

가로경관 평가를 위한 3차원 동적 시뮬레이션 모델링 제작 및 표현기법

신재윤* · 정성관** · 김경태*

*경북대학교 대학원 조경학과 · **경북대학교 조경학과

I. 서론

우리 나라의 도시는 사회, 경제적으로 빠른 성장 속에서 나타난 급격한 도시화 현상으로 인해 도시마다 비슷한 경관이 형성되어 도시의 특색이 퇴색되었다. 삭막하고 획일화 되어 버린 도시 미관 해결을 위해 경관과 공공디자인이라는 용어가 사회적 이슈로 등장하게 되었고(김중하, 2002), 도시 간 경쟁력 강화를 위한 도시 경관 브랜드화 사업의 중요성이 대두되면서 효율적인 경관관리의 필요성도 높아졌다(변재상 등, 2008). 도시의 가로경관은 도시민들이 가장 많이 접하게 되는 곳으로 도시 사회를 나타내는 얼굴인 만큼 경관정비와 개선의 필요성이 가장 큰 공간이다(배현진과 박영기, 1999).

이러한 가로경관의 개선을 위한 선행연구로써 최임주(2003)는 사진수정기법을 이용하여 경관 방해요소를 수정한 후 대상지와 비교하여 경관만족도의 차이를 조사하였고, 김동찬과 박경모(2006)는 슬라이드를 이용하여 대상지의 식재패턴에 따른 경관 변화를 비교 연구하였다. 이들 연구는 도시경관을 분석하고 평가하기 위한 방법으로써 사진편집 및 슬라이드 등의 2차원 시뮬레이션을 주로 활용하고 있으나, 최근에는 컴퓨터 하드웨어와 소프트웨어의 발달에 따라 활용분야가 확대되면서 컴퓨터 시뮬레이션을 통한 경관평가도 활발하게 연구되고 있다. 이에 김중식과 이인성(1999)은 가로경관의 변화에 관한 평가를 경우 2차원 시뮬레이션에 비해 3차원 애니메이션의 활용이 효과적임을 밝혔으며, 한상욱과 오성덕(1999)은 3차원 시뮬레이션의 경관평가 목적에 따른 건축물 모델링의 표현 정도와 범위를 연구하였다. 그러나 선행 연구에서 사용된 3차원 동적 시뮬레이션은 건축물에 한정시킨 가로수, 간판, 보도 패턴 등의 요소가 제외된 제한적인 방식이었다. 이는 3차원 시뮬레이션 작업 시 모델링의 폴리곤 수에 따른 과부하와 상세한 매핑 제작의 금전 및 시간적 노력이 2차원 시뮬레이션과 비교하여 비효율적인 작업이기 때문이다. 이에 본 연구에서는 3차원 시뮬레이션 제작에 사용되는 표현력 높은 High 폴리곤 모델, 간단한 Plane 모델, Low 폴리곤 모델을 비교 및 평가하여 효율적인 모델링과 표현 기법에 따른 활용 가능성을 검토하고자 한다.

II. 연구 방법 및 범위

1. 연구 절차

연구의 전체적인 절차는 그림 1과 같이 문헌조사를 통해 가로경관의 개념 및 구성요소를 파악하였으며, 시뮬레이션 제작을 위한 대상 지역을 선정하였다. 대상 지역의 현장과 매핑자료 제작을 위한 디지털 이미지를 생성하기 위해 하드웨어는 Digital Camera(NIKON 50mm렌즈)를 사용하였다. 3차원 시뮬레이션 제작은 국토지리정보원의 1:1,000 수치지형도 자료와 adobe photoshop CS2에서 가공된 매핑 자료를 이용하였으며, 3DStudioMax Ver.2010에서 지형과 가로경관 요소를 모델링하였다.

모델링 기법 중 폴리곤 사용 숫자에 따라 High, Plane, Low 3가지 유형별로 나누어 지형도에 배치하고 50mm 렌즈 카메라의 이동경로를 일치시켜 동적 시뮬레이션을 제작하여 표현 가능성을 비교하였다.

