
‘대기오염 측정망 자료’를 활용한 시계열 시각화 방법과 애니메이션 표현 매뉴얼

2023. 10. 11.

한국철도기술연구원 김 민 경

1. CSV 형태의 데이터 정리

- 아래 대기오염 측정망 자료의 샘플 자료를 기준으로 A열에는 각 측정망의 위치가 B열에는 시간, C~H열에는 대기오염 측정 수치, I에는 위도, J에는 경도로 I와 J열을 기준으로 경위도 좌표가 입력되어 있습니다.
- 각 개별 측정망 자료를 기준으로 수집되었을 경우 데이터를 한 개의 파일 형태로 취합 정리하고 A 열 혹은 마지막 열에 측정망 열을 추가하여 각 측정망 명칭을 입력하는 방안으로 데이터를 정리합니다.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	측정망	시간	PM10	PM2.5	O3	NO2	SO2	CO	위도	경도
2	교로	0:00	19	4	0.042	0.003	0.004	0.35	37.05232	126.5166
3	교로	1:00	11	2	0.038	0.007	0.006	0.53	37.05232	126.5166
23	교로	21:00	38	25	0.021	0.021	0.004	0.52	37.05232	126.5166
24	교로	22:00	37	25	0.021	0.02	0.004	0.55	37.05232	126.5166
25	교로	23:00	37	27	0.024	0.017	0.004	0.49	37.05232	126.5166
26	금천	0:00	17	4	0.023	0.006	0.003	0.37	36.88541	126.7734
27	금천	1:00	14	8	0.023	0.006	0.003	0.37	36.88541	126.7734
44	금천	18:00	35	19	0.009	0.033	0.004	0.68	36.88541	126.7734
45	금천	19:00	41	24	0.007	0.037	0.004	0.77	36.88541	126.7734
46	금천	20:00	49	33	0.008	0.033	0.004	0.66	36.88541	126.7734
47	금천	21:00	54	36	0.008	0.025	0.003	0.62	36.88541	126.7734
48	금천	22:00	55	41	0.008	0.024	0.004	0.63	36.88541	126.7734
49	금천	23:00	54	41	0.008	0.021	0.003	0.61	36.88541	126.7734
50	사관	0:00	12	4	0.04	0.004	0.004	0.88	36.85179	126.5805
51	사관	1:00	13	5	0.04	0.003	0.004	1	36.85179	126.5805

〈그림 1-CSV의 데이터 정리 예시〉

당첨, 측정망 표시 — Features: Total: 264, Filtered: 264, Selected: 0

〈그림 1-CSV의 데이터 형식 예시〉

측정망	시간	PM10	PM2.5	O3	NO2	SO2	CO	위도	경도
1 교로	10:00	19	4	0.042	0.003	0.004	0.35	37.05232074	126.5166345
2 교로	10:00	11	2	0.038	0.007	0.006	0.53	37.05232074	126.5166345
3 교로	10:00	13	7	0.04	0.005	0.006	0.47	37.05232074	126.5166345
4 교로	10:00	9	7	0.041	0.003	0.004	0.37	37.05232074	126.5166345
5 교로	10:00	11	7	0.04	0.004	0.004	0.36	37.05232074	126.5166345
6 교로	10:00	12	8	0.04	0.004	0.004	0.37	37.05232074	126.5166345
7 교로	10:00	11	8	0.039	0.004	0.004	0.36	37.05232074	126.5166345
8 교로	10:00	11	8	0.035	0.007	0.004	0.37	37.05232074	126.5166345
9 교로	10:00	18	11	0.026	0.012	0.004	0.41	37.05232074	126.5166345
10 교로	10:00	17	10	0.022	0.015	0.004	0.43	37.05232074	126.5166345
11 교로	10:00:00	24	15	0.023	0.016	0.005	0.45	37.05232074	126.5166345
12 교로	11:00:00	37	23	0.025	0.017	0.007	0.52	37.05232074	126.5166345
13 교로	12:00:00	45	24	0.031	0.013	0.007	0.55	37.05232074	126.5166345
14 교로	13:00:00	41	25	0.035	0.012	0.008	0.55	37.05232074	126.5166345
15 교로	14:00:00	36	21	0.036	0.012	0.006	0.48	37.05232074	126.5166345
16 교로	15:00:00	23	12	0.038	0.012	0.006	0.42	37.05232074	126.5166345
17 교로	16:00:00	22	9	0.038	0.011	0.004	0.41	37.05232074	126.5166345
18 교로	17:00:00	25	13	0.036	0.013	0.004	0.42	37.05232074	126.5166345
19 교로	18:00:00	26	15	0.032	0.016	0.004	0.43	37.05232074	126.5166345
20 교로	19:00:00	33	15	0.025	0.02	0.005	0.48	37.05232074	126.5166345
21 교로	20:00:00	33	18	0.023	0.02	0.004	0.49	37.05232074	126.5166345

