

# 国内特別研究報告

## ①スヌーズレンに関する研究 (器材開発、評価手法、資格化)

## ②CBブレースを用いた計測用装具に関する研究

Sabbatical Research Report (Domestic)

①R&D of Snoezelen

②Research on a measurement device using CB braces

嶺 也守寛\*  
MINE Yasuhiro

### 要旨

2019年度国内特別研究を実施したので報告する。研究内容としては、以下の通り2つの研究テーマを挙げ取り組むことができた。

①スヌーズレンに関する研究 (器材開発、評価手法、資格制度化)

②CBブレースを用いた計測用装具に関する研究

スヌーズレンに関する研究では、上記に示す新たな器材の開発、評価手法の探求、資格制度化に向けた調査研究を主軸に国内のみならず短期間ではあるが海外で研究活動を実施することができた。スヌーズレン器材の開発では、タッチ式バブルチューブとファンタジーバブルチューブの2種類のバブルチューブを開発することができた。タッチ式バブルチューブは、以前実施したモニター評価で利用者がバブルチューブ本体を叩く行為から発案し、バブルチューブ本体をタッチすることでLEDの色が変わる仕組みにした。ファンタジーバブルチューブは、従来はブラックルーム専用のバブルチューブがないため、UVLEDを配置した仕様を開発した。スヌーズレンの評価手法に関しては、医療型障害児入所施設と2ヶ所の特別支援学校で、スヌーズレン環境下における唾液アミラーゼ測定を実施して生体情報による評価手法を試みた。スヌーズレンの資格制度化に関しては、現在ISNA日本スヌーズレン総合研究所で進めているところであり、その参考としてISNA-Swissのスヌーズレン指導者資格セミナーを受講した。

変形性膝関節症のための膝装具であるCBブレースを計測用装具として開発した。以前は、モーションキャプチャーと同期計測を行ってきたが、計測範囲が限定されるため、マイコンを搭載してBluetoothに無線計測システムの構築を行った。これらの結果をISPGR (国際歩行と姿勢学会) と ISPO (国際義肢装具協会) にて発表することができた。

キーワード：国内特別研究 スヌーズレン 三項関係 CBブレース 歩行分析

---

\*東洋大学ライフデザイン学部人間環境デザイン学科 Toyo Univ. Faculty of Human Life Design  
連絡先：〒351-8510 埼玉県朝霞市岡48-1

## I. スヌーズレンに関する研究報告

スヌーズレンに関する研究では、前述の通り、器材開発、評価手法、資格制度化の3点を中心に研究に取り組むことができた。いずれも従来からの懸案事項である。器材の開発に関しては、スヌーズレン器材の三種の神器と呼ばれているバブルチューブの開発を今迄行ってきたが、従来品にはないデザインや機能を考案しており、サバティカル期間中には2種類のバブルチューブをアイディアレベルから具現化することができた。

評価手法に関しては、従来は、スヌーズレンの指導的立場の方が主観的な評価で利用者の変容を観察してきたが、これに加えて定量的な評価手法を加えて総合的な評価の確立を目標としてきた。サバティカル期間中では、自律神経活動の評価指標の1つである唾液アミラーゼ測定を用いて、スヌーズレン環境下における利用者の変容の数量的評価を試みた。

資格制度化に関しては、オランダやドイツなどの諸外国では、スヌーズレンの指導者資格を持った人がスヌーズレンを担当するのが一般的であるが、日本はレクリエーションの一環として導入されたため、スヌーズレン担当者をセラピストの一種として位置付ける考えに至っていないのが現状である。サバティカル期間中では、現在、日本スヌーズレン総合研究所が整備しているスヌーズレン資格制度化の一端を担っていることもあり、スイスで行われているスヌーズレン指導者資格セミナーを参考のために受講した。スヌーズレンの資格制度化は、正しい知識を持ってスヌーズレンを実践するため要素だけでなく、専門職としての地位確立も含め非常に重要な要素であると考えている。

以降の項目では、器材開発、評価手法、資格制度化に関する研究活動について詳細を記す。

### I-1. スヌーズレン器材の開発

#### I-1-1. ファンタジーバブルチューブの開発

スヌーズレンは、「特別にデザインされた環境」が必要であり、そのためスヌーズレンで構成される「人の五感を優しく刺激する器材」が必要となる。現在のスヌーズレンルームは、「ホワイトルーム」と「ブラックルーム」または「ブラックライトルーム」の2種類ある。以下に2種類のスヌーズレンルームの特徴を示す。

