



シーズ名

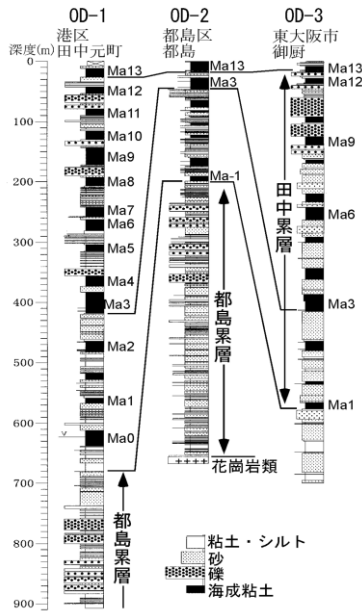
大阪平野 3次元地下構造データ

氏名・所属・役職

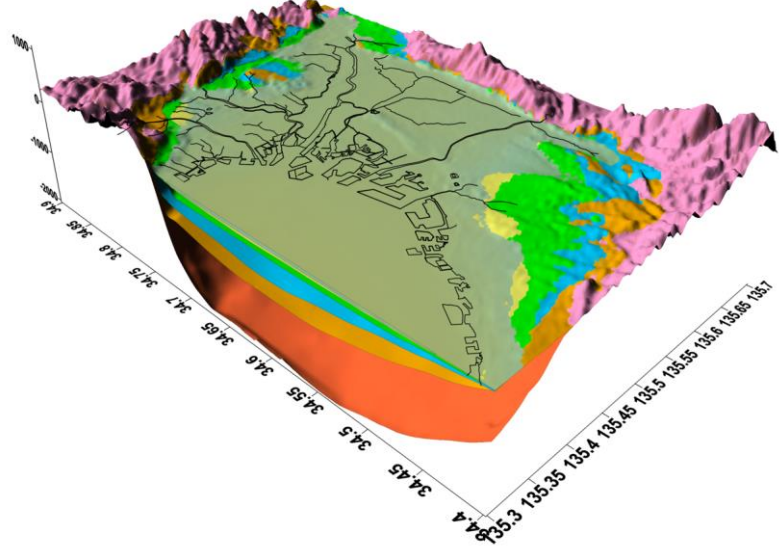
三田村 宗樹・理学研究科・教授, 都市防災教育研究センター・副所長

<概要>

大阪平野の地下を構成する厚さ数 100~1500m に及ぶ地層(第四紀層)に挟まれるいくつかの連続性の良い地層について地質図・ボーリング資料から分布状況を把握した。集約した資料は、各地層の下面標高分布の 250M メッシュの DEM データとしてファイル化している。



大阪平野とその周辺の第四紀堆積層の3Dモデル



DEM データとしてファイル化されている層準は以下のとおり

第四紀層の基底面(基盤岩上面)、Ma-1 層下面(第四紀層を 2 分する境界となる層準、Ma は海成粘土層の略)、Ma3 層下面、Ma6 層下面、Ma9 層下面、Ma10 層下面、第二天満層下面(Ma12/Ma11 層間の砂礫層)、第二洪積砂礫層下面、DG2 層)、Ma12 層下面、天満層下面(第一洪積砂礫層、DG1 層)、沖積層下面、Ma13 層下面、沖積層上部砂層下面、地表面の 13 層準

三田村宗樹 (2007) 大阪平野地下の帯水層構造モデルの再検討. 地下水涵養研究委員会研究活動報告, 地下水地盤環境に関する研究協議会, 1-6.

三田村宗樹 (2007) 大阪平野帯水層構造と深井戸データベースからみた水理特性. 地下水地盤環境に関するシンポジウム 2007 発表論文集-流域圏の水循環再生と地下水利用-, 109-114.

<アピールポイント>

大阪平野とその周辺丘陵地に至る地層分布は、これまで丘陵地や台地での詳細な地質調査に基づいて、地質図としてまとめられており、これに加えて、平野地下では深層ボーリング(層序ボーリング)や反射法地震探査の断面図が公開されていて、これらをもとに地層の分布状況をまとめたものである。大阪平野地下の汎用性のある地下の 3 次元的各种解析に活用することが可能である。

