

국민참여 GIS 서비스설계 및 구현방안

김은형* · 박준구**

*경원대학교 도시계획/조경학부 부교수

**메타GIS컨설팅 연구개발팀장)

Eun-Hyung Kim · Jun-Gu Park

It is assumed that GIS can be a useful tool to encourage public participation in the spatial decision making process. This study aims to vitalize the use of PPGIS tools by designing and developing PPGIS services.

1. 서론

최근 들어 공간정책을 추진함에 있어서 사회적 갈등이 이슈화되고 있다. 예를 들어 최근 공사재개합의에 도달하기까지 오랜 진통을 겪은 북한산 관통터널 공사 중단사업을 비롯하여, 아직도 크고 작은 공간정책이 현안으로 남아 있다. 이러한 사회적 갈등은 다양한 이해관계자와의 합의를 합리적이고도 투명한 과정으로 이끌어 내지 못한 채, 막대한 예산낭비는 물론 환경 친화적 개발을 꾀하지 못하는 불합리성과 비효율성이 더해지고 있다. 정책계획 및 시행을 둘러싼 국민들의 참여와 정책결정의 투명성요구가 그 어느 때보다 요구되고 있다. 국외에서는 의사결정을 위한 효율적인 도구인 GIS를 활용하여 국민참여를 도모하는 국민참여 GIS(PPGIS : Public Participation GIS)를 연구·개발하고 있다. 즉, GIS를 국민참여와 투명성확보의 도구로 활용하는 연구가 활발하다. 더욱이 인터넷 등 관련기술의 발전은 더욱더 인터넷을 통해 언제 어디서나 공간정책 의사결정에서의 GIS를 기반으로 국민이 참여할 수 있는 기회를 확산시키고 있다. 이에 따라 본 고에서는 국토공간정책의 투명성을 위한 국민참여 GIS 서비스 설계 및 구현방안을 제시하도록 한다.

II. 국민참여 GIS의 개념

국민참여 GIS의 개념은 최근의 GIS 역할이 기술적인 역할보다 사회적인 역할이 중요시되면서 생겨났다. GIS는 “지도 제작에서의 패턴표현과 공간정보의 본질을 분석하기 위한 공간적으

로 참조된 정보를 다루기 위해 디자인된 도구”가 아니라 오히려 “사회적인 프로세스”가 강조되고 있다. 즉, 국민참여 GIS는 참여방법, GIS 기술 및 의사결정에 대한 고려가 중요하다.¹⁰⁾

이러한 국민참여 GIS는 “공간정책 및 환경정책 등 최근의 사회적 이슈들을 국민들과 함께 해결하기 위해, 국민들의 의견을 수렴하고 의사교환을 위한 도구로서 GIS를 활용하는 것”이라고 정의 할 수 있다. 즉, GIS 장점인 객관적인 정보제공 및 분석기능, 의사결정지원 기능을 활용하여 투명하고 효율적인 공간정책을 공공과 함께 추진하는데 GIS를 활용하는 것을 의미한다.

III. 국외 국민참여 GIS 서비스 구현사례

국외에서는 국민참여GIS는 GIS를 토대로 단순히 ‘정보를 제공하는 것(to inform)’이 아니라 정보제공 뿐만 아니라 정책계획과정에서 ‘논의하고 토론하는 것(to discuss)’을 위해, 표현(Presentation), 분석(Analysis), 참여(participation) 기능이 결합된 기술로 구현되고 있다. 공간정보와 관련된 계획 및 정책결정에서 인터넷을 바탕으로 GIS를 사용하여 국민들과 공동체들의 참여할 수 있게 하며, 국민들과 공동체들이 제시한 의견은 계획 및 정책결정과정에서 반영되고 있다.

사업명	주요내용 및 특징	국가
Virtual Slaitwaite	<ul style="list-style-type: none"> • 지역의회의 계획에 보다 많은 지역주민의 참여를 위한 웹기반 시스템 • 사용자는 자바맵 애플릿을 활용해서 Slaitwaite 지도에서 공간쿼리(spatial query)와 속성입력(attribute input)을 하여 의견을 제시하면, 이 사용자입력사항이 저장되어 향후계획과정분석에 반영되게 설계 	영국

10) Steve Carver(2001), Participation and Geographical Information : a position paper

