WP 21-04

참여형 공간계획 구현을 위한 softGIS의 필요성과 시사점

이차희 국토연구원 부연구위원 (cha0324@krihs.re.kr)

KRIHS 국토연구원

차례

01 서론

■ 2000년대 이후 다양한 참여형 계획도구가 개발되었으나, 다수 주민들의 경험 지식이 실제 계획 실무에 적용될 수 있는 수준으로 발전되지는 못하였음

- 도시 및 공간계획에 대한 주민 참여는 더 나은 의사결정을 하게 하고(Gramberger 2001), 계획 자체의 효과성과 순응성을 향상하며, 갈등 해소를 통해 사회적 안정성에 기여함(Smith 1973; 박종준, 성혜정, 박종화 2015)
- 이러한 논의에 기반하여, 계획가들에 의한 일방적인 의사결정과정에서 발생하는 문제점을 보완하기 위해 주민과 이해집단들이 도시 및 공간계획 과정에 참여하도록 지원하기 위한 다양한 참여적 공간계획 도구가 개발되어 왔음
  - 2000년대 이후 지속적으로 개발되어 온 대표적 참여적 공간계획 도구인 PPGIS(public participation GIS)는 2010년대에 와서 공공참여에서 새롭고 정확한 장소 기반 정보를 수집하는 가장 효율적인 방법 중 하나로 평가됨(Brown 2012; Brown and Kyttä 2014)
- PPGIS 등의 기존 참여형 공간계획 도구는 일반 주민의 장소경험을 GIS와 연결했다는 점에서는 긍정적으로 평가할 수 있으나, 다수 주민의 경험이 도시 및 공간계획 과정에 통합될 수 있는 수준으로 개발되지는 못하였음
  - PPGIS는 광범위한 주민 참여를 이끌어 내는 데 한계가 있으며, VGI(Volunteered Geographic Information)는 분석·시각화 등 계획 프로세스에 대한 지속적인 지원을 제공하지 않으므로 도시 계획 프로젝트에서 큰 역할을 하기 어려움(Kahila, Broberg, Kyttä and Tyger 2016, 오충원 2013)

■ 최근 ICT 발전으로 광범위한 주민의 경험지식 생성과 이를 분석·시각화해 구현하는 softGIS와 같은 새로운 참여형 계획도구가 개발되어 활용되고 있음

- 최근 '스마트' 개념의 등장과 ICT 발전은 의견 제시의 접근성을 높이고 대량의 데이터 수집과 네트워크 형성을 가능하게 하여 공간정보 생산에 다수 일반 주민이 참여할 수 있는 기반을 제공하였음
- ICT와 스마트 기기를 기반으로 등장한 softGIS는 기존에 논의되던 참여형 계획도구와 달리 광범위한 주민 개개인의 일상생활 경험에 대한 지식을 손쉽게 수집 가능하고, 기존 GIS와의 통합이 용이함(Kyttä and Kahila 2011)

- softGIS는 장소기반 경험지식을 광범위하게 수집하여 대표성과 타당성을 확보할 수 있을 뿐 아니라, 빠른 처리를 통한 모델링·분석 및 시각화를 구현할 수 있어 핀란드·미국·영국 등의 실제 계획 절차에서 폭넓게 적용되고 있음

• 웹 기반 GIS 애플리케이션을 주민과 계획가 간의 중요한 의사소통 방법으로 활용하는 softGIS는 시민 참여·협력을 촉진함으로써 주민과 도시계획가의 연결을 돕는(build a bridge) 도구로 활용할 수 있을 것으로 기대됨(Kahila and Kyttä 2011)

■ **우리나라에서도 참여형 계획도구로서 softGIS를 도입하여 활용할 경우, 공간계획에 대한 주민참여의 폭과 수준을 높일 수 있을 것으로 판단됨**

• 그간 우리나라에서 계획에 대한 주민참여는 정보공개나 협의 수준으로 이루어졌으나(양재섭, 김태현, 이태영 2011; 이상대, 정유선 2015), 최근 서울시 등을 중심으로 도시계획 수립 초기 단계부터 시민의 참여를 확대하고자 하는 움직임이 나타나고 있음

- 서울시 성동구에서는 softGIS와 유사한 접근을 통해 주민의 장소기반 경험지식을 도시계획·관리에 반영하고자 하는 사례도 나타나고 있음

• softGIS 등의 새로운 참여형 계획도구가 공간 의사결정에 사용된다면 참여의 새로운 수단으로 활용될 수 있을 뿐 아니라, 참여의 가장 높은 수준인 '최종 의사결정에의 주민참여'를 실현할 수 있을 것임(고준환 2006)

• 전문가 중심의 공간계획이 획일적인 사업을 양산하여 지역의 고유성을 훼손하고 있는 상황에서(이차희 2017), softGIS를 통해 주민의 장소기반 경험지식을 반영하여 계획을 수립한다면 계획의 질적 제고에도 기여할 수 있을 것으로 판단됨

■ **이 연구에서는 기존 참여형 공간계획 도구의 발전과 한계를 검토하여 softGIS의 의의를 제시하고 softGIS의 국외 활용사례를 분석한 후, 국내 적용 가능성 및 시사점을 도출하고자 함**

• 2장에서는 PPGIS, VGI 등 그간 논의되던 참여형 공간계획 도구를 살펴본 후, 이들이 계획지원시스템(Planning Support Systems, PSS)으로서의 한계를 검토하고, 일반인의 장소경험과 계획실무를 연결하기 위한 softGIS의 필요성을 제시하고자 함

• 3장에서는 softGIS의 개념과 발전양상을 검토하여 참여형 계획도구로서 softGIS의 활용가능성을 제시하고, 4장에서 핀란드, 미국, 영국 등의 다양한 도시 및 공간계획에서 활용되는 사례를 구체적으로 살피고자 함

• 5장에서는 국내에 softGIS를 적용할 수 있는 분야를 구체적으로 제시하고, 이를 통해 도시 및 공간계획에 대한 주민참여 확대와 계획의 질적 제고가 이루어질 수 있음을 시사하고자 함

02 참여형 공간계획 도구의 발전과 한계

1) 계획지원시스템과 참여형 공간계획

■ 계획지원시스템(이하 PSS)과 GIS

- PSS란 도시 및 지역계획을 수립하는 데 계획가들이 필요로 하는 정보기술들이 통합되어 있는 시스템임(이희연 2007)
  - 이해관계자의 참여와 영향력이 증대되면서 계획가의 전문적 업무에 필요한 기술·기능을 지원하는 시스템이 필요해졌으며, 특히 지속가능한 도시개발을 위한 도시성장관리 정책 수립 시의 다양한 문제를 해결하기 위해 계획의 전체적 과정을 지원하는 방법론에 대한 논의가 발전되었음
  - 이에 도시정책 추진 시 복잡한 현실세계 데이터를 전산환경에서 분석하고, 여러 시나리오를 통해 나타난 결과를 비교·평가하여 최적의 대안을 선택하는 전체 의사결정과정을 지원해 줄 수 있는 시스템으로서 PSS가 대두됨
- PSS는 여러 시나리오를 통해 산출된 대안들을 비용과 편익에 비추어 최적 대안을 선택할 가능성을 높이려는 객관적·과학적 접근방법으로서, 도시·지역계획 수립에 매우 활용도 높은 방법론으로 평가되고 있음(이희연 2005)
  - PSS는 계획가의 '제한된 경험'을 바탕으로 계획을 수립하면서 나타날 수 있는 오류를 줄이고 과학적 분석과 예측 결과를 토대로 한 합리적인 의사결정을 가능하게 해주며, 특히 이해관계가 복잡한 도시계획을 수립할 때 효과적임
  - 미국·유럽을 포함한 다수 국가에서 도시계획, 도시환경관리·보전 등의 분야에서 PSS를 적극 활용하고 있으며, 우리나라 역시 중앙정부 및 지자체에서 GIS사업을 통해 많은 데이터베이스가 구축되어 왔음
- PSS는 1990년대 이후 공간데이터 확충과 급속한 GIS 기술의 발전에 기인함
  - GIS 기술이 반영된 상용 응용프로그램(MapInfo, ArcGIS 등) 개발로 인해 GIS는 연구자와 도시계획을 지원하는 PSS로 활용되고 있음(Kahila and Kyttä 2011)

- PSS 자체가 컴퓨터를 기반으로 다양한 계획방법론과 관련 모델, GIS와 시각화 기술, 공간의사결정지원체계를 통합시켜 계획과정을 지원하기 위해 개발된 것이며(이희연 2007), GIS를 통한 지리적 모델링은 PSS의 핵심임
- GIS 기술 발전으로 PSS의 정의 자체도 “정보, 모델, 공간 시각화”라는 기존 공간의사결정 지원 시스템의 세 가지 요소를 통합하여 “공공 영역에 제공하는 통합정보 및 소프트웨어 시스템 프레임워크”로 발전하였음(Brail and Klosterman 2001)

■ PSS와 참여형 공간계획 도구

- 초기 PSS는 도시·지역계획 수립에 필요한 다양한 분야별, 분야 간 모델을 연산하기 위한 목적으로 주로 활용되었으나, 2000년대 이후 계획의 개방·참여를 지향하는 흐름에 따라 PSS는 참여적·협력적 계획수립을 지원하는 시스템으로 발전하고 있음(이희연 2005)
  - 다양한 이해관계가 맞물려 있는 도시 및 공간계획에서 현명한 계획을 수립하려면 기존 프로세스에 더 광범위한 행위자 그룹이 포함되어야 하며, ICT의 발달로 주민참여가 손쉬워지면서 참여를 통한 민주적·합리적 결정절차가 제도적, 실질적으로 보장되어야 한다는 주장이 더욱 힘을 받게 되었음
  - 이에 따라 주민과 이해집단들을 참여시켜 계획가들에 의한 일방적인 의사결정과정의 문제점을 완화하고 보다 효율적으로 계획과정을 추진해나가는 데 도움을 주기 위한 목적으로 협력적 계획지원시스템과 참여적 공간계획 도구가 개발되었음
- 대표적인 참여적 공간계획 도구는 PPGIS, VGI 등이 있음
  - 특히 PGIS(Participatory GIS), PPGIS 등은 모두 전문가의 지리정보 작업을 용이하게 지원하거나 일반인의 지리정보 접근 및 여러 이해 관계자 간의 의사소통을 원활하게 하기 위한 PSS의 일종으로 분류할 수 있음(Nedovic-Budic and Pinto 2000)

