

システムズアプローチによる医療サービスとデバイスの設計

加納 学

京都大学大学院情報学研究科

てんかんは痙攣や意識喪失などの発作を繰り返し起こす病気である。患者や家族のQoL向上を目的とし、てんかん発作予知システムを開発してきた(図1)。また、頭部外傷や脳卒中などの急性期に起きるてんかん様の異常神経活動の抑制と脳保護を目的とし、局所脳冷却システムを開発してきた(図2)。いずれも機械学習を活用してシステム設計を行った。本講演ではこれらについて紹介する。



図1 てんかん発作予知システムのイメージ。

ウェアラブルデバイスで取得した心電図データ (RRI データ) をスマートフォンに送信し、異常検出アルゴリズムを用いてリアルタイムに発作の兆候を検出し、患者らに知らせる。

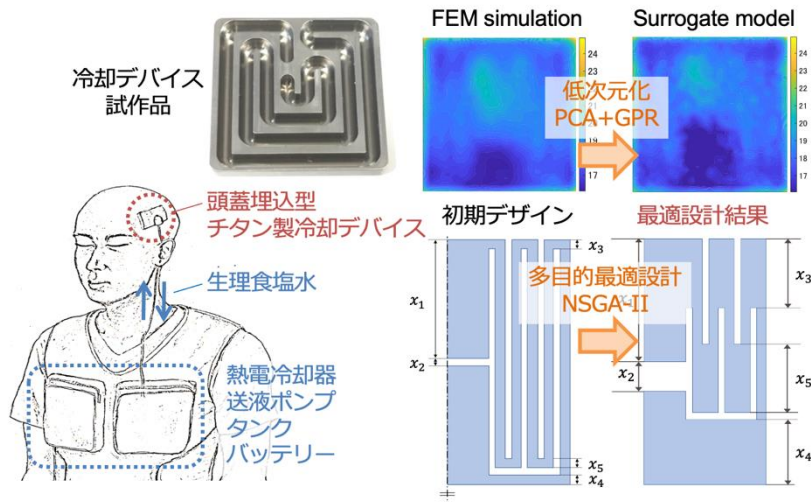


図2 局所脳冷却システムのイメージ (左下) と冷却デバイス最適設計 (右)。

脳表温度を希望温度まで速やかに冷却するとともに圧力損失を最小に抑えるチタン製冷却デバイスを設計した。有限要素法 (FEM) での最適化は計算負荷が多いため、機械学習により構築した低次元モデル (代理モデル) を用いて多目的最適化を実行した。