

State of OpenGXT

- 오픈소스 공간분석 엔진 -



2020.11

이민파

MAPPLUS@GMAIL.COM



Creative Commons License CC-BY-NC

- ❖ OGC 서비스와 오픈소스 GIS
- ❖ 오픈지엑스티: OpenGXT(GeoExTreme)

OGC 서비스와 오픈소스 GIS

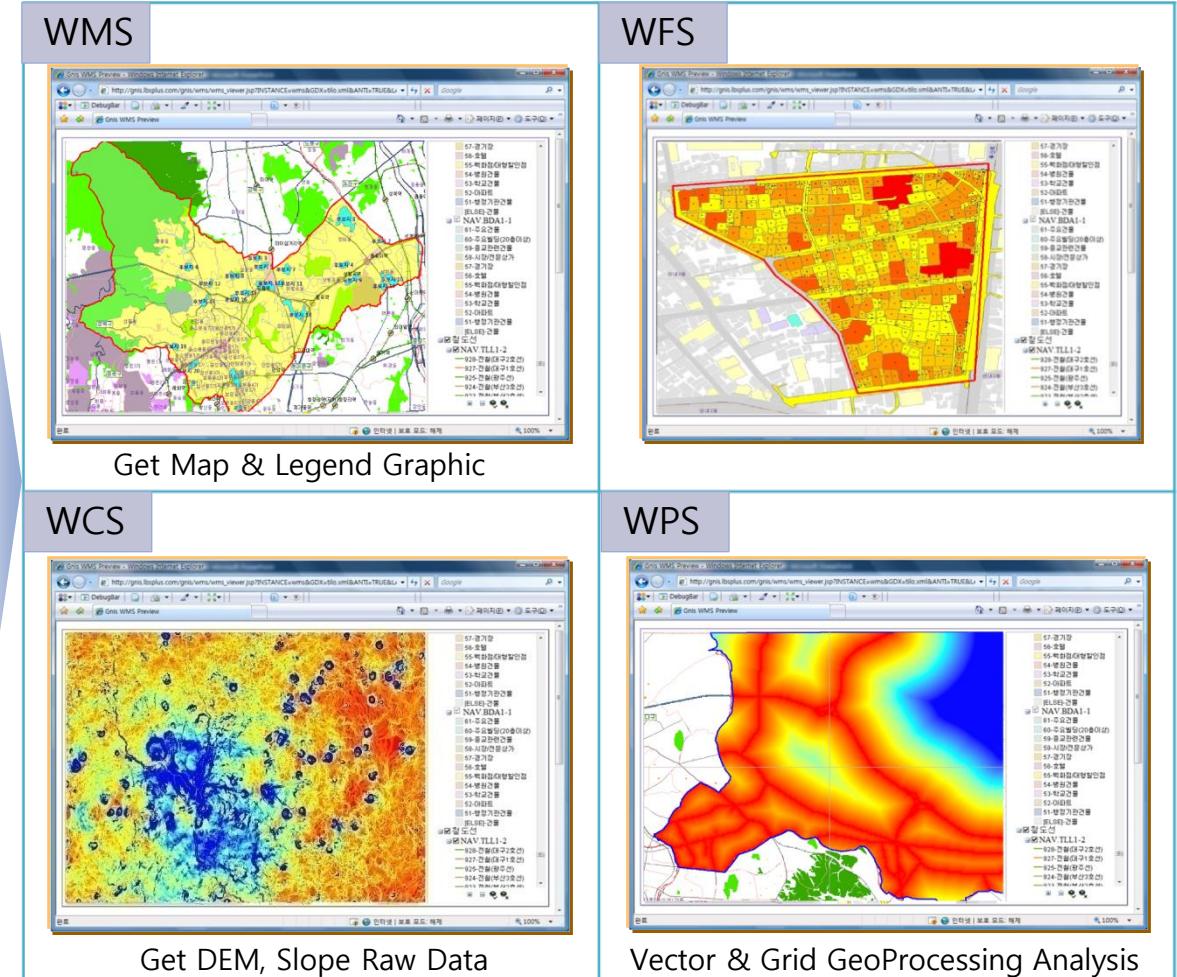
- 확장 가능한 개방형 아키텍처 -



OGC Web Services(OWS)

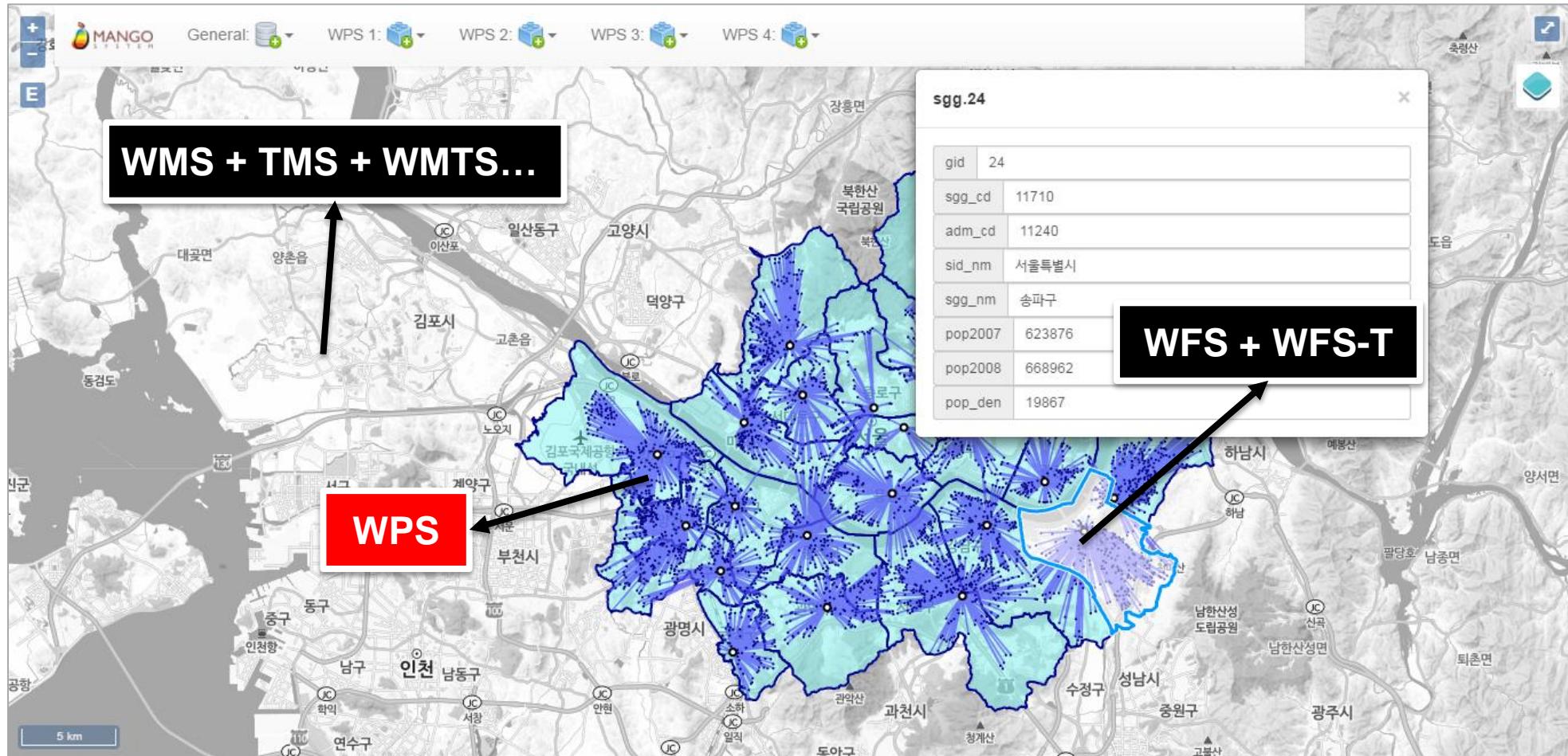
Web을 통해 WMS(지도, 범례), WFS(벡터, 공간쿼리, 편집), WCS(래스터, Subset, Resampling, Reprojection), WPS(공간분석 및 처리), CSW(메타데이터 카탈로그) 등의 서비스를 활용하는 체계로 최근 GIS사업 발주 시 [OGC 표준 준수]가 기본 요구사항이 되었습니다.

Service Type	Version	Operation
Web Map Service (Visualization)	1.3	GetCapabilities
		GetMap
		GetFeatureInfo
		GetLegendGraphic(SLD)
		GetStyles(SLD)
		PutStyles(SLD)
Web Feature Service (Access & Management)	1.1	GetCapabilities
		GetFeature
		DescribeFeatureType
		Transaction
Web Coverage Service (Access)	1.1	GetCapabilities
		DescribeCoverage
		GetCoverage
Web Processing Service (Analysis)	1.0	GetCapabilities
		DescribeProcess
		Execute



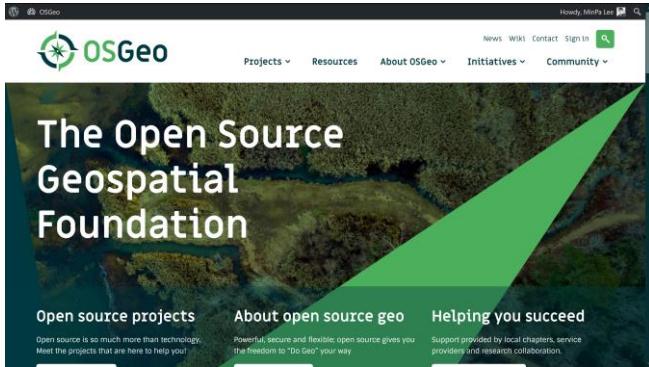
OGC Web Services 활용 패턴

일반적으로 웹 GIS에서 **WMS(WMTS, OSGeo TMS)**는 배경지도나 주제도의 시각화, **WFS(WFS-T)**는 벡터 데이터의 공간 및 속성 조회와 편집, **WCS**는 래스터 데이터의 추출, **WPS**는 공간분석 서비스, **CSW**는 이들 서비스에 대한 메타데이터 서비스를 담당합니다.



OSGeo와 오픈소스 GIS

OSGeo(Open Source Geospatial Foundation)는 오픈소스 지리공간 SW, GeoData의 개발 지원과 광범위한 사용 증진을 위해 2006년 2월 4일 미국 시카고에서 창설된 비영리 민간 기구입니다.



