



シーズ名

磁気粘性流体を用いた各種制御用デバイスの開発

氏名・所属・役職

大島信生・工学研究科機械物理系専攻・助教

<概要>

磁気粘性流体(MR 流体)はオイルなどの非磁性媒体中に強磁性体微粒子を分散懸濁させた流体であり、磁場を与えることにより、図1のように強磁性体微粒子が磁力線に沿って鎖状構造を形成し、その抵抗力によって見かけの粘度変化させる機能性流体の一つです。また、この変化は数msと高速であり、かつ可逆的です。磁化印可時の流体の流動特性はビンガム流体であり、最大 50~100kPaの降伏応力を有します。このため、この降伏応力を利用して、弁体やクラッチのような応用が可能です。また、ダンパに応用した場合の挙動は、力-速度線図は基本的には摩擦ダンパのような矩形になりますが、変化量は小さくなりますが、粒子径の小さい磁性流体を使用することにより、変化量は小さくなりますが、ニュートン流体を用いた場合と同じような楕円形の力-速度線図を描くダンパの構築も可能です。

私の方では、このMR流体を使用した油圧アクチュエータ用制御バルブ、振動抑制用の各種ダンパの開発をおこなっています。

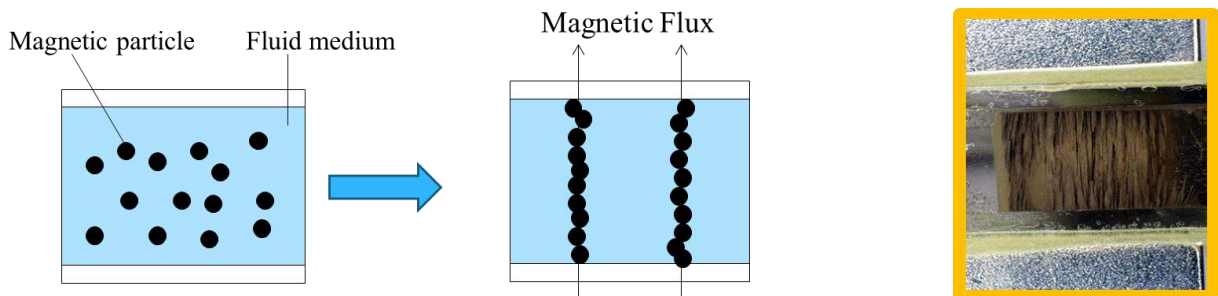


図1. MR流体作動の機構

<アピールポイント>

MRを用いた制御用デバイスは、磁場により制御をおこなっているため、従来のデバイスと異なり、複雑な機械的な機構を必要としません。例えば、図に示してあるのが、油圧アクチュエータ用制御バルブの概略図になりますが、単純な流路と磁気回路のみで構成されており、複雑な弁機構を必要としないため、信頼性に優れます。

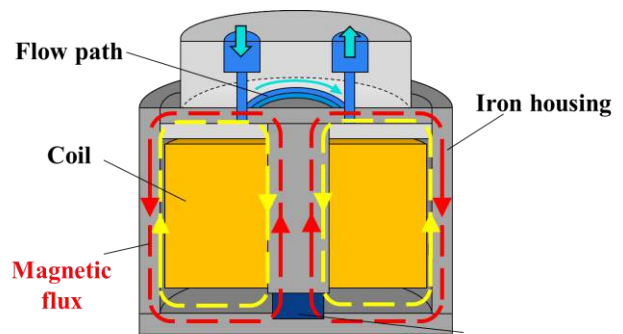


図2. 油圧アクチュエータ制御用MR流体バルブ

<利用・用途・応用分野>

ロボットなどの高精度アクチュエータ、構造物、機械用の振動抑制、動力伝達などのクラッチ機構

<関連する知的財産権>

なし

<関連するURL>

なし

<他分野に求めるニーズ>

キーワード

磁気粘性性流体、アクチュエータ、振動抑制



シーズ名

周期的傾斜組成構造を有する新しい高強度めっき膜

氏名・所属・役職

兼子佳久・工学研究科機械物理系専攻・教授

<概要>

イオン化傾向の異なる2種類の金属イオンを含む電解液を用いた電気めっきでは、電極に与える電位によって析出物の組成はコントロールすることができます。私どもはこの性質を利用して、「正と負の濃度勾配を有する傾斜組成層を周期的に積層させた合金めっき膜」という全く新しい材料の開発を目指しています。

一定電位条件でめっきすると図1(a)のような均一な合金めっき、矩形波状の電位では図1(b)のような多層膜がそれぞれ得られます。一方、図1(c)のように、連続的に変化する電位を適切に付加しますと、周期的に成分が変化する傾斜組成を有するめっき膜を成膜することができます。実際には、あらかじめ付加電位と濃度との関係性を調査しておき、それを利用してターゲットとする成分波形に一致するよう0.1秒ごとに電位をめっき中に調整することで、周期的傾斜組成膜を成膜しています。

図2は実際に成膜した Co-Cu 系の傾斜組成めっき膜の断面を TEM/EDX 法で調査した結果で、Co と Cu 濃度の面分析結果を示しています。図から分かりますように、およそ1 $\mu$ m の周期で濃度が実際に変動していることが確認できます。私どもは、このような研究を足がかりとして「強化を目的とした傾斜組成材料」という材料強度学の分野を開拓を目指しています。

<アピールポイント>

近年、環境負荷低減の観点から、硬質クロムめっきに代わる新しいめっき技術の開発が望まれています。私どもは、成分を変えるのではなく、内部の微視的構造をナノ構造化することで優れためっき膜の作製に取り組んでいます。

シンプルなナノ結晶の集合からなる単相のナノ構造材料は、高強度ですが構造が不安定で、しばしば強度低下を引き起こします。異なる金属の積層からなる多層構造では、この問題は緩和されますが、界面での不連続性のため界面剥離の可能性が残ります。今回ご紹介している傾斜組成膜では微視的構造が連続的に変化するため、明確な界面がなく、応力集中が発生する箇所がめっき膜中に存在しません。

図3は、焼鈍した銅基板上に成長させた種々のめっき膜に対してビッカース硬さを測定した結果です。(軟質な銅基板ごと硬さ測定しておりますので、低い値が計測されています。) 微視的メカニズムの詳細は調査中ですが、ナノ多層膜や合金に比べ、Co-Cu 傾斜組成膜は高い硬さを示しており、新しい表面強化膜手法・高強度薄膜材料としての実用化が期待できます。

<利用・用途・応用分野>

機械部品や電子部品の強化への応用を考えております。

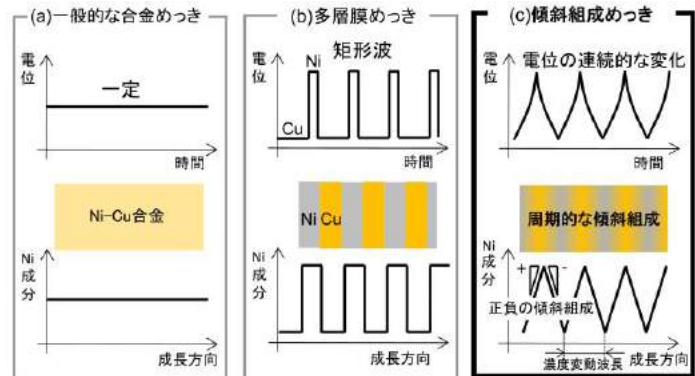


図1 傾斜組成めっきの概要

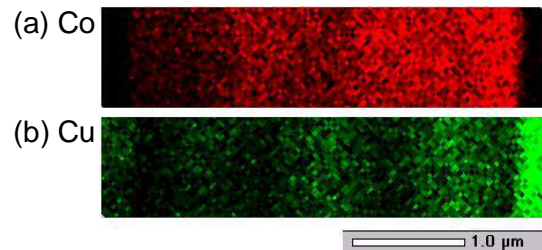


図2 Co-Cu 系傾斜組成めっきのEDS分析

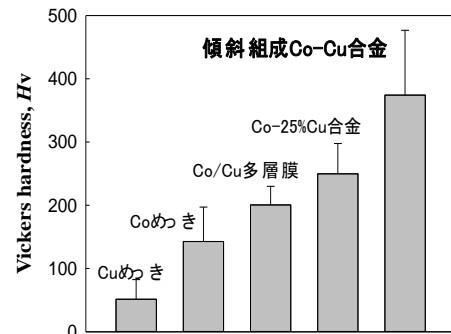



図3 めっき膜のビッカース硬さの比較

キーワード

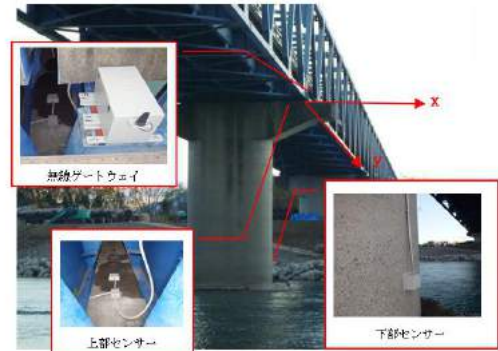
電気めっき, 表面改質, ナノ構造材料, 傾斜組成材料, 高強度薄膜

	シーズ名	振動モード解析に基づく橋梁の性能評価システムの開発
	氏名・所属・役職	川合 忠雄・工学研究科・教授

<概要>

増水などで橋脚を支える地盤の支持剛性が低下すると、橋梁が不安定となり、最悪の場合には倒壊する。本研究では、橋脚に設置した2つのセンサから得られた振動を組み合わせて得られる振幅比より、地盤による支持剛性を評価し「経年変化による支持剛性の低下」や「増水等による急激な支持剛性の低下」を監視できるモニタリングシステムを構築した。

本研究は戦略的イノベーション創造プログラム(インフラ維持管理・更新・マネジメント技術)で実施したものである。



システム設置状況 (徳島県阿波麻植大橋)

<アピールポイント>

1. 災害対応の迅速化

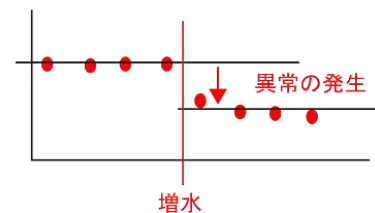
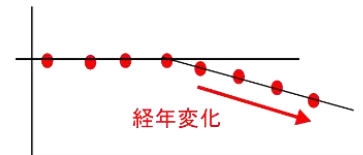
増水時の高水位・濁水状態においては、船舶や潜水による従来技術では、橋脚の支持状態の変化を検知することは困難だが、本システムでは、管理者は事務所等の遠隔、安全な場所で、散在する複数の橋梁を集中監視することが可能となり、災害等の緊急時においてもタイムリーな対応が可能となる。

2. 橋梁点検の効率化

平常時においても、管理対象となる多数の橋梁に対して振幅比の変動傾向を計測し続けることで、異常発生リスクの高い橋梁を絞り込み、詳細調査の実施や、点検の優先度を高めるなど、橋梁点検の効率化を図ることが出来る。

また、定期点検等により橋脚の支持状態に悪化傾向が見られるなどして、要注意と判断された橋脚を監視することで、補修工事や次回点検までの間における異常発生に対しても常に把握し、交通の安全を見守ることが可能。

振幅比の変化 → 支持剛性の変化



診断のイメージ

振幅比の変化により経年変化や増水による橋脚の損傷が分かる

<利用・用途・応用分野>

- ・橋梁の維持管理
- ・構造物(建物、鉄塔、煙突など)の遠隔監視

<関連する知的財産権>

申請予定

<関連するURL>


戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)

「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」開発技術チームの概要

[http://www.jst.go.jp/sip/k07\\_kadai\\_dl.html](http://www.jst.go.jp/sip/k07_kadai_dl.html)

<他分野に求めるニーズ>

キーワード	インフラ構造物、遠隔監視、振動計測
-------	-------------------

	シーズ名	パラメータ同定による街路灯の損傷検知
	氏名・所属・役職	川合 忠雄・工学研究科・教授

<概要>

現在、国内には屋外照明向けの道路灯が約9万灯、公園灯・街路灯が約25万灯(全日本電設資材卸業協同組合連合会の街路灯特集のページ)設置されている。これらの街路灯の管理は近接目視が中心であるが、点検管理者の人員不足から十分な点検が行われているとは言えない。また、街路灯は広範囲に点在するのでそれらの検査を継続的に行うことは大変な労力を要する。

一方、街路灯が損傷(特に固定部分の腐食や疲労き裂、ボルトの脱落)し、倒壊すると歩行者や通行車両に対して大変な危害を与える。大阪府下でも年間数件の倒壊が起きている。このため、街路灯の損傷を簡便に効率よく検査する技術の開発が必要である。

本研究では街路灯基礎部の損傷を簡便に評価できる手法を開発した。評価方法としては、遠心型の加振機と加速度計を街路灯の地面から2mほどの高さに取り付け、加振機によって街路灯を揺らしたときの振幅を加速度計で測定し、測定した振動の振幅から街路灯の健全性を基礎部分の支持剛性で評価する。街路灯の基礎部に損傷が生じると支持剛性が低下し、同じ加振力でも振動の振幅が大きくなる。本研究では事前にモデルによって損傷の程度と振幅の関係を求めておくことにより、損傷の定量的な評価が可能となる。

<アピールポイント>

簡便な装置を用いて短時間に街路灯基礎部の損傷を評価することができるので、多数ある街路灯に対して簡易検査を全数行うことができる。

検査員の技量に依存せず、定量的な評価が可能となる。

<利用・用途・応用分野>

- ・街路灯の簡易検査

<関連する知的財産権>

現時点では予定なし

<関連するURL>

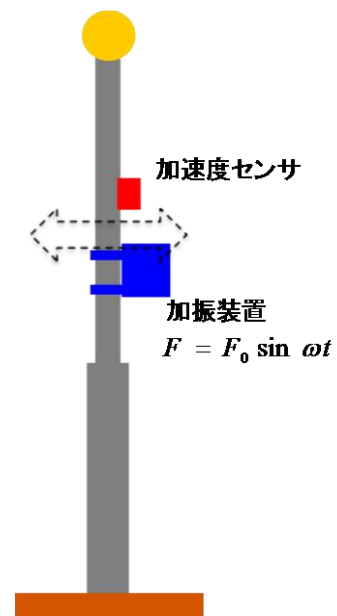
特になし

<他分野に求めるニーズ>

特になし




街路灯の腐食



評価手法の概要

キーワード	街路灯、振動診断、簡易検査
-------	---------------



	シーズ名	インフラ構造物に発生する損傷の画像処理を用いた定量化手法
	氏名・所属・役職	川合 忠雄・工学研究科・教授

<概要>

現在、橋梁などのインフラ構造物の検査は検査員による目視検査が主流である。目視検査における課題としては、検査員の技量や体調によって判断結果が異なることが挙げられる。

本研究では、インフラの損傷(鉄部の腐食、コンクリートのひび割れ)の程度を画像解析によって定量的に評価することにより、上記の課題を解決した。

<アピールポイント>

画像解析によって、従来検査員が行っていた検査(大阪府の管理台帳)と同等の評価結果が得られた。

<利用・用途・応用分野>

- ・インフラ構造物の目視検査の置き換え

<関連する知的財産権>

現時点では予定なし

<関連するURL>

特になし

<他分野に求めるニーズ>

特になし

撮影画像



管理台帳評価済みデータ



評価 C

提案手法での評価



基準マーク	6cm
補正	なし

特徴量	測定値	点数
1pixel(mm)	0.125	
面積(m <sup>2</sup> )	0.0108	
標準偏差	20.7	3
尖度	7.18	1
平均分散度	291	2
評価	C	6

腐食の診断結果

撮影画像



管理台帳評価済みデータ



特徴量	測定値
ひび割れ長さ	700
ひび割れ幅(mm)	0.8
評価	D

提案手法での評価




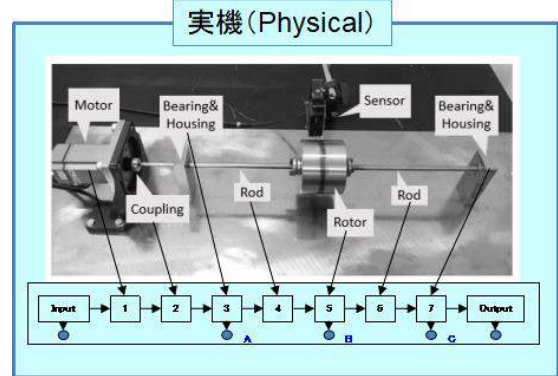
基準マーク	6cm
補正	なし

特徴量	測定値	点数
1pixel(mm)	0.131	
ひび割れ長さ(mm)	754	
ひび割れ幅(mm)	0.819	3
ひび割れ間隔(mm)	500以上	1
評価結果	D	4

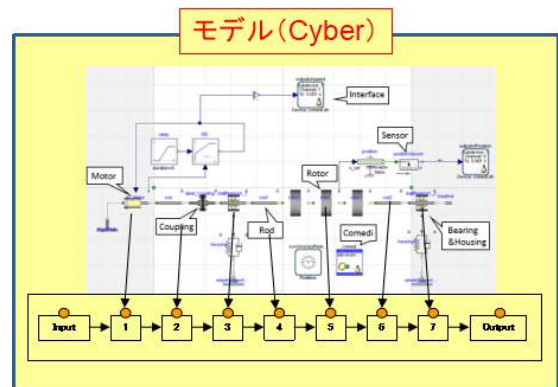
評価手法の概要

キーワード	インフラ構造物、目視点検、画像解析
-------	-------------------

	シーズ名	物理モデルを用いた機器の故障診断
	氏名・所属・役職	川合 忠雄・工学研究科・教授
<p>           &lt;概要&gt;            設備の診断を行う際の課題として以下のものが挙げられる。            (1)故障事例が少ないために正常状態との判別ができない            (2)実際の機械では測定できる箇所や測定できる物理量が限られている            これに対して、対象機械の物理モデルを用いることにより、モデルを用いて損傷事例を作ることができる、実機で得られない機械の内部状態をモデルから取得することができるなど非常に有用な対応ができる。            また、最近、デジタルツインが話題になっており、実世界の現象を仮想世界のモデルにリアルタイムで反映させることにより、機器の状態を把握するとともに、機器の余寿命を推定することが期待されている。本研究ではそれに対する一つの答えとなりうる。         </p> <p>           &lt;アピールポイント&gt;            ・機械に損傷が起きたときに機械システム全体がどのようになるかを評価することができる。            ・機械に損傷が生じた場合にそれが今後どのように推移していくかを予測することができる(余寿命診断)         </p> <p>           &lt;利用・用途・応用分野&gt;            ・機械の診断            ・ユーザー環境におけるトラブルのメーカーサイドでの事前検証         </p> <p>           &lt;関連する知的財産権&gt;            機器の状態監視・予兆診断支援システム         </p> <p>           &lt;関連するURL&gt;            特になし         </p> <p>           &lt;他分野に求めるニーズ&gt;            特になし         </p>		
キーワード	物理モデル、デジタルツイン、設備診断、余寿命診断	




回転軸系の各コンポーネント



モデルの各コンポーネント

デジタルツインの一例 (回転軸系)  
 実機から得られるデータをリアルタイムでモデルに反映させモデルでシミュレーションを行う

	シリーズ名	微生物腐食の事例解析
	氏名・所属・役職	川上洋司・工学研究院・准教授
<p>&lt;概要&gt;</p> <p>2006年にアラスカにおいて原油配送パイプラインから原油が自然環境へ流出する事故が生じ、原油配送が停止しました。この事故による環境汚損および経済損失は甚大でありました。事故の原因は配管の腐食でしたが、その腐食は微生物によって引き起こされる“微生物腐食”であったとされています。アラスカでの事故以外にも微生物腐食による事故が多数報告されています。微生物腐食による経済損失は概算で GNP の 0.5～2.5%に達するとされています。</p> <p>微生物は環境中いたるところに生息します。そのため、材料が水と接する所では微生物腐食が生じる可能性があり、燃料タンクでの事例や熱交換器、配水管などの身近なところで生じた事例についても多数報告されています。微生物腐食の特徴の一つとして、その腐食速度が非常に速いことがあげられます。そのため、予期される以前に材料の健全性が損なわれ、微生物腐食が甚大な事故を引き起こすことがあります。微生物が腐食に関与することはあまり知られていないため、微生物腐食が一般の腐食として見過ごされることも多く、適切な対策がなされないことがあります。微生物腐食への対策を誤ると効果が無いのみならず、微生物腐食を加速させ被害を拡大させることもあります。微生物腐食による事故を防ぐためには生じた腐食が微生物によって引き起こされた腐食であるのか否かを判断し、微生物腐食が疑われた場合にはそれに応じた対策を行う必要があります。</p> <p>当研究室では微生物腐食の事例解析を行い、その結果を基にして対策を検討します。</p> <p>&lt;アピールポイント&gt;</p> <p>事故現場での検証実験、研究室での再現実験などにより、腐食の原因を同定するとともに対策について検討します。</p> <p>&lt;利用・用途・応用分野&gt;</p> <p>上下水道などのインフラ施設、海洋構造物、プラントや水処理施設</p> <p>&lt;関連する知的財産権&gt;</p> <p>&lt;関連するURL&gt;</p> <p>&lt;他分野に求めるニーズ&gt;</p>		
キーワード	微生物腐食, 金属材料, SRB, IB, バイオフィルム	

	シーズ名	移動ロボットの開発
	氏名・所属・役職	高田洋吾・工学研究科・教授

<概要>

人が進入しにくい場所へ移動できるロボットを開発しています。研究室内で開発してきたロボットについて、以下4つを例として挙げます(写真は右)。

**図1: ロボット名: シミアンズ**

車輪に磁石が付いていますので、鋼板に吸着しながら走行可能です。天井走行から壁面走行へ移行することを得意とし、現在はH型鋼の先端部にある180度ターンができるよう研究しています。手乗りサイズです。

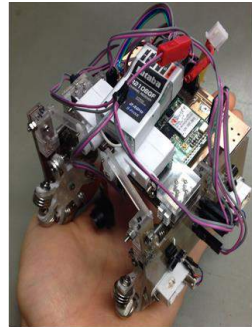


図1 手乗りサイズ走行ロボット

**図2: ロボット名: バグールス**

このロボットも車輪に永久磁石が付いていますので、鋼板に吸着しながら走行可能です。また、外径30ミリの鋼管の外側を走行することもできる小型移動ロボットです。このロボットには、マイクロホンが取り付けられており、外部に設置した複数のスピーカーによって、1次元～3次元的に自分の位置を特定できます。したがって、検査中異常が見つかったとき、その箇所を特定できます。

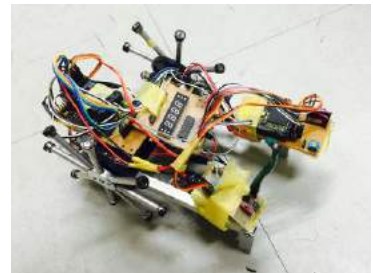


図2 位置推定可能なロボット

**図3: ロボット名: ホーネット**

このロボットは鋼構造物以外の壁に沿って走行できるロボットで、2つのローターによる揚力で自分の自重を支えています。コンクリート橋やマンションの外壁に適しています。最近、横風に対して強くなりました。



図3 壁面移動ロボット

**図4: ロボット名: スウォッシュ**

このロボットは、はじめ陸上を走行し、その後河川の中へと入っていき、水面に浮いた状態で移動できます。このロボットに魚型ロボットを搭載し、橋梁の橋脚付近で魚型ロボットを投入して、橋脚に関する水中画像を得ることを目標にして研究しています。魚ロボットの紹介は省く。



