

가상현실(VR)기법을 이용한 조경설계 구현방법

- 주택정원 설계 중심으로 -

덩베이시아* · 김영훈* · 차오린쎌* · 허상현**

*동국대학교 대학원 조경학과 대학원생 · **동국대학교 경주캠퍼스 조경학과 교수

Realization Method for Landscape Architecture Design Using Virtual Reality Technology - Focused on the Residential Garden Design -

Deng, Bei-Jia* · Kim, Young-Hun* · Cao, Lin-Sen* · Heo, Sang-Hyun**

*Graduate Student, Dept. of Landscape Architecture, Graduate School, Dongguk University

**Professor, Dept. of Landscape Architecture, Dongguk University-Gyeongju

ABSTRACT

The Fourth Industrial Revolution, centered on intelligence and information, began to take hold in 2016. This study uses virtual reality technology, which is the most popular technology of the Fourth Industrial Revolution. The purpose of this study is to explore a Virtual Walk-through method, which can be easily applied to landscape architecture. At present, virtual reality technology is widely used in the fields of games, emergency training, and architectural design. However, in the field of landscape architecture, it is still in the development stage. In addition, most of the traditional ways to display virtual reality use 2D images, but such methods have some limitations. Therefore, this research addresses the three stages of "design-exhibition-experience" and puts forward a new simple method called 'Virtual Walk-through' that breaks from traditional landscape design exhibitions. The results show that compared with traditional methods, virtual reality has many advantages, such as the freedom of experience, a diversity of viewing angles, information supply, interaction, etc. It can show high quality images and effects, which are suitable for landscape design. It provides an evaluation method for garden design that can be utilized in the future. It is simple and has value as it can reflect the method and the expected effects. Virtual reality technology can bring an infinite number of prospects to the development of landscape architecture.

Key Words: Virtual Walkthrough, HMD Experience, Web-Site Platform, Panoramic Image

국문초록

지능화와 정보화를 핵심으로 하는 4차 산업혁명이 2016년에 열렸다. 본 연구는 4차 산업혁명시대에 가장 주목받고

Corresponding author: Sang-Hyun Heo, Professor, Dept. of Landscape Architecture, Dongguk University-Gyeongju, Gyeongju 38066, Korea. Tel.: +82-54-770-2234, E-mail: hsh@dongguk.ac.kr

있는 가상현실(Virtual Reality: VR) 기술을 이용해서 조경설계 구현에 적용하는 접근 용이성이 강한 버추얼 워크스루 방법을 제시하는 목적으로 시행되었다. 현재 가상현실 기술은 게임, 가상훈련 및 건축설계 등 많은 영역에서 활용되어 있지만, 조경분야에서는 초기단계에 처하고 있으며, 발전 전망이 밝다. 조경관련분야에서 대부분 전통적인 2차원 도면과 동적인 동영상을 통해 조경설계를 구현하는 방법을 사용하며, 또한 게임 제작 엔진으로 가상현실 구현하는 방식을 사용하고 있으나, 여러 한계점이 존재한다. 따라서 본 연구는 설계-구현-체험 단계로 진행하였으며, 전통적인 조경설계 구현방법을 보완시키는 버추얼 워크스루 구현방법을 제시하고자 한다. 결과적으로 버추얼 워크스루 방법은 전통적인 방법에 비해 체험 자유성, 각도 다양성, 정보 제공 및 상호작용 등이 우수한 것으로 나타났다. 또한 높은 품질 및 효과 표현이 가능함으로 조경분야에 적용성이 강한 것으로 볼 수 있다. 향후 조경설계 평가 및 검토 관련 연구의 평가방법을 제공하며, 가상현실 조경분야에서 간편하고 활용성이 있는 구현방법으로 기대효과를 가진다. 가상현실 기법은 조경학계의 지속적인 성장을 기여할 수 있으며, 무한한 전망을 가지고 있다.

주제어: 버추얼 워크스루, HMD 체험, 웹 사이트 플랫폼, 파노라마 이미지

I. 서론

1. 연구 배경

컴퓨터 기술의 발전에 따라 가상현실(Virtual Reality: VR)은 끊임없이 발전을 하고 인간이 컴퓨터 그래픽과 센서기술을 의해 만든 가상환경(Virtual Environment)은 현실세계와 같은 체험을 할 수 있으며, 현실세계를 가장 근접하게 재현하는 최첨단 미디어 기술이다. 가상현실 발전사를 살펴보면 오랜 역사를 거쳐서 발전해 왔다.

1957년 모튼 하일리그(Morton Heilig)는 '센소라마(Sensorama)'란 음성 및 3차원 이미지 등을 이용해서 인체의 신경을 자극시켜주는 시뮬레이션 장치를 개발하였고, 가상현실 개념의 탄생에 터를 닦았다. 1968년 저명한 컴퓨터과학자 이반 서덜랜드(Ivan Sutherland)가 현대 가상현실 구현기기 HMD(head-mounted display)의 전신인 '3차원 머리부착형(Head-Mounted) 디스플레이'를 고안해냈다. 그러나 가상현실 기술은 당시 시대의 화제가 되지 못하였으나, 1989년에 가상현실 기술이 새로운 전환점을 맞았으며, 질의 비약이 있었다(Wang, 2007). 컴퓨터 과학자 재론 레니어(Jaron Lanier)는 '가상현실'이란 용어를 처음으로 정의하였고, 시장에 투입하는 HMD 제품을 처음으로 제작하였다(Han, 2016).