<利用・用途・応用分野>

・大阪平野地下の地盤特性の解析(地震応答解析、地下水流動解析など)の空間情報として活用可能

<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>

地盤に関わる 3 次元空間情報処理

キーワード

大阪平野、第四紀層、地層、地下地質構造、3 次元地質データ、DEM



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。

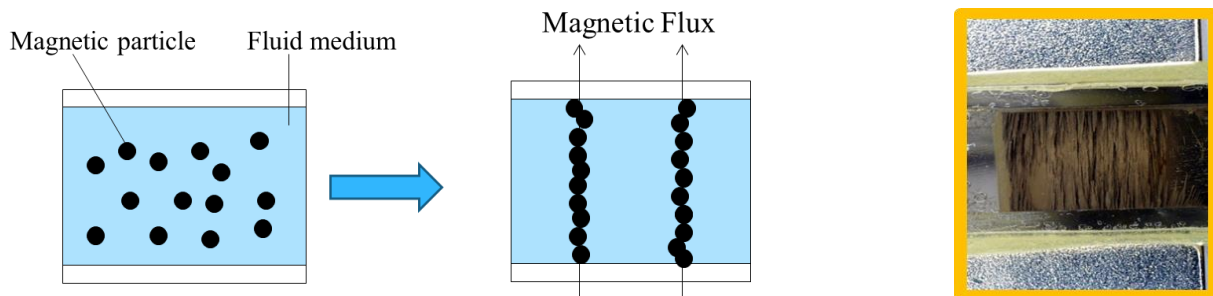


図1. MR流体作動の機構

<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。

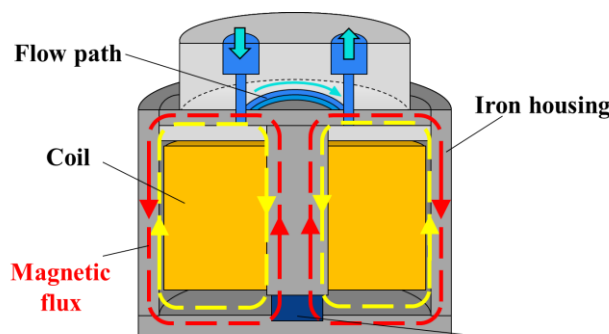


図2. 油圧アクチュエータ制御用MR流体バルブ

<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

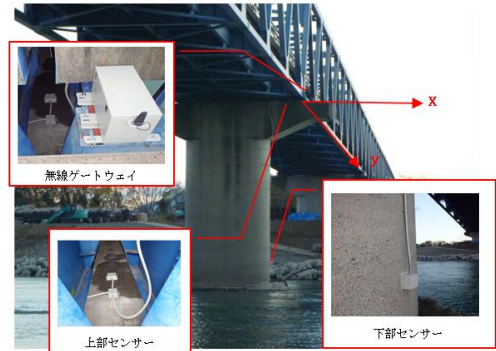
磁気粘性性流体、アクチュエータ、振動抑制

	シーズ名	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

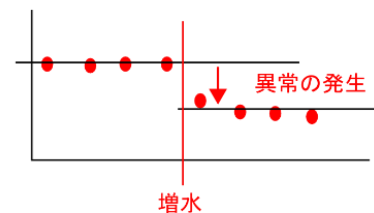
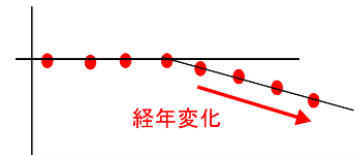
増水時の高水位・濁水状態においては、船舶や潜水による従来技術では、橋脚の支持状態の変化を検知することは困難だが、本システムでは、管理者は事務所等の遠隔、安全な場所で、散在する複数の橋梁を集中監視することが可能となり、災害等の緊急時においてもタイムリーな対応が可能となる。

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>

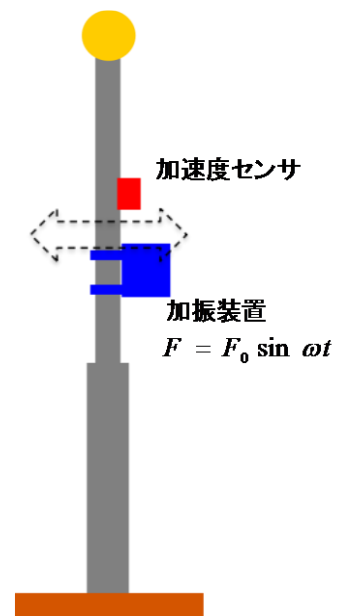
特になし

<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



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

管理台帳評価済みデータ



評価 C

腐食の診断結果

撮影画像



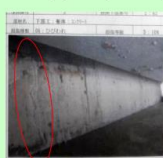
提案手法での評価



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

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

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

### <概要>

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。

### <アピールポイント>

- ・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)

