

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 2 年 7 月 14 日現在

機関番号：37702

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K01602

研究課題名(和文)筋電位信号により制御を行う発声補助デバイス等の新しい福祉機器の研究

研究課題名(英文) Research about new-type welfare devices such as speech assist device controlled by myoelectric signal

研究代表者

大恵 克俊 (Oe, Katsutoshi)

第一工業大学・工学部・教授

研究者番号：80388123

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究期間において主として以下の成果が得られた。1) 制御精度の向上策として制御パラメータの変更および発声音の高さの高中低3段階制御から2段階制御への変更を行った。結果として高い制御精度が得られた。2) 発声音の音声明瞭度の評価基準とするため、音声認識システムの可能性について検討を行った。3) スライド式バルブを用いたスピーキングバルブの提案およびその有限要素解析を行い、気流抵抗の低減が確認された。4) 筋電位信号を用いた食道発声法訓練デバイスの提案を行い、食道発声法使用者に対して行ったアンケート結果に基づいて食道発声法使用時に活動する筋とそのタイミングの同定を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は発声が不可能または困難となった患者が音声を取り戻すためのデバイス群の実現を目標としている。電気式人工喉頭の制御性向上による音声明瞭度向上や、食道発声法の習得率向上のための訓練デバイスは既存の代用発声法を改良するものであり、使用者のQOL向上に大きな意味を持つ。またスピーキングバルブの改良は嚥下障害を持つが活動量が多い若者の日常生活の質を向上させるものである。さらに音声明瞭度を定量的に評価するシステムは、このようなデバイス群の性能評価には必要となるものである。以上のように、本研究および成果は高い学術的・社会的意義を持つと言える。

研究成果の概要(英文)：The following results were mainly obtained during this research period. 1) As a measure to improve control accuracy, the control parameters were changed and the pitch of the utterance was changed from high, medium, and low three-step control to two-step control. As a result, high control accuracy was obtained. 2) We examined the possibility of a speech recognition system as a criterion for evaluating the speech intelligibility of vocalized sounds. 3) A speaking valve using a sliding valve was proposed and its finite element analysis was performed, and reduction of airflow resistance was confirmed. 4) We proposed a training device for esophageal vocalization using myoelectric potential signals, and based on the results of a questionnaire conducted to esophageal vocalization users, we identified muscles that act during esophageal vocalization and their timing.

研究分野：医用福祉工学

キーワード：人工喉頭 食道発声法 リハビリテーション 機能再建 筋電位信号 スピーキングバルブ

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19、CK-19（共通）

### 1. 研究開始当初の背景

喉頭ガンや喉頭傷害により声帯の声帯原音を発生する機能を喪失した患者は、人間の音声の音源を失うこととなるため、発声が不可能となる。また ALS や筋ジストロフィー等の疾患により人工呼吸器による呼吸管理を行う必要が生じた際にも、声帯を呼気が通過しなくなるため発声機能を喪失する。そのような患者のため、音源機能を代替する代用発声法が考案され、実用もされている。しかしいずれの代用発声法も習得性や音声明瞭度、簡便さなどにおいて問題を抱えており、満足しうる代用発声法は未だ実用化されていない。

そこでこれらの問題点を克服した新しい構造を持つ人工喉頭の実現を目指して研究を行ってきた。図1に本人工喉頭の概略を示す。提案してきた人工喉頭は以下の3点を特徴とする。

- (1) 音源部と生体挿入部を分離：カニューレやレティナ等の体内設置部に PTFE 等の生体適合性の高い材料を使用し、音源部とチューブで接続する構造とすることでシステムとして高い生体適合性を持つ。また音源部で生成した原音を気管内で放射することでより高音質な音声を得ることができる。
- (2) 音源に圧電振動子等の小型音源を使用：圧電振動子等の小型かつ薄型の音源を使用するため、将来的なウェアラブル化に対応可能。
- (3) 筋電位信号を用いたオンオフ・ピッチ周波数の制御：発声時および音声の高さの調整時に活動する胸骨舌骨筋の筋電位信号を用いてオンオフとピッチ周波数を制御することで、首の回旋や上下運動に作用されず人工喉頭を制御可能。