- ❖ 홈페이지
 - <https://www.osgeo.org>
- ❖ 로컬 지부 운영
 - OSGeo 한국어지부 포함 전세계 29개의 로컬 지부 운영
- ❖ FOSS4G 국제 Conference 개최
 - OSGeo의 주최로 개최되는 세계 최대의 오픈소스 GIS 연례 컨퍼런스
 - 유럽, 북미, 기타 지역의 대륙별 순환 원칙에 따라 개최
 - 2015년 대한민국 서울에서 개최
 - 2020년: <https://2020.foss4g.org/>



❖ Content Management Systems



❖ Desktop Applications



❖ Geospatial Libraries



Geometry
Engine
Open
Source

❖ Web Mapping



GeoServer



MapServer
open source web mapping



deegree
deegree



ZOO-Project



GeoMoose



Mapbender



GeoWebCache



OpenLayers



GeoExt



mapfish

❖ Metadata Catalogs



GeoNetwork
opensource



pycsw

❖ Spatial Databases



PostGIS



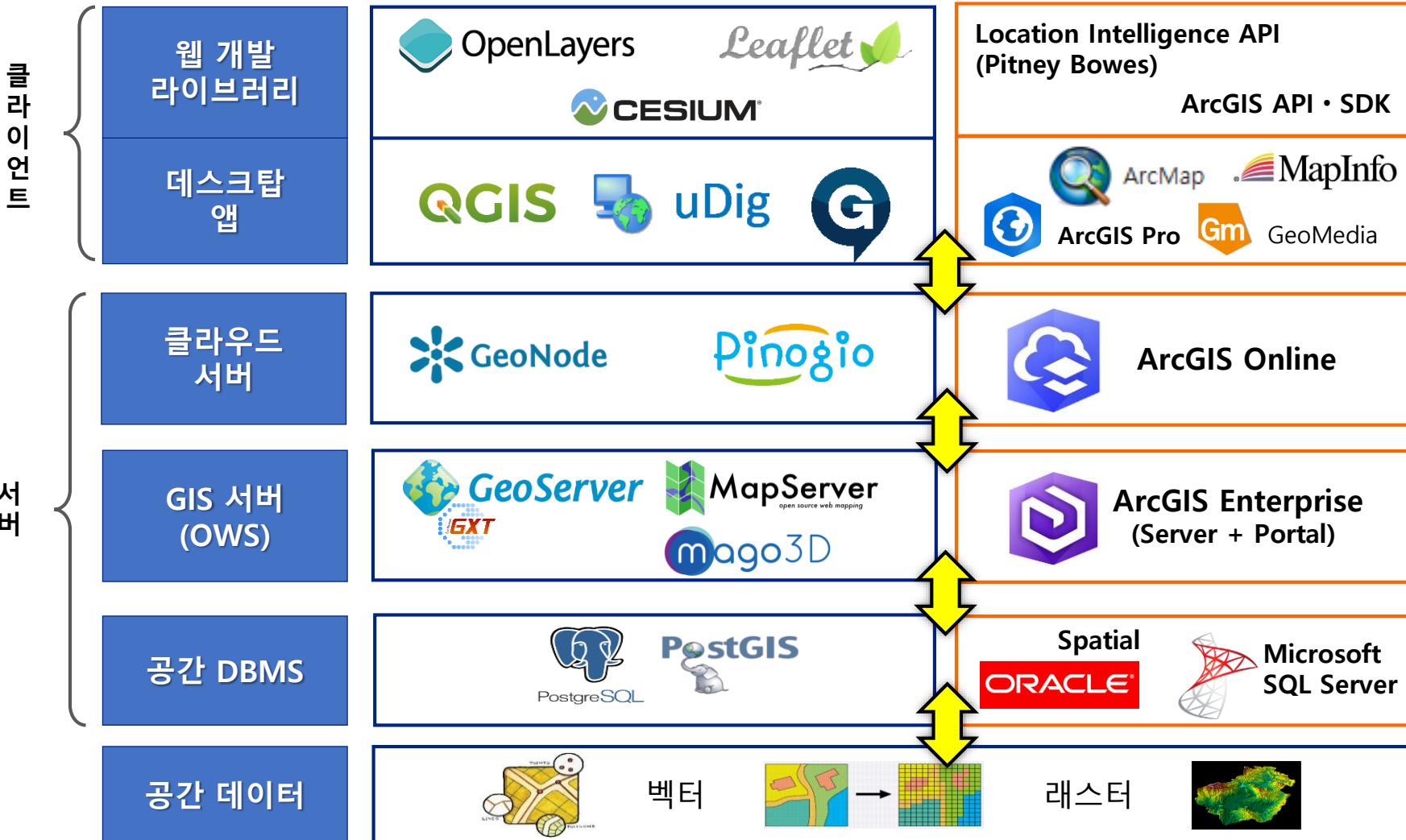
rasdaman
raster data management

오픈소스 GIS SW와 상용 SW

오픈소스 GIS는 OSGeo(오픈소스 지리공간 재단)와 LocationTech를 중심으로 인큐베이션되어 커뮤니티 중심으로 개발이 진행되고 있으며, 상용 SW를 대체할 수 있는 품질과 사용자층이 형성되어 있습니다.

오픈소스

상용(독점)



공간분석 기법을 지원하는 GIS 소프트웨어

공간분석 기법을 지원하는 GIS 소프트웨어는 상용 ESRI ArcGIS 제품군에서부터 OSGeo의 오픈소스 프로젝트인 QGIS, GeoServer 등 다양한 언어로 구현되어 있으며, 오픈소스 GIS 분야에서의 웹 기반 분석 프로젝트는 전용 API 사용에서 OGC Web Processing Service 사용으로 전환 중에 있습니다.

R
Python



Java



uDig



deegree



GeoServer

C++



QGIS



ZOO-Project

Desktop



Server + Web



OpenGXT

- Open GeoXtreme -

- 웹 기반 공간분석 및 시각화 엔진 -



망고시스템의 오픈소스 GIS 기반 솔루션

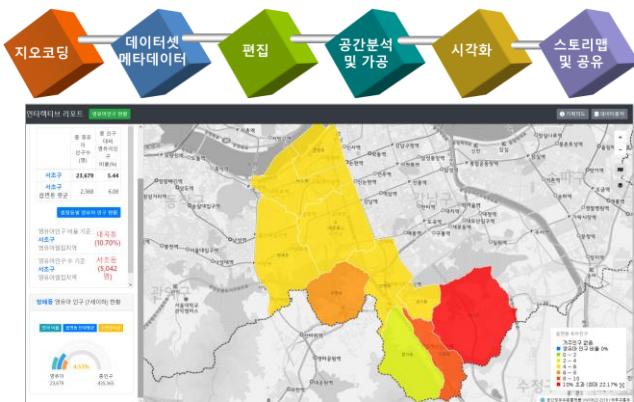
OGC 국제표준과 오픈소스 기반 공간분석 엔진 [OpenGXT, 오픈지엑스티], 공간정보 분석, 시각화 및 공유 플랫폼 [PINOGIO, 피노지오], 모바일 공간정보 편집 및 수집 앱 [gPocket, 지포켓]을 중심으로 솔루션을 확장해가고 있습니다.



공간정보 분석·시각화 및 공유 플랫폼

데이터(지오코딩 포함)를 수집·편집·분석·시각화하여 공유할 수 있는 지능적인 웹 플랫폼

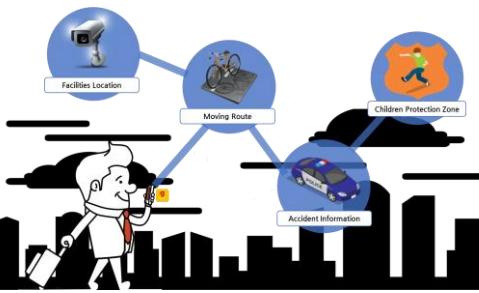
- 지오코딩, 편집, 공간분석, 시각화 및 공유
- API 이용한 커스터마이징



iOS, Android 기반 모바일 공간정보 편집 및 수집 앱

Android, iOS 모바일 공간정보 수집·편집 앱

- WFS-T를 이용한 GeoServer 레이어 편집
- 프로젝트/팀 중심 PINOGIO 전용 편집 도구



OGC 국제표준과 오픈소스 기반 공간(통계)분석 엔진

- GeoTools 기반의 공간(통계)분석 Library
- GeoServer OGC WPS Service Extension
- uDig 공간분석 Processing Toolbox Plugin



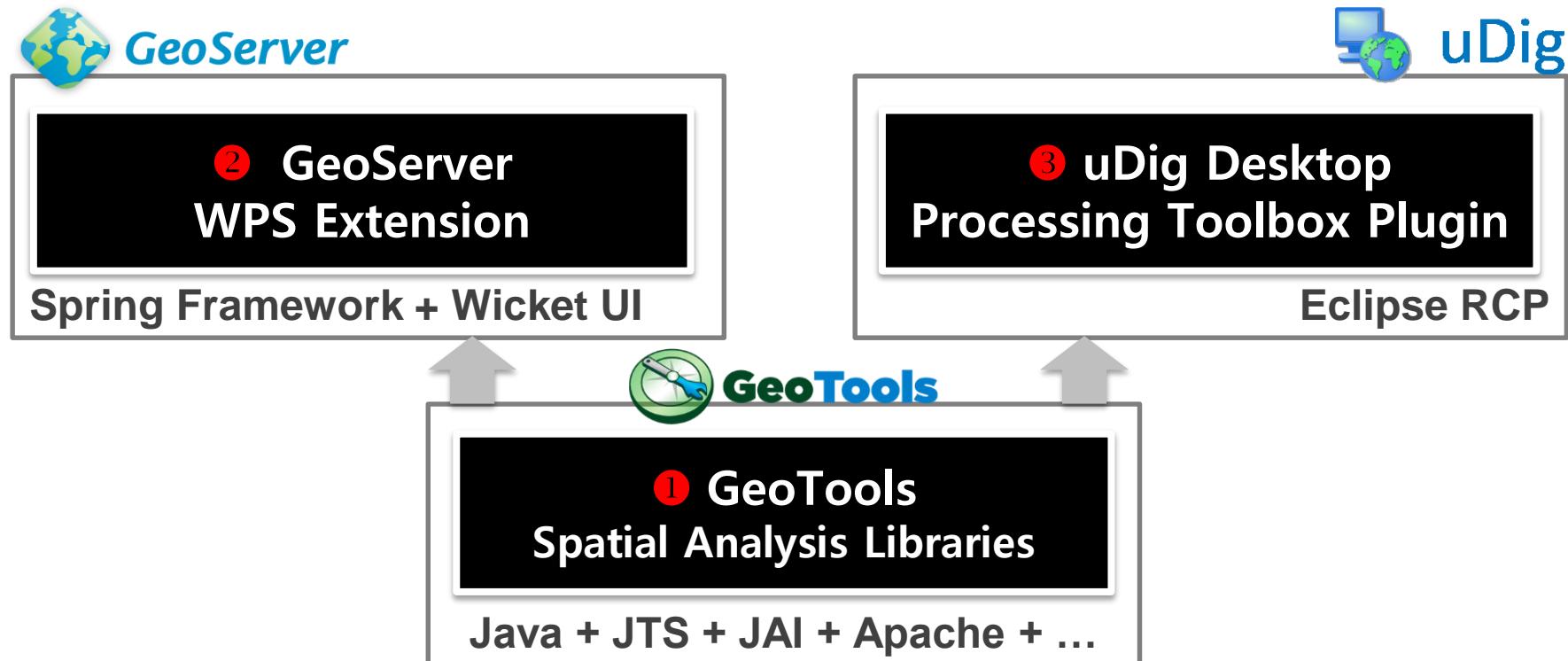
오픈소스 기반 공간분석 엔진



OpenGXT(GeoXTreme)는?

OGC 국제표준과 Open Source GIS에 기반하여 개발한 공간(통계)분석 엔진으로 소스코드가 공개되어 있습니다. OpenGXT는 3개의 프로젝트로 구성되어 있습니다.