- ・ホワイトルーム…器材からの感覚刺激に集中させるため、室内の色を白色を基調としたスヌーズレンルームであり、従来のメソッドに対応した比較的以前からある部屋の構成である。
- ・ブラックルーム…UVLEDランプとUV蛍光トナーを使ったスヌーズレンアイテムから構成され、発色を際立させるために真っ暗な部屋で行われるスヌーズレンルームであり、比較的新しい手法である。

従来は主に「ホワイトルーム」に設置するためのバブルチューブを中心としたの開発を進めており、開発した器材を障害者施設などに設置してモニター評価を行い、高い評価を得ていたが、「ブラックルーム」に関しては着手していない状況であった。また、「ブラックルーム」について調査してみる

と専用のバブルチューブがないことが明らかになった。こうしたことから、ブラックルーム専用のバブルチューブの開発することにした。

今回開発したブラックルーム専用バブルチューブは、図1に示す通り、バブルチューブの2重管にして内側のアクリル管にUVテープLEDを取り付けている。これによってバブルチューブ内の水と泡を通してUV光が周りを照らすことができます。また、UV光に反応して光る発光体も新たにデザインしてバブルチューブ内を光りながら浮遊させる仕様とした。このバブルチューブの名所をファンタジーバブルチューブと命名した。

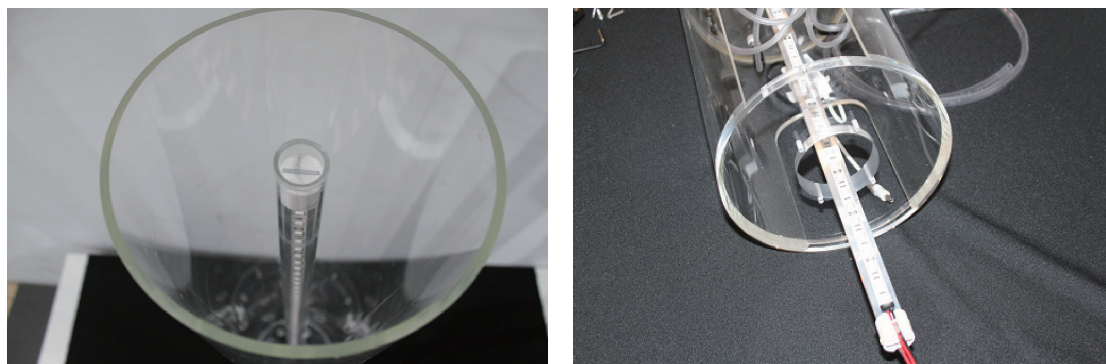


図1 ファンタジーバブルチューブの仕様

完成したファンタジーバブルチューブを徳島県立ひのみね支援学校に3ヶ月間設置してモニター評価を実施した。この支援学校では、2013年より県立学校初のスヌーズレンルームを設置して、バブルチューブを始め、ウォーターベッドやクッションなどスヌーズレンに必要な器材をフルセットで導入した学校であり、スヌーズレンを授業として実践している。3ヶ月間の設置で問題点として挙げられたことは、UVLEDのリモコンが故障して光の加減を調節できない状態になったこととエアポンプをバブルチューブ本体の下部に内蔵したことによってポンプ音が大きくなり授業中の階下まで響いてしまったことが指摘されている。ファンタジーバブルチューブを使用した生徒の変容事例を以下に掲載する。

- ・対象児童はバブルチューブがとても好きで、よく見ることが多い。この日、ファンタジーバブルチューブをつけると、その中の泡や貝などを目で追いながらしばらく見ていた。また、バブルチューブの音の大きさに負けじと大きな声を出し、バブルチューブの中を見るように教員に促すような行動が見られた。バブルチューブを介して、その中身の面白さを教員に伝える姿だと考える。
- ・ファンタジーバブルチューブに手が届く位置で、視線が向くようにあぐら座位をし、光や泡を見たり、ファンタジーバブルチューブを触ったりして楽しんだ。ほとんど顔を上げたまま目を向け見続けたり、表情を変えたりしていた。



図2 徳島県立ひのみね支援学校のスヌーズレンルームに設置した様子

### I-1-2. タッチ式バブルチューブの開発

スヌーズレン器材の老舗であるROMPA社は、バブルチューブのLEDの色を変えるアイテムとしてWifiコントロールが用意されている。図3にその使用例を示すが、遠隔でも色のボタンを押すことで、コントロール装置が色の発音をしてバブルチューブのLEDの色を変える仕組みである。



