

高齢者・障害者の生活支援用具の開発と適合に関する研究

- 移動と移乗の負担軽減のための福祉用具の開発 -

Research on Development and Application of Daily Life Assistance Devices for the Aged or Disabled

- Development of an Assistance Device to mitigate Load during movement and transfer -

福井有朋 中村俊哉 米田郁夫 小山美代
FUKUI Aritomo, NAKAMURA Toshiya, YONEDA Ikuo, KOYAMA Miyo

キーワード:

座位、移乗、移動、作業いす、リウマチ患者

Keywords:

Sitting Posture, Transfer, Movement, Work chair, Rheumatism

Abstract

A novel work chair has been developed for use in a kitchen for those suffering from heavy rheumatism. It is aimed at reducing the load for lower limbs during the work.

The first proto model developed in 2003 was modified and tested to investigate the optimum sitting posture for minimum pain and also other useful functions for the patients. The test results were then applied to the second proto model.

The evaluation of the second proto model showed that a patient could sit on the chair securely without pain. By adjusting the cooking and dinning tables properly, the patient could also cook or eat sitting on this same chair.

1 はじめに

障害が重度あるいは特殊になると、既存の用具や適用技術では対応できないことが多い。本研究では、これまで手がつけられていない高齢者・障害者の福

祉用具について、実際のニーズを基に開発し、実際の生活の場においてその有効性を検証してきた。本年度は、昨年に引き続いてリウマチ患者が台所で立ち作業をする際に下肢関節にかかる負担を軽減する目的で、作業いすの開発を行った。昨年度製作した試作品の改良と評価、新たな試作品の製作と評価を通して、作業いすの有効性と問題点を検証した。

2 開発の背景

2.1 被験者 (A氏、40歳代女性、昨年度より継続。)

2.1.1 症状

- ・ リウマチ
- ・ 膝関節は、右側はわずかに屈曲、左側はほぼ伸展した状態で、強度の拘縮がある。
- ・ 足関節は強度の拘縮があり、両足部に若干の尖足がある。
- ・ 立ち作業により足関節、膝関節に痛みやしびれを感じる。
- ・ 股関節は片側が人工関節。
- ・ 上半身の前屈はできる。
- ・ 左肘は直角に屈曲、右肘はわずかに屈曲した状態で強度の拘縮がある。右手で杖を使用。両手指とも変形があり、自由度が少ない。

2.1.2 問題点

台所では、流しや側方の壁にもたれながら調理を行っている。しかし、立ち作業により足関節、膝関節に痛みやしびれを感じ、その度に居間まで移動して、ベッドの端に腰掛けて足を休めている。調理できる時間は約15分が限度で、Aさんは移動の負担と簡単な調理しかできないことで不便を感じている。



図1 ベッドの端での休憩
Fig.1 Sitting posture on the bed.

2.1.3 日常生活と住環境

- ・ 短距離の移動には歩行器及び杖を使用。
- ・ 長距離の移動には電動車いすを使用。
- ・ 歩行はすり足で行い、段差を越えることはできない。
- ・ 尖足のため室内では踵の高いサンダルを着用。
- ・ ベッドは補高し、端に座る時は足底が床から離れている。
- ・ 食事は丸い回転いす（以下、丸いす）に座って、机で行う。
- ・ 丸いすからの立ち上がり動作では、先に座面を回転させて横を向き、次に立ち上がる。
- ・ 住居はワンルーム型アパートメントで、キッチン・ユニットが玄関から居室までの廊下脇に設置されている。廊下幅は970mm。

2.2 目的

問題点を解決するため、次の目的で昨年度より作業いすの開発を開始した。

- ・ ベッド端で休憩するときと同じ姿勢をとることで、足部や膝にかかる負担を軽減する。
- ・ 同じ姿勢のまま調理を行うことで疲労、痛みを軽減し、より長い時間調理が行えるようにする。

