

容量性心電図実用化に向けた波形変動認識手法の検討

氏 名：城戸孝士郎

研究室名：計算システムズ生物学

主指導教員名：金谷重彦

内容梗概

心疾患は国内の死因の第二位に位置していて、検査手段としては心電図や画像診断、カテーテルを用いるものなどがある。中でも心電図は心臓が全身に血液を送るときの収縮・拡張する際に発生する電位を測定したものであり、心臓の生理動態との関連が深く、また電極を貼るだけで測定ができる簡便さも兼ね備えている。疾患の早期発見のため長時間・常時測定に関心が集まっているが、電極を貼って長時間測定を行うと、アレルギーなどの皮膚の炎症を引き起こす。それを睡眠時であるが解決したのが容量結合心電計である。静電容量を介して心電位を測定するため、寝具に組み込むと服を着て寝具で横になるだけで測定が可能である。このように測定された容量性心電図にはいくつかの問題点がある。それはノイズと姿勢変更による波形変動である。このような不安定な容量性心電図を実用化するために心臓が動く際の振動を測定した心弾図と組み合わせ、ノイズや姿勢変更に伴う波形変動の認識を目指す。本研究では容量性心電図と心弾図を同時に測定する実験環境を整え、実際に測定しデータを収集する。収集したデータに対して、1次元畳み込みニューラルネットワーク（1D-CNN）を用いてノイズの強度の分類、睡眠時姿勢の分類を行った。ノイズの強度を分類することでノイズのない信号を96%抽出することができ、抽出した信号は診断等に用いることができる。また睡眠時姿勢の分類に関しては1D-CNNをベースとした多入力モデルを用いて、容量性心電図と心弾図を入力として睡眠時姿勢を分類した。ランダムにデータを分割し学習・検証を行った結果、約98%の精度で分類することができた。これらの分類器のよって測定部分と実際に診断等に応用するまでの間を埋めることができ、容量性心電図の実用化に当たっての問題点の解決に寄与している。