사업명	주요내용 및 특징	국가
Argumap	<ul style="list-style-type: none"> • 독일의 Rinner(1999)는 논쟁과 하이퍼맵에 기반하여 “Argumap”이라는 새로운 국민참여 GIS 개념을 제안 • 사용자는 데이터값의 색상도를 조작하거나 디폴드 분류를 수정함으로써 상호작용적으로 지도디스플레이를 변화 및 다양한 지도디스플레이 기능을 제시하고 있음. 	독일
위스콘신 토지종합계획	<ul style="list-style-type: none"> • 미국 위스콘신 주는 “Comprehensive Planning Law, 일명 “Smart Growth” 법률을 마련, 모든 위스콘신 지방정부는 계획과정의 각 단계마다 시민의 참여를 하는 토지종합계획을 2010년까지 수립해야 한다고 규정함. • 이에 따라 토지종합계획에서 시민들의 의견수렴을 위한 PPGIS를 추진 	미국
일리노이주 Pilsen의 인터넷기반 참여지도	<ul style="list-style-type: none"> • 미국 일리노이주 시카고 Pilsen에서는 Smart Growth 정책을 효과적으로 추진하기 위해 국민참여 GIS를 추진 ① 초보자도 쉽게 네비케이션할 수 있는 대용량 지역공동체 지역지도를 표현하는 선택적 방식을 위한 인터페이스 제시 ② 사용자가 특정지역이나 건물을 선택하여 논평하는 기능 ③ 사용자가 임의로 지도 위에 자신의 의견을 그릴 수 있는 스케치 기능(freeform drawing) ④ 참여자가 자신의 사이트계획을 할 수 있도록 하는 기능 등을 개발 	미국

<표 1> 국외의 국민참여 GIS(PPGIS) 구현사례

<표 1>은 국외의 국민참여 GIS 구현사례를 제시한 것이다. 제시한 국외의 국민참여 GIS 구현사례에서 보여지는 특징은 다음과 같다.

① 웹기반 GIS 기술의 활용 : 국외 국민참여 GIS의 가장 큰 특징은 인터넷을 기반으로 한 웹기반 GIS 기술의 활용이다. 이는 공공의 참여를 유도하고 서비스를 활성화하기 위해서는 쉽게 접근할 수 있는 방식인, 인터넷을 활용한 웹기반 GIS 기술이 활용되고 있다.

② 이용하기 쉬운 사용자 인터페이스 : 이용하기 쉬운 사용자 인터페이스를 활용하고 있다. 즉, 기존의 인터넷 브라우저를 활용하여 사용자가 친숙하게 접근하고 활용할 수 있는 인터페이스를 제공하고 있다.

③ 참여기능 중심의 서비스 : 국민참여 GIS는 “참여”를 목적으로 하고 있으므로, 참여를 유도하기 위한 기술이 활용되고 있다. 이는 각 사례에 따라 서비스의 유형은 틀리지만, 정부가 제시한 정책 및 계획에 대해 자신의 의견을 표현할 수 있는 서비스들이 활용되고 있다.

④ 가상공간의 시물레이션을 위한 Presentation, 3D 기술의 적용 : 최근 들어 국민참여 GIS에서는 가상공간 시물레이션 기술인 Presentation 및 3D Visual 기술이 부각되고 있다. 특히 3D Visual 기술은 해당지역에 대한 예측 시물레이션을 3D화하여 보여주므로 정보의 가독성을 극대화할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