2.3 作業いすの仕様

- ・ 端座位で休憩する姿勢を保持する。
- ・ 台所や居間など目的の位置に移動できる。
- ・ フットプレートでブレーキ機能。体重を載せることで不意の移動や転倒を防ぐ。フットプレートは杖やリーチャーで操作可能。
- ・ フットプレートに乗らないと作業いすに着席できない。（安全対策）

3 一次試作品の改良

3.1 改良点

昨年試作を行った作業いすについて、既に挙げられた課題を整理し、Aさんへのヒアリングを行った。次の点の改良を行った。

3.1.1 課題

折りたたみ機能の廃止

クッション・カバーへのベルトリングの取り付け

座面のガタ取り

より立位に近い姿勢で下肢の負担を軽減できる身体の支持方法の検討（坐骨での体重支持、大腿裏面での姿勢支持）

ブレーキ装置の信頼性の向上

ブレーキ周りの部品の簡素化

3.1.2 対策

実施

座面前の端面にリーチャーを引掛けるためのベルトリングを取り付けた。

～ 姿勢の自由度を増やすため、フットプレート全長を60mmから270mmに拡大し、前端位置を84mm前方に延長。また作業いすにアプローチする際に妨げとなっていたアームを廃止して、足の位置の自由度を増やした。

、 フットプレートを拡大したことで重量が増加し、ブレーキ解除パネルを押してフットプレートを跳ね上げる操作が重くなる恐れがあった。そこでフットプレートに多数の穴を開けて軽量化した。ブレーキを保持するトグル機構のバネについては、引張力を必要最低限とした。バネを2本から1本に減らした。

また、部品同士が干渉しないよう、各部品の形状を見直した。

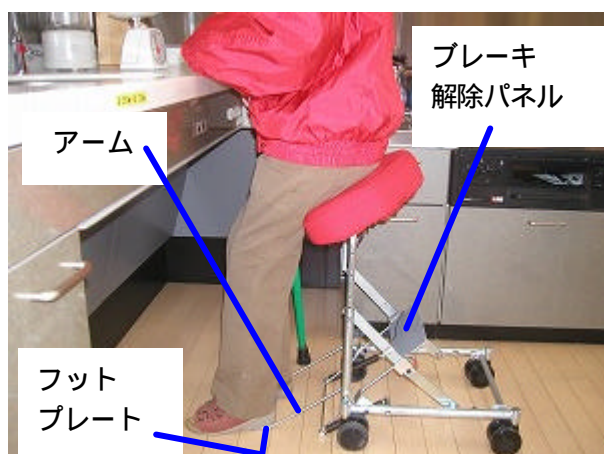


図2 ブレーキ(改良前)
Fig.2 Brake(Before improvement)

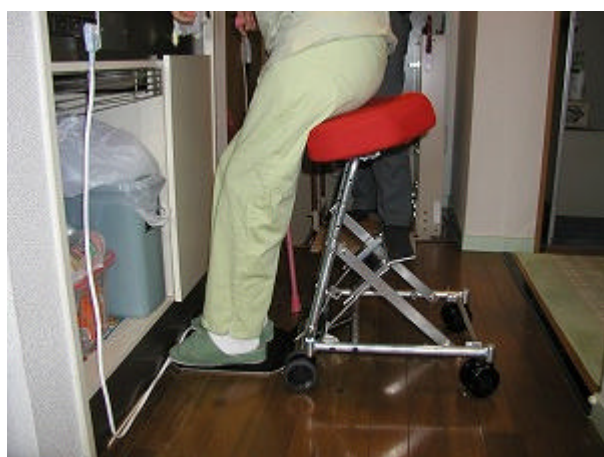


図3 ブレーキ(改良後)
Fig.3 Brake(After improvement)

3.1.3 見送った課題

次の課題は一次試作品の改良では対応できないと判断したため、対策を見送った。

調整範囲の拡大

各部強度試験

屋内移動装置としての可能性の検討

立ち上がり容易にできる姿勢支持方法の検討、機械的な立ち上がり補助装置の追加

台所設備の復旧可能な改良・改修

3.2 評価方法

3.2.1 場所と期間

- ・ 実験室(1日)
- ・ Aさん自宅(3ヶ月間、モニター使用)

