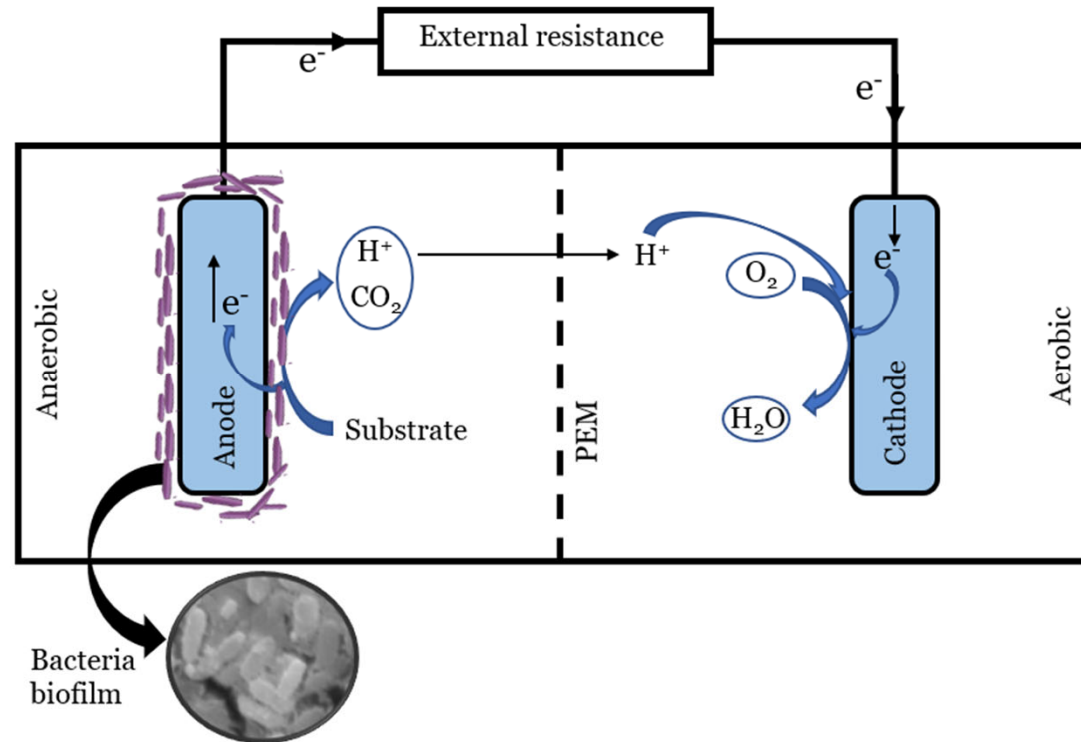


微生物燃料電池で電源不要！ 廃水や土壌のセンシング装置

立命館大学 理工学部 電気電子工学科
教授 田口 耕造

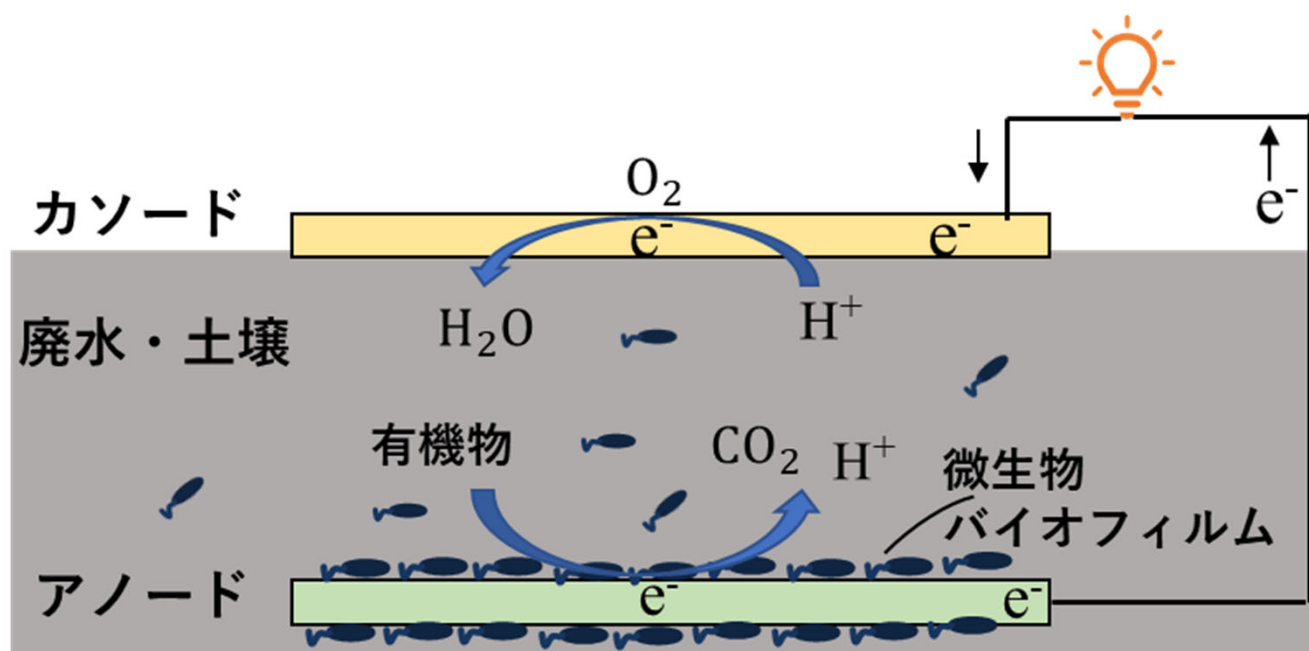