21세기에 접어들어 가상현실 기술은 게임과 지질 채해 및 수 술 실습, 가상훈련, 건축설계 등 영역에서 광범위하게 응용하여 양호한 성과를 취득하였지만, 기술의 완결 및 일반화하는 과정에서 문제가 존재하고, 현재 실질적으로 조경분야에서는 응용이 실현되어지지 않고 있으며, 조경분야에서 가상현실 기술의 일종인 선진적 컴퓨터 기술로서 체험자에게 실시간으로 감지할 수 있는 직관적인 체험 수단이 필요하다. 조경 디자이너가 설계 작품에 대한 전시 과정에 실시간 상호작용을 통해 설계 내용에 대한 전면적인 것을 이해하고 문제와 결함을 발견하며,

설계 품질을 높이는데 효율적이다. 가상현실 기법을 조경설계에 적용하여 조경 관련 분야를 넓히고, 조경학계의 지속적인 성장 및 발전에 기여할 수 있다.

2. 연구의 목적

연구의 배경 및 필요성에 근거하여 본 연구는 아래와 같은 목적을 가지고 있다.

첫째, 가상현실의 이론 및 선행연구에 대해 체계적으로 조사 및 분석을 하고, 조경영역에서 가상현실 도입 필요성을 모색하고자 한다.

둘째, 주택정원을 대상으로 설계를 실시하고, 가상현실 버추얼 워크스루 방법을 적용한 후 이용자 체험을 통하여 실행 방법 및 과정을 도출한다.

셋째, 전통적인 구현방법과 가상현실 구현방법에 대한 체험 평가 및 비교분석을 하여 가상현실 구현방법의 실행과정에 문제점 및 향후 기대효과를 도출하고자 한다.

따라서 본 연구는 전통적인 구현방법의 한계점을 보완하고자 조경분야와 연계성하여 접근성이 용이한 프로그램, 웹 사이트 플랫폼 가상현실 구현 및 전시할 수 있는 버추얼 워크스루 방법을 제시하는데 목적이 있다.

II. 선행연구 및 이론적 고찰

1. 전통적인 구현방법

사회의 발달과 기술의 진보로 설계 구현방법이 다양해지고 있다. 스케치, 모형제작에서 오늘날의 컴퓨터 3차원 모델링, 애니메이션 등으로 구현 효과가 점점 생동감 있게 발전해 왔다. 전통적인 조경설계 구현방법은 일반적으로 다음 3가지로 구성한다.

1) 스케치

초기의 스케치는 디자이너의 생각과 영감을 종이에 그려서 설계방향을 구상하는데 도움을 준다. 스케치는 평면도부터 입면도, 단면도 및 투시도까지 다양한 유형을 가진다. Su(2006)는 '조경공간의 특성은 고정된 시점에서 남김없이 훑어볼 수 있는 것이 아니다'라고 관점을 제시하였다. 스케치 구현방법의 단점은 진실감이 부족하며, 정밀한 도면을 제도할 시 오랜 시간이 걸린다. 대량 작업 시 한계점이 존재한다.

2) 모형제작

모형의 제작은 조경설계 과정에서 꼭 필요한 부분으로 되었다. 한 눈에 들어오기 쉬운 방식으로 공간구성, 주변 환경, 설계 재질 등을 정확하게 표현할 수 있어서 조경설계 방안의 장점과 단점에 대해 평가하기 용이하다. 그러나 모형 제작에도 한계성이 존재한다. Yang *et al.*(2003)은 모형 제작의 주요 단점은 사람들이 모형 외부만 볼 수 있을 뿐이며, 실제로 보고 싶은 것을 볼 수 없다고 기술했다. 사람들이 정상적인 시각으로 조경 공간을 느낄 수 없으며, 공간 안에서의 감정을 상상하기 어렵다. 모형 제작 구현방법은 후기의 단계에 속하고, 완성된 완제품으로 전시 기능만 있어 조경설계 방안에 대해서 수정하기 불가능하다고 Chen(2012)이 제안하였다.

3) 렌더링 및 애니메이션

하드웨어 장치의 발전 및 소프트웨어 개발에 따라 컴퓨터는 조경설계에 있어 실용적인 도구가 되었다. 2차원 평면도, 3차원 모델링 및 애니메이션이 다양한 구현방식으로 나타났다. 디자이너가 컴퓨터 환경 속에서 스케일, 색상, 재질 및 조명 등에 대한 수정이 가능하며, 최종적으로 도면 또한 동영상 전시 수단으로 나타난다. 정적인 도면은 한 각도의 화면만 관찰할 수 있어서 전면적인 장면을 공개하기 힘든 실태이다. 동영상 전시 수단은 장면에 대한 내용이 충분하게 전시되지만, 체험자가 볼 수 있는 시각은 여전히 제한적이고 촬영방식에 따라 체험자들의 시각적 각도도 달라진다.

2. 가상현실 구현방법

1) 버추얼 워크스루(Virtual Walkthrough)

최근 몇 년 동안에 웹 가상 3차원 기술(Web 3D)의 급속한 발전으로 가상현실 기술의 여러 세부적인 분야가 탄생하였다. 그중에서 '버추얼 워크스루(Virtual Walkthrough)'는 가상현실 기술의 확장 분야로서 일종인 구현 및 전시 수단이다. 버추얼 워크스루는 디자인 성과를 전시하기 위해 사용되며, 사람들은 가상환경에서 상호 작용하는 방식으로 미래의 조경에 대한 포괄적으로 살펴보는 것이다. 이 방법을 통해 일반인들에게 전시하고 홍보 효과를 달성할 수 있으며, 의견을 수집하고 시간 내

에 계획을 수정하거나, 발전시키기 위해 클라이언트에게 전시하는 용도로 사용하고 있다.

