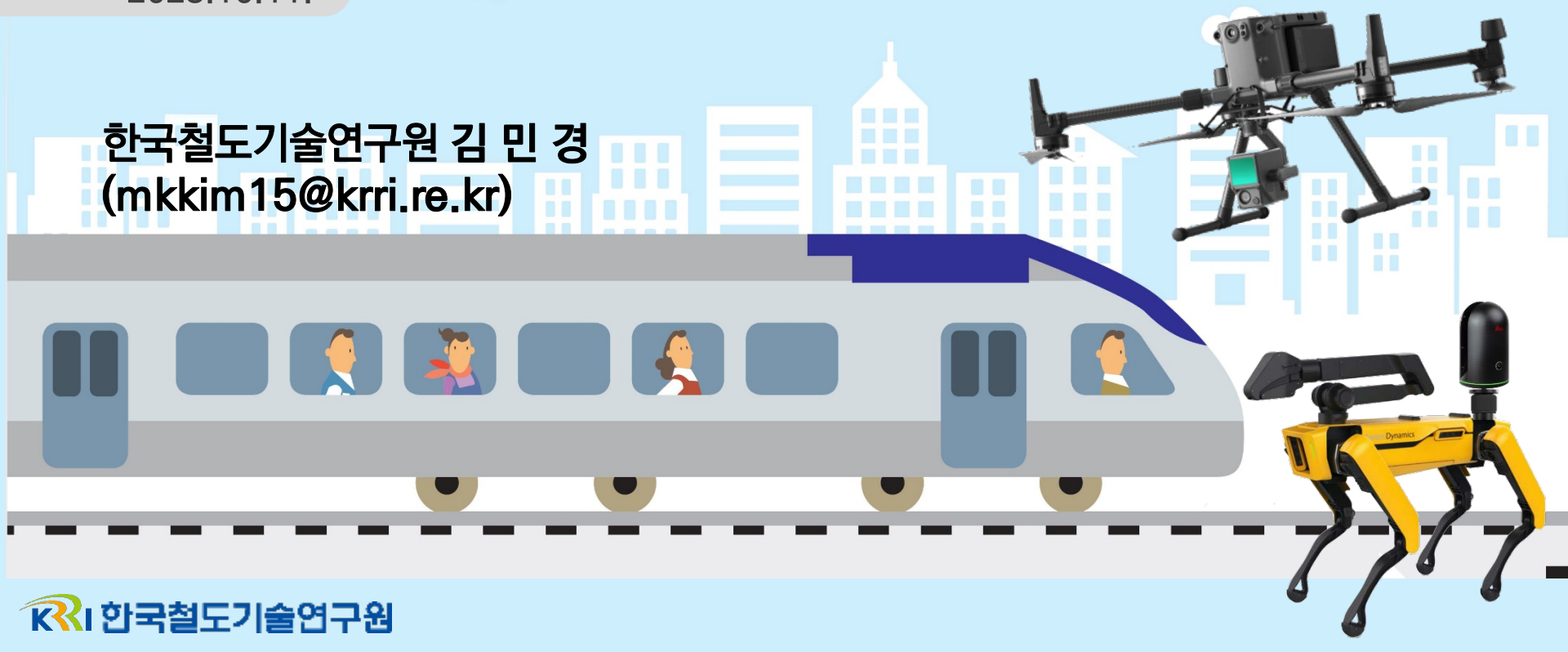
GIS 기반의 환경데이터 분석 및 시각화

2023.10.11.

한국철도기술연구원 김 민 경
(mkkim15@krri.re.kr)



소개

주요 학력 및 경력

- 성균관대학교 박사 졸업 (2019)
- 한국환경연구원 (2012~2014)
- 한국철도기술연구원 (2015~현재)
- 성균관대학교 건설환경공학과 겸임교수 (2022~현재)

주요 연구 내용

- 드론-라이다 기반의 철도사업 환경영향평가 디지털화 융합클러스터
- 철도종합시험선로 주변 환경의 3차원 디지털 전환을 통한 철도 LIM 구축 및 AI 융합에 관한 연구
- 메타버스 기반의 철도종합시험선로 유지관리를 위한 3차원 스캐닝 플랫폼 구축에 관한 연구
- UAV를 활용한 철도종합시험선로 사후환경영향평가 및 최적기법 도출 연구
- 생물학적 유해인자 환경감시 대응 플랫폼의 리빙랩 구축 및 운영
- 지하역사 등 다중이용시설 기반의 실내공기질 관리 고도화를 위한 메타버스 적용 연구
- 인공지능 기반 (초)미세먼지 농도예측 및 고속저감기술개발
- 철도의 생애주기 내 유도상과 무도상의 미세먼지 발생현황 검토 용역
- 경유 철도차량의 실제 배출가스 특성 연구

목 차

1. 개 요

2. QGIS 및 인터페이스

3. 환경공간서비스

4. 공간분석 및 통계처리

5. GIS 활용 사례

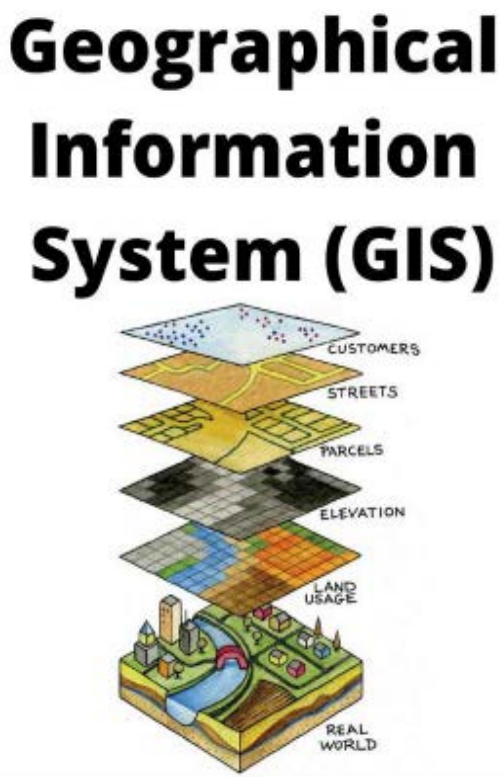
01

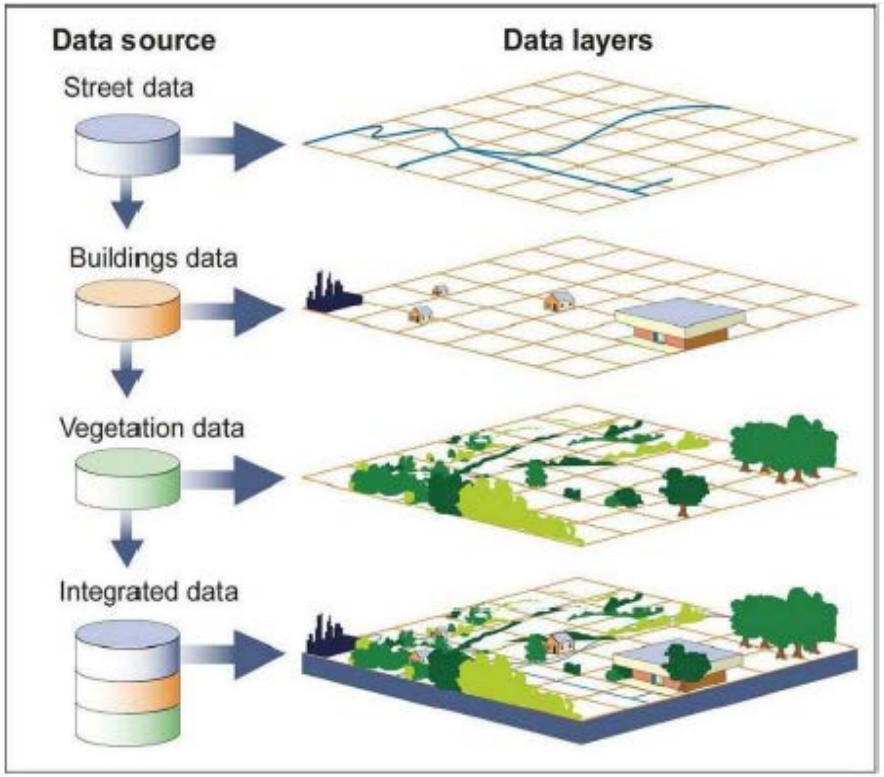
개 요

1. 개 요

GIS 란?

– 모든 유형의 데이터를 생성, 관리, 분석, 맵핑하는 공간 시스템



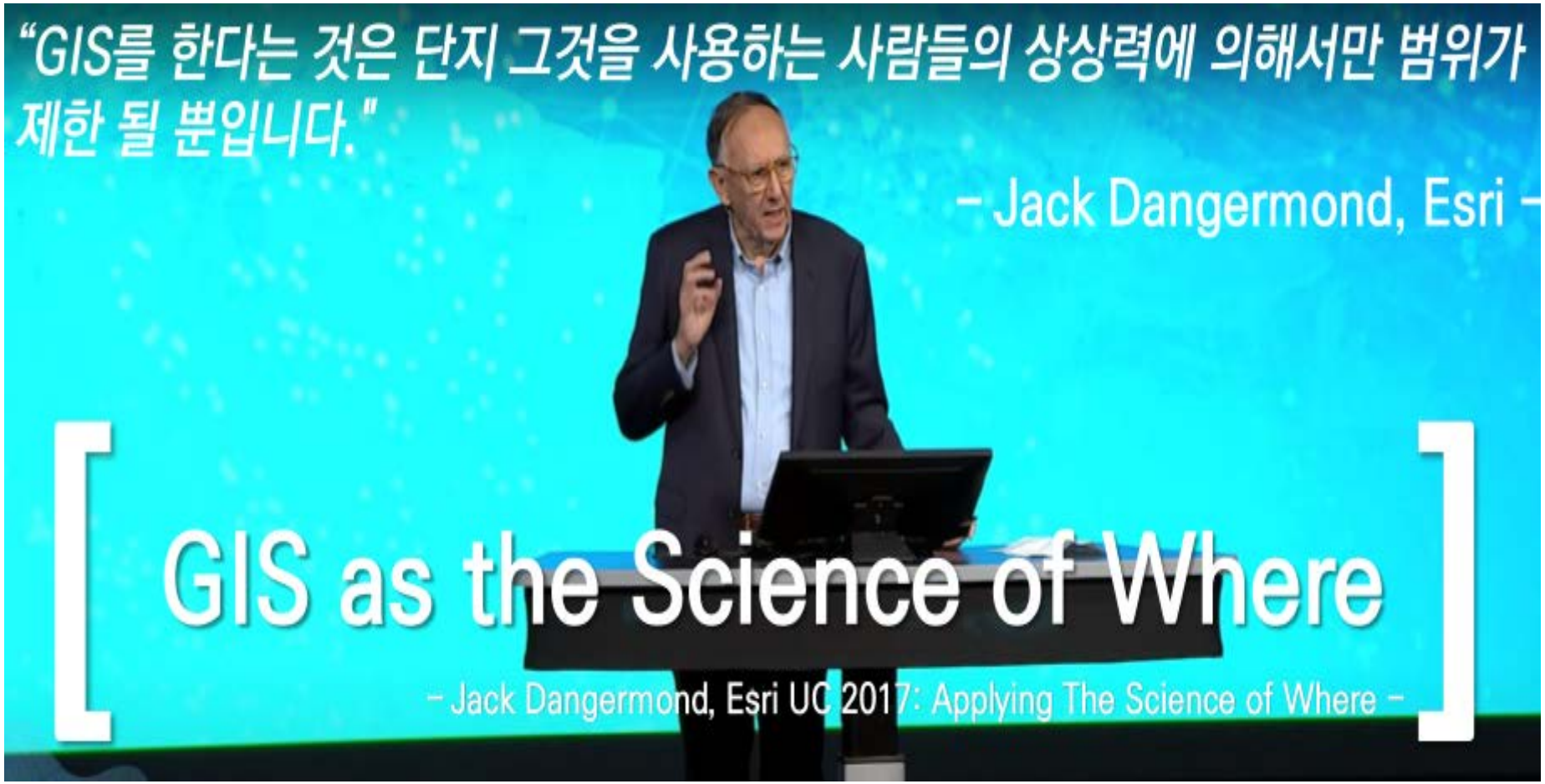


Source: GAO.

▶ 출처: What is Geographic Information System (GIS)

1. 개 요

GIS를 왜 배워야 하는가?



▶ 출처: https://youtu.be/HkehjoYK6hY

1. 개 요

▶ 출처: https://youtu.be/HkehjoYK6hY

1. 개 요

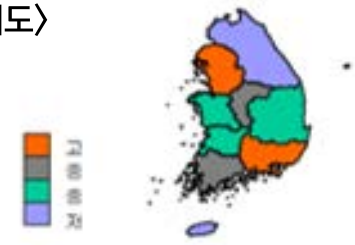
GIS 필요성

- 사회현상이 복잡하고 다양해지면서, 정보의 종류와 양이 크게 증가됨.
- 방대한 정보에서 가치가 있는 정보를 선별해야 하며, 빠른 시간 내 많은 정보를 수용해야 함.
- 이전에는 정보를 전달하기 위해 문자, 숫자가 활용되었으나, 인간의 활동범위가 크게 확대되면서 도면, 지도의 필요성이 커짐.
- 현대사회는 시각화를 통해 정보를 전달하는 것이 매우 중요함. (표현방식에 따라 정보 전달 효과가 다름)
- GIS를 통해, '데이터를 다루는 것' 과 '시각적인 스토리텔링'이 가능함.

〈표〉

권 역	인구밀도	밀도수준	권 역	인구밀도	밀도수준
수도권	128	고	호남권	106	중
강원권	82	저	영남권	112	고
충청권	90	중	제주권	79	저

〈지도〉



▶ 출처: GIS의 기초와 실제 (김영표 외, 1998)

1. 개 요

GIS 정보처리 과정

- 수　집 : 필요한 자료를 수집
- 저　장 : 수집된 자료를 전산자료로 저장
- 자료 관리 : 다양한 자료를 DB로 통합하여 관리
- 변　환 : 좌표나 축척을 변환하여 자료를 유용하게 만듦
- 분　석 : 자료를 특성별로 분류하여 자료가 내포하는 의미를 찾아냄
- 모델링 : 분석한 내용을 토대로 자료를 시각화 하여 단순화
- 출　력: 자료의 분석결과를 출력

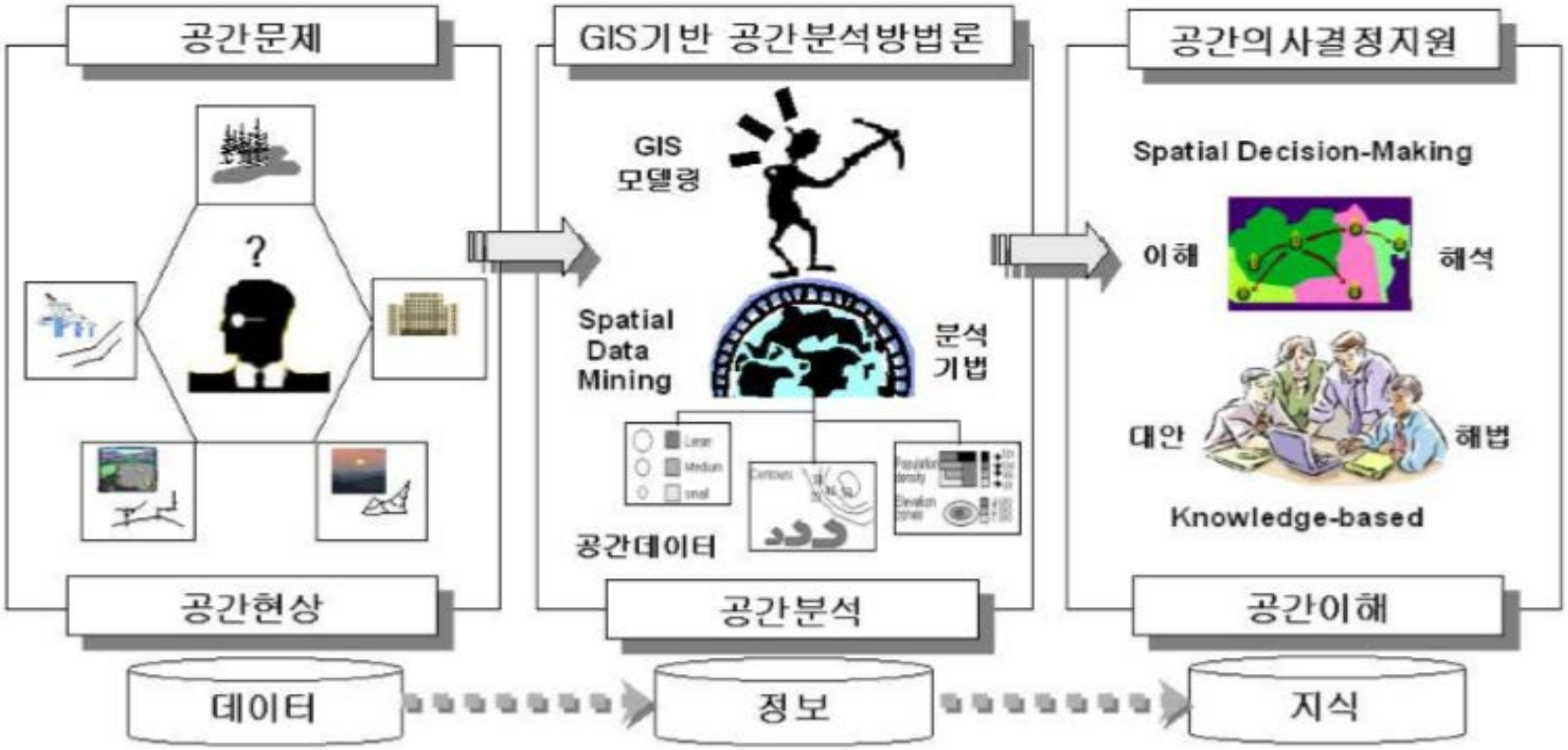
〈GIS 자료의 처리 과정〉

▶ 출처: GIS의 기초와 실제 (김영표 외, 1998)

1. 개 요

GIS 기반 공간분석(GIS 모델링)

- 공간현상에 대한 과학적 이해와 해석, 공간문제에 대한 합리적인 공간 의사결정대안과 해법 도출

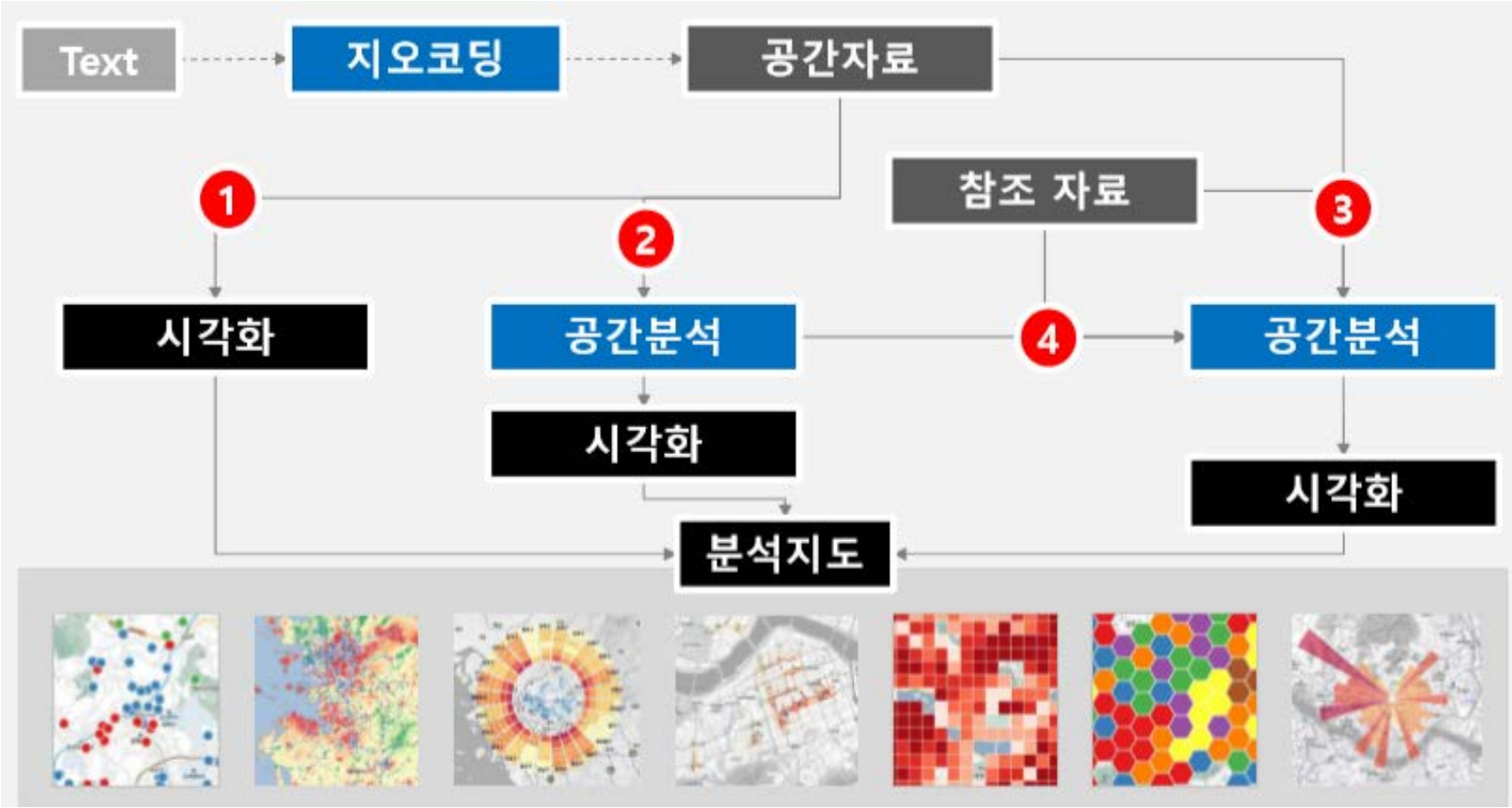


▶ 출처: 김영표, 임은선 (2003), GIS 기반 공간분석 방법론 개발연구

1. 개 요

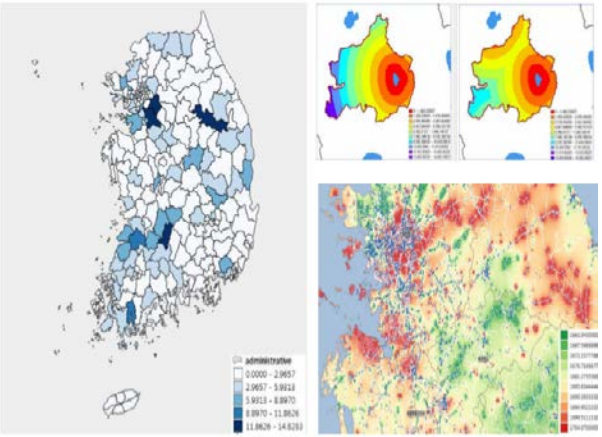
Flow for Map Visualization

– 공간정보를 단순한 심볼 표현부터 1차, 2차, 3차 가공을 통한 시각화

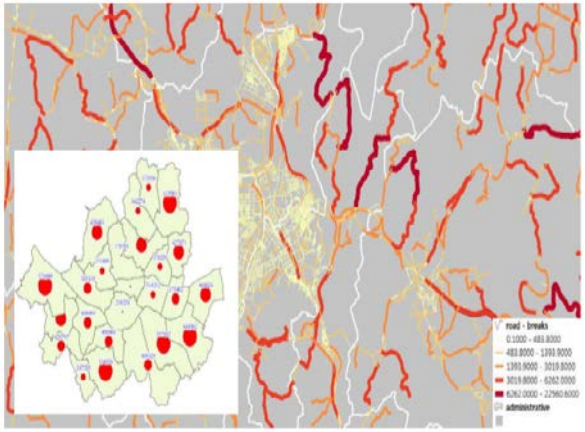


1. 개 요

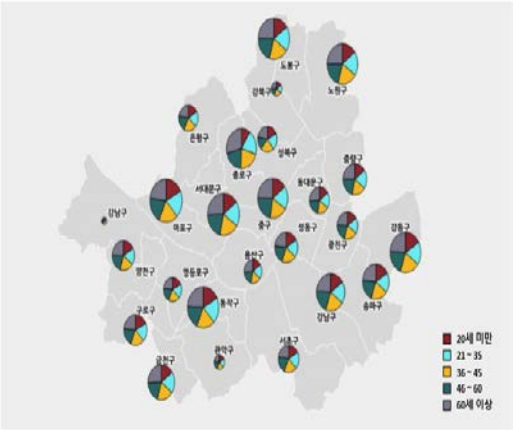
GIS-based visualization



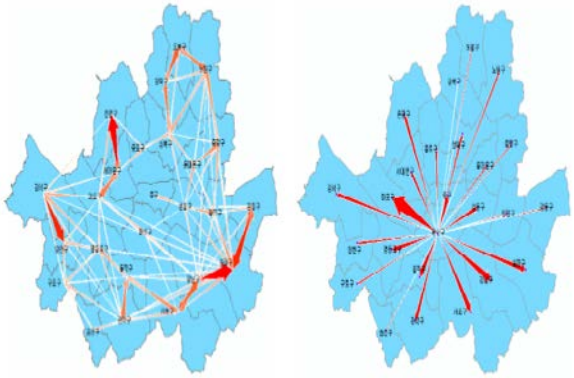
< Graduated Color >



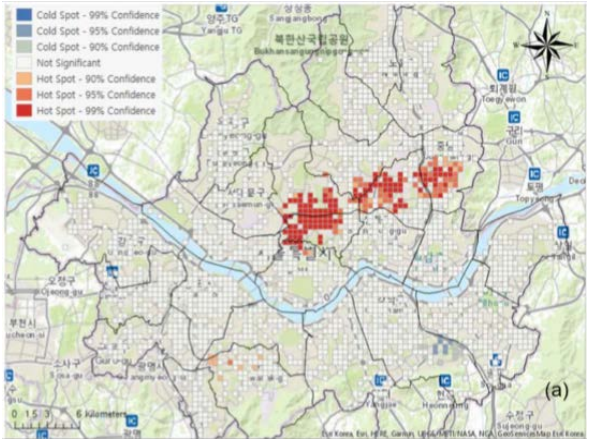
< Graduated Symbol >



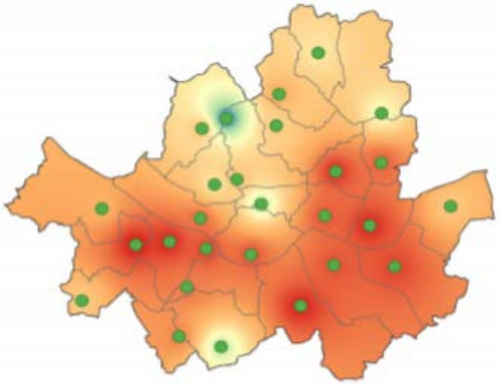
< Chart Symbol >



< Flow Map Rendering >



< Kernel Density, 3D Hotspot Analysis >



< Spatial Interpolation >

1. 개 요

GIS 적용 (해외 사례)

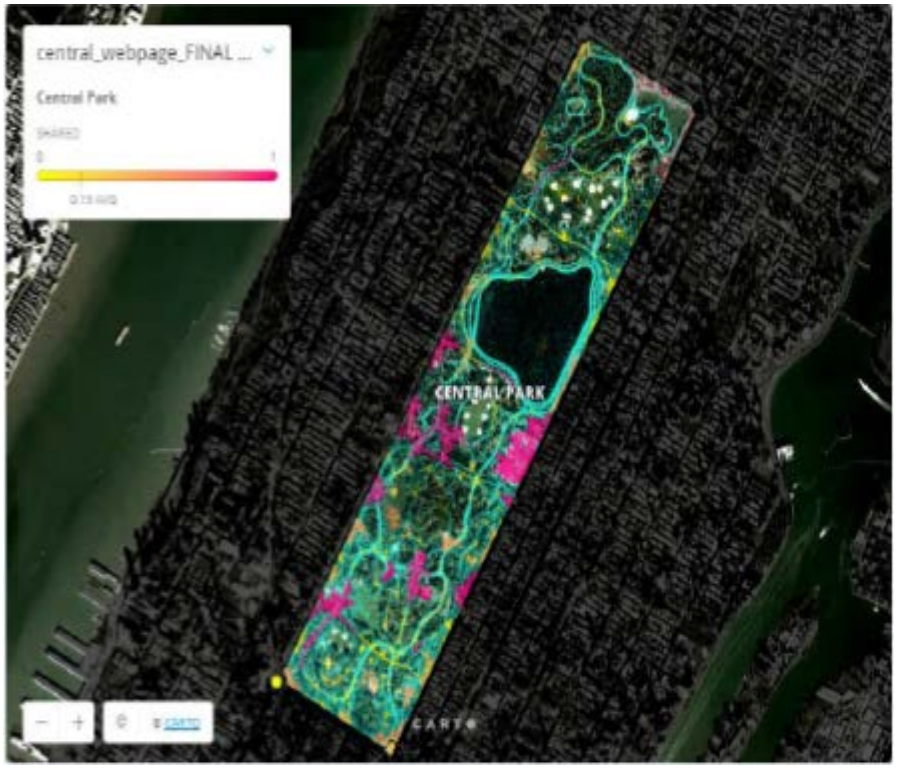
- 100만개 이상의 GPS 데이터를 활용한 공원 이용 분석 사례

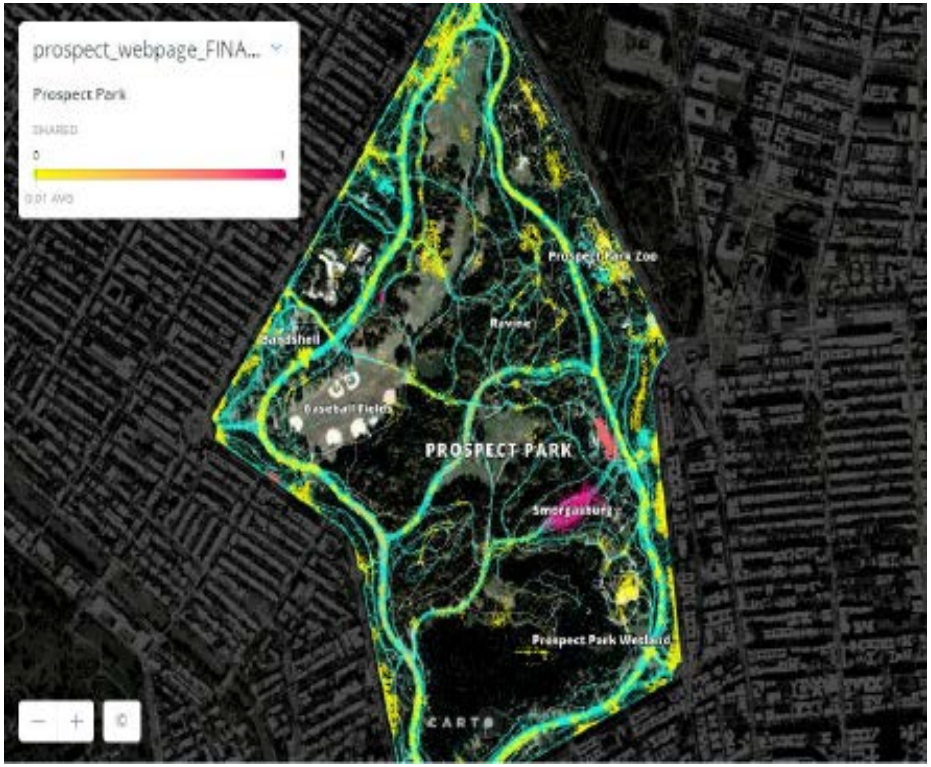
▶ 출처: https://carto.com/blog/lessons-learned-analyzing-million-points-gps-data

1. 개 요

GIS 적용 (해외 사례)

- 뉴욕 센트럴 파크와 프로스펙트 파크 공원 이용 현황



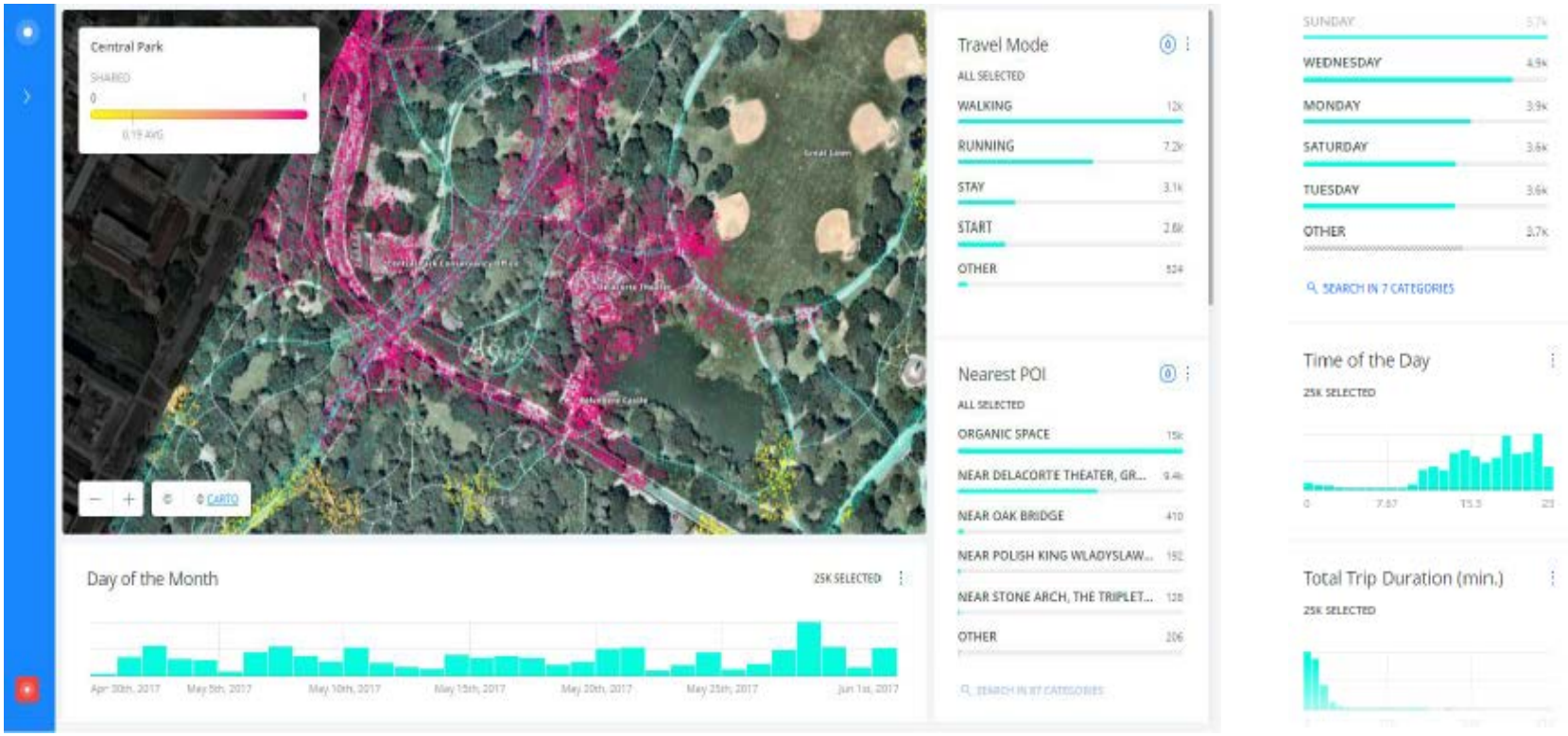


▶ 출처: https://carto.com/blog/lessons-learned-analyzing-million-points-gps-data

1. 개 요

GIS 적용 (해외 사례)

- 뉴욕 센트럴 파크의 공원 이용 대쉬보드

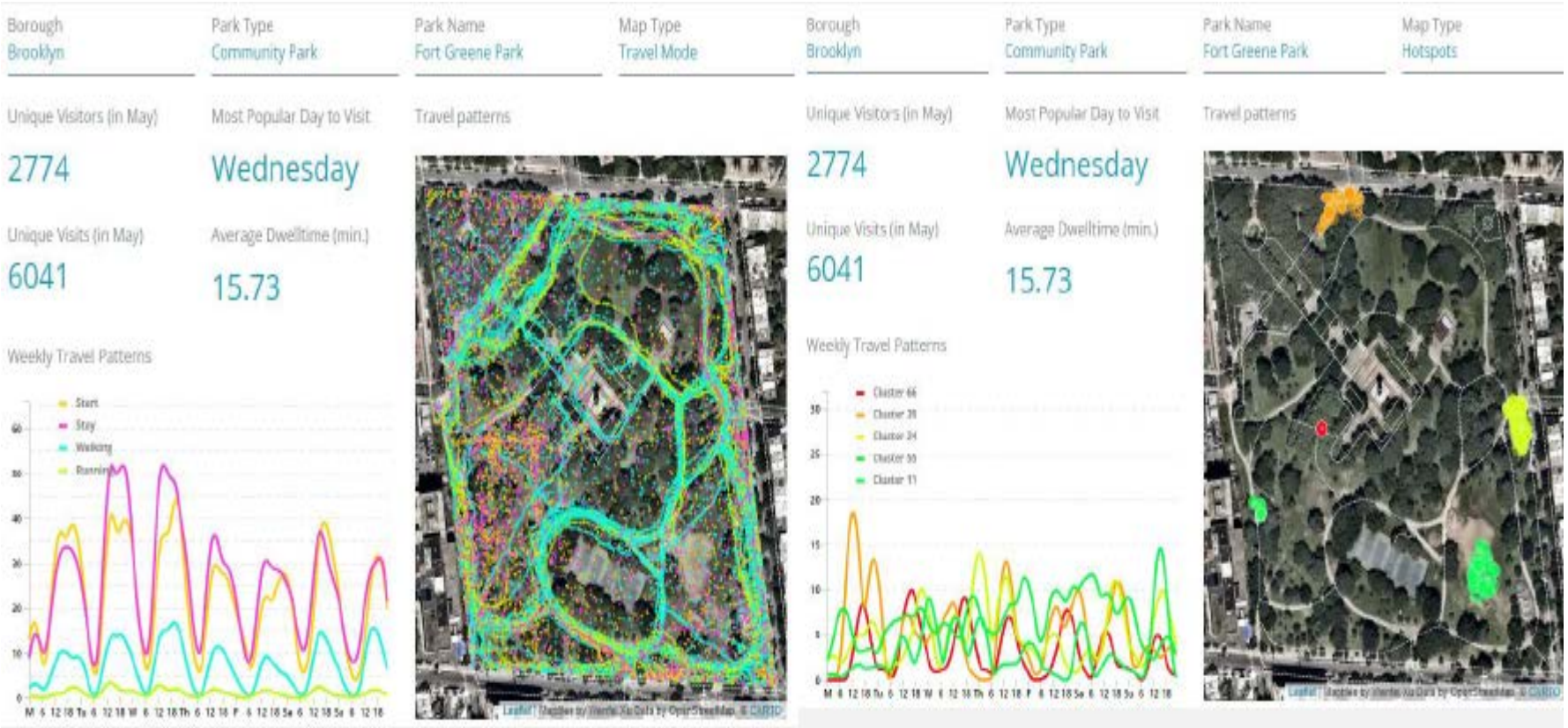


▶ 출처: https://carto.com/blog/lessons-learned-analyzing-million-points-gps-data

1. 개 요

GIS 적용 (해외 사례)

- 뉴욕시 브루클린 포트 그린에 있는 포트공원 이용현황과 공원의 핫스팟

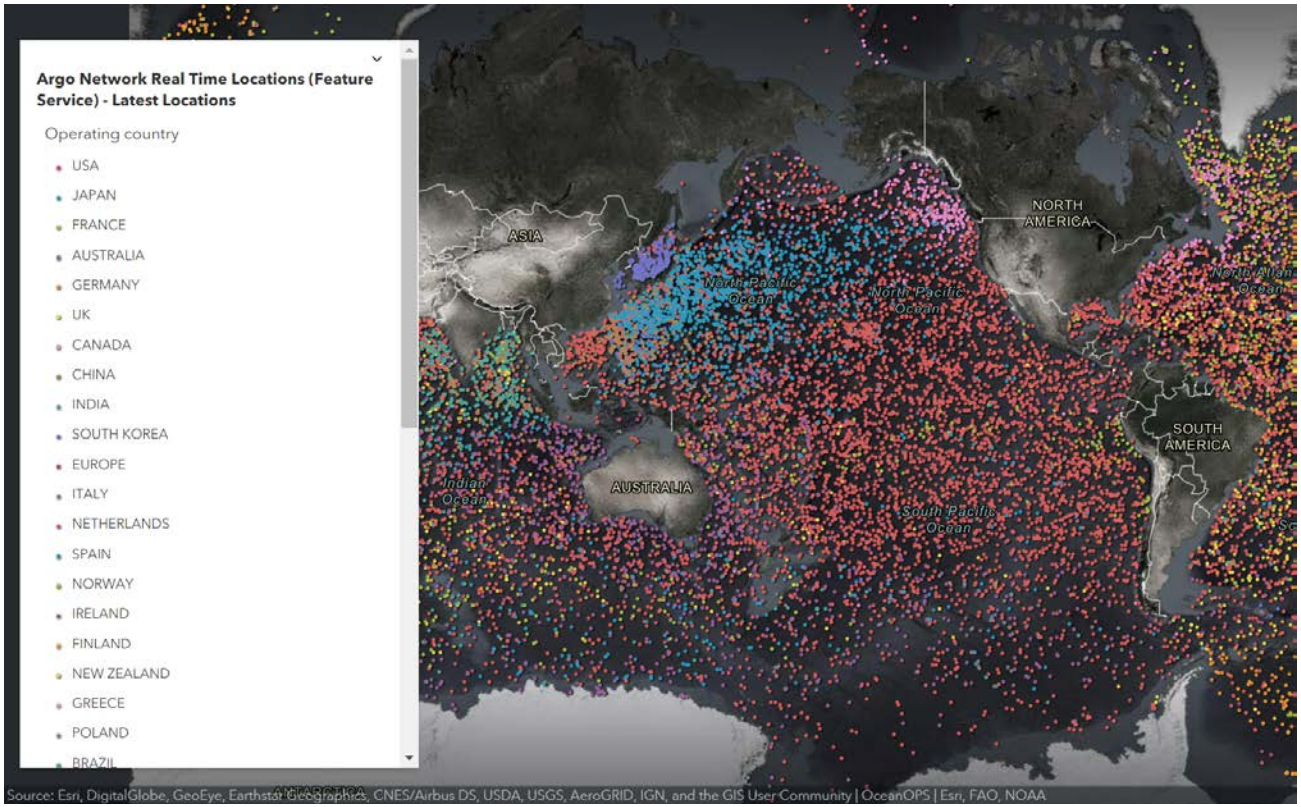


▶ 출처: https://carto.com/a-million-walks-in-the-park/#small

1. 개 요

GIS 적용 (해외 사례)

- 미국 국립해양대기청(NOAA)는 전 세계 기후관측소로부터 기후데이터를 수집
- 기온, 강수, 습도 등을 통합하여 날씨채널이나 웹사이트에서 볼 수 있는 기후도 제공

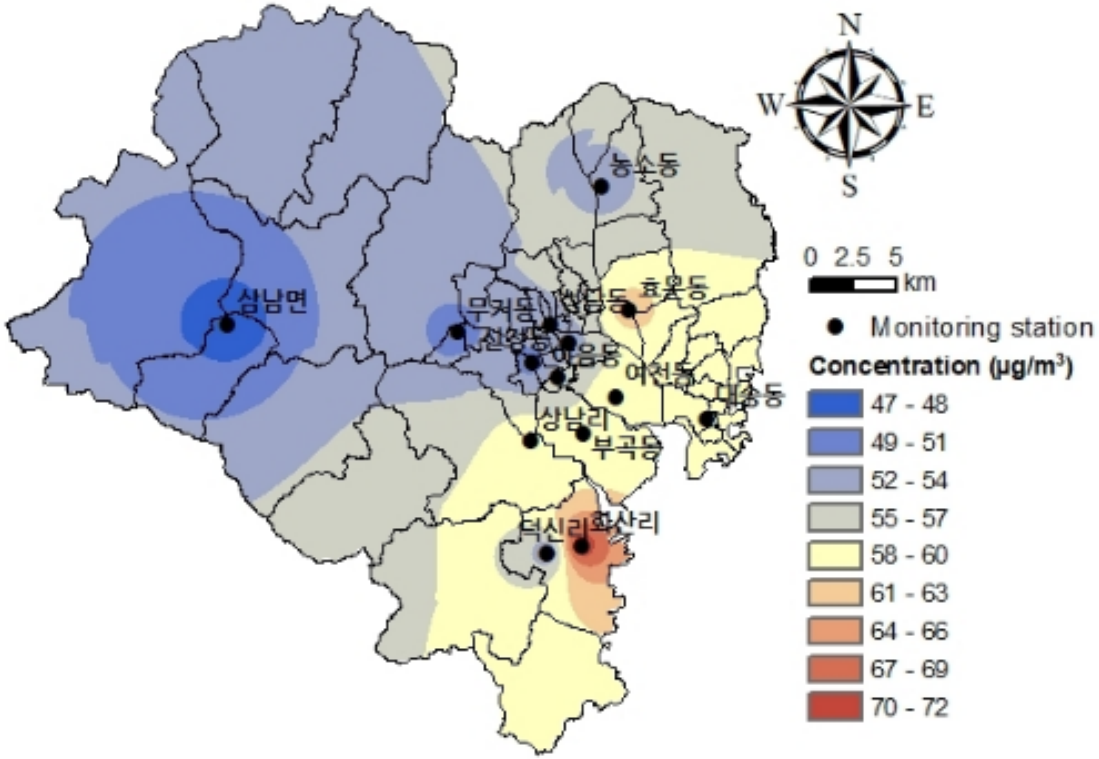


▶ 출처: NOAA 홈페이지

1. 개 요

GIS 적용 (국내 사례)

– 울산광역시 봄철 미세먼지(PM10) 분포도 (예시)

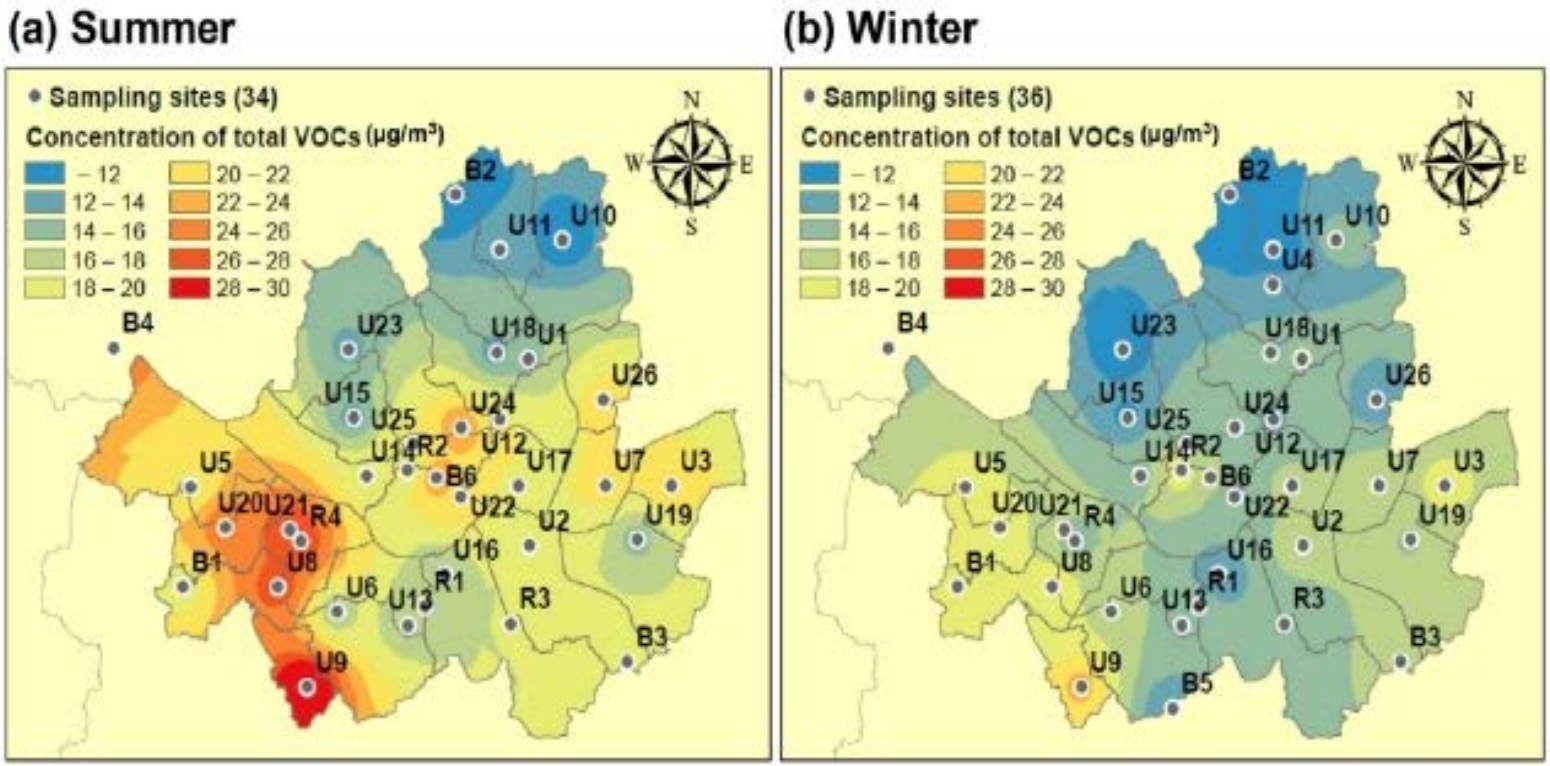


▶ 출처: https://eacl.tistory.com/37

1. 개 요

GIS 적용 (국내 사례)

- 서울특별시 VOCs 농도 분포도 (예시)

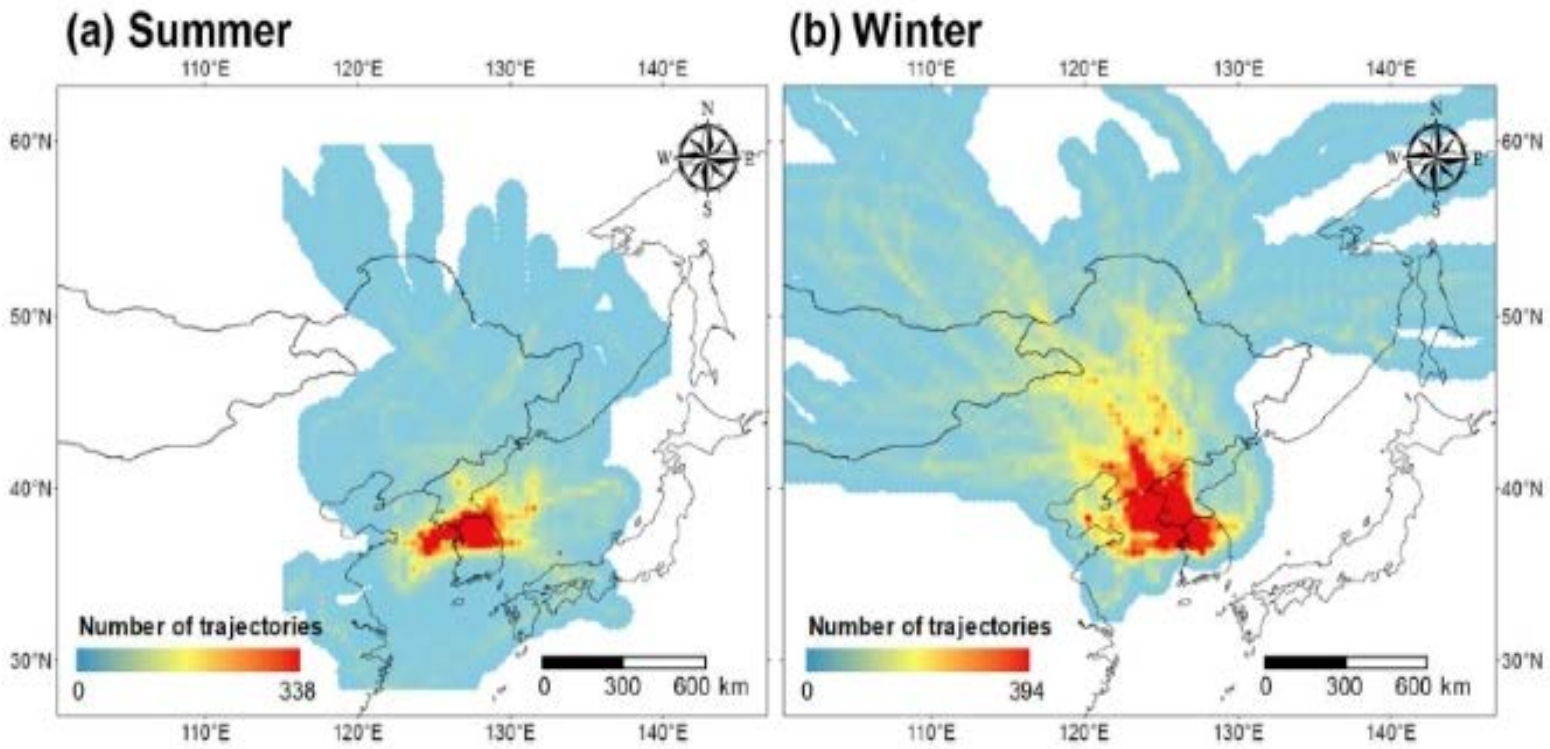


▶ 출처: https://eacl.tistory.com/37

1. 개 요

GIS 적용 (국내 사례)