図3 ROMPA社のバブルチューブのLED色を変える装置  
ROMPA社ホームページより転載<sup>1)</sup>

<https://www.rompa.com/deluxe-8-colour-wirefree-controller.html>

今回開発したタッチ式バブルチューブは、遠隔ではなくバブルチューブ本体をタッチするとLEDの色が変わる仕様とした。この発想に至ったのは、以前開発したバブルチューブのモニター評価で、図4に示す利用者がバブルチューブをペチペチと叩いていた様子があり、叩くことでLED色を変えると、インタラクティブ的な反応を楽しめるのではないかと思ったからである。仕様としては図5に示す、測距センサー（GP2Y0A21YK）をバブルチューブ外周に8個取り付け、測距センサーが発する赤外光を身体で遮ることによって感知して、Arduinoマイコンを介して制御用テープLEDであるNeoPixelの発現色や発現パターンを変えるシステムを構築することができた。



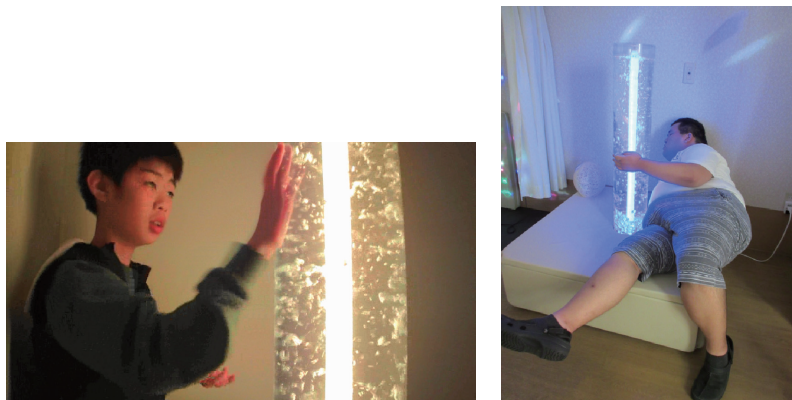


図4 以前開発したバブルチューブのモニター評価の様子  
左の写真の利用者がバブルチューブ本体をペチペチ叩いていた。

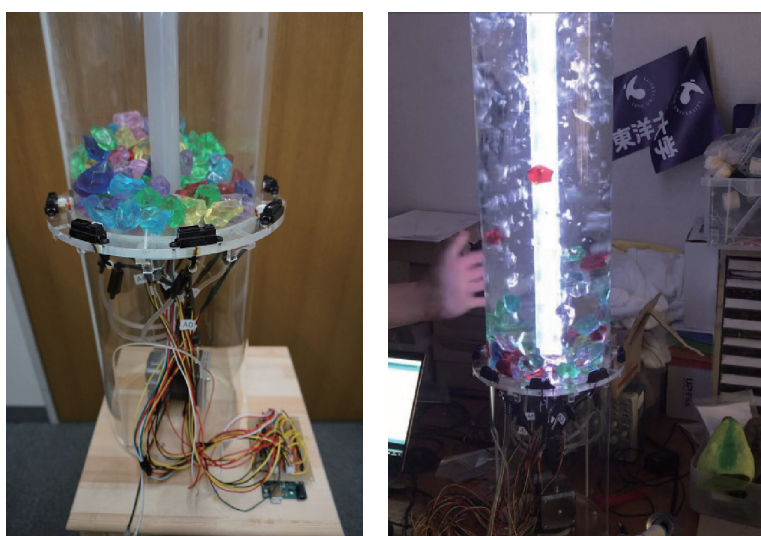


図5 タッチ式バブルチューブの仕様

測距センサーの検出距離が、カタログ値で5cm～80cmとなっているが外乱光の影響で勝手にLED色が変わるなど動作が不安定になるので、閾値を決めたところ検出範囲は50cm程度で安定してLEDをコントロールすることができるようになった。将来的には、レーザー型の小型測距センサーがあるので、より検出範囲の広いセンシングができればと考える。

今回開発したタッチ式バブルチューブの制御システムは、専門業者は発注をして製品レベルのものを製作してもらい、秋津療育園と釧路福祉会の2ヶ所の障害者施設に設置してモニター評価を実施する予定である。

