

No.	学科名	職名	氏名	シーズ名称
1	機械工学科	助教	吉田 裕	材料構造及び機能評価に関する研究
2	機械工学科	准教授	星野 洋平	大規模精密農業を実現する農業散布用ブームスプレーヤーのための新型除振装置
3	機械工学科	教授	鈴木聡一郎	スキル解析に基づくアルペンスキーの競技力向上に関わる用具/システム開発
4	機械工学科	教授	羽二生 博之	LDVと画像処理法を用いた渦生成機構の解明と農地赤外線空撮
5	バイオ環境化学科	准教授	兼清 泰正	糖尿病の予防・管理に向けたパーソナルユース糖センサー
6	バイオ環境化学科	教授	佐藤 之紀	食品を中心とした保水性評価
7	バイオ環境化学科	准教授	服部 和幸	多糖・糖質高分子の合成、セルロースの溶解と利用
8	バイオ環境化学科	准教授	新井 博文	オホーツク産食素材の高度利用法の研究開発
9	社会環境工学科	准教授	井上 真澄	厳冬期のコンクリート施工に配慮した新型耐寒剤の開発
10	社会環境工学科	准教授	井上 真澄	亜硝酸リチウムによるコンクリート構造物の補修技術
11	社会環境工学科	准教授	井上 真澄	温水循環式エアヒーターを用いた新しいコンクリート給熱養生システムの開発
12	社会環境工学科	助教	吉川 泰弘	結氷河川における河川氷の変動計算
13	社会環境工学科	准教授	白川 龍生	多発する雪氷災害の軽減・防除に向けた観測・評価技術の開発
14	社会環境工学科	教授	川村 彰	車両挙動解析による路面プロファイルのリアルタイム計測
15	情報システム工学科	教授	前田 康成	様々な産業に貢献可能な柔軟な知識情報処理技術
16	情報システム工学科	教授	前田 康成	食材の代替を考慮した新規料理レシピの発想支援技術
17	情報システム工学科	准教授	曾根 宏靖	高機能光デバイスの開発
18	情報システム工学科	教授	三浦 則明	補償光学系による揺らぎ補正技術の開発
19	電気電子工学科	准教授	橋本 泰成	脳波を使ったブレイン・マシン・インタフェースのリハビリテーション応用
20	電気電子工学科	助教	杉坂 純一郎	光・電波による凹凸表面の欠陥計測技術の開発
21	電気電子工学科	准教授	川村 武	RF-IDシステムを用いた車両等の位置推定, 自動運転機構の研究
22	電気電子工学科	教授	平山 浩一	最適化技法に基づく光・マイクロ波回路設計技術
23	電気電子工学科	准教授	武山 真弓	オホーツク特産品のおいしさ見える化計画
24	電気電子工学科	准教授	武山 真弓	窒化物薄膜の低温作製
25	電気電子工学科	准教授	武山 真弓	IOTを活用したスマート農業のあり方
26	電気電子工学科	准教授	武山 真弓	持ち運び可能な軽量・安価な色素増感太陽電池の開発
27	マテリアル工学科	教授	阿部 良夫	スマートウィンドウ用水酸化物薄膜の研究
28	マテリアル工学科	教授	川村 みどり	ナノレイヤーを活用した高機能性薄膜の開発
29	マテリアル工学科	准教授	大野 智也	粒子表面への複合酸化物のコーティング
30	マテリアル工学科	助教	平井 慈人	次世代2次電池の正極に特化した二元機能触媒の探索

## 材料構造及び機能評価に関する研究

■ 研究分野 ■  
材料工学、材料強度学

■ 研究キーワード ■  
走査型電子顕微鏡、透過型電子顕微鏡、X線回折装置

### ■ 概要 ■

オホーツク近海に生息する生物硬組織の構造及び力学特性評価を行っています。例えば、エビ触角は柔軟であり、強度も備えた機能的な構造ですが、その構造の詳細については調べられていません。そこで新しい知見を得るため、電子顕微鏡を用いた調査を開始しました。

また、材料にレーザー照射することにより表面に周期的なナノ複合構造が形成することが知られており、電子デバイスやMEMSなどに応用することができればと研究しています。

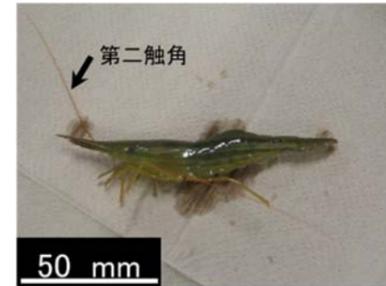
⇒ 様々な材料の構造及び強度や機能性に着目した研究を進めています。

アピール  
ポイント  
優位性  
良さ

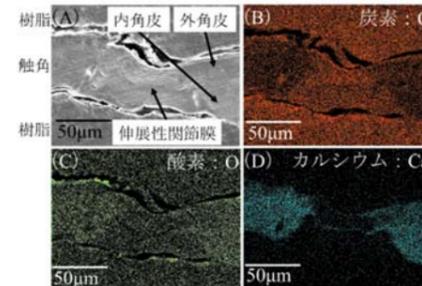
● 生物硬組織に  
着目した材料強度  
に関する研究である。

従来技術  
との比較  
独自性  
ユニークさ

● 複合的構造の創製



北海エビ



北海エビ触角の関節の(A)電子顕微鏡写真及び(B)-(D)組成分析結果

### ■ 成果の活かし方 ■

● 材料設計に応用

### ■ 想定される用途 ■

● 機能性材料  
● 磁気異方性材料

### ■ 今後の取り組み紹介 ■

- 先進機能材料・生体硬組織の高度微細構造解析(代表)
- レーザー誘起欠陥配列の機構解明(代表)
- 臓器灌流技術の開発のための基盤整備(代表)
- 肝臓用臓器灌流装置に関する研究開発(分担)
- 放射光白色X線による単結晶延性損傷評価法の開発(分担)
- 量子ビーム相補利用による金属材料内部転位密度評価(分担)

研究シーズ

機械工学科 助教 吉田 裕

## 材料の構造及び機能評価に関する研究

■ 研究分野 ■  
材料工学  
材料強度学

■ キーワード ■  
走査型・透過型電子顕微鏡 (SEM,TEM)、  
X線回折、レーザー

### アピールポイント

■ 優位性(良さ) ■

表面の機能をコントロール

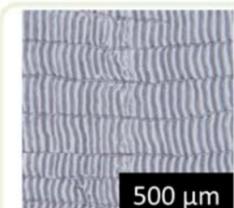
### 従来技術との比較

■ 独自性(ユニークさ) ■

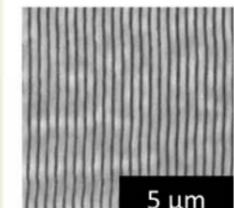
複合的表面構造の作製

■ 今後に向けた課題 ■

生物硬組織などにみられる表面構造評価からの探索と合金表面に機能性を持たせる技術開発から複合的機能表面開発を推進する。



魚のうろこ表面光学顕微鏡写真



FeAl表面ストライプSEM像

### Personal data

吉田 裕 Yoshida Yutaka  
機械工学科 助教



在籍  
2015年から

専門分野  
材料強度, ナノ構造科学

所属学会  
日本金属学会, 日本応用物理学会,  
日本機械学会, 日本材料学会,  
日本設計工学会

### ■ 担当授業科目(学部) ■

機械知能・生体コース実験 機械, 機械基礎実験 機械, 材料力学I(演習) 機械, 材料力学II(演習) 機械, 創成工学II 機械, 機械設計製図II 機械B, CAE 機械

### ■ 主な研究テーマ ■

材料の力学特性と構造解析

### ■ 研究内容キーワード ■

バイオミネラリゼーション、材料強度、ナノテクノロジー、表面複合ナノ構造、生物硬組織

### ■ 社会的活動 ■

2015年7月 - 現在 日本材料学会 X線材料強度部門委員  
2017年3月 産学医工連携研究の取り組み紹介のパネル展示、北見医師会・北見医工連携研究会第10回オホーツク医学大会

### ■ 最近の研究 ■

#### 【論文】

- Wavelength-dependent magnetic transitions of self-organized iron–aluminum stripes induced by pulsed laser irradiation, *J. Appl. Phys.*, **117**, 045305 (2015) ... レーザ光による機能性表面の発現についての論文
- Effect of glass frits amount on atmospheric sintering behavior and characteristics of electrode produced by copper–phosphorus alloy, *IEEE J. Photovoltaics*, **5**, 1325-1334 (2015) ... 企業との論文
- Acoustic emission response of magnesium alloy during cyclic and creep tests, *Mater. Sci. Eng. A*, **668**, 120-124 (2016) ... 超音波(AE)を利用したマグネシウム合金の破壊予測の論文
- A reaction mechanism of atmospheric sintering for copper–phosphorus alloy electrode, *J. Alloys Compd.*, **695**, 3353-3359 (2017) ... 企業との論文

#### 【学会発表】

- レーザー照射によるFePt規則合金薄膜表面の不規則化, 日本材料学会第50回X線材料強度に関するシンポジウム, 2016年7月
- 超音波顕微鏡によるウロコの材料特性評価, 日本分析化学会第65年会, 2016年9月
- AE測定によるAZ31B合金の低サイクル試験時の疲労破壊予測, 日本金属学会秋期第159回大会, 2016年9月
- 透過X線回折による引張負荷中の純マグネシウムの損傷評価, 日本金属学会春期第160回大会, 2017年3月

地域に  
向けて  
できること

訪問講義

一般  
企業

● 電子顕微鏡によるマイクロ表面及び内部構造の観察

科学・ものづくり教室

小中  
学校

高校

● 電子顕微鏡によるマイクロ表面観察  
● X線回折による構造の同定と構造解析

研究室見学

高校

● インストロン型引張り試験機

技術相談

● 電子顕微鏡による構造評価  
● X線回折による構造の同定と構造解析

地域に  
向けて  
ひとこと

光学顕微鏡で見ると、小さいものが見たい場合はご相談ください。

■ 受託研究実績 ■  
・電子顕微鏡観察

金属内部組織の観察や細かい粒子観察も行っています。

シーズ集に関する問い合わせ先

国立大学法人北見工業大学 研究協力課 産学連携担当  
E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155



.....> Personal data は裏面へ

# 大規模精密農業を実現する農薬散布用ブームスプレーヤーのための新型除振装置

■ 研究分野 ■  
機械工学、電気電子工学、農業工学

■ 研究キーワード ■  
農業機械の効率化、高性能振動抑制技術、低コスト高性能化

## 概要

日本では、特に北海道において農業の大規模化へ向けた取り組みが進められており、農業機械の大型化や作業効率の向上が求められている。ブームスプレーヤーとは、軽量で柔軟なブームを用いて広範囲への農薬散布を行う農業機械である。高速走行を行った場合、ブームが激しく振動してかえって作業効率が低下するため、振動の抑制が求められている。

この研究では、軽量な除振装置(図1)を開発し、低コスト高性能化によって実用化に向けた研究を行っている。この研究では、制御系に動的量子化器を追加することで制御性能の向上を図っている(図2)。図3はブームに定常的な正弦加振入力を与えた場合に動的量子化器を適用した場合の除振性能を比較した結果である。条件(a)では制御性能が低下していることがわかる(図3(a))。条件(b)では、制御系の分解能を低下させても、動的量子化器によって制御性能の確保が可能であり、振動が完全にキャンセルされていることがわかる(図3(b))。

アピール  
ポイント  
優位性  
良さ

- 回転型の除振装置とすることで軽量かつ高性能な除振装置を実現
- 取付け取り外しが容易であり、既存の柔軟構造物に取り付けるだけで高い除振性能を発揮
- 新しい理論(動的量子化器)を応用して制御ソフトウェアで低コストで高性能化を実現

従来技術  
との比較  
独自性  
ユニークさ

- 既存の直動型動吸振器と比較してストロークの制約を受けず高い除振性能を実現
- 制御系の分解能を下げることで可能であり制御回路を大幅に簡素化できる
- ソフトウェアにより既存の制御系より高性能化できる

## 成果の活かし方

- 軽量柔軟構造物用高性能除振装置として実用化する

## 想定される用途

- ブームスプレーヤーの振動制御による高性能高効率化
- 風力発電用風車塔の流体励起振動の除去
- 人工衛星用太陽電池パネルの振動除去装置
- 高層ビル消防用はしご車のはしごの振動制御
- 長周期地震動に対する超高層ビルのアクティブ振動制御

## 今後に向けた課題

- 実証実験を行うことで実用化に向けた問題点を見つける
- 実用化に向けた問題点を解決する研究を進める
- 振動エネルギー回生により装置のエネルギー効率を向上する



Personal data は裏面へ

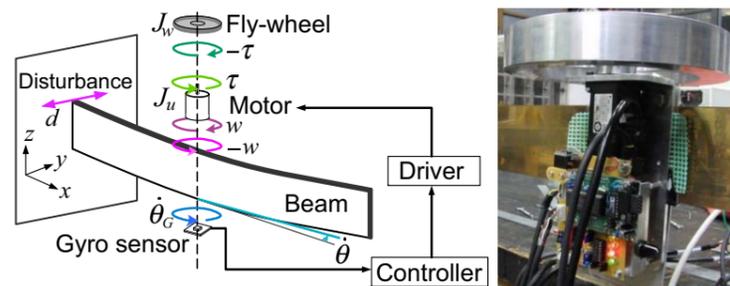


図1 フライホイールを用いた回転型除振装置

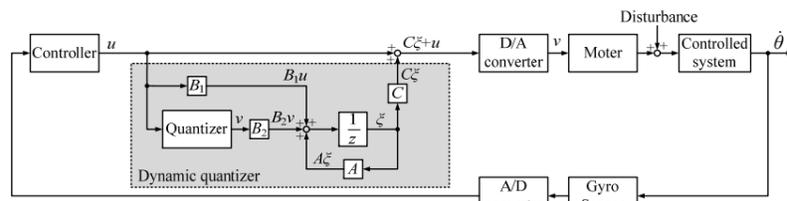


図2 動的量子化器を適用した制御系

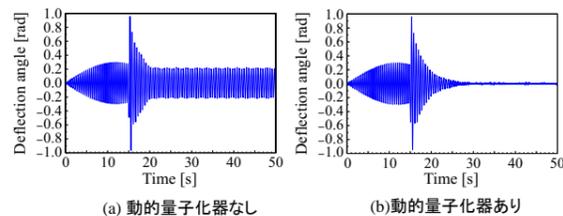


図3 制御性能の比較

(a) : A/D 10 bit・D/A 6 bit・動的量子化器なし  
(b) : A/D 6 bit・D/A 6 bit・動的量子化器あり



図4 除振装置性能試験機

## Personal data



星野 洋平 HOSHINO Yohei

機械工学科 准教授

在籍

2014年から

専門分野

制御工学, 機械力学, ロボティクス

所属学会

日本機械学会, 日本ロボット学会,  
計測自動制御学会, 農業食料工学  
会 (旧 農業機械学会)

## 担当授業科目(学部)

基礎電気工学, 生産システム実習II, 機械力学, 創成工学I, 機械知能・生体コース実験, 地域未来デザイン工学科工学入門, 生産システム実習I

## 担当授業科目(大学院)

現代制御工学特論 機械, 生体機械システム工学特論, オホーツク地域学

## 主な研究テーマ

- 農業機械の振動制御技術・ロボット技術による安定化と作業の効率化
- 冗長アクチュエータ系における最適負荷分散による信頼性とスケーラビリティの向上
- 機械における振動の制御

## 研究内容キーワード

振動制御, 農業機械, 運動制御, 機械力学, 振動学, ロボティクス

## 主な社会的活動

- 2004-現在 ロボット・トライアスロン(北海道内大学生ロボットコンテスト) 運営委員会委員
- 2006-現在 ロボット・トライアスロン 標準ロボットキット開発担当
- 2008-現在 日本ロボット学会 北海道ロボット技術研究専門委員会 委員
- 2010.3 連携融合シンポジウム2010 (北海道大学学術交流会館) パネルディスカッション「これからの産学官連携～イノベーション創出のために～」パネリスト
- 2010.10 高専ロボコン北海道地区大会主審
- 2011.4-2013.3 日本ロボット学会 会誌編集委員
- 2011.9-現在 日本機械学会 機械力学・計測制御部門 振動基礎研究会 幹事
- 2013.4-2015.3 日本機械学会 情報・知能・精密機器部門代議員
- 2013.12-2014.9 計測自動制御学会 SICE Week 2014実行委員
- 2014.4-2016.3 日本機械学会 情報・知能・精密機器部門運営委員
- 2014.10 高専ロボコン北海道地区大会主審
- 2015.4 北見市小泉小学校PTA理事 (広報担当)
- 2015.10 北見市小泉小学校PTA主催サイエンスショー 講師
- 2016.4- 日本機械学会北海道支部 商議員
- 2017.4- 日本機械学会 機械力学・計測制御部門運営委員

地域に  
向けて  
できること

## 訪問講義

- 小中学校
- 高校
- 一般企業

- 大解剖！移動ロボットの仕組み(機械と電気とコンピュータ)
- 「力学」と「数学(微分・積分)」で振動現象を理解する
- 振動解析法とアクティブ/パッシブ振動制御入門

## 科学・ものづくり教室

- 小中学校
- 高校

- 大解剖！移動ロボットの仕組み(機械と電気とコンピュータ)
- ロボットをそうじゅうしてあそぼう

## 研究室見学

- 小中学校
- 高校
- 一般企業

- 模擬ブームスプレーヤー振動実験用小型トラクター
- 遠隔操作移動ロボット
- 倒立型車輪移動ロボットキット

## 技術相談

- 振動評価・解析・振動除去(アクティブ・パッシブ振動制御)技術相談
- メカトロニクス技術・ロボット技術相談
- マイコン制御技術相談

地域に  
向けて  
ひとつ

北見市出身3世代目です。培ってきた世界レベルの技術を子供たちに分かり易く紹介したり、共同研究に生かして北見の活性化に役立ちたいという思いで戻ってきました。ぜひとも教育・研究・開発のお手伝いをさせてください。

シーズ集に関する問い合わせ先

国立大学法人北見工業大学 研究協力課 産学連携担当  
E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155

## スキル解析に基づくアルペンスキーの競技力向上に関わる用具/システム開発

■ 研究分野 ■  
機械工学、健康・スポーツ科学

■ 研究キーワード ■  
3D CADスキル解析、ターン技術、スキーブーツ設計

### ■ 概要 ■

本研究は、積雪寒冷地域にレジャースキーを生業スポーツとして定着させることを最終目標に、アルペンスキー競技で日本代表選手が国際的に活躍するための工学研究を実施している。

これまでに、スキー競技の一般放映映像に3DCADで制作したスキー選手モデルをビデオフレーム毎にマッチングさせる新たな技術を開発し、世界トップレベルのターン技術のスキル解析を実施した。この結果、スキルレベルの高い選手ほど、ターン時の内傾角度が大きく、世界のトップ選手は伸展角度が大きく速いストレッチング動作で、このとき生じる関節運動による仕事を高い効率で運動エネルギーに変換するスキルを有していることを示した。

この知見を基に、内傾角度を大きくするスキーブーツやフットベッド用パーツを設計・開発し、知財化・実用化を実現した。現在、AIを活用したスキル解析手法の高速化と、さらに競技力向上に効果的な用具設計に関する検討を進めている。

アピールポイント  
優位性  
良さ

- 3DCADによる新たなモーションキャプチャ手法によるスキル解析
- 力学的根拠を基にしたスキー用具の開発
- スキル解析結果によるターン技術論の構築

従来技術との比較  
独自性  
ユニークさ

- 経験のみによらないスポーツ用具の設計・開発
- 特別な装置を必要としない新たなモーションキャプチャ技術の開発
- 本邦唯一のスキーシミュレータを活用した実験環境

### ■ 成果の活かし方 ■

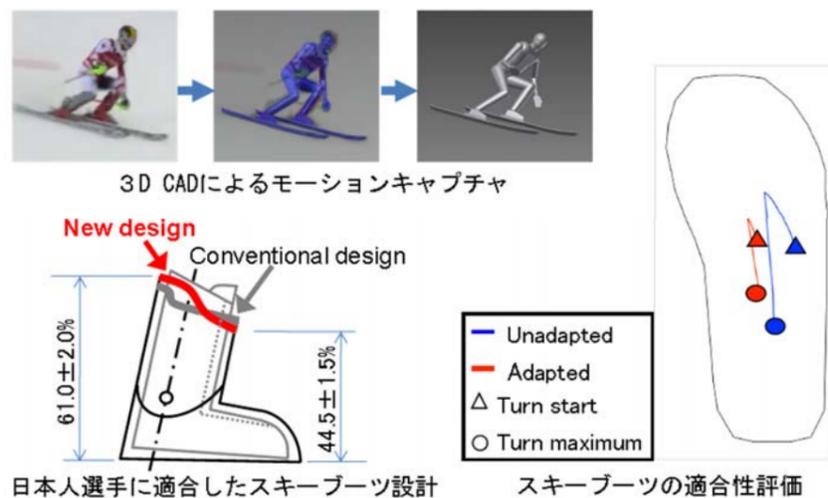
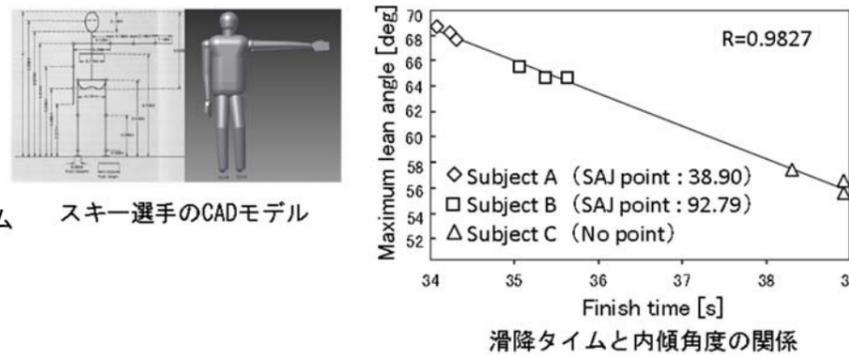
- 新たなモーションキャプチャ技術の実用化とブーツ開発

