができました。



**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.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く、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・不確実性が、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、いわゆる近藤効果の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<sub>2</sub> 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。

**研究タイトル** 遷移金属間化合物・合金の構造と磁性に関する理論的研究

**氏名** 上林 一彦  
UEBAYASHI Kazuhiko

**E-mail** kzhk@ipc.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。

研究タイトル 非線形偏微分方程式の漸近解析とその応用

氏名 嶋野 和史  
SHIMANO Kazufumi

E-mail shimano@akita-nct.jp

職名 講師

学位 博士（理学）

所属学会・協会 日本数学会、日本数学教育学会

キーワード 微分積分学、常微分方程式、偏微分方程式、最適制御、粘性解理論

技術相談  
提供可能技術

- ・微分積分学
- ・微分方程式
- ・数学教材の作成



## 研究内容

### 非線形偏微分方程式の粘性解と均質化理論への応用について

自然科学の中には、多くの非線形現象が存在する。非線形現象は複雑な外的要因によるものから生じ、規則的ではなく、特異な動きをするものである。このような現象を数学的に解析するとき、数理モデル化し微分方程式を解析していくことが多々ある。しかしながら、非線形微分方程式となるため、その解を具体的に表現することは非常に難しく、また微分ができるような滑らかな解が存在しないこともある。例えば、結晶成長では、最初は滑らかな曲面でも時間が経過するにつれ、曲面に微分ができなくなるような点が生じてしまう場合がある。通常、滑らかな解（古典解）が期待できない微分方程式については、超関数という弱解を用いることが多い。しかしながら、曲面の運動を記述した方程式は、完全非線形偏微分方程式と呼ばれ、超関数の理論を適用するのは非常に困難である。そこで、本研究では、完全非線形偏微分方程式の解として相性のいい粘性解という弱解を用いて、解析を行うのが特徴である。

ここでは、非線形偏微分方程式の均質化問題を紹介する。最適制御問題より現れるハミルトン・ヤコビ・ベルマン方程式、結晶成長を記述した平均曲率流方程式等を含む一般的な非線形退化型偏微分方程式

$$F\left(x, \frac{x}{\varepsilon}, Du_\varepsilon, D^2u_\varepsilon\right) = 0 \quad \text{in } \Omega \quad (*)$$

の粘性解  $u_\varepsilon$  が  $\varepsilon \rightarrow 0$  のとき、どのような関数に収束し、その関数はどのような方程式の解になるかを考える。これは、解の細かい性質を見るのではなく、巨視的な性質を見ることに主眼を置いている。例えば、株価の変動は急激な動きを示すことが当たり前だが、その詳細を見ることよりも長期的な動き、あるいはある程度平均化された動きを見る方が重要である。この問題の解決方法として、(\*)の収束性をいうには粘性解の正則性を用い、極限関数の特徴づけには、(\*)に対するセル問題を考えていく。本研究では、特に、(\*)の  $F$  の第2変数が不連続な場合を考えている。さらに、数値解析を用いた研究にも手を広げていく予定である。

分散型偏微分方程式の場合には、超関数の理論を用いやすい式の形のため、正則性の結果や、それを用いた均質化理論への展開は、かなり盛んに行われてきたが、退化型偏微分方程式には、超関数の理論を用いるのはかなり困難であり、粘性解理論に頼るところが大きくなっている。

研究タイトル 希土類化合物のバンド構造と基礎物性評価

氏名 成田 章  
NARITA Akira

E-mail narita@akita-nct.ac.jp

職名 特任教授

学位 理学博士

所属学会・協会 日本物理学会、日本素材物性学会

キーワード 希土類化合物、バンド理論、磁性理論、光物性

技術相談  
提供可能技術

- ・バンド理論と希土類化合物のバンド構造計算への応用
- ・固体の磁性と光学的性質
- ・コンピューターによる数値計算と固体内原子の可視化



## 研究内容

### 希土類化合物のバンド構造と基礎物性評価

周期律表において原子番号 57-71 の原子を希土類原子と呼ぶ。この希土類原子を含む固体は、電気・磁気・光学的性質に関して、多彩な（ある場合は異常な）物性を示すことが知られ、広い応用を有すると考えられる。著者はこれらの性質に関して、バンド構造計算の立場から理論的研究を行っている。その計算は、量子力学に基づいて、固体における電子状態を理論的に計算する方法の一つであり、その結果は、物性の理解に大いに役立つものである。我々は、その方法の開発を行っている。また、物質へ実際に応用してバンド構造を具体的に計算するというも行っている。バンド計算は、コストパフォーマンスという点から有益であり、最近、物質設計などに利用され大きな注目を浴びている。

