

생성형 AI를 활용한 테라조 패턴 디자인 제작 연구

Researching Terrazzo Pattern Design Creation with Generative AI

김기범¹, 장재욱^{2*}

Kibum Kim¹, Jaewuk Chang^{2*}

요 약

테라조 패턴은 전통적으로 건축 마감에 쓰였으며, 현재는 디자인 분야에서 널리 활용되고 있다. 그러나 테라조의 불규칙한 패턴을 수작업으로 구현하는 것은 많은 시간이 소요되고 복잡한 과정 때문에 생성형 인공지능을 통해 이 과정을 효율화하고자 한다. 본 논문은 테라조 패턴의 주요 특성인 칩의 크기와 배열, 색상, 질감 등의 요소를 프롬프트로 설계하여 인공지능에 입력하고, 다양한 스타일의 테라조 패턴을 생성한 후, 응용 디자인까지 적용하였다. 생성된 패턴은 독창적이고 유기적인 이미지로써, 응용 디자인에서도 활용할 수 있음을 확인하였다. 특히, 반복적인 프롬프트 조정과 후보정을 통해 원하는 품질의 결과물을 얻을 수 있었다. 생성형 인공지능은 디자인의 효율성과 창의성을 향상할 수 있는 도구로, 디자이너가 반복 작업에서 벗어나 창의적 작업에 집중하도록 도울 수 있는 것으로 판단된다. 이 연구는 인공지능이 그래픽 디자인 영역에 도입되어 창의성과 생산성을 높일 가능성을 보여주며, 미래에 인간과 인공지능 기술의 보편화된 협업 가능성을 제시한다.

핵심어 : 테라조 패턴, 패턴 구조, 생성형 인공지능, Firefly, 그래픽 디자인

Abstract

Terrazzo patterns have traditionally been used for architectural finishing and are now widely used in graphic design. However, manually implementing Terrazzo's irregular patterns is time-consuming and complex, so we aim to streamline this process with generative AI. This paper designed the main characteristics of terrazzo patterns, such as the size and arrangement of chips, color, and texture, as prompts and input them to AI, generated various styles of terrazzo patterns, and applied them to application design. It was confirmed that the generated pattern was an original and organic image and could be used in application design. In particular, iterative prompting and post-editing helped us achieve the desired quality of results. Generative AI is a tool that can improve design efficiency and creativity, and it's believed to help designers break away from repetitive tasks and focus on creative work. This study shows the potential for AI to increase creativity and productivity in the graphic design domain, and points to the possibility of more common collaboration between humans and AI technologies in the future.

Keyword : Terrazzo Patterns, Pattern Structures, Generative AI, Firefly, Graphic Design

1 Department of Visual Communication Design, Chosun University, Gwangju, Korea [Professor]
e-mail: p00841@chosun.ac.kr

2 Department of Visual Communication Design, Chosun University, Gwangju, Korea [Professor]
e-mail: 12@chosun.ac.kr (Corresponding author)

* 이 논문은 2024년도 조선대학교 학술연구비의 지원을 받아 연구되었음.

Received(November 14, 2024), Review Result(1st: November 30, 2024), Accepted(December 11, 2024), Published(December 31, 2024)



© 2024 The Authors. Published by NCISS.
This is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.
To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 필요성

테라조(Terrazzo)는 고대 이탈리아에서 기원한 건축 마감 기법으로서 대리석이나 석영, 유리 조각을 시멘트 또는 수지 기반의 재료에 혼합하여 만들어진 패턴 무늬를 의미한다 [1-3]. 시작은 베네치아 건축가들이 남은 대리석 조각을 활용하기 위해 창안한 방법으로 알려져 있으며 [4], 단순히 경제적이고, 건축에 있어 유용한 재료를 만드는 목적에서 출발했지만, 이후 독특한 미적 가치로 인해 주목받게 된다. 테라조 패턴의 특징은 다양한 재료의 조각들이 무작위로 배치된 무늬에서 자연스러움과 미학적 아름다움이 있으며, 독특한 질감과 색채 조화를 이룬다는 점이다. 20세기 중반, 테라조 패턴은 전 세계적으로 건축물에서 많이 사용되었으며, 이후 가구와 조명 등 다양한 인테리어 디자인 요소에도 사용되었다. 오늘날 테라조의 유기적이고 불규칙한 패턴은 패키지나 텍스타일 같은 그래픽 디자인 분야 뿐 아니라 웹 디자인, SNS 미디어 콘텐츠, 영상 광고 등 다양한 영상 디자인에서도 활용되고 있는 등, 테라조 패턴은 디자인 분야에서 창작의 지평을 넓히고 있다. 하지만 테라조는 직접 재료를 혼합하여 만드는 수작업을 통해 얻어진 불규칙한 패턴을 기본으로 하기 때문에 오늘날 그래픽 디자이너가 이를 지면이나 모니터 상에서 구현하는 것은 반복적인 작업 과정과 기술적 어려움을 유발한다. 즉, 각 패턴 조각의 배치와 색상 조화를 자연스럽게 만들어 내는 세밀한 작업 방식이 요구되며, 이를 다양하게 조율하는 과정의 작업 방식은 디자인 생산성을 크게 저하한다. 또한 그래픽 디자이너가 계획하고 만든 테라조 패턴은 배치 등에 있어 기본적인 디자인 원칙을 따를 가능성이 크기 때문에 건축가가 현장에서 제작한 것 같은 우연성을 가진 자연스러운 패턴을 만드는 데 한계가 있을 수 있다.