IV. 국민참여 GIS 서비스 유형 및 국내 적용분야

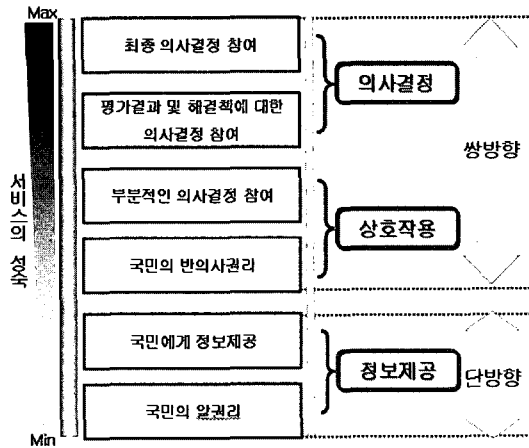
4.1 참여수준에 따른 서비스 유형

국민참여 GIS 서비스는 국민의 참여정도에 따른 서비스의 특성별, 정부와 국민간의 서비스 전개방식 등 다양한 관점에 따른 기준에 따라 다양하게 유형화 될 수 있다. Weidemann & Femers(1993)는 국민참여 GIS 유형을 공공정책에 대한 국민참여 정도에 따라 <그림 ?>와 같이 6단계의 국민참여 GIS 모형(사다리 모형)을 제시하고 있다.¹¹⁾ 이는 정부와 국민과의 관계에서 단방향적인 서비스 수준에서 쌍방향적 서비스까지의 전개과정을 유형화한 것이므로, GIS의 국민참여 GIS향상방안을 모색하는 방향성을 보여주고 있다. 특히, 인터넷과 전자정부를 통한 e-참여가 보편화됨에 따라 이런 참여유형을 기반으로 GIS와 관련하여 Kingston(1996)은 온라인 상에서의 6단계 참여모델로 설명하기도 한다. Weidemann & Femers의 모델을 국민과 정부가 의사 소통하는 수준과 참여정도에 온라인 참여 사다리모델로 발전시켜, 제시한 것이다.¹²⁾ 이외에도 학자마다 국민이 참여하는 목적에 따라 다르게 국민참여를 파악하고 있다. 예를 들어 Conner(1998)는 갈등예방 및 해결관점에서, Dorcey(1994)는 계획과정상의 관점에서 참여개념을 파악, 그 단계를 제시하고 있다¹³⁾.

11) Gayathri Devi Sadagopan, "Web-Based Geographic Information Systems: Public Participation in Virtual Decision Making Environments," 2000 재인용

12) Richard Kingston, "The role of e-government and public participation in the planning process," 2002

13) Marc Schlossberg, et al, "Delineating 'Public' and 'Participation' in PPGIS", 2003, 재인용



<그림 81> 국민참여 정도에 따른 GIS의 국민참여 GIS 유형<Weidemann & Femers(1993)>

4.2 적용분야

국민참여 GIS를 효과적으로 구현하기 위해선 우선 어떤 분야 적용이 필요하고, 어떤 목적으로 개발할 것인지에 대한 고려가 필요하다. 이미 국외에선 건설, 국토계획, 환경, 교통은 물론, 복지 및 레크레이션 분야 등 다양한 분야에서 국민참여 GIS 구현이 추진되고 있다. 한편, 국민참여 GIS는 국민의 이해관계 및 참여가 가능한 계획 및 집행에 관련된 모든 분야에서 적용이 가능하다. 예를 들면, 국민참여 GIS는 신행정수도 입지선정문제와 같이 국가적 차원에서의 정책에서부터 내 집 앞 시설물 위치선정과 같은 지역적인 부분까지 다양한 범위의 적용이 가능하다. 이에 본고에서는 국민참여 GIS 서비스 설계를 위해 적용분야를 건설교통부가 담당하고 있는 국토공간정책으로 좁혀 건설교통부의 전반적인 업무분석을 수행하였다. 이에 따라 복잡한 업무형태가 공존하는 국토공간정책에서의 국민참여GIS 적용분야의 형태를 가장 대표적이고 특징적인 업무특성에 따라 크게 <표 1>의 4개의 형태로 분류, 요약될 수 있었다.

적용분야	업무명	내용
입지선정	<ul style="list-style-type: none"> • 공항개발 증장기기본계획, 국가물류기본계획 수립, 내륙화물기지건설, 산업단지 공급계획, 다목적댐건설기본계획, 신도시건설계획(예정지구지정), 신행정수도건설 기본계획 	<ul style="list-style-type: none"> • 특정시설물의 설치에 있어서 국민참여GIS
노선선정	<ul style="list-style-type: none"> • 도로건설계획, 수도권광역교통계획, 도시철도(지하철, 경량전철)건설, 도시철도사업의 노선지성에 관한 사항, 국가기간교통망계획, 고속철도건설사업기본계획의 수립 및 조정, 도로관리계획 	<ul style="list-style-type: none"> • 도로·철도노선 선정 및 확장에 있어서 국민GIS
정비/개선	<ul style="list-style-type: none"> • 수도권정비기본계획, 하천정비기본계획, 국토종합계획수립, 하천환경정비사업, 주거환경개선사업, 지하수관리기본계획, 주택재개발사업, 주택재건축사업, 하천구역 편입토지보상 업무 	<ul style="list-style-type: none"> • 수도 및 하천 그리고 택지와 관련된 정비와 개선을 위한 국민참여GIS
지역·지구·구역결정	<ul style="list-style-type: none"> • 도시계획, 지구단위계획, 공공택지수급계획 수립·조정, 주택건설종합계획, 광역개발사업계획, 개발제한구역관리계획, 도시기본계획, 광역도시계획 광역권 개발계획, 개발촉진지구개발계획 	<ul style="list-style-type: none"> • 도시 및 주택지역 등의 지역·지구 선정에 있어서 국민참여GIS

