

지능형공간정보를 이용한 3차원 경관 영향 분석

Analysis of Three Dimension Landscape Impact Using Intelligent Spatial Data

이현직¹⁾ · 양승룡²⁾

Lee, Hyun-Jik · Yang, Seung Ryong

Abstract

A landscape represents a part of the local environmental characteristics consisting of nature, artificial factors, and human living condition, and is now emerging as the very important factor in the development and conservation of national land. However, due to the rapid economic growth and development-based land businesses during the past, environment-friendly and nature-friendly development was not realized so that the development considering the landscape of downtowns and highlands was not achieved as well.

Thus, in this study, targeting the area in which development and rehabilitation are being Intelligent Spatial Data, and through the three-dimensional simulation before and after the development and rehabilitation, realistic landscape impact could be analyzed and the consequential problems by the development and rehabilitation were easily figured out.

Keywords : Intelligent Spatial Data, Landscape Impact, Three Dimension

초 록

경관은 자연, 인공요소 및 인간의 생활상 등으로 이루어진 일단의 지역환경적 특징을 나타내는 것으로 현재의 국토 개발과 보전에 있어서 매우 중요한 요소로 부각되고 있다. 그러나 과거 급속한 경제 성장과 개발 중심의 국토 사업으로 인하여 도심 및 산지에 대한 경관을 고려한 개발이 이루어지지 못하였다.

이에 본 연구에서는 지능형공간정보를 이용하여 현재 개발 및 복구 계획이 이루어지고 있는 지역을 대상으로 개발 및 복구 전·후의 3차원 시뮬레이션을 통하여 현실적인 경관 영향 분석을 수행할 수 있었으며, 개발 및 복구에 따른 문제점을 쉽게 파악할 수 있었다.

핵심어 : 지능형공간정보, 경관영향, 3차원

1. 서 론

경관은 자연, 인공요소 및 인간의 생활상 등으로 이루어진 일단의 지역환경적 특징을 나타내는 것으로 현재 국토의 개발과 보전에 있어서 매우 중요한 요소로 부각되고 있다.

산지는 다양한 동·식물이 서식하고 있으며, 산림에

의한 임업자원 및 수려한 자연경관에 의한 관광자원을 제공할 뿐만 아니라 홍수 및 산사태의 피해를 막는 방재의 기능 등 다양한 자연환경적인 기능을 제공하고 있어 산지의 중요성이 대두되고 있다. 우리나라는 전국토의 70% 이상이 산지로 이루어져 있어 국토의 효율적인 개발을 위해서는 산지에 대한 활용이 불가피한 실정으로 산지 및 산림지역에 대한 친환경, 자연친화적인 개발이

1) 정희원 · 상지대학교 건설시스템공학과 교수(E-mail : hjiklee@sangji.ac.kr)

2) 교신저자 · 여주대학 인테리어디자인과 교수(E-mail : redpig65@hanmail.net)

이루어져야 한다. 또한 도심지역은 인간 생활의 중심지역으로 자연과 인공구조물의 적절한 조화를 통하여 도시 생태계의 보전과 미관을 형성하여야 하나 급속한 경제 성장과 개발 중심의 국토 사업으로 인하여 친환경, 자연친화적인 개발이 이루어지지 못하였다.

그러나 2002년 산지관리법, 2007년 경관법, 산지전용 등에 따른 경관영향 검토 및 운영지침이 공표되면서 산지 및 산림지역과 도심지역의 개발로 인해 발생할 수 있는 경관의 변화를 사전에 파악하고, 경관훼손을 방지하기 위한 대책을 수립하여 아름다운 자연 및 인공 경관을 보전하는 등 합리적이고 자연친화적인 국토 개발 및 보전이 이루어지도록 의무적으로 경관 영향성 분석을 실시하도록 하였으며, 각 지자체에서도 별도의 조례를 제정하여 도시개발계획 수립 시 도시경관에 대한 영향성 분석을 수행하도록 요구하고 있다.

정확한 경관 영향을 분석하기 위해서는 개발 전·후의 형상을 실제와 동일하게 표현하여야 하며, 이를 위해서는 3차원 공간정보의 활용이 이루어져야 한다. 그동안 3차원 경관 영향 분석에 관하여 수치사진측량 및 GIS 기법을 이용한 연구(최병길, 2002)가 수행하였으나, 자료의 획득 및 처리가 어려워 실무에서 쉽게 접근할 수 없었다.

최근 지형공간정보 구축에 이용되고 있는 LiDAR(Light Detection And Ranging) 시스템은 지형지물의 3차원 위치정보를 획득할 뿐만 아니라 식생, 환경 등의 정보 추출이 가능하다.