### <利用・用途・応用分野>

- ・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

### <関連する知的財産権>

機器の状態監視・予兆診断支援システム

### <関連するURL>

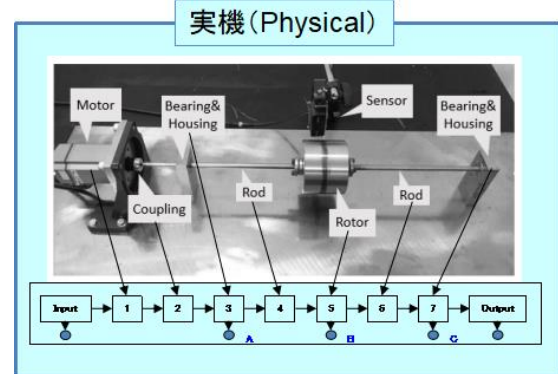
特になし

### <他分野に求めるニーズ>

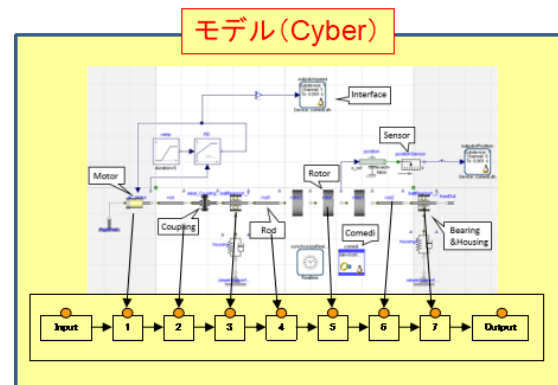
特になし

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。

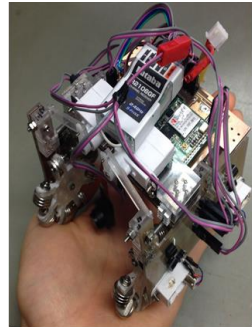


図1 手乗りサイズ走行ロボット

**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。

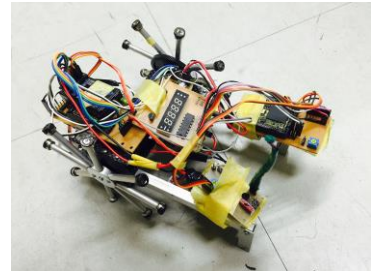


図2 位置推定可能なロボット

**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。

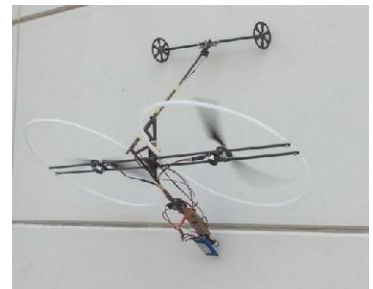


図3 壁面移動ロボット

**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	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

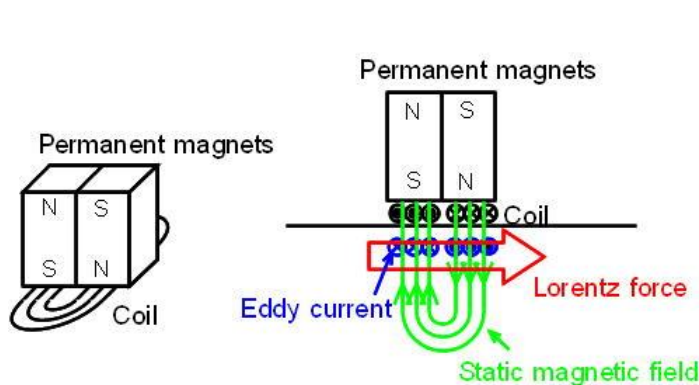


図1 ローレンツ力を利用した金属のせん断波用電磁超音波センサ

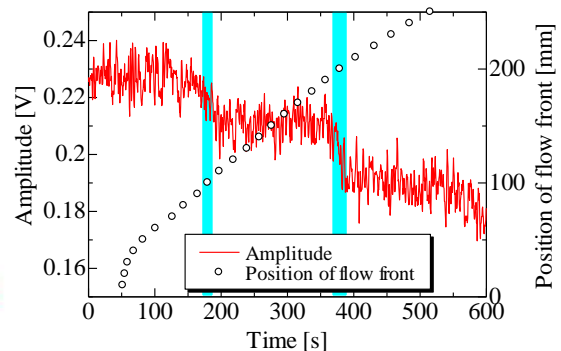



図2 電磁超音波センサによる樹脂流動モニタリング 測定部（水色）を樹脂先端が通過する際に振幅が低下する

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>

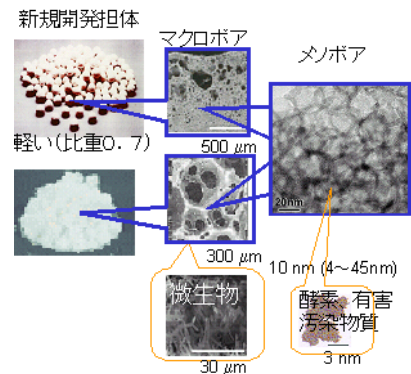
ナノサイズの周期構造を有する高次構造セラミックスにより、従来、固定・配列に制約があったナノサイズの生理活性物質、生体触媒等のナノ生体分子の機能を高度に活用しうるナノ反応場を提供することが可能となる。従来と比べ遙かにコンパクトでミニマムエネルギーのシステムを構築できる。微量汚染化学物質の分解、物質生産、生体反応マーカー等、ナノバイオへの応用が可能。

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

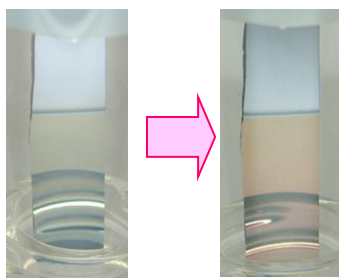
LB 法による機能性薄膜材料,無機・有機積層材料

氏名・所属・役職

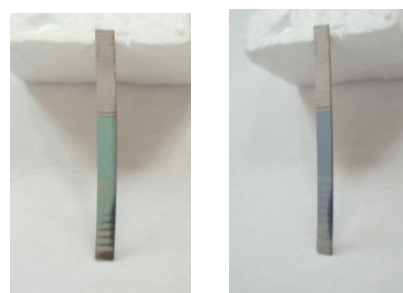
横川善之・工学研究科・教授

<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-ブロッジェット (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ドーピングした酸化チタンナノシート材料

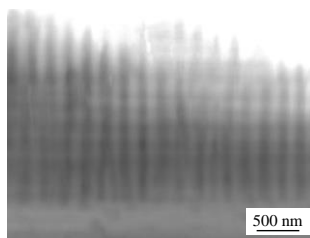
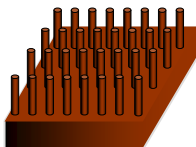
氏名・所属・役職

横川善之・工学研究科・教授

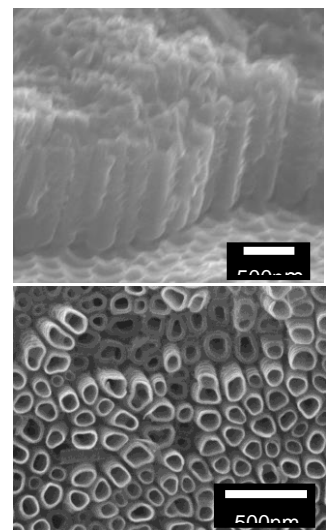
<概要>

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ピング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。さらに窒素をドーピングすること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、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	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。

