

2023. 8. 10

報道関係者 各位

<配信枚数8枚>

—立命館注目教員による先端研究を出展—
「大学見本市 2023 イノベーション・ジャパン」
■配管インフラ点検、ひずみ計測など新技術を紹介■
日程：2023年8月24日（木）・25日（金）
場所：東京ビッグサイト 南1ホール

立命館大学は、8月24日（木）・25日（金）に開催される、JST（国立研究開発法人科学技術振興機構）が主催する国内最大規模の産学マッチングイベント「大学見本市 2023～イノベーション・ジャパン」に、研究シーズ6件を出展いたします。

国内最大規模の産学連携マッチングイベントであるイノベーション・ジャパンは、大学の技術シーズと産業界の技術ニーズを結びつける場として位置づけられています。全国の大学や公的研究機関から創出された研究成果を社会に還元し、技術移転を促進することを目的としています。また、実用化に向けた産学連携のマッチング支援も実施します。今年は4年ぶりの対面開催です。

本学では、1994年のびわこ・くさつキャンパスの開設を契機に、産学官連携推進体制の整備を進め、その活動に積極的に取り組んできました。大学の「知」や「技」を社会に還元することで、地域社会への貢献を果たし、教育・研究の高度化を促進しています。

今回のイノベーション・ジャパンでは、本学の先端研究に取り組んでいる6名の研究者が出展します。彼らの研究成果は、未来の産業界をリードする革新的な技術の源泉となるものであり、会場での発表が楽しみにされています。

記

日 時 : 2023年8月24日（木）10:00～17:30、8月25日（金）10:00～17:00
場 所 : 東京ビッグサイト 南1ホール
(東京都江東区有明 3-11-1)
入 場 : 無料・来場事前登録制
主 催 : 国立研究開発法人科学技術振興機構
ホームページ : <https://innovationjapan.jst.go.jp/>

※本学研究者・展示テーマは別紙をご参照ください。

以上

本リリースの配布先： 京都大学記者クラブ、草津市政記者クラブ、文部科学記者会

●取材・内容についてのお問い合わせ先

立命館大学広報課 担当：池田

TEL.075-813-8300 Email.r-koho@st.ritsume.ac.jp

別紙

■研究者・展示タイトル(URL は出展概要ページになります)

- | | |
|----------------|---|
| 加古川篤(理工学部准教授) | 「配管インフラの救世主！小口径配管の点検装置」
https://innovationjapan.jst.go.jp/exhibitor/detail/?id=S-18 |
| 野坂秀之(理工学部教授) | 「高速移動体にも狙いを定めてビームを制御！「高性能移相器」」
https://innovationjapan.jst.go.jp/exhibitor/detail/?id=I-11 |
| 小林大造(理工学部教授) | 「ひずみ計測の新技术！光起電力が応答するフィルム型センサ」
https://innovationjapan.jst.go.jp/exhibitor/detail/?id=C-50 |
| 村尾和哉(情報理工学部教授) | 「腕を握り機器を操作！血流変化を用いたインターフェース」
https://innovationjapan.jst.go.jp/exhibitor/detail/?id=I-28 |
| 松井大亮(生命科学部助教) | 「機械学習を用いた異種タンパク質の可溶性生産の新技术」
https://innovationjapan.jst.go.jp/exhibitor/detail/?id=C-75 |
| 高田達之(薬学部教授) | 「抗ウイルス剤等の評価にも有用！繊毛細胞の簡便な調製法」
https://innovationjapan.jst.go.jp/exhibitor/detail/?id=H-87 |

■出展研究者ショートプレゼンテーション スケジュール(本学研究者分)

- | | |
|---------------|--|
| 加古川篤(理工学部准教授) | 8月24日(木)15時46分～15時51分 プレゼン会場A
「配管インフラの救世主！小口径配管の点検装置」 |
| 小林大造(理工学部教授) | 8月25日(金)14時00分～14時05分 プレゼン会場A
「ひずみ計測の新技术！光起電力が応答するフィルム型センサ」 |
| 松井大亮(生命科学部助教) | 8月25日(金)15時54分～15時59分 プレゼン会場A
「機械学習を用いた異種タンパク質の可溶性生産の新技术」 |