さらに、バンド計算の結果を用いて磁気モーメントなど実際の物理量の数値計算を行い、実験との比較検討も行っている。特に、58 番のセリウム (Ce) 化合物については、異常に大きな磁気光学効果を示すという測定結果が得られていて、これを理論的に理解することに興味を持っている。（ここで、磁気光学効果とは、物質に光を照射したとき、光と物質における磁気との相互作用により、反射光や透過光の偏光や二色性に変化が見られる現象のことである）

また、最近、バンド計算に電子分布の方向依存効果を取り込むことに興味を持っている。これは電子が不完全殻を占有するとき、パウリの原理から生ずる軌道分極に由来するもので、バンド計算の精度向上のために重要である。

提供可能な設備・機器 バンド計算のソフト（自作）／原子構造計算のソフト（自作）／その他いろいろ

## 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 門脇 義次

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 機械工学

キーワード 工作機械、旋盤、三つづめチャック、加工精度、測定法



## 活動への抱負

県内企業の訪問を主にした活動を行っている。訪問の目的は、学生の売り込みと先生方の研究の売り込みである。秋田古銭の教員としての現職の時代には、想像もできなかった、営業の難しさを実感している。面談を通して、企業の規模の大小に関わらず、さすが、トップに上り詰める人であると、感動して変えることが多い。

コーディネーターを拝命した当初は、コーディネーターの役割について、ほとんど無知であった。先生方の研究テーマを説明して、外部資金を獲得してることが目的であろうと考えて行動した。しかし、まったくの空振りであった。地元大学や、他の高専ではそれなりの成果を上げていることも分かってきた。

高専の場合、教育機関として認知されており、卒業生の評価が高い。しかし、研究機関としては、認知度が低い。従って、単刀直入に共同研究を持ちかけても、応じてくれるところがない。社内の機密に関する外部に漏れることを恐れているためと思われる。その証左の一つは、企業訪問を行い、話が本校卒業生に及んでも、その卒業生本人が、面接に出てくることは、ほとんどない。

共同研究の糸口をつかむには、足しげく通うことで、信用を得ていくしかないようである。

## 活動実績

活動実績としては、年間 30 社を目標とした県内企業訪問や、本校地域共同テクノセンターで開催される各イベントに出席し、参加いただいた企業との情報交換を行っている。また、秋田県開催の産学官連携に関するイベントにも積極的に参加し、情報収集及び秋田高専の情報発信を行っている。さらに、東北地区高専との連携を図れるよう、毎月東北地区高専で行われている産学官連携 TV 会議に出席し、各高専の産学官連携コーディネーターと情報交換を行っている。



## 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ーとして、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30社以上の企業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持参し説明している。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30社以上の企業訪問  
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ー会議  
産学官交流プラザ  
産学協力会研修会

## 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「下駄履きでの交流」のごとく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、その下地づくりを継続して活動してゆきたい。このため、継続している「技術の御用聞き」としての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、秋田高専の活性化には、秋田高専卒業生との協働が不可欠と考え、活動実績にも示す「地区OB力による地域技術力活用網の構築」を発展させ、企業訪問等を活用して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皆さま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」を目指して企画・実践・推進し、また見守ってきた事項として、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）などを行ってきた。

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「地区OB力による地域技術力活用網の構築」を活用した活性化協力委員制度の構築・推進（H20～H23）をはじめ、企画案が実践されてきた事項としては高専祭における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があげられる。

また、秋田高専産学協力会には学内幹事として9年間、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は10年間以上活動してきている。

### 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。

# 学校内外研究グループ紹介

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
研究内容	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
その他 (実用化実績、 特許の有無等)	なし
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

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
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ただけで、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、 特許の有無等)	対象とするスポーツ。 (1) 剣道－蹴り足と踏み込み足の評価 (2) 自転車－ペダルの蹴り力とサドル高さの関係 (3) 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

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 株式会社村田製作所・細倉 匡
研究内容	<p>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。</p> <p>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、株式会社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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
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

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	学学連携 PJ (東北大学金属材料研究所)
大 分 類	社会基盤
中 分 類	該当無
研究代表者	環境都市工学科、桜田良治
共同研究者	川添良幸名誉教授 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
対 象 業 種	セメント製造、生コンクリート製造
研究内容	<p>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 481 kg 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ある。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 (<math>C_2S</math>) 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に係わる水分子吸着機構の理論的解析は、セメント化学では殆ど行われていない。</p> <p>そこで本研究では、重金属の微量成分 (Zn, Mn, Sr, Ba, <math>C_d</math>, <math>P_b</math> 等) が、ビーライト中の <math>Ca^{2+}</math> 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、超高速演算処理が可能なスーパーコンピューター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。</p>
そ の 他 (実用化実績、 特許の有無等)	Ryoji. Sakurada, Abhishek Kumar Singh* and Yoshiyuki Kawazoe**, "Molecular Modeling for the Design of Novel Performance Chemicals and Materials", CRC Press Taylor & Francis Group, U.S.A., 398 pages, 2012, 分担執筆 (*Materials Research Centre, Indian Institute of Science, **Institute for Materials Research, Tohoku University)
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化合物、ビーライト、第一原理計算