### ■ 想定される用途 ■

- 低コスト・高精度モーションキャプチャシステム
- スキー技術論構築
- ニューコンセプトによるスキーブーツ開発
- ニューコンセプトによるスキー板開発

### ■ 今後に向けた課題 ■

- 深層学習によるCADモデルマッチング技術の高速化
- スキーブーツの金型設計・製作
- スキー板の剛性分布/振動解析
- スキー技術論の普及



### Personal data



鈴木 聡一郎 SUZUKI Soichiro  
機械工学科 教授

在籍  
1993年から

専門分野  
ロボット工学, 福祉工学, スポーツ工学

所属学会  
日本機械学会, 日本ロボット学会, バイオメカニズム学会, スポーツ産業学会, 日本スキー学会

### ■ 担当授業科目(学部) ■

生産システム実習I 機械A, 生産システム実習II 機械B, 生産システム実習II 機械A, 生産システム実習II 機械B, 工業材料学 機械, 制御工学I 機械, 創成工学I 機械, 制御工学II 機械, メカトロニクス 機械, 機械・社会環境工学入門 機械・社会, 創造基礎 機械・社会AB, 創造基礎 機械・社会CD

### ■ 担当授業科目(大学院) ■

機械制御特論, 知能と生体・バイオ「人と知能」

### ■ 主な研究テーマ ■

人間のスキルを応用したロボットシステム, パワーアシスト大腿義足, 自動介護システム, 受動歩行ロボット, スキーブーツ設計の最適化, スキー選手のスキル解析

### ■ 研究内容キーワード ■

ロボット, 福祉機器, 熟練動作, 自由関節, 大腿義足, 受動歩行

### ■ 主な社会的活動 ■

- 2002-2004 日本機械学会機会力学・計測制御部門運営委員
- 2003- 北見地域GIS・GPS研究会 理事
- 2003- 美幌地域産学官連携福祉機器開発研究会 幹事
- 2012- バイオメカニズム学会理事, 評議員
- 2015- 日本ロボット学会編集委員
- 2015- 日本機械学会代表委員
- 2015- 北海道科学技術審議会委員
- 2015- 北見市中小企業振興審議会委員
- 2015- 北見地域企業立地促進協議会会長

地域に向けて  
できること

### 訪問講義

小中学校 高校 一般企業

- アルペンスキー競技における世界トップレベルのターン技術解説

### 科学・ものづくり教室

- スキー技術とトレーニング方法の解説・体験教室

### 研究室見学

小中学校 高校 一般企業

- SkyTechスキーシミュレータの体験トレーニング
- スキーブーツ適合性評価

### 技術相談

- スキー用具設計に関する技術相談
- ターン技術・トレーニング法に関する相談
- レジャースキー普及に関する相談

地域に向けて  
ひとつ

オホーツク管内には、アルペンスキー競技に非常に適した環境があります。これを利用して北見工大の科学技術との融合を図り、選手育成、用具開発、合宿誘致、スポーツツーリズムによる地域活性化を目指しましょう。

シーズ集に関する問い合わせ先

国立大学法人北見工業大学 研究協力課 産学連携担当  
E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155



Personal data は裏面へ

## LDVと画像処理法を用いた渦生成機構の解明と農地赤外線空撮

### 研究分野

渦生成機構の解明、LDVを用いた非定常流れ計測、近赤外線および遠赤外線空撮による農地および港湾等コンクリート構造物の調査

### 研究キーワード

非定常渦、LDV、赤外線空撮

### 概要

学術的な研究テーマとしては、1)異径円柱の干渉による渦放出周波数の変化、2)リング付き円柱に作用する変動流体力の抑制と縦渦強度の関係、3)カルマン渦および不安定渦生成周波数励起によるカルマン渦内部構造の周期的再現性です。

これらの研究をレーザー流速計(LDV)による非定常計測や画像処理およびロードセルによる変動流体力の直接計測によって調べています。計測した流速や流体力のデータはコンピュータ処理によって視覚化して分かりやすくして解析しています。

また、カルマン渦内部構造の解明では、粘性によるエネルギー消失を示す消散関数を速度データの数値微分によって求め、微小要素の回転成分である渦度の消失メカニズムを調べています。さらに、ノイズを含む流れ計測を多く行っていることと、少ない予算でも高度な解析結果を得るために、変動波形データのデジタルフィルタリングやスペクトル解析のための自前のプログラミングも多数行っています。

実用的な研究としては、農地や港湾・河川構築物の状況把握に役立つGPS誘導赤外線空撮を行っています。特に3Dプリンターも活用して小型ドローンにも搭載可能な安価・軽量で操作性の良いカメラユニットの開発を行っています。

### アピールポイント 優位性 良さ

- LDVでは通常の流速計では測定できない逆流が測れます。
- ロードセルは変動流体力を直接的かつリアルタイムに測定できます。
- デジタルフィルターは安価なアナログフィルターからの信号を高精度なものに変化させます。
- 赤外線カメラモジュールをマイコンで制御することで小型軽量の撮影システムを構築しました。

### 従来技術との比較 独自性 ユニークさ

- 熱線流速計などの一般的な速度計ではデータの校正が必要ですが、LDVでは必要ありません。
- ロードセルは風洞等の壁面から伝わる振動を拾いますが、ダミーセルによって除去しています。
- デジタルフィルターでは、簡便な移動平均法と周波数領域法を用途に応じて選択しています。
- 近赤外線だけでなく遠赤外線も安価で小型軽量のシステムとして構築しています。

### 成果の活かし方

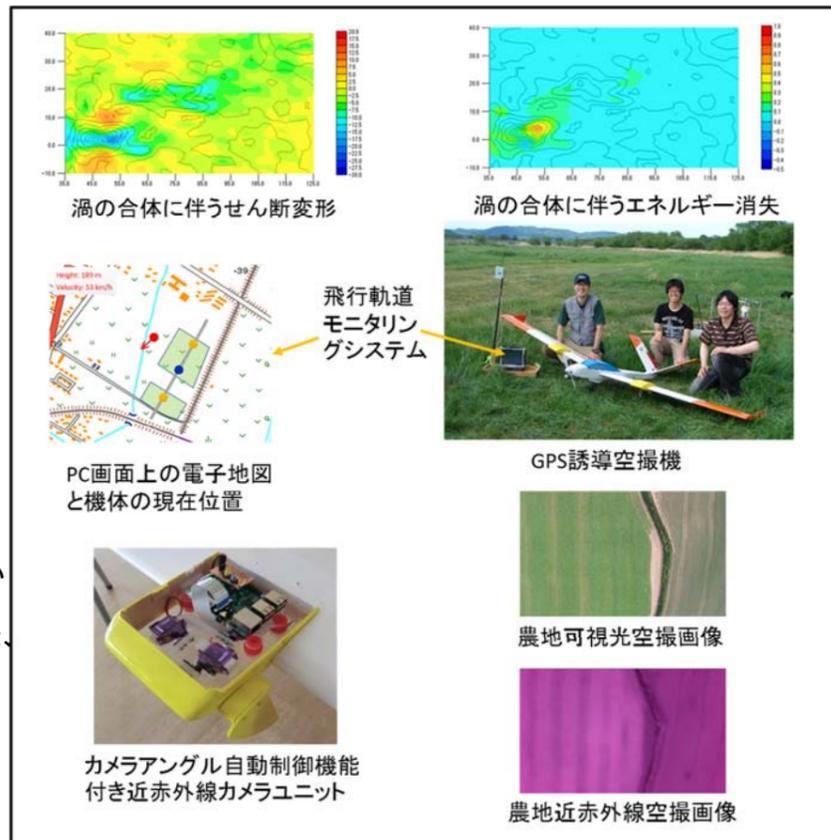
- 数値シミュレーションではわからない非定常性の強い流れ現象の解明に役立っています。

### 想定される用途

- 数値シミュレーションの高性能化に役立つベンチマークデータを提供できます。
- 将来の海洋資源開発における海中構造物に作用する潮流の影響を予測できます。
- 農作物の作柄管理や収穫時期の判定、さらにはコンクリート下の陥没部検出にも使えます。

### 今後に向けた課題

- 流れの規則性を高める周波数励起を行っても、イレギュラーによるジッタリングが存在します。
- 限られたサイズの水路や風洞では、実際の長い柱状物体全体の振動を把握できません。
- 農地作物のサンプリングへの農家からの協力と、コンクリート検査での太陽光強度の影響。



### Personal data

羽二生 博之 Haniu Hiroyuki  
機械工学科 教授



在籍  
1984年から

専門分野  
流体工学

所属学会  
日本機械学会、可視化情報学会

### 主な社会的活動

2010-2011 日本学術振興会特別研究員等審査委員会委員  
2014-2015 日本学術振興会科学研究費書面審査委員

### 担当授業科目(学部)

統計処理法 機械、流体工学II 機械、高速流体力学 機械、機械・社会環境工学入門 機械・社会、創造基礎 機械・社会AB

### 担当授業科目(大学院)

波形データ処理特論 機械

### 主な研究テーマ

LDVと画像処理法を用いた渦放出の過渡現象解析、カルマン渦の長周期変動における異なった渦放出周波数間の非線形干渉、流れのスイッチング現象における過渡特性、噴流の拡散制御に関する研究、GPS誘導空撮システムの開発

### 研究内容キーワード

LDV、画像処理、渦、非線形干渉、流のスイッチング現象、GPS誘導空撮、噴流拡散制御

### 地域に向けて できること

訪問講義

科学・ものづくり教室

研究室見学



- LDVのレーザー光による非接触な流速計測は興味を持ってもらえる。
- GPS誘導空撮機
- 3Dプリンターを用いたカメラユニット

技術相談

- 流れの諸問題
- 赤外線カメラの農業や土木分野への活用

### 地域に向けて ひとこと

地域の農業や社会インフラを支える人材を北見工業大学で育てて地元へ供給することができますので、地域の方々の子供さん達を北見工業大学に進学させてください。

シーズ集に関する問い合わせ先

国立大学法人北見工業大学 研究協力課 産学連携担当  
E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155



Personal data は裏面へ

## 糖尿病の予防・管理に向けたパーソナルユース糖センサー

■ 研究分野 ■  
複合化学

■ 研究キーワード ■  
糖尿病、センサ、薄膜

### ■ 概要 ■

糖尿病をはじめとする生活習慣病が世界中で急速に増加しており、現在わが国では成人の5人に1人が糖尿病に罹っているか、糖尿病の予備軍であると推計されている。糖尿病の拡大を防ぐには早期発見が有効な手段であるが、そのためには、誰もがいつでも簡単に安価で利用できる診断技術の開発が欠かせない。

最近、新たな手法による糖センサーの作製手法が本学において開発され、研究が進められている。このセンサーの最大の特徴は、サンプル溶液に浸すだけで糖の濃度に応じて明瞭多彩な色調変化が現れる点にある。これまでに、緑→黄→赤と信号機式に変色したり、基板内の複数のスポットが多様な変色パターンを示すなど、様々なタイプが作製されており、見た目でもわかりやすく測定できる便利な新技術として実用化が期待されている。

さらに、シックハウス症候群の原因物質として知られるホルムアルデヒドや、水道水の殺菌・消毒に使われてその残留が問題となっている次亜塩素酸など、我々の身の回りに存在する様々な化学物質を検出できるセンサーへの展開を進めている。

アピールポイント  
優位性  
良さ

- 低コストで大量に作製可能
- サンプル溶液に浸すだけの簡単な操作
- 明瞭な色調変化を示すため測定が容易で高精度
- 温度や湿度に影響を受けにくく再現性にも優れる

従来技術との比較  
独自性  
ユニークさ

- 従来の酵素を用いたセンサーと異なり、不安定物質を用いないため保存安定性に優れる。
- 従来の手法では実現できない多種多様な色調変化を生み出すことができる。
- 糖以外の様々な物質を一斉に検出できるセンサーへの発展が可能である。

### ■ 成果の活かし方 ■

- 世界の誰もが手軽に必要な測定を行えるセンサーの実現

### ■ 想定される用途 ■

- 糖尿病の予防や治療に用いるコンパクトな携帯ツール
- トイレ等の生活環境に常置しての長期継続モニタリング
- 工業プロセスにおける生成物質の濃度モニタリング

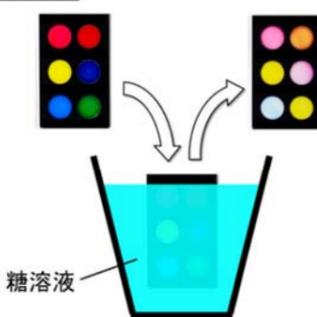
### ■ 今後に向けた課題 ■

- 応答の迅速化
- 応答選択性の向上

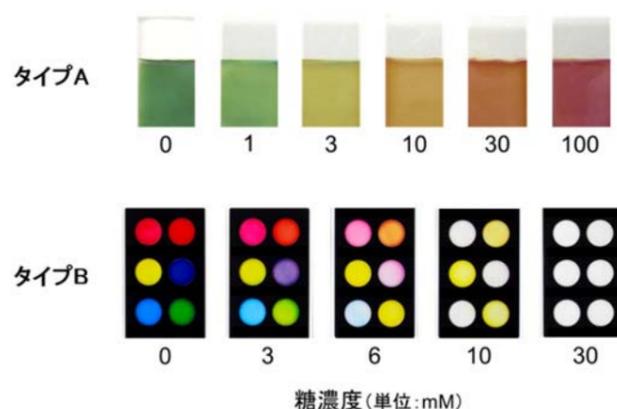
作製した糖センサー(タイプB)



測定法



センサーの色調変化



### Personal data

兼清 泰正 Kanekiyo Yasumasa  
バイオ環境化学科 准教授



在籍  
2006年から

専門分野  
分子認識化学

所属学会  
日本化学会, 日本分析化学会, 高分子学会, アメリカ化学会, Society for Molecular Imprinting

■ 担当授業科目(学部) ■  
分析化学 バイオ, 生物有機化学II バイオ/短期履修, 分子認識化学 バイオ, 環境化学実験 バイオ, ゼミナール バイオ, 英語文献講読 バイオ, バイオ環境マテリアル入門

■ 担当授業科目(大学院) ■  
知能と生体・バイオ 生体とバイオ技術, 超分子化学特論 バイオ/短期履修, 計測分析医工学特論

■ 主な研究テーマ ■  
環境応答性分子認識機能材料の創製

■ 研究内容キーワード ■  
インテリジェントポリマー(知能性高分子), センシング, 分離, ドラッグデリバリー, モレキュラーインプリンティング

地域に向けて  
できること

訪問講義

小中学校 高校 一般企業

- あなたの健康を色で判定

科学・ものづくり教室

小中学校 高校

- 虹色に変化するセンサーをつくろう

研究室見学

小中学校 高校 一般企業

- グローブボックス
- 交互吸着膜作製装置
- 紫外可視分光光度計

技術相談

- 環境汚染物質や生体・食品成分などの分離法や分析法

地域に向けて  
ひとこと

農水産物などの地域資源を活用した研究や、様々な地域の課題に応えられる研究に取り組んでいきたいと考えています。

シーズ集に関する問い合わせ先

国立大学法人北見工業大学 研究協力課 産学連携担当  
E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155

## 食品を中心とした保水性評価

■ 研究分野 ■  
生活科学、農芸化学

■ 研究キーワード ■  
水和、糖、力学物性

### ■ 概要 ■

多糖類などをはじめとした食品高分子の糖水溶液中の分子間相互作用を、物理化学的变化を指標として解析してきている。共存低分子である糖は、多糖類とはほとんど結合しないが、水分子とは選択的に水和する。その結果として、高分子が存在している水溶液の環境に変化が生じ、高分子間相互作用も変化する。

この現象の機構解明のため、粘度を主たる分析手段として、糖の構造と高分子間相互作用の関係に焦点をあてている。食品はいろいろな種類の分子が共存している複雑系であるので、これまでは食品中の分子間相互作用を解析するためのモデルを構築してきていることになる。一方、地域ごとの食材の調理方法のパターン化(調理構造)を行い、地域に特徴的な調理構造と生活様式の関わりについても研究の対象とした。一方、産業廃棄物となっているユズ果皮の高齢者用食品への応用、ペクチン源として食物繊維の開発、ならびに果皮のテクスチャモディファイアとしての利用をめざし、高齢社会や環境を視野に入れた研究に取り組んでいる。

アピール  
ポイント  
優位性  
良さ

- 極めて低価格の実験器具のみで、水溶液中の溶質の保水性を測れます。
- 澱粉の糊化度を、低価格の汎用実験器具のみで追跡できます。

従来技術  
との比較  
独自性  
ユニークさ

- 糊化や水和の測定に最小限の研究経費で測定可能。業績を上げた後に高価な機器測定へ。

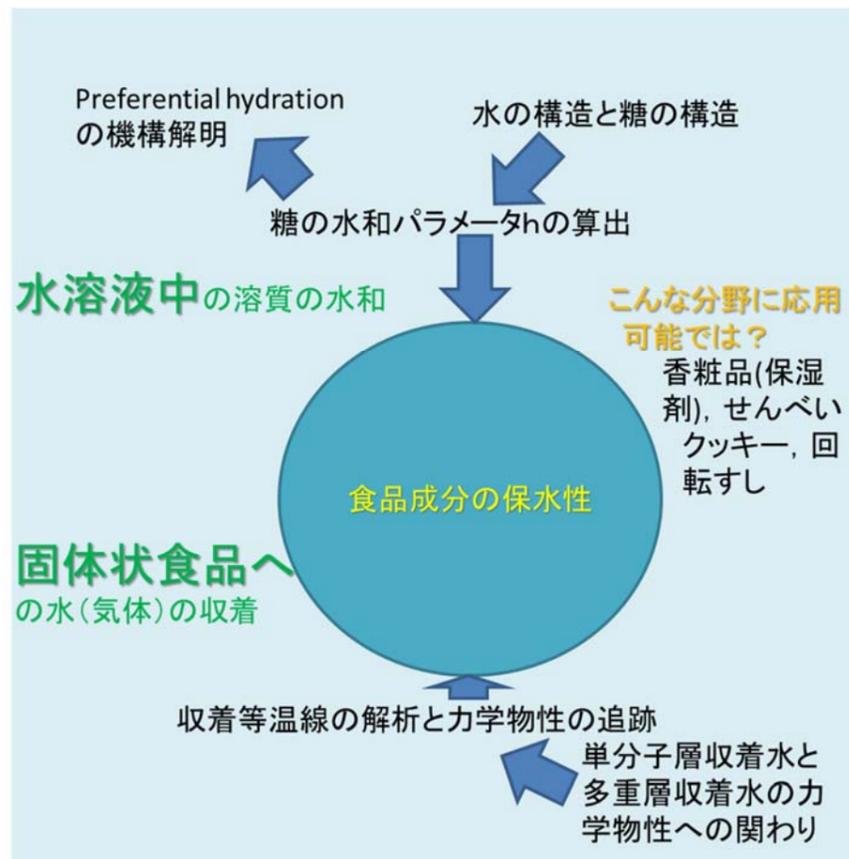
### ■ 成果の活かし方 ■

- 汎用性のある方法。多方面への応用が可能。

### ■ 想定される用途 ■

### ■ 今後に向けた課題 ■

- 種々な低分子の水和量を比較する
- 種々な澱粉食品の力学物性を比較する。



### Personal data



佐藤 之紀 SATO Yukinori  
バイオ環境化学科 教授

在籍  
2015年から

専門分野  
食品工学

所属学会  
日本食品科学工学会, 日本農芸化学会, 日本食品工学会, 日本調理科学会

■ 担当授業科目(学部) ■  
環境科学英語 バイオ, 基礎食品化学 バイオ, 環境材料化学 バイオ

■ 担当授業科目(大学院) ■  
食品科学特論 バイオ/短期履修

■ 主な研究テーマ ■  
食品中の水和の解析と水の食品科学的意義に関する研究, 菓子の力学物性と水分に関する研究, ベビーフードの力学物性に関する研究, 魚介類をはじめとする食品の地域別調理状況に関する研究

■ 研究内容キーワード ■  
水和, 保水性, 力学物性, 食品

### ■ 主な社会的活動 ■

2014-2018 Food Science and Technology Research Editorial Board Member (FSTR編集委員)

2016-2018 日本食品科学工学会北海道支部運営委員(幹事)

\*\*\*\*\*

2007-2013 日本食品工学会・評議員

2012-2016 日本調理科学会・理事

2010-2012 日本調理科学会・評議員

2014-2015 日本家政学会・代議員(任期中途2015年3月終了)

2014 日本調理科学会大会会長

2001-2008 日本家政学会・データベース委員会入力協力委員

2001-2003 日本家政学会・機関幹事

2014-2017 化粧品開発展COSME Tech(2017 AC-2会場)

2010-2016 国際食品工業展FOOMA JAPAN(2016 ブース番号14)

2015 日本食品工学会第16回(2015年度)年次大会実行委員(広報担当)

2002-2015 日本調理科学会・支部役員(監事・副支部長・支部長を含む)

2008 JAこうち食の安全・安心確保対策推進本部委員

2014 日本食品工学会主催 食品工学講習会講師

2008-2010 高知大学土佐フードビジネスクリエーター(FBC)人材創出講師

地域に  
向けて  
できること

訪問講義



- 毎日、発がん性物質を食べているかも?