– 공기 역궤적 밀도 분석. 계절별 바람이 부는 방향 파악 (예시)



▶ 출처: https://eacl.tistory.com/37

1. 개 요

GIS 활용 분야

• 교통량, 혼잡도 정보
• 네트워크 데이터
• 교통수단의 O-D 정보
교통
• 공업지역, 개발제한구역, 주거지역 정보
• 건축물 현황
시설물 관리
• 소방시설, 안전센터
• 화재발생 정보
재난 안전
• 부동산, 주택관리
• 지가정보
• 토지이용현황
토지 건축물
• 택시/버스/지하철정보
• 공공 WiFi, 도서관 정보
시민 서비스
• 인구, 가구 정보
• 외국인 정보
• 고용, 노동, 임금 정보
인구
WiFi

1. 개 요

GIS 활용 분야

(1) 수치지형도 제작

- 3차원 지형 분석, 지형분석, 표고 분석 등 활용

(2) 토지이용 분야

- 환경조사를 실시하여, 생태계, 지하수, 경관 등 보전등급을 구분하여 토지의 보전 및 이용계획을 수립

(3) 교통 분야

- 교통계획, 교통관리, 도로건설, 도로 관리 및 교통영향평가 등 활용

(4) 인구조사 분야

- 인구조사는 방대한 공간정보와 속성정보를 포함하여, 혁신적 인구조사 가능

(5) 시장분석 분야

- 지점위치 분석, 점포입지분석 등 활용

1. 개 요

GIS 활용 분야

(6) 환경관리 및 자연환경 분야

- 환경영향평가 등 의사결정, 환경모니터링, 환경오염도 파악 등 활용

(7) 공간계획과 GIS

- 국토계획, 지역계획, 도시계획 등 각종 공간계획 수립 시 활용

(8) 도시경영과 GIS

- 도로, 공원, 상하수도 등 도시시설물 관리, 건축허가, 개발허가 등 도시정보 관리

(9) 시설물 관리와 GIS

- 도로, 상하수도, 전기, 통신, 가스, 송유관, 열난방 등 도시시설물에 대한 관리 (도시재난과 직결)
- 집중관리가 필요한 시설물 자료 관리, 저장하여 사고발생시의 피해규모 최소화

02

QGIS 및 인터페이스

1. QGIS 설치

오픈소스 SW

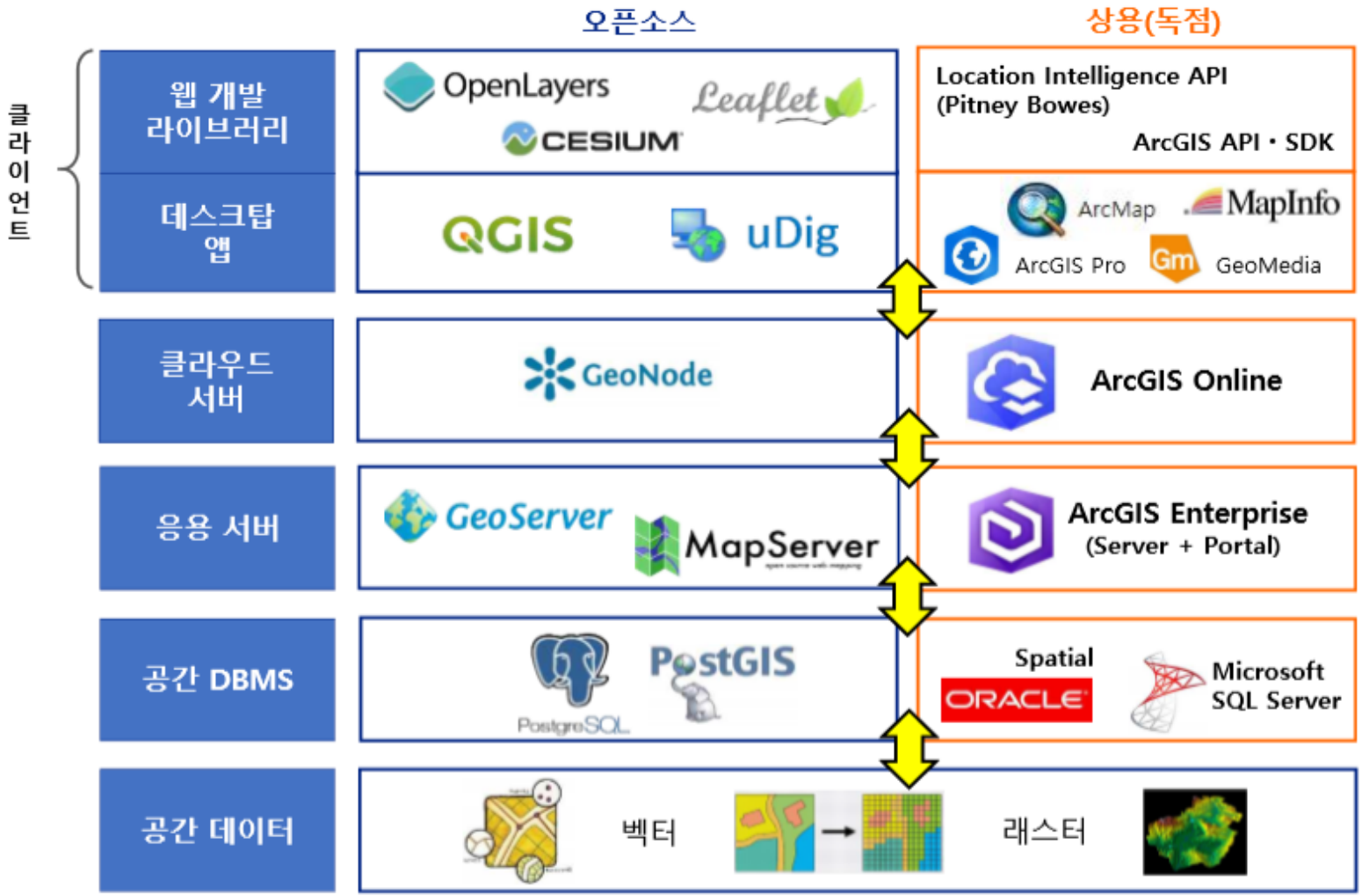
– FOSS (Free and Open Source Software)

- 특정 라이선스에 따라 SW의 소스코드가 공개됨
- FOSS 사용자는 SW에 대한 자유로운 이용, 복사, 수정, 재배포 권한 부여 받음
- FOSS 사용하여 생산된 데이터 등은 사용자에게 권한이 있음
- FOSS 사용해 발생되는 문제는 저작자가 아닌 사용자의 책임
- FOSS의 Free는 '공짜'를 의미하는 것이 아닌, 사용자가 소스코드에 접근하고 프로그램을 사용, 수정, 재배포할 수 있는 '자유'를 의미함.
- FOSS는 개방형 표준(Open standard)과는 다른 의미임.
- FOSS는 국제적인 표준을 따름

open source

1. QGIS 설치

오픈소스 vs 상용(독점) 공간정보 SW



1. QGIS 설치

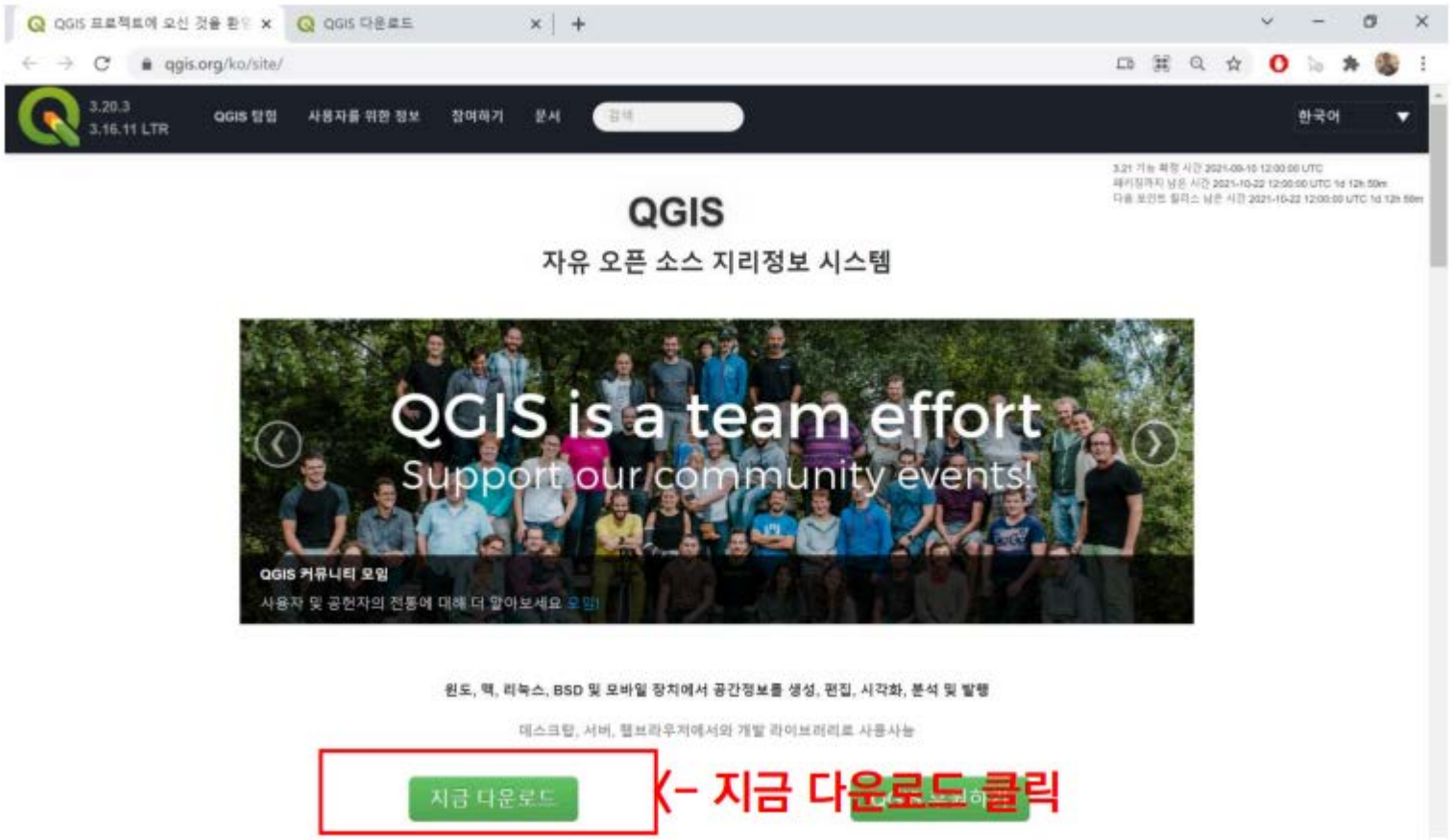
QGIS 기능

▶ 출처: https://docs.qgis.org/3.16/ko/docs/user_manual/preamble/features.html

1. QGIS 설치

QGIS 홈페이지

https://qgis.org/ko/site/



1. QGIS 설치

QGIS 설치

Create, edit, visualise, analyse and publish geospatial information on Windows, macOS, Linux, BSD and mobile devices

For your desktop, server, in your web browser and as developer libraries

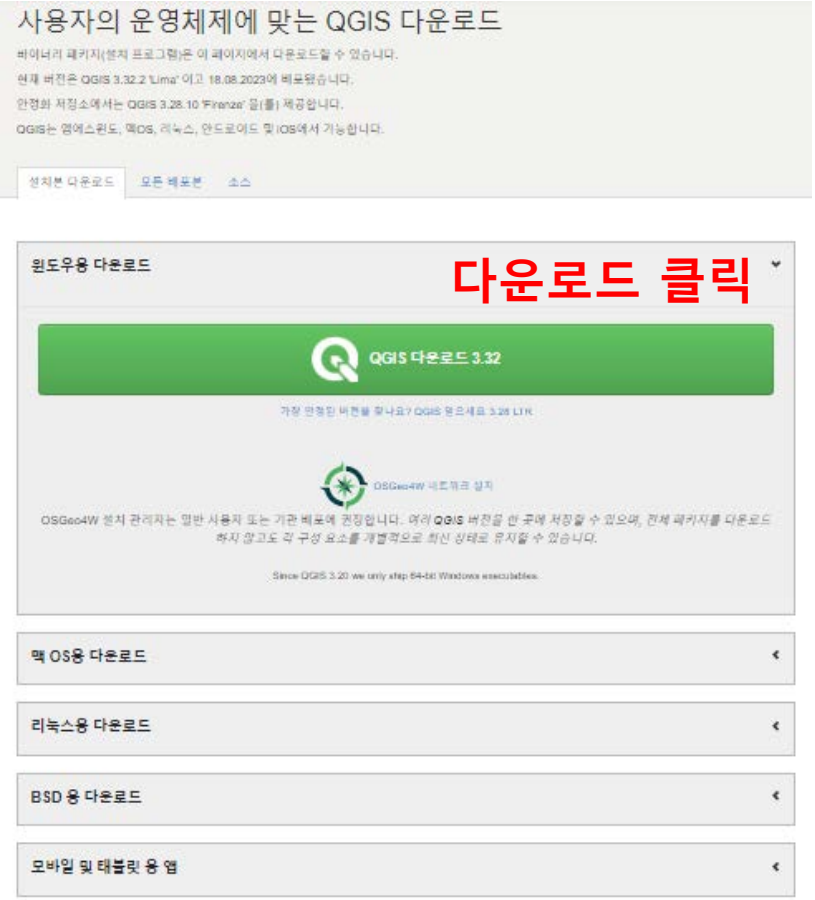
지금 다운로드

버전 3.32.2
버전 3.28.10 LTR

QGIS 후원하기

지금 기부하기!

<- 지금 다운로드 클릭



1. QGIS 설치

QGIS 설치과정

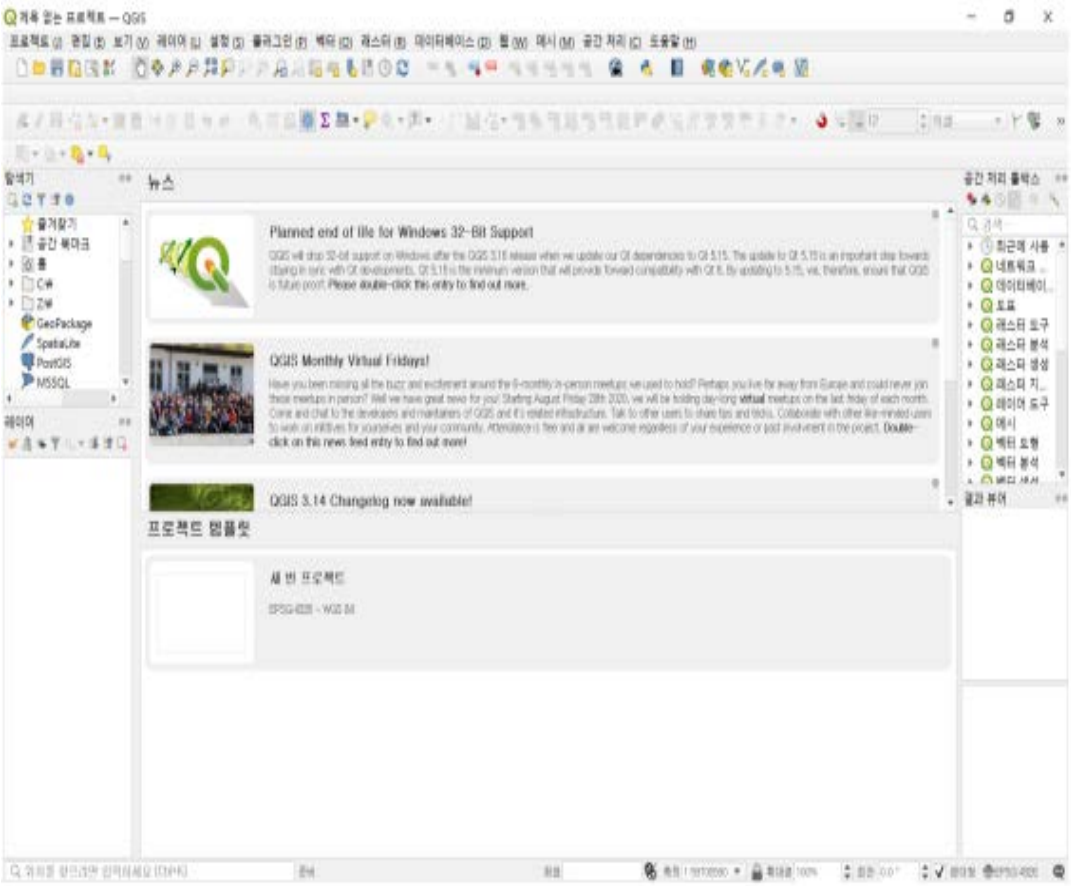
- 다운로드한 QGIS-OSGeo4W-3.32.2-1.exe 파일을 더블 클릭하여 설치 시작

  * 같은 장비에 QGIS 다른 버전을 설치하는 것도 가능함.

1. QGIS 설치

QGIS 구동 화면

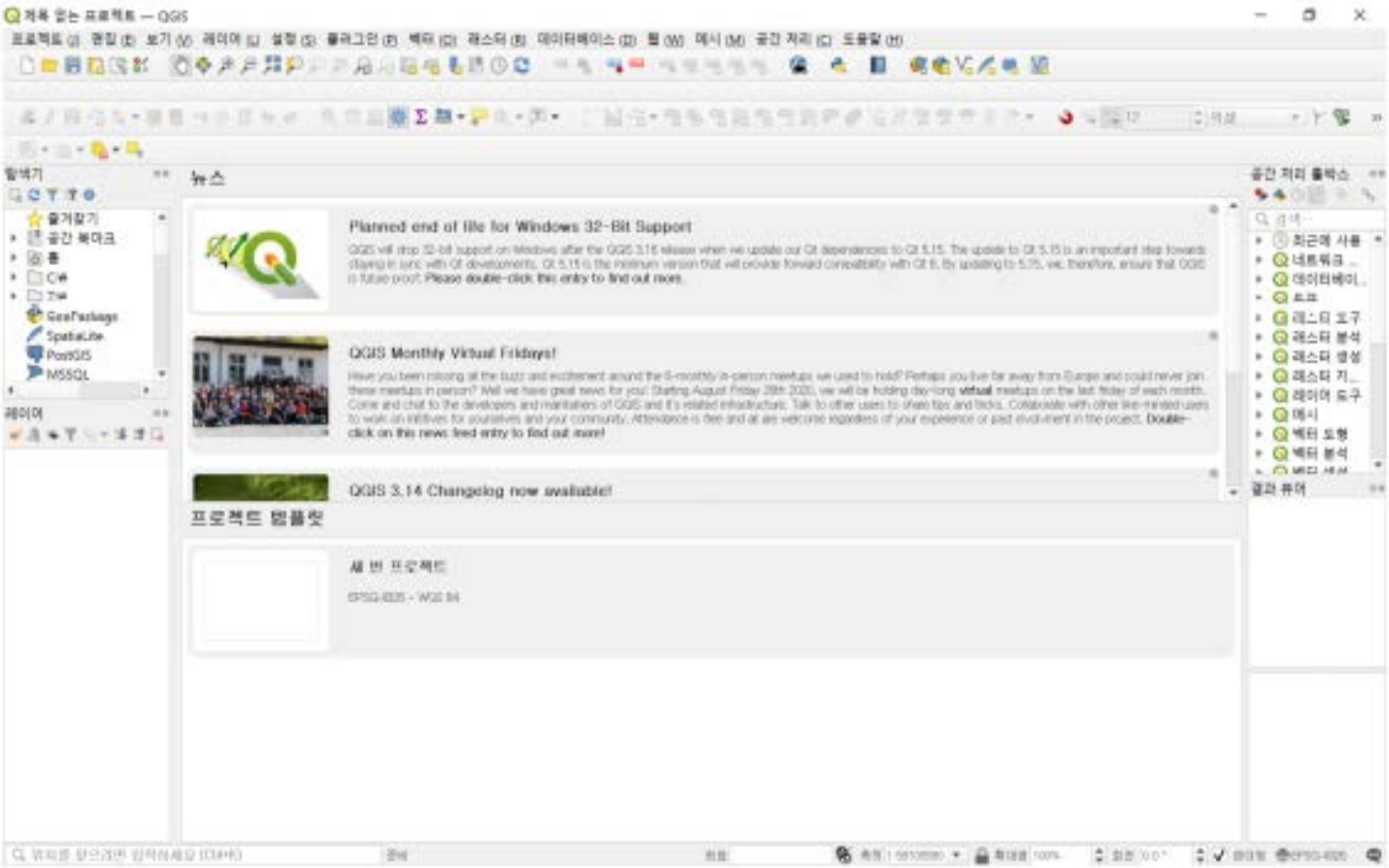
데이터베이스를 확인중
GUI 설정중
프로바이더 플러그인 점검중
파이썬 시작중
불러왔던 플러그인 복원중
QGIS 준비 완료



2. QGIS 인터페이스

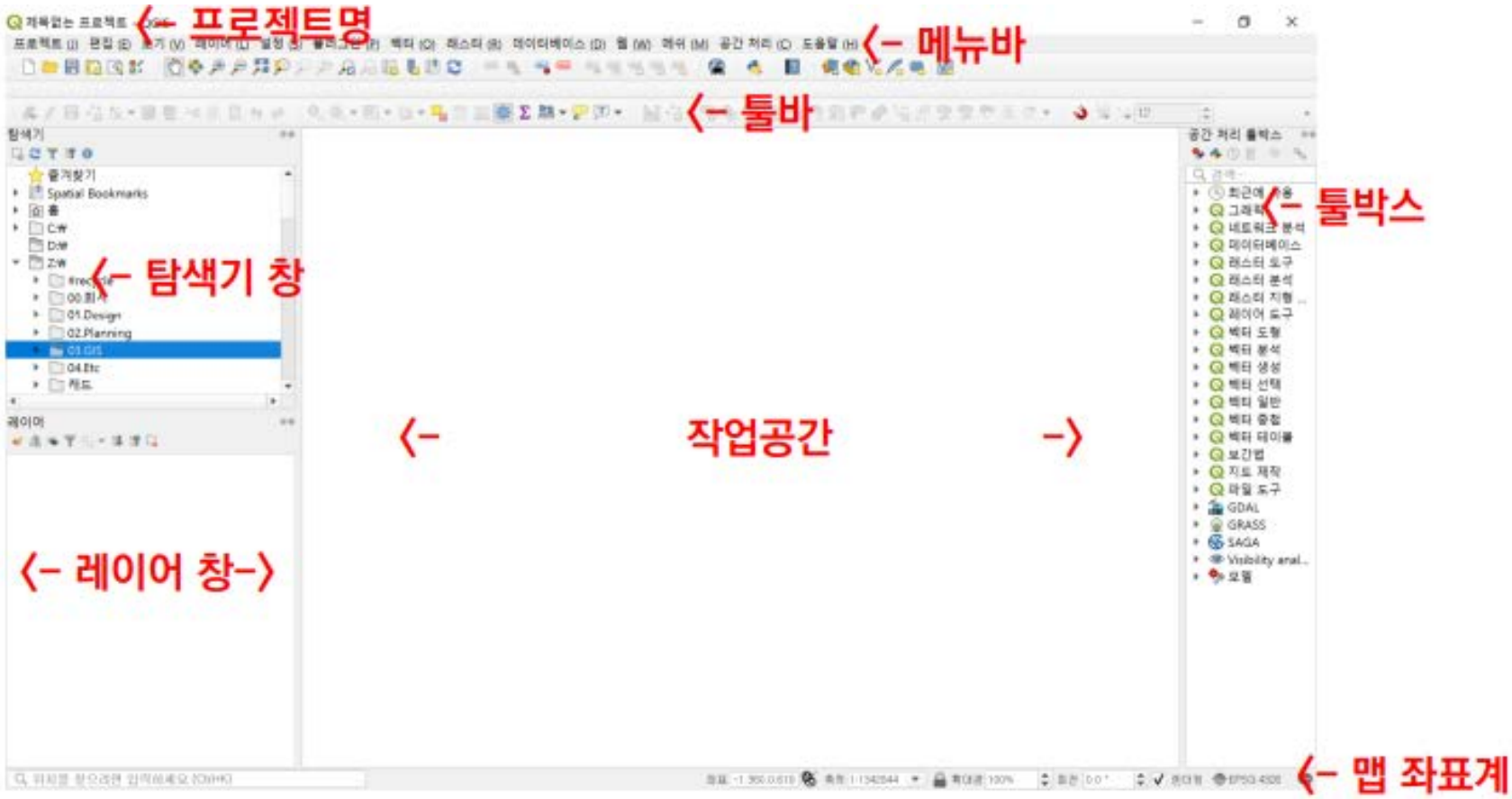
실행화면

- 실행 시 사용자에게 보여주는 화면 인터페이스



2. QGIS 인터페이스

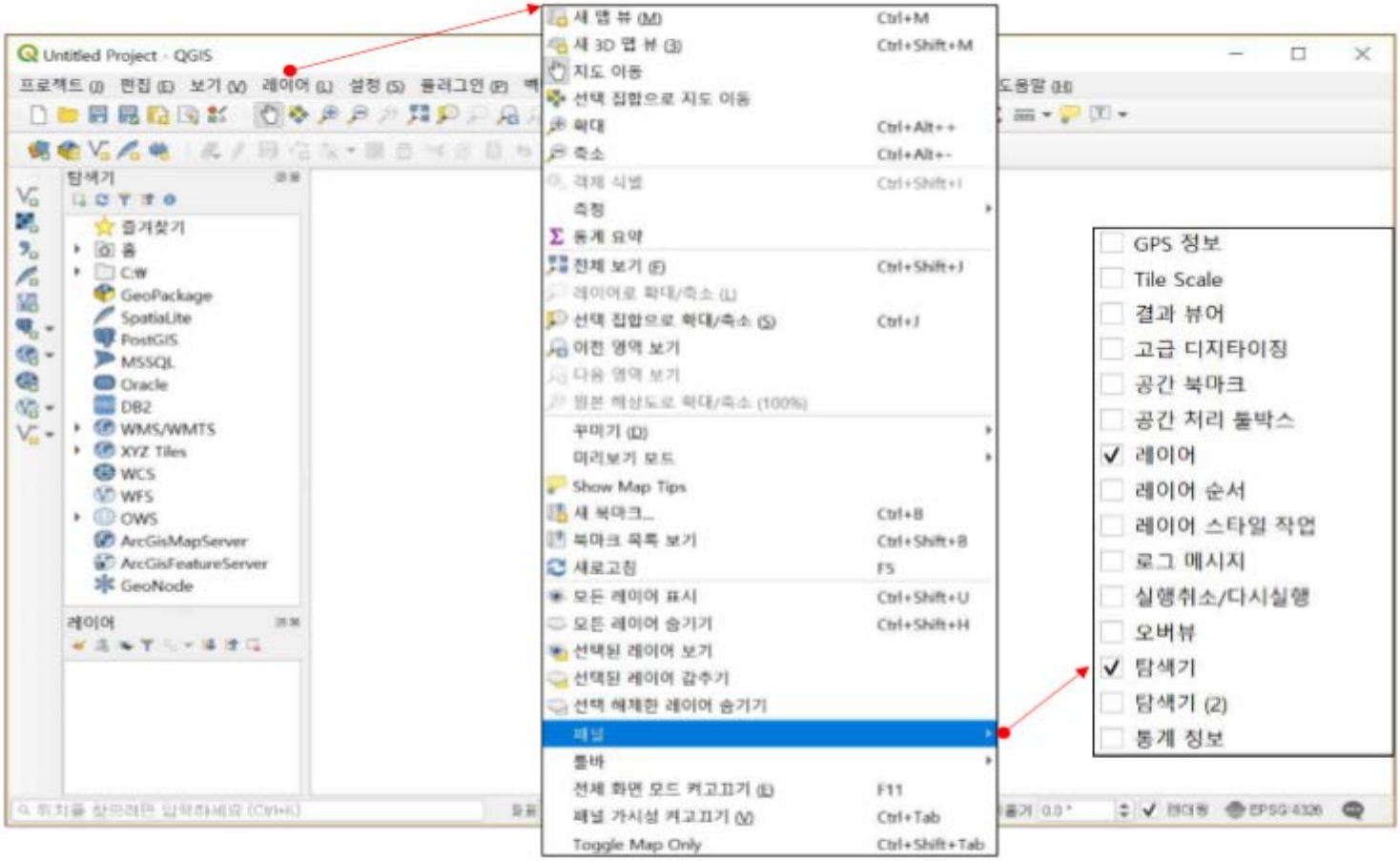
프로젝트 인터페이스 구성



2. QGIS 인터페이스

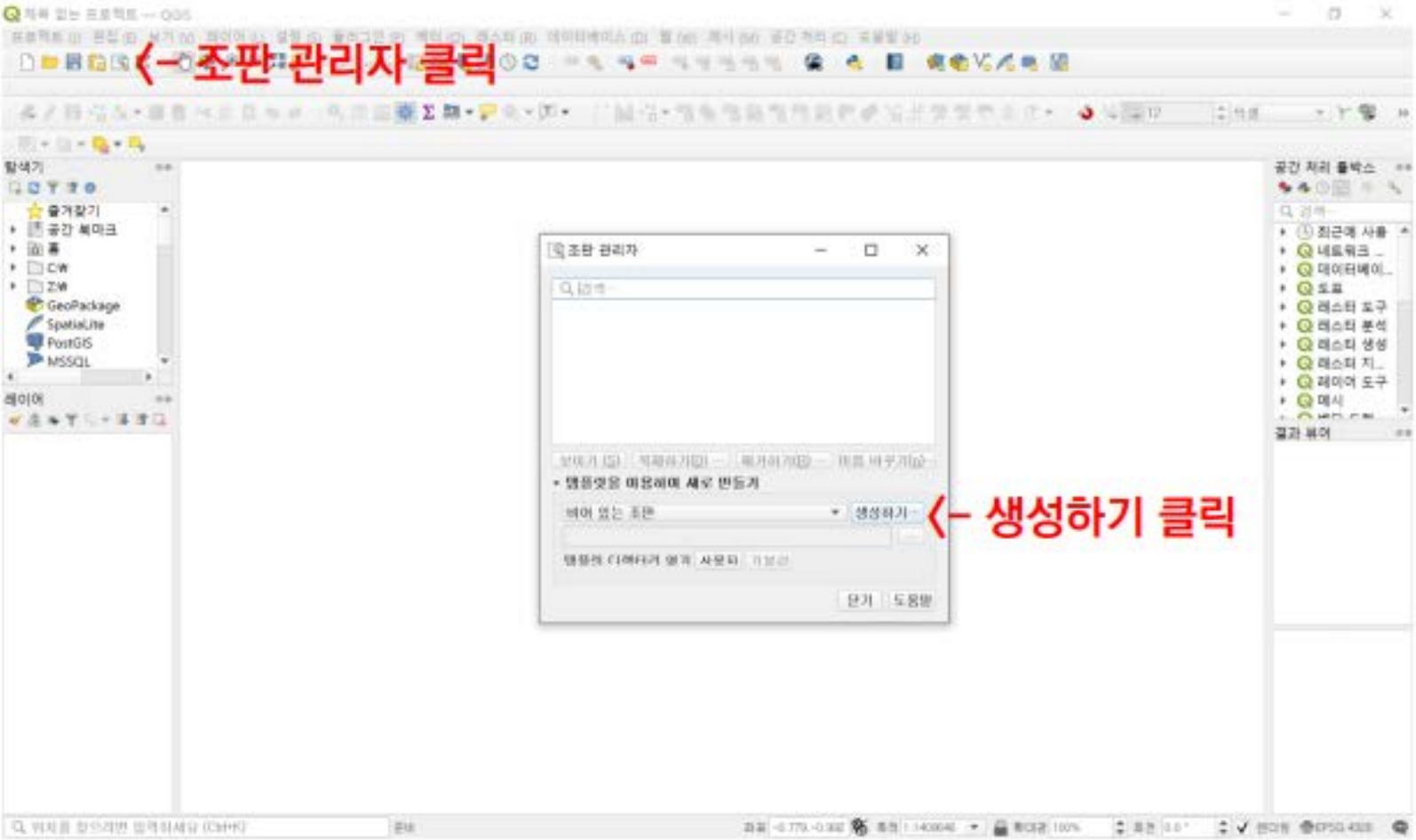
QGIS 화면 인터페이스

- 패널 및 도구 모음 : 원하는 기능을 체크하여 구성 변경



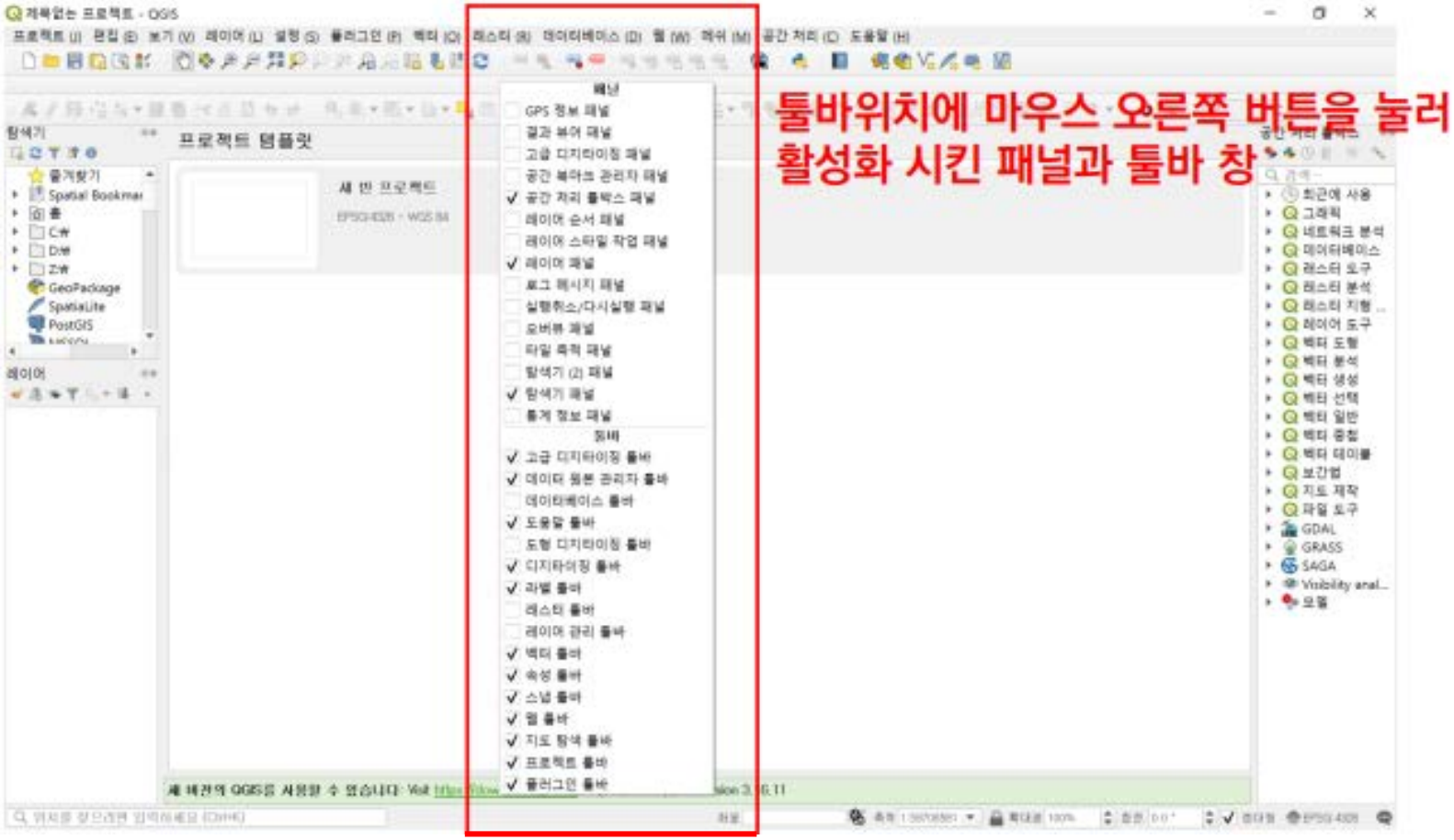
2. QGIS 인터페이스

조판 인터페이스 구성



2. QGIS 인터페이스

툴바 및 패널 구성



2. QGIS 인터페이스

툴바 및 패널구성(1)

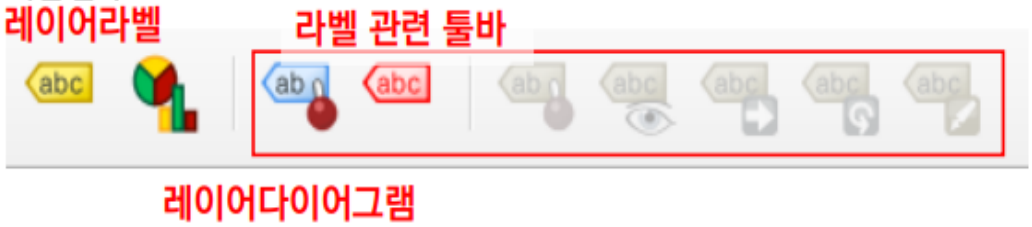
- 프로젝트 툴바

- 맵 네비게이션 툴바

2. QGIS 인터페이스

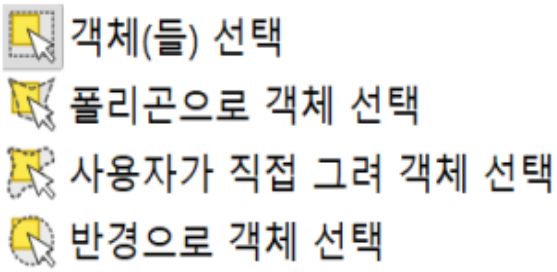
툴바 및 패널구성(2)

- 라벨 툴바

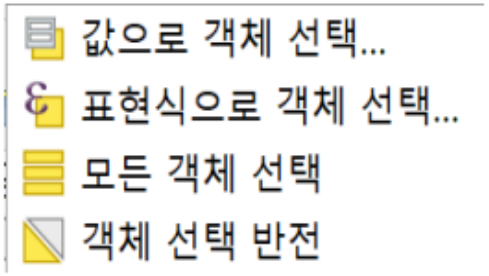


- 선택 툴바

선택 세부 툴바



값으로 객체 선택 세부 툴바



2. QGIS 인터페이스

툴바 및 패널구성(3)

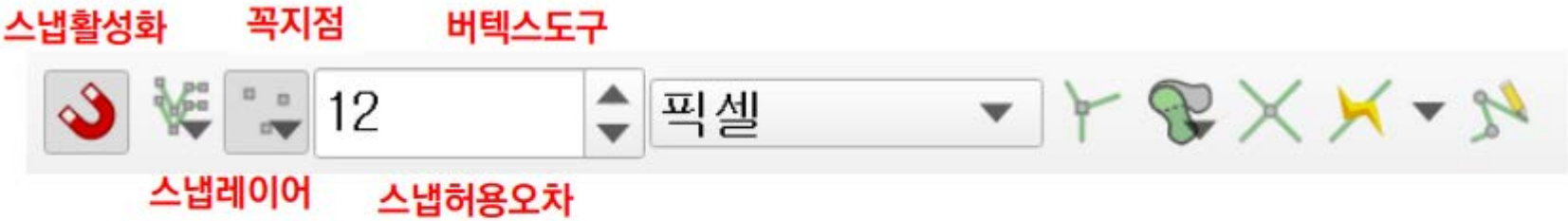
- 디지타이징 툴바

- 고급 디지타이징 툴바

2. QGIS 인터페이스

툴바 및 패널구성(4)

- 스냅툴바



- 속성 툴바

2. QGIS 인터페이스

툴바 및 패널구성(5)

- 조판툴바

- 속성 툴바

2. QGIS 인터페이스

툴바 및 패널구성(6)

- 탐색 툴바 | 액션툴바

- 툴박스

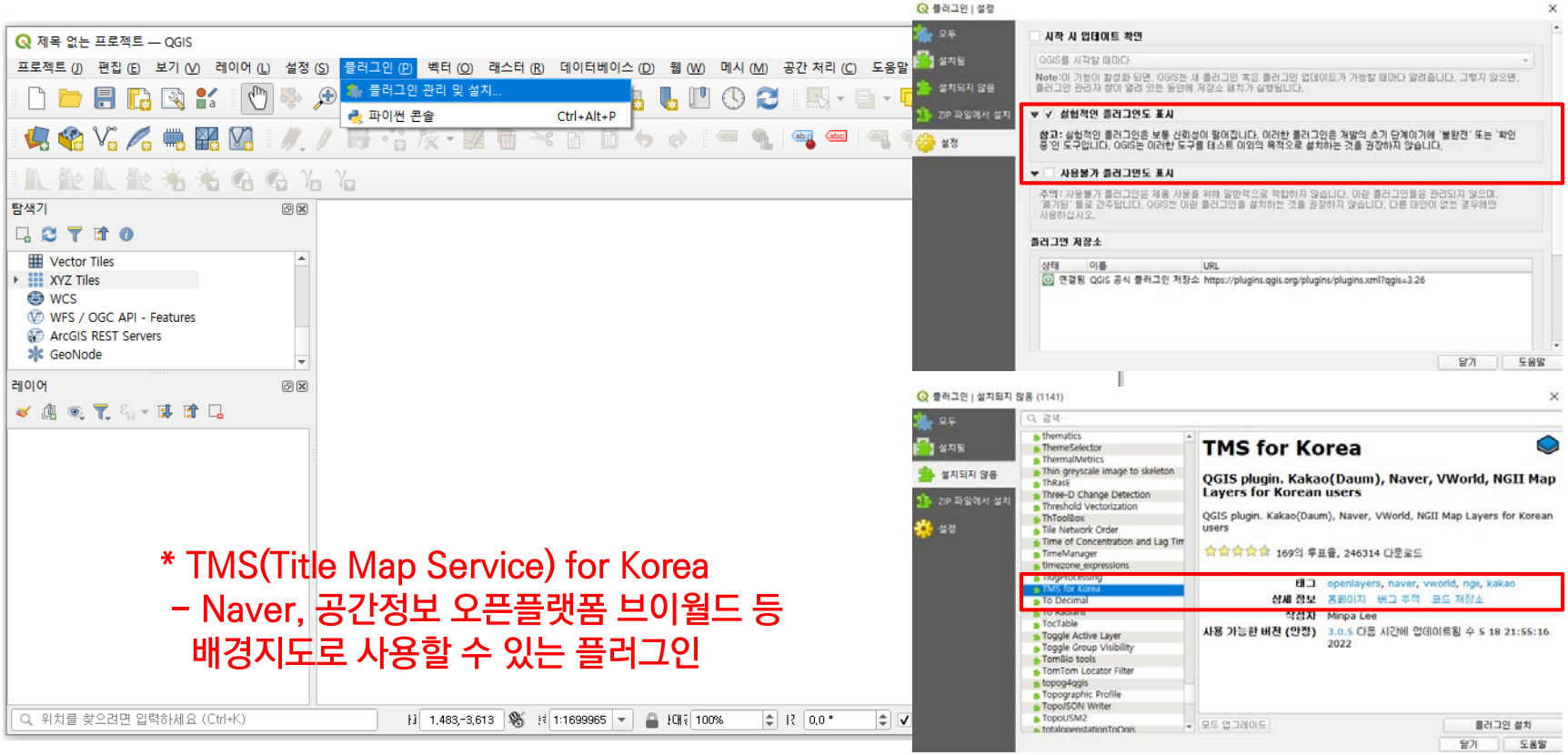
2. QGIS 인터페이스

플러그인 설치

- 주로 사용하는 플러그인으로 [TMS for Korea] 설치

* [설정]〉[실험적인 플러그인도 표시] 체크

* [설치되지 않음]〉 검색창에서 TMS for Korea 입력〉[플러그인 설치]

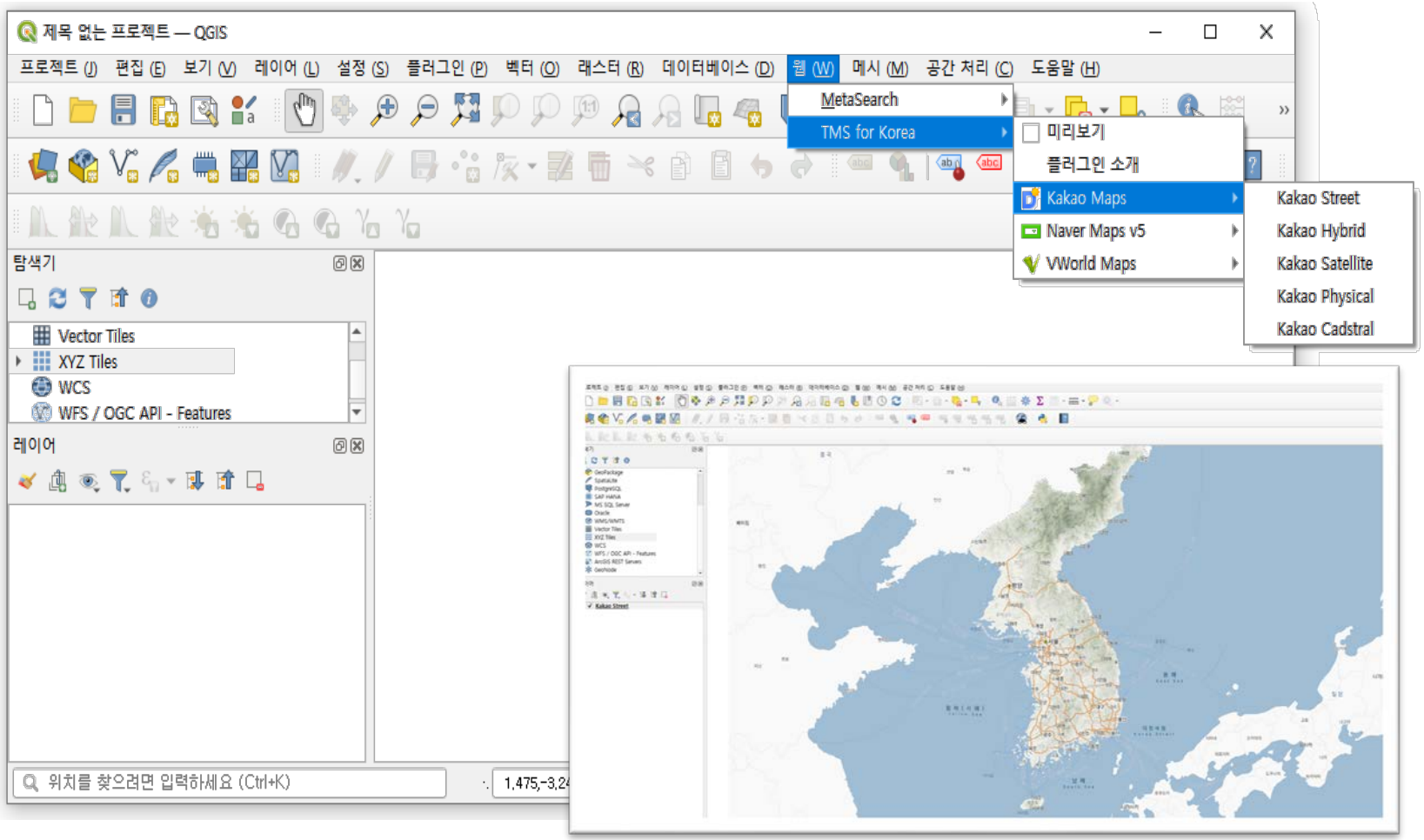


* TMS(Title Map Service) for Korea
– Naver, 공간정보 오픈플랫폼 브이월드 등
배경지도로 사용할 수 있는 플러그인

2. QGIS 인터페이스

플러그인 설치

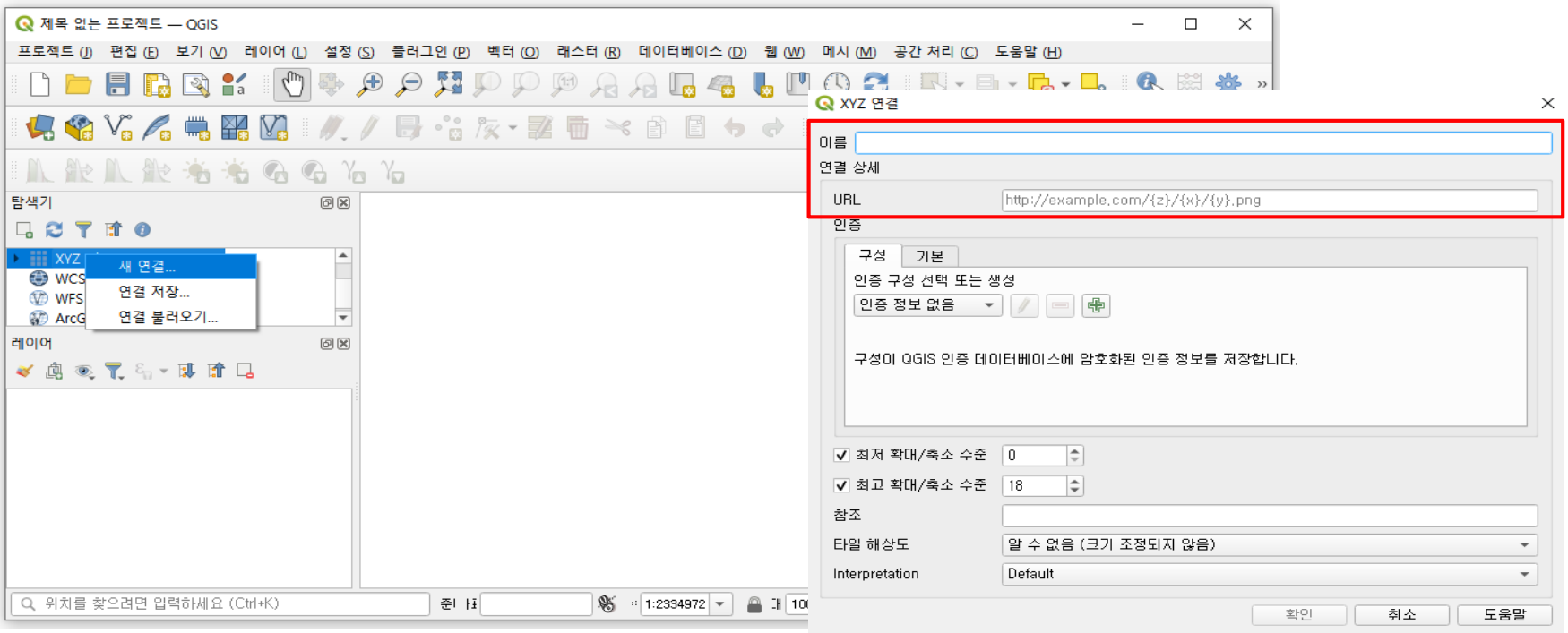
– [웹]>[TMS for Korea] 설치 확인



2. QGIS 인터페이스

Google Map 추가

* [탐색기] 창 〉 [XYZ Tiles]에서 오른쪽 클릭 〉 [새 연결] 클릭 〉 명칭 및 URL 설정



구글 지도 URL 주소

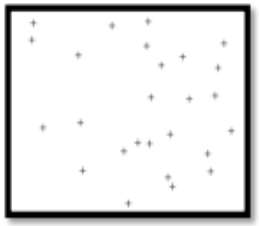
Google Maps: https://mt1.google.com/vt/lyrs=r&x={x}&y={y}&z={z}
Google Satellite: http://www.google.cn/maps/vt?lyrs=s@189&gl=cn&x={x}&y={y}&z={z}
Google Satellite Hybrid: https://mt1.google.com/vt/lyrs=y&x={x}&y={y}&z={z}
Google Terrain: https://mt1.google.com/vt/lyrs=t&x={x}&y={y}&z={z}
Google Roads: https://mt1.google.com/vt/lyrs=h&x={x}&y={y}&z={z}