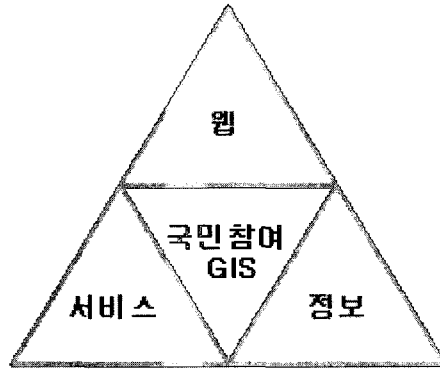
<표 16> 국토공간정책 국민참여GIS 적용분야

V. 국민참여 GIS 서비스 설계 및 구현 방안

본 단락에서는 국내에서의 국민참여 GIS 서비스 설계 및 구현방안에 대해 제시하도록 한다. 이에 국민참여 GIS 서비스 설계 프로세스와 국민참여 GIS 서비스 설계결과인 서비스 목록을 제시하도록 한다.

5.1 국민참여 GIS의 구성

국민참여 GIS는 다수의 국민의 참여를 고려해야 하므로 웹기반으로 구현하는 것이 일반적이다. 한편, 다양한 국토공간정책분야에 국민참여 GIS를 적용할 수 있도록 서비스는 컴포넌트로 개발하는 것이 효율적이며, 효과적인 정보 제공 및 참여를 도모할 수 있는 정보(리파지토리) 등으로 구현하는 것이 효과적이다. 이상의 내용을 종합하면, 국토공간정책분야의 국민참여 GIS의 구성은 크게 웹, 서비스, 정보로 구성된다.<그림 2>

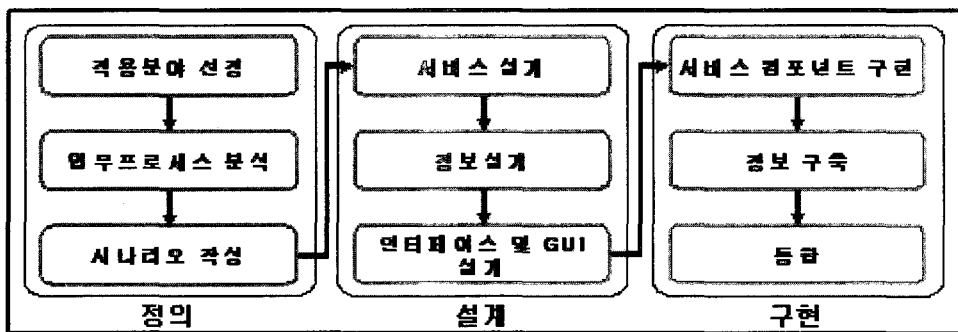


<그림 82> 국민참여 GIS의 구성

5.2 국민참여 GIS 서비스 설계

5.2.1 국민참여 GIS 서비스 설계 프로세스

본 연구팀이 수행한 국민참여 GIS 서비스 설계 및 구현은 건설교통부의 국토공간정책분야를 대상으로 하였다. 이에 앞서 국토공간정책분야에 대한 4개의 적용분야를 도출하였다. <그림 3>은 국민참여 GIS 서비스 설계를 위한 프로세스를 일반화한 것이며, <표 4>은 제시한 프로세스를 단계별로 설명한 것이다.