全体プログラム:<https://innovationjapan.jst.go.jp/images/lecture/shortpresentationA.pdf>

配管インフラの救世主！ 小口径配管の点検装置

- ・ 回転傾斜円板機構でケーブル摩擦を軽減する新技術
- ・ 緊急時に回収可能な防水能動カメラ

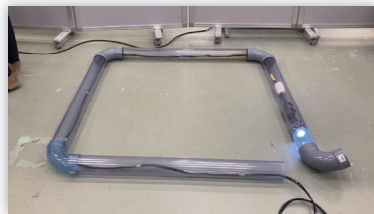
- ・ 回転傾斜円板機構をカメラケーブルに取り付けるだけの新しい管内検査カメラ
- ・ 手で押し込んだときのケーブル摩擦を低減
- ・ バックドライブ可能な並列バネ・ワイヤー駆動機構により緊急時に機械的に回収可能な配管内検査ロボット「Xbot1」



回転傾斜円板機構による検査装置



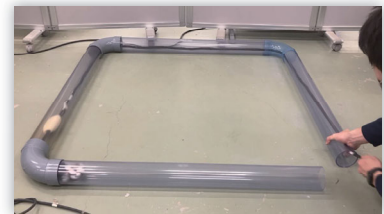
緊急脱出機構を有する能動カメラ「Xbot1」



連続曲管走行



垂直曲管走行



電源OFF時の回収性確認

新規性・優位性

- ・ 配管内径に応じて従来の螺旋駆動機構と回転波動機構が切り替わる
- ・ 回転軸(モータ軸)とケーブル軸の方向が同じであるため小型化可能
- ・ 電源システムを完全に失っても装置が機械的に収縮することにより手動で回収可能

応用・活用例

- ・ 上下水道・ガス管・プラントなどの検査用の押し込み式カメラ、工業用内視鏡
- ・ 災害時のファイバースコープ
- ・ 上下水道・ガス管・プラントなどの検査用装置
- ・ 配線貫通のための装置

RESEARCHER



加古川 篤

立命館大学 工学部 工学部 ロボティクス学科 准教授

山本知生 産業技術総合研究所 インダストリアル CPS 研究センター フィールドロボティクス研究チーム研究員

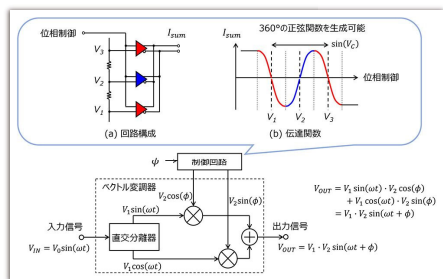
PATENT/PRESENTATION

- ・特願 2023-9454 (出願中)
- ・特願 2023-8487 (出願中)

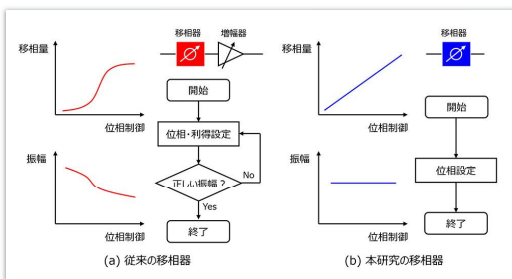
高速移動体にも狙いを定めて ビームを制御!「高性能移相器」

高速切換・低消費電力・高線形を両立した新回路構造の新技术

- 第6世代移動通信システムに向けてミリ波やテラヘルツ波など高周波の利用が検討
- 高速移動体との無線リンク維持のため電波の飛ぶ方向を変える技術が必須
- 高速切換・低消費電力・高線形を両立する移相器回路アーキテクチャを提案
- 高速無線通信や遠隔ワイヤレス給電実現により豊かで快適な生活の実現を目指す



本研究の移相器
と動作原理



従来との特性の違い
(比較)



応用・活用
イメージ

新規性・優位性

- 他に類を見ない線形の位相制御特性により、高精度の移相を実現可能
- デジタル補正回路が不要なので、高速移相切換・低消費電力化が可能
- 製造・電源電圧・環境温度(PVT)変動補償回路の採用により安定動作
- デジタル位相制御のため、デジタル信号処理(DSP)との接続が容易

