

2019年度 研究シーズ集一覧

No.	系	職名	氏名	シーズ名称	ページ数
1	機械電気系	教授	ウラ シャリフ	地域のためのものづくり	1・2
2	機械電気系	教授	武山 眞弓	オホーツク特産品のおいしさ見える化計画	3・4
3	機械電気系	教授	武山 眞弓	窒化物薄膜の低温作製	5・6
4	機械電気系	教授	武山 眞弓	IOTを活用したスマート農業のあり方	7・8
5	機械電気系	教授	武山 眞弓	持ち運び可能な軽量・安価な色素増感太陽電池の開発	9・10
6	機械電気系	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	11・12
7	機械電気系	教授	星野 洋平	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のための新型除振装置	13・14
8	機械電気系	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	15・16
9	機械電気系	准教授	高橋 理音	小型風力発電システムの導入拡大に向けた電力制御技術の開発	17・18
10	機械電気系	准教授	橋本 泰成	脳波で動かすブレイン・マシン・インタフェースのリハビリテーション応用	19・20
11	機械電気系	准教授	早川 吉彦	咀嚼と瞬きの非接触解析システム	21・22
12	機械電気系	准教授	吉田 裕	材料構造及び機能評価に関する研究	23・24
13	機械電気系	助教	河野 義樹	イメージベースの変形解析による物体の力学的評価	25・26
14	機械電気系	助教	胡 杰	低品位な燃料を用いた管状火炎燃焼技術の実用化に関する研究	27・28
15	機械電気系	助教	楊 亮亮	マシンビジョンとAIを活用した南瓜果実位置の推定	29・30
16	社会環境系	教授	亀田 貴雄	低温環境(-10~-70℃)での製品開発実験指導および雪, 氷, 寒さについての技術相談	31・32
17	社会環境系	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	33・34
18	社会環境系	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	35・36
19	社会環境系	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	37・38
20	社会環境系	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	39・40
21	社会環境系	准教授	川口 貴之	オホーツク地域創生研究パークを活用した地盤構造物の実物大実験	41・42
22	社会環境系	准教授	川口 貴之	寒冷地にも適した簡易で丈夫な林道の開発	43・44
23	社会環境系	准教授	川尻 峻三	表面波探査を利用した地盤構造物の非破壊性状把握	45・46
24	社会環境系	准教授	川尻 峻三	高精度な室内土質試験結果を反映した飽和・不飽和浸透流解析とすべり安定性解析	47・48
25	社会環境系	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	49・50
26	社会環境系	准教授	崔 希燮	マイクロ波加熱方式を用いた表面改質骨材の完全回収および有効利用の技術開発	51・52
27	社会環境系	准教授	崔 希燮	厳冬期の耐寒促進剤コンクリートの膨張収縮およびひび割れ予測手法の開発	53・54
28	社会環境系	准教授	崔 希燮	高韌性繊維補強セメント複合材料によるひび割れ制御型自己治癒手法開発	55・56
29	社会環境系	准教授	崔 希燮	マイクロ波加熱方式を用いたアスファルト舗装の自己治癒手法開発	57・58
30	社会環境系	准教授	中村 大	X線CTスキャンを活用した地盤材料の構造解析	59・60
31	社会環境系	准教授	中村 大	積雪寒冷地特有の地盤災害「凍上現象」の土、岩石を網羅した対策	61・62
32	社会環境系	准教授	吉川 泰弘	結氷河川における河川氷の変動計算	63・64

2019年度 研究シーズ集一覧

No.	系	職名	氏名	シーズ名称	ページ数
33	情報通信系	教授	原田 建治	偏光で色を制御する研究	65・66
34	情報通信系	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	67・68
35	情報通信系	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	69・70
36	情報通信系	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	71・72
37	情報通信系	教授	三浦 則明	補償光学系による揺らぎ補正技術の開発	73・74
38	情報通信系	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	75・76
39	情報通信系	准教授	曾根 宏靖	高機能光デバイスの開発	77・78
40	情報通信系	助教	酒井 大輔	ガラス材料へのホログラム記録	79・80
41	情報通信系	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	81・82
42	情報通信系	助教	杉坂 純一郎	光とホログラムを利用した究極の微細加工と計測技術	83・84
43	情報通信系	助教	馬場 智之	反対称化分子動力学を用いた炭素原子核の構造探索	85・86
44	応用化学系	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	87・88
45	応用化学系	教授	阿部 良夫	水蒸気を反応ガスに用いた高速スパッタ成膜技術	89・90
46	応用化学系	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	91・92
47	応用化学系	教授	大野 智也	粒子表面への複合酸化物のコーティング	93・94
48	応用化学系	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	95・96
49	応用化学系	教授	小西 正朗	統計学・AIを活用したバイオ・食品プロセスの評価手法の開発	97・98
50	応用化学系	教授	村田 美樹	機能性有機分子の合成および評価	99・100
51	応用化学系	准教授	菅野 亨	地域資源の有効利用・高付加価値化 ホタテ貝殻を用いた環境浄化材料の開発	101・102
52	応用化学系	准教授	霜鳥 慈岳	光学活性ラクトン類の合成と機能性の評価	103・104
53	応用化学系	准教授	浪越 毅	高分子材料を利用した一次産業支援	105・106
54	応用化学系	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	107・108
55	応用化学系	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	109・110
56	応用化学系	助教	宮崎 健輔	未利用木材を利用した生分解性プラスチック複合材料	111・112
57		特任教授	高橋 是太郎	水産副次産物由来脂質の高度利用	113・114

地域のためのものづくり

■ 研究分野 ■

製造工学、製品開発、計算知能

■ 研究キーワード ■

精密加工、持続可能生産、付加製造、CAD/CAM
製品開発、計算知能、意思決定、システム工学
Industry 4.0、知的システム

■ 概要 ■

私は創造性、設計、生産加工、工業材料、オペレーション、持続可能性、意思決定及びシステム工学に重点を与えながらモノづくり工学に関するオリジナル及び応用的研究を実施してきました。今後も同様な研究活動を続けていきたいと思っております。特に、以下のテーマについては更に研究活動を続けていきたいと思っております。「付加製造を用いたフラクタルや複雑な形状の製造法とその医工学への応用」「インターネットを用いた次世代生産システム (IoT、Industry 4.0、Cyber Physical Systems)」「異なる材質で構成された部品の加工法」「超精密加工面トポグラフィに関する研究」「切削・研削加工のモデリング・シミュレーション」「持続可能を配慮した製品開発」。

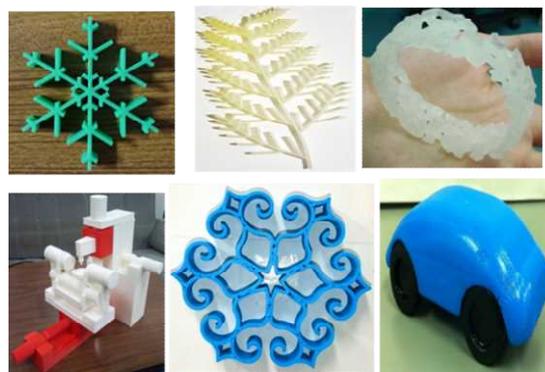
アピール
ポイント
優位性
良さ

- 研究に取り組むとき柔軟に対応すること。
- 特定の学問に拘らないこと。
- 地域の発展を重視すること。

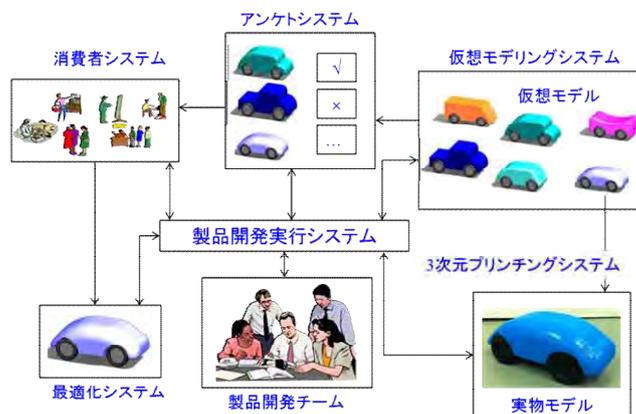
従来技術
との比較
独自性
ユニークさ

- 問題解決に応じた手法の解明
- 3次元プリンター、加工面測定、3次元スキャナ、切削・研削加工が出来る
- 最先端のICT技術の適用

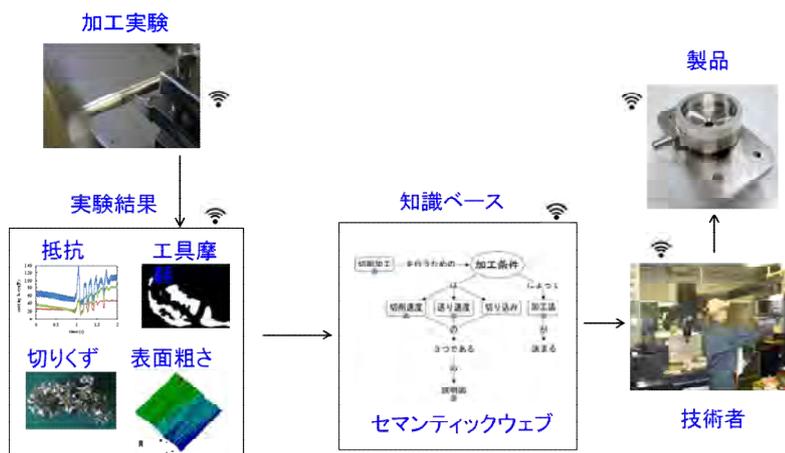
3次元プリンターで作成されたモデル



製品開発のシステム化



次世代加工支援システムの構築



■ 成果の活かし方 ■

- 構築したシステムの製品開発に適用、複雑な加工現象のモデリングツールの開発

■ 想定される用途 ■

- ものづくり産業 (設計、加工モデリング、精密加工の表面ポグラフィ)
- 意思決定 (製品開発、お土産開発、持続可能性)
- シミュレーション (複雑な形状や現象の実現)
- 生産管理 (製造ライン最適化・効率化、木製製品製造の最適化)
- 工業材料 (選択システム)

■ 今後に向けた課題 ■

- 低コストでの地域限定のものづくりに発展
- Industry 4.0、Society 5.0やbig-dataのものづくりへの活躍
- 消費者ニーズを重視した製品開発現場サポート
- 天然繊維素材の開発

Personal data

ウラ シャリフ Ullah Sharif



機械電気系 教授

在籍
2009年10月から

専門分野
ものづくり工学に関する知的システム

所属学会
Japan Society of Mechanical Engineers (JSME), Japan Society for Abrasive Technology (JSAT), The Japan Society for Evolutionary Computation (JSEC), International Society of Multiple Criteria Decision Making (MCDM)

■ 担当授業科目（学部） ■

基礎電気工学 機械, 工業材料学 機械, 生産加工学基礎論 機械, CAD/CAM基礎論 機械, CAD/CAM実習 機械, 安全工学概論 地域/短期履修, 地域未来デザイン工学入門

■ 担当授業科目（大学院） ■

材料と物質 環境との調和, 精密加工学特論 機械, 材料プロセス工学特論

■ 主な研究テーマ ■

フラクタル図形の製造法, インターネットを用いた生産システム, 知的加工システム, 生物型情報処理, 多基準意思決定, 持続可能な製造, 次世代工作機械, 設計理論, 付加製造, Industry 4.0

■ 主な社会的活動 ■

- 2015-2016 Guest Editor, Special Issue on Digital Engineering for Complex Shapes, International Journal of Automation Technology, Fuji Technology Press, Japan
- 2016-2018 Guest Editor, Special Issue on Intelligent Design and Manufacturing, International Journal of Automation Technology, Fuji Technology Press, Japan
- (on-going)
- 2016- Editorial Board Member, FACETS (Multi-disciplinary Journal published by Canadian Science Publishing), 2016-to date
- 2015-to date Editorial Board Member, Industrial Engineering & Management, 2015-to date
- 2015-2016 Reviewer: International Journal of Automation Technology (Fuji Technology Press), Diamond and Related Materials (Elsevier), Research in Engineering Design (Springer), Minerals (MDPI), Energies (MDPI)
- 2016-to date Organizing Committee Member, 14 Annual International CAD Conference (CAD'17), August 10-12, 2017, Okayama, Japan
- 2016 International Program Committee Member, Seventh International Symposium on Machining, November 3-5, 2016, Istanbul, Turkey
- 2016 International Program Committee: 10th CIRP Conference on INTELLIGENT COMPUTATION IN MANUFACTURING
- 2017 ENGINEERING
- 2017-2018 International Program Committee: 11th CIRP Conference on INTELLIGENT COMPUTATION IN MANUFACTURING
- ENGINEERING

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

- 3次元プリンターを用いたものづくり
- Industry 4.0
- 多基準意思決定と製品開発

- 3次元プリンターを用いたものづくり

- 3次元プリンターを用いたものづくり

- 製品開発における
- 精密加工における
- 知的システムにおける

地域に
向けて
ひとこと

オホーツク地域を世界のものづくり拠点の一つにしましょう。

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な手法で測定します。電気的な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ができます。

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、おいしくなる研究も進めています。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。
- 独自の熟成の方法を検討しています。
- 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



エゾシカ肉のおいしさの実験風景

Personal data



武山 眞弓 Takeyama Mayumi

機械電気系 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
電気学会

■ 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, 電子デバイス 地球エネルギー, エレクトロニクス基礎 地球エネルギー, 電気エネルギー応用 地球エネルギー

■ 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, 食肉、電気特性、IoT、センサ、省エネルギー

■ 主な社会的活動 ■

- 2011～ 電子情報通信学会研究専門委員
- 2014～ Advanced Metallization Conferenceチュートリアル委員長
- 2017～ Solid State Devices and Materials area 3 Chair
- 2017～ Advanced Metallization Conference論文副委員長
- 2017～ 電子情報通信学会電子部品・材料研究会副委員長
- 2018～ 日本学術振興会薄膜第131委員会委員

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。

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°C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でいます。

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°C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°C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



機械電気系 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
電気学会

■ 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, 電子デバイス 地球エネルギー, エレクトロニクス基礎 地球エネルギー, 電気エネルギー応用 地球エネルギー

■ 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, 食肉, 電気特性, IoT, センサ, 省エネルギー

■ 主な社会的活動 ■

- 2011~ 電子情報通信学会研究専門委員
- 2014~ Advanced Metallization Conferenceチュートリアル委員長
- 2017~ Solid State Devices and Materials area 3 Chair
- 2017~ Advanced Metallization Conference論文副委員長
- 2017~ 電子情報通信学会電子部品・材料研究会副委員長
- 2018~ 日本学術振興会薄膜第131委員会委員

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。

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 眞弓 Takeyama Mayumi



機械電気系 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
電気学会

■ 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, 電子デバイス 地球エネルギー, エレクトロニクス基礎 地球エネルギー, 電気エネルギー応用 地球エネルギー

■ 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, 食肉, 電気特性, IoT, センサ, 省エネルギー

■ 主な社会的活動 ■

- 2011~ 電子情報通信学会研究専門委員
- 2014~ Advanced Metallization Conferenceチュートリアル委員長
- 2017~ Solid State Devices and Materials area 3 Chair
- 2017~ Advanced Metallization Conference論文副委員長
- 2017~ 電子情報通信学会電子部品・材料研究会副委員長
- 2018~ 日本学術振興会薄膜第131委員会委員

地域に
向けて
できること

訪問講義

一般
企業

- IoTセンシングでできることなど

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。

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



機械電気系 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
電気学会

■ 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, 電子デバイス 地球エネルギー, エレクトロニクス基礎 地球エネルギー, 電気エネルギー応用 地球エネルギー

■ 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, 食肉, 電気特性, IoT, センサ, 省エネルギー

■ 主な社会的活動 ■

- 2011~ 電子情報通信学会研究専門委員
- 2014~ Advanced Metallization Conferenceチュートリアル委員長
- 2017~ Solid State Devices and Materials area 3 Chair
- 2017~ Advanced Metallization Conference論文副委員長
- 2017~ 電子情報通信学会電子部品・材料研究会副委員長
- 2018~ 日本学術振興会薄膜第131委員会委員

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。

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性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

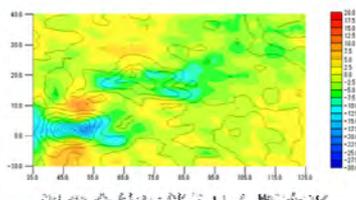
- LDVでは通常の流速計では測定できない逆流が測れます。
- ロードセルは変動流体力を直接的かつリアルタイムに測定できます。
- デジタルフィルターは安価なアナログフィルターからの信号を高精度なものに変化させます。
- 赤外線カメラモジュールをマイコンで制御することで小型軽量の撮影システムを構築しました。

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ー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



機械電気系 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

小中
学校

高校

一般
企業

技術相談

- 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

- 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。

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、ロボット工学、農業工学、電気電子工学

■ 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、軽量の除振装置(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のが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

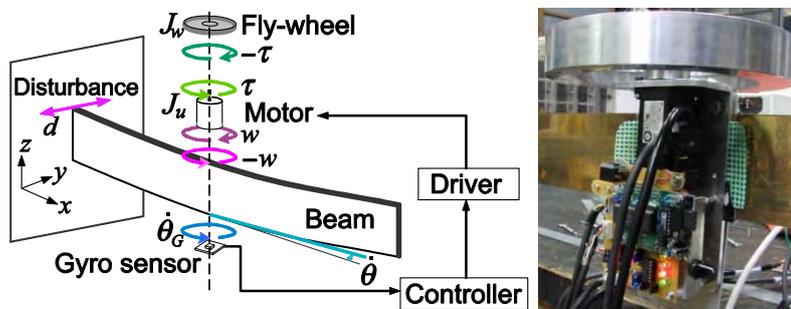


図1 フライホイールを用いた回転型除振装置

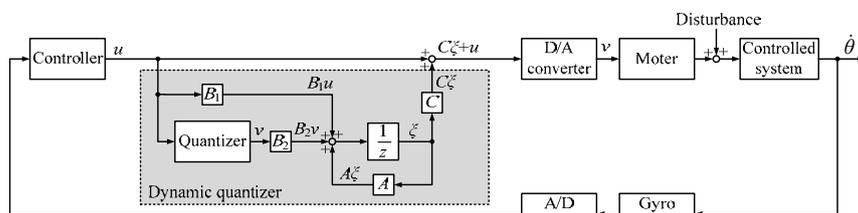
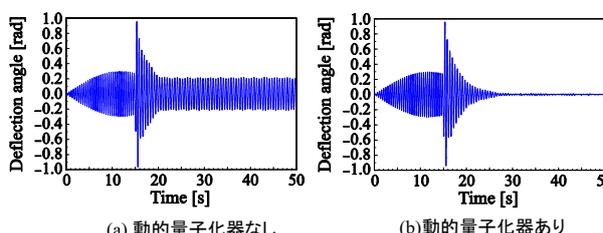


図2 動的量子化器を適用した制御系



(a) 動的量子化器なし (b) 動的量子化器あり
 (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3 制御性能の比較



図4 除振装置性能試験機

Personal data

星野 洋平 HOSHINO Yohei



機械電気系 教授

在籍
2013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)

■ 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

■ 担当授業科目 (学部) ■

制御工学, 機械力学Ⅱ, 電気回路, 創成工学, 機械知能・生体工学コース実験, 地域未来デザイン工学科工学入門, 機械知能・生体総合工学Ⅰ, 機械知能・生体総合工学Ⅱ

■ 担当授業科目 (大学院) ■

現代制御工学特論, 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

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

2015.10 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

2017.3-2018.7

オホーツク型先進農業工農連携研究ユニット長

2017.4-2019.3

日本機械学会 機械力学・計測制御部門運営委員

2018.4-2019.3

日本機械学会 機械力学・計測制御部門 広報委員長

2018.7-現在

オホーツク農林水産工学連携研究推進センター
副センター長(農業連携)

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(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(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
ひとこと

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

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

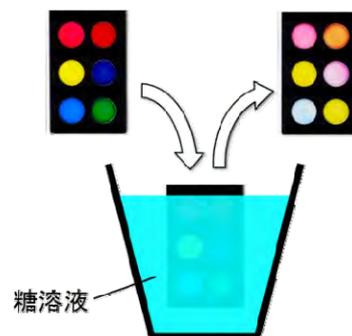
■ 今後に向けた課題 ■

- 応答の迅速化
- 応答選択性の向上

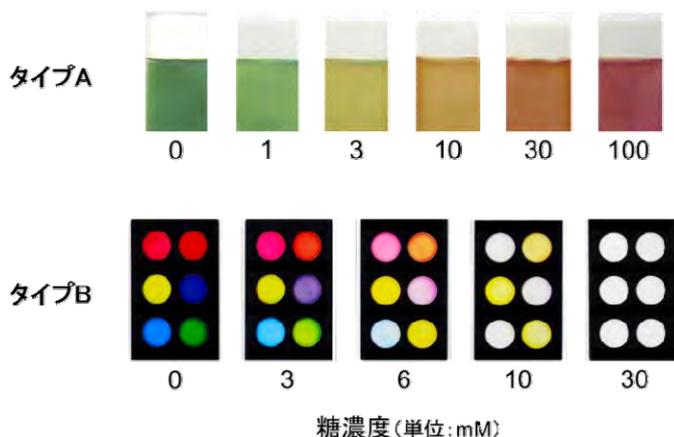
作製した糖センサー(タイプB)



測定法



センサーの色調変化



Personal data



兼清 泰正 Kanekiyo Yasumasa

機械電気系 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, セミナール 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。

小型風力発電システムの導入拡大に向けた電力制御技術の開発

■ 研究分野 ■
電気電子工学

■ 研究キーワード ■
自然エネルギー、風力発電、電力変換

■ 概要 ■

自然エネルギー利用の分散型電源として風力発電は有効な手段であり、小型風車を用いた住宅向けの電源としても利用価値があります。風力発電は風況が良ければ一日を通して発電可能ですが、風の乱れによって発電電力が大きく変化する問題があり、様々な強さの風や変化の大きな風の吹き方であっても、風の持つエネルギーを無駄なく電力に変換できるシステムが望まれています。変動する発電電力に追従して蓄電池に自動的に充電する装置が実用化されていますが、蓄電池は現在もなお高価である上に経年劣化しやすく、2~3年で交換する必要があるなど導入後の維持コストも大きいことが課題です。

本研究では、蓄電池を用いずに風力発電の出力を有効利用できるシステムの開発を進めており、風力のみで全電力をまかなうのではなく、商用電源と風力発電の双方で全電力をまかなうことを基本的な考え方にしています。また、余剰電力が発生した場合にはそれを蓄熱に用いて冬季の熱供給に利用するための装置構成を開発し、寒冷地でのエネルギー消費抑制の効果を検討することも行っています。

アピール
ポイント
優位性
良さ

- 風力エネルギーを最大限利用できる電力・熱併給システムの開発
- 屋内実験装置を使って風力発電機出力を模擬し、様々な発電条件を再現可能
- ソフトウェアシミュレーションにより柔軟な設計・開発が可能
- 屋上風車設備を用いた自然環境下でのシステム性能を評価可能

従来技術
との比較
独自性
ユニークさ

- 商用電源と併用することで今までと変わらない電気の使い方が可能
- 蓄電池を使わない低コストな設備の設計開発
- 家電製品の消費電力に合わせて給電先を自動的に振り分けることで発電出力を有効利用

■ 成果の活かし方 ■

- 一般住宅への風力発電利用の導入拡大

■ 想定される用途 ■

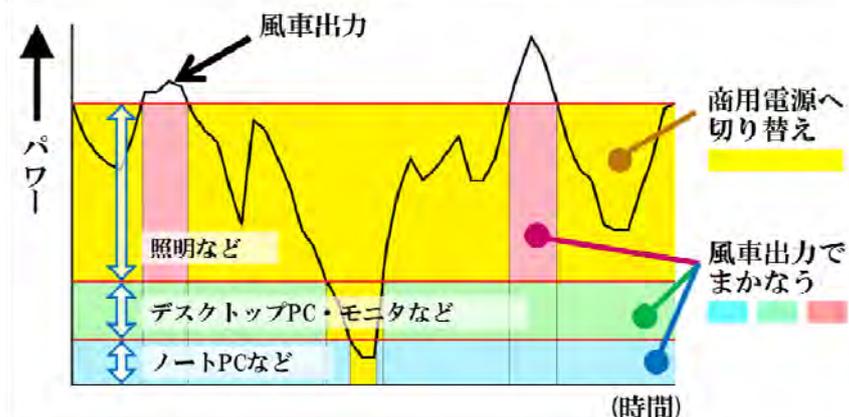
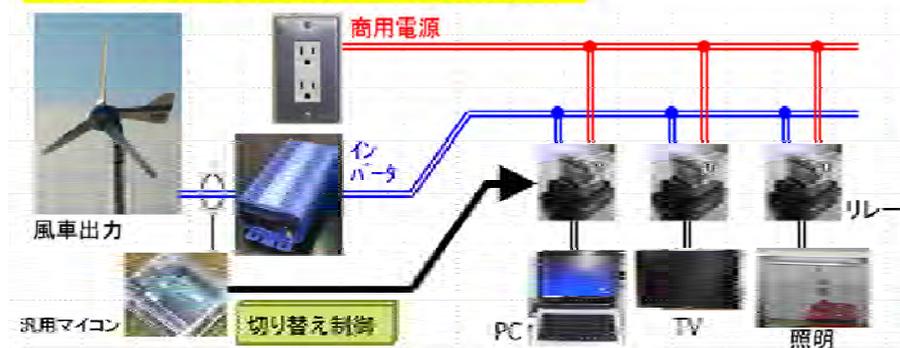
- 一般住宅への風力発電導入
- 屋外照明などの電源として

■ 今後に向けた課題 ■

- 発電設備の大容量化(複数台構成または単機の大型化)
- 実際の一般住宅に導入した場合の性能評価
- 太陽光発電と併用したときの制御技術開発

風車出力に応じた負荷の商用電源自動切換えシステム

風車出力と家電製品の消費電力を連動させて切り替える。



Personal data



高橋 理音 Takahashi Rion

機械電気系 准教授

在籍
1998年から専門分野
電気機器工学所属学会
電気学会, IEEE, 電気設備学会

■ 担当授業科目（学部） ■

電磁エネルギー変換工学, 高電圧工学, パワーエレクトロニクス, パワー回路基礎, エネルギー変換基礎

■ 担当授業科目（大学院） ■

エネルギー変換工学特論

■ 主な研究テーマ ■

電気回路・電力変換シミュレーション, 自然エネルギー導入拡大に向けた電力系統解析と制御技術の開発

■ 研究内容キーワード ■

風力発電, 電力変換, マイクログリッド, 電力系統

■ 主な社会的活動 ■

- 2008.4 - 2011.2 電気学会 回転機技術委員会 幹事補佐
 2012.4 - 2015.3 電気学会 再生可能エネルギーシステムにおける発電機技術の現状と将来動向調査専門委員会 幹事
 2015.9 - 電気学会 発電機励磁系の仕様と特性調査専門委員会 幹事
 2008.7 - 電気学会 論文委員会(B1グループ)
 2011.10 - 電気学会 論文委員会(D3グループ)

地域に
向けて
できること

訪問講義

高校 一般企業

- 風力発電の現状と将来像

科学・ものづくり教室

研究室見学

高校 一般企業

- 屋上風力発電設備
- 発電電動機, 送風機・小型風力発電機セット等の実験装置

技術相談

- 電気回路をベースとした電力変換・制御のソフトウェアシミュレーション
- 小型風力発電装置の基礎的な特性解析
- 自然エネルギー発電の電力系統連系技術

地域に
向けて
ひとこと

自然エネルギーには不安定な面があるものの、使い方を工夫して最大限利用可能にする設計法を開発しています。エネルギーの地産地消を達成するための技術とその実用化に貢献できれば幸いです。