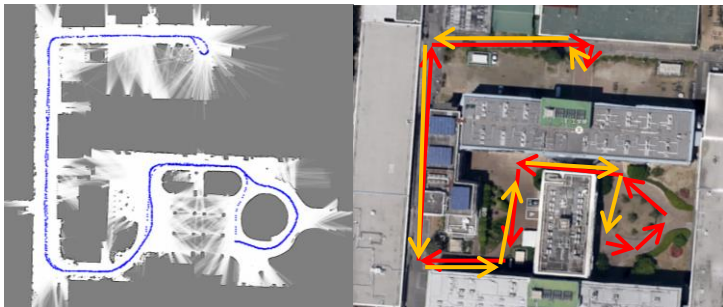


図1 屋外の地図作成と自律走行

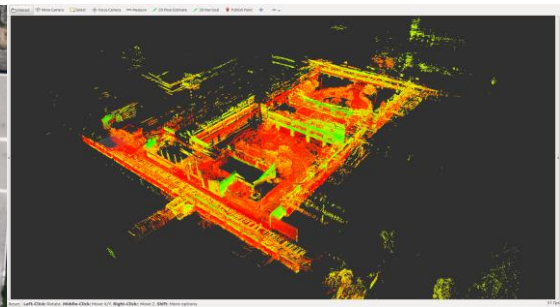


図2 3Dレーザによる3次元環境地図

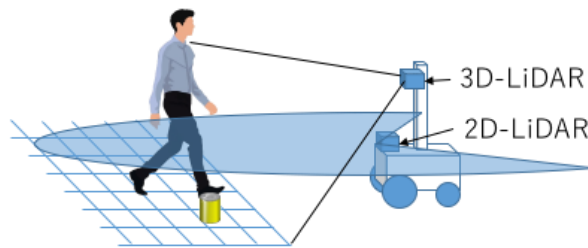


図3 2D/3Dレーザによる障害物認識



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。

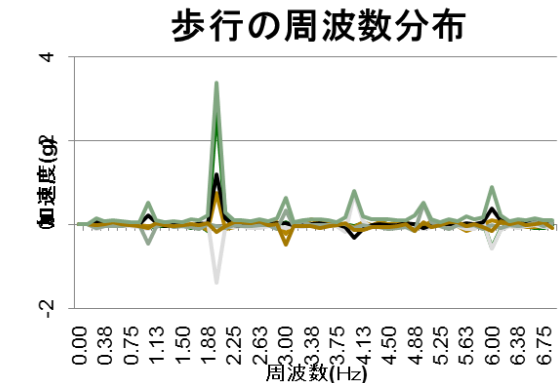


図 1 歩行する人体の加速度センサの周波数解析

<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。

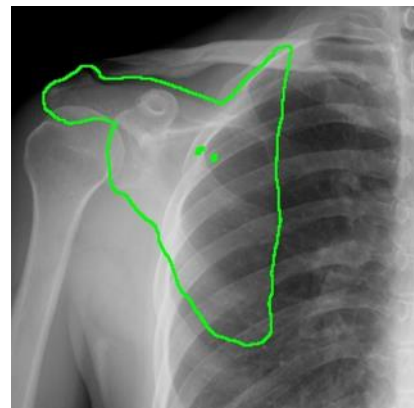


図 2 レントゲンと CT の GA 最適化マッチング

<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

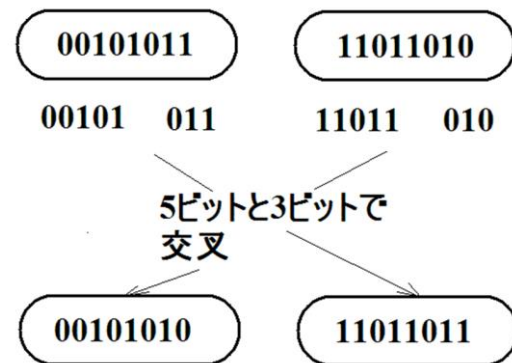



図 3 GA における最適化のための遺伝子交差

キーワード

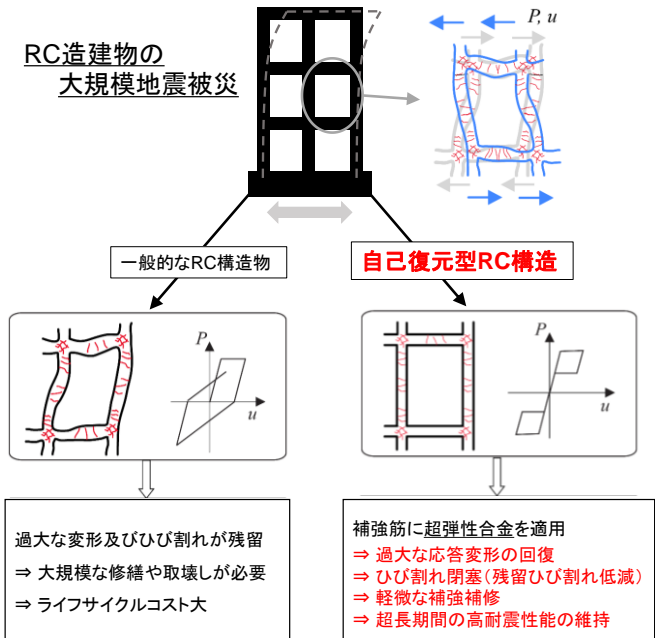
医用情報 レントゲン 加速度 人体 最適化 機械学習 GA PSO NN

	シーズ名	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

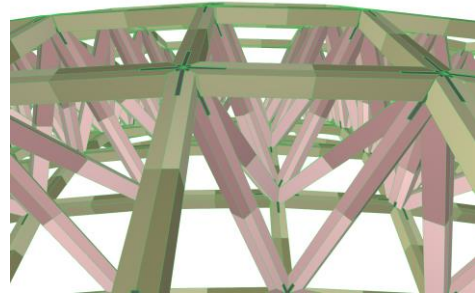
氏名・所属・役職

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

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>

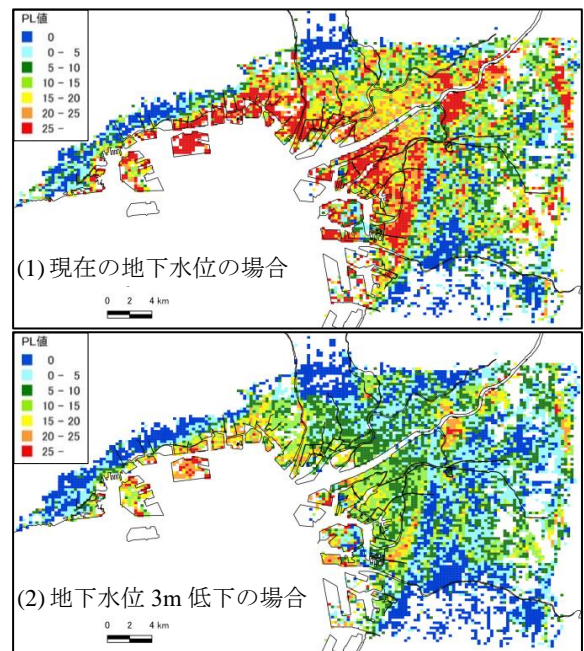