또한 항공사진을 이용하여 제작되는 정사영상은 지형지물의 상호위치관계가 지형도와 동일함에 따라 정사영상을 통해 직접적으로 거리, 각도 지형지물의 수평 및 수직위치좌표, 면적 등의 정보를 얻을 수 있다. 그리고 영상으로 표현됨으로써 시각적 효과가 양호하기 때문에 지형의 세세한 부분까지도 판독이 용이하여 수치지도에 비해 효과적으로 정보를 인식할 수 있다는 장점을 가지고 있다(유복모, 2002; 이현직, 2008; 이현직 등, 2008a). LiDAR 측량 자료와 정사영상을 이용할 경우 손쉽게 3차원 공간정보의 구축과 활용이 가능하다.

이에 본 연구에서는 LiDAR 측량 자료와 정사영상은 병합한 공간정보를 지능형공간정보라 정의하였다. 지능형공간정보구축의 대표적인 사업은 국토지리정보원에서 수행하고 있는 다차원공간정보구축 3차원 국토공간정보구축 사업, 다목적지리정보구축사업이 있다.

본 연구에서는 지능형공간정보를 이용하여 현재 개발

및 복구 계획이 이루어지고 있는 지역을 대상으로 개발 및 복구 전·후의 3차원 시뮬레이션을 통하여 경관영향성 분석을 수행하여 경관영향성 분석 방안을 정립하고, 문제점에 대한 개선 방안을 제시하고자 한다.

2. 경관 영향 분석 관련 법규 및 작업 공정

2.1 경관 영향 분석 관련 법규

2.1.1 경관법

경관법은 국토의 체계적 경관관리를 위하여 각종 경관자원의 보전·관리 및 형성에 필요한 사항들을 정의하고 아름답고쾌적하며 지역특성을 나타내는 국토환경 및 지역환경의 조성을 목적으로 2007년 5월 17일 제정되었다.

경관법은 경관계획, 경관사업, 경관협정, 경관위원회의 의의 및 범위를 규정하고 있으며, 지방자치단체별로 지역적 특성에 맞게 경관관련 업무를 수행할 수 있도록 세부적인 내용을 조례로 제정하도록 하고 있다.

경관법 및 경관법시행령에는 구체적인 경관 영향 검토에 대한 내용을 담고 있지 않으나 각 지방자치단체에서는 경관조례를 제정하여 경관계획수립 및 경관사업수행 시 경관영향분석과 경관시뮬레이션을 하도록 규정하고 있다.

2.1.2 산지법

산지관리법은 산지의 합리적인 보전과 이용을 통하여 임업의 발전과 산림의 다양한 공익기능의 증진을 도모함으로써 국민경제의 건전한 발전과 국토환경보전에 이바지함을 목적으로 2002년 12월 30일 제정되었다.

산지관리법은 산지보전, 토석채취, 재해방지 및 복구에 따른 제한, 규정 등을 정의하고 있으며, 산지관리법 시행령에서는 산지보전, 토석채취, 재해방지 및 복구에 대한 협약을 득하기 위해서는 경관시뮬레이션을 수행하도록 규정하고 있다.

산지에 대한 조망분석 및 산지경관시뮬레이션에 대한 내용은 2007년 8월 산림청에서 공표한 산지전용 등에 따른 경관영향 검토 및 운영지침에 제시하고 있다.

2.2 경관 영향 분석 공정

경관영향분석에 대한 작업 공정 분석은 2007년 산림청에서 공표한 산지전용 등에 따른 경관영향 검토 및 운영지침을 대상으로 수행하였다. 그림 1은 경관영향분석

공정을 나타낸 것이다.

경관영향분석은 경관영향 개요, 조망분석, 경관영향 시뮬레이션, 영향 검토의 순서로 이루어진다. 경관영향 개요에서는 대상지 부근의 산림경관, 자연경관, 농촌경관, 도시경관, 역사문화경관 등 유형별로 분류하여 경관 자원의 분포를 조사한다. 조망분석에서는 경관자원의 분포특성과 경관적 가치, 거리, 조망방향 등을 판단하여 예비조망점을 선정하고, GIS의 3차원 가시지역분석도구를 사용하여 예비조망점에서 가시지역분석을 수행하여 경관 영향 시뮬레이션 및 경관 영향 검토를 수행할 최종 조망점을 선정한다.

경관영향 시뮬레이션은 최종조망점에서의 개발 및 복구에 따른 전·후의 경관변화 및 저감방안 분석을 사람의 눈높이(eye-level : 1.6m)에서 조망하여 수행하며, 전용 대상지 및 주변지역의 경관자원, 지형, 지물 등을 가능한 사실대로 정확하게 표현하고, 실제 가시거리, 시야각, 가시범위 등을 동일하게 설정하여 시뮬레이션을 수행하여야 한다. 또한 현황과 개발 및 복구 전·후에 따른 경관영향의 판단이 용이하도록 대상지와 주변지역을 충분히 포함한다.