図4 水面と陸を移動できるロボット

<アピールポイント>

人が入り込みにくい場所に移動し、カメラ撮影や打音検査が可能なロボットを開発することが目標です。

<利用・用途・応用分野>

鋼橋、コンクリート橋、ダム、トンネル、低層ビル、マンション、その他、人が入りにくい場所、人の手が届きにくい場所に進入させます。

<関連する知的財産権>

特登 5846516 橋梁検査ロボット、

特願 2014-056705 移動体の位置検出システム

特願 2014-090051 コンクリート壁垂直移動ロボット、特願 2014-118356 橋梁検査ロボットの改良

特願 2014-153871 パイプ外壁面移動ロボット、

特願 2015-050181 画像データの圧縮・復元装置、方法

<関連するURL>

ロボット工学研究室 HP <http://www.robotics.mech.eng.osaka-cu.ac.jp/>

<他分野に求めるニーズ>

ロボットを試すことができる実験環境

キーワード	移動ロボット、狭い所、壁面移動、点検用、検査用、調査用、アクア
-------	---------------------------------



	シーズ名	非線形現象の数理モデルの構築とその数値解析
	氏名・所属・役職	松岡千博・工学研究科・教授
<p>&lt;概要&gt;</p> <p>流体中になんらかの原因で非常に狭い領域で速度が大きく変化する領域があると、そこには必ず渦層と呼ばれる界面が形成される。図はリヒトマイヤーメシコフ不安定性と呼ばれる渦層の例である。渦層というのは小さい渦がたくさん集まって層状になったもので、自然界における渦は台風や竜巻がよく知られている。このような渦層が流体中にたくさんできると、乱流と呼ばれる不安定な状態が引き起こされ、飛行機の墜落や船の沈没の原因となることがある。乱流を制御するためにも渦の研究は重要である。</p> <p>渦は非線形性の宝庫であるが、流体力学の中から純粋に非線形性だけを取り出して、力学系として研究するのがカオス系であり、非常に応用範囲の広い分野である。</p> <div data-bbox="935 465 1264 792" data-label="Image"> </div> <p>&lt;アピールポイント&gt;</p> <p>カオス系は複雑系とも呼ばれ、自然界のみならず、経済予測をはじめとする、さまざまな未来予測に応用されている。研究では、かなり具体的な計算が可能なので、定量的な予測を示すことができる。</p> <p>&lt;利用・用途・応用分野&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・渦層解析の応用・・・海洋・防災等</li> <li>・カオス力学系の応用・・・株価予測・気象予測等の未来予測</li> </ul> <p>&lt;関連する知的財産権&gt;</p> <p>&lt;関連するURL&gt;</p> <p>&lt;他分野に求めるニーズ&gt;</p>		
キーワード	渦層・界面・カオス・非線形現象	

	シーズ名	電磁超音波センサによる非破壊材料評価
	氏名・所属・役職	山崎 友裕・工学研究科機械物理系専攻・教授

<概要>

超音波を用いた非破壊検査は、材料内部の状態まで調べることができるため探傷などに利用されています。超音波センサとしてこれまで圧電センサが用いられてきましたが、材料と非接触で超音波の送受信が可能な電磁超音波センサが利用されるようになってきました。例えば図1のセンサでは渦電流と静磁場との相互作用であるローレンツ力によりせん断波を送受信します。鉄などの強磁性体ではローレンツ力以外に磁歪も利用でき、軟鋼ワイヤや鋼管の長さ方向に伝わる縦波を送受信できます。

超音波の特性としてエコーの有無、音速、減衰などが測定されますが、エコーの有無では超音波が伝わる方向に垂直な傷の有無、音速からは材料の弾性定数、応力、鋼管の減肉、FRP積層板のはく離など、減衰からは材料の劣化や界面の状態などが調べられます。

<アピールポイント>

圧電センサとは異なり、錆や塗装の除去など材料表面の処理や音響結合剤が不要であるため、測定位置の走査も容易で、測定対象に応じてコイルと磁石の組み合わせを工夫することにより様々なモードの超音波に対応可能です。

<利用・用途・応用分野>

強化繊維を配置した金型の中に樹脂を注入してFRPを成形するRTM法は、複雑な形状のFRPを高品質に成形するのに適していますが、不透明な金型では内部の樹脂の流動状態や硬化の程度を確認できません。そこで成形中に樹脂流動状態をモニタリングするスマートマニファクチャリングの概念が提唱され、誘電率センサや光ファイバーなどを金型内部に設置する方法が用いられています。図2は、RTM成形法において2点同時に測定できる電磁超音波センサを金型の外側に設置し、金型内に発生させた定在波の振幅変化を測定した結果です。測定点に樹脂が到達すると金型内側表面での反射係数が変化してエコー振幅が低下するため、樹脂流動先端がセンサ位置を通過するのを検出することができます。非接触という電磁超音波センサの利点を活かし、次々と測定位置を移動させることも可能です。金型内側表面での反射係数は樹脂の硬化によっても低下しますので、流動モニタリングに引き続き硬化モニタリングも可能です。

<関連する知的財産権>

特許第 4801338 号 RTM成形型およびRTM成形方法

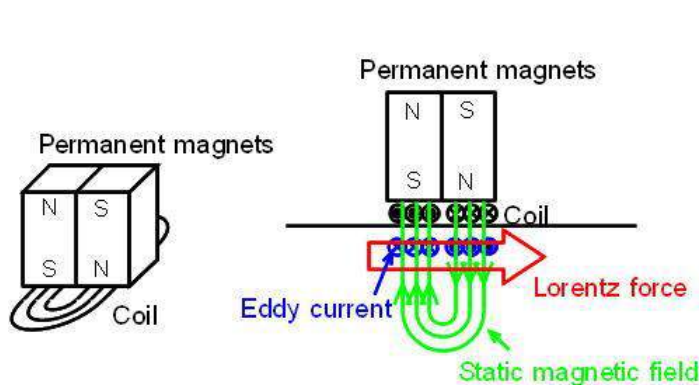


図1 ローレンツ力を利用した金属のせん断波用電磁超音波センサ

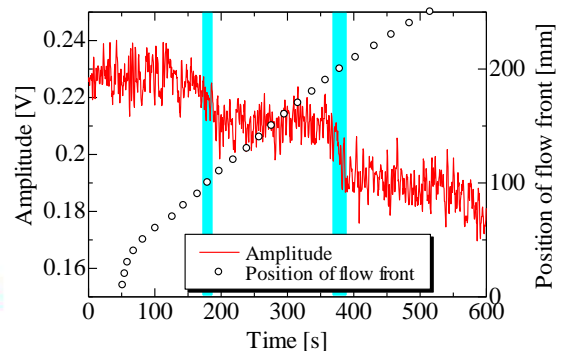



図2 電磁超音波センサによる樹脂流動モニタリング 測定部（水色）を樹脂先端が通過する際に振幅が低下する

キーワード	非破壊検査、材料評価、超音波、FRPのスマート成形
-------	---------------------------

	シーズ名	紫外可視吸収セラミックフィルターの開発
	氏名・所属・役職	横川善之・工学研究科・教授
<p>&lt;概要&gt;</p> <p>強度や耐熱性など、合成樹脂の機能を高めるため、ほとんどの合成樹脂にセラミックフィルターが利用されているが、さらに近年、新しい機能付与の要求が高まっている。風雨を防ぎ外気と遮断することで一定の保温効果がある防災用テント、さらに効果的に太陽光を集め、熱を逃がさない農業用温室であるビニールハウスは、日没後は保温・加温のために、さらに寒冷時には暖房設備が必要である。スポジューメンやコーディエライトハニカムなど低膨張率、高熱容量のセラミックスは保温効果を持つが、透光性に劣る。蓄熱効果を持つ透明なセラミック合成樹脂フィルターができれば、防災用テントや全国で4万ヘクタールといわれるビニールハウスの省エネが期待できる。本研究では、400nm以下の紫外域、800nm以上の近赤外域での吸収率90%以上の紫外線および赤外線吸収可能なセラミックフィルターを開発する。</p> <p>&lt;アピールポイント&gt;</p> <p>紫外線領域で90%、近赤外域で40～70%の吸収率を兼ね備える層状複水酸化物を新規に開発した。既存のセラミックスフィルターとして、酸化亜鉛は300～400nmの紫外域で吸収率80%程度、層状複水酸化物は1400～2000nmの近赤外域で20～35%の吸収率を示すのに対し、大幅な吸収率の向上を実現することができた。可視光領域で透過率は、80～90%でほぼ透光性を示し、アニオンを交換することで得られた新素材は紫外域で目標値をほぼ達成することができた。近赤外域では最大70%を超える吸収率を示した。赤外吸収剤を層間に導入することで、可視光波長近傍でも最大65%の吸収率を示した。人工太陽灯による照射でも吸収効果の向上を確認できた。</p> <p>&lt;利用・用途・応用分野&gt;</p> <p>ビニールハウス、食品、化粧品パッケージに幅広く利用されており確たる市場があるセラミックスフィルターに利用できる。また、優れた紫外線吸収性を示すことから、化粧品などにも応用が期待される。世界的に見ても紫外・赤外域の光吸収性を有するものはほとんど見られず、省エネ効果が高い防災テント等として新たな市場を形成できる可能性が高い。</p> <p>&lt;関連する知的財産権&gt;</p> <p>赤外・赤外線吸収剤, 横川善之,特願 2017-116158(2017.6.13)</p> <p>&lt;関連するURL&gt;</p> <p>&lt;他分野に求めるニーズ&gt;</p>		
キーワード	セラミックスフィルター、化粧品等	



シーズ名

反応性スパッタリングによるジルコニアセラミックスの親水性付与

氏名・所属・役職

横川善之・工学研究科・教授

**<概要>**

近年、歯科医院で、患者の審美性への要求や金属アレルギーの問題から、従来の金属歯冠修復材料より、審美性に優れ、優れた生体親和性を持つセラミックス材料が増えている。「ホワイトメタル」と呼ばれるジルコニアは高い機械的強度、靱性値を持つため、歯科矯正用ブラケットや、歯科用インプラントのアバットメント、CAD/CAM 技術によるクラウンやブリッジなどの固定式補綴物のフレーム材、ジルコニアクラウンにも応用され、メタルフリーの歯科治療に貢献している。

しかし、築造した支台歯へ結合させるには、アルミナサンドブラスト処理、モノマー利用があるが、十分でなく、有効な接着前処理法が確立されていない。従来のシリカ系陶材は、シランカップリング剤処理する方法があるが、ジルコニアの場合、シリカが存在しないため、シリカをジルコニア表面に浸透焼成、シリカコーティングしたアルミナ粉末によるサンドブラスト処理（ロカテックサンドブラスト）がある。本研究では、スパッタリング法によりジルコニア表面に直接シリコンを打ち込み、シランカップリング処理の効果を向上させる新しい接着システムを開発する。

**<アピールポイント>**

スパッタリング法では、浸透焼成やサンドブラストのようなジルコニア基板へのダメージ無しに、シリカをジルコニア基板に強固に付着できる。その結果として、従来の陶材用の接着剤を用いて高い接着強度を実現できた。

また、ジルコニア基材は大気中に保管すると接触角が大きいですが、スパッタリング法により超親水性となる。従来のオゾンや紫外線を用いた親水化処理と比較して、長期間、親水性を保持できることも特徴である。

**<利用・用途・応用分野>**

ジルコニアのように Si 基を持たない高強度セラミックス基材の表面処理として多様な方面に適用が可能である。

**<関連する知的財産権>**

ジルコニア焼結体, 横川善之, 特願 2016-233814(2016.12.1)

**<関連するURL>**

**<他分野に求めるニーズ>**

キーワード

反応性スパッタリング





シーズ名

口臭除去用VSC吸着ミクロ孔セラミックスの開発

氏名・所属・役職

横川善之・工学研究科・教授

<概要>

口臭に対する意識は年々増加し、口臭を主訴として歯科診療所を訪れる患者も増加している。口臭は生理的口臭と病的口臭に分類され、特に後者の中で、虫歯、歯周病など口腔内に原因があるものが多い。社会的許容度を越えるVSC濃度の割合は35%程度とされている。虫歯、歯周病に由来するVSCは、舌苔や虫歯のタンパク質分解によって産生する。VSC濃度が高まると歯周病や虫歯の更なる進行が亢進する。VSCに基づく口臭に悩むのは、歯周病が進行した場合が多く、歯磨の徹底や歯石除去などでは根治が難しい場合が多い。口臭を除去するには、VSCを取り除く必要があるが、**VSCを除去する歯科材料は現在なく**、歯科医院での治療以外に対策はない。また、近年、**虫歯の充填材が黒化し審美的に不適切**という現象が顕在化している。そのため、抗菌剤を適用する研究がなされている。しかし歯科治療で抗菌剤をどのように適用するかは未確立である。

そこで、分子量の小さな硫化物である **VSCを吸着すると共に抗菌性を有する材料**を開発している。

<アピールポイント>

これまで検討した材料では、VSC吸着力は300~400ppmであり、口中のVSC濃度が軽度~中度とされる250ppbに対し数mg程度の適用で吸着可能である。また難溶性で化学的に安定であり、口中で使用する材料として適している。また白色であり、審美的にも支障はなく、吸着剤として極めて有望である。またVSC含浸させた抜歯にこれらの材料を適用すると硫化物を脱気できることを確認している。

<利用・用途・応用分野>

口臭予防商品（オーラルケア）は、トイレタリー（歯磨、歯ブラシ）機器（電動歯ブラシ）のほか、健康食品などがある。我が国では90%以上の人々が毎日1回以上の歯磨きを習慣化していると言われており、歯磨（化粧品の歯磨剤と医薬部外品の歯磨剤の合計）4億38,500万個、875億73百万円（日本歯磨工業会2007年歯磨出荷・輸出入統計）があり平均7~8%で成長している。近年、健康食品（機能性ガム、洗口液、口中清涼剤、清涼カプセルなど）の伸びが大きく、歯磨を上回る市場を形成している。機能性ガムには虫歯予防、美白を含め1000億円程度の市場がある。本研究で開発している抗菌性吸着剤は、これらの歯磨剤、機能性ガムの部品や歯科医院での治療材料としての利用可能である。また、歯周病、虫歯に伴う硫化物等の悪臭成分除去、虫歯進行を防止する抗菌性吸着材は、これまで対策がなかった2次カリエス治療に抜本的な解決のひとつを提供すると期待される。この新しい治療法が確立できれば、歯科の教科書に新しい頁を加えると思われる。

<関連する知的財産権>

- 口臭除去剤, 横川善之, 中村篤智, 岸田逸平, 特願 2011-201027 (2011.9.14)
- 抗菌性消臭剤および抗菌性消臭剤の製造方法, 横川善之, 特許 6297266 号(2018.3.2)
- 吸着剤, 横川善之, 特願 2014-059178(2014.3.30)
- 球状ハイドロタルサイトとその製造方法, 横川善之, 特許 6302311 号(H30.3.9)
- 吸着剤および口臭除去剤, 横川善之, 堀田正人, 藤井和夫, 森田侑宜, 特開 2015-193000(2015.11.5)

<関連するURL>

<他分野に求めるニーズ>

キーワード      ミクロ孔セラミックス



シーズ名

水処理用酵素固定化システム

氏名・所属・役職

横川善之・工学研究科・教授

<概要>

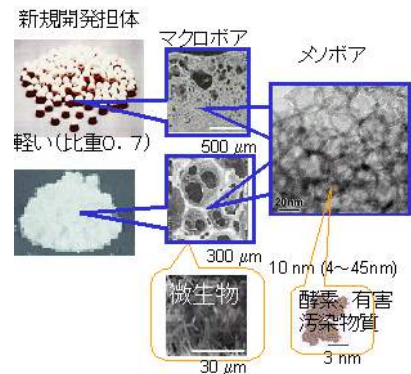
ナノサイズの周期構造を有する高次構造セラミックスにより、従来、固定・配列に制約があったナノサイズの生理活性物質、生体触媒等のナノ生体分子の機能を高度に活用しうるナノ反応場を提供することが可能となる。従来と比べ遙かにコンパクトでミニマムエネルギーのシステムを構築できる。微量汚染化学物質の分解、物質生産、生体反応マーカー等、ナノバイオへの応用が可能。

テンプレートを用い、周期構造形成過程を制御することで、1~100nmのメソ領域範囲内で、任意のサイズの周期的な空間を形成することができる。ナノ生体分子は、そのサイズに適合した空間内に選択的に固定される。固定化能はサイズだけでなく、ナノ生体分子と親和性にも関わるため、空間内部の表面特性も制御する。すなわち、特定の末端官能基を導入することで、ナノ生体分子を任意の方向に配列させる表面修飾の手法を確立する。従来材料と比べ、はるかに比表面積が大きく、選択的な固定化能に優れ、またランダム方向に固定するより高活性化が期待されるため、飛躍的に処理能力を高めることができる。マイクロメートル、ミリメートルのそれぞれのサイズで構造制御した高次構造を有する基材を用いることにより、材料内部での流通性を高めることができ、さらに効率を向上することができる。

<アピールポイント>

生理活性物質、生体触媒等、生体分子は、多様な分子量、構造を持ち、それに対応するナノ~サブミクロンの大きさ、構造と多様な末端官能基を有している。当該技術により、多様なサイズ、表面特性を持つ生体分子の機能を高度に活用しうる高次構造セラミックスを提供することができる。ナノ生体分子のサイズに適合するばかりでなく、内部表面を修飾した高次構造を有するセラミックス担体は、これまで知られていない。パターンニングによる特定微小領域への配列は多数の報告例があるが、一方向規則配列に関して実用的な技術は見あたらない。

当該技術により、ナノテクノロジー・材料分野のみならずナノバイオ、ナノ環境分野等への実用化が期待される。ナノ生体分子の新規な担体は、ナノバイオ、ナノ環境分野など新しい成長分野へ展開することが可能である。生物学的な水処理では、有用微生物により汚濁物質の分解、消化を行うが、担体を用いることで微生物の高密度・高速増殖をはかり、高効率化を実現している。本研究では、微生物由来の生体触媒を担持した高効率担体を用いることで、従来システムよりはるかにコンパクトで省エネルギーなシステムを実現できる。また、従来は自己崩壊型の担体を用い、生理活性物質を徐放していたが、放出量を一定に保持することが困難であった。新規担体により、安定な徐放が可能になる。



<利用・用途・応用分野>

ナノ空間を制御するセラミックス材料構造制御技術の確立、製品化には、セラミックス等製造企業ならびに化成品あるいは食品、化粧品等関連企業との共同研究により、ナノバイオ、ナノ環境分野への応用、事業化が考えられる。2~3年程度の研究期間で実用が可能である。その他、医用分野（治療診断デバイス等）への展開も可能であるが、厚生労働省の認可等が必要な場合は実用化に時間を要する。

<関連する知的財産権>

多次元気孔構造を有する多孔質材料及びその製造法、横川善之、加藤且也、特開 2006-76767 (H18. 3. 23) メソポア構造を表面および内面に有するリン酸カルシウム多孔質材料およびその製造法、横川善之、加藤且也、斉藤隆雄、Sindhu Seelan、特願 2004-324386 (H16. 11. 8)

<関連するURL>

キーワード

ナノバイオテクノロジー、ナノ環境技術、ナノセラミックス



シーズ名

外部磁場により薬剤を徐放する新規医用材料

氏名・所属・役職

横川善之・工学研究科・教授

<概要>

我が国の死因の第一位はがんであり、1990年にトップとなって以来、その死亡率は年々増加し、平成22年度には全死亡者数120万人中35万人を占めている[1]。がんに対する主な治療法は、外科療法、放射線療法、化学療法の三種類に大きく分類できる。これらの治療法はいずれも患者に与える負担やリスクが大きいことが現在のがん治療の課題である。

近年、がん細胞の熱に弱い性質を利用したハイパーサーミアが検討されている。磁性粒子をがん細胞に誘導し、高周波磁場を印加して加熱する治療法である。これは患部を集中加熱でき、低侵襲である。動物実験でマグネタイト磁性微粒子は徐々に体外に放出されるため有害性がないと考えられている。加温のみによる抗がん効果は薄いですが、抗がん剤と併用すると効果を発揮すると考えられる。そこで、薬剤を徐放可能なナノ酸化鉄含有ヒドロキシアパタイト(HAIO、HydroxyApatite and Iron Oxide)複合体を開発した。

<アピールポイント>

ナノマグネタイトはハイパーサーミア用材料として研究報告は多いが、アパタイトと複合化することで、ナノマグネタイトより発熱効果が向上することを見いだしている。また、生分解性多糖類であるキトサンと複合化し、シート状に成形することも可能である。

<利用・用途・応用分野>

外部磁場による局所加熱が可能で、生体親和性の高いアパタイトとの複合体であるため、ハイパーサーミア、生体活性セメントとの複合化による人工骨などに応用可能である。

<関連する知的財産権>

<関連するURL>

<他分野に求めるニーズ>

キーワード

温度感受性ポリマー、アパタイト／マグネタイト複合体



シーズ名

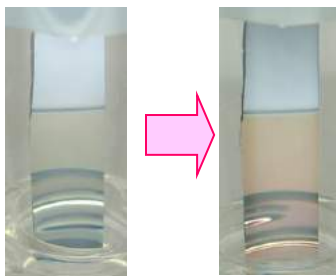
LB 法による機能性薄膜材料,無機・有機積層材料

氏名・所属・役職

横川善之・工学研究科・教授

<概要>

構造色は色素の色とは異なり、回折や干渉によるものであり、微細な構造に由来する。モルフォ蝶の鱗片構造を模倣して深みのある色を出す繊維や、玉虫の羽の色を模倣したタマムシ繊維などが知られている。ラングミュア・プロジェクト (LB) 法は、単分子を累積することにより、分子サイズで厳密に膜厚を調整することが可能である。揮発性有機物質 (VOC) 等が接触、収着することにより膜の色が変化するが、色変化は可視光領域の吸収ピークのシフト量に対応するため、シフト量から収着する VOC を分類することが可能である。また、光照射等の外部刺激によっても、膜の色調を変化させることもできる。一方、基材を伸縮させることによっても色を変化させることができる。すること機能性基板に累積することで、多様なセンシング用の部材、あるいは新規発色基板として応用できる。また、センサーとしてはコンパクト化でき、オンサイト検知用部材としても応用が考えられる。



分子膜を120層累積した基板(左)をシクロヘキサンを入れたガラス容器(左下)にかざすと、色が変わる



形状記憶基板を用いた干渉色薄膜材料。角度によって色が変わる。温度に

<アピールポイント>

近年、微量有害汚染物質 (揮発性有機物質等) による生活環境への悪影響に対する社会的関心は高く、清潔を好む国民性と相俟って環境ビジネスは着実な成長を続けている。従来高感度とされてきたのは、装置が大型で高額である蛍光検出や発光検出など分光装置を用いるものであり、その場で観測が困難であるばかりか、前処理に手間が必要であった。本研究で研究する目視で微量な有害汚染物質を認識できる試験チップは、当該分野で従来とは一線を画す新規で簡便な検知ツールとして有用である。公共用水域の汚染、大気中の環境、シックハウスに関わる建材などの汚染、土壌残留性農薬、食品や化成品の汚染などを対象とした調査・管理・保護を始め、税関や警察などの公的機関における毒劇物検査など、幅広い分野における応用も期待される。また、小型でオンサイト検査が可能であれば、様々な分野への応用も可能である。尿の成分分析にも応用できるようになれば、小型でオンサイト検査が可能な臨床検査機器 (POCT、Point Of Care Testing) への適用も可能と考えられる。

<利用・用途・応用分野>

微量有害化学物質の目視による感知が可能な環境センサ、あるいは染料、顔料や発光素子などを用いない新規な発色システムを用いたディスプレイの創製など表示デバイス材料など。


<関連する知的財産権>

物質の収着により色が変わる構造的変色材、林修二郎、横川善之、木下隆利、特開 2005-138434 (H17.6.2)

<関連するURL>

<他分野に求めるニーズ>



	シーズ名	自己硬化型生体材料の開発 新規な生体活性セメントの開発
	氏名・所属・役職	横川善之・工学研究科・教授
<p>&lt;概要&gt;</p> <p>近年、高齢化に伴い骨粗鬆症患者の数が増加している。骨粗鬆症によって骨質・骨密度が低下すると比較的容易に脊椎の圧迫骨折が起きる。圧迫骨折治療では、顆粒状やブロック状の人工骨が使用されてきたが、低侵襲な外科的措置として経皮的椎体形成術が注目されている[1]。経皮的に椎弓根を經由して穿刺針を椎体内に刺入し充填剤を注入する。充填剤としてPMMA（ポリメタクリル酸メチル）セメントを用いると早期硬化が可能であるが、漏出による合併症、重合熱の発生、骨伝導性が無い事などの問題がある。近年、リン酸カルシウムペーストまたはセメント(CPC、 Calcium Phosphate Cement)が実用化された。CPCは、生理環境下で水和硬化反応により骨類似アパタイトに転化するため、骨伝導性に優れている。セメント粉にリン酸四カルシウム(TTCP)とリン酸水素カルシウム二水和物(DCPD)を用いた組合せが多数報告されているが、硬化時間、溶血性、脆性的な機械的特性、組織との置換が遅いなど改善すべき点がある。ジカルボン酸添加による早期固化、生分解性多糖類であるキトサン乳酸塩を添加による非溶血性付与、強度向上が報告されている。本シーズは、体内での分解・吸収可能な生体活性セメントを提供する。</p> <p>&lt;アピールポイント&gt;</p> <p>骨に近い弾性率を実現するため、多糖類が生体活性セメントに利用されているが、セメント粉に適用する例が多い。本シーズは、硬化液に生分解性多糖類を添加し、早期固化(Fast-Setting)、非崩壊性(Anti-washout) 非脆性(Non-rigid)及び生体吸収性を付与することができる。in vitro 溶解性試験で、生体吸収性を示唆する結果を得ている。医学部と動物実験を行い、長期埋入の吸収性を検証しているところである。</p> <p>&lt;利用・用途・応用分野&gt;</p> <p>椎体再建術や骨粗鬆症への応用など、低侵襲な治療に資する人工骨材料として利用可能である。</p> <p>&lt;関連する知的財産権&gt;</p> <p>自己硬化型リン酸カルシウム組成物、該組成物を製造するためのキットおよび製造方法, 横川善之,特願2014-096042(2014.5.7)、特許 6414949 号(H30.10.12)</p> <p>&lt;関連するURL&gt;</p> <p>&lt;他分野に求めるニーズ&gt;</p>		
キーワード	自己吸収型生体活性セメント、人工骨、椎体再建術	