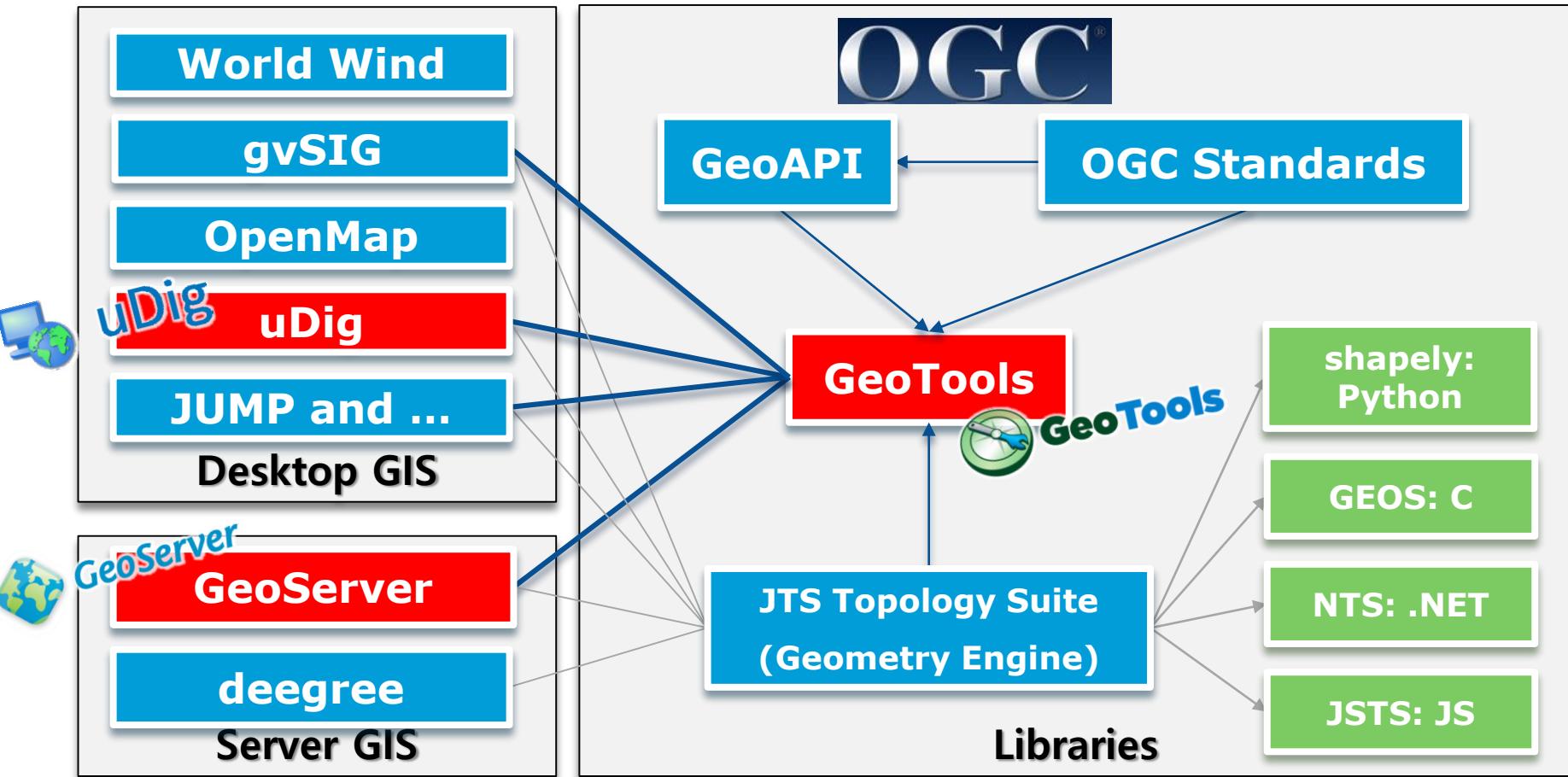
- ① GeoTools 기반의 공간(통계)분석 Library
- ② GeoServer OGC WPS 지원 공간분석 Service Extension
- ③ uDig 기반의 공간분석 Processing Toolbox Plugin



Write Once, Use Anywhere in GeoTools environment

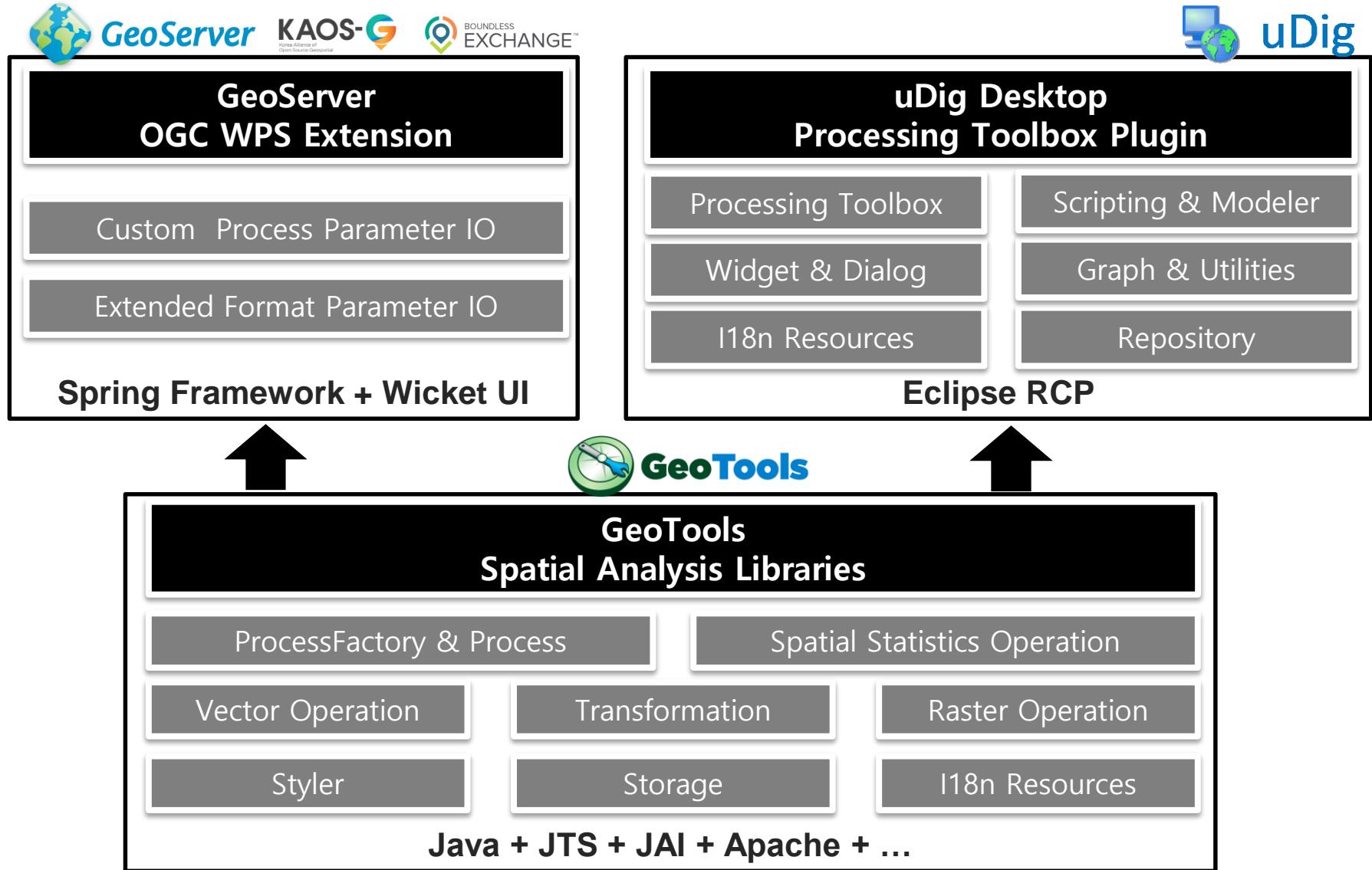
기반 오픈소스 GIS

OpenGXT는 Java 기반 GeoTools(OSGeo) 라이브러리를 확장하여 개발되었으며, GeoServer (OSGeo)에서는 OGC WPS 서비스로, uDig(LocationTech)에서는 Processing Toolbox 플러그인으로 배포됩니다.



핵심 컴포넌트

OpenGXT는 **다국어**(영문 기본, 한글 등)를 지원하도록 구성되어 있으며 분석기능을 라이브러리 수준에서 데스크톱, 웹에 이르기까지 동일한 형식으로 활용이 가능합니다.

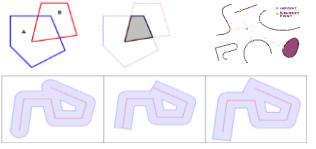


OpenGXT 공간분석 기능

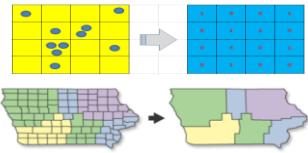
OpenGXT의 공간분석기능은 **Geometry, 벡터, 래스터, 공간통계, 사용자 정의 알고리즘**으로 구성되어 있으며, 2020년 현재 190여 개 분석 알고리즘이 배포되어 있습니다.



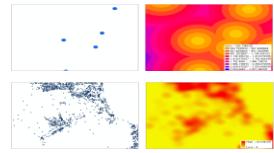
- 중첩, 버퍼 등 프로세싱 연산자
- 거리, 면적 등 측정
- 지오메트리 속성 접근 및 편집



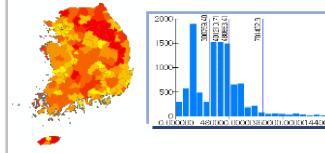
- 데이터 생성
- 공간 및 속성 정보 계산
- 거리 분석
- 집계 분석
- 중첩 분석
- 추출 및 편집
- 공통 공간처리 도구



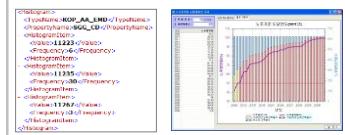
- 기술적 통계
- 변환, 분류, 추출
- 거리 분석
- 조건 및 수학 연산
- 밀도 및 내삽 분석
- 지형 분석
- 구역 통계



- 기술적 통계
- 포인트 패턴 분석
- 전역적, 국지적 공간 자기상관
- 상관, 회귀분석 등 공간 관계
- 공간 분포



- 국토공간계획지 원체계 알고리즘
- 사용자 요청 알고리즘
- 시각화 알고리즘



OGC WPS 지원 공개서버



공간분석도구 탑재 전용서버

오픈소스 프로젝트

OpenGXT는 소스코드에서부터, 지역화, 배포에 이르기까지 모든 과정이 **공개되어** 있으며,
GitHub, Transifex, SourceForge 등 오픈소스를 지원하는 플랫폼을 활용합니다.



❖ GitHub

- Commit(644), Fork(42), Contributor(7)
- <https://github.com/mangosystem/opengxt>

❖ Transifex 지역화 [transifex](#)

- 언어지원(3), 번역자(7), 문자열(2,160)
- <https://www.transifex.com/mangosystem/ss-rd/dashboard>

❖ SourceForge 배포(2020년 11월 현재 1650 다운로드) SOURCEFORGE

- <https://sourceforge.net/projects/mango-spatialstatistics>

❖ uDig 2.0.0-SNAPSHOT Plugin Repository 운영

- http://www.mangosystem.com:8080/s2toolbox_updates

OpenGXT for Server: <http://opengxt.mangosystem.com>

OpenGXT for Server
1.0-stable

문서에서 검색하기

OPENGXT 알아보기

- OpenGXT
- 라이선스
- 참여하기
- 활용사례

OGC 서비스 이해하기

- Open Geospatial Consortium (OGC)
- Web Processing Service

설치하기

- GeoServer에 설치하기

시작하기

- GeoServer에서 시작하기

분석 프로세스

- 분석 프로세스 개요
- 벡터 데이터 분석
- 래스터 데이터 분석
- 공간통계 분석

OpenGXT » OpenGXT 사용설명서

OpenGXT 사용설명서

OGC 국제표준과 Open Source GIS에 기반하여 개발한 공간(통계)분석 엔진으로 3개의 프로젝트로 구성되어 있습니다.

- GeoTools 기반의 공간(통계)분석 Library
- GeoServer OGC WPS 지원 공간분석 Service Extension
- uDig 기반의 공간분석 Processing Toolbox Plugin

OpenGXT는 오픈소스로 공개되어 있으며 GitHub에서 확인이 가능합니다.

- [OpenGXT on GitHub](#)

The diagram illustrates the architecture of OpenGXT. At the bottom is the **GeoTools** component, labeled with "① GeoTools Spatial Analysis Libraries" and "Java + JTS + JAI + Apache + ...". Two arrows point upwards from this component to two separate boxes: the **GeoServer** box and the **uDig** box. The **GeoServer** box contains "② GeoServer WPS Extension" and "Spring Framework + Wicket UI". The **uDig** box contains "③ uDig Desktop Processing Toolbox Plugin" and "Eclipse RCP".

Write Once, Use Anywhere in GeoTools environment

Fork me on Github

GeoServer – Web Processing Service

OpenGXT는 GeoServer에서 분석 프로세스가 OGC WPS로 서비스되며, 사용자 및 개발자 매뉴얼을 제공하여 개발이 가능한 사용자들이 분석 프로세스 개발 및 개선에 참여할 수 있습니다.