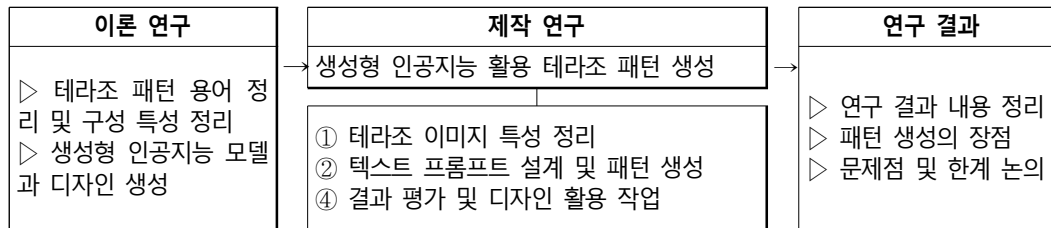
본 연구는 이러한 문제점을 해결하기 위해서 테라조 패턴을 제작하는 방법으로 생성형 인공지능을 활용하고자 한다. 인공지능과 디자인 분야의 접목은 다양한 분야에서 시도되고 있지만, 특정한 패턴 생성과 접목한 연구는 현재 부족한 상태이다. 일반적인 디자인 원칙으로 계획되고 제작되는 정형적 패턴의 디자인보다는 테라조 패턴의 불규칙성이 현재 단계의 생성형 인공지능의 창작 프로세스와 결과물에 더 적합한 영역이라 판단되기에 이 연구를 통해 그래픽 디자인 과정에서 인공지능만이 가진 장점을 접목해 제작의 효율성을 높일 수 있을 것이다.

1.2 연구의 목표 및 방법

본 논문은 생성형 인공지능으로 다양한 색상과 칩 배열의 테라조 패턴을 생성하고, 이를 디지털 그래픽 디자인 영역에 적용하는 새로운 창작의 과정과 가능성을 실험하는 연구이다. 생성형 인공

지능을 활용하여 테라조 패턴의 작업 과정의 효율성을 실험하고, 디자이너가 의도했던 테라조 패턴 이미지와 가장 근접한 결과물을 채택하고 다양한 디자인 어플리케이션에 적용해 봄으로써 그 디자인의 효율성을 실증적으로 고찰하는 것이 본 논문의 목표이다.

위와 같은 연구 목표를 위해 논문은 다음과 같은 순서로 기술한다.



[그림 1] 생성형 인공지능 활용 테라조 패턴 제작 연구 흐름도

[Fig. 1] Terrazzo patterning with generative AI research flowchart

[그림 1]은 패턴 생성 연구의 흐름을 도식화한 것으로서, 이론 연구에서는 테라조 패턴의 용어 정리 및 특성에 대해 정리하고, 이와 함께 연구에 활용할 생성형 인공지능에 대해 논한다. 이러한 정리를 바탕으로 패턴 생성을 위한 과정을 다음과 같이 단계별로 실행한다. 첫 번째, 생성형 인공지능은 텍스트 프롬프트(Text prompt)에 기반하므로 테라조의 무늬 특성을 텍스트로 구체화하기 위한 패턴의 구성 및 구조 등에 관한 표현을 정리한다. 두 번째, 텍스트 데이터를 설계하고, 준비된 텍스트 프롬프트 입력을 통해 테라조 패턴을 다양하게 생성한다. 이때 패턴의 디자인 요소를 확인하고, 실용성 및 미적 요소의 평가를 통해 결과물을 선택한다. 네 번째, 목적에 맞게 생성된 테라조 패턴을 포스터, 패키지 등 디지털 그래픽 디자인에 활용하여 인공지능 생성 패턴의 효과를 점검하고, 향후 개선 방향을 제시한다. 마지막으로 연구 과정과 내용을 정리하고, 생성형 인공지능과 디자인의 접목으로 인한 장점과 문제점 및 한계에 대해 논의한다.

2. 문헌 연구

2.1 테라조 패턴과 구성 방법

패턴(Pattern)이란 프랑스어 patron에서 유래한 것으로 특정한 형태나 요소가 일정한 규칙이나 반복성을 가지고 배열된 것을 의미한다 [5]. 패턴은 자연에서 흔히 발견되는 규칙적인 반복 구조부터 인위적으로 설계된 디자인 요소에 이르기까지 매우 다양한 형태로 나타날 수 있으며, 단위 형태와 반복구성, 크기, 배열, 색상 등의 조합으로 표현될 수 있다 [6]. 패턴은 특정한 구조나 질서를 기반으로 구성되는데, 이러한 구조는 대칭적이거나 비대칭적일 수도 있으며, 기하학적 또는 자유 형태

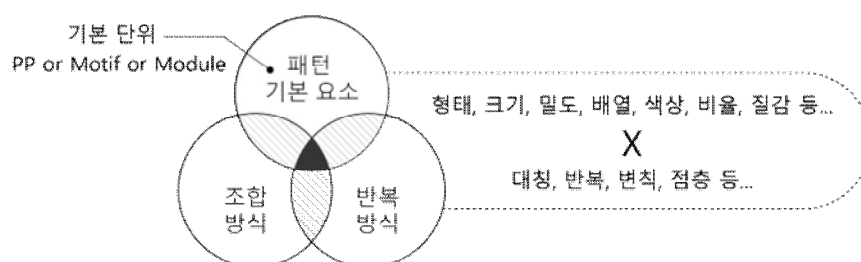
를 가질 수도 있다 [7]. 패턴의 무늬는 자연에서 발견되는 사실적인 자연 패턴을 비롯하여 상징과 예술 감각으로 디자인된 무늬의 전통적 패턴, 직선, 곡선과 같은 기하학적인 무늬의 기하학적 패턴, 일정한 형태와 성질이 불분명한 추상적 패턴으로 구분할 수 있다 [8]. 이때 테라조는 일정한 규칙이 없으며, 특정한 구조나 질서 없이 이루어진 추상적 패턴의 하나로써 비정형성, 유기적 배치로 자연의 감각이 녹아 있고, 여러 무늬가 어우러져 색상 조합에 대한 제약이 거의 없으므로 개성 있는 다채로운 시각 효과를 가진 인공적인 디자인 패턴 무늬라고도 할 수 있다.



