

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

本件研究では、リハビリテーションの一翼を担う作業療法士の3Dプリンタの活用状況と活用に至る背景について検証することを目的とする。調査対象は、一般社団法人日本作業療法士協会の会員所属名簿に登録されている施設13,668件に所属する作業療法士とし、Webアンケートを実施した。回答者総数は3,469名のうち、3Dプリンタの使用経験を「ある」と答えたものは153名(4.4%)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」、「職場に3Dプリンタを購入する費用がない」、「3Dプリンタで作成した製品に対する診療報酬がない」、の順に回答数が多かった。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」、「3Dプリンタで作るものの3Dデータを作れない」、「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」であった。作業療法分野では、他業種と同等程度の3Dプリンタ活用率である可能性が示唆されたが、導入に際しては、3Dプリンタを購入する費用や制度上の問題があることが明らかとなった。また、使用方法に関する知識や3Dデータ作成、作業療法場面で活用するための具体的な工程が不明確な点をサポートする必要性が考えられた。

A. 研究目的

近年、リハビリテーション分野において3Dプリンタを含むデジタルファブリケーション技術（DF技術）を活用した取り組みの報告が散見されるようになり、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¹⁾。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った²⁾。しかしながら、リハビリテーションの一翼を担い、福祉用具を扱うことが多い作業療法士が3Dプリンタの知識や技術をどの程度身に着けており、実際の臨床現場において3Dプリンタがどの程度活用されているのかは明らかになっていない。

本研究では、臨床現場で障害者に対し自助具の評価・作成・適合をする機会の多い専門職として、作業療法士に焦点をあてた。全国の作業療法士を対象とし、3Dプリンタ活用に関する質問紙調査を行うことで、作業療法士における3Dプリンタの活用状況

と活用に至る背景について検証することを目的とした。

B. 研究方法

臨床での自助具製作などへの3Dプリンタの活用状況や、活用の促進・阻害因子を把握するため、作業療法士への大規模アンケート調査を実施した。

調査方法：郵送法によるWebアンケート調査。施設の作業療法部門責任者宛てに郵送し、所属している作業療法士1名以上にWeb上で回答いただくよう依頼した。

調査対象：一般社団法人日本作業療法士協会の会員所属施設名簿に登録されている施設13,668件に所属している作業療法士。アンケート冒頭の「同意」と「作業療法士の有資格者」にチェックがなされないこと以後の回答ができない設定とした。

調査内容：

- I) 自身の経験・属性・強み
- II) 3Dプリンタ全般への知識・経験・認識
- III) 3Dプリンタ導入に関して
- IV) 3Dプリンタを使用したことがあると回答した者への質問

(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2022-69)。また、日本作業療法士協会より会員所属施設名簿に関する使用の許可を得た。

C. 研究結果

回答者総数は3,469名であった。

I) 自身の経験・属性・強み

回答者の所属している機関は医療機関が2,748名(79.2%)でもっとも多く、ついで介護保険関連機関1,162名(33.5%)が多かった(表1)。働いている作業療法の領域は、身体障害領域1,752名(50.5%)、老年期障害領域1,137名(32.8%)、発達障害領域272名(7.8%)、精神障害領域268名(7.7%)、その他40名(1.2%)であった(表2)。

表1. あなたが所属している機関を選んでください

複数回答	n	%
全体	(3469)	
1 医療機関(入院)	1906	54.9
2 医療機関(外来)	842	24.3
3 介護保険(入所)	523	15.1
4 介護保険(通所)	639	18.4
5 訪問系	618	17.8
6 児童福祉	187	5.4
7 行政関連	67	1.9
8 就労支援	50	1.4
9 特別支援学校	15	0.4
10 その他	111	3.2

表2. あなたが現在働く領域で最もよく当てはまるものを一つ選んでください

単一回答	n	%
全体	(3469)	
1 身体障害領域	1752	50.5
2 精神障害領域	268	7.7
3 発達障害領域	272	7.8
4 老年期障害領域	1137	32.8
5 その他	40	1.2

II) 3Dプリンタ全般への知識・経験・認識

3Dプリンタの使用経験は、「ある」153名(4.4%)、「ない」3,316名(95.6%)であった(表3)。

表3. 3Dプリンタを使用したことはありますか

単一回答	n	%
全体	(3469)	
1 ある	153	4.4
2 ない	3316	95.6

3Dプリンタ全般に対してどの程度の知識を持っているか「0:見たことも聞いたこともない~10:使い方や作れるものの概要を知っている」の回答では、中間(6)未満の回答が2,631名(75.9%)であった(表4)。

表4. 3Dプリンタ全般に対してどの程度の知識をお持ちですか。「0」~「10」でご回答ください。

単一回答	n	%
全体	(3469)	
1 ①見たことも聞いたこともない	284	8.2
2 ①	768	22.1
3 ②	695	20.0
4 ③	640	18.4
5 ④	251	7.2
6 ⑤	417	12.0
7 ⑥	172	5.0
8 ⑦	107	3.1
9 ⑧	42	1.2
10 ⑨	13	0.4
11 ⑩使い方や作れるものの概要を知っている	80	2.3

III) 3Dプリンタ導入に関して

「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」、「職場に3Dプリンタを購入する費用がない」、「3Dプリンタで作成した製品に対する診療報酬がない」、の順に回答数が多かった(表5)。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」、「3Dプリンタで作るものの3Dデータを作れない」、「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」であった(表6)。

表5. 作業療法に3Dプリンタを導入する上での課題 A)環境・制度に関するもの(より当てはまるものを最大3つ選択してください)