모든 지점 표시

〈그림 2-데이터 변환시 시간열이 제대로 작성되지 않는 문제〉

- 시간 열의 경우 데이터 변환에서 문제가 생길 수가 있기 때문에 엑셀에서 사전에 년/월/일/시간 형태의 대한민국 표준시를 기준으로 수정 작업을 진행합니다.

B2

:

✕

✓

fx

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

〈그림 3-시간 열의 년/월/일/시간 형태의 데이터 수정〉

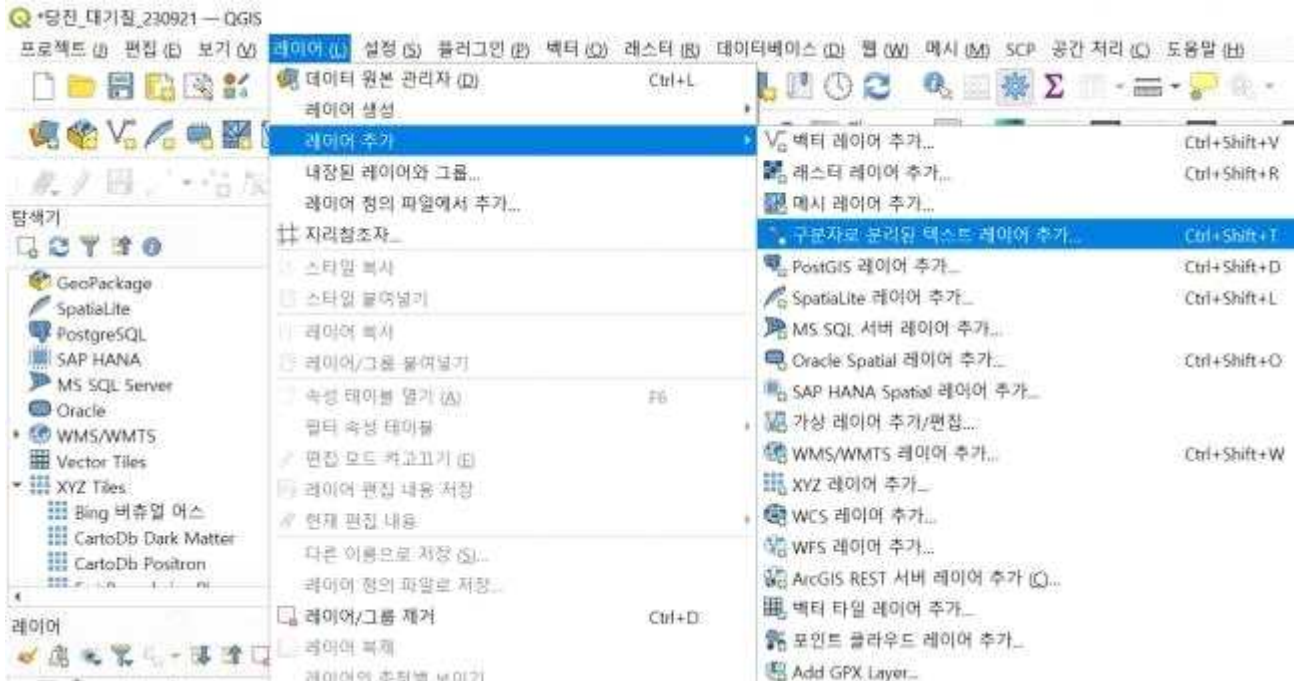
•수정 후 정상 변환 된 시간 데이터

	측정망	시간	PM10	PM2.5	O3	NO2	SO2	CO	위도	경도
1	교로	2023-01-01 00:00:00 (대한민국 표준시)	19	4	0.042	0.003	0.004	0.35	37.0523207399...	126.516634499...
2	교로	2023-01-01 01:00:00 (대한민국 표준시)	11	2	0.038	0.007	0.006	0.53	37.0523207399...	126.516634499...
3	교로	2023-01-01 02:00:00 (대한민국 표준시)	13	7	0.04	0.005	0.006	0.47	37.0523207399...	126.516634499...
4	교로	2023-01-01 03:00:00 (대한민국 표준시)	9	7	0.041	0.003	0.004	0.37	37.0523207399...	126.516634499...
5	교로	2023-01-01 04:00:00 (대한민국 표준시)	11	7	0.04	0.004	0.004	0.36	37.0523207399...	126.516634499...
6	교로	2023-01-01 05:00:00 (대한민국 표준시)	12	8	0.04	0.004	0.004	0.37	37.0523207399...	126.516634499...
7	교로	2023-01-01 06:00:00 (대한민국 표준시)	11	8	0.039	0.004	0.004	0.36	37.0523207399...	126.516634499...
