

# 表皮のように薄膜で柔軟な生体ドライ電極シートと ウェアラブルデバイス向け製品

Epidermis-like Thin and Flexible Dry-type Bioelectrode Sheets and Products for Wearable Devices

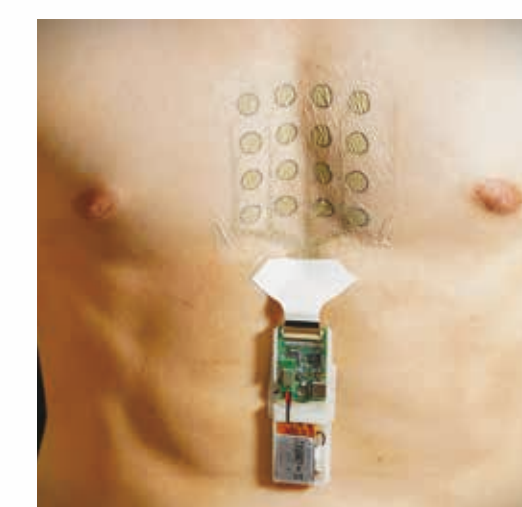
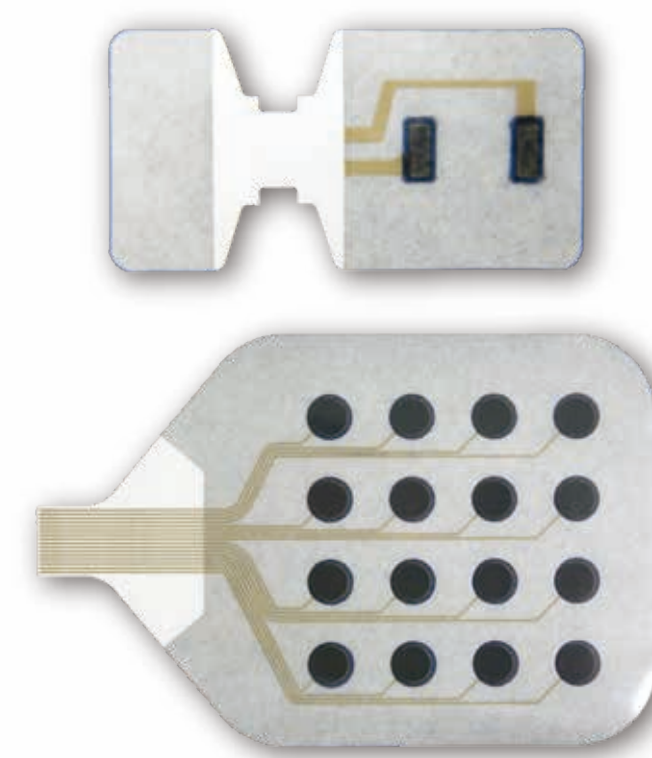
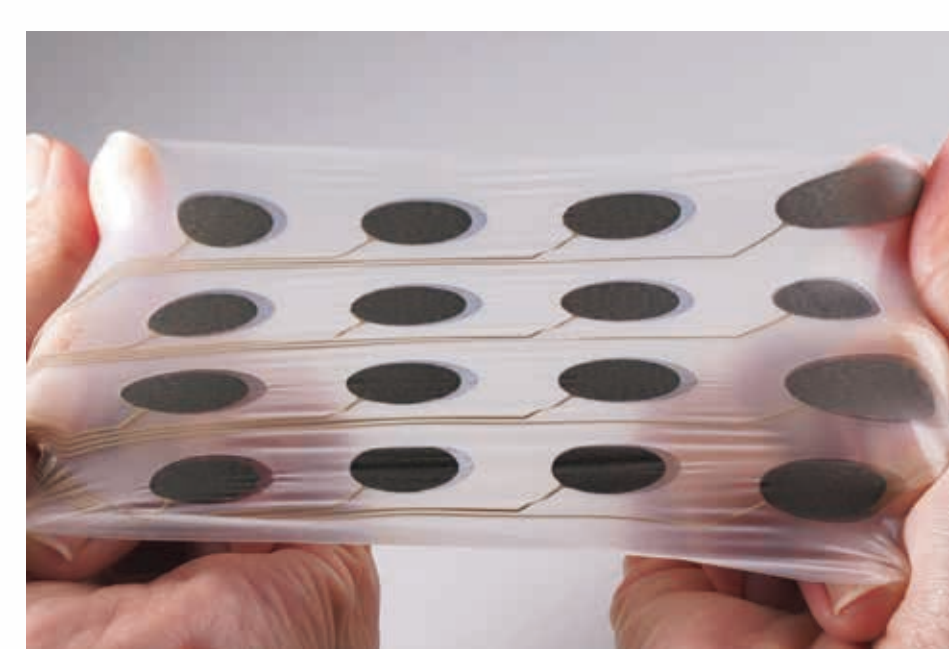
## 大阪大学・メクテック (株)