2023年2月21日

従来技術とその問題点



微生物燃料電池

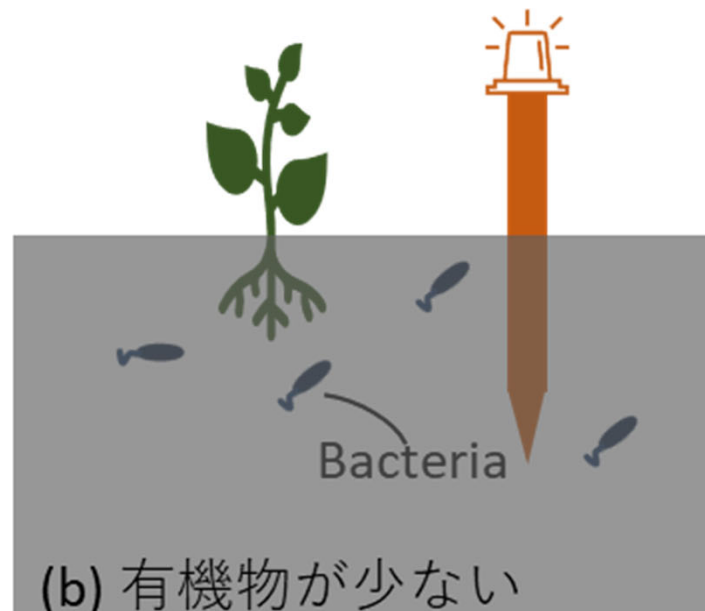
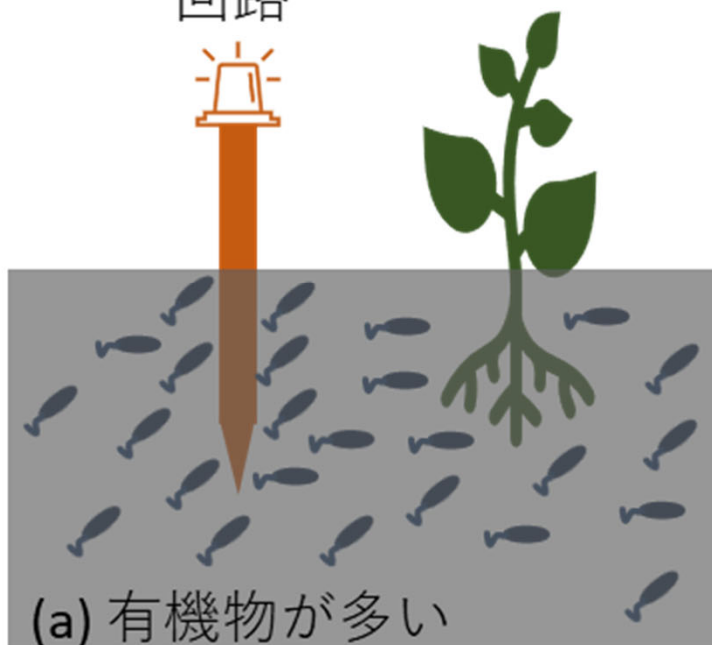
従来技術とその問題点