シーズ名

Nドープした酸化チタンナノシート材料

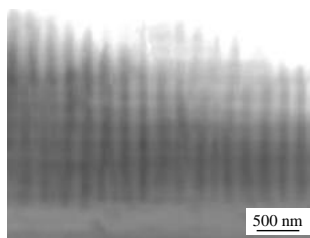
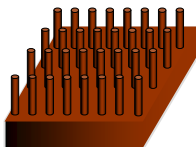
氏名・所属・役職

横川善之・工学研究科・教授

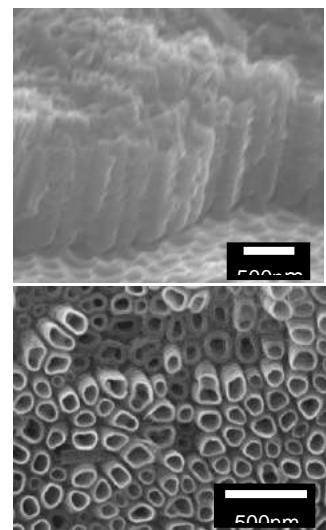
<概要>

近年、物理的、化学的手法によるナノピラー構造、ナノホール構造作製の研究が注目されている。ナノピラーでは、溶液法による酸化亜鉛、フラックス法や水熱法での酸化チタン、ホール構造では、フェムト秒レーザー加工やCVD、近接場ナノリソグラフィ、電子線描画法、スパッタリングでの共晶相分離法などが報告されているが、化学的手法によるものは生成物が合成法で制約を受け、物理的手法では極めて高価な装置が必要であるという問題点がある。陽極酸化による鋳型を用いる方法は、安価であり、皮膜の生成物に制約がないというメリットがある。本研究では、20~300nmの規則正しい中空チューブ状の窒素をドープした酸化チタンナノシートを、イオン注入などの手法ではなく、比較的安価な水熱プロセスで開発している。

ナノポタクティク



(上)陽極酸化アルミニウムを鋳型とし反応性スパッタ法で形成したナノピラー構造をもつアナターゼ型酸化チタン。  
(右)中空ピラー構造を持つ陽極酸化チタン。



<アピールポイント>

表面処理は、基板の本来の特性を生かしたまま、様々な付加価値を基板に与えている。陽極酸化は酸化膜を表面に形成するが、処理条件を調整することによりメソスケールで規則正しく配列したナノホール構造を形成させることができる。陽極酸化の電解質を変えることで、気孔径を20~300nmの間で調整することができる。中空チューブ構造を持つアナターゼ型酸化チタンナノシートは、接触面積の飛躍的な増大による効率的な光酸化分解を可能とする。さらに窒素をドープする事で可視光領域での光触媒硬化を發揮できる。

<利用・用途・応用分野>

効果的な環境浄化部材として応用可能である。また、細胞培養担体としてナノピラー構造は近年、研究例報告があり、再生医工学用担体として有望である。

<関連する知的財産権>

<関連するURL>

キーワード

機能性セラミックス薄膜、ナノピラー、ナノホール



シーズ名	軟骨修復用細胞担体の開発
氏名・所属・役職	横川善之・工学研究科・教授

#### <概要>

我が国で、変形性関節症患者は 1000 万人を越えるとされ、臼蓋形成不全、先天股脱など一次変形性の股関節症が多く、疼痛の初発年齢は若年層から認められる。保存療法や、筋解離術、骨切り術、臼蓋形成術などの手術療法による手術療法がなされる。筋力の改善や関節の周囲を改善することで、関節摺動部の回復を図る方法である。軟骨の損傷が著しい場合は、人工関節置換術がなされる。移植片には、自家移植片 (autograft)、他家移植片 (allograft)、異種移植片 (Xenograft) がある。他科移植片では感染や免疫抑制、異種移植片では未知の病原体の懸念がある。また、自家移植片は、感染等の問題はないが、採取部の補填、採取量の制約がある。骨充填の場合、腸骨や腓骨から採取されるが、後を充填しないと骨欠損のままになるため、人工物などで充填するという 2 次侵襲が伴う。それに対し、人工物は提供される量に制約がなく、感染等の危険性が低いなどのメリットがあるが、長期の使用に伴う機能低下の問題がある。そこで、近年、細胞を三次元的に組織化し、臓器への提供を目指す組織工学 (ティッシュ・エンジニアリング) が注目されている。組織工学は、(1)細胞、(2)細胞の足場となる材料や(3)成長因子を組み合わせることで組織の再生を行うものである。(2)足場材料に関し、コラーゲンや水酸アパタイトなどが検討されているが、細胞担体としての高機能化が期待されている。本研究では、生分解性多糖類であるキチンキトサンとリン酸カルシウム複合フィルムによる細胞担体を開発する。

#### <アピールポイント>

リン酸を導入したキチンキトサンをフィルム化し、面によって生体親和性の有無などを制御することに成功している。また、動物実験によれば、良好な生体親和性を示した。皮下埋入では炎症細胞は見られず、頭蓋骨への固定では血管新生が確認され、組織担体として有望であることを確認している。

#### <利用・用途・応用分野>

様々な部位に適合する細胞培養担体として利用できる。一方、組織工学による再生医療は、2000 年にはほとんど市場が成立していなかったが、経産省技術戦略マップ(2008)によれば、2010～2015 年に一部で臨床普及が予想され、近い将来、4000 億円以上の市場が期待されている。現在、再生軟骨の臨床治験を実施中であり、第 3 フェーズに至っている。しかしながら、組織担体については確立していないのが現状である。


#### <関連する知的財産権>

リン酸カルシウム化合物キチン及びキトサン複合材料及びその製造法、横川善之、鳥山素弘、河本ゆかり、西澤かおり、永田夫久江、亀山哲也、特許 2805047(1998.7.24).  
多孔質リン酸カルシウム化合物コーティングキチン及びキトサン複合材料及びその製造法、ハリ クリシュバルム、横川善之、西澤かおり、永田夫久江、亀山哲也、特許 030432(2000.2.10).  
骨細胞増殖用足場材料およびその製造方法、横川善之、特願 2014-059177(2014.3.20)


#### <関連する URL >

#### <他分野に求めるニーズ>

キーワード	細胞培養担体、生分解性
-------	-------------

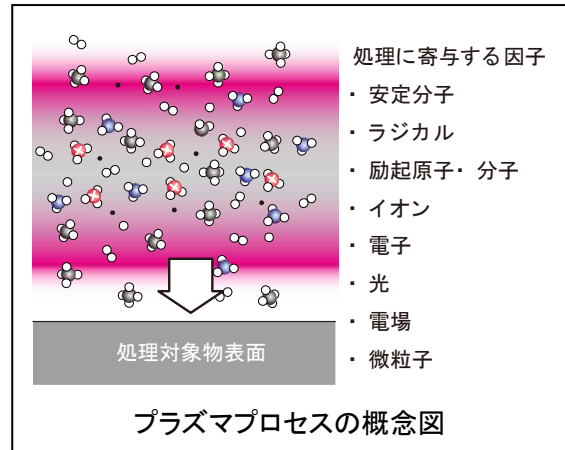
	シーズ名	プラズマ診断技術を基盤としたバイオ・医療分野への応用
	氏名・所属・役職	呉準席・電子情報系(電子・物理工学)・准教授
<p>&lt;概要&gt;</p> <p>一般的に電気電子分野でのプラズマはガス放電プラズマのことで、その中には電離によって生じたイオンや電子のような荷電粒子が含まれている。荷電粒子以外にも励起した原子や分子、広いエネルギー範囲の光を含めている。これらのプラズマの中に存在する様々な成分を定量的に計測することはプラズマを理解及び応用するために必要不可欠である。</p> <p>&lt;アピールポイント&gt;</p> <p>レーザー及び光吸収、発光分光など光学的な手法と高電圧プローブや電流モニターなど電氣的な手法を用いてプラズマの中に存在する様々な成分の定量的に計測を行っている。最近ではバイオ応用に向け水を含む液中に生成されるプラズマ由来の化学活性種の定量的測定も行っている。</p> <p>&lt;利用・用途・応用分野&gt;</p> <p>低温大気圧プラズマの応用： プラズマ医療 / プラズマ農業 / プラズマコスメティックス          低圧プラズマの応用： 高効率スパータープロセス</p> <p>&lt;関連する知的財産権&gt;</p> <p>[特願 2018-16054] 酸素ラジカル活性化水溶液とその製造方法および農作物の生産方法          [特願 2018-158138] カーボンナノ粒子の製造方法          [特願 2017-56383] プラズマ処理装置及びプラズマ処理方法          [特願 2017-56382] プラズマ発生装置及びプラズマ発生方法          [特願 2016-257871] 生育性に優れた培養容器およびその製造方法</p> <p>&lt;関連するURL&gt;</p> <p><a href="https://research-soran17.osaka-cu.ac.jp/html/100001443_ja.html">https://research-soran17.osaka-cu.ac.jp/html/100001443_ja.html</a></p> <p>&lt;他分野に求めるニーズ&gt;</p>		
キーワード	プラズマ、プロセス、大気圧、計測、化学活性種	



	シーズ名	大気圧下・液中での低温プラズマ材料プロセス
	氏名・所属・役職	白藤 立・電子情報系(電子・物理工学)・教授

<概要>

低温プラズマプロセスは、従来の熱平衡状態の化学反応だけを用いる手法では不可能な処理ができる可能性がある、という特徴を有する。既存事例として、高温高压でしか合成できないダイヤモンドが低温で合成できる。等方性のエッチングしかできない化学エッチングに対して、プラズマは異方性エッチングができる、が挙げられる。但し、そのほとんどは減圧下で行われている。そのため、真空排気機構を備えた大規模な装置が必要となる。一方、真空排気機構を必要としない大気圧下でも、プラズマの生成は可能である。しかし、大気圧下の二つの電極間に単純に高電圧を印加すると、溶接が可能なレベルの超高温プラズマとなる。これに対し、適切なパルス電圧を用いると、大気圧下であっても、低温を維持した状態でプラズマが生成される。このため、減圧環境や超高温と相容れない生体、高分子、液体などの処理にプラズマを利用できる。液体については、液面上の大気圧プラズマだけではなく、液中での低温プラズマの生成も可能である。なお、プラズマ中の反応系は極めて複雑であるため、プラズマ処理装置を適切に設計・製作するために必要なモデル化とシミュレーションも実施している。



<アピールポイント>

- 室温から 100℃をやや超える程度の低温プラズマである。
- 真空排気機構を備えた大規模かつ高額な装置は不要であり、簡便な装置で可能である。
- 減圧雰囲気には適合しない生体などの対象物も処理対象となる。
- 従来の非プラズマ系の処理法では困難な処理がプラズマを用いると出来る可能性がある。
- 最近では、従来よりも大容量の液体処理が高効率で可能な水中プラズマ装置のプロトタイプを開発した。
- 条件にもよるが、プラズマのモデル化とシミュレーションが可能。

<利用・用途・応用分野>

- 材料プロセス(水中有機物分解, ナノ粒子修飾, ナノ粒子合成, 表面エッチング, 表面アッシング, 表面親水化, 表面撥水化, 薄膜堆積など)。
- 分析(プラズマ中で発光を伴う化学種の検出など)。
- 計算機シミュレーションによるプラズマ装置内の物理・化学反応の理解。

<関連する知的財産権>

- 特願 2010-149629: 水処理方法および水処理装置
- 特願 2012-81750: 液中プラズマ発生法, 液中プラズマ発生装置, 被処理液浄化装置及びイオン含有液体生成装置


<関連するURL>


<http://t-shirafuji.jp/>

<他分野に求めるニーズ>

- 気液界面の動的反応過程を診断するための分光学的計測手段
- 高エネルギー効率の高圧・大電流パルス電源

キーワード	プラズマ, 液体, 大気圧, プロセス, 合成, 修飾, 分解, 堆積, 親水化, 撥水化, エッチング
-------	--

	シーズ名	光機能性材料・デバイスの光学的評価		
	氏名・所属・役職	中山正昭・工学研究科電子情報系専攻(電子・物理工学)・教授		
<p>&lt;概要&gt; 光通信などの光エレクトロニクスに代表される光関連技術分野において、光機能性材料・デバイスはその基盤を支えるものであり、より高度な光機能性材料・デバイスを開発するためには、それらの物性と機能の評価が必要不可欠です。光による物質・材料・デバイス評価の最大のメリットは、高感度で、かつ、非破壊・非接触ということであり、極めてパワフルなものと云えます。「光物性工学研究室」では、多様な分光法を駆使した光物性の基礎研究において、世界的にも最高レベルの研究実績を有しており、その研究成果をベースとして、多元的に光機能性材料・デバイスの評価を行うことができます。</p> <p><b>【これまでに産学連携の実績がある評価テーマの具体例】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 無機半導体、有機半導体、絶縁体、蛍光材料の光学特性。</li> <li>(2) 半導体デバイス(太陽電池、LED、HEMT など)の光学的評価。</li> <li>(3) 半導体エピタキシャル構造、ナノ構造半導体(量子井戸、超格子、量子ドット)の光学的評価。</li> <li>(4) 半導体エピタキシャル構造からのテラヘルツ電磁波発生</li> </ol>				
<table border="1"> <tr> <td style="background-color: yellow;"> <p>多様な 光学評価 の概要と 意義</p> </td> <td style="background-color: #e0ffe0;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 光吸収、光反射、発光、発光励起スペクトル (電子状態、励起子状態、不純物・欠陥状態の評価)</li> <li>● 超高感度分光：光変調反射分光、電場変調反射分光 (ヘテロ構造半導体デバイス、ナノ構造半導体の電子(励起子)状態・光機能性評価)</li> <li>● パルスレーザー励起時間分解発光特性(発光寿命、光励起エネルギー伝達) (発光ダイナミクスの観点からの光機能性評価)</li> <li>● フェムト秒・ピコ秒領域超高速分光 (極短時間領域における光学応答のダイナミクス、テラヘルツ電磁波)</li> </ul> </td> </tr> </table>			<p>多様な 光学評価 の概要と 意義</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 光吸収、光反射、発光、発光励起スペクトル (電子状態、励起子状態、不純物・欠陥状態の評価)</li> <li>● 超高感度分光：光変調反射分光、電場変調反射分光 (ヘテロ構造半導体デバイス、ナノ構造半導体の電子(励起子)状態・光機能性評価)</li> <li>● パルスレーザー励起時間分解発光特性(発光寿命、光励起エネルギー伝達) (発光ダイナミクスの観点からの光機能性評価)</li> <li>● フェムト秒・ピコ秒領域超高速分光 (極短時間領域における光学応答のダイナミクス、テラヘルツ電磁波)</li> </ul>
<p>多様な 光学評価 の概要と 意義</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 光吸収、光反射、発光、発光励起スペクトル (電子状態、励起子状態、不純物・欠陥状態の評価)</li> <li>● 超高感度分光：光変調反射分光、電場変調反射分光 (ヘテロ構造半導体デバイス、ナノ構造半導体の電子(励起子)状態・光機能性評価)</li> <li>● パルスレーザー励起時間分解発光特性(発光寿命、光励起エネルギー伝達) (発光ダイナミクスの観点からの光機能性評価)</li> <li>● フェムト秒・ピコ秒領域超高速分光 (極短時間領域における光学応答のダイナミクス、テラヘルツ電磁波)</li> </ul>			
<p>&lt;アピールポイント&gt;</p> <p>下記の充実した装置群と国際的レベルの研究実績を有しており、最先端の光学的評価が遂行できる。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 波長可変フェムト秒/ピコ秒パルスレーザーシステム(波長領域 700-920nm &amp; (第2高調波): 350-460nm)</li> <li>(2) 波長可変ナノ秒パルスレーザーシステム(パルス幅 3ns, 波長領域 700-940nm &amp; (第2高調波): 350-470nm)</li> <li>(3) ナノ秒パルス YAG レーザー(パルス幅 1ns, 発振波長 1063nm, 532nm, 355nm, 266nm)</li> <li>(4) cw レーザー[紫外 He-Cd レーザー(1 台, 325 nm), Ar イオンレーザー(2 台: 488 &amp; 514nm)]</li> <li>(5) ピコ秒時間分解発光スペクトル測定システム(時間分解能 20ps, 波長領域 210-850nm)</li> <li>(6) 超高感度(光子計数)発光分光システム(時間分解能 1ns、波長領域 200-1500nm)</li> <li>(7) 光・電場変調反射分光システム(波長領域 230-1500nm)</li> <li>(8) テラヘルツ電磁波発生・検出(時間領域分光)システム</li> </ol>				
<p>&lt;利用・用途・応用分野&gt;</p> <p>光エレクトロニクス、光通信、光機能性材料・デバイス(太陽電池、LED、半導体レーザー、有機 EL)</p>				
<p>&lt;関連する知的財産権&gt; 特になし。</p>				
<p>&lt;関連するURL&gt; <a href="http://www.a-phys.eng.osaka-cu.ac.jp/hikari-g/hikari-g2002/index-j.htm">http://www.a-phys.eng.osaka-cu.ac.jp/hikari-g/hikari-g2002/index-j.htm</a></p>				
<p>&lt;他分野に求めるニーズ&gt;</p> <p>半導体微細加工技術、電子顕微鏡(TEM, SEM)による精密表面観察、光機能性材料の合成</p>				
キーワード	半導体光物性、光機能性材料・デバイス、光学評価			

	シーズ名	テラヘルツ分光, テラヘルツ診断, テラヘルツセンシング
	氏名・所属・役職	菜嶋 茂喜 工学研究科電子情報系専攻 講師

<概要>テラヘルツ波は携帯電話に使用されている電波よりも千倍ほど高い周波数の電磁波です。ごく最近まで未踏領域と言われていたこの領域は、開拓の余地が多く残された魅力的な電磁波領域です。テラヘルツ波は、エレクトロニクスとフォトニクスの技術発展により両方の技術が重なり合う、いわば、先端科学技術のつぼで、様々な研究や開発が進められています。電波と光の性質をバランスよく持ち合わせたテラヘルツ波は、X線やγ線のように物質を透過したり、指紋のように物質固有の吸収スペクトル(指紋スペクトル)を示したりする等の特徴があります。そのような特徴から、セキュリティや医療・創薬開発、農業・工業における管理、環境計測や高速情報通信など様々な応用の可能性が期待されています。この領域に対する様々な要望や応用のためには、それに応えられる技術が必要です。そこで私はテラヘルツ波をより簡便に、使い易くするような技術開発をしています。また、その技術を活かしたセンシング応用などにも取り組んでいます。



<アピールポイント>

是迄の研究で、フリースタンド型二重ワイヤグリッドと呼んでいる偏光子を開発しました。これは、テラヘルツ波領域の偏光を調べたり、操作したりすることができる重要な光学素子で、2枚のワイヤグリッドを組み合わせることで、2枚以上の性能になる最適な条件を見出しました。

また、企業や他大学との共同で、金属メッシュデバイスと呼ばれる光学素子を用いた簡便な微量物質の検出技術を開発しました。金属メッシュデバイスとは、金属シートに数マイクロメートルオーダーの穴を周期的に空けた構造をしており、検査対象物を附着させると(テラヘルツ波や赤外線)電磁波の透過特性が大きく変化することを利用して、微量物質を簡単に検出することができます。私はその動作原理や具体的な設計の指針などを担当しました。

<利用・用途・応用分野>

フリースタンド型二重ワイヤグリッドは、偏光解析などの分光応用や生体反応や化学反応などへの表面の誘電状態に関連するセンサー応用が期待されています。

金属メッシュデバイスでは、PM2.5や花粉などの微小物質やナリットル程度の液体や細菌などの検出が簡単に行え、医療や環境、食品、安全など広範囲な分野での応用が期待されています。

<関連する知的財産権>

特願 2012-222791, 「積層型ワイヤグリッド及びその製造方法」(出願日:2012.12.5)

<関連するURL>

- [http://shingi.jst.go.jp/abst/p/13/1333/osaka\\_2-8.pdf](http://shingi.jst.go.jp/abst/p/13/1333/osaka_2-8.pdf)
- <http://www.murata.com/ja-jp/about/newsroom/news/application/healthcare/2013/0829>
- <http://www.a-phys.eng.osaka-cu.ac.jp/hosoda-g/index.htm>

キーワード	テラヘルツ波, テラヘルツ時間領域分光法, 偏光子, 非破壊検査, (バイオ, 微量物質) センシング技術
-------	---



シーズ名

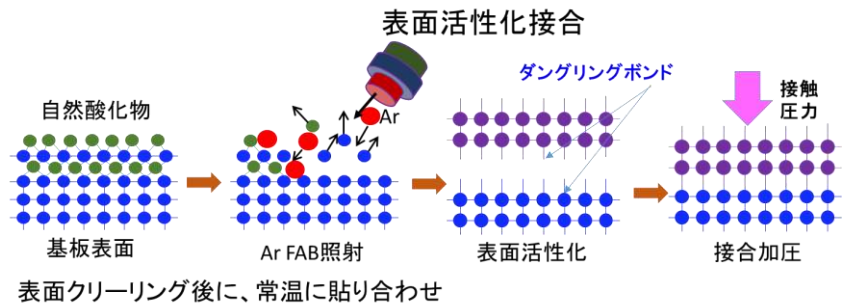
表面活性化接合法による新機能性デバイス構造の開発

氏名・所属・役職

梁剣波・工学研究科 電子情報系専攻・講師

<概要>

ワイドギャップ半導体(GaN, SiC 等)は、従来ナノギャップ半導体(Si, GaAs 等)より広いエネルギーバンドギャップを持ち、高温・高耐圧での動作が可能であることで、次世代パワーエレクトロニクス用材料として期待されている。Si に代わる新規半導体としてワイドギャップ半導体の研究開発、製品化の動きが著しい。高品質で大口径ウェハの量産が Si ウェハと比較して遅れていることが、ワイドギャップ半導体の実用化を阻む大きな要因である。優れる物性値を有するワイドギャップ半導体と低コストで高いデバイス作製技術を有するナノギャップ半導体を表面活性化接合法を用いて統合して、究極電子デバイス構造の実現を目指す。様々なデバイス構造の基盤となるヘテロ接合を表面活性化接合法を用いて作製し、作製条件を最適化にし、界面構造を透過電子顕微鏡(TEM)観察により評価し、構造の有効性を電気特性の評価結果を用いて実証する。接合界面に熱処理を行い、界面原子構造の変化を微細構造解析で解明する。



<アピールポイント>

単結晶基板上的の異種材料の結晶成長では、結晶格子の構造(面方位)が同一であり、格子定数や熱膨張係数が非常に近いことが要求されることで材料の選択が非常に制限されている。表面活性化接合法は結晶成長法と比べ、格子定数や熱膨張係数の制限なく接合を形成することが可能であるため、デバイス設計の自由度が大きく拡大することで新しいデバイス構造の作製手段として注目されている。さらに低温での直接接合ができる世界で唯一の接合法であり、実用性と応用が非常に高いと考えられる。各半導体材料が有する優れた物性を融合して1つのデバイス構造にすることが可能ならば、従来の半導体デバイス特性をさらに凌駕する究極のデバイス構造の実現が期待できる。

<利用・用途・応用分野>

多接合太陽電池、パワー素子、MEMS 素子、レーザー光学素子

<関連する知的財産権>

電界効果トランジスタ及び電界効果トランジスタの製造方法、重川直輝、梁剣波、公立大学法人大阪市立大学、2015/7/23、特願 2015-145514  
<http://www.shigekawa-ocu.jp>