<그림 83> 국민참여 GIS 서비스 설계 및 구현 프로세스

국민참여 GIS 서비스설계 및 구현방안

단계		주요내용
정의	적용분야 선정	• 국민참여 GIS 서비스 구현을 위한 적용분야 선정
	업무프로세스 분석	• 해당 적용분야에 대한 업무프로세스 분석 - 해당업무 중 국민참여 부분 분석 - 관련 부서의 업무흐름 분석
	시나리오 작성	• 현황에 대한 시나리오 작성 - 현황 시나리오(사건 중심)

단계		주요내용
설계	서비스 설계	• 서비스 기능 도출 • 유즈케이스 작성
	정보 설계	• 국민참여 GIS 서비스에 필요한 정보를 설계
	인터페이스 및 GUI 설계	• 서비스 컴포넌트간의 연동을 위한 인터페이스 설계 • 사용자가 쉽게 접근/활용할 수 있는 GUI 설계
구현	서비스 컴포넌트 구현	• 컴포넌틀 개발 및 조립
	정보 구축	• 정보설계에 따른 정보구축
	통합	• 아키텍처에 따른 웹, 서비스(컴포넌트), 정보 통합

<표 4> 단계별 국민참여 GIS 서비스 설계절차

5.3 국민참여 GIS 서비스 구현방안

효율적인 국민참여 GIS 구현을 위해선 국민참여 GIS 개발을 위한 목적과 상황에 대한 인지가 필수적이다. 즉, 어떠한 분야에 어떠한 목적을 위하여 국민참여 GIS를 구현할 것인지를 고려해야 한다. 이에 본 단락에서는 효율적인 국민참여 GIS 구현에 필요한 내용을 제시하도록 한다.

5.3.1 국민참여 GIS 서비스 목적 및 요구사항 분석

국민참여 GIS 구현을 통해 얻고자 하는 효과의 목적을 분명히 할 필요가 있다. 즉, 국민참여 GIS 구현이 정책 계획 수립을 위한 것인지, 갈등의 상황을 최소화할 위한 것인지 등 구현목적 을 명확하게 할 필요가 있다. 목적의 명확성은 국민참여 GIS 서비스 개발의 방향 및 제공하는 정보 선정에 중요한 역할을 차지한다. 이에 국민참여 GIS 구현을 위해선 정책에 대해 사용자가 무엇을 요구하는지에 대한 상세한 분석이 요구된다. 다음은 국민참여 GIS 구현을 위한 요구사항 분석 시 고려해야 하는 내용이다.

고려사항	내용
참여주체	<ul style="list-style-type: none"> • 국민참여GIS에 참여하는 주체를 대상을 선정하여야 함. • 국민참여GIS적용분야 및 범위를 고려하여 선정하는 것이 필요함. <p>(예) 시민단체 중심의 참여, 이해관계자 중심의 참여, 다수의 국민을 중심으로 한 참여</p>

고려사항	내용
참여시기	<ul style="list-style-type: none"> • 국민참여가 어떠한 시기에 어떠한 형태로 참여하는가에 대한 고려가 필요함. - 계획에 대한 의사결정예의 국민참여 - 정책집행에서의 국민참여 - 정책평가에서의 국민참여
참여방법	<ul style="list-style-type: none"> • 국민이 어떤 방법으로 참여할 것인지에 대한 고려가 필요 - 직접참여 : 직접적인 참여 - 간접참여 : 시민단체를 통한 참여

<표 5> 국민참여 GIS 요구사항 분석시 고려해야 할 사항

5.3.2 국민참여 GIS 정보설계

특정 정책계획 수립을 위한 국민참여 GIS의 경우 정책입안자가 자신의 정책계획 및 관련정보를 국민에게 제시하고, 참여 국민은 이러한 정보를 검토하고 자신의 의견을 정책입안자에게 전달할 수 있다. 이때 정책입안자가 제공하는 정보는 해당 정책을 계획하는 필요한 정보인 동시에 정확한 정보이어야 한다. 그러므로 국민참여 GIS 정보설계는 정책의 투명성을 위한 중요한 수단이 된다. 국민참여 GIS 정보설계는 기본적으로 국민참여 GIS 구현 시 요구사항 분석을 기반으로 한다. 즉, 해당 정책에 대해 국민이 어떠한 정보를 보길 원하며, 요구하는지 등에 대한 분석을 기초로 설계하여야 한다. 또한, 국민참여 GIS는 지리정보를 기반으로 하기 때문에 지리정보 설계에 대한 고려가 필요하다. 예를 들어 용도지역선정을 위한 국민참여 GIS를 구현할 경우 해당 지역에 대한 용도지역선정계획도를 제시하고, 제시된 정보에 대한 국민의 의견을 피드백 받는 구성을 고려할 수 있다. 국민참여 GIS 정보설계에 대한 개념적인 내용을 제시하면 다음과 같이 제시할 수 있다.