250m メッシュ地盤モデルを用いて，地震時の地表面の揺れやすさ（加速度，周波数）の分布を求める研究も行っています。

<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	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>

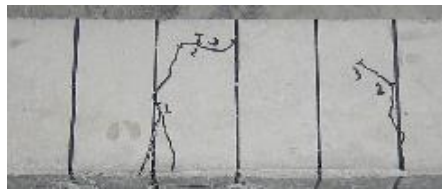
完成後何十年と経過したインフラ構造物が増えています。構造物の維持管理費の軽減並びに長寿命化のためには、その構造物の耐久性や耐震性の向上が必要不可欠である。そのため、構造物のメンテナンスの軽減となる長寿命化の一助となる補修および補強方法が望まれ検討しております。

■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。

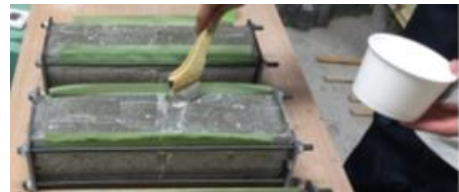


図3 含浸系補修材塗布状況

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

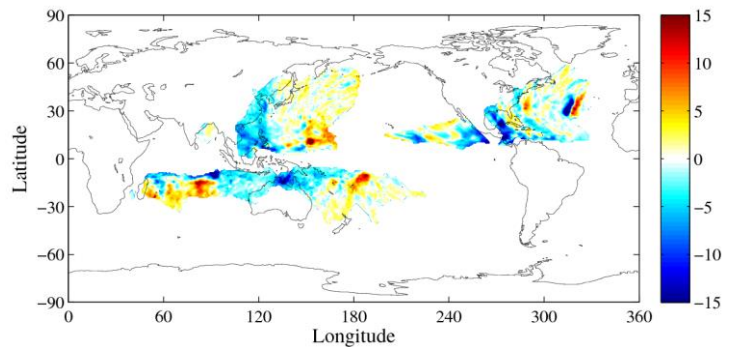
<関連する知的財産権>

なし

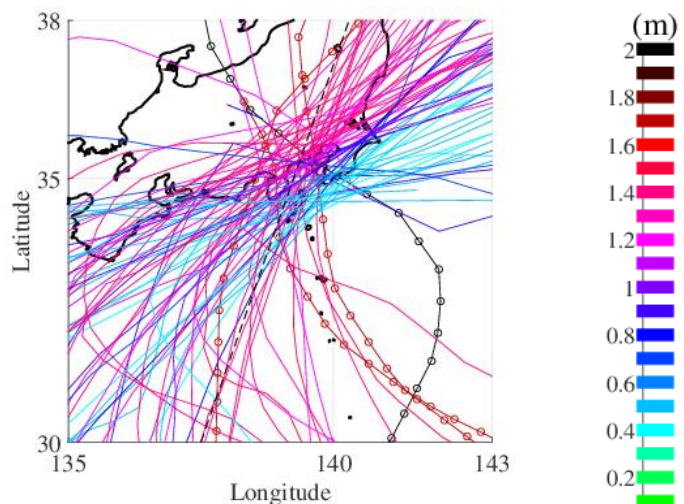
<関連するURL>

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



	シリーズ名	食品成分による生活習慣病の予防効果および創傷治癒促進効果の作用メカニズムの解明とその応用戦略に関する研究
	氏名・所属・役職	小島 明子・生活科学研究科・准教授

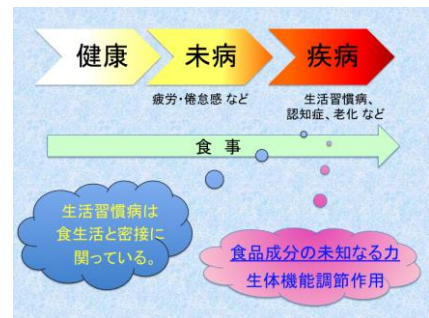
### <概要>

「食と健康」は切っても切り離せないものです。一方では、生活習慣病の発症は食生活と密接に関与しています。しかしながら、食品成分が有する疾病予防や病態改善効果を見出すことは、健康増進や健康長寿の一端を担うことができます。