<関連するURL>

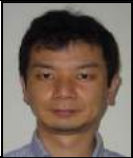
<他分野に求めるニーズ>

半導体材料や金属などの異なる材料を室温で貼り合わせ可能

キーワード

常温接合、異種材料、ヘテロ接合



	シーズ名	分散システムと基盤ソフトウェアに関する研究、広域 P2P 型オーバーレイ利用技術
	氏名・所属・役職	安倍広多・創造都市研究科教授
<p>&lt;概要&gt;</p> <p>ネットワークで接続された多数のコンピュータを用いて構成される分散システム, 特に P2P (Peer-to-Peer) システムについて研究しています。また, これを用いた基盤ソフトウェアについても研究しています。</p> <p>&lt;アピールポイント&gt;</p> <p>これまでに分散システム・P2P システムに関連する様々な基盤技術を開発しています。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 呉承彦, 安倍広多, 石橋勇人, 松浦敏雄, P2P ネットワークにおける経路長あるいは経路表サイズの最大値を柔軟に設定可能な経路表構築方式の提案とその評価, 電子情報通信学会論文誌 B, Vol. J97-B, No. 10, pp. 849-860, (2014-10).</li> <li>・ 呉承彦, 安倍広多, 石橋勇人, 松浦敏雄, Chord#における経路表の維持管理コスト削減手法の提案とその評価, 情報処理学会論文誌, Vol. 53, No. 12, pp. 2752-2761, (2012-12).</li> <li>・ 岩本大記, 安倍広多, 石橋勇人, 松浦敏雄, P2P ネットワークにおける Skip Graph と Bloom Filter を用いた効率的な複数キーワード検索手法の提案, 情報処理学会研究報告, Vol. 2011-DPS-146, No. 28, pp. 1-8 (2011-3).</li> <li>・ 安倍広多, 吉田幹, 構造化オーバーレイネットワークに適した分散双方向連結リスト DDLL, 情報処理学会研究報告, Vol. 2010-DPS-144, No. 1, pp. 1-8, (2010-9).</li> <li>・ 阿部敏之, 上田達也, 安倍広多, 石橋勇人, 松浦敏雄, 集約 Skip Graph: 効率的な集約クエリを実現する Skip Graph 拡張の提案, 情報処理学会第 2 回インターネットと運用技術シンポジウム予稿集, pp.75-82, (2009-12).</li> </ul> <p>また, オープンソースの P2P ネットワーク基盤ソフトウェア PIAX (<a href="http://www.piax.org">http://www.piax.org</a>) の開発にも参加し, 提案した手法を実際に実装しています。</p> <p>&lt;利用・用途・応用分野&gt;</p> <p>分散システム, P2P システム, IoT (Internet of Things), M2M (Machine-to-Machine) ネットワークなど</p> <p>&lt;関連する知的財産権&gt;</p> <p>「ノードの接続方法及びネットワークポロジ構築方法及びネットワークシステム」(特許第5666850号)</p> <p>&lt;関連するURL&gt;</p> <p><a href="http://rabbit.media.osaka-cu.ac.jp/research/">http://rabbit.media.osaka-cu.ac.jp/research/</a></p>		
キーワード	分散システム, 基盤ソフトウェア, P2P, オーバーレイネットワーク	



シーズ名

信号検出, SN 比推定, ユーザ数推定などの無線環境センシング方式の開発と評価

氏名・所属・役職

岡 育生 工学研究科電子情報系専攻 教授

### <概要>

コグニティブ無線では、ダイナミックスペクトラムアクセスとして、プライマリシステムに割り当てられた周波数帯でも使用していない場合には、別のセカンダリシステムが利用できるようにして周波数の有効利用を図ることが重要課題となっている。このためには、精度の高い無線環境センシングが必要となる。本研究では、チャンネルをセンシングすることからはじめ、複数信号の可能性を含め、信号のあるなしの判定結果、信号の種別の識別結果などの無線環境推定法に加えて、SN 比とユーザ数に基づく WiFi アクセスポイント選択のための、SN 比推定法ならびにユーザ数推定法を開発している。

### <アピールポイント>

無線環境センシングでは、判定を行う異なるコンポーネントを階層的に配置して、逐次判定することで信号とチャンネルパラメータの最終センシング結果を得る。各コンポーネントの検出能力、識別能力、あるいは、推定能力がセンシングシステム全体の特性に大きく影響することから、コンポーネントごとに高精度の判定が必要となる。このため、各コンポーネントにおいて、時間軸、周波数軸、その他、一般的な変換を用いた座標軸における相関やモーメントなどの統計情報を駆使して効果的な推定方式を開発する。その評価においては、信号検出誤り確率、識別誤り率、ならびに、推定誤差を用い、これらを理論解析ならびに計算機シミュレーションを用いて明らかにする。これまで、変調方式識別について、振幅モーメント、位相モーメント、余弦モーメント、ならびに、これらの結合モーメントを用いる方式を開発した。多値ブロック変調の識別においても、信号をブロック長の次元数からなる多次元空間における多次元立方体で表し、この立方体を受信信号点のクラスタリングで再生する識別法を提案した。多値数判定ではガウス検定を使用して効果的な多値数推定を可能とした。尤度を用いた SN 比の推定特性も明らかにしている。

また、移動体が WiFi アクセスポイントを選択するための無線環境センシング方式の研究を行っている。移動体が経路上で集中した場合には、輻そうによりネットワークへの接続が困難となりバックログが増大する。これに対処するため、本研究では、移動体が、各 WiFi 回線のユーザ数、SN 比などのネットワーク環境を認知した上で、使用する WiFi 回線を選択するためのメトリックを提案し、その有効性を明らかにする。

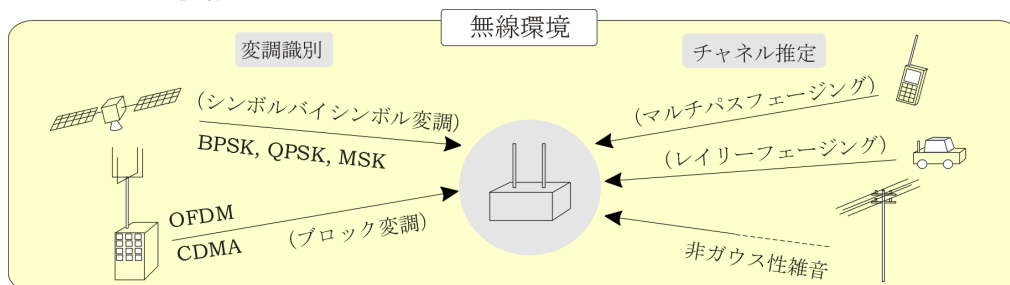
このほか、次の研究、開発を行っている。センサネットワークにおける効率的なデータフュージョン方式、磁気センサを用いた視覚障がい者のためのアーチェリー照準支援システム、ならびに衝撃音を用いたアーチェリー得点通知システムなど。

### <利用・用途・応用分野>

コグニティブ無線、適応変調、電波監視、WiFi 有効利用

### <他分野に求めるニーズ>


高速シミュレーション技術



キーワード

信号検出, SN 比推定, 変調方式識別, WiFi, ユーザ数推定

	シーズ名	分散型電源の普及を促進するパルス化配電ネットワーク
	氏名・所属・役職	杉山久佳・電気情報工学科・准教授
<p>&lt;概要&gt;</p> <p>パルス化配電ネットワークは、大規模集中型電源を基盤とする現在の電力網に対して、太陽光発電施設などの分散型電源を効率良く統合することができる、新たな配電方式である。同ネットワークは分散型発電施設からの売電を容易にし、かつ各施設が設置する蓄電システムの分離集約化を可能とするので、設置コストの低減などによって分散型電源の普及を促進する効果がある。パルス化配電ネットワークでは、送電する電力を一連のパルス列に分解する。各電力パルスは、ネットワーク内で同期したフレーム中の適切な電力スロットにおいて送電先まで伝えられる。複数の送電経路を、たがいの干渉なく独立して設定することができる点に本方式の特長がある。</p> <p>&lt;アピールポイント&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 複数の送電経路を、送電線を共有しながら同時に、かつ独立に設定することができる。</li> <li>(2) 直接中継方式による低損失性、および分散制御による信頼性を有する。</li> <li>(3) 電力カラーリングによる分散型電源蓄電システムの分離集約化が可能である。</li> </ol> <p>&lt;利用・用途・応用分野&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 緑化した砂漠地帯など遠隔地における分散型電源を基盤とするコミュニティの設計</li> <li>(2) 宇宙ステーション、大型船舶などの隔離したエリアにおける高信頼性配電システム</li> <li>(3) 非常時における重要施設への選択的給電など、災害対策を重視した都市設計</li> </ol> <p>&lt;関連する知的財産権&gt;</p> <p>特願 2014-008651 直接中継型電力パケット配電ネットワーク</p> <p>&lt;関連するURL&gt;</p> <p>国際会議 IEEE GCCE2013 において優秀論文賞受賞  <a href="http://www.ieee-gcce.org/2013/awards.html">http://www.ieee-gcce.org/2013/awards.html</a></p> <p>&lt;他分野に求めるニーズ&gt;</p>		
キーワード	スマートグリッド, 直流送電, 配電網, パルス化配電ネットワーク, 分散型電源	

	シリーズ名	網膜投影型ヘッドマウントディスプレイ
	氏名・所属・役職	高橋秀也・工学研究科・教授

<概要>

シースルー型の網膜投影型ヘッドマウントディスプレイ(HMD)を開発しています。この HMD の特長は、瞳孔を通して映像を直接網膜に投影するマックスウェル視の原理を用いていることであり、鮮明でコントラストが高い映像を提示でき、さらに深い焦点深度を実現できるために、従来の HMD と異なり、眼の焦点調整が不要となることです(図1, 2)。また、網膜投影ディスプレイを構成する主要な光学素子にホログラフィック光学素子(HOE)を用いており、表示映像と外界の風景が重畳されて見えるシースルー型を実現しています(図3, 4)。

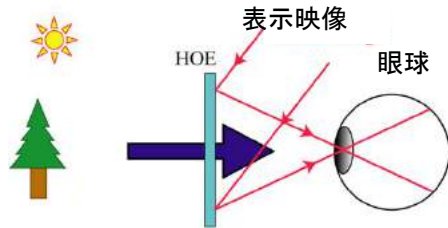
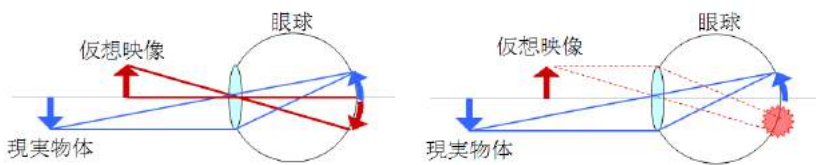


図1 網膜投影型 HMD の原理



図3 試作ディスプレイ



(a)網膜投影型 HMD (b)従来の HMD(仮想映像が結像しない)

図2 網膜投影型 HMD と従来の HMD の比較



図4 カラー表示例

<アピールポイント>

映像を直接網膜に投影するため、鮮明でコントラストが高い映像を提示できます。また、深い焦点深度を実現できるために、従来の HMD と異なり、眼の焦点調整が不要であるため、外界の風景を見ながら同時に表示映像を観察する拡張現実感表示への応用において、外界の風景に眼のピントを合わせたままで、常にピントの合った仮想映像を観察可能です。そのため、スポーツ時や車の運転時などの動きの速い状況での使用においても目が疲れにくいという利点があります。また、高齢者や低視力者にも視認性が良いという特長があります。

<利用・用途・応用分野>

- ・ 車やバイクの運転時の支援情報(ナビ情報や ITS 情報)の表示装置
- ・ 外科手術や内視鏡手術の手術ナビゲーション(人体と臓器等の 3 次元仮想映像の重畳)
- ・ スポーツ競技やトレーニングにおける運動情報(健康情報や活動情報)の把握
- ・ その他、数値情報や画像情報の提示を伴うウェアラブル型ディスプレイ分野

<関連する知的財産権>


特願 2014-047022 網膜投影システムおよび眼鏡型ディスプレイ  
 特許第 3785539 号 広視域網膜投影型表示システム

<他分野に求めるニーズ>

眼鏡フレームに内蔵可能な、映像投影装置。映像信号の無線インタフェース。

キーワード	ヘッドマウントディスプレイ, 網膜投影, ホログラフィック光学素子
-------	-----------------------------------



	シーズ名	屋外自律移動ロボット
	氏名・所属・役職	田窪朋仁・工学研究科・教授

<概要>

移動ロボットによる屋外環境の自律走行技術の開発を行っている。単独でロボットが走行するためには、レーザレンジファインダによる地図作成、障害物認識、移動ロボットのナビゲーションの3つが重要となる。これらの技術はロボット用オペレーティングシステム (ROS) 上で実行することができ、様々な移動ロボットに対応可能である。図1に、大学構内での地図作成と自律走行の様子を示す。一度走行した経路を覚えて、同じルートを自動的に周回することが可能となる。また、3Dレーザを用いることで、周囲の3次元環境地図を作成することが可能となる(図2)。走行中に人や障害物が現れたときは、図3に示すように2D/3Dレーザセンサを用いることでリアルタイムに障害物情報を認識し安全に走行経路を変更する機能も備えている。

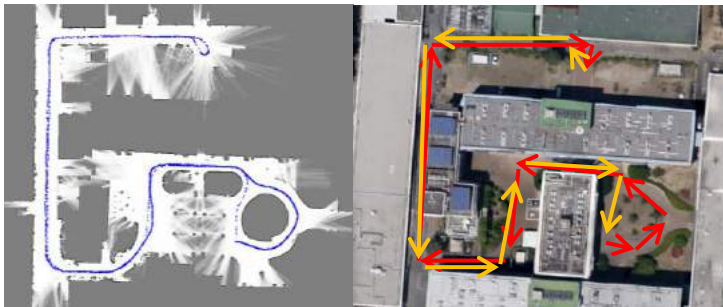


図1 屋外の地図作成と自律走行

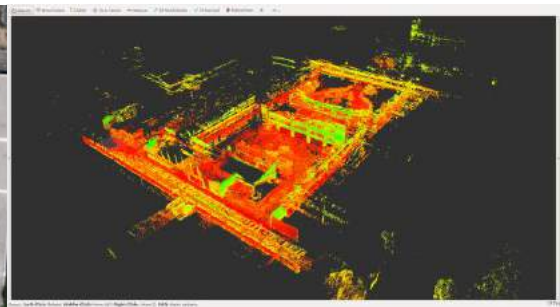


図2 3Dレーザによる3次元環境地図

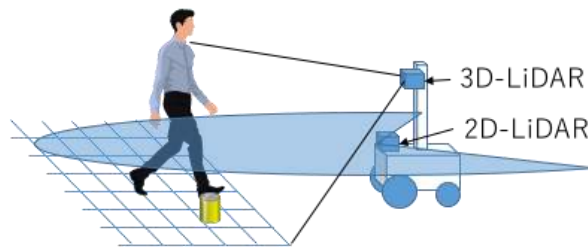


図3 2D/3Dレーザによる障害物認識



図4 屋外自律移動ロボットコンテスト

<アピールポイント>

屋外自律移動ロボットコンテスト「つくばチャレンジ2016」にて、2kmの自律走行を達成(全コース完走)している(図4)。

<利用・用途・応用分野>

- ・住宅街・公共施設などでの運搬ロボット：屋外自律移動の機能を利用した自動搬送システムや監視システムを構築可能。
- ・レーザレンジファインダによる環境地図作成：道路や構造物を3Dモデル化し点検するモニタリングロボットシステムに応用可能。

<関連する知的財産権>

なし

<関連するURL>

知識情報処理工学研究室 HP <http://www.kdel.info.eng.osaka-cu.ac.jp/>

<他分野に求めるニーズ>

- ・防水機能を備えたロボットの外装作成。
- ・屋外移動ロボットの実証実験を行うことのできる環境。

キーワード	移動ロボット、地図作成、
-------	--------------



シーズ名

センサによる人体のデータ解析手法

氏名・所属・役職

中島 重義・工学研究科電子情報系専攻・准教授

<概要>

センサにより、人体のデータを測定してその解析をします。

- A) 人体に装着した加速度センサや電子聴診器による肺の音を周波数変換する(図 1)。
- B) 事態のレントゲン撮影や CT データ、あるいは体表面の赤外線撮影や可視光線撮影で人の 2D 情報と 3D 立体の測定(図. 2)
- C) 遺伝的アルゴリズム(GA、図 3、人工神経回路網(NN)による機械学習、粒子群最適化(PSO)などの最適化手法や学習手法により解析。

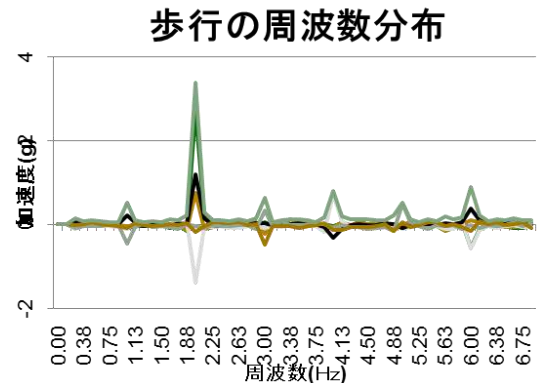


図 1 歩行する人体の加速度センサの周波数解析

<アピールポイント>

- A) 長年の医工連携研究による医学部との協力体制
- B) 何種類ものセンサを使った測定の技術
- C) さまざまな学習アルゴリズムや最適化アルゴリズムを使った研究体制

<利用・用途・応用分野>

- A) 医療応用。加速度計による歩行診断によるリハビリテーションの補助。肺音による喘息診断。レントゲンによる骨の異常の診断。独居者の転倒の検出。
- B) 健康維持。加速度計による健常者の運動量の測定と健康アドバイス。
- C) 監視カメラを使った人物同定による、見守り、テロ防止。

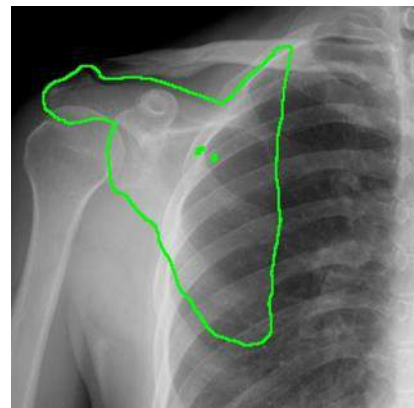


図 2 レントゲンと CT の GA 最適化マッチング

<関連する知的財産権>

- A) 人工関節の摩耗測定(特許申請済み)
- B) 監視カメラによる人物の見守り(特許申請済み)
- C) 肺音の異常判定(特許申請中)

<関連するURL>

特に無し

<他分野に求めるニーズ>

センサ技術の向上

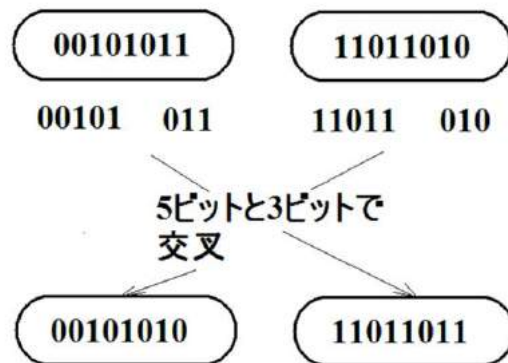


図 3 GA における最適化のための遺伝子交差

キーワード

医用情報 レントゲン 加速度 人体 最適化 機械学習 GA PSO NN



シーズ名

天然生理活性物質を基とした新規抗腫瘍剤及び薬物送達法の開発

氏名・所属・役職

東 秀紀・工学研究科化学生物系専攻・講師

<概要>

1'-Acetoxychavicol (ACA) は抗腫瘍性、抗炎症性など様々な薬理効果をもつショウガ由来の有用な化合物であるが、難水溶性かつ水溶液中では不安定といった問題があった。これを解決するため、我々は水溶性シクロデキストリン (CD) と ACA の粉末同士を高速振動粉碎法により混合し、包接率 60% の安定な水溶性複合体の作製に成功している。これを応用し、ACA の薬物送達キャリアとして自己集合性 CD ベシクルを用い、がん細胞特異的なリガンドに CD と親和性の高いアダマンタンを導入することで、表面にリガンドを提示した ACA 含有 CD ベシクルの作製に成功している。実際、多くのがん細胞表面に過剰発現している葉酸レセプター (FR) のリガンドである葉酸 (FA) を提示した場合、これらのがん細胞に対して高い抗腫瘍活性を示すことを確認している。この手法ではリガンド部位は CD ベシクルに「はめ込む」だけでよく、簡便に特異性を調整可能と考えている。

一方、ACA の分解産物の一つである HPA が細胞内の還元性物質であるグルタチオンを低下させる効果をもつことを見出している。HPA 自体は ACA とは異なり抗腫瘍、抗炎症効果を示さないため、例えば細胞内に活性酸素種を発生させてがん細胞を殺傷するような光線力学療法における併用剤としての応用が考えられる。更に、HPA はメラノーマに対して高い取り込み能を示すことを確認しており、これを利用した、メラノーマへの薬物輸送ツールとしての研究も行っている。

以上、CD ベシクルをキャリアとした天然生理活性物質である ACA の薬物送達や、HPA のメラノーマ特異性や生理活性を利用したメラノーマに対する新規治療法の開発などの研究を行っている。

<アピールポイント>

低分子の有機化合物の合成や CD を用いた難水溶性物質の水溶化技術、CD ベシクルの作製方法などの技術を有している。

<利用・用途・応用分野>

難水溶性物質の水溶化及び薬物送達、光線力学療法への応用など。

<関連する知的財産権>

1. 特許第 5714311 号“水難溶性薬理活性物質の薬理活性を維持しながら水溶性を付与する方法”
2. 特許第 5577489 号“コラーゲン産生促進剤”

<関連するURL>

<他分野に求めるニーズ>

蛍光標識した薬剤の担がんマウスにおける生体内イメージング技術。

キーワード

生理活性物質・薬物送達・グルタチオン・アポトーシス・光線力学療法

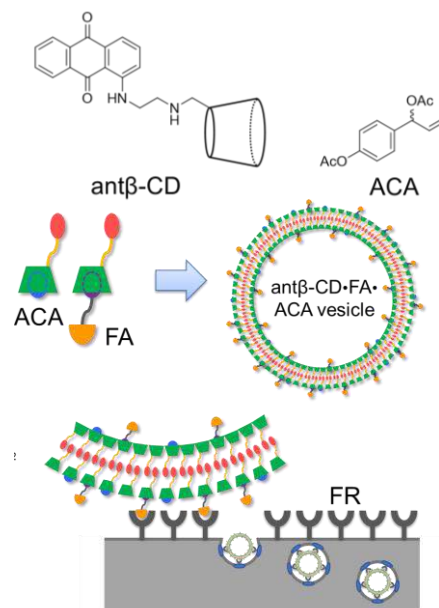


図 1. 葉酸レセプターを介した ACA 含有 CD ベシクルの薬物送達

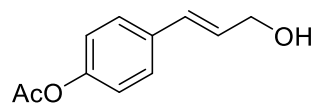



図 2. HPA の構造

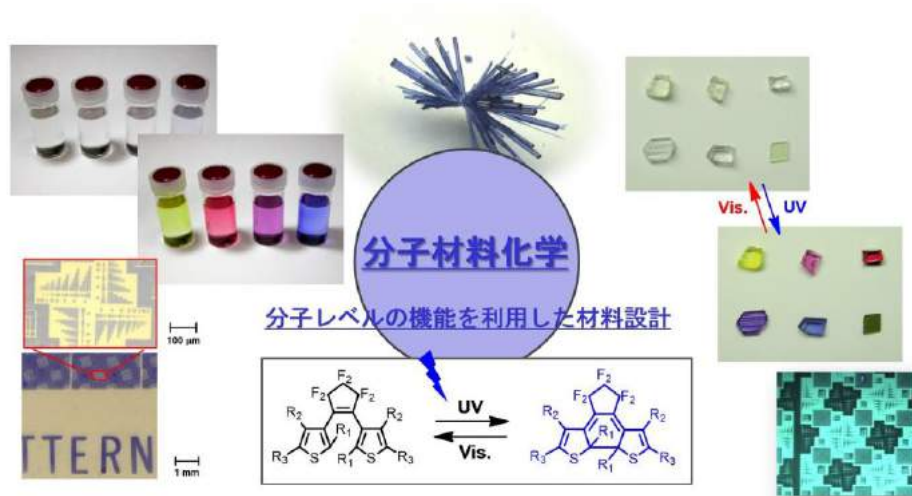
	シリーズ名	新規晶析装置の開発
	氏名・所属・役職	五十嵐幸一・工学研究科化学生物系専攻・准教授
<p>&lt;概要&gt;</p> <p>晶析は医薬品等の分離に用いられる重要な操作である。目的物質を単に固体として回収できれば良いわけではなく、様々な結晶特性を制御して、所望の品質の結晶を再現性良く製造しなければならない。当研究室ではこれまで様々な新規の晶析装置を提案してきた。</p> <p>1) <u>微結晶溶解除去機構を装備した回分式晶析装置</u></p> <p>晶析中に発生する不要な微結晶を溶解する機構を有する回分式冷却装置。微結晶溶解機構が外部循環式でないため洗浄が容易</p> <p>2) <u>均一な微結晶を生成する連続式小型晶析装置</u></p> <p>難水溶性医薬化合物などでは結晶の微細化が望まれる場合がある。また、近年は製剤時に粉碎工程を省略する事例が増えており、晶析だけで所望のサイズの結晶を製造する必要がある。本装置は連続的に平均数 10<math>\mu</math>m の微結晶を作ることができる小型晶析装置である。</p> <p>3) <u>核発生過程を制御できるマイクロ波照射晶析装置</u></p> <p>結晶のサイズや分布は核化のタイミングに支配される。溶液中で同時に核発生を起こさせることで、均一な微粒子を生成させることができる。核化をコントロールするためにマイクロ波を使用する。</p> <p>&lt;アピールポイント&gt;</p> <p>目的の結晶を得るために自由に設計を変更し、作製が可能である点</p> <p>&lt;利用・用途・応用分野&gt;</p> <p>医薬品、化粧品、食品、化学品の結晶製造に関する分野</p> <p>&lt;関連する知的財産権&gt;</p> <p>なし</p> <p>&lt;関連するURL&gt;</p> <p><a href="http://www.bioa.eng.osaka-cu.ac.jp/bce/">http://www.bioa.eng.osaka-cu.ac.jp/bce/</a></p> <p>&lt;他分野に求めるニーズ&gt;</p>		
キーワード	晶析・結晶化	