3. 공간정보자료의 이해

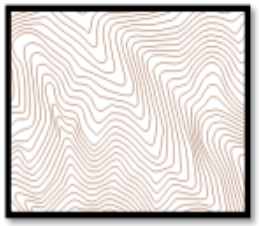
벡터와 래스터

벡터

- 벡터는 버텍스와 버텍스의 관계로 이루어지며 점,선,면 점과 폐함 여부에 따라 세가지를 의미함
- 포인트 : X,Y,Z 좌표 값을 가지는 지점을 표현하며 점또는 Point로 지칭
- 라인 : 최소 점 2개를 잇는 직선과 다수의 점을 잇는 선을 의미하며 선 또는 Line으로 지칭
- 폴리곤 : 선으로 이루어져 있으나 폐합되어 닫혀 있는 면을 이루는 선을 의미하며 면 또는 Polygon으로 지칭



POINT



LINE

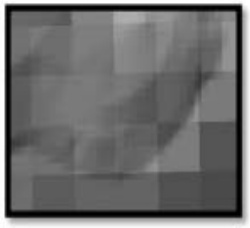
POLYGON

래스터

- 래스터는 쉽게 말해 이미지 파일이라 볼 수 있음
- 래스터 정보를 가진 픽셀로 구성되며, 해상도가 높을수록 같은 공간에 픽셀의 수가 많음
- 해상도는 그리드, 격자 간격 등으로도 의미하며, 1mX1m, 5mX5m, 30mX30m 등 다양하게 구성 가능함
- 고해상도 일수록 분석에 소요 되는 시간이 증가함

1x1m

5X5m

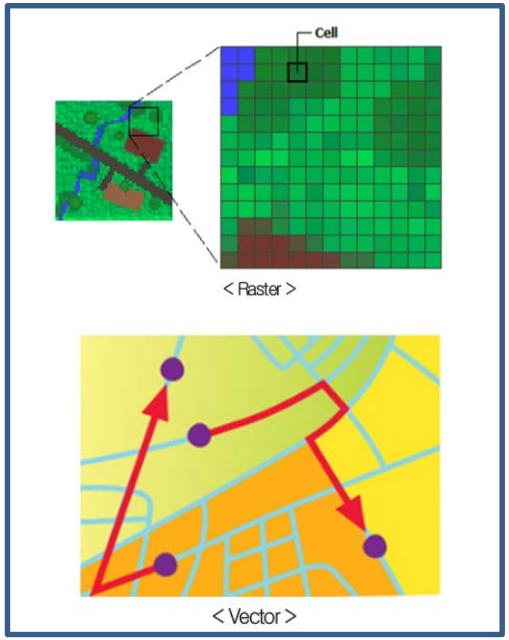


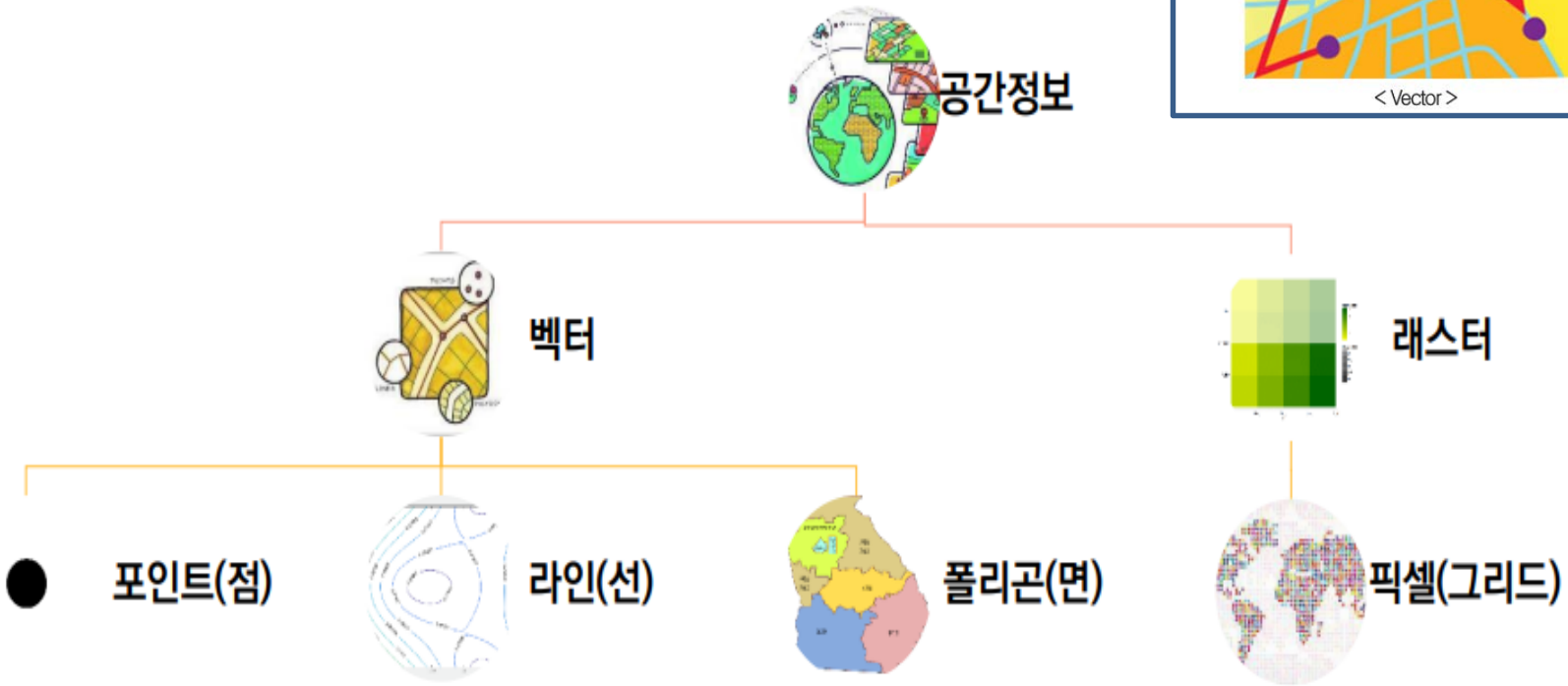
30x30m

3. 공간정보자료의 이해

벡터와 래스터 구성도

- GIS 데이터는 공간데이터와 속성데이터로 구성
- 공간데이터는 점, 선, 면으로 구성되는 벡터 데이터와 픽셀로 구성되는 래스터 데이터로 구분



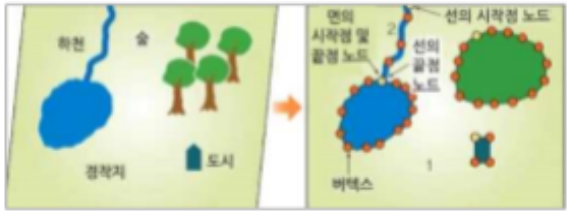


3. 공간정보자료의 이해

벡터 데이터 vs 래스터 데이터

GIS
(Geographic Information System)
DATA

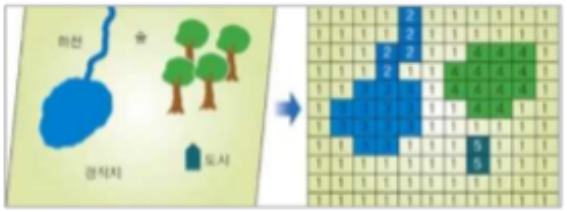
벡터데이터



- Collected from GPS, survey
- Comprised of **vertices and paths**
- Shown as points, lines and polygons

① have vertices and paths
-> graphical output is generally more aesthetically-pleasing
② gives higher geographic accuracy, isn't dependent on grid size
③ Topology rules can help data integrity with vector data models.
Not only that, network analysis and proximity operations use vectors
④ Continuous data is poorly stored
⑤ Topology is useful for vector data, it is often processing intensive.
With a lot of features, vector manipulation algorithms are complex.

래스터데이터



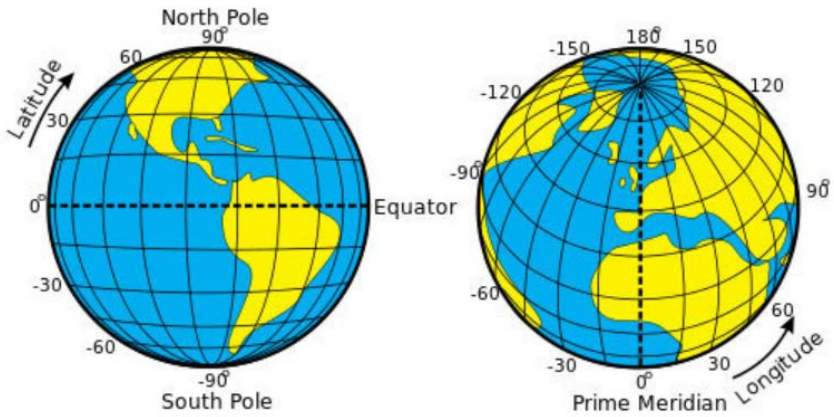
- Collected from Scanning, aerial photography, satellite imagery
- Shown as **grids(cells)**

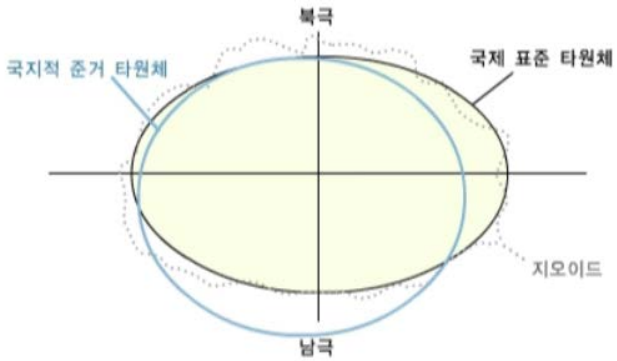
① Map algebra with raster data is usually quick and easy to perform
② Quantitative analysis is intuitive with discrete or continuous rasters
③ Cell size contributes to graphic quality.
->To illustrate, linear features and paths are difficult to display
④ Cannot create network datasets or perform topology rules on rasters
⑤ Don't have the flexibility with raster data attribute tables

3. 공간정보자료의 이해

지리좌표계

- 공간상에서 데이터를 표시하기 위해, 위도, 경도를 데이터로 사용
- 지구상의 위치를 좌표로 표현하기 위해 3차원 구면을 이용
- 지구는 원이 아닌 타원체이기때문에 이를 표현하는 여러가지 방법론이 존재
- 국제 표준 타원체는 GRS84 좌표를 사용





3. 공간정보자료의 이해

지리좌표계

– 한반도 권역 EPSG (European Petroleum Survey Group) 코드 목록

EPSG code	좌표종류	데이터명	제공기관
4326	지리좌표계		좌표가 도(degree)단위라면 모두!
5174	투영좌표계(TM)	용도지역	국가공간정보포털
5174	투영좌표계(TM)	GIS건물통합정보	국가공간정보포털
5174	투영좌표계(TM)	토지이용	국가공간정보포털
5174	투영좌표계(TM)	연속지적도	국가공간정보포털
5174	투영좌표계(TM)	용도지역	국가공간정보포털
5174	투영좌표계(TM)	지방행정인허가	행정안전부
5179	투영좌표계(TM)	도로명주소 전자지도	도로명주소
5179	투영좌표계(TM)	도로명주소 배경지도	도로명주소
5179	투영좌표계(TM)	네이버 지도	네이버
5181	투영좌표계(TM)	카카오맵(다음지도)	카카오
5186	투영좌표계(TM)	산림입지토양도	산림청
5186	투영좌표계(TM)	초중고등학교 학군경계	한국교원대학교
KOTI-KATEC	KATEC	국가교통DB	한국교통연구원(KOTI)

좌표체계 권역	한국측지계 (Korean 1985)		세계측지계 (Korea 2000)	
	10.405" 미보정	10.405" 보정	최초	2010 수정
서부좌표계	2098	5173	5180	**5185**
중부좌표계	2097	5174	5181	**5186**
동부좌표계	2096	5176	5183	**5187**
동해좌표계	5167	5177	5184	**5188**
제주좌표계	5168	5175	5182	-
단일평면직각좌표계	-	5178	**5179**	-

❖ EPSG: European Petroleum Survey Group (1986-2005)
- 유럽 석유탐사 분야 측지, 측량, 지도학 전문기관
- 2005년 International Association of Oil & Gas Producers (IOGP) 에 합병
- 관련 웹사이트 – https://www.epsg-registry.org / www.epsg.org / www.iogp.org

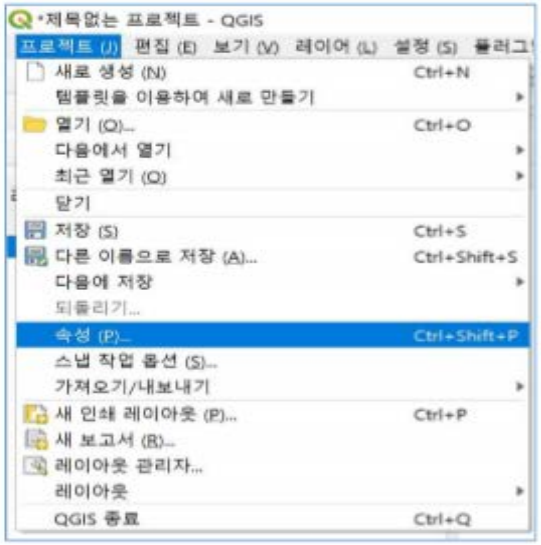
3. 공간정보자료의 이해

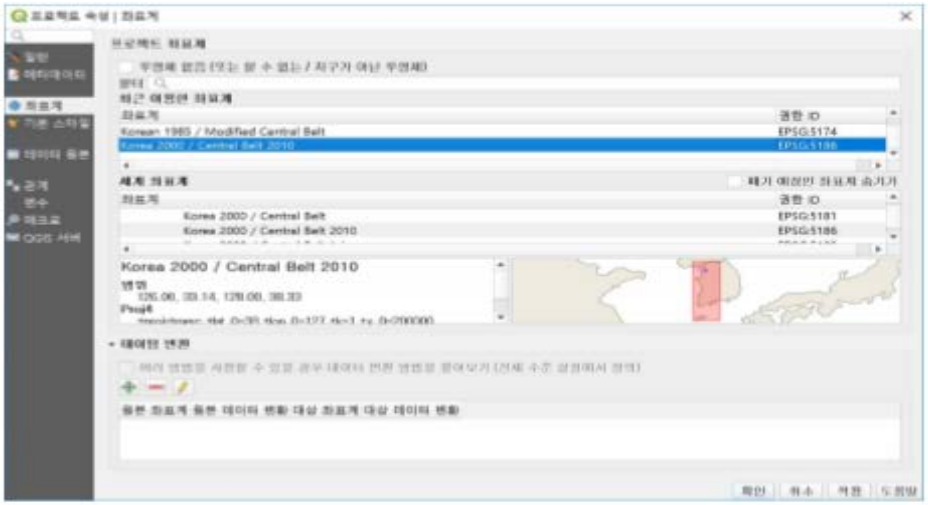
투영법

- 레이어 좌표계 : 데이터 각각의 좌표계
- 프로젝트 좌표계: QGIS 프로젝트 전체, 즉 맵 캔버스 화면의 좌표계

1) 프로젝트 좌표계

- [프로젝트]-[속성]-[좌표계]
- 맵 캔버스(지도화면)의 오른쪽 하단 'OTF(On the Fly)': 실시간 좌표계 변환 활성화



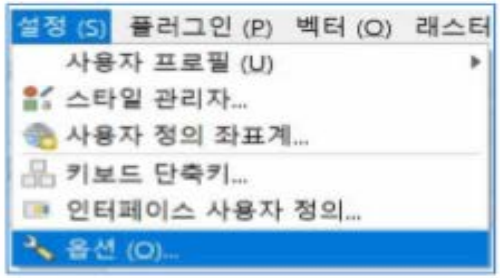


3. 공간정보자료의 이해

투영법

2) 좌표계 정보가 없는 레이어를 불러왔을 시,

- 상단 메뉴에서 [설정]-[옵션]-[좌표계]
- 새 레이어를 위한 좌표계 〉 기본 CRS사용 〉 (예시) EPSG:5186 선택

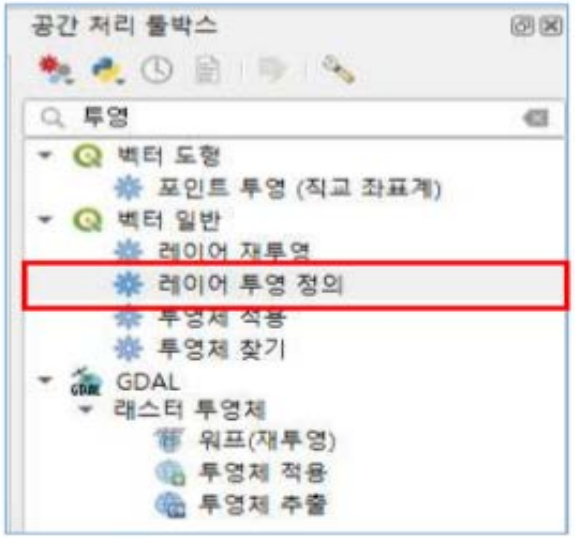


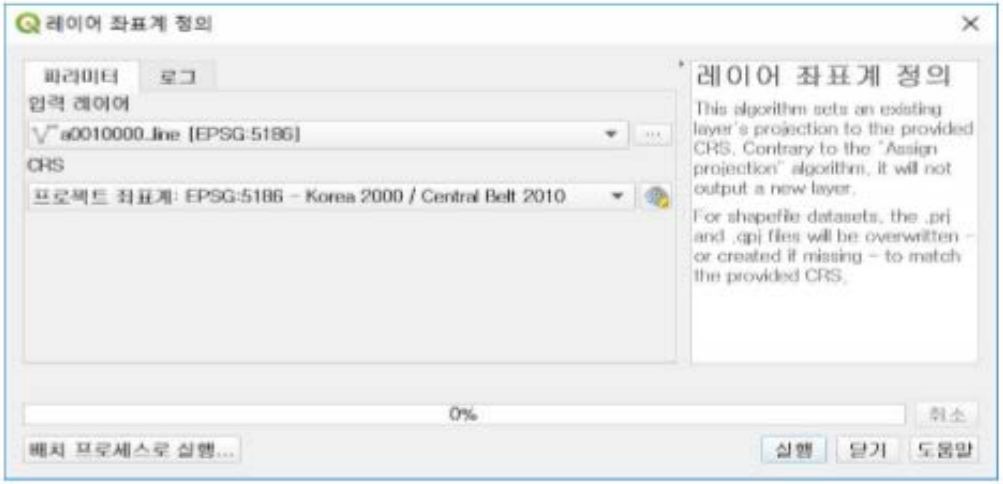
3. 공간정보자료의 이해

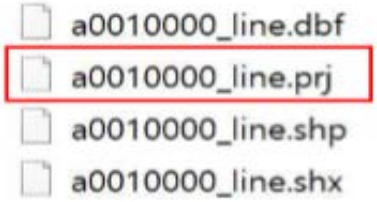
투영법

3) 현재 투영 정의 (Define Projection)

- [공간처리]-[툴박스]에서 'Projection' 검색 후, '레이어 투영 정의(레이어 좌표계 정의)' 선택
- 정의된 좌표계를 이용 (예) EPSG:5186 shapefile의 경우, *.prj 파일 생성







03

환경공간서비스

1. 환경공간정보자료

환경공간정보자료 리스트

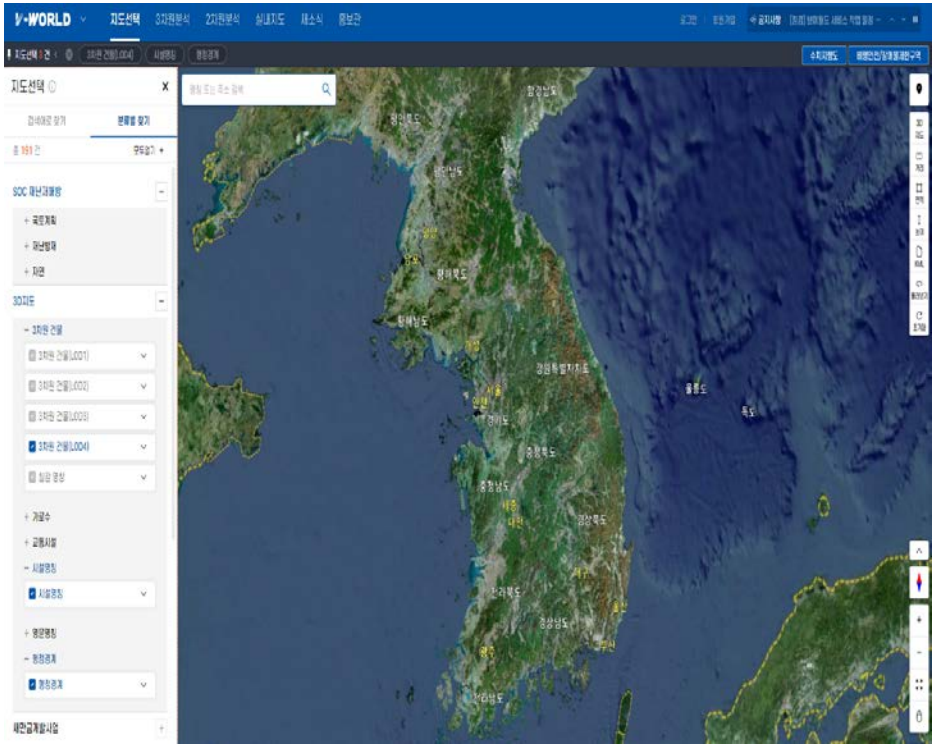
- 공공기관 제공 오픈 데이터

데이터 유형		기관	자료유형	사이트
공간 데이터	벡터	행정안전부	도로명주소, 도로 및 건물정보	http://www.juso.go.kr
		통계청	행정구역경계 및 통계 데이터	https://sgis.kostat.go.kr/view/index
		한국교통연구원	도로망, 교통네트워크데이터 등	https://www.ktdb.go.kr/www/index.do
		산림청	임상도, 산림입지도, 산사태위험등급도 등	http://www.forest.go.kr/newkfsweb/kfs/idx/SubIndex.do?orgId=fgis&mn=KFS_02_04
		문화재청	문화재 정보	http://gis-heritage.go.kr/indexMain.do
		기상청	기상관측 자료 등	http://www.kma.go.kr/index.jsp
		환경부	토지피복도, 생태자연도, 국토환경성평가지도	https://egis.me.go.kr/main.do
	래스터	국토정보플랫폼	수치지도, 항공사진, 정사영상, DEM 등	http://map.ngii.go.kr/
		USGS	Landsat 영상	http://landsat.usgs.gov/
		USGS_glovis	Remote Sensing 데이터	https://glovis.usgs.gov/
텍스트 데이터		국토교통부 (NSDI 오픈마켓)	환경, 도시개발, 농수산임업, 교육, 무역, 도로 등	http://market.nsdi.go.kr/
		행정안전부, 한국정보화진흥원	국가중점데이터(건축, 교통, 상권, 수산, 부동산)	https://www.data.go.kr/main.do
		서울특별시	서울시 보건, 행정, 문화, 산업, 복지, 환경 등	http://data.seoul.go.kr/openinf/search/newsearch.jsp
		세종특별자치시	세종시 환경, 교통, 도시, 교육, 안전, 인구 등	http://data.sejong.go.kr/pubr/main.do

1. 환경공간정보자료

브이월드

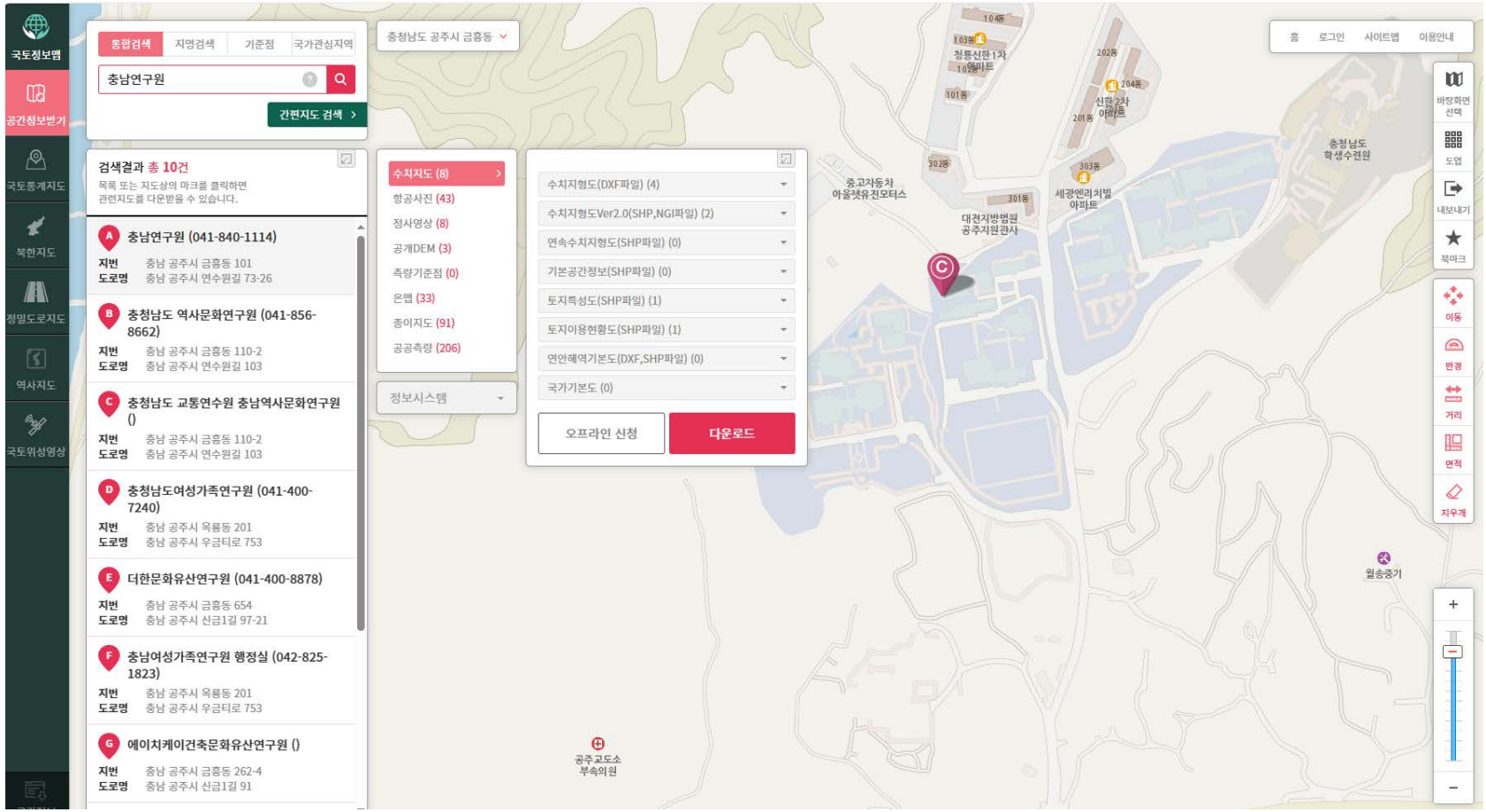
- https://map.vworld.kr/map/maps.do



1. 환경공간정보자료

국토지리정보원 국토정보플랫폼

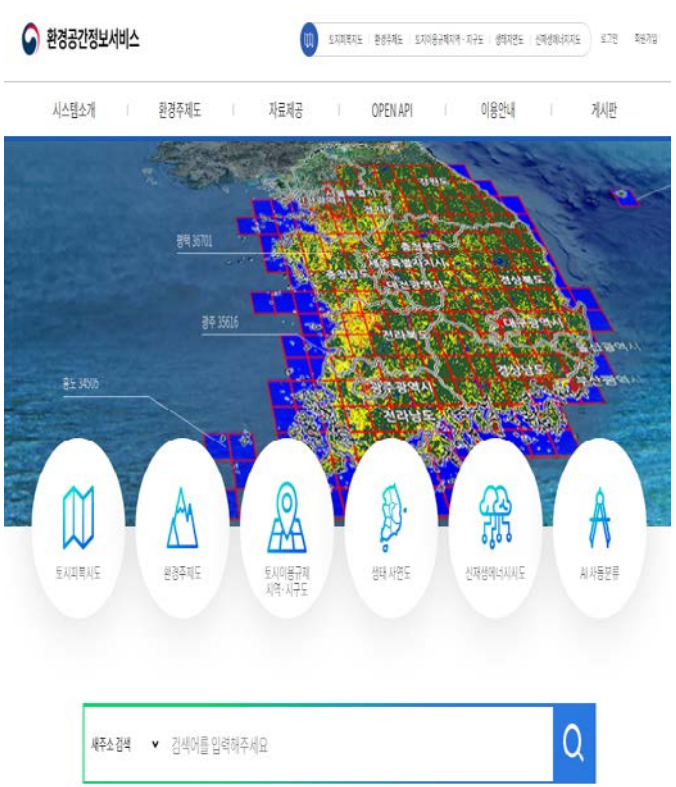
- https://ngii.go.kr/

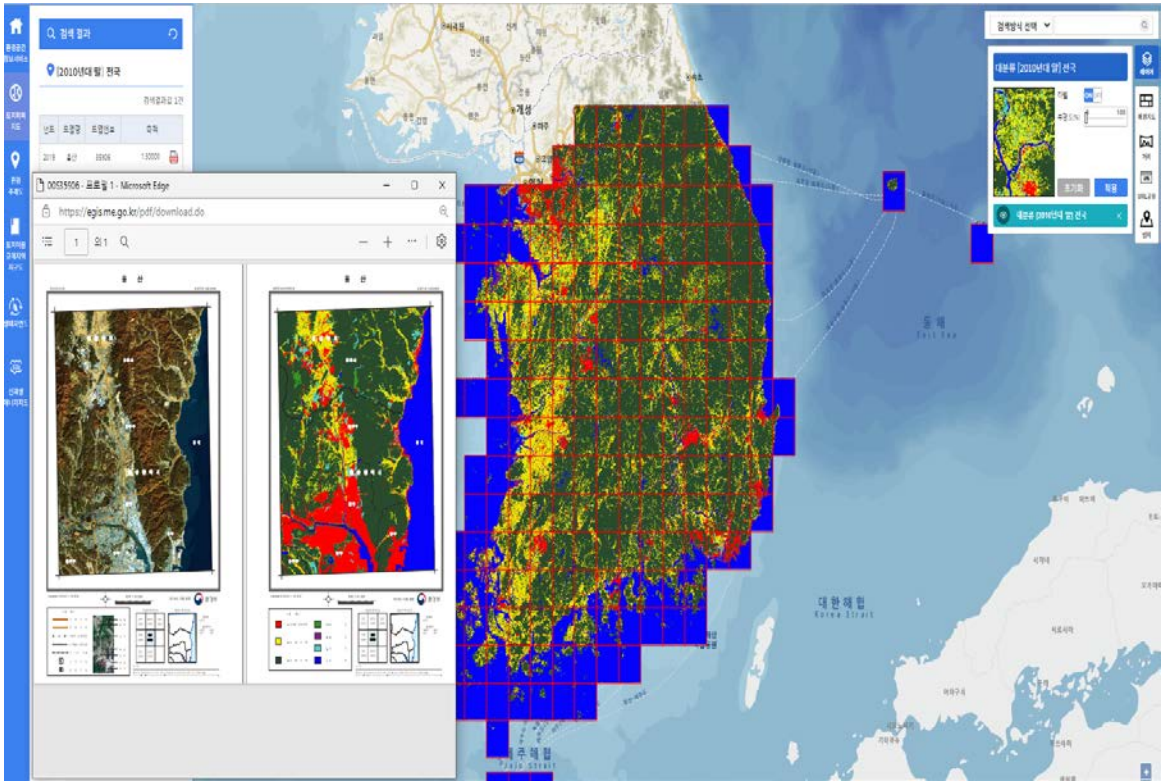


1. 환경공간정보자료

환경부 환경공간정보서비스

- https://egis.me.go.kr/main.do





1. 환경공간정보자료

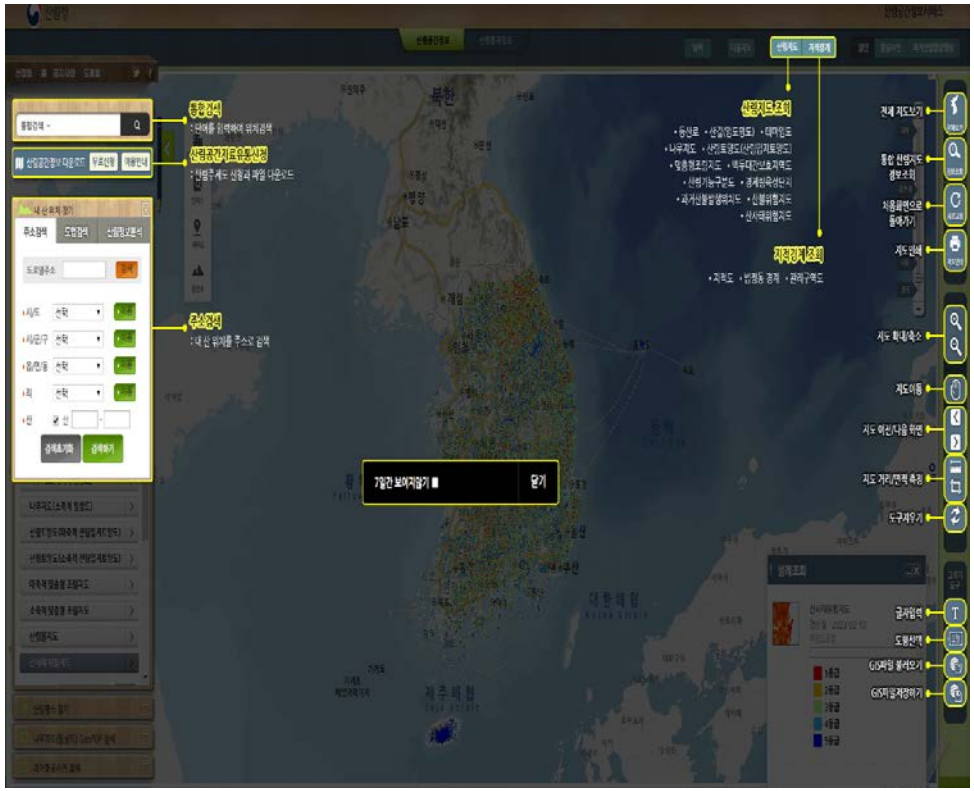
국토부 국가공간정보포털

- https://nsdi.go.kr/

1. 환경공간정보자료

산림청 산림공간정보 FGIS

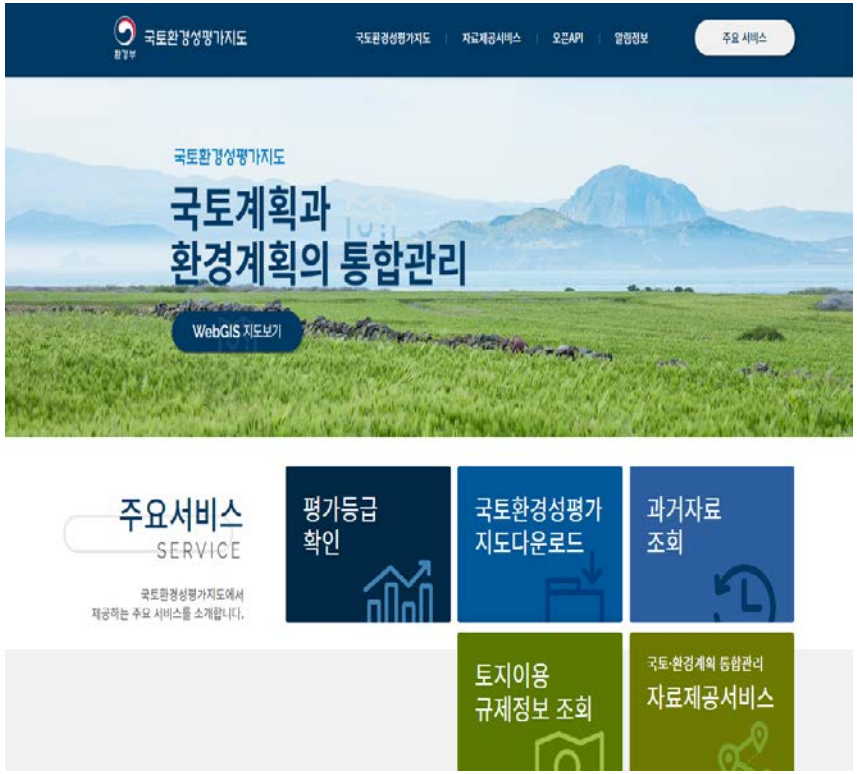
- https://fgis.forest.go.kr/

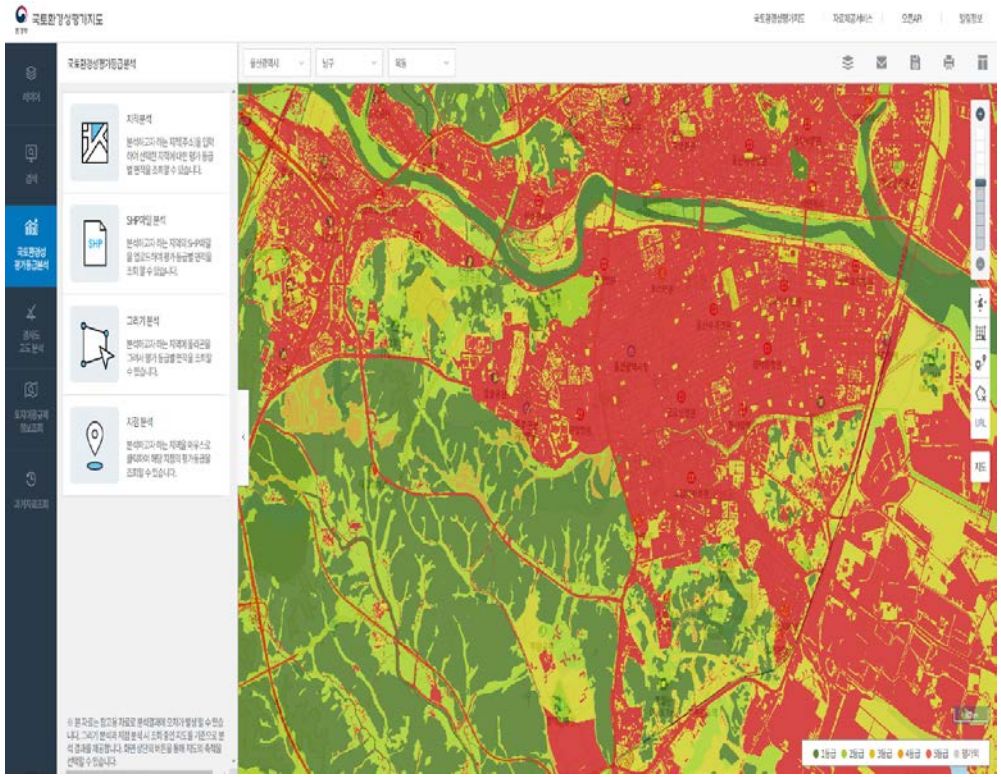


1. 환경공간정보자료

환경부 국토환경성평가지도

- https://ecvam.neins.go.kr/main.do





1. 환경공간정보자료

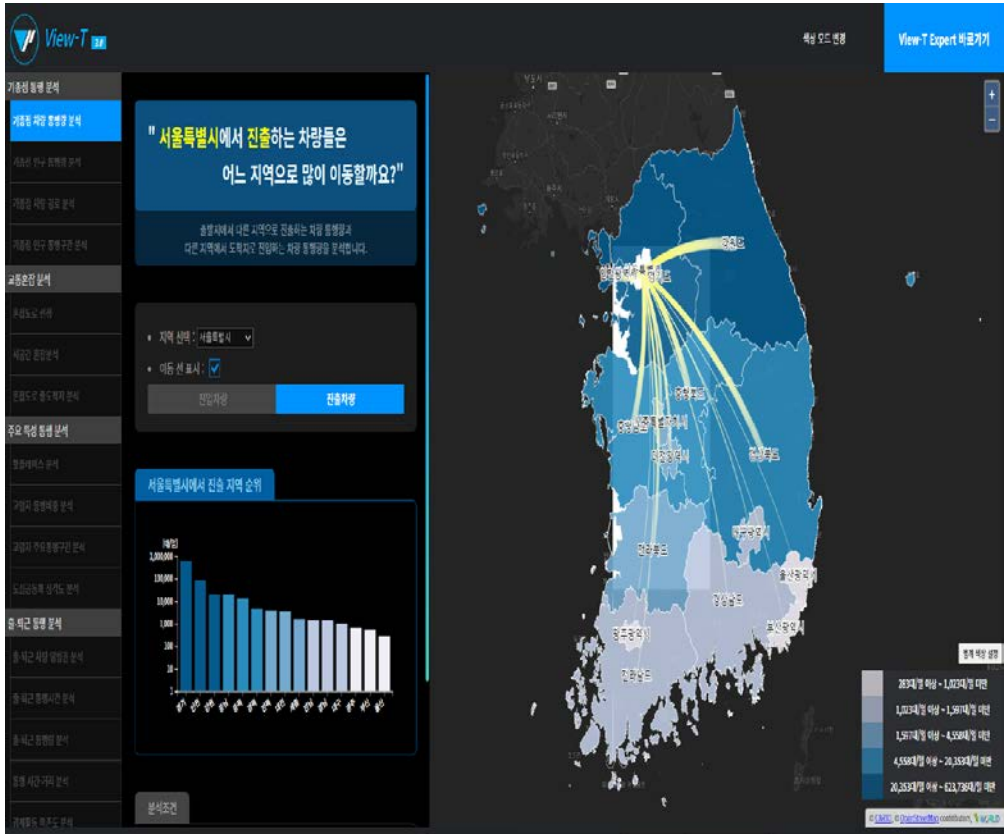
국가중점데이터

- http://openapi.nsdi.go.kr/nsdi/common/introNIDO.do

1. 환경공간정보자료

국가교통 DB (한국교통연구원)

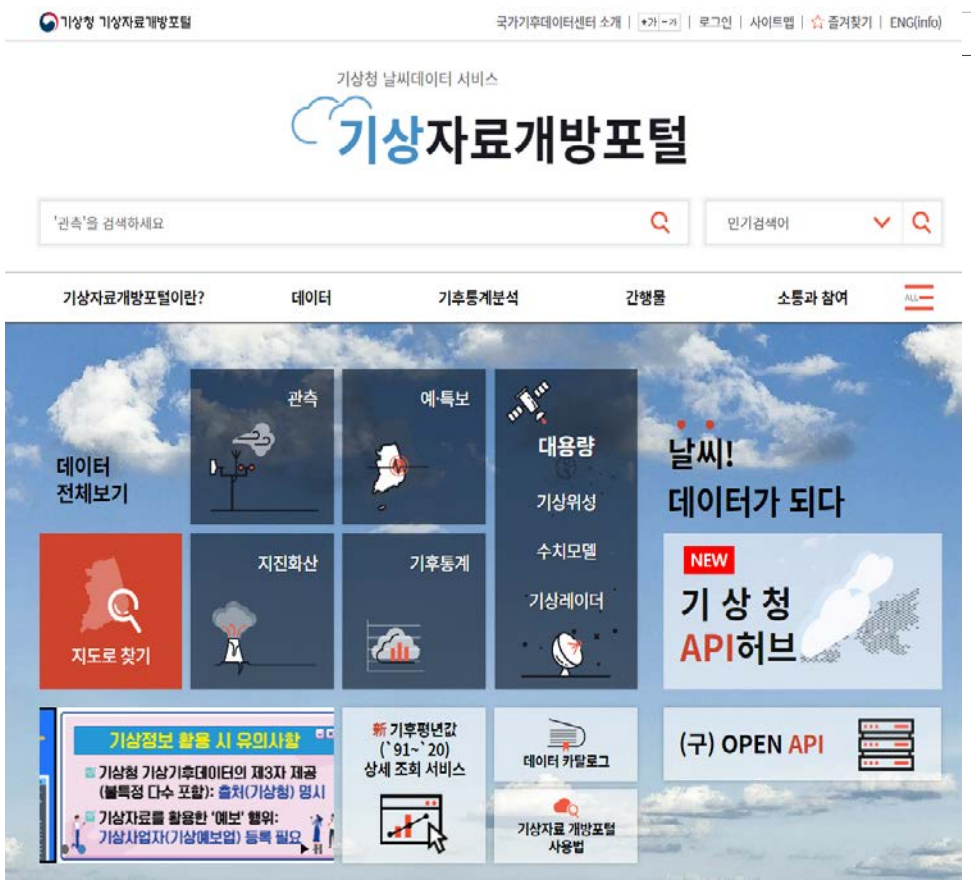
- https://www.ktdb.go.kr/
- View-T 서비스 제공



1. 환경공간정보자료

기상청 기상자료개방포털

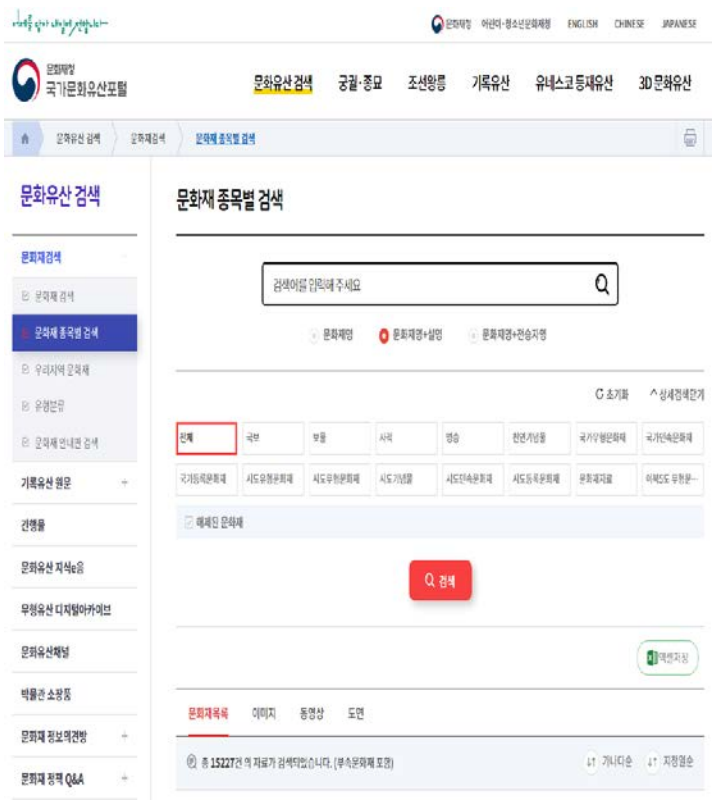
- https://data.kma.go.kr/

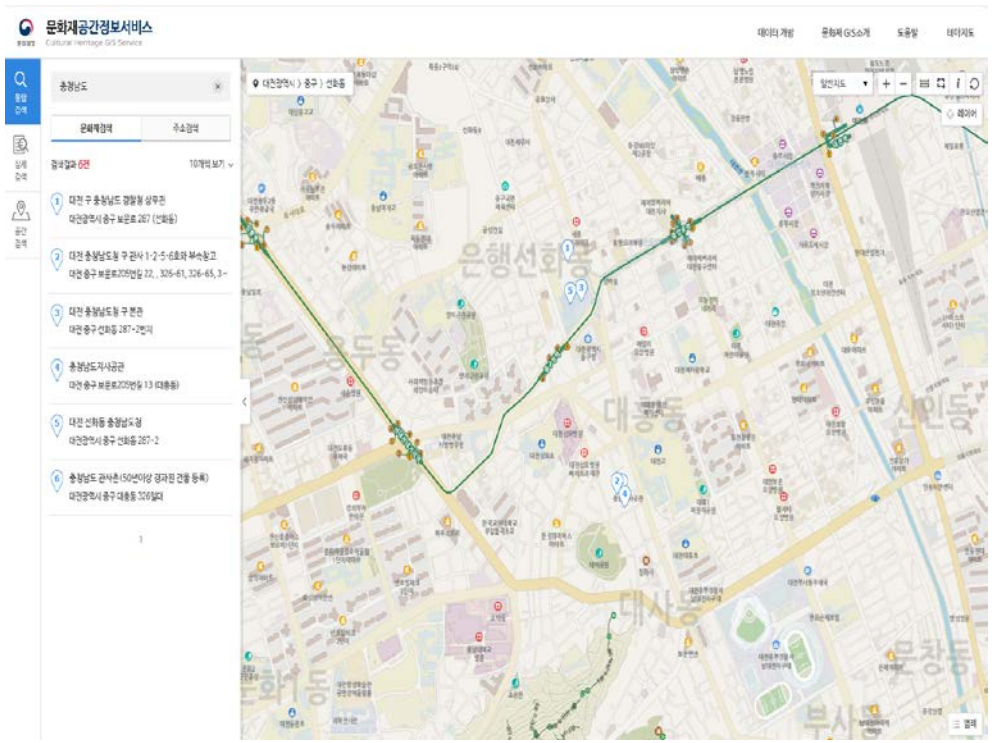


1. 환경공간정보자료

문화재청 문화재공간정보서비스

- https://www.cha.go.kr/





1. 환경공간정보자료

Shapefile 이란?

- ESRI에서 정의한 데이터 교환 포맷으로 산업 표준으로 사용됨

• admin_sid.dbf	속성정보
• admin_sid.shp	공간정보
• admin_sid.shx	공간정보 색인
• admin_sid.prj	좌표체계 정보
• admin_sid.cpg	DBF 인코딩 정보
• admin_sid.qix	QGIS 공간색인
• admin_sid.sbn	ArcGIS
• admin_sid.sbx	ArcGIS

■ 필수요소

■ 부수요소

- Shapefile 피쳐 유형은 일반적으로 Point, Multipoint, Polyline, Polygon, Multipatch 를 사용함.