2) 참여형 공간계획 도구의 발전과 한계 : PPGIS, VGI 등을 중심으로

■ 사회지향적 GIS로서의 PPGIS: 광범위한 주민참여에 한계

- 공공참여(PP: Public Participation)와 GIS의 합성어인 PPGIS는 시민참여 과정에서 인터넷과 GIS를 사용하는 것으로 일반인이 지도와 GIS 분석을 통하여 공간의사결정과정에 참여하는 것을 의미함(오충원 2013)
  - 도입 초기 PPGIS는 GIS를 통한 주민참여 방식을 강조하는 공간 의사결정 지원에 대한 다양한 접근 방법 전반을 의미하였음(Sieber 2006)
  - 이후 GIS의 시각화와 분석적 능력 측면에서 공간계획에 주민참여를 확대할 수 있는 기회를 제공할 것으로 평가되면서 주목받음(서기환, 신동빈, 이왕건, 김동한 2008)

- PPGIS의 사례인 'MapChat[1)]'과 같이 지도화 가능성이 있는 온라인 토론 포럼인 논증지도(argumentation maps)는 인터넷 기반으로 다수의 참여를 촉진할 수 있는 잠재력이 있지만 실제로는 활동적인 소규모 그룹이 워크숍 도구로 주로 사용함(Rinner and Bird 2009; Kyttä, Broberg, Tzoulas and Snabb 2013)

- PPGIS는 기존 PSS에서는 중요하게 다루어지지 않던 전문가 외의 일반인이 GIS와 연결되는 것을 지원하고 특정 지역에 대한 지역·토착지식을 부각시켜 정당성을 부여(give privilege and legitimacy)하는 것이 목표인 사회지향적(socially-oriented) GIS 도구임(Kyttä and Kahila 2011)
  - 그간 공공참여에서 거주민과 같은 일반인으로부터 얻은 지식은 개인적 의견으로 간주되어 무시되었으나, 집단으로부터 얻은 통찰력은 계획의 효과성과 효율성 제고에 기여한다는 것이 밝혀졌으며(Kahila, Broberg, Kytta and Tyger 2016), 상이한 주체의 다양한 가치에 대한 인식을 강화한다는 것이 밝혀진 바 있음(Healey 1997)
  - 이러한 논의에 기반하여 2000년대 이후 PPGIS 도구가 점점 더 개발되어(Brown and Raymond 2014) 공공참여에서 새롭고 정확한 장소 기반 정보를 수집하는 가장 효율적인 방법 중 하나로 발전되었음(Brown 2012; Brown and Kyttä 2014)

- PPGIS는 사회지향적 특성으로 인해 기술 개발보다 '콘텐츠'를 풍부하게 하는 것에 주로 초점을 두고 있어(Kahila and Kyttä 2009; Kyttä and Kahila 2011) 기존 GIS 기술을 핵심 구성요소로 활용하는 경우가 많음
  - 즉, PPGIS 프로그램 중 상당수는 웹 기반이 아니거나, 소규모 거주민 그룹 등의 제한된 대상을 위해 별도로 개발되거나 한시적으로 개발된 웹 기반 프로그램임
  - 이러한 한계로 인해 대부분의 PPGIS 방법은 기존 참여방법으로도 참여할 수 있는 가장 활동적인 주민만 유치하는 경우가 많아 '대중'의 참여 촉진에는 한계가 있음

- 이러한 점에서 Sieber(2003)는 기존 GIS 기술만이 PPGIS의 핵심요소가 된다면 민주적 참여 촉진에 제한적인 역할만을 수행할 수 있다고 지적하였고, 오충원(2013)은 참여형 GIS의 초기단계인 PPGIS는 제작자·관리자가 주도적으로 시스템을 구성하여 일반인인 사용자들의 참여를 유도하는 수동적인 참여 시스템이라고 비판하였음

■ 대중참여 기반 GIS로서의 VGI: 데이터 분석·시각화 부족

- PPGIS를 1세대 참여형 GIS로 볼 때, 대중(사용자)이 자발적으로 콘텐츠 작성에 참여하는 Web 2.0 환경을 반영한 2세대 참여형 GIS에 해당하는 도구가 'VGI'라 할 수 있음(오충원 2013)

1) 실제 진행 중인 공간계획 프로젝트에서 시민의 실시간 의견 제시 및 토론을 지원하는 캐나다 애플리케이션으로, 지도에 계획도면을 표시하고 이에 대한 코멘트를 달 수 있게 하였음. 콜링우드(Collingwood), 벌클리 계곡(Bulkley Valley) 등 다양한 사례연구에서 활용되었음(Kyttä, Broberg, Tzoulas and Snabb 2013).

- Web 2.0 환경에서는 플랫폼의 개념과 사용자 제작 콘텐츠가 가장 중요한 역할을 하는데, 위키피디아(Wikipedia)가 Web 2.0의 대표적인 사이트이자 사용자 참여형 백과사전이라 할 수 있음
- 이러한 환경을 반영한 GIS 도구가 위키매피아로, 사용자가 웹브라우저를 활용하여 쉽게 내용을 추가하고 고칠 수 있음. 2006년 오픈되어 2천만 건 이상의 정보가 입력되었으며, 영국의 비영리기구에서 2006년 시작한 오픈소스 방식의 무료 지도서비스인 오픈스트리트맵(OpenStreetMap)도 대표적인 VGI의 사례로 언급됨

• VGI 도구는 대중이 관련된 모든 주제에 대해 자발적으로 생성된 지리 데이터를 생성, 조합 및 배포하기 위해 개발되었음(오충원 2013)

- GIS 제작자 혹은 관리자가 주도적으로 시스템을 구성했던 PPGIS와 달리 개인이 능동적으로 자신의 다양한 경험을 표현할 수 있으며, 대중의 폭넓은 참여를 유도할 수 있다는 장점이 있음
- 이러한 VGI 도구는 온라인 커뮤니티를 통해 많은 사람들이 사용자 생성 콘텐츠를 제작하는 공간 정보의 '크라우드소싱'으로 발전되었음

• 다만 이러한 대중의 경험을 체계적으로 수집하고 손쉽게 분석·시각화하여 계획을 지원하는 데 활용하기는 어려우며 참여를 통한 다양한 '콘텐츠'를 풍부하게 하는 데 중점을 두고 있어 PSS로서의 성격은 PPGIS보다 더 약하다고 할 수 있음

■ PSS로서의 기존 참여형 공간계획 도구의 한계

• 기존 참여형 공간계획 도구는 주민의 경험을 활용하여 콘텐츠를 풍부하게 하기 위한 측면에서 발전되었으나, 다수의 주민의 경험이 도시 및 공간계획 과정에 손쉽게 통합될 수 있는 수준으로 개발되지 않았다는 한계를 지님

- 엄청난 비용을 들여 PPGIS 프로그램을 개발했다 하더라도 모델 개발자의 상담 서비스를 받아서 수요자 맞춤형으로 수정·변환되어야 사용이 가능한 경우가 대다수임

• 결국 PPGIS와 VGI는 주로 연구 프로젝트에 사용되는 일부 연구 질문에 대한 데이터 수집을 목표로 하거나 산발적인 데이터 수집 도구로 구현될 수 있으나, 계획 프로세스에 대한 지속적인 지원을 제공하지 않으므로 도시 계획 프로젝트에서 큰 역할을 하기는 어려움(Kahila, Kyttä and Tyger 2016)

- PPGIS나 VGI로 데이터가 수집된 경우에도 다양한 데이터 분석에 시간이 많이 소요되며 구현도 시각화되지 않은 설명 수준으로 제한되는 등(Rantanen and Kahila 2009) 실질적인 PSS로서 기능하는 데에는 한계가 있음

3) 새로운 참여형 공간계획 도구로서의 softGIS: PPGIS와 PSS 간의 연결(bridging)

■ 위의 논의와 같이 기존 참여형 공간계획 도구의 한계는 대중 참여를 통해 획득한 경험지식을 계획과정에서 충분히 소화 가능한 방식으로 분석하여 제시하지 못했다는 것임

- 도시계획 과정에서 이미 엄청난 정보 과부하로 어려움을 겪고 있는 계획가들에게 경험지식이라는 새로운 정보가 활용하기 쉬운 형태로 제시되지 않을 경우 설계·계획실무에 반영되지 않을 것은 자명함(Thwaites and Simkins 2007; Kyttä and Kahila 2011)
  - 주민참여의 실효성을 높이기 위해서는 지도화와 분석적 시각화를 통해 대중의 경험지식 수집과 디자인을 연결할 수 있어야 할 것임
- 참여적 계획 과정에서는 기존에 사용하던 공식통계나 등록된 정보 외에 다양한 주체가 생성한 정보를 활용해야 하며, 실제 계획가가 이를 활용하려면 다양한 주체가 생성한 비전문가적 지식·견해의 형태를 이해할 수 있게 하는 '해석 프레임워크'가 필요함
- McCall and Minang(2005)이 언급한 바와 같이 이러한 비전문가적 지식도 전문가적 지식만큼 타당해 보여야 함을 고려할 때(must to be seen as legitimate as experts' knowledge), 전문가적 도구인 GIS를 통한 시각화는 경험지식에 타당성을 부여하는 유용하고 중요한 도구가 될 수 있음

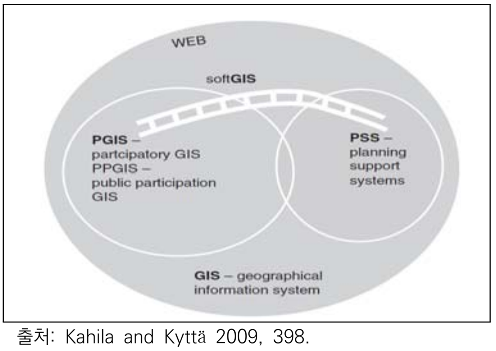
■ 참여적 공간계획 구현의 또 다른 과제는 대중의 경험지식을 획득하는 프로그램 개발의 비용을 획기적으로 낮출 필요가 있다는 것임

- 일부 웹 기반 PPGIS 프로그램이 폭넓은 참여를 구현하였으나 프로그램 개발과 디자인에 상당한 비용이 소요될 뿐 아니라, 사용자 친화적인 인터페이스를 구현하지 못하여 '대중'의 참여로까지 연결되지 못하였음

■ 최근 ICT 기술을 폭넓게 활용하여 이러한 한계를 극복한 softGIS가 주목받음

- 특히, 2010년대 중반부터 제공되고 있는 'Do it yourself' softGIS 서비스는 활용성이 높을 것으로 판단되므로, 다음 장에서 softGIS 방법론이자 도구를 상세히 살펴보고자 함

그림 1 참여형 GIS와 계획지원시스템(PSS)의 가교 역할을 하는 softGIS



출처: Kahila and Kyttä 2009, 398.

