

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和元年6月28日現在

機関番号：43707

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2018

課題番号：16K13453

研究課題名(和文) デジタル工作技術を生活支援に活かせる介護人材養成プログラムの開発

研究課題名(英文) Development of the educational program for care worker which can utilize digital crafting technology for living support

研究代表者

吉川 杉生 (YOSHIKAWA, Sugio)

中部学院大学短期大学部・社会福祉学科・教授

研究者番号：10331597

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、介護職員が3Dプリンタ等のデジタル工作技術を活用し、福祉用具を作成する力を身につける教育プログラムの開発に取り組んだ。実態調査から、介護現場では利用者の障害の状態や変化に応じて福祉用具を作成・調整するニーズがあり、3Dプリンタを介護現場に導入する意義が明らかになった。次に、現場での事例研究から、利用者の実態に合わせて福祉用具を作成し、修正するための技術や、素材、形状、硬度等の要求水準を把握することができた。それをもとに、指定された条件で物品を作成するまでの技術レベルを習得する教育プログラムを作成し、基礎講義と演習を実施して教育効果の有効性を確認した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、介護現場の問題解決と工学技術開発が相互に促進されるところに学術的意義がある。特に介護分野では、自助具等の利用の量的・質的改善、介護職員の現場改善意欲向上、工学知識・技術を踏まえた介護職養成教育の推進と人材の輩出が期待される。工学研究の分野では、自助具等の作成の適用条件を探ることでデジタル工作技術に対する要求精度が明確化され、それに対応する情報入力技術や製作精度技術開発、データの公開・共有等の促進が期待される。

また、社会的には、介護に関わる本人や援助職が身近な問題を自ら解決できる仕組みを導入することで、援助者の支援意欲と要介護者の生きる意欲を飛躍的に向上させると考えている。

研究成果の概要(英文)：In this research, we worked on the development of an educational program to acquire the ability to create welfare tools by utilizing the digital crafting technology such as 3D printer by the care staff. From the fact-finding survey, there is a need to create and adjust welfare equipment according to the state and change of the user's disability at the care site, and the significance of introducing the 3D printer to the care site became clear. Next, based on case studies on the site, we were able to grasp the required level of technology, materials, shapes, hardness, etc. for creating and correcting welfare tools according to the actual situation of users. Based on that, we created an educational program to acquire the technical level up to producing articles under specified conditions, and conducted basic lectures and exercises to confirm the effectiveness of the educational effect.

研究分野：介護福祉教育

キーワード：デジタル工作技術 福祉用具 自助具 3Dプリンタ 教育プログラム 介護福祉士 アセスメント

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

研究は、急速に普及が進む 3D プリンタ等のデジタル工作技術を、介護分野での「自助具（障害を補う生活用具）と介助用具」（以下、福祉用具という）の作成に活用することで、介護現場の生活支援に取り組む介護専門職の自発的問題解決力を高めることを目的としている。介護現場での「福祉用具活用」に関する研究は、これまで主に理学療法分野で取り組まれてきたが、「福祉用具作製」にデジタル工作技術を活用する研究は、まだ国内外で見られていなかった。一方、要介護者向け福祉用具は汎用品の普及が進んでいたが高単価であり、また既製品のため障害の状態に応じたものを入手するには限界があった。特に、施設介護の現場では、入退所する利用者の個別ニーズへの対応は遅れがちであり、現場職員は個々の状態に合わせた福祉用具活用の必要性を認識していても、それを「使えるものにする手段」を欠いているのが現状であった。

2. 研究の目的

研究では、3D プリンタのような個別応答性の高いデジタル工学技術を生活支援の現場に導入することで、介護に関わる援助専門職が身近な問題を自ら解決できる仕組みを導入することを目的としている。福祉用具を生活支援に利用することは、要介護者の QOL 向上に直結するものであるが、現状では利用者の個別性や状態変化といったニーズに福祉用具をどのように適用しているか十分把握されていない。一方、デジタル工作技術を介護分野で活用するために必要な条件等の検討も未開拓である。研究では、これらの機器導入の条件を明確化し、介護分野での福祉用具の作成・利用の質的・量的な改善を目指すとともに、3D プリンタ等を使用し、介護現場で「利用者の QOL 向上」に取り組むことの出来る人材の養成を目指して、その教育プログラムを開発することとした。

