

## 환경영향평가 정보지원시스템 개선을 위한 공간정보 오픈플랫폼 활용방안

송대호<sup>1</sup> · 류지원<sup>2</sup> · 정응호<sup>1\*</sup>

### A Study on Application of Open Platform of Spatial Information for Improvement of Environment Impact Assessment Supporting System

Dae-Ho SONG<sup>1</sup> · Ji-Won RYU<sup>2</sup> · Eung-Ho JUNG<sup>1\*</sup>

#### 요 약

본 연구에서는 현행 환경영향평가 시행에 제공되고 있는 환경영향평가정보지원시스템(EIASS)의 서비스 기능 가운데 가장 실무적 활용도가 많은 환경지리정보서비스시스템(EIAGIS)의 기능을 개선하기 위하여 공간정보오픈플랫폼(Vworld)의 오픈API서비스기능의 활용방안을 실제 환경영향평가가 시행된 사례를 대상으로 제시하였다. 연구내용을 요약하면 다음과 같다. 먼저 환경영향평가 시행에 있어 실제 EIAGIS의 활용도는 DB의 갱신한계와 2D위주의 낮은 품질의 지형정보 제공 등으로 인하여 매우 저조하였다. 이에 대한 개선방안으로 현재 국토부에서 제공하고 있는 Vworld의 오픈API서비스기능을 활용하여 환경영향평가를 시행하는 실무 수요자의 요구에 맞는 새로운 서비스 개발이 가능하다는 것을 제시하였다. 향후 Vworld를 활용한 EIASS를 구축할 경우 사업계획수립 초기단계에서 사업대안의 설정에 유용한 정보를 제공하는 컨설팅 역할을 수행할 수 있으며, 환경영향평가 시 맞춤형 정보제공이 가능하여 협의기관과 평가대행자간의 동일한 프로그램을 사용함으로써 평가서의 신뢰도 향상과 신속한 협의가 기대될 것으로 예상된다.

주요어 : 환경영향평가, 환경영향평가정보지원시스템, 환경지리정보서비스시스템, 공간정보오픈플랫폼

#### ABSTRACT

A case study to test the open API service functions of Geographic Information Open Platform(Vworld) for Environmental Impact Assessment was carried out for improving the function of Environmental Impact Assessment Geographic Information System(EIAGIS) which is one of Environmental Impact Assessment Supporting System(EIASS) used for

2014년 11월 28일 접수 Received on November 28, 2014 / 2015년 1월 20일 수정 Revised on January 20, 2015 / 2015년 2월 3일 심사완료 Accepted on February 3, 2015

1 계명대학교 환경계획학과 Dept. of Environmental Planning, Keimyung University

2 대구녹색환경지원센터 Daegu Green Environment Center

\* Corresponding Author E-mail : turep21@kmu.ac.kr

current Environmental Impact Assessment. Followings are the summary of the study. First, utilization of EIAGIS was low since DB renewal was limited and the quality of 2D based topographic information was low. A new service which could respond to practitioners' needs could be developed to use a open API service of Vworld provided by the Ministry of Land, Infrastructure and Transport to make up those disadvantages. EIASS with Vworld could provide a consulting service from the beginning stage of business plan and make improvements of confidence as well as fast agreements since both consultation agencies and assessment agencies are using a same program during Environmental Impact Assessment process with customized information.

**KEYWORDS :** *Environmental Impact Assessment, Environment Impact Assessment Supporting System, Environment Impact Assessment Geographic Information System, Open Platform for Spatial Information*

## 서론

한국은 급속한 산업화와 도시화에 의해 자연 생태계파괴와 환경오염문제가 갈수록 심각해짐에 따라 오염물질의 처리 등과 같은 사후대책 만으로는 환경문제에 대한 근본적인 해결이 어렵다는 인식하에 각종 개발계획의 추진단계에서 환경적인 측면을 미리 고려하기 위한 사전 예방적 정책수단으로 환경영향평가제도가 도입되었다(Chang, 2012). 환경영향평가제도란 사업시행에 따른 환경에 미치는 해로운 영향을 사전에 미리 예측·분석하고 부정적인 환경영향을 줄이는 방안을 마련하는 정책수단이다. 또한 이를 통해 개발과 보전의 조화를 객관적으로 규명하여 환경적으로 건전하고 지속가능한 개발을 유도하고 쾌적한 환경을 조성하고자 하는데 그 목적이 있다. 그러나 환경영향평가의 중요성과 그 기대는 날로 증가되는 반면 환경영향평가제도를 시행함에 있어 정보의 부족 및 환경문제의 불확실성, 환경가치에 대한 객관화, 계량화의 어려움 등과 같은 한계점과 문제점이 끊임없이 제기 되고 있는 실정이다(Ku, 1998). 이에 따라 환경영향평가 정보에 대한 DB구축을 통해 관련된 업무수행을 지원하고 자료의 저장 관리 및 정보연계 체계를 구축하는 기반을 마련하여 사용자의 환경영향평가와 관련된 정보를

신속하게 활용할 수 있는 서비스 기반 조성의 필요성이 대두되었다(CEC, 2007; González. 2008; Kim and Lee, 2008).

이에 환경부는 2002년 정보화전략계획에 따라 연차적으로 환경영향평가정보에 대한 DB를 기반으로 환경영향평가정보지원시스템(Environment Impact Assessment Supporting System: EIASS)을 구축하고 서비스하기 시작하였다. 2010년 환경부는 EIASS를 그간 이중으로 분산되어 관리하던 사전환경성검토 이력관리시스템과 통합하여 환경영향평가의 전 과정에 걸친 업무수행을 지원하고 사용자가 환경영향평가와 관련된 정보를 신속하게 활용할 수 있도록 시스템의 지속적인 고도화를 수행하였다. 또한 최근 개편된 환경영향평가 제도를 반영한 시스템을 개선하여 평가서 작성비용절감과 협의기간 단축 등에 있어서 긍정적인 평가를 받고 있다(Chang and Jeon, 2013). 그러나 EIASS의 주요 맵 서비스는 Web-GIS를 통한 구글맵을 기반으로 하여 지리정보의 현황을 파악할 수 있는데, 여기에는 다른 부가적인 서비스가 없고 구글맵 정책에 영향을 받아 데이터의 갱신 등에 있어 한계가 있다. 또한 환경영향에 대한 예측과 평가 시 2D기반의 지도위에 사업지구를 표현하여 지형정보에 대한 단편적인 정보를 제시하며, 사업시행에 따른 경관영향예측에 있어

서도 사진합성 및 조작 등을 통해 조망경관을 표현하여 현장분석력에 한계가 있을 수밖에 없는 실정이다. 그리고 현재 환경영향평가시간과 비용의 절감을 위해 실시하는 통계 및 문헌자료를 활용하는데 있어서도 수시로 변화하는 현장의 지형 데이터들과 연계하는데 제한적이다 보니 평가내용의 정확도가 떨어질 수 있는 문제점이 있다. 따라서 현재의 EIASS 효율성을 제고하기 위해서는 기초 지형데이터의 효과적 획득과 활용을 위한 방안마련이 필요할 것이다.

