

## 지적정보 서비스 모바일 애플리케이션 개발

이근상<sup>1\*</sup> · 김형준<sup>2</sup>

### Development of Mobile Application for Cadastre Information Service

Geun-Sang LEE<sup>1\*</sup> · Hyoung-Jun KIM<sup>2</sup>

#### 요 약

본 연구에서는 지적제조사사업을 비롯하여 다양한 지적업무를 효과적으로 추진하기 위해 필요한 지적정보를 서비스하기 위한 모바일 애플리케이션 시스템을 개발하였다. 먼저 스마트폰이나 태블릿 PC 등의 모바일 기반 지적정보시스템을 구현하기 위해 BlackPoint-Xr을 공간 클라이언트 엔진으로 선정하였다. 모바일 지적정보 시스템은 항공사진, 지적도, 행정구역도, DEM 등의 공간정보를 기반으로 GPS를 통한 위치 찾기, 주소와 지번을 통한 필지 검색 그리고 필지에 대한 주소, 지목, 공시지가 등의 토지대장 정보를 확인할 수 있는 기능이 포함되어 있다. 특히 본 연구에서는 건설공사나 토지정비사업 등에 활용하기 위해 필지에 대한 거리, 면적, 경사 그리고 횡단면도 등을 분석할 수 있는 기능도 개발하였다. 본 시스템은 현장에서 다양한 지적정보를 사용자들에게 서비스해 줌으로써 지적업무와 건설공사 등을 효과적으로 지원할 수 있고 디지털 지적정보 분야에도 응용될 수 있을 것으로 판단된다.

주요어 : 지적정보, 모바일, 스마트 기기, 공간 클라이언트 엔진

#### ABSTRACT

This study developed a mobile application system for serving cadastral information needed to propel diverse cadastral works including cadastral resurvey efficiently. First, BlackPoint-Xr was selected as a spatial client engine to embody the cadastral information system based on mobile device including smart phone and tablet PC. The mobile cadastral information system contains functions such as finding location with GPS based on spatial information such as aerial photo, cadastral map, administrative map, and digital map, parcel search with address and lot number, finding land register including land address, the

2012년 9월 27일 접수 Received on September 27, 2012 / 2012년 11월 7일 수정 Revised on November 7, 2012 / 2012년 11월 7일 심사완료 Accepted on November 7, 2012

1 전주비전대학교 지적부동산과 Dept. of Cadastre and Real State, Vision University of Jeonju

2 지오서비스 Geoservice

\* Corresponding Author E-mail : gslee@jvision.ac.kr

classification of land, and land price. Especially, this study developed functions which can analyze the measurement of distance, area, slope and cross-section elevation of land to apply construction work and land maintenance project. This system can support efficiently cadastral work and construction project by serving diverse cadastral information to users in field and can be also applied to the field of digital cadastral information.

**KEYWORDS :** *Cadastral Information, Mobile, Smart Device, Spatial Client Engine*

## 서 론

전 국토의 약 15%에 해당되는 지적불부합지를 정리하기 위한 「지적재조사에 관한 특별법」이 2011년 9월 제정·공포됨에 따라 2012년 3월부터 지적재조사사업이 본격적으로 시행되는 발판이 마련되었다. 지적재조사는 종래의 지적공부와 토지의 실제 현황이 일치하지 않음으로 인해 발생하는 국민의 각종 불편과 민원을 해소하기 위한 사업이다. 이는 일제에 의해 1910년부터 강제 실시된 토지조사사업과 임야조사사업 이후 100년 만에 시행되는 지적분야의 숙원사업이다. 지적재조사사업은 디지털 지적을 목표로 도시개발사업과 연계한 지적확정측량, 지적불부합지 재조사 및 디지털화 그리고 세계측지계 기준의 디지털화로 나누어 추진되고 있다(김영학, 2011; 손세원 등, 2011; 손종영과 고준환, 2011).

