

ウェアラブルセンサ
形成技術

大阪大学 産研 荒木徹平、植村隆文、関谷毅
日本メクトロン(株) 岩瀬雅之、平田 成善

研究背景と目的

医療現場における脳計測



医師の声

- ✓ 有線の計測であり、大きな計測器のため、検査室でのみしか使用できない
- ✓ 専門の技師がいないと装着できない
- ✓ 機械が高額

簡易型脳波計測機の小型化



医師の声

- ✓ 櫛型電極により装着時に違和感
- ✓ 長期装着による痛み
- ✓ あたまの形、脳波の個体差

乳幼児から健やかな脳育成・脳マネジメント手法を創出

パッチ式脳波計・社会実装例



パッチ式脳波計

PGV
Perpetual Gratitude & Voyage

第二種医療機器製造販売業 (13BZX10421)
医療機器製造業 (13BZX10373)

モジュール

電極シート

普及価格 **無装着感**

医療機器 認証番号: 302AFBZX00079000

小型・ワイヤレス

自宅で手軽に使える

ロードマップ: 医療機器認可取得済みの脳波計を通じて、企業連携や医学部連携による社会実装を進めていく。

研究の概要

ウェアラブルセンサ形成技術の開発



パッチ式脳波計・ベンチマーク

デバイス名 (企業機関)	小型パッチ EEG (阪大関谷)	パッチ EEG (阪大関谷)	Headset v2 (Imec)	Insight (Emotiv)	Epoc (Emotiv)	Muse (Inferaxon)	B-alert (ABM)	EEG Cap 2015 (Imec)
用途・仕向	医療用途 研究用途 民生用途	医療用途 研究用途 民生用途	研究用途	民生用途	民生用途	民生用途	研究および 民生用途	研究用途
計測精度 (階調)	24 bit (16,777,216)	24 bit (16,777,216)	12 bit (4,096)	14 bit (16,384)	14 bit (16,384)	8 bit (256)	8~12 bit (256~4,096)	12 bit (4,096)
最小計測電圧 (実測値)	0.2 μ V	0.2 μ V	0.6 μ V	0.8 μ V	0.8 μ V	0.9 μ V	0.4 μ V	0.6 μ V
計測範囲	± 2.5 V 今後の取り組みにより実現	± 2.5 V 今後の取り組みにより実現	± 1 mV	± 8.3 mV	± 8.3 mV	± 1 mV	± 1 mV	± 10 mV
重さ 大きさ	10 g 2 cm $\times$ 3 cm	24 g 3 cm $\times$ 8 cm	270 g	210 g	300 g	240 g	500 g	250 g
チャンネル数	8	8	4	5	14	3	14	8
乳幼児使用 (可能年齢)	○ (0才児~)	○ (0才児~)	×	×	×	×	○ (6才児~)	○ (4才児~)
使用時間	12 時間以上	12 時間以上	5 時間	4 時間	12 時間	5 時間	使用設定依 存	10 時間目 標
センサー電極 (湿 / 乾式)	べたつかない 湿式	べたつかない 湿式	乾式	乾式	湿式	乾式	湿式	乾式
付加可能な センサー	N/A	温度・湿度・重 み・圧力・ インピーダンス	N/A	N/A	N/A	N/A	4 ch 減らし 眼球動、筋電 計等に対応	追加アナロ グ入力可能 (HR計測)

世界最薄・最軽量の有機エレクトロニクス群

差動増幅回路



Nat. Electron., 2019

磁気センサ



Sci. Adv., 2020

透明な電位センサ



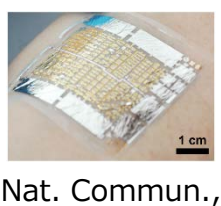
Adv. Intel. System, 2020

脳波計用柔軟電極シート



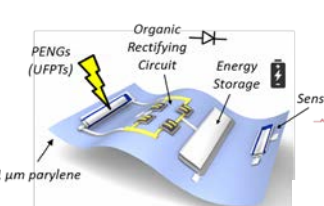
Adv. Mater., 2020

発電・蓄電機能付きセンサシート



Nat. Commun., 2021

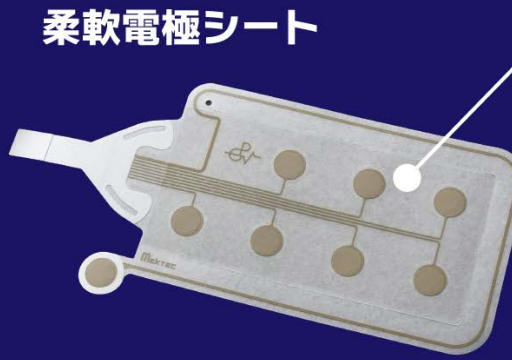
自己組織化単分子膜による高性能化



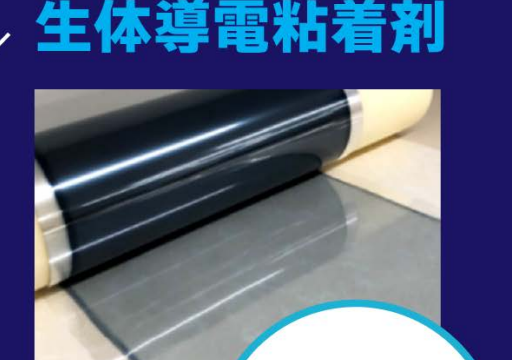
ACS Appl. Mater. Interfaces, 2019

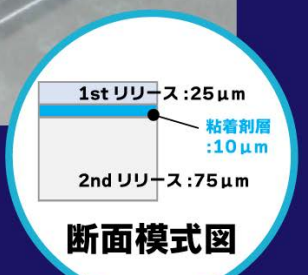
成果物/展示品の概要説明

柔軟電極シート



生体導電粘着剤





1st リリース: 25 μ m
粘着剤層: 10 μ m
2nd リリース: 75 μ m

断面模式図

柔軟シート

電極 電極 電極

生体導電粘着剤

人の皮膚

生体導電粘着剤は皮膚への糊残りが無く、密着強度も調整可能。