[그림 2] 테라조 패턴 이미지

[Fig. 2] Terrazzo Pattern mage

[그림 2]는 일반적인 테라조 패턴 이미지로써 다양한 크기와 색상의 조각들이 무작위로 배열된 자연스러운 패턴 무늬로 이루어져 있다. 위와 같은 추상적 테라조 무늬 역시 일반적인 패턴의 하나로 정의할 수 있으므로 새로운 테라조 패턴을 생성하기 위해서는 일반적인 패턴의 구조에 관한 구성 요소와 조형 방법을 먼저 이해할 필요가 있다.



[그림 3] 패턴 생성을 위한 일반적인 구성 및 조형 방식

[Fig. 3] Common configuration and sculpting approaches for pattern creation

[그림 3]은 패턴의 일반적인 구조를 이해하기 위한 구성 및 조형 방식을 도식화한 것으로서, 패턴의 구조 및 조형 방식에 관한 선행연구를 종합해보면 기본 요소, 즉 PP(Pattern Primitive) 또는 모티프(Motif), 모듈(Module)이라고도 하는 기본 단위를 기반으로 이들의 조합 및 반복 방법으로 말할 수 있다 [6][9][10]. 더 세부적으로 보면 기본 단위의 밀도, 배열, 색상 조합을 의미하기도 하며, 점, 선, 면, 형태, 색, 질감, 명암, 방향, 구도가 상호작용으로 어우러진 것이라고도 표현할 수 있다 [5]. 기본 단위의 기하학적 또는 자연적 형태를 기반으로 색상 조합, 크기, 비율, 질감으로도 표현할 수 있으며 [7], 여기에 대칭과 반복, 변칙, 점층 등의 배열 방식을 조합하면 패턴을 생성할 수 있다

[5]. 이때 대칭은 안정감과 균형감 있는 패턴을 만들 수 있으며, 반복은 패턴의 밀도와 리듬에 영향을 미친다. 변칙은 운동감을 만들어 내며, 점층은 여러 개의 패턴을 겹쳐서 복합적이고, 깊이 있는 표현을 만들어 낸다. 불규칙성은 자연스러운 표현을 만들기 위한 배열 방법이다. 이러한 패턴의 구성 요소와 방법을 조합하여 테라조 패턴을 생성하기 위해서는 테라조의 주요 특성이 텍스트 프롬프트로 반영되도록 다음과 같이 설계하였다.

[표 1] 테라조 패턴의 주요 특성 및 표현 요소

[Table 1] Key characteristics and expressive elements of terrazzo patterns

번호	패턴 구조	테라조 패턴 특성 규정	표현 요소
1	기본 단위	칩의 형태 및 크기	칩의 단위 형태 규정, 칩의 형태와 크기 정의
2	조합 및 반복 방법	색상 조합	주 색상과 보조 색상, 색상 조합
		밀도와 배열 형태	패턴의 밀도 및 비율, 패턴의 반복성
		반복 스타일	패턴 디자인 스타일 정의, 세부 디자인 요소 규정
		배경 조합 및 질감	전체 배경의 특성 및 색상 정의, 표현 특성과 질감 정의
		배열 방식	무작위성 또는 불규칙성 규정, 칩 간 간격 설정

[표 1]은 테라조 패턴의 주요 특성 표현 요소를 6가지로 분류하여 정리한 것으로써 첫 번째, 기본 단위를 테라조의 칩으로 설정하고, 칩 형태를 모양과 크기에 따른 테라조만의 자연스럽고 유기적 형태를 반영하도록 규정하였다. 두 번째, 조합 및 반복 방법에서는 테라조 패턴의 시각적인 특성을 고려하여 색상 조합, 밀도와 배열 형태, 반복 스타일, 배경 조합 및 질감, 배열 방식으로 규정하였다. 색상은 패턴을 이루는 주 색상과 보조 색상을 구체적으로 지정하여 무늬의 구성을 표현하며, 이들 색상이 자연스럽게 조화될 수 있도록 색감 표현 요소를 정의할 수 있다. 밀도와 배열 형태는 밀도에 따른 시각적 표현 디테일에 풍부함을 가져올 수 있으며, 반복적 요소 규정을 통해 자연스럽거나 무작위성 같은 구조를 표현할 수 있다. 패턴 스타일은 각기 다른 테라조 무늬가 가지는 고전적인 느낌 또는 현대적인 분위기를 다르게 표현할 수 있다. 배경 특성과 질감은 테라조 무늬가 선명하게 표현되도록 배경 특성을 조정하며, 표면 광택과 질감을 표현할 수 있다. 마지막으로 배열 방식은 다양한 크기와 형태의 칩들이 불규칙하게 배치된 것을 표현할 수 있도록 칩들 사이의 간격과 여백을 표현 요소로 설정하였다. 이러한 테라조 패턴의 주요 특성을 텍스트 표현으로 설정한 후, 생성형 인공지능 프롬프트의 기본 구조로써 활용하여 연구에서 의도하는 디자인과 스타일의 패턴을 생성할 것이다.