技術相談

- 低分子や高分子の保水性
- 粘度測定

地域に  
向けて  
ひとこと

当研究室が貢献できる研究課題の例として、コンブ等を用いた飲料水や食品の保水性の検討、ホタテ貝柱の力学物性変化、タマネギエキスのとろみ剤への応用、回転すしの乾き防止策の検討などが考えられます。

シーズ集に関する問い合わせ先

国立大学法人北見工業大学 研究協力課 産学連携担当  
E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155

## 多糖・糖質高分子の合成、セルロースの溶解と利用

■ 研究分野 ■  
材料化学、森林園科学、複合化学

■ 研究キーワード ■  
糖質、高分子、セルロース

## ■ 概要 ■

多糖を含む糖質は、タンパク質や核酸と並ぶ生体高分子の1つであるが、高度な利用がそれほど為されていない。構造が単純なものでも化学合成するのが難しく、構造と性質の関係が把握しづらいのが大きな要因である。当研究室では、糖質の高度な利用や新機能を発現させるための基礎技術として、構造の明確な多糖・糖質高分子を自在に化学合成できる手法を開発している。単糖を決められた結合様式で数多く結合させるには、モノマーの適切な分子設計と効率的な有機合成、立体選択的な重合技術が必要で、それらを研究している。

一方で、豊富に存在するバイオマスセルロースは、繊維や紙以外への大きな用途がなかなか無く、これは、溶解しづらい、加熱しても溶融しない性質が障害となっている。

当研究室ではセルロースを溶かせる新規溶媒を開発し、これを利用してユニークな非結晶セルロースを低エネルギーで簡単に調製できる方法を見出した。このセルロースは天然のような結晶状態ではなく、分解性や化学反応性に富むことから、セルロースの新たな用途が期待できる。

アピール  
ポイント  
優位性  
良さ

- 天然および非天然型多糖の合成
- 糖質の構造解析
- セルロースの基礎的知見
- セルロースの可溶化

従来技術  
との比較  
独自性  
ユニークさ

- 室温で混合するだけの簡便なセルロースの溶剤および溶解法（特許）
- 水中でも安定な非結晶セルロースとその調製法（特許出願）
- 非天然型多糖の合成

## ■ 成果の活かし方 ■

- バイオマス多糖の有効利用、糖鎖の自在合成

## ■ 想定される用途 ■

- バイオマス多糖の有用化成品への変換
- バイオマス多糖のエネルギーへの変換

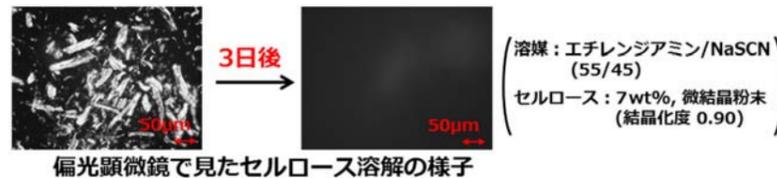
## ■ 今後に向けた課題 ■

- 糖質の新規用途の開拓
- 多糖のエネルギー変換の効率向上
- 合成法の広範囲な適応性
- 各目的のスケールアップ

## セルロースの溶解と再生技術

## アミン/無機塩溶媒

- 使用できるアミン：エチレンジアミン、アンモニアなどの低級アミン。
- 使用できる無機塩：チオシアン酸塩、ヨウ化物など。
- 特徴：上記アミンと塩の混合物が、セルロースを高濃度に溶解する。室温攪拌のみで溶解（極めて異例）。安価、無害。



## 非結晶セルロース

- 天然の結晶セルロース中にもわずかに存在する（5～30%程度）
- 天然セルロースを微粉碎、または特殊な条件で溶解・再生すると得られる。
- 通常、特に水中で直ちに結晶化してしまう。
- 分解・化学反応を受けやすい。



## Personal data



服部 和幸 Hattori Kazuyuki  
バイオ環境化学科  
バイオ・食品化学コース 准教授  
在籍  
2001年から

専門分野  
高分子化学, 高分子物理化学, 糖質化学, 有機化学, NMRによる分子構造・運動解析

所属学会  
アメリカ化学会, 高分子学会, 日本化学会, セルロース学会, 繊維学会

## ■ 主な社会的活動 ■

2002- 高分子学会北海道支部 若手研究会幹事  
2009- ISRN Organic Chemistry編集委員

## ■ 担当授業科目(学部) ■

生体高分子化学 バイオ/短期履修, バイオ環境化学実験Ⅲ  
バイオ, 放射化学 バイオ, 環境生物学 バイオ, バイオ・食品化学実験 バイオ, セミナール バイオ, 英語文献講読 バイオ

## ■ 担当授業科目(大学院) ■

有機構造解析特論 バイオ, 知能と生体・バイオ 生体とバイオ技術

## ■ 主な研究テーマ ■

セルロースの溶解と溶液特性, 糖質高分子の合成と生化学的応用, 生理活性糖質の合成と構造解析

## ■ 研究内容キーワード ■

糖質, 糖質高分子, セルロース, セルロース溶媒, 高分子合成, 有機構造解析

地域に  
向けて  
できること

訪問講義

高校 一般企業

- ゲルの不思議
- 高分子の不思議さはどこからくる

科学・ものづくり教室

高校

- 高分子ゲルをつくろう

研究室見学

高校 一般企業

- 有機合成装置
- 重合装置
- 有機化合物解析装置

技術相談

- セルロースの溶解
- 多糖合成

地域に  
向けて  
ひとこと

基礎的な研究が主体ですが、用途や応用があれば相談は可能です。

シーズ集に関する問い合わせ先

国立大学法人北見工業大学 研究協力課 産学連携担当  
E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155



Personal data は裏面へ

## オホーツク産食素材の高度利用法の研究開発

■ 研究分野 ■  
農芸化学

■ 研究キーワード ■  
食品機能、アレルギー抑制、生活習慣病予防

### ■ 概要 ■

オホーツク地域の農水産物（ハッカ、タマネギ、ニンニク、ハマナス等）に含まれるポリフェノール等の食品機能性成分の生理活性を評価し、高次加工技術を開発することにより地域の産業振興に貢献する。

#### 1) アレルギー抑制機能

国民のアレルギー疾患の罹患率は現在約30%であり、さらに増加傾向にある。アレルギー疾患は社会全体の生産効率を低下させ、莫大な経済損失をもたらしていることが指摘されており、解決が急務となっている。近年、アレルギー症状を軽減する生理作用を示す食品成分の摂取が注目されている。そこで本研究では、アレルギーに対する食品成分の抑制作用を培養細胞実験により明らかにする。

#### 2) アテローム性動脈硬化症予防機能

脳血管疾患および心血管疾患は、日本人の死因の多くを占め、その予防は国民の健康を維持する上で重要な課題である。近年、アテローム性動脈硬化症予防作用を示す食品成分の摂取が注目されている。そこで本研究では、低密度リポタンパク質の（LDL）の酸化を抑制する食品成分を見出し、動脈硬化症予防に貢献する。

アピール  
ポイント  
優位性  
良さ

- 食品成分の新たな生理機能を発掘することができる
- 資源の有効活用法を開発することができる
- オホーツク地域の一次産業へ貢献することができる

従来技術  
との比較  
独自性  
ユニークさ

- 生理活性評価に独自の方法を用いている

### ■ 成果の活かし方 ■

- 機能性表示食品の開発につながる

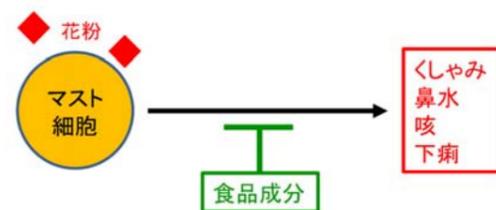
### ■ 想定される用途 ■

- 機能性表示食品

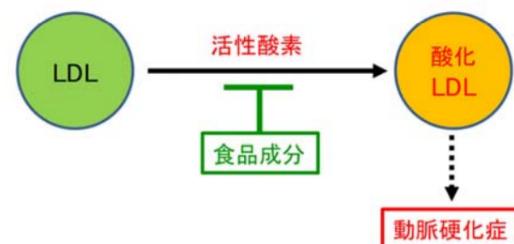
### ■ 今後に向けた課題 ■

- 地域特産物の発掘

#### 食品成分によるI型アレルギー抑制



#### 食品成分によるアテローム性動脈硬化症予防



### Personal data



新井 博文 ARAI HIROFUMI  
バイオ環境化学科 准教授

在籍  
2009年から

専門分野  
食品学、栄養学

所属学会  
アメリカ油化学会、日本農芸化学会、日本栄養・食糧学会、日本食品科学工学会、日本酸化ストレス学会

■担当授業科目（学部）■  
食品化学、食品製造学、栄養化学、バイオ食品化学実験、ゼミナール、英語文献講読、卒業研究

■担当授業科目（大学院）■  
生体とバイオ技術、栄養学特論、食品工学特論

■主な研究テーマ■  
食品機能性成分によるアレルギー症状の緩和  
食品機能性成分によるアテローム性動脈硬化症の予防

■研究内容キーワード■  
食品機能、アレルギー、アテローム性動脈硬化症、生活習慣病、活性酸素、ハマナス、ポリフェノール

地域に  
向けて  
できること

#### 訪問講義

高校 一般企業

- 食品の科学と健康

#### 科学・ものづくり教室

高校

- 食品の色の変化
- 食品色素による染色

#### 研究室見学

高校 一般企業

- 高速液体クロマトグラフィー
- 薄層クロマトグラフィー

#### 技術相談

地域に  
向けて  
ひとこと

シーズ集に関する問い合わせ先

国立大学法人北見工業大学 研究協力課 産学連携担当  
E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155



.....> Personal data は裏面へ

## 厳冬期のコンクリート施工に配慮した新型耐寒剤の開発

■ 研究分野 ■  
コンクリート工学、土木材料学

■ 研究キーワード ■  
耐寒促進剤、寒中コンクリート施工、亜硝酸塩系混和剤

### ■ 概要 ■

北海道をはじめとする積雪寒冷地域では、現場によっては雪寒仮囲いや打設後の品質管理が困難なケースもあり、簡易なシート養生のみで初期凍害の防止や初期強度を確保するために耐寒剤が使用されている。しかし、現在市販されている耐寒剤では、外気温が $-10^{\circ}\text{C}$ を下回る環境下では十分な効果が期待できないため、厳冬期におけるコンクリート工事への対応に課題がある。

本研究では、 $-10^{\circ}\text{C}$ 以下の低温環境におけるコンクリートの高い強度発現を可能にする高性能な耐寒剤の開発を目的としている。低温環境下における強度発現性を高めるには、耐寒促進成分の多量添加が必要となるが、過剰な添加は凝結を早め、初期の流動性低下を引き起こす。そこで、耐寒促進成分を多量添加に対して各種高性能減水剤を配合することにより、初期の流動性をコントロールし、その後の強度発現性を確保する手法を提案している。また、耐寒促進成分に含まれる亜硝酸イオンは、コンクリート中の鉄筋腐食を抑制する効果があり、コンクリート構造物の高耐久化に大きく寄与する。

アピール  
ポイント  
優位性  
良さ

- 現場施工性:「練混ぜ」「運搬」「打設」という現状の生コン施工管理システムに対応
- 強度発現性: $-10^{\circ}\text{C}$ 以下の低温環境下においても優れた初期強度発現を発揮
- 高耐久性:亜硝酸塩系混和剤によりコンクリート内部の鉄筋腐食の抑制を実現

従来技術  
との比較  
独自性  
ユニークさ

- 従来の市販耐寒剤に比較して約2~3倍の強度発現性( $-15^{\circ}\text{C}$ の一定温度養生下)
- 厳冬期においてもジェットヒーターによる給熱養生は不要(簡易なシート養生のみ)

### ■ 成果の活かし方 ■

- 厳冬期の簡易かつ効率的なコンクリート施工の実現

### ■ 想定される用途 ■

- 厳冬期(最低気温 $-15^{\circ}\text{C}$ 以下)のコンクリート工事
- 養生仮囲いの設置や打設後の品質管理が困難な現場施工
- 災害復旧など早期供用が求められるコンクリート工事

### ■ 今後に向けた課題 ■

- アジテータトラックを用いた試験施工
- 実環境下に暴露したコンクリートの長期強度・耐久性
- 初期流動性に対する各種減水剤の作用メカニズムの解明

### 寒中コンクリートの品質管理・施工性・安全性向上のために



対策①(初期凍害対策)

- 雪寒上屋や養生囲い
- 給熱(加熱)養生
- 厳密な温度管理
- 作業環境の確保

急傾斜・狭隘・強風下で養生囲いの設置困難

**耐寒剤の特徴と課題**

- 凍結温度を低下
- セメントの水和反応促進
- ×市販品は $-10^{\circ}\text{C}$ 以下で効果低下
- ×多量添加すると施工性低下(スランプロス大)

対策②(初期凍害対策)

- 耐寒剤(標準添加量 $4\text{ l/C}=100\text{ kg}$ )
- 簡易シート養生のみ(養生囲いや給熱養生は不要により作業工程短縮)
- 火気管理不要

**亜硝酸塩系硬化促進剤(CN)**  
多量添加(市販品の約2倍)により $-15^{\circ}\text{C}$ 環境下での強度発現促進

**ポリカルボン酸系減水剤**  
立体障害反発力により、一定時間経過後も流動性を維持

**新型耐寒剤**

メラミン系減水剤  
セメントへの吸着力が強く、初期流動性の維持に寄与

スランプ(流動性)の推移グラフ:  
縦軸:スランプ(流動性) K  
横軸:練り上がり → 打始め  
● CN多量添加(減水剤2種併用) → 流動性維持  
● CN多量添加(減水剤単独使用) → 流動性低下

### Personal data



井上 真澄 Inoue Masumi  
社会環境工学科 准教授

在籍  
2010年から

専門分野  
コンクリート工学, 材料学

所属学会  
土木学会, 日本コンクリート工学会,  
日本材料学会, 日本建築学会

### ■ 担当授業科目(学部) ■

寒地土木材料学, 社会環境工学基礎, オホーツク総合演習I, オホーツク総合演習II, 鉄筋コンクリート構造学, 社会環境工学実験II, PC・複合構造学, 地域未来デザイン工学入門, キャリアアップ総合演習

### ■ 担当授業科目(大学院) ■

寒地コンクリート工学特論

### ■ 主な研究テーマ ■

亜硝酸塩系硬化促進剤を用いたコンクリートの諸性能, 亜硝酸塩系補修剤によるコンクリートの補修効果, 温水循環式エアヒーターによる寒中コンクリート用給熱養生システムの構築, Al-Mg溶射鉄筋を用いたコンクリートの諸性能, 非破壊検査手法を用いたコンクリート構造物の劣化診断

### ■ 研究内容キーワード ■

耐久性, 亜硝酸系補修剤, 硬化促進剤, コンクリート用骨材, 短繊維補強材, 金属溶射鉄筋

### ■ 主な社会的活動 ■

- 北海道土木技術会コンクリート研究委員会 常任委員
- 日本コンクリート工学会北海道支部 常任委員
- 産業副産物起源のコンクリート用混和材に関する積雪寒冷地利用研究小委員会 幹事長
- 自然環境下におけるコンクリート劣化研究委員会 委員
- 北海道開発局道路防災有識者

地域に  
向けて  
できること

### 訪問講義

小中学校 高校 一般企業

- 積雪寒冷地におけるコンクリートの耐久性向上技術
- コンクリート構造物の長寿命化
- コンクリートの診断技術

### 科学・ものづくり教室

### 研究室見学

小中学校 高校 一般企業

- コンクリートの練混ぜ実験
- コンクリートの破壊・非破壊実験
- スライド・パネル・資料等による研究紹介

### 技術相談

- コンクリート施工全般
- コンクリートの耐久性全般
- 寒中コンクリート施工

地域に  
向けて  
ひとこと

積雪寒冷地におけるコンクリートの現場施工や品質管理などの課題や、コンクリート構造物の長寿命化に対して、教育や研究の面からご協力・ご支援させて頂ければ幸いです。

シーズ集に関する問い合わせ先

国立大学法人北見工業大学 研究協力課 産学連携担当  
E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155

## 亜硝酸リチウムによるコンクリート構造物の補修技術

■ 研究分野 ■  
コンクリート工学、土木材料学

■ 研究キーワード ■  
亜硝酸リチウム、NO<sub>2</sub>-の浸透と溶脱、補修工法

### ■ 概要 ■

亜硝酸リチウムは、補修面から防錆成分である亜硝酸イオンが徐々にコンクリート中に浸透・拡散することにより防錆効果を発揮する補修剤である。しかし、既往の研究では鉄筋腐食抑制に関する有用性は示されているものの、実環境下での効果に関する報告は非常に少ない。特に亜硝酸イオンは、水に溶けやすい性質があり、コンクリート内ではその大半は細孔溶液中に溶解しているため、外部からの降雨や降雪の作用を受けると表面から溶出する可能性がある。

本研究では、亜硝酸リチウムを用いて補修したコンクリート試験体を用いて、長期屋外暴露実験と模擬降雨を作用させる室内実験を行うことにより、亜硝酸イオンの外部への溶出量とコンクリート内部への浸透量の関係とそのメカニズムを明らかにする。また、降雨量など外部環境の変化、補修方法(断面修復や表面被覆)、補修剤に含まれる亜硝酸イオンの濃度など、補修面での溶出・浸透に及ぼす影響を明らかにし、亜硝酸イオンを効率的かつ持続的に浸透させるための合理的な補修方法を提案する。

アピール  
ポイント  
優位性  
良さ

- 防錆効果: 亜硝酸イオンがコンクリート内部の鉄筋腐食を抑制
- ASR抑制効果: リチウムイオンがアルカリシリカ反応の進行を抑制
- 汎用性: ひび割れ補修、表面被覆、断面修復、内部圧入など各種補修工法に適用可能

従来技術  
との比較  
独自性  
ユニークさ

- 従来よりある補修材料としての機能に加えて、鉄筋腐食およびASR劣化を抑制
- 亜硝酸リチウムは耐寒機能も有することから、積雪寒冷環境下での施工も可能

### ■ 成果の活かし方 ■

- 効率的・持続的防錆効果を有する補修工法としての適用

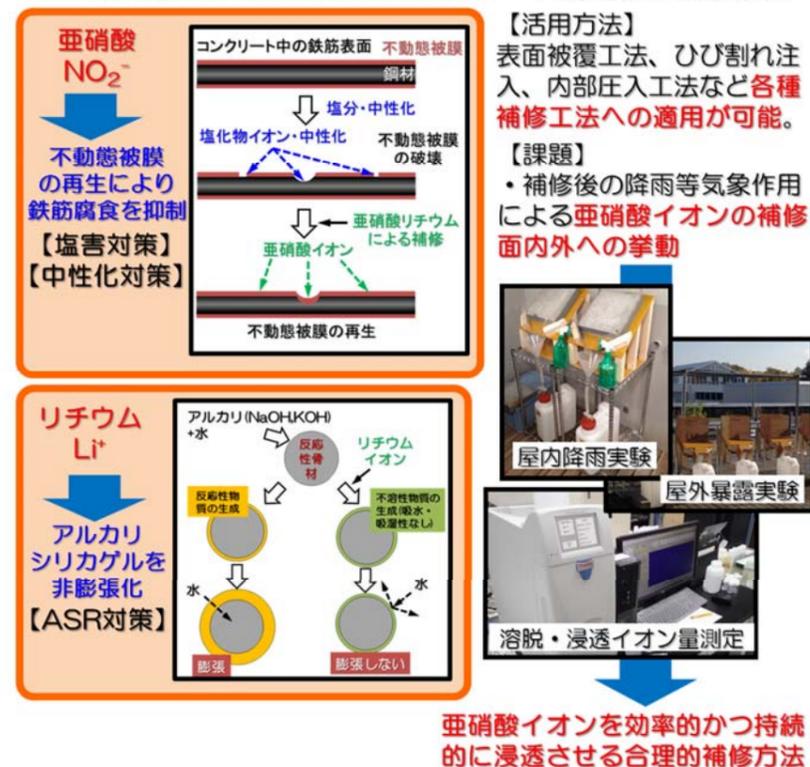
### ■ 想定される用途 ■

- 寒冷地海洋環境下にある既存構造物の維持補修
- 塩害とASRIによる複合劣化した既存構造物の補修
- 厳しい環境下に曝される新規構造物の予防保全対策

### ■ 今後に向けた課題 ■

- 補修したコンクリート構造物の長期耐久性評価
- 亜硝酸イオンの浸透量と溶脱量の定量
- 要求性能に応じた合理的かつ効果的な補修方法の構築

### 亜硝酸リチウムによるコンクリート構造物の補修技術



### Personal data

井上 真澄 Inoue Masumi  
社会環境工学科 准教授



在籍  
2010年から

専門分野  
コンクリート工学、材料学

所属学会  
土木学会、日本コンクリート工学会、  
日本材料学会、日本建築学会

### ■ 担当授業科目(学部) ■

寒地土木材料学, 社会環境工学基礎, オホーツク総合演習I, オホーツク総合演習II, 鉄筋コンクリート構造学, 社会環境工学実験II, PC・複合構造学, 地域未来デザイン工学入門, キャリアアップ総合演習

### ■ 担当授業科目(大学院) ■

寒地コンクリート工学特論

### ■ 主な研究テーマ ■

亜硝酸塩系硬化促進剤を用いたコンクリートの諸性能, 亜硝酸塩系補修剤によるコンクリートの補修効果, 温水循環式エアヒーターによる寒中コンクリート用給熱養生システムの構築, Al-Mg溶射鉄筋を用いたコンクリートの諸性能, 非破壊検査手法を用いたコンクリート構造物の劣化診断