이러한 관점에서 국토부에서 2011년 5월부터 구축하여 제공하고 있는 공간정보 오픈플랫폼 통합지도서비스인 Vworld의 오픈API(Open Application Programming Interface) 서비스는 EIASS 효율성제고에 있어 매우 의미 있는 활용성을 제공할 수 있을 것으로 판단된다. 즉, Vworld는 다양한 수요처에 적용이 가능하도록 사용자가 새로운 서비스를 구축할 수 있는 오픈API를 제공하고 있는데, 이 오픈API 서비스를 활용하여 환경영향평가에 적용이 가능한 3차원 공간정보컨텐츠의 개발 및 활용이 가능하다(Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs, 2012). 따라서 본 연구에서는 Vworld의 오픈 API 서비스를 활용하여 환경영향평가 시 필요한 통계자료, 문헌자료 및 각종 지리정보의 획득에 들어가는 시간과 비용을 줄이고 현행 EIASS의 효율성을 제고할 수 있는 방안을 제시하고자 한다. 본 연구의 내용적 범위는 EIASS에서 제공되고 있는 서비스기능 가운데 실질 현장 활용도가 많은 환경지리정보서비스 시스템(EIAGIS)을 대상으로 하였다. EIASS에서 제공하는 서비스기능의 종류가 다양하여 전체적인 활용개선방안을 한꺼번에 다루기에는 효과적이지 않은 것으로 판단되기 때문이다. 또한 본 연구에서는 실제 환경영향평가가 시행된 사례를 대상으로 EIAGIS 서비스기능의 개선을 위한 Vworld의 오픈 API 서비스기능 활용방안을 제시하였다.

## 이론적 고찰

### 1. 관련 사례

본 연구의 EIASS와 관련된 유사 사례를 정리하여보면 다음과 같다. 먼저, 국내에서 EIASS에 대한 관련연구사례는 매우 미흡한 실정이다. 대부분의 연구에 있어 환경영향평가의 제도적 운영상의 문제점을(예로서 보고서 부실작성, 주민참여에 따른 갈등관리미흡 및 정보공개와 의사결정의 투명성문제, 절차적 중복성 등) 중심으로 이루어지고 있다. 일부 공간정보기반시스템을 활용한 유사 사례를 들어본다면 환경공간정보 관리시스템, 대기환경예측평가시스템, 물환경 정보시스템, 국토환경정보센터 등으로 구분할 수 있다. 그러나 이들 시스템들은 각기 독립된 서비스체계를 구축하고 있어 환경영향평가와 같이 종합적 자료 분석과 의사결정에 활용해야 하는 측면에서 볼 때 그 활용성은 높지 않다. 국외의 경우에 있어서 미국은 환경청(Environment Assessment Agency)에서 환경영향평가 진행상황, 평가서 등의 정보를 제공하여 환경영향평가서의 검토, 의견수렴 평가서 작성에 활용되고 있다. 검토가 완료된 환경영향평가서는 환경청 연방활동사무소(Office of Federal Activities)에서 2년간 보관 후 국가기록센터(National Records Center)에서 보관된다. 환경영향평가 정보는 인터넷을 통해 법규, 사업별 환경영향평가 진행상황, 평가서 내용, 검토기관 의견 및 주민의견, 평가서의 평가결과 등에 대해 일정기간 공개하고 DB로 구축한다. 캐나다는 환경평가청에서 운영하는 연방환경평가지표시스템을 통해서 과거에 수행된 모든 환경영향평가에 대한 주요내용을 조회 및 열람할 수 있도록 제공하고 있다. 시스템의 주요내용은 환경영향평가의 기본적 정보 및 해당 환경영향평가에 대한 정보나 관련된 문서 등이 포함되어 있다. 특히 동식물과 식생관련 통계정보 및 종합적인 조회 기능을 제공하는 동식물 추적조회시스템(Habitat Referral Tracking Systems)이 연방환경평가지표시스템과 연계되

어 과거 영향평가서에 조사된 각종 동식물 식생정보를 제공하고 있다. 또한, 이는 사업계획 단계에서 스크리닝을 수행하는데 필요한 정보를 제공할 수 있도록 구축된 지리정보시스템과 연계되어 정보를 서비스하고 있다(Kim *et al.*, 2011). 일본은 환경성의 환경영향평가 정보지원네트워크를 통해 각종 평가정보를 제공하고 있다. 환경영향평가에 관련된 다양한 정보를 웹상에서 유기적으로 연계하여 공공기관, 사업자, 주민, 그리고 민간단체 등에게 다양한 평가관련 정보를 제공하여 활용할 수 있도록 되어있다. 환경성에서 제공하는 정보의 특징은 평가서 내용검색이 용이하고 장소와 시간의 제약 없이 열람할 수 있다. 또한, 지도의 중첩표시, 동화상 등의 정보통신기술과 화상기술의 활용으로 비전문가도 평가서를 쉽게 이해할 수 있도록 구축되어 있다(Chang and Jeon, 2013).

## 2. EIASS의 주요기능과 운용현황

EIASS는 환경영향평가법 제70조에 의해 사업계획, 환경평가 및 사후관리까지 체계적이고 효율적인 정보지원의 서비스 체계를 구성하고 평가서 작성기간 단축을 지원할 수 있도록 개발되었으며 그로 인해 평가서 작성 시 질적 향상 및 활성화를 통해 평가대행업무의 비용 부담을 경감할 수 있도록 구성하였다. 주요활용기능은 먼저 사업등록, 협의이력 및 평가서 등을 등록한 자료를 DB구축하여 서비스하는 원문조회기능을 비롯한 평가정보 관리 기능, 통합환경평가 검색 기능, 환경조사 결과 조회기능, 사전입지자가진단 서비스 및 부가서비스 등으로 구성되어있다. 그러나 실제 환경영향평가와 관련하여 직접적으로 활용할 수 있는 서비스기능은 입지제약인자에 대한 사전검토 및 환경성평가를 Web GIS로 확인할 수 있는 사전입지자가진단 서비스와 환경영향평가지리정보서비스(EIAGIS) 및 우리 동네 환경영향평가정보서비스 등이 있다. 이 가운데 EIAGIS는 2009년 EIASS DB 구축 및 시스템 개선사업의 일환으로 구축되었다. 특히 EIAGIS는 환경영향평가에 있어서 가

장 중요한 역할을 하게 되는 개발사업자와 환경영향평가대행자들에게만 전용으로 지원되고 있다. EIAGIS는 개발여건에 따라 대상지의 경사도분석, 토지이용분석, 능선분할분석, 절·성토분석 등에 대하여 공간모델링 분석기능을 활용하여 환경 및 지형정보를 제공하고, 환경평가정보지원 체계 강화 및 웹을 통한 평가와 지형정보를 열람할 수 있는 기능을 제공하고 있다.