脳波で動かすブレイン・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 ■

人間医工学、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、さまざまな装置を動かす技術、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。
- 考えただけで機械やコンピュータを操作できる新しいインターフェースになる。

従来技術との比較 独自性 ユニークさ

- 脳波を検査項目の一つとしてではなく、機械操作の方法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る。
- 医療用途だけでなくエンターテイ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
- 人間の感覚や感性を数値に変換
- 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

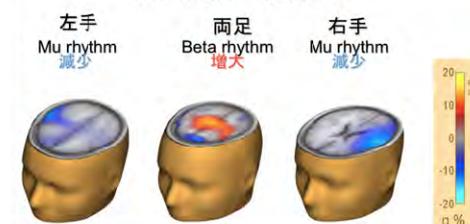
(旭川医大病院リハビリテーション科、道東脳神経外科病院)

- 書癡患者を対象とした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



身体運動による脳波変化



Personal data

橋本 泰成 Hashimoto Yasunari



機械電気系 准教授

在籍
2011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、電気学会、
バイオメカニズム学会

■ 担当授業科目（学部） ■

工学系技術者概論, 機械知能・生体総合工学I 機械知能・生体, 生体計測工学 機械知能・生体, 電気工学実験I 電気, 電気工学実験II 電気, 医療工学 電気, 地域未来デザイン工学入門

■ 担当授業科目（大学院） ■

電気電子応用特論II 電気, 計測分析医工学特論 医療工学, 知能と生体・バイオ 生体とバイオ技術

■ 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

小中学校 高校 一般企業

- 脳波計
- 2次元マニピュラタム
- 電気刺激装置

技術相談

- 人の感性工学的評価
- 身体機能や脳の計測

地域に
向けて
ひとこと

地域の皆さんに教育・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・輩出することを目指しています。

咀嚼と瞬きの非接触解析システム

■ 研究分野 ■

生命・健康・医療情報学、外科系・病態系口腔科学、生体医工学、放射線科学・画像診断学

■ 研究キーワード ■

瞬き、咀嚼、顔認識、モーションキャプチャー、自動画像認識、オプティカルフロー

■ 概要 ■

「顔自動認識」を利用して、非接触で、ただ単に顔の画像を撮影しているだけで、食塊を噛み砕いているときの咀嚼回数や瞬きの回数を自動的にカウントするシステムである。

「咀嚼解析システム」は、Androidタブレット用アプリとして開発した。低いPCパフォーマンスを克服する工夫を施し、内蔵カメラで撮影しながら口角付近に設定した特徴点のトラッキングを行い、リアルタイムで顎口腔の動きを記録できる。自分で食べることができることは、高齢者の健康長寿の重要と近年注目されている。乳歯永久歯の交換期、顎口腔領域のがん治療後、多数歯の欠損等でも機能が失われる。その機能の状況を確認することができるシステムである。

「瞬き解析システム」は、瞬きを何回行っているかを非接触で測定できる。VDT作業を長く続けていると瞬き回数が減り、目の渇き・ドライアイへの影響が心配される。このシステムは、瞬きの頻度をリアルタイムで測定できる。現在はWebカメラとノートPC (Windows) で開発したシステムになっている。瞳の色の異なるドイツ人の方でも動作することも確かめている。2018年度、iOSでも瞬きカウントは可能になった。

アピール
ポイント
優位性
良さ

- 咀嚼と瞬きを非接触でカメラを向けているだけで解析できるシステム
- 咀嚼のシステムは、ゆっくり食べるように指導することに役立つ。
- 咀嚼チェックガムを60回噛むということも記録できる。
- 瞬きは解析をリアルタイムで観察できる。瞳の色が異なっても計測できる。

従来技術
との比較
独自性
ユニークさ

- 咀嚼や瞬きを非接触でカメラを向けているだけで解析できるシステムは他にはないかと思う。

■ 成果の活かし方 ■

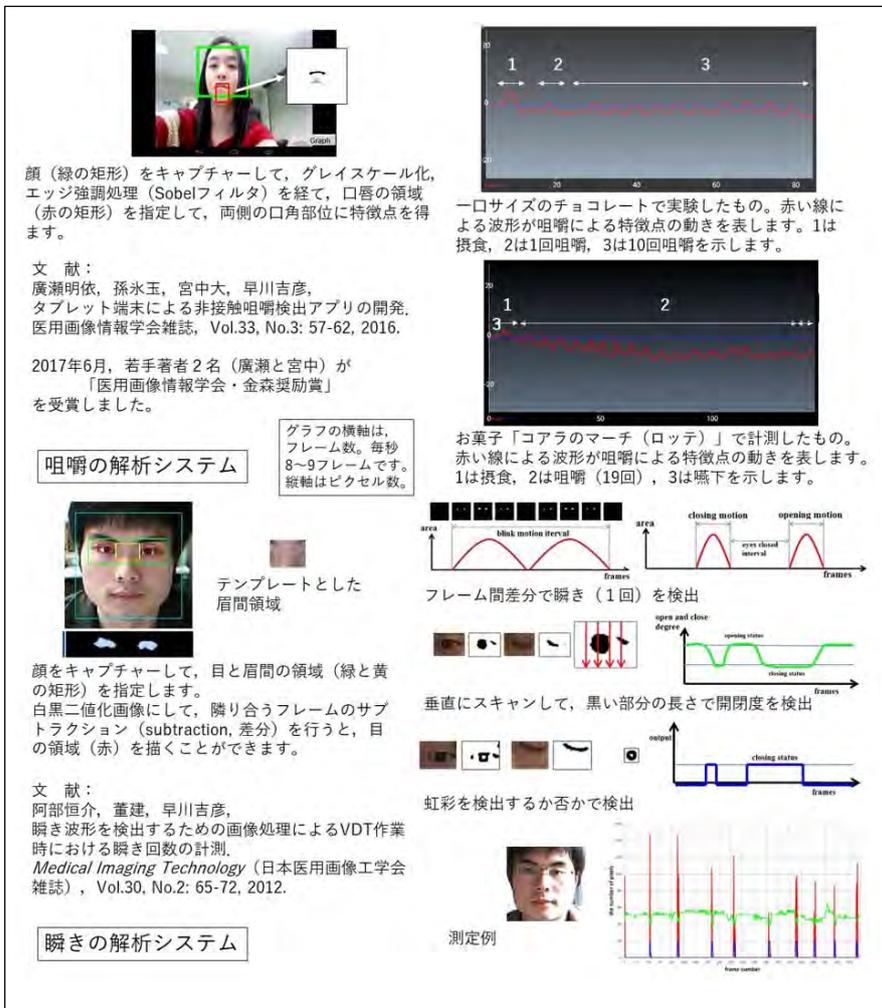
- スマホ・アプリとして、あるいはPC用ソフトとして普及できると思う。

■ 想定される用途 ■

- 咀嚼解析システム
高齢者、がん治療後の患者、歯列交換期の小児等、咀嚼機能の低下が心配される方々に対する非接触、非侵襲な計測
- 瞬き解析システム
VDT作業中のリアルタイム計測を可能にする。スマートフォン用アプリにすれば、使用中の瞬き回数計測が可能になる。

■ 今後に向けた課題 ■

- ユーザーインターフェースやグラフィック表示の改良。



Personal data



早川 吉彦 Hayakawa Yoshihiko

機械電気系 准教授

在籍
2007年から

専門分野

医用画像処理, 三次元画像処理,
画像認識, コンピュータ支援医用
画像診断, バイオメカニクス,
医療情報学

所属学会

International Association of
Dentomaxillofacial Radiology
(IADMFR), International Federation
of Computer Assisted Radiology &
Surgery(CARS), 医用画像情報学会,
日本医学物理学会(医学物理士),
日本医用画像工学会, 日本歯科
放射線学会, 電子情報通信学会

■ 主な社会的活動 ■

International Congress of Computer Assisted Radiology & Surgeryの組織委員(国際コンピュータ支援放射線医学外科学会議, 2015年から現在に至る)・プログラム委員(約10年前から現在に至る)

International Journal of Computer Assisted Radiology & Surgeryの編集委員(国際コンピュータ支援放射線医学外科学会雑誌, 2006年の創刊から)

Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiologyの編集委員(アメリカ歯顎顔面放射線医学会雑誌, 約10年。現在に至る) 特定非営利活動法人・日本歯科放射線学会の監事・代議員・医療情報委員

医療情報国際規格・DICOM Standards Committee, Working Group-22(Dentistry)メンバー
北見市医療福祉情報連携協議会・会員(システム構築部会員)

■ 担当授業科目(学部) ■

機械知能・生体総合工学I,II, 機械知能・生体工学実験II, 地域未来デザイン工学入門, 画像処理工学, 工業英語, ラボラトリーセミナー, 画像情報処理, メカトロニクス, 卒業研究

■ 担当授業科目(大学院) ■

副コース・人と知能, 知識工学特論I~III, 情報システム工学総合演習・実験研究, 生体情報システム工学特論

■ 主な研究テーマ ■

医用画像処理: 3Dボリュームデータの処理と解析
画像認識とモーション・キャプチャー&トラッキング
ヴァーチャル・リアリティ, 3Dモデリング

■ 研究内容キーワード ■

三次元ビジュアライゼーション, 画像再構成, セグメンテーション, X線CT, MRI, コーンビームCT, 断面再構成, CAD(computer-aided detection), バイオ・ダイナミックス, バイオメカニカル・シミュレーション

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

- プログラミングコンテストへの挑戦とその作品
- 顔画像の自動認識とモーション・キャプチャーによる瞬きと咀嚼の解析システム

科学・ものづくり教室

高校

- 顔画像の自動認識とモーション・キャプチャーによる瞬きと咀嚼の解析システム
- X線CT画像の3次元処理, 3次元(3D)モデリング

研究室見学

高校

一般
企業

- 画像パターン認識と生体センシング, ヴァーチャル・リアリティ
- 顔画像の自動認識とモーション・キャプチャーによる瞬きと咀嚼の解析システム
- Pythonプログラミング

技術相談

- 顔画像の自動認識とモーション・キャプチャーによる瞬きと咀嚼の解析システム
- X線CT画像の3次元処理, 3次元(3D)モデリング

地域に
向けて
ひとこと

人工知能AIの世界で、先頭を切るように進歩しているのは画像パターン認識とその応用でしょう。特に顔画像の自動パターン認識は普及してきました。そして、私の研究室では、瞬きと咀嚼の解析システムを開発・製作しました。画像自動認識をモーション・キャプチャー&トラッキング技術と組み合わせました。他にも応用ができそうです。

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 ■

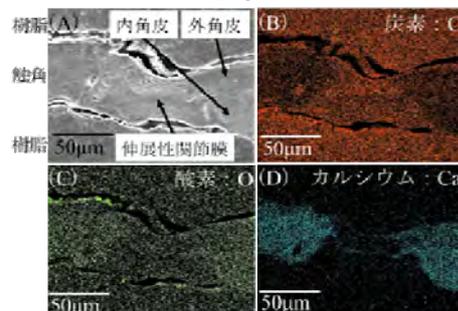
オホーツク近海に生息する生物硬組織の構造及び力学特性評価を行っています。例えば、エビ触角は柔軟であり、強度も備えた機能的な構造ですが、その構造の詳細については調べられていません。そこで新しい知見を得るため、電子顕微鏡を用いた調査を開始しました。

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。



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

アピールポイント
優位性
良さ

- 生物硬組織に着眼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

■ 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)

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

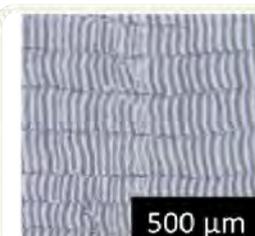
従来技術との比較

■ 独自性(ユニークさ) ■

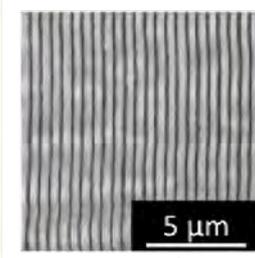
複合的表面構造の作製

■ 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



機械電気系 准教授

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

■ 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

■ 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

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

光学顕微鏡で見るより、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。

イメージベースの変形解析による物体の力学的評価

■ 研究分野 ■

材料微視組織の力学応答解析、3Dスキャナを用いた幾何モデルの作製とその変形解析、材料の幾何モデリング手法の開発

■ 研究キーワード ■

結晶塑性、イメージベース解析、金属材料

■ 概要 ■

製品の力学的な性質は、それを形成する材料の微視的な構造および、製品自体の巨視的な構造によって変化する。したがって、製品の信頼性の評価のためには、微視／巨視の両視点から、その力学特性を評価する必要がある。著者は、スケールの階層性を超えて、材料の力学特性・変形メカニズムを解明することを目指し、数値解析を用いた研究を実施している。その内訳は次の3つである。

- (i) 金属材料微視組織の変形解析
- (ii) 材料や人体骨格等の幾何モデリングと変形解析
- (iii) 冬季スポーツ工学

(i)は、材料の安全性・信頼性評価およびその開発の効率化に繋がる研究である。(ii)では、金属材料や、海に出来る氷(海水)の形成シミュレーション、3Dスキャナを援用した人体骨格モデリングと変形解析等を実施している。(iii)では、スキーブーツの最適設計を数値解析を用いて手助けする研究を実施している。これらの研究は、「地球環境」、「社会」、「地域」、「人間の生活の質」に関連した研究であり、今後も発展が期待される。

アピール
ポイント
優位性
良さ

- 金属材料の微視組織画像を直接用いた変形解析が可能
- 結晶粒レベルから材料の変形メカニズムを調査可能
- 巨視的なレベルでの物体の変形解析が可能
- 3Dスキャナを用いた効率的な幾何モデリングが可能
- 簡易なモデリング手法を用いた材料微視組織の効率的幾何モデリングが可能

従来技術
との比較
独自性
ユニークさ

- 結晶性材料の微視組織イメージ(画像)を直接用いた解析を効率的に実施可能な点
- 3Dスキャナを用いたモデル作製とその変形解析を実施している点
- 海水微視組織形成の数値的な再現を試みている点

■ 成果の活かし方 ■

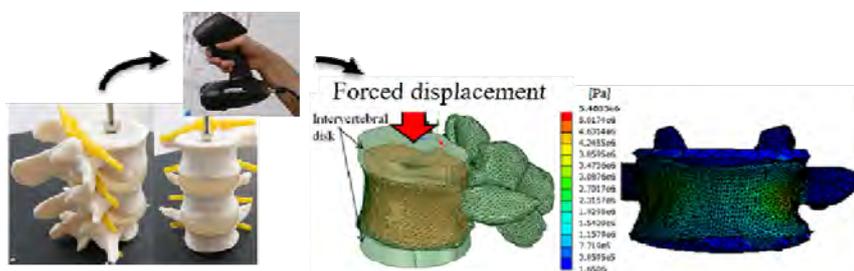
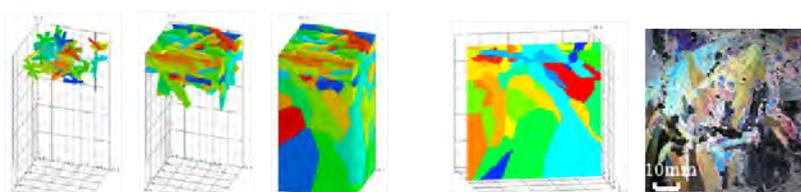
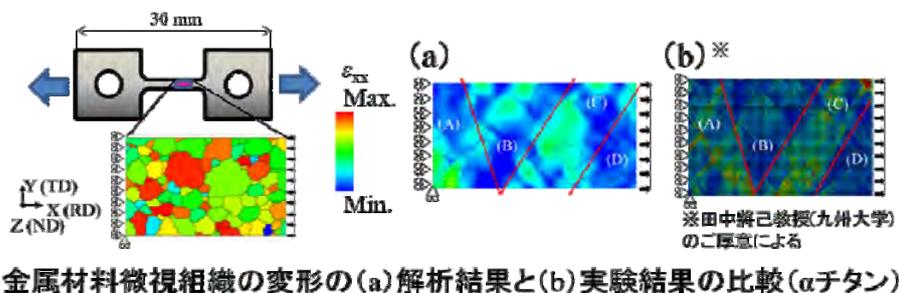
- スケールの階層性を超えた実材料の力学特性評価

■ 想定される用途 ■

- 材料微視組織の変形解析環境構築
- 材料微視組織の変形メカニズム調査
- 3DスキャナでPCに取り込んだ物体の力学特性評価

■ 今後に向けた課題 ■

- 材料微視組織の変形解析手法の高精度化
- 材料微視組織イメージを用いた解析環境の構築
- 3Dスキャナによるモデリングから変形解析までのシームレス化



Personal data



河野 義樹 Kawano Yoshiki

機械電気系 助教

在籍

2017年3月から

専門分野

機械材料・材料力学、無機材料・物性

所属学会

日本機械学会、日本金属学会、
日本鉄鋼協会、日本材料学会、
日本雪氷学会

■ 主な社会的活動 ■

- 2016-2017 日本機械学会北海道支部
材料・材料強度・加工懇話会 主査
- 2018 日本材料学会 北海道支部 常議員
- 2018-2019 日本機械学会 材料力学部門
運営委員会 委員

■ 担当授業科目（学部） ■

メカニカルデザインI, 機械知能・生体コース実験I・II,
エネルギー工学実験I, 地域未来デザイン工学入門,
機械知能・生体工学概論

■ 主な研究テーマ ■

数値解析による材料微視組織の変形メカニズム調査、
材料微視組織の数値モデリング

■ 研究内容キーワード ■

結晶塑性有限要素法、EBSD、数値解析、
イメージベースシミュレーション

■ 最近の研究 ■

(論文)

- ・EBSD-FEMデータ変換インターフェースの構築とそれを用いたイメージベース結晶塑性解析, 日本機械学会論文集, 2018, DOI: <https://doi.org/10.1299/transjsme.17-00559>, 内容: 材料微視組織の画像を用いた変形解析環境の開発
- ・Crystal plasticity analysis of change in incompatibility and activities of slip systems in α -phase of Ti alloy under cyclic loading, Int. J. Mech. Sci., 2018, DOI: 10.1016/j.ijmecsci.2017.09.023, 内容: α Ti合金の微視的な変形メカニズムの解析
- ・Crystal Plasticity Analysis of Microscopic Deformation Mechanisms and GN Dislocation Accumulation Depending on Vanadium Content in β Phase of Two-Phase Ti Alloy, Mater. Trans., 2019, DOI: <https://doi.org/10.2320/matertrans.M2019016>, 内容: 二相Ti合金の微視的な変形メカニズムの解明

地域に
向けて
できること

訪問講義

高校

- ミクロが作るマクロな材料の特性

科学・ものづくり教室

研究室見学

小中
学校

高校

- 3Dハンディスキャナを援用した幾何モデリング体験
- 有限要素法を用いた変形解析体験

技術相談

- 微視組織に依存した金属材料の力学特性評価

地域に
向けて
ひとこと

オホーツク育ちで、地域に愛着を持っています。何かお役に立てそうな技術的な課題等がありましたらご連絡下さい。

低品位な燃料を用いた管状火炎燃焼技術の実用化に関する研究

■ 研究分野 ■

燃焼工学、伝熱工学、流体工学

■ 研究キーワード ■

管状火炎の燃焼特性、低NO_xバーナの開発、伝熱促進

■ 概要 ■

近年、日本国内のエネルギー自給率が低いことは、一次エネルギー資源のおよそ4割が石油でほとんど海外輸入に依存しなくてはならない。また、2011年の東日本大震災以降、原子力発電所の稼働停止に伴う火力発電所の焼き増しによって依存度はさらに高まり、二酸化炭素の排出量に増加も懸念される。これらの問題を解決するために、再生可能エネルギーの更なる導入を進める必要がある。

本研究では、再生可能エネルギーの利用拡大を図るために、低品位な燃料であるバイオガスを燃料として汎用性がある管状火炎バーナに導入し、安定な燃焼技術を実現した。この燃焼技術は、より多くの熱需要となる寒冷地域に適用されることで、代替燃料とするバイオガスの利用拡大が期待されている。一方、複雑な構造を必要としない管状火炎バーナは、安価で利便性に優れ、多種多様な燃料に対応できることから、バイオガス発電所や暖房などの熱利用機器に併用することで、カーボンニュートラル効果によってCO₂を増加させないことから、低炭素社会の早期実現に資する可能性がある。

アピール
ポイント
優位性
良さ

- 利便性: 複雑な構造を必要としないバーナ形状で熱利用に設置容易
- 経済性: 低コスト、コンパクトな構造で高い燃焼効率を実現
- 安定性: 特別な保炎機構を必要とせず、安定な燃焼が容易
- 汎用性: 燃料を限定せず、固体、液体、気体などの多種多様な燃料に対応
- 環境性: カーボンニュートラル効果で燃焼させてもCO₂排出量が増加しない

従来技術
との比較
独自性
ユニークさ

- 低価格、コンパクトかつ長時間運転が可能
- 高濃度不活性ガスが含まれても安定な燃焼が容易
- 火炎の保持が容易となり、大面積層流火炎の形成が可能、加熱性能が高い
- 広い流量範囲制御が可能のため、高負荷燃焼を実現できる

■ 成果の活かし方 ■

- 熱利用機器への適用による再生可能エネルギーの普及

■ 想定される用途 ■

- 環境対策 (CO₂、NO_x 排出量の削減、省エネ)
- 家庭暖房 (再生可能エネルギーの利用拡大)
- 産業ボイラ (エネルギー源の有効利用)
- バイオガスプラント (熱電併用、総合効率の向上)
- 分散型エネルギーシステム (地域エネルギー資源の有効活用)

■ 今後に向けた課題 ■

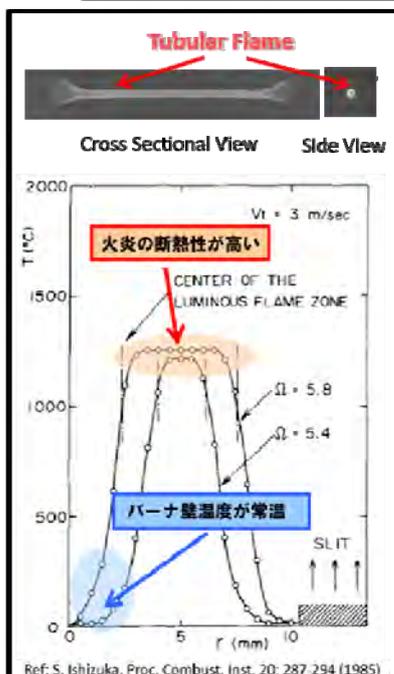
- さらなるコスト削減
- バイオガス前処理装置の配慮
- 燃焼時不純物の後処理
- 一般家庭・工場への利用拡大

低品位な燃料を用いた管状火炎燃焼技術の実用化

研究責務:

エネルギー自給率の低下
CO₂排出量の削減

再生可能エネルギー利用の拡大



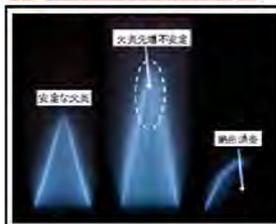
バイオガスの燃分野への活用

問題点:

- 燃料には不活性ガスが多量
- ① 火炎温度の低下
- ② 発熱速度が低い
- ③ 反応弱体化

従来: 乱流燃焼
メカニズムが異なるため、評価が困難

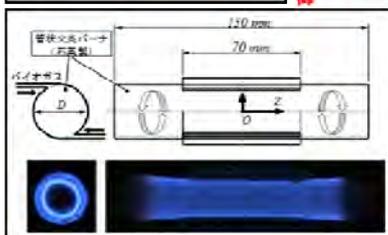
課題: バイオガス燃焼の安定化



現在: 層流燃焼

① ベンゼンバーナ
欠点: 不安定燃焼、小流量制御

② 管状火炎バーナ
利点: 安定燃焼、大流量制御



上段: ベンゼンバーナ (直径18 mm)
下段: 管状火炎バーナ (直径30 mm, 長さ150 mm)

Personal data

胡 杰 Hu Jie



機械電気系 助教

在籍
2016年4月から

所属学会
日本機械学会、日本燃焼学会、
日本伝熱学会、
The Combustion Institute

■ 担当授業科目（学部） ■

エネルギー工学実験
機械知能・生体工学実験（機械知能・生体コース）
設計製図（エネルギーコース）

■ 主な研究テーマ ■

管状火炎バーナの実用化、低NO_xバーナの開発、
燃焼場のレーザー分光計測

■ 主な社会的活動 ■

2017.3～2019.3 日本機械学会 エンジンシステム部門 北海道新エンジンシステム研究会 幹事

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

- 世界のエネルギー事情
- 北海道におけるバイオマス・バイオガス利用状況
- 再生可能エネルギー利用拡大の重要性

科学・ものづくり教室

小中
学校 高校

- バイオガスの燃焼特性
- 不活性ガス濃度が燃焼排気ガスに与える影響
- 不活性ガス濃度が火炎温度与える影響

研究室見学

小中
学校 高校 一般
企業

- 低品位な燃料を利用した管状火炎バーナの加熱性能
- 低品位な燃料を利用した様々な燃焼技術
- 先進的な省エネ燃焼技術の紹介

技術相談

- 低品位燃料を用いた安定な燃焼技術の実現
- 燃焼排気ガスの削減
- 可視化による伝熱促進効果の評価

地域に
向けて
ひとこと

再生可能エネルギーの普及促進、省エネルギー燃焼技術などの課題や環境負荷の低減や地域分散型エネルギーシステムの構築に対して、微力ながら教育や研究のために全力を尽くしていきたいと思っております。

マシンビジョンとAIを活用した南瓜果実位置の推定

■ 研究分野 ■
農業機械、農業環境・情報工学

■ 研究キーワード ■
マシンビジョン、AI、南瓜位置推定

■ 概要 ■

南瓜は全世界で広範囲に生産されている重要な野菜である。日本国内では約5割の南瓜が北海道で栽培されている。しかし、近年は農業者の高齢化と人口減少の原因で、手作業による収穫のための作業員を確保することができず、南瓜の栽培面積が減少し続けている。生産量を確保するため、自動収穫機械の開発が必要となっている。

本研究では、マシンビジョンとAI技術を利用し、果実位置の推定の研究を行った。一般的には南瓜果実の色と葉や草の色は似ており、直接認識することは困難である。南瓜の成長の特性としては、雌花の位置と果実の位置が一致しているので、雌花の位置を果実の位置として推定できる。本研究では単独カラーカメラを用い、HSV色空間で花と背景の色の違いに対する閾値を手動設定し雌花の位置を認識した。

しかし、正確に認識できたのは3割弱となった。雌花の位置認識率を向上するため、AI(人工知能分野)で注目度が高いDNN(深層学習)を適用することにより約8割の認識率を実現できた。加えて、収穫期に果実ある畑の画像データを使用し、果実の位置を初めて直接認識の実験結果ができた。今後、ロボットアームを使用し、果実を自動収穫するまでを研究開発する。

