

令和 3 年 6 月 2 日現在

機関番号：31304

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2016～2020

課題番号：16K12214

研究課題名（和文）車椅子適合支援の効果がケア向上にもたらす役割についての研究

研究課題名（英文）Study on the effect of wheelchair fitting support

研究代表者

関川 伸哉（sekikawa, shinya）

東北福祉大学・総合福祉学部・教授

研究者番号：60326717

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,600,000円

研究成果の概要（和文）：高齢者介護施設入所者の多くは、体に合わない不適合な車椅子を使用している。こうした問題解決のために、高齢者介護施設の車椅子利用者に対して姿勢保持を含めた車椅子適合支援を実施してきた。車椅子適合支援を組織的な取り組みとして行うためには、車椅子適合支援の効果がケア向上にもたらす役割を明らかにする必要がある。本研究では、車椅子適合支援が高齢者のケア向上に果たす役割について明らかにすることを目的とした。結果、車椅子適合支援の効果を多角的に評価することができた。また、車椅子適合支援実施時に必要とされる車椅子開発を進めることができた。一方、各評価項目に関する詳細な分析が今後の課題として残された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

現在、高齢者介護施設で使用されている車椅子の多くは、病院等で一時的な搬送を目的に使用される製品であり、座位保持等の機能を有しておらず長時間の座位には適していない。しかし、他の代用品がない（少ない）状況の中、利用者の多くがそのような車椅子を長時間使用している。結果、姿勢の崩れや痛み、褥そう、骨変形の助長を促す等の二次的な障害を生み出す原因にもなっている。今後益々増え続ける高齢者介護施設の車椅子利用者に対して、どのような導入方法が効果的であるのかを明確にするうえでも車椅子適合支援の取り組みが認知され、多くの高齢者介護施設で実施されることが望まれる。本研究結果は、その一助となり得るものと考えられる。

研究成果の概要（英文）：Many residents of nursing care welfare facilities for elderly use wheelchairs that do not fit their body and function. To solve these problems, we provide the proper fit wheelchair support including posture maintenance to wheelchair users at nursing care welfare facilities for elderly. In order to provide systematic proper fit wheelchair support, it is necessary to clarify the role of the proper fit wheelchair support in improving care for the elderly. The purpose of this study was to clarify the role of the proper fit wheelchair support in improving care for the elderly. As a result, we were able to evaluate the effect of the proper fit wheelchair support from various angles. In addition, we proceeded with the development of the wheelchairs needed to provide the proper wheelchair support. On the other hand, detailed analysis of each evaluation item was left as a future task.

研究分野：高齢障害者支援

キーワード：車椅子適合支援 効果測定 高齢者座位姿勢 高齢者の車椅子 開発

## 1. 研究開始当初の背景

2014年9月の総務省調査結果によれば、わが国の高齢化率は25.9% (3,296万人)と既に超高齢社会へと突入している。2015年5月の厚生労働省の報告によれば、介護保険利用者総数は608.9万人と推定される。内約91万人は、特別養護老人ホームをはじめとした施設サービスを利用しており、介護度が高くなるに従いその割合は高く、要介護5では約6割が施設入所を占めている。こうした現状の中、増え続ける施設入所者への介護予防、自立支援、更には介護者の負担軽減を目的とした福祉用具の活用が大いに期待される。中でも施設入所者の8割以上は、車椅子を日常の移動手段または、生活を営む上での中心の場としている(一日平均車椅子座位時間7.3±3.7時間:関川2011年度調査結果)。車椅子の利用は、座位を保持し、ベッド上での寝たきりを防止することにより、股関節拘縮の防止、コミュニケーション意欲や心肺機能の向上、活動・参加促進などその効果は大きい。一方、座位の確保は、重力に抗した姿勢であるため腹筋・背筋を含めた多くの筋活動を必要とし、バランス保持能力が求められる。現在、施設で使用されている車椅子の多くは、必要最低限の機能しか持たない標準型車椅子であり、病院などで一時的な搬送を目的に使用されるものである。そのため長時間の使用には適しておらず、姿勢の崩れや褥そう等の二次障害を生み出す原因となっている。我々の調査結果からも施設入所者の多くは、不適合な車椅子を使用している現状が明らかとなった。不適合な車椅子の使用は、介護負担の増大を招くのみならず利用者のADL及びQOLを大幅に低下させる原因となる。施設入所者が身体に合わない車椅子を利用している原因には、介護保険制度や施設内事情など複数要因が考えられる。中でも国内車椅子規格の多くは成人男性を基準としたものであり、高齢者の身体寸法・機能および使用方法・環境を考慮されたものではない点が挙げられる。また、施設スタッフへの車椅子適合(個々の利用者の状況に応じた車椅子提供)手法および車椅子適合の効果に関する適切な情報提供不足が考えられる。現状の施設には、車椅子を個々の利用者に“適合させる”という発想は乏しく、車椅子さえあれば良いという考え方が、わが国の高齢者の車椅子適合の重要性の普及を決定的に遅らせている。こうした問題解決を目的に我々は、複数施設の車椅子利用者に対して姿勢保持を含めた車椅子適合をチーム連携で行う、適合支援を約200事例に対して実施してきた。適合支援を実施する中で、入所期間の長期化及び重度化が進行する施設においては、高齢者の身体状況の変化に応じた調整(個々の利用者に合わせて)が随時可能なアジャスタブル機能を備えた車椅子の使用が望まれる。また、施設で適合支援を行う上で、利用者の生活の最前線にいる現場スタッフが主体的に車椅子や姿勢保持に関心を持ち、随時、調整が行える技術と環境を組織的取組(チームアプローチ)として提供する必要がある。

