

VR기술과 3차원 모형을 접목한 혼합현실 기반의 조경설계 프로세스 연구

정유민* · 이유미**

*서울대학교 환경대학원 환경조경학과 석사과정 · **서울대학교 환경대학원 환경조경학과

I. 서론

1. 연구배경 및 목적

최근 가상과 현실세계를 넘나드는 다차원 시각화 기술이 전 세계적으로 이슈화되고 있다. 대표적인 기술이 VR, AR, MR과 같은 기술이다. 이러한 기술은 모델에 대한 정보를 3차원으로 시각화하며 실시간으로 상호작용이 가능한 것이 장점이다. 조경 분야에서도 디지털 기술과 소프트웨어를 융합하여 설계단계에서부터 시공까지 활용할 수 있는 가능성이 매우 높다.

혼합현실(Mixed Reality)은 가상과 현실의 오브젝트(object)들이 실시간으로 공존하고 상호작용하며, 새로운 환경을 구축한다는 점에서 VR과 차별성을 가지고, 그림 1과 같이 AR (Augmented Reality)과 AV(Augmented Virtuality)의 개념을 포함한다(Milgram et al. 1994).

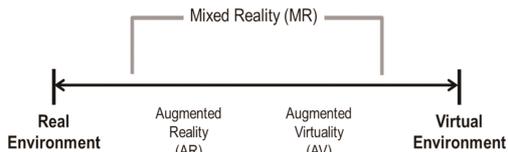


그림 1. Reality-Virtuality (RV) Continuum (Milgram et al. 1994)

가상현실(Virtual reality)은 완전 몰입형 기술로, 사용자는 디지털 콘텐츠만 시각화 할 수 있으며, 증강현실(Augmented reality)은 일반적으로 2차원 디스플레이를 통해 디지털 정보를 사용자 환경에 오버레이하여 물리적 세계와 가상세계를 결합한다. 혼합현실(MR)기술은 증강현실의 발전된 형태로서 주변 환경을 인식하고, 디지털 콘텐츠가 실제 세계와 3차원으로 상호작용할 수 있도록 한다.

건축가와 조경가는 상상한 가상의 모델을 실세계에 맵핑하고자 하는 욕구가 있다. MR을 이용해 시공 전 물리적 공간에서 디자인 모델과 관련 정보를 겹쳐보며, 소통과 협업을 할 수 있다(강태욱, 2017). 하지만 국내 조경 설계 분야에서는 MR과 같은 새로운 기술을 활용하는 사례가 적으며, 기술 디자인이 결합된

새로운 조경프로세스에 대한 연구가 필요한 시점이다.

2. 연구 목적 및 방법

본 연구의 목적은 3차원 모형과 VR 기술을 접목하여 표현함으로써 3차원 모델, 데이터, 시뮬레이션 정보를 오버레이할 수 있는 무한한 환경과 기회를 제공하는 것이다. 또한 3차원 모델에 표현된 오브젝트와 사용자가 실시간으로 상호작용하며, 설계안을 수정하고 보완할 수 있는 새로운 조경 설계 프로세스를 제시하고자 한다.

본 연구는 4가지 단계의 절차로 연구를 진행한다. 첫째, 대상지를 선정하고, 대상지와 관련된 정보를 수집한다. 둘째, Cad 도면을 토대로 3D 모델링(Rhino)을 작성한다. 셋째, 3D 모델링을 게임엔진(Unreal Engine 4)에 Import한 후 수집한 정보를 가상현실 속 모델링과 함께 시각화한다. 넷째, 본 설계안에 대한 FGI(Focus Group Interview)를 실시한다.

II. 본론

1. 대상지 선정 및 시뮬레이션을 위한 환경 구성

연구대상은 마곡 서울식물원 내부에 있는 열대관으로 선정하였다. 열대관 중에서도 식물원의 입구와 바로 연결되어 있으며, 이용자 수가 많은 연못 주변으로 대상지를 선정하였다. 식물원 내부의 Cad 도면을 Rhino로 import한 뒤, 열대관 내부의 지형과 연못, 동선 등을 제작하였다. Rhino에서 작성한 3D 모델을 게임엔진(Unreal Engine 4)으로 import한 뒤 Point Cloud 데이터와 함께 병합하여 현재 식물원 내부의 3D 모델링을 완성하였다.