EIASS에서 제공하는 EIAGIS는 검색과 레이어 탭으로 구성되어 있다. 검색 탭에서는 협의기관별 사전환경성검토 및 환경영향평가사업을 검색하여 사업지구 위치 및 협의 원문 및 협의의견 등을 검색할 수 있도록 구성되어 있으며, 레이어 탭에서는 환경평가지리정보, 토지이용규제지리정보, 문화재지리정보, 산림지리정보, 환경주제도, 백두대간(정맥) 및 기타 참고자료 등의 정보를 제공하고 있다. 그러나 검색 탭의 경우 기존 사전환경성검토 및 환경영향평가 사업에 대한 검색시 실행이 되지 않고 있다. 레이어 탭의 경우 사업지 및 각 사업별 대기질, 수질 등의 현황자료를 검색할 수 있도록 구성되어 있으나 자료가 2010년 이후로 업데이트가 되지 않고 있다. 예를 들어 토지이용규제지리정보의 경우 환경영향평가에 필요한 자료 외에도 용도지역 세분화와 같은 불필요한 레이어를 수록하고 있고, 문화재지리정보의 레이어 선택 시 위성맵과 구분이 어려운 단점이 있어 해당정보를 확인하는 정도로만 이용되고 있어 실제 보고서에 수록되지 않고 있다.

환경영향평가시행에 있어 EIAGIS의 실제 활용도를 알아보기 위해 환경영향평가 통합법이 시행(12.7.22)된 이후 EIASS에 등록되고 협의가 완료 사업을 대상으로 EIAGIS의 활용정도를 조사하였다. 대상사업은 총 88건이며 그중 9건의 사업이 평가기관에서 공개동의를 하지 않아 79건의 영향평가보고서에 대해 조사하였다. 조사 대상 보고서상의 EIAGIS를 활용한 검토항목은 사업의 개요항목(위치도, 지역개황), 환경영향평가 대상지역 설정항목(영향예상지역 설정), 지역개황항목(토지현황, 총량관련현황, 법적규제지역 현황, 주변 시설현황), 동·



FIGURE 1. Protected area in Baekdu mountain range by using EIAGIS

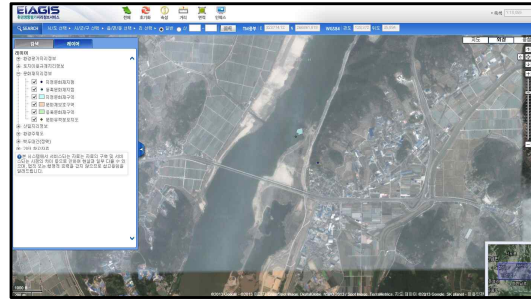


FIGURE 2. Cultural heritage geographic information by using EIAGIS

식물상 항목(조사현황도, 현존식생, 산림축 등), 대기질·수질·토양·소음항목(측정지점 위치도), 지형·지질 항목(표고분석, 경사분석, 산계 현황 등), 위락·경관 항목(스카이라인, 경관현황도, 가시권 분석)등이며, 표현방법도 통계자료, 설계CAD, 위성사진, ArcGIS, ArcView, 1:25,000지도의 스캔 후 포토샵표현 등 다양한 방법을 활용하고 있는 것으로 나타났다.

그러나 EIAGIS에서 제공하고 있는 지리정보를 활용하여 작성한 환경영향평가서는 조사대상 79건 가운데 10개의 사업이 해당되는 것으로 나타났다. 내용을 살펴보면 백두대간(정맥) 현황도 4건, 백두대간보호지역 3건, 야생생물보호구역(야생동·식물보호구역) 2건, 상수원보호구역 1건으로 그 활용도가 저조하였다. 활용내용을 살펴보면 다음과 같다. 먼저 토지이용규제지리정보(백두대간보호지역, 생태경관보전지역, 수변구역 등)에 있어서 사업대상지 주변에 규제지역이 있는 경우 지도 및 통계자료를 활용하여 표현하였고 지도 표현 시 1:25,000지도를 스캔한 후 그 위에 포토샵으로 사업지구 및 규제지역을 표시하는 것으로 나타났다(그림 1).

문화재지리정보 검색 시에는 문화재 정보검색이 어렵고 지도상 표현이 기본 지도와 구분이 되지 않아 그림 2와 같이 그림틀을 활용하여 사업지구 및 이격거리등을 삽입하여 표현하거나 문화재청에서 제공하고 있는 문화유산콘텐츠지도를 활용하고 있다.

산림지리정보의 경우 개발제한구역, 백두대간

보호지역, 보안림 등의 정보를 검색하여 확인할 수 있으나 환경영향평가 시 참고용으로 조례 및 고시를 확인한 후 통계자료를 이용하고 있다(Lee *et al.*, 2014). 환경주제도를 살펴보면 국토환경성평가지도는 일부구간에서는 지형 및 구역계가 일치하지만 등급표시가 지형경계와 맞지 않아 등급표시의 신뢰도가 떨어진다. 생태자연도의 경우는 환경부 환경공간정보서비스(<http://egis.me.go.kr>)에서 제공하고 있는 고해상도 PDF서비스를 주로 활용하고 있다. 토지피복지도는 환경영향평가 시 거의 사용되지 않는 것으로 나타났다. 행정경계 및 수치지형도의 경우 필요시 1:5,000의 전자지도를 활용하여 CAD나 Arc GIS상에서 편집·활용하고 있으며, 신산경도의 경우 전국도의 대간, 정맥, 지맥, 기맥을 선형으로 표기하여 산림축을 표현하는 지도인 남한산경도를 주로 활용하고 있다.

### 3. 공간정보 오픈플랫폼 활용

공간정보 오픈플랫폼이란 국가가 보유한 방대하고 다양한 공간정보를 누구나 쉽고 비용부담 없이 활용할 수 있도록 지원하는 웹 기반의 국가공간정보 활용체계로서 Vworld라는 이름으로 정식서비스를 제공하고 있다(Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs 2012; Korea Institute of Construction & Transportation Technology Evaluation and Planning, 2012). 그동안 국가공간정보의 민간 활용을 활성화시키려는 시도는 꾸준히 있어 왔

TABLE 1. Vworld service Information list

Basic geographic information(3)	High quality 3D(downtown 25cm resolution), Orthophotos, Succession cadastral
Subject map(8)	Land cover classification map, Nature and ecology map, Watershed map, Forest map, Zoning district map, Green belt, Land environment assessment map, Expected business district
Property information(3)	Building information, Posted land value, Land use

으나, 기존의 서비스는 목록공개 및 원시자료 판매에 그쳐 시장친화적인 서비스와는 거리가 멀다는 지적이 있어 왔다. 이는 국민들이 이용하기에는 제공경로가 복잡하고 가공할 수 있는 여건(난이도·비용 등)도 미흡하여 제대로 활용하기가 어려웠기 때문이다.

