

睡眠時無呼吸症候群の簡易検査法の開発

-人工咽頭を使用した検査法の検討-

A-5 Equipment development of Simple Test Method for Sleep Apnea Syndrome -Examination of Testing Method Using Artificial Pharynx-

宮原明日香[†] 吉澤昌純[†]

Asuka MIYAHARA, Masasumi YOSIZAWA

[†] 東京都立産業技術高等専門学校ものづくり工学科医療福祉工学コース

[†] Medical and Welfare Engineering Course, Monozukuri Engineering Department, Tokyo Metropol. Coll. of Industrial Tech.

1. はじめに

近年、睡眠時無呼吸症候群 (SAS: Sleep Apnea Syndrome) が社会問題となっている。

しかし、現在の検査方法は終夜睡眠ポリグラフ検査が主流であり、体中にセンサーをつけて一晩入院する必要がある。そのため時間を作って病院に行かなければならない。そこで、本研究室では、集団検診などで覚醒時に簡易的に睡眠時無呼吸症候群の検査を行えるようにすることを最終目標とし、研究を行っている。

昨年度までの研究では、覚醒時に喉の奥を振動させいびき音を真似て発生させた音である疑似いびき音の第一フォルマント周波数(声帯の振動によって生成された音波が声道で共鳴することで得られる周波数のこと)を測定することで睡眠時無呼吸症候群の可能性を調べる検討を行ってきた。⁽¹⁾

一方、疑似いびき音で測定する方法は、女性には抵抗があり、疑似いびき音を出しづらい人もいる。そこで今回、疑似いびき音以外の第一フォルマント周波数の測定方法として人工咽頭の使用について検討した。

2. 実験方法

疑似いびき音に代えて人工咽頭により発声した音について、これまでの線形予測法を用いたソフトにより第一フォルマント周波数の取得を何度か試みたが、検出できなかった。そのため、人工咽頭(100 Hz)でのフォルマント周波数の発現状況を確認するために、人工咽頭を用いて「あ」と発声したときの音を「サウンドモニター FFTWave」を用いて高速フーリエ変換にて周波数解析を行った。

次に、人工咽頭本体の発している音の解析を行った。機械本体の音量設定で4とし、70 Hz、100 Hz、200 Hzの音を測定し、「サウンドモニター FFTWave」を用いて高速フーリエ変換にて周波数解析を行った。

3. 結果と検討

人工咽頭を用いて「あ」と発声したときの音の周波数解析結果を図1に示す。多くの規則的なピークが生じているが、明確なフォルマント周波数は発現していない。その結果、従来の線形予測法を用いたソフトでは、周期的なピークが邪魔をして、第一フォルマント周波数の検出の妨げとなっていることが分かった。

次に、人工咽頭本体の発している音の内、100 Hzの結果を図2に示す。「あ」音発声時と同様な規則的なピークがあり、それ以外の周波数成分の振幅は小さいことが分かる。このため、声道と共鳴できずフォルマント周波数を検出できない事が分かった。第一フォルマント周波数を検出するには、それらの周波数成分を持つ振動体を使用すれば良い事が分かった。

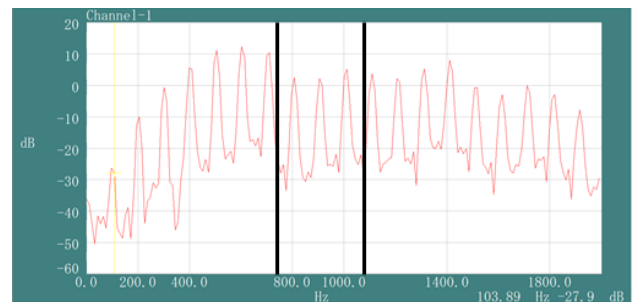


図1. 人工咽頭で「あ」と発声した場合の解析データ

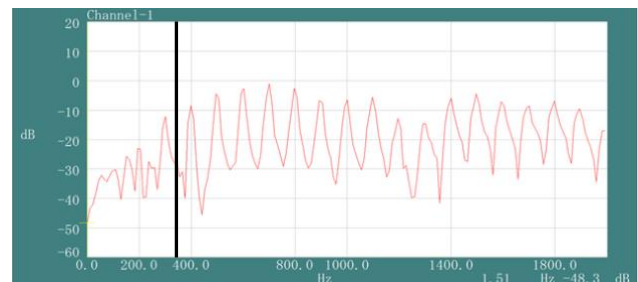


図2.人工咽頭音 100 Hz

4. まとめ

今後、人工咽頭を利用したスクリーニング検査の開発を行うためには、声道と共鳴しやすいフォルマント周波数を出力する機械を開発する必要があると考えられる。

参考文献

(1)大柴哲郎, 平成 29 年度,卒業論文