

도로시뮬레이션을 이용한 경관분석

Sight Analysis by using Road Simulation

강호윤* · 박훈식** · 강인준***

Kang, Ho Yun · Pak, Hoon Sik · Kang In Joon

1. 서론

최근의 도로나 고속도로의 개설시 경관적 요소가 설계고려 대상이 되는 것은 일반적이다. 따라서 도로의 신설이나 확장의 경우 도로의 경관적 요소와 더불어 친환경 도로건설이 요구되는 상황이다. 이러한 시대적 흐름을 바탕으로 최근에는 도로시공에 설계자료를 기반으로 도로시뮬레이션을 함으로서 사전에 경관적 요소에 대한 평가를 충분히 검토한 후 시공이 가능하다. 또한 도로주변의 가로수의 식재 혹은 교량의 조명경관 교량의 형태, 터널의 유형 설정 등에 있어서 시뮬레이션을 적용하여 평가함으로써 사전에 충분한 검토 후 시공이 가능하다. 시뮬레이션 즉 가상현실(VR:Virtual Reality)은 컴퓨터를 이용하여 만들어진 가공의 상황이나 환경을 사람의 감각기관을 통해 느끼게 하여 사용자가 몰입감을 느끼고 상호작용하게 하는 기술로 다양한 분야에 적용되고 있다. 가상현실의 목적은 현실 못지않은 또 하나의 현실을 컴퓨터를 통해 구현하는 것으로 토목에서는 실제 시공될 구조물의 3차원 가시화를 통해 설계 실수를 포함한 오류소거에 도움을 주고 있다. 따라서 본 논문에서는 신설도로의 설계자료를 기반으로 하여 시뮬레이션을 구축하였다.

2. 가상현실

가상현실(VR : Virtual Reality)은 컴퓨터를 이용하여 만들어진 가공의 상황이나 환경을 사람의 감각기관을 통해 느끼게 하여 사용자가 몰입감을 느끼고 상호작용하게 하는 기술을 말하는 것으로 목적은 현실 못지않은 또 하나의 현실을 컴퓨터를 통해 구현하는 것이다. 가상현실은 3차원의 공간성, 실시간의 상호작용성, 자기 투사성의 세 요소를 수반한다. 인터페이스는 일반적으로 시각과 청각을 이용하지만, 촉각, 힘의 감각, 진정 감각 등, 다양한 인터페이스(멀티모달 인터페이스)를 이용한다. 1968년에 유타 대학의 이반 서덜랜드(Ivan Edward Sutherland)에 의해서 헤드 마운티드 디스플레이(머리 부분 탑재형 디스플레이, Head Mounted Display; HMD)가 제안된 것이 최초의 가상현실이라고 한다. 시각을 이용한 가상현실로서는, 1991년에 일리노이 대학의 토마스 데판티(Thomas DeFanti) 등에 의해서 제안된 CAVE (en:Cave Automatic Virtual Environment, 몰입형의 투영 디스플레이)가 유명하다. 가상현실을 분류해 보면, 컴퓨터 등이 만들어 낸 세계를 사용자에게 제시하는 것과 현실의 세계를 사용자에게 제시하는 것으로 구분될 수 있다. 후자 가운데, 특히 사용자가 제시 대상에 대해서 원격지에 있는 경우, 가상현실을 이용한 공간 공유가 필요해, 텔레익지스텐스 등으로 불린다. 또, 사용자가 직접 시각할 수 있는 대상물에 대해서, 컴퓨터가 더 많은 정보를 부가·제시하는 경우에는, 증강 현실(Augmented Reality;AR)이나 복합 현실(Mixed Reality;MR)로 불린다. 가상현실의 뜻은 다양한 사람들이 다양하게 정의하고 있다. 공통적인 요소를 정리해 본다면 '컴퓨터 기술을 통해 인간의 오감을 자극하여 현실과 유사한 또 다른 현실을 창조하는 활동'이라 할 수 있을 것이다.