2.2 생성형 인공지능과 디자인 이미지 생성

2.2.1 생성형 인공지능의 특징과 활용

생성형 인공지능은 심층 신경망(Deep Neural Network, DNN)의 발전 결과로 진화하였으며, 자연

어로 구성된 단어나 문장을 입력하면 해당 프롬프트에 해당되는 내용과 시각적으로 일치하는 이미지 등을 자동으로 생성하는 기계 학습 모델이다 [11][12]. 최근 생성형 인공지능은 다양한 분야에서 혁신을 불러오고 있으며, 디자인 분야에서도 활용되고 있는데 [13], 디자이너가 아이디어를 얻거나 창작 과정에서 제작 보조 도구로 사용되고, 특히 반복적인 작업을 자동화하여 효율성을 높이는 용도로도 활용된다. 다음은 주로 활용되는 생성형 인공지능의 특징과 활용 사례를 정리한 것이다.

[표 2] 생성형 인공지능의 특징과 활용 사례

[Table 2] Features and use cases of generative AI

인공지능	특징	활용 사례
DALL·E	텍스트 입력 이미지 생성, 다양한 스타일 표현	일러스트레이션, 광고 비주얼 등
Midjourney	세밀 묘사 고품질 이미지, 창의적 아트웍 생성	그래픽 디자인, 이미지 아트 등
Stable Diffusion	오픈 소스 이미지 생성, 세부적인 입력과 수정	웹디자인, 텍스타일 디자인 등
DeepDream	초현실 및 몽환적 이미지, 복잡한 구조 패턴 생성	추상 예술, 디지털 아트 등
Firefly	○ Adobe 연동 인공지능, 디자인 작업 연동	그래픽 디자인 연동 결과물 등

[표 2]는 생성형 인공지능의 종류와 특징을 정리한 것으로써 대부분 텍스트 입력 기반으로 이미지 생성이 가능하다. Stable Diffusion은 생성 과정을 세밀하게 조정할 수 있어 특정한 목적을 가진 디자인에 활용되기도 하며, DeepDream은 원본 이미지에 새로운 스타일을 입히는 방식으로, 몽환적이고 독특한 미적 효과를 만들어 내는 것이 특징이다. Firefly는 그래픽 디자인 과정에서 제작 소프트웨어와 연동되어 생성형 채우기, 특수효과, 벡터 그래픽 생성이 쉬운 인공지능으로써 주목받고 있다. 위와 같은 생성형 인공지능은 현재 인간과 소통하고 협력하는 방식으로 과학이나 인문학, 예술과 디자인 등 다양한 분야에서 활발히 사용되고 있다.

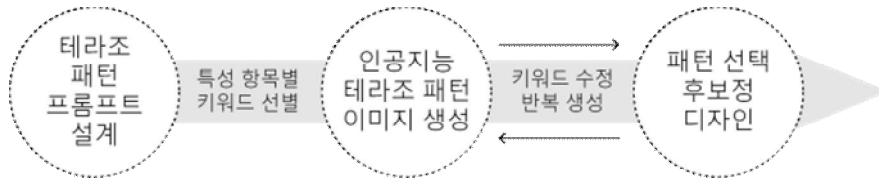
본 연구는 디자인 영역과 가장 가까운 Firefly 인공지능을 선정하여 활용하였다. Firefly를 선택한 이유는 다음과 같다. 첫째, 다양한 스타일의 이미지 생성 능력이 뛰어나다. 둘째, 디지털 그래픽 제작 소프트웨어와의 연동이 용이하다. 셋째, 프롬프트로 이미지가 즉각 생성되고 다양한 변형 생성이 쉬우므로 반복적인 시도와 실험을 통해 원하는 패턴을 빠르게 찾아낼 수 있다.

2.2.2 생성형 인공지능 활용 디자인 생성 과정

생성형 인공지능을 활용하여 패턴 이미지를 생성하고, 응용 디자인을 만들어내기 위한 과정은 텍스트 프롬프트 설정과 이미지 생성, 패턴 선택 및 후보정으로 요약할 수 있으며, 다음과 같은 순서로 정리할 수 있다.

[그림 4]는 인공지능 활용 패턴 이미지 생성과 디자인 어플리케이션 결과물 제작을 위한 과정을 도식화한 것으로써, 제작 진행은 첫째, 테라조 패턴의 주요 특성을 반영한 패턴 생성을 목표로 하여 그래픽 디자이너가 의도하고 기획한 디자인 패턴의 특성 요소를 시각화할 수 있는 구체적인 텍

스트 프롬프트를 설계한다.



[그림 4] 인공지능 활용 디자인 생성 흐름도

[Fig. 4] Flowchart for creating AI-powered designs

텍스트 프롬프트는 패턴의 특성을 반영한 핵심 키워드를 기반으로 주요 키워드 도출과 문장 형식으로서의 확장, 각 문장들의 조합으로 이루어진다. 둘째, 텍스트 프롬프트를 생성형 인공지능에 입력하여 패턴 이미지를 다양하게 생성하고, 결과물들을 계획한 기준에 따라 비교하여 선택한다. 이 과정에서 필요한 경우 프롬프트의 주요 키워드와 문장 구조, 조합 등을 미세하게 조정하여 원하는 시각 이미지가 생성될 때까지 반복 작업을 수행한다. 셋째, 선택한 이미지를 후보정하여 본래 디자인 의도에 맞게 최적인 후, 텍스타일이나 패키지, 포스터 디자인과 같은 다양한 그래픽 디자인 어플리케이션에 적용해본다. 마지막으로 테라조 패턴의 어플리케이션 적용 결과를 확인하고 디자인의 기획과 적합하지 않다 판단되면 두 번째 단계로 돌아가 프롬프트의 수정, 키워드 대체 등 미세 조정을 거쳐 최종 작업물이 완성될 때까지 작업을 반복적으로 진행한다.