버추얼 워크스루는 강력한 몰입감(Immersion), 상호작용(Interaction) 및 상상력(Imagination)의 3가지 속성을 가지고 있다(Yang, 2013a). 첫 번째인 몰입감은 가상현실 기술의 중요한 특징이며, 주로 컴퓨터와 인간의 상호작용 과정에 반영되고, 디지털, 이미지, 사운드 등의 효과를 통해 체험자는 자연스럽게 가상환경에 빠져들 수 있다는 말이다. 과거에 체험자는 컴퓨터 외부에서만 결과물을 관찰할 수 있는 반면, 버추얼 워크스루는 가상현실을 통해 컴퓨터에 의해 생성된 가상환경에 몰입할 수 있다. 두 번째는 상호작용이며, 가상환경에서 체험자의 조작 가능성을 말하는 것이다(Zhang, 2015). 체험자는 주관적인 행동에 따라 가상환경에서 해당 작업을 수행할 수 있다. 세 번째는 상상력이다. 버추얼 워크스루는 넓은 상상 공간을 갖고 있으며, 체험자가 가상환경에 있는 정보와 데이터를 수집한 후 창의적 사고를 통해 새로운 아이디어 창출이 가능하다.

따라서 버추얼 워크스루의 세 가지 특징은 전통적인 구현방법이 하기 힘든 것을 잘 표현할 수 있기 때문에 미래에는 밝은 발전 전망을 가지고 있다.

2) 국내·외 연구 동향

국의 연구 현황을 살펴보면, 미국은 1996년 하계 올림픽 주최권을 갖기 위해 미국 애틀랜타시 정부와 컴퓨터 회사를 통해 대형 가상현실 시스템을 설계했다. 가상환경 시스템으로 현존하고 건설 과정 및 계획하는 올림픽 시설이 생생하게 표현하여 유치권을 얻는데 공을 세웠다. 노스캐롤라이나 대학교에서 건축설계용 'Walk-through' 시스템을 연구하였고, 가상현실 속에서 체험자들이 자유롭게 학교 투어를 할 수 있다. 또한 영국 런던에 있는 가상현실 콘텐츠 제작회사인 비주얼라이즈(visualise)에서 '버추얼 워크스루'란 360도 가상현실 기술을 이용하여 가상 부동산 투어 서비스를 제공하는 웹 사이트(<http://stock.hankyung.com>)를 개발하였다. 구매자가 가상현실 기기로 실제 구매하고 싶은 집을 체험할 수 있어 선풍적인 인기를 얻었다. 중국 과학기술관에서 개발한 '에베레스트 가상 비행 시스템'은 사용자가 가상 헬리콥터를 운전하여 에베레스트 전경을 관람할 수 있다. Ningbo(寧波)시 도시 디지털 아날로그 시뮬레이션 센터에서 사람들이 가상 3차원 도시 안에서 도시 공간에 대한 진실한 느낌을 체험할 수 있다. '실시간 3차원 공간의 표현력과 인간-기계 인터페이스로 인하여 가상현실은 조경설계 및 계획 단계에서 설계 보조와 전시의 이상적인 방법이 될 것이며, 디자이너가 가상현실 속에서 설계안에 대해 간편하게 분석, 평가 및 편집을 하여 설계 품질을 향상시킬 수 있다'라고 중국에서 가상현실 및 원형설계를 결합시키는 연구가 풍경원림 설계에서 가상현실 기술의 응용을 Su(2006)가 제시하였다. 현재 중국에서는 가상현실과 조경분야에 관한 많은 연구들이 밝혀지고 있으며,

조경 프로젝트 전시에 가상현실 기법의 사용이 보편화되고 있다. 가상현실 편집, 전시, 공유 및 버추얼 워크스루 실행에 관련 되는 웹 사이트 플랫폼도 자주 나타나며, 현대 사회의 주류로 되어 광범위하게 주목을 받고 있다.

국내에서 진행한 가상현실을 기반으로 조경·설계에 대한 연구는 다음과 같다.

가상현실기술을 이용한 건축행위(미술관 건축을 중심으로)의 가능성에 대한 연구(Song, 2000)는 가상현실의 활용분야 및 장치에 대한 조사하였다. 건축분야와 가장 적합한 가상현실 기술을 선정하고 구현하며, 전문가 분석을 통해 가상현실기술을 이용한 건축행위의 가능성에 대해서 검증하였다. Unity 3D 기반 가상현실 전시관에 관한 연구(Yang, 2013b)는 가상현실 발전 과정 및 가상 전시관 관람의 목적에 대해 분석하고, 3차원 게임 개발 엔진인 Unity 3D를 이용해서 가상현실 전시관 설계 및 구현하는 방식을 제시하였다. 3D 가상현실을 통한 건축미디어 인터랙션 구축에 관한 연구(Song *et al.*, 2016)는 미디어 인터랙션 및 가상현실의 개념을 제시하였고, 이용자 선택한 공간 항목을 따라 가상현실을 구축하고, 이용자 체험행위를 통해 가상현실 건축에 이용 가능성을 제시하였다. 조경분야에서는 가상현실(VR)을 활용한 참여형 조경설계 방법론(Choi, 2017)에 대한 연구가 처음으로 이루어졌다. 이 연구는 조경설계에서 참여의 필요성 및 관련 연구에 대해 사례조사를 분석하고, 설계 정보의 의사 참여 가능성에 주목해서 설계과정에 가상현실 활용방법을 제시하였다.

