

SNS を活用した音声障害リハビリテーション支援システムの有用性評価*

○川村 直子 (姫路獨協大), 北村 達也 (甲南大)

1 はじめに

音声障害のリハビリテーションにおいて、患者は言語聴覚士に指導された発声法を自宅でも適切かつ継続的に自主練習することが求められる。しかし、自主練習の適切性や継続性は、それぞれの患者の記憶や主観的感覚、意思や管理能力にゆだねられている。自主練習の適切性を客観的に判定し、言語聴覚士による経過のモニタおよび介入を支援する技術があれば自主練習の質の向上につながると考えられるが、今のところそのような技術は存在しない。

我々は、音声障害のリハビリテーションで広く用いられているチューブ発声法を用いた自主練習の支援技術を開発している。そして、チューブ発声法において評価指標となっている口唇部の振動を加速度センサにて計測し、リアルタイムにフィードバックするシステムを開発した [1, 2]。本稿では、そのシステムにクラウドおよび SNS 連携の機能を追加した IoT クラウドシステムおよびその評価 [3] について報告する。

2 システムの構成と機能

本研究のシステムの全体像を図1に示す。このシステムは、IoT 機器、クラウドシステム、患者のスマートフォンから成る。

図2に示すIoT機器 (M5Stack) では、チューブ発声中の口唇部の振動と相関の高いストロー壁面の振動を加速度センサにて測定し、液晶ディスプレイに10段階のレベルメータで表示する。あらかじめ設定された練習時間 (例えば2分間) が終了すると、練習ログがクラウド上の Google スプレッドシートにアップロードされる。

アップロードされた練習ログはクラウド上のプログラム (Google App Script) により処理され、練習直後にストロー壁面振動の平均レベル値が患者のスマートフォンに LINE にて通知される。練習ログは、練習の継続状況に応じて練習を促す LINE 通知による声かけに利用されるほか、言語聴覚士が患者の状況を把握することにも利用できる。

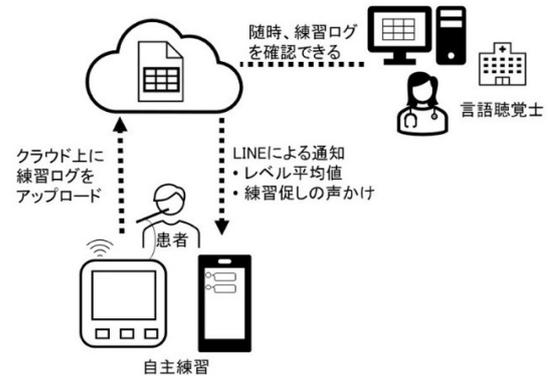


Fig. 1 Overview of the proposed voice rehabilitation support system.

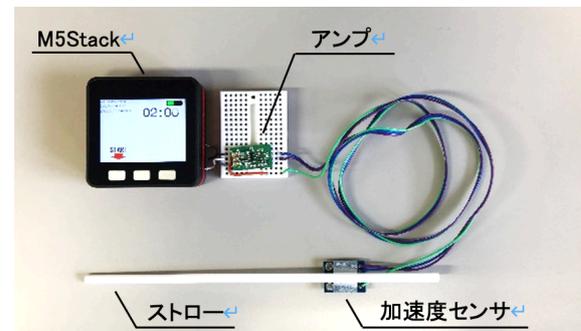


Fig. 2 Hardware of the proposed system.

3 評価実験方法

3.1 実験参加者

実験参加者は、健常者でストロー発声初心者の10名 (男性7名, 女性3名, 18~23歳) である。LINEによる声かけ機能を有するシステムを使用する群 (LINEあり群)5名と声かけ機能を省いたシステムを使用する群 (LINEなし群)5名の2群に分けた。LINEによる声かけ機能とは、練習直後のストロー壁面振動の平均レベル値の通知および1日3回の練習を促すリマインダ通知を指す。

3.2 手続き

実験に先立ち、実験参加者に実験の説明を口頭と文書で行い文書による同意を得た。続いて、動画にてチューブ発声法の方法を教示し、実験参

* Assessment of SNS-based voice rehabilitation support system. by KAWAMURA, Naoko (Himeji Dokkyo Univ.) and KITAMURA, Tatsuya (Konan Univ.)