다음 계정으로 연결되었습니다: admin. [로그아웃](#)

The screenshot shows the OpenGXT interface. On the left, there's a sidebar with links for '정보 & 상태' (Server Status, GeoServer Log, Contact, Process Status, OpenGXT), '데이터' (Layer Preview, Workspaces, Storage, Layer Group, Style, GeoServer Configuration), '서비스' (WMTS, WCS, WFS, WMS, WPS), '환경설정' (Environment, Image Processing, Raster Access), and '타일 캐시' (Tile Layer, Cache Basic Settings). The main content area has a title 'OpenGXT' and a sub-section 'General Information' with details like Version (21-SNAPSHOT), Author (Mango System), Source (GitHub), License (GNU General Public License), Address (MangoSystem Inc. #2307, 126, Beolmal-ro, Dongan-gu, Anyang-si, Gyeonggi-do, 14057, Korea), Tel (82-31-450-3411~3 | Fax: 82-31-450-3414), and Contact (mango@mangosystem.com). Below this is a section for 'Installed Products' (Core) and 'Required Extensions & Settings' (WPS Service, Native JAI, Native JAI ImageIO, Temporary data directory). To the right, there are two floating cards: 'OpenGXT Developer Guide' and 'OpenGXT for Server'. The footer includes the MANGO logo and the URL www.mangosystem.com.

GeoServer

OpenGXT-Mango

정보 & 상태

- 서버 상태
- GeoServer 로그
- 연락처 정보
- GeoServer 정보
- 프로세스 상태
- [OpenGXT](#)

데이터

- 레이어 미리보기
- 작업공간
- 저장소
- 레이어
- 레이어 그룹
- 스타일
- GeoServer 동기화

서비스

- WMTS
- WCS
- WFS
- WMS
- WPS

환경설정

- 전역 환경설정
- 이미지 프로세싱
- 래스터 액세스

타일 캐시

- 타일 레이어
- 캐시 기본 설정

OpenGXT

OpenGXT에 대한 정보와 설치 상태를 확인합니다.

General Information

Version 21-SNAPSHOT

Author Mango System

Source GitHub

License GNU General Public License

Address MangoSystem Inc. #2307, 126, Beolmal-ro, Dongan-gu, Anyang-si, Gyeonggi-do, 14057, Korea

Tel Tel: 82-31-450-3411~3 | Fax: 82-31-450-3414

Contact mango@mangosystem.com

Installed Products

- Core True

Required Extensions & Settings

- **WPS Service** True

- **Native JAI** We recommend installing Native JAI!

- **Native JAI ImageIO** We recommend installing Native JAI ImageIO!

- **Temporary data directory** E:\Server\Tomcat 8.5\webapps\geoserver2154\data

OpenGXT Developer Guide

OpenGXT for Server

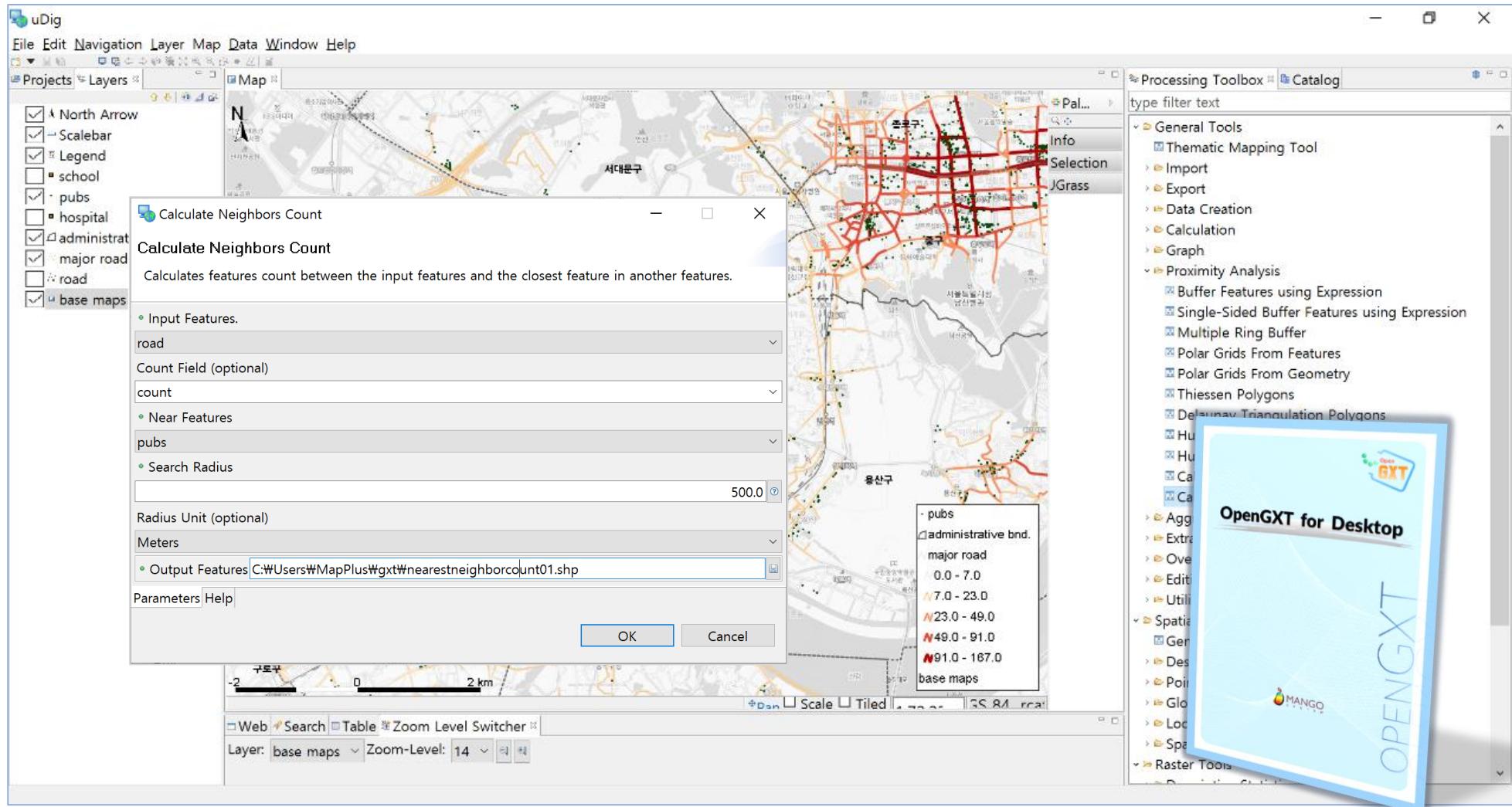
OPENGXT

(주) 망고시스템 MANGO

www.mangosystem.com

uDig - Processing Toolbox

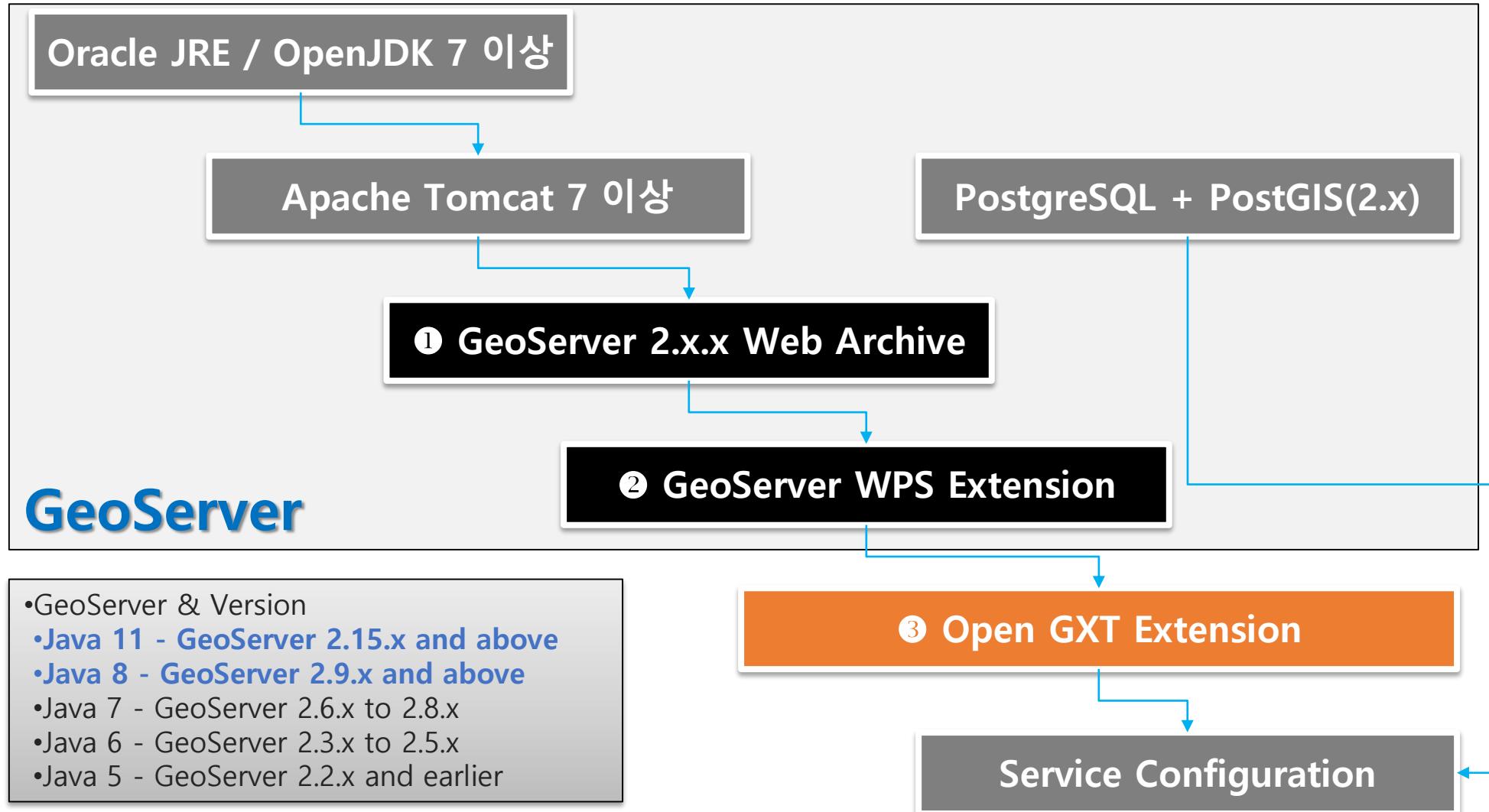
OpenGXT는 uDig Desktop GIS에서 공간분석 툴박스 플러그인으로 작동하며, 사용자 매뉴얼을 제공합니다.