応用・活用例

- 移動体を探す高速ビームスキャン
- 高速移動体のビームトラッキング(連続ビームフォーミング)
- 固定無線のビーム位置自動調整
- 移動体への無線電力伝送(遠隔ワイヤレス給電)

この成果は、国立研究開発法人情報通信研究機構(NICT)の委託研究(Beyond 5G研究開発推進事業No.04901、No.06001)、および 科学研究費(課題番号 22H00219、22H01494、22K04094、22K18815)の支援を受けています。

RESEARCHER



野坂 秀之
立命館大学 工学部 電気電子工学科 教授
加保貴奈 湘南工科大学 工学部 教授
川西哲也 早稲田大学 基幹理工学部 教授

PATENT/PRESENTATION

• PCT/JP2023/024674 (出願中)

ひずみ計測の新技术！ 光起電力が応答するフィルム型センサ

回路も電源も使うことなく、直接光起電力が応答する技術

- ひずみに応答して光起電力を変化するセンサ技術
- ひずみに応答して分極を生じる圧電性窓層を光电変換デバイスに内蔵
- 圧電分極により光生成キャリアの輸送特性を変化し光発電を抑制/促進



図1. デバイス構造

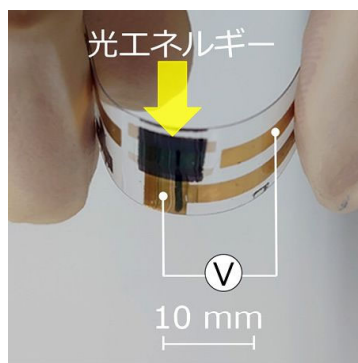


図2. 試作品

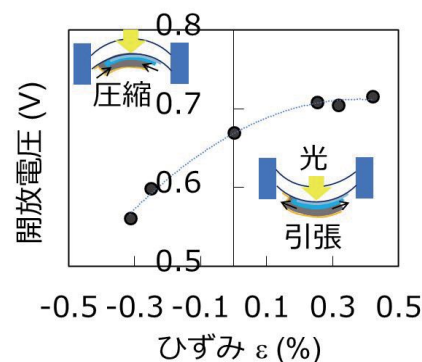


図3. 開放電圧のひずみ応答

新規性・優位性

- 回路も電源も使うことなく、ひずみに直接、光起電力が応答するセンサ
- オール薄膜構造のため軽く、薄く、変形物への貼り付けも可能
- 安価で資源豊富な材料構成
- 汎用的な薄膜技術（蒸着とスパッタ）で作製可能

応用・活用例

- 屋外構造物における光によるセルフ給電でのひずみ計測
- 変形動作部の曲げやひずみ計測のための軽量・薄型センサ応用

RESEARCHER



小林 大造
立命館大学 理工学部 機械工学科 教授

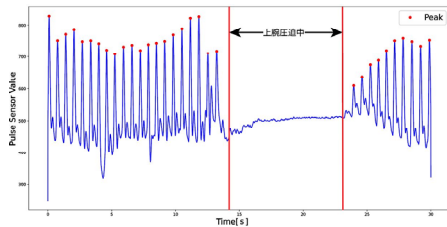
PATENT/PRESENTATION

- 特願 2022-064259 (出願中)
- T. Kobayashi, et. Al., Nano Energy, Vol. 99, 107385 (2022)

腕を握り機器を操作！ 血流変化を用いたインターフェース

生体情報をコントロールし機器への入力方式として使用する技術

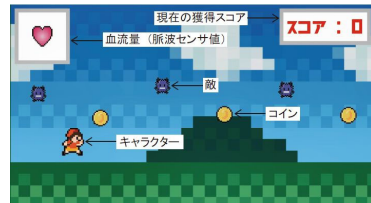
- 上腕を握って血流をコントロールして遊ぶビデオゲームを作成
- 上腕を握ると脈拍が消えることを利用
- 指先の脈波センサで脈拍の消失を検出し、ゲームの入力とする
- 横スクロールゲームと早打ちシューティングゲームの2種類



上腕を握っている間は血流量が抑えられていることを示す図
(この現象を本ゲームの処理に利用)