アピール
ポイント
優位性
良さ

- 低コスト:カラーカメラを使用しているため、安価なカメラを使用できる
- リアルタイム性:リアルタイムで測定できる

従来技術
との比較
独自性
ユニークさ

- 従来特徴事前設定不要のため、自由度が高い

■ 成果の活かし方 ■

- 果実の位置推定技術を南瓜の自動収穫ロボットへの搭載

■ 想定される用途 ■

- 収穫前の南瓜収量予測
- 収穫時に南瓜果実の位置事前測定

■ 今後に向けた課題 ■

- 複雑環境での性能向上
- 使い易さ向上



図1 雌花と実が位置同じことが確認できる。 図2 DNNを利用した花を認識した結果。

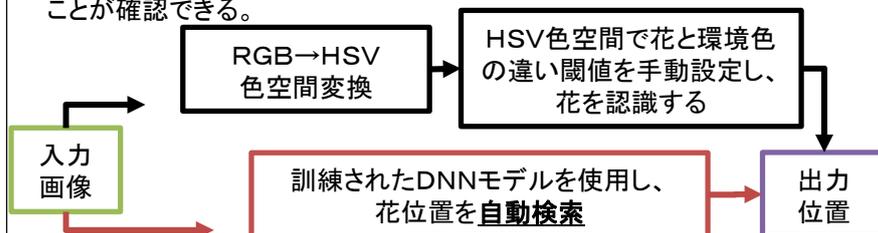


図3 HSVとDNNを利用した花を認識。



図4 DNNを利用した果実の認識結果。



図5 ロボットアームで収穫。

Personal data

楊 亮亮 YANG Liangliang



機械電気系 助教

在籍
2015年から

所属学会
農業食料工学会
計測自動制御学会

■ 担当授業科目（学部） ■

機械知能・生体コース実験
（GPSの計測原理と測位実験による測位誤差評価）
機械知能・生体総合工学II
（画像処理）

■ 主な研究テーマ ■

GPS測位システムを活用した農機自動制御、マシンビジョン
を利用した農業機械の知能化
研究内容キーワード GPS、マシンビジョン、農業ロボット、
収穫機

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

- マシンビジョン
- GPSと自動操舵技術
- 農業機械

科学・ものづくり教室

小中
学校 高校

- カメラを使用した目標物の自動追尾
- GPSを利用した車両の自動運転

研究室見学

小中
学校 高校 一般
企業

- 高精度GPS測位システム
- マシンビジョン

技術相談

- マシンビジョン、人工知能
- GPS測位システムと自動操舵技術
- 農業機械

地域に
向けて
ひとこと

北海道は広大な農地があり、全世界にも有名な農産物の産地でもある。自分の研究を農業現場にお役に立てれば幸いです。

低温環境（-10～-70℃）での製品開発実験指導および雪、氷、寒さについての技術相談

■ 研究分野 ■
雪氷学

■ 研究キーワード ■
雪氷, 南極氷床, 氷河, 極地, 寒冷地の気象

■ 概要 ■

雪氷学研究を実施するために、私はこれまで低温室(-10℃, -20℃)および超低温冷凍ボックス(L113cm×W50cm×H63cm)を使ってきました。これらの低温環境を用いることで、製品開発実験を実施することができます。必要があれば、低温室実験の実施方法についても相談に乗ります。

また、雪、氷、寒さは積雪寒冷地域に位置する北海道の自然環境の大きな特徴であるため、積雪寒冷地域で用いる様々な製品を開発するには大いに考慮すべき点です。私はこれまでに、南極氷床で掘削された氷床コア氷を用いた過去の気候復元に関する研究、雪結晶の生成実験、吹雪の観測、陸別の寒さについての研究など、雪・氷・寒さをキーワードとして多くの研究を実施してきました。また、大学では学部2年の学生を対象として雪氷学の講義を担当し、そこでの教科書として『雪氷学』（著者：亀田貴雄、高橋修平）を一般書として2017年8月に刊行しました。

そのため、雪・氷・寒さについて不明な点がある場合はまず、『雪氷学』を参照していただくことを希望します。『雪氷学』でよくわからない点、『雪氷学』に掲載されていない点などで、雪・氷・寒さについてご不明な点があれば、技術相談に乗ります。お気軽にお問い合わせください。

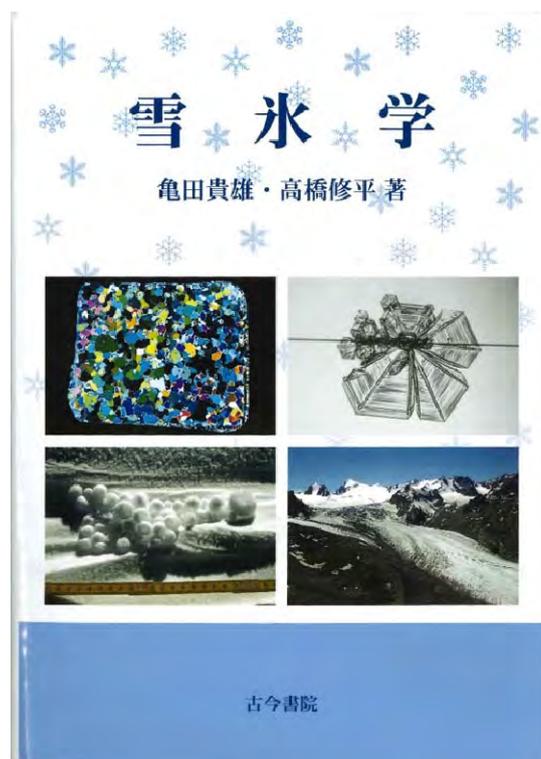
アピール
ポイント
優位性
良さ

- 低温室(-10℃, -20℃)があるので、低温環境下での試験が実施可能です。
- 超低温冷凍ボックスがあるので、-70℃までの低温環境での試験も可能です。
- 雪、氷、寒さについて、不明点があればご相談ください。

従来技術
との比較
独自性
ユニークさ

■ 想定される用途 ■

- -10℃から-70℃の低温環境下での製品開発実験の支援など
- 積雪寒冷地で使用される製品の開発などで、雪・氷・寒さが問題を引き起こす場合



雪氷学(亀田貴雄・高橋修平著)

Personal data



亀田 貴雄 Kameda Takao

社会環境系 教授

在籍
1991年から

専門分野
雪氷学

所属学会
日本雪氷学会, 国際雪氷学会, 日本気象学会, 国際地球物理学連合, 日本物理教育学会

■ 担当授業科目 (学部) ■

雪氷学, 物理I, 物理II, 物理実験, オホーツク地域と環境など

■ 担当授業科目 (大学院) ■

雪氷学特論, 寒冷圏科学特論など

■ 主な研究テーマ ■

寒冷地域における雪と氷の研究, 極域および高山域の氷河および氷床の研究

■ 研究内容キーワード ■

雪氷, 南極氷床, 氷河, 極地, 寒冷地の気象

地域に向けて
できること

訪問講義

中学校

高校

一般
企業

- 雪氷学概論 (60~90分程度)
- 天からの手紙を読み取る - 多様な雪結晶の形状 - (60分程度)
- 南極での雪氷研究 - 知られざるマイナス70°Cの雪と氷の世界 - (90分程度)

科学・ものづくり教室

研究室見学

技術相談

- 雪, 氷, 寒さについての技術相談

地域に向けて
ひとこと

-70°Cまでの低温環境下での製品開発実験を実施したい方, 雪・氷・寒さについて技術相談をしたい方はご連絡ください。私自身で解決できない場合には, 国内で最適と思われる方を紹介します。

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なため、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な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なため、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

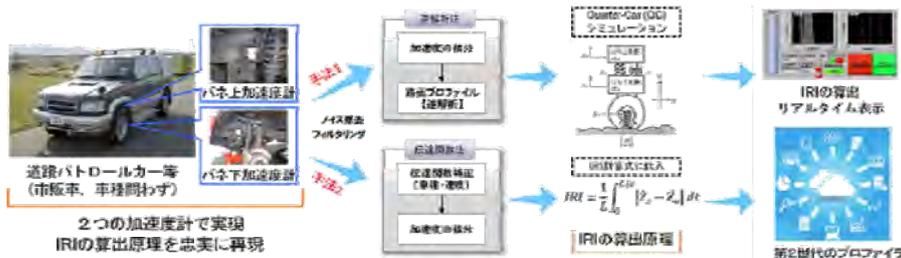
■ 想定される用途 ■

- 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



社会環境系 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。

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°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°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°C 以下の低温環境下においても優れた初期強度発現を發揮
- 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°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°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・狭路・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°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 $4\text{ g/C}=100\text{kg}$)
- 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°C 環境下での強度発現促進

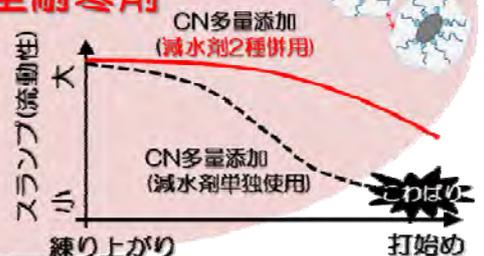
ポリカルボン酸系減水剤

立体障害反発力により、一定給熱養生後も流動性を維持

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奇功



Personal data

井上 真澄 Inoue Masumi



社会環境系 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

■ 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
- ・予防保全を目的としたコンクリート構造物の補修材料および補修
工法に関する研究委員会 委員
- ・コンクリート構造物が受ける力学・環境作用と損傷度の実態調査
研究委員会 委員
- ・北海道開発局道路防災有識者

■ 担当授業科目 (学部) ■

地域未来デザイン工学入門, 社会インフラ工学概論, 寒地建設材料学, 環境材料学, オホーツク未来デザイン総合工学I, オホーツク総合演習II, 社会環境工学実験II, PC・複合構造学, 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

地域に
向けて
できること

訪問講義



- 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



- 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。

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、NO₂-の浸透と溶脱、補修工法、イオン分析方法

■ 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

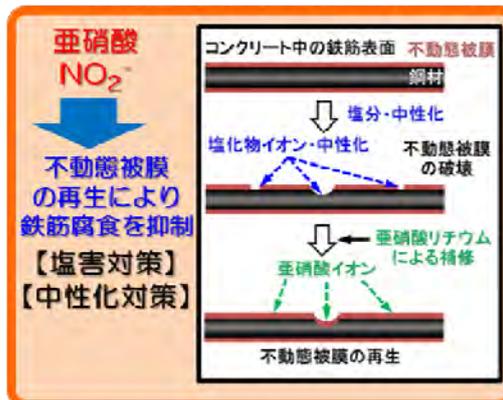
■ 想定される用途 ■

- 寒冷地海洋環境下にある既存構造物の維持補修
- 塩害とASR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
- 亜硝酸イオン分析手法の確立
- 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



【活用方法】
表面被覆工法、ひび割れ注入、内部圧入工法など各種補修工法への適用が可能。

【課題】
・補修後の降雨等気象作用による亜硝酸イオンの補修面内外への挙動



亜硝酸イオンを効率的かつ持続的に浸透させる合理的な補修方法

Personal data

井上 真澄 Inoue Masumi



社会環境系 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

■ 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
- ・予防保全を目的としたコンクリート構造物の補修材料および補修
工法に関する研究委員会 委員
- ・コンクリート構造物が受ける力学・環境作用と損傷度の実態調査
研究委員会 委員
- ・北海道開発局道路防災有識者

■ 担当授業科目（学部） ■

地域未来デザイン工学入門, 社会インフラ工学概論, 寒地建設材料学, 環境材料学, オホーツク未来デザイン総合工学I, オホーツク総合演習II, 社会環境工学実験II, PC・複合構造学, 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

地域に
向けて
できること

訪問講義



- 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



- 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。

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 ■

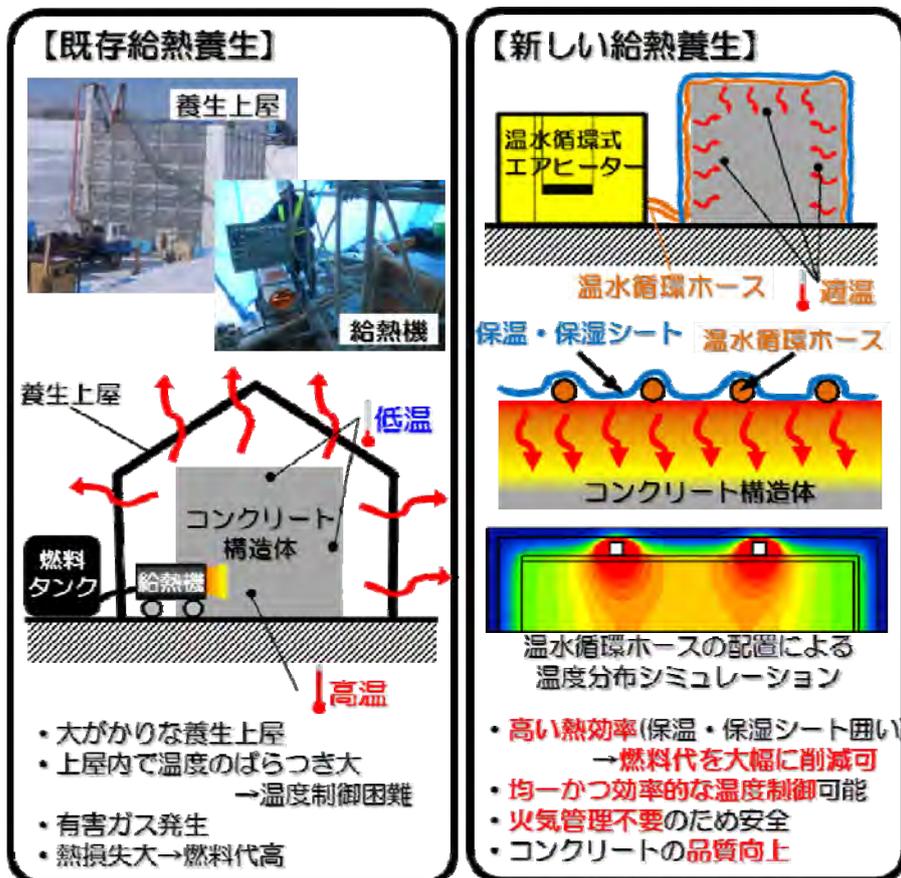
- 冬期の簡易かつ効率的なコンクリート施工の実現

■ 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



社会環境系 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

■ 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
- ・予防保全を目的としたコンクリート構造物の補修材料および補修
工法に関する研究委員会 委員
- ・コンクリート構造物が受ける力学・環境作用と損傷度の実態調査
研究委員会 委員
- ・北海道開発局道路防災有識者

■ 担当授業科目（学部） ■

地域未来デザイン工学入門, 社会インフラ工学概論, 寒地建設材料学, 環境材料学, オホーツク未来デザイン総合工学I, オホーツク総合演習II, 社会環境工学実験II, PC・複合構造学, 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

地域に
向けて
できること

訪問講義



- 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



- 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。

オホーツク地域創生研究パークを活用した地盤構造物の実物大実験

■ 研究分野 ■
地盤工学

■ 研究キーワード ■
補強度、斜面安定、寒冷地

■ 概要 ■

北見市の旧競馬場を活用したオホーツク地域創生研究パークの広大な敷地を利用し、補強土壁や地山補強土工、斜面安定工などを実物大スケールで構築し、北見市の厳しい寒冷環境下での性能評価や新しい工法の開発を行っています。寒冷地の地盤では、条件が揃うと凍上現象と呼ばれる土中に厚い氷の層（アイスレンズ）ができ、構造物に大きな力や変形をもたらします。また、春にはアイスレンズが融けて土は脆弱化し、斜面が崩壊するといった様々な問題が生じます。この研究では、このような厳しい寒冷環境でも安心・安全な地盤構造物として皆さんに利用してもらえるよう研究を進めています。実際に、鋼製の排水パイプと碎石を充填したジオセルを組み合わせることで、春先の斜面崩壊を効果的に防ぐことを目的とした斜面安定工や凍上現象による壁面材の損傷過程を検証するために構築した補強土壁などに関して、精力的に研究を進めています。

アピール
ポイント
優位性
良さ

- 模型スケールではなく、実物大スケールでの検証
- 日本有数の厳しい気候下での屋外実験

従来技術
との比較
独自性
ユニークさ

- ジオシンセテックス等の最新技術を活用した工法の開発
- 土の凍上現象や凍結融解の特性を考慮した工法の開発

■ 成果の活かし方 ■

- 寒冷地に適した各種地盤構造物や工法として広く普及

■ 想定される用途 ■

- 寒冷地の道路関連施設として利用
- 寒冷地の道路のり面での利用



■ 今後に向けた課題 ■

- 施工性や工費の観点での検討
- 被害や対策効果に関する詳細なメカニズム解明



Personal data

川口 貴之 Kawaguchi Takayuki

社会環境系 准教授

在籍
2011年から

専門分野
土質力学, 地盤工学

所属学会
地盤工学会, ジオシンセティックス
学会, 土木学会, 緑化工学会



■ 担当授業科目 (学部) ■

地盤工学I, 環境防災総合工学I, 寒地土質工学I, 寒地土質工学III, キャリアアップ総合演習, 社会環境工学基礎, 社会環境工学実験I, オホーツク総合演習II, 社会インフラ工学概論/短期履修, 地球環境工学入門, 地域未来デザイン工学入門

■ 担当授業科目 (大学院) ■

土質工学特論, 材料と物質 環境との調和

■ 主な研究テーマ ■

各種地盤材料における弾性係数の異方性に関する研究, 凍結・融解履歴を受ける斜面内土要素の力学特性に関する研究, セメント改良粘性土における強度発現阻害因子の解明に関する研究, 締固め土の力学特性に及ぼす締固め方法の影響, 寒冷地に適した補強土壁に関する研究, 寒冷地に適した地山補強土工に関する研究, 寒冷地に適した斜面安定工に関する研究

■ 研究内容キーワード ■

地盤材料, 室内土質試験, 変形・強度特性, 異方性, 寒冷地地盤工学, 凍結融解, 補強土

■ 主な社会的活動 ■

- 2005-2011 函館市 環境審議会委員
- 2007-2009 財団法人北海道道路管理技術センター 道路防災ドクター
- 2009- 北海道開発局 道路防災有識者
- 2009-2010 財団法人建設工学研究所 「神戸港浚渫土による埋立て地盤の挙動特性に関する研究委員会」委員
- 2010- (社)地盤工学会 代議員
- 2010- (社)地盤工学会 「室内試験規格・基準委員会WG7: ベンダーエレメント試験方法基準化WG」委員

- 2015- 土木学会 技術推進機構 土木技術者資格委員会「2級土木技術者資格小委員会」委員
- 2015- 地盤工学会 「室内試験規格・基準委員会」委員 (JIS原案担当委員兼務)
- 2015-2016 地盤工学会 北海道支部 幹事長
- 2016-2017 網走開発建設部 「常呂川堤防調査委員会」委員 帯広開発建設部 「十勝川堤防調査委員会」委員
- 2017- 地盤工学会 「地盤工学会誌」編集委員会 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

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

- 寒冷地特有の地盤災害「凍上現象」
- 寒冷地特有の斜面災害とその対策

- 物理から考える斜面崩壊と対策

- オホーツク地域創生研究パークで行われている実物大実験の見学

- 凍上被害
- 凍結融解による地盤構造物の被害要因と対策

地域に
向けて
ひとこと

土や地盤構造物の凍結融解や凍上による被害、その軽減方法や対策方法などに関して、お困りの方はいつでも気軽に相談ください。

寒冷地にも適した簡易で丈夫な林道の開発

■ 研究分野 ■
地盤工学

■ 研究キーワード ■
路盤、斜面安定、寒冷地

■ 概要 ■

2018年7月に設立されたオホーツク農林水産工学連携推進センター(CAFFE)では、様々な観点から第一次産業の工学的支援に取り組んでいます。その一環として、土木工学や地盤工学の観点から林業の振興に不可欠な林道に関する研究も行っています。林道にも幾つかの種類がありますが、10tトラック程度も走行できる必要最小限の規格・構造を持つ、簡易で丈夫であることが期待される林業専用道に関して、ドイツやオーストリアなどの林業先進国で普及している屋根型形状の路盤を有する屋根型林道に着目し、性能を評価して積雪寒冷地への適用性を検証するための研究を進めています。また、林道脇のり面の崩壊によって林道機能が損なわれることを抑制する目的で、崩壊メカニズムを踏まえた効果的で簡易な対策についても検討しています。具体的には、実際の林業専用道での現地計測や、オホーツク地域創生研究パーク内に性能評価や改善策の検討を目的とした試験用林道を構築して研究を進めています。

アピール
ポイント
優位性
良さ

- 現地計測や試験用林道を構築して研究を推進
- 日本有数の厳しい気候下での野外実験

従来技術
との比較
独自性
ユニークさ

- 横断勾配が10%もある屋根型構造路盤の性能に注目
- ジオシンセティックスの活用によって、施工性や路盤補強を検討

■ 成果の活かし方 ■

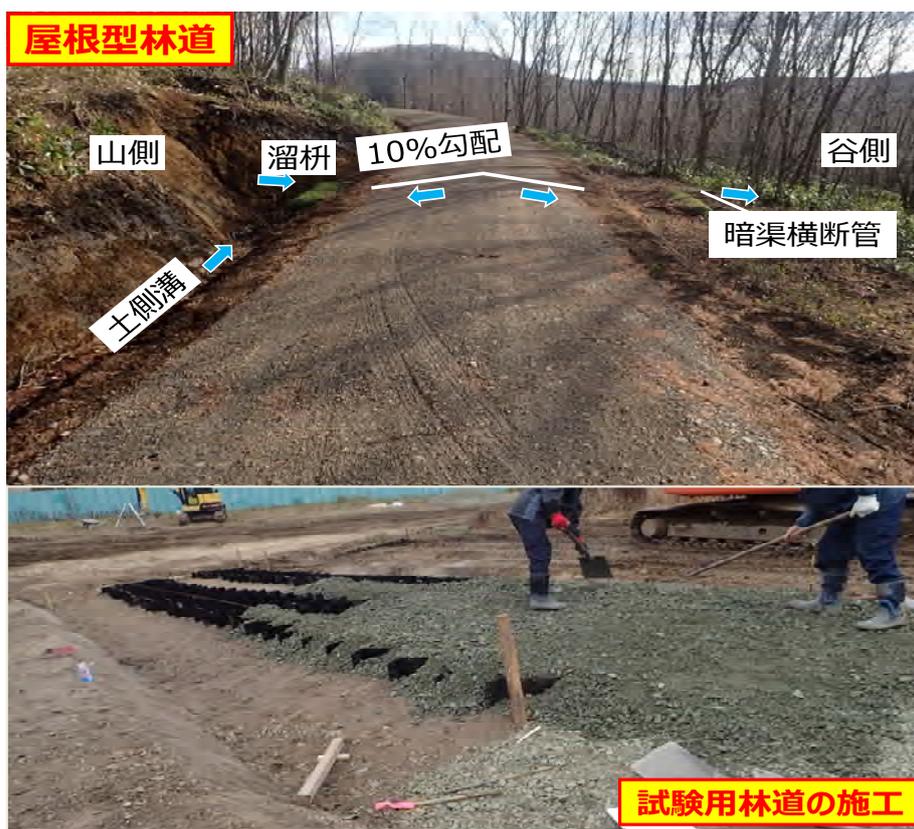
- 寒冷地に適した林業専用道の新しいスタイルを提案

■ 想定される用途 ■

- 実際の林業専用道として活用
- 簡易で効果的な林道脇の切土のり面对策の普及

■ 今後に向けた課題 ■

- 施工性や工費の観点での検討
- 被害や対策効果に関する詳細なメカニズム解明



Personal data

川口 貴之 Kawaguchi Takayuki



社会環境系 准教授

在籍
2011年から

専門分野
土質力学, 地盤工学

所属学会
地盤工学会, ジオシンセティックス
学会, 土木学会, 緑化工学会

■ 主な社会的活動 ■

- 2005-2011 函館市 環境審議会委員
- 2007-2009 財団法人北海道道路管理技術センター
道路防災ドクター
- 2009- 北海道開発局 道路防災有識者
- 2009-2010 財団法人建設工学研究所「神戸港浚渫土による
埋立て地盤の挙動特性に関する研究委員会」
委員
- 2010- (社)地盤工学会 代議員
- 2010- (社)地盤工学会
「室内試験規格・基準委員会WG7:
ベンダーエレメント試験方法基準化WG」委員

■ 担当授業科目 (学部) ■

地盤工学I, 環境防災総合工学I, 寒地土質工学I, 寒地土質工
学III, キャリアアップ総合演習, 社会環境工学基礎, 社会環境
工学実験I, オホーツク総合演習II, 社会工学概論/短期
履修, 地球環境工学入門, 地域未来デザイン工学入門

■ 担当授業科目 (大学院) ■

土質工学特論, 材料と物質 環境との調和

■ 主な研究テーマ ■

各種地盤材料における弾性係数の異方性に関する研究, 凍
結・融解履歴を受ける斜面内土要素の力学特性に関する研究,
セメント改良粘性土における強度発現阻害因子の解明に関す
る研究, 締固め土の力学特性に及ぼす締固め方法の影響, 寒
冷地に適した補強土壁に関する研究, 寒冷地に適した地山補
強土工に関する研究, 寒冷地に適した斜面安定工に関する研
究

■ 研究内容キーワード ■

地盤材料, 室内土質試験, 変形・強度特性, 異方性, 寒冷地地
盤工学, 凍結融解, 補強土

- 2015- 土木学会 技術推進機構
土木技術者資格委員会「2級土木技術者資格
小委員会」委員
- 2015- 地盤工学会「室内試験規格・基準委員会」委員
(JIS原案担当委員兼務)
- 2015-2016 地盤工学会 北海道支部 幹事長
- 2016-2017 網走開発建設部「常呂川堤防調査委員会」委員
帯広開発建設部「十勝川堤防調査委員会」委員
- 2017- 地盤工学会「地盤工学会誌」編集委員会 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

- 北海道に適した簡易で丈夫な林道の開発に向けて

科学・ものづくり教室

- 小中
学校
- 高校

- 物理から考える斜面崩壊と対策

研究室見学

- 小中
学校
- 高校
- 一般
企業

- オホーツク地域創生研究パークで行われている試験用林道の見学

技術相談

- 林道に関する斜面崩壊対策
- 林道に関する路盤補強や雨裂対策

地域に
向けて
ひとこと

まだまだ研究を始めたばかりですが、林業に関する工学支援や林道に関して、お困りの方はいつでも気軽に相談ください。

表面波探査を利用した地盤構造物の非破壊性状把握

■ 研究分野 ■

地盤工学、自然災害科学・防災学

■ 研究キーワード ■

地盤調査、非破壊試験、S波速度分布

■ 概要 ■

地盤構造物の性状を知るために、従来は地盤に孔を空けて土を採取するボーリング調査が行われます。しかし、近年では地盤災害規模の拡大や維持管理箇所の増加に伴い、ボーリング調査のようなピンポイント的な情報のみからでは長大・広大な地盤構造物の性状を把握することは、労力や費用の面からみて効率的とは言えません。そこで、地盤の硬さの間接的な情報である地盤のS波速度の2次元分布を非破壊で簡便に取得できる表面波探査の利用が期待されています。

本研究では、他の地域よりも気候的に厳しい条件にあるために、地盤構造物の劣化・変状・崩壊形態が複雑な積雪寒冷地域の地盤構造物の効率的な性状把握手法の確立を目指し、地盤調査への表面波探査の積極利用に関して取り組んでいます。