### 研究開発の概要 Overview of research and development

#### ■背景 Background

近年では、ウェアラブルデバイスにむけて、生体適合性を向上させたプローブ（生体電極）が開発されています。しかし、従来の生体電極では、装着圧による痛み、電位計測時の高いノイズレベルが課題でした。

In recent years, probes (bioelectrodes) with improved biocompatibility have been developed for wearable devices. However, conventional bioelectrodes have issues such as pain caused by wearing pressure and high noise levels during potential measurement.



生体ドライ電極シート

Biocompatible dry-type bioelectrode sheet

#### ■研究開発内容・成果 Research and development activities and results

ゴムのように伸び縮みするストレッチャブル素材を基軸に、低ノイズなセンサ・システムを創出するための研究開発に着手しました。具体的には、肌へ優しい伸縮性や易粘着性を示しながら、医療機器レベルの低ノイズな信号計測を実現し、さらには低コスト化にむけた材料・プロセスの研究開発を推進しています。

2倍程度の繰り返し伸縮耐久性や、1 $\mu$ Vの微小信号処理能力、皮膚炎症を起こさずに安定して密着する生体安全性などに優れる生体ドライ電極シートを開発しました。人へ24時間貼付けるパッチ試験や生物学的安全性評価のISO10993でも安全性が認められているため、医療機器材料としても応用可能です。また、生体ドライ電極シートを小型無線計測装置へ接続し、脳波、筋電、心電などの電気生理学的モニタリングを行った実験では、従来の医療機器材料（ウェット系生体ゲル電極等）と同等の信号の質を得られることが判明しています。一方で、低コスト化の実現に向けたカーボン系材料の検討を行い、その可能性を見いだそうとしています。

We have embarked on research and development to create low-noise sensor systems based on stretchable materials that can stretch and contract like rubber. Specifically, we are promoting research and development of materials and processes that are gentle on the skin, exhibit high elasticity and easy adhesion, and enable low-noise signal measurement at the level of medical equipment, with a view to reducing costs.

We have developed a dry-type bioelectrode sheet that excels in durability with approximately twice the repeatable expansion and contraction performance, micro-signal processing capability of 1  $\mu$ V, and biocompatibility that allows stable adhesion without causing skin inflammation. This sheet has been proven safe in 24-hour patch tests on humans and in ISO 10993 biological safety evaluations, making it applicable as a material for medical devices. Additionally, experiments connecting the dry-type bioelectrode sheet to a compact wireless measurement device for monitoring electrophysiological signals such as EEG, EMG, and ECG demonstrated signal quality equivalent to conventional medical device materials (wet-type bio-gel electrodes, etc.). Meanwhile, we are exploring carbon-based materials to achieve cost-effectiveness and are investigating their potential.

#### ■今後の展望 Future outlook

生体ドライ電極シートをご活用頂けるユーザー様の仕様達成に向けた改善・改良を図ります。

We will work to improve and refine our products to meet the specifications of users who utilize our biological dry-type bioelectrode sheets.

### 来場者へ向けて For visitors

本成果は、“任意表面に貼付けられる手軽さ”と“多点設置可能な高コスト効率”を同時実現する高信頼性センサシステムの構築に寄与します。素材からシステム・ユーザに至るまでのプレイヤーと協業し、社会実装を目指します。

This achievement contributes to the development of a highly reliable sensor system that simultaneously realizes “ease of attachment to any surface” and “high cost efficiency with multiple installations.” We will collaborate with players ranging from materials to systems and users to aim for social implementation.