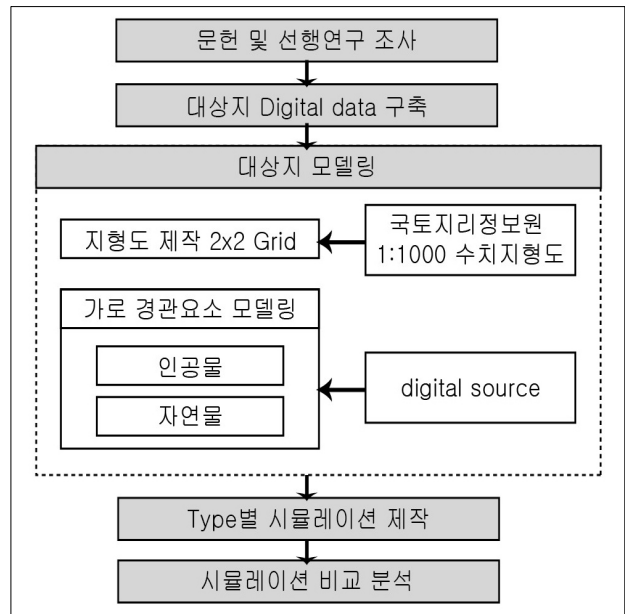


그림 1. 연구 절차

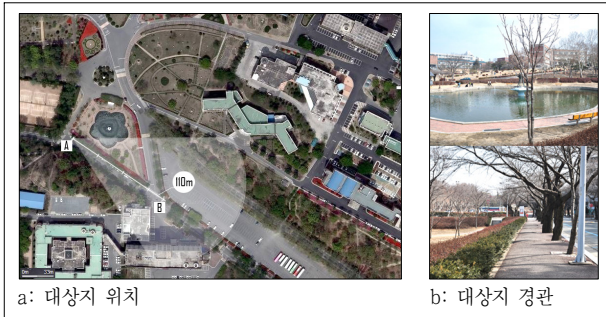


그림 2. 대상지 구간 선정

2. 대상지 구간 선정

대상 지역은 대구광역시 산격동에 위치한 경북대학교 내의 가로로서 경관이 수려하며 대상지 주위의 경관 변화가 다양한 벚꽃나무 가로를 지정하였다. 시뮬레이션 지역은 그림 2(a)의 A→B 구간으로써 110m의 직선경로이며 주위 경관요소로는 분수대 연못, 주차장 등이 있고, 주위 300m내에 건물 5동이 위치하고 있다. 가로의 주요 식재는 벚꽃나무이고, 주차장 주변에는 플라타너스가 있으며 보행자 보도는 붉은 아스콘으로 포장되어 있다(그림 2 참조).

III. 결과 및 고찰

1. 가로경관 모델링

본 연구에서 제작 및 비교하게 되는 경관요소 모델링은 현실에 가까우면서 작업시간과 데이터량을 줄일 수 있는 방식에 중점을 두었다. 이는 3차원 데이터의 경우 기본적으로 모델링 및 매핑 데이터로 이루어져 있어 데이터 크기에 따라 작업 및 동영상 렌더링(Rendering) 시간이 좌우되므로 불필요한 데이터를 최소화하는 것이 바람직하기 때문이다.

해당 대상지의 1:1,000 수치지형도 자료를 바탕으로 3D모델링 프로그램에서 2x2m의 그리드 형태의 지형도를 제작하였고, 가로 경관 중 건축물은 수치지형도 자료의 건축물 바닥선을 바탕으로 건물의 모양을 간략하게 모델링하였다. 건축물과 같은 인공물은 폴리곤을 최소화하고 매핑 소스를 이용하여 실물과 같이 표현할 수 있는 경관요소인 반면에, 자연물 모델링은 자연물이 지니는 비규칙성과 복잡성 때문에 폴리곤의 수가 늘어날수록 정교한 표현이 가능하다. 하지만 시뮬레이션 제작 시스템 과부하의 원인이 되는 과도한 폴리곤의 사용은 제한될 수밖에 없어 High 폴리곤 모델링 외에 Plane 및 Low 폴리곤으로 만든 모델을 추가 제작하였다(그림 3 참조).