アピール
ポイント
優位性
良さ

- 従来よりも簡便な地盤調査
- 従来の地盤調査結果の補完手法

従来技術
との比較
独自性
ユニークさ

- 非破壊試験による迅速な地盤調査
- 点情報ではなく、面的な地盤情報を取得

■ 成果の活かし方 ■

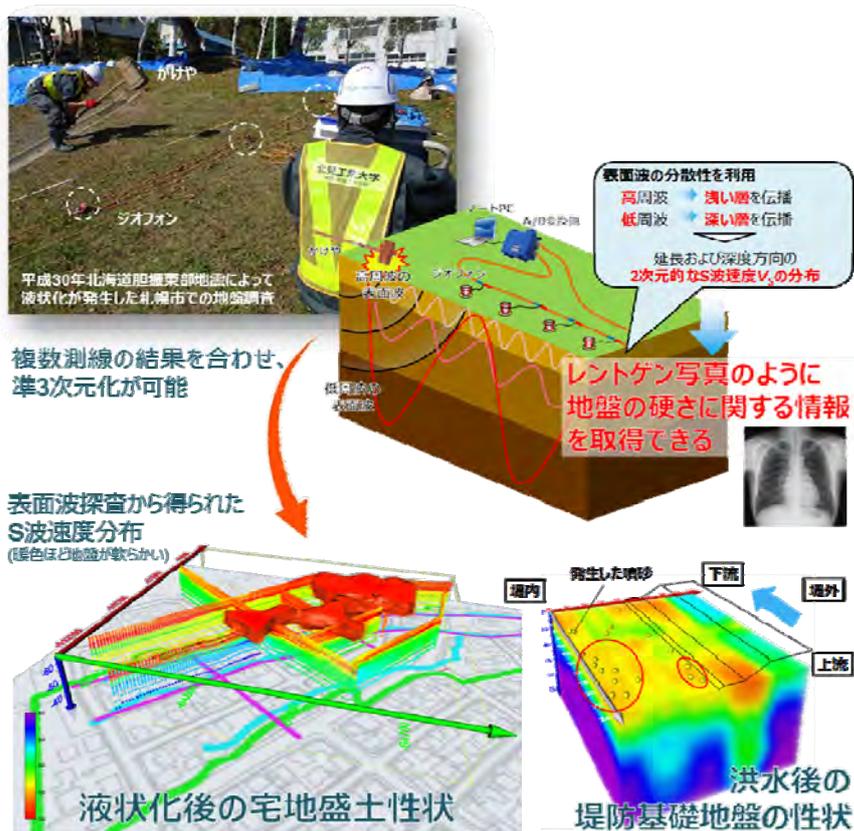
- 積雪寒冷地域の地盤構造物の維持管理手法への適用

■ 想定される用途 ■

- 道路・鉄道・宅地盛土の1次調査
- 地盤構造物の健全性評価

■ 今後に向けた課題 ■

- 災害発生時を念頭にしたより迅速な調査方法の確立
- センサーの無線伝送化



Personal data

川尻 峻三 Kawajiri Shunzo

社会環境系 准教授

在籍
2014年から

専門分野
地盤工学, 土質力学

所属学会
土木学会, 地盤工学会, 日本鉄道
施設協会, 材料学会, 自然災害学
会



■ 主な社会的活動 ■

- 2011-2013 公益社団法人地盤工学会 「室内試験規格・基準委員会 WG7:ベンダーエレメント試験方法基準化WG」委員
- 2014-2017 公益社団法人地盤工学会 北海道支部 「気候変動に伴う積雪寒冷地の地盤災害リスクに関する研究委員会」
- 2016-2017 地盤工学会北海道支部 平成28年8月北海道豪雨による地盤災害調査団 団員
- 2016-2017 土木学会 水工学委員会 2016年8月北海道豪雨災害調査団 団員
- 2016- 公益社団法人地盤工学会 北海道支部 幹事
- 2016- 国際地盤工学会技術委員会TC202 Transportation Geotechnics国内委員

■ 担当授業科目 (学部) ■

工学基礎実験および演習, 環境防災CAD演習, インフラCAD演習, CAD演習, 社会環境工学実験I

■ 主な研究テーマ ■

締固め土の変形・強度特性に及ぼす締固め方法の影響, 降雨・地震・融雪水の影響を受けた土構造物の変状・崩壊メカニズムの解明, 非破壊試験による寒冷地土構造物の健全性評価・維持管理手法の確立, X線CTスキャンの寒冷地地盤工学分野への応用

■ 研究内容キーワード ■

地盤材料, 室内土質試験, 変形・強度特性, 複合災害, X線CT, 表面波探査, 土構造物, 維持管理, 健全性評価

- 2016- 公益社団法人地盤工学会 「室内試験規格・基準委員会WG4:力学特性」委員
- 2017- 地盤工学会北海道支部 北海道の地盤災害と防災技術に関する研究委員会 委員
- 2018-2019 国土交通省 北海道開発局 釧路川堤防技術検討委員会 委員
- 2018- 国際地盤工学会技術委員会 ATC3 Geotechnology for Natural Hazards 国内委員
- 2018- 土木学会 地盤工学委員会 堤防研究小委員会 委員
- 2018- 地盤工学会 西日本豪雨地盤災害に関する会長特別委員会 委員
- 2018- 地盤工学会 Soils and Foundations 編集委員会 委員
- 2018- 地盤工学会北海道支部 平成30年北海道胆振東部地震による地盤災害調査団 団員

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

- ジオ・ドクターになって地盤の様子を知ろう！
- 災害事例に学ぶ積雪寒冷地域の地盤防災

- 実験で実感！災害に強い地盤づくり

- 表面波探査のデモンストレーションと解析の簡単な解説

- 地盤調査
- 地盤構造物の性能評価
- 地盤構造物の維持管理と対策工

地域に向けて
ひとこと

土・地盤構造物の調査・設計・維持管理でお困りの方はいつでもどんなことでも気軽に相談ください。

高精度な室内土質試験結果を反映した飽和・不飽和浸透流解析とすべり安定性解析

■ 研究分野 ■

地盤工学、自然災害科学・防災学

■ 研究キーワード ■

室内土質試験、数値解析

■ 概要 ■

近年、地球規模の気候変動による降雨量の増加や地震規模の拡大が大きな問題となっています。社会基盤のまさに「基盤」である地盤構造物についても、このような気候変動に対応し、構造物として安全・安心に利用するための性能を発揮することが求められます。そのためには、地盤構造物内部の水分状態を適切に把握した上で、地盤の安定性を検討する必要があります。しかし、「これから造る・すでに造ってある」地盤構造物に豪雨や大きな地震を与えて、その耐力を知ることはできませんので、コンピュータを利用して仮想の地盤構造物を造り、様々な気象条件での安定性を数値解析によって検討します。

本研究では、仮想の地盤構造物を造る際に必要となる地盤条件を高精度な室内土質試験で取得するとともに、積雪寒冷環境特有の融雪水の影響を取り入れた地盤の浸透流・安定計算方法の確立に取り組んでいます。

アピールポイント
優位性
良さ

- 高精度な室内土質試験に解析パラメータの取得
- 汎用数値解析ソフトの高度利用

従来技術との比較
独自性
ユニークさ

- 現場条件に即した室内土質実験
- 融雪水量を浸透水として浸透流解析に反映

■ 成果の活かし方 ■

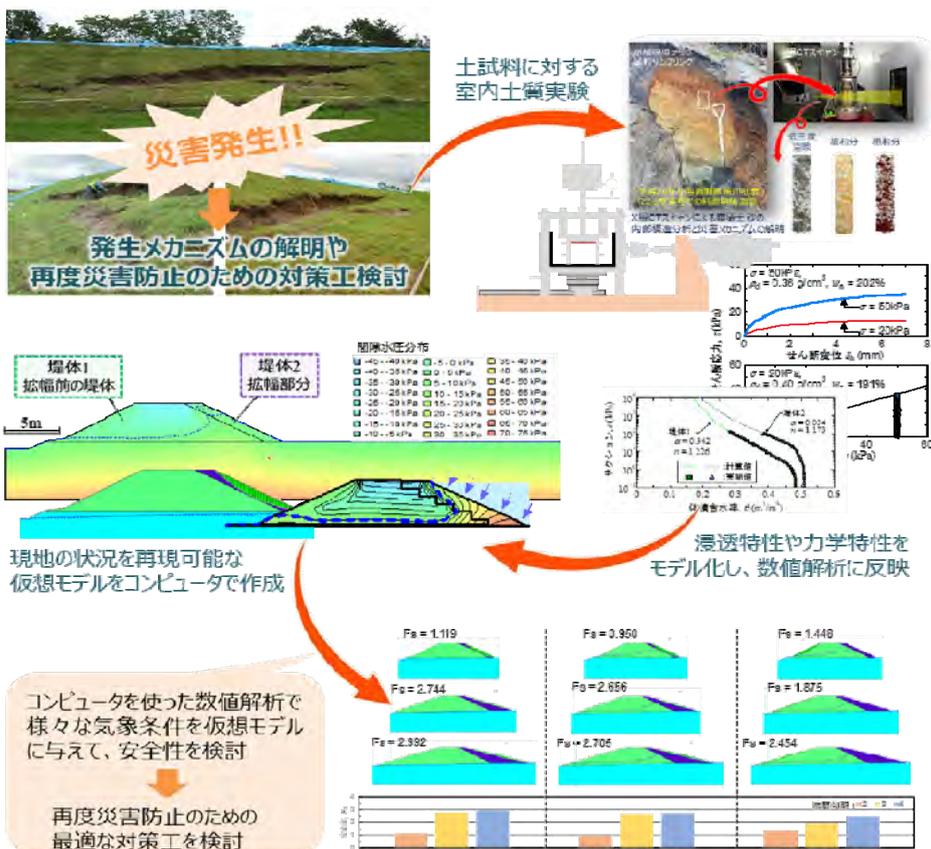
- 積雪寒冷地域の地盤構造物の設計や対策工の検討

■ 想定される用途 ■

- 道路・鉄道・宅地盛土の防災対策
- 地盤構造物の健全性評価

■ 今後に向けた課題 ■

- 地盤構造物の熱伝導や変形解析との連成



Personal data

川尻 峻三 Kawajiri Shunzo

社会環境系 准教授

在籍
2014年から

専門分野
地盤工学, 土質力学

所属学会
土木学会, 地盤工学会, 日本鉄道施設協会, 材料学会, 自然災害学会



■ 担当授業科目 (学部) ■

工学基礎実験および演習, 環境防災CAD演習, インフラCAD演習, CAD演習, 社会環境工学実験I

■ 主な研究テーマ ■

締固め土の変形・強度特性に及ぼす締固め方法の影響, 降雨・地震・融雪水の影響を受けた土構造物の変状・崩壊メカニズムの解明, 非破壊試験による寒冷地土構造物の健全性評価・維持管理手法の確立, X線CTスキャンの寒冷地地盤工学分野への応用

■ 研究内容キーワード ■

地盤材料, 室内土質試験, 変形・強度特性, 複合災害, X線CT, 表面波探査, 土構造物, 維持管理, 健全性評価

■ 主な社会的活動 ■

- 2011-2013 公益社団法人地盤工学会 「室内試験規格・基準委員会 WG7:ベンダーエレメント試験方法基準化WG」委員
- 2014-2017 公益社団法人地盤工学会 北海道支部 「気候変動に伴う積雪寒冷地の地盤災害リスクに関する研究委員会」
- 2016-2017 地盤工学会北海道支部 平成28年8月北海道豪雨による地盤災害調査団 団員
- 2016-2017 土木学会 水工学委員会 2016年8月北海道豪雨災害調査団 団員
- 2016- 公益社団法人地盤工学会 北海道支部 幹事
- 2016- 国際地盤工学会技術委員会TC202 Transportation Geotechnics国内委員

- 2016- 公益社団法人地盤工学会 「室内試験規格・基準委員会WG4:力学特性」委員
- 2017- 地盤工学会北海道支部 北海道の地盤災害と防災技術に関する研究委員会 委員
- 2018-2019 国土交通省 北海道開発局 釧路川堤防技術検討委員会 委員
- 2018- 国際地盤工学会技術委員会 ATC3 Geotechnology for Natural Hazards 国内委員
- 2018- 土木学会 地盤工学委員会 堤防研究小委員会 委員
- 2018- 地盤工学会 西日本豪雨地盤災害に関する会長特別委員会 委員
- 2018- 地盤工学会 Soils and Foundations 編集委員会 委員
- 2018- 地盤工学会北海道支部 平成30年北海道胆振東部地震による地盤災害調査団 団員

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

- 地盤はどうして壊れる？崩壊を防ぐ方法はある！？
- 地盤の浸透流・安定性解析に必要なパラメータの取得法と勘所
- 災害事例に学ぶ積雪寒冷地域の地盤防災

科学・ものづくり教室

- 小中学校
- 高校

- 実験で実感！災害に強い地盤づくり

研究室見学

- 小中学校
- 高校
- 一般企業

- 実験による地盤模型の崩壊デモンストレーション

技術相談

- 室内土質試験
- 飽和・不飽和浸透流解析
- 解析パラメータの考え方

地域に向けて
ひとこと

土・地盤構造物の調査・設計・維持管理でお困りの方はいつでもどんなことでも気軽に相談ください。

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

■ 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

- 冬季に多数の積雪断面観測を実施している（2017-2018シーズンの観測数は計162回）
- 道央・道東32箇所における融雪出水直前期の広域積雪調査体制がある（2014年以降、毎年実施）
- 冬期気象観測を実施している（長波放射・短波放射・温度・湿度・気圧・降水量・積雪深・降雪量・地温・地熱流量を連続計測）
- 元鉄道会社社員であり、鉄道設備メンテナンスの現場経験・研究経験を有する

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を運営している
- 積雪深・雪質・粒径(d1・d2)・雪温・密度・硬度・積雪水量・SFI・含水率の測定を日常的に実施している
- 積雪変質シミュレーションと現場観測データとのキャリブレーションが可能である

■ 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し、活用することができる
- 老朽化や少子高齢化に伴うインフラ抵抗力の評価に利用可能である

■ 想定される用途 ■

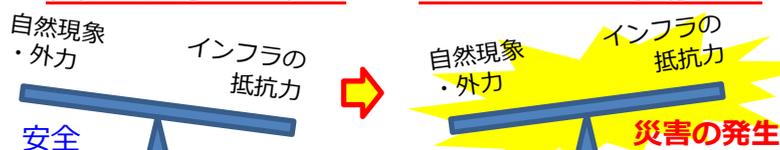
- 雪氷災害の軽減防除
- 気象予測データを活用した積雪層構造の短時間予測
- 積雪水量・積雪層構造データの道路防災分野・農業分野での利用

■ 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

「災害」が発生する条件は？

自然現象・外力 > インフラの抵抗力

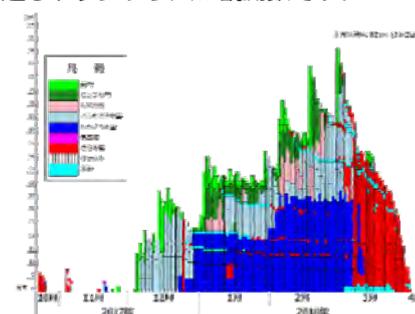


雪氷災害を軽減・防除するための研究



積雪の層構造や物性値を調べ、その時点の雪の状態を読み取る
→ インフラの抵抗力と照らし合わせ、安全性を検証する。

2017-2018シーズンに各地で実施した積雪断面観測は計162回で、国内外を通じトップクラスの観測数です。



【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日先の気象データから、数値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



社会環境系 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
- 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
- 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

■ 担当授業科目 (学部) ■

- (2017年度入学以降)
物理 I, 物理 II, 物理実験, 雪氷防災工学,
オホーツク地域と環境(雪結晶と積雪観測)
- (2016年度入学以前)
地球環境科学
(国立大学教養教育コンソーシアム北海道 遠隔配信科目)

■ 担当授業科目 (大学院) ■

- 博士後期課程 寒冷圏科学特論
- 博士前期課程 地球環境科学特論

■ 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

- 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(雪氷分野)
- 2013.1-2014.1 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

- 北海道の広域積雪調査の紹介(講演タイトル「雪のお遍路さん」)
- 積雪の堆積・消耗過程と人間社会とのかかわり
- 鉄道線路の機能と破壊モードーメンテナンスの重要性ー

科学・ものづくり教室

- 小中学校
- 高校

- ドライアイスの作成とそれを用いた人工雪結晶の生成
- 雪の観察会(雪結晶の観察、積雪断面の観察など)
- 物理・気象に関する机上実験(大学の講義での実演テーマから選ぶ)

研究室見学

- 小中学校
- 高校
- 一般企業

- (冬季限定) 気象観測露場
- (冬季限定) 積雪観測露場

技術相談

- 積雪断面観測を基礎とした雪氷利用技術開発
- 積雪断面観測の技術指導
- 鉄道線路メンテナンス全般

地域に
向けて
ひとこと

- 冬季に実施している積雪断面観測は、準リアルタイムで地域に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体験もできますのでご相談下さい。

マイクロ波加熱方式を用いた表面改質骨材の完全回収および有効利用の技術開発

■ 研究分野 ■
コンクリート工学

■ 研究キーワード ■
リサイクル、表面改質技術、遷移帯、再生骨材、廃コンクリート、自己治癒、コンクリート耐久性、機械インピーダンス法、短繊維補強材、亜硝酸系補修剤

■ 概要 ■

土木構造物・建築物に利用されるコンクリートは全世界で大量に消費され、これまでストックとして蓄積されてきている。近年、一層危機感の高まる環境問題においてコンクリート分野が担う役割は大きく、その中でもコンクリート体積の大部分を占める骨材のリサイクルは極めて重要である。また、新たに利用できる骨材資源は限られているため、廃コンクリート塊から骨材を回収し再利用するクローズドリサイクルを実現する骨材の完全リサイクル技術の開発が求められている。

本提案技術は、予め骨材の表面に高誘電率を有する材料をバインダーでコーティングし、建設物解体後の再生骨材製造時には、この骨材界面部分をマイクロ波によって選択的に加熱・脆弱化させることで、低エネルギーで高品質の骨材を回収し、骨材の完全リサイクル化を実現するものである。さらに、骨材表面のコーティング層に骨材とセメントマトリクス間の機械的摩擦力および化学的結合力の向上を可能にする改質材料を加え、コンクリートの弱点部とされる遷移帯を改善し、コンクリートの力学特性の向上を実現するものである。

アピール
ポイント
優位性
良さ

- 骨材の品質向上および有効利用、再生骨材の性能改善、ASR抑制、初期凍害の防止、耐久性の向上
- 寒冷地のコンクリート構造物の初期凍害に対する抵抗性及び硬化後の性能低下の改善
- 寒地コンクリートの新研究分野の開拓、よりアップグレードされた環境負荷低減及び資源循環が可能

従来技術
との比較
独自性
ユニークさ

- 分解性を付与した生産システムにより、高品質再生骨材において省エネ・高効率の解体及び回収性向上
- 高品質再生骨材を本技術で再び改質処理することで、再生材料の高品質化および完全リサイクルコンクリートができる資源循環型社会構築
- 解体及び分離時のエネルギーが大幅に節減され、環境負荷の低減及び経済性の向上

■ 成果の活かし方 ■

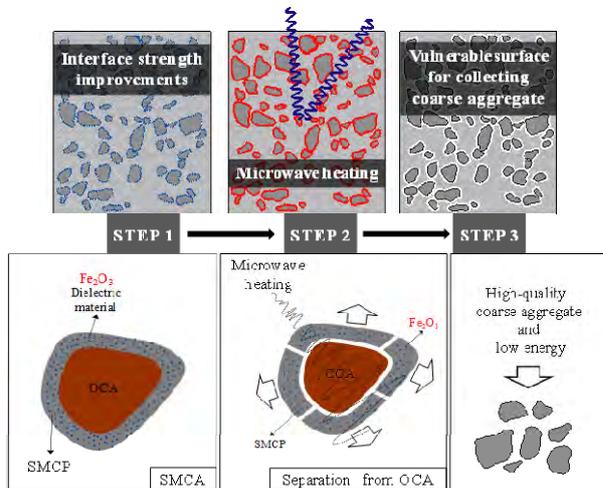
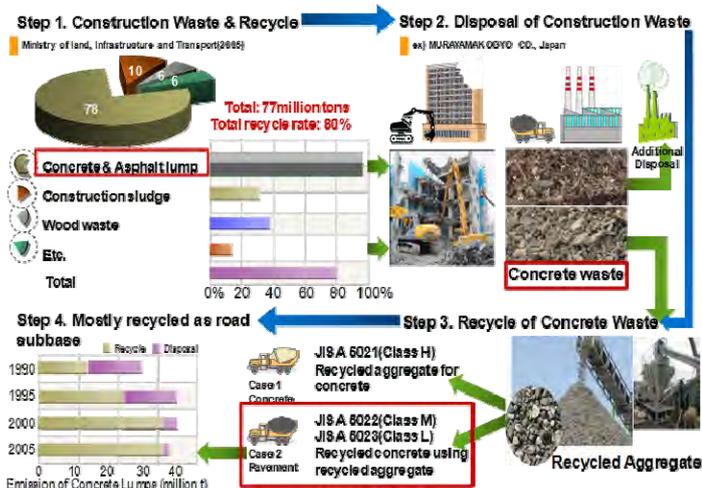
- 低エネルギーで高品質骨材を回収し、骨材の完全リサイクル化を実現

■ 想定される用途 ■

- 再生骨材を用いる再生骨材コンクリートの全分野

■ 今後に向けた課題 ■

- 実構造物への適用を考慮して、耐久性および構造特性に関する検討
- 反応性骨材においてコンクリート用骨材として適用可能性の把握



Personal data

崔 希燮 HEESUP CHOI



社会環境系 准教授

在籍
2014年から

専門分野
コンクリート工学

所属学会
日本コンクリート工学会(正会員),
日本土木学会(正会員), 日本建築学会(正会員), 大韓土木学会(正会員), 韓国コンクリート学会(正会員), 大韓建築学会(正会員)

■ 担当授業科目(学部) ■

キャリアアップ総合演習 社会, 社会環境工学実験II 社会, 地域未来デザイン工学入門, 工学基礎実験および演習 地球/短期履修, 工学基礎実験および演習 地域/短期履修, 構造力学基礎 機械・社会再履修者用(H28入学以前)

■ 主な研究テーマ ■

廃コンクリートから高品質再生骨材の製造技術開発、遷移帯の緻密化によるコンクリートの力学的性能改善、表面改質粗骨材によるコンクリートの強度および骨材回収性能向上、自己治癒機能を有する短繊維補強コンクリートの耐凍害性向上、改善亜硝酸系補修剤によるコンクリートの補修、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 ■

リサイクル、表面改質技術、遷移帯、再生骨材、廃コンクリート、自己治癒、コンクリート耐久性、機械インピーダンス法、短繊維補強材、亜硝酸系補修剤

■ 主な社会的活動 ■

- 2012-現在 Asian Concrete Federation (ACF) Committee Member
- 2015-現在 Journal of 大韓建築学会 査読員
- 2016-現在 Journal of Construction and Building Materials 査読員
- 2016-現在 International Journal of Concrete Structures and Materials 査読員
- 2017-現在 International Association of Advanced Materials Committee Member

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

地域に
向けて
ひとこと

厳冬期の耐寒促進剤コンクリートの膨張収縮およびひび割れ予測手法の開発

■ 研究分野 ■
 コンクリート工学

■ 研究キーワード ■
 リサイクル、表面改質技術、遷移帯、再生骨材、廃コンクリート、自己治癒、コンクリート耐久性、機械インピーダンス法、短繊維補強材、亜硝酸系補修剤

■ 概要 ■

外気温が -10°C 以下の厳しい寒中コンクリート構造物に対する要求性能が高度化、多様化されるに伴い、初期凍害の防止や簡易かつ効果的な強度発現の対策として耐寒促進剤を多量添加したコンクリートへの期待は大きくなっている。特に、寒中コンクリートの初期凍害の防止方法として耐寒促進剤の利用が有効であることが知られているが、耐寒促進剤を多量添加したコンクリートの変形挙動に対して物理化学的な観点からその効果を定量的に評価した研究は極めて少ない。

本研究では、外気温が -10°C 以下の厳冬期における各種拘束条件下での耐寒促進剤を多量添加したモルタルおよびコンクリートの膨張・収縮挙動およびひび割れの発生・進展に関する挙動を実験的に明らかにするとともに、定量的に評価し、耐寒促進剤を多量添加したコンクリートの変形挙動を明らかにする。その後、このような耐寒促進剤の多量添加による膨張収縮挙動がどのように変化するかについて、微視的な観点から検討を行い、水和による膨張機構に基づいて耐寒促進剤を多量添加したコンクリートの初期凍害の防止効果およびひび割れの発生・進展に関する挙動を統一的に説明できるマクロ予測手法を提案する。

アピール
 ポイント
 優位性
 良さ

- 低温環境下におけるコンクリートの凍結防止と初期の強度発現の向上
- 耐寒促進剤を多量添加したコンクリートに関する正確な知識および的確な技術提案
- 中・長期の耐寒促進剤を多量添加したコンクリートの変形挙動把握

従来技術
 との比較
 独自性
 ユニークさ

- 耐寒促進剤の多量添加によるコンクリートのひび割れ挙動の理論的な解明とそのコンクリートの膨張収縮挙動に関する正確な予測可能
- 厳冬期で、特殊性がある耐寒促進剤の多量添加コンクリートのひび割れ予測最適化手法を提案

■ 成果の活かし方 ■

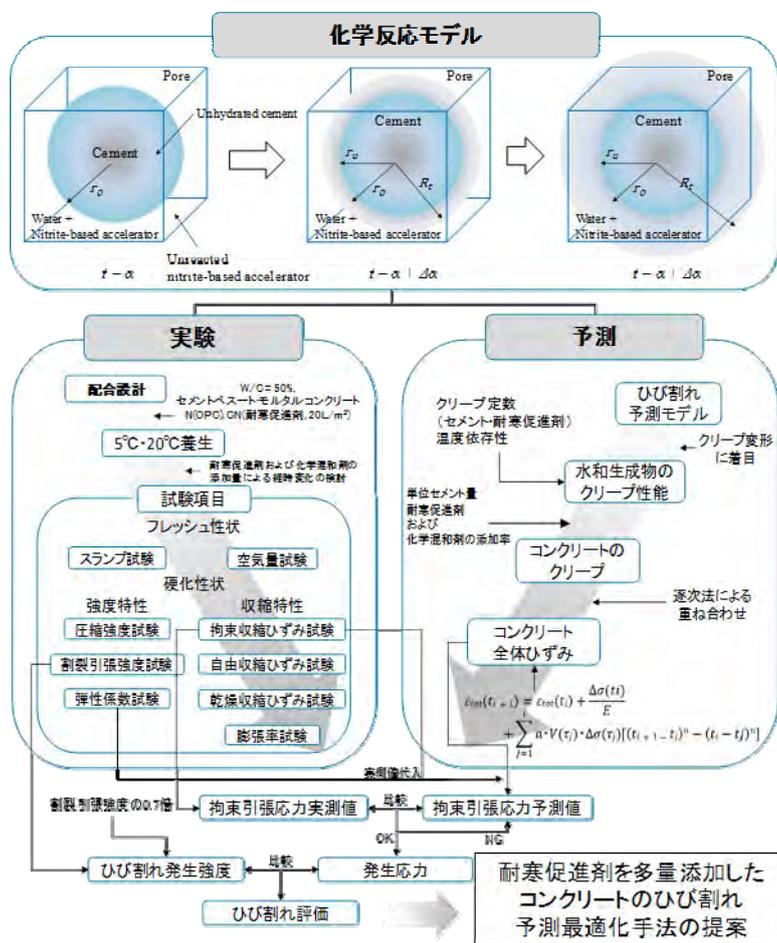
- 耐寒促進剤の多量添加コンクリートのひび割れ挙動によるコンクリートの耐久性を高めることで社会資本である厳冬期のRC造建造物の最適運用を実現

■ 想定される用途 ■

- 外気温が -10°C 以下の厳冬期におけるコンクリート施工
- 急傾斜、狭隘、強風、吹雪など養生仮囲いの設置が困難なコンクリート施工

■ 今後に向けた課題 ■

- 外気温が -10°C 以下の厳冬期における耐寒促進剤を多量添加したコンクリートの実構造物への適用およびひび割れ挙動に関する検討
- 耐寒促進剤の多量添加によるコンクリートの膨張・収縮およびひび割れの発生・進展の挙動メカニズムの解明



Personal data

崔 希燮 HEESUP CHOI



社会環境系 准教授

在籍
2014年から

専門分野
コンクリート工学

所属学会
日本コンクリート工学会(正会員),
日本土木学会(正会員), 日本建築学会(正会員), 大韓土木学会(正会員), 韓国コンクリート学会(正会員), 大韓建築学会(正会員)

