

지자체 3차원 공간정보시스템의 현황 및 활성화 방향에 관한 연구*

윤정미¹ · 김태우^{2*} · 서용철²

Current Status of the 3-D Spatial Information Systems for Local Government and Their Revitalization Plan*

Jeong-Mi YUN¹ · Tae-Woo KIM^{2*} · Yong-Cheol SUH²

요 약

3차원 공간정보시스템은 도시공간의 표현, 분석, 시뮬레이션을 통해 2차원 공간정보시스템에 비해 효율적인 관리를 도모하는 시각적 우수성을 가진다. 지금까지 구축된 3차원 공간정보시스템은 중앙정부 주도하에 개발되어 지역적 특색이 고려되지 않은 단순 보여주기 식의 시뮬레이션에 편중되어 있었다. 3차원 공간정보시스템의 역할을 효율적으로 이용하기 위해서는 우선적으로 구축되어 있는 각 지자체의 공간정보시스템의 현황을 재차 파악하고, 적극적으로 활용하는 방안이 요구된다. 따라서 본 연구에서는 지자체가 도모해야 하는 중앙정부의 국가공간정보화 정책의 방향을 탐구하고, 지자체의 3차원 공간정보시스템의 현황을 파악한다. 3차원 공간정보에 대한 잠재적 수요를 가지는 업무를 중심으로 단위 지자체별 3차원 공간정보시스템의 업무분야에 대해서 검토하였다. 또한 충청남도 3차원 공간정보시스템의 수요조사를 바탕으로 3차원 공간정보의 현실적 지자체 업무활용이 가능한 부분을 검토함으로써 지자체 3차원 공간정보시스템의 발전 방향을 제시하였다.

주요어 : 3차원 공간정보시스템, 3차원 GIS, 지자체 업무

ABSTRACT

The 3-D spatial information systems are effective for systematical urban management and civil administration. They have more visibility than the 2-D spatial

2011년 7월 25일 접수 Received on July 25, 2011 / 2011년 9월 7일 수정 Revised on September 7, 2011 / 2011년 10월 18일 심사완료 Accepted on October 18, 2011

* 본 연구는 충남발전연구원 기본과제인 “충청남도 3차원 GIS 구축·운영 실태 및 활성화 방안(2010)”의 일부임.

1 충남발전연구원 농촌·농업연구부 Dept. of Rural & Agricultural Research, Chungnam Development Institute

2 부경대학교 공간정보시스템공학과 Dept. of Spatial Information Engineering, Pukyong National Univ.

※ 연락처 E-mail : wooriwooya@gmail.com

information systems with height information. However, the 3-D spatial information systems for local government were developed by central government's master plan of national spatial informatization. It means that the systems are biased toward the 3-D viewing as the visibility like a 3-D display and simulation, without reflected distinct characteristics of the local society. In order to utilize municipalities' 3-D spatial information systems efficiently, above all, we have to understand the current status of municipalities' 3-D spatial information systems and then have to search the ways applying actively. Therefore, we reviewed the current 3-D spatial information systems and discussed the development directions with central government's national spatial informatization master plans in order to perform properly on the 3-D spatial information system's excellent functions. We analyzed each system characteristics based on the applicability to civil administration which has the potential usage of spatial information. Additionally we suggested the development directions of 3-D spatial information systems for municipalities' through reviewing which civil administrative tasks 3-D spatial information can be applied. The consideration was based on the user demand research of the 3-D spatial information system in Chungcheongnam-do.

KEYWORDS : 3-D Spatial Information System, 3D GIS, Civil Administration

서론

최근 수립된 『제4차 국가공간정보정책 기본계획』은 공간정보를 기반으로 하는 유비쿼터스 환경으로 패러다임이 급변함에 따라 공간정보 표준화로 상호운용성 증대와 공간정보 기반 통합 등을 목표로 하는 국가공간정보정책 발전방향을 종합적으로 제시하고 있다. 또한 지난 제3차 국가GIS사업에서 구축한 3차원 국토공간정보, 지리정보표준화 등의 성과는 국가공간정보체계의 효율적인 구축과 활용, 관리의 토대를 마련하고 있다. 이와 같이 국가공간정보정책의 기본방향이 Digital 정보환경에서 Ubiquitous로, 2차원의 정적 정보형태에서 3차원적 동적인 정보로, 공급자 중심에서 사용자 중심으로, 폐쇄적 정보제공에서 개방적 정보제공으로 전환되면서, 협력적 업무수행과 연계·통합된 정보의 영역으로 방향성을 가지게 되었다.