3. 생성형 AI 활용 테라조 패턴 디자인 제작

3.1 테라조 패턴 특성과 텍스트 프롬프트 설계

본 연구는 생성형 인공지능을 활용하여 텍스트 프롬프트 입력으로 테라조 패턴의 고유한 특성을 반영한 이미지를 생성하고자 한다. 이때 테라조 패턴의 특징인 무작위 배열, 다양한 색상 팔레트, 칩의 비정형적 형태 등을 디자이너가 기획하고 기대하는 수준으로 구현할 수 있는지가 중요하며, 이 과정에서 텍스트 기반 입력 방식에 따라 표현 세부 요소를 어떻게 프롬프트에 반영할 수 있는지 살펴본다. 그리고 생성된 테라조 패턴이 기획했던 초기 예상 이미지를 비롯하여 실제 테라조 무늬와 비교하여 얼마나 기대 품질에 근접하는지, 그리고 실제 그래픽 디자인 어플리케이션에 적용할 수 있는 수준인지 평가하고자 한다.

생성형 인공지능은 텍스트 입력으로 이미지를 생성하기 때문에 테라조 패턴의 주요 특성 및 시각적 특징을 하나하나 텍스트로 구체화하는 과정이 필요하다. 이를 위해 테라조 패턴의 주요 특성과 연관된 핵심 키워드를 지정하고 여기에 각각의 핵심 키워드의 표현을 만들어 낼 수 있는 주요

키워드를 다음과 같이 정리하였다.

[표 3] 테라조 주요 특징 표현을 위한 프롬프트 키워드 데이터

[Table 3] Prompt keyword data for representing Terrazzo key features

테라조 패턴 특성	핵심 키워드	주요 키워드
칩 형태 및 크기	기본 칩 형태	irregular, organic, random, asymmetrical, natural, non-geometric, stone
	기하학적 형상	mix of angular, round, jagged, edged, smooth, fragments
	칩 크기	small, large, tiny, fine, big, oversized, bold, minimal
	칩 크기 조합	various, different, mix of small and large
색상 팔레트	기본 칩 색상	pastel, soft, muted, bold, vivid, monochromatic, shades, earthy, natural
	색상 조합	vintage, retro, muted, modern, sleek, simple, luxurious, elegant
밀도와 배열 형태	패턴 밀도	dense arrangement, closely packed, high density
	칩 간격	closely, tight, wide, spaced out, sparse, loose, varying, loose, randomly
	자연 배열	natural scattering, random placement, organic arrangement
패턴 스타일	클래식 스타일	classic, traditional, authentic, earthy, neutral, muted, stone-like
	모던 스타일	modern, minimalist, sleek and simple, luxurious, elegant, sophisticated
	빈티지 스타일	vintage, retro, mid-century, faded, soft, distressed, nostalgic
	기타 스타일	bold, vibrant, intense, monochromatic, colorful, playful, abstract
배경 및 질감	배경 색상	light, soft, dark, deep, moody, pale, midnight
	질감 설정	polished, smooth, glossy, matte, non-reflective, rough, granular
배열 방식	규칙성	randomly, naturally, irregular, asymmetrical, unpredictable, non-uniform
	배열 스타일	grid, structured, free-form, unstructured, flowing and organic
	반복성 및 균형	unique, no repetitive, non-repeating, balanced, harmonious, evenly

[표 3]은 테라조 패턴을 생성하기 위한 주요 프롬프트 키워드를 정리한 것으로서, 패턴 특성 6가지 항목에 따라 2개에서 4개의 핵심 키워드로 압축한 후, 각 항목에 해당하는 키워드를 선별하였다. 키워드의 선정은 그래픽 디자이너가 기획한 결과물의 예상 이미지에 근접하는 키워드 순위에 따라 진행되었다. 디자이너의 의도와 목적에 따라 키워드는 자유롭게 선택될 수 있다. 이러한 키워드는 패턴의 전체적인 분위기와 미적 감각을 결정하는 요소로써, 큰 범주 항목의 일반적인 단어와 결합하여 문장으로 확장한 후, 프롬프트 입력에 반영할 수 있도록 하였다.

random 키워드 → randomly scattered 단어 조합 → randomly scattered organic-shaped chips 문장으로 확장

[그림 5] 키워드 확장과 단어의 조합

[Fig. 5] Keyword extensions and word combinations

이후, [그림 5]와 같이 키워드를 확장하여 조합하여 단어의 조합을 만들고 패턴의 복잡한 세부

요소를 효과적으로 반영할 수 있도록 칩 모양과 배경 색상, 배열 방식, 색상 조합 등 각 요소에 대한 설명을 문장 형식의 프롬프트로 설계한다. 각 특성을 반영한 문장들은 다양하게 조합한 후, 실제 입력이 사용할 수 있다. 다음은 본 연구에서 본 연구자가 구상한 테라조 패턴 생성을 위한 텍스트 프롬프트 설계 문장의 조합이다.

“A terrazzo pattern with a soft gray background, featuring randomly scattered organic-shaped chips in pastel pink, mint green, and cream colors. The surface has a smooth texture with a subtle matte finish.”

위의 설계 문장에 따라 인공지능에 프롬프트 입력으로 테라조 패턴을 생성하면서 기대하는 결과물이 나올 때까지 반복적인 시도와 프롬프트 조합 및 변형을 통해 패턴 이미지를 생성해본다.

