

<https://doi.org/10.7236/JIIBC.2022.22.3.105>
JIIBC 2022-3-16

3D Printing 기술을 활용한 Digital Craft 융합적 사례 연구

A Study on the Digital Craft Convergence Cases Using 3D Printing Technology

장지수*, 정진현**

Jisu Jang*, Jeanhun Chung**

요약 4차 산업혁명이라는 흐름에 따라 서로 다른 분야의 결합을 통해 새로운 분야가 생기는 융복합의 시기를 맞아 예술 분야 중 크래프트 영역의 확장성에 관해 연구하고자 하였다. 연구 내용은 디지털 크래프트의 정의와 가치에 대한 이론적 배경을 토대로 3D 프린팅 기술을 활용한 크래프트 사례를 분석한 것이다. 연구 결과, 3D 프린팅 기술을 활용한 크래프트 작품은 융합적 표현 방식에 따라 크게 네 가지의 형태로 나누어 볼 수 있었다. 첫 번째로 혼합형은 전통 크래프트 형식에서 크게 벗어나지 않으면서도 조화롭게 제작된 것이 가장 큰 특징이었다. 두 번째로 부품형은 일정한 형태와 세밀한 작업이 장점인 디지털 기술의 특징이 가장 잘 나타난 형태로 제작되었다. 세 번째로 구조형은 3D 프린터로 출력한 결과물을 베이스로 하여 전통 크래프트 기법이 덧입혀져 아날로그 감성이 묻어나는 작품이 되었다. 네 번째로 연결형은 본 연구의 분석 사례 중에서 독창성과 고유성이 가장 크게 엿보인 작품이었다. 디지털 기술이 널리 활용되고 있는 만큼, 효과적인 작업 방향성에 관하여 지속적인 연구가 필요하다고 판단된다.

Abstract In line with the trend of the 4th Industrial Revolution, we tried to study the scalability of the craft sector in the art field in the wake of the convergence of new fields through the combination of different fields. To this end, a craft case using 3D printing technology was analyzed based on the theoretical background of the definition and value of digital craft. As a result of the study, craft works using 3D printing technology could be divided into four forms according to the fusion expression method. First, the mixed type was most characterized by harmonious production without significantly deviating from the traditional craft type. Second, the component type was produced in the form in which the characteristics of digital technology, which has advantages of certain shapes and detailed work, were best exhibited. Third, the structural type became a work with analog sensibility by adding traditional craft techniques based on the results output from a 3D printer. Finally, the connection type was the work that showed the greatest glimpse of originality and uniqueness among the analysis cases of this study. As digital technology is positively widely used, future studies will also deal with effective work directions.

Key Words : 3D Printing Technology, Craft Design, Convergence Design, Design Expression, Digital Craft

*정희원, 동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과 박사수료
**정희원, 동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과 교수(교신저자)
접수일자 2022년 4월 7일, 수정완료 2022년 5월 7일
게재확정일자 2022년 6월 10일

Received: 7 April, 2022 / Revised: 7 May, 2022 /

Accepted: 10 June, 2022

*Corresponding Author: evengates@gmail.com

Dept. of Multimedia, Graduate School of Digital Image and Contents, Dongguk University

I. 서 론

1. 연구 배경 및 목적

컴퓨터와 인터넷을 중심으로 디지털화, 자동화, 정보화 등이 보편화 된 3차 산업혁명에 이어, 현재는 인공지능(AI)이 널리 사용되고 가상 현실(VR)과 증강 현실(AR)이 존재하는 4차 산업혁명 시대를 겪고 있다. 그리고 오늘날 각 분야에서는 많은 변화가 일어나고 있다^{1,2)}. 특히 상관성이 없는 분야의 융합 또는 조합을 통하여 새로운 분야를 생성하고 그 가치에 관해 연구하는 경향을 보이는데, 이는 예술 전 분야에서도 마찬가지이다.