#### 関連サイト紹介

##### Related website

大阪大学 荒木徹平  
[https://researchmap.jp/teppei\\_araki](https://researchmap.jp/teppei_araki)

メクテック(株)  
<https://www.mektron.co.jp/>



#### NEDOプロジェクト名

官民による若手研究者発掘支援事業

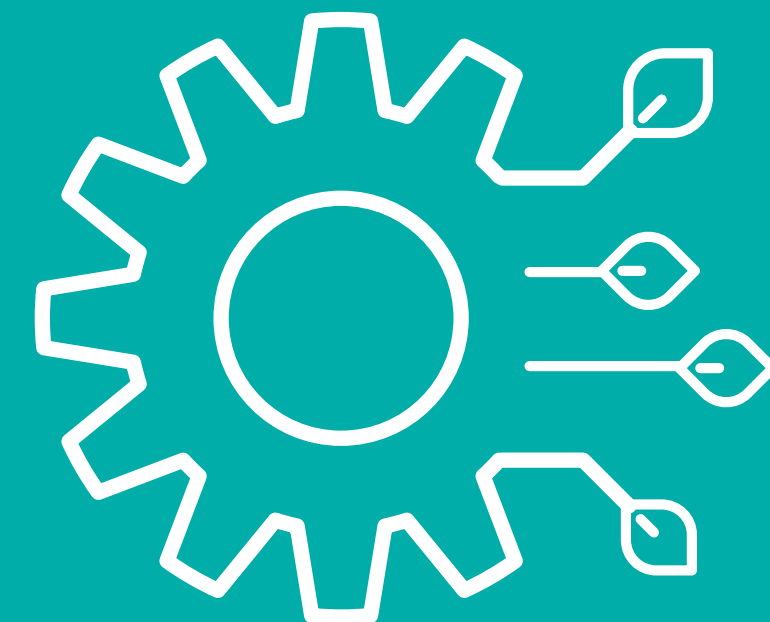
#### お問い合わせ先

大阪大学 産業科学研究所 先進材料実装研究分野(荒木研)  
TEL 06-6879-8492 Email [araki@sanken.osaka-u.ac.jp](mailto:araki@sanken.osaka-u.ac.jp)

お手元のスマホでも  
ご覧いただけます。







# 小型・軽量IoTセンサシステムと生体信号計測応用

Small, lightweight IoT sensor systems and their application to biological signal measurement

## 大阪大学・セイコーフューチャークリエーション (株)

### 研究開発の概要 Overview of research and development

#### ■背景 Background

近年、柔軟性のある生体電極は、生体モニタリングを長期に行う医療・ヘルスケアIoTに応用されることが期待されています。しかし、生体電極と無線計測器を接続したIoTセンサシステムにおいて、動作アーチファクトの発生や物理的刺激による被験者へのストレス負荷が課題となっていました。

In recent years, flexible bioelectrodes have been expected to be applied to medical and healthcare IoT for long-term biomonitoring. However, in IoT sensor systems that connect bioelectrodes and wireless measuring devices, the occurrence of motion artifacts and stress on subjects due to physical stimulation have been issues.



