

2021.8.23 <計7枚>

京都大学記者クラブ加盟社 各位
草津市政記者クラブ加盟社 各位
文部科学記者会加盟社 各位

立命館大学広報課

**「イノベーション・ジャパン 2021～大学見本市 Online」
－立命館注目の研究開発型シーズ 6 件を出展－**

立命館大学は、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連携マッチングイベント「イノベーション・ジャパン 2021～大学見本市 Online」(開催期間:8月23日(月)～9月17日(金))に、研究シーズ6件を出展いたします。

本学は、1994年のびわこ・くさつキャンパス開設を機に、産学官連携や文理融合型の研究を強化し、独創的な知的好奇心に基づく自由な研究を通じて世界と日本の平和的・民主的・持続的発展に貢献するという教育・研究機関としての使命を果たすべく、その具体化を進めてきました。

今年のイノベーション・ジャパンには、理工学部の小林大造准教授による「視覚に近い波長特性を持つ軽く、柔らかい光センサ」(装置・デバイス分野)を含む、装置・デバイス分野4件、ナノテクノロジー分野1件、情報通信分野1件の、計6件の研究シーズを出展します。

また、8月25日(水)に行われる出展研究者プレゼンテーション(オンライン会場からストリーミング配信)に、仲田晋教授、下ノ村和弘教授、小林大造准教授、双見京介助教が登壇します。

詳細は、「イノベーション・ジャパン 2021～大学見本市 Online」公式サイトをご覧ください。

■出展シーズについて(※詳細は別紙をご覧ください)

研究シーズ	出展研究者名
ナノ構造制御された架橋高分子液晶マイクロ粒子	生命科学部・堤治教授
視覚に近い波長特性を持つ軽く、柔らかい光センサ	理工学部・小林大造准教授
フライングウォッシャー 後付け可能な水平並進駆動システムが搭載された飛行ロボットによる高所高圧洗浄	理工学部・下ノ村和弘教授
目の活動のセンシング用ウェアラブルパーツとアイケア応用	情報理工学部・双見京介助教
超小型カメラ付照明による施設管理プラットフォーム構築	理工学部・本間睦朗教授
誰でもアニメーター！？ 支援ツールで顔の向きを自由に回転！	情報理工学部・仲田晋教授

■イノベーション・ジャパン 2021～大学見本市 Online

公式サイト:<https://innovationjapan-univ.jst.go.jp>

※公式サイト「来場事前登録(企業/一般)」フォームから来場登録が必要です。

●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:名和 TEL.075-813-8300

ナノ構造制御された 架橋高分子液晶マイクロ粒子

セキュリティインクやロボットへ応用可能な機能性粒子

- 分子配向制御した単分散液晶微粒子に架橋構造を導入する手法を開発
- ナノ周期構造を形成するキラルネマチック液晶微粒子は再帰性反射を示した
- 反射領域は紫外～可視～近赤外域まで自在に設計可能
- 架橋により外部刺激応答性の付与、耐薬・耐熱性等の環境安定性の向上が実現

二段階重合による架橋構造導入

分散重合法による微粒子作製

異種官能架橋剤による架橋反応

分子配向性および単分散性を損なうことなく架橋可能

微粒子の光学顕微鏡画像

空気中

溶媒中に分散

CH₂Cl₂中

5 μm

- 単分散微粒子 ($\phi = 3.0 \pm 0.1 \mu\text{m}$)
- 溶媒に不溶・熱に対して安定

新規性・優位性

- 従来法では困難な「単分散性」と「分子配向性」を両立
- 溶液重合と同じ製造プロセスで合成できるため、工業化・大量生産が容易
- 架橋により不溶化するため、あらゆる母材への分散・埋め込み可能
- ナノ分子配向構造に起因した高度な光学機能や力学機能を、単一微粒子で実現
- 微小な機能材料としてデバイスの高度化・小型化・省スペース化に貢献