3. 研究の方法

研究では、研究期間に福祉用具の作成にデジタル工作技術を導入・推進する効果と課題を明確化した上で、現場における人材教育の道筋を明らかにする研究に取り組むこととした。そのため、以下の 3 点を中心に研究を進めた。

介護施設利用者及び援助職の福祉用具に対するニーズの基礎情報収集とデータベース化
福祉用具の作成事例の検討に基づいた介護現場への 3D 機器導入に関する課題の明確化
デジタル工作技術を活用できる介護人材教育プログラムの開発

このうち、は研究者が所属する大学領域の高齢者及び障害者施設を中心とした質問紙調査を実施した。また、3D プリンタ等のデモンストレーションを含むヒアリング調査を実施した。

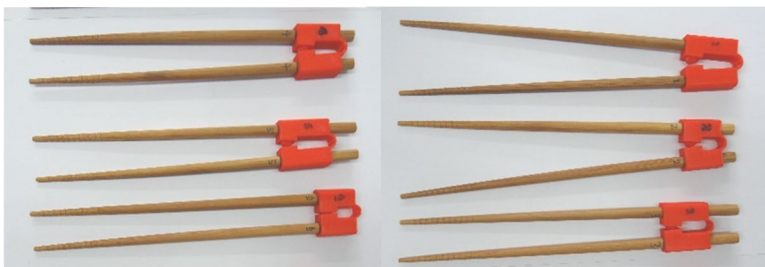
については、施設特性に応じて導入課題を検討するため、質問紙調査で協力を得られた施設との事例検討を実施した。では、介護福祉士養成校学生（社会人学生を含む）を主対象とした教育プログラムを開発・実施・評価し、介護福祉士教育に導入可能な教育プログラムを作成することとした。

4. 研究成果

2016 年度に実施した介護現場に対する質問紙調査では、福祉用具の活用が利用者の生活維持・向上に必要なことを多くの施設が認識しており、特に食器や座位を保持するクッションなど、日ごろの生活改善に活用できるものへのニーズが高いことが分かった。ただし、利用者の個別性に応じた調整が必要な場合が多く高価であることから、導入を躊躇することや、多少不便でも安価な代替品で対応する場合があること、また、サンプルなどで試用を求めるニーズがあることも明らかになった。3D プリンタには、「即時性（すぐに作成・修正できる）」「多様性（素材や形状が選べる）」「正確性（正確な形状が作成できる）」「経済性（安価に作れる）」といった特性があり、この特性が介護現場で物品を安価に作成するだけでなく、利用者の状態に対するアセスメントや製品の調整などに効果的に活用できる可能性があることが見出された。ただし、介護現場では 3D プリンタに対する情報や理解は乏しく、活用するための心理的なハードルが高いことも分かった。

2016～17 年度に実施した事例検討では、実際に 3D プリンタでの製作を体験した上で、日ごろの支援に必要な物品のニーズを聴取し、その作製を通して、3D プリンタを活用して福祉用具を作製・修正していくプロセスや、そこに必要な知識・技術、素材等の要求水準を明らかにした。

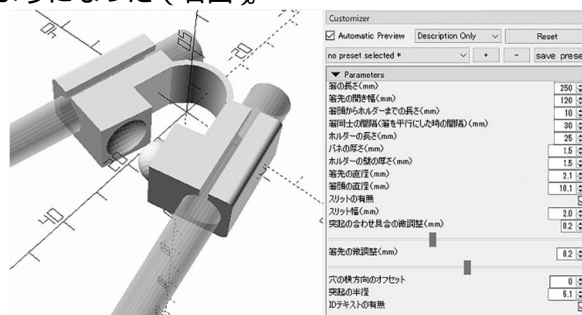
写真はその一例であるが、事例対象の老人保健施設からの要望に応じて、箸を支える自助具（箸サポート）を形状や位置、反発力など複数パターンを設定して 3D プリンタで作成し、現場で使いやすさなどを確認した。その上で、その作成に必要な技術レベルを考察し、教育プログラムに盛り込むべき内容を具体的に検討した。