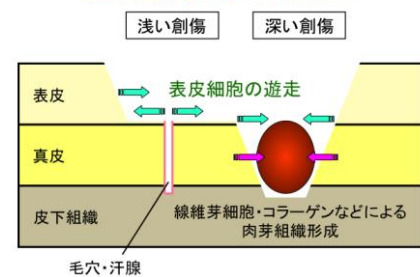
本シリーズでは、細胞レベルおよび動物レベルの疾患モデルを用いて「食品成分による生活習慣病（ガン、炎症性肝疾患、肥満、神経変性疾患〔アルツハイマー病、パーキンソン病〕）の予防効果の作用メカニズムの解明とその応用戦略」を研究し、機能性食品への開発に応用しています。

皮膚の老化によって生じる肌の皺やたるみは、男女を問わず永遠の問題です。さらに、皮膚の創傷を早く治すことは、健康長寿で若さを保ち、かつ、QOL改善・向上にもつながることが示唆されます。これらは、皮膚の線維芽細胞のコラーゲンやエラスチン産生能および表皮角化細胞の遊走能に大きく影響を受けます。そのため、**皮膚の線維芽細胞自身のコラーゲンやエラスチン産生能を亢進させること、角化細胞の遊走能を亢進させること**が重要な役割を果たします。

本シリーズでは、「**皮膚のアンチエイジング効果および創傷治癒促進効果の作用メカニズムの解明とその応用戦略**」を研究し、化粧品や医薬品への開発に応用しています。



### 創傷治癒の機序



### <アピールポイント>

エビデンスに基づいた作用メカニズムを明らかにしていることであり、製品化に向けても他の商品と差別化できるという優位性をもたせることができます。

### <利用・用途・応用分野>

健康食品、サプリメント、化粧品、医薬品など。

### <関連する知的財産権>

1. コラーゲン産生能向上剤（特許第 4670040 号）
2. コラーゲン産生促進剤（特許第 5207227 号）
3. アルコール性肝障害予防または改善剤（特許 5403538 号）
4. コラーゲン産生促進剤（特許第 5577489 号）
5. コラーゲン産生促進剤、光老化防止剤、保湿機能改善剤および皮膚用剤組成物（特許第 5686365 号）
6. 抗肥満剤（特許第 5737889 号）
7. 線維芽細胞増殖促進剤、角化細胞遊走・増殖促進剤、エラスチン産生促進剤、ヒートショックタンパク質 47 産生促進剤、 $\alpha$ -平滑筋アクチン ( $\alpha$ -SMA) 産生促進剤、及び光老化防止剤（特許第 5787285 号）
8. 角化細胞遊走・増殖促進剤を含む、創傷治癒剤、および褥瘡（床ずれ）治療薬（特許第 5787246 号）
9. サーチユイン遺伝子活性化剤（特許第 5930784 号）
10. 肝炎予防又は治療剤（特許第 5930814 号）
11. プロテアソーム活性化剤（特許第 6122652 号）
12. コラーゲン産生促進用、エラスチン産生促進用および/またはケラチノサイト遊走促進用組成物（特許第 6238190 号）
13. 脂肪細胞分化の抑制用、脂肪細胞の脂肪蓄積量低減用および/または脂肪細胞のアディポネクチン分泌促進用組成物（特許第 6156795 号）

### <関連するURL>

<http://kojima-yuasa-lab.sakura.ne.jp/>

### <他分野に求めるニーズ>

成分分析技術や臨床試験

キーワード	ガン、炎症性肝疾患、肥満、アルツハイマー病、パーキンソン病、アンチエイジング、皮膚線維芽細胞コラーゲン・エラスチン産生能、角化細胞遊走能
-------	--



シーズ名

抗加齢（アンチエイジング）効果を持つ栄養成分の探索

氏名・所属・役職

生活科学研究科 食・健康科学講座 教授 西川 禎一

<概要>

- ◆ **研究の背景**：悪性腫瘍や肺炎は加齢と共に増加します（図1）。しかし、高齢社会のわが国では、高齢者も現役であることが求められており、健康寿命の延長こそが重要です。
- ◆ **研究目標と内容**：実験動物を用いてアンチエイジング・免疫賦活など健康寿命の延長に有用な食品成分を探索し、「滋養強壮」と言う漠然とした概念に科学のメスを入れる（図2、3）

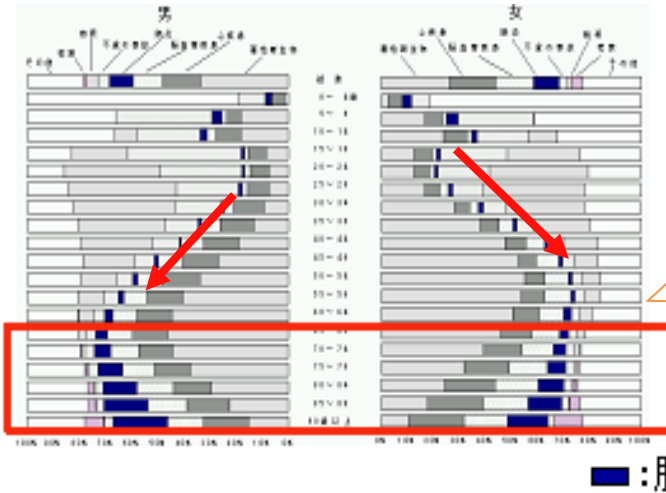


図1. 男女共に 30 代から悪性新生物（癌）による死亡が増え、70 代以降は肺炎による死者が急増します。加齢による生体防御機能の低下も一つの要因と考えられています