3차원 GIS는 2005년의 3차원 공간정보 확산을 위한 시범사업 연구결과를 바탕으로 2006년 3차원 국토공간정보 구축 방법론과

관련지침이 작성되면서 활발히 진행되고 있다. 그러나 지자체 3차원 국토공간정보 구축 시 관련지침을 적용한 결과, 3차원 공간정보의 제작방법, 표현정확도 등에 많은 문제점들이 제기되었고(박준구 등, 2008), 3차원 국토공간정보 구축항목 및 방법의 표준화가 요구되었다. 또한 대부분 지자체의 공간정보화 및 GIS인프라가 미흡한 것은 소요재원 부족, 전문인력의 부재 등과 함께 정책결정자 및 업무담당자의 GIS정보화 마인드 부족 등 다양한 요인에 기인하고 있다고 하였다(박종택, 2003). 사공호상과 박종택(2008)은 지자체 공간정보화 수준을 체계적으로 분석하고, 공간정보화 역량 제고 방안을 제시하였으며, 옥진아(2009)는 광역 지자체 차원에서 추진해야 할 공간정보화 사업의 방향과 역할을 제시하였다. 최봉문과 임영택(2006)은 3차원 GIS의 역할을 정립하고 대전광역시를 대상으로 지자체 차원의 업무에 활용이 가능한 3차원 GIS 구축 및 활용 추진 방향을 모색하였다. 이외에도 다양한 3차원 도시공간 모형 창출, 생활지리정보시스템 분야, 방재분야, 경관분

야, 도시소음분야 등 3차원 GIS의 적용 가능한 분야에 대한 활발한 연구가 이루어지고 있다. 그러나 기존 연구들은 내용적 측면에서 대부분 3차원 공간정보 구축·활용 및 표준화 방안에 초점이 맞춰져 있으며, 3차원적 활용에만 국한되어 있어(김항집과 최봉문, 2002; 짐 피터슨 등, 2002), 지자체의 업무와의 실질적인 연계에 대한 연구는 다소 부족하다.

본 연구에서는 지자체 3차원 공간정보시스템의 현황을 분석하여 지자체 업무와의 연계를 도모하는, 3차원 공간정보시스템의 활성화 방향을 제시하고자 한다. 이를 위해 우선, 중앙정부의 국가공간정보화 정책을 검토하고, 단위 지자체별 각각의 3차원 공간정보시스템과 그 시스템을 활용한 주요업무에 대해서 검

토하였다. 또한 실질적인 활용가능 여부를 3차원 GIS 데이터 수준까지 파악해 봄으로써, 현실적 활성화를 방향을 제시한다.

지자체 3차원 공간정보시스템 사례조사

2차원 공간정보에서 3차원 공간정보로의 전환은 일본, 영국, 미국 등 국외에서 먼저 시작되었다. 일본은 MAP CUBE라는 3차원 도시 모델 자동제작 시스템을 개발하여 도시계획, 재난재해 및 경관시뮬레이션, 방송, 게임 및 인간·자동차 내비게이션 서비스 등 다양한 분야에서 활용하고 있으며, 영국에서는 Virtual London이라는 3차원 가상도시를 구

TABLE 1. 지자체 3차원 공간정보시스템 특징

지역	서비스분야	특징	담당부서
전라남도	위성영상 및 각종 지리정보 통합 위치기반 웹 블로그 시스템 3차원 사이버 관광 시스템 투자유치지원시스템 개발	국민의 참여에 기반한 양방향 관광정보 서비스 구축 3D 웹 GIS / 3D 네비게이션 / Virtual GIS	건설방재국/ 토지관리과 : 공간정보담당(6명)
경상남도	길찾기, 생활관광정보제공을 위한 3차원 위성영상 지리정보시스템 구축	공간분석이 뛰어난 인터넷 시스템 지역개발 사업 최적입지 분석, 도시계획 수립, 재난관리 피해상황 분석 사용자 참여로 직접 컨텐츠 등록 가능(UCC)	도시교통국/ 토지정보과 : 지리정보담당(5명)
강원도	조망권분석, 입지선정 분석 기능 위성영상과 각종 주제도 중첩 투자유치지원시스템 개발	공간정보관련업무와 비공간정보관련업무 동시진행 위성영상 및 수치지도 다운로드 기능 도시현황 모니터링 및 투자예정부지 분석, 3차원 시뮬레이션	건설방재국/ 토지관리과 : 새주소공간정보 (4명)
제주특별 자치도	행정 융합 서비스 개발 3차원 GIS 포털 사이트 개발	공간정보를 활용한 민원처리기간 단축 3차원 영상정보 서비스, 어린이 지리정보 교육 내 가게 광고 서비스, 스트리트 뷰 제공	도시건설방재국/ 건축지적과 : 지적담당(4명)
충청남도	행정지원시스템 생활지리정보시스템	지형데이터를 제외한 나머지 2차원 공간정보 문화관광 위치정보 고도화, 사용자의 다양한 질의 검색 유도	건설교통국/ 지적과 : 지리정보담당(4명)
기타 시 단위 지자체	도시정책 의사결정 관광정보 의 입체적 전달 경과, 일조, 조망 분석 사이버 도시 체험 지하시설물 정보 제공 3차원 입체영상활용 예측행정시스템	4S-Van , LiDAR 등 신기술 이용한 데이터 구축 자료 통합 및 DB연계 3차원 아바타 관광, 3차원 게임 구현원리 도입 모바일 단말기를 이용한 관광정보 제공 3차원 시뮬레이션 행정업무 지원	-

자료: 각 지자체 홈페이지; 강원도, 2008; 강원도, 2009; 경상남도, 2008; 이석민과 원종석, 2006; 전라남도, 2006; 전라남도, 2009; 제주특별자치도, 2010; 충청남도, 2009.