# 装置・設備紹介

	装置名	設置場所	頁
機械工学科	3Dプリンター 動作解析装置	テクノラボラトリー 福祉工学研究センター	64
電気情報工学科	RF マグネトロンスパッタ装置 光・電子デバイス物性解析システム 電波暗室 (Xバンド帯コンパクトレンジ)	材料物性実験室 テクノラボラトリー 電磁波工学実験室 I	65～66
物質工学科	超高速液体クロマトグラフ (UHPLC) 恒温振とう培養システム 電気化学計測システム 電気光学・磁気光学測定装置 分光エリプソメーター 原子間力・スキャニングマイクロプローブ顕微鏡 (AFM/SPM) ガスクロマトグラフ付き質量分析装置 核磁気共鳴スペクトル測定装置 (NMR) 3D レーザー顕微鏡 電界放出形走査電子顕微鏡 イオンクロマトグラフシステム 誘導結合プラズマ発光分光分析システム 高感度熱分析-元素分析システム X線回折装置	構造解析室 培養室 無機材料実験室 テクノラボラトリー テクノラボラトリー テクノラボラトリー 構造解析室 機器分析室 構造解析室 表面科学研究室 構造解析室 テクノラボラトリー 表面科学研究室 X線室	66～71
環境都市工学科	強制練りコンクリートミキサー モルタル全自動圧縮試験機 コンピュータ制御万能試験機 傾斜可変開水路実験装置	コンクリート・構造実験室 コンクリート・構造実験室 コンクリート・構造実験室 水理実験室	72～73

## 機械工学科



## ■ 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／

- (1) AGILISTA-3100 (株)キーエンス製
- (2) 造形サイズ 297×210×200mm
- (3) 解像度 635×400dpi
- (4) 積層ピッチ 15μm
- (5) アジリスタ専用造形ソフト Modeling Studio
- (6) 入力データファイル形 STL ファイル

主な用途／

- (1) 試作品の作成、透明樹脂
- (2) インクジェット方式で高精細な造形が可能
- (3) 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／

ラピッドプロトタイピング (RP)  
デジタルエンジニアリング



## ■ 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／

- (1) Vicon (Vicon Motion Systems Ltd. UK)
- (2) カメラ 8台
- (3) カメラの画素数 100万画素
- (4) 計測周波数 , フルフレーム計測 250Hz
- (5) 解析ソフト Body Builder
- (6) プレゼンテーションソフト Polygon

主な用途／

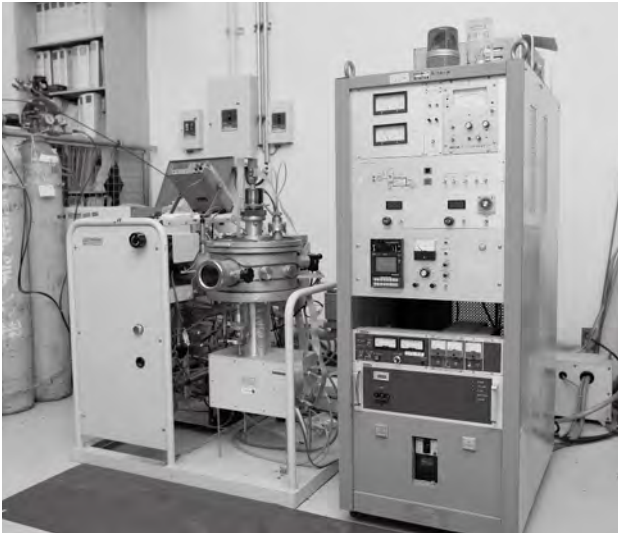
- (1) 三次元動作解析に利用
- (2) 歩行動作、起立着席動作、投球動作など人間の動作測定

## 機械工学科／電気情報工学科

- (3) 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
- (4) カメラと完全同期したアナログデータの測定が可能
- (5) 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