경관영향 시뮬레이션을 통하여 경관 영향 분석을 수행하는데 경관의 변화정도 및 저감대책의 적정성 등을 기준으로 판단한다.

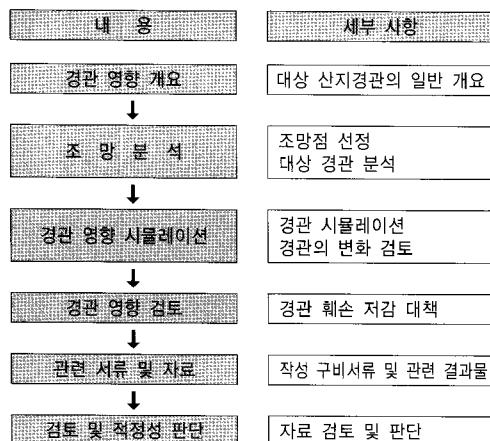


그림 1. 경관영향분석 공정

3. 경관영향 분석

경관영향 분석 실험은 산지지역과 도심지역으로 나누어 수행을 하였으며, 산지지역은 개발지역과 복구지역으로 나누어 실행하였다.

3.1 대상지역 선정 및 기초자료 수집

3.1.1 산지개발지역

산지개발지역은 원주시에 신설된 공단으로 선정하였으며, 공단분지는 건등산의 2부능선 아래에 위치하며, 부지의 좌측은 임야, 우측은 기 개발된 부지를 이용하고 있다. 그림 2는 산지개발지역의 정사영상을 나타낸 것이다.

산지개발지역의 항공레이저측량 데이터는 2007년 2월에 캐나다 Optech사의 ALTM 30/70 으로 1평방미터당 3~6점의 점밀도로 취득된 데이터를 사용하였다. 또한 동시에 취득한 디지털항공사진과 GPS/INS데이터를 이용하여 대상지역의 정사영상을 생성하였다.



그림 2. 산지개발 대상지역

3.1.2 산지복구 지역

산지복구에 대한 경관영향 분석 대상지역은 향로봉에서 시작된 백두대간 산줄기가 청옥산과 두타산으로 이어지는 접점인 자병산(872.5m)의 노천광산 (246.6ha)으로 1979년부터 30년 동안 석회석을 채광해온 노천광산 지역이며 강원도 강릉시 옥계면에 위치해 있다. 대상지역은 오랜 시간 채광이 이루어진 노천광산으로 향후 20년 동안 채광을 진행하면서 동시에 채광 완료 지역에 대해서는 재난 예방과 생태계 보전을 위한 지형 복구가 예정된 지역이다.

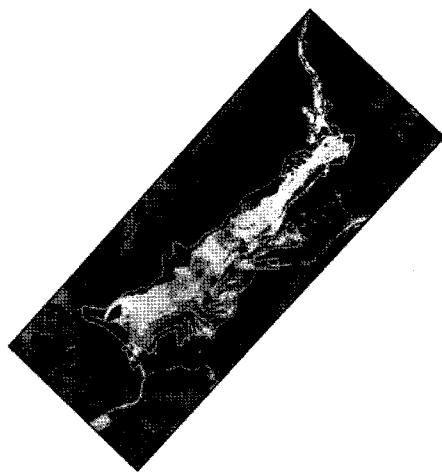


그림 3. 산지복구지역

*산지복구지역의 항공레이저측량데이터는 2008년 2월에 캐나다 Optech사의 ALTM 30/70으로 1평방미터당 3~8점의 점밀도를 가지고 있으며, 디지털항공사진카메라를 이용하여 동시에 0.25m급의 대상지역 디지털항공사진을 103매 취득하였다. 지상레이저측량 데이터는 항공레이저측량에서 표현이 어려운 고각도 사면에 대해 캐나다 Optech사의 ILRIS-3D로 5cm의 점밀도로 취득하였다(이현직 등, 2008b). 그림 3은 산지복구지역의 경관 영향 분석 대상지역을 나타낸 것이다.

3.1.3 도심지역

도심지역의 경관영향 분석 대상지역은 원주시 단계동 서원대로 주변지역으로 이곳은 원주시 진입부이며 주변 지역이 신도심형 성 도로 건설의 예정지로서 이곳의 통행차량 정체 및 교통사고 발생위험방지 및 병목으로 인한 교통소통의 원활한 처리로 도로효율성의 증대를 위해 지하차도를 설치할 예정에 있다. 그림 4는 도심지역



그림 4. 도심지역 대상지역

의 경관 영향 분석 대상지역을 나타낸 것이다.

도심지역의 항공레이저측량 데이터 및 정사영상은 산지개발 대상지역과 동일한 2007년 2월에 촬영된 성과를 이용하였다.

