

回復期に運動を楽しく継続するための リハビリ器具デザインの検討

前島楽々子^{†1} 山本景子^{†1}

概要: リハビリには、治療が終わり日常生活に必要な動作を獲得するステージである「回復期」という時期がある。この時期のリハビリは患者の機能回復と生活の質向上に不可欠である。しかし、この時期のリハビリ治療は患者のモチベーションの低下や運動の退屈さが問題となっている。回復期の前の急性期と呼ばれる期間では自然回復による機能の回復が著しく行われるため、急性期と回復期の機能回復率の差によってモチベーションの低下が引き起こされるのである。そこで本研究では、患者の回復期におけるモチベーションの維持に焦点を当てた楽しく運動できるリハビリ器具のデザインを検討する。握力グリップを楽器に見立ててモチベーションの維持を図り、リハビリを効率的に行えるようなシステムを提案する。

1. はじめに

リハビリテーション（以降、リハビリ）には治療が終わって、日常生活に必要な動作を獲得するステージである「回復期」という時期がある。この時期のリハビリは患者の機能回復と生活の質向上に不可欠である。しかし、この時期のリハビリ治療は患者のモチベーションの低下や運動の退屈さが問題となっている。回復期の前の「急性期」と呼ばれる期間では自然回復による機能の回復が著しく行われるため、急性期と回復期の機能回復率の差（図1参照）によってモチベーションの低下が引き起こされるのである[2]。いずれにせよリハビリには身体の部位や負傷・障害の種類に応じて専用の器具が用いられることが多いが、現行のリハビリ器具は機能性に重点が置かれ、楽しさやモチベーションの向上の観点では十分な配慮がなされていない。そこで本研究では、患者の回復期におけるモチベーションの維持に焦点を当てた楽しく運動できるリハビリ器具のデザインを検討する。

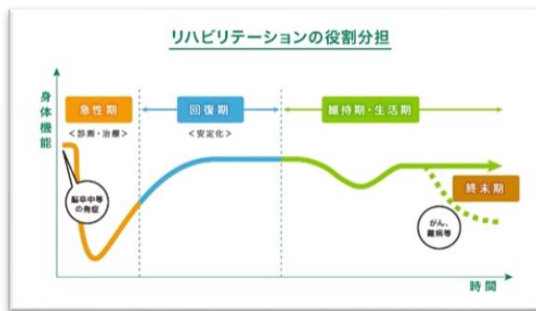


図1：急性期と回復期の回復率の変化図[1]

るべき機器は何かを調べたアンケートの結果[3]から、主に脚力をトレーニングする「エルゴメータ（自転車型の機器）

（図2）、握力や把持力をトレーニングする「セラプラスト（図3）、バランス感覚や体幹などをトレーニングする「バランス訓練機器（図4）」の3種の使用率と有効度が特に高いとわかった。このうち、エルゴメータは走行風景が見られるなど楽しく取り組むための工夫がいくつか提案[7]されており、バランス訓練機器はゲーミフィケーション要素をもつ製品[8]が既に実在する。そこで本研究では、セラプラストを研究対象とする。しかし、調査等を進めるにあたってセラプラストは形を自由自在に変形させることができるため、システムをセラプラストに導入させるのは難しいと判断した。そこで同じ握力を鍛えるリハビリ器具であり、セラプラストに近い「握力グリップ（握力ボール）（図5）」を最終的な研究対象とする。



図2：エルゴメータ[4]

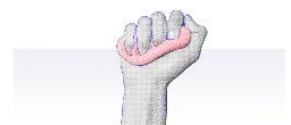


図3：セラプラスト[5]



図4：バランス訓練機器[6]



図5：握力グリップ[7]

2. 関連研究

453 施設の医療機関を対象に、リハビリ研修施設に備え

^{†1} 東京電機大学

3. 提案

3.1 目的

運動療法におけるリハビリテーション器具の選定は患者のモチベーションと継続性に大きな影響を与える。本研究では握力グリップ（握力ボール）を取り入れ、患者のリハビリにおける運動体験を向上させることに焦点を当てる。具体的には、リハビリテーションの効果的かつ楽しい実施を目指し、握力グリップを楽器に見立てたシステムを提案する。

3.2 構成

本研究では握力グリップを楽器に見立てて演奏可能にするシステムを提案する。このシステムは、患者が握力グリップに加える圧力に対して、音という直感的なフィードバックを提供し、楽器演奏の要素を取り入れることでリハビリの楽しさと継続性を向上させることを目指している。