プレイヤーがゲームを遊ぶときに行う上腕を握っている様子



実装した横スクロールゲームのプレイ画面



実装したシューティングゲームのプレイ画面

新規性・優位性

- 生体情報を計測前に体内で自由に制御可能であることを明らかに
- 制御した生体情報をゲームや入力操作などのインタラクション技術へ応用
- 自分の身体をコントローラとして使う新しい体験
- 脈波センサはスマートウォッチやゲームコンソールに搭載されており導入が容易

応用・活用例

- ゲームのコントローラとして活用
- ウェアラブルデバイスを操作できる(選択操作, 文字入力, アプリ起動)
- 血流を介して身体上のデバイスが通信
- ゲームしながら健康かどうか判定する機能

RESEARCHER



村尾 和哉
立命館大学 情報理工学部 情報理工学科 教授

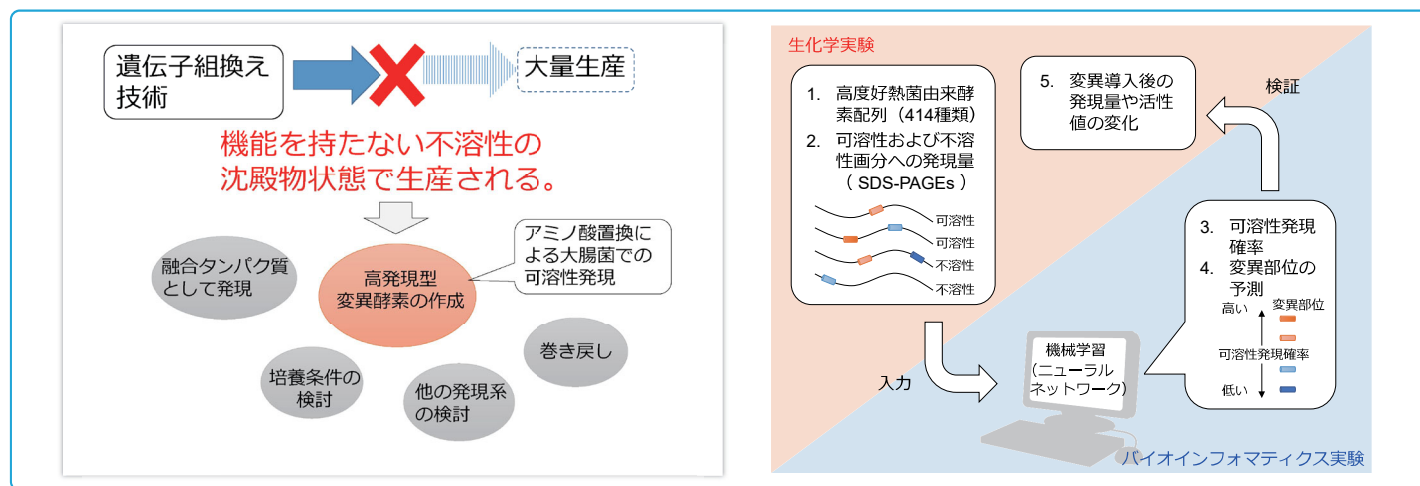
PATENT/PRESENTATION

特願 2020-075713 (出願中)

機械学習を用いた異種タンパク質の 可溶性生産の新技术

産業用酵素の生産やタンパク質性医療品の生産性向上を実現

- タンパク質の実用化には大量生産技術が必要だが、遺伝子組換えで他の微生物や動植物の酵素を生産する場合、沈殿して目的タンパク質を生産できないことがある。
- 沈殿するタンパク質のアミノ酸配列の一部を、特定のアミノ酸に置き換えると、沈殿を形成せずに可溶性タンパク質として合成でき、生産量が向上する。
- 機械学習で、そのアミノ酸の置換候補部位の予測器を開発した。



新規性・優位性

- 融合タンパク質と比べ、構造の変化が少ない。
- 広い範囲の培養条件で酵素を生産できる。
- 高コストの宿主ベクター系を使用せずに、一般的な宿主である大腸菌で生産が可能となる。
- 一般のオープンデータを用いた機械学習ではなく、独自の生化学実験により得られた質の高いデータを機械学習に用いているため、予測精度が高い。