## ■ 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／

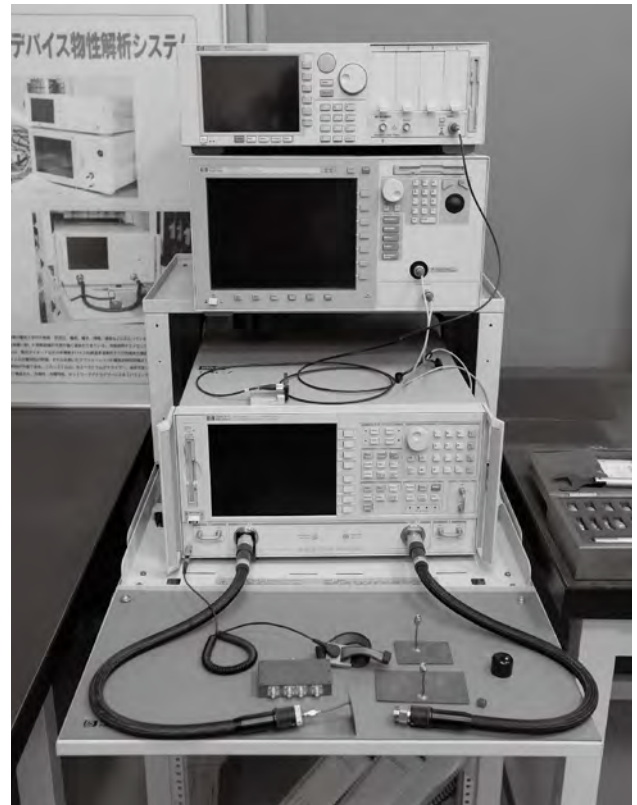
- (1) 13.56MHz の最大 500W の高周波水晶発振式電源を用いて、ナノメータの膜厚の各種薄膜を制御良く作製できる。
- (2) クライオポンプで 10-8Torr 以下の超高真空まで排気して、その後高純度アルゴンガスをマスフローシステムで導入できる。

主な用途／

- (1) 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。
- (2) 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



## ■ 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／

- (1) 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、絶対波長精度 ±0.05nm、波長再現性 ±0.003nm
- (2) 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
- (3) 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ィスチャートが高速に同時に描くことができる。

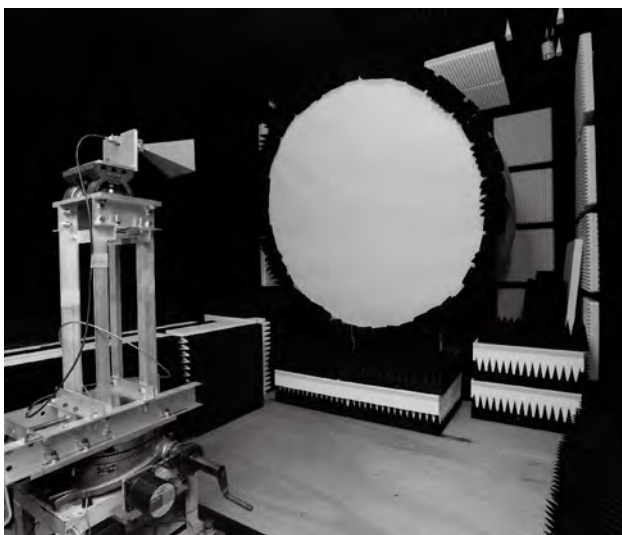
主な用途／

- (1) 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
- (2) 周波数 50MHz~20GHz 帯における Q 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、Q 値、共振周波数、S パラメータ

## 電気情報工学科



## ■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／

- (1) 電磁界遮蔽率 80dB 以上 (シールド特性)
- (2) 電源線遮蔽率 100dB 以上 (シールド特性)
- (3) クワイエットゾーン (300mmφ)  
不要入射量 - 50dB 以下 (10GHz ~ 50GHz)
- (4) 室内寸法 奥行 5.5m × 幅 2.9m × 高さ 2.5m
- (5) 3 軸ステージ、回転ステージ
- (6) スペクトラムアナライザ、マイクロ波用発振器

主な用途／

- (1) マイクロ波用アンテナの感度や指向性の測定
- (2) マイクロ波用デバイスの性能評価
- (3) 電波吸収体の特性評価
- (4) 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

## 物質工学科



## ■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：上松 仁 (所属・物質工学科)

副担当：横山 保夫 (所属・物質工学科)

設置場所／物質工学科棟 2F、構造解析室

仕様／

- (1) 超高速液体クロマトグラフ (Nexera UHPLC system)
- (2) 2液高压グラジエント溶出
- (3) フォトダイオードアレイ検出器
- (4) 蛍光検出器

主な用途／

- (1) 溶液に溶けている化合物の定量分析
- (2) 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