선행연구의 전반적인 내용을 고찰해 보면 건축분야 및 게임 분야에 집중되어 있으며, 가상현실을 이용한 조경설계에 관한 연구는 매우 부족한 실태이다. 또한 선행연구에서는 대부분 게임 제작에 필요한 엔진을 이용해서 가상현실을 구현하는 기법으로 사용하였다. 컴퓨터 프로그래밍 언어에 대한 능통함을 요구하며, 접근하기가 어렵다. 조경설계 구현 시 높은 효과 및 품질을 강조하고, 엔진으로 진행되는 렌더링과 차이가 존재하며, 문제점을 가지고 있으므로 조경분야와 연계성의 존재를 비롯한 접근성이 용이한 구현방법을 제시할 필요성이 있다.

III. 연구 재료 및 방법

1. 연구 재료

가상현실 기법을 이용해서 조경설계 구현하기 위한 준비 작업이 필요하며, 준비 작업에서 사용할 응용프로그램 및 웹 사이트에 대한 설명은 다음과 같다.

1) AutoCAD 2012

미국 오토 데스크(Auto Desk)사가 개발한 2차원 문서와 도면 편집 및 제작할 수 있는 컴퓨터 지원 설계 응용프로그램이

다. 이 프로그램은 구현 대상지에 대한 평면도 생성 및 편집을 하며, 가상현실 속에 3차원 환경 구축을 위한 가장 기초적인 작업이다.

2) SketchUp 2015

미국 트림블 네비게이션(Trimble Navigation)사가 2000년에 개발되어 실용성이 강하며, 사용하기 편리한 건축, 조경, 경관 및 실내 디자인 등에 활용할 수 있는 응용프로그램이다. 구현 대상지에 대한 기본 지형 편집 및 건축물의 모델링 생성 시 필요한 도구이다.

3) Lumion 6.5.1

ACT-3D.B.V 회사가 개발된 3차원 모델링 및 실시간 렌더링을 위한 디자인 프로그램이다.

가상현실에서 조경설계를 구현하기 위한 3차원 모델링 생성, 재질과 색상 편집, 식생 도입 및 고품질 이미지 도출이 루미온을 통해 실현이 가능하다. 2016년 4월에 lumion6.3이 출시되었으며, 파노라마 이미지 도출 기능이 추가되었다. 파노라마 이미지를 도출하기 위해 본 연구에서는 lumion6.5.1을 이용하였다.

4) 720yun.com

360도 파노라마(panorama) 촬영, 파노라마 항공사진 촬영과 3차원 가상현실 제작, 업로드, 공유, 전시, 버추얼 워크스루 체험 및 창작자들 간의 교류할 수 있는 가상현실 종합 플랫폼이다. 가상현실 구현 및 전시하기 위한 높은 비중을 차지하는 작업 단계이다.

5) HMD(VR-BOX)

중국 진실환경(眞實幻境) 회사가 개발한 스마트폰을 이용하여 영화나 VR 게임 등 다양한 가상환경 체험을 할 수 있는 기기이다.

2. 구현 대상지

본 연구는 울산광역시 울주군 삼남면 방기2길 1-1 주택정원을 대상으로 재설계를 실시하였다. 설계 대상지 위치 및 현황은 Figure 1, 2와 같다.

3. 연구 방법

본 연구는 문헌조사와 검토 및 분석을 통한 조경분야에 가상현실 기술을 적용할 수 있는 접근방식을 파악하고, 주택정원 재설계를 통해 2차원 CAD 도면을 3차원 모델링으로 제작 후 파노라마 이미지를 도출한다. 도출된 파노라마 이미지는 가상현실 종합 플랫폼에서 편집한 후 HMD(VR-BOX) 가상현실 체

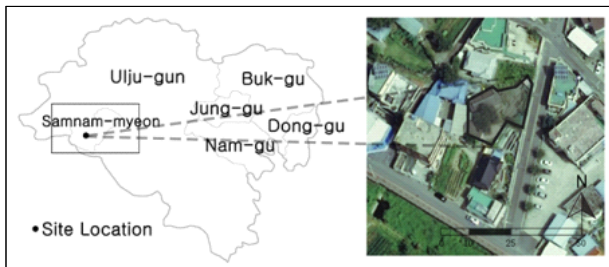


Figure 1. Site location



Figure 2. Present situation of the site

험기기로 체험한다. 체험자가 HMD를 착용하여 가상현실 공간에서 직접적인 비주얼 워크스루를 통해 체험 및 평가하는 방식으로 진행한다(Figure 3 참조).

