

リザバーコンピューティングによる 波形データの評価

井上 玲於奈[†] 篠原 颯哉[†] 相原 威^{††}

† 玉川大学工学研究科電子情報工学専攻

†† 脳情報システム研究室

1. はじめに

機械学習の手法の一つとしてリザバーコンピューティングがある。現代の機械学習の主流である Deep Learning の大きな特徴として高い計算性能とその汎用性が挙げられるが、安定して高い計算性能を出すために学習コストが非常に高いという欠点がある。

リザバーコンピューティングはRNN(再起型ニューラルネットワーク)の特殊なモデルで、その大きな違いの一つとして中間層の結合重みを学習せず、固定されたランダムな値を使うことが挙げられる。その他にも必要なパラメータを最低限にするといった工夫等から、低い学習コストで高い計算機能を実現できる可能性がある。

本研究では、この学習手法を用いて心拍波形データの時系列分離をすることにより、嫌悪条件付け学習下におけるラットの心拍変化の識別を行うことを目的とする。

2. 研究方法

本研究では事前に計測しておいた心拍データを用いて時系列分離を行う。

実験の内容はラットに光を5秒間提示し、開始後4秒で1秒間足に電気刺激(嫌悪刺激)を与える。この計5秒間の作業を15秒間の間隔をおいて合計10回行って1回の実験データとした。(図1)

光と足(嫌悪刺激)の合計10回の条件刺激の前半(2回目)と後半(8回目)の心拍データのパターン識別を行った。その際、足へ電気刺激の直前300msec(R)の心拍波形を比較した。

そしてこの二つのデータを入力データとしてリザバーコンピューティングの学習を行い、正しく分離ができるかを評価した。

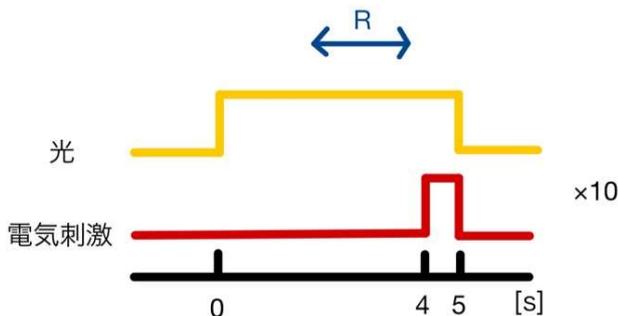


図1. 光と電気刺激時間

3. 研究結果および考察

リザバーコンピューティングでそれぞれの分類した結果を以下の図2に示す。

学習時(Training)および検証時(Testing)に同一の応答を用いた結果、点線は各出力ノード(前半、後半)の出力を示している。

条件付け刺激前と比較し条件付け後の心拍の頻度は増加するが、結果として両発火パターンの識別ができた。

また学習したネットワークを用いて類似の分離もできることを確認した。

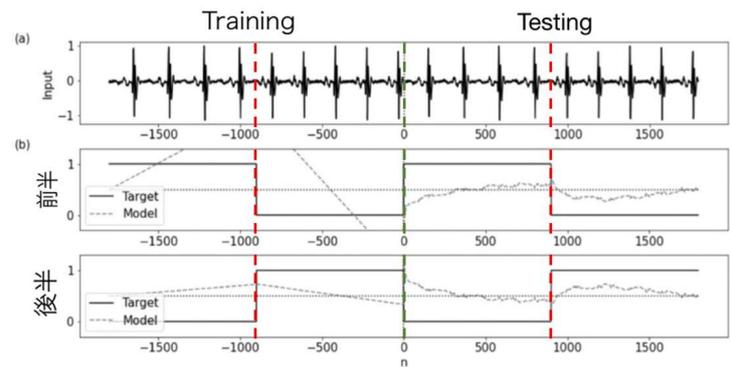


図2. 学習・検証の結果

参考文献

- [1] 田中剛平、中根了昌、廣瀬明(2021)
「リザバーコンピューティング」森北出版株式会社
- [2] 田中剛平
「リザバーコンピューティングの概念と最近の動向」