## ■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

# 物質工学科

## 仕様

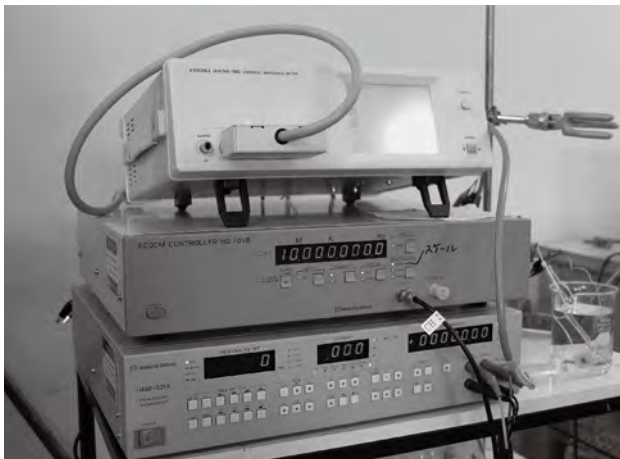
- (1) 大型恒温振とう培養機 (タイテック) 1台
  - ・ 500mL 三角フラスコを 24 個以上同時に振とう可能
  - ・ 旋回・往復振とう切換式
- (2) 大型恒温振とう培養機 (タイテック) 1台
  - ・ 500mL 振とうフラスコを 30 個以上同時に振とう可能
  - ・ 旋回・往復振とう切換式
- (3) 中型恒温振とう培養機 (タイテック) 2台
  - ・ 16 mm試験管を 96 本同時に振とう可能
  - ・ 旋回・往復振とう切換式
- (4) 微量試料分光光度計 (バイオラッド)
  - ・ 試料 50 $\mu$ L で 200-800nm の波長を測定可能
- (5) 超音波細胞破碎装置 (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

- (1) 条件 (温度、振とう速度など) を変えた微生物培養
- (2) 大量微生物培養
- (3) 微生物細胞破碎および微生物抽出液の可溶性

## キーワード

微生物培養、細胞破壊、微量試料吸光度測定



## 電気化学計測システム

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・丸山 耕一

設置場所 / 物質工学科・無機材料実験室

## 仕様

- (1) 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)
- (2) 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)
- (3) 化学インピーダンスメーター (HIOKI Co. Ltd.,

3532-80 型)

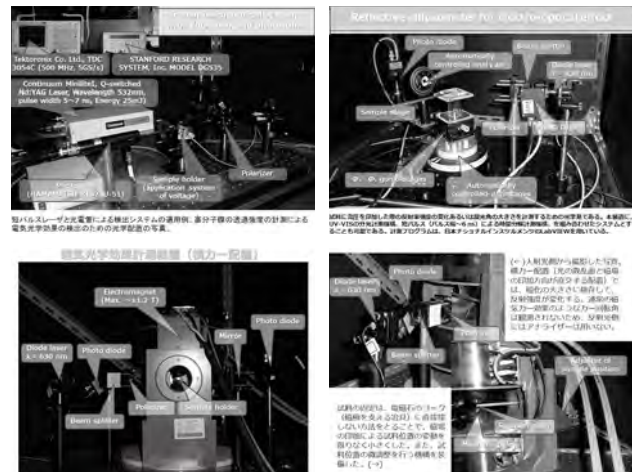
- (4) (1)~(3)の電気化学的計測装置は、PC 端末から GP-IB あるいは USB インターフェイスを介して、LabVIEW ソフトウェア (日本ナショナルインスツルメンツ社製) で制御・データ収集するシステムとなっている。

## 主な用途

- (1) 導電性電極、電池、腐食材料等の電気化学 i-V・CV 測定
- (2) 電極反応による電極の微小質量変化測定
- (3) 電極反応のインピーダンススペクトロスコピー
- (4) 生体物質の電気化学計測
- (5) 溶液中の微小含有イオンセンサー (環境計測等)
- (6) 金属膜、高分子重合膜等の形成
- (7) 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



## 電気光学・磁気光学測定装置

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

- (1) ダイオードレーザー (波長 635nm または 532nm)
- (2) 高感度フォトダイオード
- (3) 自動回転検光子による偏光解析 (絶対旋光角)
- (4) 反射強度 (入射光強度モニターあり、絶対反射率不可)
- (5) 薄膜平板試料に対応
- (6) 日本ナショナルインスツルメンツ製 Labview

## 物質工学科

ソフトウェアによる、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)

- (7) 分光器を用いたスペクトル(可視域)計測、単パルス YAG レーザーによる自分解計測に対応

### 主な用途

- (1) 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)
- (2) 誘電体試料の電気光学効果(大気中、室温、電場\*\*\*\*)
- (3) マルチフェロイック材料の電気工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



## ■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

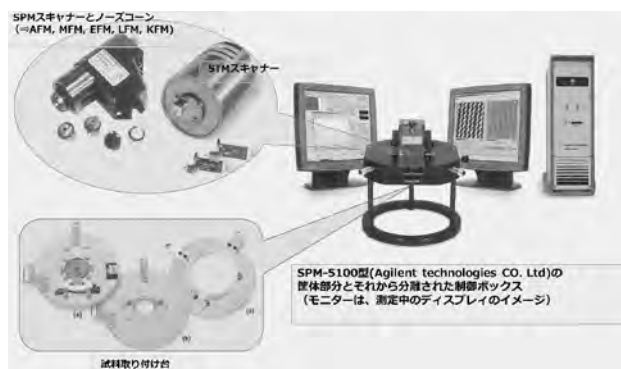
- (1) 大塚電子製卓上型分光エリプソメーター (FE-50S)
- (2) 位相子挿入回折検光子法
- (3) 入射角度 (45 ~ 90°) 自動可変 (自動サインバー駆動) 測定
- (4) 400 波長 (300 nm ~ 800 nm) 以上のエリプソスペクトル測定
- (5) 分光器 (ポリクロメーター) 検出
- (6) 推奨試料サイズ 100 mm × 100 mm (微小試料は要相談)
- (7) 薄膜試料、平板試料をステージに設置する方式
- (8) PC による全自動の制御・解析システムを装備