応用・活用例

- 組換え微生物での生産が困難なため実用化が難しい動植物由来酵素の利用が可能となる。
- 生産コストの削減の効果が得られる。
- 酵素以外にもバイオ医薬品、抗体などの生産にも利用できる。

RESEARCHER



松井 大亮
立命館大学 生命科学部 生物工学科 助教
榊原一紀 富山県立大学 工学部 情報システム工学科 教授
中村正樹 富山県立大学 工学部 情報システム工学科 教授

PATENT/PRESENTATION

- ◆特願 2023-080992 (出願中)
- ◆特許 7076150(ほか、米欧中にて登録)

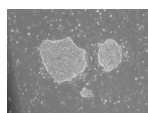
抗ウイルス剤等の評価にも有用! 繊毛細胞の簡便な調製法

感染・増殖メカニズムの研究に用いることが可能な新技術

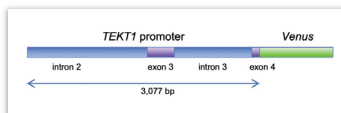
- 霊長類のES, iPS細胞から、単純な自発分化により、運動性多繊毛細胞から構成される紐状構造物を誘導
- レポーター遺伝子による多繊毛細胞の選択的分取が可能
- 運動性を有する多繊毛細胞の単離
- 繊毛細胞はAce2, Vimentinを発現しておりウイルス感染実験等に使用可能

材料:カニクイザルES細胞

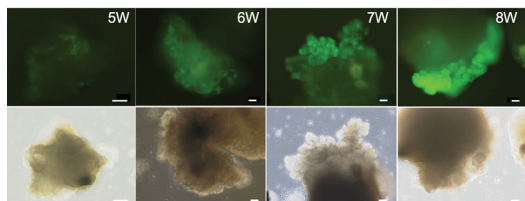
方法:Embryoid body形成による分化



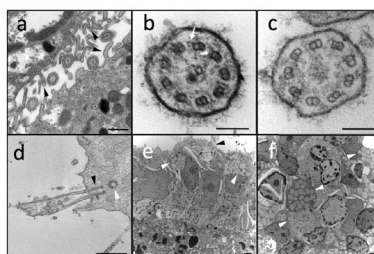
カニクイザルES細胞



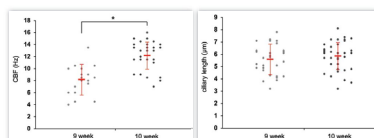
レポーター遺伝子の構造



分化に伴う紐状構造物の形成と蛍光の増加

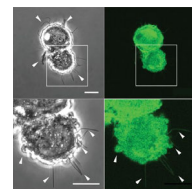


電子顕微鏡による繊毛細胞の観察



繊毛運動(周波数)

繊毛の長さ



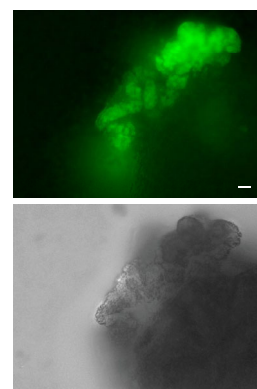
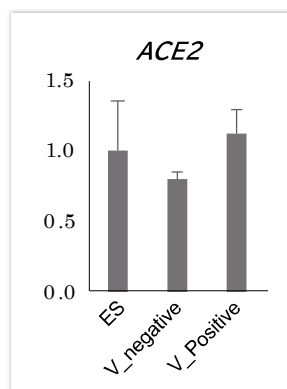
単離された多繊毛細胞

新規性・優位性

- 単純な自発分化による繊毛細胞の誘導
- 繊毛細胞からなる紐状構造体の形成とその利用
- レポーター遺伝子を用いた繊毛細胞の選択的分取
- 運動性を有する多繊毛細胞の単離

応用・活用例

- 繊毛研究
- 新興ウイルス研究、感染・増殖メカニズムの研究
- 新興ウイルスの治療薬の開発
- 繊毛病の予防や治療薬開発および繊毛運動を促進する薬剤のスクリーニング
- マイクロマシン



紐状構造物

RESEARCHER

PATENT/PRESENTATION



高田 達之 立命館大学 薬学部 創薬科学科 教授

西江 友美 立命館大学 薬学部 創薬科学科 助教

・特願 2022-164308 (出願中)