대부분의 디자인 분야에서는 시공간을 초월하는 장점이 있는 디지털 기술을 사용하지만, 감성을 자극하는 요소가 부족하다는 단점이 있다. 크래프트 분야는 오래전부터 사용해오던 제작 방식을 따름으로써 고유의 맛을 살리는 데에는 더할 나위가 없지만, 많은 시간과 노동력이 있어야 하는 단점이 있다. 이렇듯 상반되는 두 분야의 융합은 각각의 장점을 수용하고 단점을 보완함으로써 문화예술 산업 발전에도 도움이 될 것이다.

따라서 본 연구에서는 디지털 기술을 활용한 크래프트의 사례를 분석하고자 한다. 특히 전통 크래프트 분야와 3D 프린팅 기술을 융합하여 표현한 작품을 토대로 연구함으로써, 디지털 시대를 살아가는 작가들에게 더욱 확장된 크래프트 표현 방법을 제시하고자 한다.

2. 연구 범위 및 방법

본 연구의 범위는 3D 프린팅 기술을 활용한 부분과 원재료 부분을 융합하여 제작한 크래프트 작품으로 한정한다. 또한, 작품의 제작 시기는 2000년대 이후부터 현 시기까지로 설정한다. 사례 작품은 선행 연구와 디자인 서적, 신문 기사, 디자이너 또는 작가의 홈페이지 등에서 수집한다. 본 연구는 각 작품의 융합적 표현 방식에 따라 분류한 후, 각 사례 작품의 특성을 분석 및 정리하여 결론을 도출하고자 한다.

II. 디지털 크래프트의 이해

1. 디지털 크래프트의 정의

미시간 대학교의 건축학 교수 말콤 맥컬러(Malcolm McCullough)는 그의 저서인 〈Abstracting Craft : the Practiced Digital Hand〉에서 디지털 미디어 기술과

전통에 기반하여 물질을 만드는 행위를 ‘디지털 크래프트’라 칭하였다. 그리고 컴퓨터와 크래프트는 밀접한 관계성을 지니고 있다고 하였다.

그는 시간이 흐를수록 컴퓨터를 이용하여 생성하는 디자인에서 수작업은 중심적 역할이 된다고 주장하였다. 또한, 컴퓨터의 사용은 디지털 크래프트를 위한 첫걸음이며, 여기에 크래프트만의 감성을 덧입히는 것이 중요하다고 하였다.

이처럼 과거의 기술과 현재의 기술의 장점을 포함하고 있는 제조 방식은 크래프트가 가지고 있는 전통과 역사를 감소하는 것이 아니라, 우리가 보유하고 있는 모든 도구와 재료로 디자인 문제를 해결할 방법에 대한 포괄적이고 실천적인 아이디어의 방향을 제공한다³⁾.

표 1. 디지털과 크래프트의 비교 및 디지털 크래프트의 장점
Table 1. Comparison between Digital and Craft and advantages of Digital Craft

디지털	크래프트
<ul style="list-style-type: none"> - 짧은 시간 소요 - 일정한 품질 생산 - 다품종 소량 생산 - 세밀한 작업 - 정확성과 효율성 	<ul style="list-style-type: none"> - 전통의 미에 대한 자부심 - 고유의 맛 - 아날로그 감성 표현 - 유일성과 진품성
디지털 크래프트	
<ul style="list-style-type: none"> - 새로운 미학적 가치 제공 - 감성 추구 제품의 다량 생산 	

2. 디지털 크래프트의 가치

디지털 크래프트의 가치는 크게 네 가지로 살펴볼 수 있다. 첫 번째로, 산업혁명과 디지털혁명으로 인한 문제에 대한 해결책을 꼽을 수 있다. 기계의 사용이 많아짐으로써 제조 과정의 속도를 빠르게 하였으나, 대량 생산이 이루어진 제품의 획일화와 개성이 없음이라는 문제가 발생하였다. 디지털 기술은 표현이 계산적이고 빠른 생산 및 가공의 가능성을 제공하지만, 기계를 통해 제작됨으로써 제품 고유의 특별함이나 예술적 가치가 현저히 떨어지게 마련이다. 하지만 디지털 기술과 크래프트가 융합되면 개인적 표현도 가능해지고 우수한 품질을 가지며 예술적 형태의 제품을 생산할 수 있다.

