

厚生労働科学研究費（障害者対策総合研究事業）  
分担研究報告書

## 3D プリンタを含むデジタルファブリケーション（DF）技術

研究分担者 原田 祐輔 杏林大学

保健学部 リハビリテーション学科 講師

**研究要旨** 本文

2022 年度の作業療法士の 3D プリンタの活用状況と活用に至る背景の検証として実施した全国調査において、導入する上での課題として「職場に 3D プリンタがない」という割合が高いことが明らかになった。本研究では、「職場に 3D プリンタがない」という障壁を取り除くことで、利活用の状況がどのように変化するかを確認することを目的とした。調査対象は、A 病院に所属している作業療法士とし、Web アンケートを実施した。回答者総数は 52 名であった。このうち、3D プリンタの使用経験を「ある」と答えたものは 2 名（3.8%）であった。作業療法に 3D プリンタを導入する上での課題としては、環境・制度に関するものとして、「職場に 3D プリンタがない」という回答数がもっとも多かった。知識・技能に関するものでは、「3D プリンタの使い方がわからない」であった。今回対象とした施設における 3D プリンタの利活用の状況や 3D プリンタを導入する上での課題は、全国調査とほぼ同様の結果であった。今後は、当該施設において、作業療法士がどのように 3D プリンタを利活用していくか追跡調査を実施する必要がある。

**A. 研究目的**

デジタルファブリケーション（DF 技術）は、デジタルデータをもとに創造物を製作する技術であり、3D プリンタもその一つである。近年では、3D プリンタは低価格化が進み<sup>1)</sup>、家庭でも手軽に扱えるようになった。その用途はモノづくりの現場に留まらず、医療分野においても利活用が進んでおり、その範囲は義肢・装具、自助具などの福祉用具製作にまで広がっている<sup>2)</sup>。また、3D プリンタに関する知識や技術に関する講義が作業療法士の養成教育において取り上げられるようになるなど<sup>3)</sup>、同分野において利活用が期待されていることが推察される。

しかしながら我々が実施した 2022 年の全国調査では、3D プリンタの使用経験がある作業療法士は 4% 程度であり、作業療法士が 3D プリンタを利活用するためには環境・制度上や知識・技術面での障壁があることが明らかになった。さらにその調査において、作業療法士が 3D プリンタを活用するきっかけは「身近に 3D プリンタがあること」が最も影響している要因であった。

本研究では、作業療法士が所属する施設に 3D プリンタを設置し、作業療法士の身近に 3D プリンタがある場合、どのように利用されていくかを追跡・分析するための予備的研究として、該当施設における作業療法士の 3D プリンタの利活用状況を把握することを目的とした。

**B. 研究方法**

3D プリンタを保有していないリハビリテーション施設に 3D プリンタを設置し、当該施設に所属する作業療法士を対象として、臨床現場での 3D プリンタの活用の状況や、活用における課題、導入の促進要因を把握するためアンケート調査を実施した。

研究に関する説明後、同意が得られたものに回答用の QR コードを配布し、Web 上で回答をするよう依頼した。

調査内容：

- I) 基本属性について
- II) 3D プリンタについて

(倫理面への配慮)

杏林大学保健学部倫理審査委員会から承認を受けた(承認番号 2023-61).

### C. 研究結果

回答者総数は 52 名(男性 15 名, 女性 37)であった.

#### I) 基本属性について

経験年数は 5 年以下が 23 名(44.2%)でもっとも多く, ついで 6~10 年 15 名(28.8%)が多かった(表 1). 所属している病棟における対象者の病期は, 回復期 40 名(76.9%), 生活期 9 名(17.3%)であった(表 2). 自助具やスプリントを提供する際の主な対象疾患は, 脳卒中が 41 名(78.8%)でもっとも多く, ついで脊髄損傷 29 名(55.8%)であった(表 3).

	n	%
全体	(52)	
5年以下	23	44.2
6~10年	15	28.8
11~15年	6	11.5
16~20年	6	11.5
21~25年	2	3.8

	n	%
全体	(52)	
回復期	40	76.9
生活期	9	17.3
終末期	1	1.9
その他	2	3.8

	n	%
全体	(52)	
脳卒中	41	78.8
運動器の疾患・外傷	12	23.1
脊髄損傷	29	55.8
神経筋疾患	10	19.2
関節リウマチ	3	5.8
心疾患	1	1.9
呼吸器疾患	1	1.9
内部障害	1	1.9
認知症などの老年期障害	3	5.8
その他	9	17.3

#### II) 3Dプリンタについて

3Dプリンタに使用経験は「ある」2名(3.8%), 「ない」50名(96.2%)であった(表 4). 3Dプリンタを個人で保有しているものは0名であった(表 5).

	n	%
全体	(52)	
ある	2	3.8
ない	50	96.2

	n	%
全体	(52)	
ある	0	0.0
ない	52	100.0

3Dプリンタを使うことに関しては半数以上が「とても難しい」, 「難しい」を選択した(表 6). 一方で, 作業療法へ役立つことがあると思うかの問いには, 半数以上が「とても思う」, 「思う」を選択した(表 7). 今後 3Dプリンタを作業療法で使いたいかを問う質問に対しては, 「とても思う」15名(28.8%), 「思う」33名(63.5%)であった(表 8).