	シーズ名	光により発色する光機能性材料
	氏名・所属・役職	小島誠也・工学研究科化学生物系専攻・教授 北川大地・工学研究科化学生物系専攻・講師

<概要>

光照射により色が変わる物質をフォトクロミック化合物と呼ぶが、これらは光により書き込みと消去が可能であるため、光メモリや表示材料としての可能性が指摘されている。我々は着色状態が光あるいは熱的に室温で元に戻るもの、光に安定であり加熱することにより元に戻るものなど多種多様な材料を合成し、用途に合わせた分子設計を行っている。また、結晶材料や高分子材料など新規な性能を有するフォトクロミック化合物の開発も進めており、将来これらは光メモリ素子、表示素子、記録材料、発光材料、光センサー、フォトアクチュエータなどフォトニクス分野やエレクトロニクス分野での応用が考えられる。



<アピールポイント>

わずかに分子構造を変えるだけで物性が変化するため、置換基を変えて分子設計を行うことにより、目的に合わせた要求性能を有する材料を設計・合成できる。

<利用・用途・応用分野>

光プリント材料、記録材料、光メモリ材料、調光材料、フォトアクチュエータ、光スイッチング材料、各種センサー、濡れ性のパターンニングなど様々な応用が考えられる。

<関連する知的財産権>

- ・特願 2012-154749、特開 2014-015552、特許第 5920780 号「ジアリールエテン化合物を含むフォトクロミック材料および光機能素子」、出願人：公立大学法人大阪市立大学、発明者：小島誠也
- ・特願 2016-165105、W02018/038145A1、「ジアリールエテン化合物」、出願人：公立大学法人大阪市立大学、発明者：小島誠也
- ・特願 2017-039705、「ジアリールエテン化合物、フォトクロミック材料、…」、出願人：公立大学法人大阪市立大学、発明者：小島誠也
- ・特願 2018-038825、「ジアリールエテン化合物、フォトクロミック材料、…」、出願人：公立大学法人大阪市立大学、発明者：小島誠也
- ・特願 2018-038826、「ジアリールエテン化合物、フォトクロミック材料、…」、出願人：公立大学法人大阪市立大学、発明者：小島誠也、北川大地

<関連するURL>

<http://www.a-chem.eng.osaka-cu.ac.jp/kobatakelab/>

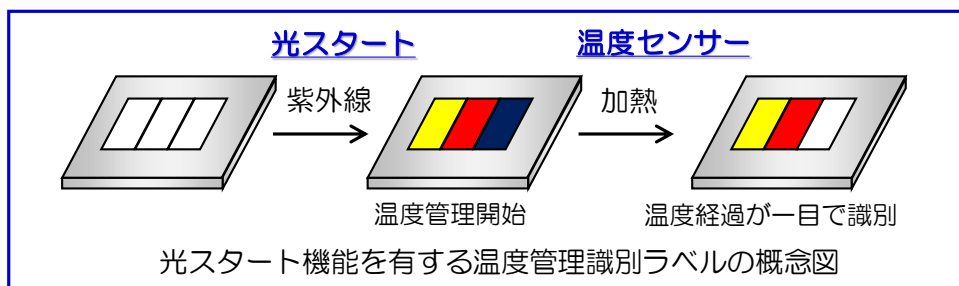
キーワード	表示材料、光スイッチング、紫外線センサー、温度センサー、撥水性、アクチュエータ
-------	---

	シーズ名	光スタート型低温温度上昇センサー材料
	氏名・所属・役職	小島誠也・工学研究科化学生物系専攻・教授 北川大地・工学研究科化学生物系専攻・講師

<概要>

食品や医薬品分野において、流通過程や貯蔵過程における温度管理は非常に重要である。これまで、40℃以上での手軽な温度上昇管理テープ（温度センサー）は市販されているが、室温以下での温度管理は材料に工夫が必要であり、いくつかの方法が試みられているのみである。すなわち、室温以下での温度管理に必要な材料はスタート機能が必要であり、管理スタート以前には室温以上でも安定に保管できるが、管理がスタートすれば管理温度以上で変色することが求められる。スタート機能としては、冷却起動型やプッシュスタート型が開発されているが、瞬時にスタートさせるためには光によるスタートが望まれる。

本研究開発では、紫外線によりスタート可能な温度上昇管理色素の合成を行い、低温で機能する材料の開発を行っている。本研究の光スタート型低温温度上昇センサーに求められる性能は次のとおりである。（１）紫外線照射により着色すること、（２）着色状態が光安定であること、（３）着色状態が適当な管理温度で退色すること、（４）退色した状態が不可逆であること。



<アピールポイント>

スタート機能を有する低温温度センサーとしては、冷却起動型やプッシュスタート型が開発されているが、本技術では紫外線を当てることによりスタートする新しいタイプの温度センサーであり、瞬時に非接触でスタートさせることができることが特徴であり、温度履歴（時間）を色によって感知できる。

<利用・用途・応用分野>

安価で簡便に温度を管理できる技術であり、温度管理材料のメーカーや温度管理を必要としている企業等と連携し、本技術の実用化を目指したい。本技術は、温度上昇センサーラベル、温度上昇センサーインクなどに利用でき、印刷業界、製紙業界、ラベル製造業界、記録紙製造業界などの温度センサーを製造する業界をはじめ、食品業界、運送業界などの温度センサーを必要とする業界、さらには文具業界など温度センサーとして機能するペンなど新用途展開の可能性も持っている。

<関連する知的財産権>

- ・特願 2012-154749, 特開 2014-015552, 特許第 5920780 号「ジアリールエテン化合物を含むフォトクロミック材料および光機能素子」、出願人：公立大学法人大阪市立大学、発明者：小島誠也
- ・特願 2016-165105、W02018/038145A1、「ジアリールエテン化合物」、出願人：公立大学法人大阪市立大学、発明者：小島誠也

<関連するURL>

<http://www.a-chem.eng.osaka-cu.ac.jp/kobatakelab/>

キーワード	温度センサー、光スイッチング、フォトクロミック化合物
-------	----------------------------

	シリーズ名	有機分子結晶の光可逆なフォトアクチュエータ
	氏名・所属・役職	小島誠也・工学研究科化学生物系専攻・教授 北川大地・工学研究科化学生物系専攻・講師

<概要>

光により色が変わる物質をフォトクロミック化合物と呼ぶが、光により分子構造変化を伴うため、さまざまな物性に変化する。その中でも、ジアリールエテンは熱不可逆性と繰り返し耐久性に優れているという特徴を有しており、結晶（図1）や高分子媒体中など固体状態においてもフォトクロミズムを示すことから、さまざまな用途への応用が期待される。

我々は、微小なサイズのジアリールエテン結晶に紫外光を当てると結晶が変形することを見出している。このような材料は微小なフォトアクチュエータとして機能する。紫外光照射により、照射方向に向かって屈曲する結晶材料と照射方向から遠ざかる方向へ屈曲する結晶材料がある（図2）。さらに、金などを結晶に蒸着することができるため、光による電気信号のON/OFFが可能である（図3）。また、光によりらせんを形成する結晶も見出している（図4）。

<アピールポイント>

このフォトアクチュエータはマイクロメートルサイズの微小な結晶できている。この結晶は室温において熱的に安定であり、光によってのみ屈曲するため、屈曲状態の保持が可能である。100回程度の繰り返しを実験的に確認しており、それ以上の繰り返しが可能である。

<利用・用途・応用分野>

フォトアクチュエータ、光スイッチング、各種センサーなどさまざまな応用が考えられる。結晶表面への金蒸着が可能であり、金蒸着部分に電気信号を流すことができる。

<関連する知的財産権>

特許出願はないが、学術論文として多数報告している。下記のホームページを参照。

<関連するURL>

<http://www.a-chem.eng.osaka-cu.ac.jp/kobatakelab/>

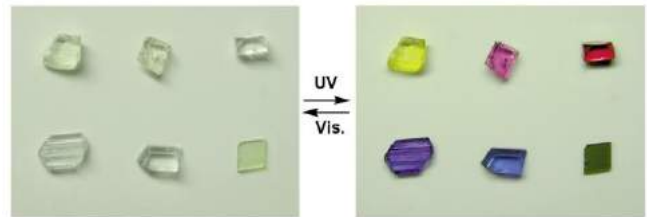


図1 ジアリールエテン結晶のフォトクロミズム

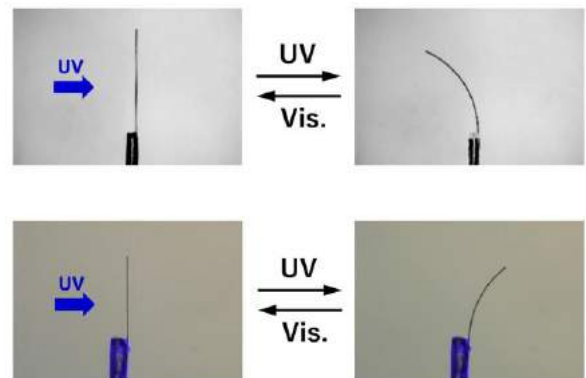


図2 紫外光を照射により屈曲し可視光照射により元に戻る微小なジアリールエテン結晶

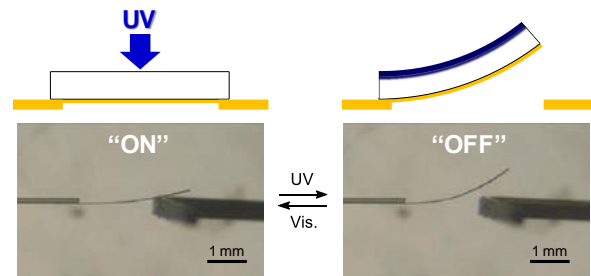


図3 結晶に金を蒸着し、屈曲に伴う電気信号のON/OFFを実現

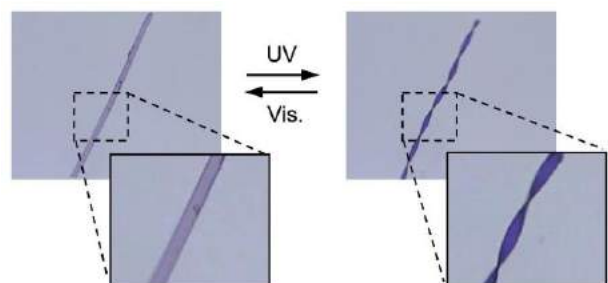



図4 光可逆にらせんを形成するジアリールエテン結晶

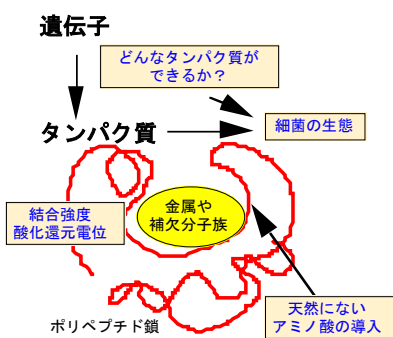
キーワード	フォトアクチュエータ、光スイッチング、センサー、電気信号 ON/OFF
-------	-------------------------------------

	シーズ名	酸化還元タンパク質の構築原理とその利用
	氏名・所属・役職	北村 昌也・工学研究科化学生物系専攻・教授

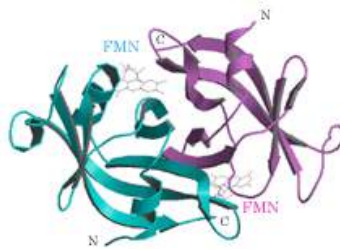
<概要>

硫酸還元菌 *Desulfovibrio vulgaris* (Miyazaki F)を研究材料として、その遺伝子を解析し、遺伝子工学的に組換えタンパク質を作り出し、その性質を決定するとともに、積極的な利用法を提案しています。

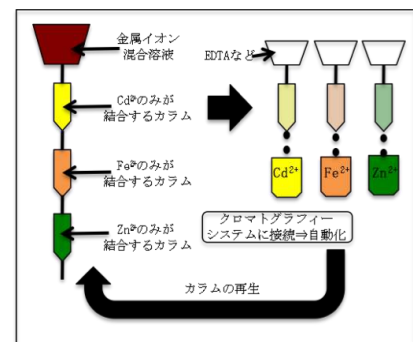
下水の周りは、不快な臭いがしませんか？その臭いの正体は、硫酸還元菌が放出した硫化水素です（臭いは我慢できますが、実は、毎年数人はこのために亡くなっています）。硫酸還元菌は、硫酸塩呼吸という特殊な呼吸系で生育しているため、通常の生物が持っていないような特殊なタンパク質を持っています。そこで私は、この菌が持っている補因子（金属イオンやフラビン誘導体など）結合タンパク質に着目して研究を行っています。このようなタンパク質は、酸化還元という機能は主に補因子に任せ、ペプチド鎖部分は、「枠組み」となっていますが、そのペプチド鎖部分は、生体内で反応を行う相手の選択や補因子の選択性や結合強度、酸化還元電位の決定をしていると考えられます。これらの関係を明らかにすると同時に、その性質を使って新たな生物プロセスが提案できないかと考えています。



遺伝子からタンパク質へ



FMN 結合タンパク質のリボンモデル



金属イオン回収システムの概念図

<アピールポイント>

天然には、たくさんのタンパク質が存在します。これを改変したタンパク質や、さらに天然にないアミノ酸を導入したタンパク質を考えれば、とてつもない種類のタンパク質が想定できます。つまり、タンパク質工学は、目的に合致したタンパク質を「作り出す」無限の可能性を秘めていると言っても過言ではないかもしれません。その中で、酸化状態を制御することによって、(改変)酸化還元タンパク質を利用すれば、分子素子などへの応用が可能かもしれませんし、環境中からレアメタルを回収するシステムも作り出せるかもしれません。

<利用・用途・応用分野>

環境改善を意図して、硫酸還元菌を駆除するといった消極的な利用だけでなく、積極的な応用を考えています。例えば、金属タンパク質の結合金属イオンの選択性を利用すれば、有用な微量金属の効率的回収システムができると考えています。また、フラビン誘導体と枠組みの関係、つまり酸化還元タンパク質の成り立ちが理解できれば、新たな分子素子、すなわち1分子メモリやスイッチング素子としての用途が考えられます。

<関連する知的財産権>

なし

<関連するURL>

<http://www.bioa.eng.osaka-cu.ac.jp/bic/index-ie.html>

<他分野に求めるニーズ>

分子を基板上に並べる、樹脂に固定化する、タンパク質を安定化させる、といった工業化に向けた応用技術

キーワード	酸化還元タンパク質、補因子、金属イオン回収、分子メモリ
-------	-----------------------------





シーズ名

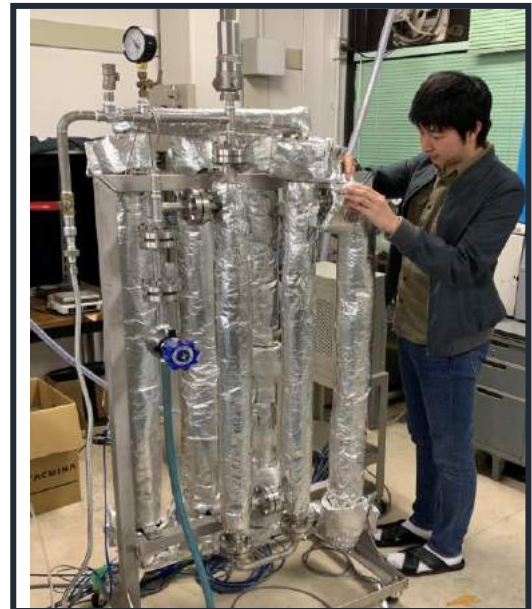
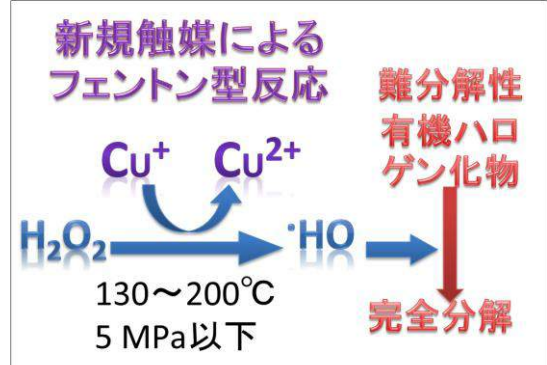
触媒促進水熱酸化法による汚染水・排水等の高度処理技術

氏名・所属・役職

米谷紀嗣・工学研究科化学生物系専攻・教授

<概要>

難分解性有機汚染物質を含む汚染水・排水などの処理は、これまで大量のエネルギーを消費して行われてきた。本技術では、水熱条件下で酸化銅をベースとする触媒を用いることで、銅イオンと過酸化水素のフェントン型反応を加速させ、高い酸化分解能力を有する水酸化ラジカルを反応場中に生じさせる(上図)。これにより汚染水・排水等に含まれる有害汚染物質(例えば、有機ハロゲン系 VOC やダイオキシン)の酸化分解を大幅に促進し、処理時の反応条件を大幅に下げること成功した。本技術により、処理の省エネルギー化と装置の簡素化が可能になると期待される。これまでの成果では、本技術をベースにベンチスケールの汚染水処理装置(下図: 反応温度200℃、圧力 2 MPa)を開発し、これを用いてクロロフェノールや 1,4-ジオキサン等の難分解性汚染物質を含む模擬汚染水の処理試験を実施した。その結果、汚染物質を環境排出基準値以下まで無害化処理することに成功している。また、直近では、銅・ニッケル 2 元触媒が酸化銅を上回る触媒作用をもつことを発見している。



<アピールポイント>

- 有機塩素系、有機フッ素系等の分解処理が困難な有機ハロゲン化合物を含む廃液や汚染水などに対し、水熱酸化法をベースに独自のフェントン型触媒を用いることで、反応温度を大幅に下げて分解処理を可能にする。
- 高度水処理に必要な高温反応条件が不要になり、処理時の大幅な消費エネルギー低減(低炭素化)、装置の簡素化と長寿命化(省資源化、低コスト化)を実現できる。

<利用・用途・応用分野>


- ハイテク工場などでの廃液・排水処理
- 汚染水地下水や汚染土壌等の浄化
- PCBやダイオキシンなどの指定有害物質、および、それらの処理時に排出される2次汚染物質の処理
- 大幅なコストダウンにより、一般の廃液や汚染水などの処理技術としても利用可能

<関連する知的財産権>

発明の名称:「有機ハロゲン化合物の水熱酸化処理方法及びその触媒」  
 登録番号: 特許第 5901791 号  
 出願人: 公立大学法人 大阪市立大学  
 発明者: 米谷紀嗣  
 PCT 出願有(米国、中国、台湾へ移行済み)

キーワード

有害物質処理、汚染水処理、水熱酸化、フェントン型触媒

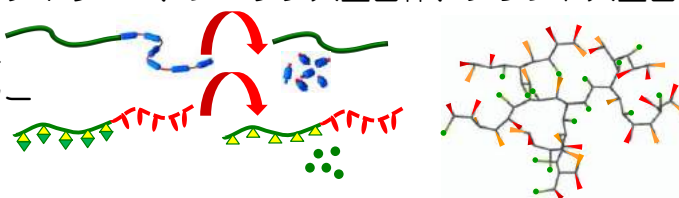
	シーズ名	反応性(分解性・架橋性・刺激応答性)樹脂の精密合成
	氏名・所属・役職	佐藤 絵理子・工学研究科・講師

### <概要>

ラジカル重合は様々な官能基をもつモノマーの重合に適用可能な方法であり、工業的にも広く利用されてきた重合法です。近年のリビングラジカル重合法など制御ラジカル重合法の飛躍的な発展により、これまで課題が残るとされていた分子量分布や構造制御の面でも著しい進歩が見られています。また、古典的なラジカル重合法の中にも、これまでとは異なる観点から反応設計、分子設計を行うことにより高付加価値な高分子材料創出に利用可能なものがあります。**我々は、最新の制御ラジカル重合法から古典的手法の再評価まで、種々の手法を用いる反応性高分子の精密合成技術を確立しています。**また、多くの材料は固体や半固体状態で使用されるため、これらの状態で速やかに進行する高分子反応は材料の物性変換に利用できます。高分子反応を利用する機能性材料の設計と評価にも取り組んでいます。

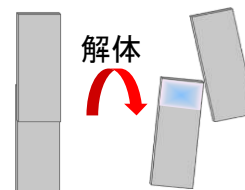
### ラジカル重合による反応性・刺激応答性高分子の精密合成

- ・特殊構造高分子（ハイパーブランチポリマー、ブロック共重合体、グラフト共重合）
- ・ラジカル重合性マクロモノマー
- ・酸素を原料とする分解性ポリマー
- ・光により架橋・脱架橋するポリマー
- ・体積変化するポリマー
- ・温度応答性ポリマーetc.