箸サポートを 3D プリンタで作製するためには、CAD（Computer-Aided Design：三次元コンピュータ支援設計）を用いて、箸サポートのデータをパソコンで操作する。これらの活動では、初めて 3D プリンタを使う場合、

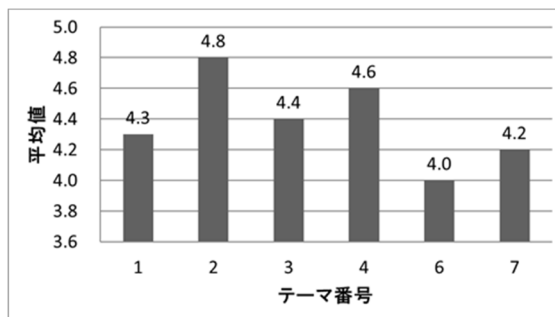
短時間で複数の条件の異なる物品の作製が技術的に難しく、時間を要することなど、教育上の課題が明らかになった。一方、現場には複数の条件を調整し物品を作製するニーズがあるため、それを可能にするための教育方法の検討の必要性も生じた。そこで、工学系の研究者がCADのプログラムを作成し、自助具を完成させた。このプログラムにより、初学者もデータの数値を変更するだけで複数パターンの自助具が作製できるようになった(右図)。

これらの活動を通して、3Dプリンタを活用できる介護人材の養成プログラムには、初段階の知識と技術レベルに対応した教育と、応用的に福祉用具を作成するための教育という段階的なプログラムが必要なことが明らかになった。また、既存の3Dデータを活用することで、初学者でも3Dプリンタを活用しやすくなり、作製活動を促進できる可能性も見出された。



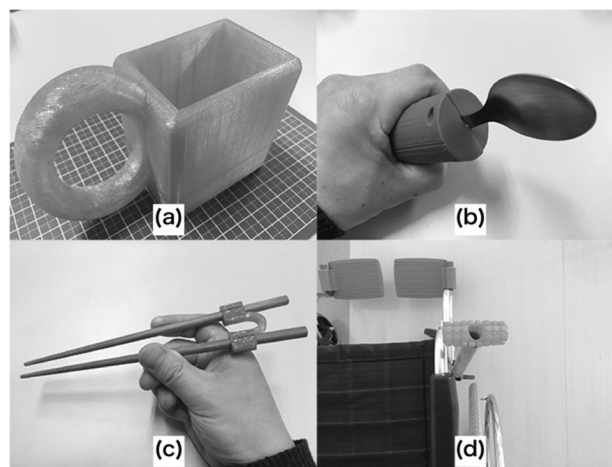
2018年度には、それらを踏まえて教育プログラムを作成し、それに基づいた試行的な教育実践を実施し、その効果を評価した。教育プログラムについては、2期に分けて介護福祉士養成施設の学生を対象に各3日間のプログラムを実施した。なお、対象学生については、具体的な学習状況を録画し随時意見聴取を行うことの同意を得て、少人数で試行的に実施した。初回(2018年8月)では、3Dプリンタの基礎学習プログラムとして3日間(1日5時間・計15時間・18コマ)に基礎講義と演習を実施し、指定された条件で物品を作成するまでの技術レベルと学習意欲の2点からプログラムを評価した。具体的プログラムは以下の通りである。

- ・テーマ1 3Dプリンタ基礎 : 授業数 2
- ・テーマ2 3Dプリント演習 : 授業数 2
- ・テーマ3 3D CAD基礎 : 授業数 3
- ・テーマ4 3D CAD基礎 : 授業数 3
- ・テーマ5 デジタル工作技術 : 授業数 1
- ・テーマ6 三次元CAD応用 : 授業数 3
- ・テーマ7 福祉用具製作実習 : 授業数 4



内容の理解度(平均値)

2回目(2019年3月)は、初回参加者を主対象として、施設での使用を想定した物品を学生が設計し製作するまでの学習を実施し、3Dプリンタ活用の応用技術と学習意欲を評価した。右の写真は、教育プログラムに参加した学生が3DCADを使って設計し、3日間の教育プログラムの中で修正を加えながら完成させた福祉用具である。