구분	내용
정책정보 설계	<ul style="list-style-type: none"> • 해당 정책지역에 대한 정책 및 관련제도 등에 대한 정책정보를 제공하여야 한다.
지리정보 설계	<ul style="list-style-type: none"> • 정책지역의 다양한 공간정보(또는 지도) 및 정책입안자 관점에서의 분석결과를 제공. 이때 공간정보는 속성과 해당 지역의 분석결과에 대한 분석기준 및 의사결정 내용을 열람할 수 있도록 해야 한다.
이론 및 사례 정보 설계	<ul style="list-style-type: none"> • 관련연구결과 및 국내외 정책사례를 제시하여 정책추진의 공감대를 형성하며, 이슈상황을 판단할 수 있는 근거자료 제공

<표 6> 국민참여 GIS를 통해 제공되는 정보의 분류

5.3.3 국민참여 GIS 서비스 기능구현

국민참여 GIS 서비스 기능구현은 실질적인 국민참여 GIS를 구현을 위한 사항이다. 즉, 어떠한 서비스를 제공하고, 서비스 제공을 위해 어떠한 기능을 구현할 것인지를 고려해야 한다. 국민참여 GIS는 설계목적에 따라 서비스 및 기능구현이 달라질 수 있으나, 기본적으로 필요한 정보제공 및 국민참여를 기반으로 하는 서비스와 기능으로 설계되어야 한다. 이에 국민참여 GIS 서비스는 크게 4가지로 제시할 수 있다.

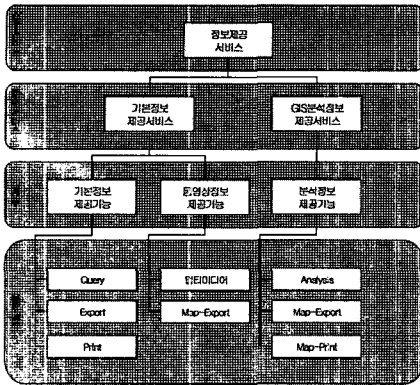
정보제공서비스는 국토공간정책에 필요한 정보를 제공하는 서비스로 주로 정보의 조회/검색에 관련된 서비스이다. 참여기반 서비스 및 상호작용 서비스는 국토공간정책에 대한 국민참여 중심의 서비스이다. 상호작용 서비스는 서비스 사용자의 인터페이스 조작, 맵 네비게이션 등과 같이 제공된 정보를 사용자가 임의로 선택하여 활용하는 서비스이며, 참여기반 서비스는 투표, 코멘트, 스케치 등과 같이 국민이 자신의 의견을 제시하기 위한 서비스이다. 데이터 관리 서비스는 서비스 제공자 측면에서 필요한 서비스로 국민참여GIS 구현 시 필요한 데이터를 관리하는 서비스이다. 국민참여GIS의 상위수준의 서비스로서 각 상위수준의 서비스는 하위 서비스를 가지고 있는데, 상위수준의 서비스별 하위 서비스를 제시하면 <표 7>와 같다.

서비스		내용
상위	하위	
정보제공 서비스	기본정보제공 서비스	<ul style="list-style-type: none"> • 계획, 정책이력정보, 관련 법규 및 통합환경영향 평가 정보 등 국토공간정책을 홍보하고, 정책에 대해 이해할 수 있는 기초적 정보제공 서비스
	GIS 분석정보제공 서비스	<ul style="list-style-type: none"> • 국토공간정책에 GIS 분석을 통해 객관적인 정보를 제공하는 서비스
상호작용 서비스	웹맵핑서비스	<ul style="list-style-type: none"> • 국토공간정책에서의 대상지역을 웹기반 GIS 기술을 이용하여 사용자가 대상지역 현황을 이해하는 서비스
	시물레이션 서비스	<ul style="list-style-type: none"> • 국토공간정책상에서 제시되는 대안의 미래적 상황 및 수치통계를 시각적으로 표현하는 등 시각적 가시화를 위한 서비스 • 다양한 멀티미디어를 활용한 서비스
참여기반 서비스	참여기반 웹맵핑서비스	<ul style="list-style-type: none"> • 정보제공 및 상호작용 서비스를 통하여 제시된 국토공간정책에 대하여 사용자의 의견 및 의사를 표현할 수 있고, 참여할 수 있는 서비스

