

1-6-23

ダイナミクスプリントのアウトリガー型計測デバイスの製作 —手指伸展補助力の可視化—

キーワード：関節リウマチ，装具，ICT (Information and Communication Technology)

国立障害者リハビリテーションセンター学院¹⁾，大阪市立大学大学院医学研究科整形外科学²⁾，長野保健医療大学保健科学部リハビリテーション学科³⁾

○徳井亜加根¹⁾，新谷康介²⁾，高嶋孝倫³⁾，春原るみ³⁾，岡田充弘²⁾

【はじめに】

関節リウマチ（以下，RA）患者の手指伸筋腱再建術や人工関節置換術の後療法の一つとしてダイナミクスプリントを用いた装具療法が行われている。ダイナミクスプリントの伸展補助力についてMP関節を伸展位に保持する静的状態での計測は行われているが¹⁾、手指の運動に伴う動的な伸展補助力を計測したという報告は渉猟し得なかった。科学技術の進歩により、マイコンの低価格化、小型化が進み、センサを用いた計測が簡便に行えるようになったことから、小型化されたセンサを装具自体に搭載し、手指の動きに伴う伸展補助力の変化を計測することで特定の手指やMP関節の運動機能評価が可能になると考えた。

本研究では、患者が装着している装具のアウトリガーと交換することで伸展補助力を計測するアウトリガー型計測デバイスを製作したので報告する。

【計測デバイス概要】

計測デバイスには、伸展補助の力源として引張りバネを使用することとし、引張りバネの一方に指カフを取り付け、もう一方に伸展補助力を計測するロードセルを取り付けた。すなわち、計測デバイスはセンサとして4個のロードセルを有し、センサで検出したデータをブリッジセン

サ・インターフェース（Phidget社製 1046）でAD変換等の処理を行う。処理されたデータはUSBで有線接続したパソコンに送信され、ディスプレイ上でグラフとして可視化されるとともに、記憶装置にデータの保存・蓄積が行われる（図）。今回、有線接続を採用した理由は、①運動機能評価を行うことが目的であり、無線接続する必要性がない、②無線接続ではバッテリー等を搭載する必要が生じ、RA患者にとって負担が大きい、③無線通信は通信頻度による電力消費やデータ転送の不確実性など解決すべき課題が多いためである。

【検証・考察】

RA患者2名に対し、計測デバイスを用いた計測を実施した。手指の運動を行いながら、ディスプレイ上で伸展補助力の変化についてリアルタイムに可視化でき、データも保存可能だった。なお、本研究は、国立障害者リハビリテーションセンター倫理審査委員会の承認（28-121）を受けて実施した。

本研究で製作した計測デバイスは患者が使用しているダイナミクスプリントのアウトリガー部だけを計測時に交換して用いるため、計測用に新たなハードウェアを準備する必要がなく、計測デバイスが1つあれば複数の患者の計測が可能である。また、伸展補助力が計測できればバネの伸びが算出でき、バネの伸びから関節可動域の近似値が算出可能である。さらにその積分値は運動量への近似が見込まれるので、各指に対する運動機能評価や可動域訓練量定量化へのフィードバックが期待できる。

本研究は、JSPS 科研費 JP16K01587の助成を受けて実施した。

【参考文献】

- 1) 徳井亜加根，岡田充弘，新谷康介，高嶋孝倫，春原るみ，塩田琴美. ダイナミクスプリントのMP関節保持角度に関する一考察. 日本義肢装具学会誌；33(特別号)：146. 2017.

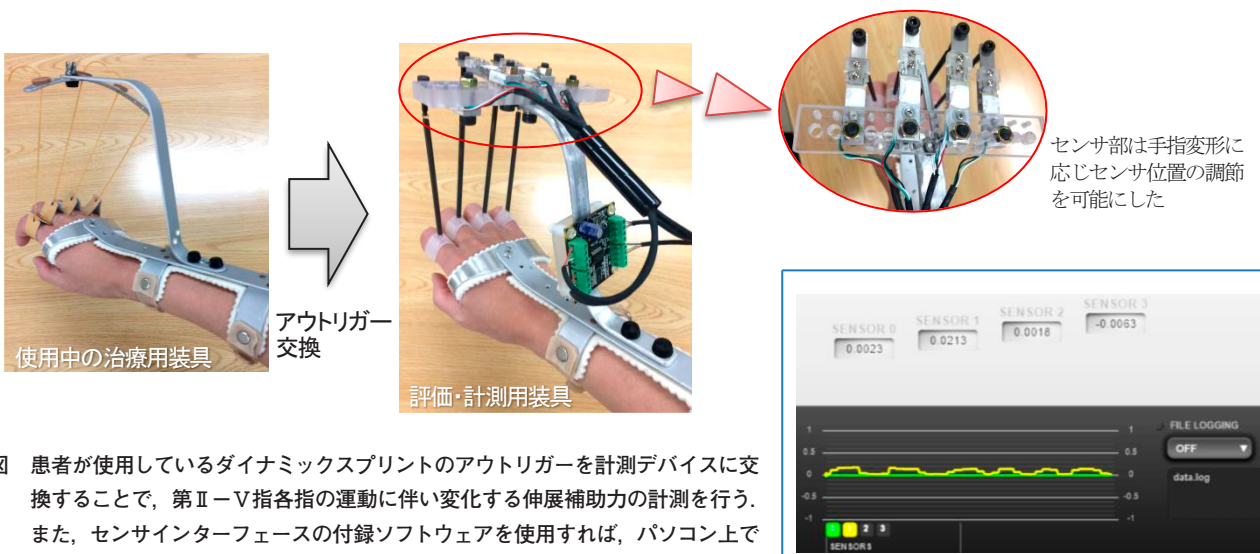


図 患者が使用しているダイナミクスプリントのアウトリガーを計測デバイスに交換することで、第Ⅱ-V指各指の運動に伴い変化する伸展補助力の計測を行う。また、センサインターフェースの付録ソフトウェアを使用すれば、パソコン上でリアルタイムに可視化しながら、記録装置にデータを記録可能となる（右下）。

一般演題
1日目
口演