8	교로	2023-01-01 07:00:00 (대한민국 표준시)	11	8	0.035	0.007	0.004	0.37	37.0523207399...	126.516634499...
9	교로	2023-01-01 08:00:00 (대한민국 표준시)	18	11	0.026	0.012	0.004	0.41	37.0523207399...	126.516634499...
10	교로	2023-01-01 09:00:00 (대한민국 표준시)	17	10	0.022	0.015	0.004	0.43	37.0523207399...	126.516634499...
11	교로	2023-01-01 10:00:00 (대한민국 표준시)	24	15	0.023	0.016	0.005	0.45	37.0523207399...	126.516634499...
12	교로	2023-01-01 11:00:00 (대한민국 표준시)	37	23	0.025	0.017	0.007	0.52	37.0523207399...	126.516634499...
13	교로	2023-01-01 12:00:00 (대한민국 표준시)	45	24	0.031	0.013	0.007	0.55	37.0523207399...	126.516634499...
14	교로	2023-01-01 13:00:00 (대한민국 표준시)	41	25	0.035	0.012	0.008	0.55	37.0523207399...	126.516634499...

〈그림 4-시간 열의 년/월/일/시간 형태의 데이터 수정으로 정상적으로 작성된 Attribute 테이블〉

2. CSV 형태의 데이터의 공간화

- 경위도 좌표가 입력된 데이터는 QGIS에서 '구분자로 분리된 텍스트 레이어 추가' 기능을 이용하여 포인트 형태의 자료로 작성합니다.



〈그림 5-CSV의 데이터 추가〉

- 한글을 사용하는 우리나라 특성한 인코딩 문제로 데이터 깨짐 현상이 발생할 수 있으며, 수정을 위해 인코딩을 UTF-8 → EUC-KR 로 변경하여 문제를 해결할 수 있습니다.