微生物燃料電池

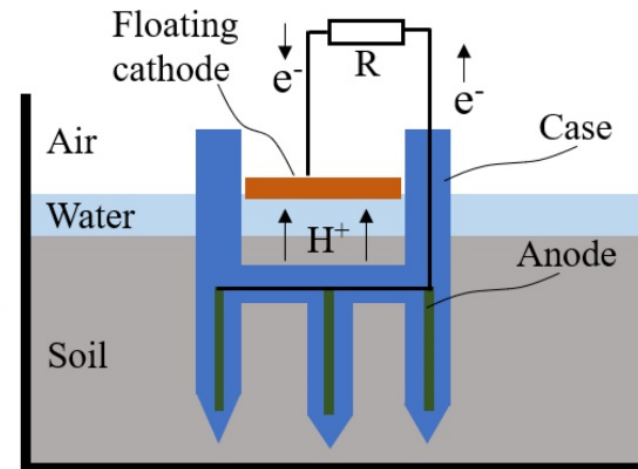
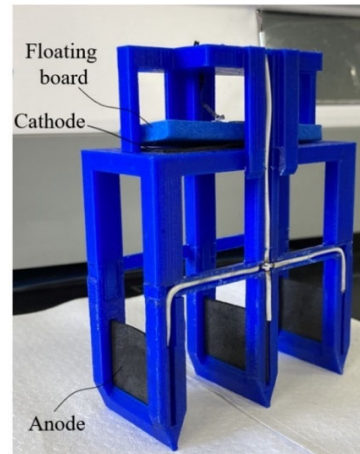
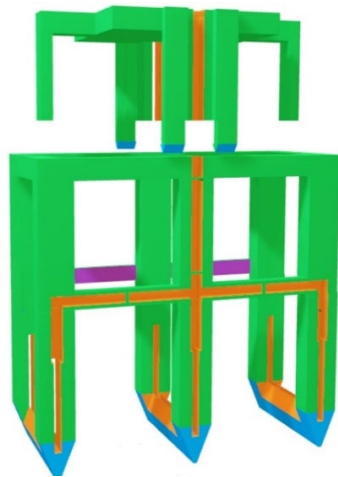
従来技術とその問題点