이번에 새롭게 개발된 Vworld는 고품질 3D 기반으로 국가지자체 등 공공기관이 보유한 다

양한 공간정보와 행정정보를 웹을 통해 제공한다(표 1). 국민 누구나 Vworld에 접속하면 오픈플랫폼의 정보를 열람할 수 있으며, 정보를 활용하여 새로운 서비스를 개발하려는 사람은 제공된 오픈API를 통해 자유롭게 활용할 수 있다. 또한 시야제어, 레이어 조회, 객체검색 등 9개 기능의 오픈API를 제공하여 Vworld의 정보를 쉽게 활용할 수 있도록 지원하고 있다.



FIGURE 3. Environmental geographic information whole screen and subsection interface in Vworld

그러나 구글맵 기반으로 구축된 EIAGIS는 비교적 풍부한 환경정보를 제공할 수 있는 장점을 가지고 있으나, 구글맵이 가진 특성에 따라 상대적으로 낮은 품질의 해상도와 시스템구동의 낮은 속도 및 국내지역의 데이터 갱신한계 등의 문제점을 가지고 있어 활용성에 있어 제약을 받고 있다. Vworld는 기본적으로 국산화된 고화질의 3차원지도를 제공하고 있으며, 시스템구동 속도가 상대적으로 빠르고 국가데이터 통합정책 등을 통하여 다양한 정보제공이 가능하다. 특히 오픈API기능을 활용하여 다양한 콘텐츠를 만들 수 있는 장점이 있다(Yoo *et al.*, 2013). 따라서 현재 Vworld에서 제공하는 환경관련 DB가 상대적으로 미흡하지만 Vworld의 기능상의 장점을 활용하여 현재의 EIAGIS의 기능을 개선할 수 있을 것으로 판단된다.

앞서 서술한바와 같이 Vworld는 오픈API를 활용하여 지리정보서비스 시스템을 구현 할 수 있으며 오픈API에서 제공하는 레퍼런스를 활용하여 3차원 디지털 기술을 접목하면 다양한 환경 지리정보의 표현이 가능하다. 그림 3에서는 환경 지리정보제공을 위해 3D Engine(XDworld)을 활용하여 Vworld의 3차원 지형위에서 환경정보 매쉬업 및 지형을 사용자가 조정할 수 있는 프로그램을 구현한 사례를 보여주고 있다. 즉, 환경지리정보서비스 시스템의 인터페이스는 메뉴에 환경영향평가 사업관리, 지역개황, 생활환경, 자연환경, 사회환경 등으로 구분하여 각 항목별 지리정보를 제공할 수 있도록 구성할 수 있으며, 검토기능에서는 검색, 도구, 선택, 보기, 출력, 편집의 기능을 삽입하여 3차원 지형을 바탕으로 현황과악 및 분석이 가능하도록 구성할 수 있다.

## EIASS개선을 위한 공간정보 오픈플랫폼 활용사례

### 1. 사례연구개요

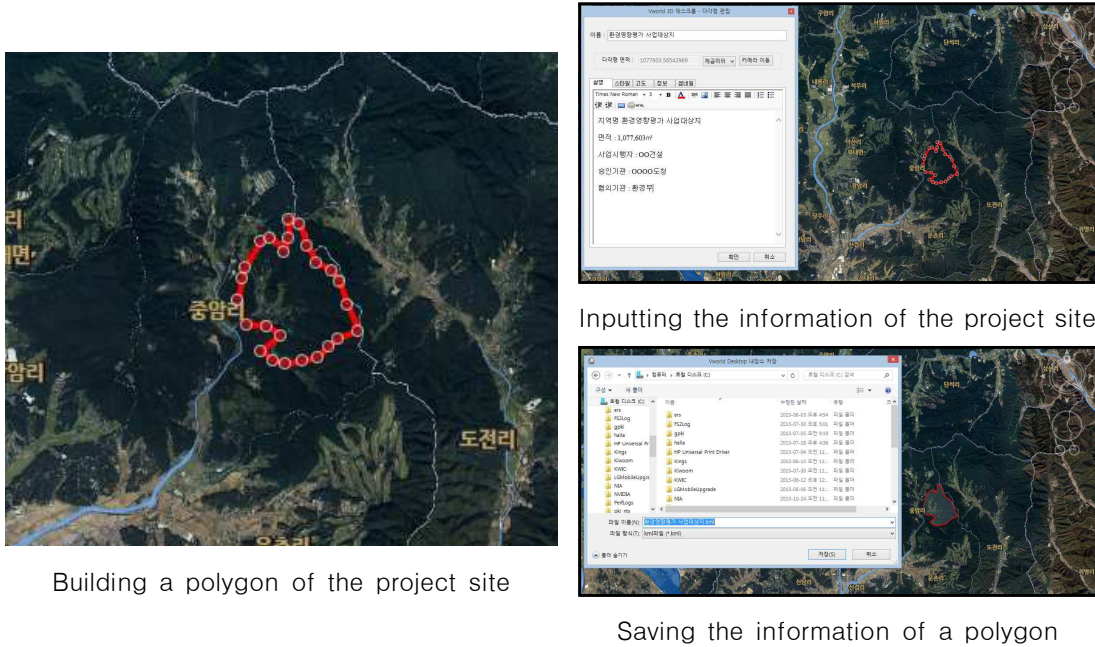
앞서 살펴본바와 같이 현행 EIASS에서 제공하는 EIAGIS는 실제 환경영향평가지행을 위한

실무에 있어 활용내용과 범위가 가장 큰 서비스이다. 따라서 EIAGIS의 기능을 개선하는 것이 EIASS의 활용효율성을 높이고 환경영향평가제도의 내실을 기하는데 현실적 방안이 될 수 있다. 이에 본 연구에서는 EIAGIS에서 제공하는 기능을 중심으로 기존에 구축되어 있는 Vworld의 DB와 오픈API 레퍼런스를 활용하여 EIAGIS 개선을 위한 실제 활용사례방안을 제시하여보았다. 활용사례대상은 경기도 여주군에 소재하는 A골프장이며, 사례연구자료는 골프장 조성사업에 따라 협의가 완료된 환경영향평가 보고서이다. EIAGIS에 활용 가능한 Vworld 인터페이스는 메뉴에 사업관리, 지역개황, 생활환경, 자연환경, 사회환경 등의 5개 부분으로 구성할 수 있으며, 기능툴에는 검색, 도구, 선택, 보기, 출력, 편집 등의 6개 기능을 삽입할 수 있다. 본 활용사례에서는 위의 기능툴을 중심으로 Vworld DB에서 제공하는 3차원 지형자료를 이용하여 환경영향평가지행에서의 현황과악 및 분석에 활용이 가능하도록 구성하였다.