## 2. 研究の目的

適合支援が車椅子利用者にもたらす効果を安全性(転倒リスク、褥そう発生リスク、誤嚥リスクの改善)、快適性(ストレスの低減)、運動性(移動距離及び上肢機能の改善)、生活向上性(ADLの改善)の4つの項目から分析を行い、4項目がケア向上にもたらす役割について明らかにする。また、ケア向上と施設スタッフの介護負担軽減との関連性についても併せて明らかにする。最終段階では、適合支援の効果がケア向上にもたらす役割を多角的に分析すると共に、現状の不適合な車椅子使用がもたらす弊害について具体的に明らかにする。

## 3. 研究の方法

第一段階では、適合支援時の評価実施に向けてのプロトコールの作成を行う。プロトコールの作成と並行し、安全性、運動性、快適性、生活向上性の4項目の予備実験を行う。予備実験は、複数健常者を対象に本実験実施に向けての課題を具体的かつ客観的に把握・改善する。第二段階では、施設での適合支援実施時に上記4項目について評価を行う。本実験は、複数の高齢者施設で実施し、随時、計測データの処理・分析を行う。最終段階では、適合支援の効果を4項目から多角的に分析し、ケア向上にもたらす役割について明らかにする。また、車椅子適合支援を行う上で最適な車椅子開発を並行して行う。

## 4. 研究成果

(1)5施設15名を対象に車椅子適合支援を実施した。図1は、介入前の事前評価結果を基準に、介入後の中間評価と事後評価の生活評価スコアの増減率を示している。生活評価は、姿勢、覚醒、移乗・移動、食事、言葉・表情、活動・参加の6因子各7項目について実施した。車椅子適合支援実施後は、姿勢の大幅な改善(骨盤・体幹・上肢のアライメントの変化と足底接地)により違和感を抱き、継続使用を嫌がるケースが複数名存在した。そのため中には、中間評価の段階で、生活評価のスコアが低下してしまうケースも存在した(図1:中間評価でマイナススコア、-9と-5の2名)。しかし、予め実施している講習会で車椅子適合支援の重要性と目的を理解しているスタッフは、利用者へ説明を続け、微調整を行いながら根気よく車椅子適合支援を続けた。その結果、病気・退所等のケース以外は、増減率に差はあるが全てにおいて事後評価の段階で生活評価が改善された。評価を繰り返し、定期介入を継続する中で、生活課題及び生活目標が不明確なまま介入したケースにおいては、姿勢が改善された時点でその後の目標が見失われることがあ

った（生活目標の達成度が低い）。図2は、中間評価が終了した12名のADL評価結果である。車椅子適合支援は、あくまで生活改善の手法であり、姿勢改善のみが目的ではないことを改めて確認することができた。また、介入後に上手に車椅子を活用しているケースは、全てにおいて生活目標が明確に示されており、多職種連携が適切に実施されていることが明らかとなった。多職種連携を基本とした評価・計測・生活目標設定のソフト部分（適合支援）の構築・普及啓蒙が今後の課題としてあげられた。