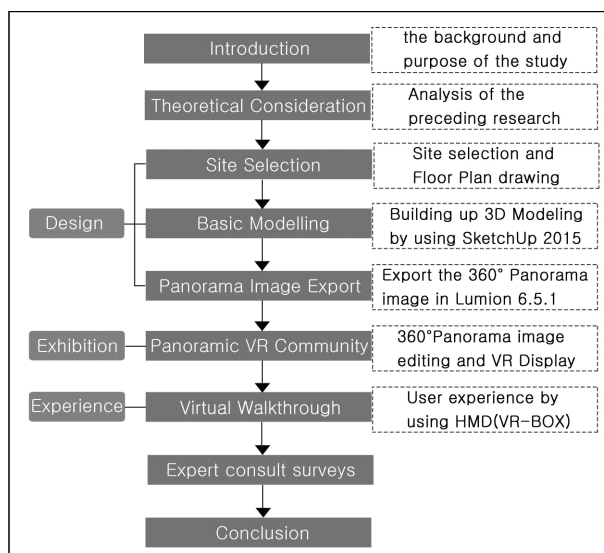


Figure 3. Method of study

IV. 결과 및 고찰

1. 진행과정

1) 파노라마 이미지 도출

기초 작업에서는 AutoCAD 2012, Lumion6.5.1 프로그램 및 웹 사이트(www.720yun.com)를 이용하여 가상현실의 구현방식을 사용하였다(Table 1 참조). 기초 작업 순서는 먼저 설계 대상지에 대해 오토캐드로 2차원 평면도를 작업한 후 스캐치업에 도입해서 3차원 모델링을 실시하였다(Figure 4 참조). 3차원 모델링은 루미온에 도입하고, 재질 편집, 색상 조절 및 식재설계를 하며(Figure 5 참조), 각 공간별 3차원 모델링에 대한 파노라마 이미지를 도출하였다(Figure 6 참조). 파노라마 이미지 제작은 입구공간, 집앞, 휴식공간 및 식재공간으로 구분하였다. 4개 지점의 선정사유로 입구공간은 정원의 출입 빈도가 가장 높은 곳으로 자주 왕래하는 장소이며, 동시에 대외적인 이미지를 보여주고 주인의 개성과 격조를 대표하고 있는 공간으로 중요한 지점이다. 집앞은 정원과 주택을 연결하는 핵심 지역이다. 휴식공간 및 식재공간은 정원의 구성 요소로써 미적 기능을 갖춘 중요한 공간이다.

2) 가상현실 종합 플랫폼 도입

기초 작업에서 도출된 파노라마 이미지를 가상현실 종합 플랫폼인 720yun.com에 도입하여 업로드를 한 후, 각 파노라마

Table 1. Steps of the basic work

Step	Software	Process
a	AutoCAD 2012	Basic Floor Plan Create
b	SketchUp 2015	Basic 3D Modeling
c	Lumion6.5.1	Material and color editing / Planting design / 360 degree Panorama image output
d	720yun.com	360 Panorama image editing

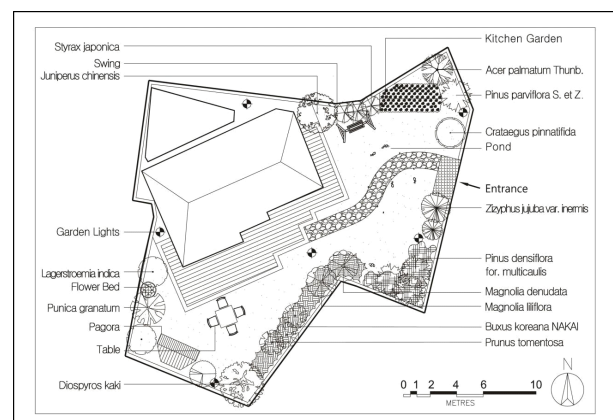


Figure 4. 2D floor plan



Figure 5. Basic modeling



Figure 6. Export panorama images

이미지에 대해서 기초설정을 하였다(Figure 7, 8 참조). 기초설정에서 작품의 표지, 명칭, 소개 및 공개 여부 등을 설정할 수 있다. 미니맵(mini map)은 구현 작품에 위성지도, 조감도, 평면도 등을 넣을 수 있으며, 미니맵 도입을 통하여 가상현실 구현 장면에 대한 위치, 방향 및 시각범위를 한 눈에 볼 수 있다

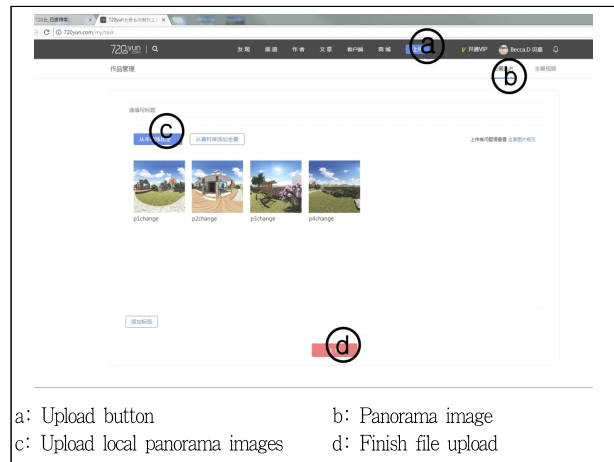


Figure 7. Description of the upload interface

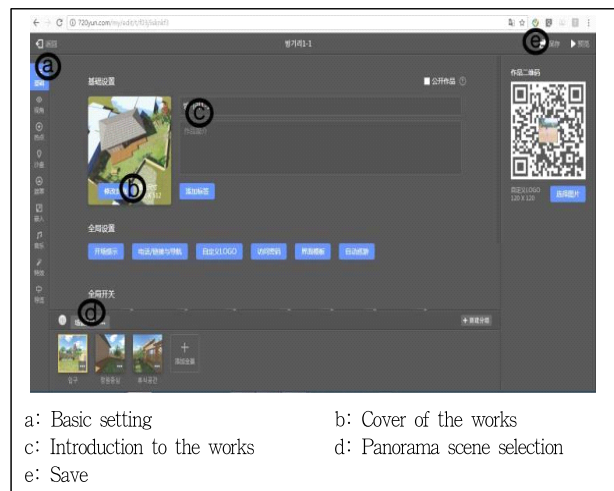


Figure 8. Description of the basic setting

(Figure 9 참조). 구현 경로 및 효과음 등 편집 작업을 진행하였다. 경로의 방향은 임의로 정할 수 있으며, 다음 구현 장면으로 이동이 가능한 상태 전환 표시를 삽입할 수 있다(Figure 10 참조). 효과음 편집에서는 배경음악 혹은 음성해설 삽입이 가능하다(Figure 11 참조). 모든 작업이 끝난 다음에 공유하기 버튼을 누르고, 조정설계 작품에 대한 웹 사이트 주소 및 바코드가 생성되며, 디자이너 및 체험자가 언제 어디서나 HMD 체험기를 통하여 버추얼 워크스루 체험을 할 수 있다(Figure 12 참조). 마지막으로 가상현실 종합 플랫폼 내의 모든 편집 및 업로드 작업을 완성하며, 컴퓨터 혹은 스마트폰에 의한 가상현실 체험방법이 있다. 본 연구에서는 스마트폰을 통해서 체험하는 방법을 선택하였다.