### 主な用途

- (1) 対象試料: バルク・薄膜試料・超薄膜試料
- (2) 測定項目: エリプソパラメーター ( $\cos\Delta \cdot \tan\psi$ )・光学定数解析 ( $n \cdot k$ )・膜厚解析 (0.1nm ~ 1000nm)

### キーワード

偏光解析・回折検光子法・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



## ■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

- (1) Agilent Technologies Co. LTD. 5100
- (2) AFM スキャナ・STM スキャナ
- (3) カバースリップ・ステージ
- (4) コンタクト / AAC モード・STM モード
- (5) テフロン製電気化学セル

### 主な用途

- (1) 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)
- (2) 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
- (3) 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)
- (4) 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



### ■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：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／

- (1) PARUM 2 (Shimadzu)
- (2)  $m/z=50 \sim 800$
- (3) ガ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／

- (1) 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）
- (2) 同測定による、化合物の純度の測定
- (3) 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



### ■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：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／

- (1) AVANCETM III NanoBay (Bruker BioSpin)
- (2) 400MHz
- (3) 1H-NMR の他、13C-NMR、19F-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／

- (1) 様々な核種の測定による有機化合物の同定
- (2) 同測定による、化合物の純度の測定
- (3) 素反応の反応速度の測定

キーワード／

核磁気共鳴、1 H核、13C 核、19F 核、化合物同定、純度決定、反応速度



### ■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／

- (1) LEXT OLS4000 (オリンパス)
- (2) 短波長レーザー (405nm、白色 LED)
- (3) 対物レンズ 5×、10×、20×、50×、100×
- (4) 電動ステージ

主な用途／

- (1) 光学観察、レーザー観察、微分干渉観察
- (2) 表面粗さ測定、段差測定
- (3) 面積／体積測定、幾何測定
- (4) 粒子測定、膜厚測定

キーワード／

表面分析、表面構造観察

## 物質工学科



## ■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／

- (1) JSM-7800F (日本電子)、サーマル型
- (2) 加速電圧 0.01 ~ 30kV、最大プローブ電流 200nA
- (3) 分解能 0.8nm (15kV)
- (4) EDS 付

主な用途／

- (1) GB による超高分解能表面観察
- (2) 磁性材料の高倍率観察
- (3) 4種の電子検出器による組成像、凹凸観察
- (4) 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



## ■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／

- (1) ICS-2000、ICS-1500 (日本ダイオネクス)
- (2) 溶離液ジェネレータ付 (陰イオン)
- (3) 電解再生サプレッサー
- (4) 電気伝導度測定

主な用途／

- (1) 液中イオン種の同定、高精度定量 (ppb)
- (2) 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





### ■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／

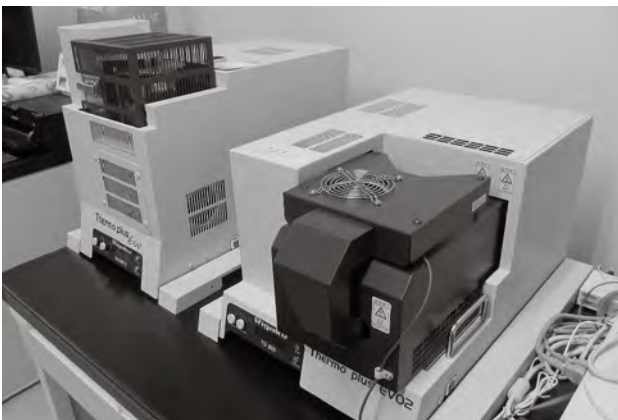
- (1) Optima 8300 (PerkinElmer)
- (2) プラズマデュアルビュー (ラジアル、アキシャル)
- (3) SCD 検出器、シェアガスシステム
- (4) オートサンプラー付

主な用途／

- (1) ppb オーダーの高感度な多元素同時分析
- (2) 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



### ■高感度熱分析－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／

- (1) 水平差動方式、高温型 (1500℃)
- (2) 50kV、4mA、波長分散方式 (9F ~ 92U)

主な用途／

- (1) バルク体の熱重量分析
- (2) 吸放熱挙動の追跡
- (3) 元素組成分析 (固体粉末)

