

조경 설계 프로세스에서 생성형 AI 도구 활용 사례 연구

김성민*, 이유미**

*서울대학교 환경대학원 환경설계학과 석사과정, **서울대학교 환경대학원 환경설계학과 부교수

1. 서론

최근 생성형 AI(artificial intelligence) 기술의 급속한 발전은 디자인 분야에 혁신적인 변화를 가져왔다. 데이터 사이언스(data science), 머신러닝(machine learning) 및 딥 러닝(deep learning)과 같은 기술의 발전은 많은 분야에 긍정적인 영향을 미쳤다. 이에 따라 건축 및 조경 분야에서도 생성형 AI 도구의 활용 방안에 대한 관심이 증가되고 있다. 디자인을 시각화하는 과정에서 기존 디자인 도구에 비해 극단적인 시간 절약이 가능하게 하며, 창의적인 아이디어를 제안하는 등 하나의 핵심 도구로 부상하고 있다. 디자이너들은 머신러닝 알고리즘을 활용함으로써 다양한 디자인 옵션을 생성할 수 있고, 그중에서 최적의 디자인을 선별할 수 있게 되었다. 이로써 AI는 건축 및 조경 분야에서의 설계 프로세스 속도와 효율성을 크게 향상시키며, 디자이너들은 창의적인 솔루션을 더욱 빠르게 발견하고 개발할 수 있게 되었다.

그러나 현재 조경 분야에서는 건축 분야에 비해 머신러닝 모델 구축에 필요한 데이터가 상대적으로 구조화되어 있지 않으며, 데이터 수집이 한정적인 경우가 있어 머신러닝 모델을 훈련하기에 도전적인 상황에 놓여 있다. 따라서 조경 분야에서는 머신러닝 모델 활용 방안에 대한 더 많은 연구와 개발을 필요로 하며, 본 연구에서는 조경 설계 프로세스에서 머신러닝 모델을 활용하는 하나의 방법을 소개하려 한다.

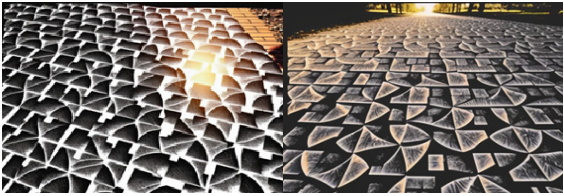
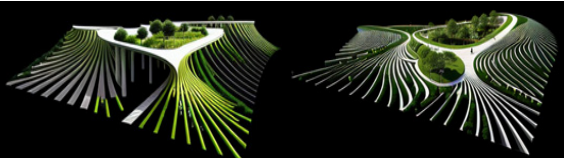
본 연구에서는 생성적 적대 신경망(generative adversarial network: GAN) 모델의 Text-to-Image Synthesis를 통해 생성한 이미지로 디자인 스테디를 진행한 후 이를 디자인으로 발전시키는 설계 프로세스로 진행하였다. 디자인 스테디 단계에서는 Midjourney, Stable Diffusion 기반의 Playground AI 두 가지의 디자인 툴을 사용하였다.

2. 본론

2.1 Text-to-Image Synthesis를 통한 디자인 스테디

Text-to-Image Synthesis는 단어 또는 문장으로 구성된 텍스트 프롬프트를 입력값으로 넣으면 출력값으로 이미지가 나오는 구조이다. 바닥 포장 패턴 부터 공원에 이르기까지 다양한 스케일에서의 디자인 스테디를 위해 서로 다른 종류의 프롬프트를 입력하여 표 1의 이미지를 생성했다. idjourney와 Playground AI를 활용해 그림 1과 그림 2를 생성하였고, 두 모델 모두 해외 모델이기에 영어로 프롬프트를 구성했다.