2. HMD를 통한 버추얼 워크스루

스마트폰을 이용하여 가상현실 종합 플랫폼에서 생성된 웹



Figure 9. Description of the mini map setting

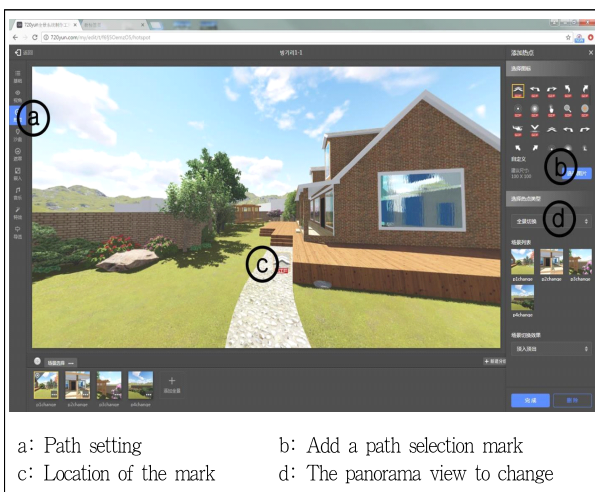


Figure 10. Description of the path setting



Figure 11. Description of the sound and music setting



Figure 12. Work sharing

사이트 주소 및 바코드를 통해 가상현실 환경에 접속 후 HMD 체험기기 VR-BOX에 스마트 폰을 삽입시키고, 삽입된 HMD를 착용하여 비추얼 워크스루를 시작한다(Figure 13 참조). 이용자가 가상현실 공간에서 720도로 공간별 체험을 할 수 있으며, 다음 가상현실 공간으로 요구할 경우, 상태 전환 표시를 눈 동작으로 가리키게 되면 다음 장면으로 이동하게 되고, 이전 경로도 이동이 가능하다. 본 연구에서는 입구공간-집앞, 집앞-휴식공간, 휴식공간-식재공간, 식재공간-입구공간으로 5개의 이동 경로가 있고, 공간별 체험 시간은 정해지지 않아 이용자가 원하는 시간 내에 공간에 대한 축척, 재료, 색감, 질감 및 효과음 등 세부적으로 느낄 수 있으며, 설계 공간 정보에 대해서 이해할 수 있다.

3. 가상현실-설문조사 및 분석

1) 설문조사 절차

체험 평가를 통해 설문조사 방식으로 진행하여 체험자의 태도 및 의견수렴을 하였다. 설문조사는 2018년 11월 1~15일 동안 2주에 걸쳐 전문가 26명에게 설문을 받았다. 설문조사 참여자는 주로 조경관련 분야에 종사하고 있거나, 연구 활동 및 학술적, 실무적으로 경험이 있는 전문가나 교수들로 선정하였다. 설문지 구성은 응답자 일반사항에 관련 5개 문항, 가상현실 조경설계에 대한 인지도에 관련 3개 문항, 전통적인 구현방법 및



Figure 13. User experience

가상현실 구현방법에 대한 태도 및 체험 만족도에 관련 8개 문항으로 총 16개 문항으로 구성하였다.

설문조사 응답자의 일반사항 특성 중 나이, 전공, 직업, 학력 및 조경분야에 종사기간에 대한 분석 결과는 Table 2와 같다.

2) 전통적인 구현방법 및 가상현실 구현방법에 대한 체험 평가 비교

전통적인 구현방법 및 가상현실 구현방법에 대한 태도 및 체험 만족도에 관련 8개 문항 체험 자유성, 창의성, 각도 다양성, 정보 제공, 효율성, 편리성, 상호작용, 몰입도에 대한 평가를 통해서 데이터를 수집하였다(Table 3 참조). 각각의 문항은 1점(매우 그렇지 않다)부터 5점(매우 그렇다)까지 5점 척도를 이용하여 수집하였으며, 독립표본 T -검정을 실시하였다.

Table 4와 같이 전체 26명이 전통적인 구현방법에 대한 척도 평가를 분석하자면 '체험 자유성' 2.92점, '창의성' 3.12점, '각도 다양성' 2.81점, '정보 제공' 2.81점, '효율성' 2.88점, '편리성' 2.81점, '상호작용' 2.85점, '몰입도' 2.85점으로 나타났다. 가상현실 구현방법에 대한 척도 평가로 '체험 자유성' 4.23점, '창의성' 4.35점, '몰입도' 4.38점, '효율성' 4.35점, '편리성' 4.31점, '상호작용' 4.5점, '각도 다양성' 4.5점, '정보 제공' 4.5점으로 전 부분은 높은 평가를 받았다. 전통적인 구현방법과 가상현실 구현방법 간의 각 항목별 levene의 등분산 검정 결과, 자유성, 창의성, 각도 다양성, 정보 제공, 효율성, 편리성 및 몰입도의 유의확률

Table 2. Basic information of the respondents

Variables	Items	Frequency	Percent(%)
Age	Under 30's	9	34.62
	30's~40's	5	19.23
	40's~50's	6	23.08
	Over 50's	6	23.08
Major	Landscape architecture	25	96.15
	Architecture	1	3.85
Job	Planning & design	10	38.46
	Construction	8	30.77
	Technical work	1	3.85
	Administrative job	3	11.54
	Researcher	4	15.38
Academic background	Doctor's degree	10	38.46
	Master's degree	6	23.08
	Bachelor's degree	10	38.46
Working seniority	Less than 5 years	8	30.77
	5~10 years	3	11.54
	10~20 years	8	30.77
	20~30 years	4	15.38
	More than 30 years	3	11.54
Total		26(100%)	