* 정회원 · 도립거창대학 토목과 겸임교수 · 공학박사(E-mail : happy76@pusan.ac.kr)

** 정회원 · 부산지방국토관리청 사무관 · 공학석사(E-mail : pbs2000@mltm.go.kr)

*** 정회원 · 부산대학교 사회환경시스템공학부 교수 · 공학박사(E-mail : ijkang@pusan.ac.kr)

즉, 일정한 틀을 갖고 있는 것이 아니며 모든 상상 가능한 환경 자체가 가상현실의 범위 안에 들어갈 것이다. 초기에는 Synthetic Environments, Cyberspace, Artificial Reality, Simulation Technology 등 다양하게 명명되었지만 최근에는 주로 가상현실(Virtual Reality; VR)로 불리고 있다. 그림 1은 초기의 가상시물레이션 장치인 센소나마 장비이다. 이 장비의 경우 바람의 느낌을 살리기 위해 장비 내부에 선풍기를 설치하여 바람을 일으키게 만들었다. 최근에는 이러한 가상현실의 적용분야가 광범위해지고 있으며 토목 및 건축분야에서는 실제 시공될 구조물의 3차원 가시화를 통해 설계 실수를 포함한 오류 소거에 도움을 주고 있다. 특히 도로의 경우 친환경 도로 건설 및 설계변경요소를 최소화하기 가상시물레이션의 적용이 확대되고 있다.



그림 1. 초기의 가상시물레이션 장치

3. 도로시물레이션

본 연구에서는 도로설계자료를 기반으로 시공전에 시물레이션을 하여 도로 경관에 대한 충분한 검토가 가능하도록 하였다. 특히 최근의 도로설계요소 중 경관에 대한 관심이 높아지고 있어 경관평가는 중요한 요소로 적용이 될 것이다. 연구지역은 광양시 도로 신설구간으로 도로 총 연장은 약 9.28km구간이다. 그림 2는 연구지역의 현황도를 나타낸 것이고 그림 3은 도로설계 평면선형을 나타낸 것이다. 우선 시물레이션 자료구축을 위해 기본도인 1:5000 수치지도를 이용하여 등고선 레이어를 기반으로 3차원 지형자료를 구축하였다. 구축된 3차원 지형자료를 이용하여 시물레이션 프로그램을 이용하여 설계자료를 이용하여 도로 선형을 설치하고 다음으로 중, 횡단도의 자료를 기반으로 계획고를 입력하여 선형을 완성하였다. 그리고 교량과 터널의 경우 시·종점을 입력한 다음 터널의 단면을 설정하여 전체적인 자료를 구축하였다. 그림 4는 전체적인 시물레이션 구축과정을 나타낸 것이다.