03 주민의 경험지식을 활용한 softGIS

1) softGIS의 개념

■ 주민 개개인의 장소에 기반한 경험지식을 의미하는 ‘soft’와 GIS의 결합

- softGIS는 주민이 일상생활을 통해 획득한 환경에 대한 지식을 도시 계획가 및 연구자와 공유할 수 있도록 함으로써 주민의 참여를 높이는 방법론으로(Kahila and Kyttä 2006), 2005년 핀란드 알토대학에서 개발되었음
- softGIS의 ‘soft’는 주민의 장소에 기반한 현지화된(localized) 경험지식을 의미하며(Kahila and Kyttä 2006), 연구진은 거주민의 경험지식인 소프트 데이터가 기존 하드 데이터와 유사한 지리정보 데이터베이스를 형성할 수 있다고 보았음
  - 합리적이고 기술적인 ‘하드’한 지식은 정확한 정보와 모호하지 않고 객관적인 특성이 강조됨에 따라 공식적으로 표현되는 반면에, 소프트한 지식은 개인의 지식이며, 주관적이고 경험과 인식에 근거하면서, 충분한 과학적 또는 합리적인 근거가 없는 의견 또는 신념으로 간주되어 왔음(Fischer 2000; Kahila and Kyttä 2006)
  - 그러나 최근 특정 장소에 대해 단단하게 고정된(tightly anchored) 경험지식이 거주민의 삶의 질 차원에서의 공간 특성과 생활환경이 서비스 제공 및 복지에 미치는 영향 등을 규명하는 데 유용하다는 주장이 제기되고 있음(Kyttä, Broberg, Tzoulas and Snabb 2013; Lee 2020)
- softGIS는 웹 기반 GIS 애플리케이션을 통해 주민과 계획가가 의사소통할 수 있게 하여 주민 참여·협력을 촉진함으로써 주민, 도시계획가가 연결되는 것을 돕는(build a bridge) 도구라 할 수 있음(Kahila and Kyttä 2011)

그림 2 softGIS 개념

출처: Kahila and Kyttä 2009, 391.

2) softGIS의 발전 양상:
(1세대) 한시적 웹기반 서비스에서 (2세대) 개방형 클라우드 서비스로

■ softGIS 프로토 타입 개발: 예르벤페(Järvenpää)시 인지된 환경의 질 조사(2004)

- softGIS 방법의 첫 번째 프로토 타입은 예르벤페(Järvenpää)시에서 거주민이 인식된 환경의 질을 연구하는 과정에서 개발되었음(Kyttä and Kahila 2011)
  - 지역화되고 인식된 행위유발성(affordance)과 개인의 환경사회적 지위(niches), 지역서비스의 사용, 건강 및 웰빙에 대한 연구를 수행하기 위해 인터넷 기반의 GIS 모델이 개발되어 사용되었음
  - 427명의 예르벤페 시 주민이 웹 기반 softGIS 설문에 참여했으며, 기술적 제한으로 GIS에 포인트만 표시할 수 있었으며, 이동경로나 영역의 표현은 불가능했음
- 이후 2006년에는 예르벤페 시 외 맨챌래(Mäntsälä), 케라바(Kerava), 누르미얘르비(Nurmijarvi)의 3개 시로 확대되어 실시되었으며 1,300여명의 주민이 참여하였음(Kyttä and Kahila 2011)

■ 1세대 softGIS 도구: 한시적 사용을 위하여 맞춤형으로 개발

- 1세대 softGIS 도구는 연구자와 IT 전문가가 각 프로젝트의 성격에 맞게 웹에서 한시적으로 사용할 수 있게 맞춤형으로 개발되었으며, 주로 핀란드에서 사용되다가 점차 다른 나라로 확대되어 20개 이상의 프로젝트에 사용되었음(Brown and Kyttä 2014)
- 1세대 softGIS는 주로 예르벤페 시에서 진행된 것과 같은 인식된 환경의 질 등의 경험지식을 위치기반으로 지도화하기 위해 개발되는 경우가 많았으며, 안전·도시이동성·녹색환경 등 특정 주제별 분석 방법론으로 발전하거나, 어린이·노인 등 웹 기반 인터페이스가 익숙하지 않은 특정 그룹을 위해 설계되기도 하였음
- 주제별 분석도구로서 softGIS의 대표적 사례로 2007년 핀란드 무오티알라(Muotiala)의 softGISsafety가 있는데, 환경 설계를 통한 범죄예방 모델(CPTED-model)에서 영감을 받아 개발되었음(Kyttä and Kahila 2011)
  - softGISsafety 방식을 통해 주민 182명으로부터 실제 인지하는 안전, 공동체 의식 및 해당 지역의 일상생활 인프라에 대한 주민들의 피드백을 수집함
  - 이러한 결과는 계획자가 조명, 공공 공간 설계 또는 교통경로와 같은 CPTED 원칙의 구현이 주민의 경험에 어떻게 반영되는지에 대한 상세한 정보를 제공하였음

- 특정 그룹의 경험지식을 위해 설계된 대표적 softGIS 모델은 softGISchildren으로 2011년 투르쿠(Turku) 시 어린이 1,863명을 대상으로 활용되었음(Kyttä and Kahila 2011)
  - softGISchildren에서 9-15세 아동은 기능적·정서적·사회적으로 의미 있는 장소를 찾고, 집에서 학교로 가는 경로를 표시하는 한편, 자신이 인지하고 있는 건강과 복지에 대해 답변하였음

■ 2세대 개방형 softGIS 도구: 대중이 참여할 수 있는 클라우드 서비스로 발전

- 2세대 softGIS 도구는 2011년 별도로 분사된 회사에서 'Do it yourself' softGIS 서비스인 'Maptionnaire'를 제공하면서 구현되었으며, 동 서비스는 2017년 이후 핀란드, 독일, 영국, 미국, 캐나다 등에서 최소 30건 이상의 프로젝트에 활용되고 있음[2)]
  - Maptionnaire는 'Map'과 'Questionnaire'의 합성어로, 누구나 편집도구를 사용하여 지도 기반 온라인 설문지를 작성·게시·분석할 수 있는 '클라우드 서비스'임(Kahila, Broberg, Kyttä and Tyger 2016)
  - 1세대 softGIS에서는 주민의 경험지식을 실제 PSS와 연동하기 위해 계획자가 직접 자신의 softGIS 도구를 설계하는 것이 필수적이었음(Kahila and Kyttä 2009)
- softGIS 도구를 ICT로 구현하는 데는 상당한 비용이 소요되므로, softGIS의 유용성에도 불구하고 연구목적의 프로젝트가 아니면 지자체나 국가의 공간계획에서 softGIS를 활용하기 어려운 요인으로 작용할 수 있음
- 이를 극복하기 위해, 개방형 softGIS 서비스인 'Maptionnaire'는 연구자나 행정기관 등에서 간단하게 지도 기반 온라인 설문조사를 구성하고 분석하여 게시할 수 있게 함으로써 softGIS의 활용 가능성을 높였다고 할 수 있음
  - softGIS 도구에서는 적극적 참여층이나 밀접한 이해관계자가 아닌 대중이 프로젝트를 공동으로 설계하거나 선호도와 의견을 표현할 수 있으며, 이를 통해 전문가와 시민 모두 다양한 관점에서 프로젝트에 대한 이해를 높일 수 있음
- 2세대 softGIS 도구의 첫 번째 특징은 사용자 친화적인 인터페이스로, 사용자가 클라우드 기반 플랫폼에 다양한 언어로 손쉬운 지도 기반 설문지를 작성할 수 있다는 것이 장점임[3)]

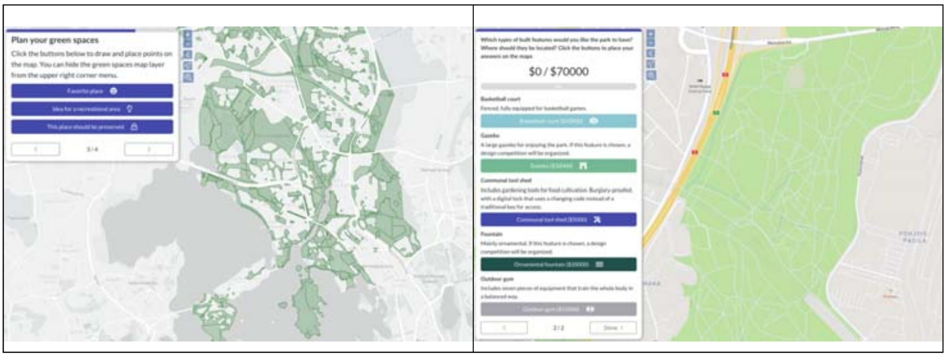
---

2) http://nordregio.org/sustainable_cities/maptionnaire-map-based-questionnaire-service (2020년 8월 21일 검색)을 토대로 연구자 작성.

3) https://www.geospatialworld.net/blogs/maptionnaire-an-upcoming-standard-for-smarter-urban-planning (2020년 8월 21일 검색)을 토대로 연구자 작성.

- 1세대에서는 전문가가 지역 맞춤형 웹 기반 softGIS 도구를 별도 제작해야 하는 것과 달리, 2세대는 일반 사용자 누구나 라이선스를 구매하면 손쉽게 지도 기반 설문지를 플랫폼에서 작성할 수 있도록 2011년에 개발되어 상용화되었음
- 해당 플랫폼에서는 영어뿐만 아니라 한국어 등 다양한 언어를 지원하고 있으며, 이를 활용하여 설문조사를 수행하는 주체는 일반적인 텍스트, 사진 등을 활용하여 조사를 위한 질문을 손쉽게 구성할 수 있음
- 동 인터페이스에서는 지도기반 설문에 응답하는 사람의 편의성도 매우 높은데, 예컨대 응답자는 지도 위에 점, 선, 면 등으로 그려서 사용자의 질문에 응답할 수도 있음

그림 3 2세대 softGIS 도구인 'Maptionnaire' 질문 팝업창



출처: https://maptionnaire.com/product (2021년 2월 10일 검색).

- 2세대 softGIS의 두 번째 특징은 대용량 데이터 축적과 기존 데이터와 결합한 빠른 분석·처리임4)
  - 대중들은 플랫폼을 이용하여 위치별 정보 입력이 가능하고 도시계획가 및 연구자 등은 이러한 위치기반 원(raw)데이터를 제공받을 수 있으며 손쉬운 분석과 시각화 기능을 통해 양질의 데이터를 창출할 수 있음
  - 수집된 데이터는 항목별로 응답자들 개개인의 답변 텍스트와 위치정보 좌표가 엑셀과 shp파일 형태로 제공되며, 일부 통계 프로그램(SPSS 등)과 지리정보 탐색 소프트웨어(MapInfo 등)로 전송할 수 있는 데이터베이스에 직접 저장되므로 이를 활용하여 별도의 지리정보 소프트웨어에서 소프트 데이터를 공간적으로 분석할 수 있음

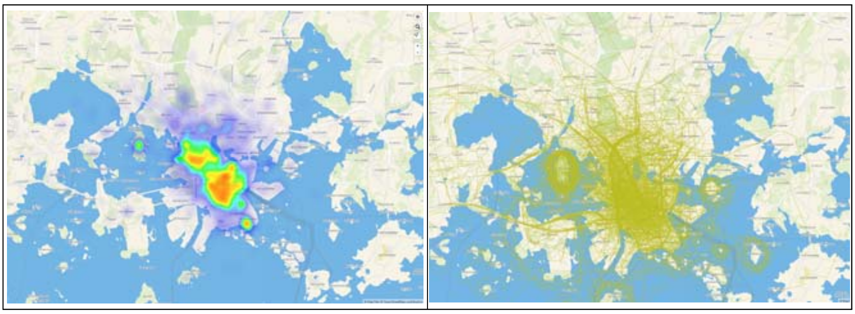
4) https://support.maptionnaire.com/hc/en-us/categories/115000350273-Maptionnaire-Manual-Previous-Maptionnaire- (2020년 9월 1일 검색)을 토대로 연구자 작성.