## I-2. スヌーズレンの評価手法

本研究では、過去のスヌーズレン研究での懸案事項であった、スヌーズレン環境下における被験者の変容を数量的な評価を行うために、生体計測の一種である唾液アミラーゼ測定を実施して、その有効性の検証を行うこととした。

対象した施設は、医療型入所施設・カルガモの家、神奈川県立座間養護学校、川崎市立田島支援学校校の3ヶ所である。カルガモの家では、平成30年度工業技術研究所・産学連携プロジェクト研究

で開発した移動式スヌーズレン器材、機関車スヌーズレンと消防車スヌーズレンを使用して、ベッドサイドスヌーズレンを展開しながら、その評価として唾液アミラーゼ測定を実施した。また、座間養護学校では、スヌーズレンの授業の中で複数の生徒を対象として唾液アミラーゼ測定を実施した。田島支援学校では、2名の生徒を限定してスヌーズレンの授業の中で唾液アミラーゼ測定を実施した。

当初、唾液アミラーゼ測定を行う際に4回の測定タイミングを決めたが、スヌーズレンを熱心実践していることから、測定をしたかどうか不明になるため、唾液アミラーゼホルダーをデザインして3Dプリンターで作成した。図6は、唾液アミラーゼホルダー本体である。入所児が使用しているベッドの柵に掛けられる様にフックを取り付けている。また、唾液アミラーゼチップを4本挿すことができ、チップを使用した際に逆に向けて挿すことで、何回目の測定であるか、また、チップの使用未使用の判断ができる仕様になっている。ホルダーには記録用紙（ポストイット）を付けており、測定後に対象児名と数値を記録することができる。



図6 唾液アミラーゼ測定記録用紙付きチップホルダー

カルガモの家の場合は、毎週火曜日の10時30分から11時30分の1時間で1室3名ごとのスヌーズレンを行ってきた。測定対象は28名で2巡計測を行った。測定結果を視覚情報受容可群と否群に分けた際の検定（マンホイットニーU検定）を行った結果、唾液アミラーゼ測定値が有意に減少していることが明らかとなり、スヌーズレンは対象児にとって心地よい環境であることが分かった。

### I-3. スヌーズレンの資格制度化

日本でスヌーズレンが導入され始めたのは1990年代前半であり、重症心身障害児施設でレクリエーションとして実施された経緯がある。しかしながら導入から30年以上経過するも、スヌーズレンの基本理念や基礎的な理論を踏まえながら実践している所は、多いとは言えない現状があり、スヌーズレン環境の構築のために高額なスヌーズレン器材を導入したものの、有効に活用されていない現状も見られる。こうした問題点が発生する所以としては、①スヌーズレン専門の研修施設がない ②スヌーズレンを教育としての体系化がされていない ③スヌーズレン専門支援士など資格制度化が未整備である。などが考えられ、曖昧な知識で行われている。こうしたことから、スヌーズレンを導入した施設内でも職員間で温度差があることも意見として挙げられている。

本研究では、ISNA-MSEで世界的にも認定されているISNA-Swiss<sup>2)</sup>のスヌーズレン指導者研修を受講して、スヌーズレンの基礎と環境・利用者・介護者の三項関係の在り方について学んだ。

ISNA-Swissは、スイスのグランドソン（Grandson）に位置しており、2008年に国際スヌーズレン協会の認定施設として設立された。代表であるDavid Grupeは、ドイツのフンボルト大学でKrista Mertensの指導の元、スヌーズレンを学び、特別支援学校の教師の資格を保有している。現在は、スヌーズレン研修の指導者としてISNA-Swissの研修施設だけでなく、スイスの特別支援学校でのスヌーズレン指導を行い、且つスヌーズレンルームのコンサルティングを行っている。また、ISNA-Swissでは、Béatrice Dubiedもスヌーズレン資格認定研修の講師として指導を行っている。Béatrice Dubiedは、ISNA認定のスヌーズレン指導者であり、教育者でもある。約20年以上精神障害者の施設で働いており、その内15年は教育の実践者としてスヌーズレンの概念を取り入れた指導を行ってきた。

ISNA-Swissでの資格認定研修は、5つのモジュールで構成されており、その内4つを受講すると国際的に認められたスヌーズレン資格「Internationally Recognized Snoezelen Qualification」を取得することができる。