キーワード／

熱重量分析、元素分析



### ■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／

- (1) SmartLab (リガク)
- (2) 回転対陰極式 9kW (45kW, 200mA)
- (3) 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)

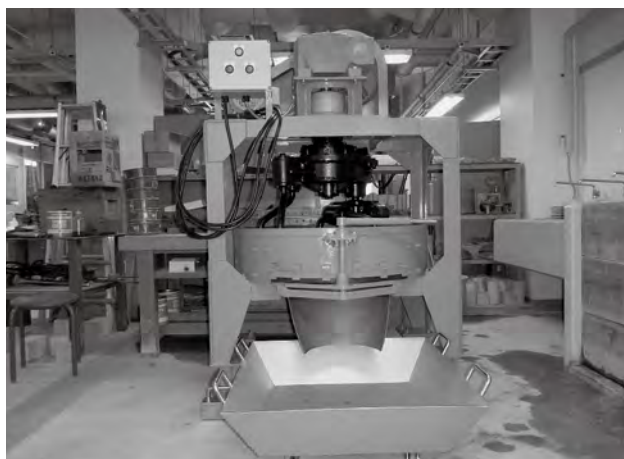
主な用途／

- (1) 集中光学系による多結晶試料測定
- (2) 平行ビーム光学系による薄膜試料測定
- (3) 単結晶試料、膜厚測定
- (4) 透過小角散乱光学系によるナノ材料の評価
- (5) 微小部光学系による微小領域・微量測定
- (6) 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

## 環境都市工学科



## ■強制練りコンクリートミキサー

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 堀江 保

寺本 尚史

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／

- (1) 容量 50ℓ、装置寸法（幅 1500×奥行 1100×高さ 1957mm）
- (2) 混合方式 強制混練式（自転、公転）
- (3) 攪拌翼回転数 攪拌 50rpm、掻き寄せ 16rpm
- (4) 練混ぜ時間 45 - 60 秒以内

主な用途／

- (1) コンクリートの練混ぜ
- (2) ゼロスランプコンクリートの全量練混ぜ
- (3) モルタルの練混ぜ

キーワード／

コンクリート、ゼロスランプコンクリート、練混ぜ



## ■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 堀江 保

寺本 尚史

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／

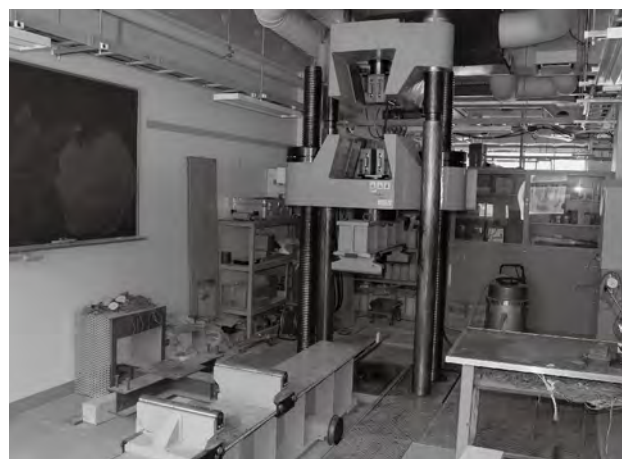
- (1) 最大容量 500kN、装置寸法（幅 1200×奥行 700×高さ 1330mm）
- (2) 荷重レンジ 500kN、200kN、100kN、50kN
- (3) 制御方式 コンピュータ自動制御

主な用途／

- (1) モルタル供試体の圧縮強度測定
- (2) セメント供試体の強さ測定
- (3) モルタル供試体の曲げ強度測定
- (4) 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、圧縮強度、曲げ強度



## ■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 堀江 保

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／

- (1) 最大秤量 2000kN
- (2) 荷重レンジ 2000kN、1000kN、400kN、200kN、100kN、40kN
- (3) 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／

- (1) コンクリート供試体の圧縮強度試験
- (2) コンクリート供試体の割裂引張強度試験
- (3) コンクリート供試体の曲げ強度試験
- (4) 鉄筋の引張強度試験
- (5) 鉄筋コンクリート梁の曲げ試験
- (6) 鉄筋コンクリート管渠の外圧試験

キーワード／

コンクリート供試体、圧縮強度、引張強度、曲げ強度



### ■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  $L=12\text{m}$ ,  $B=0.4\text{m}$ ,  $H=0.4\text{m}$
- (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