3.2.2 評価内容

楽な姿勢で長時間座ることができるか。

日常の調理で使用できるか。

リーチャーで台所から居間など目的の場所へ容易に移動できるか。

ブレーキは容易に操作でき、作業いすを確実に固定できるか。

モニター使用中、電話で2回、訪問によるヒアリングを3回行った。

3.3 結果

結果的に自宅では作業いすはあまり使われなかった。作業いすに座ることで足が緊張し、痛みが生じてきたためである。使用を継続するのは適切でない判断し、モニター使用を終了した。モニター使用により次のようなことが明らかになった。

3.3.1 姿勢

座面は角度 17° 、前端の高さ 580mm に調節した。実験室の評価では、ブレーキを改造する前に比べて足の緊張は軽減するとの評価が得られた。

自宅で使用したところ、左足は踵のみフットプレートに着き、つま先が浮いた状態になった。右足は足底がフットプレートに着いた。この姿勢では楽に座ることができたが、フットプレートをきちんと踏んでいないと作業いすが移動して転倒する心理的な不安を感じた。左足の足底をフットプレートに着けた状態で座ると、臀部が座面から浮き上がり、足部に痛みが生じた。

クッションの硬さ、形状に問題はなく、座面も滑ることはなかった。

背もたれがあればよいとのことであった。

3.3.2 日常の調理での使用

自宅の台所では流しの下に足を入れるスペースがなく、作業いすに座ると上肢がカウンターから離れるため、座位のまま作業をすることはできなかった。ただし、疲れた時にベッドまで移動しなくてもその場で休憩することができた。

3.3.3 移動

リーチャーでの移動については、引掛用ベルトリングよりも座面の端を引掛けた方が使いやすいことが分かった。移動が重いいため作業いすはリーチャーでは動かしにくく、手で動かした。

居間では周囲に体を支える手すりや台がないため、作業いすに着席することができなかった。右側は杖を持ち、体を支えるため、左側にのみ肘掛けが必要であることが分かった。

3.3.4 ブレーキ

ブレーキ解除パネルは、重くて押すことができなかった。応急対策としてブレーキ解除パネルを延長し、重量のある部品を取り付けたところ、操作ができるようになった。

評価を通して挙がった問題点とその原因、対策案を表1にまとめた。

3.4 課題

以上から、次の点が課題となった。

姿勢

足部への負担が少ない、最適な姿勢を見つける。座面の調整範囲や足を置くことができる範囲を拡大し、姿勢の自由度を増やす。

立ち上がり動作の補助

左側にアームサポート（肘掛け）を取り付け、周囲に手すりや台がない場所でも座れるようにする。

移動の改善

軽量化をし、軽い力で移動できるようにする。キャスターは、軽い力で向きが変えられるものを調査する。座面は臀部が乗っていない部分を削り、フレームも後方への出っ張りを少なくする。小型化をして狭い部屋の中でも移動しやすいようにする。

3.5 リウマチ以外の症例の人への適用

試作した作業いすがリウマチ以外の症例の人にも適用できないか、調査を行った（図4）

3.5.1 片麻痺者による評価

(1)被験者

- ・ 片麻痺の女性（8名）
- ・ 右側の麻痺

(2)結果

- ・ 臀部が座面から滑る。
- ・ 麻痺側の右足は外転するため、フットプレートに乗らない。
- ・ 健足のみで体重を支えるため健足に大きな負担がかかり、疲れる。被験者は転倒の恐怖を感じる。
- ・ 肘掛けがないため、麻痺した側に体が傾いていく。
- ・ 立ち上がり動作では、作業いすの下に健足を引き込むスペースがないため、立ち上がりが困難。