### 2. 활용사례내용

#### 1) 사업대상지 위치정보 공유

Vworld의 3D맵 상에서는 사업대상지의 경계를 Polygon 또는 Line 형태로 나타낼 수 있으며 각 도형마다 이름 및 위치정보 등을 저장하여 공유할 수 있다. 그림 4에서는 활용사례대상의 사업지구 경계를 다각형으로 나타내고 사업 대상지 위치정보 공유 사례를 보여주고 있다. 설명탭에는 사업에 대한 요약정보, 스타일탭에는 사업지구를 표현한 다각형의 선, 면 스타일지정, 고도탭에서는 다각형표면을 3D맵 상공에 표현하고 정보탭에서는 다각형의 생성일, 카메라의 위치정보(위도, 경도, 고도, 틸트)와 방향, 썸네일 탭에서는 사업에 대한 사진정보를 수록하여 저장할 수 있다. 다각형 형태로 작성한 사업지구는 kml(Keyhole Markup Language)파일 형태로 저장하여 위치정보를 공유할 수 있다. 이를 이용하여 환경영향평가 시 사업시행기관에서 사업지구에 대한 규모 및



Building a polygon of the project site

Inputting the information of the project site

Saving the information of a polygon

FIGURE 4. Case of location information sharing in project site on Vworld 3D map

위치정보에 대한 자료를 kml파일로 작성하여 관계기관과의 협의 및 승인과정과, 전문가 의견 수렴 시 활용할 경우 사업대상지에 대한 정확한 위치정보 제공 및 의사결정에 도움을 줄 수 있을 것이다.

2) 사업대상지 관련 지역현황자료 및 공간적 관계성 제공

Vworld 3D맵에서 사업대상지의 사업지구를 Line 또는 Polygon으로 작성할시 사업대상지가 위치하고 있는 해당 행정구역의 현황 통계 자료 및 조례, 고시 등을 일괄 표시하여 활용할 수 있다. 또한 기존에 분산되어 있는 자료를 행정구역별로 구분할 필요가 있으며 이를 위한 자료의 링크 또는 다운로드는 창 하단부에 현황정보란에 결과를 나타낸다. 또한 사업대상지

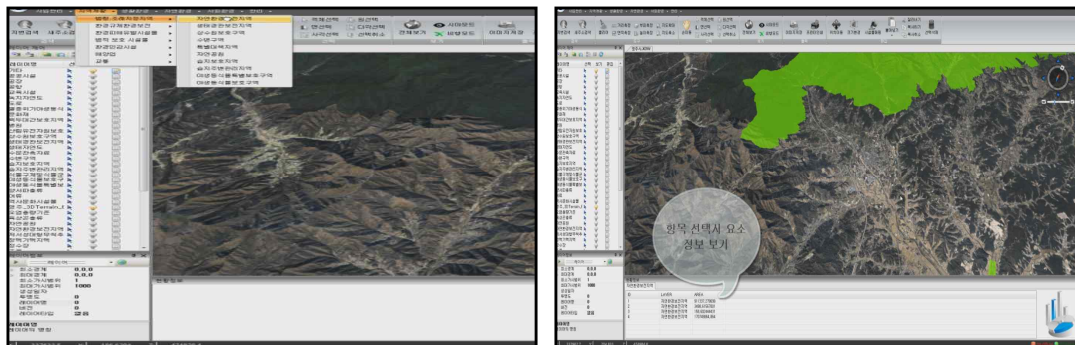


FIGURE 5. Relationship between the surrounding areas on Vworld 3D map(natural environment conservation area)



를 기준으로 해당 행정구역의 현황 통계자료를 바탕으로 다음과 같이 사업대상지와의 공간적 관계성이 있는 사항에 대해 객관적인 정보를 나타낼 수 있다(그림 5).

- 사업대상지와 가장 인접한 상수원보호구역과의 이격거리
- 사업대상지 주변 500m 이내 가구 수 및 이격거리
- 사업대상지 주변 보호지역·구역 분포현황 및 이격거리
- 사업대상지 인근 법적 보호시설물 분포현황
- 사업대상지 인근 멸종위기야생동·식물 서식현황

**3) 지형지리정보 제공**

환경영향평가 시에는 사업대상지 주변의 지형현황 특히, 지형·지질현황, 수리수문현황, 백두대간보호지역, 정맥, 기맥, 지맥 등의 현황을 조사하여 사업과의 영향을 평가한다. 그러나 대부분 2D지도, 위성사진, 수치지도 등을 활용하게 되는데 이는 협의기관이나 일반인들이 사업지구 주변 지형형태를 파악하고 이해하는데 다소 어려움이 있다. 즉, 그림 6에서 보는바와 같이 활용사례대상지의 수계현황이나 수질오염총량 현황을 2D지도기반위에 사업지구를 표시하여 현황분석 할 경우 정확한 위치표현이 어렵

고 잘못 표기할 경우 환경영향평가서의 부실작성이 우려되기도 한다.

Vworld 3D맵 상에서 사업지구를 4방위로 표시하고 관찰할 경우 사업지구 주변 지형 및 수계현황을 입체적으로 확인할 수 있으며, 각 속성정보 레이어를 선택 후 사업지구와의 이격거리에 대한 확인이 가능하고 지형형태에 따라 구역이 나누어지는 수질오염총량구역 등도 한눈에 파악할 수 있어 사업시행에 따른 주변지역에 미치는 영향을 좀 더 사실적으로 표현할 수 있다(그림 7). 그리고 EIAGIS에서 제공하는 이격거리 측정 툴은 다중으로 그 거리를 나타낼 수가 없어 사업지구 주변 다양한 정보에 대한 표현은 다시 포토샵 등을 통하여 표현하고자 하는 주변정보에 대한 이격거리를 다중으로 표현할 수가 있어 환경영향평가 시 바로 활용이 가능하다(그림 8).