2. 시뮬레이션 제작

최적화된 모델링의 유형을 분석하기 위해 High, Plane, Low

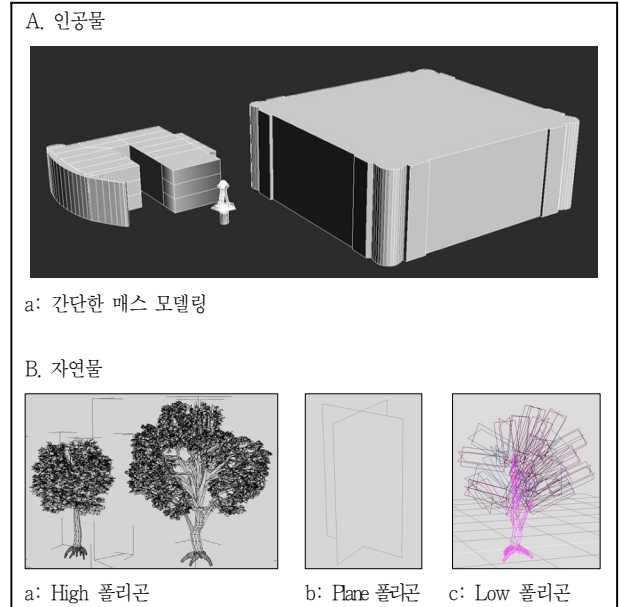


그림 3. 시뮬레이션 경관요소 모델링

3가지 유형으로 제작한 모델을 각각의 대상지 지형에 배치하였으며, 동적 시뮬레이션 촬영은 대상구간의 양쪽에 위치한 보행로 중 보행량이 많은 좌측 보행로만을 대상으로 하였다.



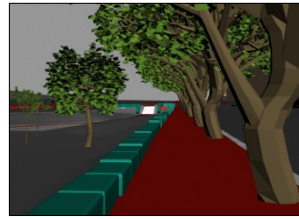
촬영에 사용된 카메라는 사람의 시야각과 유사한 50mm 렌즈 카메라이며, 보행로의 중심선을 기준으로 보행자의 걸음걸이 속도인 5km/h로 유지하여 이동하도록 설정하였다.

각각의 시뮬레이션은 초당 30프레임으로 렌더링하여 동영상 재생이 가능한 avi 파일로 코딩하였으며, 동영상 재생 시간은 1분 내외로 평가자의 주의력 감소에 영향을 미치지 않도록 제작하였다(변재상 등, 2008).

3. 시뮬레이션 비교

동적 시뮬레이션 기법은 일정 경로를 이동하면서 경관 분석을 하게 된다. 이 기법은 시점을 사용자가 임의로 바꿀 수 없는 수동적인 형태의 경관분석 방법이지만 평가 기준이 고정되어 경관을 비교·평가하고자 할 경우 효과적인 방법이다. 표 1의 시뮬레이션 결과를 살펴보면 유형 A는 수목 개체 하나에 사용된 폴리곤의 숫자만 12,000개가 넘지만 현실에 가장 가까운 표현으로 분석되었다. 대상지 모델링 시간은 72시간이 소요되었으며, 초당 30프레임으로 렌더링하는데 29시간이 필요했다. 유형 B는 2개의 폴리곤만 사용한 후 사진의 Plane상에 매핑하여 십자 모양으로 겹쳐 놓은 것으로 원경에서의 사용은 적합하나 근경에서는 사실감이 가장 낮은 것으로 나타났다. 하지만 작업 시간이 8시간으로 시뮬레이션 중 가장 짧으며, 렌더링 시간은 11시간이 소요되었다. 유형 C는 사용된 폴리곤 수에 비해 근경과 원경에서 유형 A에 근접한 결과를 나타냈으며, 시뮬레이션

표 1. 시뮬레이션 비교

유형	A	B	C
모델링 방법	High	Plane	Low
시뮬레이션 결과			
폴리곤 수 (개/수목1주)	12,000	2	6,000
총 작업시간 (hr)	72	8	36
렌더링 시간	전체 (hr)	29	21
	1 frame 당 (s)	70	52

제작에 36시간, 렌더링은 21시간이 소요되었다(표 1 참조).