- softGIS 도구를 통해 수집된 주민의 인식 데이터는 도시의 물리적 구조 등에 관한 기존 정보와 결합시켜 새로운 변수를 적용하여 분석할 수 있으며[5], 실제 Kyttä, Broberg, Tzoulas and Snabb(2013)의 연구에서는 도시 밀도, 녹지 비율·연결성 및 기능적 다양성 등과 같은 매개 변수로 하여 각 응답자의 거주지를 연동함으로써 해당 하위 영역의 도시 구조를 파악하여 개별적으로 분석하였음

• 세 번째 특징은 고품질의 시각화가 용이하다는 것으로, 이는 수집된 경험지식이 실제 계획실무에서 반영되기 위해서는 높은 수준의 시각화가 요구된다는 점에서 중요한 포인트라 할 수 있음[6]

- softGIS에서 제시된 각 설문 항목별로 점·선·면 형태로의 표현이 가능하며, 점·선·면 형태를 점의 반경, 라인의 두께, 투명도 조정하여 시각화가 매우 손쉬움
- 아래 〈그림 4〉는 저자가 직접 데모버전을 활용하여 작성한 것으로, 수천 개의 데이터가 중첩되어 있다는 전제하에 점·선·면의 형태가 스크롤을 통해 자유롭게 조정 가능하고 바로 지도에 적용되는 것을 확인할 수 있었음
- 특히, 지도 점·선·면의 투명도를 조정하여 지도에서 가장 많이 표시된 지역, 경로, 장소를 강조하는데 도움이 되며, 필터기능이 있어 연산(and/or 등)을 사용하여 동시에 여러 필터로 응답을 필터링한 결과가 바로 지도에 표시됨

그림 4 2세대 softGIS 도구인 ‘Maptionnaire’의 시각화



출처: https://app.maptionnaire.com/ko/analysis/2133/, 연구자가 데모버전을 활용하여 작성(2020년 6월 15일).

5) https://www.gim-international.com/content/article/softgis-methodology (2020년 6월 5일 검색)을 토대로 연구자 작성.

6) https://support.maptionnaire.com/hc/en-us/categories/115000350273-Maptionnaire-Manual-Previous-Maptionnaire- (2020년 9월 1일 검색)을 토대로 연구자 작성.

3) softGIS 관련 연구 동향

■ 국외 연구

- softGIS 관련 연구된 상당수의 연구는 핀란드를 중심으로 이루어졌으며, 초기에는 softGIS의 개념과 장소를 기반으로 한 주민의 경험지식의 중요성을 강조하는 등 softGIS에 대한 이론적 토대를 마련하기 위한 논문이 주를 이루었음
- 이후에는 도시 및 공간계획의 여러 단계에서 도구로서 softGIS의 적용 가능성을 향상하고, 도시에서의 일상적인 삶의 질을 보다 세밀하게 분석하기 위한 논문이 다수를 차지
  - Vich, Marquet and Miralles-Guasch(2018)은 지역 대학캠퍼스로 매일 통학하는 도시민 개인의 인지 이미지를 분석하고, 대도시 특성을 반영하여 여러 지리적 척도의 영향을 파악하였음
  - Kyttä, Broberg, Tzoulas and Snabb(2013)가 softGIS를 활용하여 도시계획에서 중요한 이슈로 다뤄지고 있는 도시구조의 치밀화(The densification of urban structure)와 생활환경의 질에 대한 영향을 밝힌 것임
  - Rantanen and Kahila(2009)는 softGIS의 이론적 접근과 적용사례를 분석하였음
- 한편, Czembrowski, Kronenberg and Czepkiewicz(2016)은 환경경제 분야에서 비가격적 softGIS를 활용한 가치평가와 기존 헤도닉 가격추정(hedonic pricing) 방법론을 보완하는 연구를 수행하였는데, 양자가 양립가능하며 전통적 가격추정(valuation)보다 더 포괄적인 결과를 도출할 수 있음을 밝혀 softGIS가 다양한 분야에서 활용될 수 있는 가능성을 보였음

■ 국내 연구

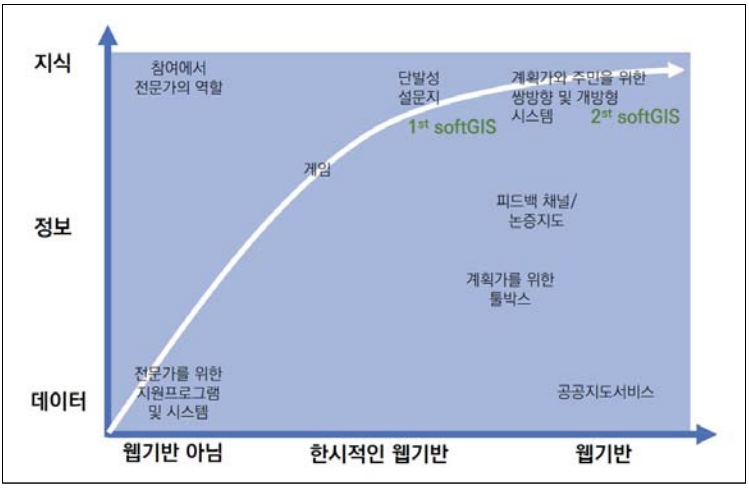
- 국내에서 softGIS에 대한 논문은 전무한 상황이며, 다만 이차희(2017), Lee(2020)가 개개인의 경험지식을 경관계획에 반영해야 할 필요성을 제시하였다는 점에서 softGIS와 문제의식을 같이하고 있음
  - 위 연구에서는 농촌주민의 주관적 인식을 위치기반 데이터와 텍스트 형태로 수집하여 공간정보데이터로 전환하여 인지지도 등을 작성하고, 기존 전문가들이 파악한 정보와 비교했을 때 풍부한 정보를 얻을 수 있다는 점에서 주민의 주관적 인식(경험지식)의 중요성과 유용성을 실증적으로 입증하였음
  - 다만 경험지식을 수집한 대상이 한 마을의 20여 명의 주민으로 제한되어 폭넓은 경험지식의 수집으로 연결하지는 못하였고, 연구자가 개개인과 직접 걸어다니면서 조사를 하여 많은 시간과 에너지가 소모되므로 사회-인식 조사방법으로서의 확장성을 보여주지 못한 한계가 있음

4) 소결

■ softGIS는 계획자가 계획 과정에서 필요한 주민 개개인의 경험지식을 체계적으로 수집할 뿐 아니라, softGIS를 활용한 지도 기반 설문지에 손쉽게 직접 참여할 수 있도록 함으로써 도시 및 공간계획 전반을 지원하는 도구로 발전 가능성이 높은 것으로 판단됨

- 위에서 본 2세대 softGIS의 특성을 고려할 때, softGIS는 2장에서 살펴본 참여형 공간계획 도구가 PSS로 활용되기 위한 사용자 친화적 인터페이스, 계획 활용이 가능한 수준의 분석·처리 및 시각화 등을 지원하고 있음
- softGIS는 주민과 기존 GIS 애플리케이션을 사용하기 어려운 일부 계획가에게 유용한 도구를 제공하기 위해 주민 경험지식을 수집, 저장, 분석 및 시각화하는 데 ICT를 폭넓게 활용하여 누구나 손쉽게 접근 가능한 플랫폼으로 발전하였음
- 아래 〈그림 5〉는 정보의 수준, 응용 프로그램 사용 및 응용 프로그램의 개방성 또는 접근성 수준에 따라 softGIS를 1세대와 2세대를 분류하여 위치시켜 본 것으로, softGIS가 기존 참여형 계획도구보다 활용성이 높음을 확인할 수 있음

그림 5 기존 참여형 GIS 애플리케이션과 softGIS



출처: Kahila and Kyttä 2009, 400. 연구자 일부 보완.

04 국외 softGIS 주요 활용 사례

1) softGIS 1세대 활용사례

■ 사례 1 : 핀란드 안전한 도시환경 디자인 프로젝트(2007)[7)]

- 핀란드 탐페레(Tampere)시의 무오티알라(Muotiala)에서는 '환경디자인을 통한 범죄 예방(CPTED)' 모델을 구축하기 위해서 1세대 버전인 softGISsafety 맞춤형 도구를 개발하여 활용하였음
- softGISsafety를 통해 15세 이상 거주민 182명을 대상으로 그들이 실제 인식하는 안전과 공동체 의식 및 일상생활 인프라에 대한 피드백을 모았음
  - 주요 질문은 근린생활권의 범죄문제가 얼마나 심각하다고 생각하는지, 조명이 거주민들의 활동에 미치는 영향은 무엇인지, 거주민들이 인식하는 무질서·위험한 곳과 자주 이용하는 곳, 잘 관리된 곳이 어디인지 등임
  - 거주민들은 자신들이 인식하는 사회적 위험과 교통 위험, 쾌적한 경로와 불쾌한 경로, 무질서와 안전의 징후를 보이는 장소들을 지도상에 표시하였음
- 거주민이 제공한 정보는 통합되어 계획가들에게 제공되고, 이 과정에서 조명, 공공 공간 설계, 교통경로 지정 등 CPTED 원칙이 지역 거주민들의 경험과 생활환경 이용에 어떻게 반영되는지에 대한 상세한 정보가 도출되어 활용되었음
  - 한편, 주민이 인지하는 위험지역을 확인하여 실제 경찰의 범죄예방을 위한 지도와도 비교하여 인근 지역의 범죄예방 활동에 활용할 수 있음
- 동 사례에서는 객관적 데이터에서 드러나지 않은 잠재적인 위험요소를 주민의 경험적 지식을 파악하여 GIS와 결합함으로써 미래의 범죄를 예방하기 위한 공간계획의 근거 데이터로 활용하였음
  - 이 사례를 통해 softGIS를 통해 주민이 일상생활에서 경험적으로 획득한 지식을 기존 GIS 데이터와 결합하여 공간계획에 활용할 수 있음을 실증적으로 보여주었음

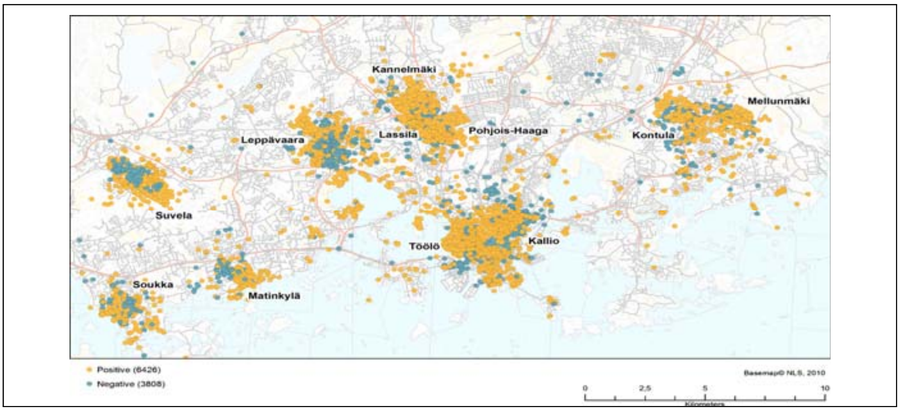
---

7) Kahila and Kyttä(2009)의 일부 내용 발췌.