최근 디지털 지적정보 구축의 중요성이 강조됨에 따라 지적분야에 공간정보를 연계한 연구와 사업들이 많이 추진되고 있다. 먼저 이근상 등(2009), 박원창 등(2010), 민관식 등(2011)은 지적정보와 연계하여 홍수재해 분야에 연구를 시도하였고, 손세원 등(2011)은 지적재조사사업과 공간정보기술의 연계방안을 제시하였다. 최근에는 모바일 단말기와 연계한 연구들이 시도되고 있으며, 대표적으로 박영근과 서용철(2010)은 증강현실 기술을 이용하여 3차원은 지도를 구현하는 연구를 시도하였으며, 조명흠 등(2012)은 모바일 단말기에서 현장 피해조사를 실시할 수 있는 시스템을 개발하였다. 또한 정문성(2011)과 정

윤영 등(2011)은 QR 코드를 이용하여 지적기준점과 개별주택조사를 실시할 수 있는 시스템을 개발하였고, 강상구와 이기원(2010, 2011)은 스마트폰에서 위성영상정보를 분석하고 위성영상을 기초로 포인트 객체를 추출하는 연구를 수행하였다. 아울러 최근에는 스마트폰 등의 모바일 단말기에 탑재된 GPS와 연동한 위치정보 기반의 모바일 응용 연구도 활발하게 추진중에 있다(이홍로 등, 2009; Butchart and King, 2010; 김광섭과 이기원, 2011; 김성균 등, 2011). 지자체 사업중 지적정보와 모바일 단말기를 연계한 사례로서는 대전광역시 스마트폰을 이용한 웹 서비스로 안방이나 시내 한복판에서도 지도 서비스와 각종 토지관련 서비스를 실시간으로 확인할 수 있는 시스템을 2012년부터 서비스하기 시작하였다. 특히 대전광역시는 본 사업 추진을 위해 주요 시설물 및 건물에 QR 코드를 부착하고 도로명 주소를 현행화하여 모바일 단말기를 통해 인식할 수 있는 기반을 조성하였다(정재욱, 2012).

최근 지적측량 및 민원업무 수행시 이러한 공간정보와 연계한 연구와 사업들이 활발히 추진되고 있으며, 특히 지적재조사사업을 시행함에 있어 도시개발사업에 따른 지적확정측량이나 지적불부합지 조사 업무시 현장에서 해당 필지에 대한 기본정보 서비스에 대한 수요가 매우 많다. 현재 지적현장시스템으로 활용되고 있는 테블릿 PC는 부피가 크고 무거워서 업무 활용도 측면에서 불편함이 많은 것이 사실이며, 따라서 모바일 스마트폰 기반의 지적업무 현장지원시스템 개발이 시급하다고 판단된다. 특히 구글맵 기반의 모바일 서비스

의 경우 사용자가 원하는 영상정보와의 연계가 쉽지 않기 때문에 모바일 전용 공간정보엔진을 기반으로 지적정보를 현장에서 서비스해 줄 수 있는 앱 개발이 필요하다.

본 연구에서는 모바일 전용 공간정보엔진인 블랙포인트를 기반으로 고해상도 항공사진과 지적도, DEM 그리고 토지 및 임야대장을 DB로 구축하여 현장에서 취득한 GPS 정보와 연계하여 해당 필지의 위치와 대장정보를 서비스할 수 있는 앱 시스템을 개발하였다. 특히 본 시스템은 해당 필지의 거리, 면적, 경사 그리고 횡단면도 등도 함께 서비스함으로써 필지에 대한 다양한 공간형상을 인지하고 분석할 수 있는 기능도 함께 탑재하였다.

## 모바일 GIS

사무실의 PC나 워크스테이션을 통해 수행되던 여러 GIS 관련 작업을 현장에서 처리할 수 있도록 휴대용 장비에 GIS 기능을 구현한 모바일 GIS에 대한 연구와 사업이 매우 활발히 추진중에 있다. 모바일 GIS는 모바일 단말기를 통해 공간정보 처리 결과를 화면에 표시하고 사용자의 요청에 따라 다양한 정보를 검색·분석할 수 있다. 모바일 단말기는 모바일 GIS 기능을 실현하기 위해 GIS 데이터의 탑재가 가능하거나 네트워크를 통해 전송 받을 수 있어야 하며, GPS 및 카메라와 같은 센서

와도 함께 연동하게 된다. 또한 GIS 데이터와 각종 센서 데이터를 처리하기 위해 모바일용 GIS S/W 플랫폼과 사용자가 원하는 특정 업무를 수행하기 위한 커스텀마이징 된 애플리케이션이 존재하게 된다(정재곤, 2011; 김형준 등, 2012).