**4) 지형 편집기능**

개발사업의 시행은 필연적으로 사업지구내외의 지형과 경관적 요소의 변화를 수반한다. 또한 대부분의 경우 시설물입지에 따른 시각적 경관요소도 크게 변하게 되어 환경영향평가서에 대한 검토·분석이 매우 중요하다. 통상 사업시행에 따른 이러한 변화를 확인하는 방법



FIGURE 6. Status of water(left) and total water population(right) in existing environmental impact assesment

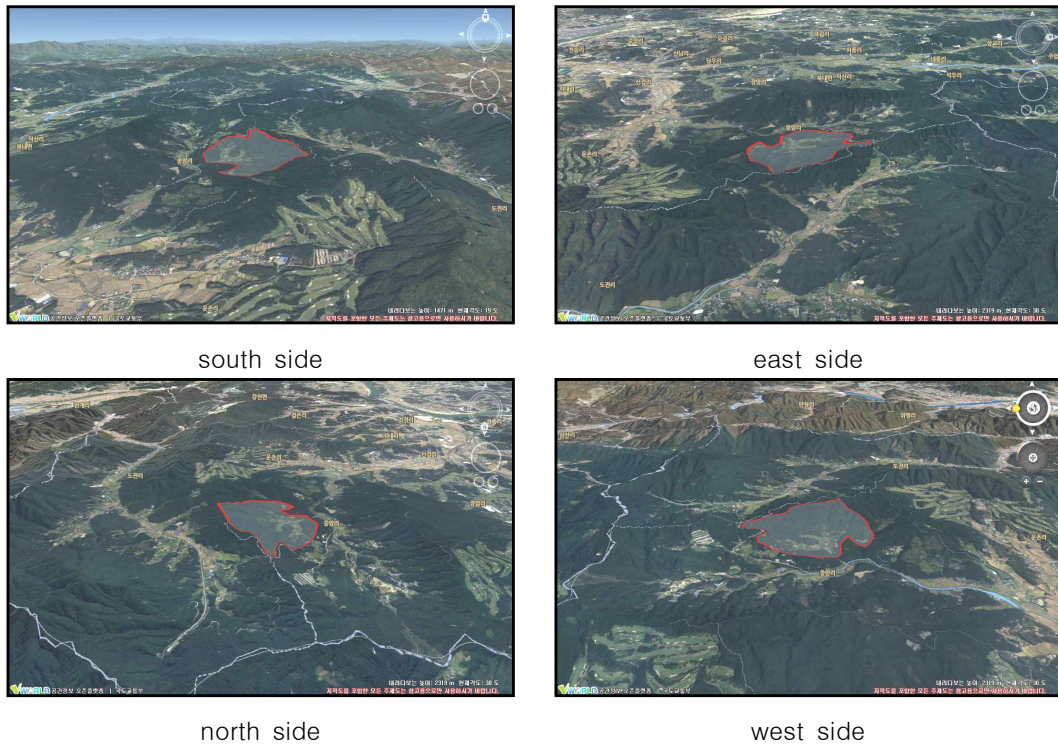


FIGURE 7. Dimensional expression in project site on Vworld 3D map the north side

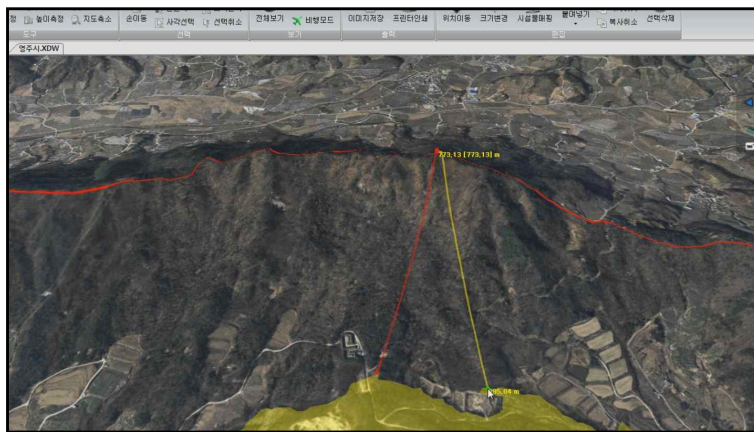


FIGURE 8. Separation distance between the project site and the mineral vein on Vworld 3D

으로 기존에는 GIS, 포토샵 등을 활용하여 사업시행 전과 후를 비교하였다. GIS를 활용하는 방법은 전자지도의 등고값을 추출한 후 지형을 DEM화 한 후 지형변화, 건축물 예시도 등을

올려서 표현을 하였고, 포토샵의 경우는 주변 사진을 촬영 후 예상되는 지형변화 및 건축물을 임의로 변형을 시켜 경관변화를 예측하였다. 이러한 방법은 환경영향평가 대행기관 등에서



FIGURE 9. Setting of the project site on Vworld 3D map

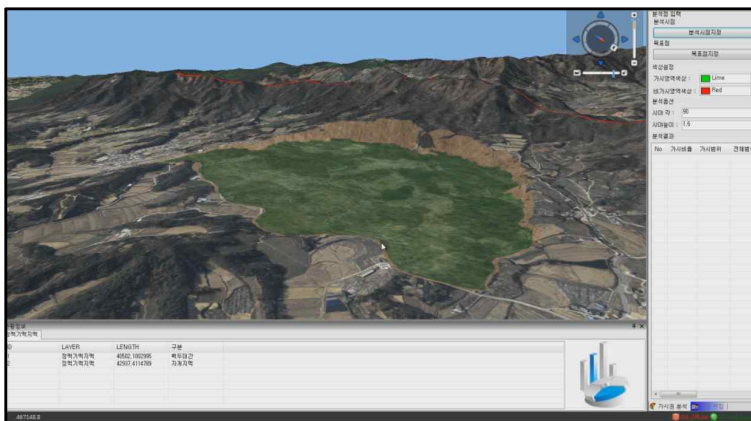


FIGURE 10. Smoothing the project site on Vworld 3D map

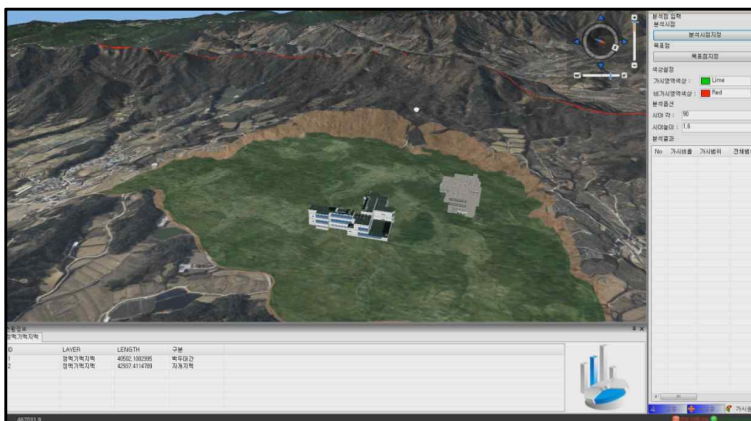


FIGURE 11. Inserting the multi-dimensional building in the project site on Vworld 3D map

GIS 및 포토샵 전문가들만 수행이 가능한 작업이다. 따라서 대부분의 경우 이를 위해 별도의 비용과 시간을 투입하여 외부업체에 의뢰하게 되는데, 의뢰 받은 작업자가 사업지구의 지형현황에 대한 현장 이해도가 부족하여 사업시행에 따른 지형경관변화에 대한 객관적 예측이 이루어지지 못하는 결과를 초래하게 된다.