■ 担当授業科目(学部) ■

キャリアアップ総合演習 社会, 社会環境工学実験II 社会, 地域未来デザイン工学入門, 工学基礎実験および演習 地球/短期履修, 工学基礎実験および演習 地域/短期履修, 構造力学基礎 機械・社会再履修者用(H28入学以前)

■ 主な研究テーマ ■

廃コンクリートから高品質再生骨材の製造技術開発、遷移帯の緻密化によるコンクリートの力学的性能改善、表面改質粗骨材によるコンクリートの強度および骨材回収性能向上、自己治癒機能を有する短繊維補強コンクリートの耐凍害性向上、改善亜硝酸系補修剤によるコンクリートの補修、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 ■

リサイクル、表面改質技術、遷移帯、再生骨材、廃コンクリート、自己治癒、コンクリート耐久性、機械インピーダンス法、短繊維補強材、亜硝酸系補修剤

■ 主な社会的活動 ■

- 2012-現在 Asian Concrete Federation (ACF) Committee Member
- 2015-現在 Journal of 大韓建築学会 査読員
- 2016-現在 Journal of Construction and Building Materials 査読員
- 2016-現在 International Journal of Concrete Structures and Materials 査読員
- 2017-現在 International Association of Advanced Materials Committee Member

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

地域に
向けて
ひとこと

高靱性繊維補強セメント複合材料によるひび割れ制御型自己治癒手法開発

■ 研究分野 ■
コンクリート工学

■ 研究キーワード ■
リサイクル、表面改質技術、遷移帯、再生骨材、廃コンクリート、自己治癒、コンクリート耐久性、機械インピーダンス法、短繊維補強材、亜硝酸系補修剤

■ 概要 ■

コンクリート構造物は、適切な施工によって、非常に長持ちする素質を持っている。特に、寒地コンクリート構造物は、長年月の間に凍結融解作用を受けて次第に劣化していく。すなわち、寒地のコンクリートは、凍害単独または凍害と塩害との複合劣化を受け、ひび割れが発生・進展し、構造物の致命的な損傷に至る。

本研究では、凍害により発生・進展するひび割れを繊維補強によって効果的に分散させ、ひび割れを自己修復することで、コンクリート構造物内部への劣化因子の侵入を抑制することを目的とする。したがって、寒冷地での劣化したコンクリートにおいて、現行の補修・補強工法の性能を超える“補修・補強材”という位置づけで、本研究で掲げる「自己治癒機能を有する新概念補修・補強材」の開発は大きな意義を持つものと確信している。

アピール
ポイント
優位性
良さ

- セメント系材料の脆性的な破壊挙動の把握によるひび割れの進展を抑制・分散するメカニズムを明確
- 理論モデルを用いた材料設計によって、膨大な予備実験を回避して施工性と経済性を向上

従来技術
との比較
独自性
ユニークさ

- 凍害を含むコンクリートの様々な劣化要因から発生するひび割れを最も効果的に抑制する手法として、種類の異なる有機繊維やポゾラン材料を用いた補強手法の提案
- 0.1mm以上のひび割れを自己修復することで、補修材部分からコンクリート構造物内部への劣化因子の侵入抑制

■ 成果の活かし方 ■

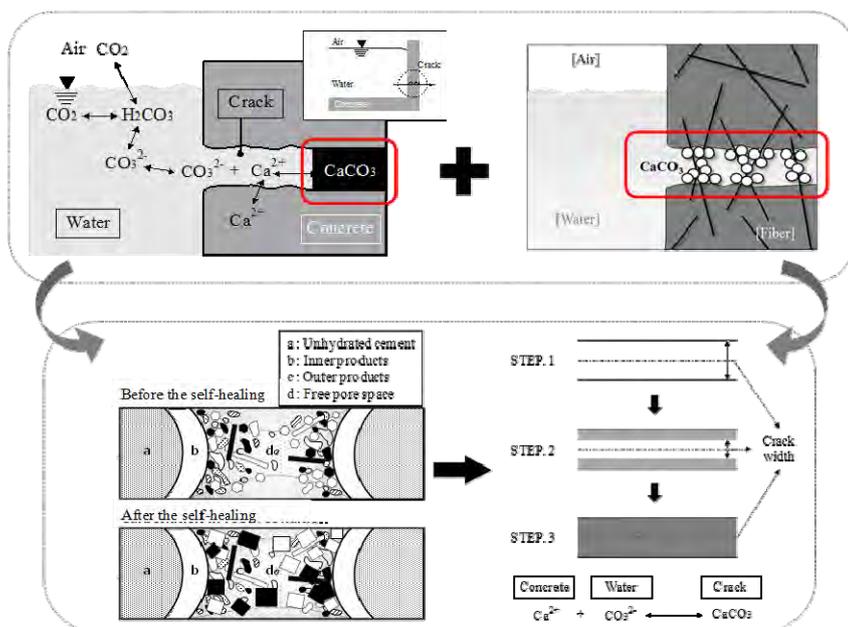
- 寒冷地での劣化したコンクリートにおいて、現行の補修・補強工法の性能を超える補修・補強システム構築

■ 想定される用途 ■

- 劣化を受けたコンクリートの補修・補強工事

■ 今後に向けた課題 ■

- ひび割れ部分で生じる析出物そのものの組成や析出メカニズムに関する検討
- 凍害によるひび割れの効果的抑制のメカニズムの解明



Personal data

崔 希燮 HEESUP CHOI



社会環境系 准教授

在籍
2014年から

専門分野
コンクリート工学

所属学会
日本コンクリート工学会(正会員),
日本土木学会(正会員), 日本建築学会(正会員), 大韓土木学会(正会員), 韓国コンクリート学会(正会員), 大韓建築学会(正会員)

■ 担当授業科目(学部) ■

キャリアアップ総合演習 社会, 社会環境工学実験II 社会, 地域未来デザイン工学入門, 工学基礎実験および演習 地球/短期履修, 工学基礎実験および演習 地域/短期履修, 構造力学基礎 機械・社会再履修者用(H28入学以前)

■ 主な研究テーマ ■

廃コンクリートから高品質再生骨材の製造技術開発、遷移帯の緻密化によるコンクリートの力学的性能改善、表面改質粗骨材によるコンクリートの強度および骨材回収性能向上、自己治癒機能を有する短繊維補強コンクリートの耐凍害性向上、改善亜硝酸系補修剤によるコンクリートの補修、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 ■

リサイクル、表面改質技術、遷移帯、再生骨材、廃コンクリート、自己治癒、コンクリート耐久性、機械インピーダンス法、短繊維補強材、亜硝酸系補修剤

■ 主な社会的活動 ■

- 2012-現在 Asian Concrete Federation (ACF) Committee Member
- 2015-現在 Journal of 大韓建築学会 査読員
- 2016-現在 Journal of Construction and Building Materials 査読員
- 2016-現在 International Journal of Concrete Structures and Materials 査読員
- 2017-現在 International Association of Advanced Materials Committee Member

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

地域に
向けて
ひとこと

マイクロ波加熱方式を用いたアスファルト舗装の自己治癒手法開発

■ 研究分野 ■
コンクリート工学

■ 研究キーワード ■
リサイクル、表面改質技術、遷移帯、再生骨材、廃コンクリート、自己治癒、コンクリート耐久性、機械インピーダンス法、短繊維補強材、亜硝酸系補修剤

■ 概要 ■

通常のアスファルト舗装は、雨水や積雪などの水がアスファルト路面に反復的浸透することで車両の走行安定性や歩行者の歩きやすさを低下させるだけでなく、交通騒音など沿道環境に対する課題も取りあげられてきた。このような現象が繰返し作用することによりひび割れ幅の拡大につながり、わだち掘れやポットホールなど致命的な損傷に至ることが懸念される。アスファルト舗装において微細なひび割れ発生時点で予防することは非常に重要である。

本研究では、マイクロ波による誘電材料のみの選択的加熱方法を用いて、低エネルギーで効率的なポーラスアスファルトの維持管理を可能にする「マイクロ波加熱方式」に着目した。従って、「マイクロ波加熱方式」を用いて供用性の低下したアスファルト路面を維持し、舗装の延命に繋げる予防的維持方法を構築することを目指す。

アピール
ポイント
優位性
良さ

- 低エネルギーでアスファルト舗装のひび割れの発生予防および修復が可能
- アスファルト舗装の維持管理費の削減可能
- アスファルト混合物の製造におけるエネルギー消費量の削減とアスファルトの品質確保というトレードオフ関係が克服可能
- 供用性の低下したアスファルト路面を機能回復し、舗装の延命に繋げる予防的維持方法の構築可能

従来技術
との比較
独自性
ユニークさ

- アスファルト混合物の製造時に、高誘電率を有する材料を混合することにより、骨材間の界面にある誘電材料のみをマイクロ波によって選択的に加熱させ、周囲のアスファルトを溶かすことで、アスファルト舗装のひび割れの発生予防および修復が可能

■ 成果の活かし方 ■

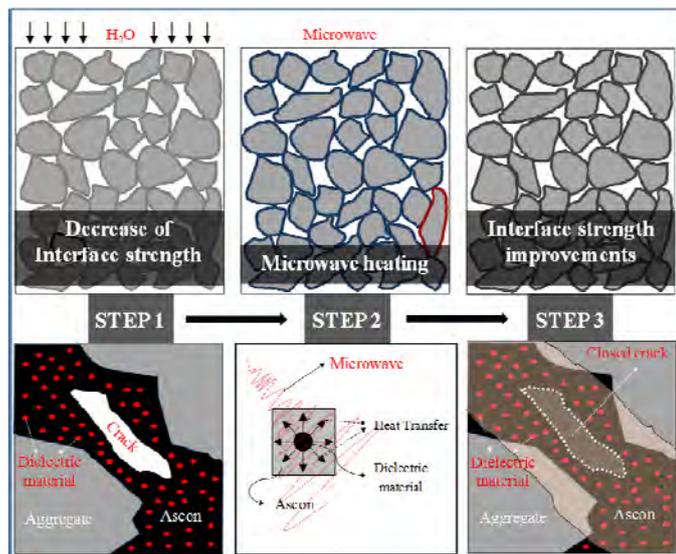
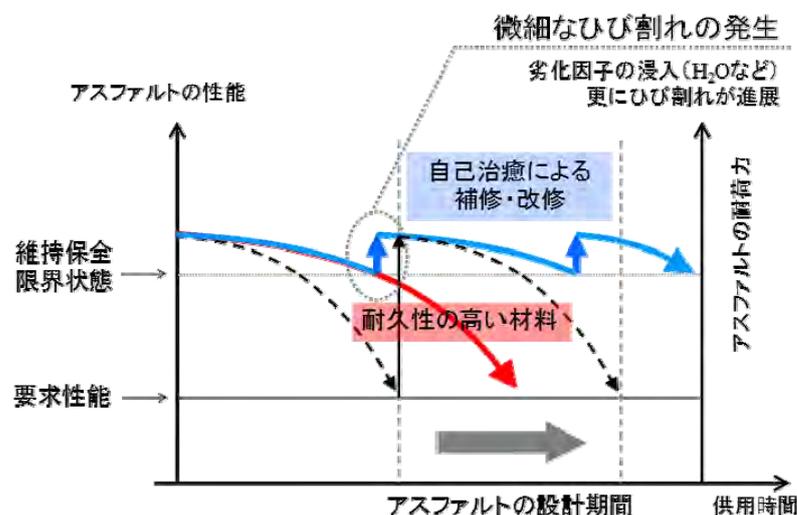
- 低エネルギーで効果的なアスファルト舗装の維持管理を実現

■ 今後に向けた課題 ■

- アスファルト舗装に生じる微細ひび割れの発生メカニズムの解明
- 実際の現場適用性の検討

■ 想定される用途 ■

- アスファルト舗装の新設工事
- アスファルト舗装の補修・補強工事



Personal data

崔 希燮 HEESUP CHOI



社会環境系 准教授

在籍
2014年から専門分野
コンクリート工学所属学会
日本コンクリート工学会(正会員),
日本土木学会(正会員), 日本建築学会(正会員), 大韓土木学会(正会員), 韓国コンクリート学会(正会員), 大韓建築学会(正会員)

■ 担当授業科目(学部) ■

キャリアアップ総合演習 社会, 社会環境工学実験II 社会, 地域未来デザイン工学入門, 工学基礎実験および演習 地球/短期履修, 工学基礎実験および演習 地域/短期履修, 構造力学基礎 機械・社会再履修者用(H28入学以前)

■ 主な研究テーマ ■

廃コンクリートから高品質再生骨材の製造技術開発、遷移帯の緻密化によるコンクリートの力学的性能改善、表面改質粗骨材によるコンクリートの強度および骨材回収性能向上、自己治癒機能を有する短繊維補強コンクリートの耐凍害性向上、改善亜硝酸系補修剤によるコンクリートの補修、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 ■

リサイクル、表面改質技術、遷移帯、再生骨材、廃コンクリート、自己治癒、コンクリート耐久性、機械インピーダンス法、短繊維補強材、亜硝酸系補修剤

■ 主な社会的活動 ■

- 2012-現在 Asian Concrete Federation (ACF) Committee Member
- 2015-現在 Journal of 大韓建築学会 査読員
- 2016-現在 Journal of Construction and Building Materials 査読員
- 2016-現在 International Journal of Concrete Structures and Materials 査読員
- 2017-現在 International Association of Advanced Materials Committee Member

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

地域に
向けて
ひとこと

X線CTスキャンを活用した地盤材料の構造解析

■ 研究分野 ■
地盤工学、材料工学

■ 研究キーワード ■
X線CTスキャン、非破壊試験、内部構造観察

■ 概要 ■

近年、工業部品の欠陥検出などを目的として開発された、医療用に比べて高出力の産業用X線CTスキャン装置が大学などの研究機関にも普及しつつあります。地盤工学分野においてもX線CTスキャン装置が広く活用されており、X線CTスキャンの非破壊で内部構造を観察できるという利点を生かして、自然の材料である地盤材料のミクロな構造の解明を試みた研究や、種々の力学試験結果の解釈を試みた研究が存在します。さらに、最近ではこれをマクロな土構造物の挙動の解釈に役立てようという試みも注目を集めています。

本学においても2014年の装置の導入以降、X線CTスキャンを地盤工学分野において様々な利用してきました。例えば、寒冷地特有の問題である凍上現象が土に与える影響を把握するため、凍上した土の内部を非破壊で、微視的に観察することに取り組みました。また、最近では、X線CTスキャンで土中に発達した植物根系を乱さずに観察・定量化し、根系を含む土のせん断強度特性や侵食抵抗特性を解明する研究を実施しています。

アピール
ポイント
優位性
良さ

- 道東の大学で初めて導入された産業用X線CTスキャン装置
- 硬い材料も柔らかい材料も内部観察可能
- 直径10cm、高さ30cmの大きな試料のスキャンも可能な大きなCTステージ

従来技術
との比較
独自性
ユニークさ

- 様々な材料の内部構造を非破壊で観察
- ミクロサイズの内部構造を解析

■ 成果の活かし方 ■

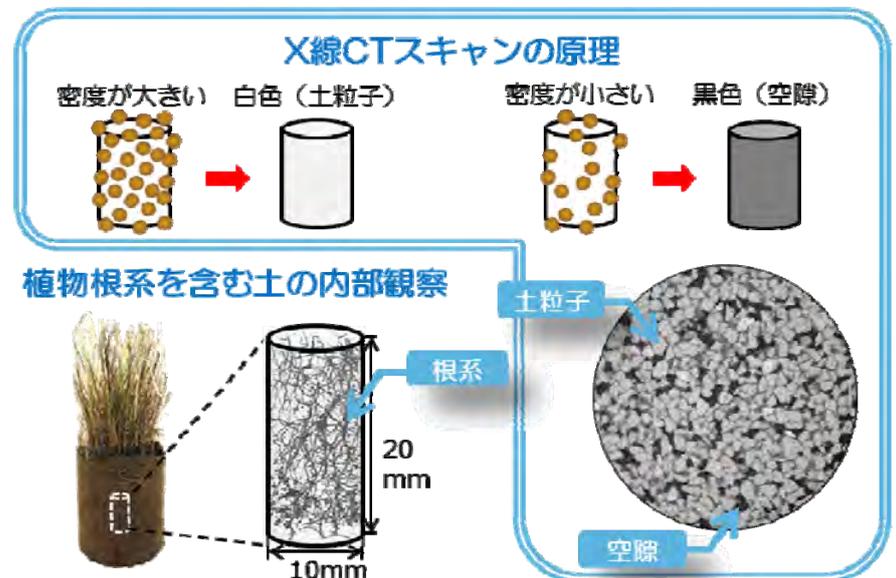
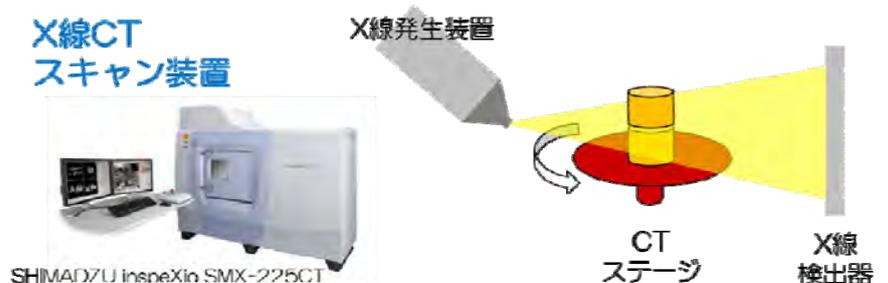
- 内部観察・構造解析を用いた地盤材料の強度評価

■ 想定される用途 ■

- 土や岩石といった地盤材料の欠陥抽出
- 凍害を受けた建設材料・建築材料の亀裂抽出

■ 今後に向けた課題 ■

- 空隙や亀裂等の欠陥抽出の精度向上



Personal data

中村 大 Nakamura Dai



社会環境系 准教授

在籍
1998年から

専門分野
岩盤工学

所属学会
土木学会, 地盤工学会, 資源・素材学会, 岩の力学連合会会員, 日本緑化工学会

■ 主な社会的活動 ■

- 平成27年度－ 北海道開発局道路防災有識者
- 平成24年度－ 資源・素材学会・北海道支部・常議員
- 平成23－28年度 地盤工学会・北海道支部・凍上対策工の調査・設計法に関する研究委員会・委員
- 平成22－25年度、平成29年度－ 資源・素材学会・北海道支部・幹事
- 平成21－22年度 地盤工学会・北海道支部・斜面の凍上被害と対策に関する研究委員会・委員

■ 担当授業科目（学部） ■

環境防災工学概論/短期履修, 環境防災総合工学I, 環境防災総合工学II, オホーツク未来デザイン総合工学I, オホーツク未来デザイン総合工学II, 寒地岩盤工学, 建設技術, 測量学実習, 空間地理情報実習, 社会インフラ工学実験I, 火薬学, 環境防災キャリアアップ総合演習, 地球環境工学入門

■ 担当授業科目（大学院） ■

寒冷地盤工学特論, 岩盤工学特論, 材料と物質 環境との調和

■ 主な研究テーマ ■

岩石の凍上メカニズムの解明, レンガの凍害に関する研究, 土の凍上に関する研究, 土と岩石の凍上性の差異の検証, 植物根系による土の補強効果に関する研究, 植物根系を含む土の侵食抵抗に関する研究

■ 研究内容キーワード ■

岩石, 凍結, 融解, 凍上, 劣化, 植物根系

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

- X線CTスキャンを活用した地盤材料の構造解析
- X線CTスキャンの原理と地盤工学分野への応用
- X線CTスキャンってどんな装置？何が出来る？

科学・ものづくり教室

- 小中学校
- 高校

- 色々な物を土に混ぜて、災害に強い地盤を作ろう！

研究室見学

- 小中学校
- 高校
- 一般企業

- X線CTスキャンのデモンストレーション

技術相談

- 地盤材料の内部構造解析
- コンクリート等の土木材料の欠陥抽出
- その他、多孔質な構造を有する様々な材料の内部構造解析

地域に向けて
ひとこと

X線CTスキャンは材料の特性や内部構造を知るのに、大変便利な装置です。興味を持っていただけたら、いつでもお気軽にご相談ください。

積雪寒冷地特有の地盤災害「凍上現象」の土・岩石を網羅した対策

■ 研究分野 ■
地盤工学、岩盤工学

■ 研究キーワード ■
凍上現象、凍害

■ 概要 ■

北海道のような積雪寒冷地で、土木構造物や建築物を設計・施工する場合、必ず凍上現象という問題に突き当たります。例えば、舗装路下の地盤において凍上現象が発生した場合、道路に凹凸が発生し、最終的に路面がひび割れて補修が必要になっていくことが多々あります。また、住宅地の造成時に用いられる擁壁の背面土において凍上現象が発生した場合、擁壁が転倒したり、擁壁そのものがひび割れてしまうことも少なくありません。

本学では古くから凍上現象で発生する地盤災害について、研究を進めてきました。これまでの研究で凍上に関する知見を、多量に有しています。また、凍上被害の発生メカニズムを熟知しており、各種の凍上被害に関する対策の立案にも携わってきました。土の凍上現象のみならず、知見の少ない岩石の凍上現象についても対応可能です。

アピール
ポイント
優位性
良さ

- 北海道でトップレベルの凍上現象に関する知見を大量に蓄積
- 凍上被害の対策立案に関わった数多くの経験
- 地盤工学会基準の凍上試験装置を所有
- 寒冷な環境を再現可能な低温室を所有

従来技術
との比較
独自性
ユニークさ

- 土の凍上現象のみならず、知見の少ない岩石の凍上現象についても熟知

■ 成果の活かし方 ■

- 各種の凍上被害に対して、適切な凍上対策を立案

■ 想定される用途 ■

- 凍上現象で被災した土木構造物の調査、原因究明
- 各種の凍上被害に応じた対策の立案

■ 今後に向けた課題 ■

- 建設分野で蓄積されてきた凍上に関する知見の、建築分野への応用

土、岩石の凍上現象



土の凍上を支配する
3要素



土の凍上メカニズム

- 土質 → 細粒分含有率
 - 水分 → 地下水位等
 - 温度 → 気温変化
- 3つの要素が全て揃った時に、凍上現象が発生！

Personal data

中村 大 Nakamura Dai

社会環境系 准教授

在籍
1998年から専門分野
岩盤工学所属学会
土木学会, 地盤工学会, 資源・素材学会, 岩の力学連合会会員, 日本緑化工学会

■ 主な社会的活動 ■

- 平成27年度－ 北海道開発局道路防災有識者
平成24年度－ 資源・素材学会・北海道支部・常議員
平成23－28年度 地盤工学会・北海道支部・凍上対策工の調査・設計法に関する研究委員会・委員
平成22－25年度、平成29年度－ 資源・素材学会・北海道支部・幹事
平成21－22年度 地盤工学会・北海道支部・斜面の凍上被害と対策に関する研究委員会・委員

■ 担当授業科目（学部） ■

環境防災工学概論/短期履修, 環境防災総合工学I, 環境防災総合工学II, オートク未来デザイン総合工学I, オートク未来デザイン総合工学II, 寒地岩盤工学, 建設技術, 測量学実習, 空間地理情報実習, 社会インフラ工学実験I, 火薬学, 環境防災キャリアアップ総合演習, 地球環境工学入門

■ 担当授業科目（大学院） ■

寒冷地盤工学特論, 岩盤工学特論, 材料と物質 環境との調和

■ 主な研究テーマ ■

岩石の凍上メカニズムの解明, レンガの凍害に関する研究, 土の凍上に関する研究, 土と岩石の凍上性の差異の検証, 植物根系による土の補強効果に関する研究, 植物根系を含む土の侵食抵抗に関する研究

■ 研究内容キーワード ■

岩石, 凍結, 融解, 凍上, 劣化, 植物根系

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

研究室見学

一般
企業

技術相談

● 積雪寒冷地特有の地盤災害「凍上現象」とその対策

- 凍上試験装置の説明、凍上試験方法の解説
- X線CTスキャンのデモンストレーション

- 凍上現象で被災した土木構造物の調査、原因究明
- 各種の凍上被害に応じた対策の立案

地域に向けて
ひとこと

これまでにも北海道内の中小企業、大手企業、官公庁の凍上被害に関する多くのご相談に乗ってきました。凍上被害でお困りのことがありましたら、いつでもお気軽にご相談ください。

結氷河川における河川氷の変動計算

■ 研究分野 ■
土木工学、水工学

■ 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、流れが遅い箇所滞り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っ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 ■

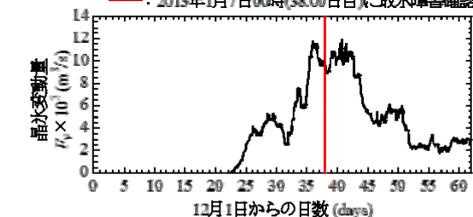
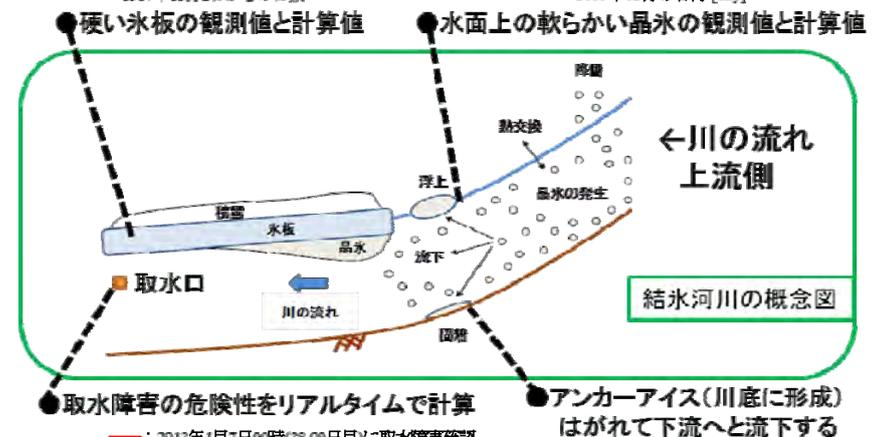
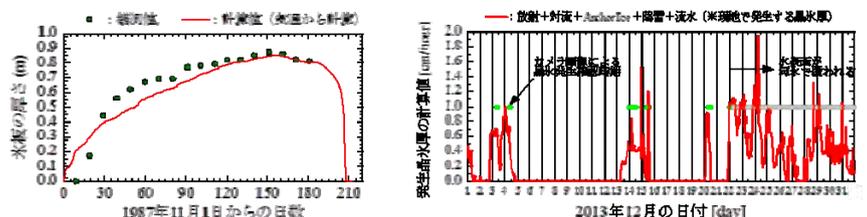
- 冬期の取水・河川内工事、観光に関して総合的に貢献