최근 공간정보가 IT 기술과 함께 발전되듯이 모바일 GIS도 다양한 최신 기술과 접목되고 있다. 과거 PDA와 같은 장비에는 그래픽 프로세서의 성능이 미흡했고 3G나 4G와 같은 무선데이터 통신기술 및 GPS도 존재하지 않았기 때문에 매우 제한된 GIS 정보만 다루거나 별도의 부가 장치를 장착해야만 했다. 그러나 최근 스마트폰이나 태블릿 PC가 등장하면서 단일 디바이스만으로도 사용자가 요청한 위치정보를 내장된 웹브라우저나 간단한 GIS 애플리케이션을 통해 빠르게 제공받고 처리할 수 있게 되었다.

모바일 GIS는 데이터 접근 방식에 따라 현장 기반의 GIS와 위치기반서비스(LBS: Location Based Service)로 구분된다. 현장 기반의 GIS는 현장에서 직접 GIS 데이터를 수집하는 업무에 초점을 맞춘 모바일 GIS로서, 주로 해당 분야의 전문가들이 사용하며 현장에서 GIS 데이터 검증이나 도형 및 속성 정보를 편집하는데 목적이 있다. 반면 LBS는 주로 일반 사용자들을 대상으로 인근지역의 음식점 정보나 날씨정보, 빠른 길찾기, 실시간

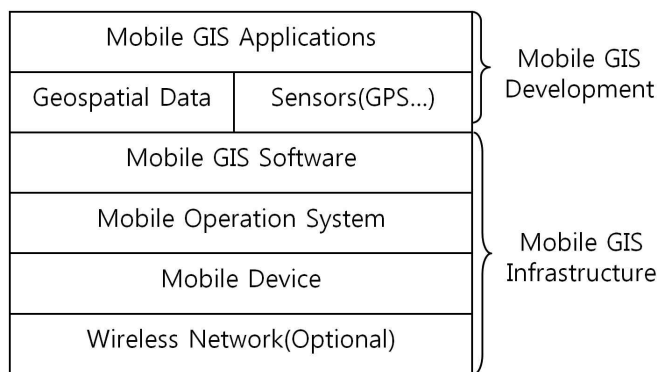


FIGURE 1. 모바일 GIS Architecture

TABLE 1. 모바일 GIS SW 현황

모바일 GIS SW	개발사	운영체제	운영종류
ArcPad/ArcGIS for Mobile	ESRI	Windows Mobile	Stand Alone
ArcGIS Online	ESRI	iOS · Android · Windows Phone	Cloud
ArcGIS for Mobile SDK	ESRI	iOS · Android · Windows Phone	SDK
AutoCAD WS	AutoDesk	iOS · Android	Cloud
gvSIG Mobile	gvSIG	Android	Stand Alone
QGIS for Android	Quantum	Android	Stand Alone
BlackPoint-Xr	GeoService	Android	Stand Alone
PocketGIS	PocketGIS	Windows Mobile	Stand Alone
Cadcorp SIS	Cadcorp	Windows Mobile	Stand Alone
MapX Mobile	MapInfo	Windows Mobile	Stand Alone

버스운행정보 등 위치정보를 기반으로 하는 서비스를 목적으로 하고 있다(Butchart and King, 2010).

모바일 GIS를 구성하는 아키텍처(Architecture)는 그림 1과 같이, 무선 네트워크에 연결된 OS와 디바이스로 구성되어 있다(김형준 등, 2012). 모바일 디바이스는 기본적인 GIS 기능을 수행하기 위한 지형공간 데이터와 GIS SW가 탑재된다. 모바일 GIS 애플리케이션은 GIS SW 기반에서 장착된 GPS로부터 현재 위치와 같은 데이터와 저장된 공간 데이터를 이용하여 사용자의 업무를 처리하게 된다.

모바일 디바이스는 최근 급성장하고 있는 스마트폰이나 태블릿 PC 이외에도 여전히 전통적인 GIS 시장에서 많이 사용되고 있는 윈도우 기반의 PDA나 노트북 등이 있다. 특히 최근에는 iOS와 안드로이드 기반의 디바이스가 보편화되고 있으며, 디스플레이의 크기와 해상도를 사용자의 다양한 요구사항에 맞춰 다양화했으며 보다 빠르고 이동에 제약이 없는 무선네트워크(WiFi/CDMA/FSM 등)를 탑재하고 있다.