複数回答	n	%
全体	(3469)	
1 職場に3Dプリンタがない	3051	88.0
2 職場に3Dプリンタの置き場所がない	499	14.4
3 職場に3Dプリンタを購入する費用がない	1959	56.5
4 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	911	26.3
5 3Dプリンタで作成した製品に対する診療報酬がない	1072	30.9
6 3Dプリンタに使用する材料を購入する費用がない	749	21.6

表6. 作業療法に3Dプリンタを導入する上での課題 B)知識・技能に関するもの(より当てはまるものを最大3つ選択してください)

複数回答	n	%
全体	(3469)	
1 3Dプリンタの使い方がわからない	2793	80.5
2 3Dプリンタで作れるもののイメージが湧かない	894	25.8
3 3Dプリンタで作るものの3Dデータを作れない	1803	52.0
4 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	1263	36.4
5 作業療法において3Dプリンタで作った物を誰にどのように適用できるのか分からない	515	14.8
6 作業療法における3Dプリンタの活用事例を知らない	1133	32.7

IV) 作業療法で3Dプリンタを使用したことがある者への質問

3Dプリンタの使用経験があると回答した153名のうち、作業療法で使用したことがある者は84名(54.9%)であった(表7)。使用した理由では、もともと3Dプリンタに興味があったためが44名でもっとも多く、次いで対象者への対応が必要であったためが37名であった(表8)。3Dプリンタを使用することのメリットは、「既製品とは異なり、対象物や対象者の状態に合わせることができる」、「一度作製したものを、何度でも複製できる」、「作製の過程で寸法や角度などを微調整できる」の順に回答数が多かった(表9)。デメリットは、「CADデータを作成するのに時間がかかる」、「CADデータを作成するのが難しい」、「材料やメンテナンスにコストがかかる」の順であった(表10)。

表8. 使用した理由について当てはまるものを選択してください

複数回答	n	%
全体	(84)	
1 職場に3Dプリンタがあったため	36	42.9
2 もともと3Dプリンタに興味があったため	44	52.4
3 研修会や勉強会に参加したため	20	23.8
4 身近に3Dプリンタについて教えてくれる人がいたため	29	34.5
5 対象者への対応が必要だったため(臨床目的で使用)	37	44.0

表9. 3Dプリンタを使用することのメリット・長所をお答えください(最大3つ選択してください)

複数回答	n	%
全体	(84)	
1 既製品とは異なり、対象物や対象者の状態に合わせることができる	67	79.8
2 一度作製したものを、何度でも複製できる	54	64.3
3 製作の過程で寸法や角度などを微調整できる	38	45.2
4 見た目がきれいにできる	14	16.7
5 技能によらず均質なものを製作できる	22	26.2
6 一から考案しなくても、データをダウンロードして使える場合もある	33	39.3
7 その他	1	1.2

表10. 3Dプリンタを使用することのデメリット・短所をお答えください(最大3つ選択してください)

複数回答	n	%
全体	(84)	
1 CADデータを作成するのに時間がかかる	51	60.7
2 CADデータを作成するのが難しい	47	56.0
3 3Dプリンタを調整するのに時間がかかる	21	25.0
4 3Dプリンタを調整するのが難しい	26	31.0
5 プリントするのに時間がかかる	29	34.5
6 材料やメンテナンスにコストがかかる	30	35.7
7 その他	4	4.8

D. 考察

医療機関や介護保険関連機関に勤める作業療法士は自助具などの福祉用具作製に関わる機会が多いことが推察されるが、3Dプリンタの使用経験があるも

のは4.4%であり、作業療法場面(自助具や福祉用具作製など)での使用経験はそのうち54.9%であった。MM総研による国内法人の34,776名に対するwebアンケート(2019)³⁾では、デスクトップ3Dプリンタの導入率は4.0%とされており、作業療法分野においても、他業種と同等程度の活用率である可能性が考えられた。

導入に際する障壁に関しては、3Dプリンタを購入する費用や制度上の問題があるため、作業療法場面で必要な手段(道具)として、準備や選択することが困難なことが推察された。また、使用方法に関する知識や3Dデータ作成、作業療法場面で活用するための具体的な工程が不明確な点をサポートする必要性が考えられた。

作業療法場面で3Dプリンタを使用した経験がある者の使用理由は、「もともと興味があったため」、「対象者への対応が必要であったため」という回答であった。3Dプリンタを作業療法で活用する場合、まずは3Dプリンタ自体に興味を持つことが重要である。また、Technology Acceptance Modelでは、新しいテクノロジーを活用するためには、有用性の認識と使いやすさの認識が必要とされており⁴⁾、3Dプリンタが作業療法においてどの程度有用であるか、どのくらい使い勝手が良いものなのかを示すことが、活用を促すための重要な要素であることが示唆された。

E. 結論

作業療法分野においても3DプリンタなどのDF技術は活用されはじめているが、導入に際しては環境・制度上や知識・技術面での障壁がある。3Dプリンタに対する興味をもってもらふことや、作業療法場面での活用の有用性を示すことが利活用の促進につながる可能性がある。

F. 参考文献

- 1) Schwartz J. (2018). A 3D-printed assistive technology intervention: A phase I trial. American Journal of Occupational Therapy, 72(4_Supplement_1), 2018.

- 2) 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.
- 3) MMRI (2019) 「国内法人における 3D プリンターの導入実態調査 (2019 年 5 月調査)」
<https://www.m2ri.jp/release/detail.html?id=356&sfns=mo>, (2023 年 5 月 20 日検索).
- 4) Ma, Q., & Liu, L. (2005). The Technology Acceptance Model: A meta-analysis of empirical findings. Journal of Organizational and End User Computing, 16(1), 59-72, 2005.

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