3.5.2 作業療法士ヒアリング

作業療法士に、ヒアリングを行った。

(1) 作業いすの必要性

片麻痺の人は、台所では前の流しや横の壁にもたれかかって調理をしている。普段から食卓のいすを傍に置き、疲れた時に休んでいる。煮物を見たり、具材をたくさん切ったりするなど長時間の調理をするときに使えるいすがあれば役立つ。

(2) 課題

片麻痺の人に適用する場合、次の点を解決する必要があることが明らかになった。

- ・ 座面を水平にして、臀部が滑らないようにする。
- ・ フットプレートの幅を広くし、長さが選べるようにして、足を置く位置を自由にする。
- ・ 座面の下まで足を引くスペースを確保する。
- ・ ブレーキの操作を軽くする。
- ・ 高次脳機能障害があっても、確実にブレーキをかけられるようにする。（注意が届かずフットプレートを下ろさない危険がある。車いすではよくブレーキをかけ忘れる。）
- ・ 手すりや背もたれを付けて、姿勢が保持できるようにする。



図4 片麻痺者による評価

Fig.4 Evaluation by hemiplegic persons.

以上から、リウマチ患者と片麻痺者では必要な機能が異なると判断し、今年度は対象をリウマチ患者に絞って開発を進めることにした。

(表1)

別添 エクセルデータより

4 二次試作

4.1 課題の整理

まず、一次試作で挙がった課題を次のように分類した。

最適な姿勢（座面の形状・角度・高さ、アームサポートの位置）

フレーム（移動しやすいキャスター、操作しやすいブレーキ、軽量なフレーム）

4.2 最適な姿勢の調査

目的を の最適な姿勢を検討、評価することに絞り、姿勢評価専用のいすを製作した。

4.2.1 姿勢評価用作業いすの仕様

- ・ キャスター、ブレーキはなしとし、足を置く位置を制限しない。
- ・ 座面の高さ：床面より 500mm～700mm で無段階に調整可能。
- ・ 座面の角度：0°～30° で無段階に調整可能。
- ・ 座面は高さ、角度、前後の位置がそれぞれ独立して調整できること。
- ・ 座面は幅 422mm、奥行き 287mm、クッションの厚さ 42.2mm。（一次試作と同じものを使用。）
- ・ 寸法：幅 490mm、奥行き 406mm、高さ 843mm
フレームは 30 のアルミフレームを使用し、体重を横方向にかけてもフレームが床面上を滑らないよう、底面に滑り止めのゴムを取り付けた。左側に、床から高さ 840mm の位置にアームサポートを取り付け、高さ、前後の位置は調整可能とした。

4.2.2 評価方法

(1) 場所

実験室及び、総合リハビリテーションセンター内のテクノハウスの台所にて評価を行った。台所では流しの下に足が入るスペースがあり高さが調節できるカウンター、及びテーブル（高さ 700mm）を使用した。

(2) 評価内容

- ・ 座面をさまざまな高さ、角度に調節し、使用者にとって痛みや疲労が少ない姿勢を見つける。
- ・ 作業いすに座ったまま、カウンターでは調理、テーブルでは食事ができるか確認する。

・ 周囲に手すりや台がない場所で、アームサポートを用いて作業いすからの立ち上がり動作、作業いすへの着席動作が行えるか確かめる。

4.2.3 結果

(1) 姿勢

はじめに座面を一次試作と同じ、前端の高さ 580mm、角度 17° に調節したところ、臀部が座面から滑り落ちる感じがあった。角度が 0° 水平で、高さが 575mm の時に最も安定して楽に座ることができた。この状態では臀部に体重がかかり、足にかかる負担が軽減した。

(2) 立ち上がり動作

周囲に手すりや台がない場所でも、アームサポートで体を支持して、立ち上がり動作ができることが分かった。作業いすからの立ち上がり動作は、右手の杖に力を入れ、アームサポートに置いた左肘を支点にして左に回りながら行った。また作業いすへの着席動作は、先に左肘をアームサポートに置いてから行った。これにより、勢いをつけなくても楽に立ち上がり動作を行うことができた。