현재 대표적인 상용 모바일 GIS SW는 ESRI와 같은 대형 GIS SW 업체를 비롯하여 많이 출시되고 있다. 그러나 대부분의 모바일 GIS SW는 GIS 서버 엔진 등과 같이 패키지 형태로 출시되고 있어 매우 고가이며, 네트워

크 환경이 확보된 환경에만 서비스가 되는 제약적 요소를 가지고 있다. 본 연구에서는 비용이 저렴하고 네트워크 환경과 관계없이 공간정보의 탑재가 가능한 지오서비스의 BlackPoint-Xr 엔진을 이용하여 지적정보를 서비스할 수 있는 애플리케이션을 개발하였다.

## 지적정보 서비스용 애플리케이션 개발

본 연구에서는 현장 지적정보 서비스를 위한 모바일 애플리케이션을 개발하기 위해 그림 2와 같은 프로세스를 수행하였다.

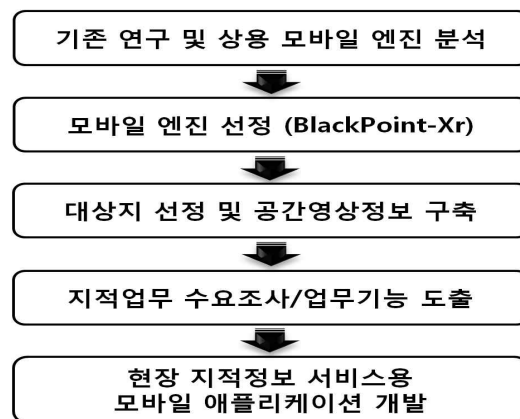


FIGURE 2. 지적정보 서비스 모바일 애플리케이션 개발 프로세스

## 1. 모바일 GIS 엔진 선정

본 연구에서는 현장 지적정보 서비스에 적합한 모바일 GIS SW를 선정하기 위해 국내 연구사례를 분석하였다. 현재 국내에서 가장 많이 활용되고 있는 Daum의 모바일 지도정보 서비스는 영상정보를 기반으로 하고 있으며, '일반지도보기' 기능 역시 클라이언트가 원하는 영역을 지정시 서버에서 타일링 된 이미지 형태로 전송하는 방식을 취하고 있다. Daum과 같은 영상과 이미지 방식의 서비스는 다양한 업무에 필요한 공간정보를 벡터형식으로 제공하지 못하기 때문에 클라이언트 측에서 공간 지오프로세싱이나 직접 편집된 공간정보를 저장할 수 없는 제약이 있으며, 해당 객체에 대한 검색시 서버가 갖는 부하가 많아져 전체적인 속도저하 문제가 발생하게 된다. 최근 ESRI의 ArcGIS 10 에서는 모바일 서비스를 위한 공간서버 엔진을 제공하고 있으며, 영상정보와 함께 벡터서비스도 시행하고 있으나 엔진 특성상 공간데이터 서비스 처리속도가 사용자를 충분히 만족시키지 못한 것으로 조사되었으며, 현재 출시된 모바일 기반의 공

간정보 엔진은 서버와 클라이언트간의 네트워크가 실시간으로 이루어지는 환경에서만 서비스가 이루어지고 있는 한계가 있다. 따라서 대한지적공사와 같이 해외 개발도상국을 중심으로 한 사업 추진시 무선인터넷이 지원되지 않는 환경에서는 활용이 제한적이라는 단점이 있다.