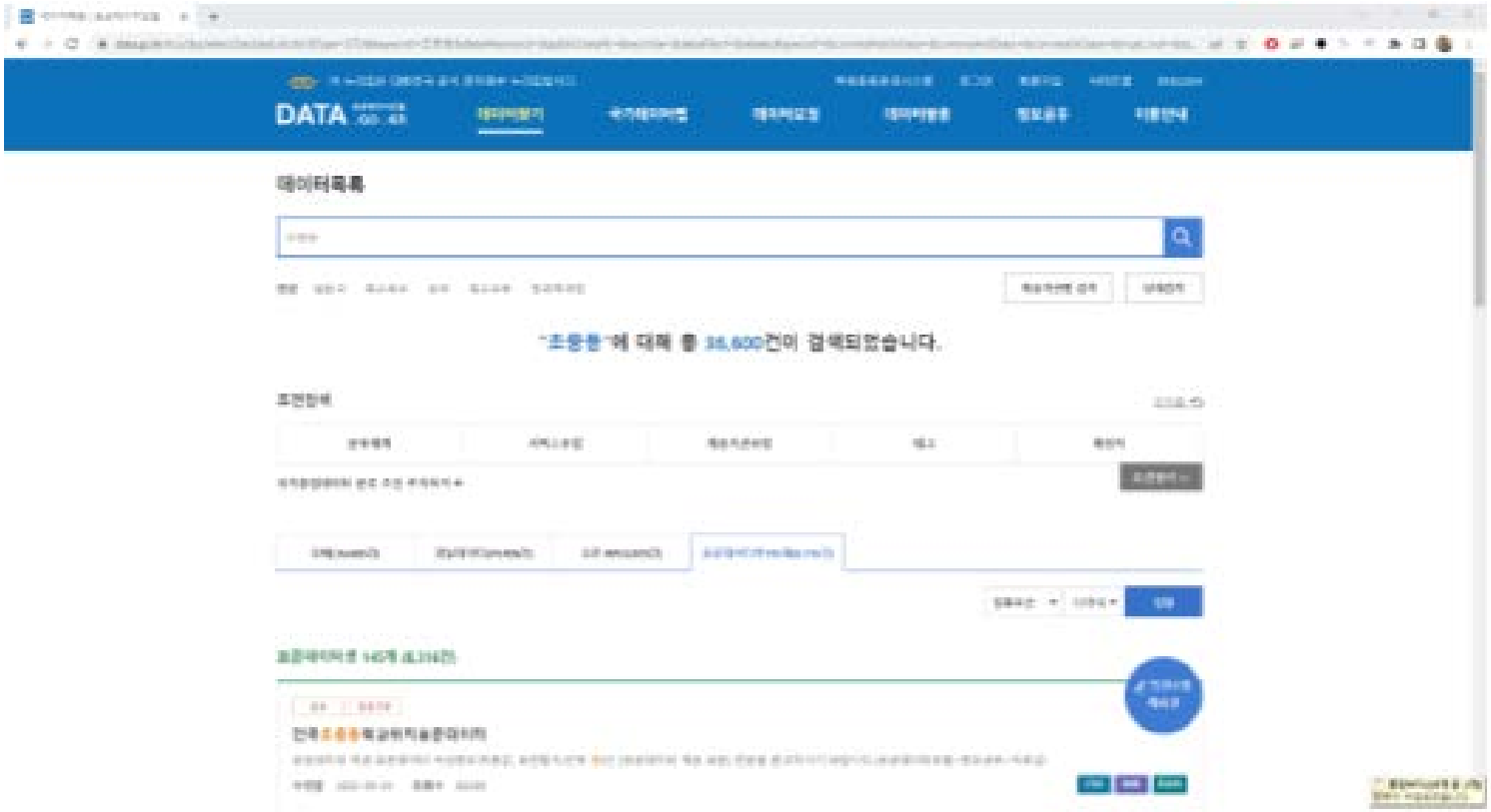
2. 점 형태 공간자료

공공데이터 포털 접속 – 공공데이터 다운로드

2. 점 형태 공간자료

표준데이터셋에서 자료 찾기

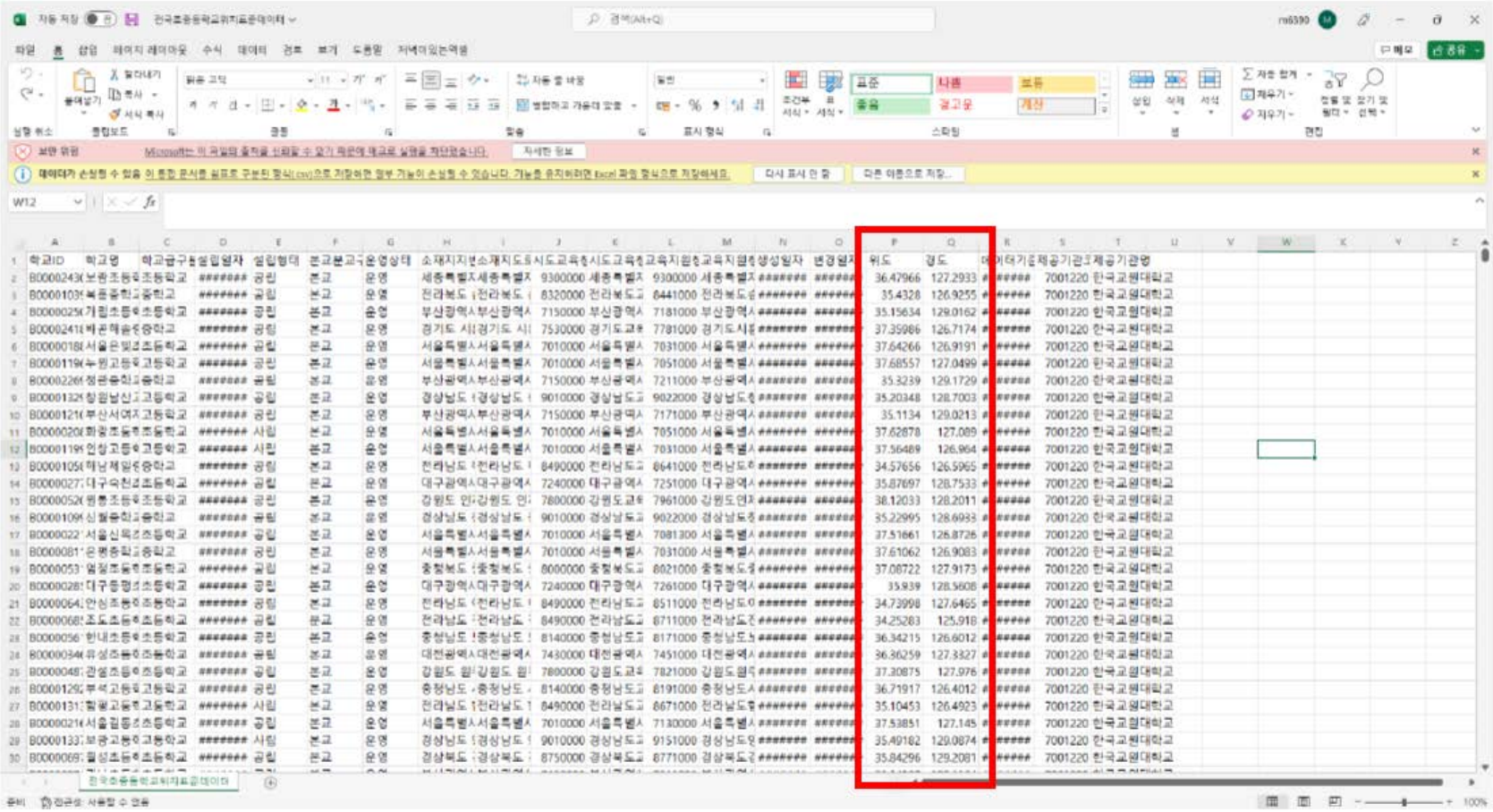
- 145개 표준데이터셋에서 전국초중등학교 위치표준데이터를 다운로드



2. 점 형태 공간자료

전국초중등학교 위치표준데이터

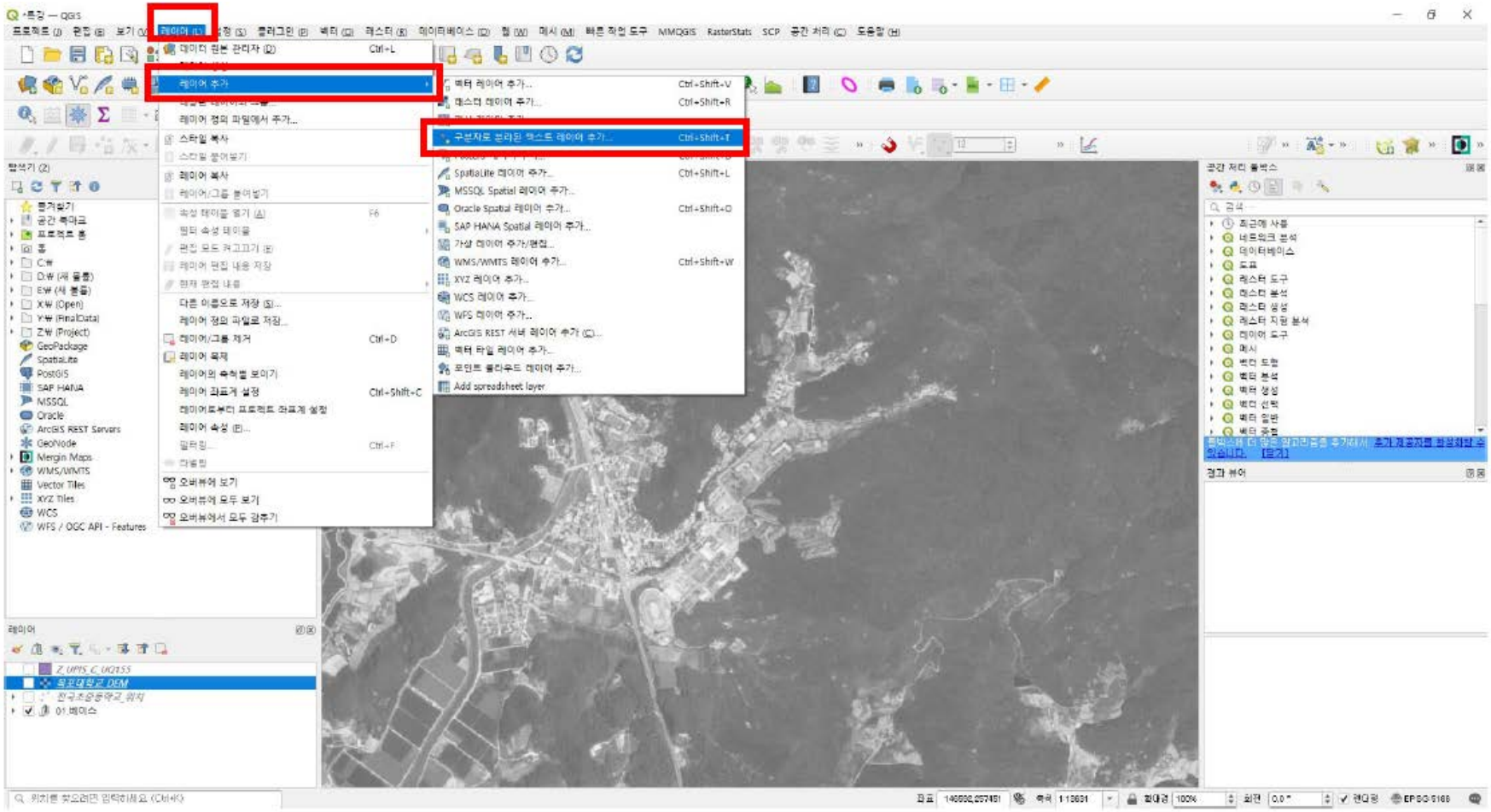
– 엑셀 활용하여 다운로드 파일 열기 (CSV 형태 데이터)



2. 점 형태 공간자료

전국초중등학교 위치표준데이터

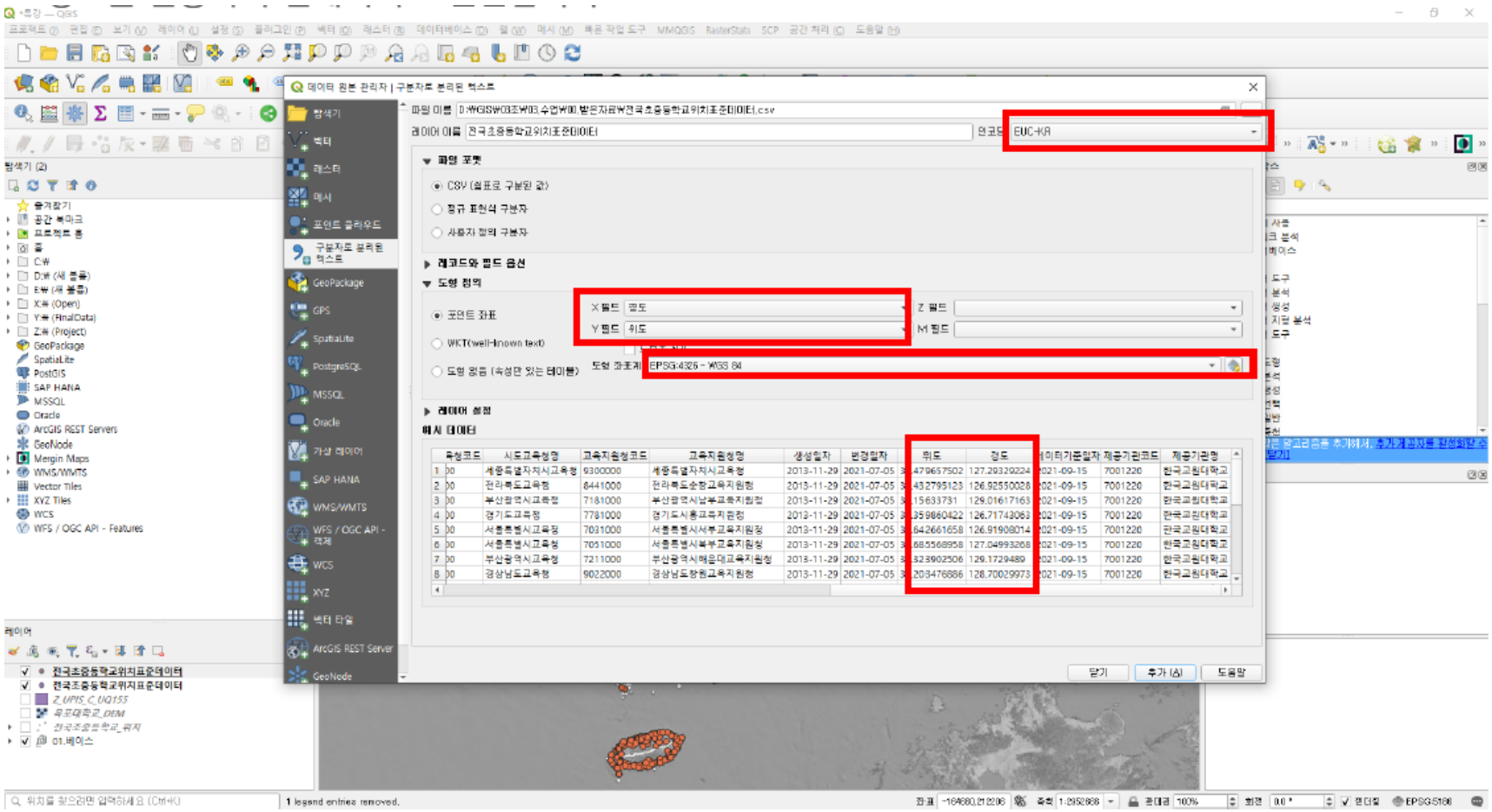
– QGIS에서 CSV 형태 파일 추가



2. 점 형태 공간자료

전국초중등학교 위치표준데이터

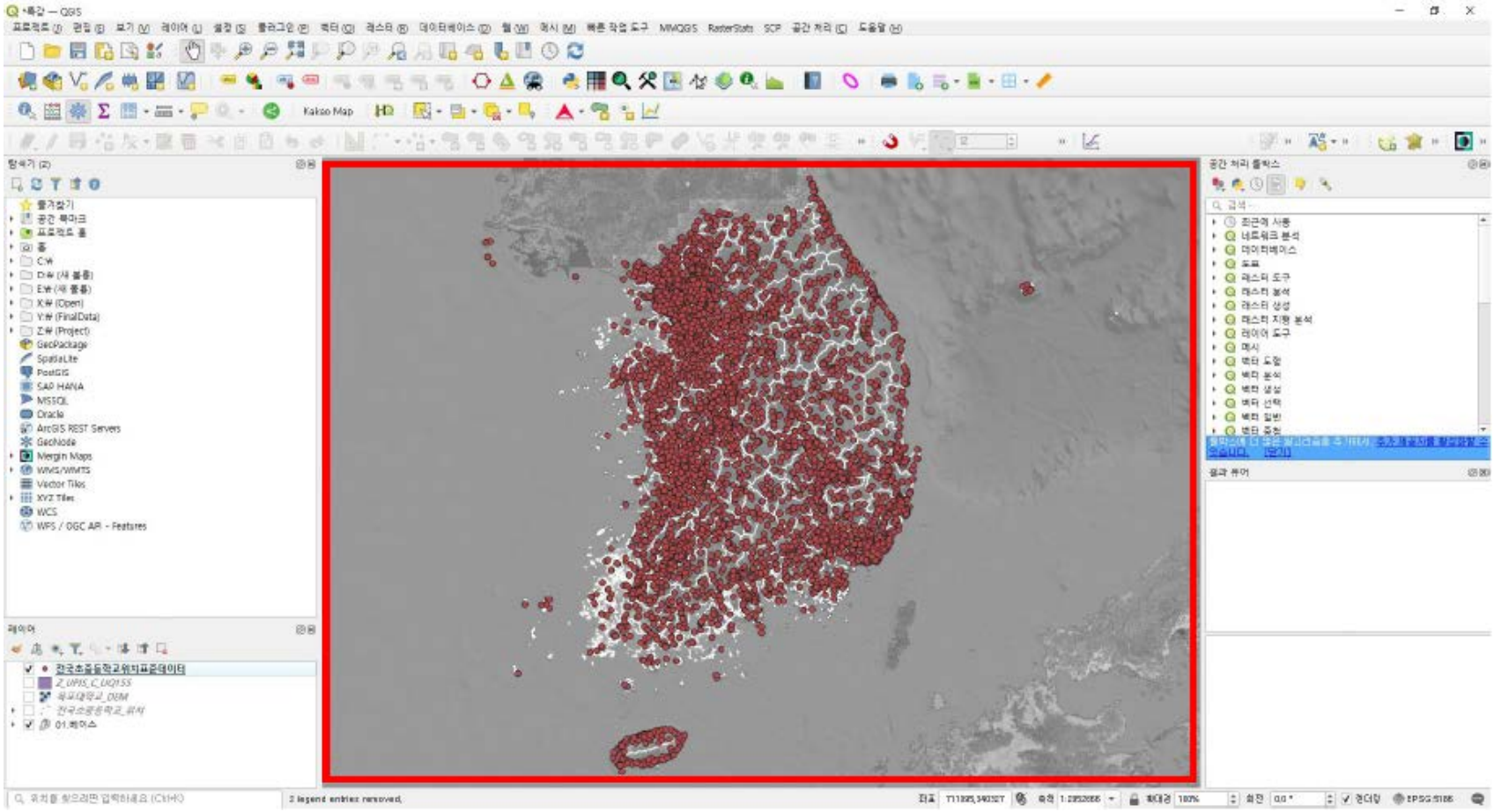
- CSV 파일의 위경도 정보를 활용하여 점데이터로 변환



2. 점 형태 공간자료

전국초중등학교 위치표준데이터

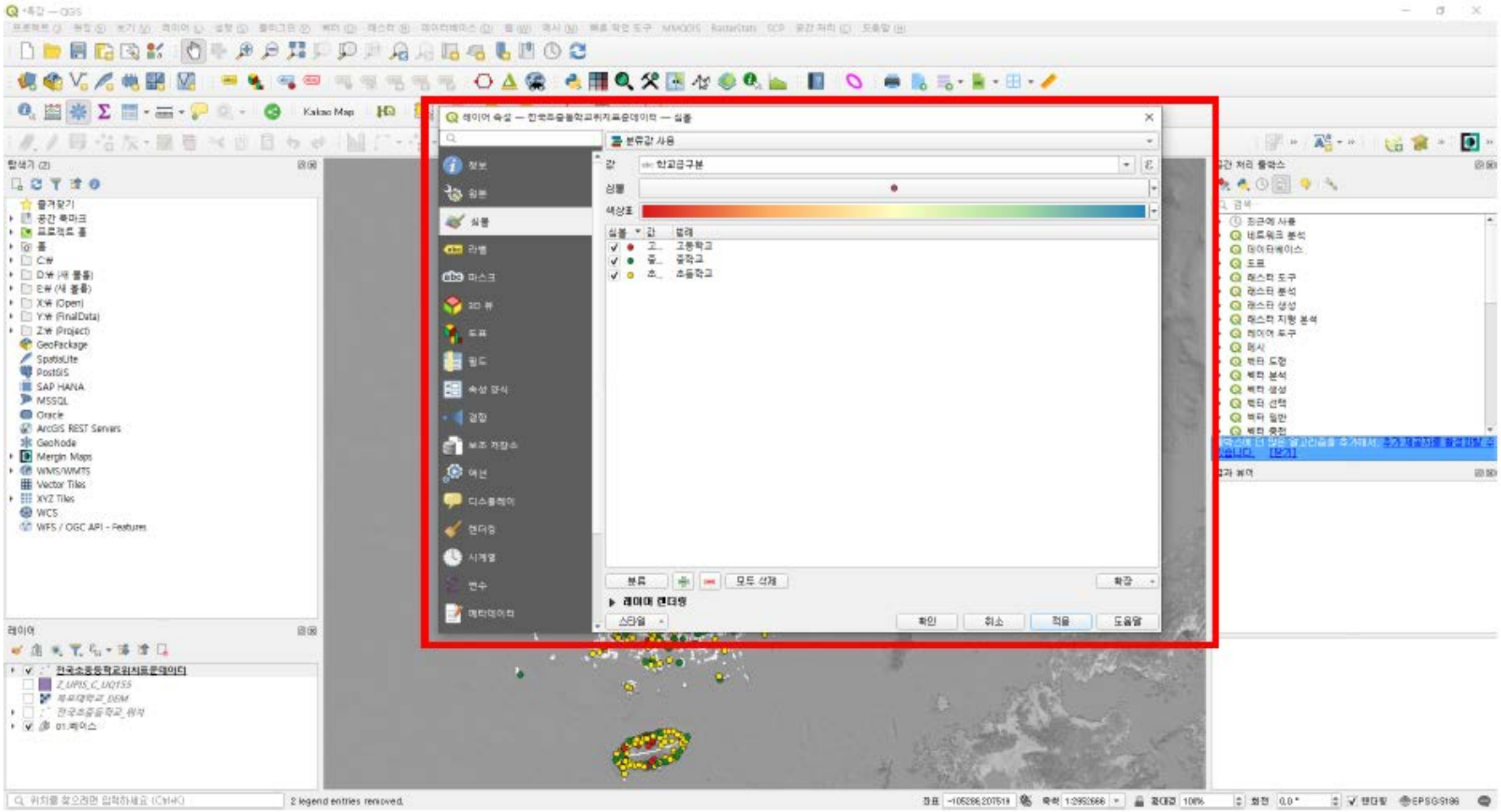
- 전국초중등학교의 위치데이터를 공간화



2. 점 형태 공간자료

전국초중등학교 위치표준데이터

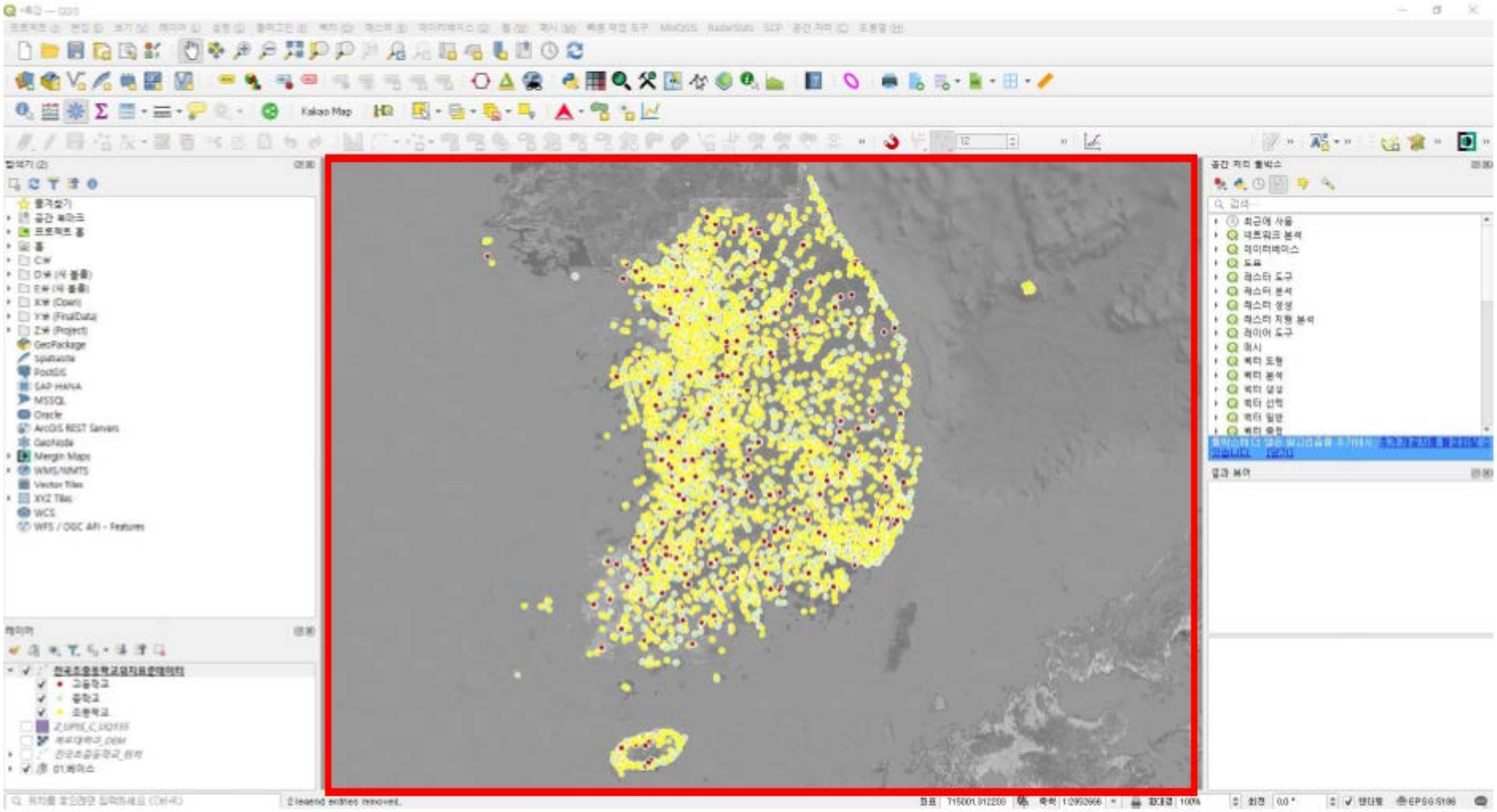
- 학교급 구분을 이한 심볼 속성을 분류값으로 사용하여 분류



2. 점 형태 공간자료

전국초중등학교 위치표준데이터

– 전국초중등학교의 분포 확인

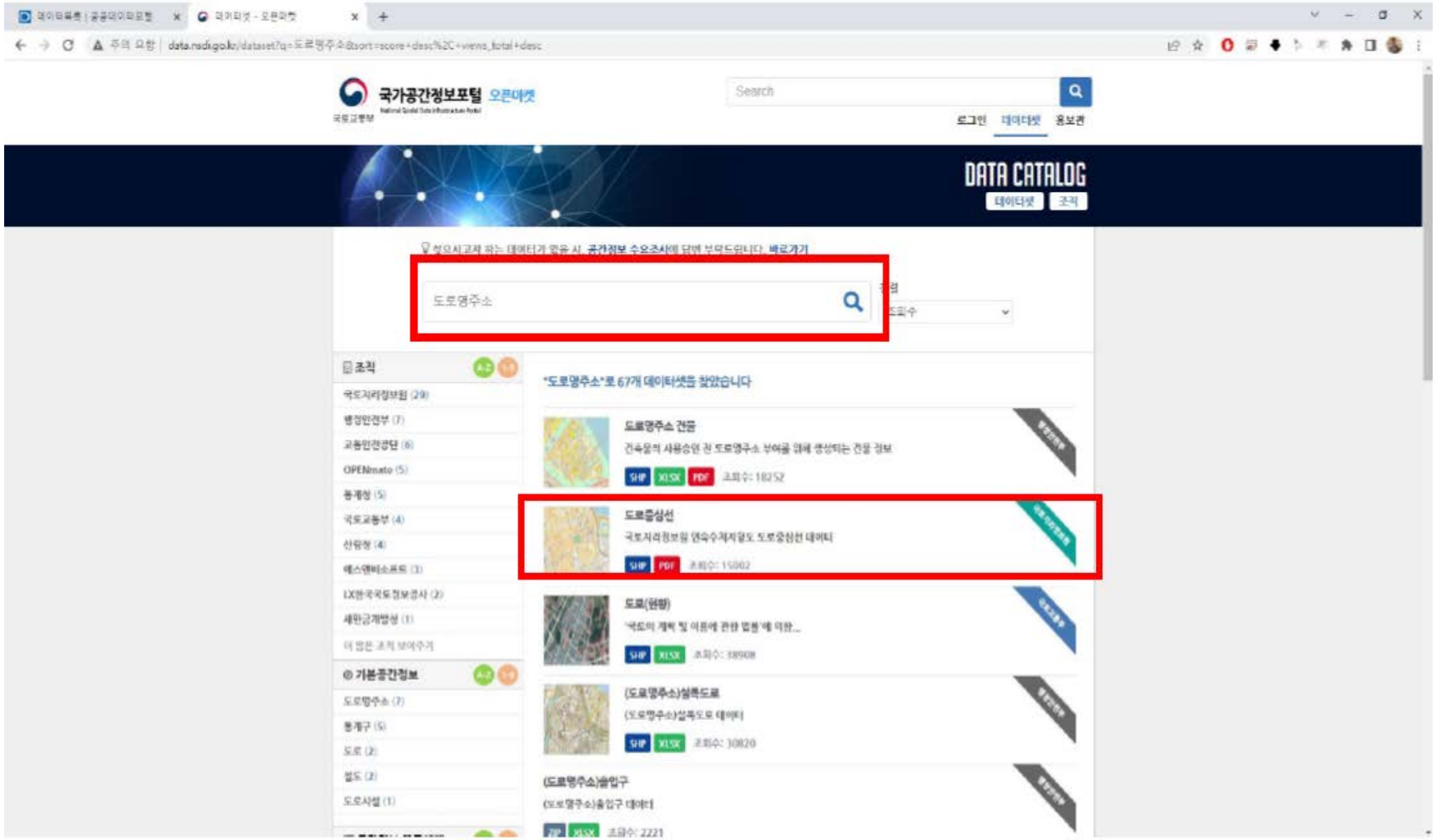


3. 선 형태 공간자료

국가공간정보포털 접속

3. 선 형태 공간자료

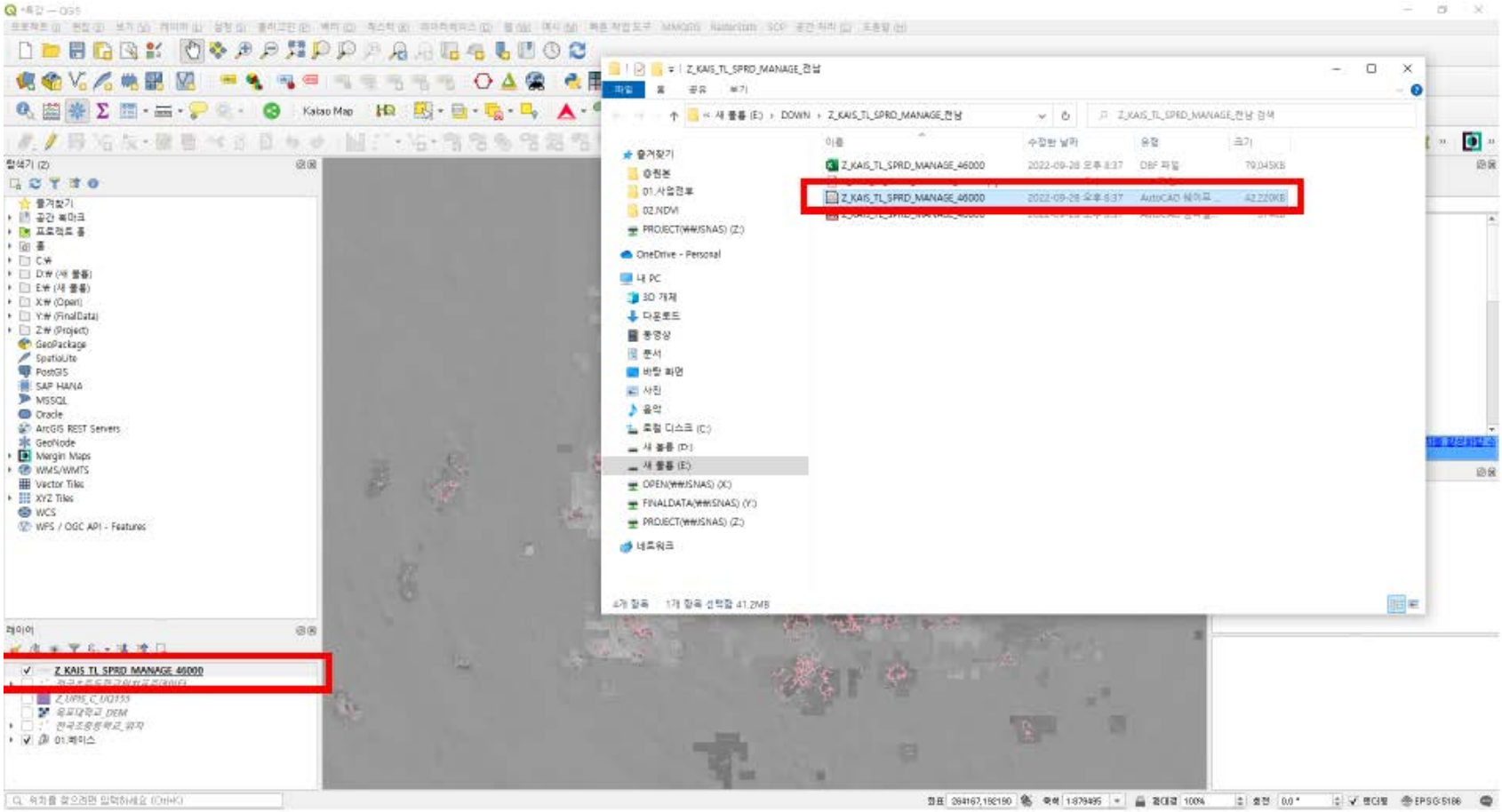
국가공간정보포털 – 선 형태 공간자료 다운로드



3. 선 형태 공간자료

선 형태 공간자료 추가

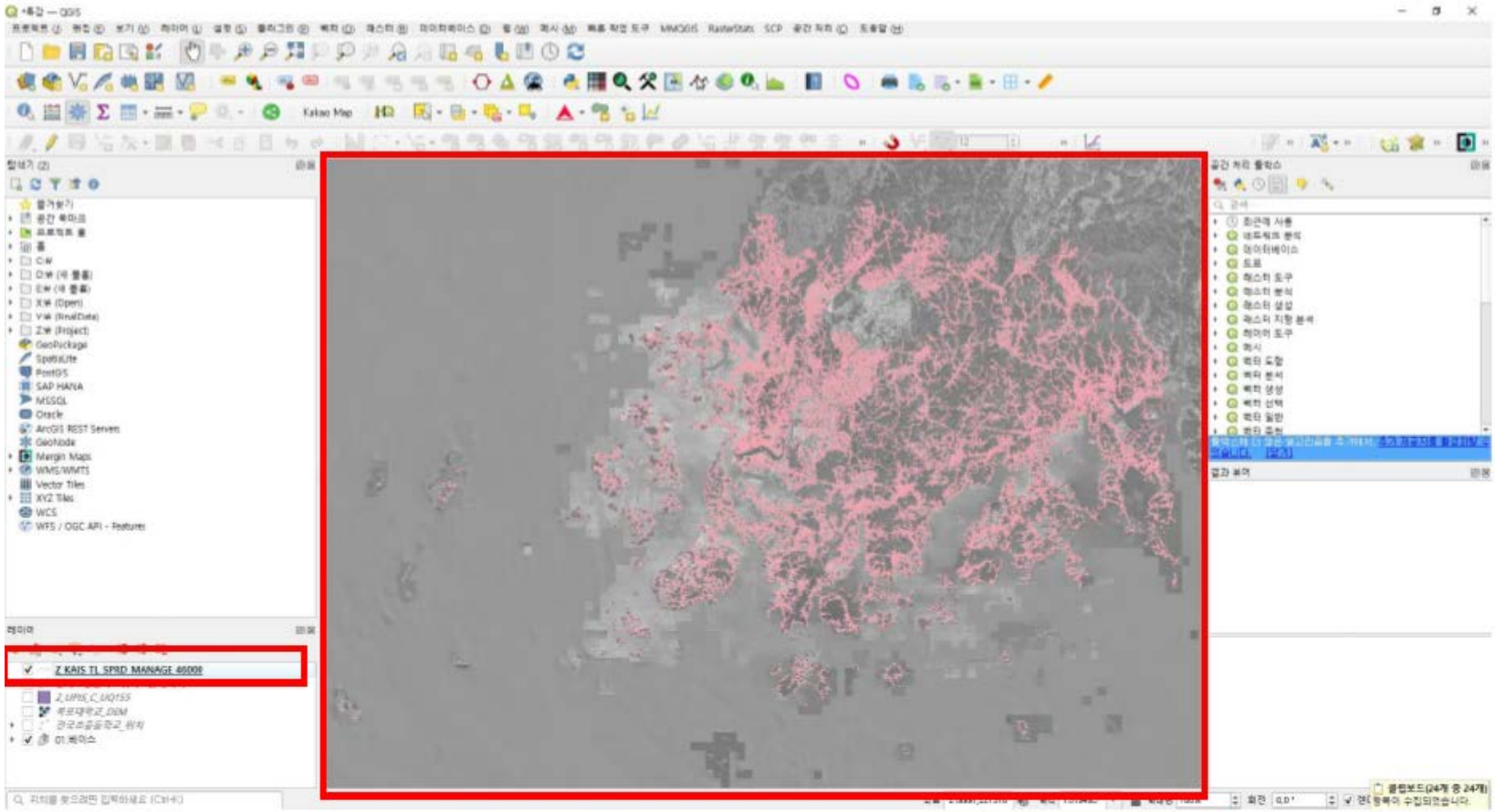
- QGIS 레이어 창에 드래그하여 해당 파일 추가



3. 선 형태 공간자료

선 형태 공간자료 추가

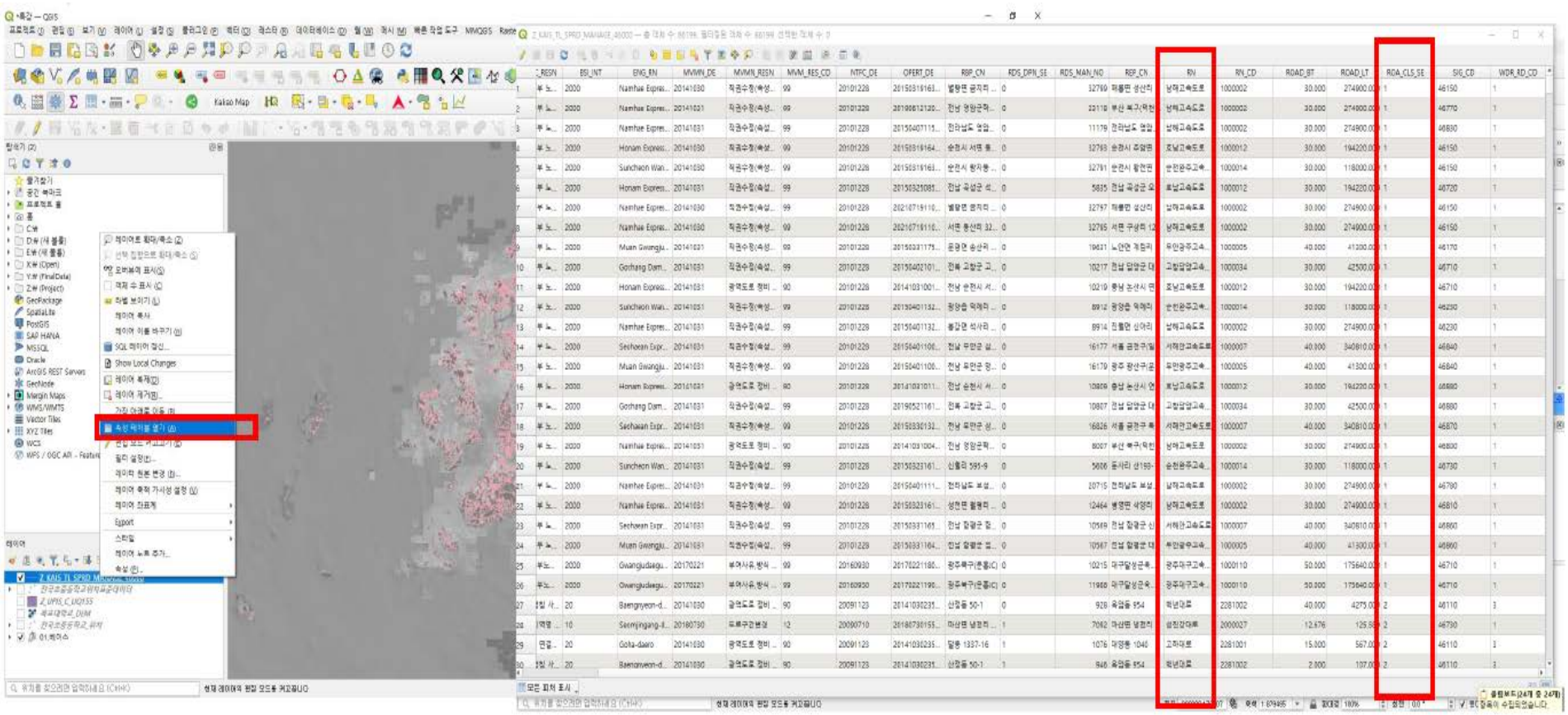
- QGIS에 도로(선) 데이터 추가



3. 선 형태 공간자료

선 형태 공간자료 추가

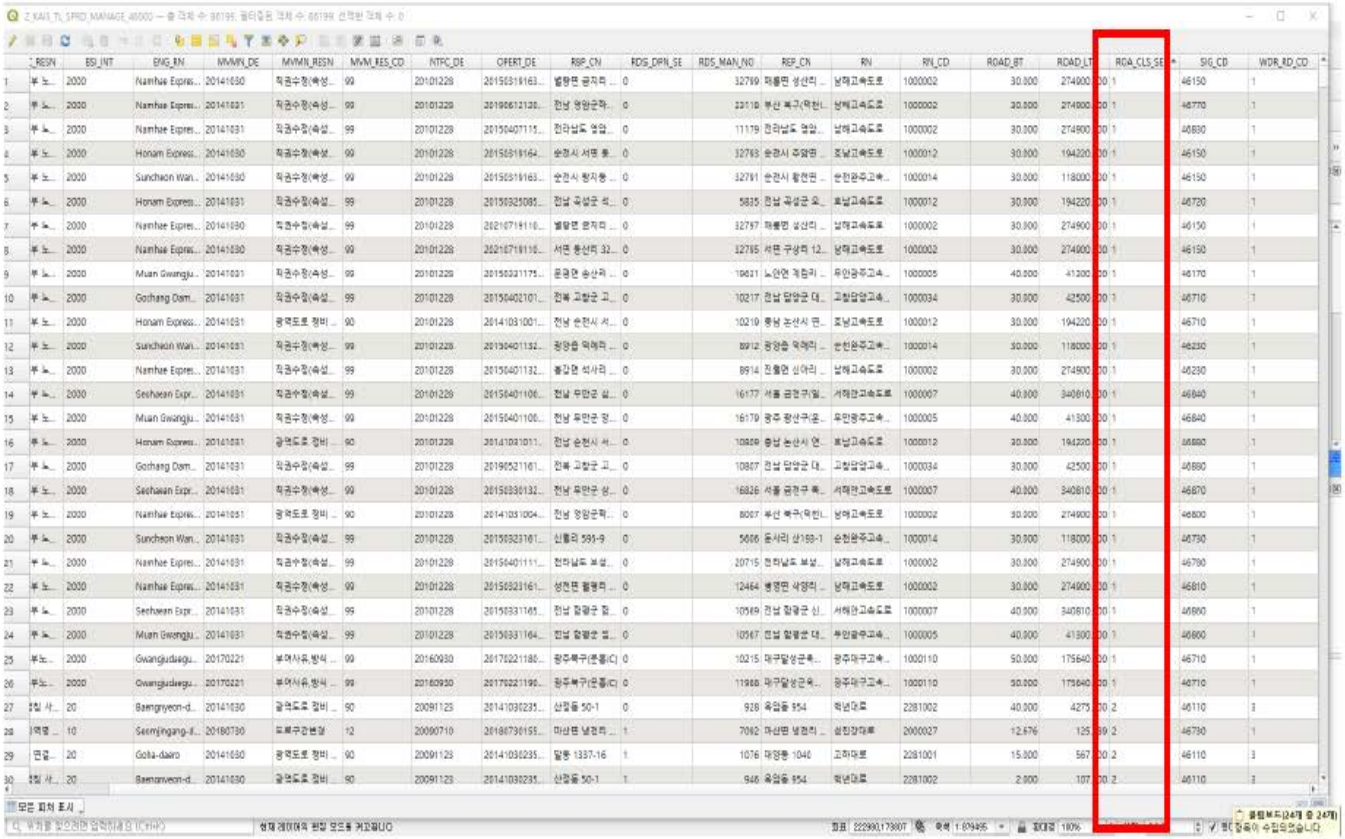
- QGIS 속성 테이블 열기를 통해 추가된 데이터 정보 확인



3. 선 형태 공간자료

선 형태 공간정보 확인

– 도로명주소 레이아웃 정보 확인으로 도로위계구분 코드를 확인



도로명주소DB 레이아웃

코드정의서 (16/16)

코드명	도로위계구분 (ROA_CLS_SE)	관련 테이블명	도로구간 (TL_SPRD_MANAGE))
코드설명	도로의 법적 위계 구분		

데이터 값(M)	값 의미(C)	타 코드와의 관계(C)			
		관련 코드 명	관계유형	관련 데이터 값	비고
1	고속도로				
2	대로				
3	로				
4	길				

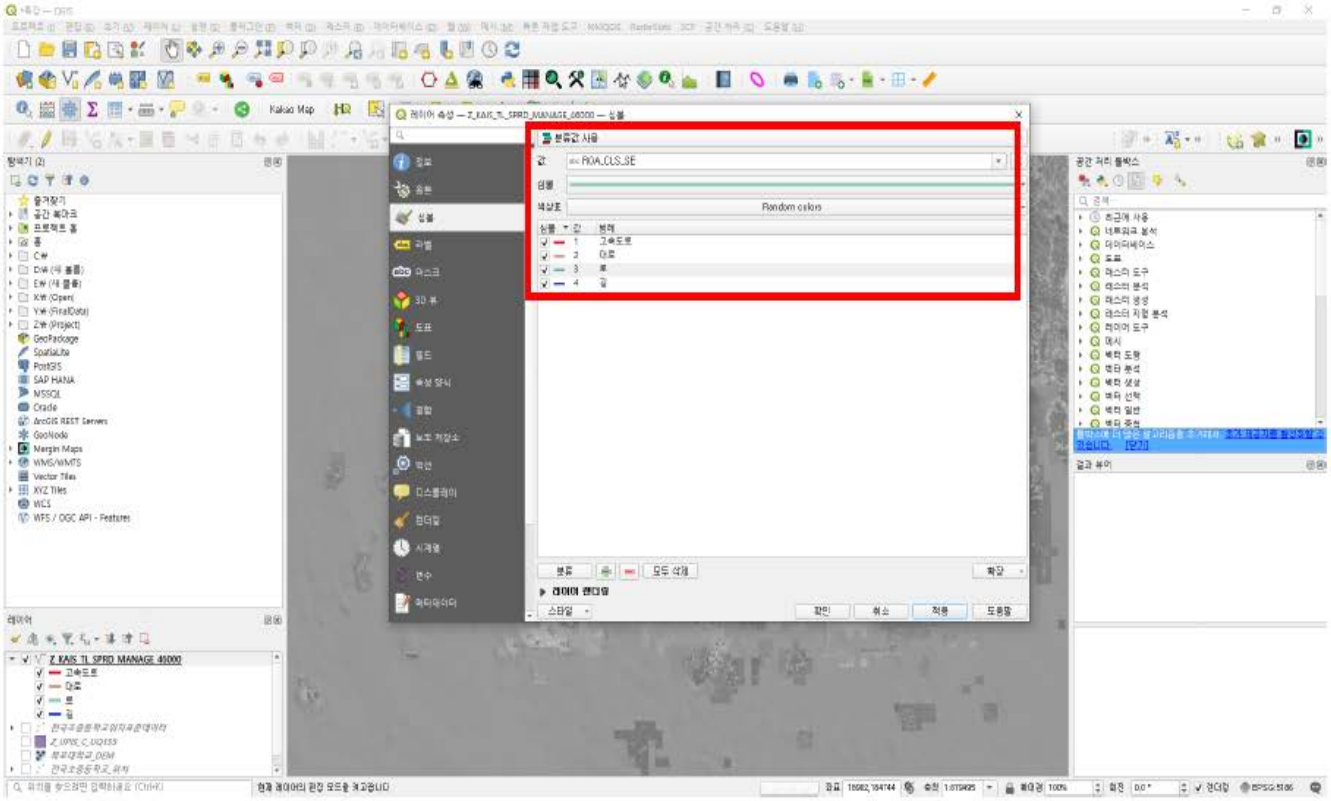
코드명	도로구간종속구분 (RDS_DPN_SE)	관련 테이블명	도로구간 (TL_SPRD_MANAGE)
코드설명	도로구간의 종속 구분		

데이터 값(M)	값 의미(C)	타 코드와의 관계(C)			
		관련 코드 명	관계유형	관련 데이터 값	비고
0	주도로				
1	1차 종속도로				
2	2차 종속도로				

3. 선 형태 공간자료

선 형태 심볼 설정

- 도로명주소 레이아웃 정보를 활용하여 속성 심볼은 분류값 사용으로 설정하고 ROA_CLS_SE를 불러와서 값, 범례를 작성



도로명주소DB 레이아웃

코드정의서 (16/16)

코드명	도로위계구분 (ROA_CLS_SE)	관련 테이블명	도로구간 (TL_SPRD_MANAGE)
코드설명	도로의 법적 위계 구분		

데이터 값(M)	값 의미(C)	타 코드와의 관계(C)			
		관련 코드 명	관계유형	관련 데이터 값	비고
1	고속도로				
2	대로				
3	로				
4	길				

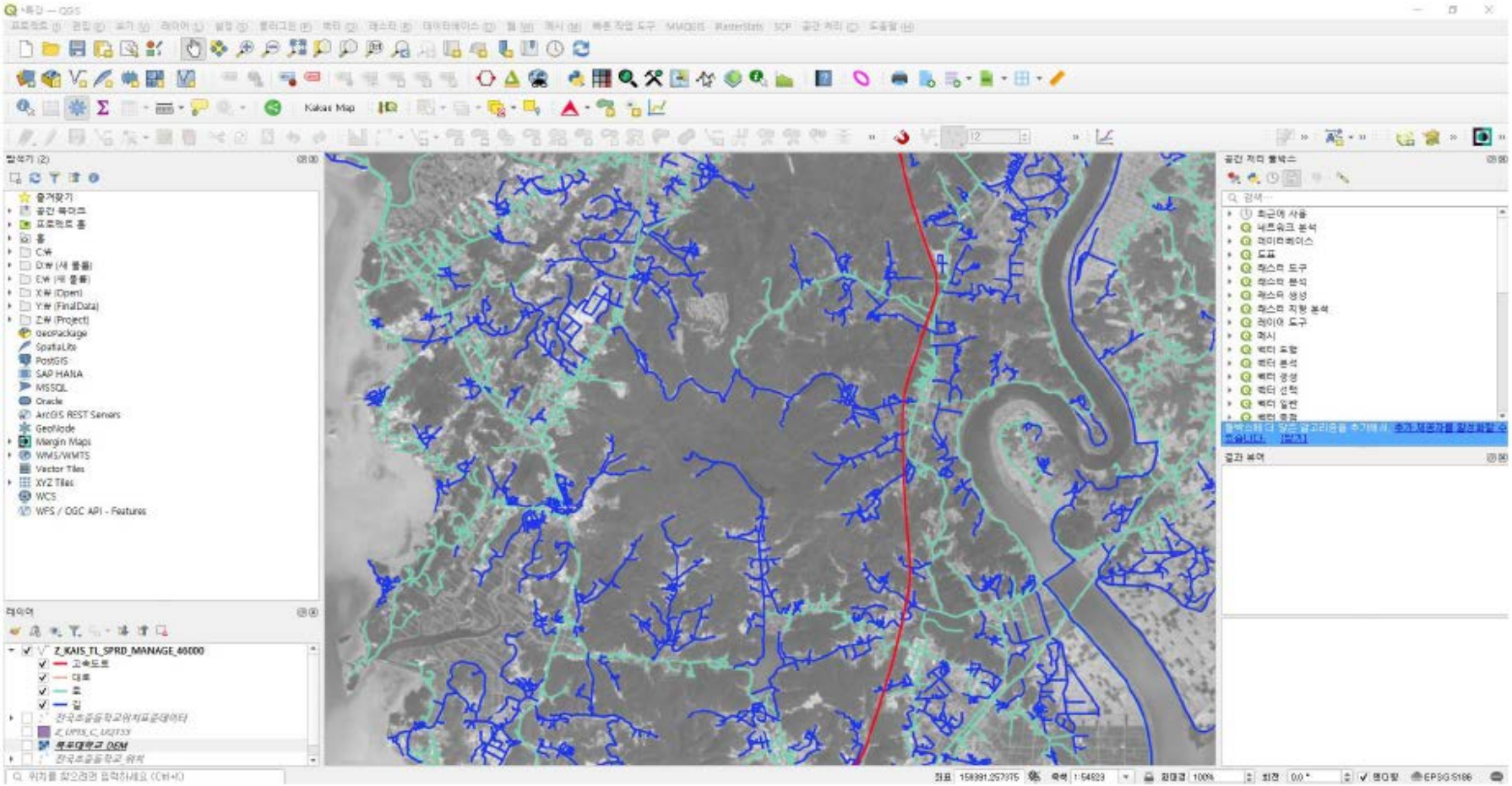
코드명	도로구간종속구분 (RDS_DPN_SE)	관련 테이블명	도로구간 (TL_SPRD_MANAGE)
코드설명	도로구간의 종속 구분		