3.2 3차원 모델링

3.2.1 산지개발지역

산지개발지역의 3차원 모델링에 앞서 개발후의 지형모델을 제작하기 위하여 현재 지형에 대한 편집을 수행하였다. 대상지역의 2차원으로 제작된 종·횡단 설계도를 이용하여 3차원 종·횡단 프레임을 구성하고, 3차원 프레임으로 개발 지형의 표면모델을 생성하여 기존 지형을 개발 지형으로 수정하여 최종 개발 지형 모델을 완성하였다. 그림 5는 산지개발지역의 개발 지형의 편집 과정을 나타낸 것이다.

개발 전에 대한 3차원 모델링은 항공레이저측량 데이터와 정사영상을 이용하여 3차원 시뮬레이션 모델을 제작하였으며, 개발 후에 대한 3차원 모델링은 개발 지형 모델과 기존 정사영상에서 대상지역을 개발 후 영상으로 편집하여 3차원 시뮬레이션 모델을 제작하였다. 또한

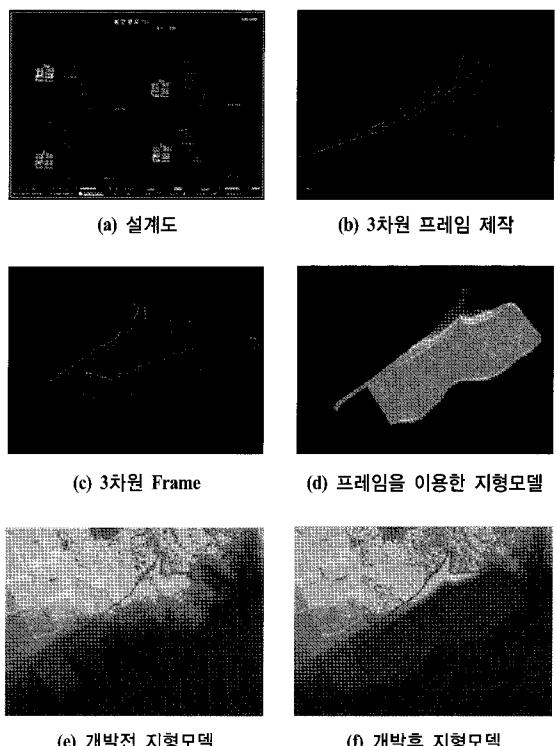


그림 5. 산지개발지역의 개발 지형 편집



그림 6. 산지개발지역의 개발전 3차원 모델

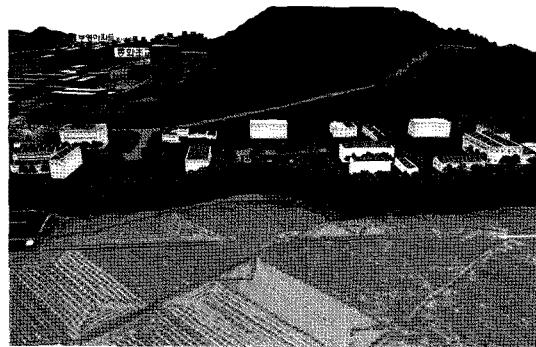


그림 7. 산지개발지역의 개발후 3차원 모델

3D MAX를 이용하여 개발 전·후의 건물 모형을 제작하여 경관 영향성 분석에 활용하였다. 그림 6과 그림 7은 대상지역의 개발 전·후의 3차원 모델링 데이터이다.

3.2.2 산지복구지역

산지복구는 원칙적으로 원지형에 가깝도록 복원을 수행하여야 한다. 그러나 대상지역은 30년전부터 채광을 실시하였으며, 현재 원지형에 대한 자료의 확보가 어려워 복구 후 지형에 대한 모델링만을 수행하였으며 세 가지 복구 안에 대한 3차원 경관 시뮬레이션 모델을 제작하였다. 대상지역의 3차원 모델은 2차원 복구계획도를 기준으로 3차원 복구 지형을 제작하고 기존의 정사영상을 편집하여 제작하였다. 그림 8은 산지복구지역의 3차원 모델링 데이터를 나타낸 것이다.

3.2.3 도심지역

도시지역의 3차원 모델링은 산지개발지역의 3차원 모델링과 마찬가지로 2차원 설계도를 이용하여 3차원 프레임을 제작하여 개발 지형 모델과 3D MAX를 이용하여

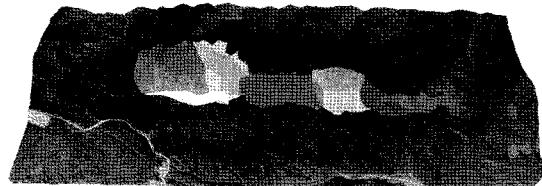


그림 8. 산지복구지역의 3차원 모델

지하차도에 대한 모델을 제작하였다. 또한 대상지역이 도심지역이므로 주변에 대한 상세한 표현을 위하여 대상지역 주변의 건물 및 시설물에 대한 3차원 모델링을 수행하였다. 도심지역에 대한 경관영향 분석은 두 가지의 개발안을 제작하여 수행하였다. 그림 9는 대상지역의 지하차도에 대한 3차원 모델링 데이터이다.