応用・活用例

- LIDAR用反射材やセキュリティインク等の機能色材
- ソフトロボットの触覚センサー・温度センサー等のマイクロ光学センサー(チューナブル光学素子)
- 可逆的な分子配向変化に基づくマイクロアクチュエーター

0° 30° 60°

Blue (mm)

角度依存性のない反射コーティング

25 °C 105 °C

5 μm

温度センサー

RESEARCHER

堤 治 教授、久野 恭平 助教
立命館大学 生命科学部 応用化学科
高分子材料化学研究室

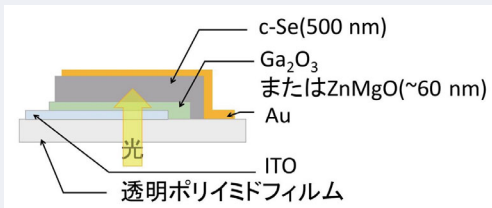
PATENT / PRESENTATION

- 特願 2019-030942 ● 特願 2019-031009
- 特願 2019-149514 ● 特願 2021-79160

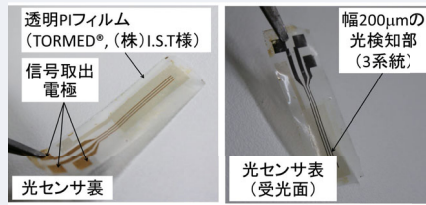
視覚に近い波長特性を持つ 軽く、柔らかい光センサ

セレン薄膜を用いたフレキシブル光電変換デバイス

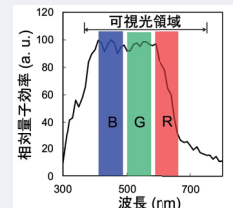
- 人間の目の波長特性に近く、光吸収係数の高いセレン(Se)薄膜を利用することで光センサを軽く、柔らかいフィルムで実現可能
- Seは日本で多く産出する鉱物であり、安定的に廉価で利用できる
- 単元素の半導体材料としては室内照明の波長特性に最も一致



デバイス構造(断面)



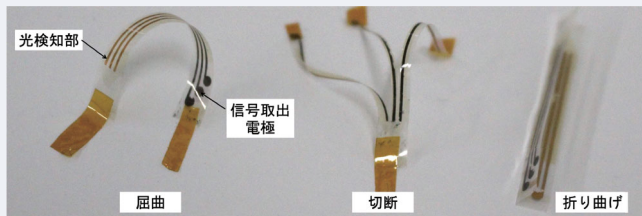
デバイス写真



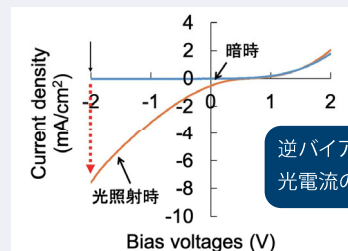
セレン光電変換素子の波長感度特性

新規性・優位性

- フィルム上に高感度な可視光センサのマイクロパターンを形成可能
- 光センサパターンの接続デザインにより高電圧化が可能(直列接続数)



フレキシブル性を活かしたセンサ形状のアレンジ例

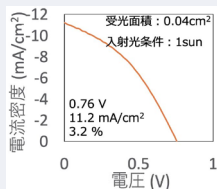


光電変換特性の例

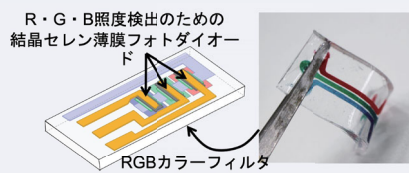
逆バイアス電圧印加で
光電流の高感度検出が可能

応用・活用例

- 室内照明で発電する軽くて柔らかい電源として、IoT機器に活用可能
- ウェアラブル素子に搭載する光センサ、色検出センサ



光発電性能の例



色検出センサ応用の例

測定対象	測定結果	色再現
200	255	色再現
100	130	
0	91	
200	255	色再現
100	115	
0	95	
200	255	色再現
100	91	
0	71	

