高度センシングデバイスと超早期診断

Advanced Sensing Devices and Super-Early Diagnosis

東工大・情報理工学院 [1], ○三宅美博 [1]
Tokyo Inst. Tech. School of Computing [1], ○Yoshihiro Miyake [1]
E-mail: miyake@c.titech.ac.jp

本シンポジウムでは、高度センシングデバイスを活用することで、疾患の予兆を捉え発病を未然に防ぐ、あるいは遅らせることを可能にする超早期診断システムの基盤技術について議論することを目標としている。具体的には、小型のセンシングデバイスによるリアルタイムの病態計測とフィードバックを実現するための技術、その基盤にある疾患の発病プロセスに関わる動的分析と介入手法に関わる臨床研究、さらに両者をつなぐ発症の動的モデル化とその制御理論の構築が中心的トピックスになる。

現状での早期診断は遺伝子診断やバイオマーカーなどを用いる方法が中心である。遺伝子診断では疾患に関連するゲノム領域の存在と発症の確率が示されることになる。また血液検査や尿検査によるバイオマーカー検査も同様であり検査時点での発症の確率しか確認できない。近年、AIを用いる診断支援に関心が集まっているが、それらも病理・内視鏡・放射線画像のデータベースに基づく患部の画像認識としての確率的判断に留まっている。このように現状での早期診断は発症プロセスの動的側面への関心が弱く、統計的な判断に大きく依存している。

しかし、近年、高感度かつ高次元のセンシングデバイスが開発される中で（例えば本シンポで紹介される慣性センサや呼気センサなど)、日常生活の中で運動や代謝に関わる情報を経時的データとして計測できるようになりつつある。またそれらを組み合わせたマルチモーダルな測定も可能である。さらに従来はノイズフロアに埋もれていた情報もセンシングできるようになり、計測対象の内包する微弱なダイナミクスも検出できる可能性がある。

このような高度センシングデバイスの進展を基盤として、発病のプロセスを動的な側面から分析する環境がいま整ってきている。近年、発病に先行して現れる特徴的な症状の臨床報告もなされており（本シンポで紹介されるパーキンソン病に関する報告など)、著者も慣性センサで同疾患の運動障害を分析することによって病態の進行プロセスを明らかにした[1]。さらに発病プロセスを非線形ダイナミクスによってモデル化し、分岐理論によって説明する数理的アプローチも報告されるようになっている。

このようにセンシングデバイスの進歩に起因して、早期診断や早期介入の在り方だけでなく、疾患の描像さえも大きく変化しつつあるのである。本シンポジウムでは、このような背景を踏まえ、センシングデバイスの研究者と医療研究者のあいだでの活発な議論を行う。

[1] Hori, K., Hirobe, Y., Orimo, S., Sawada, H., Inaba, A., Miyake, Y., "Early Detection of Parkinson’s Disease based on Gait Trajectry Analysis using Wearable Sensors," Proc. of XXIII World Congress of Neurology (WCN2017), Kyoto, Japan, pp.137 (2017)

© 2018年 応用物理学会