LED インジケータ
回路



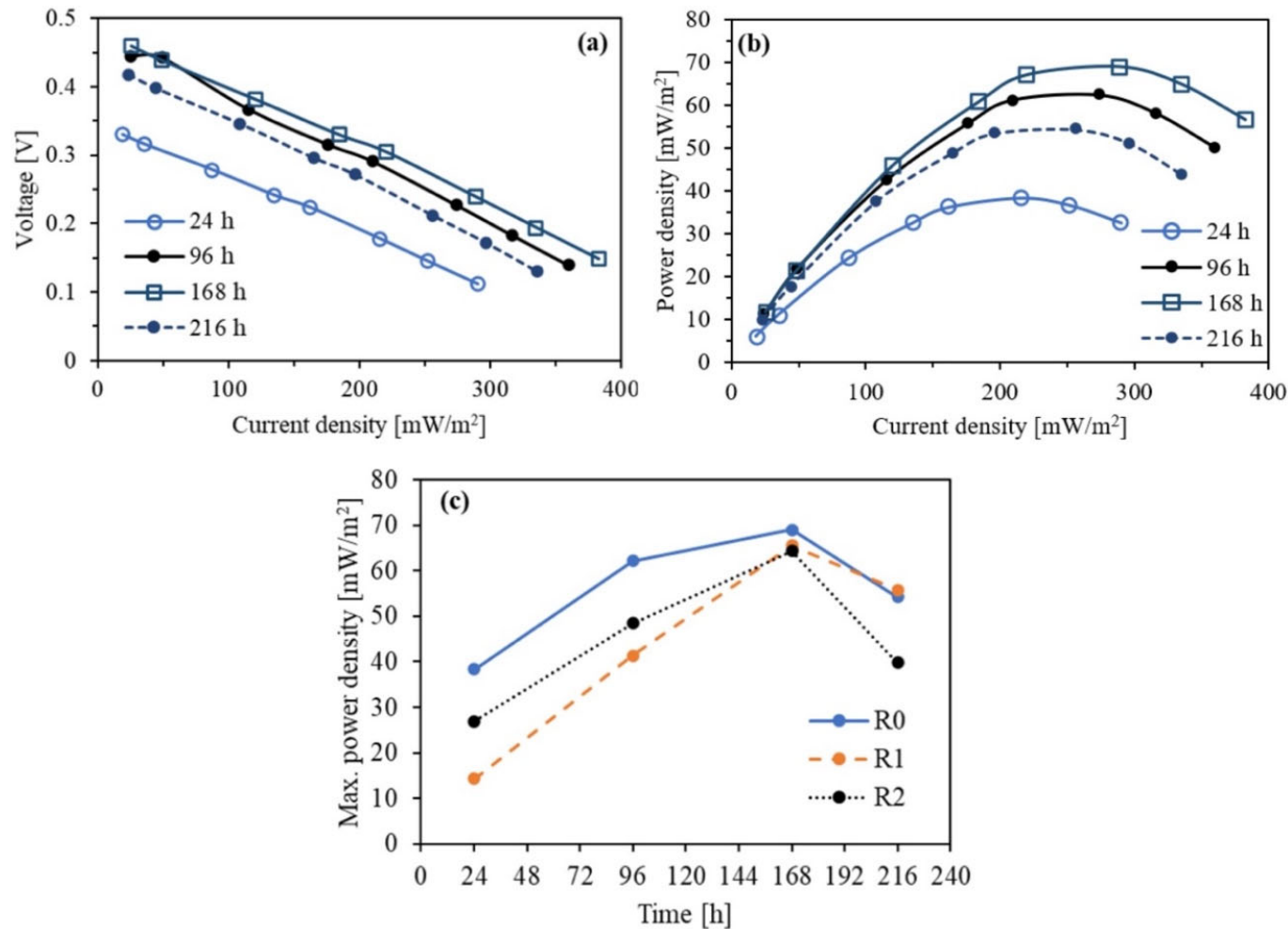
有機物量をセンシングする応用例

新技術の特徴



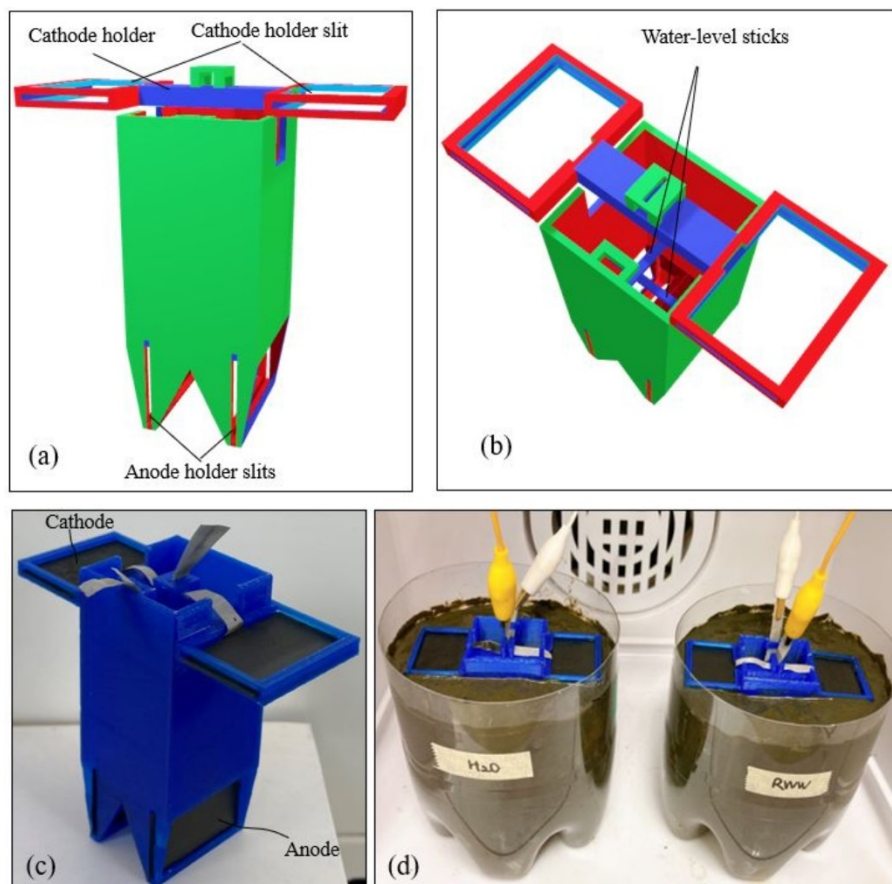
土壤微生物燃料電池
(Floating cathode)