데이터 값(M)	값 의미(C)	타 코드와의 관계(C)			
		관련 코드 명	관계유형	관련 데이터 값	비고
0	주도로				
1	1차 종속도로				
2	2차 종속도로				

3. 선 형태 공간자료

선 형태 공간자료

- 고속도로, 대로, 로, 길로 구분된 레이어 확인

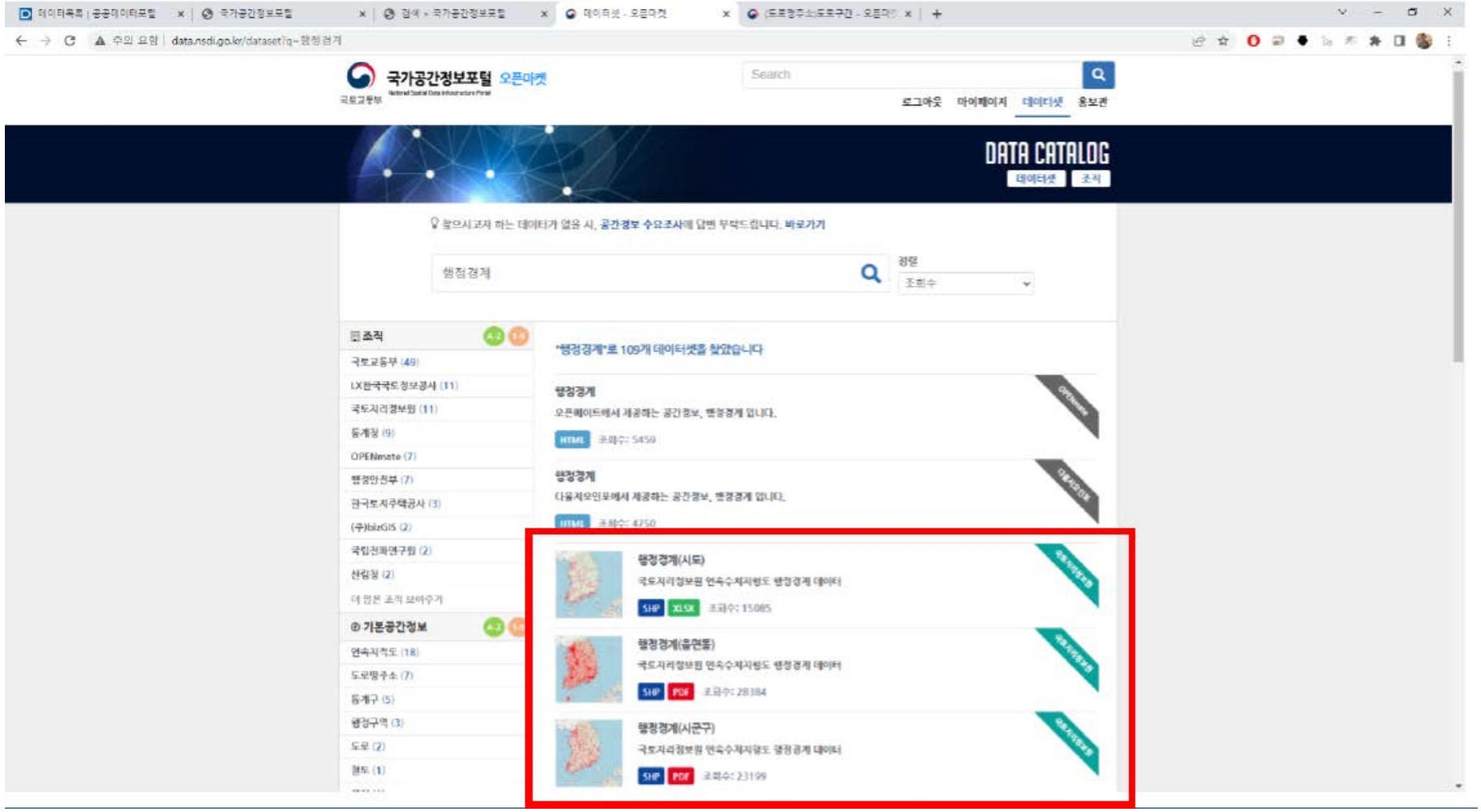


4. 면 형태 공간자료

국가공간정보포털 접속

4. 면 형태 공간자료

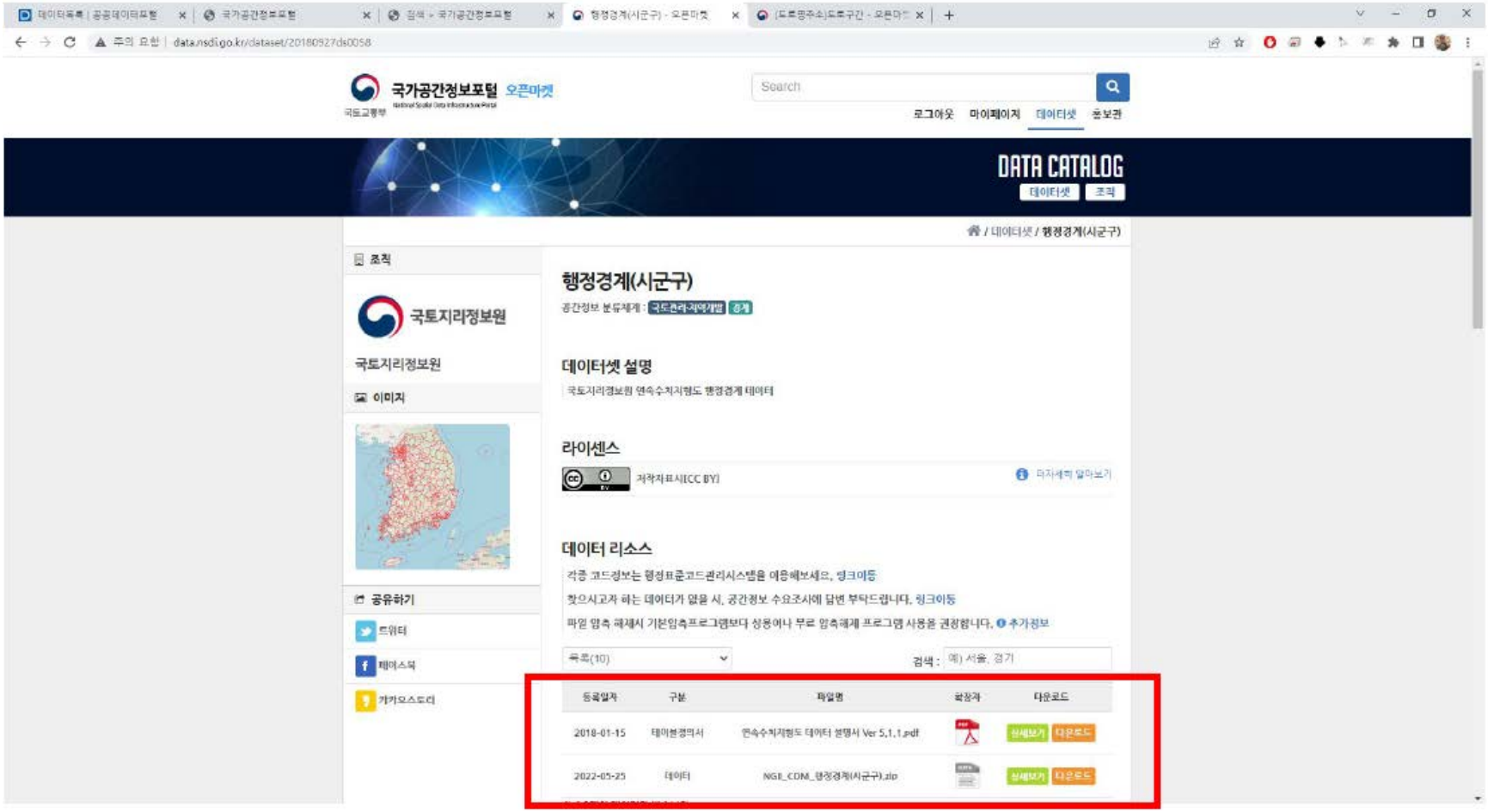
면 형태 공간정보 다운로드



4. 면 형태 공간자료

면 형태 공간정보 다운로드

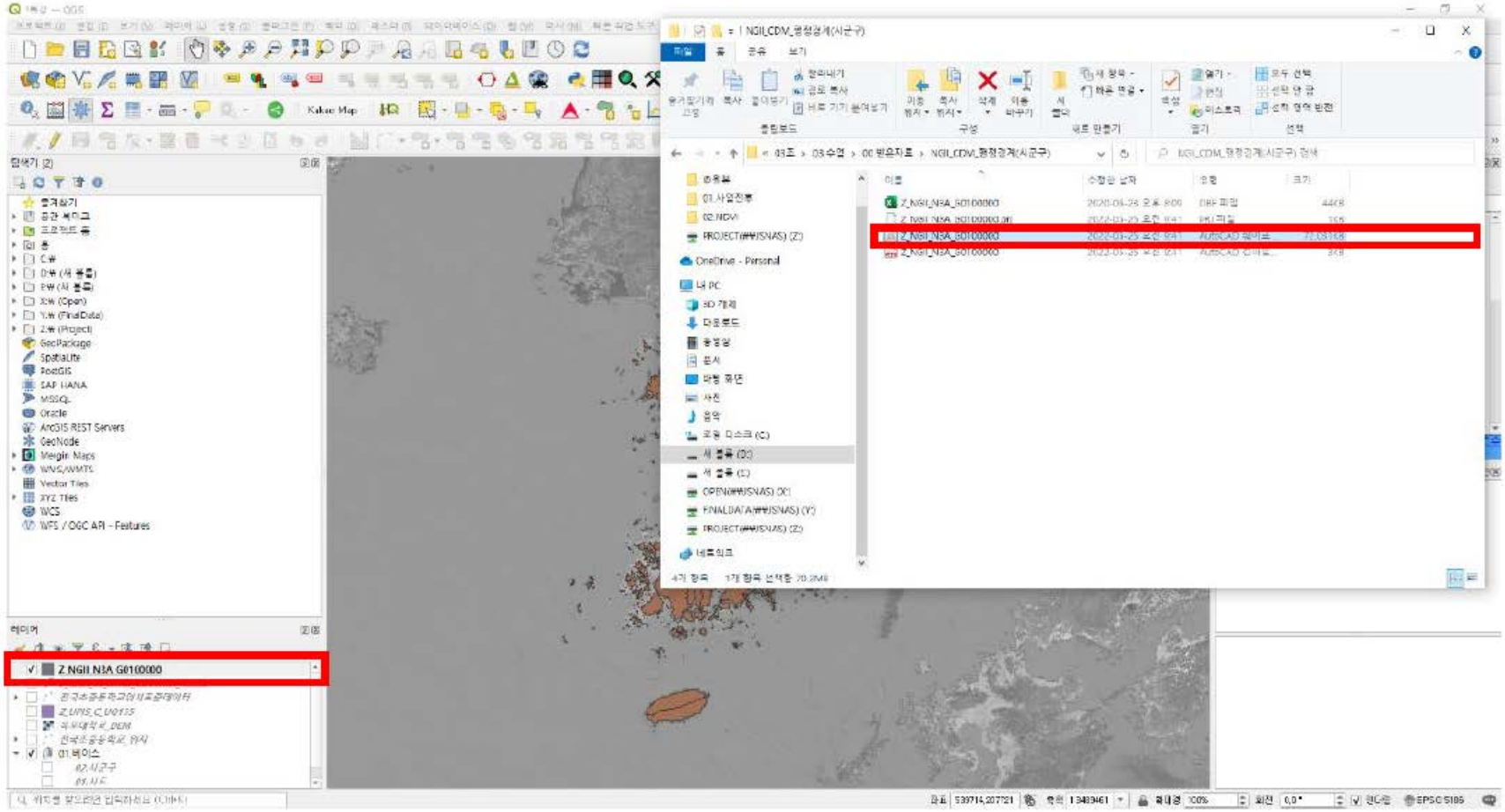
- 시도, 시군구, 읍면동 자료 다운로드



4. 면 형태 공간자료

면 형태 공간정보 추가

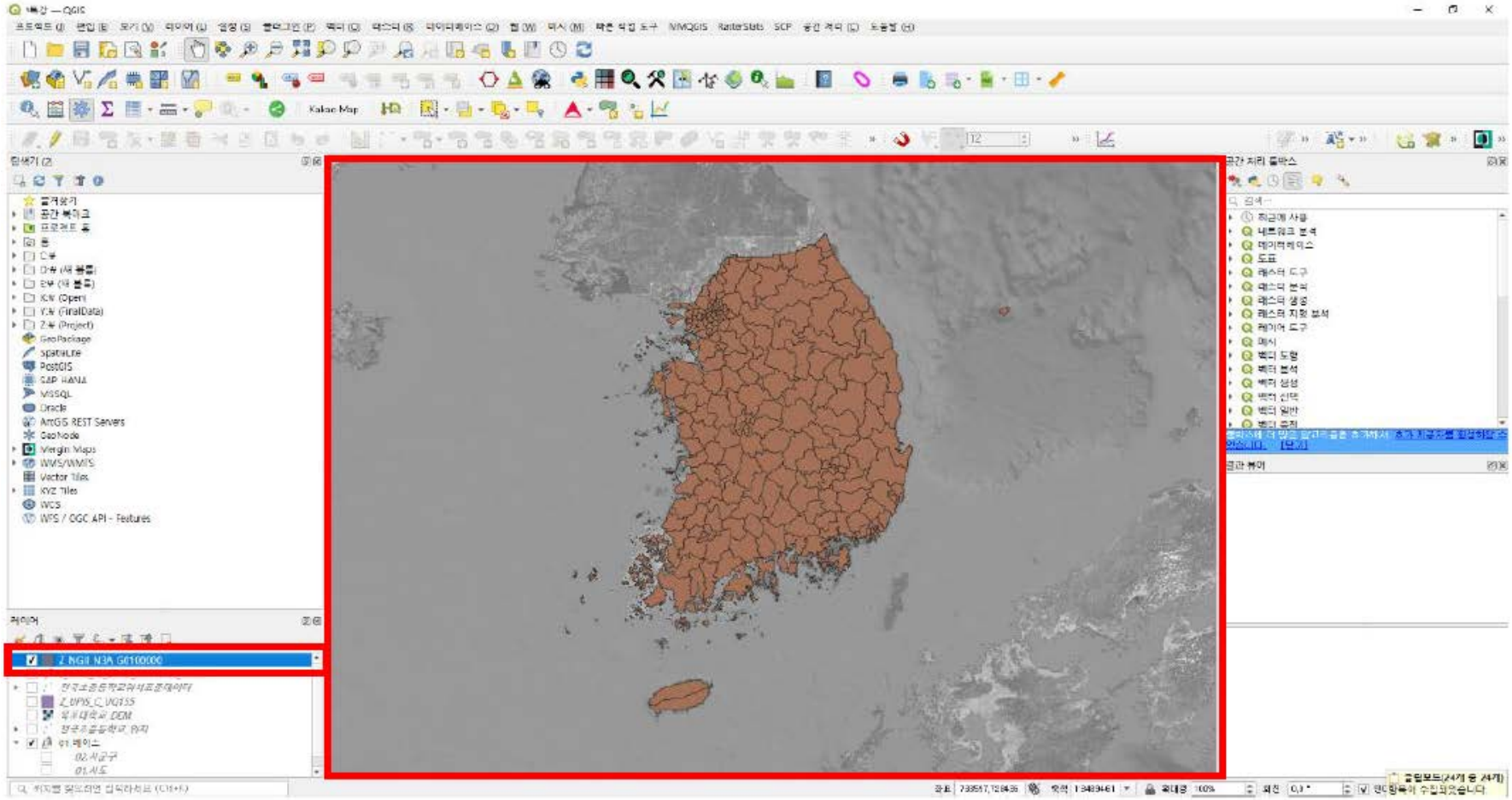
- QGIS 레이어 창에 드래그하여 해당 파일 추가



4. 면 형태 공간자료

면 형태 공간정보 추가

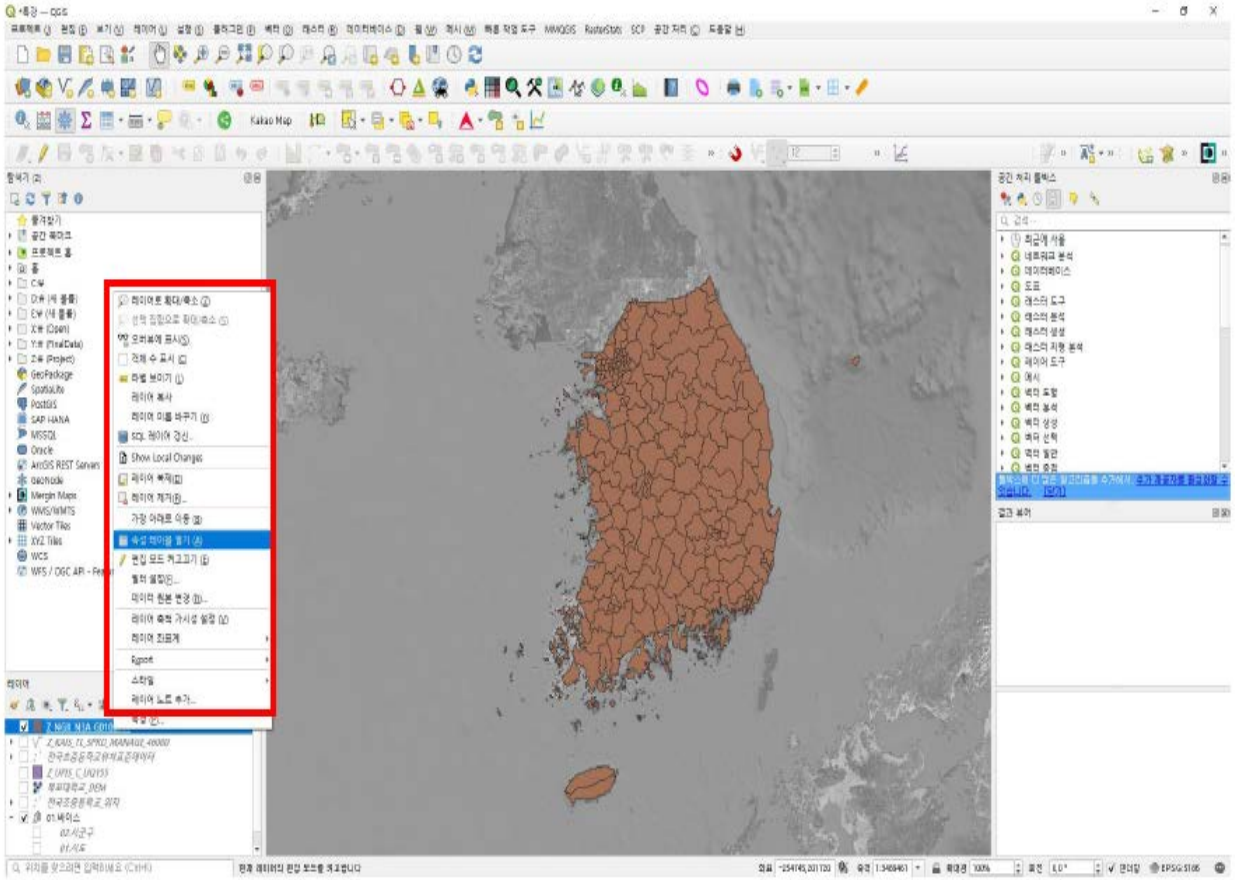
- QGIS 레이어 창에 면 형태 공간정보 추가



4. 면 형태 공간자료

면 형태 공간정보 확인

- QGIS 속성 테이블 열기를 통해, 추가된 데이터의 정보를 확인

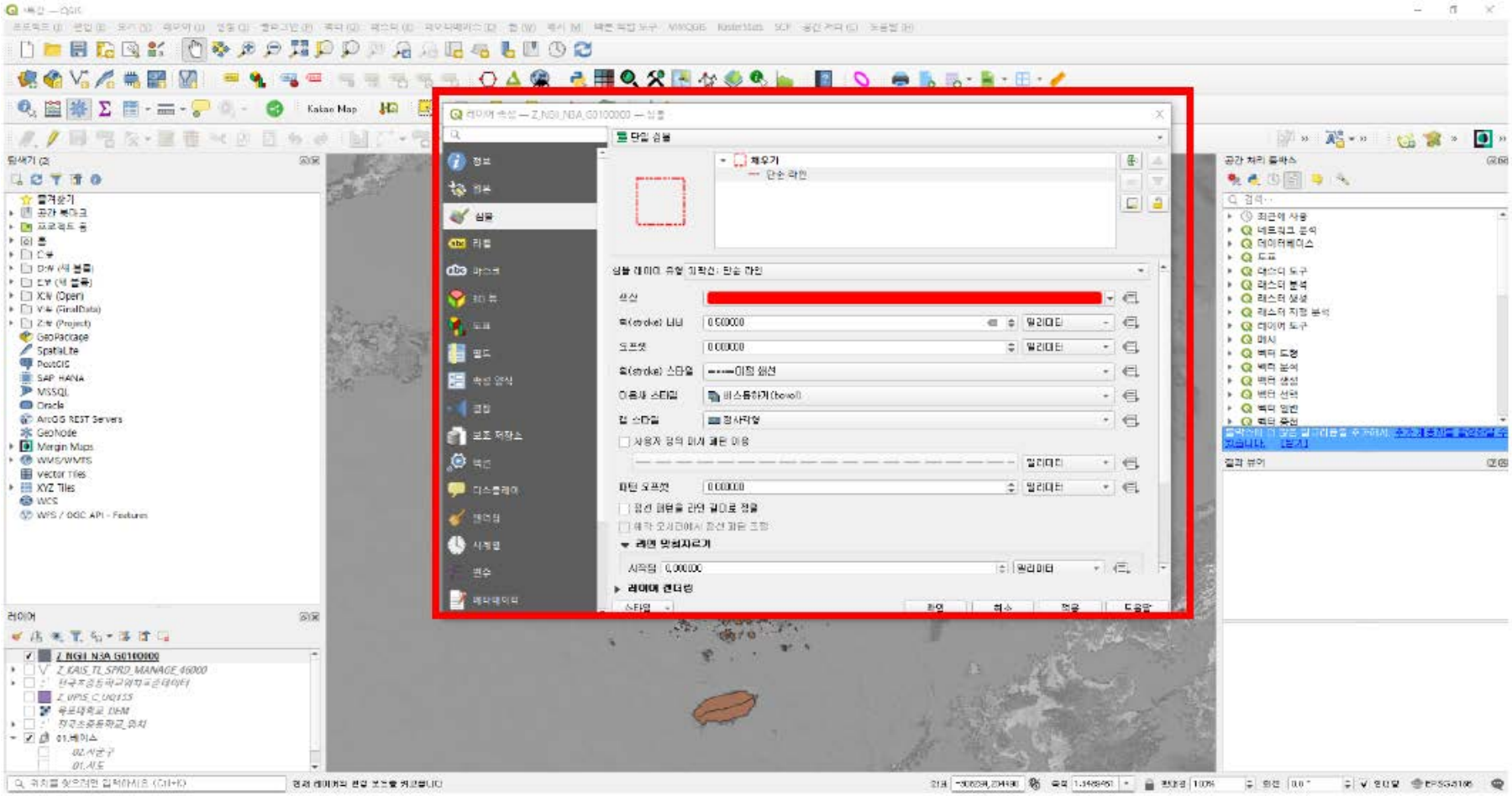


	UFID	BICD	NAME	DM	SCLS	FMTA
1	ARB02000000...	1111000000	종로구	HID007	NULL	NULL
2	ARB02000000...	1114000000	중구	HID007	NULL	NULL
3	ARB02000000...	1117000000	용산구	HID007	NULL	NULL
4	ARB02000000...	1120000000	성동구	HID007	NULL	NULL
5	ARB02000000...	1121500000	광진구	HID007	NULL	NULL
6	ARB02000000...	1123000000	동대문구	HID007	NULL	NULL
7	ARB02000000...	1126000000	중랑구	HID007	NULL	NULL
8	ARB02000000...	1129000000	성북구	HID007	NULL	NULL
9	ARB02000000...	1130500000	강북구	HID007	NULL	NULL
10	ARB02000000...	1132000000	도봉구	HID007	NULL	NULL
11	ARB02000000...	1135000000	노원구	HID007	NULL	NULL
12	ARB02000000...	1138000000	은평구	HID007	NULL	NULL
13	ARB02000000...	1141000000	서대문구	HID007	NULL	NULL
14	ARB02000000...	1144000000	마포구	HID007	NULL	NULL
15	ARB02000000...	1147000000	양천구	HID007	NULL	NULL
16	ARB02000000...	1150000000	강서구	HID007	NULL	NULL
17	ARB02000000...	1153000000	구로구	HID007	NULL	NULL
18	ARB02000000...	1154500000	금천구	HID007	NULL	NULL
19	ARB02000000...	1156000000	영등포구	HID007	NULL	NULL
20	ARB02000000...	1159000000	동작구	HID007	NULL	NULL
21	ARB02000000...	1162000000	관악구	HID007	NULL	NULL
22	ARB02000000...	1165000000	서초구	HID007	NULL	NULL
23	ARB02000000...	1168000000	강남구	HID007	NULL	NULL
24	ARB02000000...	1171000000	송파구	HID007	NULL	NULL
25	ARB02000000...	1174000000	강동구	HID007	NULL	NULL
26	ARB02000000...	2611000000	중구	HID007	NULL	NULL
27	ARB02000000...	2614000000	서구	HID007	NULL	NULL
28	ARB02000000...	2617000000	동구	HID007	NULL	NULL
29	ARB02000000...	2620000000	영도구	HID007	NULL	NULL
30	ARB02000000...	2623000000	부산진구	HID007	NULL	NULL

4. 면 형태 공간자료

면 형태 공간정보 심볼 설정

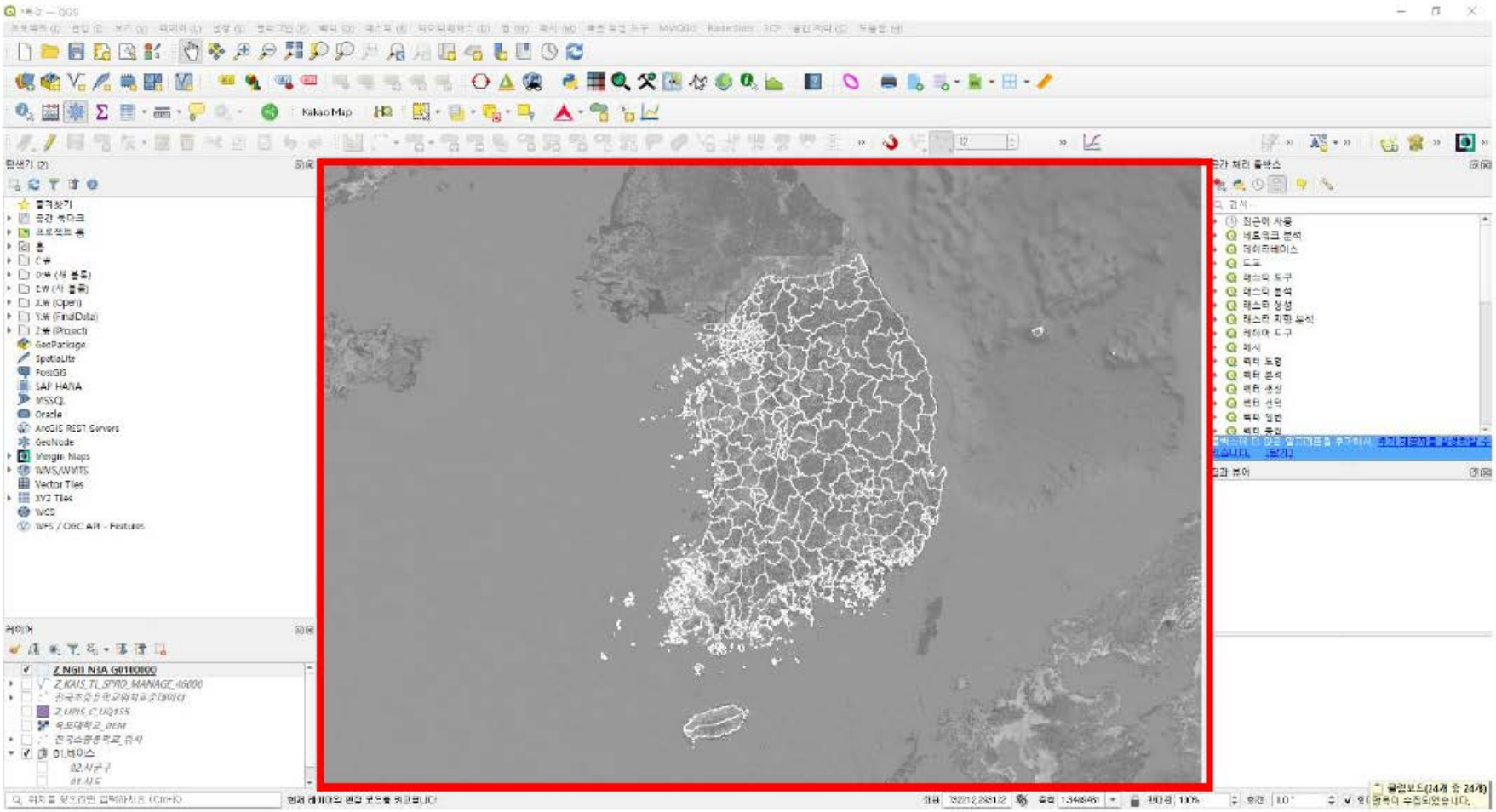
- 공간자료 심볼 설정을 통해, 면 형태의 공간자료 자유롭게 표현



4. 면 형태 공간자료

면 형태 공간정보 심볼 설정

- 전국의 각 시/군/구를 흰색 라인으로 표현

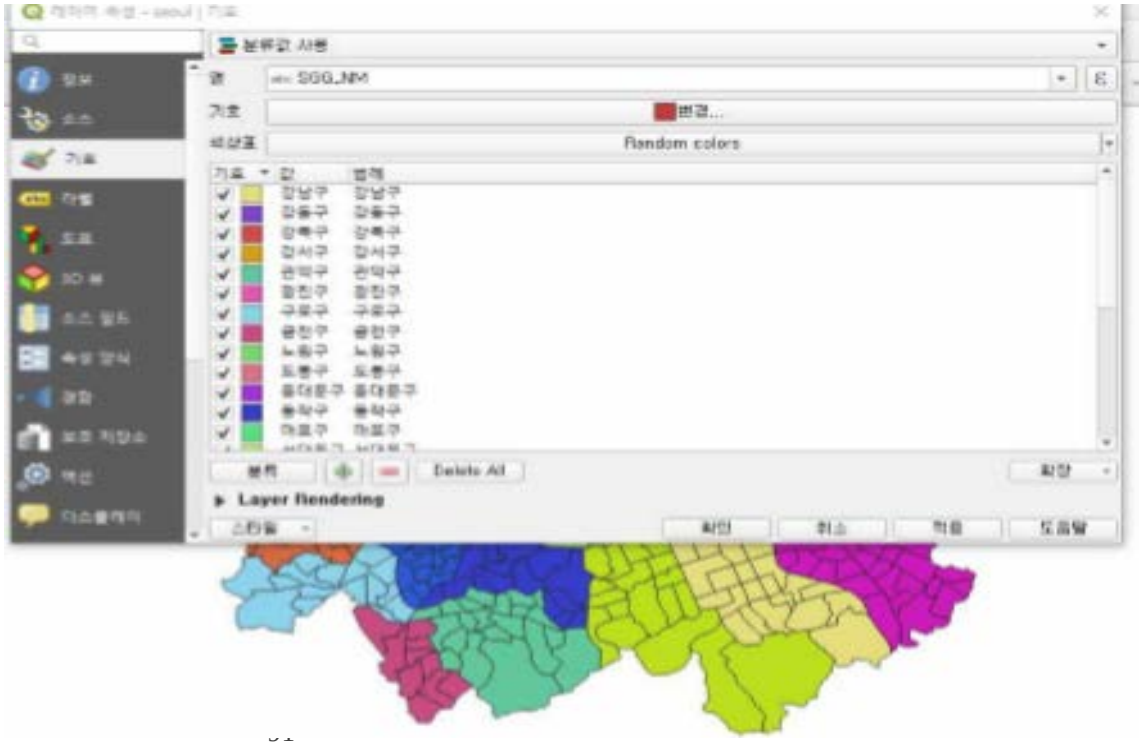


5. 데이터의 공간 시각화

정성 데이터 공간 시각화

– 동일한 속성(값)별 색상 부여 (Categorized, 분류값 사용)

1) (예시)'Seoul-emd. shp' 파일 열기
2) 레이어 오른쪽 마우스 클릭 – 속성(P) 선택
3) 레이어 속성 창에서 심볼(style) 탭 선택
4) 'Single Symbol'을 '분류값 사용(Categorized)'으로 변경
5) 열(Column)에서 'SGG_NM'을 선택
6) [분류]-[적용] 클릭

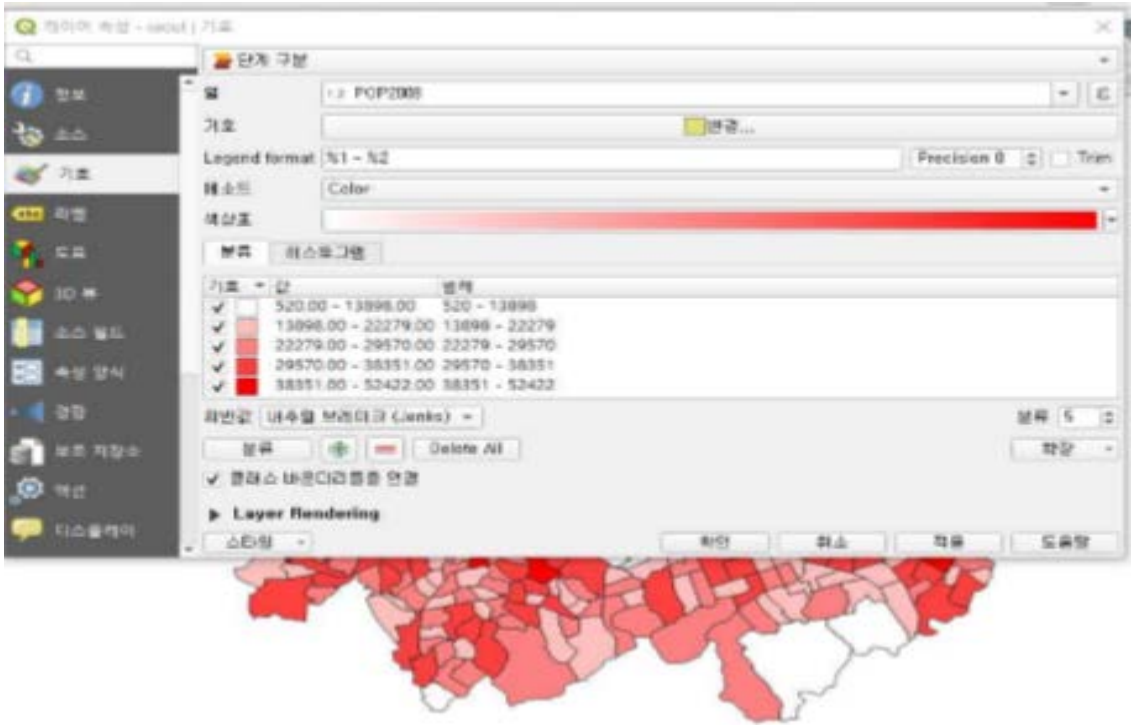


5. 데이터의 공간 시각화

정량 데이터 공간 시각화

– 급간에 따른 색상 부여(Graduated, 단계구분)

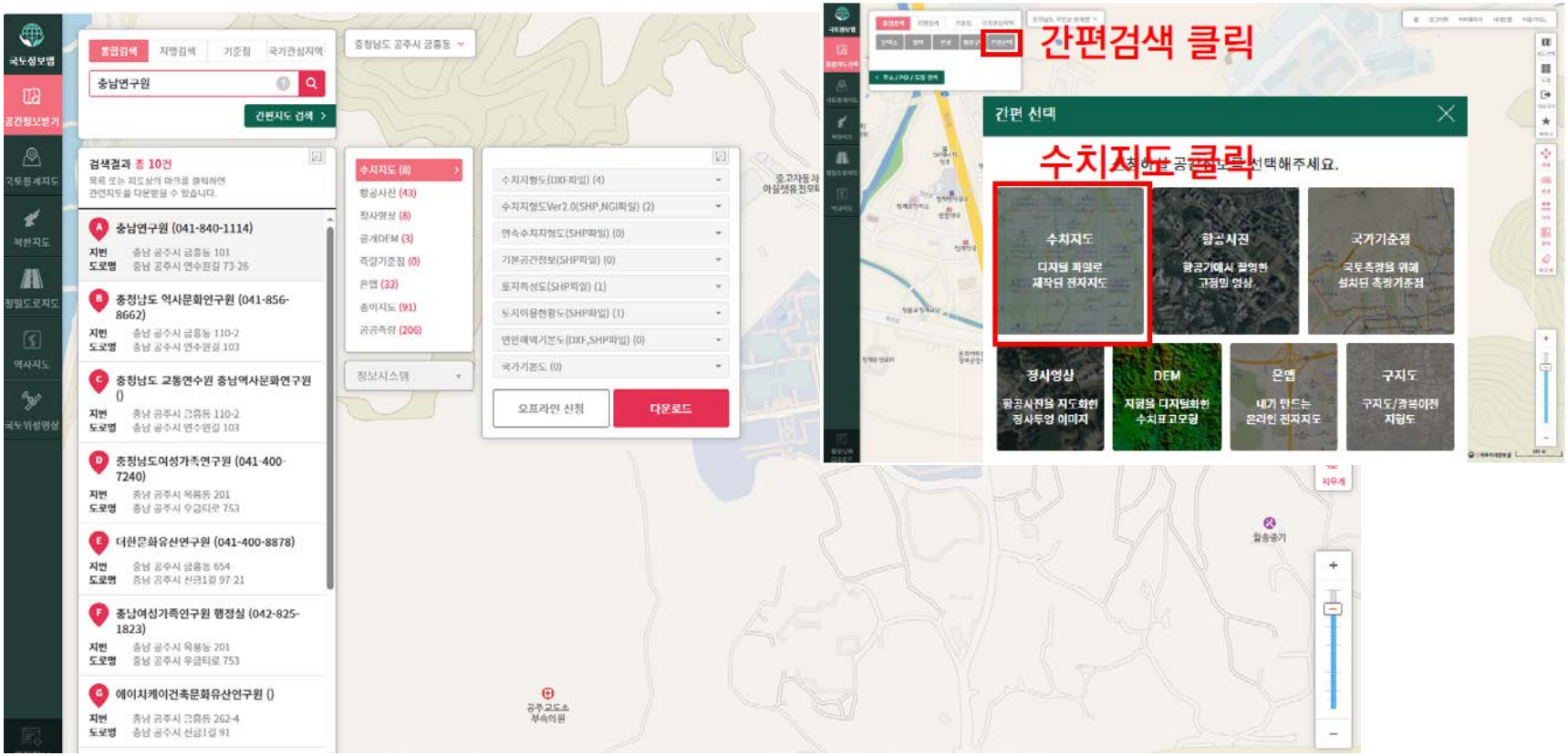
1) (예시)‘Seoul-emd. shp’ 파일 열기
2) 레이어 오른쪽 마우스 클릭 – 속성(P) 선택
3) 레이어 속성 창에서 심볼(style) 탭 선택
4) ‘Single Symbol’을 ‘단계 구분(Graduated)’으로 변경
5) 열(Column)에서 ‘POP2008’을 선택
6) [분류]-[적용] 클릭



6. 수치지형도 다운로드

수치지형도 다운로드 (국토지리정보원)

– 국내정보플랫폼 수치지형도 다운로드

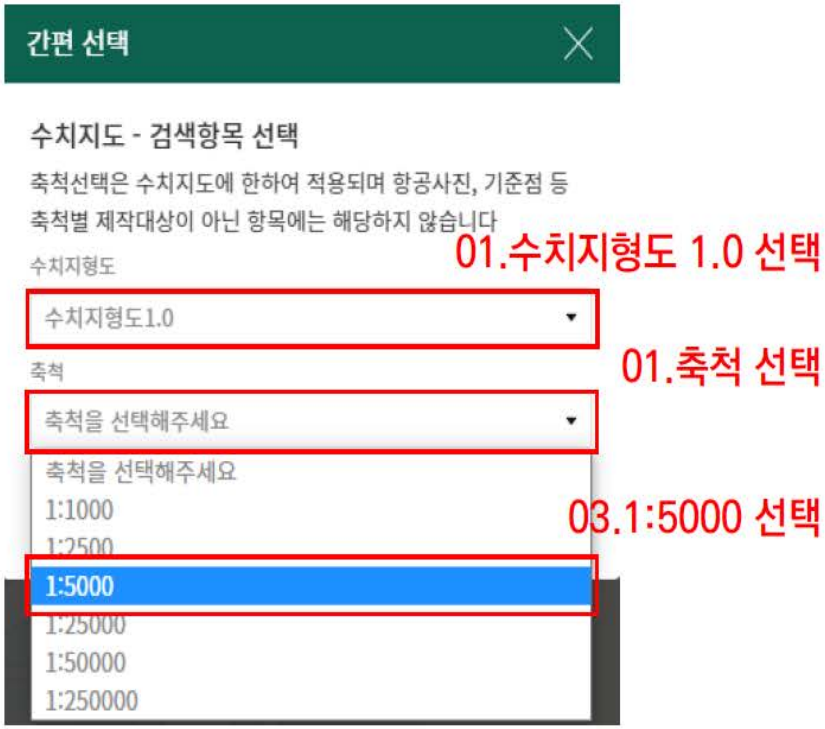


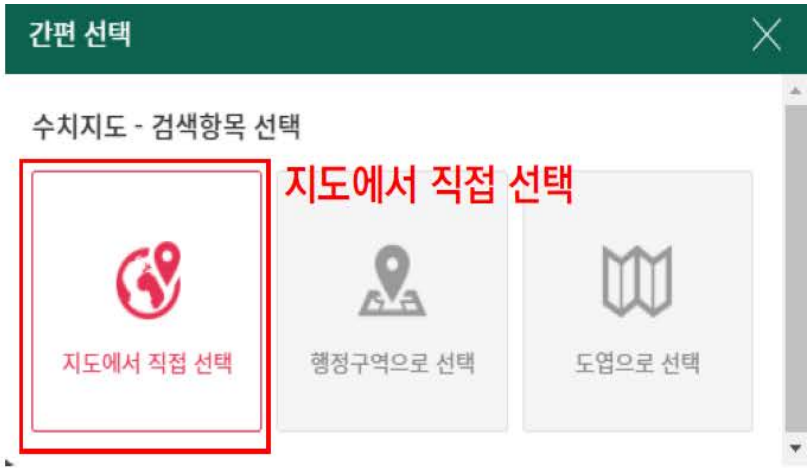
- 수치지도는 전산 매체에 저장될 수 있고, 다양한 컴퓨터 기기를 통해 조회, 활용할 수 있는 전산화된(수치화된) 지도

6. 수치지형도 다운로드

수치지형도 다운로드

- 국토정보플랫폼 수치지형도 다운로드

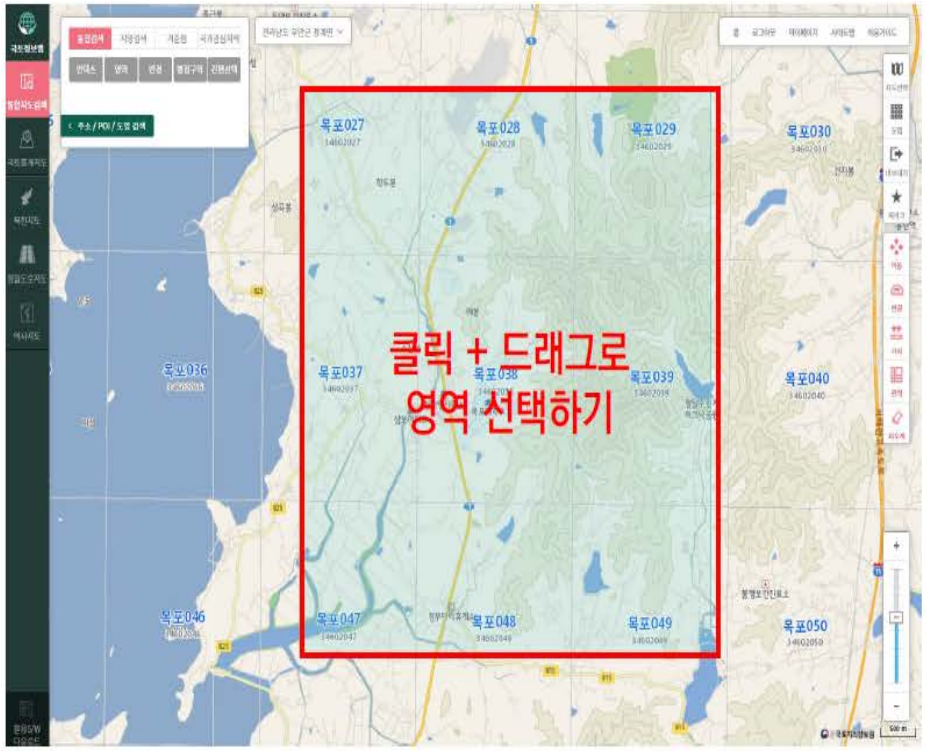


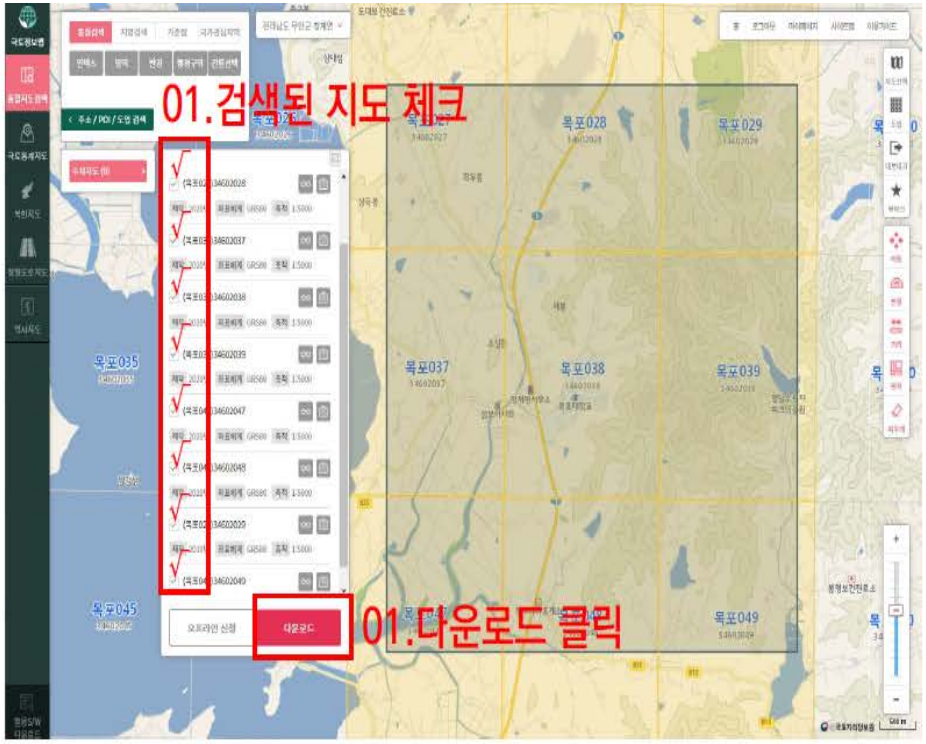


6. 수치지형도 다운로드

수치지형도 다운로드

- 국토정보플랫폼 수치지형도 다운르도

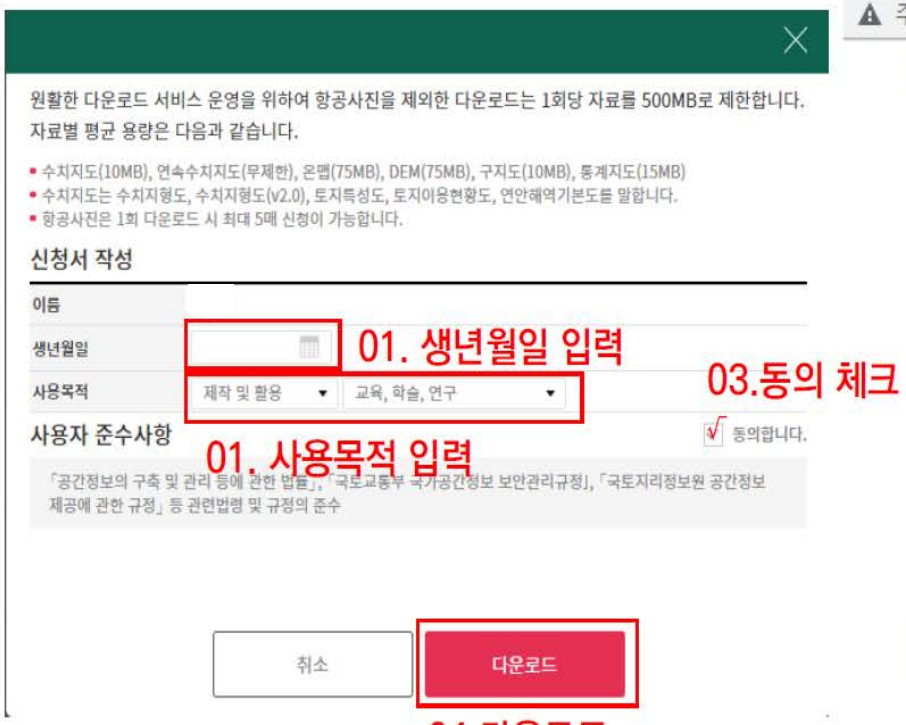


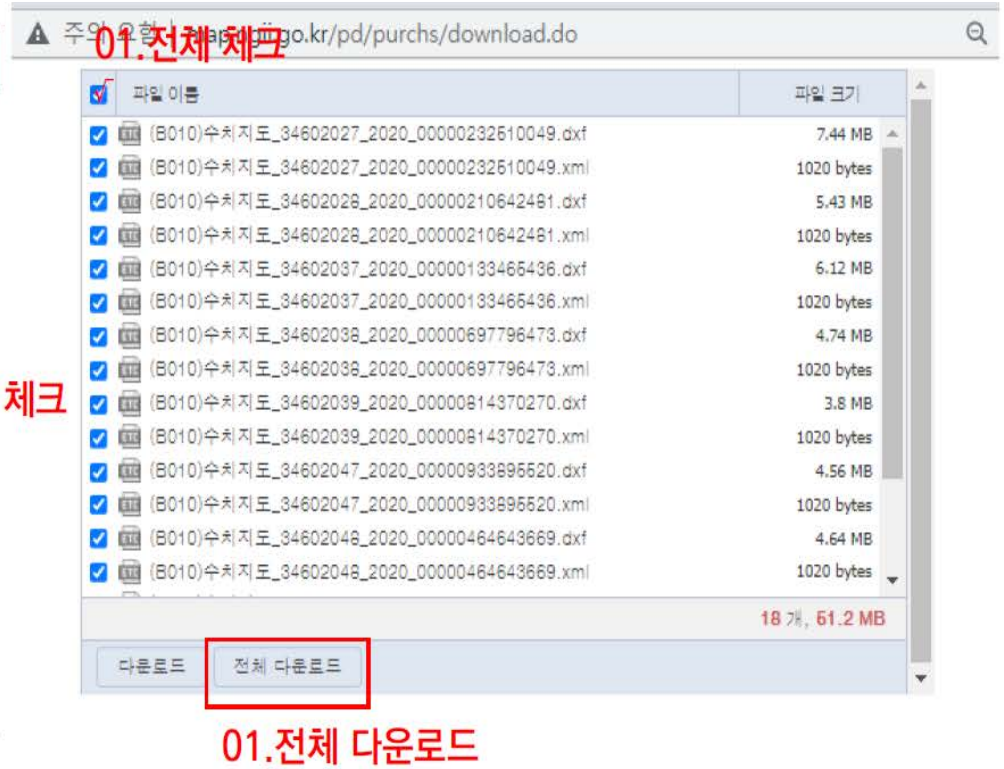


6. 수치지형도 다운로드

수치지형도 다운로드

- 국토정보플랫폼 수치지형도 다운로드

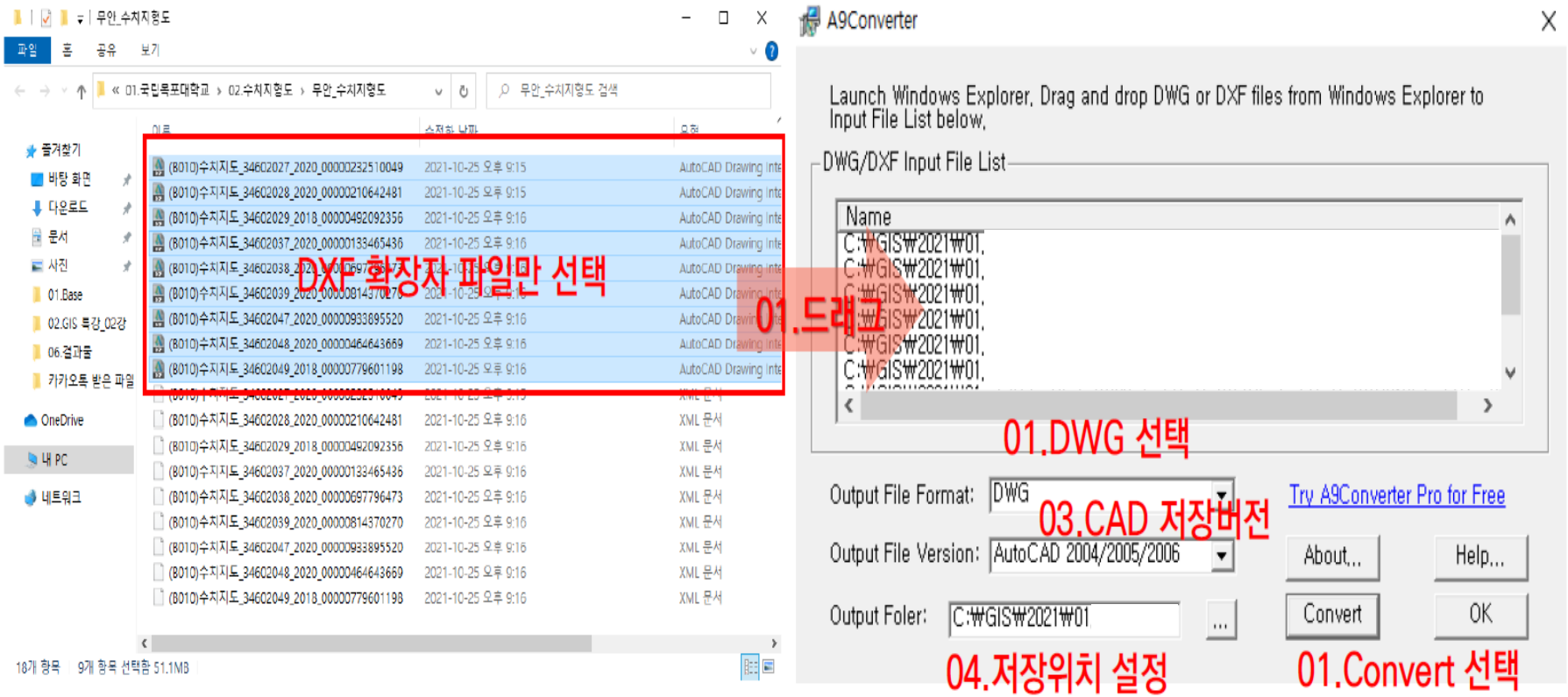




6. 수치지형도 다운로드

수치지형도 변환(DXF → DWG)