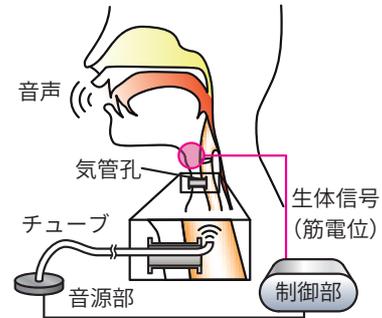


図1 人工喉頭システム概略図

上記を実現するための研究過程において、音源形状の最適化と筋電位信号を用いた人工喉頭の制御手法、筋電位信号で制御を行うスピーキングバルブおよび小型ポンプ、さらに幼・小児用筋電位発生訓練用玩具について研究を行った。カニューレやレティナを気管孔に装着することで、呼気が声帯を通過しなくなり発声が不可能となる。スピーキングバルブはこれらに取り付けるもので、ワンウェイバルブ構造を持つため呼気が声帯を通過し発声が可能となる。しかし発声を伴わない呼気時に閉となるため、呼吸苦しさを訴える患者が存在する。小型ポンプは声帯を駆動する呼気を発生させるもので、図1の音源部の代わりに使用し、チューブにより導いた気流を気管内において放出させて発声を可能とする装置である。前年度までの研究結果から、研究開始までに以下の成果を得た。

- (1) 音源部に使用する圧電振動子の形状最適化により、発生音の低周波数化が確認された。
- (2) 音源が必要充分な音圧を得るための圧電振動子の設計指針に関する知見が得られた。
- (3) 制御部の制御パラメータの改良により、従来に比べ高い制御精度を実現した。
- (4) 試作制御システムで制御を行うスピーキングバルブの有効性が確認された。
- (5) スピーキングバルブ内に整流板を設けることで気流抵抗の低減が確認された。
- (6) 健常人と遜色ないレベルの流量を持つポンプユニットが試作された。
- (7) 筋電位信号発生訓練用玩具として、筋電位により制御するロボット玩具の動作に成功した。

### 2. 研究の目的

本研究課題の申請時における目的は、以下の5点（小分類含む）である。

- (1) 筋電位信号制御ユニット
  - ① 制御パラメータおよびユニット形状の最適化：制御パラメータの設定により、発声音の高さ制御の成功率を高める。高中低の3段階の制御で95%の制御成功率を目指す。また制御ユニットの形状の改良を行い、携帯性と微調整のし易さを両立させる。さらにウェアラブル化を視野に入れた設計を進める。
  - ② EMG玩具のゲーム性向上：ゲーム性向上のための制御手法の確立を行う。現状の前進・左右旋回のみ動きに後退および速度調節を加える。
  - (2) スピーキングバルブの改良：小型化と気流抵抗の低減を進める。小型化は日常生活で不便を感じないサイズを、気流抵抗は軽い運動時でも息苦しさを感ぜない程度を目標とする。
  - (3) 人工喉頭の改良：音源形状および体内設置部の形状改良を行う。これまでの圧電振動体に加え、既存の電磁式振動体を改良小型化し、筋電位測定電極の一体化を含むウェアラブル化についても実施する。
  - (4) 発声用小型ポンプの改良：吐出圧力の増加と小型化を行う。流路形状とポンプ位置の改良により、吐出圧力は健常人の発声時の気管内圧力を、小型化は胸ポケットサイズを目指す。

研究期間内において研究体制の変動や研究進捗から派生したテーマがあったため、研究目的は以下の4点（小分類含む）変更された。

- (1) 筋電位信号制御ユニット
  - ① 音程制御精度の向上：人工喉頭を用いた際の発声音の音程制御の精度向上を目指した研究を、これまでに行ってきた手法に加え新たな手法を用いて行う。
  - ② 音声明瞭度評価技術の提案：これまでに音声明瞭度は聴き取りによる官能評価により実施してきたが、より客観的な評価を行う必要があると考えられるため評価技術の検討を行う。
- (2) スピーキングバルブの改良：申請時と同じ。
- (3) 食道発声法訓練用デバイスの提案：筋電位信号検出および制御部を応用して、高い音声明瞭度とハンズフリーで使用可能という長所を持つが、習得が困難である食道発声法を訓練するためのデバイスを提案する。

発声用小型ポンプおよび人工喉頭の形状改良については本研究期間では実施せず、EMG 玩具は食道発声法訓練用デバイスに統合された。

### 3. 研究の方法

本研究は筋電位信号制御ユニットを中心とした医用福祉デバイス群に関するものである。研究の方法はそれぞれのデバイスに関わっており、前節研究目的に示した項目に沿って述べる。