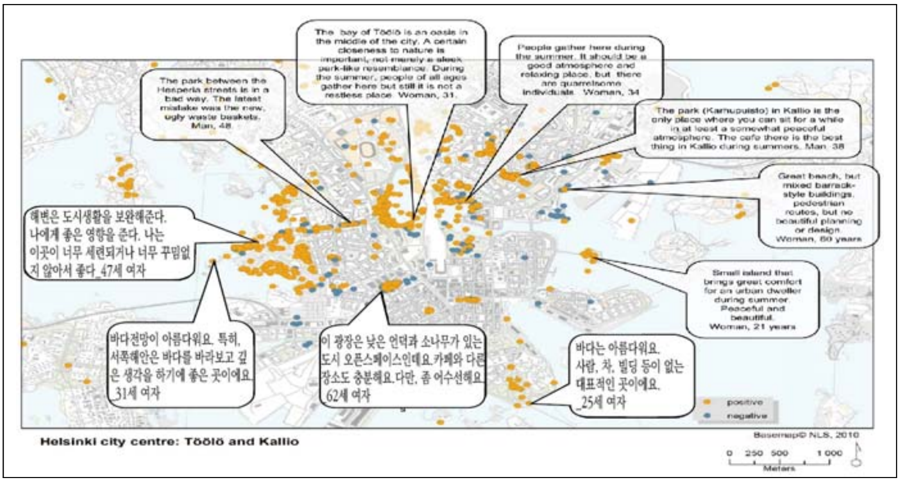
■ 사례 2 : 핀란드 도시 행복 프로젝트(2010)[8]

- 핀란드 국립 기술국(National Technology Agency)에서 자금을 지원받아 시행된 도시 행복 프로젝트는 softGIS 도구를 이용하여 거주민(헬싱키와 에스포(Espoo) 거주민 3,119명)이 인식하는 생활환경의 질을 파악하고자 하였음
- 거주민이 행복함을 느끼는 장소, 공공서비스 질, 거주민의 안녕과 환경개선을 위한 제안 등으로 도시 행복 프로젝트에 맞게 어플리케이션을 개발하였음
  - 거주민은 동 프로젝트를 위해 설계된 웹상의 지도기반 설문지를 통해 기본적으로 본인의 배경(나이, 성별, 자동차, 자전거 등의 소유, 주거유형, 주택소유 등)의 질문에 답하는 등 단계별로 설문에 응하면서, 각자 지도에 표시를 요구하는 질문에도 응답하였음
  - 거주민은 매핑 도구를 사용할 때 주소 맵과 항공사진을 선택할 수 있으며, 포인트, 면적, 이동경로 정보를 지도에 표시할 수 있음
- 거주민 3,119명에게서 수집된 10,000개 이상의 위치기반 장소 경험을 응답자의 집 위치와 도시 밀도, 녹색 인프라 비율, 토지이용 패턴 등의 도시 구조적 특성과 관련하여 분석하였음
  - 거주민들에게 수집된 10,000개 이상의 장소경험을 녹지, 주택, 공공 및 사업(public and business), 교통, 산업지역 5가지 토지이용패턴에 얹혀서 이에 대해 긍정적 인식과 부정적 인식으로 구분하였음
- 그 결과, 녹색 인프라는 경험적으로 매우 가치가 있었으며, 조밀하게 형성된 지역은 특히 사회적 질 측면에서 주민들에게 의미가 있음을 확인함과 동시에 이러한 'soft'한 경험적 지식이 증거기반 계획에 통합될 필요가 있다고 결론 내렸음

그림 6 softGIS 1세대 활용사례: 핀란드 도시 행복 프로젝트



8) Kyttä, Broberg, Tzoulas and Snabb(2013)의 일부 내용 발췌.



주: (상) 긍정적(주황색)-부정적(파란색) 인식장소 표시, (하) 인식요인 데이터.
출처: Kyttä, Broberg, Tzoulas and Snabb(2013, 36; 41).

2) softGIS 2세대 활용사례

■ 사례 1 : 핀란드 헬싱키시 2050년 마스터플랜 수립[9)]

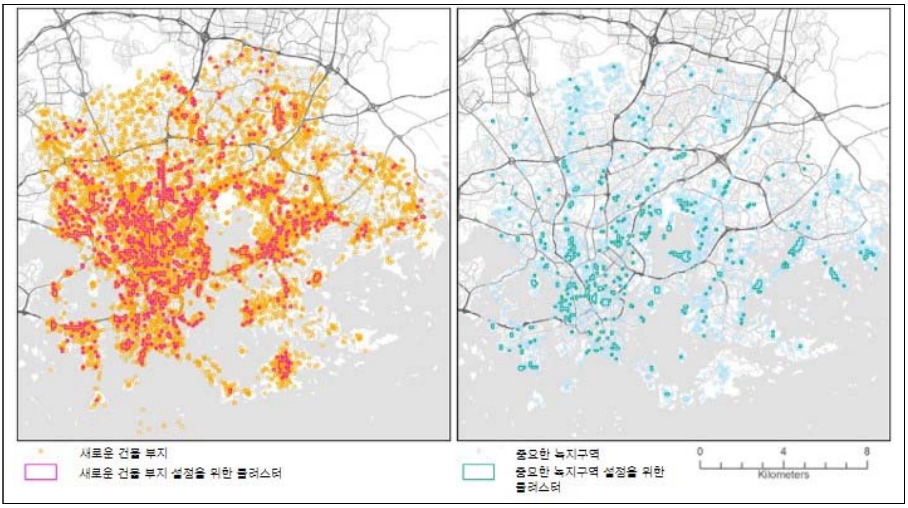
- 헬싱키시는 2013년에 새로운 도시계획 마스터플랜 수립에 착수하였고, 계획의 초점은 인구 증가, 저렴한 주택 부족, 교통 네트워크, 경제 발전 등의 이슈를 해결하기 위한 기존 도시 구조에 대한 '치밀화(infill development)'로, 헬싱키에서 계획가와 정책 입안자들은 도시 밀집에 대한 주민들의 반대를 우려했음
  - McCrea and Walters(2012)는 도시 밀도에 대한 사회적 수용이 쉽지 않음을 지적한 바 있으며, Zhang and Fung(2013)도 전통적으로 '도시 채우기 프로젝트'가 이해관계자 간 의심과 불신을 가속화하고 갈등을 일으키는 주제 중 하나라고 하였음
- 헬싱키시는 이러한 갈등을 사전에 관리하기 위해 계획 과정의 초기단계부터 주민과 이해관계자를 참여시키는 방법으로서 세미나, 워크숍 등의 시민참여 방식과 함께 2세대 softGIS를 활용하였음
- 시민들에게 도시의 미래를 고려한 6개 주제의 질문을 제시하고 softGIS를 활용해 지도에 다양한 장소와 경로를 표시하여 답하도록 하였고, 계획가들은 이러한 시민들의 주제별 의견을 전략적 비전에 반영
  - 예컨대, 향후 250,000명까지 인구가 증가할 헬싱키에서 ⅰ) 주거지를 위한 장소, ⅱ) 사무실, 서비스, 사업장을 위한 장소 등을 지도에 표시하도록 하거나,

9) Kahila, Broberg, Kyttä and Tyger(2016)의 일부 내용 발췌.

- 헬싱키의 스마트한 성장을 위해 ⅰ) 추가로 건설할 수 있는 도로, ⅱ) 주변에 다른 건물이 들어올 수 있음에도 너무 크게 형성된 광장, ⅲ) 개선이 가능하나 잘 관리되지 않는 장소 등을 지도에 표시하도록 하였음

- 온라인 지도 기반 설문 조사는 2013년 11월 4일~12월 9일까지 진행, 총 3,745명이 참여하였고, 32,989개의 장소가 지도에 표시되었음
  - 헬싱키시는 주로 소셜 미디어(트위터 및 페이스북)와 지역 신문을 통해 설문 조사를 광고했음. 주민들은 광고에 제공된 웹 사이트 링크를 통해 설문 조사에 접근할 수 있었고, 설문 조사는 3개 언어로 배포되었음
  - 응답자들이 가장 많이 지도에 표시된 것은 새로운 주거용 건물 위치(9,000개의 포인트), 그다음으로 이 지역의 독특한 자연(4,816개) 등으로 나타났음

그림 7 softGIS 2세대 활용사례 : 핀란드 헬싱키시 2050년 마스터플랜 과정



출처: Kahila, Broberg, Kyttä and Tyger(2016, 205).

■ 사례 2 : 미국 Denveright 프로젝트(The Comprehensive Plan 2040)[10)]

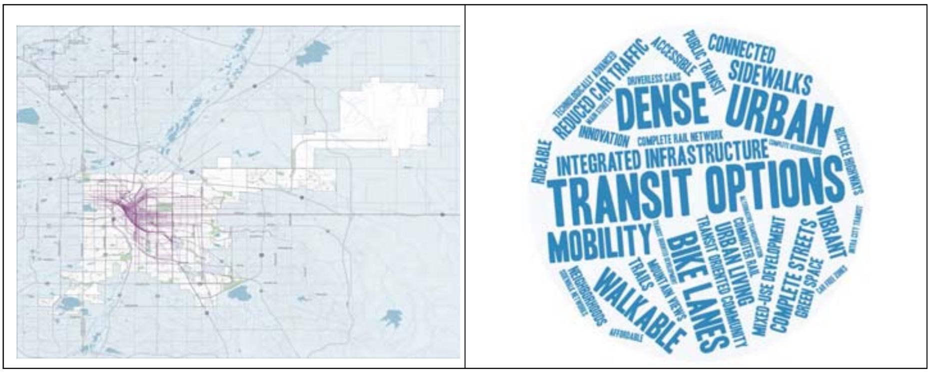
- 2016년부터 덴버(Denver)는 종합계획 2040인 ‘Denveright’를 시작하여, 3년에 걸쳐 도시 전체의 토지 이용, 이동성, 공원 및 레크리에이션 계획을 수립하였음

- 이 계획의 목표 중 하나는 포용적이고 의미 있는 참여 프로세스를 구성하는 것으로, 이를 위해 온라인을 통한 주민 참여 기회를 늘리고자 softGIS 2세대 버전인‘Maptionnaire’를 적극 활용

10) MIG, Inc.(2016)의 일부 내용 발췌.