### ■ 研究内容キーワード ■

耐久性, 亜硝酸系補修剤, 硬化促進剤, コンクリート用骨材, 短繊維補強材, 金属溶射鉄筋

### ■ 主な社会的活動 ■

- ・北海道土木技術会コンクリート研究委員会 常任委員
- ・日本コンクリート工学会北海道支部 常任委員
- ・産業副産物起源のコンクリート用混和材に関する積雪寒冷地利用研究小委員会 幹事長
- ・自然環境下におけるコンクリート劣化研究委員会 委員
- ・北海道開発局道路防災有識者

地域に  
向けて  
できること

### 訪問講義

小中学校 高校 一般企業

- コンクリート構造物の長寿命化
- コンクリートの診断技術

### 科学・ものづくり教室

研究室見学  
小中学校 高校 一般企業

- コンクリートの練混ぜ実験
- コンクリートの破壊・非破壊実験
- スライド・パネル・資料等による研究紹介

### 技術相談

- コンクリート維持管理全般
- 亜硝酸リチウムを用いたコンクリート補修技術
- 寒冷地環境下におけるコンクリート構造物の長寿命化

地域に  
向けて  
ひとこと

積雪寒冷地におけるコンクリートの点検診断やメンテナンスなどの課題やコンクリート構造物の長寿命化に対して、教育や研究の面からご協力・ご支援させて頂ければ幸いです。

シーズ集に関する問い合わせ先

国立大学法人北見工業大学 研究協力課 産学連携担当  
E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155



.....> Personal data は裏面へ

## 温水循環式エアヒーターを用いた新しいコンクリート給熱養生システムの開発

■ 研究分野 ■  
コンクリート工学、土木材料学

■ 研究キーワード ■  
寒中コンクリート施工、給熱養生、温水循環式エアヒーター

### ■ 概要 ■

寒中コンクリート施工では、現場において適切なコンクリートの温度管理養生が求められる。既存の養生方法は、施工層のコンクリート構造体の周囲を養生シートで覆い、熱風機により内部空間を加熱する方法が主に適用されている。しかし、この養生方法では熱効率が低いこと、火災や燃焼ガスの発生、熱源からの距離によって熱供給の過多・過不足が生じることなどコンクリートの強度発現やその後の耐久性への悪影響が懸念される。

本研究では、冬期の既存養生方法の問題点を改善・補完し、寒中施工におけるコンクリートの品質向上のための技術的方策の一環として、温水循環式エアヒーターを用いた新しいコンクリート給熱養生システムの開発に取り組んでいる。コンクリートの多角的な養生温度分布履歴を検討するため、温水循環ホースの設置間隔や温度条件、環境条件などをパラメータとした2次元温度解析による温度分布シミュレーションするとともに、実コンクリート構造体を模擬した試験体を用いた実験により、本養生システムの現場適用性の検討を行っている。

### アピールポイント 優位性 良さ

- 高い熱効率: 温水循環ホースを保温材等で覆うことで、熱損失を防止
- 工期短縮: 均一かつ効率的な温度管理により、養生期間の短縮を実現
- 品質向上: コンクリートの確実な水和を促すことで品質向上に寄与
- 安全性: 温水循環ホースは自律制御型であり、火災発生の懸念がない

### 従来技術との比較 独自性 ユニークさ

- 大がかりな養生囲いは不要であり、熱源のみを覆う保温・保湿シートのみで養生可能
- 火気管理が不要であり、より安全な現場施工環境を提供
- 熱効率が高いため、既存養生方法よりも燃料代を大幅に削減可能
- コンクリート構造体周囲の均一な温度環境を容易に制御

### ■ 成果の活かし方 ■

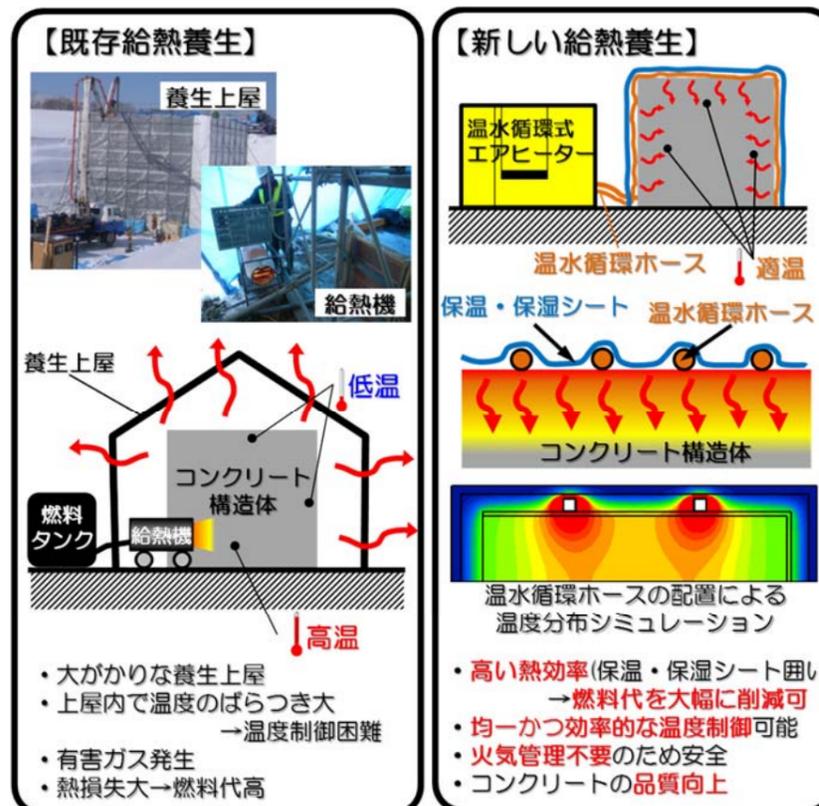
- 冬期の簡易かつ効率的なコンクリート施工の実現

### ■ 想定される用途 ■

- 一般的な寒中コンクリートの施工における給熱養生
- トンネル覆工コンクリートの施工
- 工期短縮と品質管理を実現するコンクリートの現場施工

### ■ 今後に向けた課題 ■

- コンクリートの水和熱を考慮した養生温度分布の解明
- 本養生システムを適用したコンクリートの長期耐久性
- 実構造体レベルでの効果検証



### Personal data



井上 真澄 Inoue Masumi  
社会環境工学科 准教授

在籍  
2010年から

専門分野  
コンクリート工学、材料学

所属学会  
土木学会、日本コンクリート工学会、  
日本材料学会、日本建築学会

### ■ 担当授業科目(学部) ■

寒地土木材料学, 社会環境工学基礎, オホーツク総合演習I, オホーツク総合演習II, 鉄筋コンクリート構造学, 社会環境工学実験II, PC・複合構造学, 地域未来デザイン工学入門, キャリアアップ総合演習

### ■ 担当授業科目(大学院) ■

寒地コンクリート工学特論

### ■ 主な研究テーマ ■

亜硝酸塩系硬化促進剤を用いたコンクリートの諸性能, 亜硝酸塩系補修剤によるコンクリートの補修効果, 温水循環式エアヒーターによる寒中コンクリート用給熱養生システムの構築, Al-Mg溶射鉄筋を用いたコンクリートの諸性能, 非破壊検査手法を用いたコンクリート構造物の劣化診断

### ■ 研究内容キーワード ■

耐久性, 亜硝酸系補修剤, 硬化促進剤, コンクリート用骨材, 短繊維補強材, 金属溶射鉄筋

### ■ 主な社会的活動 ■

- 北海道土木技術会コンクリート研究委員会 常任委員
- 日本コンクリート工学会北海道支部 常任委員
- 産業副産物起源のコンクリート用混和材に関する積雪寒冷地利用研究小委員会 幹事長
- 自然環境下におけるコンクリート劣化研究委員会 委員
- 北海道開発局道路防災有識者

地域に向けて  
できること

訪問講義  
小中学校 高校 一般企業

- 積雪寒冷地におけるコンクリートの耐久性向上技術
- コンクリート構造物の長寿命化
- 冬期におけるコンクリート施工のポイント

科学・ものづくり教室

研究室見学  
小中学校 高校 一般企業

- コンクリートの練混ぜ実験
- コンクリートの破壊・非破壊実験
- スライド・パネル・資料等による研究紹介

技術相談

- コンクリート施工全般
- コンクリートの耐久性全般
- 寒中コンクリート施工

地域に向けて  
ひとつ

積雪寒冷地におけるコンクリートの現場施工や品質管理などの課題や、コンクリート構造物の長寿命化に対して、教育や研究の面からご協力・ご支援させて頂ければ幸いです。

シーズ集に関する問い合わせ先

国立大学法人北見工業大学 研究協力課 産学連携担当  
E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155

### 結氷河川における河川氷の変動計算

■ 研究分野 ■ 土木工学、社会・安全システム科学、地球惑星科学

■ 研究キーワード ■ アイスジャム、冬期の取水障害、冬期の河川内工事

**概要**  
 結氷河川の課題は、河川を流れる氷が河道の中で詰まるアイスジャムによる災害、河川を流れる雪や氷が取水口に詰まる取水障害、投雪による流雪溝や消流雪河川の閉塞、河川が凍った時期の河川内工事の安全性などがあり多岐に渡っています。アイスジャムとは、河川を流れる氷が、蛇行部や橋脚箇所、流れが遅い箇所で滞留し河道を閉塞させて水の流れを阻害する現象のことです。

一方で、結氷河川を地域振興に役立てている地域があります。北海道の中川郡中川町では、冬期間に全面的に凍る天塩川において春先になると氷が融解および破壊されて下流へと流れる解氷現象を「春の扉が開く」と表現して、「いつ、春がやってくるのか」を予想する「解氷クイズ」を毎年実施し、盛況を呈しています。また、茨城県の久慈川では、結氷初期に水面に見られる晶氷を「シガ」と呼称し、観光資源としています。

本計算モデルは、これらの課題に対して、結氷河川の河川氷がいつどのような動きをするのかを計算することが可能で、課題解決に貢献できます。

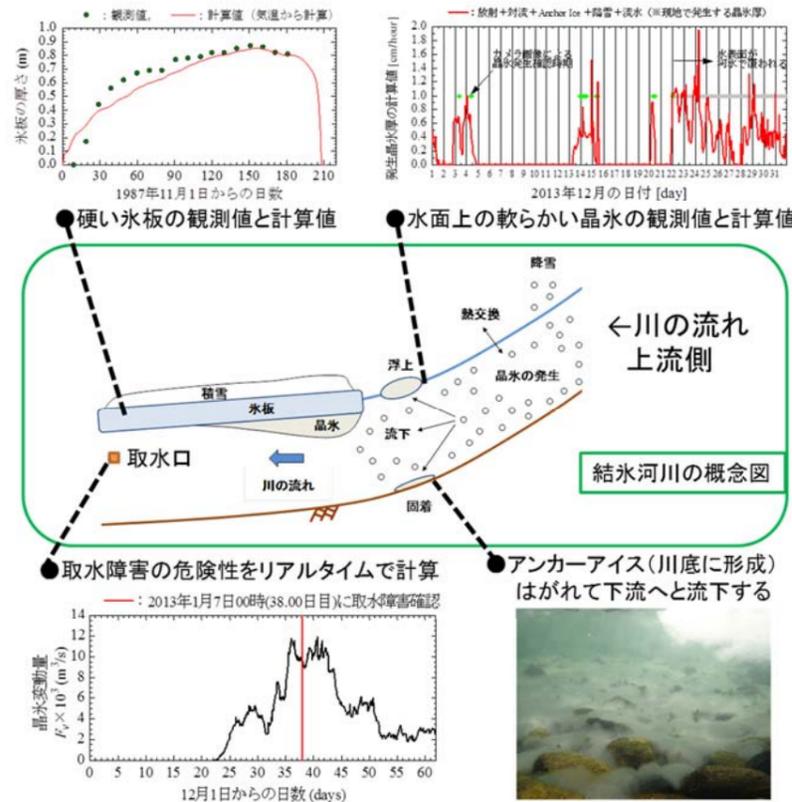
- アピールポイント 優位性 良さ**
- 信頼性: 本計算モデルは、現地観測および水理実験により、検証されています。
  - 汎用性: 本計算モデルに必要な気象データは、インターネットで入手可能です。
  - 優位性: 国内において同様の計算モデルは存在しません。

- 従来技術との比較 独自性 ユニークさ**
- アイスジャム発生危険箇所を事前に予測
  - 冬期の取水障害の危険性を事前に予測
  - 冬期の河川内工事の安全性の確保
  - 結氷河川が観光資源となった場合の基礎資料の提供

- 成果の活かし方**
- 冬期の取水・河川内工事、観光に関して総合的に貢献

- 想定される用途**
- アイスジャム発生危険箇所を事前に予測
  - 冬期の取水障害の危険性を事前に予測
  - 冬期の河川内工事の安全性の確保
  - 結氷河川が観光資源となった場合の基礎資料の提供

- 今後に向けた課題**
- アイスジャム洪水の解明
  - 河川氷の解氷メカニズムの解明
  - 雪崩や吹雪による河川内への雪の供給の影響
  - 河川の底に形成されるアンカーアイスのメカニズムの解明



Personal data

吉川 泰弘 Yoshikawa Yasuhiro  
 社会環境工学科 助教

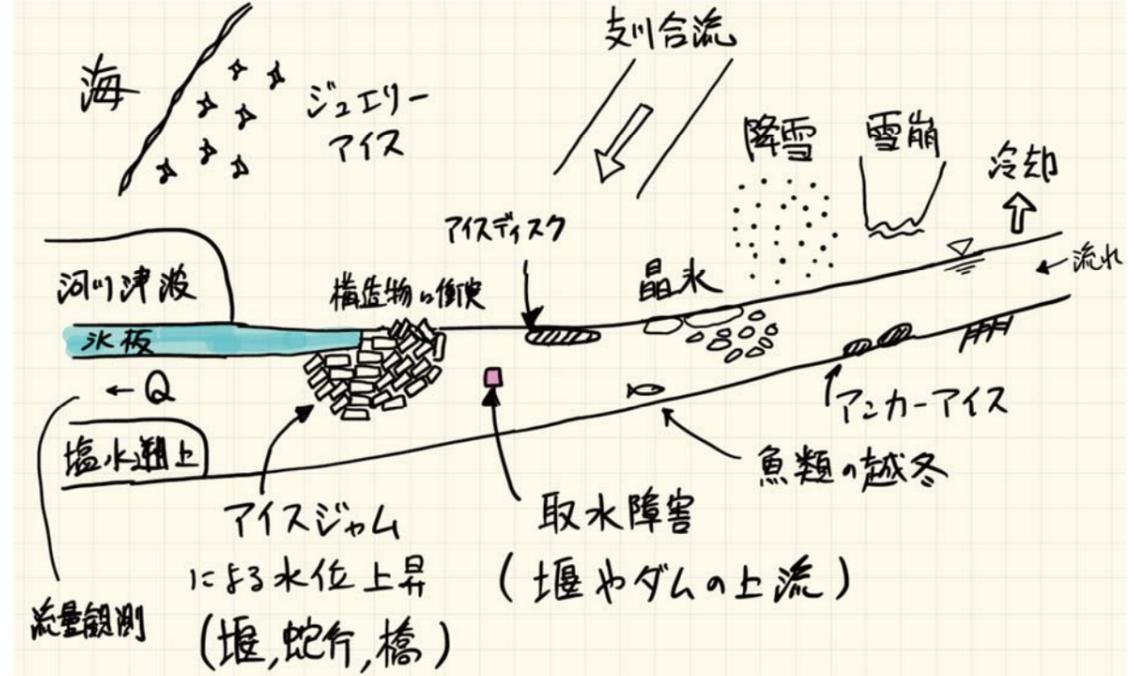
在籍  
 2012.12年から

専門分野  
 河氷工学, 河川工学

所属学会  
 土木学会

- 担当授業科目(学部) ■ 水理学Ⅱ及び同演習, 測量学実習及び製図, 社会環境工学実験Ⅱ, 水環境工学デザイン
- 主な研究テーマ ■ 結氷河川に関する研究
- 研究内容キーワード ■ 結氷河川, 河川津波, 塩水遡上

■ 現在取り組んでいる、今後取り組みたい結氷河川研究のイメージ図(まだ研究が進んでいない現象も含みます)



- 主な社会的活動**
- 2012年4月1日～2015年3月31日 土木学会地震工学委員会、水循環ネットワーク災害軽減対策研究小委員会、委員
  - 2012年8月31日～2013年3月21日 北海道開発局、雪氷期の津波沿岸防災対策検討会、委員
  - 2014年10月～ IAHR International Symposium on Ice, IAHR Ice Committee
  - 2015年11月1日～2016年3月31日 福田水文センター、産学官テーマ推進委員会、副委員長

地域に向けて  
できること

訪問講義

- 結氷河川の河川工事を実施する上での河川結氷現象の基礎的な知見
- 寒冷地河川における河氷に関する災害～アイスジャムおよび取水障害を例として～

技術相談

- 結氷河川全般
- 積雪寒冷地の河川津波
- 積雪寒冷地の河川を遡上する塩水

地域に向けて  
ひとこと

結氷河川の研究成果が、公共事業のみならず、地域振興や観光業にも活かされ、地域の活性化に一役買い、社会のお役に立てればと考えています。

## 多発する雪氷災害の軽減・防除に向けた観測・評価技術の開発

■ 研究分野 ■ 社会・安全システム科学、土木工学、地球惑星科学  
 ■ 研究キーワード ■ 積雪断面観測、広域積雪調査、温度差発電

**概要**  
 災害は、自然現象と人間社会が絡み合って起こります。その環境に人間活動や社会がなければ、自然現象によって被害を受ける可能性はありません。「自然現象・外力」が「施設（インフラ）の抵抗力」を上回ったときに災害が発生します。雪氷環境は、地球規模の温暖化の影響により、これまで降雪が少ないとされてきた地域への大雪、局地的な豪雪など、近年その環境に変化が見られます。

一方、施設（インフラ）については、今後老朽化が急速に進むことが懸念されており、施設に期待される性能を維持するための管理技術の発展・進歩が喫緊の課題になっています。

わたしたちの研究室（雪氷防災研究室）は、雪氷学（特に積雪）と土木工学（特に道路、鉄道）の境界領域を開拓し、「雪氷災害の軽減防除」に貢献することを目指しています。具体的には、過去に発生した雪氷災害の事例分析、冬期における積雪断面観測・広域積雪調査、衛星画像と積雪モデル研究等を通じ、「利用者をいかに守るか」「情報共有をどうすればよいか」という点について研究しています。

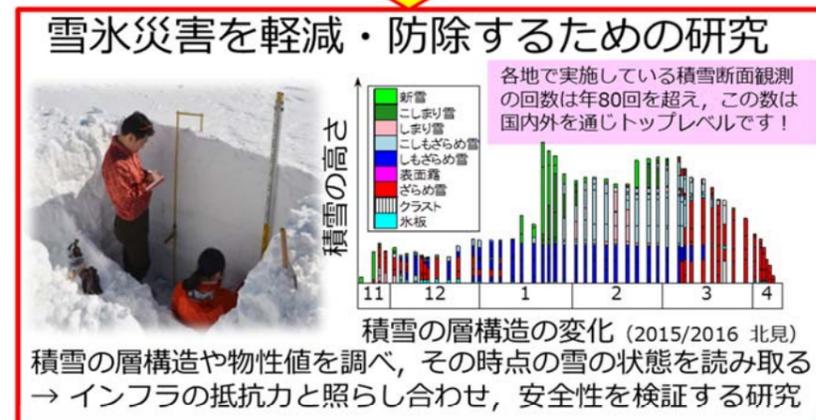
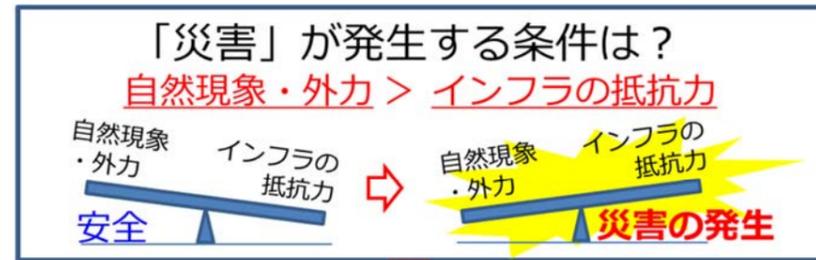
- アピールポイント 優位性 良さ**
- 冬季における積雪断面観測（観測回数は年50回以上で国内外で最高水準）
  - 道央・道東32か所における融雪出水直前期の広域積雪調査（2014年以降毎年実施）
  - 冬期気象観測（長波放射・短波放射・温度・湿度・気圧・降水量・積雪深・降雪・地熱）
  - 積雪変質モデルと現場観測データのキャリブレーション環境構築
  - 積雪の断熱効果を利用した温度差発電システムの開発

- 従来技術との比較 独自性 ユニークさ**
- 寡雪地域では貴重な、冬期気象観測と積雪断面観測とのデータ同期可能なサイトの運営
  - 積雪深・雪質・粒径(d1・d2)・雪温・密度・硬度・積雪水量・SFI・含水率測定
  - 積雪の断熱効果で生まれる地温・気温の温度差を利用した発電装置を所有