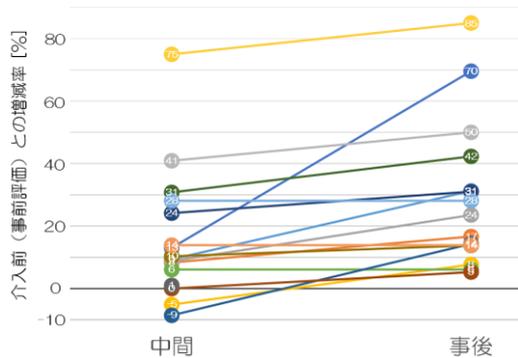


図1 生活評価スコア15名の増減率

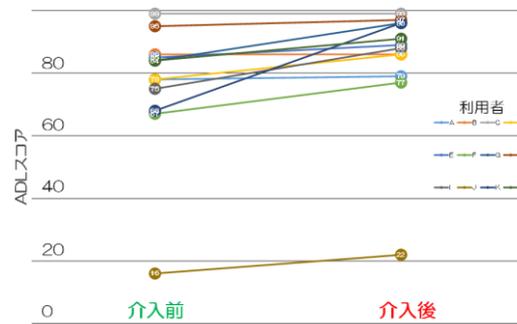


図2 ADLスコアの介入前後比較

(2) 図3と図4は、車椅子適合支援を実施した43のデータをもとに分析を行った。図3は、Hoffer分類（座位保持能力）の違いによる車椅子利用高齢者のADLスコア介入前後比較である。43名中29名（67%）がHoffer-1、9名（21%）がHoffer-2、5名（12%）がHoffer-3であった。座位保持能力が高いほど介入前段階からADLスコアは高い傾向にあり、統計的にも有意差がみられた（但し、Hoffer-3はデータ数が少なく統計処理不能）。また座位保持能力の違いを問わず、介入後に値が高くなっているが統計的有意差はみられなかった。図4は、同じくHoffer分類の違いによる車椅子利用高齢者のLC（Living Conditions 生活評価）スコア合計（42点中）の介入前後比較である。ADLスコア同様に座位保持能力が高いほど介入前段階から値は高い傾向にあるが統計的有意差は見られなかった。また、座位保持能力の違いを問わず、介入後に値が高くなっているが統計的有意差はみられなかった。

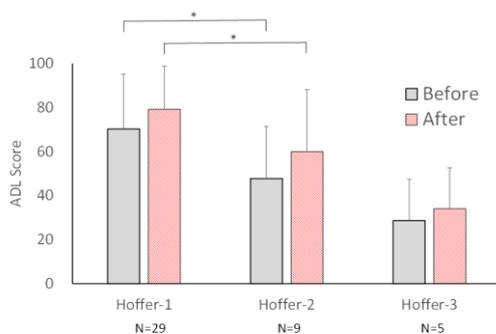


図3 Hoffer分類とADLスコア比較

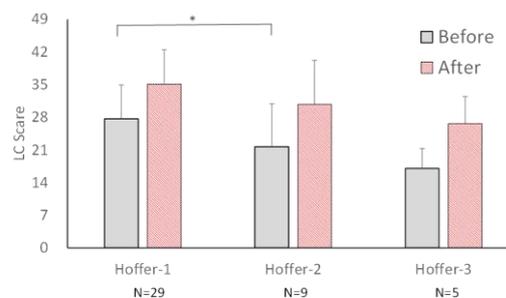


図4 Hoffer分類とLCスコア比較

(3) 車椅子座位姿勢と各パラメータの相関について

異なる3つの心拍計測機による心拍変動の測定結果をもとに時間領域では、R-R(ms), SDNN(ms), RMSSD(ms)等の分析、位相領域では、VLF(ms\*2/Hz), HF(ms\*2/Hz), LF/HF等の分析を行った。上記複数の心拍変動をもとに計算された快適性（リラックス、緊張状態）に関する値、アミラーゼ値、CFF値、車椅子座位時の体圧と身体接触面積等と車椅子座位姿勢の間の関連性について分析を行った。表1は、代表的な5つのパラメータと車椅子座位姿勢（良姿勢と不良姿勢）との間の相関係数を示している。CFFと座面・背面の双方の身体接触面積には正相関がみられた。また、左右座面及び背面の全ての体圧との間に負相関がみられた。一方、アミラーゼ及び心拍変動計測結果をもとにしたHF、LF/HFには相関がみられなかった。この結果は、他の心拍変動計測結果をもとにしたパラメータにおいても同様であった。図5は、2名の被検者の車椅子座位条件の違いによる左右座面及び背面体圧の比較である。いずれの値も車椅子座位時に実施した4回の計測結果の各最大値の平均を表している。2名の被検者共に良姿勢で4箇所全ての体圧が低く、表1の負相関の結果と一致する。