High 폴리곤으로 제작한 유형 A의 시뮬레이션은 현실에 가까운 재현성을 나타냈지만 제작 시간과 렌더링 시간이 다른 시뮬레이션에 비해 비효율적이었으며, Plane 폴리곤 시뮬레이션은 제작 시간 및 렌더링 시간이 가장 짧은 반면 근경의 가로경관 표현력이 낮았다. Low 폴리곤 시뮬레이션은 작업 및 렌더링 시간에 비해 원경과 근경 모두 High 폴리곤의 경관 재현성에 근접한 결과를 얻어 효율성이 높은 방법으로 나타났다. 따라서 Low 폴리곤 모델링은 향후 3차원 시뮬레이션을 이용한 경관평가 시 모델링 제작의 효율성 및 실제 경관의 재현성 향상을 위한 표현기법으로 활용 가능할 것으로 판단된다.

IV. 결론

3차원 시뮬레이션은 자료 구축 이후 대상지의 변화를 다양하고 쉽게 변경할 수 있어 건축 등 다른 분야에서는 적극적으로 활용되어 왔으나 조경분야에서는 자연경관 및 자연물에 대한 제작 시간과 표현의 한계로 인해 그 활용이 제한적이었다. 이에 본 연구에서는 가로경관의 동적 시뮬레이션 제작 시 가로요소의 모델링 표현기법에 따른 제작 및 렌더링 시간을 비교 분석하여 최적의 모델링 기법을 제시하였다. High 폴리곤은 경관 표현력은 높지만 제작 시간을 비교하면 비효율적이었으며

Plane 폴리곤의 제작 시간은 짧지만 근경의 표현력이 낮았다. Low 폴리곤은 표현력과 제작 효율성 모두 만족하여 경관 표현력을 높인 시뮬레이션 제작에 적합한 모델링 기법으로 판단되었다.

본 연구는 경관평가를 위한 시뮬레이션 제작 시 최적화된 모델링을 위한 기초자료를 제시하였으며, 향후 설문조사를 통한 시뮬레이션의 검정이 필요할 것으로 판단된다.

인용문헌

1. 김동찬, 박경모(2006) 가로식재유형이 보행경관평가에 미치는 영향분석. 한국조경학회지 34(5): 14-23.
2. 김종하(2002) 도시비전과 경관계획. 대한토목학회지 50(2): 19-24.
3. 김충식, 이인성(1999) 컴퓨터 애니메이션을 이용한 가로경관의 평가기법 연구 -정적 및 동적 시뮬레이션의 비교-. 한국조경학회지 26(4): 1-13.
4. 변제상, 김두운, 임승빈(2008) 동적 시뮬레이션에 의한 도시가로경관 관리지표의 허용범위 연구 -건축물 형태 및 배치를 중심으로-. 한국조경학회지 25(6): 74-83.
5. 배현진, 박영기(1999) 가로변 건축물과 광고·간판류를 중심으로 한 가로경관 평가에 관한 연구. 대한건축학회논문집 15(7): 85-96.
6. 최임주(2003) CG Simulation을 이용한 가로경관의 시지각적 평가에 관한 연구 -서면 '젊음의 거리'를 중심으로-. 대한건축학회논문집 19(10): 101-110.
7. 한상욱, 오성덕(1999) 컴퓨터 시뮬레이션을 이용한 가로경관의 평가기법에 관한 연구. 공공문제와 정책(구 지역개발논총): 147-169.