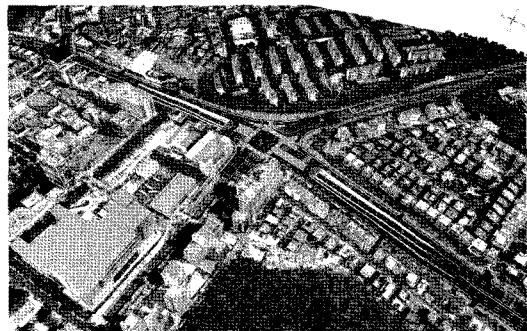


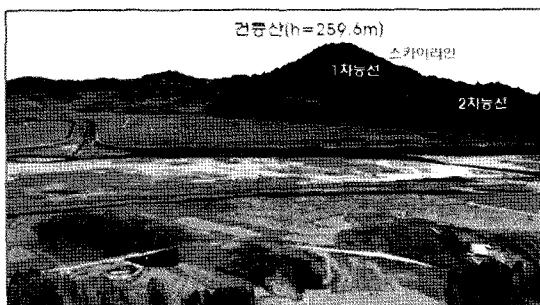
그림 9. 도심지역의 3차원 모델

3.3 경관 영향 분석

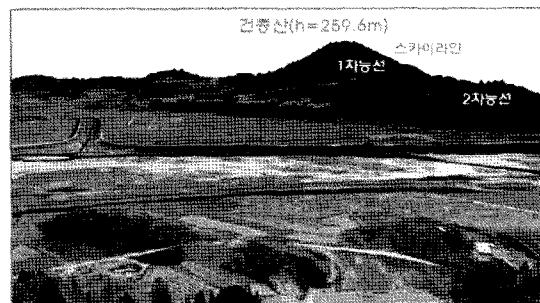
3.3.1 산지개발지역

산지개발지역의 경관 영향성 분석은 대상지역에 대한 경관자원을 조사하여, 대상지역의 경관을 조망할 7점의 예비조망점을 선정한다. 예비조망점선정이 이루어지게 되면 대상지역과 예비조망점간의 시통 및 가시성 여부를 파악하기 위해 가시지역분석을 수행하여 5점의 최종 조망점을 선정하였다. 최종조망점을 이용하여 대상지역의 정지 및 이동경관을 분석하고, 스카이라인, 산세, 임상, 임연부에 대한 훼손 여부를 검토하여 저감 및 보완 대책을 수립하였다.

그림 10과 11은 최종조망점 중 원경 및 근경에 해당하는 조망점으로부터 대상지역의 조망분석 및 경관시뮬레이션을 수행한 것으로 원경에서는 스카이라인 및 산세

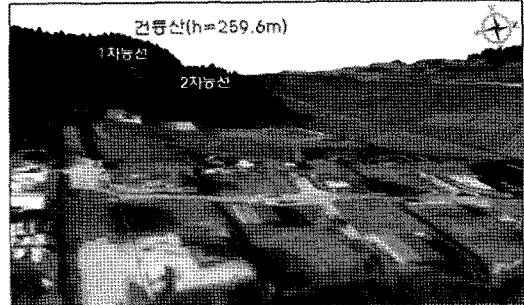


(a) 개발전

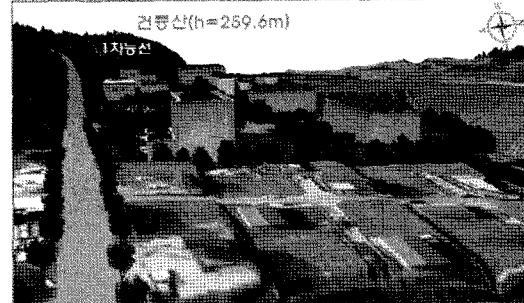


(b) 개발후

그림 10. 산지개발지역의 조망분석(원경 : 1.6km)



(a) 개발전



(b) 개발후

그림 11. 산지개발지역의 조망분석(근경 : 120m)

