

令和 6 年 6 月 12 日現在

機関番号：14101

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2018～2023

課題番号：18K18642

研究課題名（和文）障がい者の「弾きたい」を叶えつつ、学習だけでなくリハビリもする演奏支援装置

研究課題名（英文）Development of a support device that allows people with disabilities to fulfill their desire to playing a instruments and not only for learning but also for rehabilitation.

研究代表者

西ノ平 志子（Nishinohira, Yukiko）

三重大学・工学研究科・リサーチフェロー

研究者番号：40782660

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,500,000円

研究成果の概要（和文）：これまでの楽器演奏支援は、上肢障害者が自分の練習したい楽器に対して、長期にじっくりと関わることや、演奏技法の向上や楽器への注目は考えられていない。本研究では、「楽器を使った学習」ということを基本的な考えとし、障害者が自主的に楽器演奏練習に取り組むために必要な支援を研究により明らかにした。また、障害者がリハビリテーションをしなくてもすぐに楽器演奏ができ、演奏スキルの向上目的の支援はしない楽器演奏支援装置「F-Ready」を提案した。長期使用実験により、障害者がF-Readyを使い、自主的に長期の楽器演奏練習実験に取り組むことができることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、障がい者に、楽器演奏の学習のみでなく動作のリハビリも同時にしようとするところに新しく意義があるものであると考え。本研究で開発した楽器演奏支援装置により、リハビリと学習が同時にできるようになり、健常者がする楽器演奏ができるようになる学習の楽しさを「リハビリ」にまで広げられ、演奏の中に組み込まれたリハビリ動作を楽しんで実施することができる。本研究での効果は、このような学習とリハビリを織り交ぜてリハビリ効果を高めることが期待でき、意義があると考えられる。

研究成果の概要（英文）：Up until now, musical instrument performance support has not considered the long-term involvement of people with upper limb disabilities in the instrument they wish to practice, the improvement of their playing techniques, or the focus on the instrument. The basic concept of this study is “learning using musical instruments” and the research has clarified the support necessary for people with disabilities to independently practice playing musical instruments.

Additionally, we proposed F-Ready, a musical instrument performance support device that allows people with disabilities to play musical instruments immediately without rehabilitation, and does not provide support for improving performance skills.

Long-term usage experiments have suggested that people with disabilities can use F-Ready to independently engage in long-term musical instrument performance practice experiments.

研究分野：福祉工学

キーワード：楽器演奏支援装置 上肢障害者 リハビリ 音楽教育

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

福祉施設で音楽療法の活動中、手先が不自由な脳性まひの障がい者がギター演奏を希望した。本人の「ギターを弾きたい」という思いに応えるため、さまざまなギター演奏補助具を試みたが、重度障がいのため既製品の補助具を使いこなすことができなかった。各々に見合う補助具を探すことは困難であるということを実感した。本研究では、上肢における障がいの程度や、障がいの部位に応じた仕様に設定することができる補助装置を提案する。最終的に、補助装置を使わずにギターを演奏することができることを目指す装置であり、実際の演奏動作で必要な手の動きを再現するものである。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、障がい者が一般的なギターを弾けるようになるための支援をすることである。脳性まひなどの上肢に不自由をもつ障がい者が「ギターを弾きたい」という目標を持ち、その目標を達成するための過程を重視する。演奏補助機能のみの装置ではない。装置を用いて演奏する動作が、補助装置無しでギター演奏をするために必要な動作となることが重要であると考えられる。本研究では、理学療法士から助言をもらい、演奏者が装置を使って演奏する動きが、通常の演奏とリハビリ訓練となるように装置を開発する。そうすることで、演奏者は演奏を楽しむ一方で、リハビリ訓練の効果を得ることが可能となる。さらに、通常の演奏と同じ動きで演奏するため、楽器を演奏している感覚を得ることができ、後の演奏動作につながる。一般的に市販されている演奏補助具は、機能が固定されているため、障がい者は自らが歩み寄ってそれらを利用する必要がある。しかし、この装置は、障がいの程度に応じて補助する機能を選択することが可能である。すなわち、装置が演奏者に歩み寄ることが大きな特徴である。そのため、すぐに装置を使用して演奏することが可能であり、身体機能の変化により必要な補助の内容が変わった場合や、リハビリ訓練の目的設定にも有効である。本研究では、まず一般的なギター演奏姿勢が難しい演奏者に対して、ギターを机の上に横置きして演奏する装置を開発し効果検証をする。