図6は、2名の被検者の車椅子座位条件の違いによる座面及び背面の身体接触面積の比較である。いずれの値も車椅子座位時に実施した4回の計測結果の平均値を表している。2名の被検者共に良姿勢で座面及び背面共に接触面積が広く、表1の正相関の結果と一致している。計測機器の違いと心拍変動の関係について図7に示す。図7は、2名の被検者の異なる3つの心拍測定機器の違いによるR-R間隔の比較である。横軸は、良姿勢の安静(10分)→座位(60分)→安静(10分)と、休憩を挟んで実施した同じく不良姿勢の計測ポイントを示している。縦軸は、R-R間隔[millisecond]を示している。2名の被検者共に各条件、各計測ポイントでの3つの計測機による大きな違いは見られず、いずれの計測機を用いても概ね同様の心拍変動を計測することができるものと思われる。

表1 車椅子座位姿勢の違いによる各パラメータの相関

項目	被験者K	被験者Y	全体	
CFF	0.673	0.766	0.719	
アマラーゼ	-0.054	0.417	0.140	
HF	(HRV)	-0.216	-0.313	-0.216
	(polar)	0.418	-0.097	0.269
	(MIO)	0.247	0.042	0.158
LF/HF	(HRV)	0.379	-0.047	0.155
	(polar)	-0.199	0.351	0.013
	(MIO)	-0.224	0.331	0.038
体圧	座面左	-0.970	-0.886	-0.820
	座面右	-0.948	-0.960	-0.950
	背面右	-0.787	-0.980	-0.833
	背面左	-0.716	-0.739	-0.721
接触面積	座面	0.996	0.999	0.922
	背面	0.991	0.944	0.856

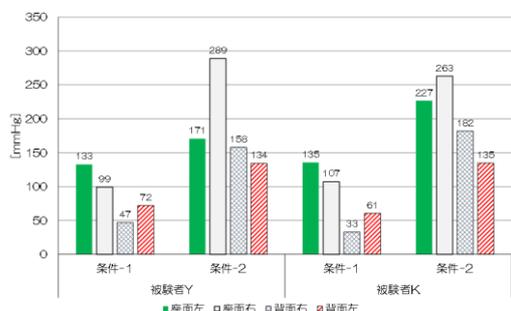


図5 2条件での座圧及び背圧の平均値

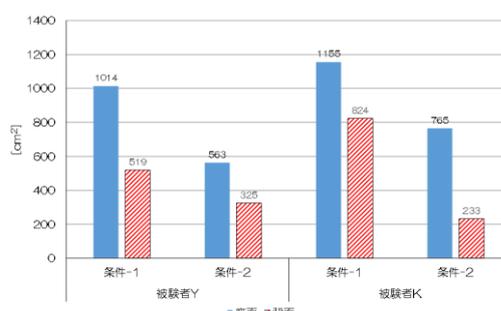


図6 座面及び背面の座位時接触面積の平均値

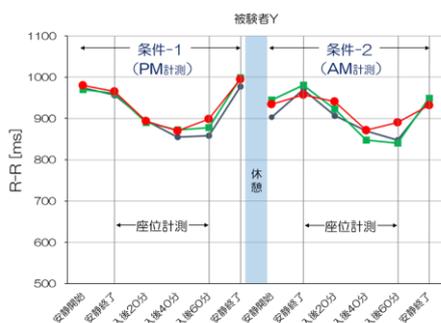
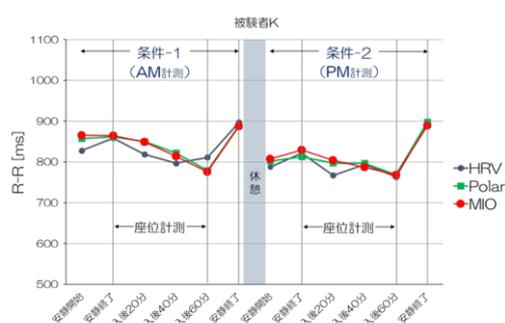