**成果の活かし方**  
 ● 雪氷災害の軽減防除のため、積雪層構造の変化を予測する

**想定される用途**  
 ● 雪氷災害の軽減防除  
 ● 気象予測データを活用した積雪層構造の短時間予測  
 ● シベリアや南極など冬期日射量が少ない地域での発電  
 ● 積雪水量・積雪層構造データの農業分野での利用

**今後に向けた課題**  
 ● 他地域のカウンターパートとの連携（共同研究の推進）  
 ● 気象予測モデルと現場観測のキャリブレーション  
 ● 温度差発電におけるペルチェユニット改良  
 ● 温度差発電のニーズ調査



【最近の主な研究】  
**気象予測から積雪モデルへのカップリング**  
 （正確に予測された2日先の天気予測データから、積雪モデルによって積雪の状態をシミュレートし、雪氷災害を未然に防ぐための研究）

Personal data

白川 龍生 Shirakawa Tatsuo  
 社会環境工学科 准教授

在籍  
 2002年から

専門分野  
 雪氷学、鉄道工学

所属学会  
 日本雪氷学会、日本雪工学会、土木学会、東アジア交通学会、日本鉄道施設協会

- 主な社会的活動**
- 2004.11-2006.3 日本道路協会 舗装マネジメント平坦性WG 幹事
  - 2004.6-2010.3 北海道土木技術会 舗装研究委員会 舗装マネジメント小委員会 委員
  - 2005.5-2008.5 北見工業大学生協同組合 理事
  - 2005.9- 測量士
  - 2006.7 International Journal of Pavement Engineering 査読員
  - 2006.7 土木学会論文集 査読員
  - 2008.5- 北見工業大学生協同組合 常務理事
  - 2008.6 土木学会情報利用技術論文集 査読員
  - 2009.4-オホーツク総合振興局網走建設管理部 総合評価審査委員会 委員
  - 2009.4-オホーツク総合振興局産業振興部 総合評価審査委員会 委員

■ 担当授業科目（学部） ■  
 力学基礎 機械・社会AB、力学基礎 機械・社会CD、電磁気学基礎 バイオ・マテリアルC、地球環境科学 社会、機械・社会環境工学入門 機械・社会、創造基礎 機械・社会AB、社会環境工学基礎 社会、オホーツク総合演習I 社会、オホーツク総合演習II 社会、キャリアアップ総合演習 社会

■ 担当授業科目（大学院） ■  
 材料と物質 環境との調和、寒冷圏科学特論、地球環境科学特論 社会

■ 主な研究テーマ ■  
 多発する雪氷災害の軽減・防除に向けた観測・評価技術の開発  
 ■ 研究内容キーワード ■  
 積雪断面観測、広域積雪調査、鉄道線路メンテナンス

- 2009.6 土木学会情報利用技術論文集 査読員
- 2009.8 土木学会舗装工学論文集 査読員
- 2010.4- 北海道土木技術会 舗装研究委員会 技術基準小委員会 委員
- 2010.6 土木学会情報利用技術論文集 査読員
- 2011.4- 土木学会認定 上級土木技術者（メンテナンス）
- 2011.6 農業農村工学会論文集 査読員
- 2011.7 土木学会論文集E1（特集号） 査読員
- 2012.6- 北海道開発局道路防災有識者
- 2013.1-2015.1 土木学会全国大会委員会学術小委員会 委員
- 2014.1-2015.1 土木学会全国大会委員会学術小委員会 小委員長
- 2015.5- 日本雪氷学会北海道支部 理事
- 2016.1- 日本雪工学会 道路研究委員会 委員
- 2017.3 日本雪氷学会誌「雪氷」 査読員

地域に向けて  
 できること

- 訪問講義
- 小中学校
  - 高校
  - 一般企業

- 科学・ものづくり教室
- 小中学校
  - 高校

- 研究室見学
- 小中学校
  - 高校
  - 一般企業

技術相談

地域に向けて  
 ひとつ

積雪観測結果を準リアルタイムで情報発信しています。  
 Facebookページ「北見の積雪観測情報」 <https://www.facebook.com/kitamisnow>  
 積雪観測技術の紹介や観測実習の指導もできますのでご相談下さい。

シーズ集に関する問い合わせ先

国立大学法人北見工業大学 研究協力課 産学連携担当  
 E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155

## 車両挙動解析による路面プロファイルのリアルタイム計測

- 研究分野 ■  
交通工学、道路工学
- 研究キーワード ■  
車と路面の相互作用、路面性状、舗装マネジメント、ヒューマンファクター

**概要**  
走行路面の平坦性は、乗員の快適性、安全性のみならず車両の燃費・耐久性など道路利用者満足度(CS)と密接な関係がある。道路管理者は路面平坦性を定期的にモニターしているが、路面平坦性の高速測定は、レーザーセンサーなどを用いた特殊車両によるものが一般的のため、高価な専用車が必要となり、測定データもオフライン処理による解析を要する、などの点から広く普及するには至っていない。

本研究では、車両挙動/路面プロファイル間の動的応答の解析技術をベースに、路面平坦性をモニターする安価・簡便かつ汎用車によるリアルタイム測定が可能となる路面プロファイル計測技術を開発した。車両に取り付けた2個の加速度計で車両挙動を把握し、路面プロファイルと国際標準の平坦性指標であるIRI(International Roughness Index)を算出する。汎用車に設置が可能のため、安価で利便性に優れ、平坦性情報をリアルタイムに収集することから、高頻度モニタリングによる高水準の道路維持管理システムを容易に構築できる。さらに、本技術は乗員の乗り心地、荷傷みや燃費など、CSの観点に基づく路面情報の提供が可能であり、第2世代の路面プロファイラーとして自動車、輸送、エネルギー、道路情報分野の問題解決にも資することが期待されている。

- アピールポイント 優位性 良さ**
- 省コスト性:コンパクトかつ高精度で低価格な路面プロファイラーを実現
  - 汎用性:特別な車両を必要とせず、汎用車で高精度に路面状態を計測
  - 迅速性:日常パトロール時にリアルタイムで位置情報とともに路面評価指標を算出・表示
  - 発展性:自動車設計、環境負荷軽減、貨物・救急輸送ルート探索、道路情報サービスなどへの応用

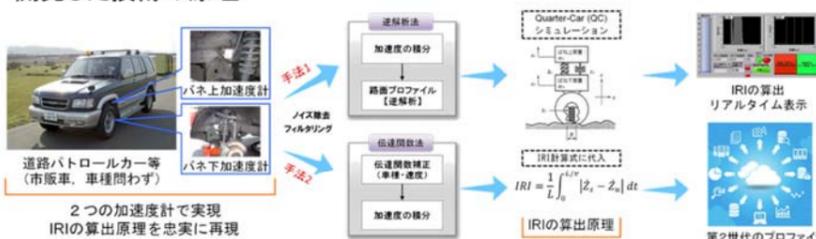
- 従来技術との比較 独自性 ユニークさ**
- 低価格、コンパクトかつデータハンドリングが容易(CSV形式に出力)
  - 従来技術では困難であった雨天時、積雪凍結時の路面モニタリングが可能
  - 汎用車による日常点検・リアルタイム測定が可能となり、路面損傷の早期発見が可能

**成果の活かし方**  
● 道路ユーザの視点に立った道路維持管理の実現

- 想定される用途**
- 環境対策(騒音・振動、排気ガス、燃費)
  - 輸送産業(荷傷み、運転者疲労軽減)
  - IT産業(カーナビへの路面情報提供)
  - 自動車(乗り心地、走行抵抗、振動、耐久性)
  - 社会福祉(ローカルニーズ、超高齢化社会)

- 今後に向けた課題**
- さらなるコスト削減
  - 利便性向上
  - 一般道路(国道、都道府県道、市町村道)での精度向上
  - 道路利用者満足度評価に繋がる路面診断およびデータ処理技術の開発

### 開発した技術の原理



### 開発した技術と従来技術との比較

プロファイラー	測定環境						
	測定精度	省コスト	高速測定	対象路面	リアルタイム	データ処理	コンパクト
水準測量	◎	◎	×	◎	×	○	○
プロファイルメータ	○	◎	×	△	△	◎	○
低速プロファイラー	◎	○	×	△	○	◎	○
高速路面性状測定車	◎	×	◎	△	△	○	△
3Dレーザースキャナー	○	×	○	△	△	△	△
新技術	◎	◎	△	◎	◎	◎	◎

◎:非常に優れている(安価)、○:優れている(安価)、△:一部不向き、×:不向き

Personal data

川村 彰 KAWAMURA Akira  
社会環境工学科 教授

在籍  
1997年から

専門分野  
交通工学、道路工学

所属学会  
土木学会, 自動車技術会, 米国土木学会, 世界交通工学会



- 主な社会的活動**
- 1997-2003 PIARC TC1 Associate Member
  - 1998- 北海道土木技術会舗装研究委員会 幹事
  - 2001-2003 北海道建設業協会技術委員会委員
  - 2002-2004 土木学会北海道支部商議員
  - 2003-2004 高速道路調査会「路面の管理基準に関する検討委員会」委員長
  - 2003-2010 北見市建築審査会委員長
  - 2004-2005 日本道路協会「舗装マネジメント海外管理基準WG」幹事
  - 2008-2010 北見市行政評価委員会委員 副委員長
  - 2012-2014 北海道科学技術審議会委員
  - 2014-2016 土木学会舗装工学委員会委員長
  - 2016- 北見赤十字病院地域医療連携室運営委員会委員

■ 担当授業科目(学部) ■  
オホーツク総合演習I 社会, オホーツク総合演習II 社会, 交通基盤工学 社会, 社会資本マネジメント工学 社会, 交通環境工学 社会, 機械・社会環境工学入門 機械・社会, 社会環境工学基礎 社会, 創造基礎 機械・社会AB, 創造基礎 機械・社会CD

■ 担当授業科目(大学院) ■  
地域社会システム工学特論, 交通工学特論 社会

■ 主な研究テーマ ■  
車と路面の相互作用に関する研究, 路面性状評価に関する研究, 舗装のマネジメントシステムに関する研究, ドライビングシミュレータによる道路(路面)評価の研究

■ 研究内容キーワード ■  
路面性状評価, PMS, 車と路面の相互作用, ドライビングシミュレータ, ヒューマンファクター

地域に向けて  
できること

### 訪問講義

- 小中学校
- 高校
- 一般企業

- 積雪寒冷地における道路維持管理
- 世界の道路交通事情
- 路面の多様性

### 科学・ものづくり教室

- 小中学校
- 高校

- 凹凸路面が自動車の走行に与える影響
- 歩道舗装が車いすの走行に与える影響
- 道路が運転者の乗り心地や疲労に及ぼす影響

### 研究室見学

- 小中学校
- 高校
- 一般企業

- ドライビングシミュレータでの道路の乗り心地体験
- ドライビングシミュレータでの海外道路走行体験
- スライド・パネル・資料等による研究紹介

### 技術相談

- 道路維持管理全般
- 道路の安全・安心評価
- 舗装による環境負荷軽減

地域に向けて  
ひとこと

道路インフラ整備・交通管理、舗装マネジメントなどの課題や積雪・寒冷地域における除雪体制の検討や冬期道路の維持管理などに対して、教育や研究の面からご協力・ご支援させて頂ければ幸いです。

シーズ集に関する問い合わせ先

国立大学法人北見工業大学 研究協力課 産学連携担当  
E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155

## 様々な産業に貢献可能な柔軟な知識情報処理技術

■ 研究分野 ■  
情報学フロンティア、人間情報学、情報学基礎

■ 研究キーワード ■  
意思決定、分析、確率モデル

### ■ 概要 ■

従来からさまざまな分野においてデータ分析が行われているが、ほとんどの研究では分析結果から将来を予測する技術が検討されている。また、多くの分析・予測ツールが提供されている。しかし、実際にデータを持つ人たちの本来の目的は予測ではなく、何らかの意思決定であることが多い。そこで、本研究ではデータに基づく意思決定を対象に検討している。

本研究では、データの発生や、何らかの意思決定に伴う状況の変化など、個別の問題ごとに各種確率モデルを用いてモデル化し、統計的決定理論に基づいて最適な意思決定方法を提案している。これまでに扱った研究対象は、通販サイトにおける商品の推薦、旅行における観光施設の推薦、クレジットカードの限度額の設定、設備保全、授業における教授戦略、適応的な試験問題の出題方法など多岐にわたる。既存のツールや手法を適用するのではなく、個別の問題ごとにモデル化を行うため、分野を限定することなく企業における意思決定問題から、個人の日常生活における意思決定問題まで幅広く対応可能である。

アピール  
ポイント  
優位性  
良さ

- 単なる分析／予測ではなく、意思決定を可能に
- 個別問題ごとの確率モデルを用いたモデル化による、柔軟な知識情報処理
- 通販サイトにおける商品の推薦からeラーニングまで幅広い領域に対応

従来技術  
との比較  
独自性  
ユニークさ

- 既存ツールの適用ではなく、皆さんの個別の問題に適した意思決定方法の検討
- クレジットカードの限度額の設定から、ゲームの次の一手までさまざまな意思決定に対応
- 統計的決定理論に基づく最適性

### ■ 成果の活かし方 ■

- データ分析に基づく意思決定 (通販サイトなど)

### ■ 想定される用途 ■

- 通販サイトにおける商品の推薦
- 農業における肥料・薬剤の散布計画
- 酪農における飼料の供給計画
- 旅行の観光施設の推薦

### ■ 今後に向けた課題 ■

- 実データでの有効性の検証 (事業者との連携)
- 産業界での需要(実問題)把握(事業者との連携)
- 適用分野の拡大
- 計算量の軽減

【通販サイトにおける  
商品推薦システムの検討例】

顧客をクラスタリングする  
空間的分析(空間)  
と、顧客を購買行動へ誘導する  
商品推薦のための  
時間的制御(時間)  
を融合させることによって、売上  
高を最大化する  
次世代商品推薦システム  
を検討

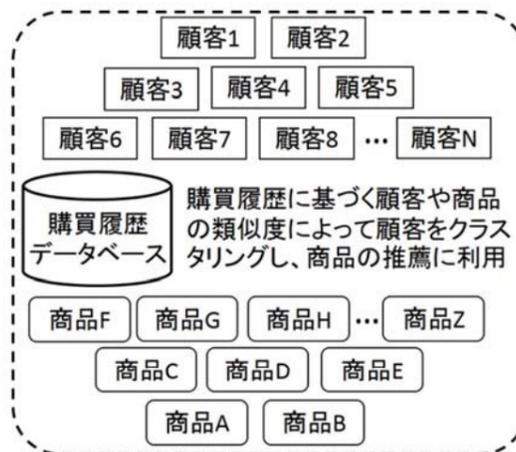


図1. 空間的分析

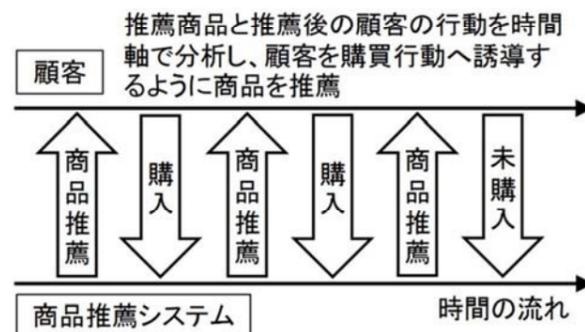


図2. 時間的制御

### Personal data



前田 康成 Maeda Yasunari  
情報システム工学科 教授

在籍  
2005/10年から

専門分野  
学習理論、自然言語処理、知識  
情報処理、通信工学

所属学会  
電子情報通信学会、情報処理学  
会、観光情報学会、日本リアルオ  
プション学会、バイオメディカル・  
ファジィ・システム学会、電気学会

■ 担当授業科目(学部) ■  
プログラミングI 情報、感性情報処理 情報、人工知能I 情  
報、情報電気エレクトロニクス序論 情報電気、コンピュータ  
サイエンスセミナーI 情報、コンピュータサイエンスセミナーII 情  
報

■ 担当授業科目(大学院) ■  
知識工学特論II 情報

■ 主な研究テーマ ■  
統計的決定理論の学習問題への応用

■ 研究内容キーワード ■  
統計的決定理論、強化学習、文書分類、ベイズ最適、選択  
再送ARQ

### ■ 主な社会的活動 ■

- 2006 第29回情報理論とその応用シンポジウム(SITA2006) 実行委員
- 2008 第31回情報理論とその応用シンポジウム(SITA2008) 実行委員
- 2006.4-2010.3 社団法人 情報処理学会 知能と複雑系研究運営委員会 運営委員
- 2011 第34回情報理論とその応用シンポジウム(SITA2011) 実行委員
- 2011.3~ 観光情報学会 オホーツク圏観光情報学研究会 幹事
- 2011 情報処理北海道シンポジウム2011 実行委員
- 2011 ISMAC2011 Technical Program co-Chairs
- 2012.10~2013.6 第10回観光情報学会全国大会 実行委員会 委員
- 2012.5~ 一般社団法人 電子情報通信学会 スマートインフォメディアシステム研究専門委員会 専門委員
- 2013.6~2013.10 SISA2013 Technical Program Committee member
- 2013.4~ 電気学会 電子・情報・システム部門編修委員会 委員
- 2013.4~ 電気学会 論文委員会(C2グループ) 幹事

地域に  
向けて  
できること

訪問講義

高校 一般  
企業

- 人工知能って本当に考えてるの？

科学・ものづくり教室

研究室見学

技術相談

- データに基づく分析／予測／意思決定全般

地域に  
向けて  
ひとこと

さまざまな意思決定問題を確率モデルを使って表現し、最適な意思決定を求める技術を研究  
しています。特に分野は限定されませんので、お気軽に何でもご相談ください。

シーズ集に関する問い合わせ先

国立大学法人北見工業大学 研究協力課 産学連携担当  
E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155



Personal data は裏面へ

## 食材の代替を考慮した新規料理レシピの発想支援技術

■ 研究分野 ■  
生活科学、健康・スポーツ科学、農芸化学

■ 研究キーワード ■  
料理レシピ、地産地消、療養食

### ■ 概要 ■

料理をする人は料理レシピ中の食材を他の食材で代替して調理することがある。これは、代替しても美味しいという経験や知識を利用して考えられる。

我々はこの食材の代替可能性に関する人の知識を食材シソーラスとして整備することを提案し、食材シソーラスを利用して既存レシピ中の食材を他の食材で代替することによって、新しい地産地消レシピや療養食レシピを発想する技術を検討している。ミートソースなど、料理の一部や調理済食材の代替も検討している。既存レシピ中の食材や料理の一部を食べ残し料理や在庫食材で代替することによって、食べ残し料理のリクック(食べ残し料理の再利用)や在庫食材を廃棄せずに使い切ることが可能になる。既存レシピを検索する技術は古くから多く提案されているのに対し、本技術の特徴は既存レシピと料理人の知識を利用して新規レシピを発想することである。

本技術は、オホーツク圏の多くの農水産品やエゾ鹿肉を扱う農水産業・飲食店・小売店関係者、療養食を扱う医療・介護関係者など幅広い層に貢献可能である。

アピール  
ポイント  
優位性  
良さ

- 新しい料理レシピの提案
- 料理人や主婦の食材・調理に関する知識を有効活用

従来技術  
との比較  
独自性  
ユニークさ

- 既存技術はレシピ検索が主ですが、本技術は新しいレシピを発想します
- 料理人や主婦の知識を食材シソーラスとして整備・利用します
- 食材の代替のみではなく、料理の一部分(ソースや調理済食材など)も代替します

### ■ 成果の活かし方 ■

- 新規料理レシピの提案および食品ロスの軽減

### ■ 想定される用途 ■

- 地産地消レシピの開発
- 療養食レシピの開発
- 食品ロスの軽減
- 効率的な食材購入支援

### ■ 今後に向けた課題 ■

- 食味実験による評価
- 実社会での需要の把握
- 食材シソーラスの整備(食材に関する知識の収集)
- 事業者との連携



### Personal data



前田 康成 Maeda Yasunari  
情報システム工学科 教授

在籍  
2005/10年から

専門分野  
学習理論、自然言語処理、知識  
情報処理、通信工学

所属学会  
電子情報通信学会、情報処理学  
会、観光情報学会、日本リアルオ  
プション学会、バイオメディカル・  
ファジィ・システム学会、電気学会

■ 担当授業科目(学部) ■  
プログラミングI 情報、感性情報処理 情報、人工知能I 情報、情報電気エレクトロニクス序論 情報電気、コンピュータサイエンスセミナーI 情報、コンピュータサイエンスセミナーII 情報

■ 担当授業科目(大学院) ■  
知識工学特論II 情報

■ 主な研究テーマ ■  
統計的決定理論の学習問題への応用

■ 研究内容キーワード ■  
統計的決定理論、強化学習、文書分類、ベイズ最適、選択  
再送ARQ

### ■ 主な社会的活動 ■

- 2006 第29回情報理論とその応用シンポジウム(SITA2006) 実行委員
- 2008 第31回情報理論とその応用シンポジウム(SITA2008) 実行委員
- 2006.4-2010.3 社団法人 情報処理学会 知能と複雑系研究運営委員会 運営委員
- 2011 第34回情報理論とその応用シンポジウム(SITA2011) 実行委員
- 2011.3~ 観光情報学会 オホーツク圏観光情報学研究会 幹事
- 2011 情報処理北海道シンポジウム2011 実行委員
- 2011 ISMAC2011 Technical Program co-Chairs
- 2012.10~2013.6 第10回観光情報学会全国大会 実行委員会 委員
- 2012.5~ 一般社団法人 電子情報通信学会 スマートインフォメディアシステム研究専門委員会 専門委員
- 2013.6~2013.10 SISA2013 Technical Program Committee member
- 2013.4~ 電気学会 電子・情報・システム部門編修委員会 委員
- 2013.4~ 電気学会 論文委員会(C2グループ) 幹事