### 3. 研究の方法

本研究の研究計画は、ギター演奏補助装置を開発し、上肢に障がいのある人に使ってもらい、演奏者にもたらす効果を検証することである。本装置は、ギター演奏の弦を押すことを補助するものであり、演奏者は、片方の手で装置を使用して任意の弦を押さえながら、もう片方の手で弦を弾くことで演奏をする。主な研究計画は、試作機の開発、モデル演奏者での検証、対象者を拡大した装置の応用開発、それぞれの援助段階での効果を比較検証することである。長期的な検証として、演奏者の意識の変化、リハビリ効果の検証をする。初年度は装置の開発を主とし、理学療法士にリハビリ訓練についての助言をもらう。試作機 A の対象者は、腕を動かすことができ、指先でスイッチ入力が可能である障がい者とする。ギターを机の上に置いて演奏する。[試作機の開発] スイッチ入力によって弦を押圧するための装置を開発する。スイッチ入力によるギター演奏の弦の押圧動作と同じ訓練になるように開発する。ギターネックの上部にスイッチ入力をする装置があり、コの字型アームで弦を押す。指の独立運動の前段階のリハビリ訓練にも適用可能であるように、最大 2 入力とする。演奏者は入力部を把握し、スライド装置に沿って、目的の位置まで手で装置を移動させ、入力部のスイッチを押す。上記で示した演奏者には 6 弦を全て押しながら演奏する方法(オープンチューニング)で曲に合わせて装置を操作してもらう。「涙そうそう」の冒頭 16 小節を演奏する。楽譜を用意する。その楽譜は、通常メロディ譜に、曲中でスライド動作が必要な箇所印を表記し、演奏者はその部分を演奏するときにスライドレールの同じ印まで押圧装置を移動させてスイッチを押す。装置を使って容易に演奏をすることができることを確認するために、演奏者に装置の使用方を説明し、15 分間の練習時間を設ける。初めは 2 か所の移動とする。スイッチ入力により弦が押圧されることと、入力装置を手でスライドさせることができるかを確認する。装置の使用感や一定時間装置を使って演奏できるかを、曲に合わせて 2 分間演奏することで検証する。さらに、理学療法士により、演奏者の動きが適正であるかを検証する。それらの検証をもとに、装置の改良を行い、演奏補助装置としての基礎技術を確認する。[対象者の拡大] 試作機を基礎技術として、指を独立させて動かすことができる演奏者の装置開発をする。この場合の演奏はレギュラーチューニングのこととする。[長期的な検証] 長期的な検証として、演奏者の意識の変化と、リハビリ効果を検証する。演奏者が 1 年間続けて装置を使う。数曲課題曲を決めて、日常的な練習をする。集団音楽療法の中で、他の参加者と一緒に課題曲を演奏する。施設での集団音楽療法は隔週で実施しており、音楽療法が終わった後に、2 週間のうち練習した日や練習時間の記録、演奏者の感想、理学療法士からの意見を記録する。理学療法士とリハビリの効果についての検証をする。

#### 4 . 研究成果

これまでの楽器演奏支援は、上肢障害者が自分の練習したい楽器に対して、長期にじっくりと関わることや、演奏技法の向上や楽器への注目は考えられていない。本研究では、「楽器を使った学習」ということを基本的な考えとし、障害者が自主的に楽器演奏練習に取り組むために必要な支援を研究により明らかにした。また、障害者がリハビリテーションをしなくてもすぐに楽器演奏ができ、演奏スキルの向上目的の支援はしない楽器演奏支援装置「F-Ready」を提案し、長期使用実験により、障害者が F-Ready を使い、自主的に長期の楽器演奏練習実験に取り組むことができることが示唆された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1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 西ノ平 志子、松井 博和、大島 千佳、中山 功一	4. 巻 63
2. 論文標題 ギター演奏支援装置 “F-Ready” の開発	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 情報処理学会論文誌	6. 最初と最後の頁 388 ~ 400
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.20729/00216246	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 -

〔学会発表〕 計7件（うち招待講演 2件/うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Yukiko NISHINOHIRA, Hirokazu MATSUI, Takahiro NAKAYAMA, Koichi NAKAYAMA
2. 発表標題 Support Device for Playing Guitar “F-ready” Confirmation Regarding Measurement of Rehabilitation Effect of Hand Position
3. 学会等名 The Twenty-Seventh International Symposium on Artificial Life and Robotics 2022 (AROB 27th 2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 西ノ平 志子、松井 博和、大島 千佳、中山 功一
2. 発表標題 ギター演奏支援装置 “F-Ready” の開発
3. 学会等名 第26回 一般社団法人情報処理学会シンポジウム INTERACTION 2022 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yukiko Nishinohira
2. 発表標題 assistANCE device for playing guitar “F-ready” ~Research and Development with users of the device and physical therapists~
3. 学会等名 CybSPEED&KyuTec (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 西ノ平志子
2. 発表標題 障がい者の「弾きたい」を叶える ギター演奏補助装置の継続的な試用
3. 学会等名 SCI '19
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yukiko Nishinohira
2. 発表標題 F-ready: A support device that allows disabled people to play the guitar
3. 学会等名 ICOMMS2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 西ノ平志子
2. 発表標題 障がい者でも長く楽しめる楽器を目指して ~ 頸髄損傷の障がいのある男性による一年間の試用実験 ~
3. 学会等名 AAC研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大島 千佳, 西ノ平 志子, 伊藤 靖幸, 池田 麻衣
2. 発表標題 障がい者でも長く楽しめる楽器を目指して ~ 装置と身体動作へのサポートの在り方 ~
3. 学会等名 情報処理学会アクセシビリティ研究会
4. 発表年 2018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
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------