図7 2名の被検者の3つの計測機のR-R間隔比較



(4) 2018年11月に車椅子適合支援を行う上で最適な車椅子開発を目的に試作モデルDesign-Bを完成させた。図8は、従来のPS-1とDesign-Bの外観及びサイズ等比較である。低床となり外観上も従来のPS-1と比較し変化がみられた(臨床的にも同様の評価)。目標とする仕様は全てクリアすることができた。Design-B完成後、8名の高齢者を対象に臨床導入・評価を実施した。Design-Bでは背パイプ角度を95度から90度へ変更したが、ほとんどのケースで背パイプが背部に当たりパットの調整が行えなかった。そこで、背パイプ角度を100度に改良(再加工)し、更に背パイプを後方に移動させ背部と干渉しない構造とした。高齢者の車椅子を考えた場合、足底接地は重要な要素の一つである。Design-B導入前後比較の一例を示す。要介護5、Hoffer-3で介入前はほぼ寝たきり状態であった。しかし、Design-B乗

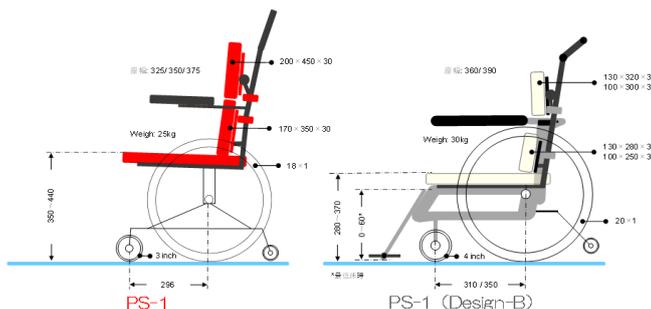


図8 PS-1とDesign-Bの外観及びサイズ等の比較

車後は、足底が接地し独立座位が可能となった（図9）。

(5) 外的判断が難しいとされる身体ストレスに着目し、不良姿勢が利用者にもたらす影響について主に自律神経活動の指標から明らかにすることを目的に実験を行った。

①座位姿勢の違いによる座面接触面積と座圧について



図9 Design-B 導入前後比較(一例)

図10a)は、座位姿勢の違い(良姿勢と不良姿勢)による座面接触面積[cm<sup>2</sup>]及び左右座圧の最大値[mmHg]比較である。各値は、被験者10名の中央値としている。座面接触面積は、座位時間(座位開始～座位100分)全てを通して良姿勢で値が高く、広い面積で臀部周辺を支持していた。左右座圧の最大値は、左右共に良姿勢で値が低く、局所的に圧が集中していなかった。図10b)は、座位姿勢の違いによる座面接触面積及び左右座圧最大値の座位20分～100分(5回の)平均値比較である。いずれの項目においても座位姿勢の違いにより有意水準1%で有意差がみられた。