	n	%
全体	(52)	
とても難しい	6	11.5
難しい	23	44.2
どちらともいえない	23	44.2

	n	%
全体	(52)	
とても思う	15	28.8
思う	33	63.5
どちらともいえない	4	7.7

	n	%
全体	(52)	
とても思う	15	28.8
思う	33	63.5
どちらともいえない	4	7.7

作業療法に3Dプリンタを導入する上での課題では、A) 環境・制度に関するものとして、「職場に3Dプリンタがない」が48名(92.3%)でもっとも多かった(表9)。B) 知識・技能に関するものでは、「3Dプリンタの使い方がわからない」が47名(90.4%)であった(表10)。

表9. 作業療法に3Dプリンタを導入する上での課題を教えてください  
A) 環境・制度に関するもの(最大3つ選択)

	n	%
全体	(52)	
職場に3Dプリンタがない	48	92.3
職場に3Dプリンタの置き場がない	2	3.8
職場に3Dプリンタを購入する費用がない	12	23.1
診療時間内に3Dプリンタを使って製品を作る時間的余裕がない	15	28.8
3Dプリンタで作成した製品に対する診療報酬がない	4	7.7
3Dプリンタに使用する材料を購入する費用がない	9	17.3

表10. 作業療法に3Dプリンタを導入する上での課題を教えてください  
B) 知識・技能に関するもの(最大3つ選択)

	n	%
全体	(52)	
3Dプリンタの使い方がわからない	47	90.4
3Dプリンタで作れるもののイメージが湧かない	14	26.9
3Dプリンタで作るものの3Dデータを作れない	32	61.5
作業療法において3Dプリンタを活用する具体的な工程がわからない	21	40.4
作業療法において3Dプリンタで作ったものを誰にどのように適用できるかわからない	2	3.8
作業療法における3Dプリンタの活用事例を知らない	11	21.2

導入の条件としては、A) 環境の整備では「3Dプリンタが身近にある」、「3Dプリンタについて指導してくれる人が身近にいる」が同数でもっとも多かった。B) 知識や技能の獲得では、「3Dプリンタの操作・使用方法についての実技研修会がある」、「3Dプリンタの基礎知識についての研修会や研修動画(YouTube)などがある」の順に多かった。

表11. どのような条件が整っていれば3Dプリンタを導入できると思いますか  
A) 環境の整備(最大3つ選択)

	n	%
全体	(52)	
3Dプリンタが身近にある	38	73.1
作業療法の業務として就業時間内に3Dプリンタを使うことが認められている	21	40.4
製作した作品が診療報酬に結びつく	2	3.8
3Dプリンタについて学べる時間的余裕がある	29	55.8
3Dプリンタについて指導してくれる人が身近にいる	38	73.1
3Dプリンタにかかる経費を職場やクライアントに請求できる	10	19.2

表12. どのような条件が整っていれば3Dプリンタを導入できると思いますか  
B) 知識や技能の獲得(最大3つ選択)

	n	%
全体	(52)	
3Dプリンタの基礎知識についての研修会や研修動画(YouTube)などがある	32	61.5
3Dプリンタの操作・使用方法についての実技研修会がある	40	76.9
3Dプリンタの作業療法への適応範囲についての研修会や研修動画(YouTube)などがある	10	19.2
自分で自助具形状などをデザインする(CADソフトの使用)のための実技研修会がある	24	46.2
作業療法に3Dプリンタを適用した事例紹介を数多くみる機会や手段がある	12	23.1
作業療法において3Dプリンタで作られた自助具などの実物や写真などを数多くみる機会や手段がある	15	28.8

## D. 考察

本研究で調査対象とした施設における作業療法士の3Dプリンタ使用経験は3.8%であった。2022年度に実施した全国調査では作業療法士の3Dプリンタ使用経験は4.4%であり、当該施設の作業療法士は全国の作業療法士と同程度の3Dプリンタの活用率であることが明らかとなった。

3Dプリンタを使うことは難しいと捉えている割合が多いものの、作業療法の実践に役立つことや使用したいという希望は多くの者が感じている様子であ

り、導入するための受け入れ状態は良好なことが推察された。

3Dプリンタ導入における障壁は、環境面においては「職場に3Dプリンタがないこと」、知識・技能面においては「使い方が分からないこと」が挙げられた。この結果においても2022年度の全国調査と同様であり、職場に3Dプリンタを設置することや使い方を助言することが3Dプリンタを利活用するためには重要な要因であると考えられた。

今後は、3Dプリンタを設置した当該施設において、「職場に3Dプリンタがない」という障壁を除いた後、利活用の状況がどのように変化をしていくのかを追跡調査する必要がある。

## E. 結論

3Dプリンタを導入した当該施設の利活用状況は全国調査と同程度であり、3Dプリンタを導入する上での障壁だったことは「職場に3Dプリンタがないこと」であった。今後は、3Dプリンタを設置した後の経時的変化を確認する必要がある。

## F. 参考文献

- 1) 安齋正博, 伊藤智. 「3Dプリンタがもたらす, 革新モノづくりによる新たな世界」特集号について. 情報処理学会デジタルプラクティス, 7(1), 3-4, 2016.
- 2) Schwartz J. (2018). A 3D-printed assistive technology intervention: A phase I trial. *American Journal of Occupational Therapy*, 72(4\_Supplement\_1), 2018.
- 3) Harada Y, Sawada Y, Suzurikawa J, Takeshima R, Kondo T. Short-Term Program on Three-Dimensional Printed Self-Help Dimensional for Occupational Therapy Students: A Pre-Post Intervention Study: *Journal of Occupational Therapy Education* 6(3),1-16, 2022.

## G. 研究発表

1. 論文発表 無

2. 学会発表 無

## H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 無

2. 実用新案登録 無

3. その他