謝辞:透明ポリイミドフィルムのサンプル(TORMED®)は株式会社I.S.T様にご提供頂きました。ここに謝意を表します。

RESEARCHER

小林 大造

立命館大学 理工学部 機械工学科 准教授
薄膜機械電子物性研究室

PATENT/ PRESENTATION

- 特願 2019-115109
- 足立悠輔, 小林大造, 電気学会論文誌E 140 (12), pp.363-368 (2020)など

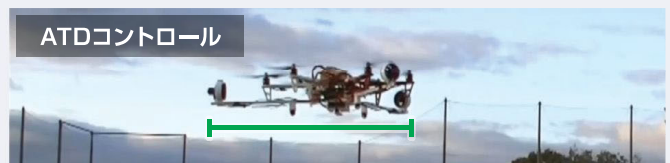
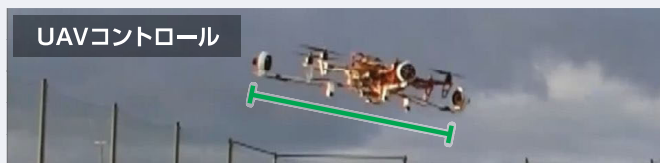
フライングウォッシャー

後付け可能な水平並進駆動システムが搭載された
飛行ロボットによる高所高圧洗浄

- 水平並進駆動システム**ATD(Add-on Planar Translational Driving System)**を開発
- **ATD**をマルチローター**UAV**に後付け搭載したことにより、**UAV**は**姿勢を水平に維持したまま任意方向への併進が可能**
- 空中での**正確な位置決め**と、作業実行に必要な**力の安定**を実現



ATDを搭載した飛行ロボット(左)と高圧洗浄作業(右)



水平併進時に、通常の**UAV**は機体を傾ける(左)が、**ATD**では姿勢を水平に維持できる(右)

新規性・優位性

- 高所での高圧洗浄作業のロボット化
- **ATD**は市販のマルチローター**UAV**に後付けが可能
- 姿勢を水平に維持したまま任意方向に移動可能なマルチローター**UAV**
- 高精度の位置決めと、作業実行に必要な安定した力を発生させることが可能

応用・活用例

- 建築物や建設工事現場での高所高圧洗浄作業の自動化・効率化
- 高所作業車が進入できない場所での高所高圧洗浄作業の実施
- 高所での液体塗布作業(家屋屋根への滑雪塗料、航空機への除氷剤等)