立ち上がり動作では座位の時よりも前方に肘を置いたため、アームサポートを座面前端からさらに 95mm 延長した。

アームサポートの高さについては、875mm の時、立ち上がり動作には適切であったが、座位の間は高く肘を置くことができなかった。対策として、アームサポートを 30mm 低くし、前方に厚さ 17mm、長さ 100mm のスポンジを貼り付けて補高した。

その結果、座位の間の姿勢も楽になり、長時間安定して座ることができた。A さんの場合、左肘は屈曲した状態で強度の拘縮があるため、普段は左腕を宙に浮かせた状態で保持しなければならない。座位の間、左肘をアームサポートで支持することで、左腕を保持する負担が軽減した。

台所では、次の順で立ち上がり動作を行った。

- ・ 左肘をアームサポートに置き、右手で杖を持つ。
- ・ 足を少しずつ後ろにずらして立位になる。
- ・ 左肘をカウンターに置き、右へ横移動する。

(3) 調理と食事

台所ではまず始めに、流しの下に足を入れて体をカウンターに近づけて評価を行った。その結果、カウンターの手前側の端にまな板を置けば、包丁で材料を切る作業ができることが分かった。最適なまな

板の高さは 825mm であった。流しの中で食器を洗う作業については、座位のままでは流しの奥まで手が届かないため、作業いすから立ち上がりで行う必要があった。次に A さんの自宅と同様に流しの下にスペースがない場合を想定すると、作業いすを約 350mm 後方へ移動する必要があった。この状態では手がカウンターに届かず、座位のまま調理することは困難であった。ただし、作業いすに座ることで、煮物など時間がかかる料理が観察できることが分かった。

アームサポートは流しからコンロへ移動する場合など、横方向に移動する場合に妨げとなった。

食事の動作では、テーブルを補高して高さを 820mm とした場合、安定した姿勢で落ち着いて食事をする事ができた。ただし、アームサポートは、箸やスプーンを持つ左手の動きを妨げることが分かった。

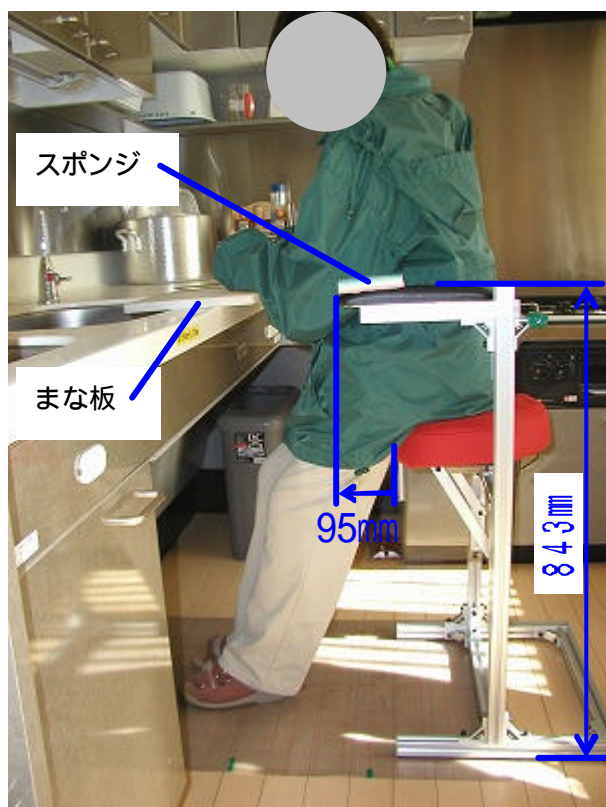


図5 台所での調理
Fig.5 Cooking work at kitchen.