具体的な仕組みは以下の通りである。まず、個々の握力グリップに切れ込みを設け、そこに圧力センサを一つずつ組み込む。この圧力センサはマイコン（Arduino）につながっており、センサ値をプログラムに送る。ユーザが握力グリップを握ると、圧力センサが圧力変化を検知するが、それが閾値以上になった場合にユーザが握ったと判断し、同じくArduinoに繋がった電圧ブザーから音が鳴る。また、音が鳴り続ける間はLEDが点灯し、視覚的なフィードバックも提供する。なお、6種の握力グリップそれぞれに異なる音響的・視覚的フィードバックを施している。これにより、ユーザは6つの握力グリップから発せられる音（ド～ラ）を使って、簡単な曲を奏でることが可能である。

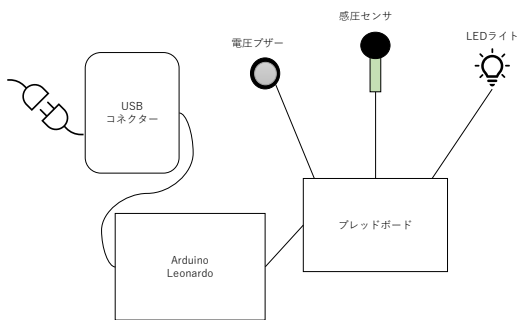


図 6：システムの構成図

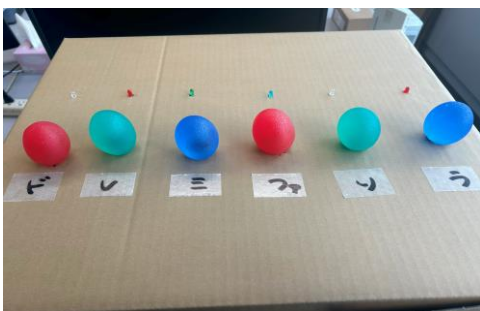


図 7：システムの外観

4. おわりに

本研究では、治療が終わり日常生活に必要な動作を獲得するステージであるリハビリの「回復期」に着目し、この時期のリハビリ治療は患者のモチベーションの低下や運動の退屈さが問題の解決を目指しシステムを提案した。回復期の前の急性期と呼ばれる期間では自然回復による機能の回復が著しく行われるため、急性期と回復期の機能回復率の差によってモチベーションの低下が引き起こされる。そこで本研究では、楽しく運動を継続できるようにするためにリハビリ器具のうち握力グリップを楽器に見立てて、グリップを握ると音と光がフィードバックされるシステムを実装した。今後は、3.3で述べた効果が本提案システムにより実現されるかを検証するために、評価実験をする必要がある。将来的には、実際の握力や把持機能において問題を抱える患者を実験協力者にすべきであるが、その前にまずは予備的に、本システムがリハビリ動作において問題なく動作するかの検証が必要である。また、本システムを使って楽しくまた継続的にリハビリができるかについて評価する必要がある。これらは現在実験計画が終了し、データ取得中である。

参考文献

- [1] 塚田直樹. Rehabilitation Plus 株式会社. 「経過の長い方のリハビリ効果について」
<https://rehaplus.jp/column/2020/05/09/2448/>（閲覧日：2023年07月13日）
- [2] 公益社団法人日本リハビリテーション医学会. 「運動療法機器・作業療法機器の使用頻度およびその効果」に関するアンケート調査結果」.
<https://www.jarm.or.jp/topics/member/813.html>（閲覧日：2023年07月10日）
- [3] 日本光電工業株式会社. 「エルゴメータ STB-3400」
https://www.innervision.co.jp/expo/products/nihonkoden_bioinfo_stb3400（閲覧日：2023年12月21日）
- [4] RehabCloud. 「セラプラストを使用した手指のリハビリプログラム【全14種】」.
<https://rehab.cloud/mag/3187/>（閲覧日：2023年07月10日）
- [5] じんラボ. 「理学療法士ゆうぼーの じんラボ運動療法講座【第12回】～脳卒中のリハビリ ②～」.
https://www.jinlab.jp/support/body_1sports_1exercise12.html（閲覧日：2023年07月13日）
- [6] ビックカメラ.com. 「【2023年版】エアロバイクのおすすめ18選 自宅での筋トレ・運動不足解消に」.
https://www.biccamera.com/bc/i/topics/osusume_exercise_bike/index.jsp（閲覧日：2023年12月1日）
- [7] 安本匡佑 坂井理笑 桐山孝司. 東京芸術大学大学院映像研究科. [paper0079.pdf \(interaction-ipsj.org\)](#), 2007
- [8] たまブラ通信. 「【スポーツ】握力強化のためのグリップボールを選ぶ」.
<https://blog.naosan.jp/2012/12/2793/>（閲覧日：2023年12月10日）