- 1,008명의 거주민을 대상으로 그들이 사는 곳, 일상적인 이동방법과 경로, 주거환경을 개선하는 편의시설, 덴버의 미래상 등 지도와 관련된 질문을 덴버의 미래상에 대한 개방형 질문과 시각화 질문과 함께 주고 응답하도록 요청하였음(MIG, Inc., 2016)
  - 지도와 관련된 질문은 어디에 사는지, 가장 자주 이용하는 이동경로는, 이러한 경로를 어떤 교통수단으로 이동하는지 등으로 응답자들이 지도에 직접 자신의 거주지와 경로를 표시하였음
  - 덴버의 미래상에 대한 개방형 질문에 대해서는 상당수가 교통 인프라에 대한 열망이 강하게 나타냈는데, 예컨대 차 없는 구역, 걷기 쉽고 자전거 타기 편한 인프라, 완벽한 철도 네트워크 등이 제시되었음
  - 미래에 살고 싶거나 혹은 살기 싫은 지역에 대한 시각화 질문에 대해서는 응답자의 절반 이상(58%)이 교외지역에는 살지 않을 것이라고 답하였음
- 이 사례를 통해 softGIS 2세대 버전이 사용자가 원하는 다양한 형태의 질문을 손쉽게 설문지에 구성함으로써 거주민의 일상생활을 도시구조에 중첩시킨 GIS분석을 할 수 있고, 도시계획 과정에서 거주민의 인식을 보다 다각도로 파악할 수 있음을 확인

그림 8 2세대 softGIS 활용사례 : 미국 Denveright 프로젝트



주: (좌) 거주민의 자전거 이동경로, (우) 덴버 미래상에 대한 텍스트 분석.
출처: MIG, Inc.(2016, 12; 25).

■ 기타 사례 : 독일, 영국, 덴마크, 네덜란드 등[11)]

- 2017년 이후 독일, 영국, 덴마크, 네덜란드 등 다양한 나라에서 'Maptionnaire'를 활용하여 도시계획과 지역의 다양한 자원 발굴, 농작물 피해 파악을 위한 모니터링 등 폭넓게 사용하고 있으나, 아직 구체적인 결과는 보고되지 않은 상태임

11) https://maptionnaire.com/customer-stories (2020년 9월 17일 검색)의 내용을 참고하여 연구자 작성.

3) 소결

■ 핀란드, 미국, 영국 등을 중심으로 주민이 일상생활에서 경험하는 안전, 생활환경 및 미래상과 관련한 공간 기반 정보를 구체적으로 파악하여 계획에 적용하기 위하여 softGIS가 폭넓게 활용되고 있음을 확인할 수 있었음

■ 여타 참여형 공간계획 도구와 달리 softGIS를 통해서 확보한 경험기반 공간정보는 계획에 참고로 활용되는 수준을 넘어 상당한 대표성을 가진 정보임을 고려할 때 계획에 반영되는 수준이 매우 높을 것으로 판단됨

■ softGIS로 수집된 주민의 경험지식 데이터를 계획에 활용할 경우 전문가가 평가할 수 있는 정보량을 소프트한 정보까지 확장할 수 있음. 따라서 도시 및 공간계획 수립 시 개선 방향의 구체적 내용을 손쉽게 파악할 수 있는 평가도구로 활용할 수 있으므로 계획에 대한 주민 만족도를 제고하는 수단이 됨

- 아동 및 노인친화도시, 건강도시, 행복도시 등 이상적 생활환경을 구현하기 위해 주제별/계층별 softGIS을 활용하여 다양한 계층이 인식하고 있는 바에 대한 이해를 높이고 우선순위, 조치 및 자원배분 조정에 도움을 줄 수 있으며,
- 도시재생사업에서는 대상지의 정비계획수립 대상 후보지 추출 및 선정 등의 도시 및 주거환경 정비계획 지원에 활용될 수 있을 것임
- 경관계획에서는 환경을 아름답고 쾌적하게 관리할 수 있도록 자연경관과 건축물의 어우러짐 등을 파악하기 위해 선호경관, 대표 및 특징경관 도출을 위한 평가도구로 활용될 수 있음
- 환경계획에서는 지역 내 소음 등 주민이 환경적으로 민감할 수 있는 공간 문제를 실증적으로 확인하여 이에 대한 공간 재설계 및 관리방안을 마련하는 데 활용할 수 있을 것임

05 softGIS
국내 적용 가능성 및 시사점

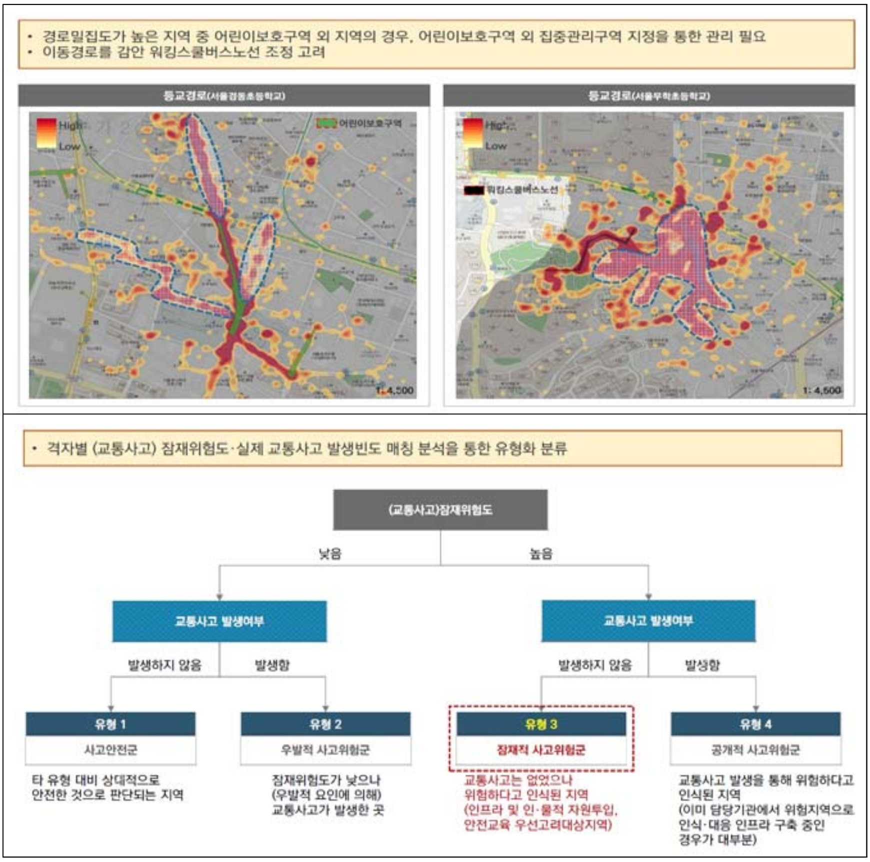
1) softGIS를 활용한 참여형 공간계획의 국내 적용 가능성

■ 잠재적 사고 위험지역 발굴·분석을 위한 softGIS 활용 : 서울시 성동구·제주도 사례

- 서울시 성동구(2017)와 제주도(2019)는 행정안전부 사업의 일환으로 '공공빅데이터 표준분석 모델 연구용역'에서 초등학생 등을 대상으로 교통사고가 발생할 수 있는 잠재적 위험지역을 파악하기 위해 softGIS 1세대의 초기 버전과 유사한 시스템을 자체적으로 구축하였음
  - 성동구 초등학교 5곳의 57개 학급, 3,342명 중 932명(27.9%)을 대상으로 ⅰ) 어린이 주요 동선에서 안전 및 교통사고 위험지역을 파악하여 ⅱ) 어린이 교통사고 및 안전사고 통계 및 핫스팟(hot-spot)을 분석하는 한편 ⅲ) 성동구 어린이 교통안전 방안을 제시하였음
  - 제주도도 2019년에 성동구와 유사한 방식으로 교통사고 잠재적 위험지역 파악을 위한 자체 시스템을 개발하여 인식조사 실시 중(구체적인 결과는 공개되지 않음)
- 성동구 사례에서 주목할 만한 점은 기존 사고발생 데이터로 확인할 수 없는 잠재적 교통사고 위험지역과 우발적 사고지점을 학생과 학부모 등의 경험적 데이터와 기존 데이터의 통합을 통해 도출해냈다는 점임
  - 즉, 사고발생 지점 중 주민이 위험하다고 느끼지 않는 지점은 우발적 사고지점으로 분류하는 한편, 주민이 위험하다고 경험적으로 느끼지만 아직 사고가 발생하지 않은 지점을 잠재적 위험지역으로 분류하여 선제적 투자가 필요함을 제시하였음
- 이러한 사례로 볼 때, 주민의 안전 확보를 위한 잠재적 위험요소 분석을 위한 경험지식 활용은 즉시 적용이 가능한 분야로서 수요가 증가할 것으로 예상됨
  - 다만, 성동구, 제주도 사례에서는 soft 데이터를 활용하기 위해 자체적인 시스템을 구축하여 시스템 구축에 상당한 비용이 들었으며, 도출된 데이터의 가공 및 분석에는 상당한 어려움이 있는 것으로 보임

- 향후 이러한 수요에 대응하여 softGIS 2세대 모델을 적용할 경우, 보다 손쉽고, 저렴한 비용으로 지역맞춤형 교통사고 잠재 위험지역 등의 데이터를 수집·분석해낼 수 있기 때문에 그 활용성과 확장 가능성을 극대화할 수 있을 것으로 판단됨
  - 다만, 개별 데이터 매핑이 중심인 softGIS 에서는 개인 정보 보호, 액세스 및 윤리와 같은 문제가 발생할 수 있어(O'Sullivan, 2006), 사전에 이에 대한 충분한 논의가 이루어져야할 것으로 보임

그림 9 성동구 잠재적 사고 위험지역 발굴 사례



출처: 서울특별시 성동구 2017, 15-16.