これを通して、学生が利用者の残存機能や状態、日々の活動等を注意深く観察しアセスメントを行っていることがわかった。また、実施後のアンケートからは、授業内容や環境(機材等)が適切であることが確認できた。それに加えて、製作中に互いの作品から刺激を受けるなど、グループ活動をする意義も見出された。さらに、今回の活動が、福祉や介護への見方・考え方を広げ、発想を豊かにしたり、学習意欲を高めたりする効果があることもわかった。一方で、思ったものを作り上げるには時間が足りない、完成した作品を現場で実際に使ってほしい等、改善点も明らかとなった。

これらのことから、介護現場で3Dプリンタ等を使って福祉用具を作成する基礎教育として、介護福祉士養成教育のなかに導入可能な教育プログラムのアウトラインを示すことができたと考えている。ただし、試作品と実用品とでは要求される完成度も製作時間も大きく異なる。通常の授業として実施する場合は、上述した通り、基礎的な内容の入門編と、実践的な内容の発展編に分けるなど工夫が必要だと思われる。これらについて、今後、その内容と実践方法をさらに検討していく予定である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 4 件)

高野晃伸、中川雅人、吉川杉生、「3D プリントを活用した福祉用具作成の実践と評価-介護職員のアセスメント力向上につながる試作品の製作-」中部学院大学・中部学院大学短期大学部研究紀要(査読有)第20巻、2019年、p.87-92

高野晃伸、中川雅人、吉川杉生、「介護施設における自助具のニーズに関する調査報告-3Dプリンタ等デジタル工作技術を活かした福祉用具作成の可能性-」人間福祉学会誌(査読有)第18巻(2)、2019年、p.99-106

中川雅人「3D プリントを用いた福祉用具作成に関する教育実践」中部学院大学・中部学院大学短期大学部教育実践研究(査読無)第4巻、2018年、p.201-210

高野晃伸、中川雅人、吉川杉生、「福祉用具作成における3Dプリンタ活用の可能性」中部学院大学・中部学院大学短期大学部研究紀要(査読有)第19巻、2018年、p.49-56

〔学会発表〕(計 9 件)

高野晃伸、中川雅人「介護福祉士養成校の学生に対する3Dプリンタ活用教育の実践と評価～デジタル工作技術を用いた福祉用具の作製～」第26回日本介護福祉教育学会、2019年(2019年6月24日付発表採択通知)

高野晃伸、中川雅人、吉川杉生、「3Dプリンタを活用した自助具作成」第19回人間福祉学会、2018年

高野晃伸、中川雅人、吉川杉生、「初心者が修正可能なOpenSCADを用いた福祉用具3Dモデルの作成」第19回人間福祉学会、2018年

高野晃伸「3Dプリンタを活用した福祉用具作成の効果」第25回日本介護福祉教育学会、2018年

高野晃伸「3Dプリンタを用いた福祉用具作成の課題と可能性」第24回日本介護福祉教育学会、2018年

高野晃伸、中川雅人、吉川杉生、「3Dプリンタを用いた福祉用具の作成に関する研究」人間福祉学会、2017年

中川雅人「新たな介護技術教育の在り方を考える」日本ビジネス実務学会、2017年

高野晃伸、真野啓子「福祉用具作成における3Dプリンタ活用と教育プログラム作成の可能性」第23回日本介護福祉教育学会、2017年

高野晃伸、中川雅人、吉川杉生、真野啓子「福祉用具作成における3Dプリンタ活用の可能性-介護福祉施設のヒアリング調査を通して-」人間福祉学会、2016年

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

取得状況(計 0 件)

〔その他〕

ホームページ等 なし

6. 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：中川雅人

ローマ字氏名：NAKAGAWA Masato

所属研究機関名：中部学院大学

部局名：スポーツ健康科学部(2016年度まで経営学部)

職名：准教授

研究者番号(8桁): 10352832

研究分担者氏名：高野晃伸

ローマ字氏名：TAKANO Akinobu

所属研究機関名：中部学院大学短期大学部

部局名：社会福祉学科

職名：准教授

研究者番号(8桁): 60512879

研究分担者氏名：真野啓子(2017年4月まで)

ローマ字氏名：MANO Keiko

所属研究機関名：中部学院大学短期大学部

部局名：社会福祉学科

職名：教授

研究者番号(8桁): 60512548

(2)研究協力者

なし

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。