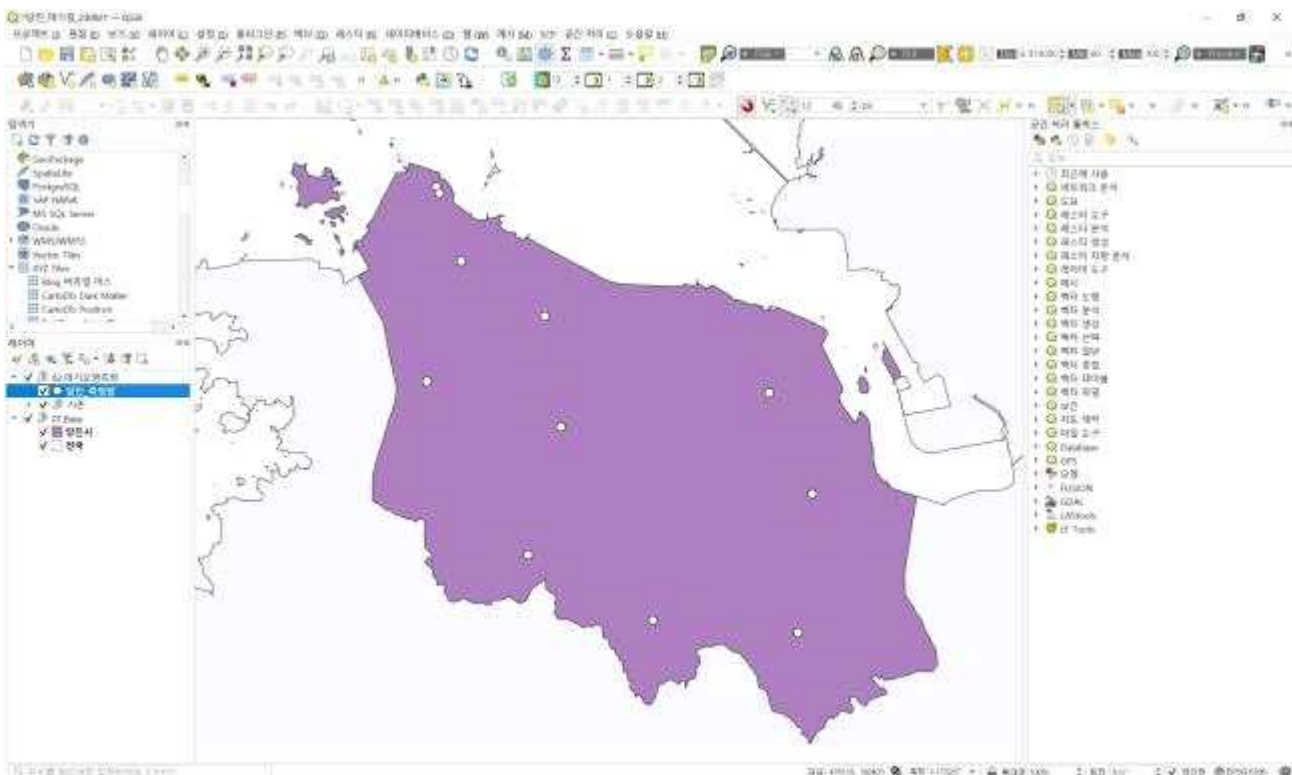


〈그림 6-인코딩 문제로 데이터가 깨지는 현상〉

- EUC-KR 인코딩으로 변경하여 폰트 깨짐 현상이 예시데이터를 통해 수정됩니다.
- 공간화를 위해 도형정의에서 X필드에는 경도를 입력하고 Y필드에는 위도의 좌표를 확인시키고 예시데이터에 각 필드의 속성을 검토하여 입력함 문자열에는 텍스트(String)을 시간에는 보유했던 데이터를 기준으로 날짜, 시간, 날짜와 시간 등을 파악하여 입력하며, 측정 수치에는 숫자인지 소수점을 보유한 숫자인지에 따라서 Integer와 Decimal(double)등을 파악하여 필드 속성에 맞게 입력합니다.
- 확인을 안 하고 추가 할 경우에는 텍스트 String 형태로 일괄 작성될 수 있으며 필드 재작성을 통해 필드 속성을 수정해야할 추가 작업이 생길 수 있습니다.