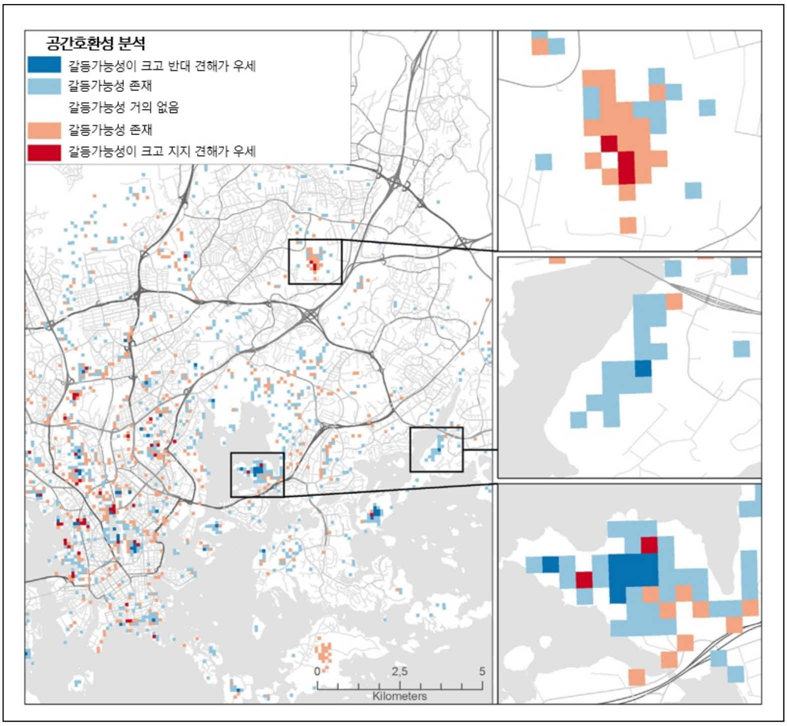
■ 갈등요인 사전 파악 및 예방을 위한 softGIS 활용

- 국외 사례를 봤을 때 국내에서 수요가 높을 것으로 예상되는 softGIS 활용 분야는 갈등관리 분야로, softGIS를 활용하여 갈등을 사전에 파악하여 도시 및 공간계획 과정을 단축할 수 있는 도구로 사용될 수 있을 것으로 판단됨

• 헬싱키시 2050 마스터플랜 수립 과정에서도 softGIS 2세대를 활용한 조사 결과를 토대로 주민 의견이 상반되어 갈등이 발생할 수 있는 영역을 식별하여 제시한 바 있음

- 헬싱키시 2050 마스터플랜 수립 과정에서는 softGIS 조사 결과를 공간 호환성 분석(spatial compatibility analysis)을 활용하여 주민들의 의견이 상반되어 갈등이 발생할 수 있는 영역을 식별하였음(Kahila, Broberg, Kyttä and Tyger 2016)
- 예컨대, 〈그림 10〉에서 빨간색과 주황색 그리드 셀은 새로운 건물 부지에 대한 제안이 우세한 곳을 나타내고, 밝은 파란색 셀은 녹지 유지가 우세한 곳을 나타내는 것으로 양자가 모두 나타나는 장소는 갈등이 우려되는 영역임을 확인하였음

그림 10 softGIS를 통해 본 갈등지도



주: (오른쪽 위) 새로운 건물 부지로 우세, (오른쪽 가운데) 녹지 부지로 우세, (오른쪽 아래) 새로운 건물과 녹지 부지로의 가치가 공존.
출처: Kahila, Broberg, Kyttä and Tyger(2016, 207).

- 국내에서도 GIS와 경험지식을 분석하여 갈등지역 및 요소를 식별하는 등 유사한 접근이 시도된 바 있음
  - 이차희(2017)는 주민 개개인의 경관감정을 긍정적, 부정적으로 분류하여 GIS 데이터와 결합하여 감정지도를 작성하였는데, 긍정적/부정적 감정이 모두 나타나는 지점에 대해서는 갈등의 요소가 있다고 분석하였음
- 이러한 데이터를 softGIS를 통해 광범위한 주민을 대상으로 수집·분석할 경우 공간계획과 관련된 갈등을 손쉽게 파악하여 이에 대한 사전 대책을 수립하여 갈등을 예방할 수 있을 것임
  - 구체적으로는 생활환경 서비스 제공 및 신규 개발·정비사업 추진 시 광범위한 주민 개개인의 부정적·긍정적 인식을 사전에 평가·종합하여 생활환경의 서로 다른 기능 간의 잠재적 충돌이 발생할 수 있음을 예측 및 보완이 가능함

2) 시사점

■ softGIS를 활용한 주민참여 폭 확대 및 참여수준 제고

- 우리나라에서 주민참여는 제도적으로나 실천적으로 확대되었으나, 주로 정보공개나 협의 단계에 불과[12]하며, 이마저도 형식적으로 운영되면서 주민참여 수단의 확대가 요구되고 있음(서기환, 신동빈, 이왕건, 김동한 2008; 이상대, 정유선 2015)
  - 주민의 참여가 초기 방향설정이나 중간 실행방안 설정 단계가 아닌, 최종 결정단계에서의 의견수렴에 그치고 있어 주민참여가 실질적으로 이루어지지 못한다는 비판을 받고 있는 상황임(이상대, 정유선 2015)
  - 주민의 전문성 부족과 시·공간적 제약으로 참여를 위한 비용이 높은 상황에서 참여자의 대표성 및 주민참여 비용 등 기존 공청회 등의 방식의 문제도 제기되고 있음
- 최근 우리나라에서도 서울시 등을 중심으로 행정편의적 시민참여를 넘어 도시계획 수립 초기 단계부터 시민의 참여를 확대하고자 하는 움직임이 나타나고 있음
  - 서울시는 '2040 서울플랜'에서는 시민이 계획 초기단계부터 전 과정에 직접 참여하여 미래상 및 계획과제 등을 도출하고 핵심이슈 계획 수립에 직접 참여하는 등 시민참여를 더욱 강화·확대하여 '참여'를 넘어 시민의 '계획'을 목표로 하고 있음[13]

---

12) 국제공공참여협회(International Association for Public Participation: IAP2)는 시민참여를 ① 정보제공(information), ② 협의(consultant), ③ 개입(involve), ④ 협업(collaborate), ⑤ 권한 부여(empower)의 5단계로 구분하였는데, 국내 도시계획 수립과정에서 시행해온 공청회, 시민의식조사 등은 1~2단계에 그치고 있음(이상대, 정유선 2015).

- softGIS가 포괄적인 공간 의사결정에 사용될 경우, 참여의 새로운 수단으로 활용될 수 있을 뿐 아니라 참여의 가장 높은 수준인 '최종 의사결정에의 주민 참여'를 실현할 수 있을 것으로 보임
- Kahila, Broberg, Kyttä and Tyger(2016)은 Rowe and Frewer(2000)가 제안한 절차적·규범적 프레임워크[14]를 통해 헬싱키 마스터플랜의 참여 프로세스에 적용된 softGIS 도구를 평가한 결과 기존 참여방식보다 참여의 대표성과 독립성, 조기 참여 및 투명성을 전반적으로 제고할 수 있는 도구로 평가하였음
- 이를 토대로 볼 때 softGIS 도구는 기존 참여방식보다 주민참여의 대표성과 독립성, 조기 참여 및 투명성 등을 전반적으로 높여 주민 참여의 수준을 제고하는 새로운 도구로 활용될 수 있을 것으로 기대됨

■ 주민 개개인의 장소기반 경험지식을 활용한 공간계획의 질적 수준 제고

- 공간계획은 단순히 결과가 아닌, 이해관계자들이 서로 소통하고 배우는 거대한 지식구축(knowledge building) 과정이므로, 공간계획 과정에서 주민과의 상호작용을 통해 끊임없이 새로운 지식이 형성될 필요가 있음(Staffans 2004; Kahila and Kyttä 2006에서 재인용)
  - 주민은 거주공간의 물리적 환경에 관심을 가지며 일상생활에서 공통된 장소를 공유하고 토론함으로써 '장소를 형성'하는 주체임(Healey 1997)
- 일상생활에 대한 경험적 지식이 배제된 계획에 따라 형성된 공간은 동질적·양적인 특성을 가지면서 규격화되는 경향이 있으며, 주민의 일상생활에서 형성된 고유한 생활방식, 문화, 가치 등을 단절시킬 가능성이 높음(최병두 2018)
  - Lefebvre(2002)도 근대 도시계획이 일상생활에 대한 프로그램을 숨기고 있어 일상생활을 패키지화하고 집단별로 분리되도록 조작한다고 언급한 바 있음
  - 한국의 경우 도시관리가 '사업성'을 전제로 정립되면서 표준화·유형화되어 창의적이고 섬세한 설계를 어렵게 하여 획일화된 도시 모습이 나타나고 있으며(이석정, 서예례. 2016), 전문가 중심의 계획이 획일적인 사업을 양산하여 지역의 고유성을 훼손하는 현상도 뚜렷함(이차희 2017)

13) http://mediahub.seoul.go.kr/archives/1250227(2020년 9월 2일 검색)의 일부 내용을 발췌.

14) 동 프레임워크는 프로세스의 바람직한 측면의 품질을 측정하는 데 중점을 두고 있으며, 승인 기준에는 (1) 대표성 (2) 독립성 (3) 조기 참여 (4) 영향 (5) 투명성의 다섯 가지 기준이 포함됨(Rowe and Frewer 2000). 대표성 확보를 위해서는 도시계획에 참여하는 사람이 자체적으로 선택한 일부 또는 대표적이지 않은 엘리트 그룹만 대표하지 않아야 하며, 독립성 기준은 어떤 이해관계자로부터도 독립적인 관리자·진행자 선정을 통해, 조기 참여는 용이한 합의 구축을 위해 가치 판단이 형성되는 이전 단계부터 참여하도록 함으로서 확보 가능함. 또한 영향력 기준은 결과에 대한 참여의 효과성에 따라 판단하며, 투명성은 대중이 결정 프로세스를 파악할 수 있도록 함으로써 확보할 수 있음.