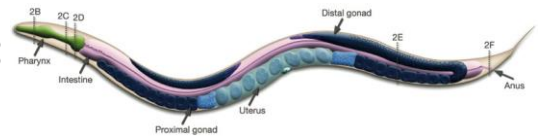


図2. 当研究室では上図のような線虫を用いて栄養などが寿命や免疫力に与える影響を調べています。

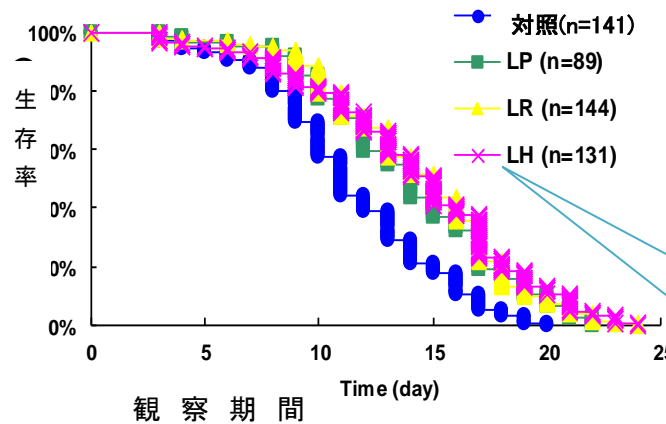


図3. 線虫にある種の被験物を食べさせたところ、普通の餌を食べている対照群に比べ有意に寿命が延びました。私達の食生活も健康と寿命に大きな影響を与えられと考えられます。

<アピールポイント>

私達が開発した図2のような実験系を用いて、有用な機能成分の発見を目指します。

<利用・用途・応用分野>

食品・栄養・医療・医薬・漢方・健康食品・サプリメント・滋養強壮・免疫賦活・抗老化

<関連する知的財産権>

特願 2009-106466「被検物質評価方法」出願人・発明者：西川禎一、寺尾啓二 出願年月日：平 21 年(2009 年) 4 月 24 日 登録番号 第 5535514 号

<関連するURL>


<http://www.life.osaka-cu.ac.jp/cgi/pro.cgi?4102>

<http://nishikawa-lab.net/>

<他分野に求めるニーズ>

キーワード

老化・免疫賦活・生体防御・栄養・機能性食品・アンチエイジング

	シーズ名	メンタルヘルスマネジメント
	氏名・所属・役職	弘田洋二・創造都市研究科・教授
<p>&lt;概要&gt;</p> <p>ストレス障害をはじめ、メンタルヘルスの失調と環境側のストレスとの関連が注目されるにおよんで、学校や会社など組織的なメンタルヘルスマネジメントへの取り組みが要請されている。学校教育においては、発達促進的な環境の整備と教室内の対人関係、そして会社組織においては過労ストレスのほかハラスメントの遠因となる職場の文化環境が注目されている。弘田は 1980 年代後半から、職場不応症および思春期・青年期の患者の心理アセスメントと心理療法をベースにして知見を蓄積している。組織におけるメンタルヘルスマネジメントに関して、その失調への対応や予防的な取り組みに関して情報提供及び研究協力によって社会との連携を図りたい。</p> <p>&lt;アピールポイント&gt;</p> <p>おもにパーソナリティーの発達と病理に中心をおいて研究をすすめてきたので、対応が困難な事例に対する支援関係のマネジメントに強い関心がある。</p> <p>&lt;利用・用途・応用分野&gt;</p> <p>組織内のメンタルヘルスシステムの構築、情報共有のありかた、現在は地域コミュニティとの関連をも研究予防的な取り組みへと関心を広げている。</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://co-existing.com/">http://co-existing.com/</a></p> <p>&lt;他分野に求めるニーズ&gt;</p> <p>他の専門職種との連携。</p>		
キーワード	ストレス障害、メンタルヘルス、パーソナリティーアセスメント	



シーズ名

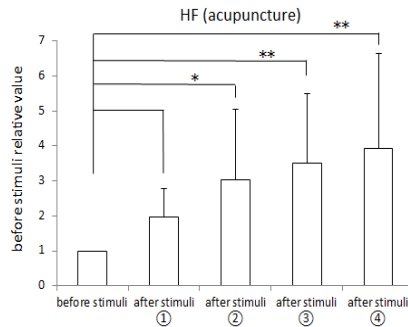
- ① 種々刺激に対する生体応答に関する研究
- ② 視覚障がい者アーチェリー機器の開発

氏名・所属・役職

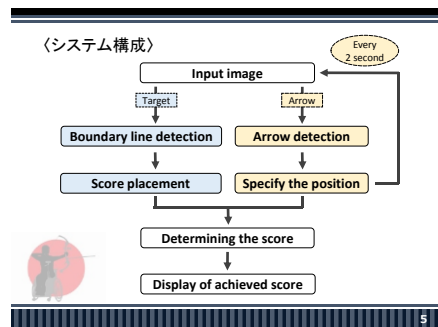
渡辺一志・都市健康・スポーツ研究センター・教授

<概要>

① 呼吸における呼吸性洞性不整脈に着目し、呼気時に同期した種々皮膚刺激(振動、鍼、鍼管、刷毛)による副交感神経亢進作用を解明しています。本シーズを応用したウェアラブル機器の開発をめざします。



② 視覚障がい者の実施が極めて困難とされる「アーチェリー」の実現をめざします。視覚情報を聴覚情報に変換する照準機器の開発およびシューティングされた矢の得点通知システムを開発します。



<アピールポイント>

- ① 体性感覚を介した刺激と生体の持つ応答特性を見出し、新たな生体の調整法を開発する。
- ② 磁気センサモジュールならびに無線モジュールを用いて方位情報を聴覚情報に変換する高精度で軽量である照準器を開発しています。超音波を用いた新たな照準機器にも着手予定であります。刺さった矢の静止画像処理およびマイクロフォンを用いて矢の位置を検出して得点を推定するシステムの開発も行いました。視覚障がい者への導入を進め、動画による得点通知システムの実現が今後の課題です。