- (1) 筋電位信号制御ユニット
  - ① 音程制御精度の向上：A) これまでに行ってきた発声音音程の「高」「中」「低」3段階制御に関しては被験者数を増やし、より精度の高い制御が可能な制御パラメータの導出を行う。B) ほとんどの日本語では「高」「低」の2段階の音程の出しわけが必要十分なイントネーションの付加が可能であるとの報告から、2段階制御用プログラムを作成し評価を行う。さらに将来的なマイコンボードによる制御を視野に入れ、制御手法の単純化に関する研究を行う。
  - ② 音声明瞭度評価技術の提案：上記2段階制御が従来の3段階制御と比較して実用可能な明瞭度を音声に付加可能か否かを評価するために、これまでに行ってきた被験者を用いた官能評価ではなく、数値で表現できる定量評価を行う手法について研究を行う。手法としてはGoogle等の音声認識サービスを使用し、誤認識の割合を求めことで明瞭度の評価基準としての可能性を検討する。
- (2) スピーキングバルブの改良：これまでに行ってきた回転式のバルブ形状を改め、整流板等に頼らず気流抵抗を低減させるための形状として、スライド式のバルブを提案する。提案した形状について有限要素法によるシミュレーションを行い、その有効性を評価する。
- (3) 食道発声法訓練デバイスの提案：食道発声法は代用発声法として非常に優れているが、習得が困難であるという欠点を持つ。これはその訓練方法が使用者の経験により作成されたものであり、客観的かつ定量的な訓練方法が存在しないためであると考えられる。そこで食道発声法のメカニズムを筋電位信号により解析し、発声時に使用する筋とその活動のタイミングを明確にすることで効率の高い訓練方法および訓練用デバイスの実現を目的とする。筋電位信号測定にあたり、まず食道発声法使用者に発声に関するアンケートを採り、熟練者と初心者の違いから使用する筋肉の推定を行う。その結果を基にして実際に食道発声法使用者の筋電位信号を計測し、推定の正誤の判断と該当筋の活動タイミングを明確にする。このタイミングを模範データとし発声練習時に使用者に提示するデバイスを作製することで、効率の良い訓練が可能となると期待される。

### 4. 研究成果

本研究課題の成果として、小分類を含む以下の5点が得られた。

#### (1) 筋電位信号制御ユニット

##### ① 音程制御精度の向上

A) より制御性の高いパラメータを求めるために被験者を増やし、発声音のピッチ周波数と胸骨舌骨筋の筋電位信号を測定、求められた制御パラメータを用いて「高」「中」「低」の3段階の音程変化について制御実験を行った。測定したピッチ周波数と筋電位信号の実効値との間には相関関係が見られ、これを基に筋電位信号からピッチ周波数へと変換する関数を作成した。ここで使用した関数は、従来研究で述べられている一次関数、我々がこれまでに述べてきた二次関数（二次式）や対数関数である。それぞれの変換関数を用いて制御実験を行い、制御に失敗した割合（エラー率）を求め比較した。実験の様子および実験の流れを図2に、制御機会毎の失敗率と失敗した制御機会の1例を図3に示す。この結果から対数を用いた制御関数が最も高い成功率を示すことが明らかとなった。他のほとんどの被験者

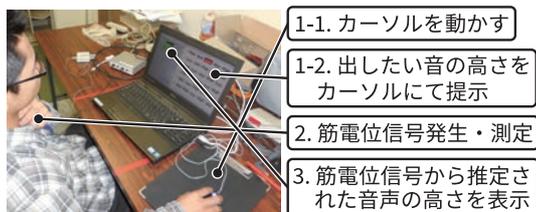


図2 測定の様子と流れ

これを基に筋電位信号からピッチ周波数へと変換する関数を作成した。ここで使用した関数は、従来研究で述べられている一次関数、我々がこれまでに述べてきた二次関数（二次式）や対数関数である。それぞれの変換関数を用いて制御実験を行い、制御に失敗した割合（エラー率）を求め比較した。実験の様子および実験の流れを図2に、制御機会毎の失敗率と失敗した制御機会の1例を図3に示す。この結果から対数を用いた制御関数が最も高い成功率を示すことが明らかとなった。他のほとんどの被験者