■ 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



社会環境系 准教授

在籍

2012年11月から

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

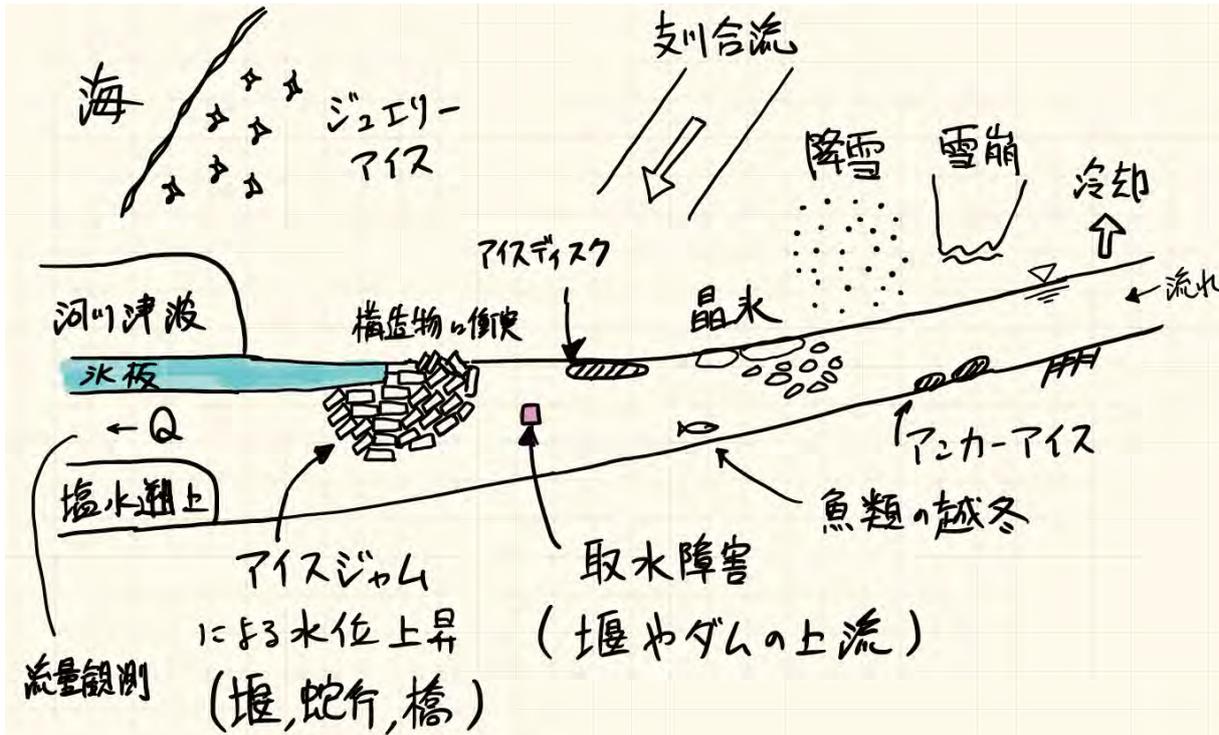
■ 主な研究テーマ ■

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

一般
企業

- 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水に関する災害～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。

偏光で色を制御する研究

■ 研究分野 ■
光工学、芸術学

■ 研究キーワード ■
偏光、偏光色、色制御

■ 概要 ■

一般的に用いられているカラーフィルターとしては、液晶ディスプレイで使用されているようなRGBのカラーフィルターや、液晶プロジェクターで使用されるような誘電体多層膜ミラーを用いたダイクロイックミラーが知られているが、いずれも固定式のカラーフィルターである。

本学で開発を進めてきた偏光を用いたカラーフィルターは、一般的なカラーフィルターのように光波を吸収、反射するのではなく、すべての光が偏光制御されて透過する。透明材料であるため、すべての色成分を捨てることなくRGB全域はもちろん、さらに高彩度な領域の色表示もできるという従来にない大きな特徴を有している“透明”なカラーフィルターといえる。教材、芸術、セキュリティーやディスプレイ・照明用途への展開を目指す。

アピール
ポイント
優位性
良さ

- すべての色が一組の素子で表示可能
- 安価で大型化が容易

従来技術
との比較
独自性
ユニークさ

- 唯一無二の“透明”なフルカラー可変フィルター
- 色を扱う様々な分野に適応できる技術

■ 成果の活かし方 ■

- 新しい色表示方法の確立

■ 想定される用途 ■

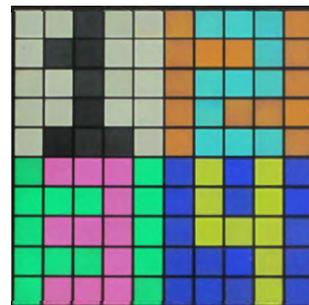
- カラーフィルター・カラーディスプレイ・照明用途
- 教材用途
- 芸術用途
- セキュリティー用途

■ 今後に向けた課題 ■

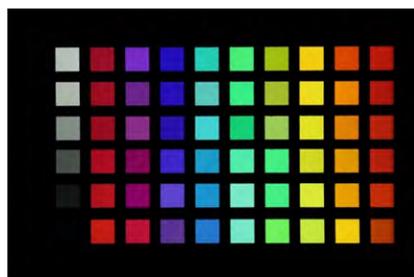
- 色表示の計算精度の向上
- 素子の集積化
- 様々な分野への応用



教材用途



セキュリティー用途



カラーフィルター用途



芸術用途

偏光による色制御の用途例

Personal data

原田 建治 Harada Kenji



情報通信系 教授

在籍
平成14年から

専門分野
情報フォトンクス, 偏光制御, ホログラム, 物理教育

所属学会
応用物理学会, 日本光学会, 応用物理教育分科会

■ 担当授業科目 (学部) ■

地域未来デザイン工学入門, 情報デザイン・コミュニケーション工学概論, コンピュータ入門, 確率統計, コンピュータアーキテクチャ, コンピュータサイエンスセミナーI, コンピュータサイエンスセミナーII

■ 担当授業科目 (大学院) ■

光情報工学特論II, 光情報工学特論III

■ 主な研究テーマ ■

偏光色を用いた新奇表示デバイス, 機能性材料へのホログラム記録とその応用, 光学教材開発

■ 研究内容キーワード ■

ホログラム応用, 光学教材, ホログラフィックメモリー, 光誘起表面レリーフ, 計算機ホログラム

■ 主な社会的活動 ■

2000-2002 光科学及び技術調査委員会会員

2003-2006 応用物理学会プログラム編集委員(分子フォトンクス)

2013- 日本光学会情報フォトンクス研究会幹事

2013- 日本光学会情報フォトンクス研究グループ新しい画像表現技法とその応用を考えるWG代表

地域に
向けて
できること

訪問講義

小中
学校

高校

- 実験で学ぶ光の不思議 -光の反射・屈折からホログラムまで-

科学・ものづくり教室

小中
学校

- 虹を作ろう

研究室見学

小中
学校

高校

一般
企業

- 偏光色表示シミュレーションソフト
- 新奇偏光表示デバイス
- 北見工業大学で開発した新規光学教材

技術相談

- 光情報セキュリティー
- 偏光制御
- 物理教材開発

地域に
向けて
ひとこと

地域の未来を担うのは、今の子供たちです。そして、地域の未来をデザインするのは“地域未来デザイン工学科”の使命です。“光”に関する科学実験を地域の子供向けに実施しています。各種ご相談お待ちしております。

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

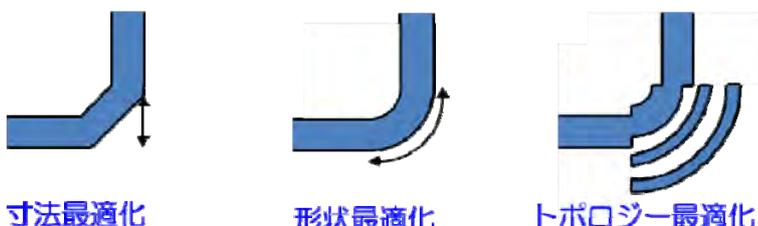


図1 最適化法に基づく設計例

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。

■ 想定される用途 ■

- 光通信業(デバイスの小型化、高性能化)
- 無線通信業(デバイスの軽量化、低コスト化)

■ 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

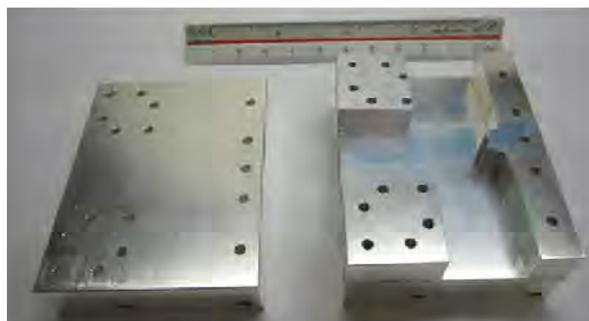


図2 Y分岐の機能を有する導波管T分岐回路

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。

Personal data

平山 浩一 HIRAYAMA Koichi



情報通信系 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ときにご協力させていただければ幸いです。

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

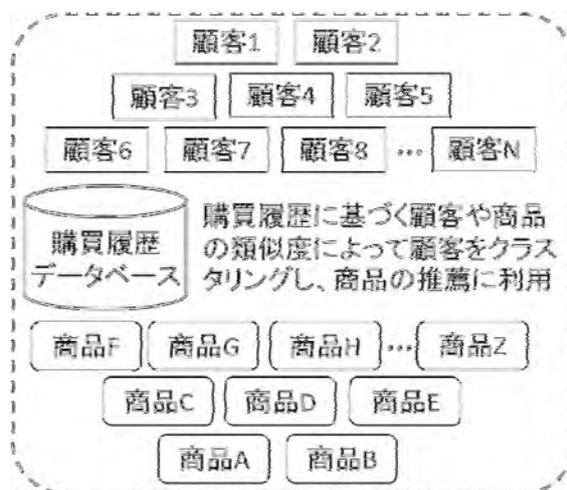


図1. 空間的分析

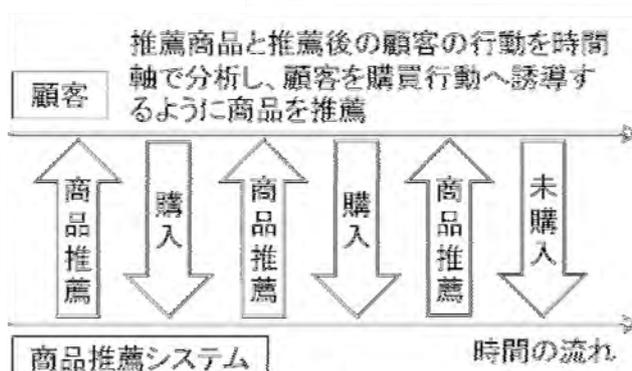


図2. 時間的制御

Personal data

前田 康成 Maeda Yasunari



情報通信系 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、日本リアルオブション学会、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

2014.4~2014.9 電気学会 平成26年電子・情報・システム部門大会論文委員会 委員

2014.6~2014.10 2014 International Workshop on Smart Info-Media Systems in Asia(SISA2014) Technical Program Committee member

2015.4~ 電気学会 論文委員会(C2グループ) 委員

2015.5~2015.8 2015 International Workshop on Smart Info-Media Systems in Asia(SISA2015) Technical Program Committee member

2015.5~2015.10 The 15th International Symposium on Communications and Information Technologies (ISCIT 2015)

Technical Program Committee member

2016.4~2018.3 一般社団法人 電子情報通信学会 北海道支部 支部運営委員

2016.5~2016.9 2016 International Workshop on Smart Info-Media Systems in Asia(SISA2016) Technical Program Committee member

2017.5~2017.9 2017 International Workshop on Smart Info-Media Systems in Asia(SISA2017) Technical Program Committee member

■ 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

2012.5~2018.3 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

2013.4~2015.3 電気学会 電子・情報・システム部門編修委員会 委員

2013.4~2015.3 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。

シリ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いると考えられる。

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 ■

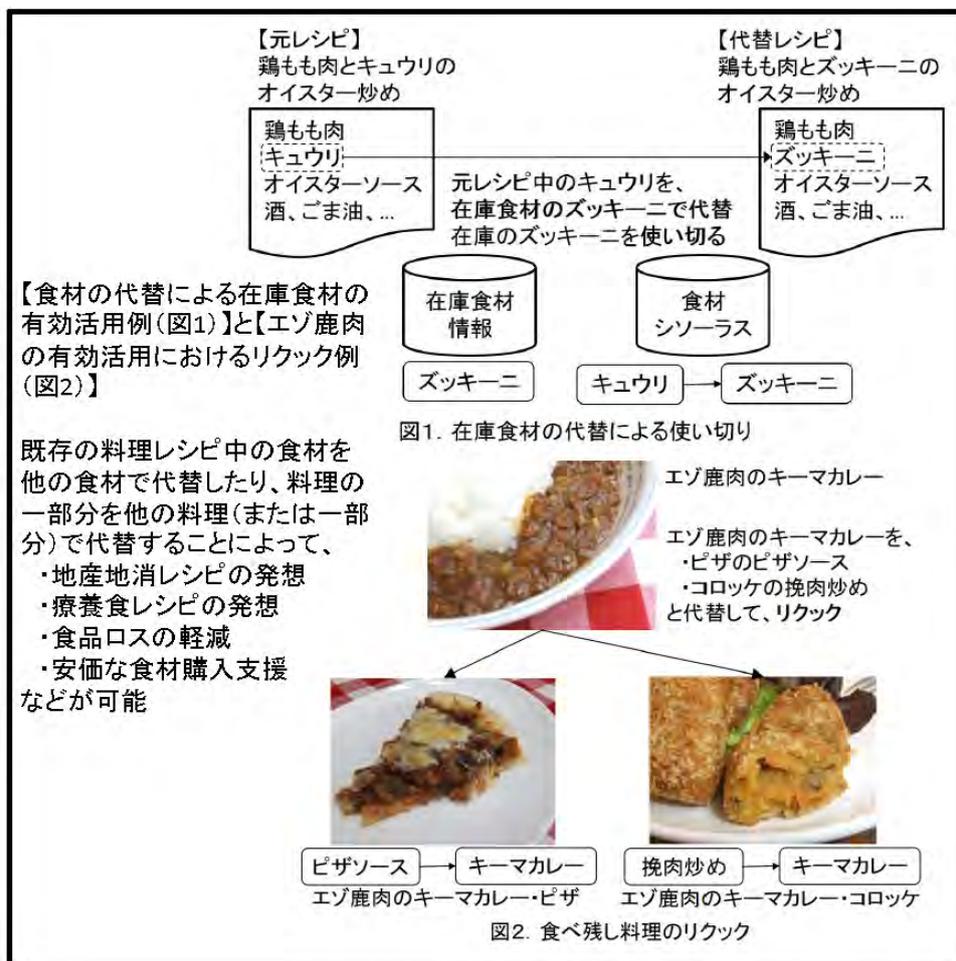
- 新規料理レシピの提案および食品ロスの軽減

■ 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



情報通信系 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、日本リアルオブション学会、バイオメディカル・ファジィ・システム学会、電気学会

■ 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
- 2012.5~2018.3 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
- 2013.4~2015.3 電気学会 電子・情報・システム部門編修委員会 委員
- 2013.4~2015.3 電気学会 論文委員会(C2グループ) 幹事

■ 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

2014.4~2014.9 電気学会 平成26年電子・情報・システム部門大会論文委員会 委員

2014.6~2014.10 2014 International Workshop on Smart Info-Media Systems in Asia(SISA2014) Technical Program Committee member

2015.4~ 電気学会 論文委員会(C2グループ) 委員

2015.5~2015.8 2015 International Workshop on Smart Info-Media Systems in Asia(SISA2015) Technical Program Committee member

2015.5~2015.10 The 15th International Symposium on Communications and Information Technologies (ISCIT 2015)

Technical Program Committee member

2016.4~2018.3 一般社団法人 電子情報通信学会 北海道支部支部運営委員

2016.5~2016.9 2016 International Workshop on Smart Info-Media Systems in Asia(SISA2016) Technical Program Committee member

2017.5~2017.9 2017 International Workshop on Smart Info-Media Systems in Asia(SISA2017) Technical Program Committee member

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
ひとこと

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。

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・量子光工学

■ 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 ■

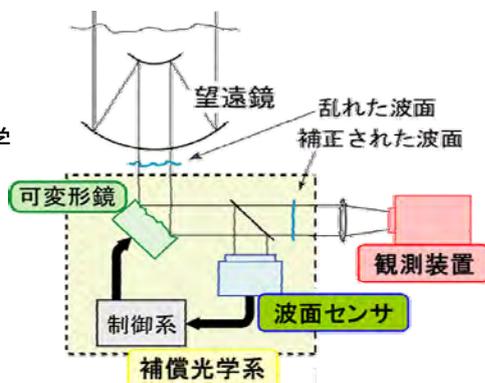
- 望遠鏡観測や顕微鏡観察に適用して科学的成果をだす

■ 想定される用途 ■

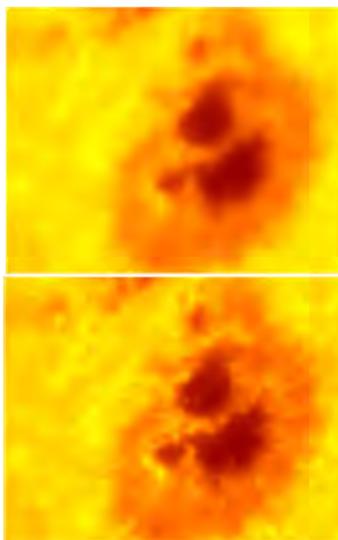
- 望遠鏡による天体観測
- 顕微鏡による生体観察

■ 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が回復されているのがわかる。

Personal data

三浦 則明 Miura Noriaki



情報通信系 教授

在籍
1996年から

専門分野
画像工学、補償光学

所属学会
日本光学会、日本天文学会、
国際光工学会(SPIE)

■ 担当授業科目（学部） ■

データ構造とアルゴリズム 情報, ソフトウェアデザイン工学
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

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、ロボット工学、制御工学

■ 研究キーワード ■

車両誘導、ロボット、制御工学

■ 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主にしている。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および曲線路(カーブ)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



左カーブ誘導実験: 気泡梱包材で暴風雪下の悪視界を再現している。

Personal data

川村 武 Kawamura Takeshi



情報通信系 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) ■

制御工学(電気電子), ロボット工学, 地域未来デザイン工学入門, 情報通信数学, 情報デザインコミュニケーション実験I

■ 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, 電気電子応用特論, 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), 林業に関わる工学応用

■ 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 第14回ITSシンポジウム2016 プログラム委員会委員
- 2017 IEEE ITSC Technical Program Committee
- 2018 16th ITS Asia Pacific Forum in Fukuoka, Program Committee

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

RF-IDシステムを用いた自動車の誘導の研究は、冬季間北海道特有の交通問題に目を向けて始めました。既存の技術では解決でき得なかった問題に取り組んでいます。

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

■ 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。

1. 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。

2. 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。

3. 太陽光を使ったレーザ装置の開発: 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 ■

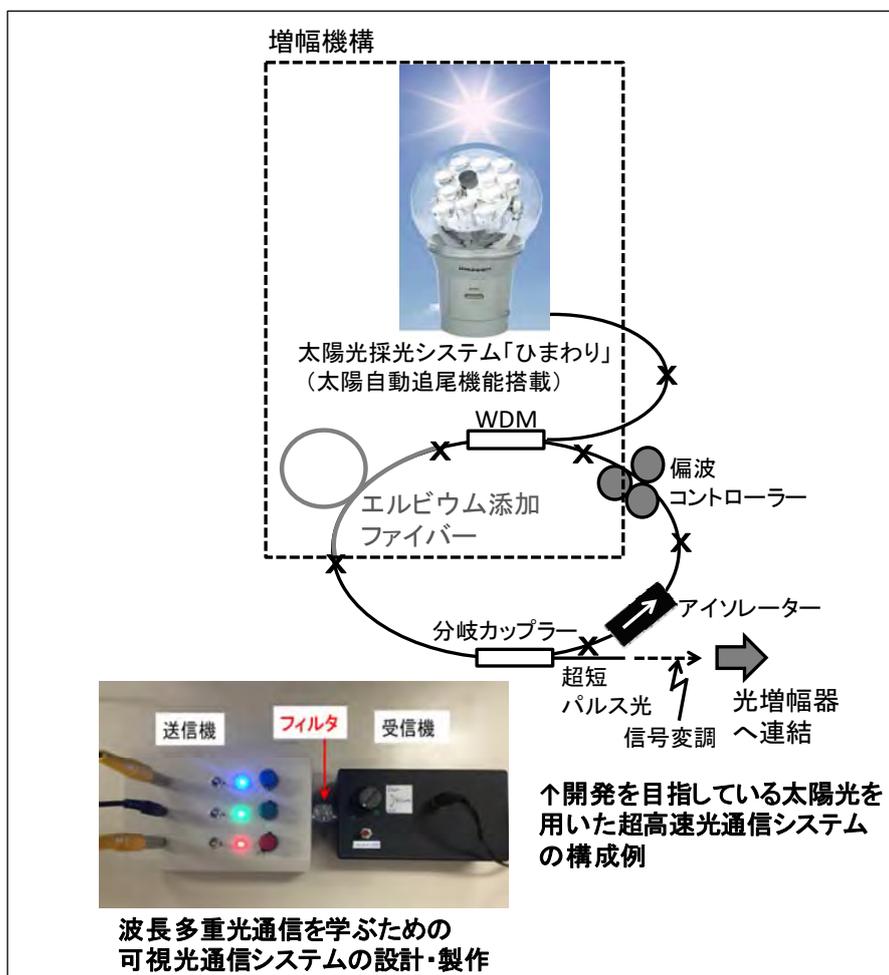
- 医療分野への応用、無給電通信インフラ整備

■ 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



Personal data

曾根 宏靖 Sone Hiroyasu



情報通信系 准教授

在籍
2001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

■ 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

■ 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, コンピュータサイエンスセミナーII 情報, コンピュータサイエンスセミナーI 情報, 地域未来デザイン工学入門

■ 担当授業科目(大学院) ■

光情報工学特論III 情報, 情報とシステム 情報デバイスと制御, 情報通信システム工学特論, 光情報工学特論I 情報, 光情報工学特論II 情報, 情報とシステム 情報の取得と解析

■ 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

小中
学校

高校

一般
企業

- 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。お力になれることがありましたら御協力致します。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。皆様と一緒に、オホーツクの活性化のために関わっていきたいと思います。

ガラス材料へのホログラム記録

■ 研究分野 ■

応用物理学、材料工学、計算基盤

■ 研究キーワード ■

ホログラム、ガラス、セキュリティ

■ 概要 ■

安価で身近な透明材料であるガラスは、多くのプラスチックなどに比べ、熱や紫外線、湿度などの環境要因に優れている。一般的には高温加工やせん断、研磨などにより成型されたガラス製品が身の回りで見られる。一方でホログラムのような光の波長に近い微細な構造をガラスに成型するのは難しく、そのためにフェムト秒レーザー等の高価な専用装置が必要とされてきた。

我々は、一般的な連続発振のレーザーによる光記録と高電圧処理であるコロナ放電を組み合わせることで、ガラスにホログラムを記録する方法を発見し、研究してきた。本方法でガラスに記録されるホログラムはほぼ透明であり、一般的なガラスと見分けがつかない。後処理により、ガラス上に“見える”ホログラムとして可視化できることも発見した。また、最近の研究では、QRコードを改良し、独自の情報を加えたホログラムが記録できることもわかっており、今後、ディスプレイ用途やセキュリティ用途などへの応用が期待されている。

アピール ポイント 優位性 良さ

- 安価な汎用ガラスをホログラム記録材料として使用可能
- 記録材料がガラスなので、紫外線や湿度に強い
- 記録コードにオリジナルのセキュリティを埋め込み可能

従来技術 との比較 独自性 ユニークさ

- 一般的な連続発振のレーザーを記録光源として使用可能
- 光と高電圧処理による独自のプロセスによりガラスに記録
- 点としての記録に加え、面としての記録も可能
- 二次元コードをホログラム記録する場合、特定の人だけに読み取れる情報も記録可能

■ 成果の活かし方 ■

- 身の回りのガラスへの付加価値やセキュリティ付与

■ 想定される用途 ■

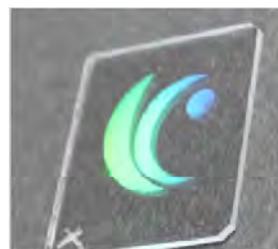
- “見える”ホログラムとしてディスプレイ用途
- “見えない”ホログラムとして透明なセキュリティ用途

■ 今後に向けた課題 ■

- ガラスへの記録プロセスに時間が必要
- 大面積、曲面などへの記録
- ホログラム記録するセキュリティコードの改良



ガラスに記録した“見えない”ホログラム。見た目は一般的なガラスと見分けがつかないが(左)、記録した点にレーザーを照射するとホログラムが読み出せる(右)。



後処理により、ガラス上に“見える”ホログラムとして顕在化することも可能。

Personal data

酒井 大輔 Sakai Daisuke



情報通信系 助教

在籍
平成26年から

専門分野
情報フォトンクス, 材料光学, 高電圧工学, 物理教育

所属学会
応用物理学会, 日本光学会,
電気学会

■ 担当授業科目 (学部) ■

プログラミング入門, 情報デザイン・コミュニケーション実験I, 電気工学実験I, 電気工学実験II

■ 主な研究テーマ ■

コロナ放電を用いたガラスへの情報記録, イオン濃度分布形成を応用したガラスの微細加工, ナノインプリントと電場印加による新しい微細加工法

■ 研究内容キーワード ■

コロナ放電, ホログラム, ガラス, ナノインプリント, 大気圧化学気相成長, 物理教材

■ 主な社会的活動 ■

2017- 応用物理学会北海道支部幹事

地域に
向けて
できること

訪問講義

小中
学校

- 電気にふれて、電気を知ろう

科学・ものづくり教室

小中
学校

- ペンで描いて学べる電気の基礎

研究室見学

小中
学校

高校

一般
企業

- ホログラム記録装置
- コロナ放電装置

技術相談

- ガラスにセキュリティを埋め込みたい
- ガラスに付加価値を与えたい

地域に
向けて
ひとこと

透明なガラスに“見えない”記録をおこない、“見える”ように可視化する方法を研究しています。こんな情報を記録できないかという相談があればご連絡ください。地域の子供達に向けた電気実験教育もご相談ください。

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と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と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 ■

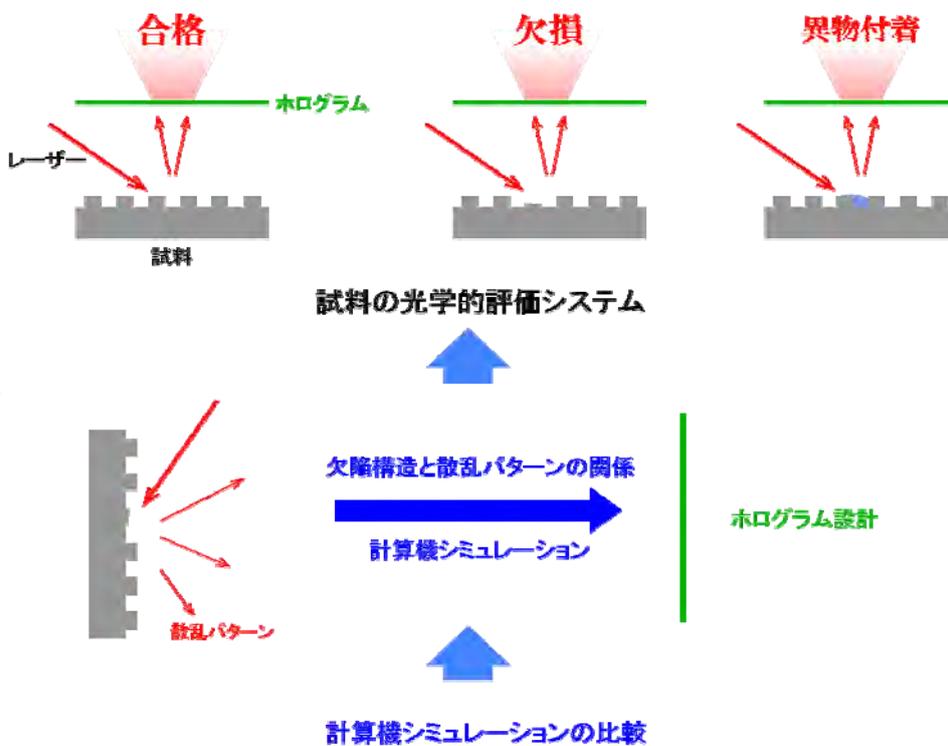
- 製品の製造ラインに組み込み、生産される全製品を評価

■ 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



	従来手法	本手法
計算時間	327 秒	11.0 秒
計算誤差	4 %	$6 \times 10^{-4} \%$

Personal data

杉坂 純一郎 Sugisaka Jun-ichiro



情報通信系 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・計算機プログラムの設計,高効率電磁界解
析手法の開発