두 번째로, 디지털 기술과 아날로그 정서를 넘나드는 제작 방식은 더 나은 창의적인 표현의 가능성을 마련할 수 있다. 그리고 디지털 기술과 크래프트 제작 방식의 병행은 제작자와 작가 사이의 경계를 사라지게 함으로써 디자인 주체의 변화를 생성할 수 있다.

세 번째로, 작가에게도 새로운 도전이 될 수 있다. 크

래프트의 전통적인 아날로그 방식은 3D 프린팅이나 CNC 등과 같은 디지털 방식으로 점차 변환되고 있기 때문이다. 작가가 새로운 형태와 미에 대해 묘사하기 위해서는 전통, 예술, 디자인, 소재 과학 등과 같이 다양한 기술을 연결하고 융합하여 작품 활동을 할 수 있다.

네 번째로, 디지털 기술과 크래프트 공정을 결합한 작업 방식을 통하여 만들어진 제품은 작가의 표식을 강조할 수 있다. 또한, 진품적, 예지적, 독창적, 심미적 특성이 나타날 수 있다^[4].

III. 3D 프린팅 기술의 활용 사례

1. 3D 프린팅 기술을 활용한 일반 사례

3D 프린터란 물질을 계층적으로 쌓아가며 3차원의 물체를 만드는 장치이며, 3D 프린팅 기술은 현재 우리 생활의 많은 부분에서 사용되고 있다. 가장 쉽게 생각할 수 있는 것이 피규어나 완구류이다. 이미 원래의 캐릭터가 있어 모델링하기 쉽고 간단하며 소재에 큰 영향을 미치지 않기 때문이다^[5,6].

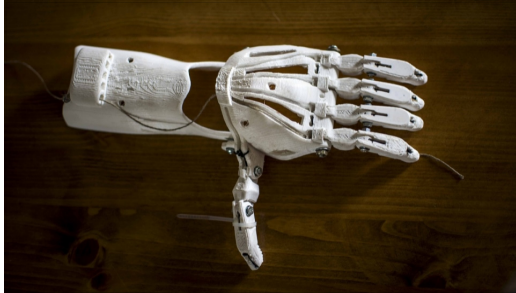


그림 1. 3D 프린팅 개인맞춤형 의료기기^[7]
Fig. 1. 3D-printed personalized medical device



그림 2. 3D 프린팅 주택^[8]
Fig. 2. 3D-printed house

간단한 장난감뿐 아니라 이제는 보청기, 의족과 의수(그림 1. 참조) 등 개인맞춤형 의료기기 시장도 점차 성장하고 있으며, 미국의 건설사와 비영리 NGO가 힘을 모아 빈곤 지역에 주택(그림 2. 참조)을 짓기도 하였다. 이처럼 3D 프린팅 기술은 여러 분야에서 널리 활용되고 있다.

2. 3D 프린팅 기술을 활용한 크래프트 사례

3D 프린팅 기술을 활용한 크래프트 사례를 살펴보면, 예전에는 시제품 제작이나 간단한 모델링 작업에만 치우쳤지만, 이제는 다양한 소재를 활용하여 제작한 공예 작품을 볼 수 있다.

특히 점토와 찰흙을 이용하여 실제로 도자 작품을 만드는 것과 같은 과정을 거쳐 제작한 작품(그림 3. 참조)도 있으며, 유리 재료를 녹여 만든 액체를 이용해 곧바로 고체 유리제품(그림 4. 참조)을 뽑아내는 기술도 개발되고 있다.