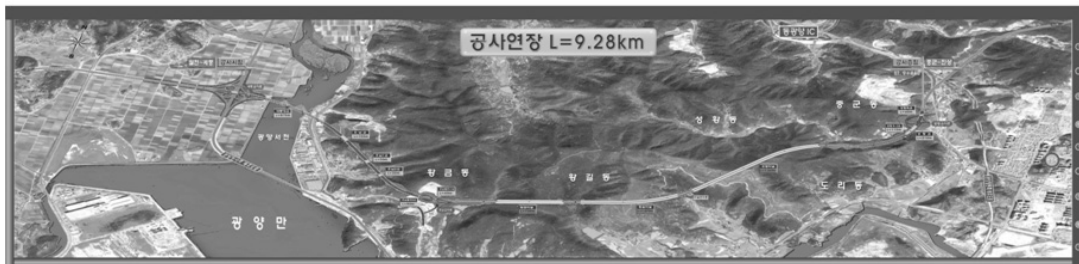


그림 2. 연구지역 현황도

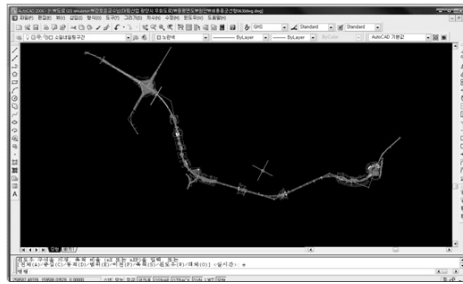


그림 3. 도로선형

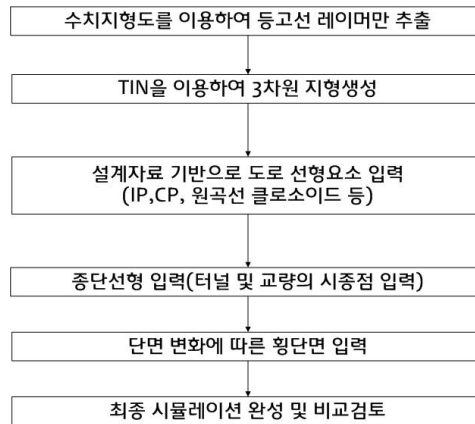


그림 4. 시뮬레이션 구축과정

이러한 방법으로 시뮬레이션 구축이 완료가 되면 주행기능을 통해서 실제 도로가 완성되었을 때와 똑같은 여건의 주위경관을 미리 확인 할 수 있다. 그림 5는 시뮬레이션 완성 후 일부 단면에 대한 시뮬레이션 화면이다. 본 연구에서는 전체구간에 대한 시뮬레이션을 통해 도로경관에 대한 충분한 검토가 이루어짐을 알 수 있었다. 또한 현실감 있는 시뮬레이션 구축을 위해 항공사진이나 고해상도의 인공위성영상을 이용하면 좀 더 사실감 있는 시뮬레이션 구축이 가능하다.



그림 5. 시뮬레이션 화면



4. 결 론

본 연구를 통해서 다음의 결론을 획득하였다.

첫째, 도로설계 및 평가시 도로 시뮬레이션 구축이 반드시 포함되어 경관 및 설계요소에 대한 사전검토가 필요하였다. 즉 가상시뮬레이션을 통해 경관적 평가와 더불어 선형에 대한 설계요소의 평가도 시공전에 이루어짐으로 설계변경에 따른 문제를 최소화 할 수 있었다.

둘째, 시뮬레이션 구축시 활용되는 공간 지형정보의 정확도 향상을 위해 항공사진이나 LiDAR등의 다차원 공간정보의 활용이 필요하다. 현실감 있는 시뮬레이션을 위해서는 정확도와 최신성을 유지해야 함으로 정확한 DB자료가 필요하다.

셋째, 설계시 시뮬레이션비용을 책정 하면 설계착오발생, 설계변경 그리고 민원의 최소화가 가능함으로 경제적임을 알 수 있었다.

참고 문헌

1. 오일오, 강호윤, 강인준, 최현(2007), “수치항공사진을 이용한 도로설계시뮬레이션의 기초적 연구”, 한국측량학회지, 한국측량학회, 제25권, 제2호, pp.99~105
2. 윤창락, 김학철, 김경옥(2009), “3차원 GIS기반 실시간 비디오 시각화 기술”, 한국공간정보시스템학회 논문지, 한국공간정보시스템학회, 제11권, 제1호, pp.63~70
3. 최현, 김나영(2009), “LiDAR 자료를 이용한 가상현실공간 자료 구축에 관한 기초적 연구”, 한국해양정보통신학회논문지, 한국해양정보통신학회, 제13권, 제2호, pp.419~424
4. 강인석, 문진석, 권중희(2008), “가상건설기법에 의한 철도역사 시설물 시공시뮬레이션 기능 구축”, 한국철도학회논문집, 한국철도학회, 제11권, 제5호, pp. 403~440
5. 한용식, 최병일, 김명배(2008), “가상현실 기반 도로터널 화재체험 시뮬레이터 개발”, 한국화재소방학회 2008년도 춘계학술발표회 논문집, 한국화재소방학회, pp.214~217
6. 이수현, 강인석, 이화형(2008), “도로설계에서 가상현실의 적용”, 도로, 도로학회지, 제10권, 제3호, pp.29~41