地域に
向けて
できること

訪問講義

科学・ものづくり教室

小中
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。

光とホログラムを利用した究極の微細加工と計測技術

■ 研究分野 ■

光工学・光量子科学、計測工学、計算科学

■ 研究キーワード ■

光計測、路面性状、微細加工、ホログラム

■ 概要 ■

ホログラムを利用した微細加工装置の開発と、光による微細な物体の計測技術の開発を行っている。ホログラムが立体像を生成できることは有名であるが、像の解像度は高くなく、微細加工のようなナノテク分野への応用は考えられていない。本研究では準結晶などの特殊な幾何学パターンの特性を用いて、高解像度の立体像を生成するホログラムの開発を行っている。半導体加工などで使用されているフォトリソグラフィーよりも微細な加工を、より簡単なシステム構成で実現できる可能性がある。光による物体の計測技術として顕微鏡が有名であるが、計測できる物体のサイズには回折限界による制限があり、あまり小さな物体は観測できない。本研究では測定対象の物体から散乱された光のパターンに特殊な数学的な処理を施し、回折限界の制限を受けずに物体の表面にある欠陥の詳細な形状を知ることができる技術を開発している。

アピール
ポイント
優位性
良さ

- 既存の加工装置より微細な加工が可能
- 多数のレンズで構成される既存の加工装置が、ホログラム素子1枚で構成できる
- 回折限界を超えた解像度の計測ができる
- 測定対象に対して、非破壊・非侵襲で計測できる

従来技術
との比較
独自性
ユニークさ

- 幾何学パターンの持つ特異な性質を利用した新たな原理に基づくホログラム
- 光散乱現象の厳密なモデル化に基づく物体形状の推定アルゴリズム
- 独自の数値解析アルゴリズムを利用した高速・高効率なホログラム・計測システムの設計

■ 成果の活かし方 ■

- 半導体加工装置、製品の品質検査システムへの利用

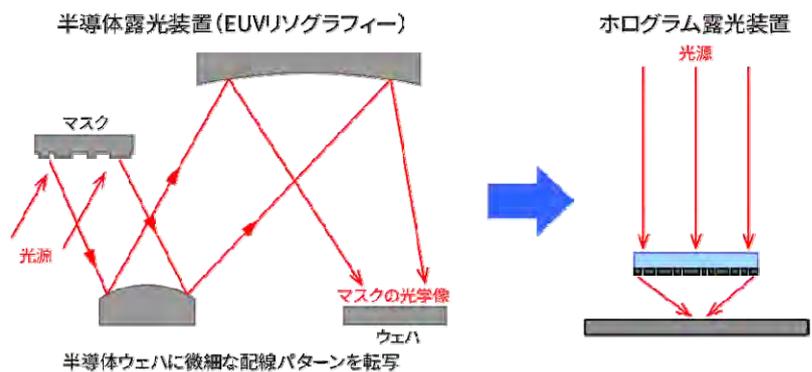
■ 想定される用途 ■

- 半導体露光装置
- 工業製品の品質評価・欠陥検出システム

■ 今後に向けた課題 ■

- 大面積で複雑な像を生成するホログラムの設計
- ノイズを含む現実的な計測データからの推定アルゴリズムの決定
- 複雑な形状の表面から特定の欠陥を識別する処理の開発

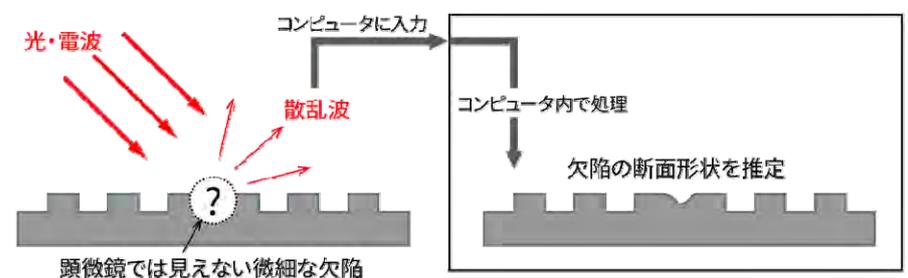
半導体素子の製造技術の改良



問題点: 多数のミラーを必要とし、装置が複雑
像の解像度を理論限界まで上げられない

ホログラム1枚のみで像の生成・転写可能
理論限界(回折限界)近傍の高い解像度

物体の欠陥検出技術



Personal data

杉坂 純一郎 Sugisaka Jun-ichiro



情報通信系 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） ■

プログラミング入門 環境E/未来F, 情報デザイン・コミュニケーション総合工学I 情報デザイン, 情報デザイン・コミュニケーション実験I 情報デザイン, 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, 電気電子工学基礎実験II 電気再履修用(H28入学以前), 電気回路演習 電気再履修用(H28入学以前)

■ 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

訪問講義

科学・ものづくり教室

小中
学校

高校

- 光や電波の性質の理解に役立つ実験
- 通信の歴史を学ぶ実験や工作

研究室見学

一般
企業

- ホログラムの像生成とその観測装置
- 数値シミュレーションの実演

技術相談

- 光学部品の設計・数値解析

地域に
向けて
ひとこと

最先端の半導体技術やナノテクを専門としておりますが、農林水産業、土木の分野に応用すれば、新しい展開ができると期待しております。

反対称化分子動力学を用いた炭素原子核の構造探索

■ 研究分野 ■
物理学

■ 研究キーワード ■
原子核、最適化計算

■ 概要 ■

原子は原子核と電子の2種類から構成され、原子核は陽子と中性子の2種類から構成される。そして、たった2種類の要素から成るにもかかわらず、原子核は非常に多種多様な構造をもつ。この多様な原子核構造の統一的理解に向けて、なかでも直鎖クラスター構造と呼ばれる非常にエキゾチックな原子核構造に着目した。直鎖クラスター構造では、原子核内部で陽子と中性子がヘリウム4という部分系を形成し、これらのヘリウム4が直線上に並んで原子核を構成する。この構造は、分子軌道と呼ばれる、分子とのアナロジーによって安定化することが示唆されてきた。

本研究は、反対称化分子動力学と呼ばれる数値計算シミュレーションを用いて、炭素原子核における直鎖クラスター構造の存在を探索した。特に、実験で観測された物理量を重視し、直鎖クラスター構造の存在の立証に大きく貢献した。

今後は得られた原子核構造の知見を活かして、原子力工学や放射線医療の応用上重要となる原子核反応データベースの構築や、宇宙における元素合成の解明を目指す。

アピール
ポイント
優位性
良さ

- エキゾチックな原子核構造の立証
- 分子とのアナロジーによる理解

従来技術
との比較
独自性
ユニークさ

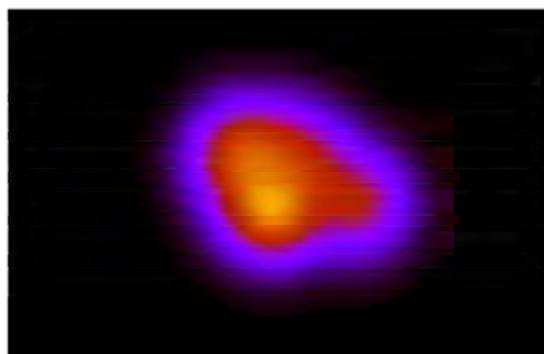
- 原子核の構造をあらかじめ仮定しない数値計算手法
- 実験・観測との定量的比較

■ 成果の活かし方 ■

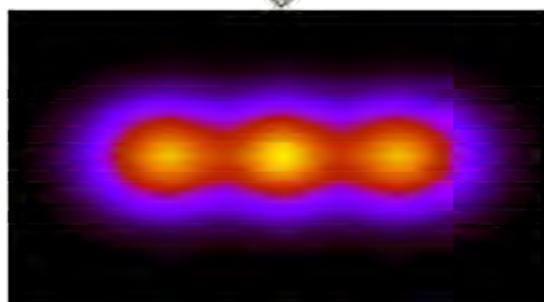
- 量子多体系が形成するメカニズムの統一的理解

■ 今後に向けた課題 ■

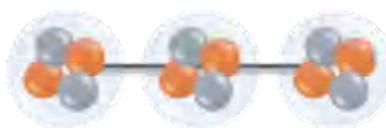
- より重い原子核へ
- 有効相互作用の改良
- 原子核反応データベースへの応用



反対称化分子動力学という数値計算手法では、はじめの原子核の状態を、陽子と中性子がランダムに分布しているものとする。



原子核全体のエネルギーが最小となるように最適化計算を行うと、構造をあらかじめ仮定することなく、ヘリウム4原子核が直線上に並んだような構造が得られる。



Personal data

馬場 智之 Baba Tomoyuki



情報通信系 助教

在籍
2019年から

専門分野
原子核物理学

所属学会
日本物理学会

■ 主な社会的活動 ■

■ 担当授業科目（学部） ■
情報科学概論演習

■ 担当授業科目（大学院） ■

■ 主な研究テーマ ■
数値計算シミュレーションによる量子多体構造の探索

■ 研究内容キーワード ■
最適化計算、原子核構造、量子多体系、分子動力学

地域に
向けて
できること

訪問講義

高校

● 現代物理の最先端

科学・ものづくり教室

研究室見学

技術相談

地域に
向けて
ひとこと

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、エレクトロクロミック、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必要がありますが、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

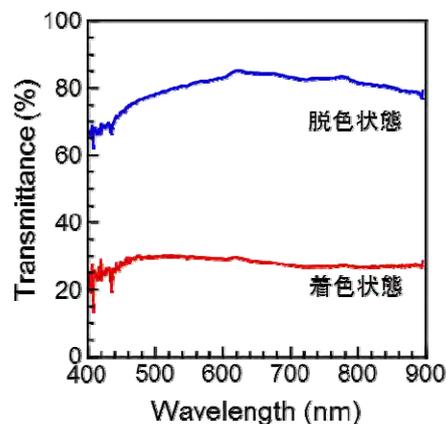
■ 成果の活かし方 ■

- 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

スマートウィンドウのイメージ



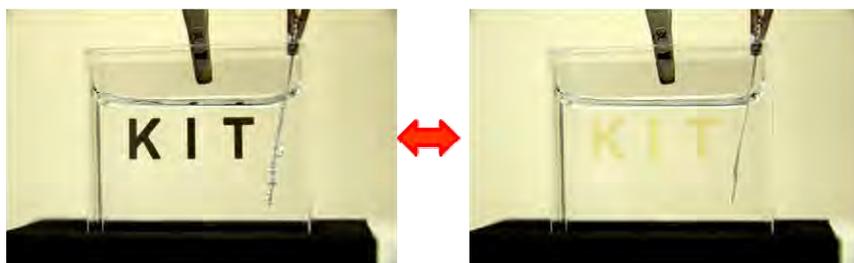
水酸化イリジウム薄膜の透過スペクトル

■ 想定される用途 ■

- エレクトロクロミック・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

■ 今後に向けた課題 ■

- デバイス化技術の確立
- 新規水酸化物薄膜の探索



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

Personal data

阿部 良夫 Abe Yoshio



応用化学系 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, 電気化学会, 高分子学会, 日本物理学会, 米国真空協会, 米国電気化学会

■ 担当授業科目（学部） ■

地球環境工学入門, 先端材料物質工学概論, 先端材料物質総合工学I, 先端材料物質工学, 先端材料物質工学実験II, 材料物性II, 半導体工学, 物理工学

■ 担当授業科目（大学院） ■

金属・無機材料特論

■ 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。

水蒸気を反応ガスに用いた高速スパッタ成膜技術

■ 研究分野 ■
材料工学、応用物理学

■ 研究キーワード ■
薄膜作製技術、反応性スパッタ法、酸化物薄膜

■ 概要 ■

厚さが1マイクロメートル以下の薄膜材料は、電子、機械、光学、化学分野などで広く利用されています。この薄膜材料を作製する代表的な方法のひとつが、真空中で原料ターゲットにイオンを衝突させて、原料の原子をはじき飛ばすスパッタ法ですが、堆積速度が遅いことが課題となっています。特に、酸化物薄膜を作製する場合、従来の酸素雰囲気中で金属ターゲットをスパッタする方法では金属ターゲットの表面が酸化するため、堆積速度が金属薄膜の1/10程度と大幅に低下してしまいます。そこで我々は、液体窒素を用いて冷却した基板の表面に水蒸気を噴射して酸化物薄膜を作製する新規な高速スパッタ成膜技術を開発しました。本技術では、液体窒素によって冷却することで水分子が凝結し、ターゲット付近の水蒸気分圧が低下します。この結果、原料ターゲットはスパッタ率の高い金属状態に保たれるため、堆積速度が大幅に向上します。本技術を酸化ニッケル薄膜の作製に適用することで、従来方法の約8倍の高い堆積速度を実現しました。

アピール
ポイント
優位性
良さ

- 薄膜材料の高速成膜
- プロセスコストの低減

従来技術
との比較
独自性
ユニークさ

- スパッタプロセスへの水蒸気の適用
- 液体窒素を用いた基板冷却
- 金属ターゲット状態の維持

■ 成果の活かし方 ■

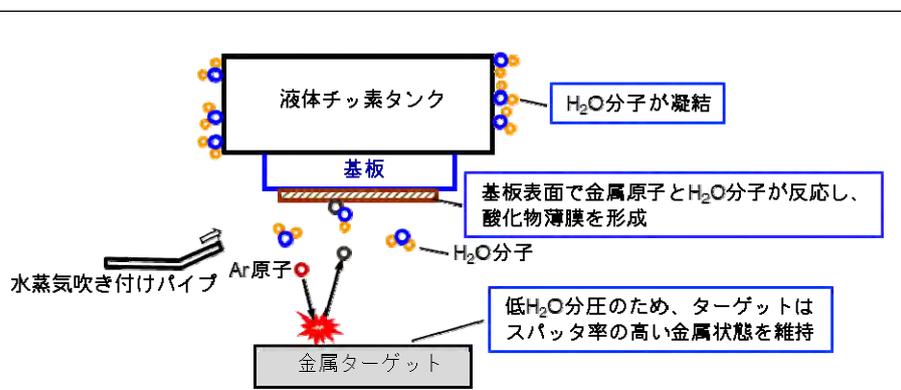
- 各種酸化物薄膜の作製

■ 想定される用途 ■

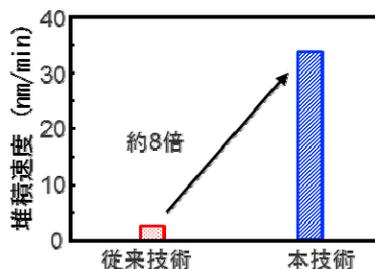
- エレクトロクロミック・スマートウィンドウ
- スパッタ装置

■ 今後に向けた課題 ■

- 酸化ニッケル以外の酸化物薄膜材料への適用
- より簡便な水蒸気分圧の制御技術



水蒸気を反応ガスに用いた高速スパッタ成膜技術の原理



本技術と従来技術で作製した酸化ニッケル薄膜の堆積速度の比較

Personal data

阿部良夫 Abe Yoshio



応用化学系 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, 電気化学会, 高分子学会, 日本物理学会, 米国真空協会, 米国電気化学会

■ 担当授業科目（学部） ■

地球環境工学入門, 先端材料物質工学概論, 先端材料物質総合工学I, 先端材料物質工学, 先端材料物質工学実験II, 材料物性II, 半導体工学, 物理工学

■ 担当授業科目（大学院） ■

金属・無機材料特論

■ 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

一般
企業

- 薄膜作製技術

科学・ものづくり教室

研究室見学

一般
企業

- クリーンルームとスパッタ装置

技術相談

- 薄膜作製技術
- 反応性スパッタ法

地域に向けて
ひとこと

寒冷地用の省エネなスマートウィンドウへの適用を目指しています。

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成分の生理活性を評価し、これを利活用した機能性食品・化粧品を開発することにより地域産業の振興に貢献する。

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。本研究室では、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ことを目的とした研究を行っている。

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。本研究室では、低密度リポタンパク質の(LDL、悪玉コレステロール)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ことを目的とした研究を行っている。

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

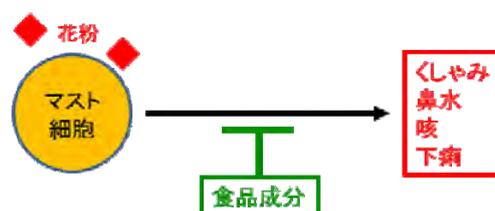
■ 想定される用途 ■

- 機能性表示食品

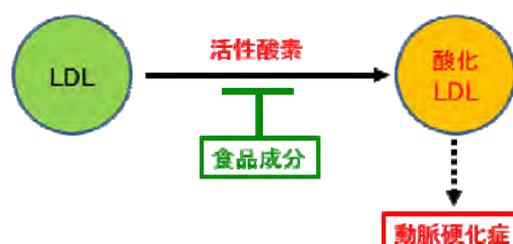
■ 今後に向けた課題 ■

- 地域特産物の発掘
- 地域の特徴をいかした製品の開発

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



応用化学系 教授

在籍
2009年から

専門分野
食品学、栄養学

所属学会
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） ■

栄養学特論、生体とバイオ技術、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、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
- 細胞培養

技術相談

- 食品成分の分析

地域に
向けて
ひとこと

- 食品成分や生理機能についてお気軽にご相談下さい。

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

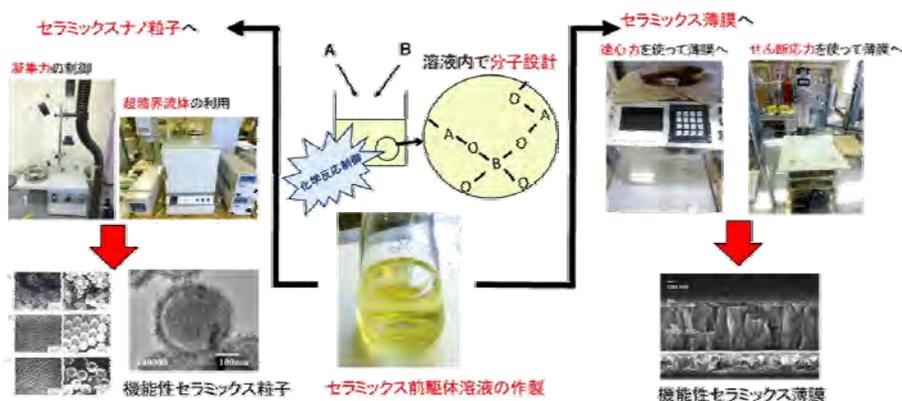
成果の活かし方

- 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空化による表面積向上

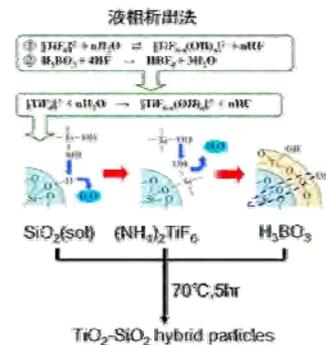
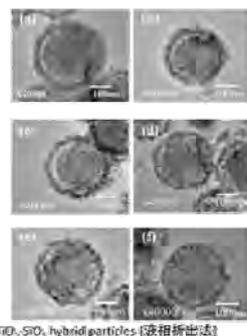
溶液から高性能セラミックス材料の作製 (液相合成)



本研究グループが持つ液相合成技術の一例

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)



高い表面積を持つTiO₂ナノコーティングの達成
ZnO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

応用化学系 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, ゴルゲル学会



■ 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

■ 主な社会的活動 ■

Advanced Powder Technology, Editor
粉体粉末冶金協会: 粉体基礎分科会主査
日本セラミックス協会: 英文誌編集委員

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。

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、表界面層、安定性、高性能、省資源、省エネルギー

■ 概要 ■

ガラス基板上の銀薄膜は、安定性が不十分で、耐熱性や環境耐性に課題を残す。従来から改善策として用いられてきた方法では、安定性向上と引き換えに銀薄膜本来の特性が損なわれる事がある。本技術では、厚さ数nm程度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導入することにより、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酸化物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挿入した積層構造にすると、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

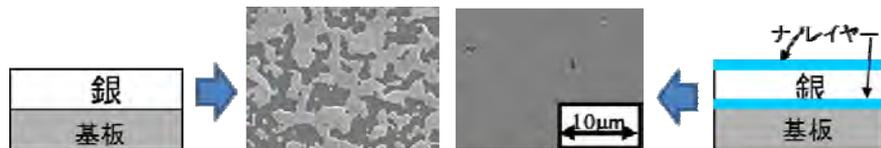
■ 想定される用途 ■

- 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出
- 成膜の大量積化

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

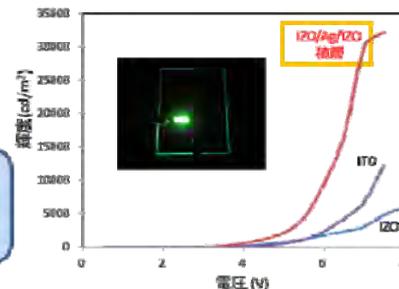
高温に加熱すると通常の銀薄膜は凝集し、凸凹な状態に。各種ナノレイヤーを右上図のように活用すると高温でも安定。ナノレイヤーに適した物質群についても明らかにした。

2. 銀ナノレイヤーを活用した積層型透明導電膜の開発



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



応用化学系 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 ■

表界面ナノレイヤーを活用した高安定銀薄膜の開発, 高安定銀薄膜の光学特性, 積層型透明導電膜の省資源化, 半導体ナノ構造の作製, 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, ナノレイヤー

■ 主な社会的活動 ■

H19-H25 北見市男女共同参画審議会委員, 会長
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- H28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、物性の向上を試み、省エネルギー・省資源化のために役立つ材料開発を目指しています

統計学・AIを活用したバイオ・食品プロセスの評価手法の開発

■ 研究分野 ■

生物工学、化学工学、食品工学

■ 研究キーワード ■

バイオ・食品プロセス、人工知能、品質管理

■ 概要 ■

環境微生物を活用したバイオプロセス開発・発酵食品開発ならびにプロセスや食品の評価手法について、開発を進めています。天然物由来の微生物培地や発酵食品中の成分は、産地やロットによって、その成分が変化し、培養や発酵に大きな影響を及ぼします。バイオプロセス工学研究室では、この問題を根本的に解決するため、最新の網羅的な機器分析技術と人工知能を含めた統計学的手法を用いて、成分の変化から培養結果を予測するシステムを開発しています。近年、最新の質量分析計や次世代シーケンサーによって大量のデータ(情報)を入手できるようになりました。これらの情報を統計学的に解析し利用することで、従来、高精度で予測できなかった発酵プロセスの予測や予測に影響を与える成分の推定に成功しています。この方法は、発酵プロセスのみならず、天然物を原料とする食品や化学品の製造に応用できます。生産現場において、原料由来の課題を迅速に予測できるほか、原因成分の予想や特定にも活用できます。この方法は培養・発酵プロセスのみならず、食品・化粧品の製造や農産物や天然物の評価に応用することが可能です。

アピール
ポイント
優位性
良さ

- 熟練技術者を必要としない生産技術への活用
- 最新の成分分析技術によるエビデンスに基づく品質保証
- 幅広い製造技術へ活用可能な汎用力

従来技術
との比較
独自性
ユニークさ

- 網羅的な分析手法とAIの融合
- 因子分析による原因成分の推定
- 経験に基づくプロセス制御からの脱却

■ 成果の活かし方 ■

- 食品・化粧品などの製造管理への適用

■ 想定される用途 ■

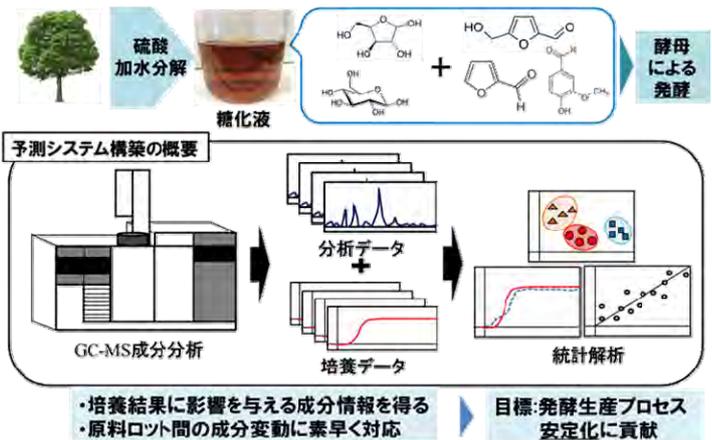
- 天然物原料もしくは製品品質管理
- 天然物を使用したプロセス管理
- 外乱要因の推定
- ブランド化への活用

■ 今後に向けた課題 ■

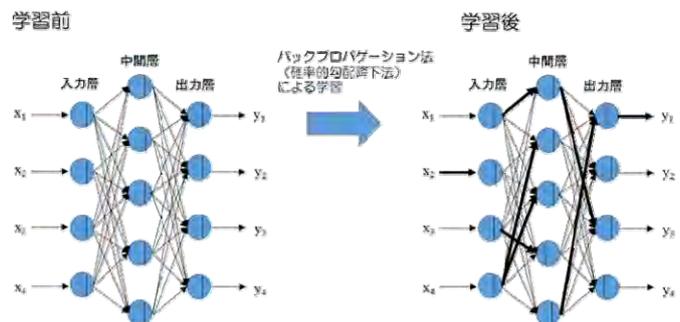
- 現場ニーズとのマッチング
- 予測に必要な学習データ量の推定
- 新しい食品・発酵産業の創生

バイオ・食品プロセスの次世代解析法

バイオマス糖化液中の原料成分から培養結果を予測 (例)



人工知能 (AI) による予測計算



感度解析から因子を推定することも可能

Personal data

小西 正朗 Konishi Masaaki

応用化学系 教授

在籍
2012年から

専門分野
生物化学工学

所属学会
日本生物工学会, 日本化学工学会,
日本農芸化学会, 日本油化学会,
極限環境生物学会, 日本技術士会,
バイオインダストリー協会



■ 担当授業科目 (学部) ■

生物科学英語 バイオ, 応用微生物学 バイオ, 化学工学
バイオ, バイオプロセス工学 バイオ, バイオ・食品化学実験
バイオ, 生物情報工学 バイオ, 生物化学工学 バイオ, 生
物情報統計学 バイオ, セミナール バイオ, 英語文献講読
バイオ, 地域未来デザイン工学入門, 工学基礎実験および
演習 地域/短期履修, オホーツク地域と環境 地域/短
期履修

■ 担当授業科目 (大学院) ■

生物化学工学特論 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 ■

酵母による脂質関連物質の生産, 深海生物に関する研究,
バイオプロセスの高度利用に関する研究

■ 研究内容キーワード ■

生物化学工学, 微生物

■ 主な社会的活動 ■

H23~H27 極限環境生物学会 シンポジウム委員
H24.4~ 技術士(生物工学)
H25~ 日本化学工学会 北海道支部 幹事
H25~H26 日本生物工学会 北日本支部 会計幹事, H29~H30 同 広報担当幹事
H26.11~H27.11 極限環境生物学会 シンポジウム委員長
H26~ YABEC Japan member
H27.11~ 極限環境生物学会 学術担当幹事
H29~H30 日本学術振興会 科学研究費助成事業 第一次審査委員
H29.4~R3.3 「化学工学」編集委員, R1.5~ 同トピックス委員
R1.6~R4.5 Editor, Journal of Bioscience and Bioengineering
R1.6~R3.5 バイオサイエンスとインダストリー誌トピックス委員
R1.7~ Associate editor, Microbes and Environments