4.3 二次試作モデルの製作

4.3.1 改良点

4.1 の フレームの課題に対して、二次試作では次の点を改良した。

立ち上がり・着座動作の補助

アームサポートを左右に取り付け、左右独立して高さや前後の位置の調節、取り外しができるようにした。

ブレーキの改良

一次試作ではブレーキを操作するには2段階の動作が必要であったが、取り付け部の工夫により一回の動作でできるようにした。また、ブレーキ解除プレートを押すときに必要な力を軽減し、フットプレートにはダンパーを取り付け、滑らかに動作するようにした。

移動の改良

リーチャーを使わず、作業いすを手で押して移動することができるように、取手として握ることができる形状のバックサポート(背もたれ)を取り付けた。また、狭い台所で移動しやすいよう、座面の奥行きを減らし全長を小さくした。

4.3.2 仕様

以下に製作した二次試作モデルの仕様を示す。製作はある車いすメーカーに依頼した。

- ・ 全長 688mm、幅 639mm
- ・ 重量：8.8kg
- ・ 座面のサイズ：幅 400、奥行き 200
- ・ 座面の高さ：床面より 520mm ~ 700mm で調整可能
- ・ 座面角度：0°、15°、30° の3段階
- ・ 座面の位置：前後に 30mm ずつ移動可能。

座面は高さ、角度、前後の位置がそれぞれ独立して調節できるようにした。座面はベニヤ板の上に厚さ 30mm 高反発ウレタン、その上に厚さ 18mm の低反発ウレタンを接着して構成した。

フレームはアルミニウムで製作し、直径 80mm のキャスターを取り付けた。アームサポートに体重を載せたときに転倒しないよう、キャスターはアームサポートよりも約 60mm 外側に配置した。

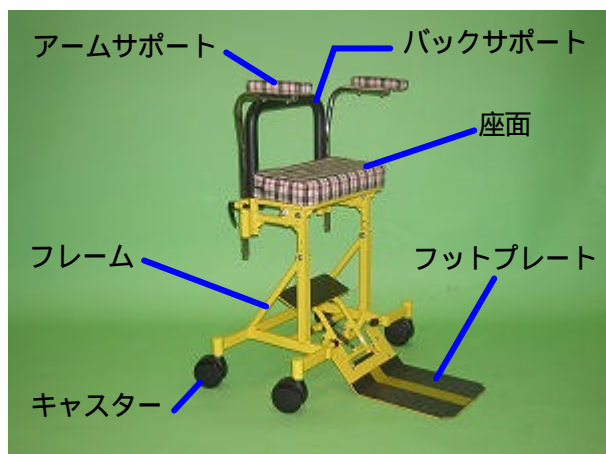


図6 二次試作モデルの外観
Fig.6 The second proto model.

4.4 評価方法

使用目的を表2に示す3つとして、Aさんの自宅ですべての場所で評価を行った。

表2 評価を行った使用目的と場所
Table2 Target situations under evaluation.

No.	1	2	3
使用目的	テレビの観賞	食事	調理中の休憩
場所	居間	机	台所

居間は、周囲に手すりや台がない場所とした。評価項目と結果を表3に示す。

4.5 結果と考察

Aさんは評価の数日前に転倒して右肩を捻挫したため、杖とリーチャーを十分に使用することが出来なかった。そのため作業いすの移動やブレーキの操作は可能な範囲で行い、姿勢の評価を主に行った。

4.5.1 姿勢

右側のアームサポートは取り外した。右肘は伸展状態で強度の拘縮があり肘を置くことができないため、また右手で杖を使用するためである。

座面高さ 585mm、角度は水平、アームサポートは高さ 810mm、バックサポートは高さ 870mm の状態で長時間、安定して楽に座ることができた。

二次試作の評価を通して、臀部や足に痛みはなかった。座面が水平のため、足関節への負担が小さくなったと考えられる。

4.5.2 立ち上がり動作

居間の中央では、アームサポートで左肘を支持することで、右手の杖で強く踏ん張らなくても立ち上がれることが分かった。アームサポートの高さは810mmであったが、立ち上がり動作にはもう少し高め約830mmが適切であった。アームサポートは部品の都合で座面の前端から35mmまでしか延長することができなかったが、もう少し前方にある方がよいとの感想であった。