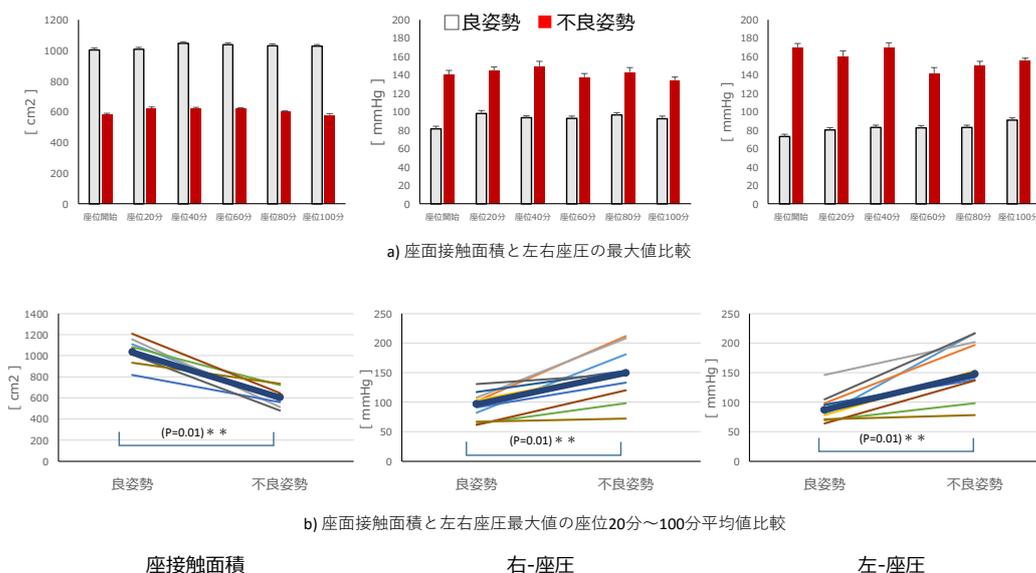


図10 座位姿勢の違いによる座面接触面積と左右座圧最大値比較

②座位姿勢の違いによる心拍及び心拍変動について

心拍数と LF/HF においては、座位時間全てを通して不良姿勢で高い値となっていたが、HF では座位時間によりばらつきがみられた。座位姿勢の違いによる心拍数及び HF と LF/HF の座位20分～100分(80分間の)平均値比較では、心拍数と HF では有意差がみられなかったが、LF/HF では座位姿勢の違いにより有意水準5%で有意差がみられた。

③座位姿勢の違いによるアミラーゼ活性値とフリッカー値及び NRS について

アミラーゼ活性値及びフリッカー値は、座位時間によりばらつきがみられた。一方、NRS は座位時間全てを通して不良姿勢で高い値となっていた。また、姿勢の違いを問わず座位時間が長くなるにしたがい、値が徐々に高くなっていった。座位姿勢の違いによるアミラーゼ活性値及びフリッカー値と NRS の座位20分～100分(5回の)平均値比較では、アミラーゼ活性値とフリッカー値では有意差がみられなかったが、NRS では座位姿勢の違いにより有意水準1%で有意差がみられた。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 関川 伸哉	4. 巻 Vol.35, No.1
2. 論文標題 心拍計測・唾液アミラーゼ値を用いた自律神経・ストレス評価について	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本義肢装具学会誌	6. 最初と最後の頁 31-35
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11267/jspo.35.31	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 関川 伸哉	4. 巻 Vol.1
2. 論文標題 座位保持装置・車椅子における義肢装具士の役割 高齢者の車椅子から考える義肢装具士の役割	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 義肢装具士白書	6. 最初と最後の頁 81-90
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 関川 伸哉, 昆 恵介	4. 巻 Vol.36, No.3
2. 論文標題 車椅子不良座位姿勢と身体的ストレスの関係性に関する研究	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本義肢装具学会誌	6. 最初と最後の頁 202-207
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 関川 伸哉	4. 巻 Vol.37, No.1
2. 論文標題 高齢者用車椅子の開発 - PS-1改良モデルの開発と評価	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本義肢装具学会誌	6. 最初と最後の頁 48-55
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 -

〔学会発表〕 計7件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 関川 伸哉
2. 発表標題 高齢者の次世代型車椅子PS-1の新型モデルの開発と臨床評価
3. 学会等名 第35回日本義肢装具学会学術大会（仙台）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 関川 伸哉
2. 発表標題 車椅子座位姿勢の違いによる身体負担に関する基礎研究
3. 学会等名 第25回日本義肢装具士協会学術大会（札幌）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 関川 伸哉
2. 発表標題 高齢者の次世代型車椅子PS-1を用いた車椅子適合支援について 第三報
3. 学会等名 第34回日本義肢装具学会学術大会（名古屋）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 関川 伸哉
2. 発表標題 高齢者の次世代型車椅子PS-1を用いた車椅子適合支援について 第二報
3. 学会等名 第33回日本義肢装具学会学術大会（東京）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 関川 伸哉
2. 発表標題 高齢者福祉施設特化型車椅子PS-1の初回臨床評価について
3. 学会等名 第23回日本義肢装具士協会学術大会（神戸）
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 関川 伸哉
2. 発表標題 高齢者の次世代型車椅子PS-1を用いた車椅子適合支援について
3. 学会等名 第32回日本義肢装具学会（札幌）
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 関川 伸哉
2. 発表標題 高齢者の次世代型車椅子PS-1の新型モデルの開発評価
3. 学会等名 第36回日本義肢装具学会学術大会（東京）
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>高齢者の車椅子適合支援ハンドブックVo.1  <a href="https://www.city.sendai.jp/shogai-kikaku/kurashi/kenkotofukushi/shogai/shien/shiencenter/sogoshien/shogaisha/contents/documents/kurumaisutekigou.pdf">https://www.city.sendai.jp/shogai-kikaku/kurashi/kenkotofukushi/shogai/shien/shiencenter/sogoshien/shogaisha/contents/documents/kurumaisutekigou.pdf</a></p>
---

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
研究 分 担 者	昆 恵介  (KON Keisuke)  (30453252)	北海道科学大学・保健医療学部・教授     (30108)	

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