그림 3. 3D 프린터 'ClayXYZ'로 제작한 작품^[9]
Fig. 3. 3D printer ClayXYZ works

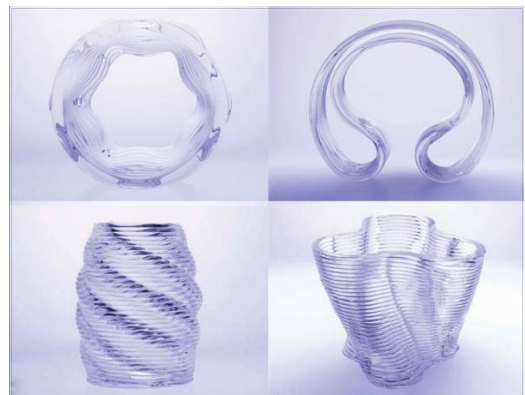


그림 4. 'MIT Media Lab'의 3D 프린팅 유리제품^[10]
Fig. 4. MIT Media Lab 3D-printed Glass Products

또한, 3D 프린터로 세밀하게 나누어 출력한 2,000여 개의 부품과 3,000여 개의 한지를 결합하여 만든 ‘키네 메틱스 드레스’(그림 5. 참조)도 제작되었는데, 이는 일반 옷처럼 사람이 움직이면 그에 맞춰 모양이 바뀐다는 점이 큰 특징이다.




그림 5. 3D 프린팅 드레스^[11]
Fig. 5. 3D-printed dress

IV. 3D 프린팅 기술을 활용한 디지털 크래프트의 융합적 표현 사례 연구

1. 혼합형(Mixed Mode)

원재료로 제작한 부분과 3D 프린터로 제작한 부분의 거의 동등한 비중을 차지하는 작품은 혼합형으로 구분하였다. 혼합형의 작품은 대부분 고유의 크래프트 소재로만 제작하던 것이지만, 최신 경향에 맞게 신기술을 도입하여 조화롭게 작업하였다는 것이 가장 큰 특징이었다. 더욱 정교하게 묘사하였음에도 짧은 시간 내에 대량 생산이 가능하여 창의성과 보편성을 두루 가진 작품이 되었다.

표 2. 혼합형 사례
Table 2. Mixed Mode Cases



사례 이미지	내용
	가구 디자이너인 류중대 작가는 목공예와 3D 프린팅 기술을 융합하여 새로운 스타일의 가구를 만들어냈다. 상판은 목공 가구 기술로, 다리 부분은 정복궁의 기와 구조를 토대로 3D 프린팅하였다[12].

	2018년 시드니 디자인 위크에 전시된 이 디지털 공예품은, 이는 3D 프린터로 제작한 용기와 원재료의 형태를 잘 조합하여 제작한 작품이다[13].
	과거와 미래의 공예품을 결합한 듯한 이 작품은, 목재에 덮개를 씌워 의자를 만들었다. 그리고 3D 프린팅 기술을 활용하여 복잡한 곡선 조각 요소를 만들어 제작하였다[14].

2. 부품형(Component Mode)

온전한 하나의 형태를 원재료로 제작한 상태에서, 장식 또는 액세서리를 3D 프린터로 제작한 작품은 부품형으로 구분하였다. 원재료를 전통 크래프트 기법으로 작업하되 약간의 3D 프린팅을 가미한 부품형의 작업을 한 사례를 보면, 포인트가 되는 부분의 색상을 바꾸거나 다른 소재와의 조화를 위한 작품이 많았다. 가구 사례의 경우에는 하나의 부속 액세서리로 사용하였고, 의상 사례의 경우에는 재료 속성을 달리하여 시선을 끌도록 한 점이 돋보였다. 또한, 패션쇼에서 착용하는 의상과 어울리는 액세서리를 3D 프린팅 기술로 제작한 것도 의미 있는 결과물이라 할 수 있겠다.

표 3. 부품형 사례
Table 3. Component Mode Cases

사례 이미지	내용
	전통 목공예 기법으로 골조를 제작한 사방탁자에 3D 프린팅 기술로 제작한 각기 다른 컬러의 문양을 접목한 모듈식 아트페니처이다[15].
	유연한 속성을 가지고 있는 패브릭 재질 위에 3D 프린팅 기술로 제작한 단단한 재료의 레이스를 얹어 만든 의상 디자인 작품이다[16].