Table 3. Evaluation questionnaire

No.	Question	Analyses
1	Freedom	Freedom experience in space
2	Creativity	Increase the imagination of space
3	View diversity	Experience of space from various angles
4	Information offering	Get details information from space (atmosphere, lighting, materials, scales, etc.)
5	Effectiveness	Display effect of space
6	Convenience	Easy to share or experience
7	Interaction	Interaction between man and space
8	Immersive	Immersion in space

Table 4. Result of t -test

Variable	Mean(SD)		Levene' test		<i>t</i> -test	
			<i>F</i>	Sig.	<i>t</i> -value	Prob.
Var1	0	2.92(.935)	1.908	0.173	−4.789	0.000
	1	4.23(1.032)				
Var2	0	3.12(1.211)	0.783	0.381	−3.968	0.000
	1	4.35(1.018)				
Var3	0	2.81(.939)	0.060	0.808	−7.341	0.000
	1	4.50(.707)				
Var4	0	2.81(.939)	0.460	0.501	−7.138	0.000
	1	4.50(.762)				
Var5	0	2.88(.864)	0.019	0.892	−6.743	0.000
	1	4.35(.689)				
Var6	0	2.81(1.021)	0.785	0.380	−5.931	0.000
	1	4.31(.788)				
Var7	0	2.85(1.120)	8.956	0.004	−6.515	0.000
	1	4.50(.648)				
Var8	0	2.85(.834)	0.010	0.921	−6.984	0.000
	1	4.38(.752)				

이 유의수준 0.05보다 크며, 분산이 동질적이라서 등분산으로 가정되고 상호작용 항목의 경우는 유의확률이 0.004로 등분산이 가정되지 않는 것으로 나타났다. T -검정 결과로 자유성($t = -4.789, p = 0.000$), 창의성($t = -3.968, p = 0.000$), 각도 다양성($t = -7.341, p = 0.000$), 정보 제공($t = 7.138, p = 0.000$), 효율성($t = 6.743, p = 0.000$), 편리성($t = -5.931, p = 0.000$), 몰입도($t = -6.984, p = 0.000$), 상호작용($t = -6.515, p = 0.000$), 모두 유의확률이 유의수준 0.05보다 작기 때문에 집단 간의 평균이 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 보인다. 따라서 가상현실 구현방법이 전통적인 방법에 비해 항목별 체험 만족도가 높은 것으로 나타났다.

4. 구현방법의 비교분석

앞서 전통적인 구현방법 및 가상현실 구현방법에 대한 만족

도 분석한 결과, 가상현실 구현방법에 대한 만족도는 전통적인 구현방법에 비해 전반적으로 높게 나타났다. 가상현실 구현방법은 전통적인 구현방법에 비해 다음과 같은 장점이 있다.

첫째, 항목별 만족도를 분석한 결과로 가상현실 구현방법의 상호작용, 각도 다양성 및 정보 제공에 대한 만족도가 가장 높고, 전통적인 구현방법의 각도 다양성, 정보 제공 및 편리성에 대한 만족도가 가장 낮게 나타났다. 전통적인 구현방법은 조경 공간 정보의 일부적인 내용만 전달할 수 있으며, 체험자의 주관적 의식에 따라 변경할 수 없는 단일 스케일 및 단일 각도로 공간의 정보를 제공한다. 그러나 가상현실 구현방법은 다각도로 조경 공간을 구현할 수 있으며, 경관의 사소한 부분 및 요소를 자세하게 표현하고, 공간에서 관찰하는 동안 분위기 및 정보를 느낄 수 있다. 전통적인 구현방법에 비해 전반적인 체험을 할 수 있었다.

둘째, 가상현실 구현방법의 체험 자유성, 창의성, 몰입도, 효율성 및 편리성 항목도 전통적인 구현방법에 비해 만족도가 높게 나타났다. 스케치, 모형제작, 렌더링 및 애니메이션 등의 전통적인 구현방법은 정태적이고 애니메이션은 움직이지만, 지나간 장면을 다시 되돌리기 힘들며, 환경을 관찰하거나 자유로운 유람을 수행하기 어렵다. 그러나 가상현실 구현방법은 이런 문제를 해결이 가능하며, 체험자의 관점에서 실시간 상호작용을 통해 디자인 효과를 보고, 주변 환경 변화와 디자이너의 전반적인 설계 의도를 이해하기에 도움이 되므로 전통적인 구현방법에 비해 체험 자유성이 우수하다는 것으로 판단되었다. 가상현실 구현방법은 원거리의 장소에서도 조경설계 방안에 대해 체험이 가능하다. 디자이너는 가상현실 플랫폼을 통해 설계한 작품을 공유하고, 체험자가 네트워크를 통해 작품을 감상할 수 있으므로 직접 대면할 필요가 없고, 검토과정에 어느 정도 시간을 단축시켜 효율성을 높일 수 있는 것을 알 수 있다. 가상현실을 통해 디자이너는 설계 단계에서 가상 조경 공간으로 들어갈 수 있고, 자신의 설계 작업을 관찰하고 경험할 수 있으며, 공간의 분위기, 조명, 자재, 스케일 등의 요소를 파악하고, 설계 작품의 결함을 발견하고 보완하여 설계 콘텐츠를 풍부하게 만드는 동시에 디자이너의 창조적인 사고를 촉진시킬 수 있는 것을 판단할 수 있다. 또한, 가상현실을 통해 사전 평가가 가능하며, 모든 사람들이 참여할 수 있어 디자이너의 설계 개념 및 설계 방향을 간편하게 이해할 수 있으므로 디자이너, 클라이언트 및 시공자 간의 편리한 커뮤니케이션을 증진할 수 있는 것으로 판단할 수 있다.