측정값	시간	PM10	PM2.5	O3	NO2	SO2	CO	위도	경도
1. 도로	2023-1-1 10:00	19	4	0.042	0.003	0.004	0.35	37.05212074	126.5566345
2. 교차로	2023-1-1 10:00	11	2	0.036	0.007	0.008	0.51	37.05212074	126.5566345
3. 교차로	2023-1-1 10:00	13	7	0.04	0.005	0.006	0.47	37.05212074	126.5566345
4. 교차로	2023-1-1 10:00	8	7	0.041	0.003	0.004	0.37	37.05212074	126.5566345

〈그림 7-CSV 입력 자료의 설정 모습〉



〈그림 8-CSV 좌표화가 정상적으로 공간화된 모습〉

- 작성된 데이터는 벡터 레이어를 다른 이름으로 저장하기를 눌러 작성하며, 기존 작성된 파일은 EPSG 4326의 경위도 좌표계 이므로 좌표계를 EPSG5179, EPSG5186 등으로 변환하여 사용하도록 합니다.

Q 벡터 레이어를 다른 이름으로 저장...

포맷: ESRI shapefile

파일 이름: D:\GIS\W지원\W01_당진_대기\W00.기초자료\W01.대기오염측정망_당진지역\W대기오염측정망_당진.shp

레이어 이름:

좌표계: EPSG:5179 - Korea 2000 / Unified CS

인코딩: EUC-KR

☐ 선택한 객체만 저장

▼ 내보낼 필드 및 내보내기 옵션 선택

이름	Export name	유형	표시된 값으로 대체
<input checked="" type="checkbox"/> 측정망	측정망	string	
<input checked="" type="checkbox"/> 시간	시간	datetime	<input checked="" type="checkbox"/> 날짜/시간 사용
<input checked="" type="checkbox"/> PM10	PM10	int8	
<input checked="" type="checkbox"/> PM2.5	PM2.5	int8	

모두 선택 모두 선택해제

☐ Use aliases for exported name

☒ 선택한 원시 필드값을 전부 표출된 값으로 대체

☒ 레이어 메타데이터 유지

▼ 도형

도형 유형: 자동

☐ 멀티 유형 적용

☐ Z 차원 포함

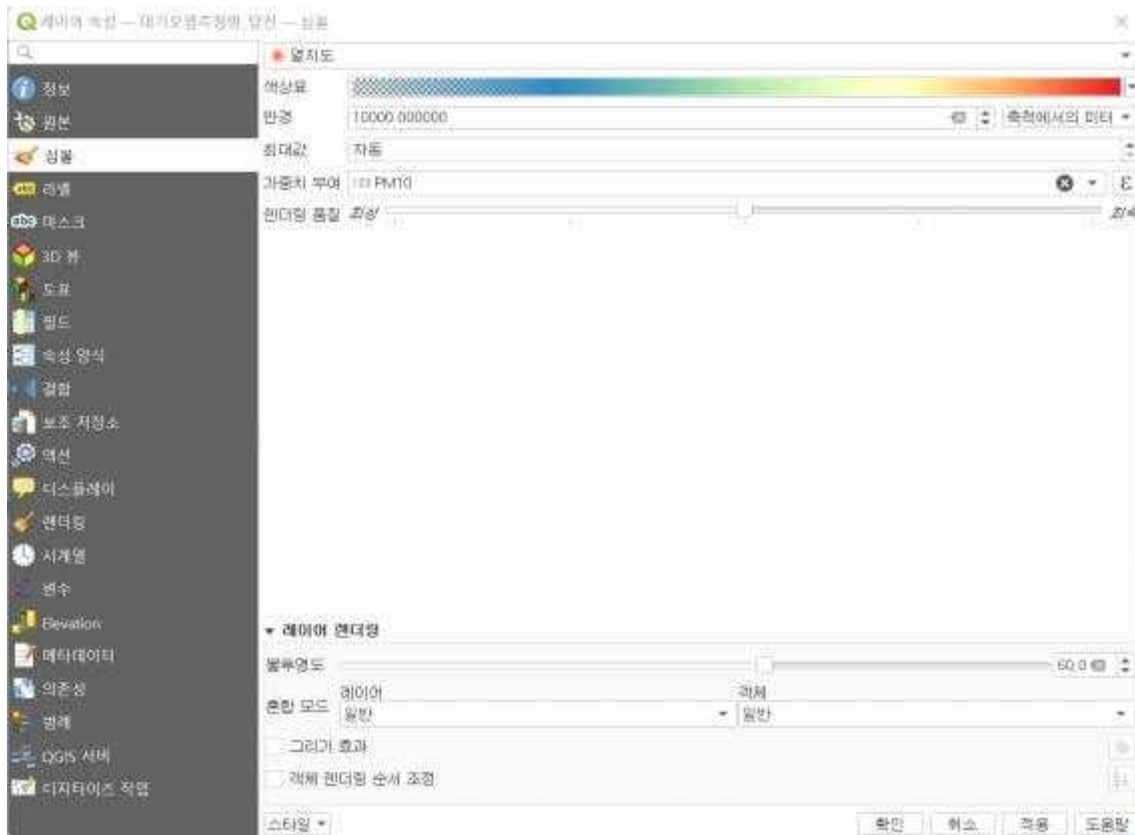
▶ ☐ 공간범위 (현재: 없음)