축하여 아바타를 통한 커뮤니티로 정보교류 및 사회적 존재감과 가시성을 제공하고, 도시 계획에서 의사결정을 지원하고 있다 (<http://www.casa.ucl.ac.uk>). 이외에도 미국의 The Boston Atlas, 핀란드의 virtual Helsinki, 스위스의 Basel시 등 3차원 GIS를 이용한 가상도시를 구축하여(이석민과 원종석, 2006) 도시관리 및 계획, 시민 참여를 통한 공간정보의 고도화를 추진한 다양한 사례들이 있다.

국내 지자체 3차원 공간정보는 생활정보서비스에서부터 도시관리업무, 예측행정서비스, 가상도시 구축까지 다양한 형태로 추진 중에 있다. 대부분 3차원 공간정보를 제공 및 활용하여 민원처리시간을 단축시키거나, 행정업무를 지원한다는 특징을 포함하고 있다. 하지만 3차원 공간정보를 보여주기 식으로 활용하고 있고, 다양한 도시현상의 분석이나, 의사결정을 위한 고차원적 자료의 제공은 아직까지 미미하다. 몇 지자체에서는 투자유치지원시스템 등을 도입하였으나, 이것도 예정부지에 대한 시각화 및 3차원 시뮬레이션에 머무르고 있다. 광역 지자체의 공간정보시스템 구축은 지자체의 고유한 특성을 반영하고자 하였으나, 실제 관광, 문화 등의 특성만 일부 반영되었을 뿐, 대부분 동일한 데이터 범위에서 3차원 시각화에 초점을 두고 있는 것으로 분석되었다(표 1).

지자체에서 초기에 구축된 시스템의 대부분이 특정 업체들의 범용 GIS 패키지를 도입하여 사용함으로써 기관간의 정보 교환 등에 많은 문제점을 안고 있다. 즉 상수도나 가스, 전선 등 지자체와 관리 주체가 다른 경우, 대다수의 지자체에서는 실시간으로 데이터의 업데이트 등이 불가능하여 일정 기간을 두고 매 주기마다 업데이트를 하는 방식을 취하고 있다. 또한 3차원 GIS에 대한 표준화, 관련 제도와 규정이 제대로 마련되어 있지 않음으로 인해 각 지자체는 3차원 GIS 사업을 효율적이고, 체계적으로 추진하지 못하고 있는 문제점을 가지고 있었다. 이러한 문제점은 3차원

GIS의 활용을 저해하고, 활성화를 방해하기 때문에 3차원 GIS를 업무에서도 2차원 GIS에서 많이 활용해오던 도시계획 및 경관, 도로교통, 지적, 방재 등의 분야에서 한 단계 향상된 형태로 심화활용이 가능하도록 노력하고 있었다. 나아가 특색 있는 3차원 GIS 서비스를 제공하고자 3차원 도시모형을 통한 홍보, 안내, 전시, 교육 및 관광지원 업무 등 사용자 편의와 참여, 가시성에 초점을 둔 응용이 있었다.

지자체 업무적용 고찰

표 2에서 지자체 3차원 GIS의 업무적용 사례를 8개 분야로 구분하여 유형별로 주요 요구기능 및 데이터 요구사항들을 제시하였다. 대부분의 지자체에서 이미 구현된 기능들이 포함되었지만, 시스템을 직접적으로 사용해 본 결과, 사용자의 편의성을 고려해야 하는 부분들을 반영하였다. 실질적인 3차원 공간분석기능이 구현된 시스템은 거의 없었으며, 단순한 자료 검색과 위치 확인만이 가능한 상태였다. 사용자 편의성이 고려되지 않은 예를 들면, 관광정보 검색에서 키워드를 통한 테이블 형태의 검색 결과가 사용자가 현재 보고 있는 지도 화면의 범위를 벗어난 지역이 아닐 때, 원하는 검색결과로의 화면 위치이동이 바로 전환되는 기능이 없는 등의 조작상의 불편함이 다수 발견되었다.