Vworld에서 제공하는 3D GIS엔진을 활용할 경우 고해상도(25cm) 3D맵 상에 사업지구 다각형을 삽입 후 사업지구 계획고 값을 입력하면 해당 다각형 부분은 계획고로 조정이 되고 주변은 사면으로 변환된다(그림 9, 10). 지형변화 후 오픈API에 있는 입체 건축모형삽입기능을 활용하여 사업지구 내 배치, 크기조절을 할 수 있으며 다양한 각도에서 관찰이 가능하다(그림 11). 이러한 기능을 활용할 경우 비전문가도 사업시행 시 지형변화에 따른 예측을 할 수 있으며 환경영향평가 협의 시 경관변화시물레이션의 신뢰도를 향상시킬 수 있으며 승인기관, 협의기관 및 전문가 검토의뢰 시 해당 담당자가 직접 확인이 가능하여 경관관련 추가자료 요청, 보완사항이 줄어들 것이다.

또한 사업시행에 따른 경관변화에 대한 영향

여부를 파악하기 위한 가시권 분석이 요구된다. 기존의 가시권분석 방식은 전자지도의 등고값으로 지형을 DEM화하여 음영기복도를 작성한 후 각 조망점을 선정하고 조망점별로 조망이 가능한 구역의 색깔을 달리하여 표현하였다(그림 12). 이러한 방법도 경관변화시물레이션과 같이 GIS를 활용하여 표현하는 전문적인 지식이 필요하고 환경영향평가 시 조망점 높이 등은 제시되지 않아 별도로 보고서에 삽입된 그림에 의존하여 협의를 실시하고 있다. 그러나 Vworld의 3D엔진에서 가시권 분석을 할 경우 그림 13, 14, 15에서 보는바와 같이 조망지점 위치선정, 조망지점 높이, 목표지점, 조망각 등을 쉽게 설정을 하고 사업지구의 예상 지형변화와 계획된 시설물의 입체모형도를 삽입하여 가시권분석이 가능하다. 기본적으로 가시 가능영역은 녹색선, 비가시 영역은 붉은선으로 표현되며 색상은 변경선택이 가능하다. 이를 통해 보다 시각적이고 신뢰성있는 가시권분석결과를 얻을 수 있으며, 환경영향평가협의 시 분석결과에 대한 설명력과 전달력이 크게 향상될 수 있을 것이다.

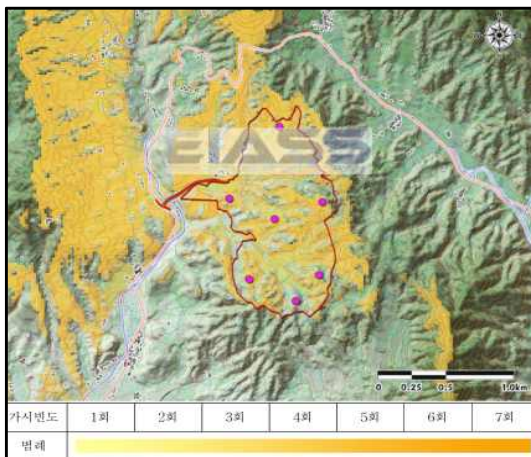


FIGURE 12. Viewshed analysis of existing environmental impact assesment

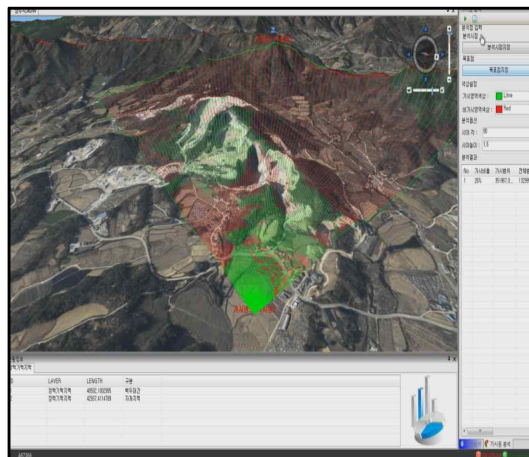


FIGURE 13. Viewshed analysis before the topographical changes in project site on Vworld 3D map

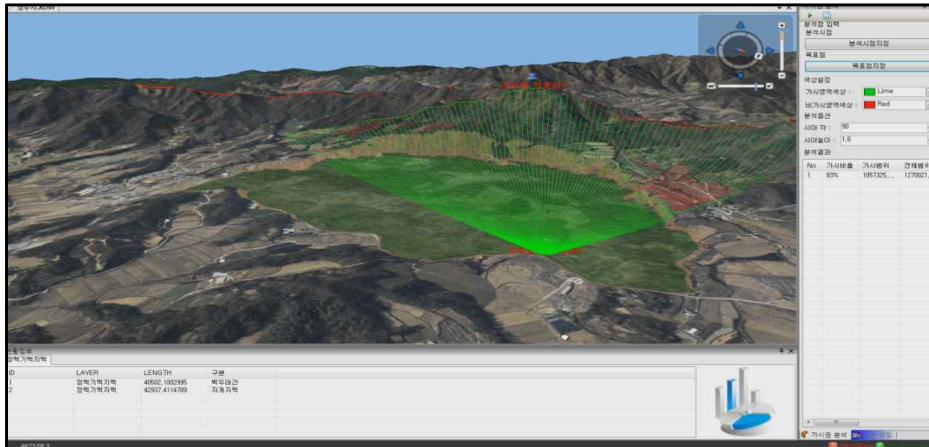


FIGURE 14. Viewshed analysis after the topographical changes in project site on Vworld 3D map

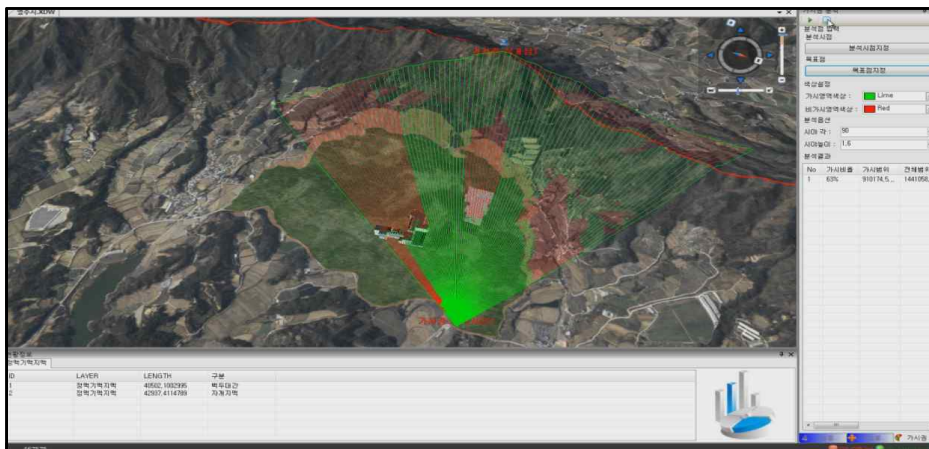


FIGURE 15. Viewshed analysis of inserting the multi-dimensional building on Vworld 3D map