설치 및 운영 환경

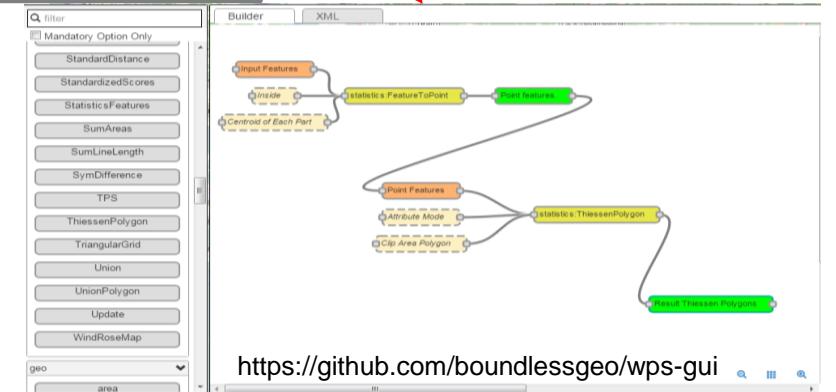
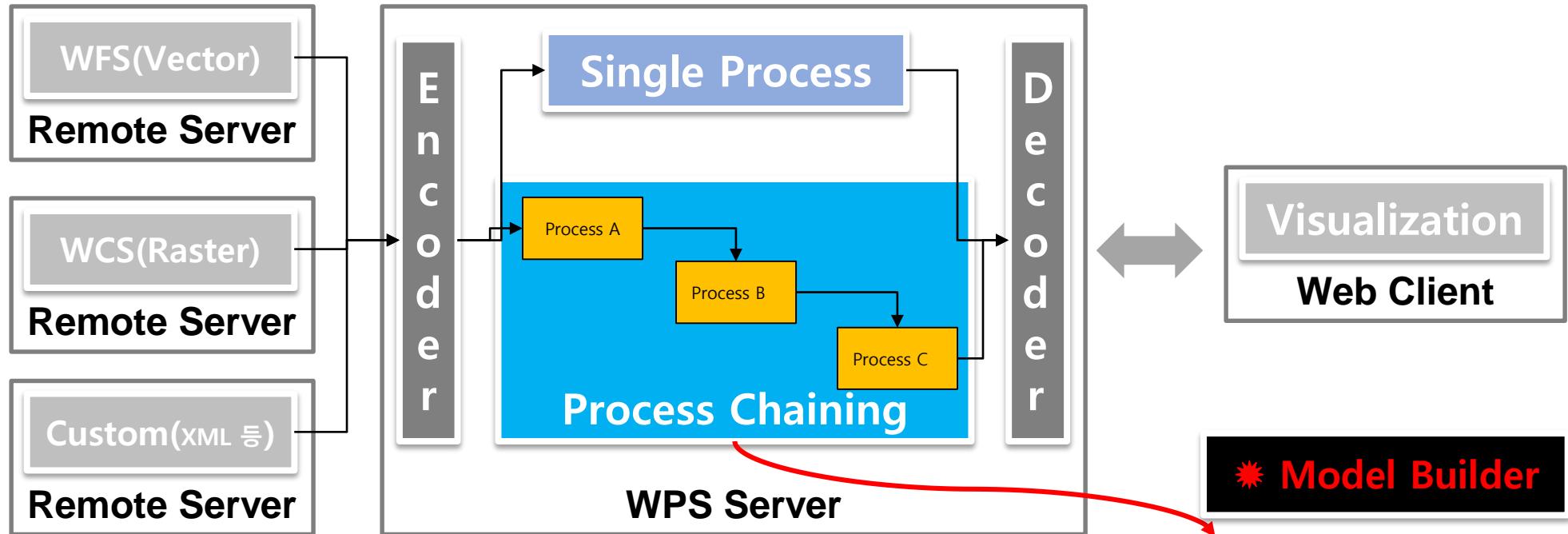
OpenGXT는 GeoServer 2.8.x 이상의 모든 버전을 지원합니다.

GeoServer 2.15.x 이상의 버전 사용을 권장합니다.



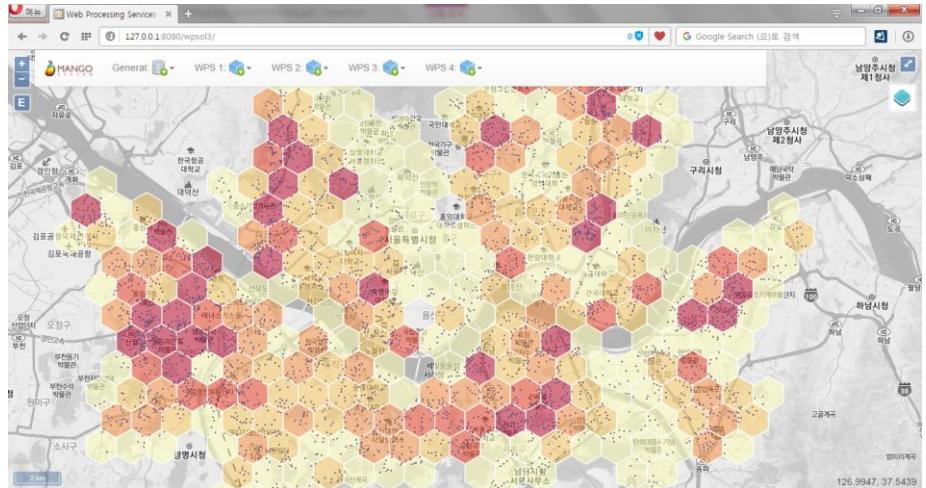
고급 활용 패턴

GeoServer 상에서 WPS는 **Process Chaining**을 이용하여 기존 단위 프로세스들을 조합하여 새로운 분석 프로세스를 생성, 활용할 수 있습니다.

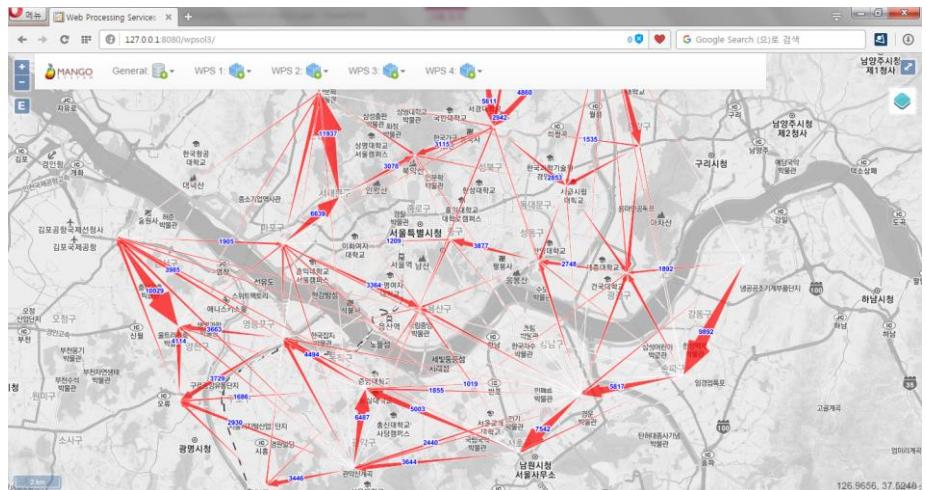


데모

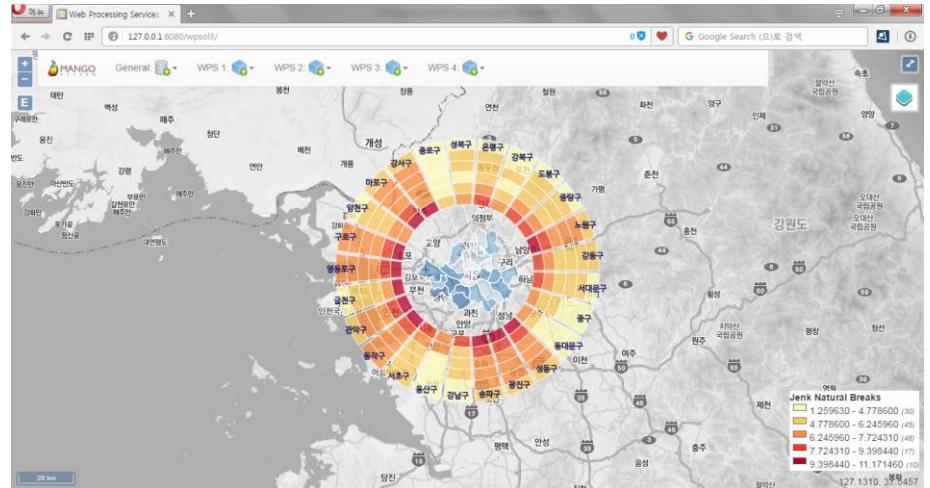
<http://www.opengds.re.kr/>



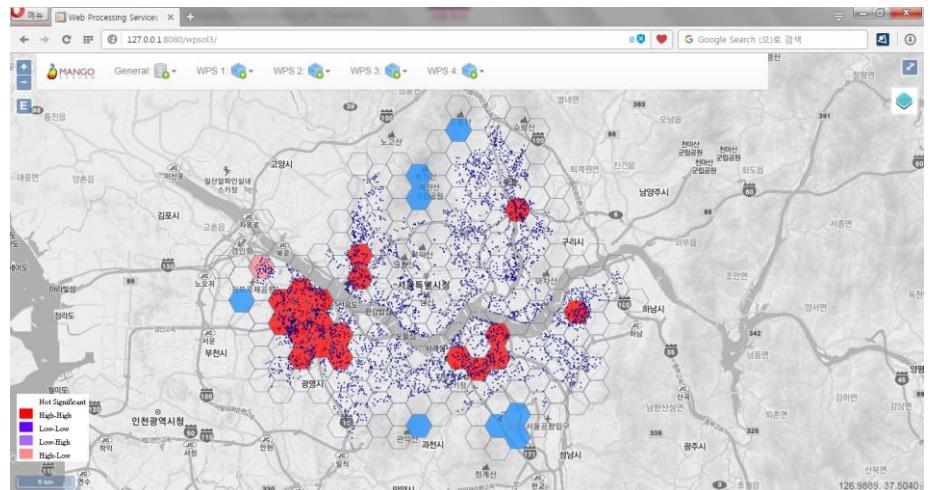
<포인트 데이터 기반 실시간 Hexagonal Binning>



<시-종점 데이터의 Flow Map 시각화>



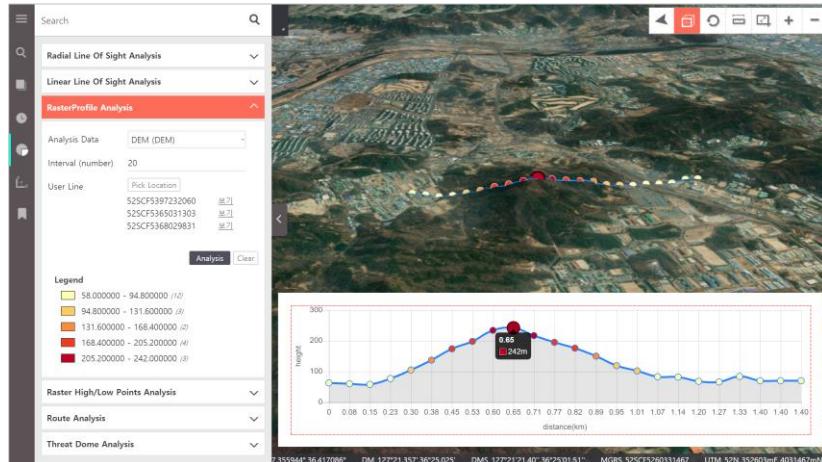
<시계열 속성을 가진 데이터의 Ring Map 시각화>



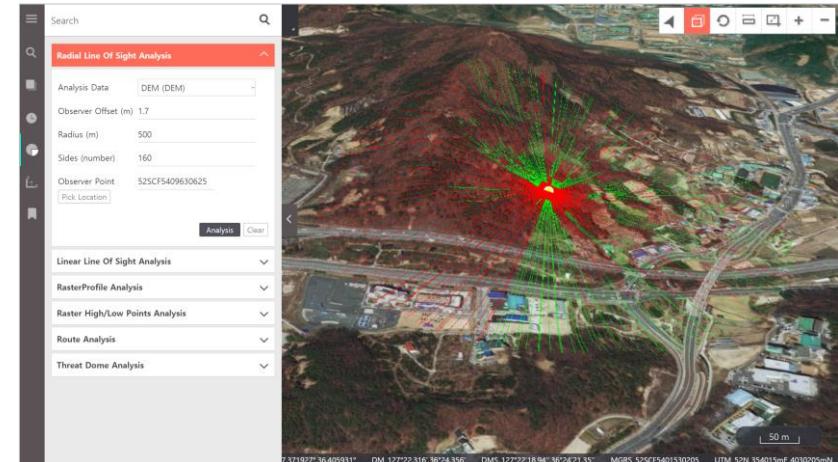
<공간자기상관 분석의 Local Moran's I 분석 및 LISA 시각화>

활용 사례

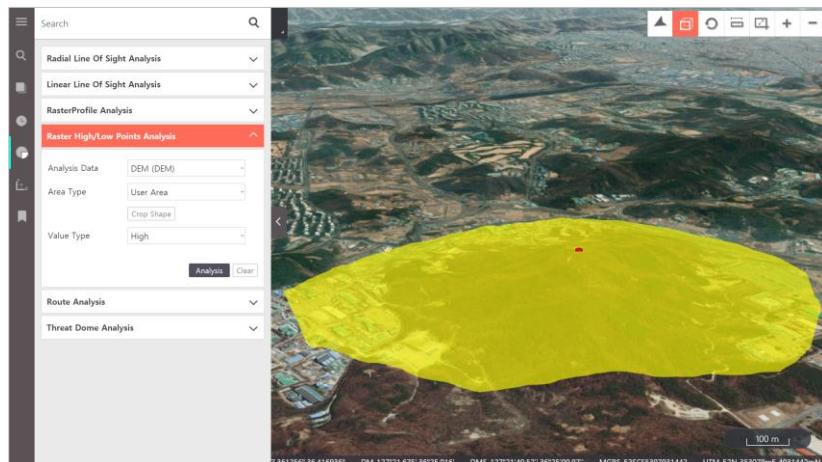
2018년 NIPA가 발주하고 국방지형정보단이 수요자인 [오픈소스 기반 군 공간정보 포털 시스템]입니다. 가이아쓰리디와 망고시스템이 수행했고 군에서 사용하는 지형분석 및 경로분석을 적용하였습니다.