新技術の特徴

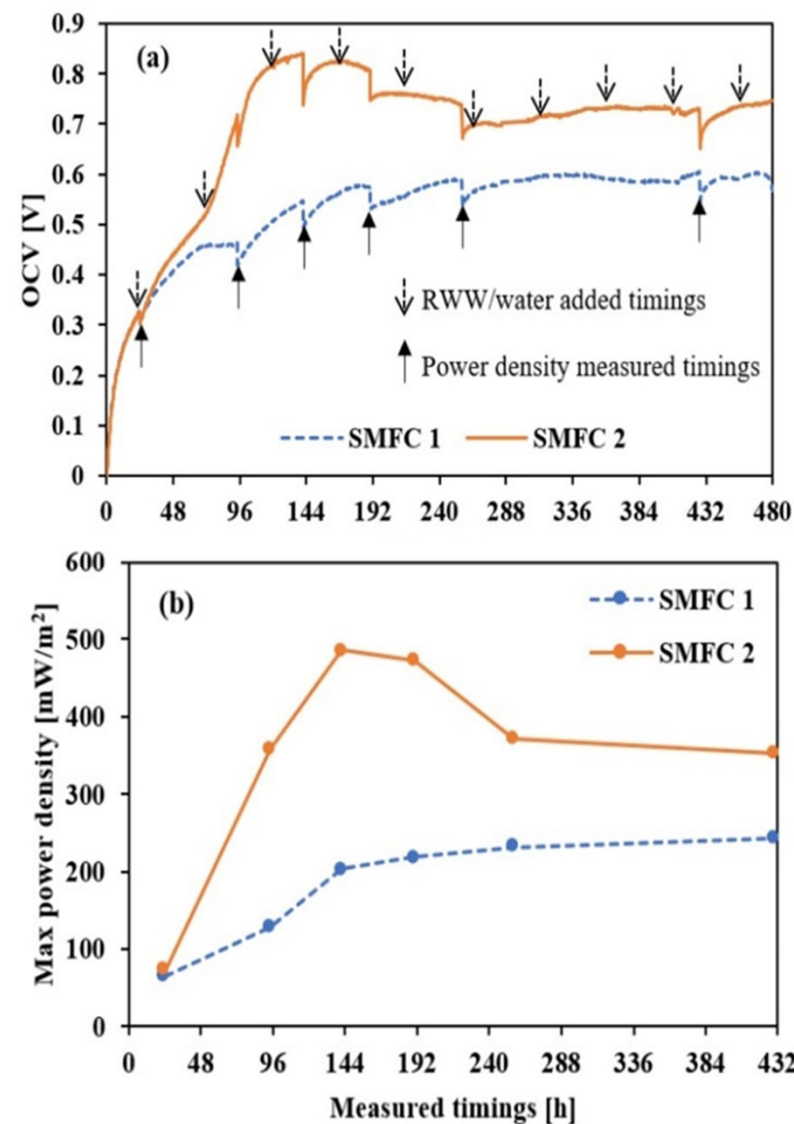


土壌微生物燃料電池
(Floating cathode)