본 연구에서는 현장 지적정보 서비스를 위한 애플리케이션을 구현하기 위해 지오서비스에서 자바를 이용하여 개발한 BlackPoint-Xr 모바일 엔진을 선정하였다. BlackPoint-Xr은 클라이언트용 모바일 GIS 애플리케이션 개발을 목적으로 개발되었으며, 무선 인터넷을 통한 지도 서비스 및 무선 인터넷이 되지 않는 환경에서는 SD 카드를 통한 서비스가 가능하다. 또한 모바일 디바이스의 한정된 메모리에 최적화된 공간데이터 포맷을 사용하여 대용량의 영상정보와 수치지도 활용이 가능하고 현재는 안드로이드 환경에서 개발할 수 있도록 되어 있다. 주요 특징으로는 대용량 위성영상 및 항공사진 탑재가 가능하고 GPS를 통한 위치입력 및 추적 그리고 타일맵 레이어 지원이 가능하다. 또한 편집과 다양한 응용이 가능한

TABLE 2. BlackPoint-Xr 주요 클래스

클래스 명	주요 기능
XrMap	BlackPoint-Xr에서 제공하는 맵 엔진이며 개발 환경에서 XrMap을 사용자 UI로 추가하여 화면상에 지도를 표시하고 터치를 통해 지도를 조작할 수 있다.
RendererManager	지도를 화면에 그리는 기능을 담당하는 클래스로 별도의 스레드(Thread)를 통해 구동하여 사용자의 응답성을 향상시킨다.
CoordMapper	지도 좌표와 화면 좌표간의 변화를 담당하는 클래스이다.
LayerManager	수치지도 및 항공영상 레이어 그리고 다양한 그래픽 레이어를 관리하는 클래스이다.
ILayer	수치지도 및 항공영상 레이어 그리고 다양한 그래픽 레이어에 대한 공통 인터페이스를 정의한다.
Layer	ILayer에서 제공해야 하는 인터페이스 중 모든 레이어들이 같은 로직으로 구현해야 하는 코드를 정의하는 클래스이다.
ISpatialAccess	수치지도 및 항공영상 레이어 그리고 다양한 그래픽 데이터와 같은 공간 데이터를 처리하는 클래스들이 공통적으로 제공해야 하는 인터페이스를 정의한다.
EditManager	공간데이터를 편집하는 기능을 담당하는 클래스로 편집 이력 등을 저장하여 편집에 대한 Undo/Redo 기능을 제공하고 도형에 대한 정점(Vertex)와 선분(Segment)에 대한 스냅핑(Snapping) 기능을 제공한다.
LocationManager	GPS와 WiFi 및 통신사의 기지국에서 제공하는 데이터를 통해 사용자의 위치 파악 및 추적 기능 등을 관리하는 클래스이다.
ResourceManager	이미지 등과 같은 자원을 관리하는 클래스이다.

수치지도 레이어 지원 및 지도위에 쉽게 데이터를 올릴 수 있는 매쉬업 레이어도 지원된다. 아울러 무선인터넷 환경뿐 아니라 최근 대한 지적공사에서 해외사업 추진시 무선인터넷이 지원되지 않는 환경에서도 지도 데이터를 SD 카드에 탑재하여 업무에 활용할 수 있는 기능도 함께 제공되고 있다. BlackPoint-Xr의 주요 클래스는 표 2와 같다(김형준 등, 2012).

## 2. 모바일 애플리케이션 개발 모델

현장 지적정보 서비스를 위해 본 연구에서는 경기도 양평군을 대상으로 선정하였으며, 고해상도 항공사진, 연속지적도, 행정구역도, 토지 및 임야대장을 데이터베이스로 구축하였다. BlackPoint-Xr은 셰이프파일을 직접 벡터지도로 활용이 가능하나, 제한된 리소스를 가지는 모바일 디바이스에서 대용량의 벡터지도를 빠르게 처리할 수 있도록 연속지적도와 행정구역도를 BlackPoint-Xr의 자체 포맷인 XrS로 변환하였다. 고해상도 항공영상은 Geotiff를 원시 데이터로 하여 BlackPoint-Xr의 자체 포맷인 XrR 로 변환되어 사용하였으며, Geotiff의 항공영상을 XrR로 변환시 데이터 용량이 약 1/10로 줄어 들게 된다. 또한 보다 빠른 서비스를 위해 BlackPoint-Xr에서는 XrR을 XrM이라는 항공영상 포맷으로 변환할 수 있다. XrM은 XrR에 비해 지도 표시 속도가 매우 빠르고, 여러 개의 XrR 파일을 하나의 XrM 파일로 통합할 수 있어 개발 시스템의 공간 데이터 관리가 효율적이다.