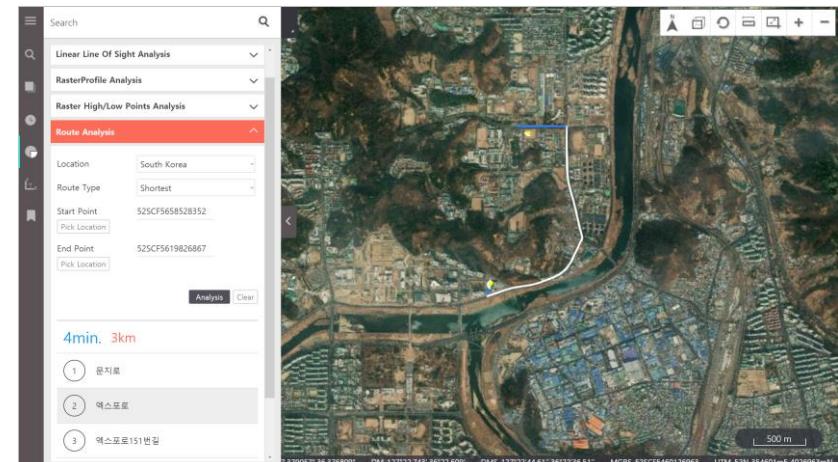
<지형분석 – Surface Profile>



<지형분석 – Radial Line of Sight>



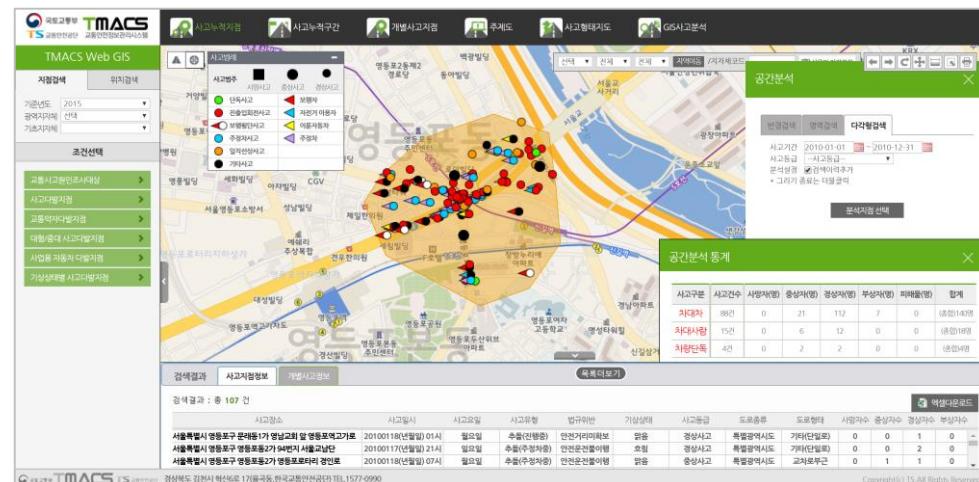
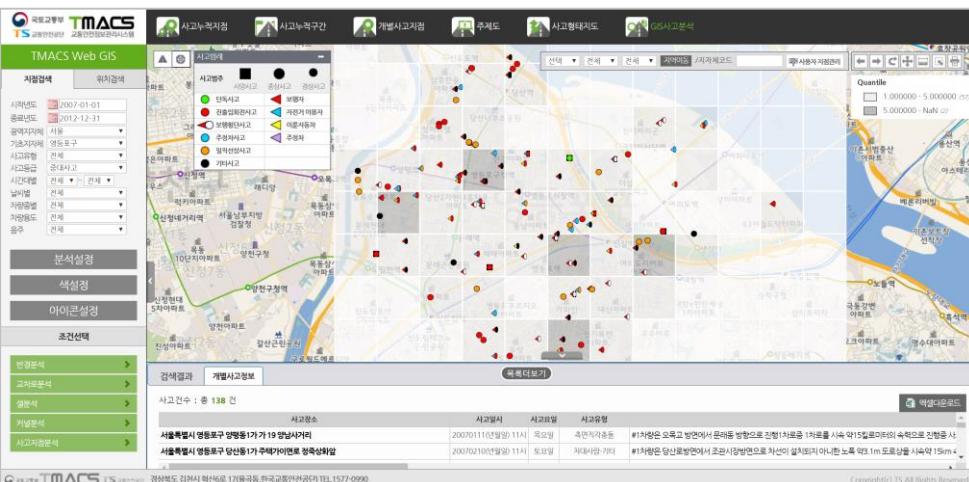
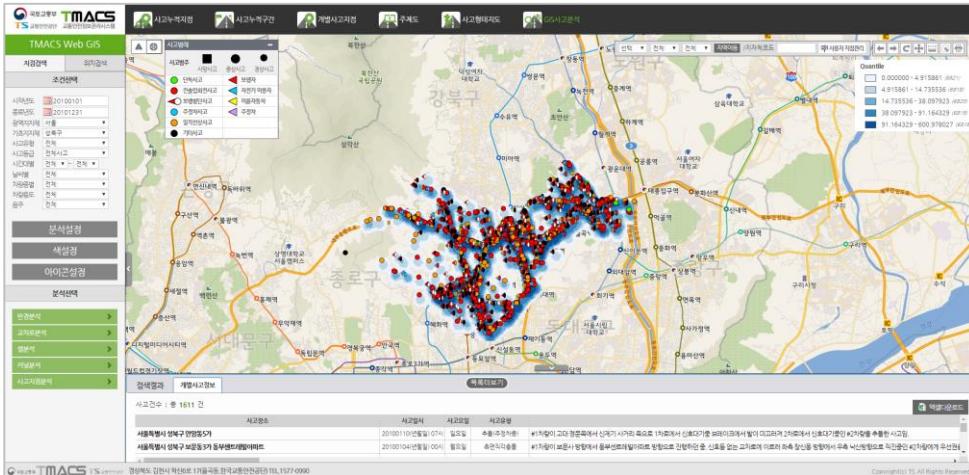
<지형분석 – Find High/Low Points>



<Network Analysis>

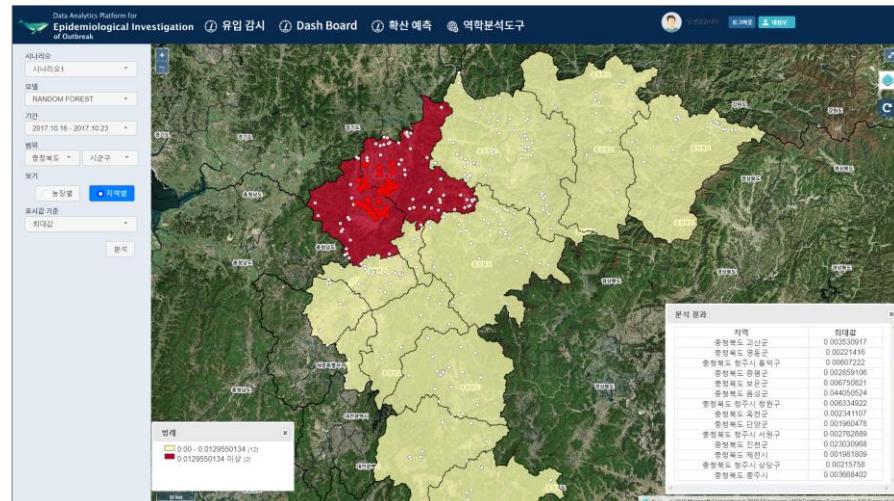
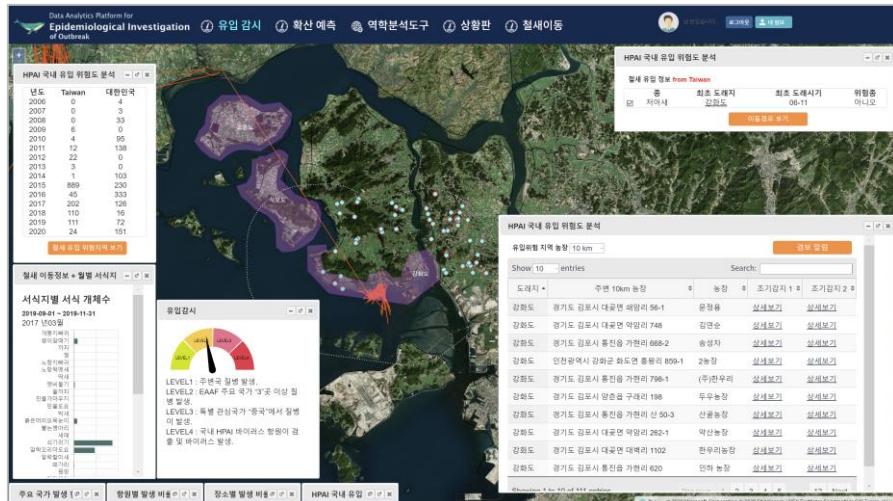
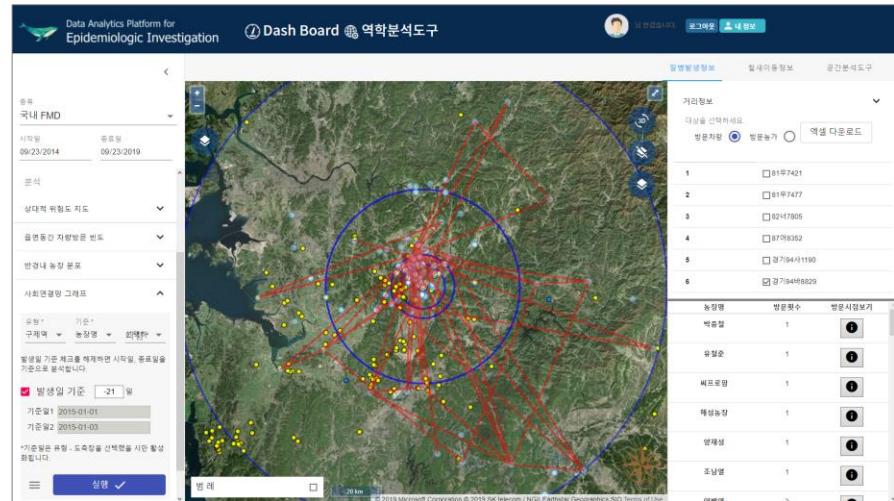
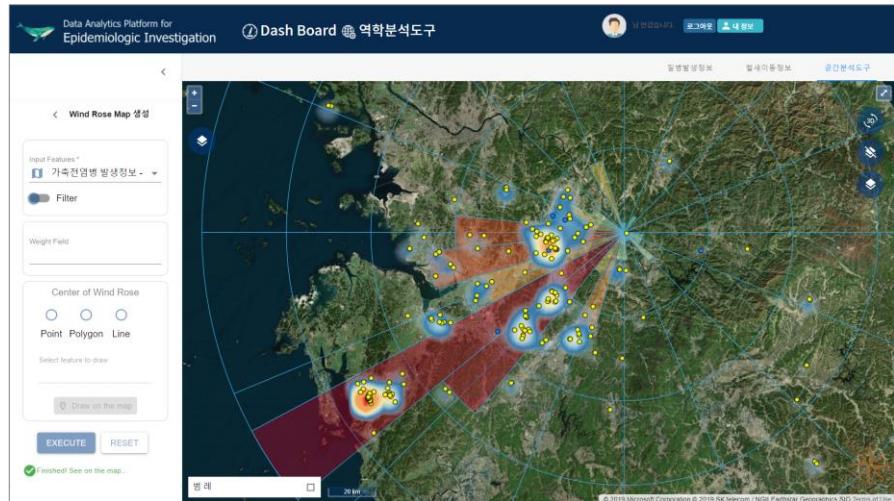
활용 사례

2018년 한국교통안전공단이 발주한 [교통안전정보관리시스템(TMACS) 개선사업]에서 기존 데스크톱 기반의 교통사고분석시스템을 웹 기반 분석시스템으로 전환했습니다.