### 高分子反応を利用する機能材料性材料の設計

- ・易解体性接着材料
- ・無溶剤で塗工可能な硬化性ポリマー（VOCフリー）
- ・濡れ性変換可能なコーティング剤



### <アピールポイント>

- ・バルク状態で塗工可能な低粘度熱硬化性アクリル樹脂のメタルフリー・ワンポット合成法を開発し、熱硬化型接着材料として利用できることを明らかにしています。開発した樹脂は、揮発性有機化合物(VOC)排出量の削減に有効であると期待され、原料として汎用ジビニルモノマーを利用できる、金属触媒の残留がない、熱硬化が無触媒下でも進行する、などの特徴を有する材料です。
- ・制御ラジカル重合法の改良や古典的なラジカル重合法の利用など、従来の重合プロセスに近い設備、手順で生産可能な精密構造制御された高分子合成を目指しています。

### <利用・用途・応用分野>

コーティング剤、プライマー、粘着剤、接着剤、添加剤

### <関連する知的財産権>

- 特開 2012-021101 「フマル酸エステル系ブロック重合体及びその製造方法」
- 特開 2012-126879 「易解体性粘着剤組成物及び易解体性粘着テープ」
- 特開 2012-233041 「(メタ)アクリル系樹脂組成物及び光学部品」
- 特願 2014-138667 「共重合体の製造方法」
- 特願 2014-251915 「熱硬化性多分岐型高分子とその製造方法および硬化多分岐型高分子」

### <関連するURL>

研究室HP <http://www.a-chem.eng.osaka-cu.ac.jp/polymer/index.html>

キーワード 制御ラジカル重合、分解性ポリマー、架橋性ポリマー、温度応答性ポリマー、接着、濡れ



シーズ名

全反射蛍光 X 線分析法による微量元素分析

氏名・所属・役職

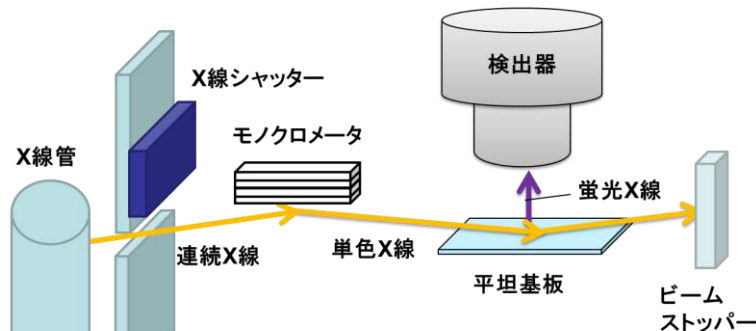
辻 幸一・工学研究科化学生物系専攻・教授

<概要>

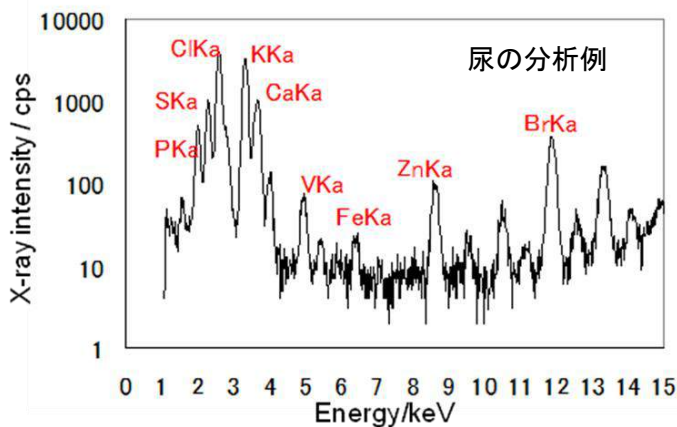
雨水、農業用水、河川水や工場排水など環境水中の含有元素の濃度を簡便に短時間に測定する方法を研究している。微量分析法としては原子吸光法、ICP 発光分光分析などが利用されているが、これらの分析法では、多くの水溶液試料が必要であり、定量化のための標準溶液の準備や酸溶液処理など前処理が煩雑である。加えて、原理的にハロゲンの分析が困難である。右上に示す全反射蛍光 X 線分析 (TXRF) 法では 10 μL 程度の極微量の溶液試料を平坦ガラス基板に滴下・乾燥し、100 秒程度の時間で蛍光 X 線スペクトルを得ることができる。

右のスペクトルは尿の分析例であるが、当研究室では、これまでに血液試料、河川水、大気中の浮遊粒子状物質、飲料水・ワインなどの測定経験を有する。

右のスペクトルは尿の分析例であるが、当研究室では、これまでに血液試料、河川水、大気中の浮遊粒子状物質、飲料水・ワインなどの測定経験を有する。



全反射蛍光 X 線分析装置の構成



尿の分析例

<アピールポイント>

100 秒程度で ppm から ppb レベルの元素分析が大気中で可能である。しかも、試料の量は 10 μL 程度で良く、測定後にも試料は残るので、他の手法でのクロスチェックや再測定も可能である。

<利用・用途・応用分野>

その他の応用としては、生体組織の分析、環境水や大気中の浮遊粒子状物質の分析が期待される。近年は飲料水、ワインなどの品質管理や工場廃液の有害元素濃度モニタリングなどにも利用される。また、マイクロ化学チップにより処理した試料に対しても、全反射蛍光 X 線分析法は有効である。さらには、医療診断にも適用可能性がある。

<関連する知的財産権>

なし

<関連する URL >

<http://www.a-chem.eng.osaka-cu.ac.jp/tsujilab/>


<他分野に求めるニーズ>

溶液試料が数 μL 程度しか得られないような法科学試料、バイオ・医療試料

キーワード

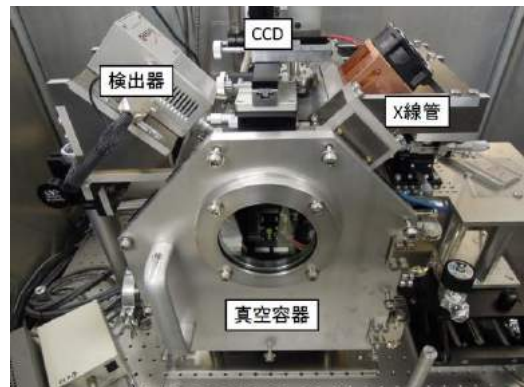
微量元素分析、X 線分析、微量分析、その場分析、バイオ試料、環境分析



	シリーズ名	真空仕様の高空間分解能 3次元蛍光X線分析
	氏名・所属・役職	辻 幸一・工学研究科化学生物系専攻・教授

<概要>

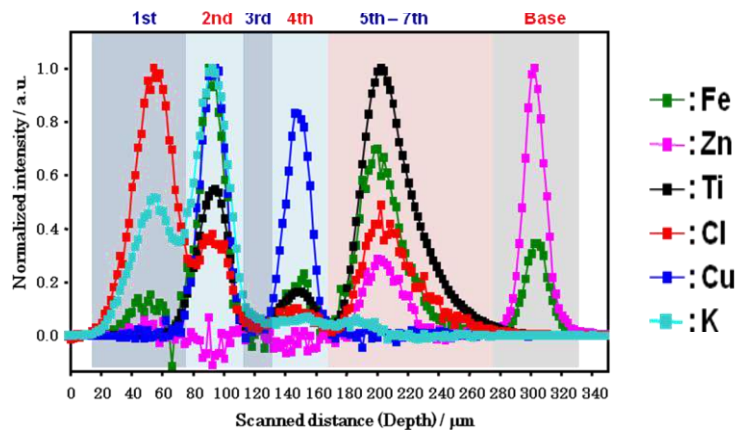
共焦点型蛍光X線分析法では、一次X線をポリキャピラリーレンズなどでマイクロビームに集光して試料に照射する。このとき検出側のポリキャピラリーレンズの焦点を、照射したマイクロビームの光路中の一点（照射側レンズの焦点位置）に合わせれば、特定の空間内でのみ発生する蛍光X線を検出することができる。この実験配置で試料ステージをx-y-z軸方向に3次元走査すれば、試料を損傷させることなく、非破壊で3次元の元素分析を行うことができる。



真空仕様の3次元分析蛍光X線装置

右上の写真は研究室で開発した真空仕様の3次元蛍光X線分析装置の概観図である。P, Sなどの軽元素は大気中で吸収されてその強度が減衰するため、真空中での測定が有効である。

例えば、自動車交通事故における鑑識捜査では自動車塗装片の深さ方向の元素分析が必要とされる。この手法を利用すれば、非破壊的に（鑑識資料を破壊せず）内部の情報を取得できる。その他、マイクロSDメモリカードなどの工業製品に対して、配線の内部解析、異物解析などの応用例がある。



自動車塗装片の非破壊的要素分析結果

加えて、研究室で有している大気仕様の3次元蛍光X線分析装置を用いて、試料セル中の金属元素の腐食過程や化学反応を蛍光X線により可視化できる。

<アピールポイント>

非破壊的に試料内部の元素分析が可能である。大気中測定なので、水分を含む試料にも適用できる。

<利用・用途・応用分野>

植物、生体試料の内部の元素分布解析、半導体材料における異物解析、環境試料や考古物試料の分析。その他、水溶液中の元素分布の可視化、水溶液中での金属腐食の進行状況の可視化などの応用が可能。

<関連する知的財産権>

発明者：辻 幸一、駒谷慎太郎、内原博、坂東篤、出願人：大阪市立大学、堀場製作所、「蛍光X線検出装置及び蛍光X線検出方法」、特許第5704711号、登録日2015年3月6日

<関連するURL> <http://www.a-chem.eng.osaka-cu.ac.jp/tsujilab/>

<他分野に求めるニーズ> 本法の非破壊性、内部可視化などの特徴を生かせる試料

キーワード	元素マッピング、3次元分析、X線分析、深さ方向分析、その場分析、異物解析
-------	--------------------------------------





シリーズ名

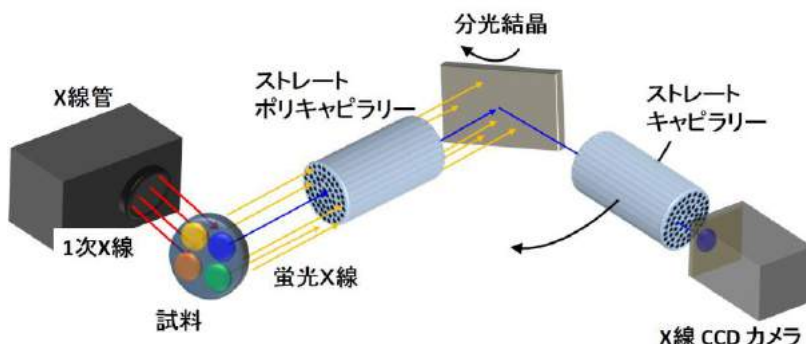
波長分散型の蛍光X線迅速元素イメージング

氏名・所属・役職

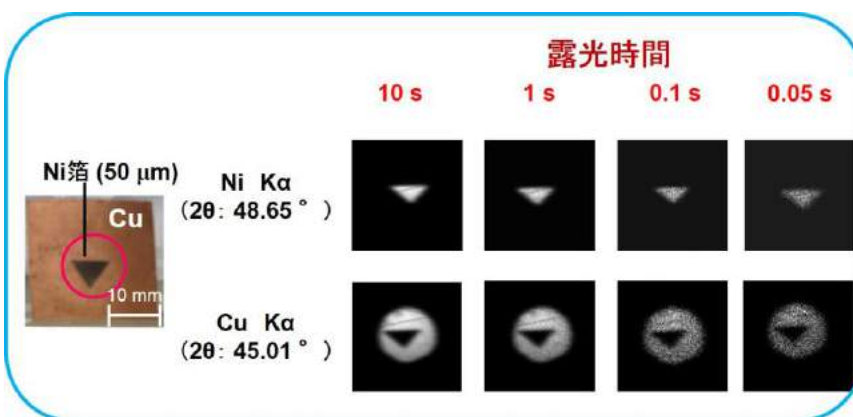
辻 幸一・工学研究科化学生物系専攻・教授

<概要>

走査型蛍光 X 線イメージング法では広い分析領域に対して精細な元素像を得ようとすると長時間を要するという欠点がある。そこで、走査を必要としない投影型蛍光 X 線元素イメージング法の研究を進めている。この方式では 2 次元 X 線検出器を利用して、数秒程度の短時間に X 線画像が得られる。



新たに考案した波長分散型の蛍光 X 線イメージング分光器の概念図を右上に示す。ソーラースリットの代わりに直線型のポリキャピラリを用いている。2次元分布のある試料と分光結晶の間に直線型ポリキャピラリを配置すると、2次元分布の情報を保ったまま、蛍光 X 線を分光結晶に導くことができる。ブラッグの回折条件を満たした回折 X 線



は、同様に、直線型ポリキャピラリを通して検出器に導かれる。検出器としてカウンターではなく、2次元検出器を使うことで、試料の元素分布情報を検出器で得ることが可能となる。

実証実験として、Cu 板の上に Ni 箔を三角形に配置した試料を用いた。Ni と Cu のそれぞれの回折角度に X 線 2 次元検出器を配置し、異なる露光時間で取得した。0.05 秒の短時間でも有意な元素分布像が得られており、今後、動画撮影などにより化学反応をモニターする手段としても発展が期待される。

<アピールポイント>

広い範囲を非破壊的に試料表面近傍の元素分布を短時間に可視化することができる。

<利用・用途・応用分野>

工業製品中の有害元素の存在箇所の迅速特定、絵画、文化財、考古物試料などの顔料分析、構成元素分析とそれらの分布解析

<関連する知的財産権>

発明者： 辻 幸一、出願人：大阪市立大学、「二次元分布を測定する方法及び装置」、特許 5646147 号、登録日 2014 年 11 月 14 日

<関連する URL >

<http://www.a-chem.eng.osaka-cu.ac.jp/tsujilab/>

<他分野に求めるニーズ>

本法の迅速な可視化などの特徴を生かしたニーズ、高感度 X 線カメラ

キーワード

元素イメージング、X 線分析、元素分布解析



シーズ名

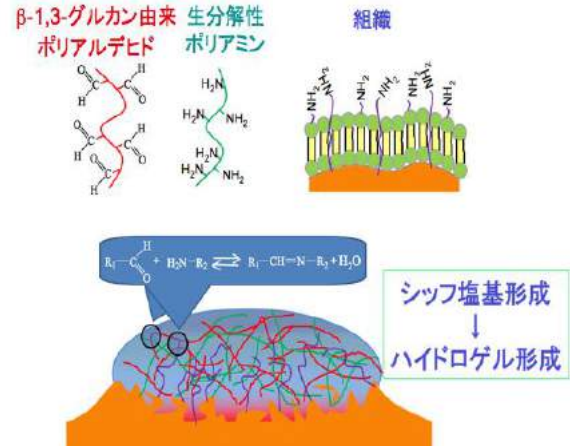
バイオポリマーを用いる新規組織接着性止血剤・癒着防止材

氏名・所属・役職

長崎 健・工学研究科化学生物系専攻・教授

### <概要>

現在市販されている止血剤において、フィブリン糊はウイルス感染の危険性が高く接着強度が弱い問題点がある。また、ポリアミンアルデヒド系は血管閉塞等の後遺障害の可能性や低分子アルデヒド類の高い神経・組織障害性が指摘されており、決して満足できるものではない。そこで、本研究では、微生物由来で側鎖グルコースを持つβ-1,3-グルカン(医薬品やサプリメントとしてこちらも安全性が確認されている)の側鎖グルコースを過ヨウ素酸により選択的に酸化し、生分解性主鎖を有するポリアルデヒドを作製した。そして、生分解性ポリアミンと混合し得られた水ゲルは、ゲル強度のが高く、*in vitro*, *in vivo* (マウス、ラット、犬)においても低毒性で皮膚に対しても低刺激性であり、血液化学的にも安全で、炎症性も低いことが明らかとなった。動物出血モデルを用いた止血効果において有効性が確認された。



また、β-1,3-グルカンとフェニルボロン酸ビニルポリマーの二成分からなる、グルコース濃度応答性インジェクタブル水ゲル材料を開発し、生体内グルコース濃度に応答する癒着防止材の開発に成功した。

### <アピールポイント>

ウイルス感染の危険性が無く、生体適合性が高く安全性・接着速度・強度に優れた高分子水ゲル止血剤・インジェクタブル癒着防止材の開発に成功した。

### <利用・用途・応用分野>

医用止血剤・医用接着剤・止血用接着剤・創傷被覆材料・癒着防止材・細胞三次元培養用ゲル・薬物コントロールリリース用水ゲル・再生医療用組織補填剤／強化剤

### <関連する知的財産権>

β-1,3-グルカン由来ポリアルデヒド／ポリアミン水ゲル、特許 5660781 号、大阪市立大学・ダイソー株式会社

### <関連するURL>

<http://www.bioa.eng.osaka-cu.ac.jp/bfc/>

### <他分野に求めるニーズ>

共同開発企業を求めています。

キーワード

止血用接着剤・水ゲル・生体高分子・生体適合性・高分子ゲル



シーズ名

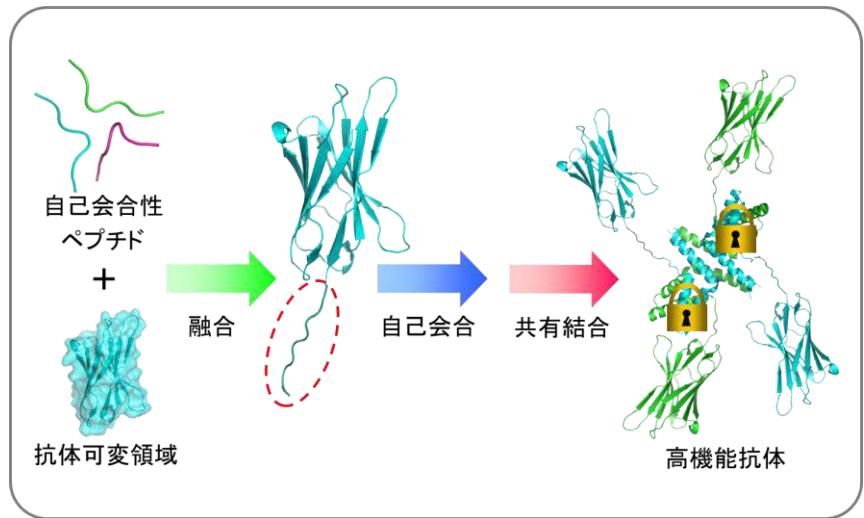
自己会合性ペプチドを利用した抗体高機能化技術

氏名・所属・役職

中西 猛・工学研究科・准教授

<概要>

抗体医薬は、がんやリウマチをはじめとする難治性疾患に対する治療薬として注目されており、国際的に激しい開発競争が繰り広げられている。現在主流の完全長(IgG)型抗体を用いる場合、大量投与と製造方法に起因するコスト高が相まって、高額な治療法となってしまうため、医療経済的視点から克服すべき課題である。一方、微生物を用いて高効率に生産が可能な低分子化抗体では、製造コストの低減は期待できるものの、低分子化に伴う機能低下が指摘されている。そのため、従来のIgG型抗体と比較して、機能的に同等あるいは凌駕する組換え抗体を、安価に作製できる技術が求められている。



自己会合性ペプチドを利用した抗体高機能化技術の概念図

そこで、我々はヘテロ4量体を形成する自己会合性ペプチドに着目し、抗体高機能化技術の開発を行っている。これまでに、2種の短鎖ペプチドを2種の抗体可変領域に各々融合することによって、2種の標的分子に結合可能なバイスペシフィック抗体を作製した。このバイスペシフィック抗体は、市販の抗体医薬に匹敵する機能を発揮したことから、我々が開発した手法は、抗体高機能化技術として有用であると考えている。

<アピールポイント>

IgG型抗体は、一般に高等細胞を用いて生産されるが、微生物に比べて、増殖が遅く、高い培養コストを必要とする。本技術では自己会合性ペプチドを利用し、微生物発現系で生産可能なサイズの単量体ユニットを自発的に会合させ、ボトムアップ的に高分子量化を図ることで、生産性と機能性の両立を目指している。

<利用・用途・応用分野>

本技術を用いることで、高い生産性と機能性を備えた治療用抗体を作製できる可能性があるため、コスト低減の観点から医薬分野に貢献できると考えている。また、本技術は、タンパク質分子連結技術の新規な提案であることから、他のタンパク質分子でも適用可能であり、基礎的研究分野からセンシング、イメージングへの応用に至るまで幅広い分野での利用が期待される。

<関連する知的財産権>

なし

<関連するURL>

北村研究室ホームページ <http://www.bioa.eng.osaka-cu.ac.jp/bic/>

<他分野に求めるニーズ>

バイオ医薬品の薬物動態評価系

キーワード

抗体医薬、自己会合性ペプチド、遺伝子組換え、微生物生産、高機能化



シーズ名

環境にやさしいポリマー(レジスト)分解技術

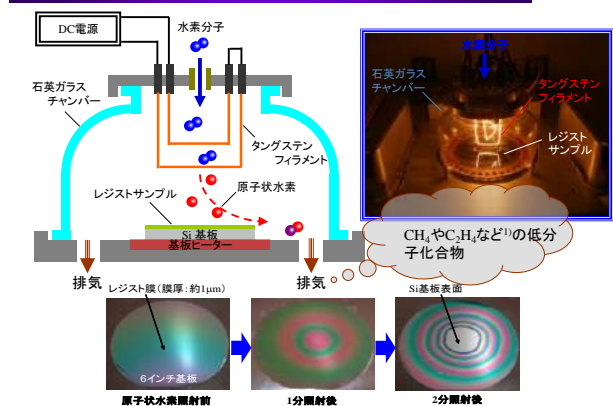
氏名・所属・役職

堀邊英夫・工学研究科・教授

<概要>

電子デバイス製造では、パターンニングに用いられるレジストの除去に、環境負荷の大きい薬液を使用している。オゾンは強い酸化力を有し有機物を分解し、その後は再び酸素に戻るため環境に優しい。一方、水素を2000℃程度に加熱したタングステンで接触分解し生成した原子状水素は強い還元力を有する。今回、それぞれの方式において、レジスト等の有機薄膜を数μm/分の速度で分解除去を可能にした。またオゾンを用いた場合は、金属薄膜の溶解にも有用であった。

装置の構成および外観



<アピールポイント>

レジスト除去速度	3 μm/min(オゾン), 2.5 μm/min(水素)(ノボラック系ポジ型レジストにおいて)
MoW 溶解速度	1nm/min(オゾン)
ポリマー分解速度	1 μm/min(オゾン/ポリビニルフェノールに対して), 3.5 μm/min(水素/PMMA に対して)
環境負荷	従来の薬液に比べ約 1/10(Total Organic Carbon 換算)

- ・本技術は、日経新聞、日刊工業新聞、北国新聞等に以前掲載された。
- ・第14回源内賞(源内大賞)を「オゾンとレーザを用いた環境に優しいレジスト除去」で2007年3月25日(香川県さぬき市)受賞した。2013年には「水素ラジカルと高分子薄膜との化学反応の解明」により第11回プラズマエレクトロニクス賞(応用物理学会)を受賞した。
- ・平成16年に「オゾンを用いたレジスト剥離に関する研究」でNEDO産業技術研究助成事業(5,200万円、3年間、研究代表者、環境部門のトップで採択)を頂いた。

<利用・用途・応用分野>

- ・半導体、LCD、プリント基板、MEMS等の電子デバイス製造における、
  1. レジスト除去
  2. レジスト以外の有機薄膜の分解
  3. 金属薄膜のエッチング(オゾン方式のみ)
- ・ナノインプリント技術におけるモールドに付着した樹脂の除去

<関連する知的財産権>

- ・「パターン形成方法、モールドの回復方法、およびレプリカモールドの製造方法」  
河野昭彦、堀邊英夫  
2011年12月20日出願(特願2011-278167、特開2013-131524)。
- ・「レジスト剥離方法およびレジスト剥離装置」  
堀邊英夫、山本雅史、鹿間共一  
2015年5月8日出願(特願2015-095977)

<関連するURL>

<http://www.a-chem.eng.osaka-cu.ac.jp/polymer/>

キーワード

オゾン, 原子状水素, レジスト除去, 有機薄膜の分解除去, 環境負荷・エネルギー低減;





シーズ名

導電性複合材料の開発

氏名・所属・役職

堀邊英夫・工学研究科・教授

<概要>

ポリマーに導電粒子を高充填化させると、温度上昇とともに電気抵抗が増大する PTC (Positive Temperature Coefficient) 特性を示すことが知られている。本材料は、常温では低い抵抗を示すが、高温になると導電粒子の距離が増大し抵抗が増加する。回路の上段に本素子を設置すると、回路に過電流が流れると本素子はジュール熱で温度が上昇し抵抗が増加するため下段回路には電流が流れなくなる。異常が収まると温度が下がるため抵抗は小さくなり再び回路に電流が流れる。

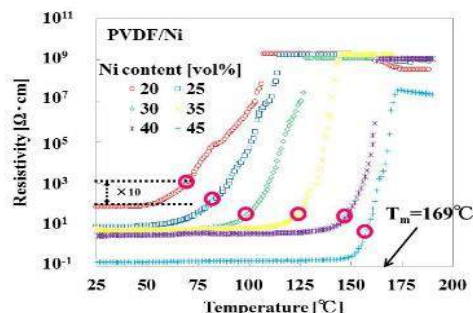


図. フィラー分散高分子の温度-電気特性

これまで用いられてきた導電性複合材料では、PTC 特性発現温度が HDPE の融点とほぼ等しいことから、PTC 特性はポリマーの融解により発現すると考えられてきた。よって、PTC 特性発現温度を変更するには、異なる融点のポリマーを用いざるを得なかった。それに対して、我々はポリビニリデンフルオライド(PVDF)に Ni を分散させた複合材料において、PTC 発現温度が Ni 充填率の減少とともに低下し、PVDF の融点より 100°C 程度も低くなることを見出した。これは、従来の考えであるポリマー融解による導電粒子の拡散で PTC 特性が発現するのではなく、ポリマーの体積膨張による導電パスの切断であると考察した。また、本現象の解明は、導電粒子の充填率を変化させるだけで、導電性複合材料の PTC 特性を制御できることも意味する。

<アピールポイント>

導電性複合材料の電気伝導機構の詳細は解明されておらず、我々はポリマーの高次構造や導電粒子の分散・凝集構造を直接観察するとともに、ポリマーの比容-温度の観点から導電メカニズムの解明を行った。

本テーマに関して、日本経済新聞（地方経済面北陸）2012. 12. 26, 日経産業新聞 2012. 12. 28, 日経新聞（全国版）2013. 1. 10. に掲載された。

<利用・用途・応用分野>

我々が開発した優れた特性の有する導電性複合材料を用いた永久ヒューズを、高エネルギー密度のリチウムイオン電池に適用することにより、過充電、過放電による発火が阻止できると考える。その結果、ボーイング 787 等のバッテリー発火阻止、電動自転車、電気自動車及びハイブリッド車向けリチウム電池の高性能化に貢献すると期待している。電池全般が安全・安心に使用可能となり電池の付加価値の向上につながるとともに、エネルギーの安全・安心利用に大きく資すると言える。

<関連する知的財産権>

1. 「PTC組成物」, 田中 新, 野村圭一郎, 堀邊英夫, 河野昭彦, 2013年3月19日出願 (特願2013-57186) .
2. 「PTC組成物」, 田中 新, 野村圭一郎, 堀邊英夫, 河野昭彦, 2013年3月19日出願 (特願2013-57189) .
3. 「PTC 組成物」, 田中 新, 野村圭一郎, 堀邊英夫, 河野昭彦, 2013年5月16日出願 (特願 2013-104311) .