V. 결론

가상현실 기술은 조경 분야에서 아직 발전단계에 처하고 있으며, 다른 분야에 비해 많은 발전 가능성을 가지고 있다.

본 연구는 조경분야와 접근성이 강한 AutoCAD, SketchUp, Lumion 설계 응용프로그램 및 가상현실 웹 사이트 플랫폼을 사용하여 설계 단계부터 가상현실 구현 및 이용자 체험평가로 진행하였으며, 전통적인 조경설계 구현방법을 보완시키는 비추얼 워크스루 방법을 제시하는데 의미가 있다. 연구를 통해 얻은 결과 요약은 다음과 같다.

첫째, 전통적인 정지상태의 2차원 사진 및 동영상 전시는 수단은 각도와 화면이 정해져 있으므로 전면적인 내용을 전시할 시 한계점이 존재한다. 전통적인 구현방법에 비해 비추얼 워크스루 구현방법은 체험자와 가상환경 간의 상호작용이 가능하며, 공간 분위기 및 정보에 대한 전면적인 이해를 할 수 있다. 3차원 입체 공간에서 시각 및 방향에 제한 없이 전면적과 직관적으로 관찰할 수 있으며, 자유성이 높은 것으로 나타났다. 또한 비추얼 워크스루는 창조적인 사고를 촉진시킬 수 있으며, 설계 보조 방법으로 이용이 가능하다.

둘째, 게임 엔진을 이용한 구현 방법은 컴퓨터 프로그래밍 언어에 대한 전문지식이 필요함으로 접근성이 떨어진다. 이와 반대인 비추얼 워크스루 구현방법은 조경설계와 관련성이 존재한 응용프로그램에 의하여 높은 품질을 표현하는 것이 가능하며, 적용성이 강한 것으로 확인할 수 있다.

향후 가상현실 기법을 이용한 조경설계를 통해 디자이너가 가상현실 환경 속에서 본인 설계에 대해 간편하게 분석 및 평가를 하고, 검토 후 편집하는 것이 기대되며, 조경 프로젝트 전시에 가상현실 구현방법을 활용하는 것은 큰 기대효과를 가질 것이다. 향후 가상현실 기법을 이용한 조경설계만 평가체계 구축에 관련된 추가적인 연구가 필요하며, 가상환경과 체험자 간의 상호작용 방법을 다양화 시키는 것이 필요하다. 가상현실 조경분야에 관한 다양한 연구가 후속되어야 할 것이다.

컴퓨터 기술의 발전은 가상현실 초기단계부터 현재에 이르기까지 끊임없이 보완과 발전을 해왔고, 가상현실의 응용 분야도 지속적으로 확대되고 있다. 더욱 광범위하고 창조적인 인간과 컴퓨터가 상호작용하는 시스템으로써 향후 가상현실기술이 조경설계분야에 많은 발전을 가져올 것으로 전망된다.

References

1. Chen, X.(2012) Design Evaluation based on the Virtual Exhibition of the User Experience, Master's Thesis, Shandong University, Shandong, China, pp. 12-14.
2. Choi, J. Y.(2017) A Participatory Landscape Design Methodology using Virtual Reality, Master's Thesis, Gachon University, Korea, pp. 2-3, 48.
3. Han, J. Y.(2016) A study on the type of VR content design founded on mobile detachable HMD, Journal of Korean Institute of Spatial Design 37: 79-82.
4. Song, I. J.(2000) Study on the Possibilities Architecture (Focused on Art Museum) Using "INTERNET VIRTUAL REALITY", Master's Thesis, KwangWoon University, Korea, pp. 81-83.

5. Song, M. G., S. I. Yoon and K. S. Kim(2016) A study on the impacts of the experiential factors of architectural media interaction on the selective attributes, Architectural Institute of Korea 64(36): 67-68.
6. Su, T. X.(2006) Virtual Reality Application Technology on Landscape Design, Master's Thesis, Nanjing University, Nanjing, China, pp. 12-14, 22, 52-53.
7. Wang, Y. M.(2007) The history and future of virtual reality technology, Journal of China Modern Educational Equipment 47(1): 108-109.
8. Yang, C.(2013b) A Study on the Unity 3D Based Virtual Reality Exhibition, Master's Thesis, Honam University, GwangJu, Korea, pp. 54-55.
9. Yang, Y.(2013a) Application of Virtual Roaming in the Residential Landscape DE, Master's Thesis, YANBIAN University, China, pp. 3-5.
10. Yang, Y., Z. Wang, D. Cai and H. B. Xia(2003) A research on the landscape plan graphicsmethod based on GIS, Journal of Yunnan Normal University 23(2): 61-65.
11. Zhang, W. L.(2015) Interactive Architectural Landscape Roaming The Design and Implementation, Master's Thesis, Beijing University of Technology, Beijing, China, pp. 2-5.
12. <http://720yun.com>
13. <http://stock.hankyung.com/news/app/newsview.php?aid=2016062495066>
14. <https://www.autodesk.co.kr>
15. <https://www.lumion3d.co.kr>
16. <https://www.sketchup.com>

Received : 25 February, 2019

Revised : 18 April, 2019 (1st)

20 May, 2019 (2nd)

11 June, 2019 (3rd)

Accepted : 11 June, 2019

4인익명 심사필