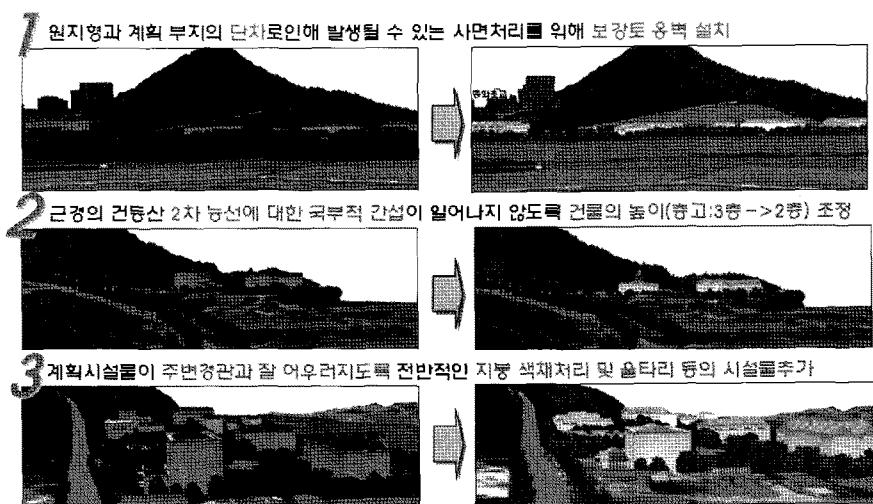


그림 12. 경관 영향성 분석을 통한 경관 저감대책 수립

에 대한 영향이 적었으나, 근경에서 조망했을 때 건물의 층고로 인한 스카이라인의 훼손이 있었으며, 건물의 형상이 주변과 다소 이질적 경관을 형성하여 이에 대한 저감대책을 수립하였다.

그림 12는 조망 및 경관 시뮬레이션 분석을 수행하여

제시된 문제점에 대한 경관영향 저감대책을 수립하여 저감대책 전·후를 나타낸 것이다. 첫째, 원지형과 계획 부지의 단차로 인해 발생될 수 있는 사면처리를 위해 보강토 용벽을 설치하고, 둘째 근경의 건등산 2차 능선에 대한 국부적 간섭이 일어나지 않도록 건물의 높이(층

고:3층→2층)를 조정하였으며, 셋째 계획시설물이 주변 경관과 잘 어우러지도록 전반적인 지붕 색채처리 및 올타리 등의 시설물을 추가하였다.

3.3.2 산지복구지역

산지복구는 원칙적으로 최대한 원지형에 가깝도록 복원을 수행하여야 하며, 원지형의 복구가 불가능할 경우 자연재해방지 및 경관을 고려하여 복구를 시행하도록 하고 있다.

산지복구의 대상지역은 30년 동안 채광이 이루어졌으며 향후 20년 동안 채광이 이루어지는 대규모의 지형으로 원지형에 대한 복구가 어려운 형편이다. 따라서 현재 대상지역의 특성과 자연재해방지 및 경관을 최대한 고려한 산지복구 계획이 수립되어야 한다. 본 연구에서는 대상지역에 대하여 폐석 8,100만톤을 어떻게 이용하는가에 따른 세 가지 복구계획 안에 대한 총 8점의 최종조망점을 선정하여 경관 영향 분석을 수행하였다.

그림 13에서 15는 산지복구계획 안을 나타낸 것으로 1안은 최대한 원지형과 유사한 형태로 조성하도록 그림 좌측의 핵심구역에 폐석을 5,200만톤을 적치하고 다른 구역에 대하여 2,900만톤을 적취하여 성토사면 및 급경사 잔벽사면을 조성하는 계획으로 성토사면과 급경사 잔벽사면에 의하여 주변지형과 부조화가 발생하는 것으로 분석되었다.

대하여 폐석 4,600만톤을 나누어 적치하여 1안에서 조성되는 성토사면 및 급경사를 완화시키고 부정형의 잔벽사면을 조성하고 완경사면의 일부 구릉지를 조성하여 주변지형과의 조화가 될 수 있을 것으로 분석되었다.

3안은 핵심구역에 폐석 2,000만톤을 적치하여 원지형과 유사성이 매우 낮으나, 다른 구역에 폐석 6,100만톤을 적치하여 평탄부지를 최대한 조성하였다. 그러나 복구 지역이 너무 넓고 폐석량이 한정적이라 급경사 잔벽사면이 존재하여 주변지형과의 부조화가 발생하는 것으로 분석되었다.