についても同様の傾向が見られたため、制御関数としては対数を用いることが最適であると考えられた。しかし成功率にはかなりの個人差があり、二次式が最も良い結果を示した被験者が存在したり、対数においても成功率が 83~95%とばらついた。このばらつきを抑える制御手法を検討する必要があると考えられた。

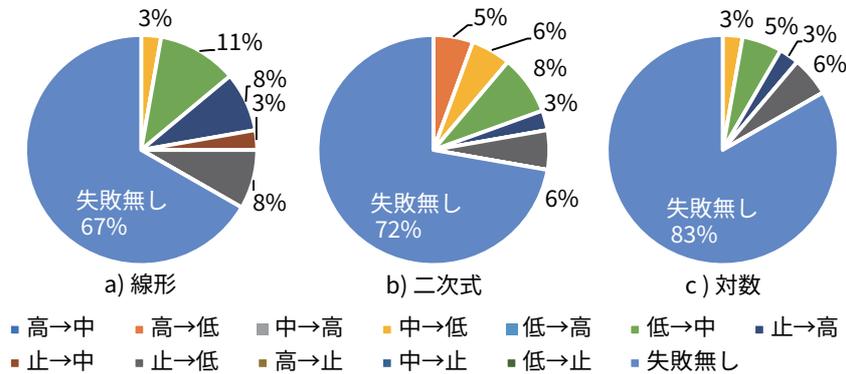


図3 全制御機会に対する制御失敗の割合および成功の割合 (3段階)

B) これまでに得られたパラメータを用いて、「高」「低」の2段階に音程を変化させた際の制御精度の評価を行った。図4に制御機会毎の失敗率と失敗した制御機会の1例を示す。いずれの制御関数においても90%を超える高い制御成功率を示した。これは筋電位信号の発生を適度な強さに抑える必要がある「中音」が無くなったためであると考えられる。他の被験者においても制御成功率が90%を下回ることがなく、最も優れた結果を残した被験者では、線形で97%、二次式、対数では99%の成功率であった。この成功率は極めて高いと考えられ、近い将来の実用化が期待される。

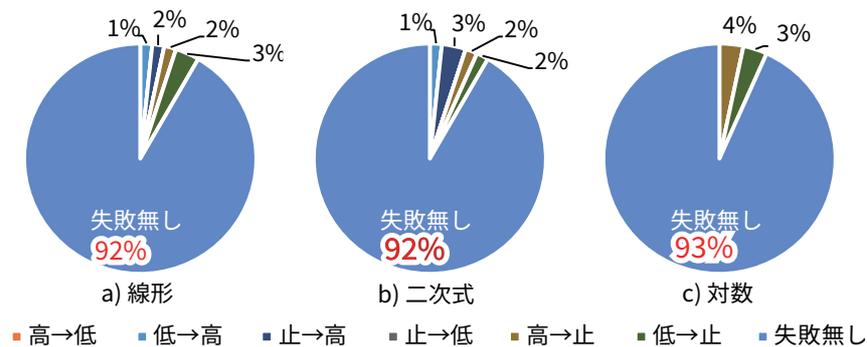


図4 全制御機会に対する制御失敗の割合および成功の割合 (2段階)

## ② 音声明瞭度評価技術の提案

音声明瞭度の評価に関しては、無償で使用可能な Google が提供しているオープンな音声認識エンジン Web Speech API を用いることとし、様々な単語を入力してその認識結果から明瞭度の定量化を試みた。被験者は電気式人工喉頭を用いて短文や単語を発声し、マイクによりその音声を集音、音声認識結果を文字として表した。結果として「今日はいいい天気ですね」や「ご飯を食べました」等の短文では、ピッチ周波数制御による音程変化を付けない単調な音声でも正確に認識してしまうため、明瞭度の定量化はできなかった。しかし「花見」や「ねこ」等の無声摩擦音や鼻音を含むものは誤認識をする場合が多いが、単語では抑揚を付けても認識率に変化は見られなかった。そこで無意味単語を作成し認識させようとしたが、これらは全く認識をしなかった。従って意味のある単語や文章であり、抑揚の付け方で意味が変化するものを選択する必要があると考えられる。