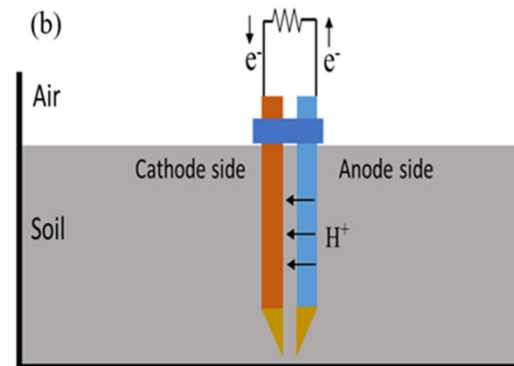
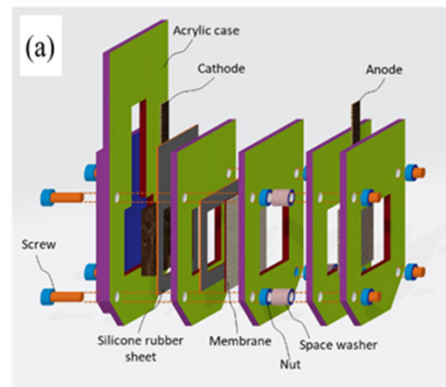
新技術の特徴



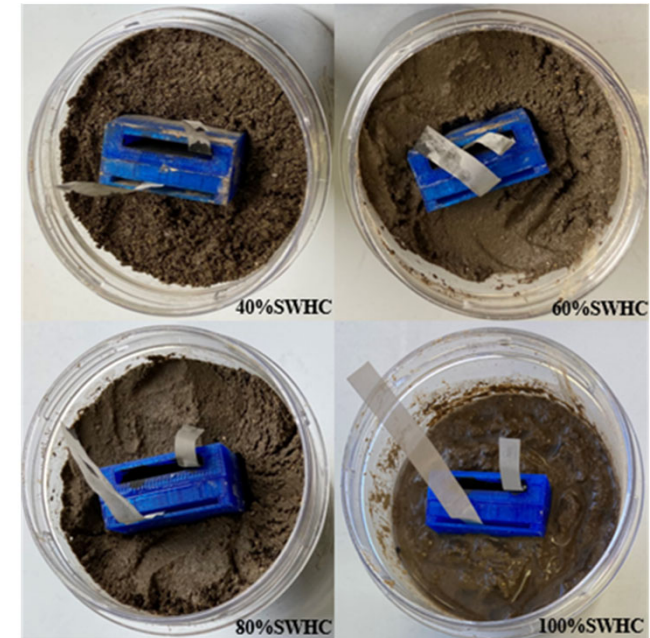
微生物燃料電池 (排水利用)



新技術の特徴

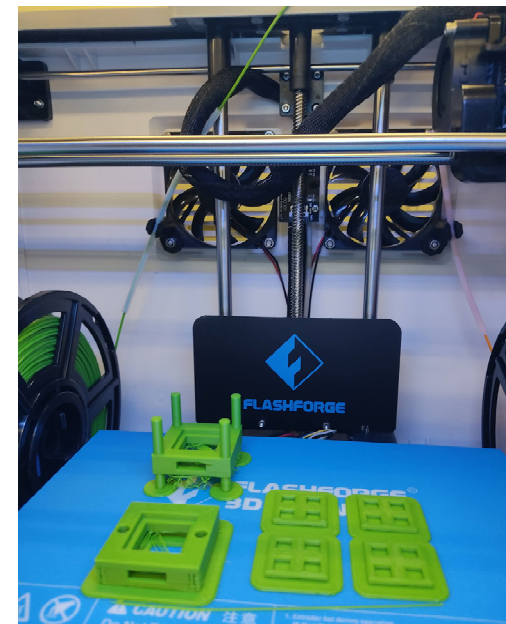
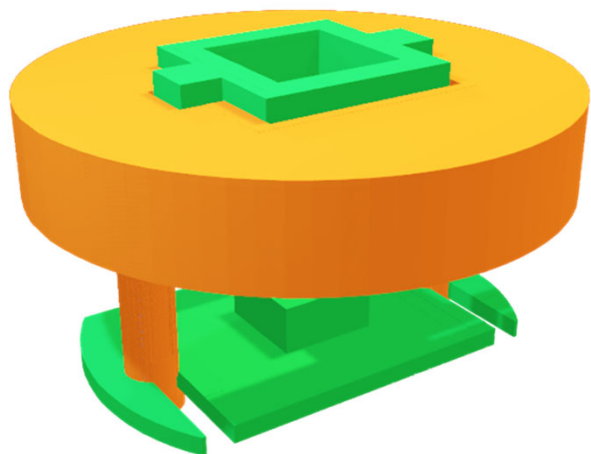