그림 2. 서울식물원 포인트클라우드(Point Cloud) 데이터

2. 데이터의 시각화

Unreal Engine은 설계안의 시각화 및 시뮬레이션이 가능하고, 실시간으로 오브젝트와 주변 환경을 변경하는 것이 가능하다. 엔진 내의 Blueprint System의 설정을 통해 대상지 내에 주요 현황과 정보를 모델과 함께 입력할 수 있으며, 시간설정, 카메라설정, 빛, 색상, 재질조정 등의 다양한 기능을 조작할 수 있다. 이에 따라 지형레벨, 동선체계, 주중·주말 이용행태, 연령대별 이용행태, 수목의 배치 및 종류를 모델과 함께 시각화할 정보로 결정하였다. 시각화하는 정보는 모델과 별개로 존재하는 것이 아닌 가상현실 내부의 모델링과 함께 입력되어 볼 수 있도록 정보화 모델링으로 진행하였다.

3. 3D모델링 및 프로젝터 투사

Unreal Engine 상에 가상의 정보화 모델을 구축한 뒤, Cad의 등고선에 맞게 우드락을 활용하여 1x1m 스케일로 실제 모형을 제작하였다. 프로젝터를 천장에 설치하고, 바닥면을 향해 투사되도록 설정한 뒤 정해진 위치에 3D모형을 올려놓았다. 프로젝터를 통해 게임엔진 내에 구축한 가상현실 모델이 3D모형에 투사될 수 있도록 스케일에 맞게 조정하였다.



그림 3. 서울식물원 실제 이용행태 분석 및 분석내용 맵핑

4. 실시간 상호 의사결정

현재까지 진행된 MR 기반의 설계프로세스는 다수의 사람이 모여서 실시간으로 설계안에 대한 의사결정이 가능하다는 점에서 의미가 있다. 단순히 시각적으로 보여주는 것만이 아니라, 모델링과 함께 정보가 시각화되어 나타나기 때문에 설계안을 결정하는 데 있어 걸리는 시간을 단축할 수 있다.

이에 따라 다수가 모여 실시간으로 상호의사 결정할 수 있는 요소를 결정하였다. 결정요소로는 수목의 종류 및 위치, 시설물의 종류 및 배치, 포장재질이 있으며, 환경적 요소로는 시간에

따른 음영의 변화가 있다. VR 컨트롤러를 통해 실시간으로 설계안을 변경할 수 있도록 하기 위해서 Unreal Engine의 Blueprint를 설정하였다.

완성된 3D 정보화 모델링을 토대로 5-6명의 그룹이 시각화된 분석내용을 토대로 각자의 의견을 제안하는 FGI(Focus group Interview)를 진행하였다. FGI의 참여자는 설계에 대한 기본 지식과 경험이 있는 대학원생을 대상으로 진행하였으며, 이용행태에 따른 정체구간을 확인하고, 어느 지점에 조망점을 추가해줄 수 있을지에 대해 논의하였다. 또한 햇빛의 양과 방향에 따라 수목의 위치를 조정하고, 실시간으로 오브젝트를 이동시키며, 이에 따라 이용행태가 어떻게 바뀌는지 분석하였다.

III. 결론

본 연구는 게임엔진을 활용한 VR 기술과 3차원 모형을 활용하여 새로운 MR 형식의 조경 설계 프로세스를 제안하고, 기존의 설계방식과 비교하여 효율적인 설계 방식으로서의 가능성을 탐구하였다. MR에서는 현실에 가상 모델과 정보가 중첩될 수 있으며, 이는 조경설계에서 정보화된 모델링을 함에 있어서 의미있게 적용될 수 있다.

앞에서의 과정으로 살펴본 바와 같이, 단순 모델링을 통해 대상지를 보는 것보다 정보와 중첩된 모델링이 더 효율적이고 쉽게 대상지를 파악하고 설계안을 낼 수 있음을 확인하였다. MR은 물리적 공간에서 설계안에 대한 디자인 모델과 관련된 정보를 겹쳐보며, 서로 소통하고 협업할 수 있는 설계 도구이다. 기술의 발전에 따라 조경분야도 그 흐름에 맞춰 기존의 설계방식을 보완할 수 있는 새로운 방향을 찾기 위한 연구가 지속되어야 할 것이다.

참고문헌

1. Milgram *et al.* (1994) Reality-Virtuality Continuum.
2. 강태욱(2017) BIM-MR mapping solution and technology analysis. 한국 BIM학회.
3. 고일두 외 3(2010) 몰입형 VR을 활용한 건축 설계 도구 개발에 관한 연구.
4. 박만우(2015) BIM을 활용한 증강현실 기술의 현황.
5. 박해진 외1(2018) BIM기반 VR 융합기술을 적용한 다차원 시각화 설계검토 프로세스에 관한 연구.
6. 최민지(2017) 건설 분야 내 Virtual Reality(VR)·Mixed Reality(MR) 기술 활용 연구 동향. 한국건설관리학회.