- 전문가 중심의 계획은 주민이 일상경관과 형성하는 관계적 민감성[15]을 고려하지 않는 경우가 많으며, 이로 인해 거주민의 삶과 유리되어 있을 가능성이 높음(Lee 2020)

- 이러한 문제를 극복하기 위해 공간계획을 주민 일상생활의 사회적 반영으로 이해하고 계획 수립 과정에서 주민의 경험적 지식을 반영하여 전문가의 계획을 보완하는 것이 필요함(이차희 2017; Lee 2020)
  - 외부 전문가인 계획가는 다양한 주체에 의해 생산된 지식을 수집·관리하여 공간에 대한 의사결정을 지원하나, 주민이 경험하는 일상생활 환경의 질 등에 대한 지식은 파악하기 어려움(Kahila and Kyttä 2006; Schmidt-Thome, Wallin, Laatikainen and Kangasoja et al. 2014)
  - 반면, 주민은 일상에서 경험한 생활환경에 대한 지식을 풍부하게 가지고 있고, 이러한 경험지식은 전문가의 제한된 경험을 바탕으로 수립하는 계획의 오류를 줄여 보다 합리적인 의사결정을 가능하게 함(Kahila and Kyttä 2006; Schmidt-Thome, Wallin, Laatikainen and Kangasoja et al. 2014; 이차희 2017; Lee 2020)
  - 뿐만 아니라, 주민은 더 이상 주변 경관의 계획·관리에 대해 수동적인 관중이 아닌 의사결정의 주인공이 되고 싶어 할 뿐만 아니라 그들이 살고 있는 지역의 미래에 대해 공동 책임을 지길 원하는 존재임(Nogué, Sala and Grau 2016)

- ICT를 활용한 softGIS를 계획에 활용할 경우, 주민의 경험지식 활용의 폭을 양적으로 확대할 수 있을 뿐만 아니라, 획득할 수 있는 장소기반 데이터의 질이 설문조사에 대한 답변 수준을 넘어서 개인 일상생활의 장소경험으로 손쉽게 확장될 수 있게 되었음
  - 이는 기존 전문가 데이터베이스에 구축된 하드(hard)한 지식과 개인의 경험, 즉 소프트(soft)한 지식의 통합을 통해 주민 선호요소·요인의 분석 등을 통한 맞춤형 갈등관리가 가능해지는 등 공간계획의 질적 수준이 제고될 수 있음을 의미함

15) Lee(2020)는 농촌 거주민이 시각적·물리적 특징 등과 같이 경관 대상 자체가 가지고 있는 특징보다는 인간(본인이나 본인이 속한 공동체 등)과 경관대상이 관계를 맺고 영향을 주고받는 경우에 그 경관 대상을 의미 있는 것으로 인식하는 경향이 있음을 실증적으로 밝히고 이러한 경향성을 '관계적 민감성'이라고 명명하였음.

참고문헌

고준환. 2006. 참여형 GIS (PPGIS) 에 관한 연구. 한국지적학회지 22권, 1호: 23-32.

내 손안에 서울: 뉴스. 2019. 서울의 미래, 시민 손으로 그리다 '2040 서울플랜' 참여법. 8월 27일. http://mediahub.seoul.go.kr/archives/1250227 (2020년 9월 2일 검색).

박종준, 성혜정, 박종화. 2015. 참여형 도시계획을 위한 집합적 공간의사결정지원시스템의개발 및 적용. 서울도시연구 16권, 1호: 1-16.

서기환, 신동빈, 이왕건, 김동한. 2008. 도시계획과정의 GIS 기반 주민참여 모형 개발 및 적용방안에 관한 연구. 안양: 국토연구원.

서울특별시 성동구. 2017. 성동형 공공 빅데이터 표준모델 구축 연구용역 완료보고서. 서울: 성동구청.

양재섭, 김태현, 이태영. 2011. 서울의 도시계획 수립과정에서 시민참여 실태와 개선방향. 서울: 서울연구원.

이상대, 정유선. 2015. 시민참여 도시계획의 제도화 방안. 수원: 경기연구원.

이석정, 서예례. 2016. 한국 도시환경의 질적 수준과 과제. 환경논총.

이차희. 2017. 도시근교 농촌의 일상경관에 대한 거주민의 주관적 인식과 경관정체성 연구: 경기도 이천시 산수유마을을 중심으로. 박사학위논문, 서울대학교.

이희연. 2005. 도시 · 지역계획 수립시에 계획지원시스템의 활용 가능성 탐색. 환경논총 43권: 217-251.

_____. 2007. 도시성장관리를 위한 계획지원시스템의 활용방안에 관한 연구. 국토계획 42권, 3호: 23-45.

오충원. 2013. 인터넷 환경에서 참여형 GIS 에 대한 연구. 한국지도학회지 13권, 1호: 127-141.

최병두. 2018. 르페브르의 일상생활 비판과 도시·공간적 소외. 대한지리학회지 53권, 2호: 149-172.

Brail, R. K. and Klosterman, R. E. 2001. *Planning Support Systems: Integrating geographic information systems, models, and visualization tools.* Redlands: ESRI, Inc.

Brown, G. 2012. Public participation GIS (PPGIS) for regional and environmental planning: Reflections on a decade of empirical research. *Journal Of The Urban & Regional Information Systems Association* 24, no.2: 7-18.

Brown, G. and Kyttä, M. 2014. Key issues and research priorities for public participation GIS (PPGIS): A synthesis based on empirical research. *Applied Geography* 46: 122-136.

Brown, G. and Raymond, C. M. 2014. Methods for identifying land use conflict potential using participatory mapping. *Landscape and Urban Planning* 122: 196-208.

Customer Stories. https://maptionnaire.com/customer-stories (2020년 9월 17일 검색).

Czembrowski, P., Kronenberg, J. and Czepkiewicz, M. 2016. Integrating non-monetary and monetary valuation methods-SoftGIS and hedonic pricing. *Ecological Economics* 130: 166-175.

Fischer, F. 2000. *Citizens, Experts, and the Environment. The Politics of Local Knowledge.* London: Duke University Press.

Geospatial Media and Communications. Maptionnaire? an upcoming standard for smarter urban planning? https://www.geospatialworld.net/blogs/maptionnaire-an-upcoming-standard-for-smarter-urban-planning (2020년 8월 21일 검색).

Gim-international. SoftGIS Methodology.
https://www.gim-international.com/content/article/softgis-methodology (2020년 6월 5일 검색).

Gramberger, M. 2001. *Citizens as Partners: OECD handbook on information, consultation and public participation in policy-making.* Paris: OECD Publishing.

Healey, P. 1997. Collaborative Planning. Shaping Places in Fragmented Societies. London: McMillan Press.

Kahila, M. and Kyttä, M. 2006. The use of web-based SoftGIS-method in the urban planning practices. In Proceedings of The conference on urban conditions and life changes, May, 2006.

______. 2009. SoftGIS as a bridge-builder in collaborative urban planning. In *Planning support systems best practice and new methods* (pp. 389-411). Dordrecht: Springer.

Kahila-Tani, M., Broberg, A., Kyttä, M. and Tyger, T. 2016. Let the citizens map—public participation GIS as a planning support system in the Helsinki master plan process. *Planning Practice & Research* 31, no.2: 195-214.

Kyttä, M. and Kahila, M. 2011. SoftGIS methodology - building bridges in urban planning. *GIM International. The Global Magazine for Geomatics* 25, no.3: 37-41.

Kyttä, M., Broberg, A., Tzoulas, T. and Snabb, K. 2013. Towards contextually sensitive urban densification: Location-based softGIS knowledge revealing perceived residential environmental quality. *Landscape and Urban Planning* 113: 30-46.

Lee, C. H. 2020. Understanding rural landscape for better resident-led management: Residents' perceptions on rural landscape as everyday landscapes. *Land Use Policy* 94: 104565.

Lefebvre, H. 2002. *Critique of Everyday Life,* Vol. 2. 1961. trans. John Moore. London: Verso.

Maptionnaire. https://maptionnaire.com/product (2021년 2월 10일 검색).

Maptionnaire Analysis. https://app.maptionnaire.com/ko/analysis/2133

Maptionnaire Help Center.
https://support.maptionnaire.com/hc/en-us/categories/115000350273-Maptionnaire-Manual-Previous-Maptionnaire- (2020년 9월 1일 검색).

McCall, M. K. and Minang, P. 2005. Assessing participatory GIS for community-based natural resource management: Claiming community forests in Cameroon. Geographical Journal 171, no.4: 340-356.

McCrea, R. and Walters, P. 2012. Impacts of urban consolidation on urban liveability: Comparing an inner and outer suburb in Brisbane, Australia. *Housing, Theory and Society* 29, no.2: 190-206.

MIG, Inc. 2016. Blueprint Denver Community Visioning Input Summary: Denveright Visioning Workshops and Blueprint Denver Visioning Survey.

Nedović-Budić, Z. and Pinto, J. K. 2000. Information sharing in an interorganizational GIS environment. *Environment and planning B: Planning and Design* 27. no.3: 455-474.

Nogué, J., Sala, P. and Grau, J. 2016. *Landscape catalogues of Catalonia: methodology*. Olot: Landscape Observatory of Catalonia.

Nordregio. http://nordregio.org/sustainable_cities/maptionnaire-map-based-questionnaire-service (2020년 8월 21일 검색).

O'Sullivan, D. 2006. Geographical information science: critical GIS. *Progress in Human Geography* 30, no.6: 783-791.

Rantanen, H. and Kahila, M. 2009. The SoftGIS approach to local knowledge. *Journal of Environmental Management* 90, no.6: 1981-1990.

Rinner, C. and Bird, M. 2009. Evaluating community engagement through argumentation maps: A public participation GIS case study. *Environment and Planning B: Planning and Design* 36: 588-601.

Rowe, G. and Frewer, L. J. 2000. Public participation methods: a framework for evaluation. *Science Technology Human Values* 25, no.1: 3-29.

Schmidt-Thome, K., Wallin, S., Laatikainen, T., Kangasoja, J., and Kyttä, M. 2014. Exploring the use of PPGIS in self-organizing urban development: Case softGIS in Pacific Beach. *The Journal of Community Informatics* 10, no.3. DOI: 10.15353/joci.v10i3.3443

Sieber, R. E. 2003. Public Participation geographic information systems across borders. *The Canadian Geographer* 47: 50-61.

Smith, R. W. 1973. A theoretical basis for participatory planning. *Policy Sciences* 4, no.3: 275-295.

Thwaites, K. and Simkins, I. 2007. *Experiential Landscape. An Approach to People, Place and Space*. London: Routledge.

Vich, G., Marquet, O. and Miralles-Guasch, C. 2018. The scales of the metropolis: Exploring cognitive maps using a qualitative approach based on SoftGIS software. *Geoforum* 88: 49-56.

Zhang, Y. and Fung, T. 2013. A model of conflict resolution in public participation GIS for land-use planning. *Environment and Planning B: Planning and Design* 40, no.3: 550-568.

국토연구원 Working Paper는 다양한 국토 현안에 대하여 시의성 있고 활용도 높은 대안을 제시할 목적으로 실험정신을 가지고 작성한 짧은 연구물입니다. 투고된 원고는 정해진 절차를 거쳐 발간되며, 외부 연구자의 투고도 가능합니다. 공유하고 싶은 새로운 이론이나 연구방법론, 국토 현안이나 정책에 대한 찬반 논의, 국내외 사례 연구나 비교연구, 창의적 제안 등 국토분야 이론과 정책에 도움이 될 어떠한 연구도 환영합니다.
투고를 원하시는 분은 국토연구원 연구기획·평가팀(044-960-0582, jhkim@krihs.re.kr)으로 연락주십시오. 채택된 원고에 대해서는 소정의 원고료를 드립니다.

WP 21-04

참여형 공간계획 구현을 위한 softGIS 필요성과 시사점

연 구 진	이차희
발 행 일	2021년 2월 25일
발 행 인	강현수
발 행 처	국토연구원
홈 페 이 지	http://www.krihs.re.kr

KRIHS 국토연구원