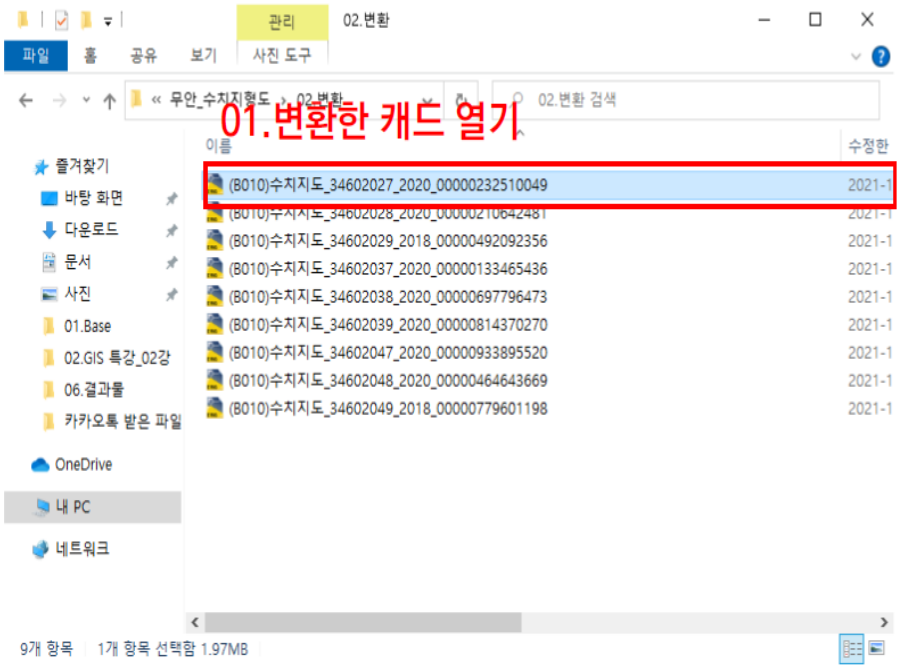
- 다운받은 수치지형도를 압축을 풀고, DXF 형식을 DWG포맷으로 변환하기

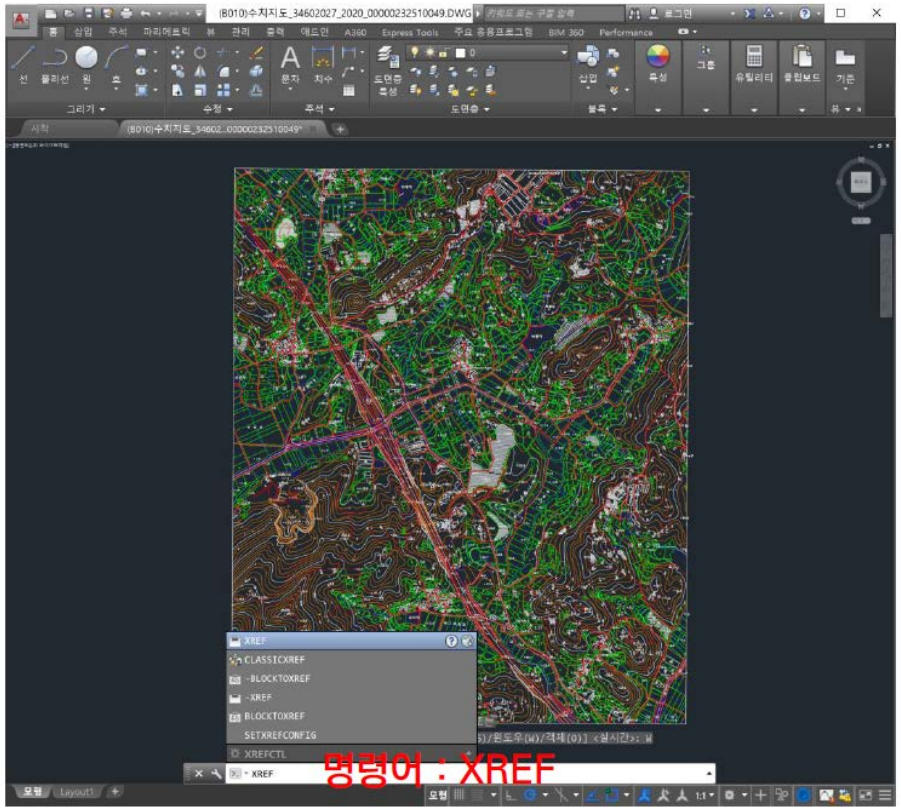


6. 수치지형도 다운로드

수치지형도 결합

- 다운받은 수치지형도를 열어 도엽을 좌표에 맞춰서 합치기



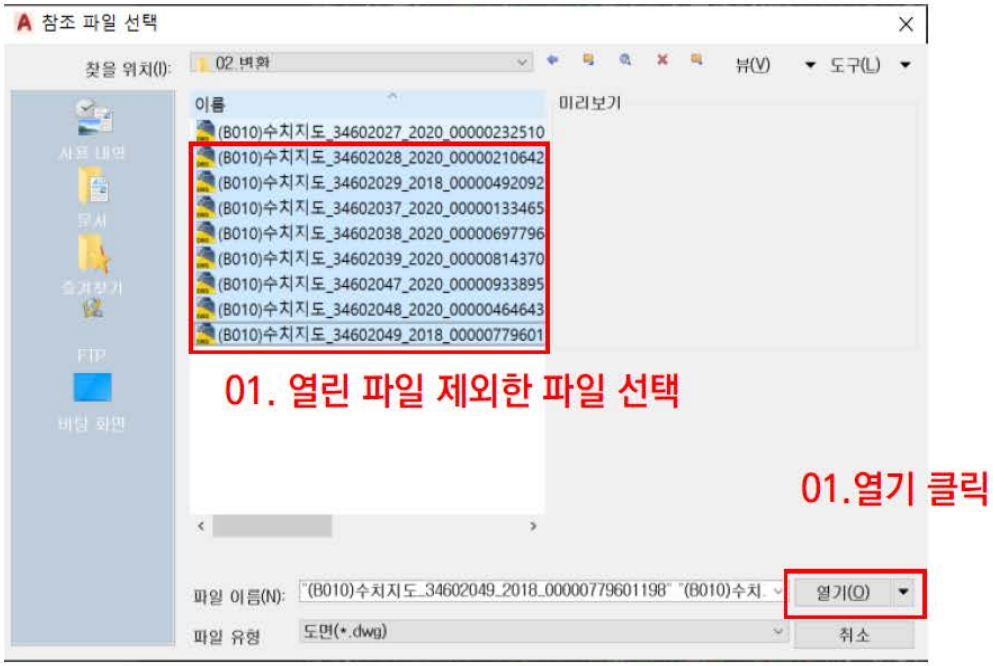


6. 수치지형도 다운로드

수치지형도 결합

- 다운받은 수치지형도를 열어 도엽을 좌표에 맞춰서 합치기

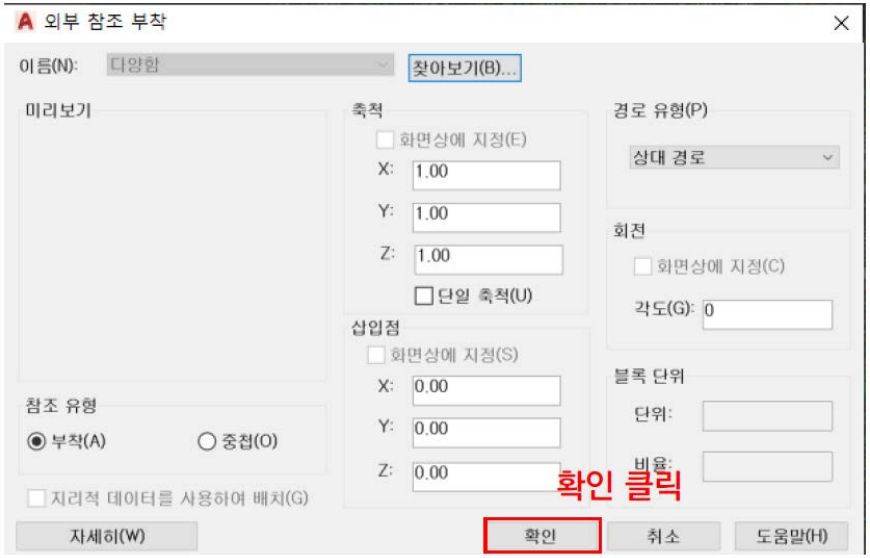
외부참조→
마우스오른쪽버튼 →
DWG 부착 클릭

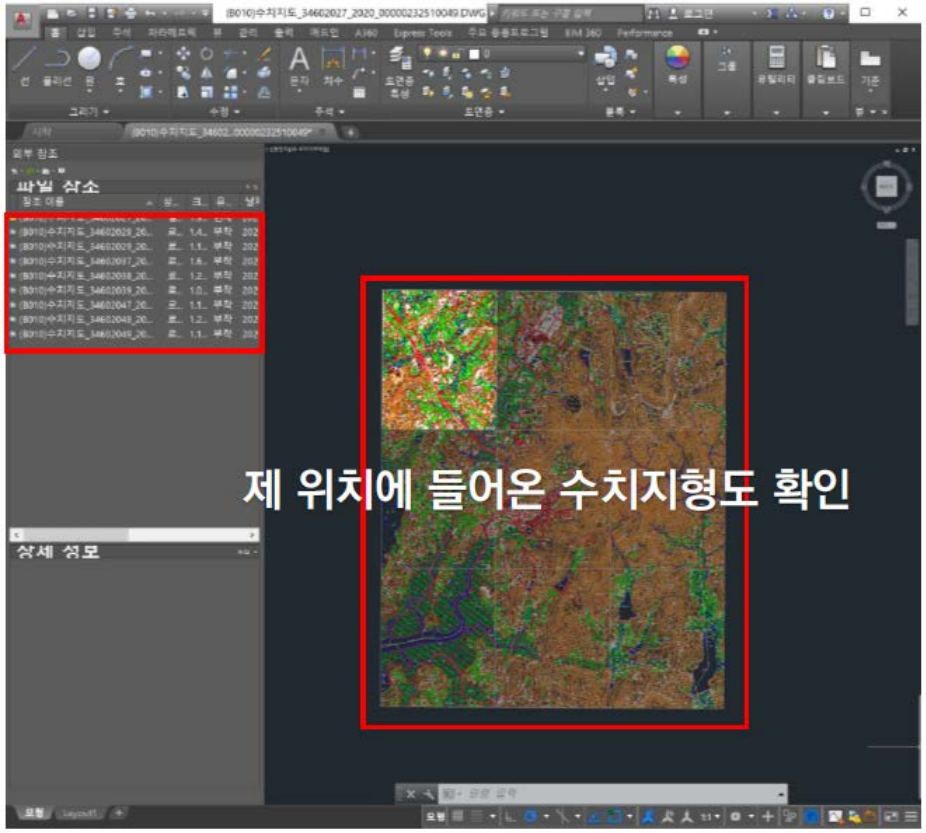


6. 수치지형도 다운로드

수치지형도 결합

- 다운받은 수치지형도를 열어 도엽을 좌표에 맞춰서 합치기

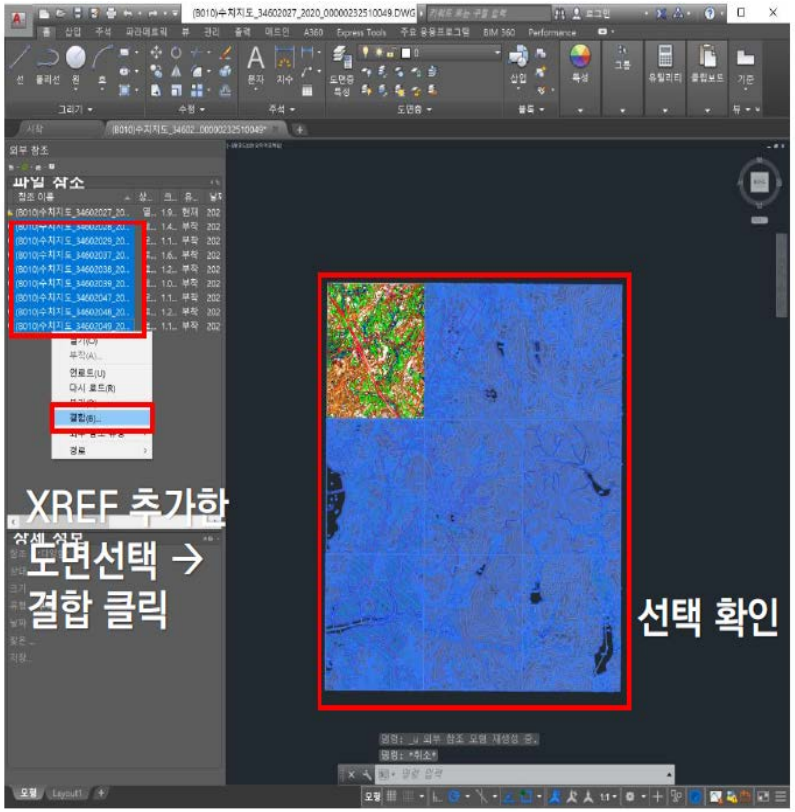


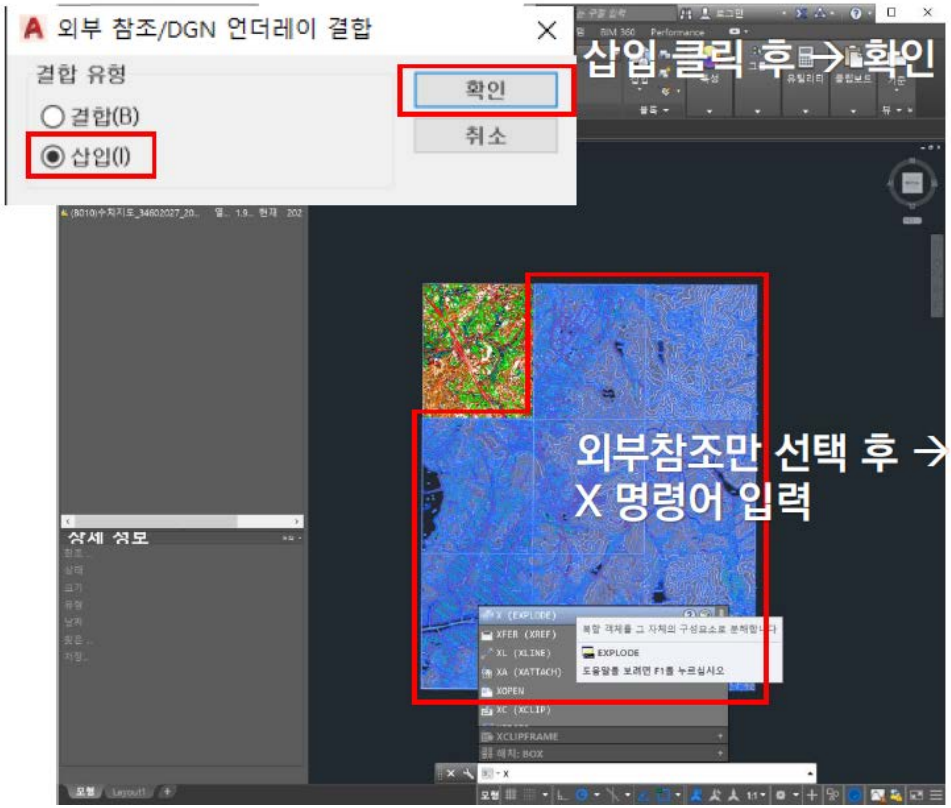


6. 수치지형도 다운로드

수치지형도 결합

- 다운받은 수치지형도를 열어 도엽을 좌표에 맞춰서 합치기

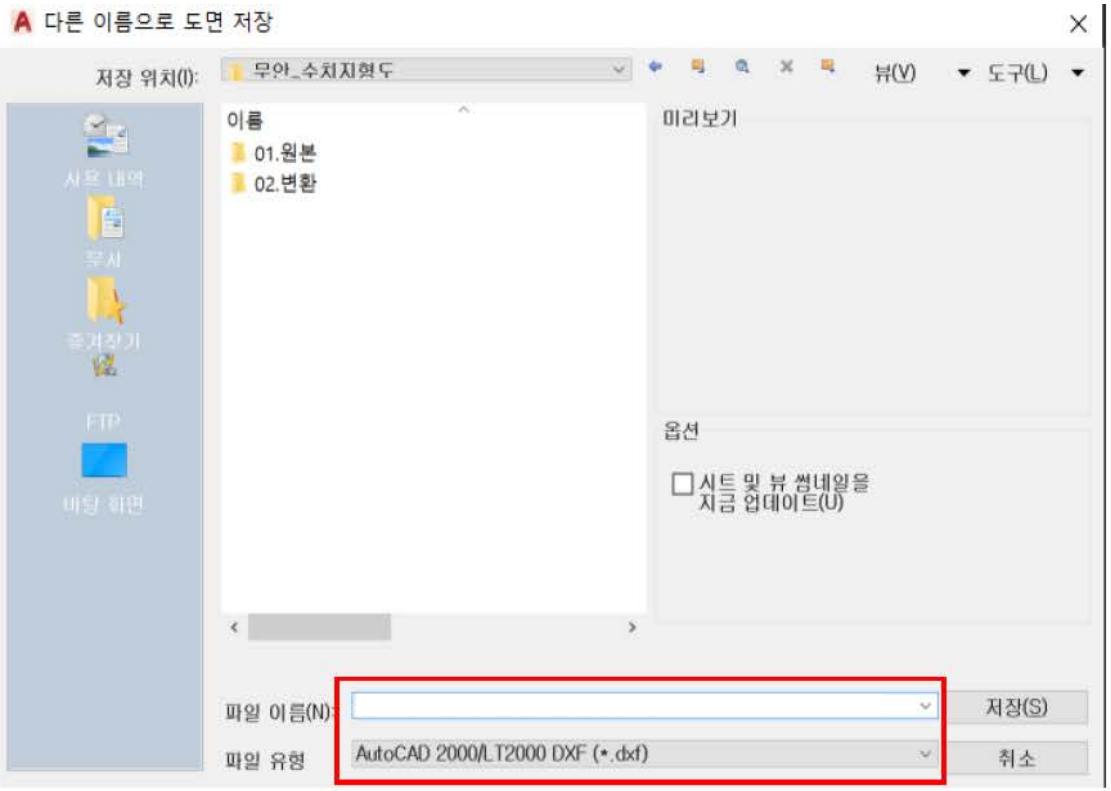




6. 수치지형도 다운로드

수치지형도 다른이름 저장

- 다른이름 저장하기 DXF 포맷 저장 완료

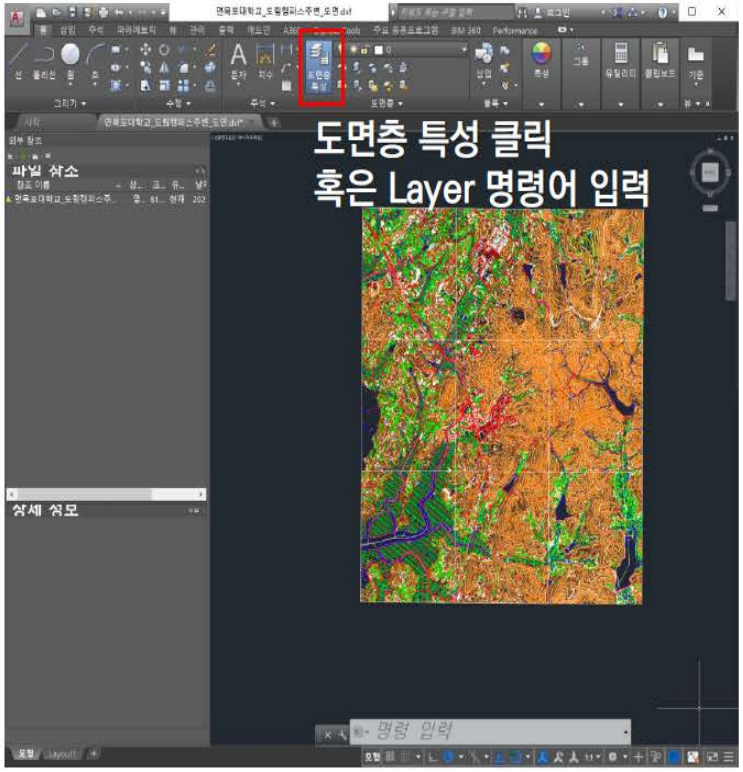


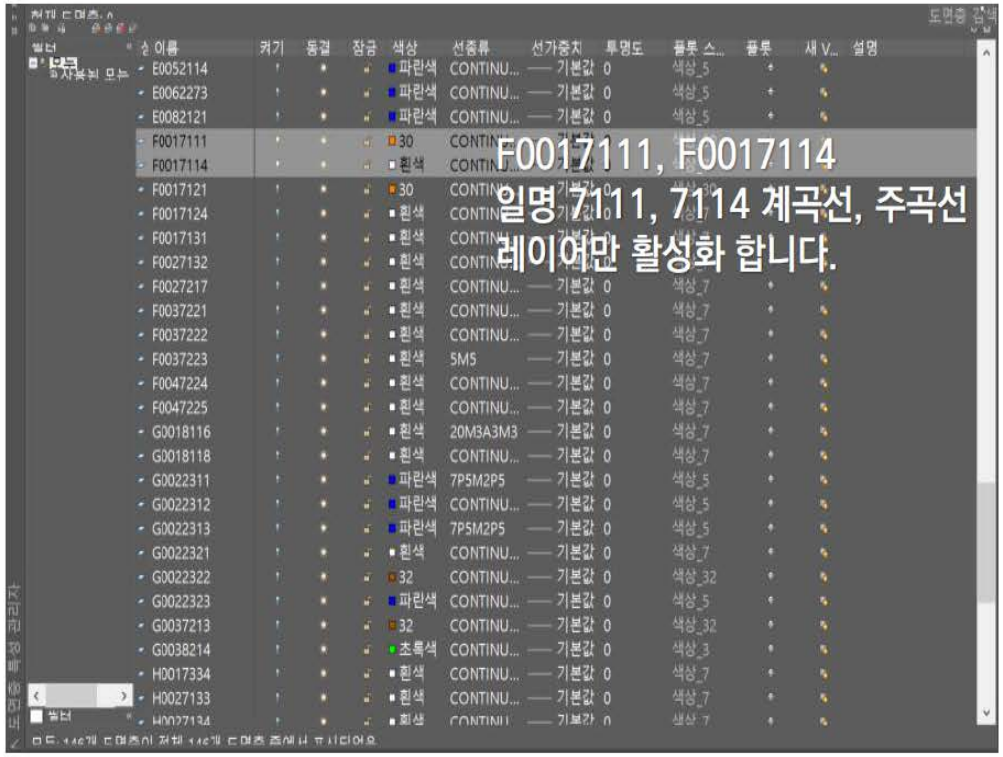
다른이름으로 저장하기 →
저장 파일명 설정→
AutoCAD 2000 DXF 포맷으로 저장

6. 수치지형도 다운로드

수치지형도 등고선 추출

- 등고선(계곡선, 주곡선) 추출

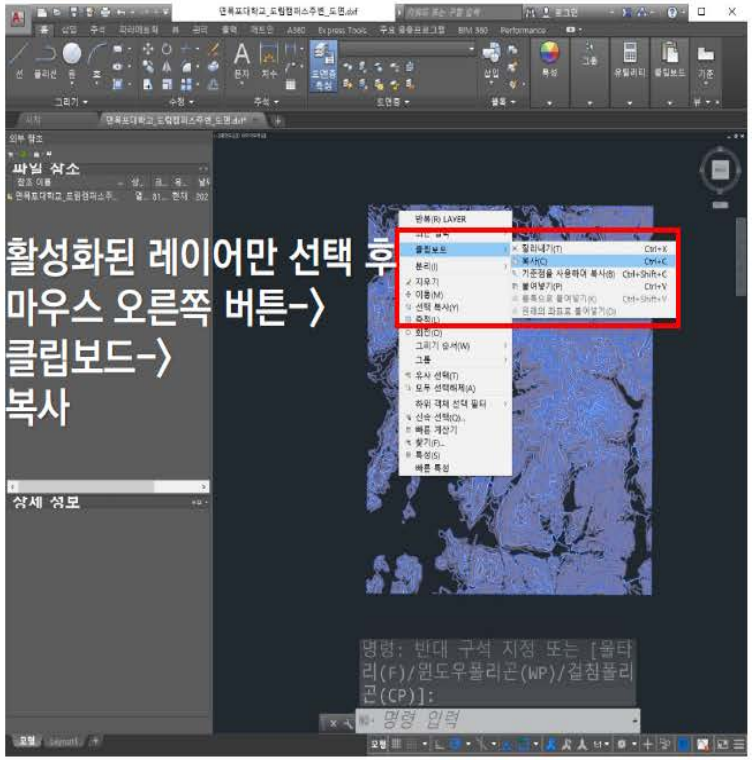


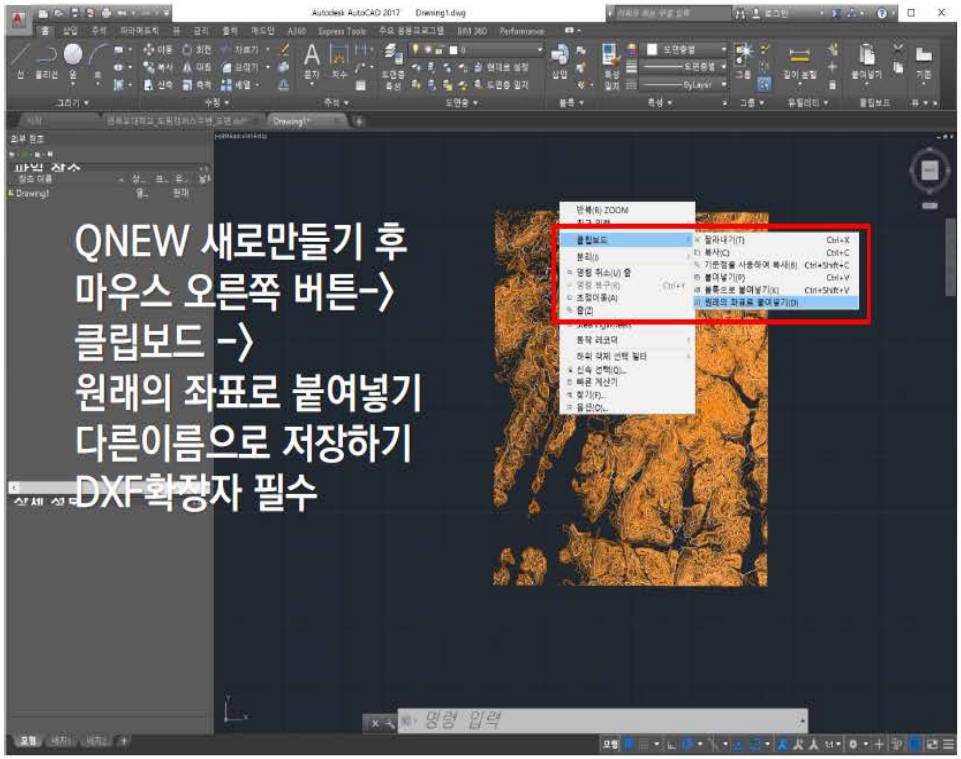


6. 수치지형도 다운로드

수치지형도 등고선 추출

- 다른 이름으로 저장하기 DXF 포맷 저장 완료

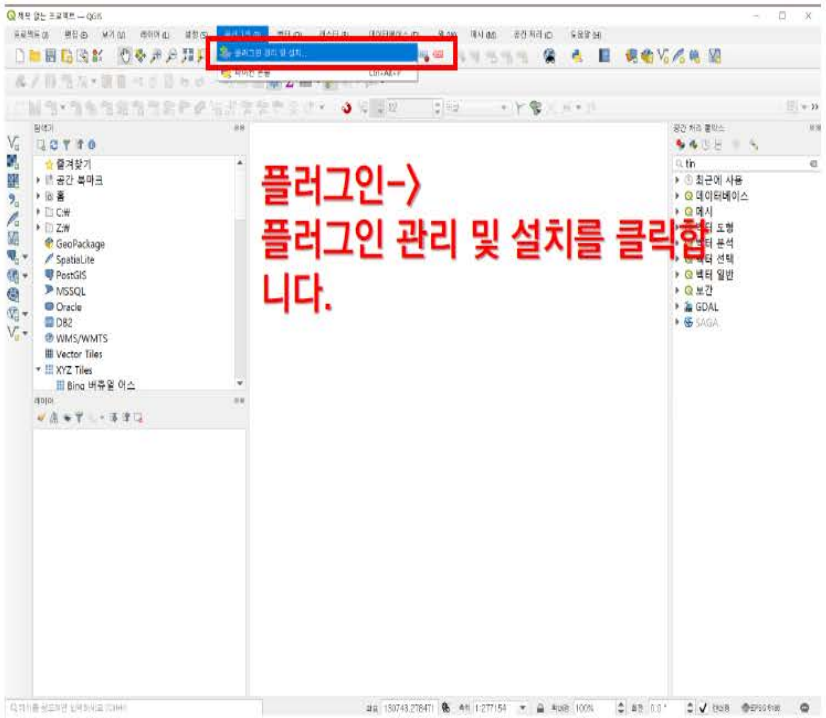


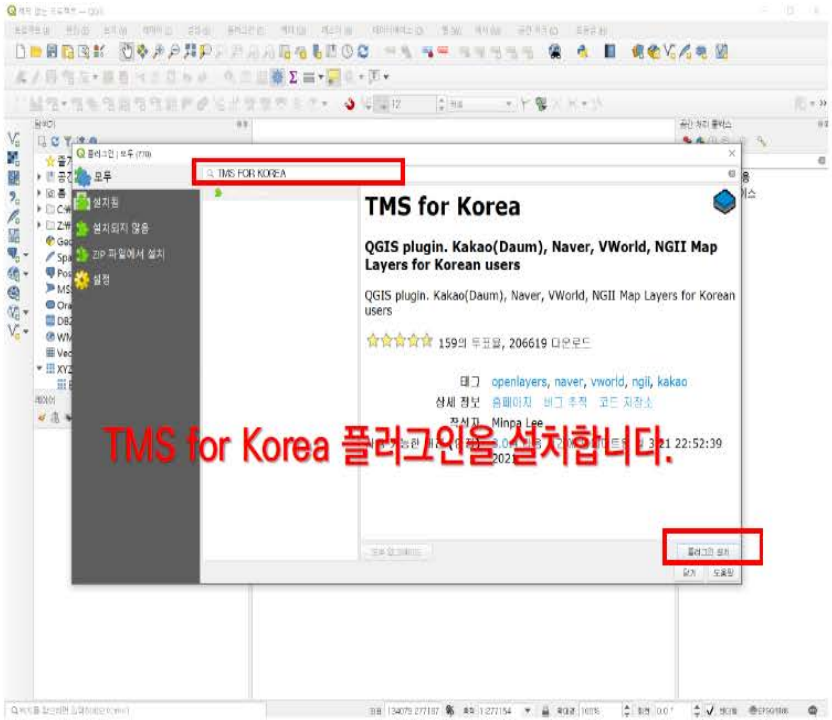


7. 베이스 위성지도

위성영상 베이스

- 위성영상 베이스 지도를 QGIS 플러그인을 이용하여 설치

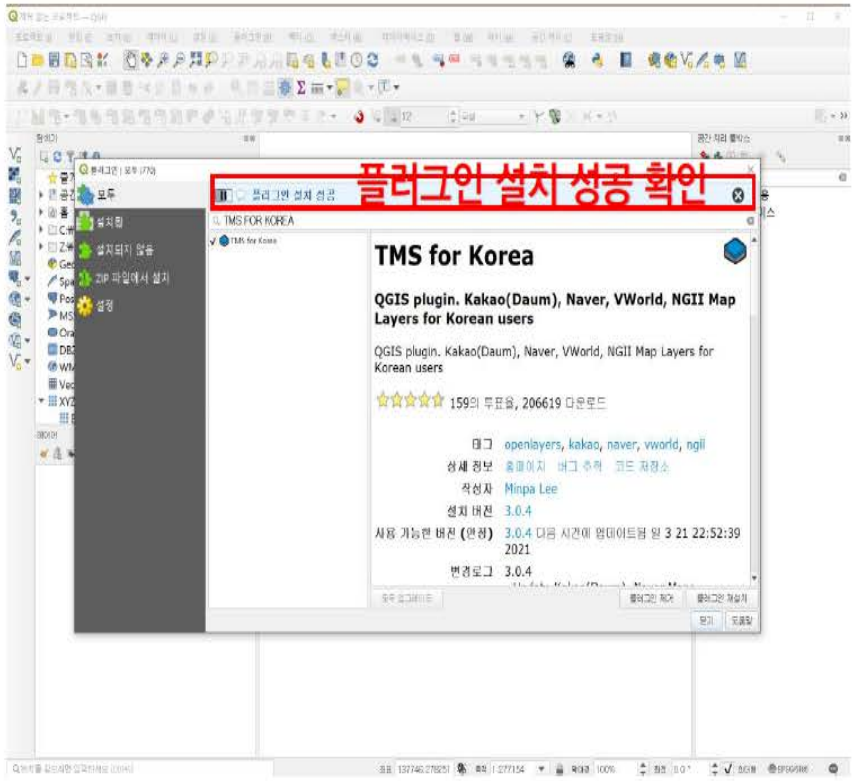


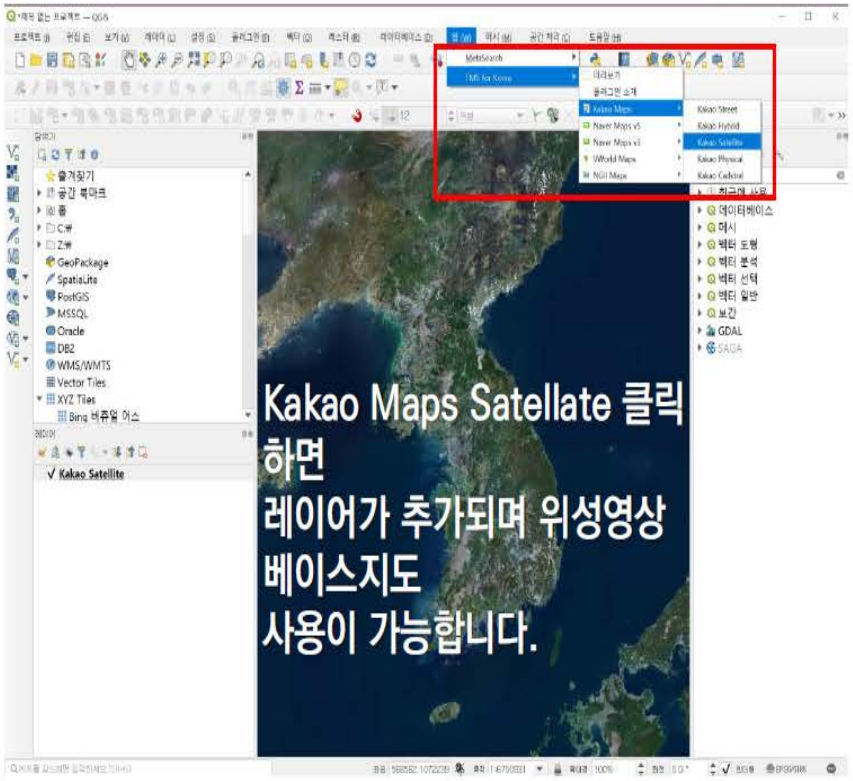


7. 베이스 위성지도

위성영상 베이스

- 위성영상 베이스 지도를 QGIS 플러그인을 이용하여 설치

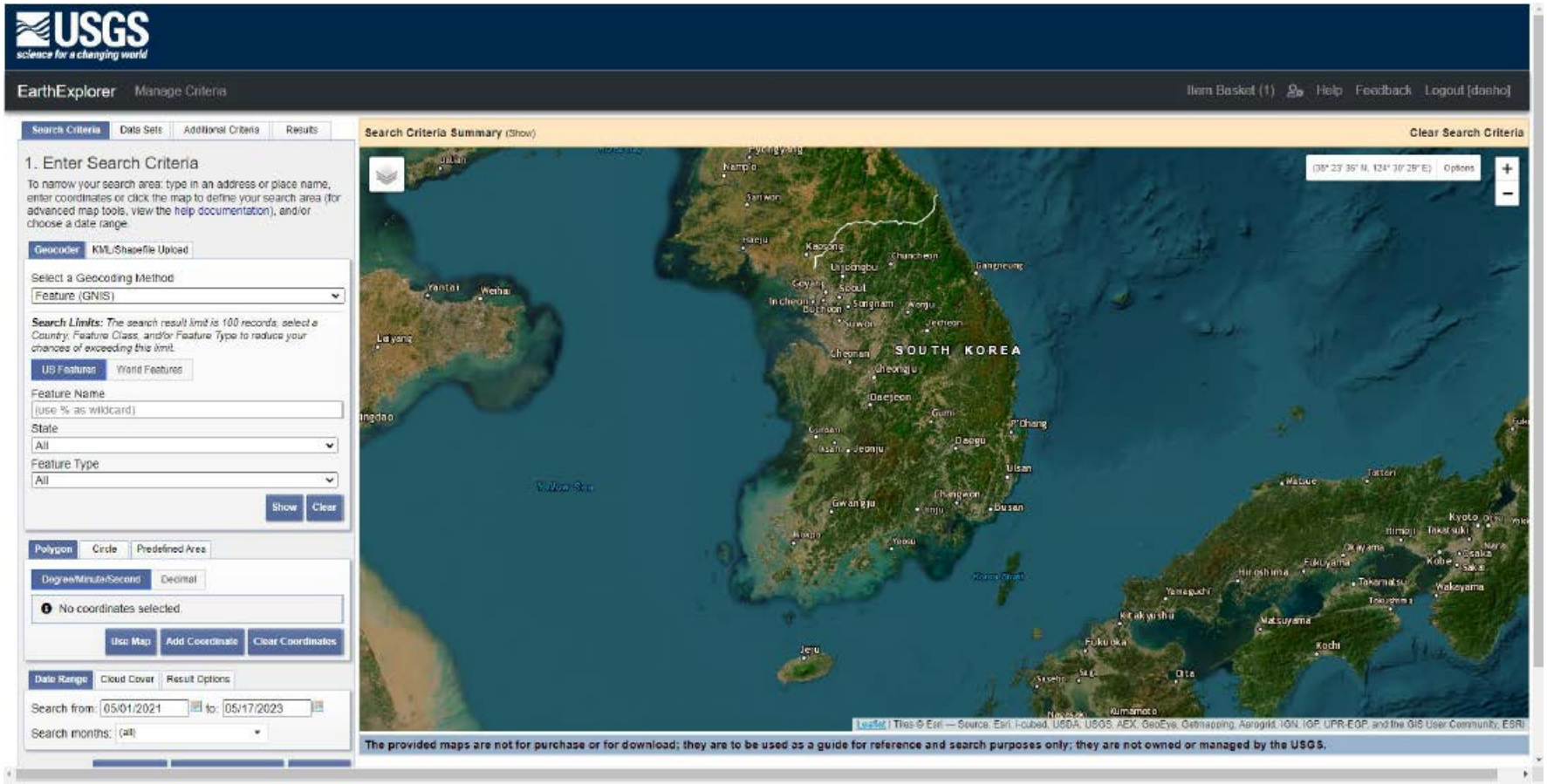




8. 위성영상 분석

위성영상 다운로드

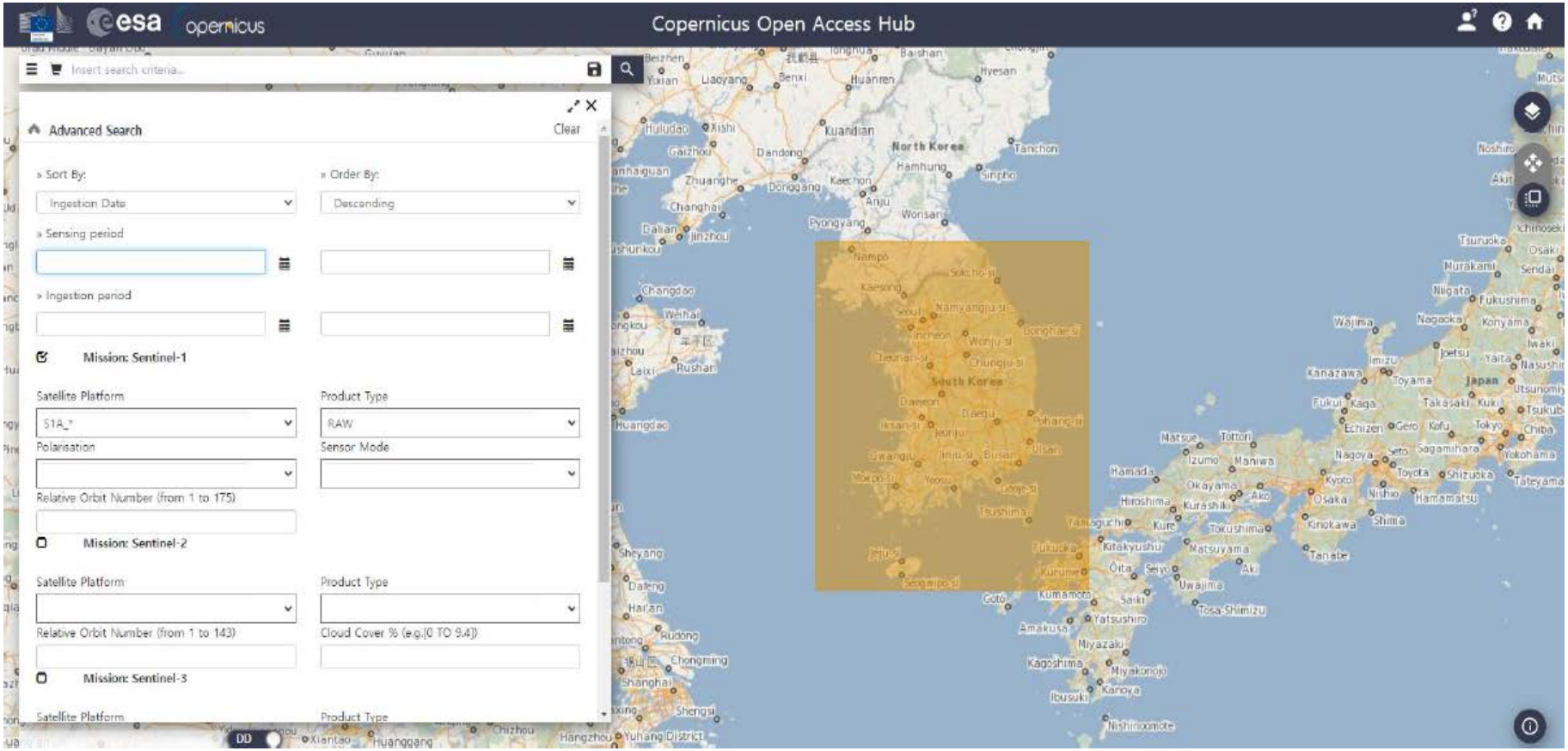
- https://earthexplorer.usgs.gov/



8. 위성영상 분석

위성영상 다운로드

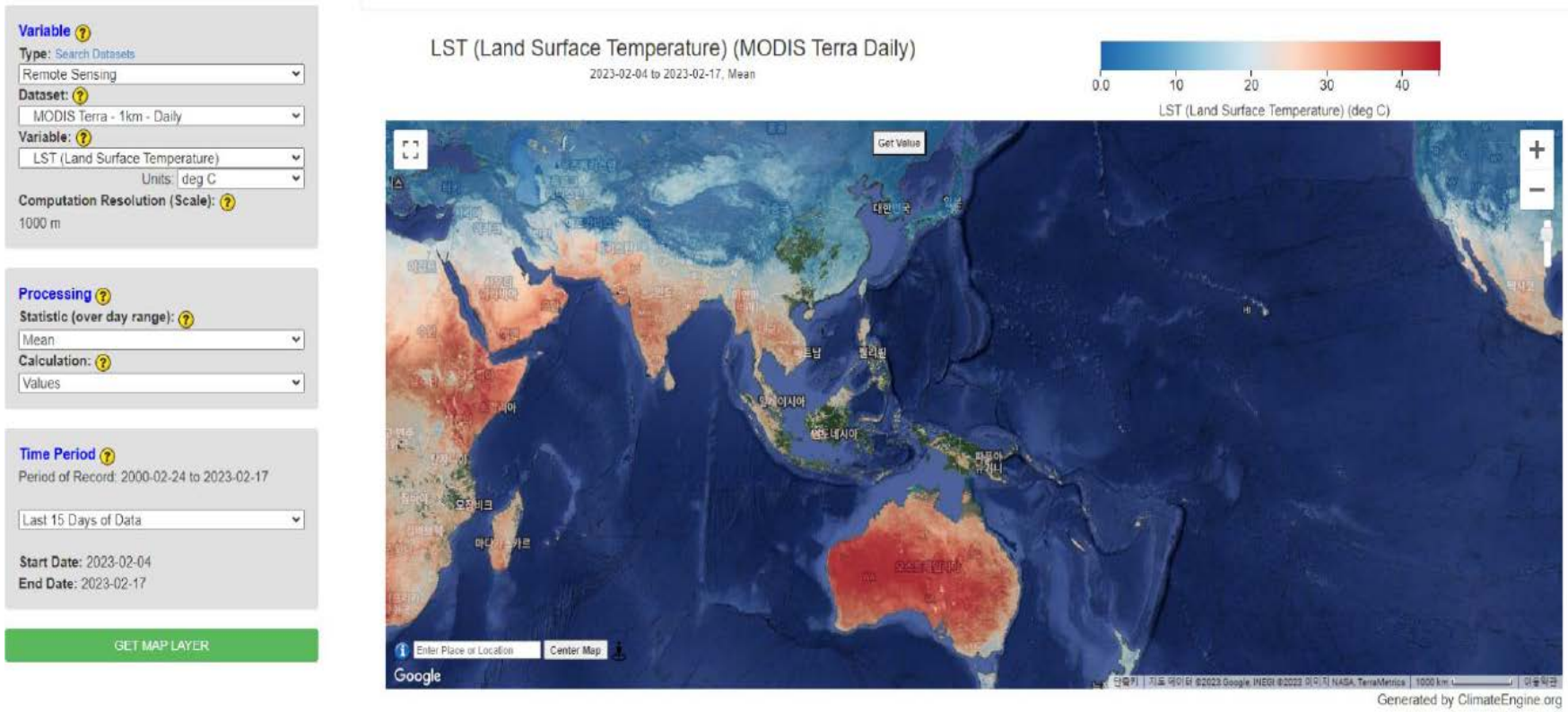
- https://scihub.copenicus.eu/



8. 위성영상 분석

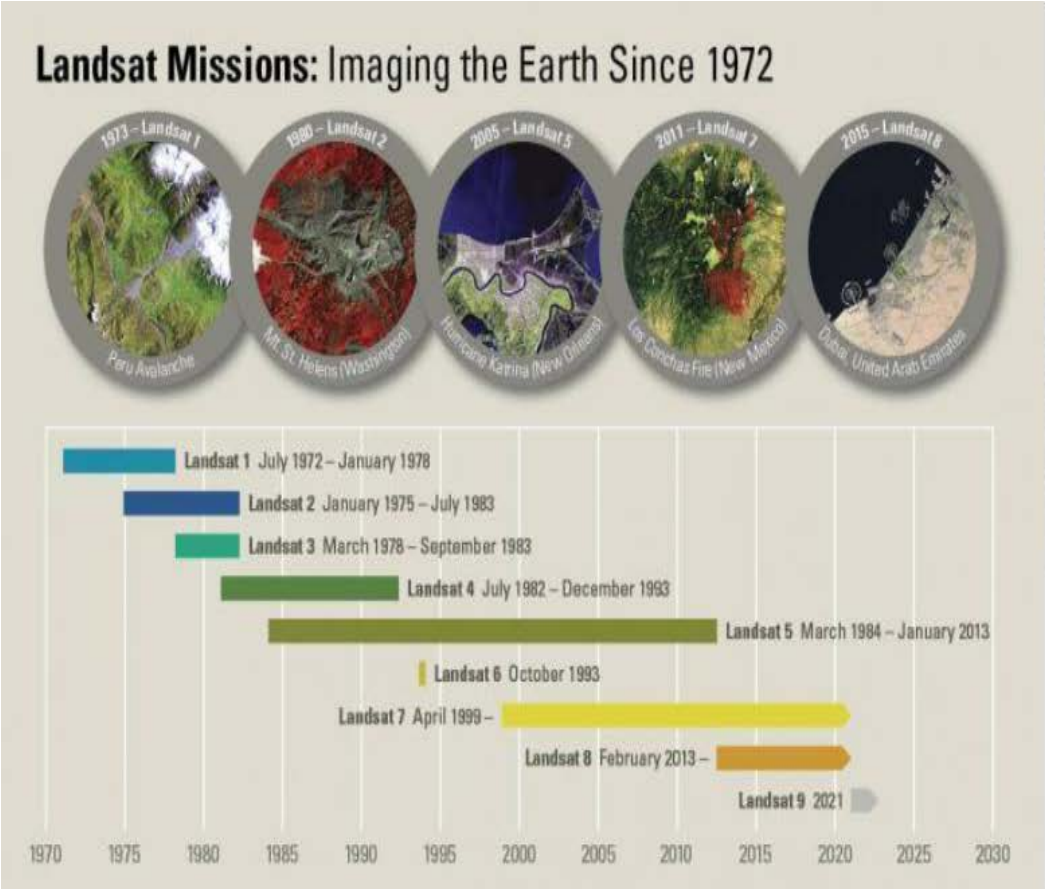
위성영상 분석

- ClimateEngine
  https://app.climateengine.org/climateEngine



8. 위성영상 분석

Landsat 위성영상의 역사



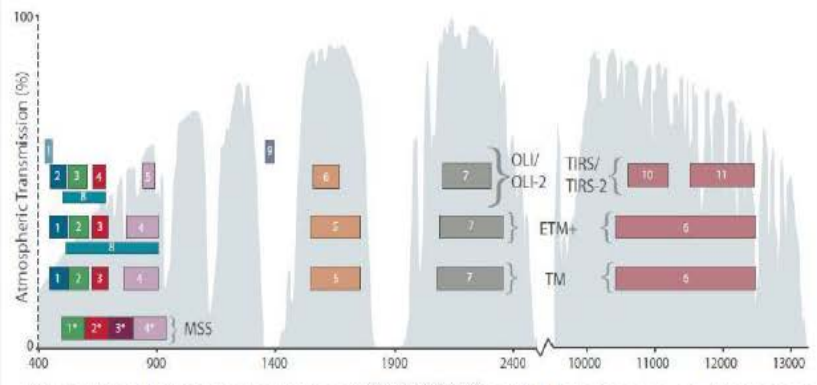
- 1972년부터 Landsat 데이터는 농업, 지질학, 임업, 지역 계획, 교육, 매핑 및 글로벌 변화 연구 분야에서 일하는 사람들에게 고유한 리소스를 제공
- Landsat 이미지는 또한 생명을 구하기 위한 비상 대응 및 재난 구호를 지원하는 국제 헌장: 우주 및 주요 재해에 매우 귀중한 것으로 입증
- Landsat 9의 추가로 Landsat 프로그램의 토지 이미징 기록은 반세기 이상으로 확장