지적업무를 위한 모바일 서비스는 필지에 대한 측량이나 대장정보에 대한 수정 편집 보다는 현장에서 담당자가 위치하고 있는 필지에 대한 형상과 주변현황을 지도를 통해서 확인하고 해당 필지에 대한 지번, 지목, 소유자 정보, 지가와 같은 개략정보를 파악하는 것이 가장 필요하다. 보다 상세한 필지정보에 대해서는 토지 및 임야대장을 이미지 형태로 화면에 표시하여 확인하는 방법이 가장 효과적인

것으로 조사되었다. 그 외에 부가적인 기능으로는 면적 및 거리 측정, 해당 필지에 대한 경사 및 횡단면도 계산 그리고 현장에서 토지 정보에 대한 조사내용을 스마트폰에서 촬영한 사진과 함께 메모 형태로 이미지를 저장하는 기능도 포함시켰다.

## 3. 지적정보 서비스 모바일 애플리케이션 구현 및 검토

지적정보 서비스 모바일 애플리케이션 시스템은 기본적으로 안드로이드 기반의 프로그래밍을 지원할 수 있는 디바이스에 탑재되도록 구현하였으며, 본 연구에서는 갤럭시 탭 10.1이나 갤럭시 노트 10.1에 탑재하도록 인터페이스를 구성하였다.

그림 3은 시스템 초기화면으로서 주요 메뉴는 「주소 검색」, 「데이터 수집」, 「필지 정보」, 「내위치」, 「인텍스맵」 그리고 「공간분석」 기능 등이 있다. 사용자는 기본적으로 지도의 뷰(View)를 통해 확대, 축소, 이동, 회전함으로서 원하는 지역을 검색할 수 있다. 먼저 「주소 검색」은 그림 4와 같이 행정구역상의 주소와 지번을 이용하여 해당 필지의 위치를 검색하고 찾아가는 기능이며, 이 때 검색된 화면은 그림 5와 같다. 또한 현장에서 업무자의 편의성을 돕기 위해 그림 5와 같이 해당 필지에 대한 조사내용을 직접 메모하고 이를 이미지로 저장할 수 있는 기능도 포함되어 있다. 그림 6은 「필지 정보」 기능으로서, 사용자가 세부 내용을 알기 원하는 필지를 선택시, 해당 필지에 대한 고유번호, 토지소재, 지번, 면적, 소유자 이름 및 주소 그리고 개별 공시지가 등에 관한 정보를 제공해 주는 기능이다. 이를 통해 사용자는 현장에서 다양한 정보와 함께 실시간으로 변하는 사용자의 위치를 확인할 수 있는 장점이 있다. 또한 그림 7은 「공간분석」 기능으로서, 항공사진, 지적도, 행정구역도 등을 선택적으로 선정하여 운영할 수 있는 레이어 기능을 포함하여 거리 및 면적 측정, 평균 경사도 측정, 단면도 측정

과 같은 추가 기능을 보여주고 있다. 그림 8과 9는 사용자가 해당 필지를 클릭하거나 혹은 화면에서 직접 토지 경계를 그린 후 해당 영역에 대한 면적과 경사를 실시간으로 계산하는 기능이며, 특히 평균경사 기능은 GeoService-Xr 서버 엔진에 탑재되어 있는 5m 해상도의 DEM (Digital Elevation

Model)을 실시간으로 참조하여 경사특성을 계산한 후 경사값을 등급별로 사용자에게 서비스하도록 구현하였다. 또한 그림 10은 단면도 측정 기능으로서 사용자가 분석하기를 원하는 지역의 필지경계나 노선을 선택시 해당 노선에 대한 횡단면도를 보여주는 기능이다. 이는 해당 필지에 대한 지형 기록을 사용자에게