微生物燃料電池



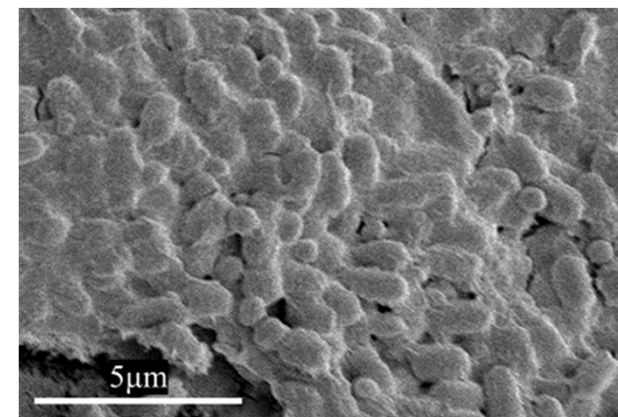
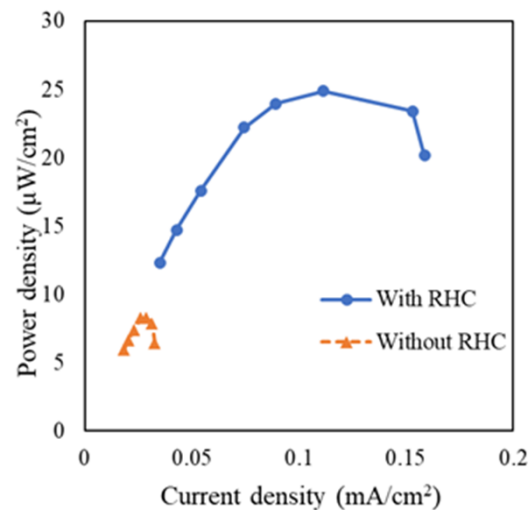
水分検知

新技術の特徴



浮遊型微生物燃料電池

新技術の特徴



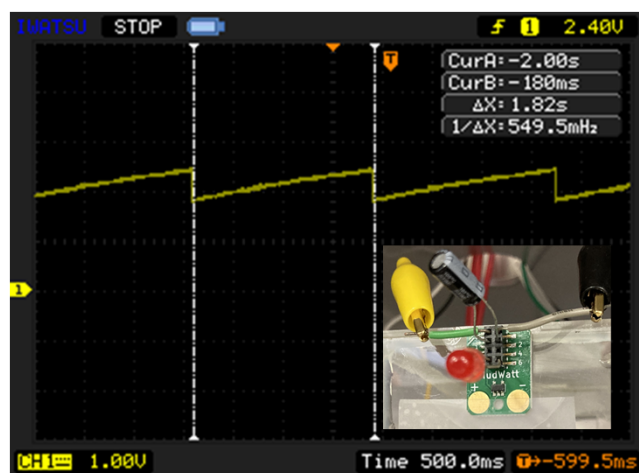
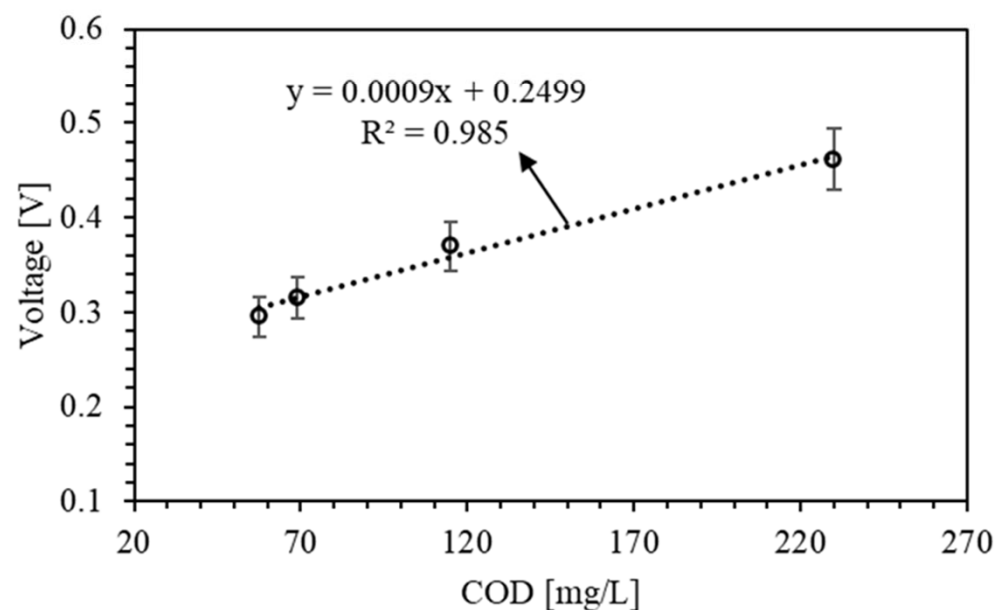
浮遊型微生物燃料電池