RESEARCHER

下ノ村 和弘

立命館大学 理工学部 ロボティクス学科 教授
センサ知能統合研究室

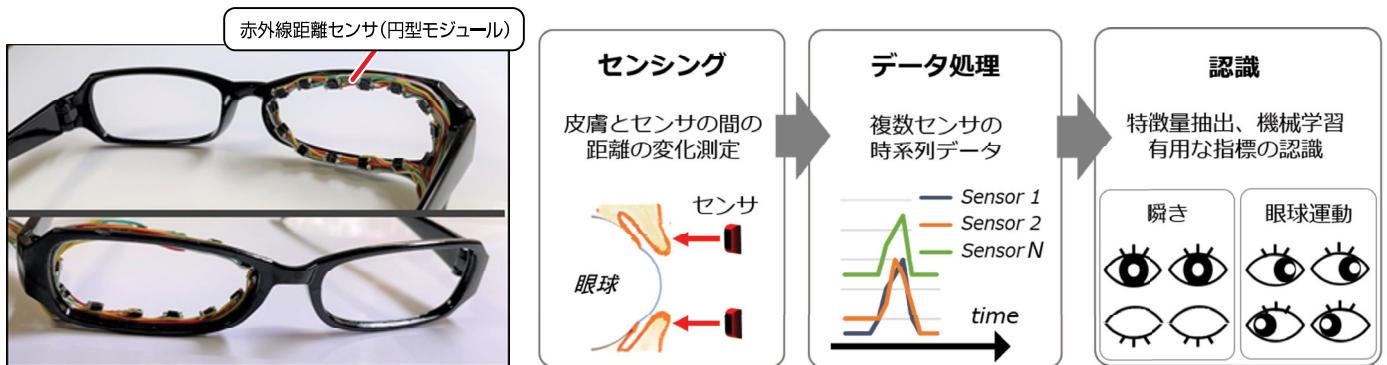
PATENT / PRESENTATION

- 特願 2021-65276
- 第39回日本ロボット学会学術講演会(2021/9/8~11)
※発表予定

目の活動のセンシング用 ウェアラブルパーツとアイケア応用

常時センシングを低コストで行える技術

- 目の活動を常時センシング可能なウェアラブルパーツの開発
- 赤外線距離センサを用いた低コストな認識技術
- 皮膚とセンサ間の距離により、瞬き、眼球の方向・移動の認識技術の開発、応用技術の開発

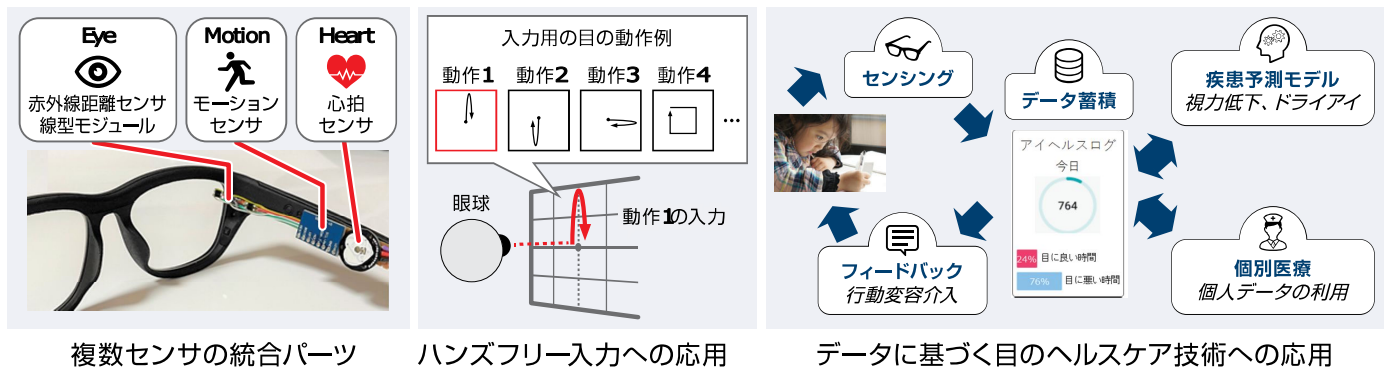


新規性・優位性

- **低コスト** 安価で小型なセンサ、消費電力が少ないため、システム全体が低コスト
- **常時利用性** センサを眼鏡型の装着物に付けることで日常全体で常時センシング可能
- **汎用的** 小型化により一般眼鏡、XRグラス等のアイウェア機器に適用可能

応用・活用例

- データに基づく目の健康管理、健康被害(ドライアイ、視力低下、眼精疲労等)の予防
- 研究用データ収集や、複数センサの統合パーツを用いて様々なデータを収集
- ハンズフリー入力インターフェース
- 眠気や認知疲労などの心身状態の推定システム