3.2 생성형 인공지능 활용 패턴 이미지 생성

연구에 활용한 인공지능은 동일한 프롬프트 입력일지라도 매번 조금씩 새로운 변형된 이미지를 생성하므로, 다양한 스타일을 비교하면서 작업을 진행하였다. 이때 생성된 이미지가 설정한 목표 특성을 얼마나 반영하고 있는지를 검토하고, 불충분한 부분은 프롬프트를 수정하여 개선하였다. 원하는 결과를 얻기 위해 패턴의 특정 항목의 요소에 해당하는 키워드를 조정하여 프롬프트를 반복적으로 수정하여 더 자연스럽게 유기적인 패턴을 생성하도록 유도하였다.

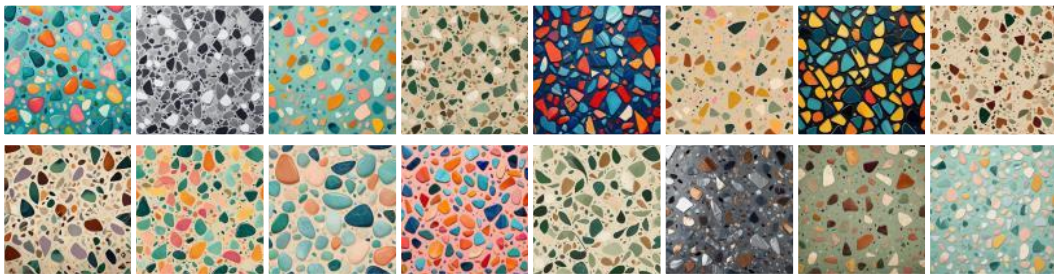


[그림 6] 설계된 프롬프트에 따른 인공지능 생성 테라조 패턴 주요 이미지들

[Fig. 6] AI-generated terrazzo pattern key images according to the prompt setting

[그림 6]는 설계된 프롬프트 입력을 통해 생성된 테라조 패턴의 주요 이미지들로서, 패턴을 구성하는 칩의 모양과 크기 및 색상 조합, 패턴의 밀도 등 특성이 각각 다르지만 전체적인 디자인은 유사하게 반영되어 있음을 확인할 수 있다. 이 결과물을 분석해보면 다음과 같다. 첫째, 다양한 색상 조합의 프롬프트를 통해 패턴의 분위기 조절이 가능한데, 밝은 베이지나 파스텔 톤의 배경은 차분하면서도 고급스러운 느낌이 살아있었고, 짙은 차콜그레이나 네이비블루는 현대적이고 강렬한 분위기를 연출하였다. 둘째, 패턴의 무늬 측면에서는 칩의 크기와 배열 방식을 조정함으로써 밀도와 무늬의 복잡함 정도를 제어할 수 있었는데, 밀집된 배열의 경우 풍부함을 만들어내고, 간격이

넓고 칩의 크기가 작은 경우, 여유롭고 미니멀한 패턴 연출이 가능하였다. 셋째, 패턴 스타일 특성에서는 자연스러운 색조에서 강렬한 대비 색상까지 다양한 조합을 시도한 결과, 칩 색상과 배경이 어떻게 상호작용하는지가 미적인 부분에서 상당히 중요한 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다. 특히, 고대비 색상 스타일은 강렬하고 눈에 띄는 효과를 주었고, 파스텔 톤과 같은 부드러운 색조는 부드럽고 편안한 느낌을 받을 수 있었다. 이와 함께 질감 및 표면 마감 특성에서는 매트한 질감과 광택이 있는 표면을 비교한 결과, 매트한 질감은 자연스럽고 소박한 분위기를 연출하는 데 유효했고, 광택 있는 마감은 고급스럽고 세련된 느낌을 부여하여 프롬프트 설계 시 의도하고 예상한 결과를 충족시킨다.



[그림 7] 인공지능 생성 테라조 패턴 이미지들

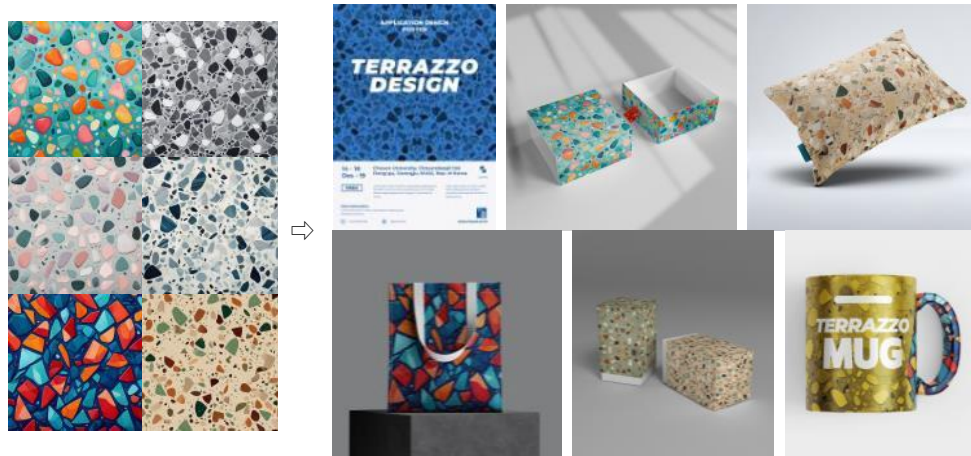
[Fig. 7] AI-generated terrazzo patterns

[그림 7]은 [그림 6]에서 적용된 프롬프트에서 [표 3]의 키워드 데이터를 기반으로 특정 항목의 요소에 해당하는 키워드를 다양하고 조합한 후, 프롬프트를 반복적으로 수정하여 생성된 결과물들 중 선택한 연구자의 의도에 가장 부합하는 테라조 패턴 이미지들이다. 선택 기준은 칩의 배열 무작위성, 색상 조화, 패턴의 균형감 등을 기반으로 하였고 그래픽 디자인 어플리케이션에 적용할 경우 시각적 완성도를 우선적으로 고려하였다.