표 1. Text-to-Image 기반 AI 도구를 활용한 이미지 생성

그림 1. 바닥 포장 패턴 스테디(Midjourney)	'그림 1' 프롬프트	
	Kind of design	Paving
	Keywords	Paved walkway, interlocking stones
	Pattern design	Diamond pattern
	Paving material	Granite
	Photography style	Golden hour, warm tones
	Camera lens type	Wide angle
	Camera type	Smart phone
그림 2. 공원 디자인 스테디(Playground AI)	'그림 2' 프롬프트	
	Kind of design	Biophilic Park
	Keywords	3-Dimensional structure, a lot of vertical lines, tree,
	Park design	Irregular path, organic, geometric, curved
	Photography style	Golden hour, cool tones, realistic
	View type	Bird-eye view
	Camera type	Digital camera

2.2 설계 프로세스

생성된 두 이미지 중 그림 2의 이미지를 선택하여 그림 3과 같이 분석을 진행한 후, 그림 4의 Rhino 형태 모델을 제작하여 물리적, 기능적으로 분석하

였다. 전체적으로 곡선 형태의 아이코닉한 디자인이며 높이가 있는 구조로서 상부와 하부 공간이 형성된다. 또한 수직으로 뻗은 덩굴 식물들은 먼지 여과를 통한 대기질 개선이 가능하며 주변 온도를 낮추는 효과를 기대할 수 있다. 이후 공간 및 프로그램 도입을 위해 형태 모델의 특징을 분석했다. 형태 모델이 갖는 곡선의 수와 상부 공간에서 조망 가능한 하부 공간의 수가 동일하다는 점(그림 5 참조)을 바탕으로 그림 6 프로세스로 구상도를 작성했고, 이 단계에서는 연결성과 동선의 배치, 공간과 프로그램에 대한 결정을 하였다. 진행한 분석과 구상도를 바탕으로 설계를 진행하였다. 많은 유동 인구를 고려하여 대상지를 광장 공간으로 조성하고 상부 공간은 보행교를 통해 주변 건물과의 연결성을 강화하였다. 하부 공간은 덩굴 식물의 기온 저감 효과와 더불어 그늘 속에서 휴식이 가능한 공간으로 조성하였다.

표 2. 생성 이미지의 디자인 발전 과정

<p>그림 3. 디자인 이미지 분석</p>	<p>그림 4. Rhino 형태 모델 분석 1</p>	
<p>그림 5. Rhino 형태 모델 분석 2</p>	<p>그림 6. 구상도</p>	
<p>그림 7. 조감뷰</p>	<p>그림 8. 상부 공간</p>	<p>그림 9. 하부 공간</p>

3. 결론

본 연구에서는 Midjourney와 Playground AI 두 가지 모델에서 텍스트를 통해 얻은 디자인 아이디어를 기반으로 설계 프로세스를 진행하였다. 기존 디자인 스터디 방식들은 많은 시간과 수고가 요구되었지만, 생성형 AI 도구를 활용함으로써 효율성을 극대화할 수 있었다. 이를 통해 본 연구는 조경 설계 프로세스에서 생성형 AI 도구를 간단하지만 창의적으로 활용할 수 있는 하나의 방안을 확인하고자 하였다.

머지않아 AI는 단순히 디자인 아이디어를 제공하는 도구를 넘어서 도면 작성, 렌더링, 자동 최적화, 검증 등의 영역까지 확대되며 더욱 정교해지고 유용해질 것이다. 그러나 AI는 인간의 역할을 대체하는 것이 아닌 협력과 공동 작업의 도구로 사용될 것이며 디자이너들에게 새로운 기회와 도전을 제공함과 동시에 기존 프로세스로부터의 많은 변화를 수반할 것이다. 따라서 디자이너들은 새로운 도구와 프로세스를 적극적으로 받아들이고 변화에 적응할 수 있는 유연성이 필요할 것이다.

참고문헌

1. 박평중(2021) 인공지능 기반 이미지 생성 알고리즘과 사진. 미학예술연구 62: 198-222.
2. 정성훈, 공경보(2022) 딥러닝 기반 단일 이미지 생성적 적대 신경망 기법 비교 분석. 방송공학화논문지 27(3): 437-450.
3. Ian, G. et al.(2014) Generative adversarial nets. In Advances in Neural Information Processing Systems. pp. 2672-2680.
4. <https://pseudo-lab.github.io/Tutorial-Book/chapters/GAN/Ch1-Introduction.html>
5. <https://towardsdatascience.com/avatargan-generate-cartoon-images-using-gan-1ffe7d33cfbb>