## (2) スピーキングバルブの改良

これまで回転式のバルブ形状に関して研究を行い、内部に整流板を設けることで気流抵抗が低減されることが確認された。またこの形状は既製品と比較しても低抵抗であった。本研究期間においては、回転式からスライド式にバルブ構造を変更したコンセプトと、それを用いた有限要素シミュレーションにより性能の見積を行った。図5にスライド式バルブの模式図を示す。本バルブは小型モータにより開閉する構造を持ち、開時にはバルブ内に突起物が無いいため気流抵抗は極めて小さい。ANSYS を用いた有限要素解析により見積もられた気流抵抗は、既存品が 83.0 kPa、回転式バルブが 28.6 kPa、スライド式バルブが 7.6 kPa となった。これから明らかなように気流抵抗が他者と比較して極めて小さいこと

が明らかとなった。今後は実際に駆動可能な形状でかつ小型化を目指して研究を進める予定である。

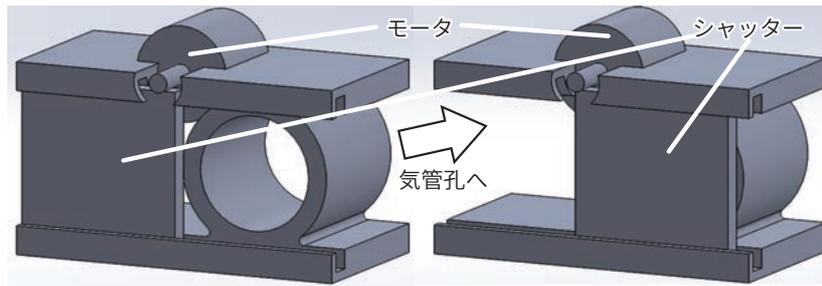


図5 スライド式バルブの模式図（左：開，右：閉）

### (3) 食道発声法訓練デバイスの提案

食道発声時に使用している筋を特定するため、全国の喉頭適出者団体に対し、食道発声法使用時を1) 空気を取り入れるとき、2) 空気を押し出し声を出すときの2つのタイミングに分け、それぞれの際に力を入れている箇所および抜いている箇所に関するアンケートを実施した。合わせて一度の発声で発音可能な音数についても調査をし、使用者の練度の基準とした。得られた回答数は173件であり、年齢は40-80代、性別は男性156名、女性17名であった。使用者の練度の基準とし、一度の発声で10音以上発音可能なものを上級者、6-9音を中級者、5音以下を初級者としてクラス分けを行った。

アンケート結果から、空気を取り入れる際に力を入れる箇所に練度による違いが見られた。中・上級者はともに腹筋が最も多く、初級者はやや低い。次いで多い箇所として、中・上級者が口や舌等の口周辺の割合が高いが、初級者は肺や喉・食道の割合が高くなった。これは空気を取り入れる際に健常児に用いていた胸式呼吸の癖が残っているのではないかと推察される。空気を取り入れる際に脱力する箇所としては、初級者は口が多いが中級者以上では非常に少なかった。これらの事実から、上級者では空気を取り入れる際に口や舌が大きな役割を持つことが推測される。空気を出す際には特に脱力する箇所に違いが見られ、中・上級者では喉や首が肩に次いで高かったが、初級者では口や腹筋が高い割合を示した。以上の結果から、力を入れる箇所、脱力する箇所として腹筋や口まわりが多いことが明らかとなった。

上記の結果に基づき、食道発声法使用者である被験者の頸部（顎舌骨筋）と腹部（右鎖骨中央線上の最下肋間：以下横隔膜）に表面筋電位センサを装着し、食道発声時のそれぞれの筋肉の動作と、音声との関係を調べた。図6に測定の概略図を示す。

図7に顎舌骨筋と横隔膜の筋電位信号の一例を示す。他の試行においてもほぼ同じタイミングで動作していることは確認されている。図7より筋肉の起動および発声のタイミングは、1) 顎舌骨筋、2) 横隔膜、3) 顎舌骨筋、4) 音声となっている。これらの結果から、1) 口を開け、2) 横隔膜を下げて胸腔内を陰圧にすることで食道内を陰圧にし、3) 舌の動きにより食道内に空気を押し込み、4) 発声していることが確認された。これは食道発声法使用者が用いる「注入法」と「吸引法」の動作と一致した。従ってこれらの筋肉の動きをモニタリングし、適切なタイミングで動かしているか否か、また適切なタイミングを視覚や聴覚で提示することで、食道発声法の効果的な訓練を補助するデバイスの実現が期待される。