RESEARCHER

双見 京介

立命館大学 情報理工学部 情報理工学科 助教
知的インタラクティブシステム研究室

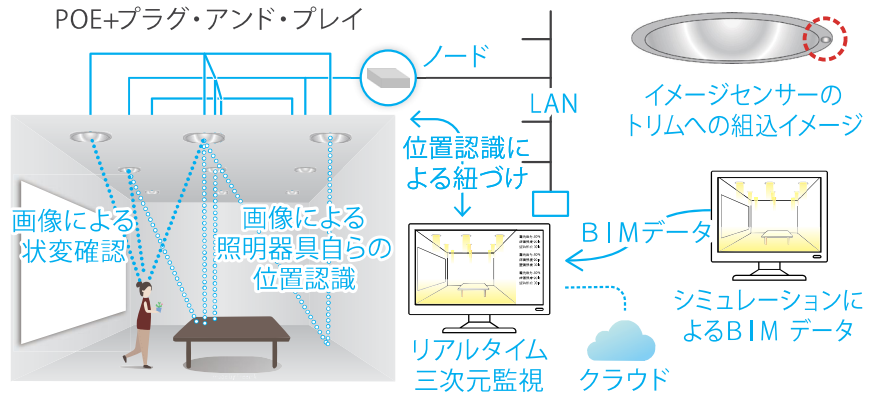
PATENT / PRESENTATION

- 特願 2020-142169
- インタラクシオン2020(日本、2020年2月)
- Workshop on EyeWear at UbiComp 2019(イギリス、2019年9月)

超小型カメラ付照明による 施設管理プラットフォーム構築

建物の環境制御を三次元で可視化!

超小型イメージセンサーを内蔵した照明器具が作成する三次元データにより、多様な情報がフィードバック可能となるプラットフォームを構築します。このプラットフォーム上で展開する三次元マッピングによる監視制御システムは、リアルタイムで詳細な制御が可能となります。



三次元マッピングによる監視制御システムの概要

新規性・優位性

LEDの登場で、屋内空間は単一の光によるデザインから、様々な光色を混在させる計画が進められつつあります。そんな複雑化する空間も、

- 照明器具に小さな目をつけることで、常に三次元で可視化が可能
- リアルタイムな個別制御も容易となり、高い監視制御効果を期待
- リアルタイムに監視できる三次元画像を活用し、様々なアプリにも適応可能なプラットフォームとしても位置付け
- 超小型イメージセンサーのため、空間内デザインへの影響度を低くすることが可能
- すべての空間に照明は備わっているため、すべての空間が監視制御可能

応用・活用例

- 夕焼け空やブルーモーメントなどの自然の情景に倣って、三次元画面を目視しながら調整可能
- システムをプラットフォームへと位置づけることによる、他社アプリの乗入れ可能
- BIMによる三次元デザインシミュレーション結果の、データ転送による実空間への適用
- 人数検知、AIを活用した異常検知による、省エネ制御、火災報知補助、防犯補助
- 監視カメラだらけだったコンビニも、照明器具一体型の小型カメラでお洒落な店構えに!