3D 프린팅 기술을 이용하여 의상에 어울리는 패션 액세서리를 제작하였다. 이는 최신 기술 혁신과 전통적인 장인정신을 결합하여 패션 산업에 새로운 미학을 도입하였다[17].

3. 구조형(Based Mode)

베이스가 되는 형태 또는 부속을 3D 프린터로 제작한 후, 장식 또는 연결을 수작업으로 제작한 작품은 연결형으로 구분하였다. 3D 프린팅 기술을 도입한 크래프트 작품은 대부분 원재료와 전통 기법을 베이스로 한 경우가 많은 편이지만, 반대로 3D 프린팅 기술로 제작한 작품에 전통 기법으로 새로운 느낌을 준 사례도 찾아볼 수 있다.

표 4. 구조형 사례

Table 4. Based Mode Cases



사례 이미지	내용
	3D 프린팅 신발에 수작업을 더한 작품이다. 실을 염색한 후 독특한 패턴을 만드는 IKAT라는 전통적인 직조 기술을 더하여 새로운 느낌의 신발을 제작하였다[18].
	이 드레스는 Frosted Detail Plastic으로 3D 프린팅한 재료를 바탕으로 제작되었다. 그리고 이를 전통적인 수작업으로 결합하여 완성한 의상 디자인 작품이다[19].

4. 연결형(Connect Mode)

베이스가 되는 형태를 원재료로 제작한 후, 3D 프린터로 제작한 부분으로 연결하는 형태의 작품은 연결형으로 구분하였다. 3D 프린팅 기술을 활용한 크래프트 사례 중 독창성과 고유성이 가장 크게 엿보이는 연결형의 작품은 실제 사례가 적었다. 하지만 이와 비슷한 형태의 제작 과정 및 작품 제작이 꾸준히 이루어진다면, 디지털 크래프트 분야가 더욱 주목받을 것으로 생각한다.

표 5. 연결형 사례

Table 5. Connect Mode Cases

사례 이미지	내용
	도자기의 상실된 부분을 모델링하여 3D 프린팅한 후, 도자 조각과 결합한 작품이다. 이는 원작보다 더 독창적인 모습을 보여주고 있다[20].
	3D 프린팅 기술을 사용하여 만든 연결 부속은 간단한 가구 조각을 연결하는 데 사용할 수 있다. 크기와 각도에 맞도록 강도와 재료를 최적화하여 제작하였다[21].

V. 결 론

본 연구는 4차 산업혁명이라는 흐름에 따라 디지털 기술을 활용한 크래프트의 사례 중에서 3D 프린팅 기술을 융합하여 표현한 작품을 분석하였다.

3D 프린팅 기술을 활용한 크래프트 작품은 융합적 표현 방식에 따라 네 가지의 형태로 나누어 볼 수 있었다. 첫 번째로 혼합형은 일반인에게도 익숙한 형태로, 전통 크래프트 형식에서 크게 벗어나지 않으면서도 조화롭게 제작된 것이 가장 큰 특징이었다. 두 번째로 부품형은 일정한 형태와 세밀한 작업이 장점인 디지털 기술의 특징이 가장 잘 나타난 형태로, 3D 프린팅 결과물이 주로 부속품이나 액세서리와 같은 용도로 사용되었다. 세 번째로 구조형은 3D 프린터로 출력한 결과물이 베이스가 되어 제작한 형태로, 전통 크래프트 기법이 덧입혀져 아날로그 감성이 묻어나는 작품이 되었다. 마지막으로 연결형은 본 연구의 분석 사례 중에서 독창성과 고유성이 가장 크게 엿보인 작품으로, 아직 관련 사례가 많지 않았다.

본 연구는 서로 다른 분야의 결합을 통해 새로운 분야가 창출하는 융복합의 시기를 맞아 3D 프린팅 기술을 활용한 크래프트 영역의 확장성에 관해 연구하고자 하였다. 추후 연구에서는 디지털 크래프트에 관한 인지도와 이행도를 연구하여 효과적인 작업 방향성에 대해서도 지속적인 관심 필요하다고 판단된다.