표 2에서 제시한 주요 기능 및 요구사항에 있어서, 실제 구축되고 있는 3차원 수치지도를 기준으로 활용가능여부를 표 3에서 확인해보았다. 활용가능 여부의 결정은 3차원 국토공간정보구축 작업 규정을 고려한 것으로 가로수를 예로 들면, 작업 규정에서는 3차원 심별로 정의되어 있기 때문에, 공간정보로서의 활용가치가 매우 낮을 것으로 판단된다(심벌의 경우, 일반적으로 시각화를 위한 경우에만 이용되고, 점, 선, 면, 체적 데이터들과는 달리 위상관계가 정의되지 않으며, 점 데이터로 변환한다고 하여도 속성정보에 대한 추가적인

TABLE 2. 3차원 공간정보의 활용이 가능한 주요 업무별 주요 기능

구분	주요 기능 및 데이터 요구사항		
시각화 및 시뮬레이션부	건물의 시각화	건물 외곽선 추출 건물의 높이값 건물의 세부정보(창문, 외벽, 입구, 옥상 등 텍스처)	
도시기본 계획	후보지선정	입지분석	수치지형 데이터
	영향권 분석	조감도 기능	3차원 건축물 데이터
	네비게이션 기능	양방향 Web GIS 기능	도로 네트워크 데이터 3차원 건축물 Library
지구단위 계획	공간분석 기능	건축물 신축 및 변경 기능	건물의 용적률, 건폐율, 용도, 건축선, 건물 색채 등 건물 속성데이터
	양방향 Web GIS 기능		
건축물 인허가 및 관리기능	조망점 선정 및 분석 기능	고도제한 분석 기능	건물의 용도, 형태, 색상, 건폐율, 용적률 등 건물속성데이터 규제 및 제한 용도의 주요 국가기밀 위치 데이터
	건축물 신축 및 변경 기능	일조권 분석 기능	
경관 및 일조·조망분석	조망점 선정 및 분석 기능	일조권 분석	3차원 건축물 데이터 3차원 건축물 Library 항공사진 및 위성영상 데이터 토지이용 데이터
	가시권 분석	경관분석	
	가상 도시설계	3차원 네비게이션	
	고도제한 분석 기능	건축물 신축 및 변경 기능	
	건축선 이동 기능	색채 변경 기능	
	층수 조절 기능	위치 이동 및 회전 기능	
재난재해 방재 업무	버퍼링 분석 및 공간분석 기능	최단거리 분석 기능	하천 및 제방 데이터 수치지형 데이터 수치해도 데이터 소방/방재 위치 데이터 지하시설물 데이터 위험시설물 데이터 대피소 데이터
	네비게이션 기능	재해 재난 시뮬레이션 기능	
	홍수범람지역 예측	3차원 재해지도 제작	
	풍수재해 발생 피해결과 예측	재해 재난 대피로 제공	
	재난시 교통망 정비		
지상/지하 시설물 관리	3차원 지하시설물 DB 구축	도로 및 철도 시설물 관리	지하시설물 데이터 도로/철도 데이터 하천/제방 데이터 대피소 데이터
	상하수도 난방 등 3차원 지하시설물 관리	건축물에 대한 3차원 뷰잉 시스템	
	지하관거, 광산, 지하철, 등 지하 매설물 3차원 모델링	하천의 종단면도 구현 기능	
	수리수문 분석을 통한 침수지역 분석 기능	제방 붕괴에 따른 범람지역 시뮬레이션 기능	
	홍수 대치지도 침수관리 기능	3차원 대피경로 제시	
생활지리 정보와 관광정보 서비스부	3차원 관광지리정보 서비스	다국어 시티투어 관광안내 서비스	고해상도 항공사진 및 위성영상 수치지형데이터 도로/철도 데이터 주요 관광지 위치/속성 데이터

자료 : 각 지자체 홈페이지; 강원도, 2008; 강원도, 2009; 경상남도, 2008; 이석민과 원종석, 2006; 전라남도, 2006; 전라남도, 2009; 제주특별자치도, 2010. 참고

데이터 확보가 요구된다). 또한 문화재 항목 로 파악되었는데, 이는 지역적 특색, 용도에
은 작업규정에서 직접적인 언급이 없는 것으 따라 형태가 매우 상이하고 표준화된 구축이

TABLE 3. 3차원 수치지도 활용 가능 여부(○-가능, △-경우에 따라 가능, x-불가능)

분류	지물	내용	3D Map							
			시각화 시물레 이션	도시 기본 계획	지구 단위 계획	건축물 관리	경관 분석	재난재 해방재 업무	시설물	생활지리 관광정보
지형/ 지질	지형/지질	· 지형, 지표면텍스트, 토지이용현황도 및 속성	○	○	○	○	○	○	○	○
	수계	· 하천경계, 하천중심선, 세류, 해안선, 속성	△	△	△	×	×	○	×	○
	식생	· 식생분포도, 가로수, 산림현황도 및 속성	△	×	×	×	△	△	△	×
행정/ 경계	행정구역	· 행정구획 경계 및 속성	×	○	△	×	×	×	×	○
시설물	건물	· 건물경계 및 면적, 건물높이, 건물층수, 건물옆면 및 윗면 텍스처, 지붕, 간판, 속성 · 주거, 상업, 공업 건축물로 분류 · 주거건물의 경우 아파트, 단독, 공동주택 등으로 분류	○	○	○	○	○	○	○	○
	담장	· 경계, 높이, 텍스처	×	×	△	△	×	×	×	×
교통	도로	· 도로경계, 도로중심선, 도로텍스처영상, 도로DEM, 도로대장정보 및 속성	○	○	○	○	○	○	○	○
	도로시설물	· 공간정보 및 텍스처 이미지(교통안내 표지판)	△	×	○	×	△	×	○	○
	주차장	· 입구, 면적, 통로, 속성	△	○	○	△	○	○	○	○
	철도, 횡단, 공항, 터미널	· 시설물의 경계, 속성	○	○	○	△	○	○	○	○
공급 및 처리시설	상하수도	· 상 하수관망도, 속성	△	△	×	×	×	○	○	×
공원/ 녹지	공원	· 위치, 면적, 종별, 속성	△	○	△	×	○	△	○	○

자료 : 3차원 국토공간정보구축 작업규정(2009), 박준구 등(2008) 재구성

어렵다는 단점이 존재하기 때문으로 판단된다.