3.3 생성 패턴 이미지 후보정 및 응용 디자인 활용

최종으로 선택된 테라조 패턴들을 그래픽 디자인의 다양한 어플리케이션들에 적용하는 경우, 이미지를 바로 디자인에 적용할 수도 있지만, 필요한 경우 추가 작업을 통해 디자인에 적합하도록 보정해서 사용할 수 있다. 보정의 범위는 우선 적용될 어플리케이션 디자인에 어울리는 색의 조정이다. 그래픽 편집 프로그램을 사용하여 색상을 미세 조정하거나 특정 칩의 색상을 강조하거나 조절하여 조화와 균형을 최적화할 수 있다. 또한 패턴의 텍스처가 강조되도록 디지털 필터 효과를 적용하여 마감 스타일을 변형하거나, 미세한 반사 효과를 추가하여 고급 대리석의 느낌을 줄 수도 있다. 다음으로는 패턴의 크기 연장이다. 생성된 패턴은 크기가 정해져있기 때문에 패턴을 여러 어플리케이션에 적용할 수 있도록 반복 배열을 통해 패턴의 크기를 조절하거나 모서리와 가장자리를

반전시켜 반복 시 끊김이나 이질감 없이 자연스럽게 연결되도록 만들어 주는 작업이 필요하다. 불규칙한 테라조 패턴의 특성상 병치(並置)반복의 배열은 패턴의 가장자리 칩의 연결을 맞추기 어려우므로 반전(反轉)반복의 배열이나 가장자리나 일부의 중첩(重疊)반복 후 거슬리는 부위를 지우는 방식으로 자연스럽게 연결시킬 수 있다.



[그림 8] 생성 테라조 패턴 이미지 활용 응용 디자인 예시

[Fig. 8] Generate Terrazzo Patterns Utilizing Images Applied Design

[그림 8]은 최종적으로 선정하고 보정한 테라조 패턴 이미지들을 포스터나 제품 패키지, 굿즈 어플리케이션들에 활용한 디자인 실사 예시이다. 포스터 디자인에서는 후보정된 테라조 패턴을 배경으로 배치하거나 그래픽모티브로 사용할 수 있다. 본 예시에서는 포스터의 주제와 어울리도록 패턴의 크기와 색상을 조절하고, 텍스트 및 로고 등과 조화를 위해 불투명도를 조정하여 시각적 균형을 맞추었다. 제품 패키지 디자인에 테라조 패턴을 활용한 경우, 브랜드의 조화에 중점을 두고 친환경적이거나 자연적인 느낌을 컬러풀한 색감의 대비가 있는 테라조 무늬로 강조하였다. 또한 패브릭으로 이루어진 굿즈 디자인은 텍스타일의 질감 표현이 강조되도록 따뜻한 색감의 테라조 패턴으로 제작하였다. 이처럼, 생성된 테라조 패턴 이미지를 후보정하고, 디자인 어플리케이션에 활용하는 과정은 디자인의 완성도와 품질을 높이기 위한 단계로, 다양한 분야에서 테라조 패턴을 적용하여 유용성을 극대화할 수 있음을 확인하였다. 이러한 과정으로 생성된 이미지들은 다양한 디지털 그래픽 디자인 분야에서도 배경과 그래픽 모티브로 활용될 수 있기에 실용성을 넘어 작업 효율성을 높이는 대안이 될 수 있다.

3.4 인공지능 생성 패턴 이미지의 특징

생성형 인공지능을 활용하여 테라조 패턴을 생성한 결과 프롬프트 입력에 따라 무한한 변형 생

성이 가능하였다. 인공지능은 프롬프트의 텍스트 내용에 기반하여 매번 새로운 모양, 크기, 색상, 배열 방식을 제안하여 패턴의 다양성을 극대화할 수 있으며, 이를 통해 창의적이고 독특한 패턴을 빠르게 생성할 수 있었다. 실제 테라조 패턴의 무늬와 비교하면 인공지능이 생성한 패턴에서는 실제 패턴의 자연스러움을 유지하면서 여기에 다양한 배경 색상과 질감과 같은 색 조합이 용이하고, 각각의 스타일에 맞는 패턴이 효율적으로 표현된다. 다만 실제 패턴에 비해 인공지능으로 생성된 테라조 패턴은 칩의 모양이 정형화된 도형에 가깝게 나타날 수 있다는 문제점이 파악된다. 하지만 인공지능 생성 패턴은 무한한 생성 능력으로 인해 더 다양하고 복잡한 랜덤성을 만들 수 있어 한편으로는 더 자연스럽고 유기적인 배치의 패턴이 나오는 경우도 있었다. 특히, 다양한 조합을 실험할 수 있어 표현의 유연성이 높다는 장점이 있으므로 실제 테라조와 비교하여 나타나는 문제점을 많은 생성 실험과 최종 응용 디자인 제작 과정에서 후보정을 통해 보완할 수 있는 것으로 판단된다.