地域に  
向けて  
できること

### 訪問講義



- 料理レシピ発想支援
- エゾ鹿肉の有効活用と地産地消

科学・ものづくり教室

研究室見学

技術相談

- 地産地消レシピ
- 療養食レシピ
- エゾ鹿肉の有効活用

地域に  
向けて  
ひとつ

新しい地産地消レシピ、療養食レシピの開発からエゾ鹿肉の有効活用、食材購入支援、食品ロスの軽減まで幅広く検討していますので、飲食店、農業、水産業、畜産業、医療、小売店関係者の皆様など幅広くご相談ください。

シーズ集に関する問い合わせ先

国立大学法人北見工業大学 研究協力課 産学連携担当  
E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155

## 高機能光デバイスの開発

- 研究分野 ■  
光制御に関する研究、可視光通信に関する研究、太陽光を使ったレーザーに関する研究
- 研究キーワード ■  
光波制御、可視光通信、太陽光励起レーザー

■ 概要 ■  
当研究室では、以下の3テーマに重点をおいて研究をおこなっています。

- 光波制御に関する研究：
  - ①特殊な機能を持った光ファイバを用いることにより、可視域から通信波長域に及ぶ光波の生成をおこなっています。
  - ②可視域から通信波長域に及ぶ生成された光波を液晶パネルを使った光波制御装置(空間光変調器)を使用して、微細な分子構造を解明する光パルス列や光渦現象などの特殊光への制御を目指しています。たとえば、特に人体に影響の少ない波長域の光を使えば、医療分野への応用も期待されます。
- 可視光通信システムの開発：照明用LEDやディスプレイなどを送信媒体として、電波の代わりに可視光にデータを載せ情報通信を行う「可視光通信システム」の開発をおこなっています。
- 太陽光を使ったレーザー装置の開発：電力・情報インフラが不十分な地域における光通信インフラ整備に役立てるため、太陽光のみ(無給電)で動作可能な超高速光ファイバ通信システムの開発を目指しています。

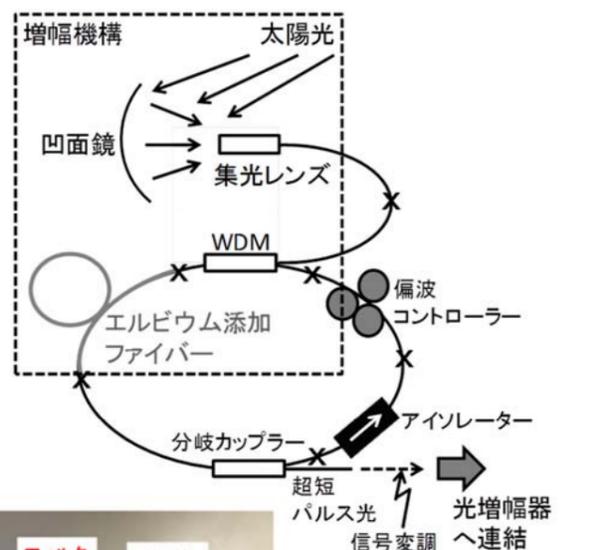
- アピールポイント 優位性 良さ
- 一般および特殊な光ファイバを加工(熱延伸、接続)する設備および技術
  - 可視域から通信域に及ぶ広帯域光および極短時間域光を計測・評価する充実した設備
  - 可視域から通信域に及ぶ広帯域光および連続光・超短パルス光などの多様な光源設備
  - 液晶パネルを使った光波制御装置およびそれを扱う技術
  - 電波の代わりに可視光にデータを載せ情報通信を可能な光通信システム教材

- 従来技術との比較 独自性 ユニークさ
- 広帯域光および極短時間域光を制御するシステム
  - 汎用的な機器を用いた新しい可視光通信システム
  - 白色光(太陽光)励起増幅器(高速通信)システム
  - 次世代通信を視覚的に分かりやすく学べる教材

- 成果の活かし方 ■
- 医療分野への応用、無給電通信インフラ整備

- 想定される用途 ■
- 医療分野での非接触型細胞検出システム
  - 無線設備を必要としない大衆への情報提供システム
  - 無給電通信インフラ整備
  - 理科・物理・技術 教科のための先進的な教材

- 今後に向けた課題 ■
- 汎用性への課題、多分野への利用
  - 過疎地・寒冷地のためのインフラ設備
  - 地域活性化への利用
  - 光を利用した新しい(コミュニケーション)ツール開発



波長多重光通信を学ぶための可視光通信システムの設計・製作

- 主な社会的活動 ■  
H.23.3--H29.3 独立行政法人 産業技術総合研究所(産総研) 参加研究員

Personal data  
曾根 宏靖 Sone Hiroyasu  
情報システム工学科 准教授



在籍  
2004年から

専門分野  
非線形光学, 光ファイバ工学, 光情報通信, 光エレクトロニクス

所属学会  
電子情報通信学会, 応用物理学会, 日本光学会, 電気学会

■ 担当授業科目(学部) ■  
数値計算 情報, デジタル通信工学 情報, 光情報処理II 情報, 情報電気エレクトロニクス序論 情報電気

■ 担当授業科目(大学院) ■  
光情報工学特論I 情報, 光情報工学特論II 情報, 光情報工学特論III 情報, 情報通信システム工学特論

■ 主な研究テーマ ■  
光ファイバの非線形効果によるスーパーコンティニウムパルスに関する研究, 光ファイバを用いた光情報処理に関する研究, 可視光通信に関する研究, 太陽光を用いた省エネ型光通信システムの開発

■ 研究内容キーワード ■  
光エレクトロニクス, 非線形光学, 光ファイバ, スーパーコンティニウム, 光通信, 光波制御, 可視光通信, 太陽光励起レーザー

地域に向けて  
できること

訪問講義



- 光ファイバ通信のしくみ —原理から最新技術まで—

科学・ものづくり教室

研究室見学

技術相談

- 光ファイバの取扱い方、加工、特性評価について
- 光の性質、検出、測定について
- 光ファイバ通信、可視光通信システムについて

地域に向けて  
ひとこと

光(光ファイバ)に関してお気軽にご相談ください。また、過疎地・寒冷地ならではの光(光ファイバ)の利用について皆様のアイデアをお寄せください。

## 補償光学系による揺らぎ補正技術の開発

### ■ 研究分野 ■

天文学、応用物理学・工学基礎、  
応用光学・量子光学

### ■ 研究キーワード ■

補償光学

### ■ 概要 ■

地上望遠鏡で天体を観測すると、地球大気のゆらぎによって観測像が劣化してしまい、所望の情報が得られないことが頻繁に起こる。補償光学系は、大気ゆらぎによって乱れた光波面の形状を波面センサーによって計測し、その揺らぎを打ち消すように可変形鏡の表面形状を変化させ、その鏡での反射光を観察することで、揺らぎの影響を実時間で補償する技術である。その補正に関わる一連の処理を大気揺らぎの時間変化のスケールに比較して十分短い時間内で繰り返す必要がある。当研究室で開発した太陽観測用の補償光学系では2000Hzでの処理を実現している。

このような揺らぎによる画像劣化は様々な場合に起こる。顕微鏡を用いて生体を観察する場合、組織の奥を観察しようとする、手前側にある生体組織そのものが揺らぎの原因となって、画像劣化を引き起こしてしまう。当研究室では、太陽観測用に開発してきた補償光学系を光学顕微鏡に移植する研究を開始している。

### アピールポイント 優位性 良さ

- 高速な波面揺らぎの補償
- 任意の対象物への適用可能性
- 望遠鏡から顕微鏡へ

### 従来技術との比較 独自性 ユニークさ

- 日本国内にある唯一の太陽観測補償光学系
- 複雑な生体組織が対象の場合にも適用できる技術

### ■ 成果の活かし方 ■

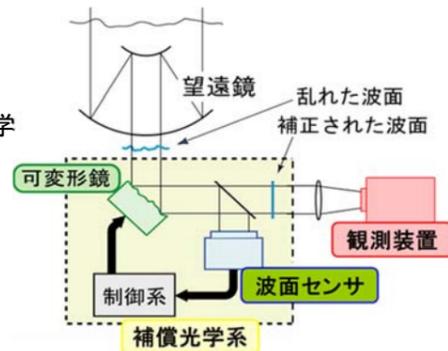
- 望遠鏡観測や顕微鏡観察に適用して科学的成果をだす

### ■ 想定される用途 ■

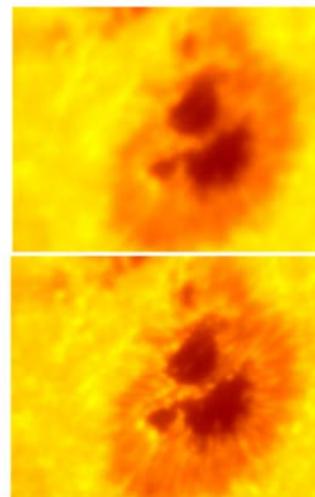
- 望遠鏡による天体観測
- 顕微鏡による生体観察

### ■ 今後に向けた課題 ■

- 補償精度の向上
- 補償の広視野化
- 大きな揺らぎへの対処



(左) 開発中の補償光学装置。1m×3mの台の上に可変形鏡や波面センサが配置されている。



(左上) 補償光学系を止めて観察した太陽黒点像。大気ゆらぎの影響で細かな構造が見えていない。(左下) 補償光学系を動作させた場合の太陽黒点像。黒点近辺に細かな模様は回復されているのがわかる。

### Personal data

三浦 則明 Miura Noriaki  
情報システム工学科 教授



在籍  
1996年から

専門分野  
画像工学、補償光学

所属学会  
応用物理学会（日本光学会）、  
日本天文学会、国際光工学会

### ■ 担当授業科目(学部) ■

データ構造とアルゴリズム 情報, ソフトウェア工学 情報, 知能デザイン実験Ⅱ 情報, 情報メディア実験Ⅱ 情報, 情報電気エレクトロニクス序論 情報電気, コンピュータサイエンスセミナーⅠ 情報, コンピュータサイエンスセミナーⅡ 情報

### ■ 担当授業科目(大学院) ■

光情報工学特論Ⅲ 情報

### ■ 主な研究テーマ ■

ブラインドデコンボリューション法の開発と天体像への応用, 超解像法の開発, 移動天体自動検出手法の開発, 天文補償光学装置の開発

### ■ 研究内容キーワード ■

画像処理, ブラインドデコンボリューション, 超解像, 補償光学

### 地域に向けて できること

### 訪問講義

高校 一般企業

- 補償光学技術の紹介
- 望遠鏡と顕微鏡にメガネをかける

### 科学・ものづくり教室

### 研究室見学

### 技術相談

- 揺らぎ補償技術
- 画像回復技術

### 地域に向けて ひとこと

シーズ集に関する問い合わせ先

国立大学法人北見工業大学 研究協力課 産学連携担当  
E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155

## 脳波を使ったブレイン・マシン・インタフェースのリハビリテーション応用

■ 研究分野 ■  
人間工学的、脳科学、健康・スポーツ科学

■ 研究キーワード ■  
リハビリテーション、生体計測、神経科学

### ■ 概要 ■

私達の研究室では、病院や医科大学と提携して体が不自由な方の生活を支えるリハビリテーション工学技術を開発することを目的としています。特に人間の脳皮質でおきる電気的な変化(脳波)を計測してそれをリアルタイムに処理しながら、外部の装置を動かす技術、ブレイン・マシン・インターフェース(BMI)技術に力を入れています。

脳には手、足、肩、胴などをコントロールする場所があり、実際に動かしている時と、同じような動きをイメージしている時では、似たような脳波が発生します。

運動の種類と脳波のパターンの相関データを蓄積し、これをリアルタイムで処理する方法を開発したことでBMIを脳卒中やジストニア、筋ジストロフィー症などの患者さんを対象者としたリハビリ機器・コミュニケーション機器を開発することに成功しました。

アピール  
ポイント  
優位性  
良さ

- これまでに無い新しいタイプのリハビリが可能になる。
- 脳や神経の性質をうまく利用することができる。
- これまで治療が難しかった疾患の患者さんへも対応できる可能性がある。
- 健常者でも自分の脳の状態を客観的にモニタできるインターフェースとして使える。

従来技術  
との比較  
独自性  
ユニークさ

- 脳波を検査の項目としてではなく、機械への出力として使うことができる。
- 脳波のリアルタイムな分析が可能になった。
- 医療用だけでなくエンターテインメントや人間の官能評価などにも利用できる。

### ■ 成果の活かし方 ■

- どこでもだれでも使えるリハビリ機器としての確立

### ■ 想定される用途 ■

- リハビリテーション
- ゲームなどエンターテインメントの領域
- 重度障害者のためのコミュニケーション機器
- 人間工学的な評価方法
- ドライビング中の身体運動と感覚の評価

### ■ 今後に向けた課題 ■

- 肢体不自由者の協力とさらなる臨床研究
- だれでも装着できる簡便な電極の開発
- デバイスデザインの向上
- システムの低コスト化

#### ● モバイル多チャンネル脳波計を用いた身体機能と脳活動の解析



#### ● 医学部・病院との医工連携による臨床応用研究

- (旭川医大病院リハビリテーション科、道東脳神経外科病院)  
→ 書痙患者を対象としたBrain Machine Interface (BMI)トレーニング
- 転倒予防のための予測的姿勢調節に対応する脳活動の解析
- (慶應義塾大学医学部・理工学部)  
→ インターネット仮想空間を制御するBMI技術の開発と臨床応用

#### 脳と機械をつなぐ ブレイン・マシン・インターフェース技術



#### Personal data



橋本 泰成 Hashimoto Yasunari  
電気電子工学科 - 電気システム

在籍  
2011.04年から

専門分野  
リハビリテーション工学, 生体医工学, 神経生理学

所属学会  
北米神経科学学会, 日本神経科学学会, 電気学会, バイオメカニズム学会

#### ■ 担当授業科目(学部) ■

計測工学 電気, 医療工学 電気, 電気磁気学演習I 電気, 電気電子工学基礎実験I 電気, 電気電子工学基礎実験II 電気, 電気工学実験I 電気, 電気工学実験II 電気, 情報電気エレクトロニクス序論 情報電気

#### ■ 担当授業科目(大学院) ■

知能と生体・バイオ 生体とバイオ技術(H27入学以前), 知能と生体・バイオ 生体とバイオ技術, 電気電子応用特論II 電気, 計測分析医工学特論

#### ■ 主な研究テーマ ■

ヒト運動感覚機能に基づくブレイン・マシン・インターフェースの開発とその臨床応用

#### ■ 研究内容キーワード ■

脳波, 筋電図, ブレイン・マシン・インターフェース, ブレイン・コンピュータ・インターフェース, 神経科学, リハビリテーション

地域に  
向けて  
できること

#### 訪問講義

小中学校 高校 一般企業

- 最近の脳科学の動向
- 脳科学の応用と産業化の可能性
- 神経系の科学と工学技術

#### 科学・ものづくり教室

小中学校 高校

- 筋肉の電気活動の観測
- LEDの光と脳科学

#### 研究室見学

高校 一般企業

- 脳波計
- 手関節用マニピュラタム
- 電気刺激装置

#### 技術相談

- 人の感性工学的評価
- 生体計測

地域に  
向けて  
ひとこと

地域の皆さんに教育や研究の面からご協力・ご支援させて頂ければ幸いです。地域の病院との共同研究から最先端の医療技術を開発すること、また医学と工学の橋渡しができる専門技術者を育成・輩出することに力を入れています。



## 光・電波による凹凸表面の欠陥計測技術の開発

■ 研究分野 ■  
光工学、電磁波工学

■ 研究キーワード ■  
電磁波散乱、計算電磁気学、ホログラフィー

### ■ 概要 ■

機械部品や半導体素子などの工業製品には極めて高い精度の加工が求められている。作られた製品は一つずつ検査し、加工精度の低いものや欠陥が入ったものを識別することが望ましいが、顕微鏡で製品全面をくまなく操作したり、製品の寸法をいくつもの計器で測定・評価することは、要する時間・コストの面からも現実的ではない。製品を瞬時に評価するために、製品に光または電波を照射し、散乱された光・電波のパターンから、製品の優劣を判定する方法を検討している。

そのためには、製品の形状と散乱パターンの関係をあらかじめ明らかにしておく必要があるが、この関係は非常に複雑であり、大型のコンピュータで計算しても非常に長い時間がかかる。

本研究では、新たな計算手法を開発し、計算の精度を落とさず、より短時間で形状と散乱パターンの関係を求めている。また、散乱パターンから製品の優劣を判定するホログラムの設計も検討している。将来的には、散乱された光をホログラムに通し、製品の優劣の情報に自動変換できるようなシステムの完成を目指している。

アピール  
ポイント  
優位性  
良さ

- 光による非破壊・非侵襲検査
- 試料に光を照射し、散乱波を計測するだけの簡易なシステム
- ワンショット計測による高速な評価
- 解析に大規模計算機設備を必要としない

従来技術  
との比較  
独自性  
ユニークさ

- 独自の計算アルゴリズムを利用して、解析処理を大幅に高速化
- 近似計算に頼らず、厳密な解析データを利用した高精度な評価
- 物体の微細構造を計測できる新しいホログラム

### ■ 成果の活かし方 ■

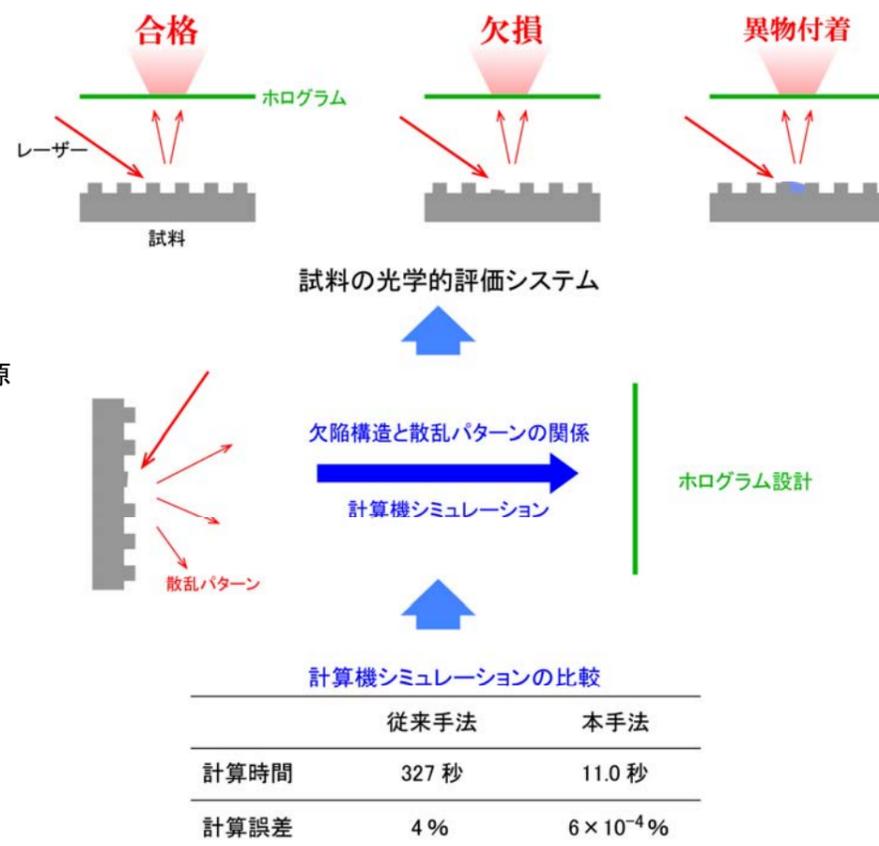
- 製品の製造ラインに組み込み、生産される全製品を評価

### ■ 想定される用途 ■

- リソグラフィーマスクの欠陥検出
- 半導体素子の作製誤差評価
- 回折格子の欠損判定
- ガラス・金属表面の表面粗さ評価と粗面の原因特定

### ■ 今後に向けた課題 ■

- 実験による製品評価のデモンストレーション
- 計算速度(試料形状と散乱波の関係)の更なる高速化
- 散乱波を処理するホログラムの設計指針の確立



Personal data

杉坂 純一郎 SUGISAKA Junichiro  
電気電子工学科 助教



在籍  
2013年から

専門分野  
光学, 計算電磁気学

### ■ 担当授業科目(学部) ■

電気電子工学基礎実験I 電気, 電気電子工学基礎実験II  
電気, 電子情報通信工学実験I 電気, 電子情報通信工学実験II  
電気, 情報電気エレクトロニクス序論 情報電気, 電気回路演習 電気

### ■ 主な研究テーマ ■

回折光学素子・計算機ホログラムの設計, 高効率電磁界解析手法の開発

地域に  
向けて  
できること

科学・ものづくり教室

小学校 高校

- 光の偏光を理解するための実験と工作
- 簡単な分光器の工作・LED、蛍光灯・太陽光の違いを観察

研究室見学

高校 一般企業

- 計算機環境の見学
- 光散乱の解析実演

技術相談

- 光学部品の設計・シミュレーション方法について

地域に  
向けて  
ひとこと

工業製品の評価に限らず、光学素子等の設計にも携わっております。また、製造分野だけでなく自然環境において、物体からの電波反射・散乱等の解析についてもご協力致します。

シーズ集に関する問い合わせ先

国立大学法人北見工業大学 研究協力課 産学連携担当  
E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155

## RF-IDシステムを用いた車両等の位置推定, 自動運転機構の研究

## ■ 研究分野 ■

ITS(Intelligent Transport System - 高度道路交通システム): 社会システム工学・安全システム、車両誘導、ロボット、制御工学  
ロボット工学、制御工学