▶ 출처 : https://gisgeography.com/landsat/)

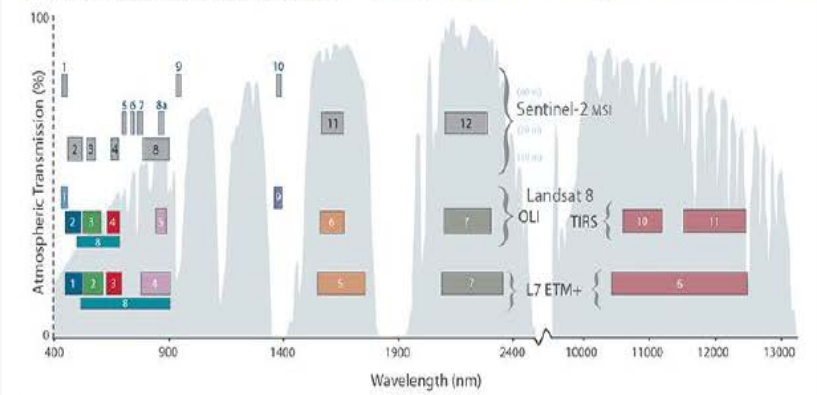
8. 위성영상 분석

위성영상 밴드별 각 파장과 밴드 조합

• Landsat 위성영상의 밴드별 각 파장

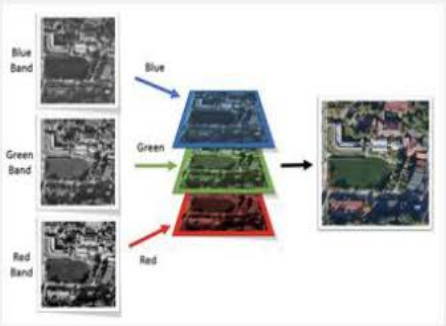


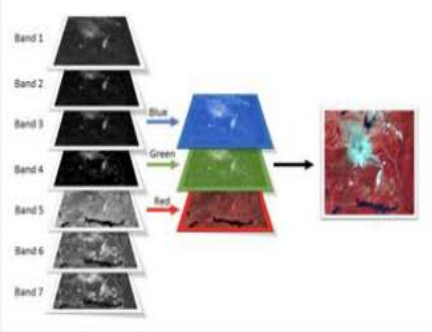
출처 : https://www.usgs.gov/media/images/spectral-bandpasses-all-landsat-sensors



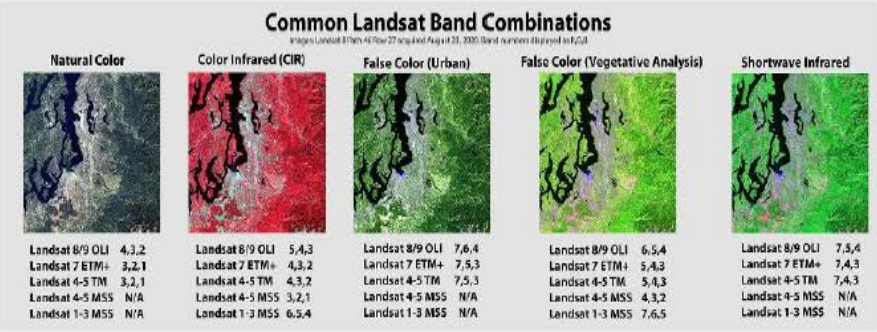
출처 : https://www.usgs.gov/faqs/how-does-data-sentinel-2as-multispectral-instrument-compare-landsat-data

• 위성영상 밴드 조합별 RGB 영상 차이





• Landsat 위성영상 밴드 조합(5가지)



출처 : https://www.usgs.gov/media/images/common-landsat-band-combinations

8. 위성영상 분석

위성영상의 밴드별 각 파장과 밴드 조합

Landsat 1-3	Landsat 4-5	Wavelength (micrometers)	Resolution (meters)	Landsat 4-5	Wavelength (micrometers)	Resolution (meters)	Landsat 7	Wavelength (micrometers)	Resolution (meters)	Landsat 8-9	Wavelength (micrometers)	Resolution (meters)
Band 4 - Green	Band 1 - Green	0.5-0.6	60	Band 1 - Blue	0.45-0.52	30	Band 1 - Blue	0.45-0.52	30	Band 1 - Coastal aerosol	0.43-0.45	30
Band 5 - Red	Band 2 = Red	0.6-0.7	60	Band 2 - Green	0.52-0.60	30	Band 2 - Green	0.52-0.60	30	Band 2 - Blue	0.45-0.51	30
Band 6 - Near Infrared (NIR)	Band 3 - Near Infrared (NIR)	0.7-0.8	60	Band 3 - Red	0.63-0.69	30	Band 3 - Red	0.63-0.69	30	Band 3 - Green	0.53-0.59	30
Band 7 - Near Infrared (NIR)	Band 4 - Near Infrared (NIR)	0.8-1.1	60	Band 4 - Near Infrared (NIR)	0.76-0.90	30	Band 4 - Near Infrared (NIR)	0.77-0.90	30	Band 4 - Red	0.64-0.67	30
				Band 5 - Shortwave Infrared (SWIR) 1	1.55-1.75	30	Band 5 - Shortwave Infrared (SWIR) 1	1.55-1.75	30	Band 5 - Near Infrared (NIR)	0.85-0.88	30
				Band 6 - Thermal	10.40-12.50	120 (30)	Band 6 - Thermal	10.40-12.50	60 (30)	Band 6 - Shortwave Infrared (SWIR) 1	1.57-1.65	30
				Band 7 - Shortwave Infrared (SWIR) 2	2.08-2.35	30	Band 7 - Shortwave Infrared (SWIR) 2	2.09-2.35	30	Band 7 - Shortwave Infrared (SWIR) 2	2.11-2.29	30
							Band 8 - Panchromatic	.52-.90	15	Band 8 - Panchromatic	0.50-0.68	15
										Band 9 - Cirrus	1.36-1.38	30
										Band 10 - Thermal Infrared (TIRS) 1	10.6-11.19	100
										Band 11 - Thermal Infrared (TIRS) 2	11.50-12.51	100

▶ 출처 : https://www.usgs.gov/faqs/what-are-band-designations-landsat-satellites 재정리

8. 위성영상 분석

위성영상의 밴드별 각 파장과 밴드조합

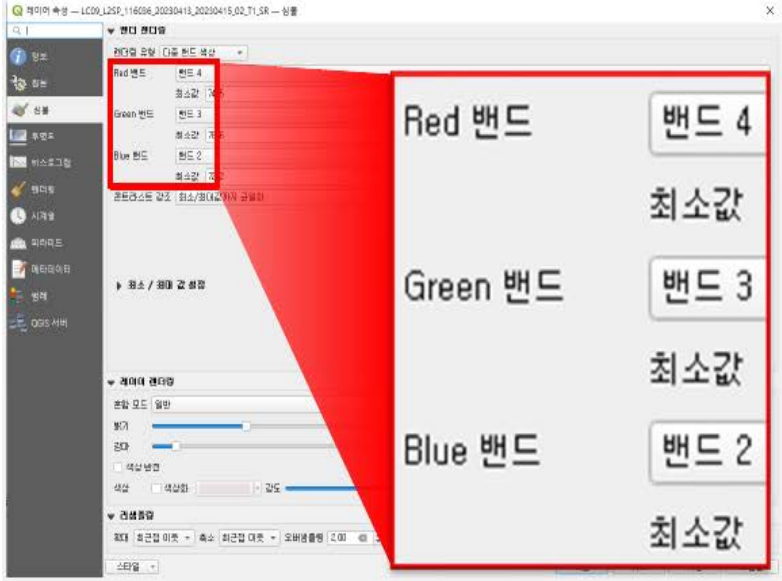
– Natural color

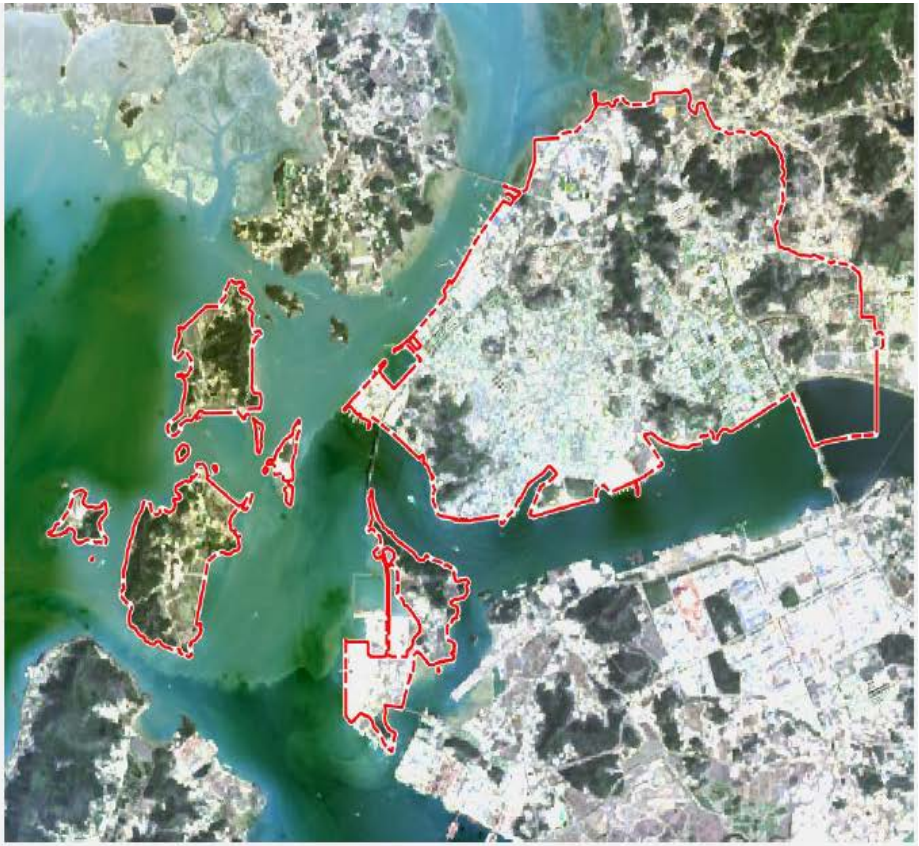
자연색 : 사람의 눈으로 보는 것과 비슷한 형태

| Natural Color = Red, Green, Blue

| Landsat4 - 7 = B3, B2, B1

| Landsat 8 - 9 = B4, B3, B2





8. 위성영상 분석

위성영상의 밴드별 각 파장과 밴드조합

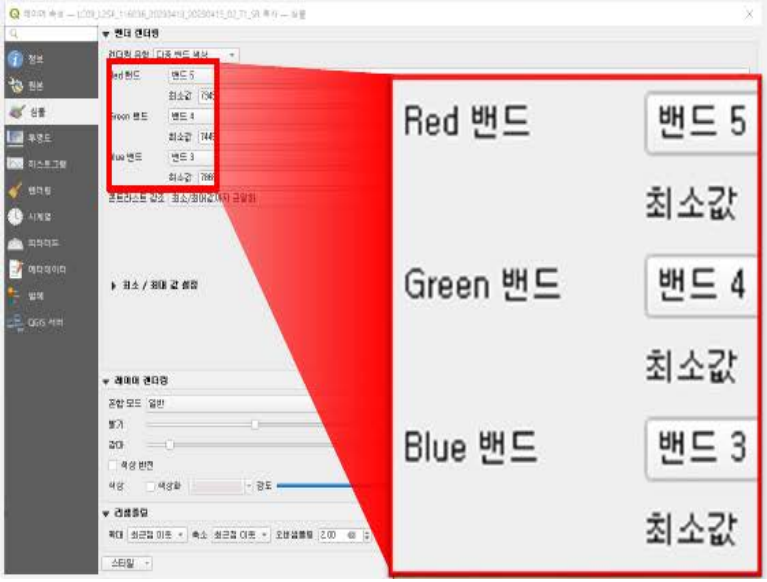
– Color Infrared

컬러 적외선 : 근적외선 합성물, 식생분석에 유용

| Natural Color = Red(NIR), Green, Blue

| Landsat 4 ~7 = B3, B2, B1

| Landsat 8 ~ 9 = B5, B4, B3



04

공간 분석 및 통계 처리

1. 공간분석

Geoprocessing

1) 개념

- 벡터 데이터와 래스터 데이터로 구성된 지리정보 데이터를 위치 기반의 위상을 통해 공간 연산 및 기타 연산을 통해 가공하여 새로운 데이터를 생성하는 과정
- 단일 데이터 기반에서 지오프로세싱을 이용하여 새로운 데이터 생성

- 복수 데이터 기반에서 지오프로세싱을 이용하여 새로운 데이터 생성

- 분석과 모델링을 통해서 목적에 맞는 새로운 데이터 생성

  → 적지선정, 모델을 통한 예측 및 대안 평가

1. 공간분석

Geoprocessing

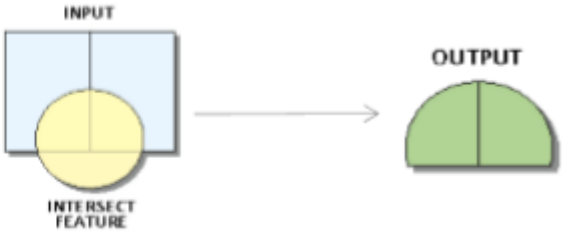
2) 공간 연산 및 기타 연산

버퍼 (Buffer)

- 입력 피처를 중심으로 버퍼 폴리곤을 지정된 거리만큼 생성

인터섹트 (Intersect)

- 모든 피쳐 클래스에서 겹치는 피처의 일부가 출력됨
- 두 레이어의 속성을 모두 유지



클립 (Clip)

- 입력 피처에서 클립하고자하는 피처를 중첩하여 추출
- 입력 레이어의 속성만 유지

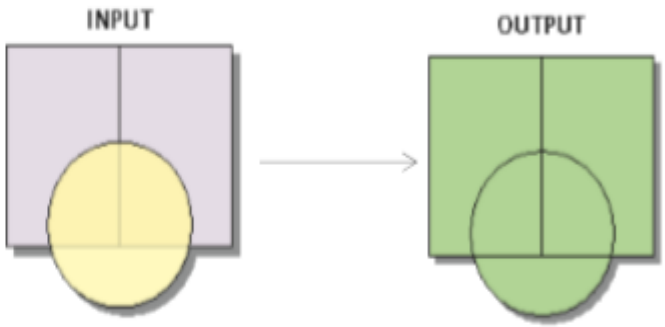
1. 공간분석

Geoprocessing

2) 공간 연산 및 기타 연산

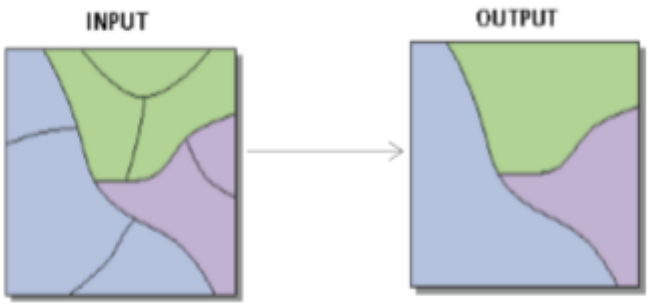
유니언 (Union)

- 입력 피처들의 합집합을 추출
- 두 레이어의 속성이 유지



디졸브 (Dissolve)

- 속성이 같은 피처를 하나로 합침
- 속성은 문자열/수자형에 따라 재구성 가능



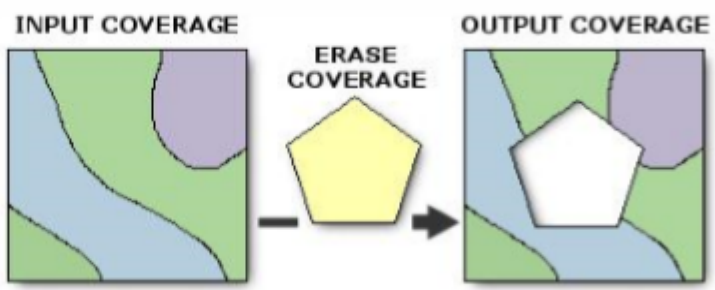
1. 공간분석

Geoprocessing

2) 공간 연산 및 기타 연산

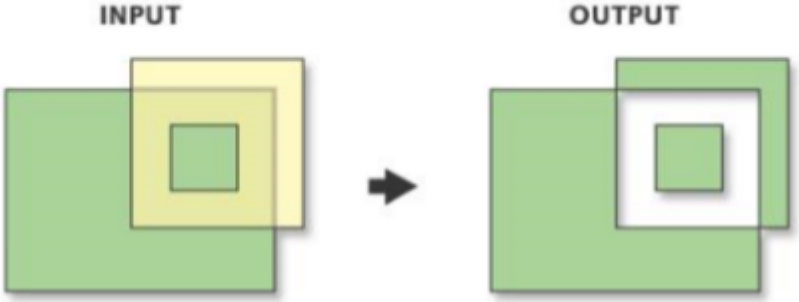
Erase

- Erase works like an eraser, removing from one layer everywhere another later lies on top,
- Erase is used when you want to answer the question: "What lies outside the input area?"



Symmetrical Difference

- Symmetrical Difference creates new layer based on areas of two layers that do not overlap
- This tool creates a feature class from those features or portions of features that are not common to any of the other inputs



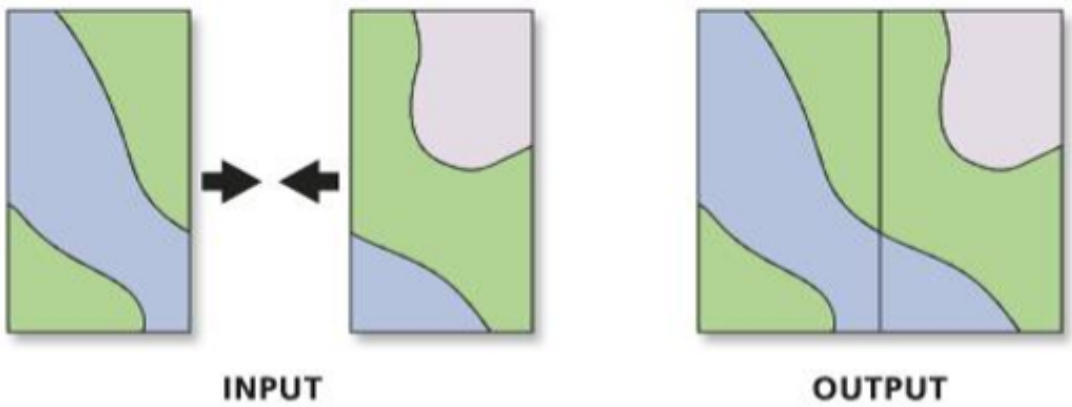
1. 공간분석

Geoprocessing

2) 공간 연산 및 기타 연산

Merge

- Allows you to "join" two adjacent or non-adjacent themes into the same layer
- Like "tiling"
- Best when attributes match



1. 공간분석

Geoprocessing – Intersect (교차영역)

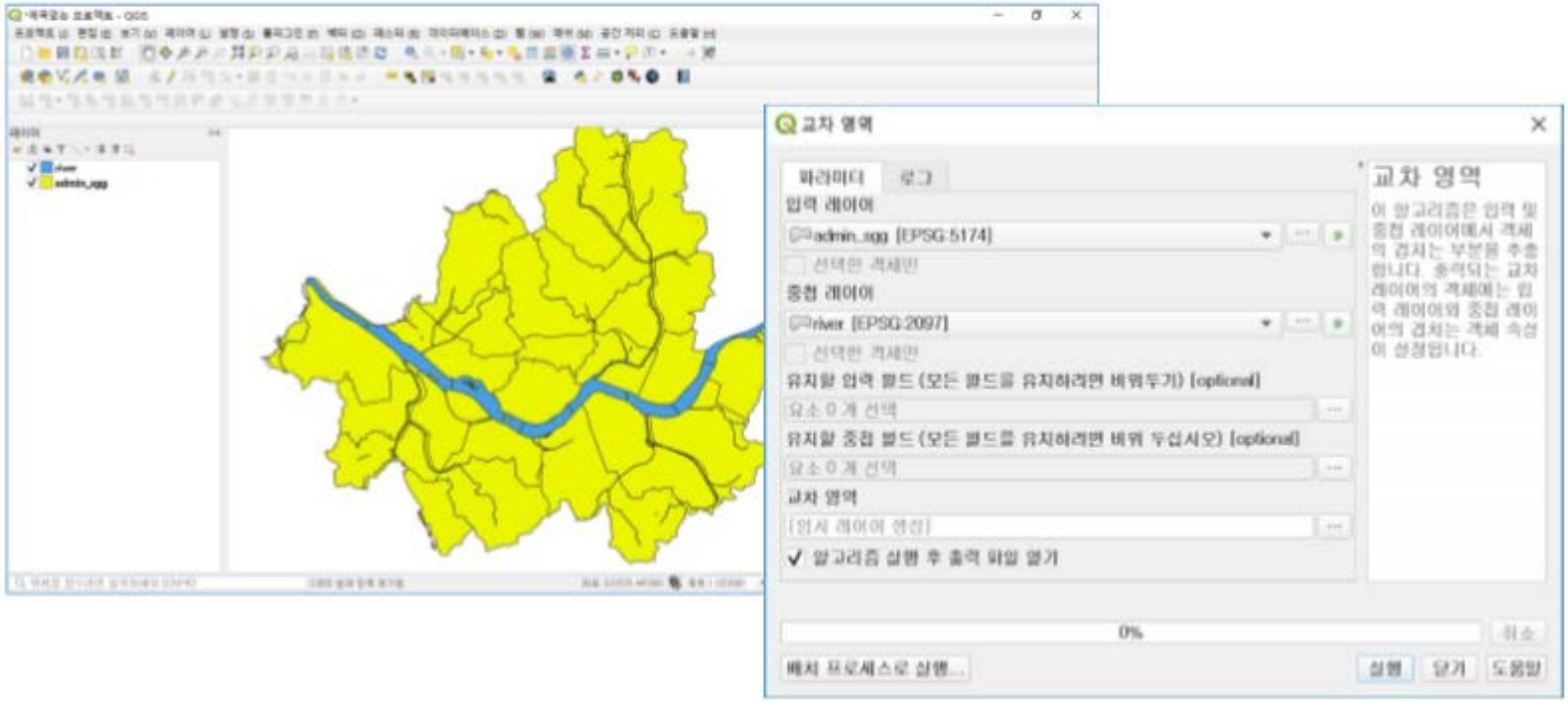
– Intersect (교차영역) vs Clip(클립, 자르기)

- 한강 통과하는 서울시 행정구역 찾기

① admin_sgg.shp 와 river.shp 레이어 추가

② [벡터]-[공간 처리 도구]-[교차영역 또는 인터섹트] 클릭

③ 입력 레이어: admin_sgg.shp, 교차 레이어: river.shp 레이어



1. 공간분석

Geoprocessing – Intersect (교차영역)

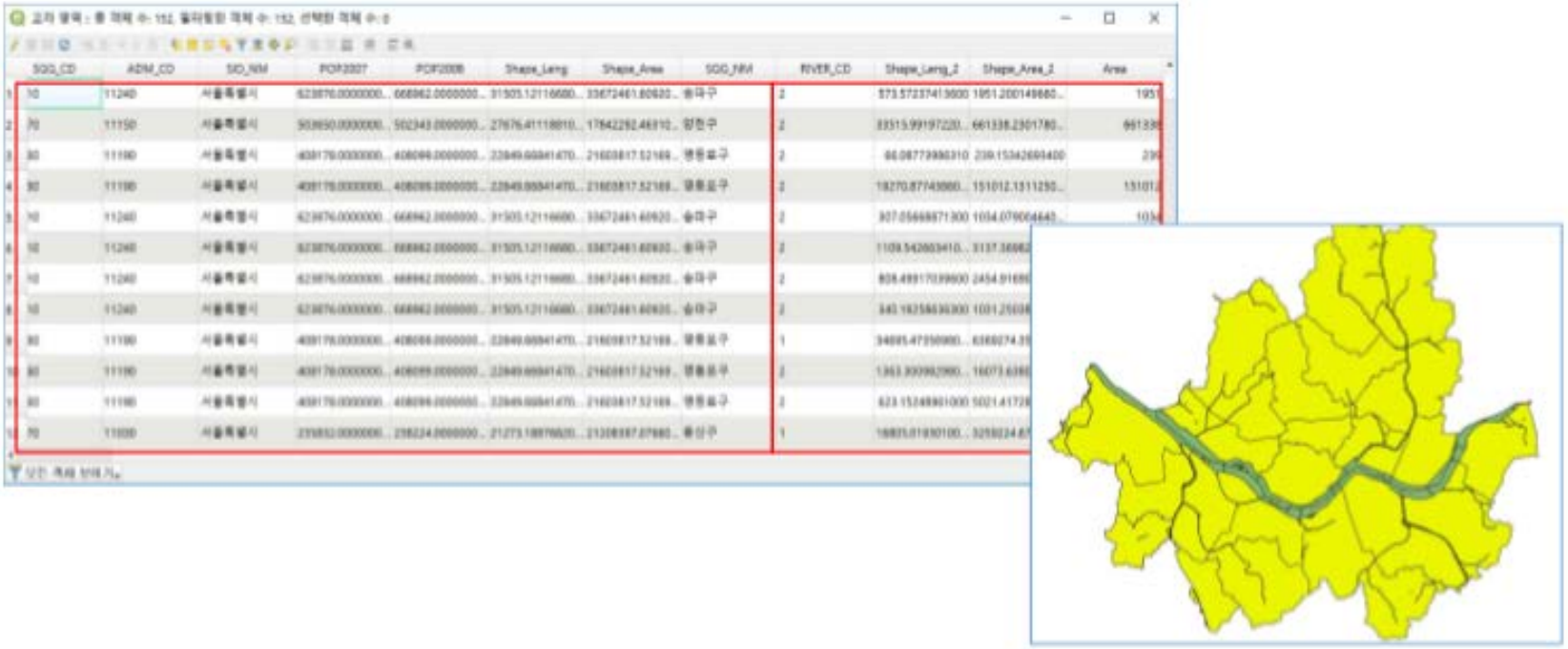
– Intersect (교차영역) vs Clip(클립, 자르기)

- 한강 통과하는 서울시 행정구역 찾기

④ 인터섹트를 수행한 결과를 확인하여 보자.

✓ 속성정보: admin_sgg 데이터와 river 데이터의 속성정보가 결합된 형태로 나타남

✓ 공간정보: 교집합 부분인 river와 river에 행정구역 경계가 모두 분할된 상태로 나타남



1. 공간분석

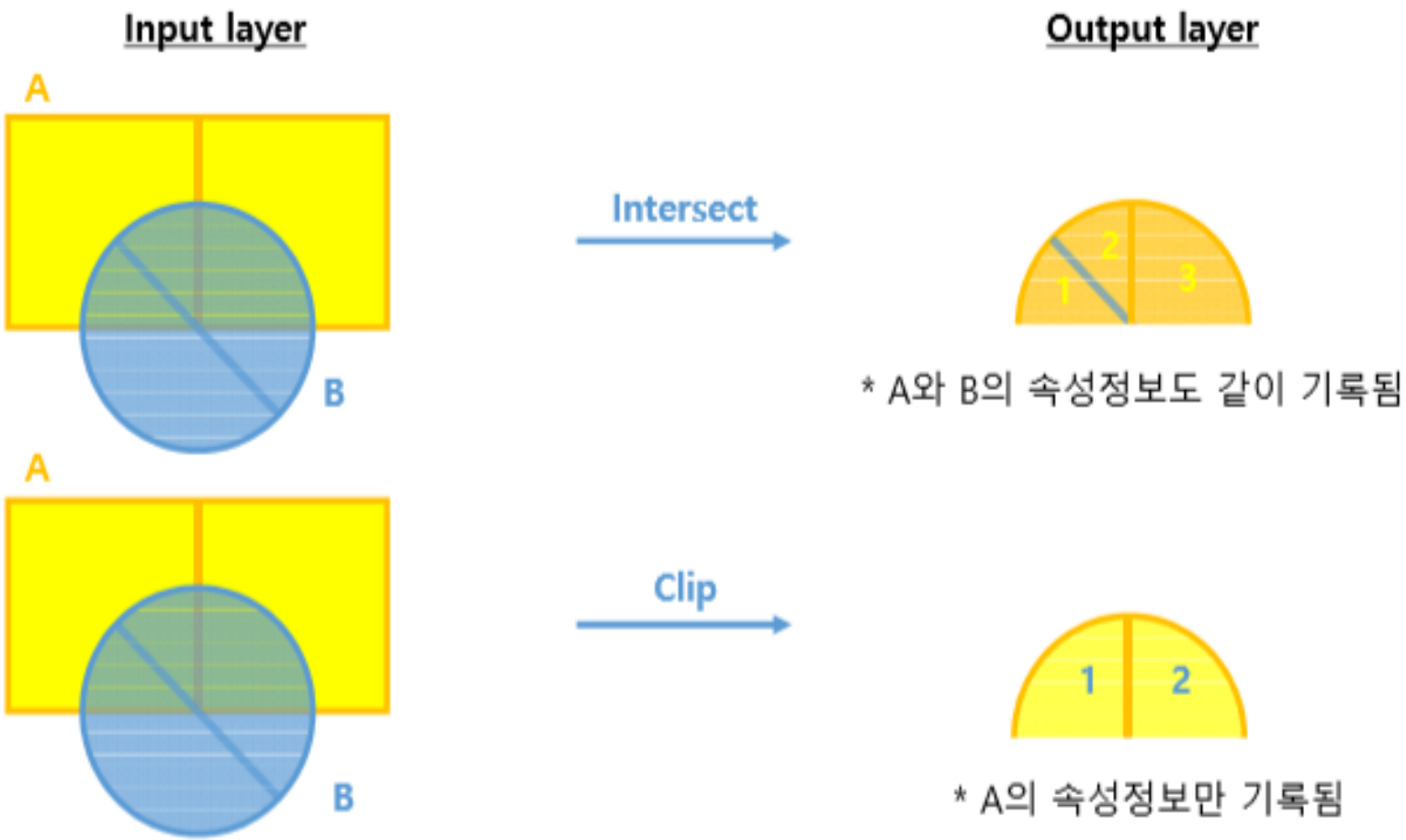
Geoprocessing – Intersect (교차영역)

– Intersect (교차영역) vs Clip(클립, 자르기)

- 한강 통과하는 서울시 행정구역 찾기
  - ① **[벡터]-[공간 처리 도구]-[자르기(clip)]**
  - ② 입력 레이어: admin_sgg.shp, 교차 레이어: river.shp 레이어
  - ③ 클립이 수행된 결과를 확인
    - ✓ 속성정보: 입력 레이어(admin_sgg)의 속성 정보만 유지
    - ✓ 공간정보: river 형태로 출력된 것은 다름이 없지만, admin_sgg 정보만 기록됨

1. 공간분석

Intersect – Clip 비교



2. 통계 처리

공간 통계

– 온도(열)지도 작성

1) [레이어]–[레이어 추가]–[구분자로 분리된 텍스트 레이어 추가]
- 서울시 작은도서관 현황.csv
- 지오메트리 정의 : 점 좌표
- X필드(경도), Y필드(위도)

* 서울 열린데이터광장: http://data.seoul.go.kr/ 에 접속

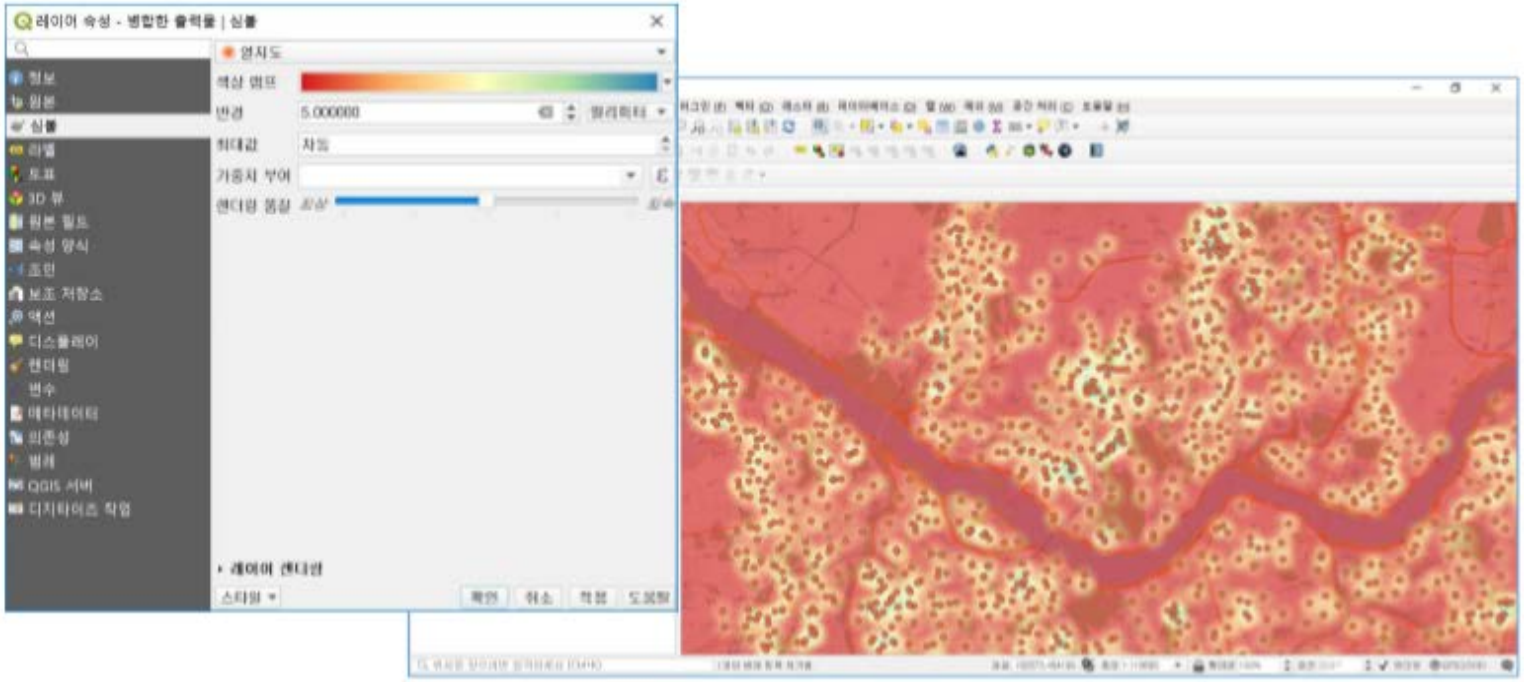
2. 통계 처리

공간 통계

- 온도(열)지도 작성

2) 온도(열)지도 스타일 적용

- 병합된 출력물의 마우스 우클릭 후, [속성]-[심볼]-[열지도] 선택
- 원하는 색상 램프 클릭 후, 경우에 따라 '반전' 선택
- 랜더링 품질은 열지도의 해상도를 의미함.
  '최속'으로 갈수록 해상도가 낮고, '최상'으로 갈수록 해상도가 높음



2. 통계 처리

공간 통계

– 공간 보간 (Spatial Interpolation)

- 보간 : 관측을 통해 얻은 지점값을 이용하여 관측하지 않은 지역의 값을 보간 함수를 적용하여 추정하는 것. 즉, 실측하지 않은 지점의 값을 합리적으로 어림짐작하는 계산법
- 공간 보간법 : 공간적 자기 상관의 개념. 즉, 공간상에서 근접한 지점일 수록 멀리 떨어진 지점 보다 유사한 값을 가지는 자기 상관성에 따라, 보간법을 통해 실측하지 않은 지점의 값을 추정함.

[서울시 연평균 기온 지도 만들기]

(a) 서울의 기상 관측망 (b) 서울 평균 기온 분포도

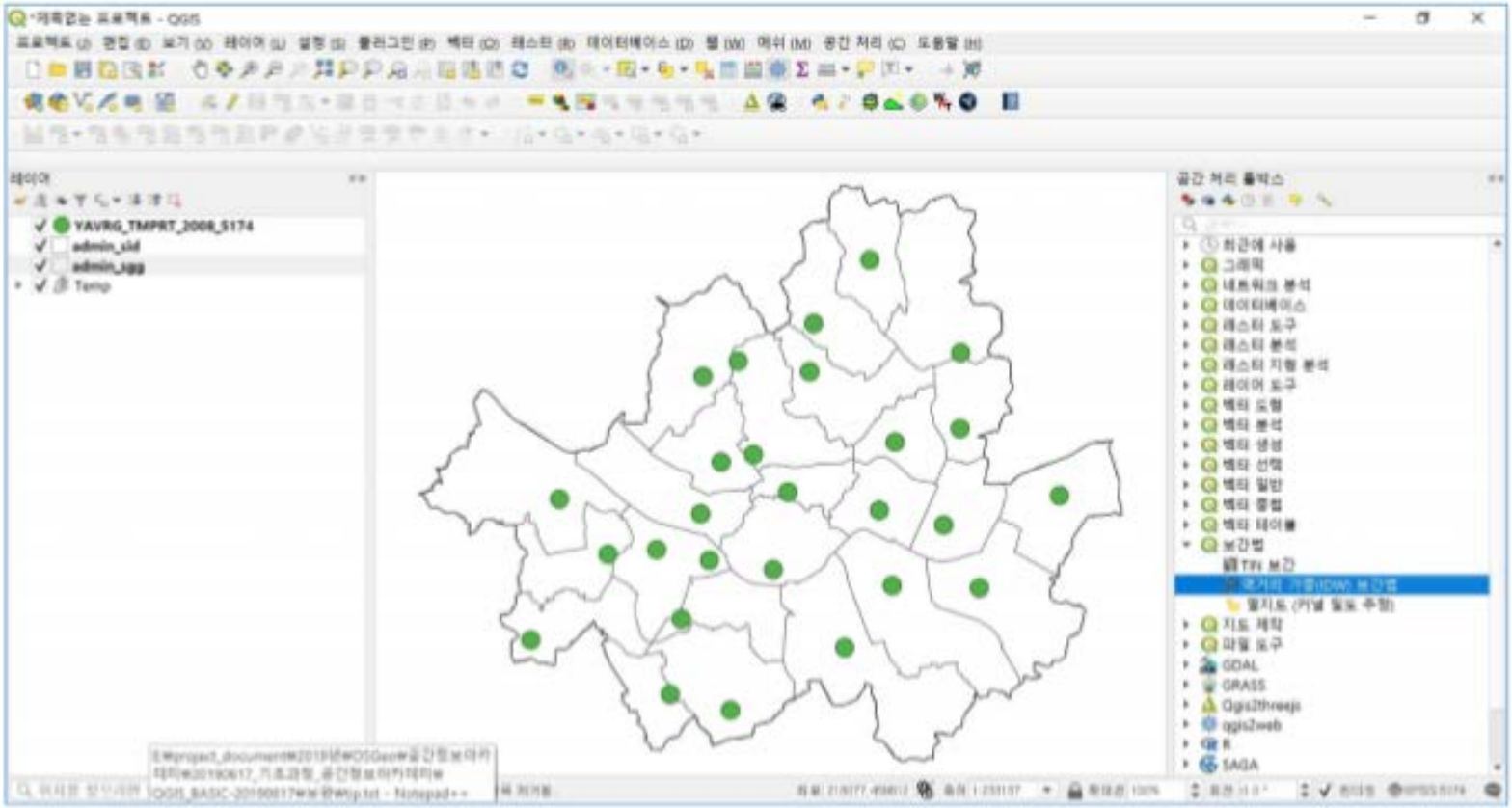
[기상관측망에서 측정된 자료를 보간하여 평균 기온 분포도 작성]

2. 통계 처리

공간 통계

– 공간 보간 (Spatial Interpolation)

1) YAVRG_TMPRT_2008.shp(연평균 기온데이터), admin_sgg.shp, admin_sid.shp 로딩

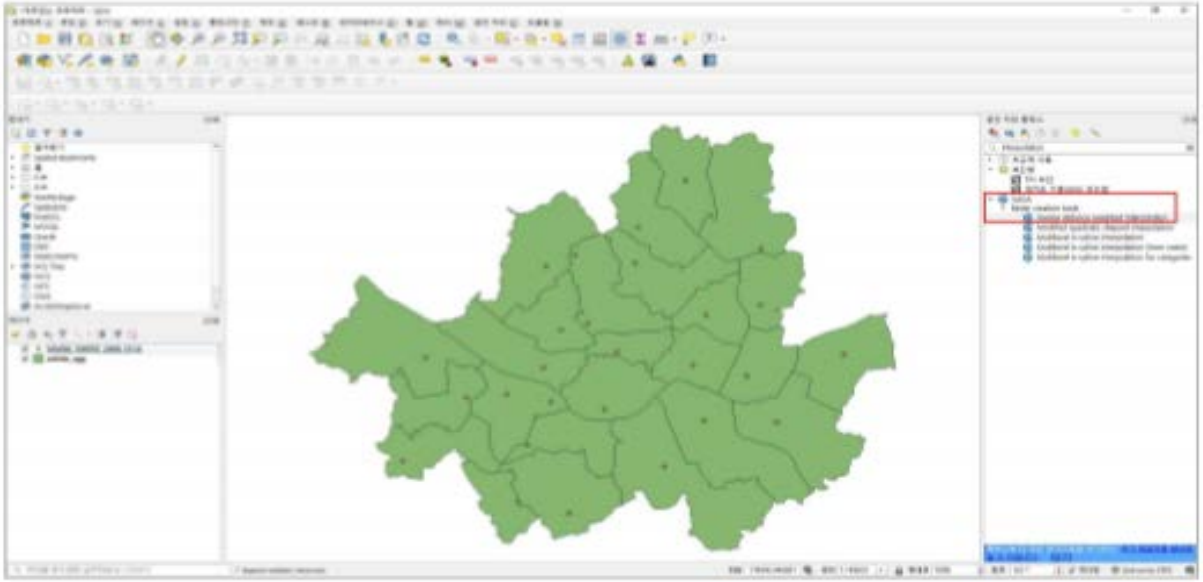


2. 통계 처리

공간 통계

– 공간 보간 (Spatial Interpolation)

2) [공간 처리 툴박스]에서 'interpolation'검색
3) [공간 처리 툴박스]–[보간법]–[역거리 가중(IDW) 보간법] 실행
- Points: YAVRG_TMPRT_2008 / Attribute: MEAN_08
- Search Range: global / Search Radius: 1,000
- Output extent 버튼 눌러 admin_sugg 레이어 범위로 설정
- Target Grid System: user defined / Fit: cells로 설정

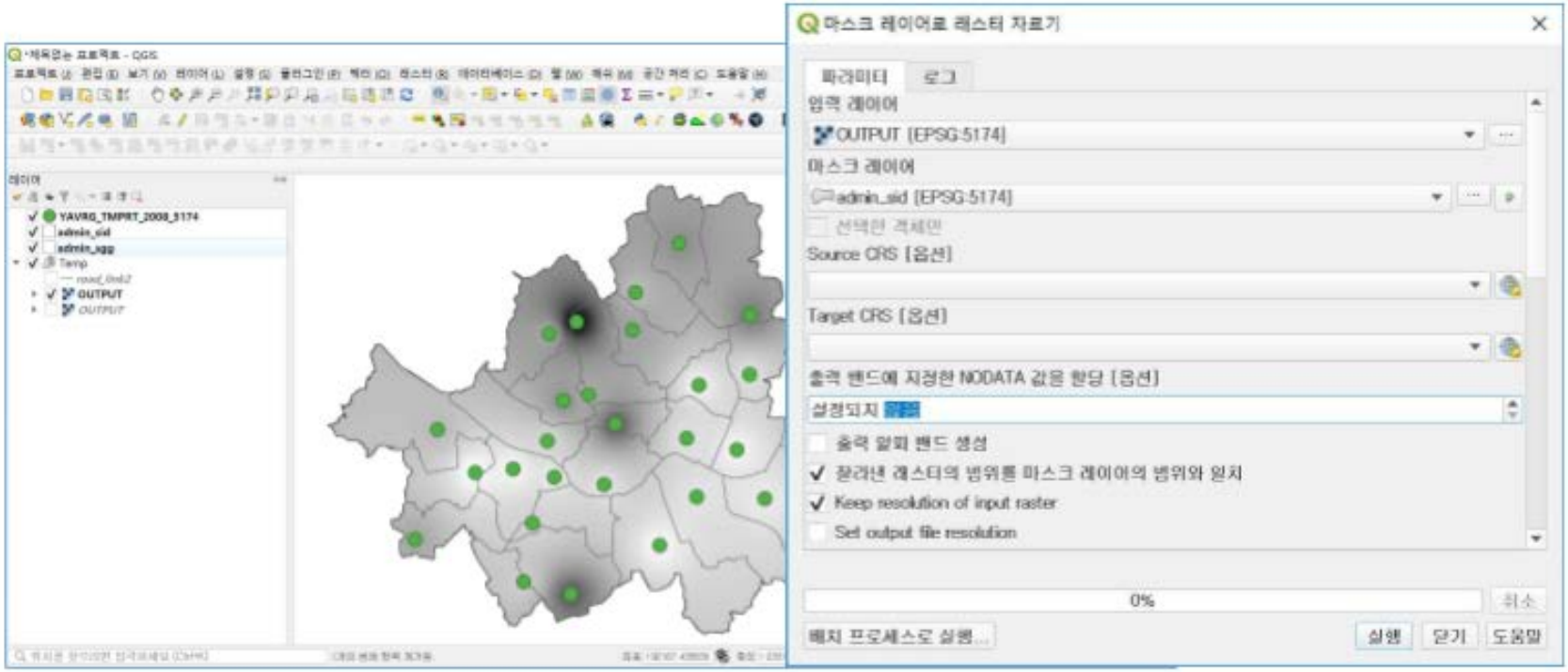


2. 통계 처리

공간 통계

– 공간 보간 (Spatial Interpolation)

4) 출력된 보간 데이터(Grid 데이터) 확인
5) 메뉴에서 [래스터]–[추출]–[마스크 레이어로 래스터 자르기] 실행
서울시 모양으로 추출된 Grid 데이터 확인



* 파일 이름에 한글이 있을 경우 오류 발생

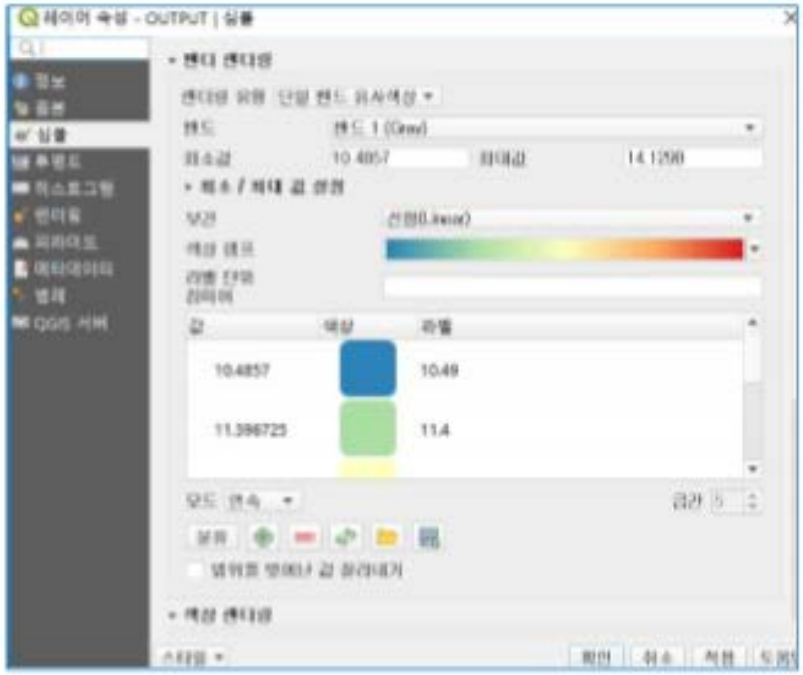
2. 통계 처리

공간 통계

– 공간 보간 (Spatial Interpolation)

6) 추출된 데이터의 마우스 우클릭 [속성]–[심볼] 선택

- 랜더링 유형: 단일 밴드 유사색상
- 색상 램프: 원하는 색상 및 경우에 따라 ‘반전‘ 선택

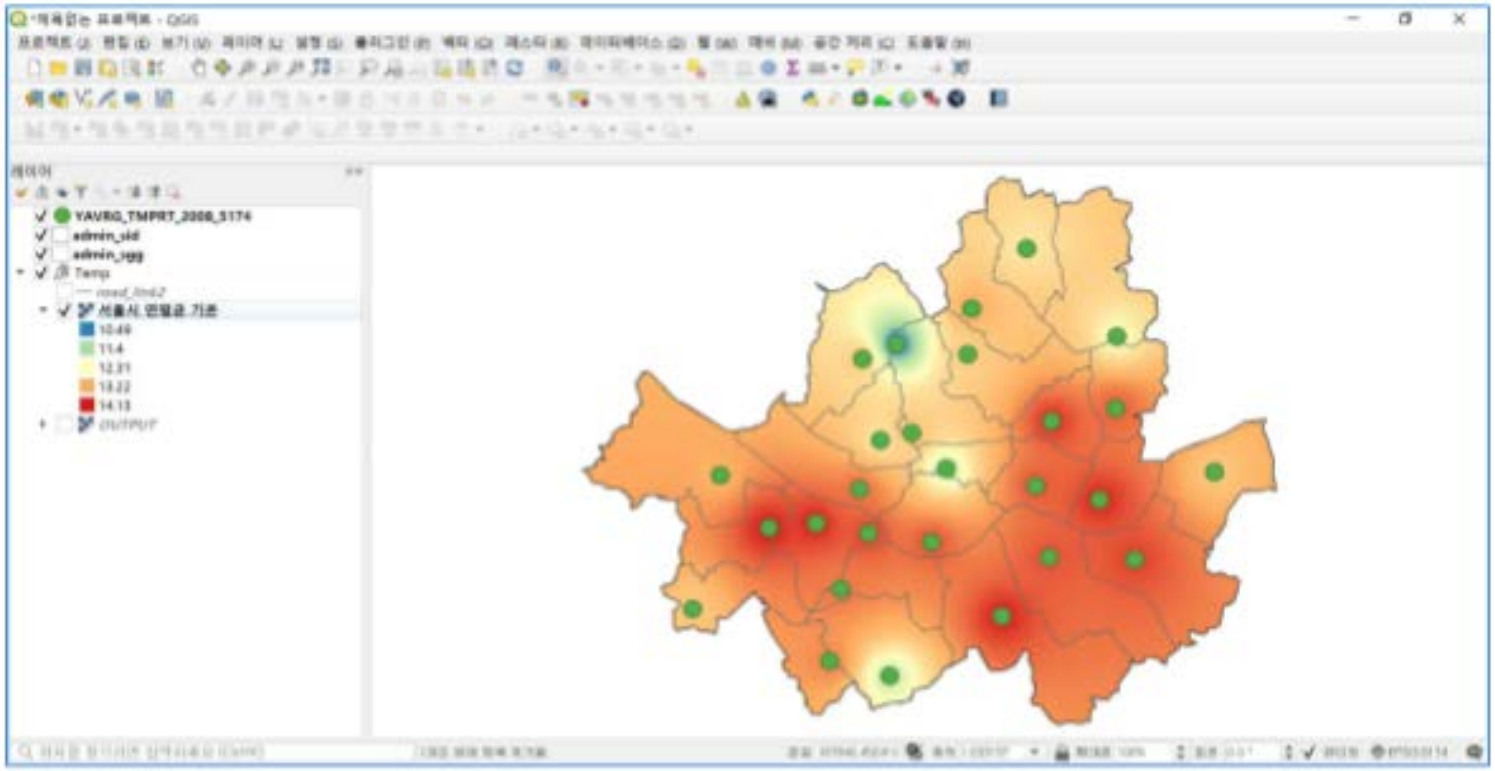


2. 통계 처리

공간 통계

– 공간 보간 (Spatial Interpolation)

7) 서울시 구별 경계 데이터도 [속성]–[라벨] 추가 등 스타일 적용하여 서울시 연평균 기온 지도 완성



* 북한산, 관악산 근처는 기온이 낮고, 도심에 가까울 수록 기온이 높게 나타남.