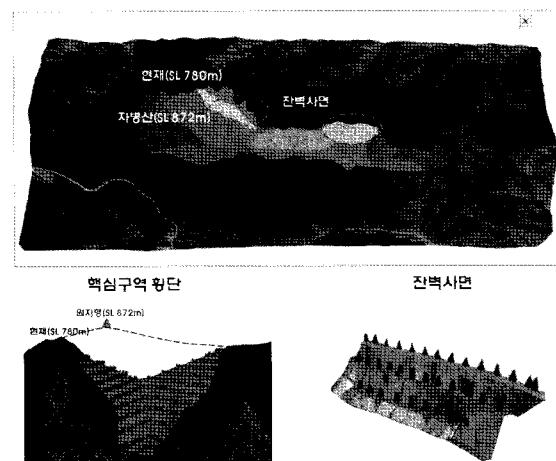


그림 14. 산지복구계획 2안

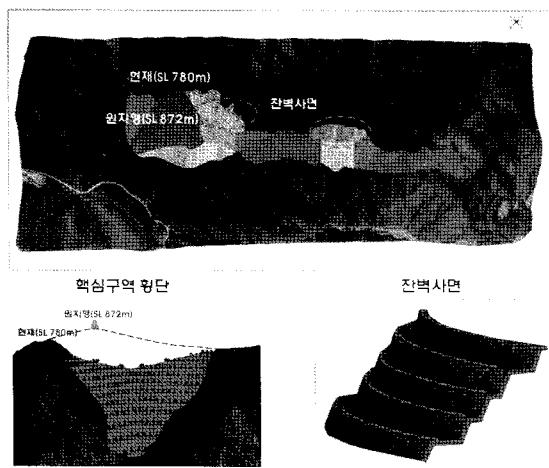


그림 13. 산지복구계획 1안

2안은 핵심구역에 폐석 3,500만톤의 폐석을 적취하여 1안에 비해 원지형과 유사성은 다소 낮으나 다른 구역에

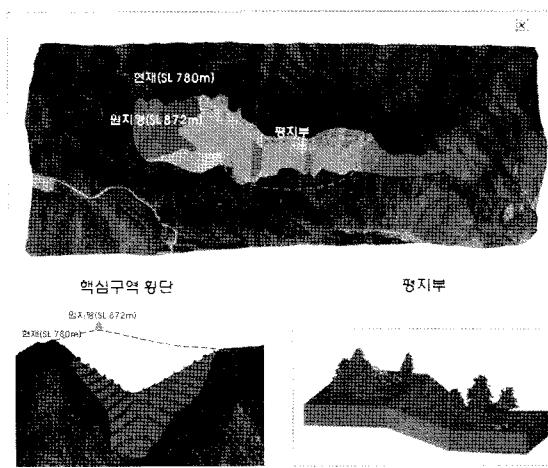


그림 15. 산지복구계획 3안

산지복구지역의 경관 영향 분석 결과 1안은 원지형에 가깝기는 하나 주변 지형과의 경관이 부접한 것으로 나

타났으며, 3안의 경우 복구지역 내의 평탄부지의 조성으로 복구보다는 인위적인 공원의 경관이 나타나 최종적 인 복구 안은 2안으로 결정하였다.

3.3.3 도심지역

도로경관 분석은 크게 내부경관과 외부경관으로 나눌 수 있다. 내부경관은 시점의 위치를 도로의 한쪽에 두고 서 보행자 및 운전자가 정지 또는 움직이면서, 도로 내부에서 바라보는 근경, 중경, 원경에 대한 조망분석을 수행하는 것을 의미한다.

외부경관은 시점의 위치가 도로의 바깥쪽에 있고, 연도 이용자 및 지역주민이 해당도로의 구조, 도로 구조물, 횡단형상, 도로 부속물, 도로 접용물 등의 도로내부의 도로요소를 도로 외부에서 바라본 조망분석을 의미 한다. 지하차도 개발의 두 가지 안에 대하여 3차원 시뮬레이션을 수행하여 내부 및 외부 조망을 통한 지하차도의 경관 영향 분석을 수행하였다.

그림 16와 그림 17은 대상지역의 지하차도 개발 1안의 내부 및 외부경관을 나타낸 것으로 원주시 치악산의 세 개 봉우리를 동기로 하여 형상화하고, 세 개의 수직축이 진입관문적 역할을 강하게 어필하였다. 컬러타일과 화

강석 마감재로 독창적이며 고급스러운 이미지를 부여하였다.

그림 18과 19는 지하차도 개발 2안의 내부 및 외부경 관을 나타낸 것으로 비호감 토목구조물의 저해환경 최 소화와 미려한 외관 개선으로 지역 이미지를 제공하고 지역특성을 부여하여 지역 정체성을 구현하고자 하였다.

경관분석 결과 1안 보다 2안이 반원형태의 정면주가 부드럽고 편안한 분위기를 유도하고 주기적인 수평형 그레픽패턴으로 주행안정감과 즐거움을 부여하고 관문성과 독창성이 우수한 것으로 분석되었다.