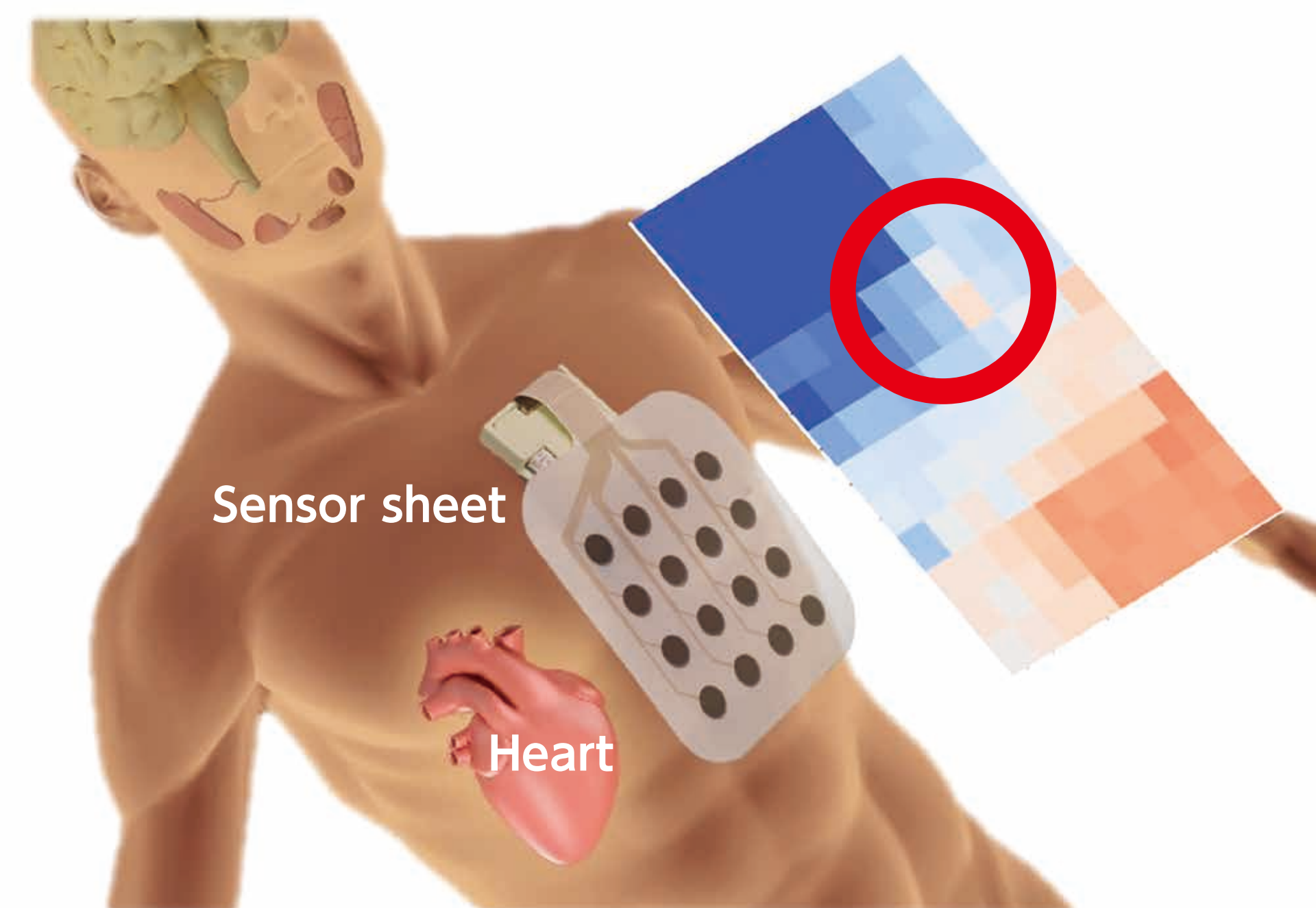
#### 小型軽量な生体センサシステム

Compact and lightweight biosensor system  
(Weight: < 3 g. Volume: 17 × 26 × 6.5 mm<sup>3</sup>)

#### ■研究開発内容・成果 Research and development activities and results

本研究では、柔軟な生体電極と無線計測器を接続する小型軽量な生体センサシステムを開発し、装着時における被験者への負荷・違和感を軽減しました。本開発品は、筋電や心電などの微弱な電気信号を連続計測することができ、複数台の同時計測も可能です。特に、重量3g程度のセンサシステムを用いて筋電計測を行った際、最大8Gの加速度下でもノイズが重畳されない安定性を示しました。

In this study, we developed a compact, lightweight biosensor system that connects flexible bioelectrodes to wireless measurement devices, thereby reducing the burden and discomfort on subjects during wear. The developed system can continuously measure weak electrical signals such as electromyography (EMG) and electrocardiography (ECG), and supports simultaneous measurement from multiple devices. Notably, when performing EMG measurements using a sensor system weighing approximately 3 g, the system demonstrated stability even under maximum acceleration of 8G, without noise interference.



#### 異常信号の検出のための電気信号マップ

Electrical signal map For detecting abnormal signals  
(Collaboration with Ph.D. Shintaro Izumi, Associate Professor at Kobe University and Visiting Associate Professor at Osaka University)

#### ■今後の展望 Future outlook

センサシステムをご活用頂けるユーザー様の仕様達成に向けた改善・改良を図ります。

We will work to improve and refine our products to meet the specifications of users who utilize our sensor systems.

### 来場者へ向けて For visitors

本成果は、“任意表面に貼付けられる手軽さ”と“多点設置可能な高コスト効率”を同時実現する高信頼性センサシステムの構築に寄与します。素材からシステム・ユーザに至るまでのプレイヤーと協業し、社会実装を目指します。

This achievement contributes to the development of a highly reliable sensor system that simultaneously realizes “ease of attachment to any surface” and “high cost efficiency with multiple installations.” We will collaborate with players ranging from materials to systems and users to aim for social implementation.

#### 関連サイト紹介

##### Related website

大阪大学 荒木徹平  
[https://researchmap.jp/teppei\\_araki](https://researchmap.jp/teppei_araki)

セイコーフューチャークリエーション(株)  
<https://www.seiko-sfc.co.jp/>



#### NEDOプロジェクト名

官民による若手研究者発掘支援事業

#### お問い合わせ先

大阪大学 産業科学研究所 先進材料実装研究分野(荒木研)  
TEL 06-6879-8492 Email [araki@sanken.osaka-u.ac.jp](mailto:araki@sanken.osaka-u.ac.jp)

お手元のスマホでも  
ご覧いただけます。