<関連するURL>

<http://www.a-chem.eng.osaka-cu.ac.jp/polymer/>

<他分野に求めるニーズ>

キーワード

導電性複合材料, PTC (Positive Temperature Coefficient) 特性, リチウムイオン電池



シーズ名

ポリビニリデンフルオライド (PVDF) の結晶構造制御

氏名・所属・役職

堀邊英夫・工学研究科・教授

<概要>

PVDF (ポリビニリデンフルオライド) の結晶構造には、主に I (β)、II (α)、III (γ) 型の3種類があり、エネルギー的にはII型が最も安定である。従来、I型PVDF (圧電性・焦電性あり) は、熔融状態で高い圧力をかけ冷却する、あるいはあらかじめII型のPVDFを製造しその後高延伸するなど容易には作製できなかった。

我々は、PVDFと相溶性の高いPMMA (ポリメチルメタクリレート) を熔融混練することにより、PVDF I型の結晶構造の作製に取り組んだ。その結果、PVDF/PMMA=70/30wt%ブレンド物を熔融後急冷し、120°Cでアニールすることで、PVDF I型の結晶構造が優位に得られることを明らかにした。

また、「溶媒キャスト法」により、PVDFと溶媒との親和性や溶媒の蒸発速度を制御することにより、3種類のPVDFの結晶構造の薄膜を作り分ける方法確立した。

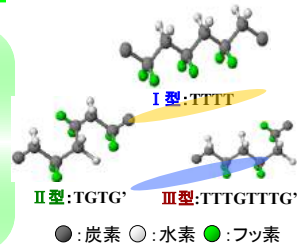
PVDFについて

PVDFの結晶構造

PVDFは3つの結晶構造を持つ<sup>1)</sup>

- I型(β型)・・・平面ジグザグ構造(TTTT)
- II型(α型)・・・ねじれ構造(TGTG')
- III型(γ型)・・・I型とII型の中間構造(TTGTGTTG')

> I型は水素(δ+:○), フッ素(δ-:●)で配向分極が起きている⇒PVDF I型は圧電性、焦電性を示す



PVDFのポテンシャルエネルギー<sup>2)</sup>

結晶構造	I型(TTTT)	II型(TGTG')
分子間相互作用エネルギー	-5.25	-4.57
分子内相互作用エネルギー	-0.48	-1.46
全ポテンシャルエネルギー	-5.73	-6.03

PVDF II型はエネルギー的に安定

1) 高分子学会編, 高分子の基礎 高分子機能材料シリーズ3: 共立出版.  
2) R. Hasegawa, M. Kobayashi: Rep. Progr. Polym. Phys. Jpn. 30 (1987).

**I型のPVDFを簡便に作製できれば、自然界に無限に存在する振動エネルギーをその場で電気エネルギーに変換するエネルギーハーベスティング技術になりうる。**

<アピールポイント>

以下の2つの論文が高い評価を得ている。

1."Effect of Heat-Treatment Temperature after Polymer Melt and Blending Ratio on the Crystalline Structure of PVDF in a PVDF/PMMA Blend"

H. Horibe, Y. Hosokawa, H. Oshiro, Y. Sasaki, S. Takahashi, A. Kono, T. Danno, and T. Nishiyama, *Polymer J.* **45**(12), 1195 (2013) [Polymer Journalの2013年12月号のハイライト論文に選ばれた。12月の月間ダウンロードTop4に選ばれた。](#)

2."Quantification of Solvent Evaporation Rate on Time of Producing Three Type PVDF Crystalline Structures by Solvent Casting Method"

H. Horibe, Y. Sasaki, H. Oshiro, Y. Hosokawa, A. Kono, S. Takahashi, T. Nishiyama, *Polymer J.*, **46**(2), 104-110 (2014)

[Polymer Journalの2014年2月号のハイライト論文に選ばれた。2月の月間ダウンロードTop2に選ばれた。](#)

<利用・用途・応用分野>

I型のPVDF (圧電性・焦電性あり) を簡便に作製できれば、自然界に無限に存在する振動エネルギーを電気エネルギーに変換するエネルギーハーベスティング技術になりうる。従来のセラミックスに比較して、ポリマーは可撓性を有するため大きな変形が可能で、発電特性の不利を克服するとともに、壊れにくく任意形状への加工が容易である。普段は廃棄されている振動エネルギーを有効活用することで、その場で発電するエネルギー技術になりうる。

<関連する知的財産権>

特願 2015-38577 「ポリフッ化ビニリデン膜の製造方法」 堀邊英夫、西山聖、佐藤絵理子他

<関連するURL>

<http://www.a-chem.eng.osaka-cu.ac.jp/polymer/>

キーワード

ポリビニリデンフルオライド (PVDF), 結晶構造, エネルギーハーベスティング技術



シーズ名

レジスト材料開発

氏名・所属・役職

堀邊 英夫・工学研究科・教授

＜概要＞

数百ナノの解像度を有しかつ高感度な化学増幅系 KrF ポジ型レジスト材料の開発を行い、現在は 20nm のレジストパターンの作製を目標に **EUV(Extreme Ultra Violet)用化学増幅型レジスト**を研究している。ベースポリマーと酸発生剤からなるレジストに新たに第 3 成分の溶解抑制剤を添加した新規レジストを開発することにより、最先端の半導体デバイスに供したく考えている。**レジスト材料のナノ構造制御や酸の拡散現象の基礎過程の解明により、新規な構造・機能特性を有する先端レジスト材料の創出**を目指している。

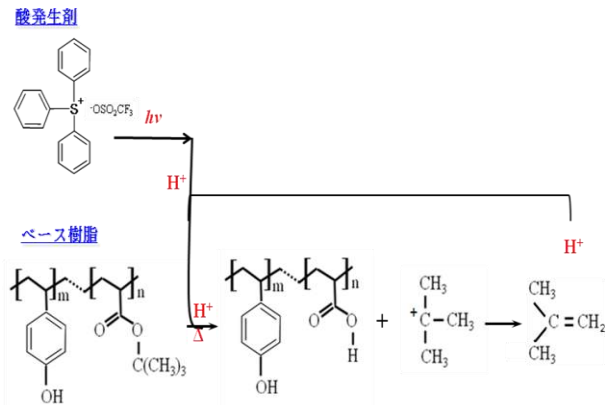


図 化学増幅レジストの反応機構

＜アピールポイント＞

ベース樹脂に酸発生剤を添加した 2 成分 EUV 化学増幅型レジストに対して、新たに溶解抑制剤を添加した 3 成分 EUV レジストについて、レジスト特性を評価した。

- (1) 溶解抑制剤を添加した 3 成分 EUV レジストは、従来の 2 成分 EUV レジストより解像度が向上した。これは、新たに添加した溶解抑制剤によって未露光部の溶解抑止効果が得られたのと同時に、露光部では溶解抑制剤がカルボン酸を有する低分子材料に変化したことで溶解促進効果が生じ、溶解速度比が大きくなったためである。
- (2) 溶解抑制剤を添加することで、レジストの高感度化を達成した。これは、溶解抑制剤の添加によりベース樹脂の融点が低下し樹脂が可塑化することで、H<sup>+</sup>の拡散が促進されやすくなったためと考えられる。

"Sensitivity of a chemically amplified three-component resist containing a dissolution inhibitor for extreme ultraviolet lithography", H. Horibe,\* K. Ishiguro, T. Nishiyama, A. Kono, K. Enomoto, H. Yamamoto, M. Endo, and S. Tagawa, *Polymer J.* **46**, 234-238 (2014).等

・平成 7 年に「化学増幅型レジストの開発」で「第 46 回化学技術賞」を受賞した。

＜利用・用途・応用分野＞

半導体、LCD、プリント基板等の電子デバイス製造におけるリソグラフィー工程におけるレジスト

＜関連する知的財産権＞

1. 感光性樹脂組成物  
平成 3 年 6 月 4 日出願、特開平 4-330444、登録番号 2583364  
海外出願（米国）平成 3 年 6 月 17 日、登録番号 5204218.
2. パターン形成材料  
平成 3 年 10 月 23 日出願、特開平 5-113667、登録番号 2964733.
3. レジスト被覆膜およびその形成方法とそれを用いたパターン形成方法および半導体装置  
平成 4 年 1 月 4 日出願、特開平 6-45246、登録番号 2956387  
海外出願（米国、独国、韓国）平成 5 年 5 月 24 日、登録番号 114676. 他

＜関連するURL＞

<http://www.a-chem.eng.osaka-cu.ac.jp/polymer/>

キーワード

化学増幅レジスト, 溶解抑制剤, 高感度, 高解像度



シーズ名

全反射蛍光 X 線分析法を用いた大気中微粒子の元素分析

氏名・所属・役職

松山嗣史・工学研究科化学生物系専攻・特任助教

<概要>

大気中に存在する微粒子(エアロゾル)を構成する元素を高感度に分析できる方法の開発を行っている。全反射蛍光 X 線分析法(図1)は、数 10  $\mu\text{L}$  程度の微量の試料をスライドガラスなどの平坦な試料台に滴下・乾燥させて測定する分析法であり、溶液中の ppb (ng/g)程度の微量元素を数分～数十分程度で分析可能である。図2は、粒径 4~8  $\mu\text{m}$  程度の微粒子を捕集したフィルターの蛍光 X 線エネルギースペクトルを示す。このように、フィルターを構成する元素の一部や、実際大気に含まれるエアロゾルを構成する元素が観測される。このように、エアロゾルを捕集したフィルターを高感度かつ迅速に分析可能な方法を開発している。

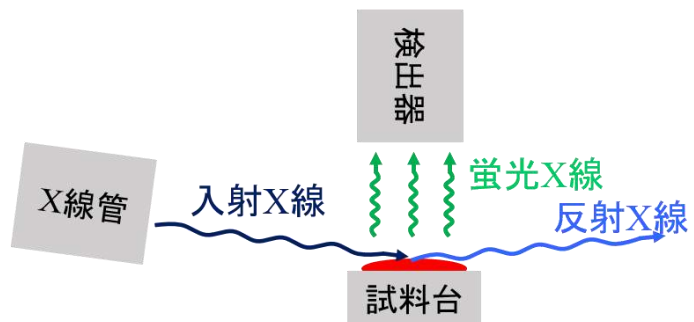


図1.全反射蛍光X線分析による測定方法

<アピールポイント>

大気中の微粒子をわずか 10 分程度で分析を行うことが可能である。また、この方法は、試料の前処理もほとんど必要ない簡便な分析方法でもある。

<利用・用途・応用分野>

大気中の微粒子が人体に及ぼす影響は大きい。微小粒子状物質(PM2.5)は、毒性の強いものが多く含まれ、生活環境の質の低下や健康への悪影響を招くことで有名である。この微粒子を構成する元素を分析することは、健康被害の抑制や慢性暴露を防ぐためにも非常に重要である。この全反射蛍光 X 線分析法を用いた評価方法は、PM2.5 だけでなく、他の粒形の微粒子も簡便に分析できる。

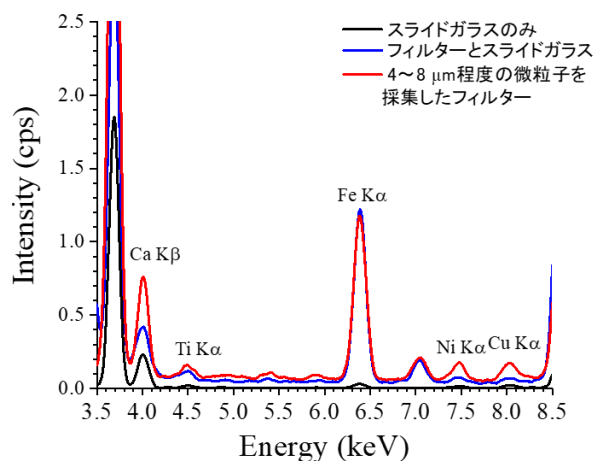


図2.微粒子(粒径:4~8  $\mu\text{m}$ 程度)を捕集したフィルターのエネルギースペクトル

<関連する知的財産権>

なし

<関連するURL>

なし


<他分野に求めるニーズ>

粉塵などの微粒子の分析など

キーワード

微小粒子分析、微量元素分析、X線分析、微量分析、環境分析



	シーズ名	有機リン化合物を利用した新しい分子触媒の創製
	氏名・所属・役職	南達哉・工学研究科・准教授
<p>&lt;概要&gt;</p> <p>化学反応において触媒は分子と分子との反応に介在し、反応を促進する物質である。例えば、原料を製品に変える「金型」に相当し、繰り返し使用することができる。触媒を用いた化学反応は、原料から付加価値の高い生成物を低いコストで与える工業的に重要な手法である。</p> <p>付加価値の高い多くの機能を持った分子をつくるには、より精巧な触媒が必要とされる。精巧な「金型」をつくるには、精密な加工が不可欠である。そこで、精密な加工のできる分子を触媒として利用する分子触媒の手法が考えだされた。</p> <p>本研究は、このような背景をもとに、これまでにない新しい分子触媒の創製を目指して行われており、将来の展望が十分に期待できる。本研究では、リン-炭素二重結合をもつホスファアルケンから複数の官能基をもつ環状の第三級ホスフィン立体選択的に合成する手法を開発する。さらに、合成した第三級ホスフィンを分子触媒もしくは遷移金属の配位子として用いた触媒反応の開発を行い、本合成法の有用性を確立する。</p> <p>&lt;アピールポイント&gt;</p> <p>本研究は次のような特色・独創的な点をもつ。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 これまで難しいとされていたホスファアルケンの付加反応を、共役する炭素-炭素二重結合の関与により容易に進行させることができる。</li> <li>2 立体選択的な反応によりキラルな第三級ホスフィンの合成が可能になる。</li> <li>3 生成物が電子豊富で立体的に嵩高い第三級ホスフィンであり、これまでにない環状構造を反映した合成反応の開発が期待できる。</li> </ol> <p>したがって、このような<math>\alpha\beta</math>-不飽和ホスファアルケンへの付加反応の開発および生成した第三級ホスフィンの利用は他に例がなく、本研究が国内・国外の研究をリードしている。</p> <p>&lt;利用・用途・応用分野&gt;</p> <p>本研究により得られる成果は、環状の第三級ホスフィンを利用した触媒反応の開発において効果的な手法を提供する。</p> <p>&lt;関連する知的財産権&gt;</p> <p>&lt;関連するURL&gt;</p> <p>&lt;他分野に求めるニーズ&gt;</p>		
キーワード	有機合成、不斉合成、触媒反応、分子触媒、有機リン化合物、光学活性分子	

	シーズ名	ナノ粒子集積体を利用した固体触媒ならびに吸着剤
	氏名・所属・役職	山田裕介・工学研究科・教授

<概要>

多くの金属や金属酸化物のナノ粒子は高い触媒活性を示すが、高活性であるがゆえに熱的な安定性が低いことが問題である。通常、このような問題を解決するためには、金属酸化物担体上に高分散担持する方法が用いられるが、担体と接触することで活性が低下する場合がある。本技術は、触媒活性なナノ粒子をそれよりも小さなナノ粒子で包むことで担体との接触を小さくしつつ安定性を向上させようとするものである。また、このような触媒では異なる活性を持つ触媒を複合化して利用することも可能である。さらに、ナノ粒子の集合体は粒子間に粒子サイズに依存した間隙を生じる。この間隙を利用して吸着剤とすることも可能である。

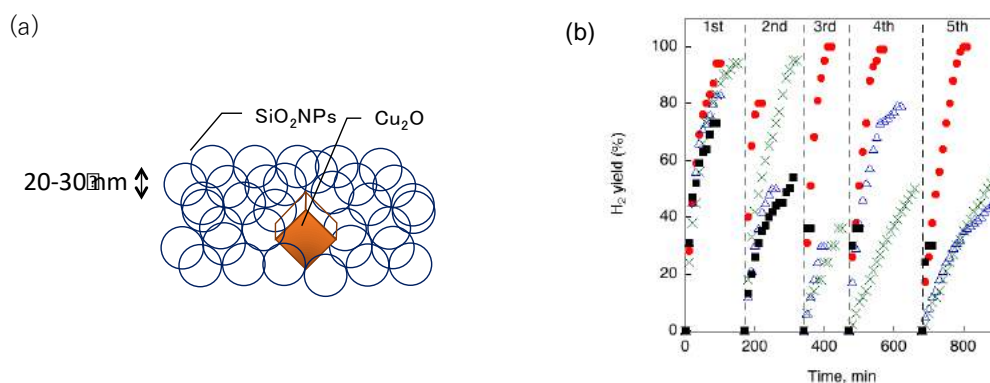


図 1. (a) シリカナノ粒子で被覆された酸化銅ナノ粒子触媒の構造。(b) アンモニアボラン加水分解反応における触媒耐久性の向上(●、△、X は  $\text{SiO}_2$  ナノ粒子により被覆した  $\text{Cu}_2\text{O}$  ナノ粒子を触媒に用いている。■は単身の  $\text{Cu}_2\text{O}$   $\text{SiO}_2$  ナノ粒子による被覆で耐久性が向上している。

<アピールポイント>

- ・ナノ粒子触媒の長寿命化
- ・反応基質の吸着・濃縮による高機能化
- ・組み合わせの多様性
- ・調製手法の簡便さ

<利用・用途・応用分野>

- ・空気あるいは水中の低濃度の有害物質を濃縮した後、分解除去する環境浄化触媒

<関連する知的財産権>

出願準備中


<関連するURL>

<http://www.a-chem.eng.osaka-cu.ac.jp/yamadalab/>  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cplu.201600148/>

<他分野に求めるニーズ>

- ・簡素化が求められている多段階触媒反応
- ・環境から取り除くべき有害物質とその発生源

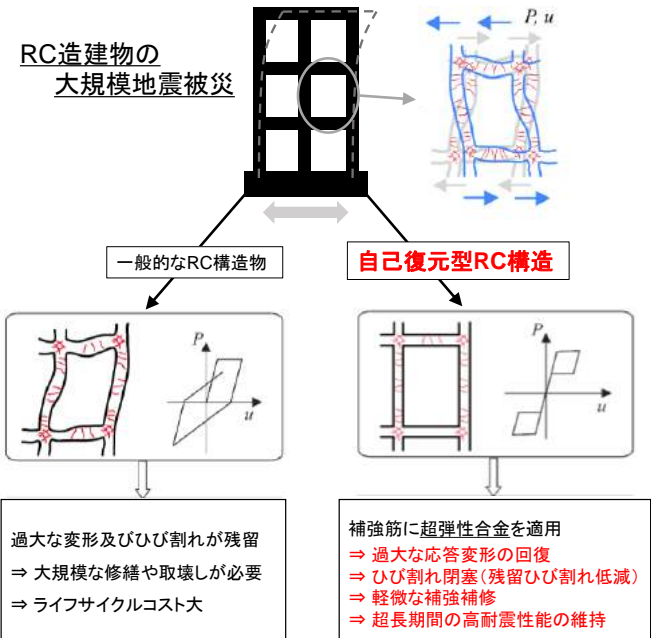
キーワード	ナノ粒子、触媒、吸着剤
-------	-------------

	シーズ名	自己復元型鉄筋コンクリート構造の開発、 低環境負荷型材料を用いた高耐震・高耐火木質構造の開発
	氏名・所属・役職	鈴木裕介・都市系・講師

<概要>

①自己復元型鉄筋コンクリート構造の開発

想定を超える規模の地震活動が活発化している昨今において、地震被災した建物の耐震性能(や見た目)が元の状態に回復する自己復元構造(Self-centering structure)が国内外で注目されている。現在の鉄筋コンクリート(RC)造建物のほとんどは、想定外クラスの大地震を受けた場合も、倒壊・崩壊を免れ人命確保は果たされるよう設計されてはいるものの、過大な変形や損傷(ひび割れ)が残留するため、本震後の余震に対する耐震性能が十分に維持されているとはいえない。また、大規模な修繕または取壊しが必要で、いずれにしても多大な費用を要する。そこで、大規模地震被災後も高い耐震性能を維持し継続的に使用できる、自己復元型 RC 構造物の開発について検討している。具体的には、補強筋(鉄筋)の一部に、形状記憶合金の一種である超弾性合金(加力し変形させても力を抜くと変形が戻る)を代替した新しい構造システムの開発を検討している。



②低環境負荷型材料を用いた高耐震・高耐火木質構造の開発

近年、建築産業への将来にわたる持続可能な資源として、木材の利用が活発化し、特に、中大規模木造建築物が普及しつつある。一方、木材利用と同様に建築産業への低環境負荷型材料の積極利用が注目されている。本研究では、天然資源である玄武岩を主原料としたバサルト繊維補強材と、セメントレスでの製造が可能なアルカリ活性化結合材であるジオポリマー(シリカを主成分とするフライアッシュなどの産業副産物のバインダーに強アルカリ水溶液を加えポゾラン反応で結合する硬化体)それぞれを、木質部材の耐震補強材及び耐火被覆材として組合せて利用することを試み、実験を通して開発部材の各性能評価を実施している。

<アピールポイント>

- ①大規模地震により被災した鉄筋コンクリート建物の超長期的継続使用・維持管理を実現させる可能性を持つ構造システムの開発となる。
- ②耐震性、耐火性、断面縮小化、性能・品質の安定など、木質部材が持つ複数の課題を複合的に改善可能な研究であり、かつ、天然資源や産業副産物を主材として構成された材料を利活用することから、建築構造分野でも前例のないグリーンコンポジットの開発となる。

<利用・用途・応用分野>

建築構造・材料

<関連する知的財産権>

なし

<関連するURL>

なし

<他分野に求めるニーズ>

(建築へ利用可能な)スマート材料・技術の発展

キーワード	鉄筋コンクリート構造、木造、自己復元構造、グリーンコンポジット、構造性能評価
-------	--



シーズ名

接合金物の見えない木造立体トラス構造

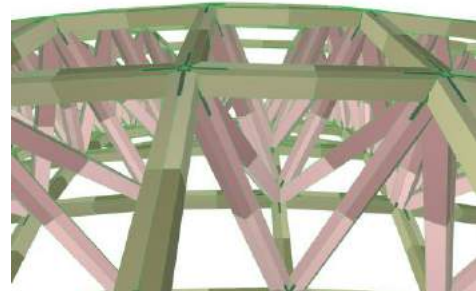
氏名・所属・役職

谷口与史也・工学研究科・教授

### <概要>

従来の木造の立体骨組構造では、ボールジョイントを用いて、複数の木材を連結していた。このボールジョイントは、一般的に、鋼等の金属製であり、立体骨組構造体の内部に隠れることはなく、外部に露出した状態で各骨組部材を連結しています。そのため、ボールジョイントを用いて構築される立体骨組構造は、外観上、木製の部分と金属製の部分とが現れることになり、全体的に木造の雰囲気醸し出すことができないという問題点があります。そこで、この金属部分を外観上現れないようにするために、木材の横断面を互いに直接接着させる接合部システムを開発しました。

【特願 2016-227629 (株)山長商店と共同開発】



金物見えない木造トラス(イメージ)



実物

### <アピールポイント>

**木の美しさを表現し、森林資源保護に貢献、優れた機能性、低コスト等を特長とする軸力系の新しい木接合技術の開発と普及のために！**

### <利用・用途・応用分野>

小規模(スパン20m程度まで)な無柱空間

小学校の多目的室、体育館、公民館など




木造トラスのイメージ図

キーワード

木造トラス、ドリフトピン接合、木材の接触接合、プレカット



	シーズ名	鉄板シェル構造による住宅
	氏名・所属 等	宮本 佳明、工学研究科・都市系建築学専攻、教授

### <概要>



### SHIP

3メートルの高低差を持つ上下二段に造成された敷地に建つ住宅である。宅地造成にともなって設けられた擁壁と盛土部分の信頼性に不安が残るため、確実な支持地盤となる下段地盤面下の地山に基礎を設置し、そこから擁壁を飛び越えて眺めのよい上段上空に鉄でつくった公室のヴォリュームを浮かべている。一方、私室については前面道路から離れた落ち着いた雰囲気の下段に配置し、構造的にもRC造とすることで張り出したヴォリュームのカウンターバランスとして機能させている。

大きくキャンチレバー状に張り出したヴォリュームを有効に支持するために、「く」の字に折れた敷地平面形状に呼応してデザインされた曲面フォルムを最大限に利用している。すなわち、ヒエラルキーのある軸組抵抗系の構造は採用せず、補強リブによってパネル化された12ミリ厚の鉄板によるシームレスな面内応力抵抗系の構造体を連続させ、船舶のような鉄板シェル構造を構成している。上段レベルに設けられた1階は、エントランスホールと予備室が1室設けられているだけで、ピロティ～ポーチ～ルーフトデッキと外部空間が連続するヴォイドの多い構成となっている。その結果実際にも、車室を挟んで上下に客室と浮体が離れて配置されるフェリーボートの船体に、大変よく似た構成と構造を持つことになった。

1階より上部の構造材として用いたコールテン鋼はすべて無処理裸使用であり、将来的に外壁面は安定錆に覆われる予定である。一方で室内側は対照的に、入念に断熱処理を施した上で床壁天井ともに白一色に仕上げることで、その曲面形状と相まって奥行き感の喪失した極力ニュートラルな空間になることを意図している。