加者が発声時の口唇皮膚振動感覚を自覚できたことを確認した。その後、システムの使用法を説明し、レベルメータが最大になることを目指して練習するよう指示した。システムの練習タイマーは2分間で設定した。5~10秒のチューブ発声を2分間繰り返し、それを1日3回(連続を許した)、10日間実施させた。

実験参加者には、ケースに収めた図2のIoT機器、それをインターネットに接続させるためのモバイルWiFi装置、およびストローをセットにして渡した。LINEあり群には本人のLINEアカウントに本システムのLINEアカウントをお友だち登録させた。1日3回のリマインダ通知の時間帯は実験参加者の希望に応じて個別に設定し、実験期間中にLINEの通知があったら必ず確認するよう指示した。さらに、LINEあり群には、自主練習の達成を可視化するためにLINEアカウントのショッピング機能(ポイントカード)を利用させた。1日3回の練習が完了するとポイントカードにスタンプが取得できる。一方、LINEなし群には上記のLINEを用いた機能は提供せず、M5Stackのレベルメータによるフィードバックのみ使用させた。

実験終了時にGoogle Formsによるアンケート調査を実施し、システムの使用性、レベルメータの視認頻度、LINE通知の有用性などについて4段階の評定尺度で質問した。複数回答や自由記述の質問も設けた。

以上の手続きは姫路獨協大学の生命倫理審査により承認を受けた。

3.3 分析方法

実験参加者の10日間の練習日数および練習回数をGoogleスプレッドシート上の練習ログを使用して集計し、両群についてMann-WhitneyのU検定(有意水準5%)で比較した。

4 評価実験の結果

4.1 練習日数と練習回数

各群の平均練習日数および回数を表1に示す。LINEあり群の合計練習日数は平均9.0日、合計練習回数は平均27.0回であった。一方、LINEなし群の合計練習日数は平均7.8日、合計練習回数は平均22.8回であった。両群の練習日数を比較した結果、練習日数、練習回数ともに2群間に有意差はなかった。

Table 1 The mean and standard deviation of the number of days the participants exercised on or more times and those of exercises.

Groups	Days	Exercises
w/ LINE	9.0 (SD=2.2)	27.0 (SD=6.0)
w/o LINE	7.8 (SD=1.8)	22.8 (SD=4.5)

4.2 実験終了時アンケートの回答

評定値はアンケート回答の否定的な側面に1を、肯定的な側面に4を割り当て、各群の平均値を求めた。本稿では結果の一部を報告する。

システム操作の難易度の平均評定値はLINEあり群が3.8、LINEなし群が3.6で良好であった。LINE通知の確認頻度の平均評定値は4.0でLINEあり群の実験参加者全員が高頻度で通知を確認していた。練習結果の平均レベル値を通知する有用性の平均評定値は3.2で比較的高く、練習直後のフィードバックが評価されていた。リマインダー通知の有用性の平均評定値は3.2で比較的高かった。練習をしていない日の理由で「忘れていた」と回答した実験参加者がLINEあり群で0名、LINEなし群で3名みられた。また、ポイントカードの有用性の平均評定値は3.2で比較的高かった。本システムのLINE連携機能が自主練習の継続性に寄与したと考えられる。

5 おわりに

本研究では、自主的な音声障害のリハビリテーションを可能にするためのIoTクラウドシステムを開発し、10日間のチューブ発声訓練を実施してその有用性を示した。今後、追加実験により実験参加者を増やす予定である。

謝辞 本研究はJSPS科研費基盤研究(A)「ポップアウト・ボイスの生成・知覚基盤の解明に基づく高性能拡声音技術の開発」(JP20H00291)の助成を受けた。

参考文献

- [1] 川村, 北村, 城本, 音声言語医学, 59(4), 334-341 (2018).
- [2] 川村, 北村, 音声言語医学 (in press).
- [3] 川村, 北村, リハビリテーション・エンジニアリング (投稿中).