新技術の特徴



RWWの濃度 (%)	CODの値 (mg/l)
2.5	57.5
3	69
5	115
10	230

COD - 出力電圧の関係(RWW)



浮遊型微生物燃料電池
(家庭排水センシング)

新技術の特徴・従来技術との比較

- 廃棄物を電極材料に混ぜることでコスト削減と微生物燃料電池の出力向上
- 3Dプリンタを用いることで安価かつ大量生産可能な微生物燃料電池
- 電極部のメンテナンスが容易
- 長期安定動作を実現

想定される用途

- 土壌発電(スマート農業用電源など)
- 廃水発電(環境モニタリング用電源など)
- 農地、植物工場での水分量センシング、有機物、農薬濃度評価
- 工場・家庭排水センシング
- IoTデバイスを用いた多地点同時計測
- 理科実験教材

実用化に向けた課題

- 実フィールドでの評価実験
- 低消費電力型エネルギーハーベスタの開発
- ワイヤレスセンサーの検討
- センサーネットワークの検討

企業への期待

- 低消費電力型エナジーハーベスタの設計技術を有する企業との共同研究を希望
- ワイヤレスセンサの技術を持つ企業との共同研究を希望
- 企業との共同研究により微生物燃料電池の学習教材キットの製品化
- 本技術を活かした新しい応用例への期待

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : フローティングセンサ
- 出願番号 : 特願2019-199646
- 出願人 : 学校法人立命館
- 発明者 : 田口 耕造、中本 トラン

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 発電装置
- 出願番号 : 特願2021-096966
- 出願人 : 学校法人立命館
- 発明者 : 田口 耕造、中本 トラン

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 微生物燃料電池用の電極の製造方法、微生物燃料電池用の電極、及び微生物燃料電池
- 出願番号 : 特願2022-132715
- 出願人 : 学校法人立命館
- 発明者 : 田口 耕造、広瀬 創一郎

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 微生物燃料電池用支持体、微生物燃料電池、及びフローティングセンサー
- 出願番号 : 特願2022-151434
- 出願人 : 学校法人立命館
- 発明者 : 田口 耕造、中本 トラン

本技術に関する論文

- **Development of low-cost block-shape anodes for practical soil microbial fuel cells, S Hirose, DT Nguyen, K Taguchi, Energy Reports, 9, 144-150 (2023)**
- **Portable Membrane-Less Soil Microbial Fuel Cell: Using Multiwalled CNT Paper Electrodes, DT Nguyen, HUD Nguyen, K Taguchi, Journal of Electronic Materials, 51, 5946-5955 (2022)**
- **A compact, membrane-less, easy-to-use soil microbial fuel cell: Generating electricity from household rice washing wastewater, DT Nguyen, K Taguchi, Biochemical Engineering Journal 179, 1083383, 7pages (2022)**
- **Soil microbial fuel cells with low-cost anode made of rice husk charcoal and Japanese drawing ink “Bokuju” S Hirose, DT Nguyen, K Taguchi, International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics, 1, S1-S8 (2022)**

お問い合わせ先

立命館大学

研究部 BKCリサーチオフィス

077-561-2802

event@st.ritsumei.ac.jp

<https://www.ritsumei.ac.jp/research/>