**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」（78 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

T E L : 018-847-6106 FAX : 018-857-3191

E-mail : kikaku@akita-nct.jp

U R L : <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 石川 方志

T E L : 018-847-6106 FAX : 018-857-3191

E-mail : coop-edu@akita-nct.jp

U R L : <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	<p>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があります。</p> <p>→規則・申請書79ページ</p>	<p>秋田高専が、企業等からの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。</p> <p>→規則・申請書86ページ</p>	<p>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。</p> <p>→規則・申請書92ページ</p>
仕組み	<p>企業等</p> <p>共同研究の申し込み 受入れの決定通知 契約の締結 研究経費の納付 研究員の派遣 共同研究の実施</p> <p>研究成果の発表等、特許出願</p> <p>秋田高専</p>	<p>企業等</p> <p>受託研究の申し込み 受入れの決定通知 契約の締結 研究経費の納付 研究成果の報告</p> <p>秋田高専</p>	<p>企業等</p> <p>寄付の申し込み 受入れの決定通知 寄付金の納付</p> <p>秋田高専</p>

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  
TEL018-847-6106 FAX018-857-3191  
E-mail : kikaku@akita-nct.jp





## 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年法律第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。

- (1) 共同研究の課題
- (2) 共同研究の内容に関する事項
- (3) 共同研究を実施する場所及び方法に関する事項
- (4) 共同研究の実施の期間及び解除に関する事項
- (5) 共同研究に要する費用の分担に関する事項
- (6) 共同研究の結果の取扱いに関する事項
- (7) 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
- (8) 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。

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あるときは、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るときは、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

研究題目			
研究の目的及び内容			
研究期間	平成 年 月 日～平成 年 月 日		
本校における研究担当者	区分	氏名	所属・職名
	研究代表者		
	研究分担者		
派遣を予定している民間等共同研究員	氏名	所属機関・部局・職	役割分担
研究実施場所	秋田工業高等専門学校		
	民間機関等		
その他参考となる事項			

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年法律第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。

- (1) 受託研究等の課題
- (2) 受託研究等の内容に関する事項
- (3) 受託研究等の研究担当者及び研究代表者に関する事項
- (4) 受託研究等を実施する場所及び方法に関する事項
- (5) 受託研究等の期間及びその解除に関する事項
- (6) 受託研究に係る研究等の結果の報告に関する事項
- (7) 受託研究に要する費用に関する事項
- (8) 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
- (9) 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

T E L : 018-847-6106

E-mail : kikaku@akita-nct.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

T E L : 018-847-6108

E-mail : kyomu-dv@akita-nct.jp



# 施設概要 & アクセス

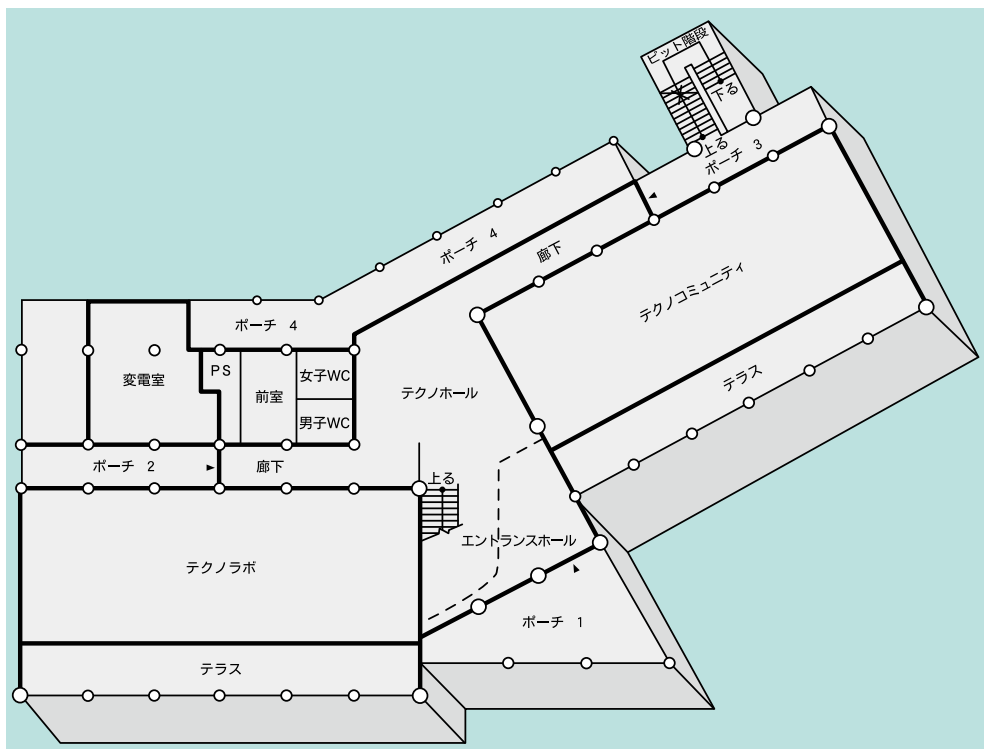
# 施設概要



(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室から成り、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)





秋田高専  
**研究シーズ集2014**

©発行／平成26年3月 ©発行者／秋田工業高等専門学校 ©印刷／秋田協同印刷㈱ TEL018-823-7477