2차원 공간분석으로도 충분히 가능했던 가시권 분석, 조망권 분석 등은 높이정보가 추가된 3차원 공간정보를 통해서 3차원적 시각화가 포함된 가시권, 조망권 분석이 가능해졌다. 하지만 2차원에서 가능했던 모든 공간분석이 3차원에서 가능한 것이 3차원 GIS의 최종목표로 본다면, 아직까지는 어렵다는 것이 세계적인 동향이다. 3차원 공간분석을 위한 3차원 토폴로지(topology)를 위한 연구가 계속적으로 진행되고 있지만(Yanbing *et al.*, 2007; Choi and Lee, 2009), 아직까지는 ‘2차원 공간분석’에 더해진 ‘3차원 시각화’로 현재의 3차원 GIS를 바라보는 것이 바람직하다.

데이터의 확보와 질적 신뢰도 향상을 위해 국가공간정보화 관련 정책은 3차원 데이터의 수집 및 3차원 공간정보의 구축, 3차원 공간정보의 활용을 위한 기반이 마련되도록 추진

되었다. 하지만 3차원 공간정보는 대용량의 공간자료에 대한 처리/해석 속도, 3차원 처리 기술, 가상현실 등의 기술적 제약으로 인해 제한적으로 사용되었다. 이에 『제4차 국가공간정보정책 기본계획』에서는 3차원 공간정보가 단독이 아니라 센서기술과 네트워크 기술과 결합한 공간정보로 재가공하여 활용하는데 목표를 두고 있다. 3차원 데이터뿐 만 아니라, 다른 데이터와 결합하여 새로운 정보를 생성해내고 행정업무나 대민서비스로 실질적 제공을 하는 것에 초점이 맞추어져 있다.

국가공간정보정책은 지자체의 역할과 기능을 중요시 하고, 공간정보체계와 기관간의 협력체계를 고려한 추진방식을 보여주고 있다. 이에 지자체 3차원 공간정보시스템은 중앙정부 정책에 유동적으로 대응할 수 있도록 활성화 방안이 검토되어야 한다. 즉 업무와 대민서비스의 협력적 연계와 동적이고 개방적인

정보를 제공하는 시스템 관리 및 운영에 초점을 두어야 한다.

한편, 현재 서비스되고 있는 국내외의 상용 웹 지도서비스(Google Map&Earth, Daum, Naver 등)는 전문 지식이 없는 다수의 사용자를 대상으로 높은 활용성을 확보하고 있다. 2009년 서울시의회 보도자료(2009)에 의하면, 일부 지자체의 3차원 GIS는 민간포털에서 제공하는 지도서비스보다 기능이 떨어진다는 지적을 받은바 있다고 하였다. 상용 웹 지도서비스보다 지자체에서 구축된 3차원 공간정보시스템의 이용 및 활용도를 높이기 위해서는 지자체에서 보유한 DB를 공개하고, 접근을 위한 인터페이스를 개선하여 사용자의 흥미를 유발하는 것이 필요하다. 즉, 쉽고 편한 사용자 인터페이스와 흥미위주의 속성정보와의 연계가 가장 중요하다고 볼 수 있다.

지자체 3차원 공간정보의 수요분석

3차원 공간정보의 수요분석은 충청남도로 지자체로 한정하여(최근에 3차원 공간정보시스템 구축 및 활발히 사용 중), ‘충청남도 3차원 GIS의 고도화 방안에 관한 의견을 수렴’하

기 위한 설문조사를 실시하였다. 설문은 사용 현황 파악 및 업무 분야에 있어서 활성화 방안을 도출하는데 목적이 있다. 설문조사는 3차원 GIS 시스템의 사용계정을 받은 2,038명의 공무원을 대상으로 시행되었고 조사 내용은 3차원 GIS 사용현황 및 만족도, 3차원 GIS 활용 부문, 3차원 GIS 활성화 방안으로 구성되어 있다(표 4).