机では、次のようにして立ち上がり動作を行った。

- ・ 足を交互に少しずつ後方へ移動する。(立位に近づく。)
- ・ 右側へ横移動する。
- ・ 机に左肘をついて、立ち上がる。

立ち上がり動作ではアームサポートは使用せず、机に缶を置いて補高し、その上に左肘を置いて行った。

台所でも作業いすへのアプローチ、立ち上がり動作ではアームサポートは使わず、カウンターの端に左腕を置いて行った。カウンターの高さは850mmであった。

4.5.3 移動・位置の調節

作業いすを台所と居間の間で移動するときは、アームサポートを手で持ち、突き飛ばすようにして押した。当初想定していた、バックサポートを押して歩くことはできなかった。足がフレームに干渉すること、バックサポートに体重を乗せることに不安を覚えることが原因であった。また、位置の調節は手で問題なく行うことができた。狭い室内で使用するため、移動できる機能は必要であることが分かった。

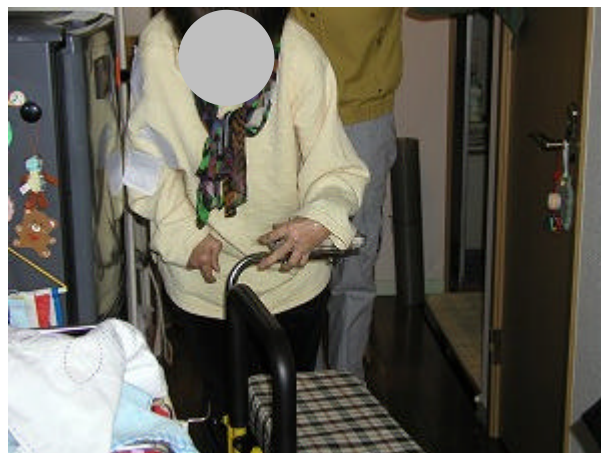


図7 作業いすの移動
Fig.7 The patient moving the work chair.

(表3)

別添 ワードファイルより

4.5.4 ブレーキ

フットプレートは杖を用いて軽く下ろすことができた。一方、ブレーキ解除プレートを押す動作は重くて困難で、杖を両手で持つ杖の取手を顎も使って押すことで、かろうじて可能であった。また、ブレーキ解除プレートを押した時に、作業いすに横方向の力がかかり移動した。

机では、立ち上がり動作の中で右側へ横移動する際に作業いすが後方へわずかに移動した。

台所ではカウンターで立ち作業をしている間に足の位置が変わり、右足がフットプレートから離れた。このまま気付かずに作業いすに着席すると、作業いすが移動して転倒する恐れがあった。着席動作の前に必ずフットプレートの位置を確認する必要があることが分かった。

4.5.5 机での使用

はじめに、座面の前端から机までの距離が 250mm となる位置に作業いすを置くと、作業いすには右側から近づいて着席することができた。ただし、右の前側のキャスターが作業いすに近づく際に妨げとなった。作業いすと机の間の足元には、最低で 160mm の隙間が必要であった。しかし、この距離で作業いすに座ると体と机の距離が大きくなり、食事するには大きく前傾姿勢になる必要があった。作業いすに着席した後に机を動かし、座面の前端と机の距離を 178mm まで縮めると、食事の動作も可能となった。机の高さは 810mm が最適であった。食事以外に、読書や書き物等の作業でも、この高さが適切であった。ただし、ミシンについては少し低めに置き、上から見下ろす状態が作業しやすかった。

表 4 に、現在使用している丸いす及び机との高さの比較を示す。

表 4 座面と机の高さの比較 (単位 mm)

Table 4 Comparison of height between seat and table surface.

	座面の高さ	机の高さ	差
丸いす (現状)	510	720	210
作業いす	585	810 (補高)	225

以上から、作業いすを机で使用するには、机の側にも調節と改良が必要であることが分かった。A さんの場合、机の高さは座面から 210mm ~ 225mm とし、座位では天板を体に十分に近づけ、立ち上がり動作

では作業いすにアプローチするスペースを確保する必要がある。



図 8 机での食事

Fig.8 Eating at table.