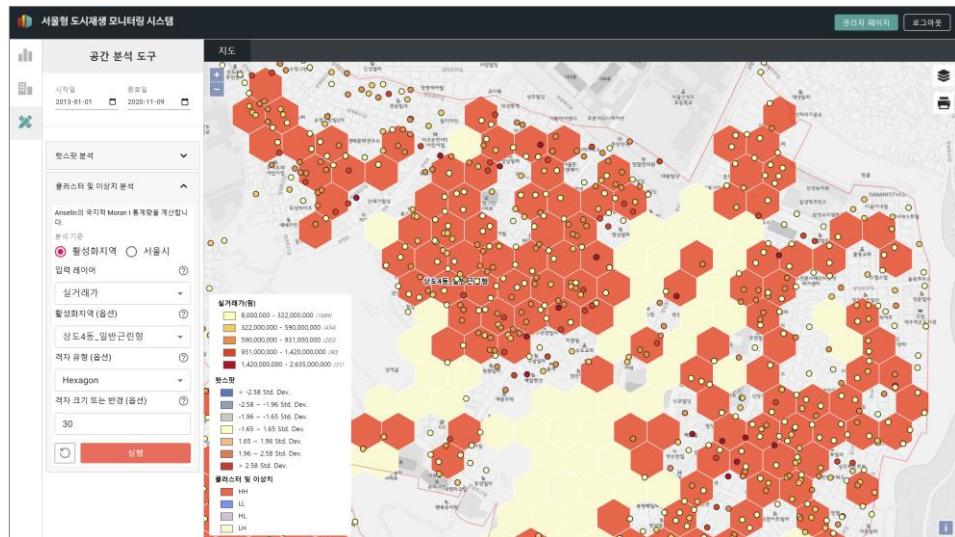
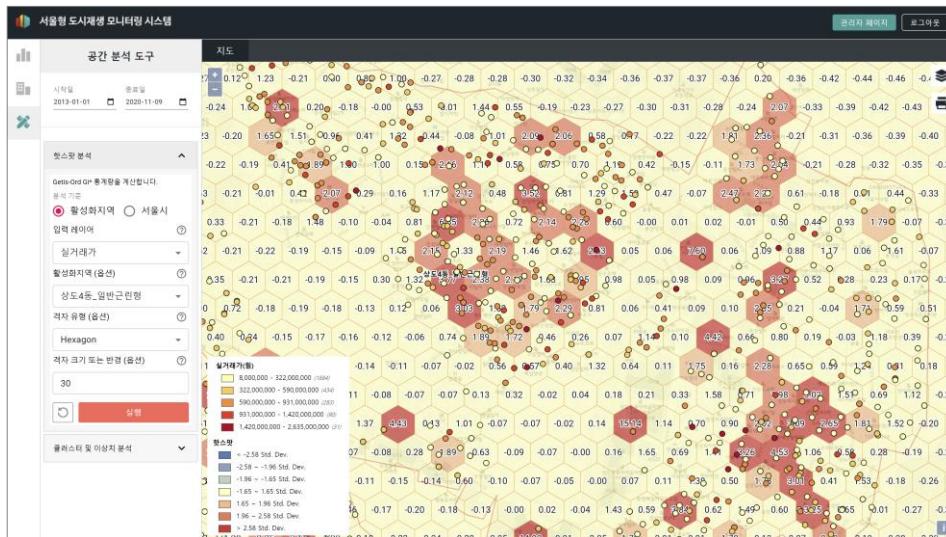
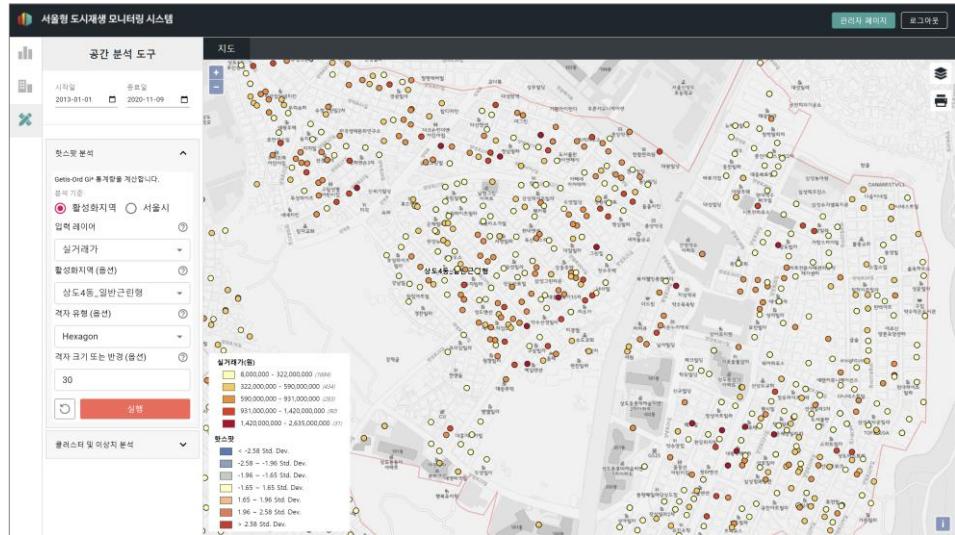
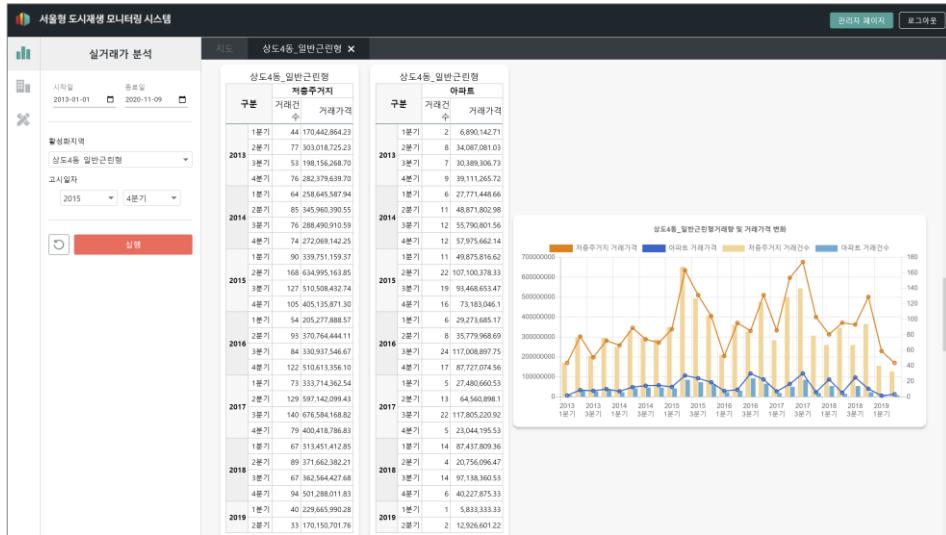
활용 사례

2017년 동물질병 발병, 농장, 축산차량 이동정보 기반 역학조사 분석 시스템 및 2019년 인공지능 기술을 활용한 고병원성 조류인플루엔자 국내 유입 감지 및 확산 대응 시스템에 적용하였습니다.



활용 사례

2020년 서울형 도시재생 모니터링 시스템에 공간통계분석기법인 **핫스팟(Getis-Ord Gi*)** 분석과 클러스터 및 이상치(Local Moran's I) 분석을 격자분석과 함께 적용하였습니다.



활용사례 – PINOGIO Studio

PINOGIO는 「데이터(공간, 주소)를 지오코딩·업로드·수집·편집·분석·시각화하여 공유할 수 있는 지능적인 웹 솔루션」입니다.

사용자
웹 브라우저
 Chrome
 Firefox
 Safari
 IE 10+
웹 서비스 클라이언트
 REST or SOAP

PINOGIO 

원본 데이터 타입

벡터	래스터
EXCEL	CSV

데이터

공간데이터 업로드	공간데이터 다운로드
데이터 편집	좌표변환

공간 분석 알고리즘

벡터 분석	래스터 분석
공간통계 분석	Custom 알고리즘

다양한 공간 분석 및 시각화 알고리즘 (OpenGXT) 

배경 지도 

OpenStreetMap	Mango Map 
VWORLD	기타 TMS

맵스

레이어 중첩	기본테마와 서식
지도 및 데이터 인터랙티브	확장테마와 서식

REST API SERVER  JSON

사용자 인증 서버 

UI 사용자화 

GeoServer  GeoServer

OGC 웹 서비스

WMS 이미지 지도, 범례	WFS 벡터, 쿼리, 편집
WCS 래스터 커버리지	WPS 공간 프로세싱

지도 캐시

GeoWebCache (레이어 캐시-타일 이미지)

플러그인

Synchronizer (저장소, 레이어, 스타일 등 등기화)