FIGURE 3. 초기화면



FIGURE 4. 지번 검색 기능



FIGURE 5. 현장 메모 기능



FIGURE 6. 필지 정보 조회 기능

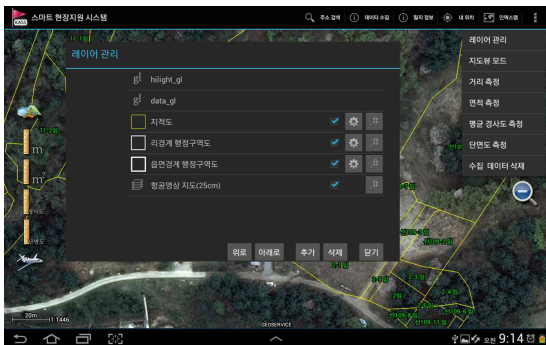


FIGURE 7. 레이어 관리 기능



FIGURE 8. 면적 측정 기능

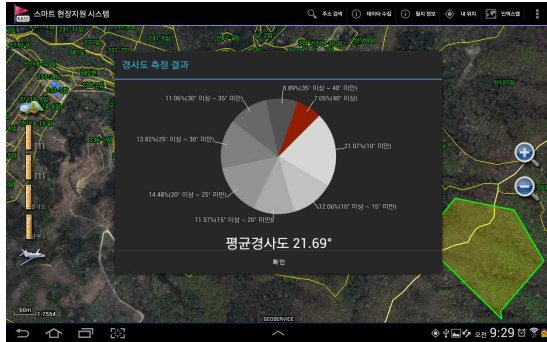


FIGURE 9. 경사도 측정 기능



FIGURE 10. 단면도 측정 기능

게 제공해 주므로 건설공사 등의 업무 수행에 큰 도움이 되며, 이 기능 역시 DEM 자료를 참조로 해당 노선의 지형값을 기준으로 표현하도록 구현하였다. 지적 업무 담당자의 시스템 활용에 대한 만족도 조사 결과, 현장에서 지적필지에 대한 위치와 대장정보를 실시간으로 확인하는 업무를 잘 지원하도록 기능들이 구현되어 있는 것으로 조사되었으며, 향후 연구에서는 주요 건축물 등의 시설물에 대한 공간정보도 함께 탑재하여 보다 고도화된 지적 업무 지원시스템으로 확장하는 연구가 필요할 것으로 판단된다.

### 결론

본 연구는 2012년부터 본격적으로 추진되고 있는 지적제조사사업을 비롯하여 다양한 지적업무를 효과적으로 추진하기 위해 필요한 지적정보를 모바일을 통해 서비스하기 위한 애플리케이션을 개발하였다.

이를 위해 모바일 전용 공간 클라이언트 엔진인 BlackPoint-Xr을 선정하였다. Black Point-Xr은 무선 인터넷이 지원되는 지역뿐만 아니라 무선 인터넷이 되지 않는 환경에서는 SD 카드를 통한 서비스가 가능하므로 최근 대한지적공사에서 추진하고 있는 해외 개발도상국 중심의 지적 관련 사업 추진시 매우 효과적으로 활용될 수 있으리라 판단된다. 또한 BlackPoint-Xr에서 대용량의 영상정보와 수

치지도를 신속하게 처리하기 위한 자체 포맷을 개발하여 탑재하도록 설계되어 있으며, GPS를 통한 위치 확인과 타일맵 레이어 지원도 가능하다. 또한 다양한 Geoprocessing 기능을 지원할 수 있는 클래스도 많이 탑재되어 있어서, 현장에서 기본적인 검색 및 위치확인 뿐만 아니라 많은 레이어들간의 중첩분석 및 DEM 자료와의 연계를 통한 지형분석도 가능하다.

지적경계측량이나 지적확정측량 등의 업무를 수행하기 위해 현장을 방문시 주변의 지형 여건에 의해 해당 필지에 대한 정확한 정보를 신속하게 파악하기는 매우 어렵다. 본 연구에서 개발한 모바일 지적정보 시스템은 GPS를 통한 해당 위치를 항공사진과 지적도위에 표시함으로써 사용자가 위치하고 있는 필지에 대한 정보를 서비스 받을 수 있고, 또한 특정 필지를 주소나 지번 등으로 검색함으로써 사전에 해당 필지에 대한 위치정보와 대장정보 등을 확인할 수 있다. 아울러 특정 필지에 대한 정보 조회를 통해 필지의 소재지, 소유자명 및 주소, 지번, 지목 그리고 개별공시지가에 대한 정보를 실시간으로 확인할 수 있다. 특히 건설공사나 토지정비사업 추진시 요구되는 해당 필지 및 특정 경계지역내의 면적이나 경사 그리고 단면에 대한 지형기록을 파악할 수 있는 기능도 탑재하여 지적업무를 포함한 건설공사 등에도 확장하여 사용하도록 하였다. 이러한 지형분석 기능을 위해서는 대용량의



DEM 자료가 요구되며, 모바일 단말기의 저장 용량의 문제를 해결하고자 본 연구에서는 DEM을 GeoService-Xr 서버 엔진에 탑재하여 실시간으로 해당 필지 및 경계지역에 대한 경사값과 단면에 대한 지형기복을 계산하여 BlackPoint-Xr 클라이언트에 전송하도록 구현하였다.