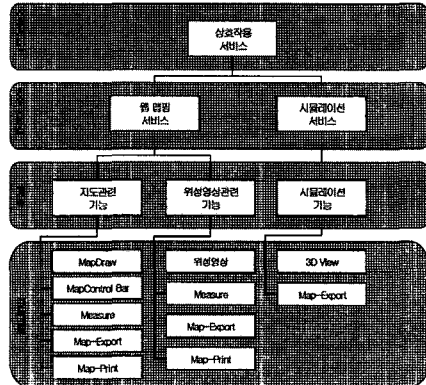
서비스		내용
상위	하위	
데이터 접근 서비스	데이터 접근 서비스	<ul style="list-style-type: none"> • 서비스 제공자가 보유하고 있는 자료 및 데이터에 접근하고 관리할 수 있는 데이터 엔진 서비스

<표 7> 국민참여GIS 서비스 기능(상위/하위)

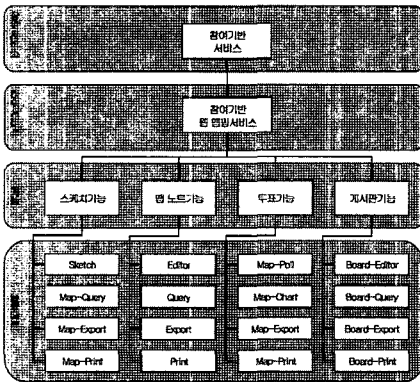
국민참여 GIS 서비스는 <표 7>에서 볼 수 있듯이 4개의 상위수준 서비스와 6개의 하위수준의 서비스로 구성된다. 하위수준의 서비스는 서비스 능과 기능에 따른 컴포넌트로 구현된다. 이에 하위수준의 국민참여 GIS 서비스별 기능 및 컴포넌트의 도출은 <그림 4~7>과 같이 제시된다.



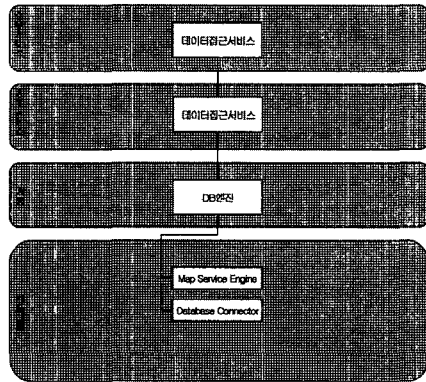
<그림 84> 정보제공서비스의 국민참여GIS 서비스 상세기능



<그림 85> 상호작용서비스의 국민참여GIS 서비스 상세기능



<그림 86> 참여기반서비스의 국민참여GIS 서비스 상세기능



<그림 87> 데이터 접근서비스의 국민참여GIS 서비스 상세기능

VI. 결론

국민참여 GIS의 커다란 핵심은 그동안 기술로서 인식되어 오던 GIS가 공간 또는 사회적 이슈를 해결하는 참여도구로서 활용된다는 점이다. 즉, 이슈를 최소화하고, 효과적인 “참여”를 유도하기 위한 방안으로 GIS가 활용된다는 점이 국민참여 GIS의 핵심이라고 할 수 있다. 이상에서와 같이 국민참여 GIS는 계획 및 정책 등 의사결정과정에서 국민의 참여를 통해 과정과 결과에서의 투명성 확보를 위해 가장 알맞다고 할 수 있다. 하지만 국민참여 GIS의 구현을 위해서는 제도적, 기술적, 서비스에서의 문제들이 지적되고 있으며, 국내에 국민참여 GIS의 도입을 위해서는 이러한 문제점들의 해결방안도 같이 모색하여 국민참여 GIS의 활용에서 문제점과 착오의 발생을 줄이려는 노력이 필요하다.

참고문헌

- 1) 김은형, 2004, “국토공간정책 투명성을 위한 국민참여 GIS 접스 설계 및 기술개발”, 건설교통부
- 2) Al-Kodmany, Kheir, "Web-based tools and interfaces for participatory planning and design"
- 3) Carver, Steve, "Access and Participatory Approaches in Using Geographic Information," Spoleto, Italy, December 5 - 9, 2001
- 4) Drew, C. H., “Transparency: considerations for PPGIS research and development”, University of Washington, 2001
- 5) Schlossberg M., et al, "Delineating 'Public' and 'Participation' in PPGIS", 2003, 재인용
- 6) Dr. Yichun Xie, “GIS IN ONLINE COMMUNITY DECISION SUPPORT”, URISA PPGIS 2003 Conference