## ■ 研究キーワード ■

## ■ 概要 ■

川村武は、地域の冬季間の問題である暴風雪による視界不良時の車両ナビゲーションの研究をしている。現在、車線上の車両位置認識には白線認識技術が広く用いられているが、北海道のような降雪地域では無力である。また融雪期の後も再塗装をするまでの期間は塗装落ちが多く、白線認識ができない箇所が多い。

これに対して、川村武はRF-ID(Radio Frequency Identifier)システムによる近接通信を用いて車線上の車両位置認識を行っている。具体的には情報を書き込んだRF-IDタグを路面に埋め、RF-IDアンテナを車両に搭載し、RF-IDタグとアンテナ間の近接通信により、車線上の車両位置を推定する。また磁気方位情報を利用することにより、車両進行方向と車線との関係を得る。さらに近接通信の特性を生かし、情報のローカライズを図り、RF-IDタグに車線情報および交差点内などで理想進行方向などの誘導情報を加えることにより、人為的な悪視界下で直線路は元より交差点内での右左折の実験走行に成功している。

アピール  
ポイント  
優位性  
良さ

- 光学機器を使わない車両位置推定
- GPS(Global Positioning System)に頼らない位置推定システム・ナビゲーションシステム
- 車線情報等を車線に埋め込んだ車線の情報化

従来技術  
との比較  
独自性  
ユニークさ

- 地域の問題である降雪期、暴風雪に対応した位置推定・ナビゲーションシステム
- RF-IDシステムの特性を生かしたナビゲーションシステム
- 道路表面下へのRF-IDタグの設置と車載アンテナ間の交信に関する知見

## ■ 成果の活かし方 ■

- 自動運転化への適応など

## ■ 想定される用途 ■

- 電波環境の悪い環境での車両等の位置推定および誘導
- 悪視界環境下での車両等の位置推定および誘導

## ■ 今後に向けた課題 ■

- RF-IDタグの設置費用の低減
- 自動運転に向けた計装等



悪視界を想定した車両誘導走行実験  
(人為的に運転者の視界を妨げている)

## Personal data

川村 武 Kawamura Takeshi  
電気電子工学科 准教授



在籍  
1991年から

専門分野  
制御工学

所属学会  
電気学会, 計測自動制御学会, システム制御情報学会, ロボット学会, ITS Japan, 米国電気電子学会 (IEEE)

## ■ 担当授業科目(学部) ■

電気磁気学演習I 電気, 制御工学 電気, ロボット工学 電気, 情報電気エレクトロニクス序論 情報電気

## ■ 担当授業科目(大学院) ■

情報とシステム 情報デバイスと制御(H27入学以前), 情報とシステム 情報デバイスと制御, 電気電子応用特論I 電気, 制御システム工学特論

## ■ 主な研究テーマ ■

制御系のロバスト安定性解析, 非線形制御, ロボット工学, 高度道路交通システム(ITS)

## ■ 研究内容キーワード ■

ロバスト安定, 区間パラメータ, 単調性, RF-ID システム

## ■ 主な社会的活動 ■

1995 第34回SICE学術講演会実行委員  
1998.1-2005.12, 2011.1- 計測自動制御学会北海道支部幹事  
1999.4-2001.3 電気学会北海道支部 協議員  
1999.4-2003.3 北海道大学高等教育機能開発総合センター 研究員  
2004.1-2005.12 計測自動制御学会論文集委員会委員  
2004 SICE annual conference 2004 実行委員  
2006.1-2010.12 計測自動制御学会北海道支部評議員  
2007 第36回SICE制御理論シンポジウム実行委員  
2009 平成21年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会実行委員  
2012 日本ロボット学会第30回記念学術講演会実行委員  
2013 平成25年度電気学会電子・情報・システム部門大会実行委員  
2014 SICE Annual Conference 2014実行委員 (Plenary/Tutorial/Workshop Co-Chair)  
2016.4.16 - 11.11 第14回ITSシンポジウム2016 プログラム委員会

地域に  
向けて  
できること

訪問講義

高校

- 歩行ロボットのはなし: 2脚 VS 4脚

研究室見学

小中学校 高校 一般企業

- RF-IDを用いた車両誘導実験装置および実験車両
- 球輪装備車両
- 4脚歩行ロボット, 2脚歩行ロボット

技術相談

- RF-IDシステムの活用法について
- 自動車のナビゲーションシステムについて

地域に  
向けて  
ひとこと

冬季間北海道特有の交通問題に目を向けて始めた研究です。既存の技術では解決できなかった問題に取り組んでいます。

シーズ集に関する問い合わせ先

国立大学法人北見工業大学 研究協力課 産学連携担当  
E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155



.....> Personal data は裏面へ

## 最適化技法に基づく光・マイクロ波回路設計技術

■ 研究分野 ■  
電気電子工学

■ 研究キーワード ■  
電磁界シミュレーション、自動最適化、電気的材料定数測定

### ■ 概要 ■

情報通信の発展に伴って、小型で特性のよい光・マイクロ波回路の開発が盛んに進められている。光・マイクロ波回路の基本構造を設計するには、従来からある構造の改良や発見的な方法によることが多い。ところで構造解析の分野では寸法最適化、形状最適化に加え、構造の形態をも含めた最適化が発展してきている。特にトポロジー最適化やレベルセット法と呼ばれる最適化法に基づく設計技法では、構造が何もない状態から最適な構造を創り出すことも可能である。

そうしたことから、これまで進めてきた電磁界解析に関する技術と構造解析の分野における最適化技術を結合させることで、光・マイクロ波回路の新たな設計法を開発し、光・マイクロ波回路の設計支援システムの構築を目指している。

アピール  
ポイント  
優位性  
良さ

- 汎用性: 所望の特性を記述することから構造を導き出すことが可能
- 一般性: 複雑な電磁波の波動現象を取り込んでいる構造設計手法
- 柔軟性: 設計仕様の変更にも同様の手続きで対応

従来技術  
との比較  
独自性  
ユニークさ

- 寸法の最適設計からでは得られない特性をもつ構造を見出す可能性がある
- 電磁波の波動現象のすべてが設計に含まれている

### ■ 成果の活かし方 ■

- 光・電波の複雑な振る舞いに対応した構造設計への適用



図1 最適化法に基づく設計例

光導波路90° 曲がり部の最適化設計例を示している。寸法最適化や形状最適化に比べ、トポロジー最適化では一般に構造は複雑になるが、曲がり部から漏れた光波を周期構造で反射する構造が自動的に生成されている。

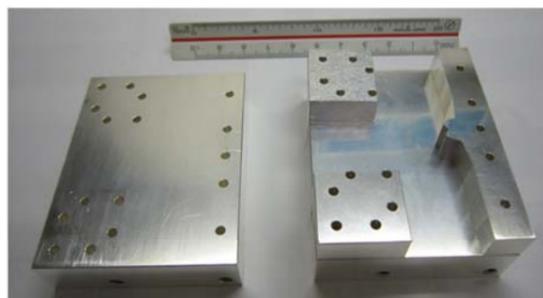


図2 Y分岐の機能を有する導波管T分岐回路

広帯域導波管H面T分岐回路に対して、レベルセット法を用いて最適化構造を生成し、実際に試作したものである。Y分岐構造よりも優れた特性を有することを実験的に確認している。

### ■ 今後に向けた課題 ■

- 加工・作製の容易さも含めた設計技法の確立
- 実環境要件も含めた設計技法の確立
- 設計手法の高速化

### Personal data

平山 浩一 HIRAYAMA Koichi  
電気電子工学科 教授



在籍  
1992年から

専門分野  
電磁波工学, 光エレクトロニクス,  
量子エレクトロニクス

所属学会  
電子情報通信学会, 応用物理学会,  
米国電気電子学会

■ 担当授業科目(学部) ■  
電気回路演習 電気, 高周波計測 電気, 情報電気エレクトロニクス序論 情報電気, 電気回路基礎 情報電気

■ 担当授業科目(大学院) ■  
情報とシステム 情報デバイスと制御, 波動エレクトロニクス特論 電気

■ 研究内容キーワード ■  
マイクロストリップ線路, 光導波路, 量子ドット, 有限要素法, 境界要素法

### ■ 主な社会的活動 ■

- 2002-2008 電子情報通信学会マイクロ波研究専門委員会委員
- 2005-2009 電子情報通信学会電磁界理論研究専門委員会委員
- 2008-2009 電子情報通信学会誌編集委員会委員
- 2009-2011 電子情報通信学会和文論文誌C編集委員会委員
- 2012-2013 電子情報通信学会電磁界理論研究専門委員会幹事

地域に  
向けて  
できること

訪問講義

高校

- 電磁界シミュレーションと最適設計

科学・ものづくり教室

研究室見学

高校

- マイクロ波ネットワークアナライザで電気的特性測定

技術相談

地域に  
向けて  
ひとこと

高周波での電気的特性が必要なおきにご協力させていただければ幸いです。

シーズ集に関する問い合わせ先

国立大学法人北見工業大学 研究協力課 産学連携担当  
E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155



.....> Personal data は裏面へ

## オホーツク特産品のおいしさ見える化計画

## ■ 研究分野 ■

電気・電子材料工学、光工学、電子デバイス・電子機器

## ■ 研究キーワード ■

牛肉・エゾシカ肉、品質評価、可視化

## ■ 概要 ■

オホーツク管内の地域資源であるエゾシカや鮭を地域の特産物として全国及び世界に広めること、さらにそのブランドとしての価値を高めるための研究です。まず、食肉のおいしさや魚の鮮度などを電気的手法で測定します。電気的手法のよいところは、非破壊で検査できるという点です。

これらのデータを元に、肉質や鮮度を推定することを目標にしています。

また、肉や魚に電気を通電することにより、肉の熟成が進み、おいしくなることが一部で報告されています。このように電気を使った地域特産品をおいしくするという可能性についても研究します。また、エゾシカ肉や鮭などの”おいしさ”を定義するものを見つけ出し、それらを可視化することにより、流通・加工に携わる技術者だけでなく消費者層にもアピールできるシステム作りを目指します。

電気電子工学の知識を活かした新たな取り組みなので、地方自治体の方々や地元企業と協力しつつ、地域に根ざした研究を進めたいと思っています。お気軽にお問い合わせください。

アピール  
ポイント  
優位性  
良さ

- 非破壊検査：肉を切り取って検査するのではなく、非破壊検査を目指しています。
- 新たな検査法の確立：新たなセンサや検査法など従来技術と異なるものを提案できます。
- 可視化技術：誰でもおいしさや鮮度が見えるシステムを将来的に作ります。

従来技術  
との比較  
独自性  
ユニークさ

- 電気電子工学を基本にしたアプローチなので、これまでにないセンサや検査ができます。
- おいしさを可視化することで、消費者層にアピールできます。

## ■ 成果の活かし方 ■

- エゾシカ肉や鮭などの地域特産物のブランド価値の向上

## ■ 想定される用途 ■

- 安心・安全な地域食材の安定供給
- 地域の新たな名物料理の開発
- ブランド価値の向上

## ■ 今後に向けた課題 ■

- 非破壊検査結果の蓄積と他の食肉・魚との相関
- エゾシカ肉や鮭の検査に適した検査装置の開発
- 食肉業者～流通加工～飲食店までのシステム化

## Personal data

武山 眞弓 Takeyama Mayumi  
電気電子工学科 准教授



在籍  
1991年から

専門分野  
電子材料工学, 薄膜工学, 半導体  
プロセス工学

所属学会  
電子情報通信学会, 応用物理学会

## ■ 担当授業科目(学部) ■

電気回路演習 電気, LSI工学 電気, 情報電気エレクトロニクス序論 情報電気, 固体電子工学 電気

## ■ 担当授業科目(大学院) ■

高度機能性材料工学特論, 情報とシステム 情報デバイスと制御, 集積エレクトロニクス特論 電気

## ■ 研究内容キーワード ■

半導体, 金属, 薄膜, デバイス, 配線, 電極, 固相反応

## ■ 主な社会的活動 ■

2011～ 電子情報通信学会研究専門委員

地域に  
向けて  
できること

訪問講義

科学・ものづくり教室

研究室見学

技術相談

- エゾシカ肉や鮭の肉質や鮮度に対する非破壊検査

地域に  
向けて  
ひとこと

オホーツク管内の皆様との協力の下、地域資源の有効活用及びブランド価値向上のために、電気電子工学の知識を活かした新たな取り組みを進めていきたいと考えております。

シーズ集に関する問い合わせ先

国立大学法人北見工業大学 研究協力課 産学連携担当  
E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155



.....> Personal data は裏面へ

## 窒化物薄膜の低温作製

## ■ 研究分野 ■

電子・電気材料工学、プラズマエレクトロニクス、薄膜・表面界面物性

## ■ 研究キーワード ■

コーティング、ハードコート、宝飾品

## ■ 概要 ■

我々の研究室では、200℃以下の低温プロセスで窒化物薄膜を堆積させることができます。我々は集積回路向けの材料開発をしていますが、最近ではメガネや機械部品のコーティング材料として、太陽電池のパッシベーション膜などの適用も念頭においています。

また、窒化チタンなどの金属窒化物薄膜はイミテーションゴールドとしても知られる黄金色を示し、従来のメッキよりも高い付着力を示すことから、宝飾品にも利用できます。一方、窒化シリコン膜は、透明で高硬度なことから、ハードコート材料などに適用できます。

これらの材料を200℃以下の低温で作製できる技術を持っていることから、熱に弱いフレキシブルな基板などへの成膜が可能になります。

アピール  
ポイント  
優位性  
良さ

- 低温成膜:熱に弱い材料へも成膜可能。
- 金属から絶縁膜まで:電氣的に導体のものから絶縁体まで作製可能。
- 黄金色の膜や、緻密な膜を成膜可能。

従来技術  
との比較  
独自性  
ユニークさ

- 400℃程度の温度で成膜した窒化物膜と同程度以上の性能が低温でも出せます。
- 緻密で付着力の高い膜が得られます。

## ■ 成果の活かし方 ■

- 3次元集積回路、太陽電池など半導体産業全般への適用

## ■ 想定される用途 ■

- メガネなどのコーティング材料
- 機械部品の摩耗をコート
- 熱に弱いデバイスなどのパッシベーション材料

## ■ 今後に向けた課題 ■

- 比較的厚い膜としての適用
- 大型あるいは量産装置への対応
- 競合他者との性能比較

## Personal data

武山 眞弓 Takeyama Mayumi  
電気電子工学科 准教授



在籍  
1991年から

専門分野  
電子材料工学, 薄膜工学, 半導体  
プロセス工学

所属学会  
電子情報通信学会, 応用物理学会

## ■ 担当授業科目(学部) ■

電気回路演習 電気, LSI工学 電気, 情報電気エレクトロニクス序論 情報電気, 固体電子工学 電気

## ■ 担当授業科目(大学院) ■

高度機能性材料工学特論, 情報とシステム 情報デバイスと制御, 集積エレクトロニクス特論 電気

## ■ 研究内容キーワード ■

半導体, 金属, 薄膜, デバイス, 配線, 電極, 固相反応

## ■ 主な社会的活動 ■

2011～ 電子情報通信学会研究専門委員

地域に  
向けて  
できること

訪問講義

一般  
企業

- 低温での窒化物形成技術について

科学・ものづくり教室

研究室見学

技術相談

- 膜の特性評価
- 材料選択の可能性

地域に  
向けて  
ひとこと

太陽電池の表面パッシベーションやメガネのレンズ、メガネフレームの装飾などいろいろな用途に使えますので、北見発の技術を地域に活かしていただければと思います。

シーズ集に関する問い合わせ先

国立大学法人北見工業大学 研究協力課 産学連携担当  
E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155



.....> Personal data は裏面へ

## IoTを活用したスマート農業のあり方

## ■ 研究分野 ■

電子・電気材料工学、センサ、電子デバイス・電子機器

## ■ 研究キーワード ■

農業、生産性向上、可視化

## ■ 概要 ■

植物工場での野菜栽培などが盛んに行われている。特に、センサなどを駆使したIoTを活用したスマート農業なども提案され、畑や工場に実際に居なくても、今、畑がどのような状態なのかをモニタリングすることができるようになってきている。

しかしながら、装置1台100万円と高価なことから、市販のモニタシステムはなかなか導入されていない。

我々は、安価で気軽にモニタリングシステムを導入すること、操作性が簡単なことなどを念頭において、スマートフォンを利用したモニタリングシステムを開発中である。

また、電源はできるだけ自立型とすることを考慮しているため、ビニールハウスなどにも気軽に設置できるという特色がある。

アピールポイント  
優位性  
良さ

- 電源自立型システム: 電源ラインを気にせず、設置可能
- 気軽にモニタリング: 安価で設置できるので、取り入れやすい
- 可視化技術: アラームをスマホに飛ばすことや、スマホから植物の状態チェックができる

従来技術との比較  
独自性  
ユニークさ

- 安価で便利な技術の開発により、ビニールハウス、畑などのモニタリングが簡単にできるようになります
- 植物のセンシング技術と電力自立型のセンシング技術の両方が実現できます

## ■ 成果の活かし方 ■

- 温泉野菜のモニタリング、植物工場への適用、ビニールハウス栽培への適用など

## ■ 想定される用途 ■

- 温度、湿度、カメラ等モニタリングとデータ蓄積
- データから最適収穫時期予測

## ■ 今後に向けた課題 ■

- 実際のビニールハウスあるいは畑での実証実験
- センシングの最適化カスタマイズ
- 畑での使用に耐え得る耐久性チェックなど

## Personal data

武山 真弓 Takeyama Mayumi  
電気電子工学科 准教授



在籍  
1991年から

専門分野  
電子材料工学, 薄膜工学, 半導体プロセス工学

所属学会  
電子情報通信学会, 応用物理学会

## ■ 担当授業科目(学部) ■

電気回路演習 電気, LSI工学 電気, 情報電気エレクトロニクス序論 情報電気, 固体電子工学 電気

## ■ 担当授業科目(大学院) ■

高度機能性材料工学特論, 情報とシステム 情報デバイスと制御, 集積エレクトロニクス特論 電気

## ■ 研究内容キーワード ■

半導体, 金属, 薄膜, デバイス, 配線, 電極, 固相反応

## ■ 主な社会的活動 ■

2011～ 電子情報通信学会研究専門委員

地域に向けて  
できること

訪問講義

一般  
企業

- IoTセンシングのできることなど

科学・ものづくり教室

研究室見学

技術相談

- 実証実験やカスタマイズなどのご相談にのることができます

地域に向けて  
ひとこと

オホーツク管内の皆様との協力の下、ノウハウやコツといった伝承されてきた事実をデータとして蓄積することで、農業に初めて取り組む方や、人手不足の解消などに効果が出るよう、がんばって取り組んでいます。

シーズ集に関する問い合わせ先

国立大学法人北見工業大学 研究協力課 産学連携担当  
E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155



....> Personal data は裏面へ

## 持ち運び可能な軽量・安価な色素増感太陽電池の開発

## ■ 研究分野 ■

電子・電気材料工学、太陽電池、半導体

## ■ 研究キーワード ■

色素増感太陽電池、低温プロセス、フレキシブル

## ■ 概要 ■

持ち運び可能な新しいタイプの太陽電池として、最近色素増感太陽電池が注目を集めています。我々は、熱に弱いフレキシブルな基板上へ色素増感太陽電池を作製できる新しいプロセスを開発中です。

この成果が実現されれば、いつでも、どこでも、弱い光でも発電する太陽電池を作ることができます。

また、色素を変化させることで、様々な色の太陽電池が作製できることから、部屋のインテリア感覚で、発電が可能になる、全く新しいタイプの太陽電池を開発しています。

アピール  
ポイント  
優位性  
良さ

- 場所をとらず、持ち運びに便利な太陽電池
- ファッション、デザイン性に優れたインテリア感覚の太陽電池
- 災害等でも、いつでもどこでも発電可能

従来技術  
との比較  
独自性  
ユニークさ

- 熱に弱い基板上へ太陽電池を作ることにより、持ち運びに便利で軽量、かつどこでも設置可能
- 家の窓や壁などにも簡単に設置でき、これまで太陽電池が装着できないところへも応用できる

## ■ 成果の活かし方 ■

- ファッション感覚でバッグ、あるいは窓の装飾のようなものに発電機能を搭載。室内でもOKの太陽電池

## ■ 想定される用途 ■

- ハンディタイプの軽量充電器
- 高速道路の壁の透明化と発電機能搭載
- 災害時の電力供給

## ■ 今後に向けた課題 ■

- セルからモジュール化の検討
- 接着剤等の工夫による耐久性チェック
- 実際の商品化

## Personal data

武山 真弓 Takeyama Mayumi  
電気電子工学科 准教授



在籍  
1991年から

専門分野  
電子材料工学, 薄膜工学, 半導体  
プロセス工学

所属学会  
電子情報通信学会, 応用物理学会

## ■ 担当授業科目(学部) ■

電気回路演習 電気, LSI工学 電気, 情報電気エレクトロニクス序論 情報電気, 固体電子工学 電気

## ■ 担当授業科目(大学院) ■

高度機能性材料工学特論, 情報とシステム 情報デバイスと制御, 集積エレクトロニクス特論 電気

## ■ 研究内容キーワード ■

半導体, 金属, 薄膜, デバイス, 配線, 電極, 固相反応

## ■ 主な社会的活動 ■

2011～ 電子情報通信学会研究専門委員

地域に  
向けて  
できること

訪問講義

一般  
企業

- 色素増感太陽電池の可能性

科学・ものづくり教室

研究室見学

技術相談

- 低温で作製できることから、熱に弱い基板でも実証実験が可能

地域に  
向けて  
ひとこと

エネルギーや太陽電池を推進してきた北見から、新しいタイプの太陽電池を開発し、皆さんと共に、商品化まで実現できたら幸いです。

シーズ集に関する問い合わせ先

国立大学法人北見工業大学 研究協力課 産学連携担当  
E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155