<利用・用途・応用分野>

- ① 健康・トレーニング機器、自律神経調節、リハビリテーション
- ② 障害者スポーツ、レクリエーションスポーツ、社会福祉

<関連するURL>

<http://www.sports.osaka-cu.ac.jp/index.htm>

<他分野に求めるニーズ>

皮膚振動刺激装置、刷毛刺激装置、バイタル情報の同期システム  
3次元画像解析、得点感知システム、自動通知システム

キーワード

体性感覚、副交感神経賦活、呼吸位相、視覚障がい、アーチェリー、障がい者スポーツ、情報変換



シーズ名

東アジア都市間相互交流ネットワークの形成による地域貢献及び人材育成プログラムの創生

氏名・所属・役職

全泓奎・都市研究プラザ・副所長(教授)

<概要>

東アジアの都市間比較という国際比較的な共同研究に基づいた活動を中心に進めながら、とりわけ都市内の特定地域への「社会的不利」の集中に焦点を当て、そのメカニズムを究明するための国際共同による実践的な調査研究(アクションリサーチ)を遂行してきた。即ち、実証的な研究とそこから得られた知見を実践に活かすための回路の確保を目指し、当該問題や地域に関連した関係者との共同研究を行うことで、都市間協力のネットワークの構築を推し進めている。研究対象地域の範囲は、右表に示す日本を

	対象地域写真	対象地域	地域特性	社会資源
日本		被災地域、簡易宿所密集地域(寄せ場)、同和地区、エスニックコミュニティ他	復興住宅、公営住宅、単身高齢者、生保世帯など困窮層の集中、若年層の流出、コミュニティ基盤の沈下、不健康、孤立等	解放同盟・まちづくり協議会、人権協会、民団、釜ヶ崎のまち再生フォーラム、山谷ふるさとの会、ビッグイシュー他
韓国		スクオッター(ピニルハウス)地域、チョッパン地域、公営住宅地、多文化特区、チャイナタウン他	Flophouses、日雇い・非正規職、高齢単身男性、長期失業、家族崩壊、強制立ち退き、移住労働者、結婚移住者等	URPソウルセンター、韓国都市研究所、KCHR、韓国ホームレス研究会、全国ホームレス連帯、ソウル市立大学、社会的企業
香港		深水埗(Sham Shui Po), Kwun Tong, Tai Kok Tsui 他	Cubicles, rooftop huts, bed-space apartments, cage-homes、日雇い、高齢者、新移民者等	URP香港センター、香港社区組織、香港大学
台湾		萬華(Wanhua)、南機場国民住宅、平價住宅、都市原住民居住地他	Flophouses、日雇い、単身男性、原住民、移住労働者等	URP台北センター、社会住宅推進連盟、NPO芒草心、国立台湾大学、OURs、台北市社会局

始めとする東アジアの4つの近隣国・地域の都市部の社会的不利地域(公営住宅団地、エスニックコミュニティ・簡易宿泊所密集地域、被災地域、被差別部落等)である。これらの地域における最先端の都市問題に対応するため、当該地域における負の地域効果のプロセスを同定し、かつ可視化していくための指標の開発や生活史のアーカイブ化を試みる。そしてインクルーシブな地域再生のビジョンの模索と実践手法の開発に向けた研究を行い、当該地域の地域実践に応用していく点に、本研究の特色と社会的意義がある。上記した各々の都市に散在する不利地域は、日本のみならず東アジアに通底する都市問題であることがこれまでの共同研究や相互交流のプロセスの中で明らかになっており、既にそれらの基礎的な理解を得るための入門書を共同研究者の協力によって刊行した(全泓奎編(2016)『包摂都市を構想する:東アジアにおける実践』、法律文化社)。

<アピールポイント>

昨今、グローバルな都市再編のなか、貧困や社会的排除の拡大に関心が高まっている。しかし、社会的排除がどのように地域やある特定のコミュニティと結び付いていくのかについての関心は低いままである。地域やコミュニティをより包摂的な形に組み替えていくことが、このような問題の解決に繋がる道筋を作る。それを実現していくための地域再生の手法は東アジアの都市で共有され、各都市間を往還しながら、都市行政、研究者、NPO スタッフ間による都市ネットワークのプラットフォームを構築してきた(全6回実施済みの東アジア包摂都市ネットワークワークショップ、下記URL参照)。

<利用・用途・応用分野>

いわゆる社会的不利を被っている地域の再生や、コミュニティビジネスなどを考える際に応用可能な分野である。なお、それを実現するためには、地元コミュニティ主導の実践のみならず、都市行政や当該テーマに関わる利害関係者間の相互交流や、その担い手となる人材育成分野(オンサイトでの研修等)で応用が可能である。

<関連する知的財産権>

特になし。

<関連するURL>

- 1) 東アジア都市貧困層の居住問題解決に向けて一ソウル国際シンポジウムを開催  
<https://www.osaka-cu.ac.jp/ja/news/2015/przfdg>
- 2) 第6回東アジア包摂都市ネットワークの構築に向けた国際ワークショップ 報告書(URP Report Series 36)  
<http://www.ur-plaza.osaka-cu.ac.jp/wp1/wp-content/uploads/2016/05/report-series-36.pdf>
- 3) 第1回都市研究プラザ国際実践夏季セミナー@ソウル 報告書(URP Report Series 37)  
[http://www.ur-plaza.osaka-cu.ac.jp/wp1/wp-content/uploads/2016/05/URP\\_report37.pdf](http://www.ur-plaza.osaka-cu.ac.jp/wp1/wp-content/uploads/2016/05/URP_report37.pdf)

<他分野に求めるニーズ>

キーワード アジア都市 地域再生 都市行政 人材育成(研修・交流) 居住福祉