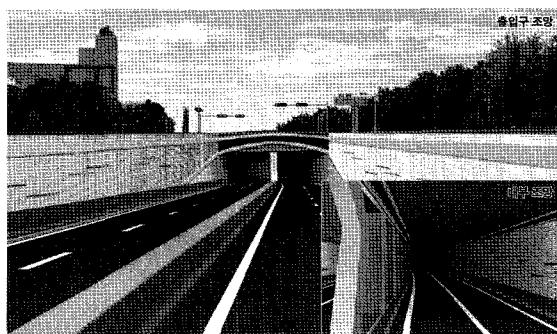


그림 18. 지하차도 개발 2안(내부경관)

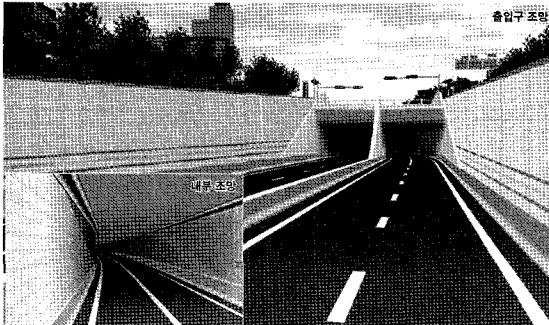


그림 16. 지하차도 개발 1안(내부경관)

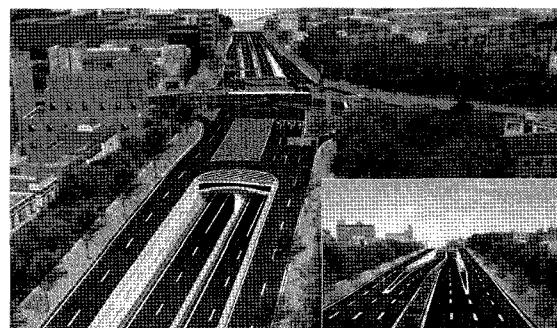


그림 19. 지하차도 개발 2안(외부경관)

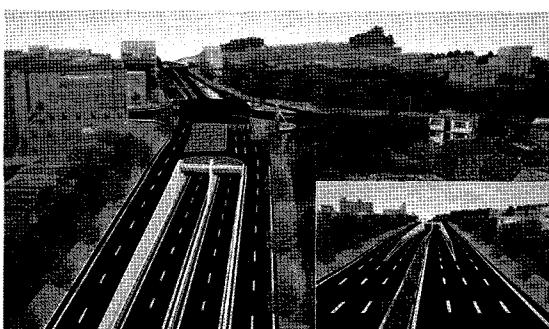


그림 17. 지하차도 개발 1안(외부경관)

4. 결 론

본 연구는 지능형공간정보를 이용하여 도심 및 산지에 대한 개발 및 복구에 따른 3차원 시뮬레이션을 통하여 경관 영향성 분석을 수행하여 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

2차원 설도계도, 항공레이저측량 데이터, 정사영상을 이용하여 개발 및 복구에 따른 3차원 실감 경관 시뮬레

이션 모델을 제작할 수 있었다.

고정밀 3차원 데이터의 활용으로 정확하고, 가시성이 높은 다양한 분석과 정보의 생성이 가능하며 향후 도심 및 산지에 대한 경관, 환경, 재해 영향성에 대한 사전 분석을 수행할 수 있어 개발의 영향 및 타당성 검증이 가능할 것으로 판단된다.

그러나 경관 영향 분석은 전문가 몇몇의 시점으로 정성적이고 주관적인 성향이 강하며, 정량화하고 객관화를 추진하기 위해서는 다양한 사례를 통한 경관지표에 관한 많은 연구를 수행해야 할 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 2008년 상지대학교 교내연구비를 지원받아 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

경관법, 제정 2007.5.17, 법률 제8478호.

국토지리정보원 (2007), 다차원공간정보 활용기술 개발 연구.

산지관리법, 제정 2002.12.30 법률 제6841호.

유복모 (2002), 디지털측량공학(제2판), 박영사.

이현직 (2008), 다차원공간정보를 이용한 실감정사영상 제작 방안, 한국측량학회지, 한국측량학회, 제 26권, 제 3호, pp. 241-253.

이현직, 유지호, 구대성, 강인구 (2008a), 3차원 도시모델 생성을 위한 고해상도 실감정사사진 제작 방안, 한국측량학회 춘계학술대회 논문집, 한국측량학회, pp. 401-405.

이현직, 양승룡, 이규만 (2008b), 항공레이저측량 데이터를 이용한 노천광산 생태복원 모니터링, 한국지형공한정보학회지, 한국지형공간정보학회, 제 16권, 제 4호, pp. 101-107.

최병길 (2002), 수치사진측량 및 GIS에 의한 도시경관 시뮬레이션, 한국측량학회지, 한국측량학회, 제 20권, 제 3호, pp. 323-329.

(접수일 2009. 6. 10, 심사일 2009. 6. 19, 심사완료일 2009. 8. 26)