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

- 微生物の多様性と可能性に関する講義
- 人工知能とバイオ・食品分野の融合に関する講義
- 発酵食品製造に関する講義

科学・ものづくり教室

研究室見学

高校 一般
企業

- DNAシーケンサーなど遺伝子解析関連装置
- 各種クロマトグラフィー分析装置
- 各種培養装置

技術相談

- 微生物関連
- バイオプロセス関連
- 製造・品質管理関連

地域に
向けて
ひとこと

微生物を中心として、幅広い分野で研究を進めています、環境・食品・農業分野の技術相談を受け付けていますので、お気軽にお問い合わせください。

機能性有機分子の合成および評価

■ 研究分野 ■
合成化学、有機化学

■ 研究キーワード ■
遷移金属触媒による反応開発、オホーツク産ハーブの機能性

■ 概要 ■

医薬品や液晶材料など様々な機能を持った有機分子を作るためには、分子を構成する原子同士をつなぎ合わせる必要がある。我々は、金属錯体触媒による有機ハロゲン化物のカップリング法を利用し、使用する際の制約が少なく、あまりゴミを出さない結合形成法の開発に成功した。また、有機分子にユビキタスに存在する炭素-水素結合は、通常の反応条件に不活性で、実用的な手法にするための課題が山積しているが、我々は、炭素-水素結合を直截変換する方法にも力を注いでいる。

人類は有機合成によって有機分子を創り出すが、一方、植物などは人智の及ばない複雑な分子を生体内で緻密に組み立てる。我々は、一次産業に由来する未利用バイオ資源に焦点をあて、成分解析と機能性評価によって、ハッカなど地域農産品の高付加価値化を図る研究にも取り組んでいる。

アピール
ポイント
優位性
良さ

- 鈴木クロスカップリングの原料となるホウ素化合物を自在に合成
- 安価な出発原料から有用な合成中間体への効率的な合成を実現
- 植物工場の高度な環境制御により、植物の高機能化を実現

従来技術
との比較
独自性
ユニークさ

- 開発した合成反応は、原子効率が高く、操作も簡便で、真に実用的な分子変換技術を提供
- 有用成分のみならず、廃棄物の利活用・高付加価値化を視野に、植物栽培・抽出を実施

■ 想定される用途 ■

- 医薬品や液晶材料など機能性有機分子の合成
- 農産品の高付加価値化
- 高い有機物分析技術に基づく環境試料の評価

■ 今後に向けた課題 ■

- 経済的かつクリーンな合成反応の開拓
- 冬季における経済的な植物栽培



Personal data

村田 美樹 Murata Miki



応用化学系 教授

在籍
1995年から専門分野
有機合成化学, 有機金属化学所属学会
日本化学会, 有機合成化学協会

■ 担当授業科目 (学部) ■

物理化学Ⅲ マテリアル, 有機化学Ⅰ マテリアル/短期履修, 有機化学Ⅱ マテリアル/短期履修, 有機化学Ⅲ マテリアル, マテリアル工学実験Ⅰ 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, 化学Ⅱ 地球, 工学基礎実験 および演習 地域/短期履修, 地球環境工学入門

■ 担当授業科目 (大学院) ■

有機材料特論Ⅱ マテリアル

■ 主な研究テーマ ■

遷移金属触媒を用いる新規結合形成反応の開発

■ 研究内容キーワード ■

遷移金属触媒, 有機ホウ素化合物, 有機ケイ素化合物, 和種ハッカ

地域に
向けて
できること

訪問講義

小中
学校

高校

- 暮らしを支える有機合成化学～クロスカップリング反応～
- 伝統の「北見ハッカ」を科学する

科学・ものづくり教室

小中
学校

高校

- 蛍光色素の合成実験
- エッセンシャルオイルの抽出実験

研究室見学

小中
学校

高校

- 各種の有機合成装置
- 各種の構造解析装置
- 植物工場

技術相談

- 機能性有機材料の合成
- 植物試料および食品試料の有機物成分の分析
- 環境試料の有機物成分の分析

地域に
向けて
ひとこと

基礎的な有機合成化学の研究だけではなく、オホーツク地域の環境保全や農産資源の付加価値向上のために、有機化学の知識と技術を活かして行きたいと考えています。

地域資源の有効利用・高付加価値化 ホタテ貝殻を用いた環境浄化材料の開発

■ 研究分野 ■

無機物質および無機材料化学関連、環境材料およびリサイクル技術関連、生体医工学関連

■ 研究キーワード ■

ホタテ貝殻、アパタイト、環境浄化材料

■ 概要 ■

ホタテはオホーツク地方の代表的な水産物であり、ホタテの約半分(重量換算)は炭酸カルシウムから成るホタテ貝殻である。現在、ホタテ貝殻のリサイクル率は90%を超え、廃棄物ではなくもはや重要なカルシウム資源と言える。本研究では、ホタテ貝殻の更なる有効利用、高付加価値化を目指し、ホタテ貝殻から溶出させたカルシウムを用いて、半導体工場の廃水中に含まれるリンおよびフッ素をフッ素含有アパタイトとして除去、回収させることに成功した。この時生成したフッ素含有アパタイトは、日本が海外から100%輸入しているリン鉱石の成分であり、環境浄化のみならずリサイクルによる国内におけるリン資源の確保という観点からも意義がある。さらに、ホタテ貝殻表面に微細な構造を持つアパタイトを析出させたホタテ貝殻-アパタイト複合材料を用いることにより、リンおよびフッ素の初期除去速度が大きく上昇することも見出した。また、本材料は塩基(アルカリ)性であることより、酸性の悪臭物質に対して高い吸着能を持つこと、鉛、亜鉛等の重金属を取り込むことも分かった。今後、様々なこの複合材料の更なる応用展開が期待される。

アピールポイント 優位性 良さ

- 地域資源の有効利用、高付加価値化
- 半導体産業における排水中のリンとフッ素の同時除去、回収
- リン資源の回収 -リン肥料として利用できる生成アパタイト-

従来技術との比較 独自性 ユニークさ

- 地域資源の有効利用によるリン資源のリサイクル
- カルシウム供給源およびpH調整材の2つの機能を合わせ持つホタテ貝殻
- ホタテ貝殻-アパタイトを複合化することによる初期除去速度の向上

■ 成果の活かし方 ■

- リン及びフッ素の同時除去・回収ならびにリン肥料への適用

■ 想定される用途 ■

- 工業排水の浄化
- 悪臭物質、揮発性有機化合物(VOC)の吸着、除去
- 硝酸態窒素等の吸着除去

■ 今後に向けた課題 ■

- 排水浄化プロセスのスケールアップ
- リンおよびフッ素除去・回収に対する共存物質の影響
- 高ハンドリング性及び低コストの未粉碎ホタテ貝殻の適用



Personal data

菅野 亨 KANNO TORU



応用化学系 准教授

在籍
昭和58年から

専門分野
無機材料工学, 生体材料工学, 触媒工学

所属学会
日本化学会, 化学工学会, 触媒学会, 日本エネルギー学会, 日本セラミックス協会, 日本粘土学会, 日本バイオマテリアル学会

■ 担当授業科目 (学部) ■

化学工学 バイオ/短期履修, 無機化学 バイオ/短期履修, ゼミナール バイオ, 地域未来デザイン工学入門, 生物無機化学 バイオ/短期履修, バイオ食品工学実験 I

■ 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, 環境材料設計特論 バイオ

■ 主な研究テーマ ■

ヒドロキシアパタイトおよび無機層状化合物の薬剤徐放材への応用, 地場資源の高度利用と環境浄化材料への応用

■ 研究内容キーワード ■

ヒドロキシアパタイト, 無機層状化合物, 地場資源

■ 主な社会的活動 ■

2016-18 専門高校Progressiveプロジェクト推進事業(北海道紋別高等学校)

2018 北海道肥料分析協議会研修 講師

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

- ホタテ貝殻を用いた環境浄化
- 私たちの骨や歯をつくる無機材料

科学・ものづくり教室

小中
学校

高校

- ホタテ貝殻を用いた環境浄化
- 私たちの骨や歯をつくる無機材料

研究室見学

小中
学校

高校

一般
企業

技術相談

- 環境浄化材料全般
- オホーツク資源の有効利用、高付加価値化

地域に向けて
ひとこと

オホーツク資源の有効利用、高付加価値化の研究に取り組んでいます。このようなものがあるが何かに使えないか?というご相談もお待ちしております。

光学活性ラクトン類の合成と機能性の評価

■ 研究分野 ■

有機化学、生体関連化学、創薬化学

■ 研究キーワード ■

光学活性体の合成、ラクトン類、香料

■ 概要 ■

私たちの身近には様々な光学活性有機化合物が存在しています。例えば、食品に含まれるアミノ酸や糖類、一部のビタミン類、旨味成分であるイノシン酸やグアニル酸、香味成分であるテルペン類やラクトン類などが知られています。そのため効率的な光学活性体の合成方法が望まれています。私たちが立体異性体間の違いを感じないのであれば問題ありませんが、L-体のグルタミン酸ナトリウムを旨味として感じるのに対してD-体は無味であることや、柑橘類に含まれるリモネンもD-体がレモン、L-体がオレンジの香りとして感じたり、この他にも異性体間における感じ方の違いの例はたくさんあります。一方、甘くフルーティな香りをもつγ-デカラクトンは異性体間で香味に違いがあるだけでなく、マンゴーや桃、イチゴなど含まれる果物によってその異性体比率は異なり、この違いが果物特有の香味を作り出しています。本研究では酵素法やジアステレオマー法による光学活性なラクトン類の合成を行い、得られたものの香気特性や抗菌活性、抗酸化活性などを評価しています。

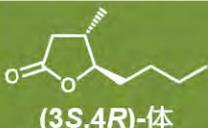
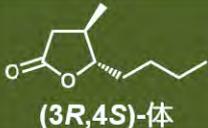
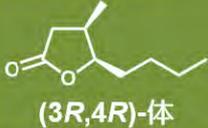
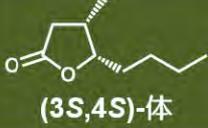
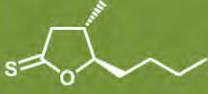
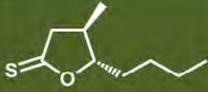
アピール
ポイント
優位性
良さ

- 高い光学純度での合成
- 安価に生産することができる
- 新しい香りの創生

従来技術
との比較
独自性
ユニークさ

- 未知の香気特性の究明
- 未知の生物活性の調査
- 短い経路での合成

ウイスキーラクトンおよび含硫黄誘導体の特性評価

化合物	香気	閾値 [ppm]	抗菌活性 (黄色ブドウ球菌)
 (3S,4R)-体	ミルクィー、 <i>cis</i> -ジャスモン様をとも なったココナッツ様	350	×
 (3R,4S)-体	クリーミー、 強いココナッツ様	330	○
 (3R,4R)-体	柔らかでクリーミー、 フレッシュなココナッツ 様	330	×
 (3S,4S)-体	弱いココナッツと干し草 様をともなったクルミ様	800	×
	硫黄臭	<100	○
	非常に強い硫黄臭	<100	◎

■ 成果の活かし方 ■

- フレーバーやフレグランスへの利活用

■ 想定される用途 ■

- フレーバー (食品香料)
- フレグランス (化粧品香料)
- サプリメント
- 医薬品

■ 今後に向けた課題 ■

- より効率的な合成方法の確立
- より良い香りの創生
- 新たな生物活性の発見

Personal data

霜鳥 慈岳 SHIMOTORI YASUTAKA



応用化学系 准教授

在籍
2010年から専門分野
有機化学

■担当授業科目（学部）■

毒性学 バイオ, 地域未来デザイン工学入門, 化学Ⅲ, 有機化学Ⅱ, バイオ食品工学演習Ⅰ, 天然物化学

■担当授業科目（大学院）■

精密合成化学 バイオ/短期履修

■主な研究テーマ■

リパーゼ触媒を用いた光学活性化合物の合成

地域に
向けて
できること

訪問講義

高校

一般
企業

- 香りと立体異性体の関係

科学・ものづくり教室

高校

- 香料化合物の合成

研究室見学

高校

一般
企業

- スライドやパネルによる研究紹介
- 香料化合物の嗅ぎ比べ

技術相談

- 香料化合物の合成と利用

地域に
向けて
ひとこと

北海道はラベンダーやスズラン、特に北見ではハッカなど香りと関連の深い地域です。香料の研究を通して北海道の活性化に貢献・協力ができれば幸いです。

高分子材料を利用した一次産業支援

■ 研究分野 ■
材料化学、複合化学

■ 研究キーワード ■
一次産業、高分子材料

■ 概要 ■

我々のグループでは、高分子材料を用いて北海道内(特にオホーツク地域)の農業、漁業、林業などの一次産業を高効率化・活性化することを目指して研究を進めています。

例えば、北見地域で盛んなタマネギ栽培はポットで育苗した後に機械移植されますが、培土の強度が十分でないと植え付けがうまくいかず手で植え直す作業が必要になってしまい、農業者の高齢化や人手不足が起こっている中で一つの課題です。

我々はこれを解決することを目的に、培土に使用する新しい高分子固化剤の開発や培土の固化システムについて検討しています。

また、従来の使用される培土成分には、合成された化学物質が固化剤として使用されていますが、有機農業には適していないため天然物を固化剤に利用した培土の開発を行っています。

さらに、農産物の加工時に出る廃棄物を有用な資源ととらえ、廃棄物から取り出した天然物の有効利用を目指しています。

アピール
ポイント
優位性
良さ

- 要望に合わせて高分子材料の機能化を検討します。
- 一次産業への支援のため環境への負荷に配慮した材料開発

従来技術
との比較
独自性
ユニークさ

- 機能性の向上: 要望に合わせて高分子材料の機能化を行う
- 環境負荷の低減: 廃産物の利用、天然物の利用

■ 想定される用途 ■

- 環境対策
- 廃棄物対策
- 農業資材

■ 今後に向けた課題 ■

- コスト削減
- さらなる強度向上

市販製品で機械移植された畑の苗の状態

母植に失敗して土が脱落
付けれぬところ

タマネギは機械移植するため、このようなポットで育苗される。

従来の玉ねぎ用培土

播種 → 灌水 → 発芽・育苗 → 移植

発芽・育苗時に土が崩れやすいため、移植時に根が折れる

・高分子固化の開発

・新たな固化システムの開発

カプセル化架橋剤入り培土の架橋過程

徐々にコーティング剤の分解が進む

播種 → 灌水 → 発芽 → 育苗期間 → 架橋

カプセル化された架橋剤

灌水

発芽

育苗期間

架橋

発芽時に高分子固化剤が土全体に広がり、一部での架橋が起こる

架橋による二段階の固化が起こる

最後に架橋して固まるので発芽、成長に影響しない

Personal data

浪越 毅 Namikoshi Takeshi



応用化学系 准教授

在籍
2010年から専門分野
機能性高分子合成所属学会
高分子学会, 日本化学会,
日本膜学会

■ 担当授業科目 (学部) ■

先端材料物質工学実験I, 文献ゼミナール, 先端材料工学,
科学技術英語, 有機化学II, 有機構造解析, 地球環境工学入門

■ 担当授業科目 (大学院) ■

材料と物質 創成と評価, 有機材料特論I

■ 主な研究テーマ ■

リビングカチオン重合による新規ポリビニルエーテルの開発,
ポリフェニルアセチレンの照射による超分子膜の自立膜
の創生, 高分子材料を利用した一次産業支援

■ 研究内容キーワード ■

リビング重合, カチオン重合, ポリフェニルアセチレン, 超分子,
玉ねぎ, 培土地域に
向けて
できること

訪問講義

科学・ものづくり教室

小中
学校

高校

- 高分子の合成

研究室見学

高校

一般
企業

- 有機合成装置全般
- クロマトグラフィー

技術相談

- 機能性高分子合成
- 高分子材料の機能化

地域に
向けて
ひとこと

あくまでも現在行っている開発の一例ですので、一次産業に使用される高分子材料やそれ以外の機能性高分子材料に関するお困り事がありましたらご相談下さい。

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、森林圏科学、複合化学

■ 研究キーワード ■

糖質、路面性状、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、加熱しても熔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便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)
- 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。室温撹拌のみで溶解 (極めて異例)。安価、無害。



3日後



完全溶解

溶媒：エチレンジアミン/NaSCN (55/45)
セルロース：7 wt%，微結晶粉末 (結晶化度 0.90)

偏光顕微鏡で見たセルロース溶解の様子

結晶化しない100%完全非結晶セルロース

- 非晶部分は、天然セルロース中にもわずかに存在する (5~30%程度)
- 天然セルロースを上記溶媒に溶解・再生すると得られる。
- 通常非晶セルロースと異なり、水中でも結晶化しない。
- 天然セルロースに比べて分解・化学反応を受けやすい。



上記溶媒から、水中でも安定な非晶セルロースが得られる。

Personal data

服部 和幸 Hattori Kazuyuki



応用化学系 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

■ 担当授業科目（学部） ■

地球環境工学入門, 有機化学I, 先端材料物質工学, 先端材料物質工学実験I, 高分子合成化学, 有機構造解析, 科学技術英語

■ 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, 有機構造解析特論
バイオ

■ 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応用,
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

■ 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
- セルロースを溶解する

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、用途や応用法があれば相談は可能です。

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



図1: 金属空気電池の概要



図2: 亜鉛空気電池

■ 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

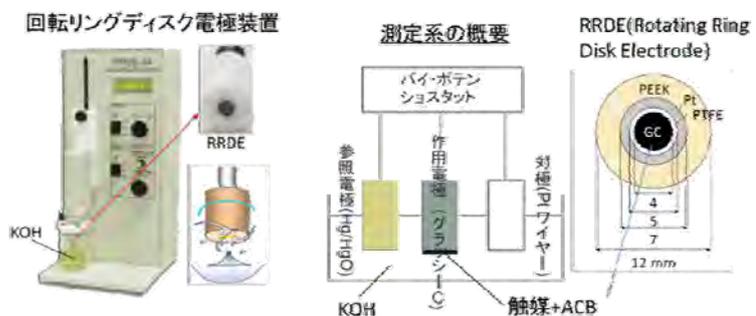


図3: 電気化学測定系の模式図

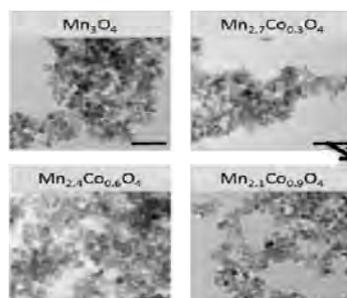


図4: 二元機能触媒(ナノ粒子)の例

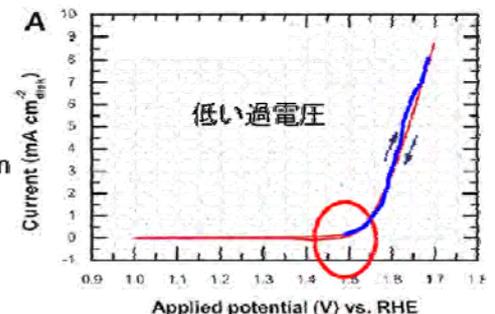


図5: 正極に触媒を添加した際の電流密度

Personal data



平井 慈人 Hirai Shigeto

応用化学系 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,
日本材料科学会, 応用物理学会

■ 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 ■

構造解析, 固体物性, 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
- 凝縮系物理・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。

未利用木材を利用した生分解性プラスチック複合材料

■ 研究分野 ■

環境保全学、複合化学、高分子化学

■ 研究キーワード ■

水熱処理木材、生分解性プラスチック、複合材料

■ 概要 ■

プラスチックは軽量、成形加工性、低コストといった利点のため、我々の生活の至る所に大量に使用されてきたが、現在ではその廃棄物が深刻なゴミ問題を引き起こしている。そこで注目されているのが通常使用では一般のプラスチック同様に使用が可能で、使用後には微生物により分解される生分解性プラスチックである。しかしながら、生分解性プラスチックはそのコストが高いという問題もある。一方で木材はバイオマス資源であり古くから使われている高分子材料である。しかし、一度加工してしまうと再度の成型加工が難しく廃材として処理されているものも多い。また、間伐材に至ってはそのほとんどが未利用のまま破棄されている現状である。そこで、近年では未利用資源である木廃材と生分解性プラスチックとを複合材料化することで、低コストの生分解性プラスチック複合材料することで低コストかつ高弾性率を誇る材料が期待されている。

アピール
ポイント
優位性
良さ

- 低コスト化: 高コストである生分解性プラスチックに未利用資源を充填剤として導入
- 高弾性: 高弾性な充填剤の添加による複合材料の物性改善
- 環境負荷の低減: すべて生分解性を有する原料を使用

従来技術
との比較
独自性
ユニークさ

- 未利用資源の有効利用と低コスト化を実現
- 高弾性化により使用量の削減も可能

■ 成果の活かし方 ■

- 農業材料や工業製品への適用

■ 想定される用途 ■

- 苗用ポット
- 農業用マルチシート
- 釣り用品(ウキなど)

■ 今後に向けた課題 ■

- 酸化生分解化した汎用プラスチックへの適用
- 充填剤の粒径制御
- 更なるコスト削減
- 力学物性の拡張



力学的性質向上、コスト低減のため、充填剤として木廃材粉砕物を生分解性プラスチックに添加

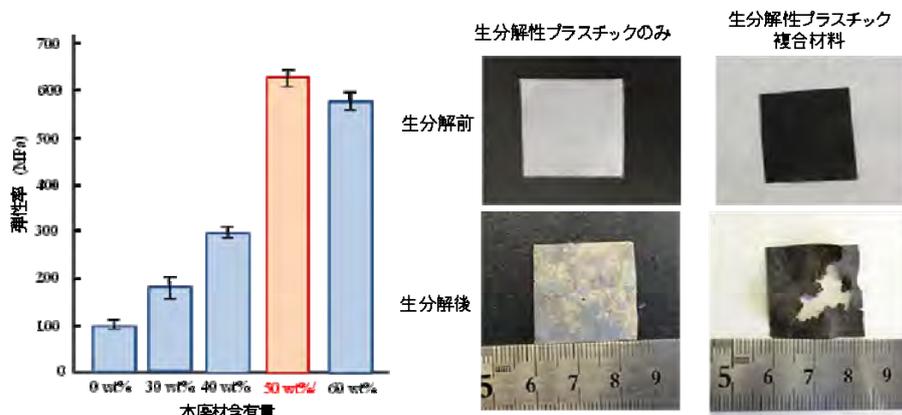


図1 木廃材含有量と弾性率の関係 図2 土中での生分解(140日)前後の写真

弾性率の改善と生分解の促進

Personal data

宮崎 健輔 Miyazaki Kensuke



応用化学系 助教

在籍
2012年から

専門分野
高分子化学

所属学会
高分子学会, マテリアルライフ学会,
日本化学会

■ 担当授業科目(学部) ■

工学基礎実験 バイオ食品工学実験Ⅰ バイオ食品工学演習

■ 主な研究テーマ ■

環境親和型高分子材料

■ 研究内容キーワード ■

高分子化学 生分解性プラスチック プラスチック複合材料
高分散化 汎用プラスチックの生分解化

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

- 低環境負荷充填剤による複合材用の力学的性質の改善
- 自然に還るプラスチック材料

科学・ものづくり教室

小中
学校

高校

- プラスチックの成形加工

研究室見学

高校

一般
企業

- 小型加熱混練機(プラスチック用)
- 卓上引張試験機

技術相談

- プラスチック材料の物性評価
- プラスチック複合材料の高分散化

地域に
向けて
ひとこと

御身の回りの未利用資源に対してプラスチックとの複合材料として有効利用等ご協力させて頂ければ幸いです。

水産副次産物由来脂質の高度利用

■ 研究分野 ■
水圏生命科学

■ 研究キーワード ■
水産リン脂質、ホタテガイウロ、ヒトデ

■ 概要 ■

水産物の加工時には、製品になる以外の部位が多く排出され、その処理費が加工業者の負担になっている。例えば、ホタテガイは貝柱以外の部分の処理、サケでは肉および卵巣以外の部分の処理、イカでは内臓や骨、皮等の処理が該当する。また、漁業被害をもたらすヒトデも、その駆除後の処理が負担になっている。しかしながら、ホタテガイの内臓や生殖巣からは、エイコサペンタエン酸(EPA)の組成比が著しく高く、且つリン脂質も豊富な油脂が得られ、サケの頭部からはリン脂質を含むサーモンオイルが得られる。また、ヒトデからはセラミドを得ることができる。イカの皮からはドコサヘキサエン酸(DHA)の組成比が著しく高いリン脂質が得られ、これらのリン脂質は、リパーゼ剤で処理することにより、サケ頭部リン脂質の場合はDHAの組成比を50%以上、イカ皮のリン脂質ではDHAの組成比を80%以上にまで高めることができる。このリパーゼ剤処理リン脂質は食品に極めて高い乳化安定性を付与でき、且つ脳へのDHAの送達性にも優れた次世代型の食品乳化剤に成り得るものである。

アピール
ポイント
優位性
良さ

- ホタテガイの内臓や生殖巣からは、魚油よりも健康機能性に優れた油脂が得られる
- リパーゼ剤で処理した水産リン脂質は、食品に極めて高い乳化安定性を付与できる
- リパーゼ剤で処理した水産リン脂質は、他に類をみないほどDHAの組成比が高い
- ヒトデからはセラミドを得ることができる

従来技術
との比較
独自性
ユニークさ

- 従来のホタテガイ廃棄部由来の油脂とは異なり、重金属等の有害物を殆ど含まない
- 従来の大豆リン脂質とは異なり、当該水産リン脂質は健康機能性に大きく優れる
- ヒトデからは植物よりも容易に豊富なセラミドを得ることができる

■ 成果の活かし方 ■

- これからの世界的な魚油不足問題解決の一助になるω3油脂(EPA、DHAを含む油脂)の提供、次世代型食品乳化剤の提供

■ 想定される用途 ■

- 切迫する魚油供給の一助となる油脂の提供
- 高い機能性を有する水産リン脂質の提供
- 低廉な価格のセラミドの供給

■ 今後に向けた課題 ■

- 現行の水産システムを改変するだけのインセンティブ
- 原材料の集荷、輸送費、鮮度保持の問題
- 急激な漁獲量の減少に伴うスケールメリットの縮小

低・未利用水産副次産物からEPA・DHA及びリン脂質を高濃度に含む機能性脂質として製品化する

1. サケの頭部やイカの皮から製作した乳化剤(リン脂質)は、DHAを非常に高濃度で含み、極めて高い健康性機能を有するものと期待される→右図
2. ホタテガイ廃棄部より得た油脂(ホタテオイル)は、EPAを魚油よりも高濃度に含むと同時に、より効果的なリン脂質も豊富である→下図

	イカ皮由来リン脂質	サケ頭部由来リン脂質	イワシ油	タラ肝油
EPA	11.9	15.3	16.0	12.6
DHA	84.0	54.3	16.0	10.5

イカ皮のDHAは圧倒的に高い

【イカDHA-LPC、各種乳化剤配合物の乳化安定性試験】



Personal data



高橋 是太郎 Takahashi Koretaro

特任教授

在籍

2017年から

■ 担当授業科目（学部） ■

食品高分子化学

■ 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(分担)

■ 主な研究テーマ ■

水産副次産物の高度利用

地域に
向けて
できること

訪問講義

一般
企業

- 厄介者のヒトデは同時に資源
- ホタテガイ加工副生成物由来油脂の価値とその生産
- 水産加工副次産物を原料とした健康機能性食品乳化剤の開発

科学・ものづくり教室

研究室見学

技術相談

- ホタテガイ廃棄部の利用
- サケの頭部、ヒトデ、イカの皮等の利用

地域に
向けて
ひとこと

水産加工副次産物は、今後付加価値が間違いなく高くなる水産油脂の宝庫です。鮮度のいいものをまとまった量、直ぐにゆで、冷却さえすれば、販売へのみちが大きく開けます。