4. 결론

본 연구는 생성형 인공지능을 활용하여 테라조 패턴을 효과적으로 생성하는 과정을 탐구하고, 디자인 분야에서의 활용 가능성을 제시하는 것을 목표로 연구를 진행하여 몇 가지 결론을 도출하였다. 생성형 인공지능은 테라조 패턴의 표현 특성을 활용하여 패턴을 새롭게 생성할 수 있음을 확인하였다. 인공지능 패턴은 색상과 형태의 무작위성을 반영하여 비교적 자연스러운 패턴 무늬를 빠르고 효율적인 방식으로 생성해냈다. 특히, 텍스트 기반 입력을 통해 다양한 스타일의 테라조 패턴을 무한으로 생성하고 목적에 맞는 디자인에 활용할 수 있어 디자이너들에게 새로운 시대의 창작 도구로서의 가능성을 보여주었다.

연구 과정에서 생성형 인공지능은 이미지 품질 개선을 위한 반복 작업이 필요했다. 생성의 초기 결과물은 기획하고 예상한 결과물과 다소 차이가 있을 수 있는데, 이 경우 프롬프트 수정과 반복 생성을 통해 개선할 수 있었으며, 이는 디자이너가 결과물을 기준에 따라 평가하고 수정하는 과정이 반드시 필요함을 확인하였다. 따라서 생성형 인공지능을 이해하고 디자인 작업에 활용한다면 효율성과 창의성이 향상될 수 있을 것으로 판단되며, 디자이너는 반복적이고 노동 집약적인 작업에서 벗어나, 더 창의적이고 혁신적인 디자인에 집중할 수 있을 것이다. 이에 따라 인공지능과 그래픽 디자이너의 협업이 디자인 과정을 효율적으로 만들어주는 효과적인 결합이라는 결론을 얻었으며, 패턴 디자인뿐만 아니라 다양한 창작 분야에 적용될 가능성을 확인하였다. 하지만 본 연구를 통해 인공지능의 랜덤적 생성 기술 특성상 테라조 패턴에는 적합하지만 세부적인 디테일을 의도대로 정확히 제어하는 데 아직은 한계가 있음을 알 수 있었다. 따라서 향후 각 디자인 영역과 특정 패턴에 관련한 더욱 구체화한 프롬프트 입력에 대한 후속 연구를 진행할 계획이다.

본 논문은 인공지능 기술이 디자인 산업에 가져올 변화의 한 부분을 예측해보며, 시간과 비용을 절약하는 동시에 창의적인 결과물을 생성할 수 있음을 고찰하였다. 생성형 인공지능은 테라조 패턴과 같은 복잡한 디자인 요소를 효율적으로 구현할 수 있는 새로운 창작 도구임을 입증하였으며, 향후 디자인 분야에서 더욱 광범위하게 적용될 수 있을 것으로 기대한다.

References

- [1] G. Karam, M. Tabbara, "Properties of pre-cast terrazzo tiles and recommended specifications", *Cerâmica*, vol. 55, no. 333, March 2009, pp. 84-87, doi: 10.1590/S0366-69132009000100011.
- [2] A. Knierim, "What Is Terrazzo? 14 Ideas for Terrazzo Tile at Home", *thespruce.com*, <https://www.thespruce.com/terrazzo-tile-4690008>, (accessed October 11, 2024).
- [3] J. Wormald, "What Is Terrazzo and Where Do You Find It?", *archdaily.com*, <https://www.archdaily.com/1003432/what-is-terrazzo-and-where-do-you-find-it>, (accessed October 12, 2024).
- [4] A. Meyer, "History of Terrazzo", *architessa.com*, <https://architessa.com/blogs/blog/history-of-terrazzo?srltid=AfmBOoakjj9SUAs4UiT3InkPcQxtXqHzl7vZwMCgtXGvzczV8BwGQmg>, (accessed October 11, 2024).
- [5] M. K. Kang, "A study on the formality of Patterns -Focusing on secondary art textbooks-", Master's thesis, The Graduate School of Education, Dong-A University, Republic of Korea, 2023.
- [6] H. J. Lee, "The study on emotional pattern of textile design -By 4 season's pattern of interior applied computer program-", Master's thesis, Department of Design, Mokwon University, Republic of Korea, 2009.
- [7] J. Y. Kwun, "A Study on Expression about Patterning Graphics based on Complexity: Visualization of Patterning Identity of HANGWA", Master's thesis, The College of FineArt, Seoul National University, Republic of Korea, 2015.
- [8] E. S. Jung, "A study on pattern design", Master's thesis, The Graduate School of Education, Kyunghee University, Republic of Korea, 2012.
- [9] B. M. Cho, S. M. Kim, "A Study on repeated pattern in William Morris Textile Design", *Journal Korea Society of Visual Design Forum*, vol. 24, December 2009, pp. 131-140, doi: 10.21326/ksdt.2009.24.012.
- [10] B. N. Kim, "A Study on the Tectonic Characteristics of Patterns in Modern Space Design", Master's thesis, Department of Interior Architecture, Kyungwon University, Republic of Korea, 2010.
- [11] G. T. Bae, "A Study on the Media Art Production Using Artificial Intelligence Image Generation Model-Focusing on the production process of <Chat of the Masters>", Master's thesis, The graduate school of Advanced Imaging Science, Chung-Ang University, Republic of Korea, 2023.
- [12] J. H. Yoo, "A study on the production process and value of painting works using Generative AI-Focusing on the prompt from Midjourney and DALL·E 3-", Master's thesis, Department of Plastic Art, Chung-Ang University, Republic of Korea, 2024.
- [13] W. J. Choe, "Design Process of Public Facilities using Generative AI", Master's thesis, Department of Industrial Design, Cheongju University, Republic of Korea, 2023.