複数の色温度光源によるデザイン例

RESEARCHER

本間 睦朗

立命館大学 理工学部 建築都市デザイン学科 教授 光・電気研究室

大倉 俊介 立命館大学 理工学部 電子情報工学科 准教授

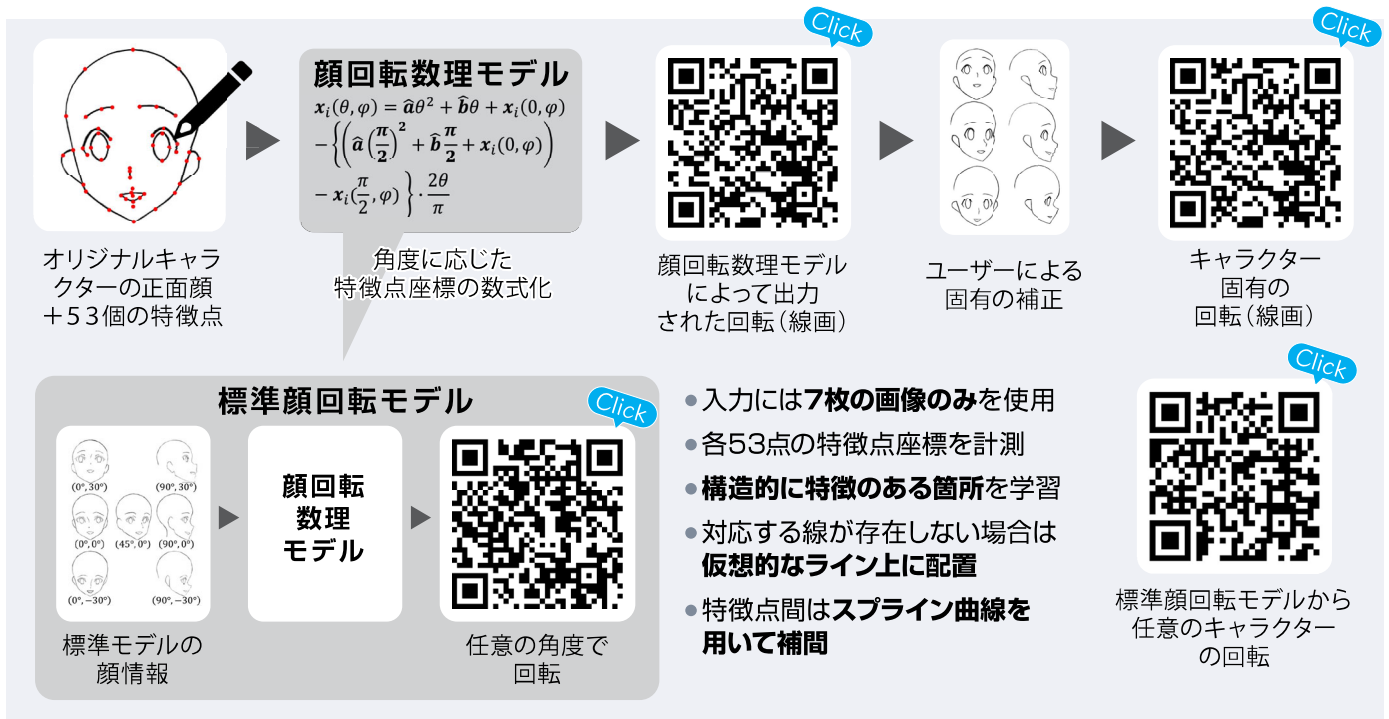
PATENT/ PRESENTATION

- 特願 2020-097591

誰でもアニメーター!? 支援 ツールで顔の向きを自由に回転!

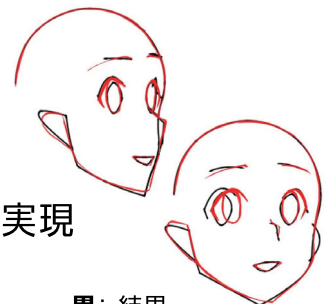
3D空間を必要としない! 回転数理モデルを用いた顔回転

- アニメキャラクターの顔の線画イラストを、指定した向きに変更するツール
- 線画の特徴的な点を指定した後、補正作業のみで縦方向・横方向に回転可能
- 作画アニメ映像の独特な描き方を再現する機能を搭載
- CGアニメのような3D空間を必要としない作画アニメの描画特徴を反映させた回転



新規性・優位性

- 3次元CGによる映像制作に比べ、工数を大幅に削減可能
- アニメ映像の独特な描き方を再現するように設計
- 描画のズレは理想的位置に対して**約5%以下**に
- ユーザの補正処理によって、各キャラクターに特化した描画を実現
- 十分なスキルがなくても高品質な作品の制作が可能



黒: 結果
赤: 理想的位置

応用・活用例

- アニメ制作における顔作画の支援
- 各キャラクターの下絵の作成や描画品質の保証に活用

RESEARCHER

仲田 晋

立命館大学 情報理工学部 情報理工学科 教授
コンピュータグラフィックス第2研究室

PATENT / PRESENTATION

● 特願 2020-214271