## 결론

본 연구에서는 현행 환경영향평가지행에서 활용되고 있는 EIASS의 서비스효율성을 제고하기 위하여 EIASS에서 제공되는 기능 가운데 가장 실무적 활용도가 많은 EIAGIS의 기능을 개선하기 위해 공간정보오픈플랫폼의 활용방안에 대해 제시하여 보았다. 연구의 중요내용을 요약하면 다음과 같다. 먼저 환경영향평가 시행에 있어 실제 EIAGIS의 활용도가 매우 저조함

을 확인할 수 있었다. 이는 EIAGIS에서 제공하는 서비스기능이 DB의 갱신한계, 2D 위주의 낮은 품질의 지형정보 제공 등으로 인하여 환경영향평가 현장의 다양한 수요를 충족하지 못하는데 원인이 있는 것으로 판단된다. 이에 대한 개선방안으로 현재 국토부에서 제공하고 있는 공간정보 오픈 플랫폼의 오픈API서비스기능을 활용하여 환경영향평가를 시행하는 실무 수요자의 요구에 맞는 새로운 서비스개발이 가능하다는 것을 제시하였다. 즉, 공간정보 오픈 플

랫폼을 통하여 환경영향평가와 관련된 지리정보를 매쉬업(Mass-up)하여 정보를 제공할 경우 2D표현은 물론 3D 입체지형 상에 그 정보를 표현하여 관계기관 협의 시 및 주민의견수렴시 사업에 대한 이해도를 향상시킬 수 있고 좀 더 정확한 의견을 제시할 수 있을 것으로 예상된다. 또한 공간정보 오픈 플랫폼에서 제공하는 오픈API 서비스의 다양한 레퍼런스 기능 등을 제공하여 환경영향평가서 작성시 사업지구 표현, 이격거리, 3차원 객체변환, 지도상 텍스트 삽입 기능 등을 통해 평가업무 수행 시 비용절감 및 업무효율의 향상이 기대된다.

또한 3차원 맵을 기반으로 사업지구의 정보를 kml파일 형태로 위치정보를 저장하여 환경영향평가 관계기관 협의과정, 전문가 의견수렴시 공간정보 오픈 플랫폼을 통하여 사업대상지 주변의 지형형태, 수계형태 등 다양한 지리정보 확인이 가능하여 평가서에 누락된 정보는 바로 확인이 가능하기 때문에 의사결정에 도움을 줄 수 있을 것으로 예상된다. 그리고 지형편집툴을 활용하여 GIS관련 전문 지식이 없어도 경관시물레이션 수행이 가능하여 지금까지 다소 주관적이었던 포토샵을 활용한 경관변화예측을 협의 담당자가 직접 각 조망점에서의 사업지구 경관변화, 스카이라인의 변화, 과도한 지형변화, 가시권 등을 확인할 수 있어 평가신뢰도 향상에 도움을 줄 것으로 예상된다. 향후 공간정보 오픈 플랫폼을 활용한 EIASS를 구축할 경우 사업계획수립 초기단계에서 사업대안의 설정에 유용한 정보를 제공하는 컨설팅역할을 수행할 수 있으며, 환경영향평가 시 맞춤형 정보제공이 가능하여 협의기관과 평가대행자간의 동일한 프로그램을 사용함으로써 평가서의 신뢰도향상과 신속한 협의가 기대될 것으로 예상된다.

**KAGIS**

## REFERENCES

- CEC. 2007. Establishing an infrastructure for spatial information in the European community(INSPIRE). Official Journal of the European Union 108(25):1-14.
- Chang, H. and H.J. Jeon. 2013. The improvement for geo-spatial information utilization of environment impact assessment supporting system. Journal of the Korean Society for Geospatial Information System 21(1):45-52 (장훈, 전형진. 2013. 환경영향평가 정보지원시스템의 지형공간정보 서비스의 활용성 개선. 한국지형공간정보학회지 21(1):45-52).
- Chang, I.H. 2012. A study on sustainability of the constitutional task. Ph.D. Thesis, Sungkyunkwan University, Seoul, Korea (장인호. 2012. 헌법상 과제로서 지속가능성에 관한 연구. 성균관대학교 대학원 박사학위논문).
- González, A. 2008. Incorporating spatial data and GIS to improve SEA of land use plans: opportunities and limitations-case studies in the republic of Ireland. Dublin: Dublin Institute of Technology.
- Kim, H.Y. and S.H. Lee. 2008. A study on the application of social network analysis for expanding the use of spatial data in local government. Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies 11(3):80-91 (김효용, 이성호. 2008. 지방자치단체의 공간 Data 활용확대를 위한 Social Network Analysis의 적용방안연구. 한국지리정보학회지 11(3):80-91).
- Kim, I.S., C.W. Song, S.W. Han, S. Y. Jang, K.S. Shin, H.S. Yoo, J.K. Jung. 2011. Study on the improvement of the environmental assessment system - comparison of environment impact assessment system among different countries. Journal of Environment

- Impact Assessment 20(3):411-424 (김임순, 송철우, 한상욱, 장성연, 신강수, 유현석, 정종관. 2011. 환경영향평가제도개선에 관한연구-국내외 환경영향평가제도의 비교고찰-. 환경영향평가 20(3):411-424).
- Korea Institute of Construction & Transportation Technology Evaluation and Planning. 2012. Development of policy for geographic information social platform construction and application of geographic information (한국건설교통기술평가원. 2012. 공간정보 Social Platform 구축 및 공간정보 활용 정책개발).
- Ku, D.W. 1998. Environment Impact Assessment for Sustainable Development: Focusing Society, Economic Environment. Environmental Forum2(17). Korea Environment Institute, pp.1-8 (구도완. 1998. 지속가능한 발전을 위한 환경영향평가: 사회·경제·환경 분야를 중심으로. 환경포럼2(17). 한국환경정책평가연구원. 1-8 쪽).
- Lee, M.J., S.J. Lee and C.Y. Lee. 2014. An integrated information distribution system for mountain ridgelines using spatial information. Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies 17(2):107-120 (이명진, 이수재, 이창연. 2014. 통합정보제공을 위한 공간정보 기반의 국내 능선축 구축. 한국지리정보학회지 17(2):107-120).
- Ministry of Environment. 2012. Environment impact assessment law (환경부, 2012. 환경영향평가법).
- Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs. 2012. A study on management system of geographic information open platform (국토해양부. 2012. 공간정보 오픈플랫폼 운영기구 기반 마련 연구).
- Yoo, H.Y., K.W. Lee, K.J. Lee and Y.S. Kim. 2013. Questionnaire analysis of geo-spatial open source application. Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies 16(4): 106-119 (유희영, 이기원, 이광재, 김용승. 2013. 공간정보 오픈소스 활용설문조사에 따른 현황분석. 한국지리정보학회지 16(4): 106-119). **KAGIS**