설문 결과, 업무 활용도는 65.6%로 높게 나타났다고, 업무 활용부문은 ‘정보검색(56.7%)’과 ‘현장조사(51.6%)’ 부분이 가장 높았다. 이러한 활용으로 업무처리가 향상되었다고 57.4% 응답자가 응답하였다. 활용도가 높은 부서는 농정과, 건설교통과, 종합민원과, 지적과 순서로 나타났다. 만족도가 높은 반면 시스템 이용시 처리속도의 문제와 업무에 관련된 기능 부재(21.1%, 특히 환경과와 건설교통과)의 문제점이 도출되었다. 용도별 만족도는 현장조사에 도움이 되고(69.3%) 위치 찾기가 용이하며(68.2%) 민원업무에 도움이 된다(63.6%)는 등 사용에 대한 만족도는 높은 것으로 평가되고 있었다. 만족도가 높은 반면 시스템을 이용하는 데 요구되는 컴퓨터의 사양과 처리속도가

TABLE 4. 설문조사 계획

구분	내용
조사목적	· 3차원 GIS 고도화 방안(업무부분의 사용 현황 및 활성화 방안)
조사대상	· 충청남도 분청 및 시군 공무원 (총 2,038명)
조사내용	<ul style="list-style-type: none"> · 3차원 GIS 사용현황 및 만족도 <ul style="list-style-type: none"> - 인지정도 - 활용정도(활용업무, 업무처리 향상정도) - 만족도 - 만족도 해당 부분 - GIS 활성화하기 위한 개선 부분 - 기타 개선점 · 3차원 GIS 활성화 방안 <ul style="list-style-type: none"> - 고도화 사업의 필요성 - 특화된 부분의 필요성 - 중점 개발 부문 - 활용도를 높이기 위해 필요한 부분 및 정도 - 활성화를 위한 업무활용 범위 - 활성화 방향
	<ul style="list-style-type: none"> · 3차원 GIS 활용 <ul style="list-style-type: none"> - 업무 비중정도 - 업무와 관련하여 도입 필요성 - 업무와 관련한 추가 기능 · 일반사항
조사방법	· 이메일, 전화 및 1:1 면접설문조사

TABLE 5. 분야별 업무연계를 위한 장기적 활성화 방향

분야	단기적	중기적	장기적	
도시 계획	주요 업무	도시계획, 시설계획, 도시경관	도시관리, 도심활성화, 녹지/공원 관리	택지개발
	활용 부문	3차원 시각화 일조권분석, 경관검토	3차원 시각화, 경관분석, 비행 시뮬레이션	3차원 모델링
도로 · 교통	주요 업무	교통시설, 주차기획	도로관리, 도로건설	ITS, 교통기획, 운송관리, 택시행정, 시내버스 개선, 주차단속, 차량관리
	활용 부문	3차원 시각화, 가상도로주행, 주차안내시스템	3차원 시각화 토공량분석, 네비게이션	ITS, 주차관리시스템 등
토지	주요 업무	지적	토지관리, 재산관리	건설행정
	활용 부문	지적관리	KLIS 연계	KLIS 연계
건축 · 물	주요 업무	건축, 주택, 주거환경	재산관리, 시설물관리	건축행정
	활용 부문	용적/건폐율관리, 공시지가정보 안내	자체 시스템과 연계	자체 시스템과 연계
문화 · 관광	주요 업무	문화재, 복지시설, 관광홍보	관광기획, 관광개발, 체육시설	문화, 예술, 생활체육, 아동보육, 장애인복지
	활용 부문	3차원 시각화, 비행시뮬레이션	PPGIS (public participation GIS)	3차원 모델링, 장애인안내시스템
환경	주요 업무	대기보전, 산업환경, 의약, 방역, 산림관리	수질·수계·하수관리, 폐기물 처리, 하수시설	환경정책, 보건, 식품위생
	활용 부문	3차원 시각화 및 모델링, 통계정보와 연계	통계정보와 연계, 자체 시스템과 연계	자체시스템과 연계, 의사결정지원
산업 · 경제	주요 업무	지식정보, 에너지관리, 특화산업단지, 입지지원	경제정책, 유통관리, 지역특구	균형발전, 국제교류, 투자유지, 농산물유통
	활용 부문	3차원 시각화 및 모델링, 입지분석	공간통계분석	적지분석, 도시화분석
방재	주요 업무	하천관리, 소방	방재재해복구, 재난관리	방재재해복구, 재난관리
	활용 부문	3차원 시각화 및 모델링, 홍수시뮬레이션, 최적경로안내시스템, 대피로안내시스템	홍수/해일 시뮬레이션, 기름유출방재 시뮬레이션 등 의사결정지원	홍수/해일 시뮬레이션, 기름유출방재 시뮬레이션 등 의사결정지원

문제되고(23.5%), 업무에 관련된 기능이 없거나 부족하다(21.1%, 특히 환경과와 건설교통과에서 개선 필요성이 크다고 요구)는 설문 결과가 있었다. 개선점으로는 데이터 갱신(22.2%), 업무와 연관된 기능 추가(17.9%) 등이 높았으며, 요구된 추가기능으로는 지도의 상세화(13.6%), 분석기능(13.3%), 건축물(12.6%), 경관분석(12.6%), 지도출력(12.6%), 인터페이스(12.2%), 입지분석(12.2%), 도시계획(10.2%)등 주로 사용자 업무의 편의성 및 분