3. '대기오염 측정망' 자료 시계열 시각화

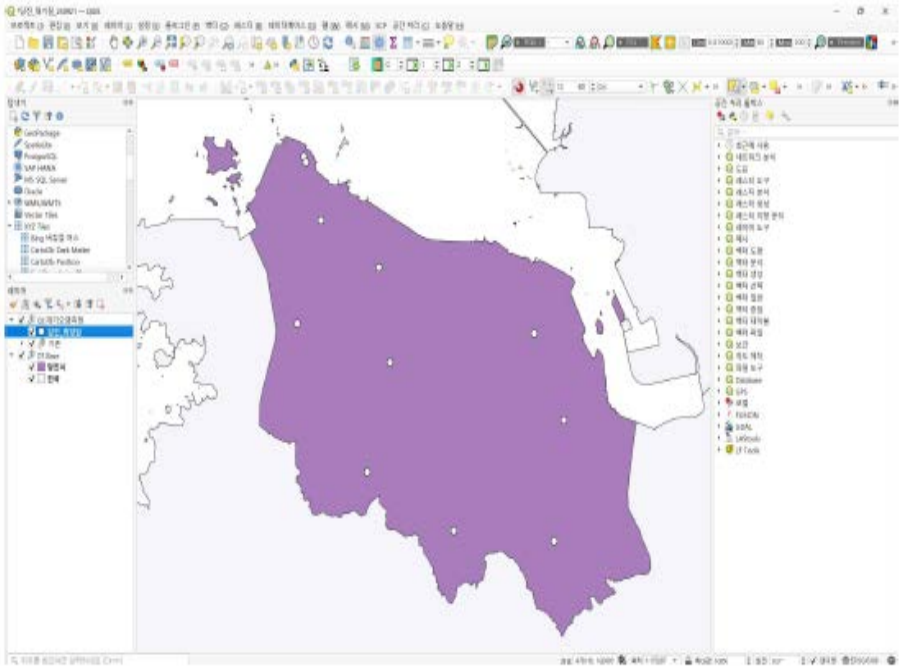
측정망 데이터 시계열 시각화

1) CSV 형태 데이터 정리 및 공간화

B2 2023-01-01 12:00:00 AM

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	측정망	시간	PM10	PM2.5	O3	NO2	SO2	CO	위도	경도
2	교로	2023-01-01 0:00	19	4	0.042	0.003	0.004	0.35	37.05232	126.5166
3	교로	2023-01-01 1:00	11	2	0.038	0.007	0.006	0.53	37.05232	126.5166
4	교로	2023-01-01 2:00	13	7	0.04	0.005	0.006	0.47	37.05232	126.5166
5	교로	2023-01-01 3:00	9	7	0.041	0.003	0.004	0.37	37.05232	126.5166
6	교로	2023-01-01 4:00	11	7	0.04	0.004	0.004	0.36	37.05232	126.5166
7	교로	2023-01-01 5:00	12	8	0.04	0.004	0.004	0.37	37.05232	126.5166
8	교로	2023-01-01 6:00	11	8	0.039	0.004	0.004	0.36	37.05232	126.5166
9	교로	2023-01-01 7:00	11	8	0.035	0.007	0.004	0.37	37.05232	126.5166
10	교로	2023-01-01 8:00	18	11	0.026	0.012	0.004	0.41	37.05232	126.5166
11	교로	2023-01-01 9:00	17	10	0.022	0.015	0.004	0.43	37.05232	126.5166
12	교로	2023-01-01 10:00	24	15	0.023	0.016	0.005	0.45	37.05232	126.5166
13	교로	2023-01-01 11:00	37	23	0.025	0.017	0.007	0.52	37.05232	126.5166
14	교로	2023-01-01 12:00	45	24	0.031	0.013	0.007	0.55	37.05232	126.5166
15	교로	2023-01-01 13:00	41	25	0.035	0.012	0.008	0.55	37.05232	126.5166
16	교로	2023-01-01 14:00	36	21	0.036	0.012	0.006	0.48	37.05232	126.5166
17	교로	2023-01-01 15:00	23	12	0.038	0.012	0.006	0.42	37.05232	126.5166
18	교로	2023-01-01 16:00	22	9	0.038	0.011	0.004	0.41	37.05232	126.5166

[CSV 데이터 정리]

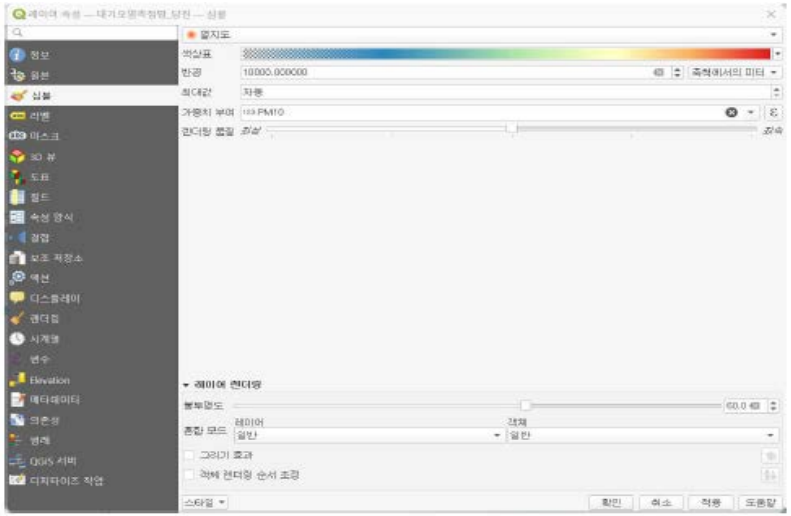


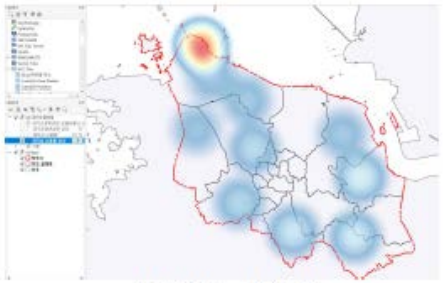
[CSV 좌표화를 통한 공간화]

3. '대기오염 측정망' 자료 시계열 시각화

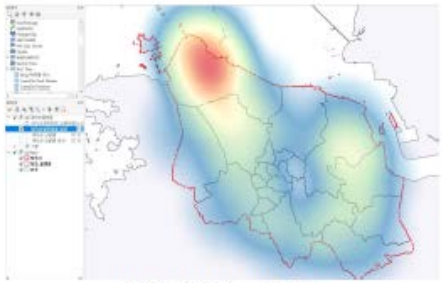
측정망 데이터 시계열 시각화

2) 데이터의 히트맵 시각화

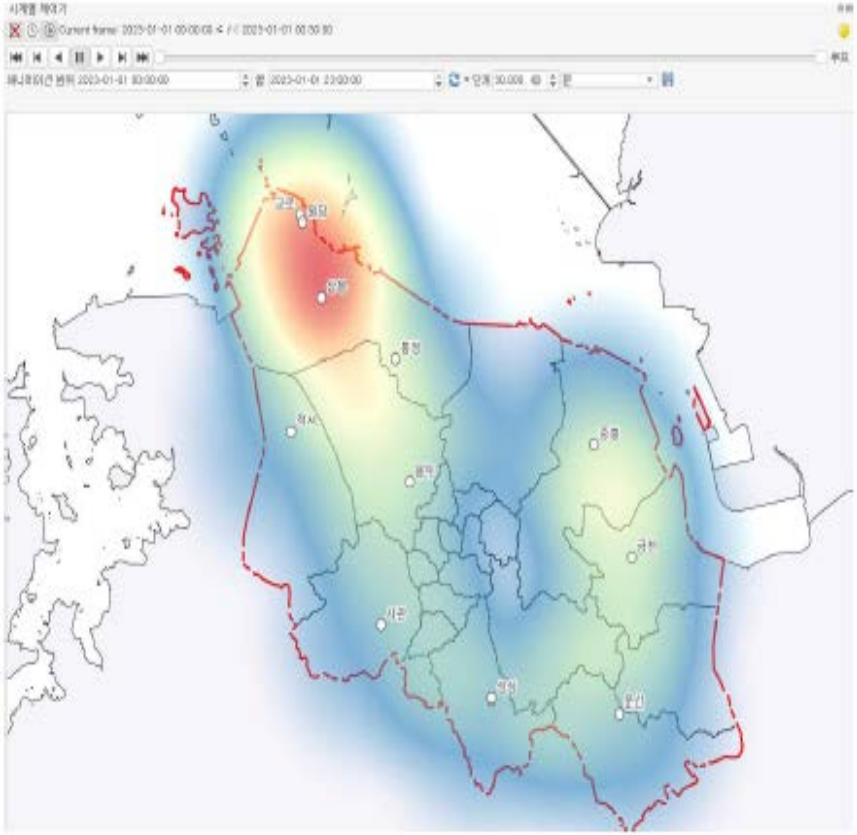




<반경 5000m 설정 시>



<반경 10,000m 설정시>



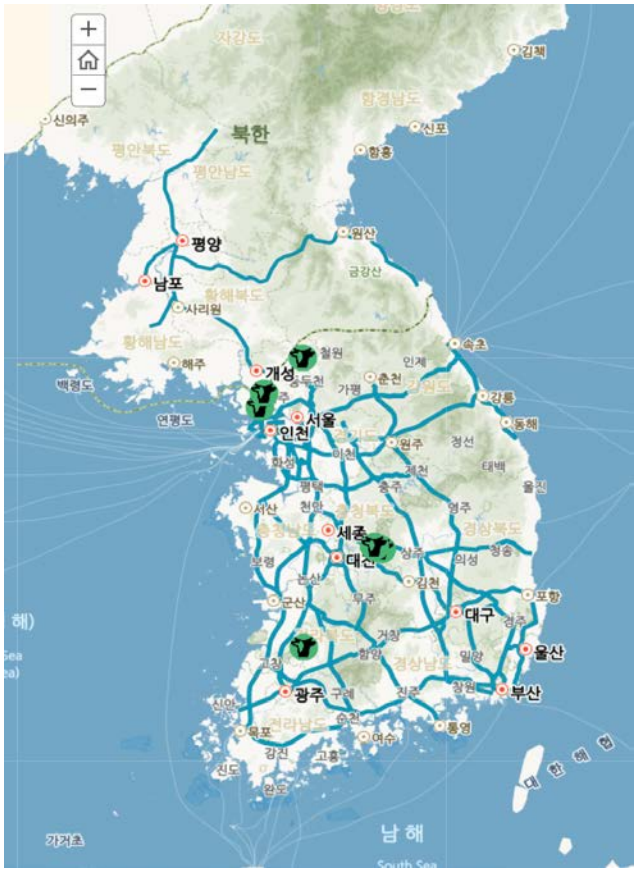
[열지도 스타일링 및 히트맵 범위 설정]

05

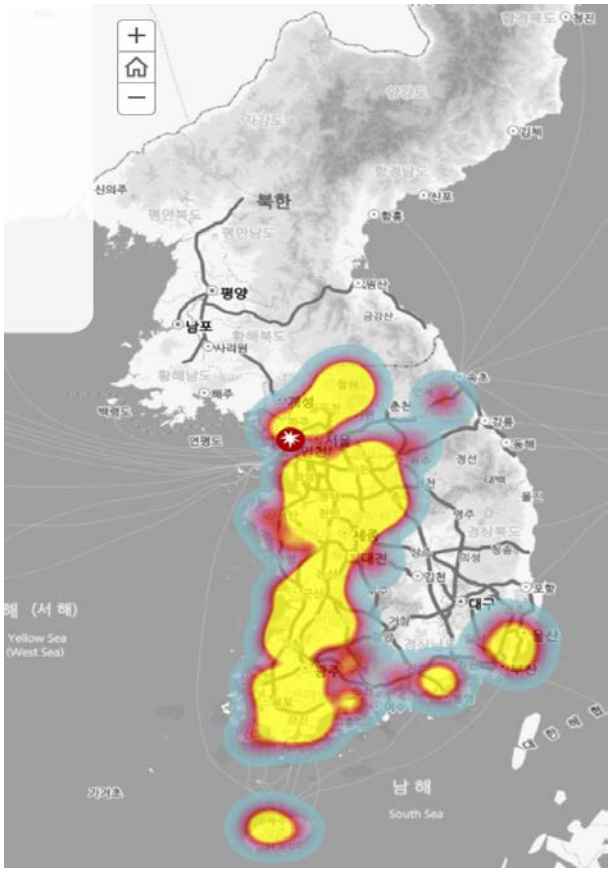
GIS 활용 사례

1. GIS 활용 사례

국내 GIS 활용 질병관리 사례 (인천광역시)



<구제역>



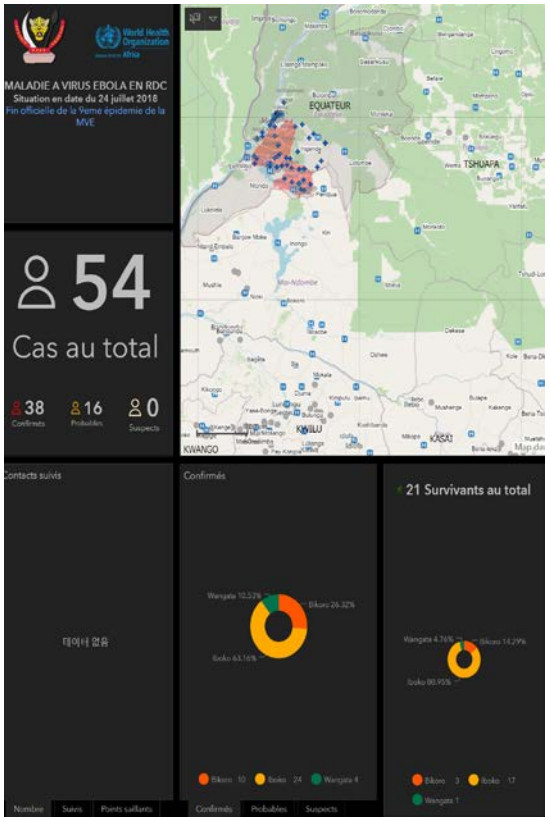
<조류인프루엔자>

▶ 출처: https://storymaps.arcgis.com/stories/b7ad1741707e4dd69b0815b9ac266a01#ref-n-YuPRaw

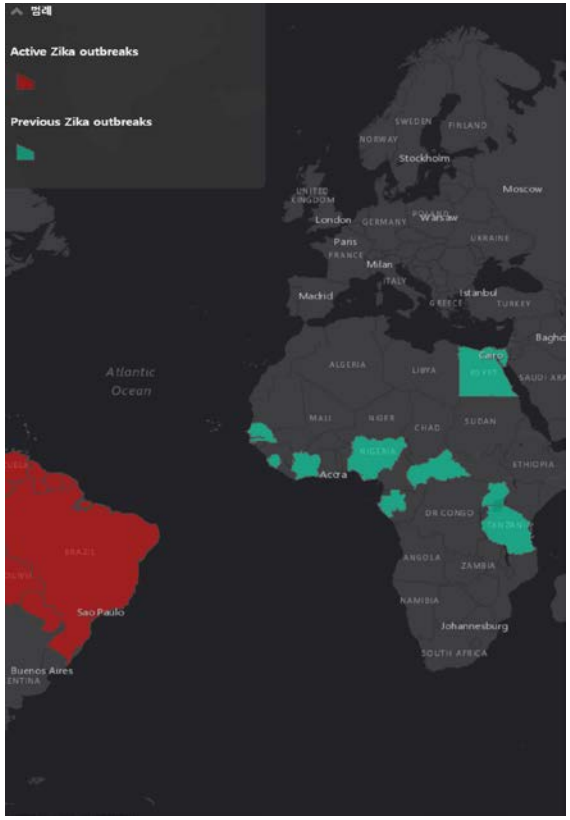
1. GIS 활용 사례

해외 GIS 활용 질병 관리 사례

<러시아-아프리카돼지열병>



<WHO-에볼라>

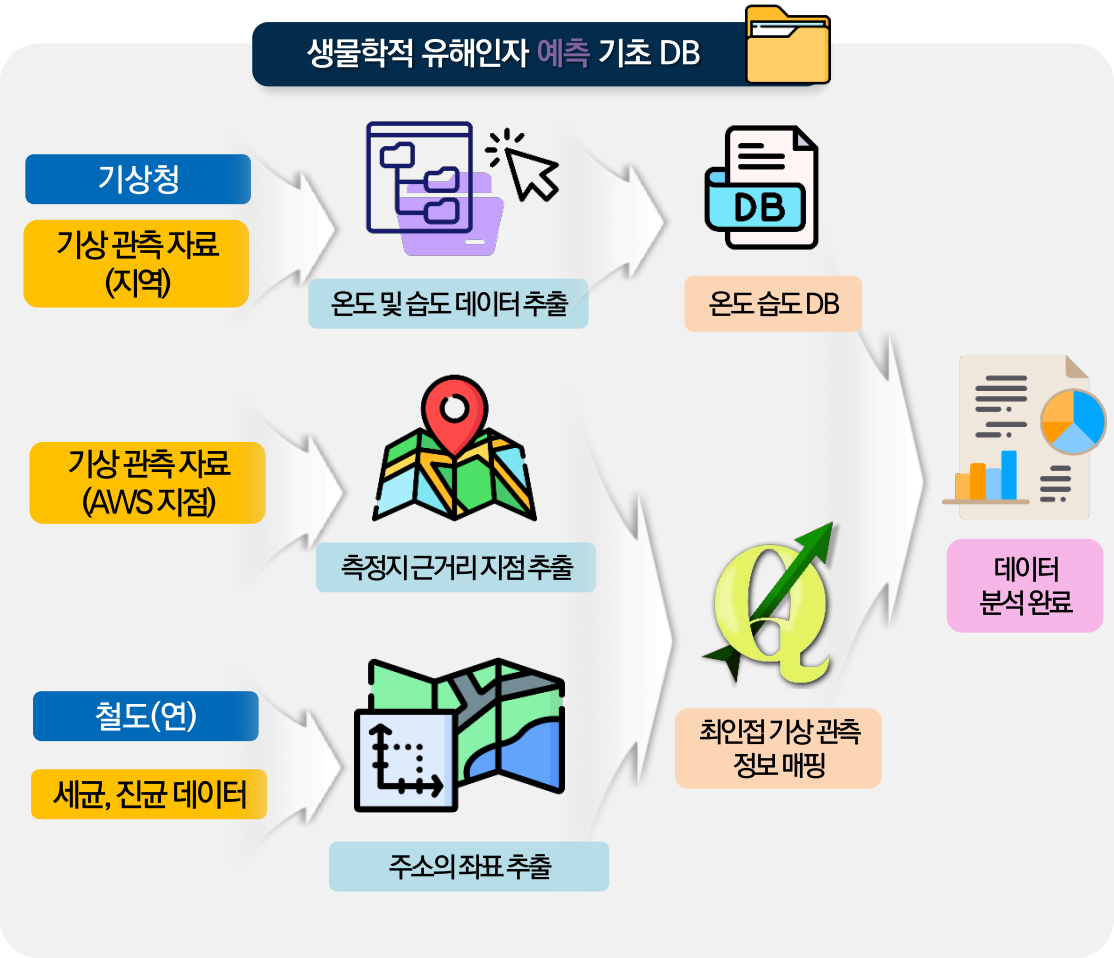


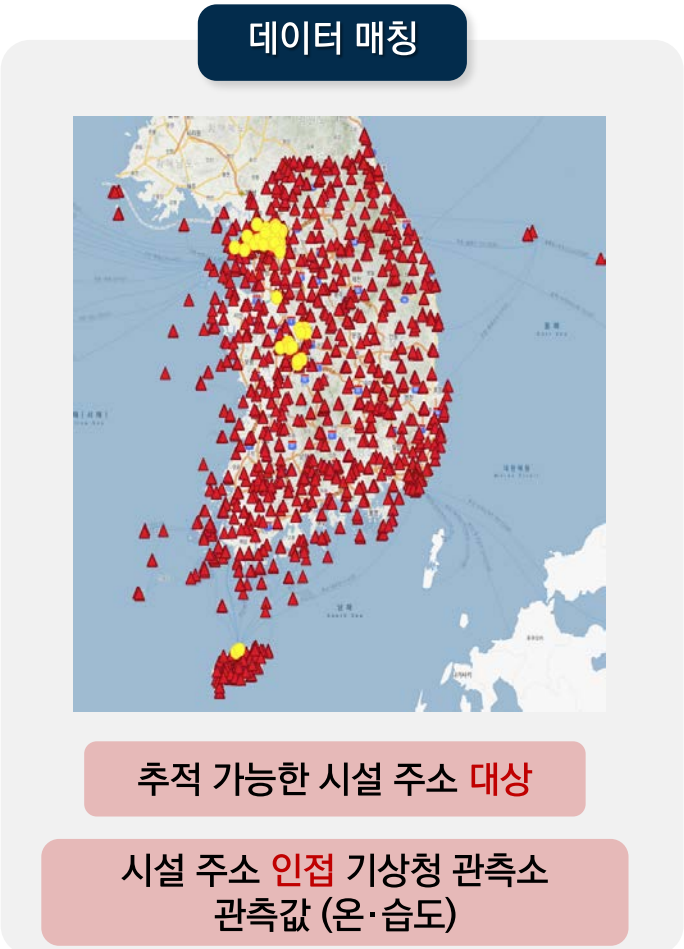
<뉴욕-지카바이러스>

▶ 출처: https://storymaps.arcgis.com/stories/b7ad1741707e4dd69b0815b9ac266a01#ref-n-zn9f_j

1. GIS 활용 사례

GIS 활용 생물학적 유해인자(세균, 진균) 감시 및 예측 사례



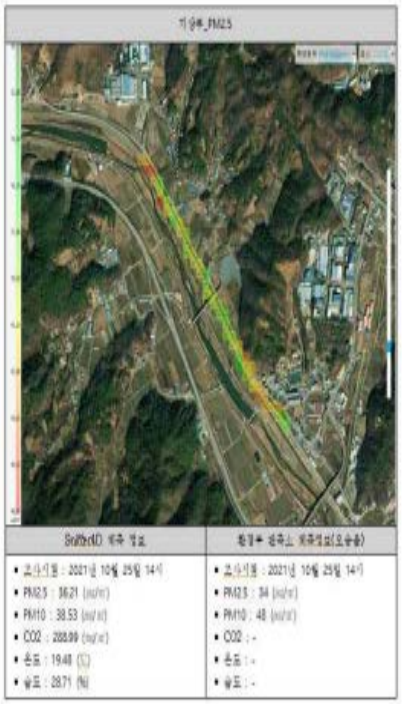


▶ 출처: 생물학적 유해인자 환경감시대응 플랫폼의 리빙랩 구축 및 운영 (환경부)

1. GIS 활용 사례

드론 및 GIS 기반 대기질 모니터링 사례

- Sniffer 4D를 활용한 대기질 모니터링 및 GIS기반 시각화

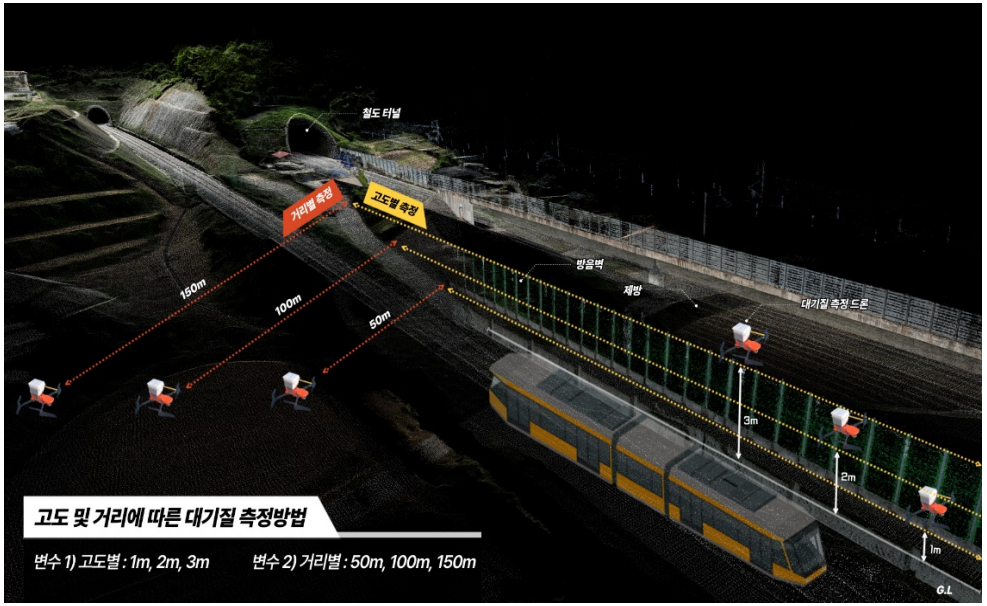


▶ 출처: UAV를 활용한 철도종합시험선로 사후환경영향평가 및 최적기법 도출 기초연구 (2021, 김민경)

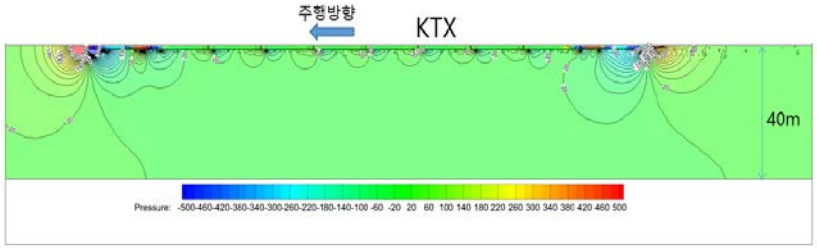
1. GIS 활용 사례

드론-라이다 기반의 철도사업 환경영향평가 디지털화 사례

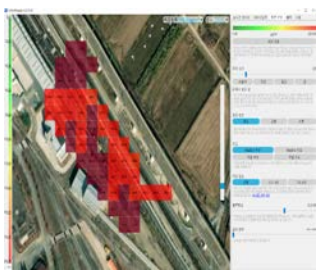
- 철도환경(대기질 분야)에 대한 환경영향평가 디지털화
  - * CFD 공기흐름 분석 기반, 거리별/고도별 측정을 통한 대기질 변화 양상 파악
  - * 변수: 거리, 고도, 열차운행조건(정차/무정차/상행/하행 등) 등
  - * 드론+Sniffer 4D 기반으로 호버링 상태 측정



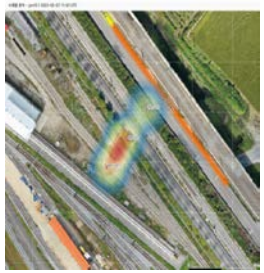
<고도별/거리별 대기질 측정방법 >

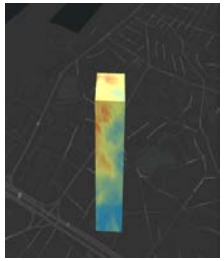


<KTX 열차풍 영향 최대 이격거리 분석 결과>



<드론-대기질 모니터링>





<2-3차원 대기질 정보 시각화>

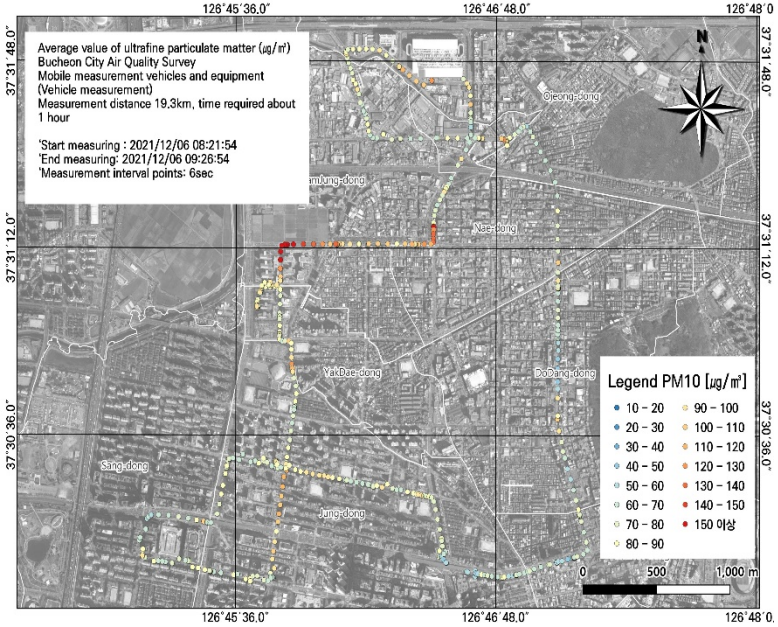
▶ 출처: 드론-라이다 기반의 철도사업 환경영향평가 디지털화 (2022, 김민경)

1. GIS 활용 사례

GIS 기반의 이동측정차량 활용한 대기오염 시공간분포 특성 연구

- 대기오염 관측 등 도시대기측정소, 도로변대기측정소 설치운영 하고 있음.
- 고정측정망 보완방법으로, 도로오염원 특성조사, 시공간분포 조사 제안되고 있음.
- 실시간 측정장비를 장착한 이동측정시스템을 활용하여, 지자체 내 오염도 분석, 대기오염 물질의 시공간 분포와 발생원 검토
- 오염물질의 시공간 분포를 통해 고농도 오염구간(Hot spot) 선정, 관리대책 마련 기여

측정 장비	측정 대상 (Interval)
PTR-ToF-MS (양자전이질량분석기)	VOCs (1초)
Serinus 40	NO, NO2 (60초)
PMM -304	PM2.5 (60초)
Grimm 11-D	0.253 - 35.15 μm particles (6초)

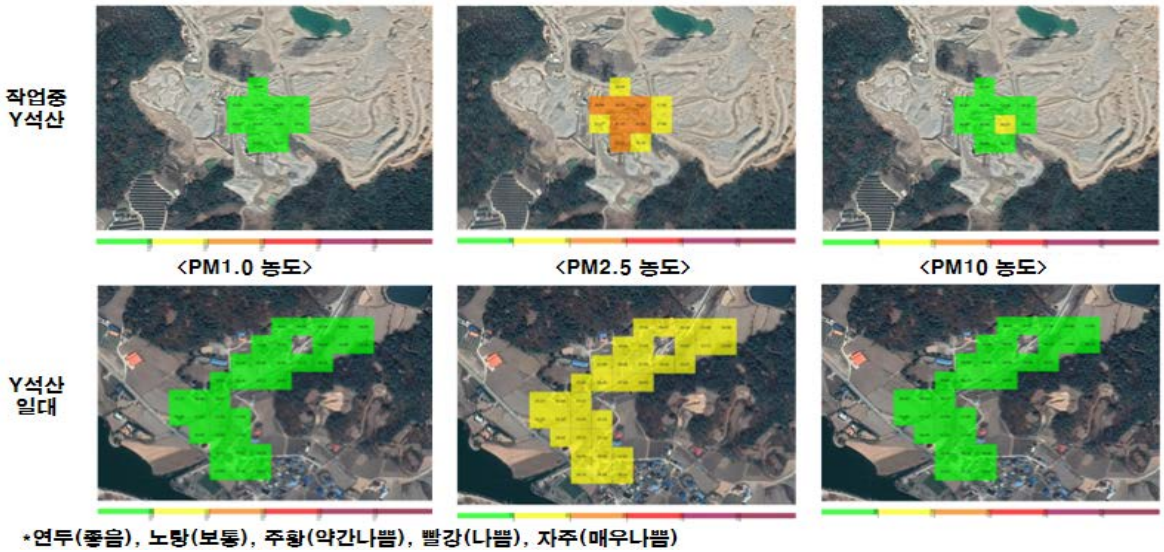


▶ 출처: 김민경 외 논문(2023)

1. GIS 활용 사례

드론 및 GIS 기반 석산 미세먼지 발생 현황 분석 사례

- 철도 전체 생애주기를 고려하여, 석산 개발에 따른 미세먼지 발생량 측정(드론+Sniffer 4D)
- GIS 기반의 데이터 시각화, 생애주기 고려한 석산 비산먼지 발생량 산정



	$PM_{1.0}$	$PM_{2.5}$	PM_{10}
측정 면적 (m^2)	17,435.1		
평균 풍속 (m/s)	3.6		
발생량 (mg/s)	320.1	816.0	1,192.6
시간당 발생량 (g/hr)	1,152.4	2,937.5	4,293.2

▶ 출처: A UAV-Based Air Quality Evaluation Method for Determining Fugitive Emissions from a Quarry during the Railroad Life Cycle(2021, 김민경 외)

1. GIS 활용 사례

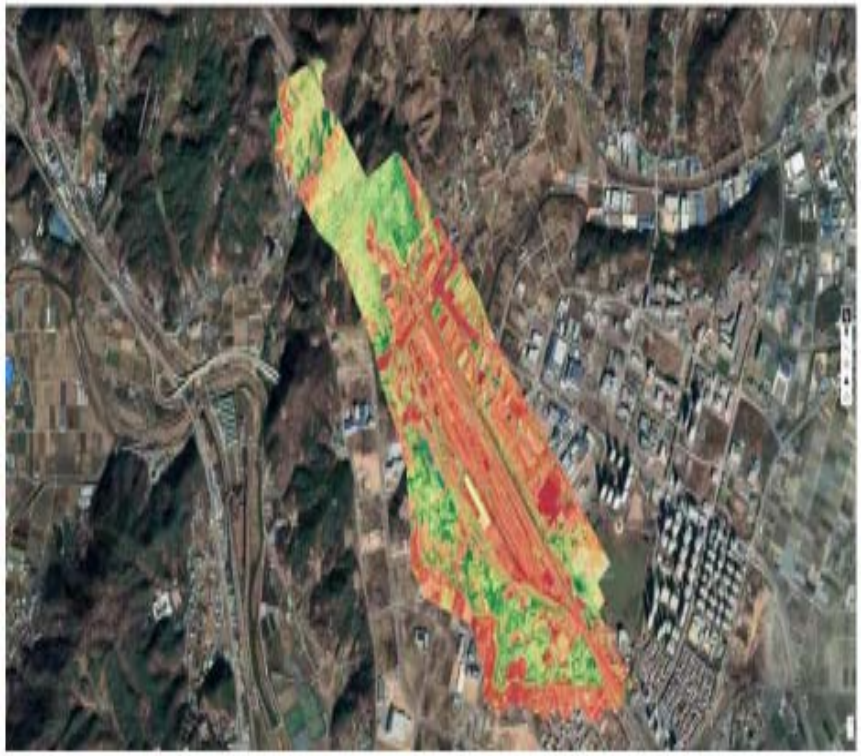
드론 및 GIS 기반 환경영향평가 적용 사례

– 시계열 환경 데이터 기반의 환경영향평가 적용

< 오송읍 공북리 일원 도로공사 변화상 (좌: 2021.6.22. 우: 2021.9.27.) >

< 종합시험선로 내 시설물 위치 변화 (좌: 2021.6.22. 우: 2021.9.27.) >

< 오송읍 공북리 일원 도로공사 변화과정 (좌: 2021.6.22. 우: 2021.9.27.) >

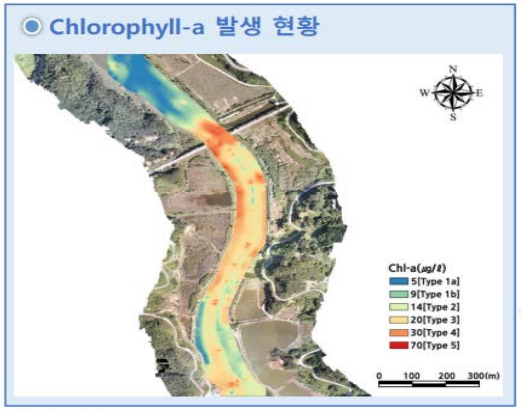


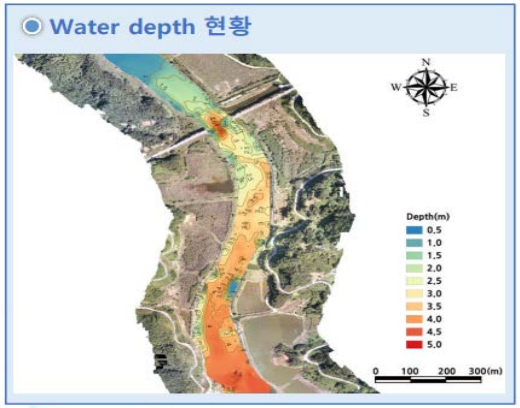
▶ 출처: UAV를 활용한 철도종합시험선로 사후환경영향평가 및 최적기법 도출 기초연구 (2021, 김민경)

1. GIS 활용 사례

드론/무인배 원격탐사 기술활용 사례

– 시계열 데이터 공간분석 및 시각화 (하천녹조지도, 하천주변 비점오염원 조사 등)





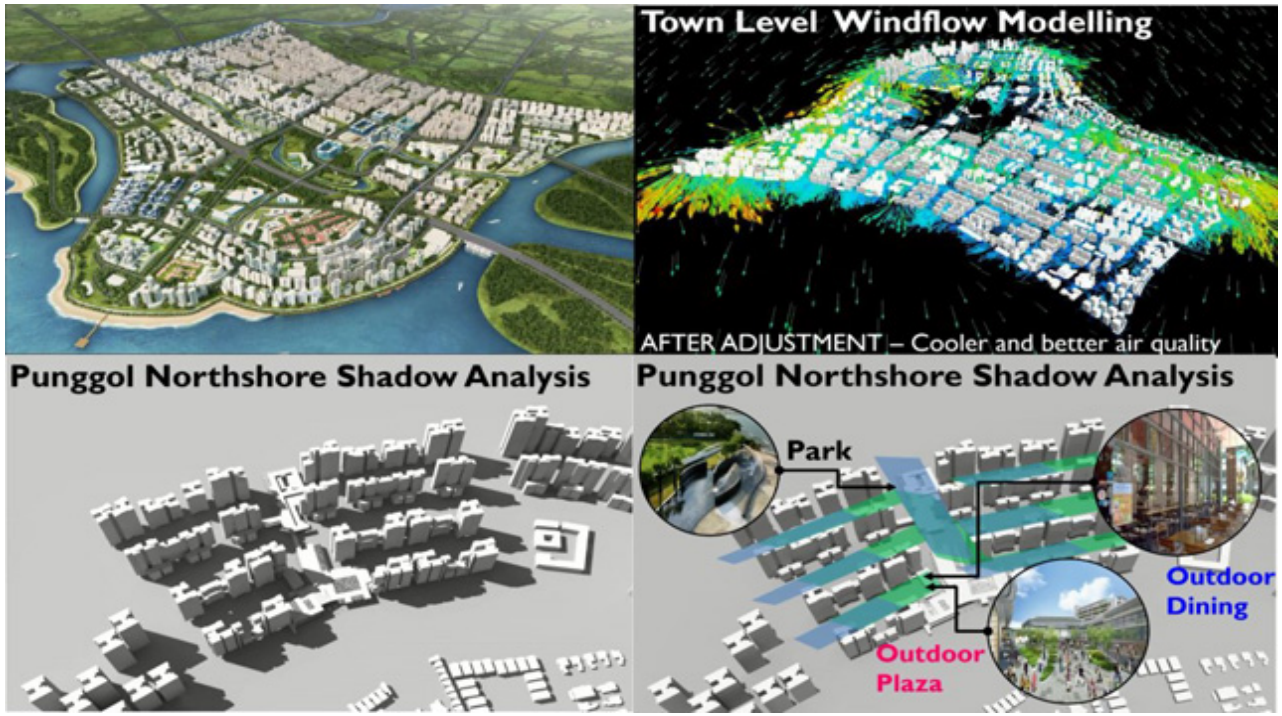
▶ 출처: 하천 내 녹조 최적처리기술 개발 및 현장적용, UAV/USV를 활용한 보•댐 상류지역 하천수질 변화 장기조사

1. GIS 활용 사례

3차원 GIS 활용 도시구축 사례(국외)

- Virtual Singapore는 도시 전체를 3차원 디지털트윈으로 구현
- 전 국토에 대한 관리 및 제어를 위한 플랫폼 구축

ex. 도시설계 시, 건물배치에 따른 공기흐름을 시뮬레이션 하여 바람길, 일조권 등 분석

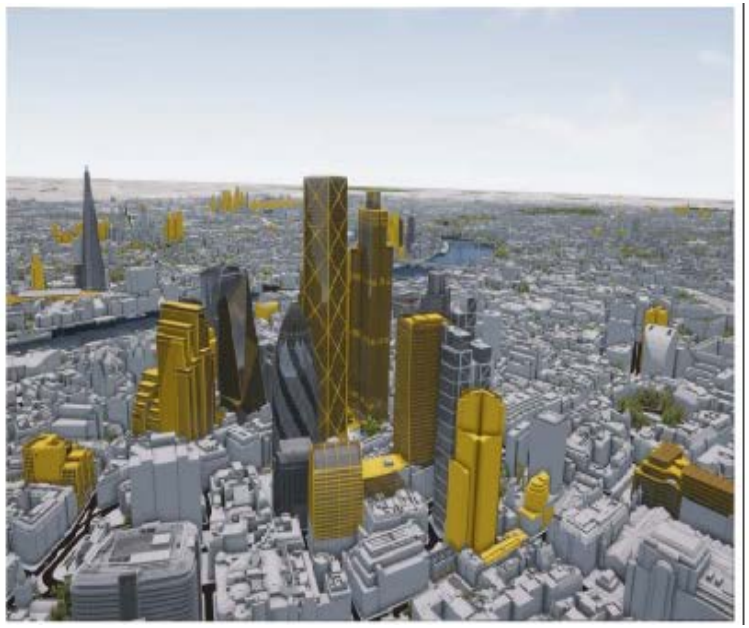


▶ 출처: https://news.kbs.co.kr/news/view.do?ncd=4174908

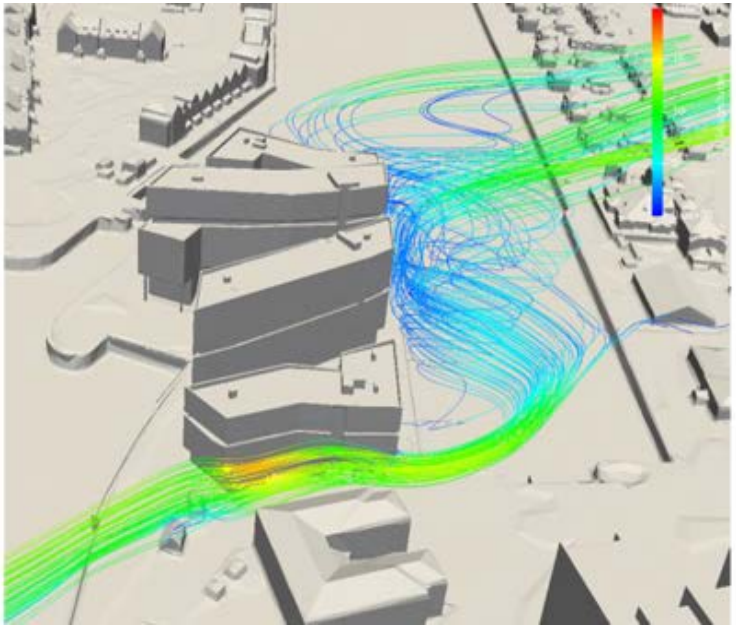
1. GIS 활용 사례

3차원 GIS 활용 도시구축 사례(국외)

- VU.CITY사는 런던, 맨체스터 등 영국 주요도시를 대상으로 3차원 공간정보 구축
- 도시계획에 따른 영향평가, 경관 시뮬레이션, 건물 평가 등 의사결정 지원 기능
- 3D 기반 가상도시모델 구축을 통한 도시운영 및 체감형 서비스 제공



<런던의 3D 모델>



<고층 빌딩의 바람길 영향 분석>

▶ 출처: https://placetech.net/products/

1. GIS 활용 사례

3차원 GIS 활용 도시구축 사례(국내)

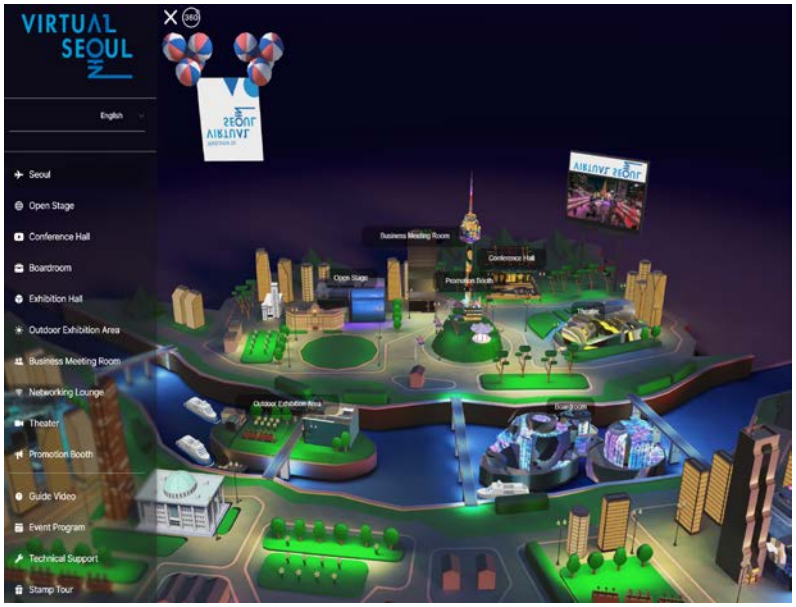
<LX 스마트시티 디지털트윈 구축>

▶ 출처: 지자체 디지털 트윈 활용 및 시사점: 전주시 사례 (2020, 한국국토정보공사)

1. GIS 활용 사례

3차원 GIS 활용 도시구축 사례(국내)

- 서울시는 디지털트윈 프로젝트로 ‘Virtual Seoul 통합 플랫폼 ’ 구축 추진
- 3차원 공간정보 연계, 관리, 실감형 3D 가상 콘텐츠 갱신관리, 통합 시각화 뷰어, 도시계획 의사결정 지원 등 도입
- 재난안전지원, 바람길 시뮬레이션, 경관심의 등 시범운영 시행



▶ 출처: https://korean.miceseoul.com/vsp

1. GIS 활용 사례

GIS 기반의 교통 데이터 공간적 패턴 분석 사례

- GIS를 활용하여 위치 데이터의 통계분석과 상관분석 결과를 도출하여 의사결정 수행

교통사고 데이터베이스 수집

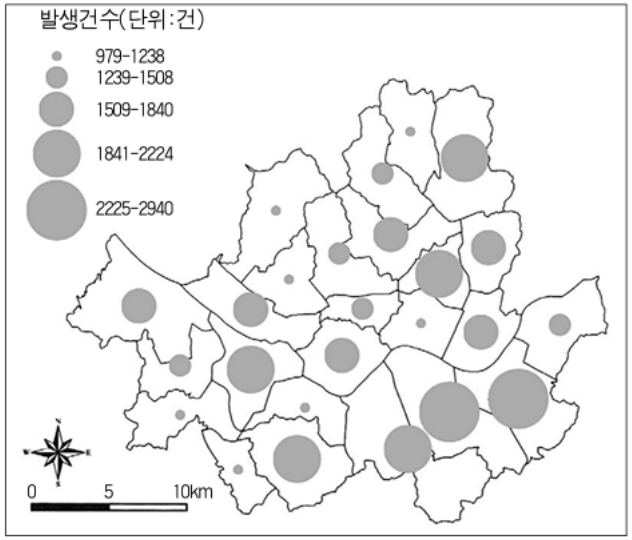


그림 2. 서울시 구별 교통사고 발생 현황(2001년)

교통사고 분포의 공간적 군집 분석

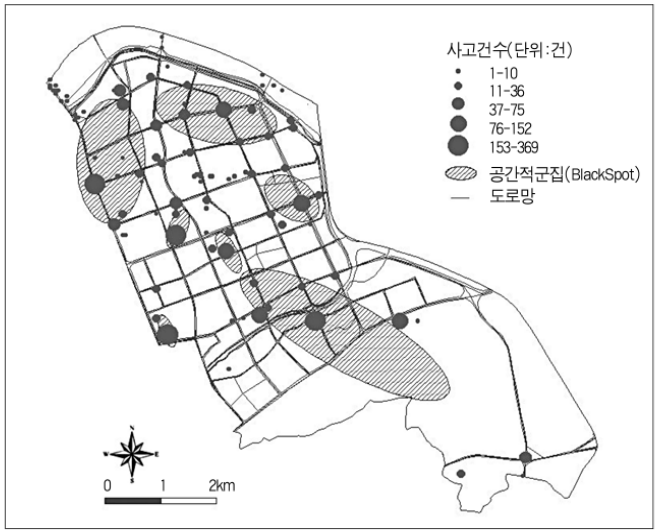


그림 5. 강남구 교통사고 분포의 공간적 군집

공간적 관계 정의

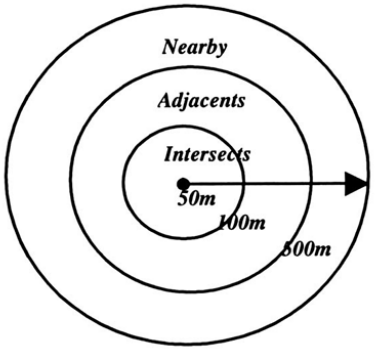


그림 8. 공간적 관계 정의

▶ 출처: GIS와 공간 데이터마이닝을 이용한 교통사고의 공간적 패턴 분석(2004, 이건학)

Q & A

감사합니다.