### <関連するURL>

<http://www.kmaa.jp/>

キーワード

建築、鉄板構造、シェル、コールテン鋼



シーズ名

急斜面に軽く引掛った住宅

氏名・所属 等

宮本 佳明、工学研究科・都市系建築学専攻、教授

### <概要>



### bird house

インフラ＝土木、インフィル＝建築という棲み分けそのものが間違っている訳ではない。ただ、原理的には両者の境界は自由に設定が可能なはずである。にもかかわらず、例えば急斜面に建築を建てようとする場合、当たり前にはまず「土木」で擁壁をつくって雑壇状に造成を施し、その後で改めて「建築」を建ち上げる。生産という現場においてだけではなく、法律や管理などいずれの局面においても当然のように土木と建築は分離して考えられてきた。

確かに、斜面という剥き出しの「自然」に建築を直に着地させることは難しい。そこで「土木」が登場してくる。つまり建築との関係において土木とは、建築と自然を橋渡す役割を担っている。としたとき、必ずしも擁壁といった大げさなものではなく、もう少しエレガントに、ちょうど土木と建築の間くらいのもので建築と自然をソフトに馴染ませる方法はないものだろうか。つまり軽インフラとしての土木の可能性である。

30度超の急傾斜に建つ「bird house」のかき揚げないしはスカンピ（手長エビの一種）のように引っ掛かりの多い基礎は、その軽インフラとしての土木の可能性についてスタディした結果である。斜面を崩すのではなくむしろスパイクのように斜面をとらえ、その上に安定的に建築を建てることを保証するもの。方法はどうか、建築との関係において本来必要とされる土木の役割を果たしている。

そして、地表を二足歩行する人類が、急斜面を手なずける方法が1つ存在する。トラヴァースである。それは元々、斜面を横切るように登行することを意味する登山の用語である。スキーの斜滑降や斜登行も同様の概念に基づく技術である。「bird house」においても、上下二面で接道するという敷地特性を利用して、まずは2つの前面道路を結んで登山道のようなつづら折れのアプローチ動線をつくった。建築工事に先んじて、敷地をバリアフリー化し、工事用の搬入路をも提供する。まさにインフラである。そして、つづら折れのヘアピンカーブにできた踊場3ヶ所が「敷地」として発見された。

「bird house」というニックネームは、樹木の枝振りのようなRC基礎の上に、白くて可愛い住宅3棟がちゃんと巣掛けられた状態をイメージしてつけたものである。

### <関連するURL>

<http://www.kmaa.jp/>

キーワード

建築、斜面、土木、基礎





シーズ名

地下水制御による地盤防災と環境保全の研究

氏名・所属・役職

大島昭彦・工学研究科都市系専攻・教授

<概要>

大阪地域では昭和 20 年代から 30 年代にかけて、主として臨海部の工場と市街地ビルからの地下水の過剰汲上げによって大きな地盤沈下が生じました。その後、地下水揚水規制（工業用水法，ビル用水法）が実施され，地下水位の回復に伴って地盤沈下は収束しました。しかし，現在では地下水位がむしろ過大に回復し，以下の地下水位高位化問題が生じています。

- 1) 建設時よりも高い水圧（浮力）が作用し，既存の土木・建築構造物の安定性を損なっている。
- 2) 地下の高い水圧によって地下空間利用における掘削工事の施工を著しく困難としている。
- 3) 地震時の砂地盤の液状化発生の可能性が高くなっている。
- 4) 地盤汚染物質が地下水によって拡散して水質が悪化している。

これらの問題を解決するためには，地下水位を制御して適正なレベルまで下げる必要があります。

<アピールポイント>

無計画に地下水位を下げると再び地盤沈下するため，現在の粘土層が過去の水位低下によってどの程度圧密が進行しているかを明らかにし，沈下量を最小限に留める地下水位低下量を求める必要があります。そこで，ここ 15 年にわたって大阪・神戸地域の約 30 地点で沖積，洪積粘土層を連続サンプリングして，その物理，力学特性を詳細に調べ（基準ボーリング），さらに「関西圏地盤情報データベース」を用いて点の結果を面に広げ，「250m メッシュ地盤モデル」を作成し，それを基にして沈下計算を行い，地下水位低下可能量を求めています。その結果，浅層の沖積砂層では 2～3m，深層の第 1 洪積砂礫層では 3～4m の地下水位低下が可能でした。さらに，具体的な地下水位の低下手法（有孔管埋設と揚水井戸設置）と汲み上げた地下水の有効利用方策についても提案しています。

<利用・用途・応用分野>

来るべき東南海，南海地震の海溝型地震や上町断層系の直下型地震による浅層の沖積砂層の液状化による被害が予想されています。市街地で締固め工による対策を採ることは事実上無理ですが，地下水位を下げることは液状化対策として非常に有効です（右図参照，PL 値が高い程液状化被害が大きい）。

また，汲み上げた地下水は熱利用を図ることによるヒートアイランド対策，冷却・洗浄・環境用水としての中水利用，災害時の非常用水などのために有効に利用することができます。

<関連する知的財産権>

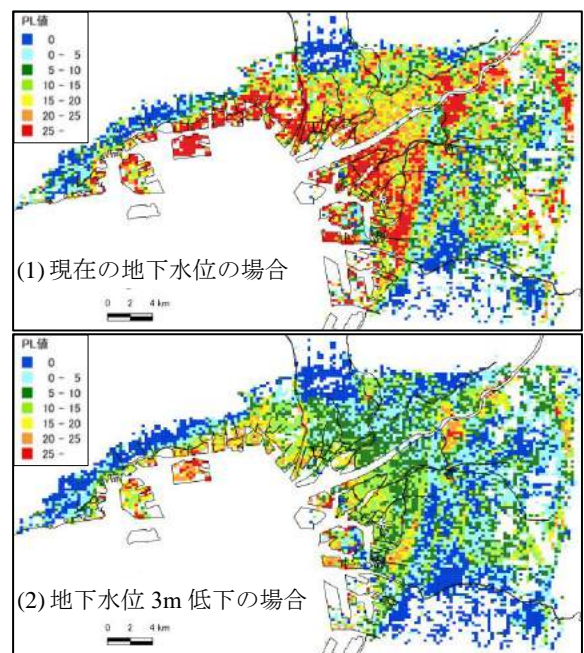
250m メッシュ地盤モデルを用いて，地震時の地表面の揺れやすさ（加速度，周波数）の分布を求める研究も行っています。

<関連するURL>

個人 HP の URL : <http://geo.civil.eng.osaka-cu.ac.jp/~jibanken/stuff/oshima/oshima.html>

<他分野に求めるニーズ>


地下水の熱利用による省エネ技術，汚染地下水の浄化技術，など




大阪・神戸地域の液状化予測（海溝型地震）

キーワード

地震時の液状化対策，地下水有効利用，地盤特性のモデル化，圧密沈下予測

	シーズ名	都市計画・市街地変容とまちづくりに関する実証的研究
	氏名・所属・役職	蕭 閔偉(ショウ コウジ)・都市系専攻(都市学・建築学)・講師
<p>&lt;概要&gt;</p> <p>都市計画・市街地変容とまちづくりに関する実証的研究として、主に東アジア大都市を中心に、人口、地価、住宅ストックなどの統計指標をベースに、地理情報システムなどを中心とした分析ソフトを利用した定量的な分析手法により都市計画・都市開発による市街地の変容実態に関する解析や、フィールドワークをベースに把握したまちづくり活動の内実やその評価を定性的な分析から解明している。</p> <p>また、社会実験や、回遊行動調査など一定期間、特定の空間を対象にした調査活動に基づいて、対象空間への影響、空間利用者の行動の変容などの分析も行っている。なお、上述のような方法論や視点に依拠して、都市空間にまつわる様々な事象、現状、人間活動に問題意識を持ち、網羅的に実証的研究を行っている。</p> <p>&lt;アピールポイント&gt;</p> <p>上述の研究成果は、新たに都市計画、建築計画などの策定の際や、都市デザイン的な手法の提案、新規の都市開発事業など幅広い関連分野への活用、導入が可能である。</p> <p>これまで幅広い民間団体との連携・受託による研究実施の成果あり。</p> <p>例：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 行政：独立行政法人日本学術振興会、一般財団法人民間都市開発推進機構(MINTO 機構)、社会技術研究開発センター(RISTEX)、厚生労働省(予定)など。</li> <li>● 不動産：三井不動産、グランフロント大阪など。</li> <li>● ゼネコン・建築：公益財団法人大林財団、公益財団法人 LIXIL 住生活財団、一般財団法人住総研(清水建設)など。</li> <li>● 交通インフラ：公益財団法人 JR 西日本あんしん社会財団など。</li> <li>● メーカー：公益財団法人村田学術振興財団、公益財団法人旭硝子財団、公益財団法人アサヒグループ学術振興財団など。</li> <li>● 金融：一般財団法人全国勤労者福祉・共済振興協会、一般財団法人第一生命財団など。</li> <li>● 教育・福祉：東京大学、首都大学東京、大阪市立大学、公益財団法人上廣倫理財団など。</li> </ul> <p>また、以上の研究成果による関連する受賞歴：公益財団法人日本建築学会、公益財団法人日本都市計画学会、一般財団法人住総研など。</p> <p>&lt;利用・用途・応用分野&gt;</p> <p>都市計画・建築関連行政、不動産開発、デベロッパー、ハウスメーカー、鉄道や交通、インフラ、観光と地域振興、農業、社会福祉など関連する産業分野への応用、連携が可能である。</p> <p>&lt;関連する知的財産権&gt;</p> <p>&lt;関連するURL&gt;</p> <p>大阪市立大学・研究者総覧  <a href="https://research-soran17.osaka-cu.ac.jp/html/100000909_ja.html">https://research-soran17.osaka-cu.ac.jp/html/100000909_ja.html</a>  大阪市立大学・都市計画研究室  <a href="http://www.urban.eng.osaka-cu.ac.jp/groups/plan/index.html">http://www.urban.eng.osaka-cu.ac.jp/groups/plan/index.html</a></p> <p>&lt;他分野に求めるニーズ&gt;</p>		
キーワード	都市計画、市街地開発、まちづくり、合意形成論、開発制度に関する実証的研究	



	シーズ名	水圏生態系モデル: EMAGIN
	氏名・所属・役職	相馬明郎・大阪市立大学・教授

<概要>

沿岸海域は、生物生産が活発で、生物種も豊富な場所(豊かな海)であると同時に、気候変動を緩和する機能(ブルーカーボン機能)を有する可能性も指摘されています。また、人間活動の影響を最も受けやすい場所でもあります。したがって、SDGs(Sustainable development Goals)の達成にとっても、沿岸海域の活用・保全是重要なテーマであり、その実現には(1)生態系のメカニズムを明らかにし、(2)環境施策や環境修復技術の効果を予測し、評価することが大切です。“水圏生態系モデル:EMAGIN (Ecosystem Model for Aquatic Geologic Integrated Network)”は、生物・化学・物理過程と、それらのコネクティビティから織り成される生態系の動きを表現します。本モデルは、生態系のメカニズム解明や、環境施策・技術が生態系に与える影響の予測・評価に資することを目的として開発されました。

<アピールポイント>

●“**正のスパイラル**”を予測する:本モデルは、浮遊系(水中)と底生系(堆積物)、干潟・浅海域と湾中央域の生態系間のコネクティビティを表現しています。その結果、例えば、干潟・浅海域が湾中央域の貧酸素化や高次生物の回復へと繋がる正のスパイラルやその逆のスパイラルを評価できます。

●**貧酸素化改善の仕組みを解明する**:貧酸素化にとって重要な底生系での酸素生成・消費のメカニズムを解析します。これにより、貧酸素化の改善・悪化を精確に予測します。

●**“海の豊かさ”の回復を評価する**:植物プランクトンから底生動物に至るまでの食物網を表現することで、生態系の豊かさの回復を評価します。

●**“気候変動”の緩和機能を解明する**:河口域-湾中央域、大気-海水-堆積物を含めた広範な領域に渡って織り成される炭素動態を解析します。これにより、沿岸生態系による気候変動緩和機能を、定量的かつ中長期的な観点から予測・評価します。

●**“コミュニケーションプラットフォーム”として機能する**:SDGs達成に向けた沿岸海域の活用・保全是、様々な環境施策シナリオについて、費用対効果・費用対便益を予測・評価し、それに基づく意志決定が必要です。そうした中、本モデルは、政策決定者-技術企業-研究者間のコミュニケーションのプラットフォームとして機能することが期待されます。また、本モデルは、物理・生物・化学・工学といった多岐にわたる科学分野の知見を統合したモデルであり、多様な研究者間のコミュニケーションのプラットフォームとして機能することも期待されます。

<利用・用途・応用分野>

生態系評価, 環境影響評価, 技術影響評価, 環境計画,

<関連する知的財産権>

なし

<関連するURL>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030438001830142X>

<他分野に求めるニーズ>

キーワード 生態系, SDGs, 貧酸素化, ブルーカーボン, 生態系モデル,

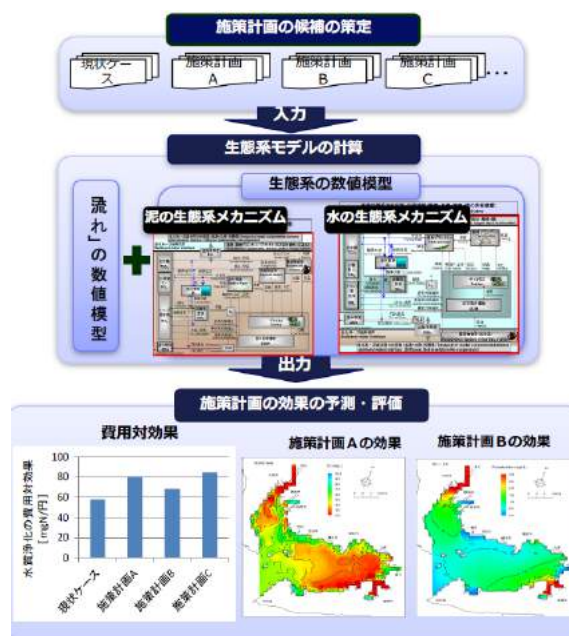



図. 計画策定における生態系モデル活用の事例

	シーズ名	コンクリート構造物の長寿命化のための補修・補強技術
	氏名・所属・役職	角掛 久雄・工学研究科・准教授

<概要>

完成後何十年と経過したインフラ構造物が増えています。構造物の維持管理費の軽減並びに長寿命化のためには、その構造物の耐久性や耐震性の向上が必要不可欠である。そのため、構造物のメンテナンスの軽減となる長寿命化の一助となる補修および補強方法が望まれ検討しております。

■繊維補強コンクリート

コンクリートは圧縮力に比べ引張力に弱く、一般には鉄筋と一体化させることにより利用されています。しかし、コンクリートに短繊維（図1に1例を示す）を混入させた複素微細ひび割れ型繊維補強セメント複合材料(DFRCC)は、鉄筋がなくても粘りを持った構造とすることが可能です。また、コンクリート構造物においては、ひび割れ部から水などの劣化因子が浸入し鉄筋腐食などの耐久性低下を引き起こしますが、DFRCCはひび割れを分散させ、一つのひび割れ幅を小さくすることにより、コンクリート内部への劣化因子の侵入を防ぎ、耐久性の向上を図ることが可能となります。ひび割れ発生の違いの例として図2にそれぞれのコンクリートを用いた鉄筋コンクリートのひび割れ状況を示します。



図1 PVA 繊維



(1) 鉄筋コンクリート



(2) DFRCC

図2 曲げ荷重を作用させた鉄筋コンクリートのひび割れ状況

■既存コンクリートへの含浸系材料

保護材料：既存構造物の補修時に劣化したコンクリート表面をはつりますが、その作業によって微細クラックが生じることにあり、再劣化が進行しやすい場合があります。そのため、含浸系材料を用いて、補修およびコンクリートを保護することが求められています。そのため、その表面に塗布することで、補修効果が得られる材料や、コンクリートとの接着性の向上を目指して更なる材料開発を行っております。図3に1例として含浸系補修材の塗布時の写真を示します。



図3 含浸系補修材塗布状況

以上の材料などの繰返し荷重を受ける構造物への適用に関しては疲労耐久性を検証することが重要です。一般的な圧縮荷重や曲げ荷重を作用させたものに関して環境条件などの違いも考慮して様々な条件で検討いたします。一例として図4に液体に浸漬させて行っているものを示します。



図4 液体に浸漬させた鉄筋コンクリートの曲げ疲労試験

<アピールポイント>

繊維補強セメント材料はコンクリートの補修・補強材のみならず、耐久性向上にも有用な材料です。疲労試験機は最大荷重 250kN、最大振幅幅±75mm に対応可能です。

<利用・用途・応用分野>

対象としてはコンクリート構造物が中心ですが、鋼材ベースの構造物への補修・補強ならびに耐久性の検討も行っており、土木・建築に関わらず様々な構造に対して検証可能です。

<関連するURL>

大阪市立大学工学研究科構造・コンクリート工学グループ HP(<http://st.civil.eng.osaka-cu.ac.jp/>)

キーワード	コンクリート構造、繊維補強セメント材料、耐久性、補修・補強、疲労試験、長寿命化
-------	---



シーズ名

水災害ポテンシャル情報の創出

氏名・所属・役職

中條 壮大・工学研究科・講師

<概要>

災害に備えるためには人生や社会と災害の時間スケールの違いに気付く必要があります。これまでの防災は既往最大に備えるという思想に立脚していましたが、それでも時の流れの中で災害のリスクは忘れ去られていきます。これまでは大丈夫であったから、今後も大丈夫という経験からくる誤ったリスク評価は、十分な人生経験を積んだ人であっても犯してしまう間違いです。

地震や火山災害の再現年数が非常に長いのは周知の通りですが、毎年訪れる水災害についても本当に深刻な災害はたまにしか生じません。しかし、その1回を見逃してしまえば立ち直れないほどの痛手を負うことにもなります。深刻な災害になる可能性はどれくらいあったのか、それを毎回経験する小災害の特性から予測し、予測の不確実性の幅も合わせて提示しながら、今後訪れるであろう高災害ポテンシャルの時代に合理的に適応する情報の創出を目指しています。

<アピールポイント>

開発している確率台風モデルは、既往の観測された台風の情報から、統計的に生じる何万年相当の膨大な仮想台風の資料を作成し、元の観測データでは不足する台風資料のサンプル数を補うことで極端災害の発生リスクを評価する技術です。モデルは全球を対象としています。

過去に生じた台風資料から想定される、これまでも起こり得たかもしれない高潮リスクについて、統計的に合理性のある台風シナリオを作成し、検討しています。その他、お問い合わせください。

<利用・用途・応用分野>

- 防災コミュニケーション
- 防災情報提供
- 防災都市開発・都市計画
- 業務継続計画(BCP)
- 保険, 投資
- 海象予測

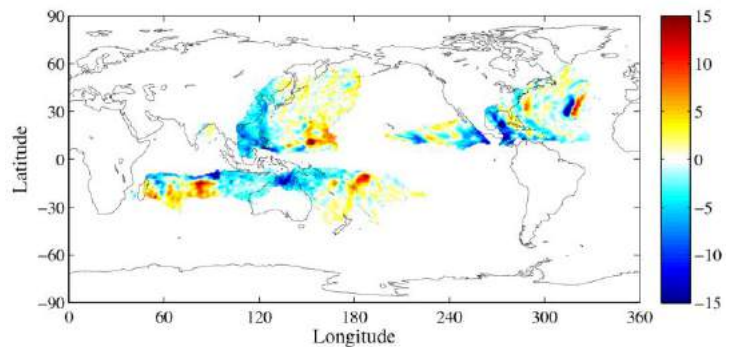
<関連する知的財産権>

なし

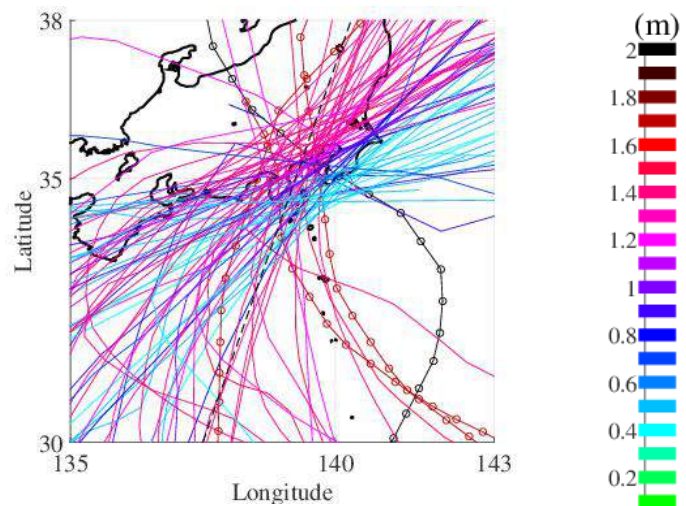
<関連するURL>

なし

<他分野に求めるニーズ>



確率台風モデルと全球気候予測結果を用いて推定した将来台風の100年確率風速の変化量 (m/s) [2100年ー現在]



東京湾における危険高潮をもたらす台風経路の選定  
\* 台風トラックの色は想定される高潮偏差 (m) を示す

キーワード

台風, 高潮, 確率台風モデル, 極端災害, リスク評価





シーズ名

時空間情報を用いた都市基盤構築に関する研究

氏名・所属・役職

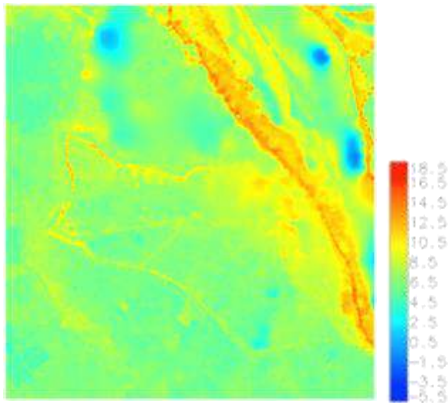
米澤 剛・工学研究科 都市系専攻・准教授

<概要>

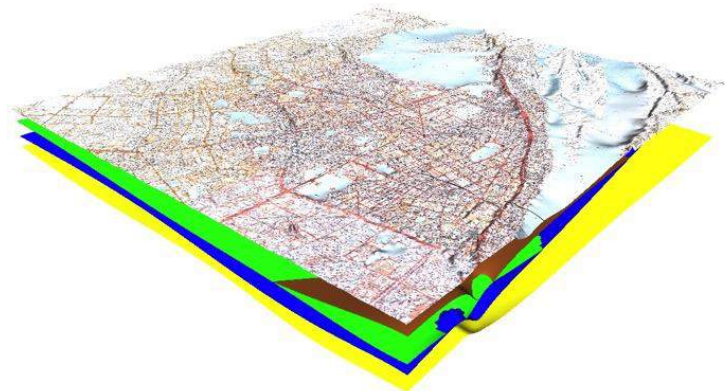
時空間情報を用いた都市基盤構築に関する研究の事例として、現在北部ベトナムの紅河流域都市の都市環境問題を GIS(地理情報システム)やリモート・センシングなどの手法を用いて分析している。とくに首都であるハノイは、近年目まぐるしい都市成長を遂げる一方、大雨による洪水、地盤沈下、河川や地下水の水質汚濁、河川浸食などさまざまな水環境に関連した都市問題をかかえている。

ハノイは紅河デルタ(沖積地)上に形成された都市である。この紅河デルタを広域的に論じた研究は数多くあるが、とくにハノイの詳細な地下構造の把握に触れた研究は多くはない。現在、ハノイは生活用水のほとんどを地下水に依存しているが、地下水汚染や地下水の過剰な汲み上げのために地盤沈下や構造物の損傷も多発している。そのため、ハノイの地下構造を正確に把握することは、関連するさまざまな分野の基盤情報として有効であると考えられる。

下の図(左)は標高情報から作成して GIS で可視化したハノイの高精度な地形の DEM(デジタル標高モデル)である。下の図(右)は収集したボーリングデータから地質境界面を推定し、3次元モデルとして可視化したハノイの地下構造である。これらは都市環境問題を研究するさまざまな分野の基盤データとなり、それらを解決するための必要不可欠なデータである。



ハノイの高精度 DEM



ハノイの3次元地質モデル

<

アピールポイント

これまでハノイ鉱山地質大学との共同で地下構造の3次元モデル構築に向けた地形や地質に関連した基盤データを収集してきた。現時点で収集したデータは、ボーリングデータ約160点、標高測量データ約24,000点、標高情報や建物階数情報を含む都市計画地図(2,000分の1)約50枚である。ここから作成したハノイのDEMは解像度2mのDEMであり、国土地理院が提供する5mメッシュDEMよりも高精度である。ベトナムにはこのような詳細なDEMが無いので、地下構造を表現した3次元地質モデルも含めて現地にフィードバックしてさまざまな研究分野の基盤データとして有効に活用する予定である。

<利用・用途・応用分野>

地上・地下インフラの建築のための基盤データ、地盤沈下、洪水分析、都市変容解明、地下水分布の把握、微地形分析など

キーワード

ベトナム、ハノイ、都市環境、地形、地質、DEM、3次元モデル