본 연구에서 개발한 모바일 지적정보 서비스 시스템은 현장에서 지적 필지에 대한 위치를 쉽게 검색하고 해당 필지에 대한 기본 대장정보 및 거리, 면적, 경사, 단면도 등의 지형분석 기능을 제공하고 있다. 이 시스템은 2012년부터 시작하고 있는 지적재조사사업을 비롯하여 지적경계측량 및 지적확정측량 등의 업무를 추진시 현장에 대한 지적 관련 정보를 쉽게 검색하고 확인할 수 있고 특히 건설 및 토지정비 사업시 필요한 다양한 지형분석 등을 포함하고 있으므로 향후 디지털 국토실현 및 지적분야와 연관된 분야에 다양하게 응용될 수 있는 기술로 성장할 수 있으리라 판단된다.

## 감사의 글

본 연구는 문화체육관광부 및 한국콘텐츠진흥원의 2012년도 문화콘텐츠산업기술지원사업의 연구결과로 수행되었으며, 이에 감사드립니다. **KAGIS**

## 참고문헌

- 강상구, 이기원. 2010. 위성영상정보 분석을 위한 안드로이드 스마트폰 앱 개발. 한국원격탐사학회지 26(5):561-570.
- 강상구, 이기원. 2011. 위성영상정보 기반 코너 포인트 객체 추출 안드로이드 스마트폰 앱 개발. 한국원격탐사학회지 27(1):33-41.
- 김광섭, 이기원. 2011. 대기환경정보와 방사능 정보 위치기반 서비스 스마트폰 앱 설계 및 시험구현. 한국지리정보학회지 14(4):161-171.
- 김성균, 변해권, 유우식, 채진석. 2011. 스마트폰을 활용한 실시간 화물추적 및 지능형 수배송 관리시스템. 대한산업공학회지 24(4):428-434.
- 김영학. 2011. 지적재조사에 관한 특별법의 입법과정과 향후 과제. 한국지적정보학회지 13(2):197-214.
- 김형준, 이근상, 박진호. 2012. 스마트폰과 태블릿 PC에서 모바일 GIS 앱 개발. 지앤선.
- 민관식, 김민규, 윤희천. 2011. 지적정보와 홍수시물레이션을 활용한 침수예상지역 분석. 한국지적정보학회지 13(2):3-12.
- 박영근, 서용철. 2010. 증강현실 기술을 이용한 3차원 지도 구현. 한국지적정보학회지 12(2):111-124.
- 박원창, 김감래, 지종덕. 2010. 지적정보를 이용한 침수흔적도의 관리 및 활용방안. 한국지적정보학회지 12(1):1-12.
- 손세원, 정대영, 김재형. 2011. 지적재조사사업과 공간정보기술의 연계방안. 한국지적정보학회지 13(1):69-79.
- 손종영, 고준환. 2011. 지적재조사사업의 쟁점 사항과 추진전략 연구. 한국지적정보학회지 13(2):143-157.
- 이근상, 김유리, 심정민, 민관식. 2009. GIS 기반 침수범람지역의 지목정보 분석. 한국지적정보학회지 11(2):45-55.
- 이홍로, 백정호, 문영채. 2009. 디자인 패턴을 활용한 LBS 기반 모바일 시스템 구현. 한국지리정보학회지 12(1):26-35.
- 정재근. 2011. 안드로이드 앱 프로그래밍. 이지스퍼블리싱(주).
- 정재욱. 2012. 대전광역시 지적공간정보시스템 모바일 웹 구축. 행정길라잡이. 66-67쪽.
- 조명흠, 최우정, 조재웅. 2012. Mobile GIS 기

반 현장 피해조사시스템 개발. 한국지적정보  
학회지 14(1):21-35.  
Butchart, B. and M. King. 2010. Location

based services without the Cocoa.  
Presentation at the Institutional Web  
Managers Workshop. 