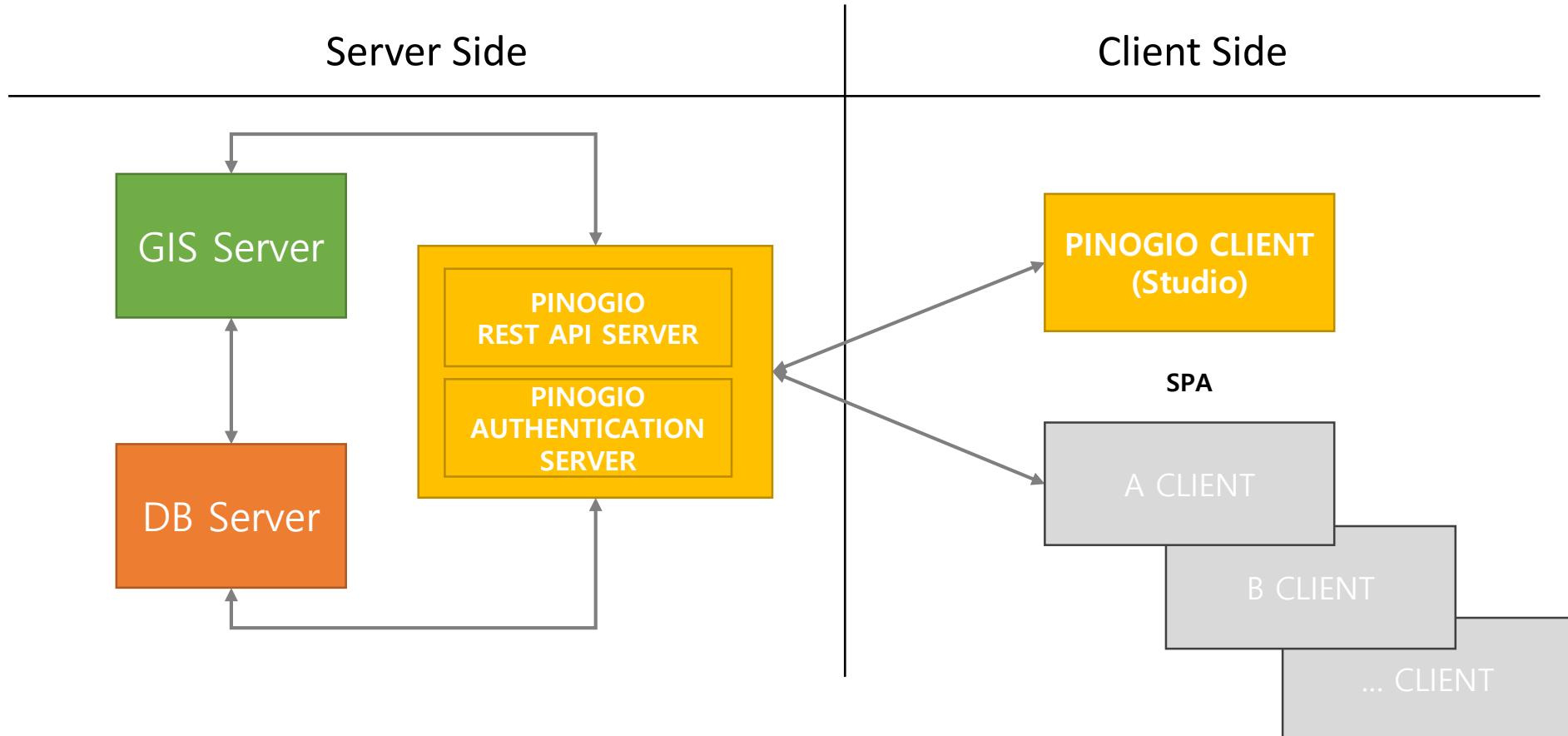
PostgreSQL / PostGIS 

공간데이터베이스

공간데이터 탑입	공간 함수
공간 인덱스	네트워크 분석 함수 확장

활용사례 – PINOGIO Studio

PINOGIO 는 REST API Server와 PINOGIO Studio(망고시스템에서 제공하는 전용 클라이언트)로 구성되어 있으며, REST API를 이용하여 목적에 따라 다양한 클라이언트를 개발 및 활용할 수 있습니다.



활용사례 – PINOGIO Studio

PINOGIO Studio는 PINOGIO API를 이용한 웹 기반 전용 관리도구이며 스토리맵 및 공유를 위한 다양한 템플릿을 플러그인 구조로 확장하여 개발이 가능합니다.



프로젝트, 사용자 및 권한 관리

활용사례 – PINOGIO Studio

PINOGIO Studio의 분석 도구를 사용하여 OpenGXT가 가진 공간분석 기능을 수행할 수 있으며, 분석결과는 새로운 데이터셋으로 등록이 가능합니다.

The screenshot shows the PINOGIO studio interface. On the left, there's a sidebar with sections for DASHBOARD, DATASETS (including GeoCoding, Analysis Dataset, and Data Set), LAYERS (with a Layer icon), and MAPS (with a Storymap icon). The main area is titled '분석도구' (Analysis Tools) and contains several map thumbnails. One thumbnail for 'K-최근인 이웃 지도' (K-Nearest Neighbor Neighbors Map) is highlighted. Below the thumbnails are buttons labeled '열기' (Open) with arrows pointing right.

<데이터셋 대시보드>

This screenshot shows the '분석도구' (Analysis Tools) section. A specific tool for '표준 편차 타원체 생성' (Standard Deviation Ellipse Generation) is selected. The configuration panel includes fields for '파라미터' (Parameter) and '분석종' (Analysis Type) set to '지점' (Point), and dropdowns for '입력 측면' (Input Side) and '아파트 위치' (Apartment Location). Buttons for '타원체 크기 (옵션)' (Ellipse Size Option), 'L_STANDARD_DEVIATION', '가중치 필드 (옵션)' (Weight Field Option), and '그룹 구분 필드 (옵션)' (Group Separation Field Option) are present. A note at the bottom states: '내부 유래 데이터는 주로 그룹을 구분하는데 사용되는 필드를 찾고 있습니다.' (Internal source data is mainly used to find fields used for group separation). To the right is a map showing numerous blue elliptical overlays representing generated data.

<로컬 데이터 올리기>

This screenshot shows the '분석도구' (Analysis Tools) section. A tool for '커널 밀도분석' (Kernel Density Analysis) is selected. The configuration panel includes fields for '파라미터' (Parameter) and '분석종' (Analysis Type) set to '지점', and dropdowns for '포인트 레이어' (Point Layer) and '커널 할수 (옵션)' (Kernel Power Option) set to 'Quadratic'. Buttons for '모집단 필드 (옵션)' (Population Field Option), '점색 반경 (옵션)' (Point Color Radius Option), '필드 크기 (옵션)' (Field Size Option), and '분석 범위 (옵션)' (Analysis Range Option) are present. To the right is a map showing a dark gray heatmap overlay representing kernel density analysis results.

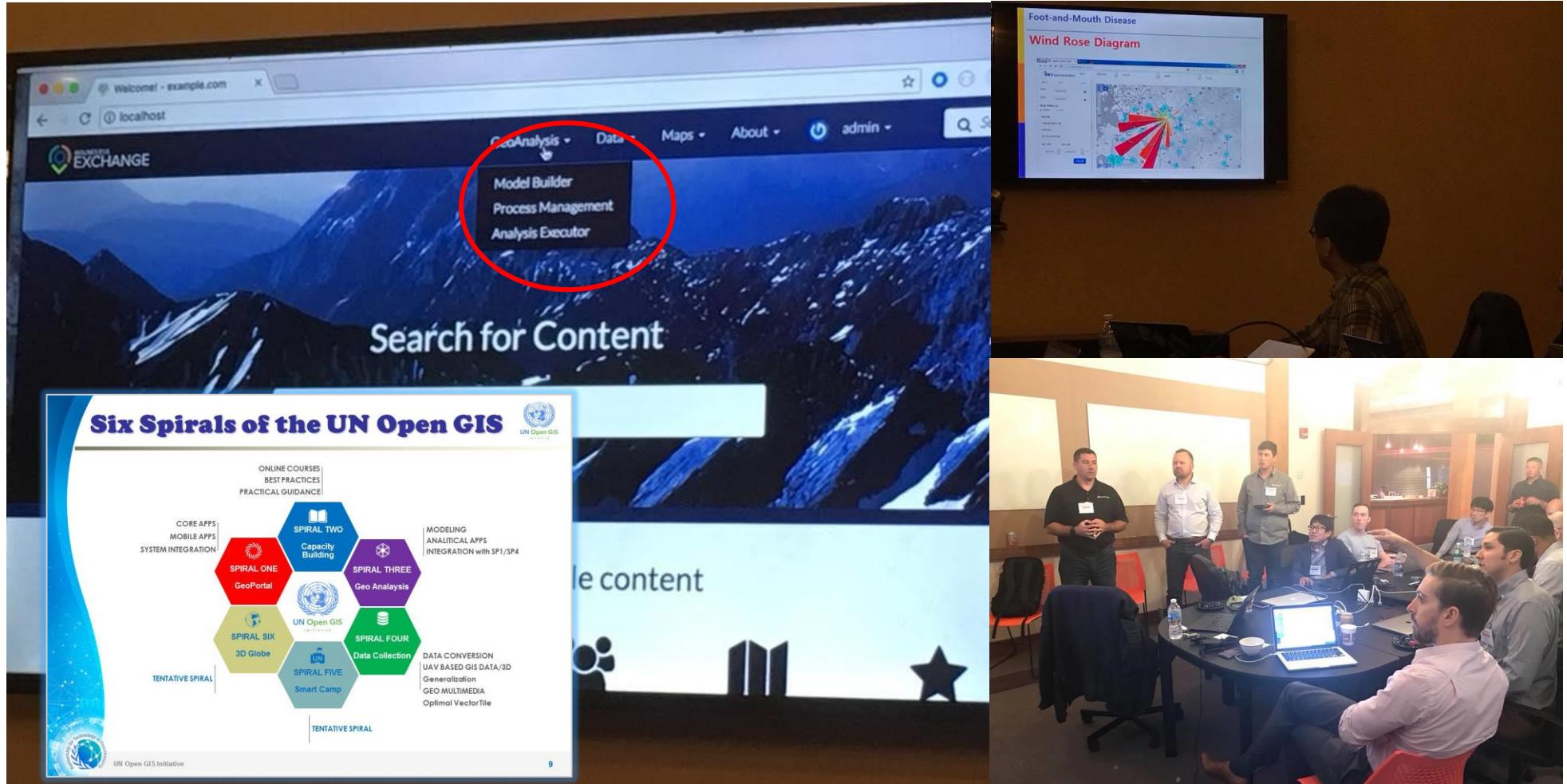
<빈 데이터셋 생성>

This screenshot shows the '분석도구' (Analysis Tools) section. A tool for '표준 편차 타원체 생성' (Standard Deviation Ellipse Generation) is selected. The configuration panel includes fields for '파라미터' (Parameter) and '분석한글' (Analysis Korean) set to '지점', and dropdowns for '메이터링 측면' (Measurement Side) and '메이터링 설명' (Measurement Description). Buttons for '데이터셋 유형별로' (By Data Set Type), '전체 공개' (Full Public), and '제작하기' (Create) are present. To the right is a map showing green elliptical overlays representing generated data.

<데이터셋 메타데이터 관리>

국제 협력 사례

UN의 오픈소스 GIS 플랫폼 도입 프로젝트인 [UN OpenGIS Initiative](#)에서 [Working Group 3 Geo-Analysis](#) 부문에 참여하고 있으며 현재 분석기능 개발과 지원을 수행하고 있습니다.



<Boundless GeoSHAPE-Exchange에 분석기술 적용 논의: 2018.08>

WPS Process Model Builder

Process Model Builder v1.2

IMPORT EXPORT RUN ▶ PROPERTIES >

Search... PROCESS LIST - STATISTICS:POINTSTATISTICS

벡터 데이터 분석
공간통계 분석
공간 분포
기술적 통계
전역적 공간자기상관 분석
포인트 패턴 분석
국지적 공간자기상관 분석
Getis-Ord Gi*
Local Geary's c
Local Lee's L
Local Lee's S
Local Moran's I
Local Rogerson's R
공간 모델링
래스터 데이터 분석
General

statistics:PointStatistics

Inputs:
polygonFeatures * foss:emd
Polygon
Filter

Map

Copyright

The screenshot displays the WPS Process Model Builder interface. On the left, a sidebar lists various spatial analysis tools under categories like 'Vector Data Analysis', 'Spatial Statistics', and 'Raster Data Analysis'. A process flow diagram shows a 'statistics:PointStatistics' node connected to a map view. The map view shows a geographical area with a network of roads and a grid-like administrative boundary system. A tooltip on the map provides specific data values: LMIndex (-0.06810435), LMIScore (-2.33531863), LMIPValue (0.01952365), and COType (HL). The top right panel shows the 'Properties' settings for the selected 'POINTSTATISTICS' process, detailing the 'Point in Polygon Analysis' configuration and its inputs, including a selected 'polygonFeatures' layer named 'foss:emd'.

감사합니다.



경기도 안양시 동안구 벌말로 126,

2307호 (관양동, 평촌오비즈타워)

Tel. 031-450-3411~3

Fax. 031-450-3414

E-mail. mango@mangosystem.com