今回、ISNA-SwissのModule de Base IとIIは、井上円了助成及びびライフデザイン学部プロジェクト研究の研究予算を使って参加した。1モジュールの研修参加費は、690CHF（スイスフラン：約75,000円）である。スイスは、フランス語圏とドイツ語圏、一部イタリア語圏がある多言語国家であるが、ISNA-Swissが実施しているスヌーズレン資格研修では、同じ研修内容でフランス語とドイツ語が用意されている。また、スイスには、フランス語圏であるGrandsonの他に、ドイツ語圏のLiestal、イタリア語圏であるTicinoの3ヶ所のスヌーズレン研修施設がある。

図7は、GrandsonにあるISNA-Swissの研修施設である。また、Snoezelen Module de Base I・IIを受講したときの授業の様子を示している。7名の受講生は、障害者施設や高齢者施設で指導者として働いている方々である。中にはスヌーズレンプールの事業を始めるので指導者資格を取得する必要がある人もいた。



図7 ISNA-Swissで受講したスヌーズレン指導者資格セミナー

## II. CBブレースを用いた計測用装具に関する研究

CBブレースとは、沖縄の佐喜眞義肢が開発した膝装具のこと指す。このCBブレースのエビデンス



を検証するために様々な視点で研究を行ってきた。本研究ではCBブレースを用いた計測用装具を開発して、3次元動作分析装置との同期計測を行い有用な計測データを得ることができた。サバティカル期間中では、3次元動作分析装置と切り離して、どの状況でも歩行計測ができる様にマイコンを搭載してBluetoothなどを用いた無線による計測システムの構築を行ったので報告する。また、3次元動作分析装置との同期計測の結果を国際学会に発表することができた。



図8 CBブレースと佐喜眞社長

## II-1. 計測用装具のシステム構築

本研究では、変形性膝関節症の方を対象とした膝関節装具であるCBブレース(佐喜眞義肢製)をベースとした計測用装具を開発した。これにより歩行中の下腿にかかる矢状面方向の矯正モーメント(下腿内側支柱の長さと同重計の値から算出したモーメント)を評価パラメータとすることができた。現在は、計測用装具とロードセルアンプ接続してマイコンに入力し、Bluetoothなどの無線化による携帯端末を用いた歩容診断システムの開発を進めており、リハビリテーションや装具装着におけるフィッティング調整などの一助としたシステム構築を進めているところである。

サバティカル期間中の研究計画では、①計測用装具から得られる内反モーメントを携帯端末で確認できるシステムの構築、②計測したデータを用いての歩容改善のアドバイスを自動で行うシステムの開発を挙げており、それらについて着手し研究を進めてきた。以前行ってきた研究では、開発した計測用装具を計測用コンディショナーと接続し、出力信号をAD変換器を介して3次元動作分析装置と同期計測を行った。計測方法は、装具を装着しない状態と下腿内側の支柱アームの長さが違う3種類(short,normal,long)の計測用装具を装着して、各10試行ずつ自由歩行を指示した。また、歩行路の終点には、歩行中の膝の痛みを評価するVAS(Visual Analog Scale)を置き記録した。その結果、変形性膝関節症のグレードII~IIIの3名の被験者の各歩行データを1歩行周期分抽出して分析を行うことができた。被験者の中には、変形性膝関節症の増悪の原因である立脚時のLateral thrust(瞬間的な横ぶれ)もグラフ上のInitial contact(初期接地)からMid stance(立脚中期)までに出現するのも見られた。特に、膝の内反モーメントを矯正するための下腿の矢状面方向のモーメントを計測し、且つ、グラフ上に立脚時のLateral thrustが見られる結果を出した事例は、過去の先行研究にはない。この結果をISPGR2019(国際歩行と姿勢学会)とISPO2019(国際義肢装具協会)の2つの国際学会に発表することができた。今年度後半の研究の取組みとしては、従来の3次元動作分析装置との計測を切り離し、計測用装具とマイコンを接続して、無線化モジュール(BluetoothかWifi)を使った無線



化技術によって独立した計測システムの構築を行っている。具体的には図1に示す様に、ArduinoマイコンとBluetoothモジュールを使い、計測用装具のデータをPCに飛ばすことが実現できた。しかしながら、使用したArduinoマイコンは必要の無い機能が多くあり、大型になることから、現在は、東京大学で開発され2019年度に公開されたLeafonyと呼ばれる超小型マイコンを使い、Iotにも対応した計測システムの開発を行っているところである。

