

## 動的時間伸縮法と自己組織化マップを用いた 透析シャント音による狭窄進行度診断

安藤 勇作<sup>†</sup> 阪田 治<sup>†</sup> 鈴木 裕<sup>††</sup>

<sup>†</sup> 東京理科大学工学部電気工学科 <sup>††</sup> 山梨大学工学部

### 1. はじめに

慢性腎不全患者に行う透析内シャント手術にはシャント付近の血管が狭窄してしまう問題がある。狭窄は悪化すると回復が困難になってしまうので、早期発見が重要である。現在、狭窄診断には医者がシャント音付近の血流音(シャント音)を聴診する方法が一般的な方法であるが、患者数の急激な増加に対して医者の数が不足して発見が遅れてしまう問題が増加傾向にある。そこで本稿では、聴診を機械に代替させるべく、シャント音による狭窄診断装置を開発することとした。

### 2. 診断方法

本研究で行う処理の概要を以下に説明する。。複数の臨床サンプル(正常音、高周波様狭窄音、断続的狭窄音)と診断サンプルの仮想未分類シャント音の特徴抽出を行った。その後、臨床サンプルを指標サンプルとして、特徴抽出で得られた結果を自己組織化マップ(SOM: Self Organizing Map)に表示させた。この特徴マップから診断サンプルの正常異常を判断し(視覚的診断)、正常異常に応じて動的時間伸縮法(DTW: Dynamic Time Warping)の対象とするデータを変更させながら重症度を算出した。診断サンプルとして、一人の患者の定期的に採音した診断サンプルを用意し、その患者の狭窄進行度診断を試みた(数値的診断)。

### 3. 診断結果

#### 3.1 視覚的診断

定期的に採音したとみなした診断 4 サンプル(一週間おきに段階①から順に段階④まで採音下と仮定)と臨床サンプルを学習させた SOM を示した。このマップで正常エリアに存在する診断サンプルを正常、異常エリアに存在する場合は異常と診断した。これより段階①は正常でそれ以外は異常と診断できた。この SOM の診断サンプルの位置から患者の狭窄は悪化していることが定性的に予測できる。

#### 3.1 数値的診断

診断 4 サンプルを 3.1 の正常異常結果に応じて、臨床サンプルとの近似値の最短距離を DTW で算出し重症度を決定した。また前段階との重症度の差を進行度とした。結果を表 1、図2に示す。正常の場合の重症度はマイナスで算出した。段階②と④は、一週間で大きく悪化していること

が進行度から診断できる。段階③では、進行度はマイナスの値となっているので狭窄が僅かに回復したと評価できる。以上から、SOM からの定性的な予測判断よりもより定量的な診断が可能となったと判断できる。

表 1 重症度と進行度算出結果

	段階①	段階②	段階③	段階④
重症度	-5.09	5.25	3.47	17.00
進行度	0	10.33	-1.78	13.54

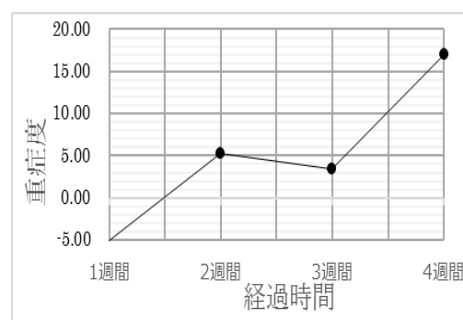


図 2 血管狭窄の進行度

### 4. 今後の課題

精度向上のためサンプルを増やして再度診断する予定である。

#### 参考文献

- [1] 鈴木裕ほか「自己組織化マップを用いた透析シャント音による狭窄診断支援装置」, 電気学会論文誌 C, Vol.131, No.1, pp.160-166(2011)
- [2] 青柳孝大ほか「動的伸縮法による耳管通気音の類似度判定についての要素研究」, 日本福祉工学会第20回学術講演会講演要旨集, pp.91-92 (2016).