석기능에 관한 부분이 높은 응답률을 보였다. 3차원 GIS는 업무의 활용도에 대한 인식 변화로 구축의 필요성이 높은 것으로 나타났다. 3차원 공간정보의 활용도를 높이기 위해 73%가 자료의 정확성 및 유지관리(73.3%), 2차원 GIS의 모든 업무에 3차원 도입(57.9%), 지역적 특성을 갖춘 3차원 공간정보 시스템(52.6%), 업무의 총괄 처리(48.1%) 순으로 나타났다. 위의 설문 결과를 종합해 볼 때, 전반적으로 3차원 공간정보의 잠재적인 활용성을 기대하

고 있으며, 필요성에 공감하고 있었음을 알 수 있었다.

3차원 공간정보시스템의 활성화 방안

이처럼 데이터와 중앙정부의 정책에 따른 지자체의 노력, 사용자 편의를 도모하는 시스템 인터페이스 개선 등 활성화를 위한 방향이 제고되어야 한다. 또한 실질적인 업무와의 연계를 위해서는 현황을 잘 파악하여 실천적 대안이 제시되어야 한다. 이는 충청남도의 수요조사 사례에서 제시된 자료의 정확성 및 유지관리, 2차원 GIS의 모든 업무에 3차원 도입, 지역적 특성을 반영, 업무의 총괄적 처리 등이 고려되어야 한다.

본 연구에서는 3차원 GIS의 지자체 업무에서의 활용을 기존 업무에 직접 활용, 기존업무에 추가 확장 활용, 그리고 신규 업무 활용의 측면에서 접근해보았다. 이러한 접근을 위한 기본 방향은 중앙정부의 정책과의 연계를 더불어 고려하였다. 우선 기존업무에서의 직접 활용은 3차원 DB의 단순 적용활용으로 3차원 데이터의 시각화를 통한 도시행정업무, 도시시설물관리, 생활서비스 및 홍보분야에서의 활용을 들 수 있다. 사용자 교육이 기본이 되어 업무의 활용을 도모하는, 현재의 시스템으로도 가능한 활용방향으로, 2차원적 분석에 높이정보가 더해진 3차원적 시각화에 초점을 둘 수 있다. 둘째, 기존업무에서의 추가 확장 활용으로는, 3차원 데이터의 심화 적용으로, 입체적인 도시관리(지하공간 개발 및 관리, 도시개발용적관리, 도시경관관리 등), 도시환경관리(산림, 소음, 분진, 풍수해예측 등)에서의 활용이 가능하다. 데이터의 심화적용이란, 단순한 시각화와 데이터의 정렬 및 검색 등의 기본적인 동작에 전문적 분석이 가미된 것으로 이해해야 한다. 이를 통해서 업무의 활용을 도모하고 사용의 편리성, 기능의 전문성 및 다양성을 확보할 수 있다. 셋째, 신규업무에서의 3차원 GIS의 활용으로는 지자체의 U-City 관련 업무, RFID 및 USN과 연계한

3차원 실시간 도시관리시스템으로의 활용으로 공공분야의 민간분야 연계를 통한 모바일, 텔레매틱스와 연계한 실시간 사용자 요구, 3차원 도시정보 제공, 지자체 및 민간업체의 홍보, 마케팅 지원 등이 될 수 있다. 정책적으로는 국가 공간정보화 정책의 동향에 따라("공간정보기술 지능화 전략"의 세부내용에서 볼 수 있듯이), 3차원 공간정보가 센서 기술, 네트워크 기술 등 다른 기술들과 연계되어 재가공되거나, 새롭게 창출되는 정보를 기대하는 것이다.

이러한 활성화 방향은 지속성과 일관성을 유지해야 함으로 업무 분야에 따라 순차적으로 진행해야 한다. 업무의 적용은 기술지원 문제를 극복해야 한다는 한계를 내포하기 때문이다. 다시 말해 각기 다른 업무와 해당 업무를 수행하기 위한 기술 지원은 시스템의 인터페이스 개선과 병행되어 동시에 해결해야 한다는 의미로 해석해야 한다.

이를 바탕으로 분야별 업무 연계를 위한 장기적 활성화 방향을 제시하였다(표 5). 장기적 활성화 방향은 각 지자체 전반에 걸친 업무를 기준한 것으로, 일부 업무는 지자체 내의 기타 시스템과 연계되고 있을 수도 있다. 단기에 속하는 활성화 방향은 3차원 공간정보의 1차원적 이용과 시스템의 직접적 활용이다. 중기와 장기는 2, 3차원적 활용으로 기타 지자체시스템과의 연계 및 새로운 공간정보의 결합으로, 현재 이용되는 시스템의 실질적 이용을 위한 기술지원도 함께 병행되어야 한다.