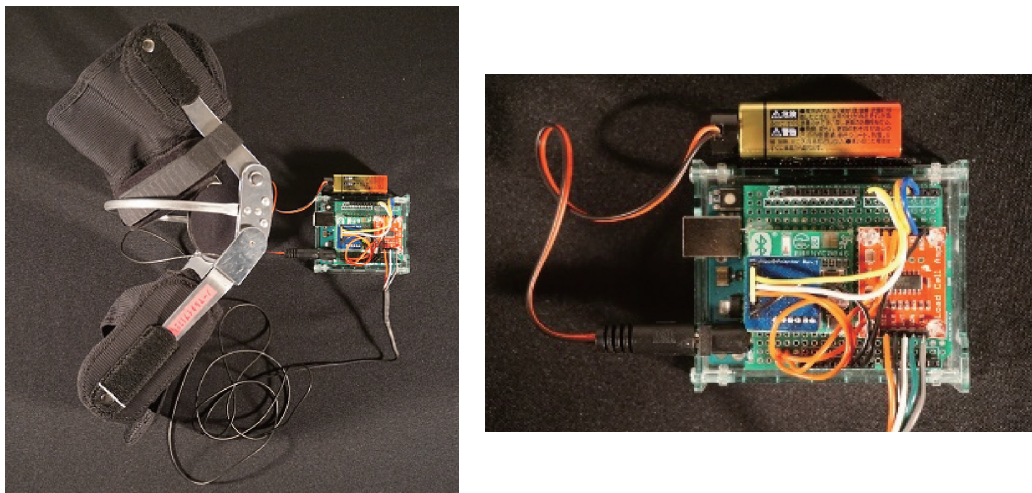


図9 マイコンを用いた計測用装具

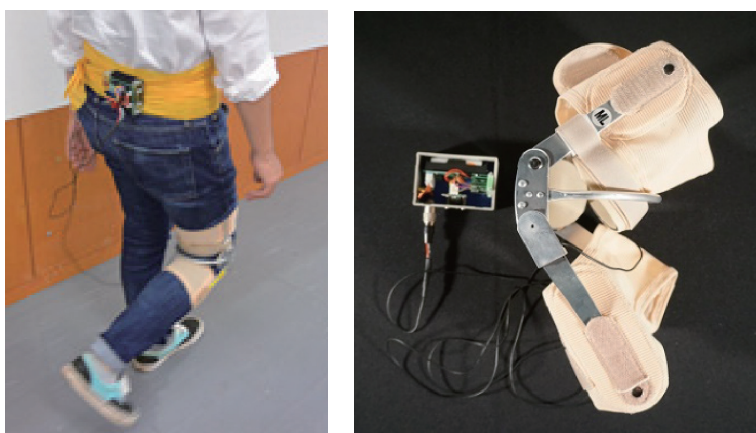


図10 歩行実験の様子（右）、Leafonyマイコンと接続した計測システム（左）

### Ⅲ. 終わりに

以上の通り、昨年度の国内特別研究では、①スノーズレンに関する研究（器材開発、評価手法、資格制度化）②CBブレースを用いた計測用装具に関する研究の2つの研究テーマで取り組むことができた。通常業務がある中ではこれらの研究を進めることは困難と思われるので、サバティカルは素晴らしい制度であると感じた。また、サバティカルを取得するに当たり業務担当授業や委員会などの業務調整でご負担頂いた学科の皆さまに感謝致します。これらの研究結果を実績に繋げることができる様に、今後も更に精進していきたいと思ひます。

## 謝辞

国内特別研究では、以下の研究予算を獲得して2つの研究テーマを進めることができました。とても有意義に研究活動ができましたので、深く感謝申し上げます。

- ①ライフデザイン学部国内特別研究予算…研究全般
- ②ライフデザイン学部プロジェクト研究予算…スヌーズレン器材の開発、資格制度
- ③井上円了研究助成予算…資格制度
- ④東洋大学工業技術研究所プロジェクト研究予算…スヌーズレンの評価手法
- ⑤精密測定技術振興財団研究助成…CBプレースを用いた計測用装具

## 引用・参考文献

- 1) ROMPA Ltdホームページ (2020)  
<https://www.rompa.com/> (参照日: 2020年9月6日)
- 2) ISNA-Swissホームページ (2020)  
<http://wordpress.isna.ch/fr/412-2> (参照日: 2020年9月6日)