4.5.6 台所での使用

座面前端がカウンターから 560mm 離れた位置に作業いすを置くと、つま先がカウンターの壁に当たらず安定して座ることができた。



図 9 台所での使用

Fig.9 Sitting on the work chair at kitchen.

5 まとめ

5.1 成果

リウマチ患者用に、下肢の関節にかかる負担を軽減する作業いすを開発した。

流しの下にスペースがある台所であれば、作業いすをカウンターに近づけてまな板を適切な位置に置くことで、座位のまま材料を切るなどの調理を行うことができた。流しの下にスペースがない場合、座位のまま調理をすることは困難であったが、疲れた時にその場で休憩したり、煮物など時間がかかる料理を観察したりすることができるという効果があった。

開発した作業いすは、手で目的の場所へ移動して位置や向きを調節することができた。また、フットプレートに体重を載せることで作業いすの移動や転倒を防ぐことができた。

5.2 今後の課題

- ・ 台所の改良：カウンターの下に足が入るスペースを確保し、カウンターに体を十分に近づけられるようにする。台所の改修が困難な場合は、引き出し式の作業台を取り付ける。
- ・ 机の改良：食事がしやすい適切な高さや体からの距離に調節できるようにする。また、作業いすにアプローチする際に十分なスペースが確保できるようにする。例として、天板が手前にスライドできる機能や、作業いすにアプローチする側の天板の角を大きく削り、足元から支柱を取り除く工夫などを検討する。
- ・ アームサポート：前方に延長することで作業いすへのアプローチを妨げないよう、また、食事の際に手の動きを妨げないよう、跳ね上げやスライドができる機構を検討する。
- ・ ブレーキ：より軽い力で操作できるよう改良する。ブレーキを作動させないと作業いすに着席できない機構についても、続けて検討する。ブレーキ解除プレートは押す方向を見直し、押すことで作業いすが不意に移動しないようにする。フットプレート以外で作業いすを固定する方法を検討する。
- ・ 移動：バックサポートの位置、形状を見直し、歩行器のように腕で押して、歩行に合わせて移動することを検討する。また、移動の際に作業いすを接触させて壁や家具を傷めないよう、フレームから突起をなくし、緩衝材を付ける。
- ・ デザイン：作業いすにアプローチする時や作業いすを移動する時に、キャスターやフレームが

足の動きを妨げないようにする。

- ・ 台車としての機能：食器を台所から机へ運ぶことができるよう、トレイを追加して台車としての機能を付けることを検討する。参考商品としてイギリス製の歩行器「グライダープラス」がある。
- ・ リウマチが進行した場合への対応：作業いすを自力で移動させたり、ブレーキを操作したりすることは困難になると考えられる。モータなどで移動やブレーキの操作を補助することを検討する。

以上の改良を行い、リウマチ患者が使いやすい作業いすへ開発を進めたい。また、将来は介護保険レンタルに対応する機器として商品化することを目標としたい。



図 10 トレイを備えた歩行器

Fig.10 An example of walker equipped with tray.

6 謝辞

本研究において被験者としてご協力くださった A さんとコスモス会の皆様、また、貴重なアドバイスをくださった川村義肢株式会社事業推進本部開発室の方々、総合リハビリテーションセンター中央病院の作業療法士、理学療法士、看護師の皆様、試作に協力いただいた株式会社カワムラサイクル開発部の方々に、心より感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 浅和貴、米田郁夫、中村俊哉：「高齢者・障害者の自立度向上のための福祉用具開発と適合に関する研究 - 移動と移乗の負担軽減のための福祉用具の開発 - 」、福祉のまちづくり工学研究所報告集平成 15 年度版、pp.167-174、2003
- 2) 松村稜：「生活関連活動」、土屋弘吉、今田拓、大川嗣雄編、日常生活活動（動作）- 評価と訓練の実際 - 第 3 版、pp.68-70、医歯薬出版株式会社、1992