결 론

본 연구는 지자체 3차원 공간정보시스템의 공간정보기술과 업무를 구분하고 업무 수행을 위해 제공되어야 하는 분석기술 및 데이터들에 대해서 연역적으로 접근해보았다. 내용적으로 지자체 3차원 공간정보의 수요와 인식의 변화, 지자체에서 구축한 3차원 공간정보시스템의 특징, 유형별로 살펴본 3차원 GIS의 지자체 업무적용사례, 업무 유형에 따라 3차원 수치치도로 활용가능 여부를 검토하였으며,

충청남도의 3차원 GIS의 수요조사 사례를 살펴보고 지자체의 업무 유형에 따른 3차원 공간정보시스템의 활성화 방향을 제시하였다.

연구 결과, 지자체 3차원 공간정보시스템의 활성화 방안을 위해 중앙정부의 정책에 대응한 지자체의 전략수립, 3차원 데이터의 신뢰도 향상, 3차원 GIS의 기술적 한계 극복, 업무 활용을 위한 3차원 데이터 구축, 시스템 인터페이스 개선, 접근성 및 교육 등이 필요한 것으로 도출되었다. 이 중 지자체의 전략수립 방향은 일괄적 구축 시스템이 아닌 국가 공간정보정책에 대응한 지역적 특색을 반영한 시스템으로 구축되어야 할 것이며, 시스템 인터페이스와 접근성 개선의 경우는 단위 업무별 문제 파악과 사용자의 요구사항을 수렴하는 장기적으로 접근해야 한다. 시스템에 대한 총체적인 이해를 가진 전문가와 단위업무에 대한 세부적인 이해가 가능한 업무담당자의 협력이 필요하다. 나아가 행정 및 민원 대상 업무뿐 아니라 다양한 커뮤니티에 의한 정보의 교류와 사회적 존재감에도 큰 역할을 부여하여 시스템을 다방면으로 이용하는 것이 바람직하다. 향후 국외 지자체의 비교를 통한 3차원 공간정보시스템 운영 및 업무체계에 대한 연구가 진행된다면, 국내 상황과 비교하여 합리적이고 구체적인 발전방향을 설정할 수 있을 것이다. 본 연구는 각 지자체의 각각 다른 시스템을 공통되는 업무를 중심으로 일반화하여 검토하였다는 점과, 한 개의 지자체를 대상으로 설문분석을 실시하였기에 일반화의 오류가 발생하는 한계를 가지고 있다. **KAGIS**

참고 문헌

- 강원도. 2008. 3차원 공간정보 시스템 구축사업 과업지시서. 27쪽.
- 강원도. 2009. 투자유치지원 토지정보시스템 구축사업 완료보고서. 24쪽.
- 경상남도. 2008. 3차원 위성영상 지리정보시스템 구축 완료보고서. 42쪽.
- 김항집, 최봉문. 2002. 지역개발활성화를 위한 지리정보 DB 연구. 한국지리정보학회지 5(2): 69-80.
- 박준구, 조우석, 노명중, 송낙현, 김민철. 2008. 3차원 국토공간정보 구축 개선방안 연구. 한국지형공간정보학회지 16(4):89-99.
- 박종택. 2003. 우리나라 지리정보기반의 지역 간 격차현황과 정책과제. 한국GIS학회지 11(4):409-420.
- 사공호상, 박종택. 2008. 지자체 공간정보화 수준분석 및 역량 제고 방안. 국토연구원 2008-27. 1-22쪽.
- 서울시의회 213회 임시회. 2009. 정보화기획 단 업무보고 질의서. 5쪽.
- 옥진아. 2009. 광역지자체 공간정보화 사업 실태분석 및 운영방안. 경기개발연구원. 2009-44 정책연구. 222쪽.
- 이석민, 원종석. 2006. 3차원 GIS를 이용한 서울 가상도시 구축방안 연구. 서울시정개발연구원. 56-136쪽.
- 전라남도. 2006. 국민참여형 위성영상블로그시스템 완료보고서. 92쪽.
- 전라남도. 2009. 투자유치지원시스템 고도화 구축사업 과업지시서. 17쪽.
- 제주특별자치도. 2010. 공간정보 통합·연계 및 활용시스템 구축사업 완료보고서. 123쪽.
- 짐 피터슨, 김창환, 유재용. 2002. 지방자치단체에서의 GIS 활용에 대한 제언. 한국지리정보학회지 5(3):107-117.
- 최봉문, 임영택. 2006. 3D GIS의 지방자치단체 활용을 위한 기초연구. 한국콘텐츠학회지 6(11):317-326.
- 충청남도. 2009. 3차원 지리정보시스템 구축 완료보고서. 383쪽.
- Choi, J. and J. Lee. 2009. 3D Geo-network

for agent-based building evacuation simulation. In: J. Lee and S. Zlatanova(ed.). Lecture Notes in Geoinformation and Cartography: 3D Geo-Information Sciences, Springer, USA, pp.238-299.

Yanbing, W., W. Lixin, S. Wenzhong and L. Xiaomeng. 2007. On 3D GIS spatial modeling. ISPRS Workshop on Updating Geo-spatial Databases with Imagery & The 5th ISPRS Workshop on DMGISs, pp.237-240. KAGIS