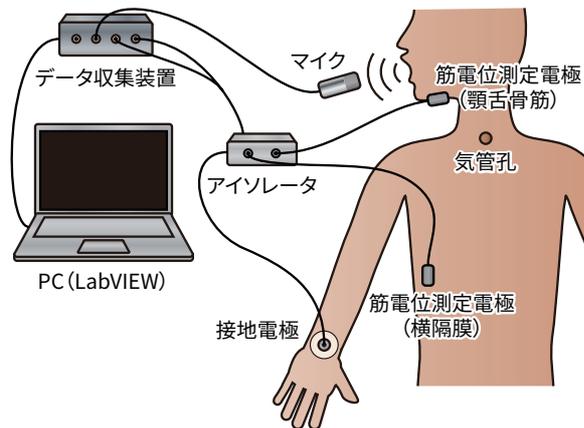


図6 食道発声法時の筋電位信号測定の概略図

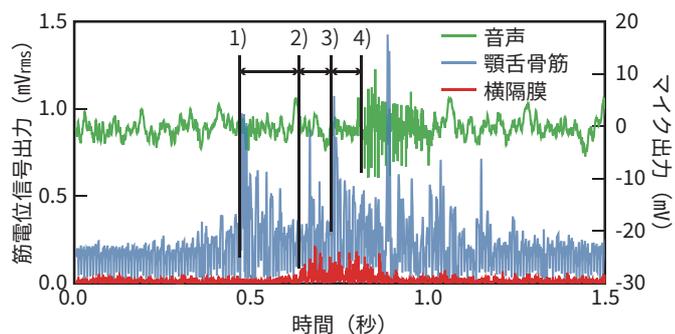


図7 筋肉の活動と発声のタイミング

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 4件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Katsutoshi Oe, Sho Oda, Shoya Uno	4. 巻 -
2. 論文標題 Evaluation of New Control Method for Neck Myoelectric Control-type Electrolarynx	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of the 2019 International Symposium on Micro-NanoMechatronics and Human Science	6. 最初と最後の頁 199-201
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Katsutoshi Oe, Sho Oda, Shoya Uno	4. 巻 31
2. 論文標題 Development of Controllable Electrolarynx Controlled by Neck Myoelectric Signal	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Supplement Issue of the Journal Technology and Disability	6. 最初と最後の頁 S137-S138
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 大恵克俊, 中村凌也, 細川和孝	4. 巻 118 (270)
2. 論文標題 筋電位信号を利用した食道発声法訓練用デバイスの提案 ~ 訓練用デバイスで用いる筋電位信号の測定箇所同定 ~	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 電子情報通信学会技術研究報告	6. 最初と最後の頁 13-16
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Katsutoshi OE, Ryoya NAKAMURA, Kazutaka HOSOKAWA	4. 巻 -
2. 論文標題 Estimation of Mechanism for Esophageal Speech Method Aimed to Realize the Esophageal Speech Training System	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings of 2018 International Symposium on Micro-NanoMechatronics and Human Science	6. 最初と最後の頁 270-272
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 大恵克俊, 中村凌也, 国師翔平	4. 巻 117(251)
2. 論文標題 筋電位信号により制御を行う発声補助用デバイスに関する研究	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 電子情報通信学会技術研究報告	6. 最初と最後の頁 13-16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Oe Katsutoshi, Kokushi Shohei, Nakamura Ryoya	4. 巻 -
2. 論文標題 Proposal of new control parameter for neck myoelectric control-type electrolarynx	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 2017 International Symposium on Micro-NanoMechatronics and Human Science (MHS)	6. 最初と最後の頁 111-113
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/MHS.2017.8305281	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計25件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 7件)