References

- [1] Jungwon Park, Wenqian Xie, Hae-Sin Ro, Won-Seok Kim, "The Possibilities in Craft Creation through Convergence", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 9, No. 1, pp.51-58, 2018
DOI: <http://dx.doi.org/10.15207/JKCS.2018.9.1.051>
- [2] Ji Min Kim, Tae Hee Lee, "A Study on the Analysis of the Trend of installations Using 3D Printing Technique", Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Vol. 22, No. 1, pp. 52-60, 2021
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2021.22.1.52>
- [3] Jina Choe, "A Study on Emotional Textile Expressions and Values Using the Characteristics of Digital Craft", Doctoral dissertation, Konkuk University, Seoul, 2019
- [4] Jina Choe, Sanghoon Jeong, "Expression of Textile Design According to Emotional Significance of Digital Craft", Journal of Integrated Design Research, Vol. 19, No. 4, pp.57-73, 2020
DOI: <http://dx.doi.org/10.21195/jidr.2020.19.4.004>
- [5] Chaebin Na, YeonWoong Choi, SeKwang Kim, JangGui Seo, Kitae Hwang, "An Implementation of Smart Flowerpot made with 3D Printer and NodeMCU", The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication, Vol. 17, No. 5, pp.231-237, Oct 2017
DOI: <http://dx.doi.org/10.7236/JIIBC.2017.17.5.231>
- [6] Sunho Song, Hae-Yeoun Lee, "FDM Type 3D Printer System Development with Vision Recognition based Inspection Function", Korean Institute of Information Technology The Journal of Korean Institute of Information Technology, Vol.18, No.10, pp. 33-43, 2020
DOI: 10.14801/jkiit.2020.18.10.33
- [7] <https://www.hkn24.com/news/articleView.html?idxno=304843>
- [8] <https://www.yna.co.kr/view/AKR20191129152600980>
- [9] <http://naver.me/FlzsBBKt>
- [10] <http://www.hani.co.kr/arti/economy/it/708132.html#cb#csidx1e3641ed007d499a109d9cb5bf11c23>
- [11] <https://www.etnews.com/20150216000035>
- [12] <https://www.ryujongdae.com/works?lightbox=dataItem-k97ur5y81>
- [13] https://www.researchgate.net/figure/ariations-of-Hybrid-Material-Vessels-as-exhibited-in-Digital-Crafts-as-part-of-Sydney_fig1_345373676
- [14] <https://www.ifitshipitshere.com/rio-3d-printed-furniture/>
- [15] <https://www.ryujongdae.com/works?lightbox=dataItem-k97v3k3r>
- [16] <https://3dprint.com/247118>
- [17] <https://www.vojdstudios.com/>
- [18] <https://ganitgoldstein.com/shoes-1#/3d-printed-shoe-s-craft/>
- [19] <https://3dprint.com/120610/ohne-titel-nyfw/>
- [20] <https://www.archdaily.com/332525>
- [21] <https://www.minale-maeda.com/KEYSTONES>

저 자 소 개

장 지 수(정회원)



- 2003년 2월 : 계원예술대학교 디자인 계열 멀티미디어과 (예술전문학사)
- 2004년 8월 : 경희사이버대학교 멀티미디어디자인학과 (예술학사)
- 2006년 8월 : 동국대학교 대학원 멀티미디어협동과정 (문학석사)
- 2020년 9월 ~ 현재 : 동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과 박사과정

- 관심분야 : Digital Crafts, Contents Design, 3D Printing 등

정 진 현(정회원)



- 1992년 2월 : 홍익대학교 미술대학 시각디자인학과 (BFA)
- 1999년 11월 : 미국 Academy of Art University Computer Arts (MFA)
- 2001년 3월 ~ 현재 : 동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과 교수

- 관심분야 : VR, Projection Mapping, New Media Design, Contents Design, 3D Arts, Visual Effects 등.