.....> Personal data は裏面へ

## スマートウィンドウ用水酸化物薄膜の研究

■ 研究分野 ■  
材料工学、応用物理学

■ 研究キーワード ■  
スマートウィンドウ、スパッタ成膜技術、水酸化物薄膜

### ■ 概要 ■

住宅やオフィスビルの省エネルギー技術として、窓ガラスの透過率を電氣的に制御するエレクトロクロミック・スマートウィンドウが注目されています。エレクトロクロミックとは、電気化学的な酸化還元反応によって色変化する現象で、水酸化ニッケルや水酸化イリジウムなどの水酸化物はその代表的な材料です。スマートウィンドウを製造するには、大きなガラス板の上に厚さが1マイクロメートル以下の薄膜を均一に作製することが必要ですが、水酸化物薄膜の作製技術はまだ十分に確立されていません。そこで、私たちは、代表的なドライプロセス技術として、薄膜作製に広く利用されているスパッタリング法に、反応ガスとして水蒸気を導入する方法を開発し、水酸化物薄膜を簡便に作製することに成功しました。

この方法で作製した水酸化ニッケルや水酸化イリジウムの薄膜は、大きな透過率変化を示し、着脱色サイクルを繰り返しても劣化の少ない安定した特性を示します。本技術は、スマートウィンドウの高性能化と低価格化に役立つと考えています。

アピール  
ポイント  
優位性  
良さ

- 優れたエレクトロクロミック特性
- 大面積に均一な水酸化物を作製
- 住宅やオフィスビルの省エネルギー技術

従来技術  
との比較  
独自性  
ユニークさ

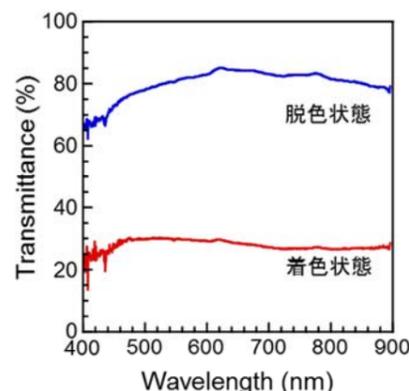
- 水蒸気を反応ガスに用いたスパッタ成膜技術
- ドライプロセスによる水酸化物薄膜の作製
- 安定なエレクトロクロミック特性

### ■ 成果の活かし方 ■

- スマートウィンドウへの適用



- 冷暖房負荷の低減
- 照明負荷の削減
- 快適性向上

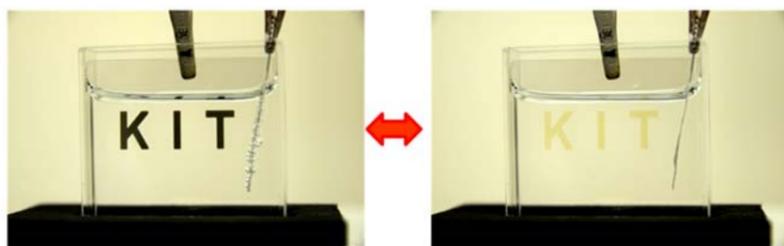


水酸化イリジウム薄膜の透過スペクトル

### ■ 想定される用途 ■

- スマートウィンドウ
- スパッタ成膜装置
- 電気化学的に活性な水酸化物薄膜材料

スマートウィンドウのイメージ



着色状態 脱色状態  
着脱色時の水酸化イリジウム薄膜の写真

### ■ 今後に向けた課題 ■

- 成膜速度の高速化
- 新規水酸化物薄膜の探索

### Personal data

阿部 良夫 Abe Yoshio  
マテリアル工学科 教授



在籍  
1994年から

専門分野  
電子・電気材料工学

所属学会  
応用物理学会, 電子情報通信学会,  
電気化学会, 高分子学会, 日本物  
理学会, アメリカ真空協会, 米国電  
気化学会

### ■ 担当授業科目(学部) ■

材料物性II マテリアル/短期履修, マテリアル工学実験III  
マテリアル, 文献ゼミナール マテリアル, 先端材料工学 マ  
テリアル, 物理工学 マテリアル, 半導体ナノ工学 マテリア  
ル, バイオ環境マテリアル入門

### ■ 担当授業科目(大学院) ■

機能電子材料特論 マテリアル

### ■ 主な研究テーマ ■

薄膜電子材料, エレクトロクロミック・デバイス, スパッタリ  
ング・プロセス

### ■ 研究内容キーワード ■

薄膜, スパッタリング, 酸化物, エレクトロクロミズム

地域に  
向けて  
できること

### 訪問講義

高校 一般企業

- 電氣的に色が変わる材料

### 科学・ものづくり教室

### 研究室見学

高校 一般企業

- 電気化学および光学特性の測定装置
- クリーンルームとスパッタ装置

### 技術相談

地域に  
向けて  
ひとこと

北見は夏は暑く冬は寒い、寒暖差の大きな地域です。このような気候環境の中で、快適に暮らすための研究を進めています。

シーズ集に関する問い合わせ先

国立大学法人北見工業大学 研究協力課 産学連携担当  
E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155

## ナノレイヤーを活用した高機能性薄膜の開発

■ 研究分野 ■  
材料工学、ナノ・マイクロ科学、材料化学

■ 研究キーワード ■  
薄膜、安定性、物性

### ■ 概要 ■

ガラス等の酸化物基板上での銀薄膜は、安定性が不十分で、耐熱性や環境耐性に問題があった。従来から改善策として用いられてきた異種金属添加法では、銀薄膜本来の特性が損なわれる事があるため、本技術では、厚さ数nm以下の金属や有機分子を銀薄膜の表界面ナノレイヤーとして活用し、改善を試みた。

その結果、界面では銀薄膜と基板との密着性、結晶配向性の向上や及び銀薄膜のより平坦な成長を実現でき、また表面ではキャッピング・パッシベーション効果による形態安定性を達成でき、高安定性銀薄膜を開発する事ができた。さらに、ナノレイヤーに適した物質群を明らかにした。また、インジウムを含む透明導電膜をそのまま使用するのではなく、中間に銀ナノレイヤーを積層させると、高透過率を維持したまま低抵抗な膜になり、透明導電膜の特性向上と省資源(インジウム)化を達成できる。

この膜を実際のデバイスへの応用を目指して有機EL素子の電極に用いた結果、通常のIZO膜やITO膜を用いた素子よりも高い性能が確認され、実用的にも有望である。

### アピールポイント 優位性 良さ

- 熱的・化学的な高安定性
- 銀薄膜本来の特性の保持
- 優れた表面平坦性
- 簡便な方法での製造
- 材料の省資源化

### 従来技術との比較 独自性 ユニークさ

- 性能上の優越性
- 材料の省資源化

### ■ 成果の活かし方 ■

- 光デバイス中の反射ミラーへの応用。各種デバイスの電極。

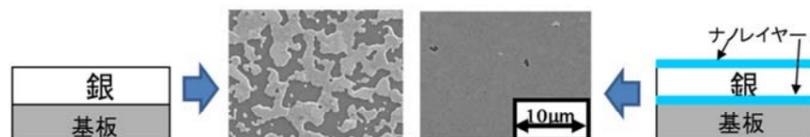
### ■ 想定される用途 ■

- 高反射率ミラー
- 各種デバイスの電極
- エコガラス用コーティング

### ■ 今後に向けた課題 ■

- 光学特性の詳細な検討
- 成膜の大面积化

### 1. ナノレイヤーを活用した高安定性銀薄膜の開発



両方の銀薄膜構造の熱処理後の表面形態

高温に加熱すると通常の銀薄膜は凝集し、凸凹な状態に。各種ナノレイヤーを右上図のように活用すると高温でも安定。ナノレイヤーに適した物質群についても明らかにした。

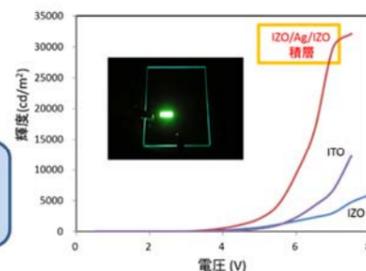
### 2. 銀ナノレイヤーを活用した積層型透明導電膜の開発



IZO(インジウム亜鉛酸化物)と銀を積層させた構造により、特性の向上と省資源(インジウム)化を達成。

通常のIZO膜構造と積層型構造

有機EL素子の電極に用いた結果、積層型透明導電膜は通常の透明導電膜よりも高性能。



有機EL素子の発光特性

### Personal data



川村 みどり Kawamura Midori  
マテリアル工学科 教授

在籍  
1994年から

専門分野  
薄膜電子材料, 無機材料化学, 表面科学

所属学会  
日本化学会, 応用物理学会, 電気化学会, 表面技術協会, American Vacuum Society

### ■ 担当授業科目(学部) ■

材料物性I マテリアル/短期履修, マテリアル工学実験III マテリアル, 文献ゼミナール マテリアル, 先端材料工学 マテリアル, 薄膜材料工学 マテリアル, バイオ環境マテリアル入門 バイオ・マテリアル

### ■ 担当授業科目(大学院) ■

機能電子材料特論 マテリアル, 材料プロセス工学特論

### ■ 主な研究テーマ ■

界面を修飾した新規な薄膜作製法の開発, スパッタリング法で作製した金属窒化物薄膜の評価及び生成過程, 半導体ナノ構造の作製, 極薄い金属薄膜の作製におけるスパッタリング諸因子の影響, 有機EL素子の電子・ホール注入層の開発

### ■ 研究内容キーワード ■

薄膜, スパッタリング法, 電気特性, 固体表面分析, ナノ構造, 銀薄膜の安定化

### ■ 主な社会的活動 ■

- H19-H25 北見市男女共同参画審議会委員
- H20-H22 日本化学会北海道支部幹事
- H22- 北見市情報公開・個人情報保護審査会委員
- H22- 電気化学会北海道支部常任幹事
- H27- 表面技術協会評議委員

地域に向けて  
できること

訪問講義

高校

- 省エネルギーを実現するためのナノ材料
- ナノレイヤーを活用した省資源化の取り組み

科学・ものづくり教室

高校

- 真空装置を使った薄膜作製法の体験
- 固体表面の親水性の測定

研究室見学

高校

一般企業

- 各種薄膜を作製できる真空蒸着装置
- 水接触角測定装置

技術相談

- 薄膜材料の評価

地域に向けて  
ひとこと

薄い層(数ナノメートル)を利用して、省エネルギー・省資源化のために役立てる材料開発を目指しています

シーズ集に関する問い合わせ先

国立大学法人北見工業大学 研究協力課 産学連携担当  
E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155

## 粒子表面への複合酸化物のコーティング

■ 研究分野 ■  
複合化学、ナノ・マイクロ科学、材料工学

■ 研究キーワード ■  
液相合成、セラミックス、ナノ粒子

### ■ 概要 ■

本技術は、セラミックスナノ粒子や有機ナノ粒子の表面に、ナノレベルで複合酸化物を含む機能性セラミックス材料をコーティングする技術である。本手法は液相法を基に開発した技術であり、コスト面及び設備投資面においても優れた手法として考えられ、大量生産にも対応可能である。

また、本技術は複合酸化物だけに限らず、光触媒として有名なチタニアなど単一金属からなる酸化物材料のコーティングにも対応可能である。一般的な液相法(ゾルゲル法)では、Si基板のような平板に対して複合酸化物など機能性セラミックスを積層する事が可能であるが、曲率を有する粒子形状の材料や複雑な表面構造を持つ材料に対して均一なコーティングは難しい。

しかし本技術は、母材となる材料表面における析出反応を利用した技術であり、このような複雑形状を持つ材料に対しても対応可能なコーティング技術である。

アピール  
ポイント  
優位性  
良さ

- 平板形状以外の材料に対してもナノレベルでのコーティング
- 液相合成のため設備投資費を抑える事が可能
- 設備の大型化により大型材料(複雑形状)にも対応可能
- 制限はあるが、複合酸化物のコーティングが可能

従来技術  
との比較  
独自性  
ユニークさ

- 複雑形状を持つ材料に対して均一なコーティングが可能
- 複合酸化物のコーティングが可能(材料表面に新たな機能性の付与)
- ナノ粒子へのコーティングが可能

### ■ 成果の活かし方 ■

- 触媒材料など、材料の表面特性を利用する新素材の開発

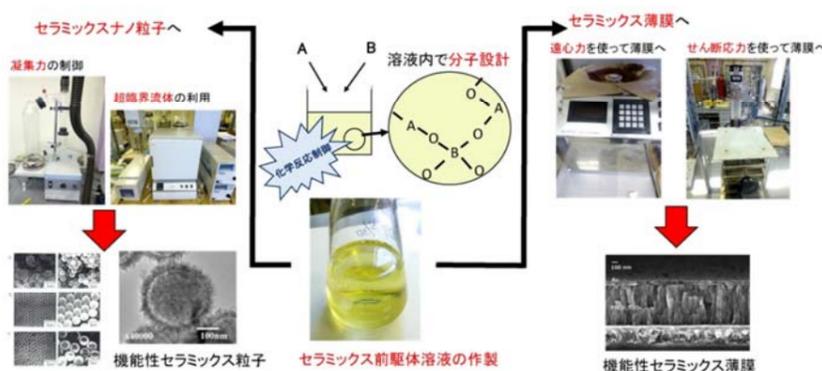
### ■ 想定される用途 ■

- 電極や触媒を含む新規素材の開発
- チタニアを含むセラミックスの表面コーティングによる機能性の付与
- セラミックス粒子の中酸化による表面積向上

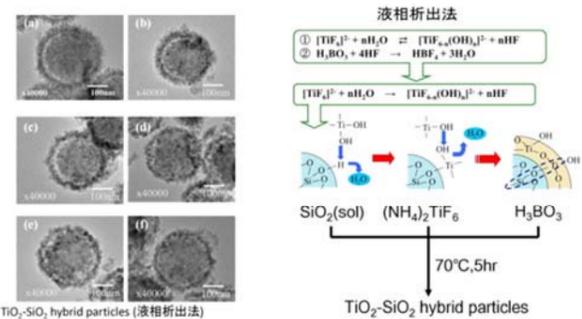
### ■ 今後に向けた課題 ■

- 良質な前駆体溶液の開発
- 粒子の凝集・分散制御
- ナノ材料のハンドリング技術の開発(付着現象の抑制)

### 溶液から高性能セラミックス材料の作製 (液相合成)



### 本研究グループが持つ液相合成技術の一例



高い表面積を持つTiO<sub>2</sub>ナノコーティングの達成  
ZrO<sub>2</sub>などのナノコーティングにも対応可能

### Personal data

大野 智也 Ohno Tomoya  
マテリアル学科 准教授



在籍  
2005/04年から

専門分野  
液相法による触媒用ナノ粒子の合成、液相法による圧電体及び導電体薄膜の作製

所属学会  
セラミックス協会、粉体工学会、ゾルゲル学会

■ 担当授業科目(学部) ■  
無機材料工学I マテリアル, 無機材料工学II マテリアル, マテリアル工学実験III マテリアル, 文献ゼミナール マテリアル, 先端材料工学 マテリアル, 無機構造解析 マテリアル

■ 担当授業科目(大学院) ■  
セラミックス材料特論

■ 主な研究テーマ ■  
液相法による無機材料合成, 薄膜の結晶歪に関する研究

■ 研究内容キーワード ■  
セラミックスナノ粒子, 液相法, サイズ効果, 薄膜の残留応力, 強誘電体, 圧電体

地域に  
向けて  
できること

### 訪問講義

高校 一般企業

- 液相合成によるセラミックス材料の設計
- 粒子の凝集・分散・付着について
- 磁器の歴史

### 科学・ものづくり教室

### 研究室見学

一般企業

- 液相合成装置
- 噴霧熱分解装置
- 急速膨張法(超臨界二酸化炭素流体用装置)

### 技術相談

- セラミックス粒子・薄膜の液相合成
- セラミックス粒子の凝集・分散制御
- 無機材料のナノコーティング

地域に  
向けて  
ひとこと

セラミックスナノ粒子の合成・特性評価を含む、粉体に関する問題(凝集・分散・付着)に対して、研究面からご協力させて頂ければ幸いです。

シーズ集に関する問い合わせ先

国立大学法人北見工業大学 研究協力課 産学連携担当  
E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155



Personal data は裏面へ

## 次世代2次電池の正極に特化した二元機能触媒の探索

■ 研究分野 ■  
無機工業材料、無機材料・物性、エネルギー関連化学

■ 研究キーワード ■  
次世代2次電池、二元機能触媒、正極材料

### ■ 概要 ■

風力などの再生可能エネルギーは、季節や時間による変動が大きく、電力の需要と供給が一致しないという問題がある。この問題を解決するためには金属空気電池などの次世代蓄電池の開発が必須である。金属空気電池の正極では、充電の際には酸素発生反応が、放電の際には酸素還元反応が起きているが、それらの反応速度は遅く、双方の反応に対して触媒活性の高い二元機能触媒の探索が急務である。  
材料本来の物性との関連が深い酸素発生反応、表面物性との関連が強い酸素還元反応という各々の特徴に注目したうえで、材料探索とともに形状・凝集制御などを効果的に行うことで過電圧の低い二元機能触媒の開発は十分可能である。  
そのため、次世代2次電池の正極材料の探索ならびに形状(凝集)制御を、電気化学、凝縮系物理、粉体工学、触媒化学の観点から総合的に行っている。

アピール  
ポイント  
優位性  
良さ

- 酸素発生反応ならびに酸素還元反応に対する二元機能性は未開拓の分野
- 低い過電圧などの優れた触媒活性が次世代2次電池の実用化に直結
- 単なる材料探索ではなく、形状(凝集)制御に着目するのは新しい試み

従来技術  
との比較  
独自性  
ユニークさ

- 酸化コバルト、酸化ルテニウムなど特定の触媒材料にこだわらない、発展的な材料探索
- 電気化学的なアプローチに固執することなく、凝縮系物理・粉体工学の観点を採用
- 従来の高性能な触媒材料の混合物よりも遥かに過電圧の低い二元機能触媒

### ■ 成果の活かし方 ■

- 二元機能触媒の次世代2次電池への適用

### ■ 想定される用途 ■

- 金属空気電池の高性能化
- 水分解の高効率化
- 燃料電池の放電時の性能向上

### ■ 今後に向けた課題 ■

- 酸素発生反応・還元反応に対する二元機能の更なる向上
- 高い触媒活性とともに高い安定性をもった触媒の設計
- 出発材料を含めた触媒の合成にかかるコストの削減



図1: 金属空気電池の概要

図2: 亜鉛空気電池

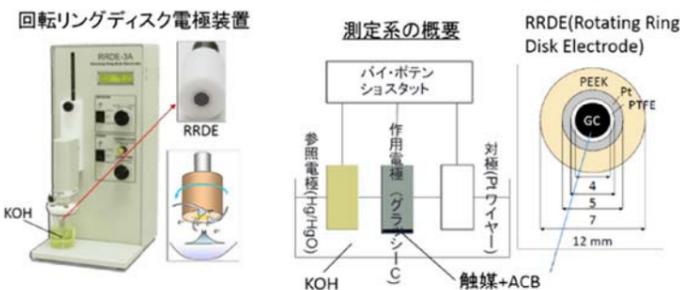


図3: 電気化学測定系の模式図

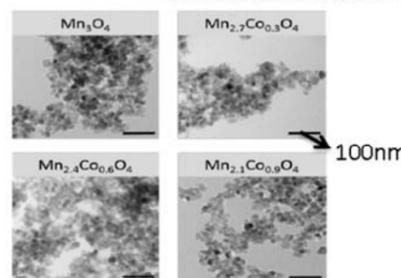


図4: 二元機能触媒(ナノ粒子)の例

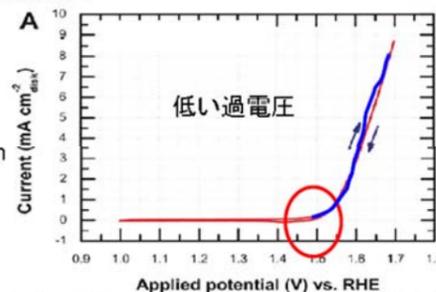


図5: 正極に触媒を添加した際の電流密度

### Personal data

平井 慈人 Hirai Shigeto  
マテリアル工学科 助教



在籍  
2015.4年から

専門分野  
電気化学, 固体化学, 高圧科学

所属学会  
日本セラミックス協会, 電気化学会,  
日本高圧力学会, 日本磁気学会,  
応用物理学会, 日本物理学会

■ 担当授業科目(学部) ■  
マテリアル工学実験I マテリアル, 先端材料工学 マテリアル1, 文献ゼミナール

■ 主な研究テーマ ■  
新機能性酸化物・硫化物の合成と特性評価

■ 研究内容キーワード ■  
強相関電子系, 高圧合成, 構造解析, 中性子回折, 磁気構造,  
電気化学測定, 酸素発生反応, 酸素還元反応

地域に  
向けて  
できること

訪問講義

一般  
企業

- 二元機能触媒の次世代2次電池への応用
- 縮系物理・粉体工学を用いた触媒材料の探索

科学・ものづくり教室

研究室見学

一般  
企業

- 電気化学測定装置
- 材料合成装置

技術相談

地域に  
向けて  
ひとこと

寒冷地での生活・作業を円滑に行うためには、次世代蓄電池の性能向上によってエネルギー変換を高効率化していくことが有効と考える。

シーズ集に関する問い合わせ先

国立大学法人北見工業大学 研究協力課 産学連携担当  
E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155



.....> Personal data は裏面へ