1. 発表者名 大恵克俊
2. 発表標題 電気式人工喉頭の筋電位信号を用いた制御手法に関する研究
3. 学会等名 日本機械学会2020年度年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大恵克俊, 今村修人
2. 発表標題 筋電位信号を用いた食道発声法訓練システムに関する研究
3. 学会等名 ロボティクス・メカトロニクス講演会2020 in Kanazawa
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Katsutoshi OE, Sho ODA, Shoya UNO
2. 発表標題 Evaluation of New Control Method for Neck Myoelectric Control-type Electrolarynx
3. 学会等名 2019 International Symposium on Micro-NanoMechatronics and Human Science (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大恵克俊
2. 発表標題 筋電位信号を用いた食道発声法訓練用デバイスに関する基礎研究
3. 学会等名 第64回音声言語医学会総会・学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Katsutoshi OE, Sho ODA, Shoya UNO
2. 発表標題 Development of Controllable Electrolarynx Controlled by Neck Myoelectric Signal
3. 学会等名 The 15th International Conference of the Association for the Advancement of Assistive Technology in Europe (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大恵克俊, 小田宵, 宇野翔也
2. 発表標題 頸部筋電位信号により制御を行う人工喉頭の制御手法の改良
3. 学会等名 第34回リハ工学カンファレンス in さっぽろ
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Katsutoshi Oe, Ryoya Nakamura, Kazutaka Hosokawa
2. 発表標題 Proposal of Training Device for Esophageal Speech Method with Myoelectric Signal
3. 学会等名 2018 Australian Assistive Technology Conference (AATC 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Katsutoshi Oe, Ryoya Nakamura, Kazutaka Hosokawa
2. 発表標題 Estimation of Mechanism for Esophageal Speech Method Aimed to Realize the Esophageal Speech Training System
3. 学会等名 2018 International Symposium on Micro-NanoMechatronics and Human Science (MHS 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Katsutoshi Oe, Sho Oda, Shoya Uno
2. 発表標題 Development of controllable electrolarynx controlled by neck myoelectric signal
3. 学会等名 Association for the Advancement of Assistive Technology in Europe (AAATE 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大恵克俊, 国師翔平, 中村凌也
2. 発表標題 筋電位により制御を行う人工喉頭の制御手法に関する研究
3. 学会等名 ロボティクス・メカトロニクス講演会2018 in Kitakyushu
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大恵克俊, 中村凌也, 細川和孝
2. 発表標題 筋電位信号を用いた食道発声法訓練デバイスの提案
3. 学会等名 第33回リハ工学カンファレンスinあつぎ
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大恵克俊
2. 発表標題 筋電位信号を用いた発声補助デバイスに関する研究
3. 学会等名 第5回サイレント音声認識ワークショップ (SSRW 2018)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大恵克俊, 中村凌也, 細川和孝
2. 発表標題 筋電位信号を利用した食道発声法訓練用デバイスの提案－訓練用デバイスで用いる筋電位信号の測定箇所 の 同 定 －
3. 学会等名 福祉情報工学研究会 (WIT 2018)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小松彩人, 大恵克俊
2. 発表標題 スピーキングバルブの気流抵抗低減に関する研究
3. 学会等名 日本機械学会九州学生会第50回学生員卒業研究発表講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大恵克俊, 小田宵, 宇野翔也
2. 発表標題 頸部筋電位信号により制御を行う人工喉頭の制御手法の改良
3. 学会等名 第34回リハ工学カンファレンスinさっぽろ
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Katsutoshi Oe, Shohei Kokushi, Ryoya Nakamura
2. 発表標題 Proposal of New Control Parameter for Neck Myoelectric Control-type Electrolarynx
3. 学会等名 International Symposium on Micro-NanoMechatronics and Human Science 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Katsutoshi Oe, Ryoya Nakamura
2. 発表標題 Proposal of Control Method for Neck EMG Signal Control-type Electrolarynx
3. 学会等名 RESNA Annual Conference 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大恵克俊, 中村凌也, 国師翔平
2. 発表標題 筋電位制御型人工喉頭のパラメータの改良
3. 学会等名 第32回リハ工学カンファレンスin神戸
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大恵克俊
2. 発表標題 頸部筋電位により制御を行う電気式人工喉頭の制御関数の改良
3. 学会等名 第62回音声言語医学会総会・学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大恵克俊, 中村凌也, 国師翔平
2. 発表標題 筋電位信号により制御を行う発声補助用デバイスに関する研究
3. 学会等名 第92回福祉情報工学研究会 (WIT)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
連携研究者	新井 史人  (ARAI Fumihito)  (90221051)	名古屋大学・工学(系)研究科(研究院)・教授   (13901)	
連携研究者	槌谷 和義  (TSUCHIYA Kazuyoshi)  (50399086)	東海大学・工学部・教授   (32644)	
連携研究者	小林 太  (KOBAYASHI Futoshi)  (50314042)	神戸大学・工学部・准教授   (14501)	