☒ 저장된 파일을 지도에 추가

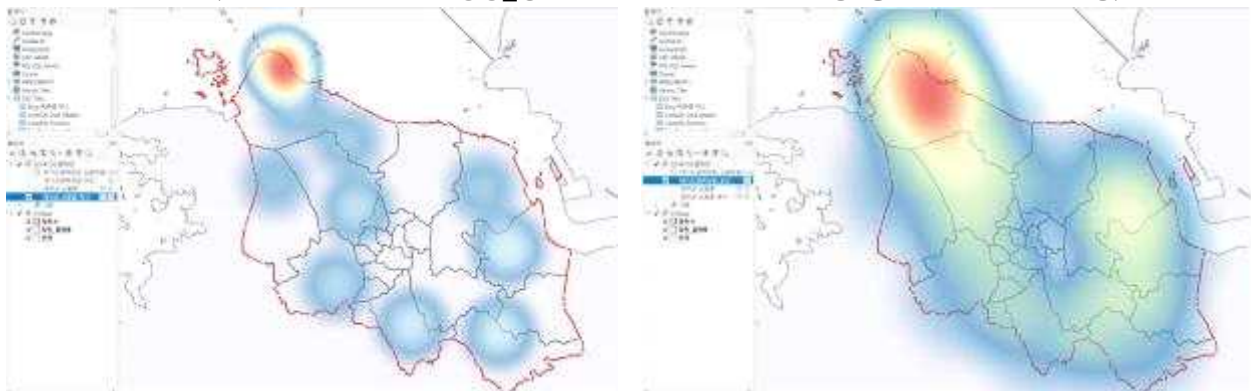
〈그림 9-CSV 작성된 파일은 내보내기를 통해 SHP 파일형태로 저장합니다.〉

3. 데이터의 히트맵 시각화

- 작성된 포인트의 레이어 속성을 열어 심볼 스타일을 지정합니다. 열지도와 색상표를 작성하며 반경의 경우 측정망 간의 거리를 기준으로 조절하고, 가중치에는 측정값 열을 선택합니다.
- 측정망과의 거리가 100미터 일 경우 100미터 전후로 현재 당진 측정망은 7km 전후로 중간 지점에 측정망이 없는 곳도 있어 10,000m로 지정하고 반경을 조절하여 적당한 히트맵 반경을 확인합니다.



〈그림 10-대기오염측정망_당진 산출물의 심볼 스타일링 중 열지도의 스타일링〉



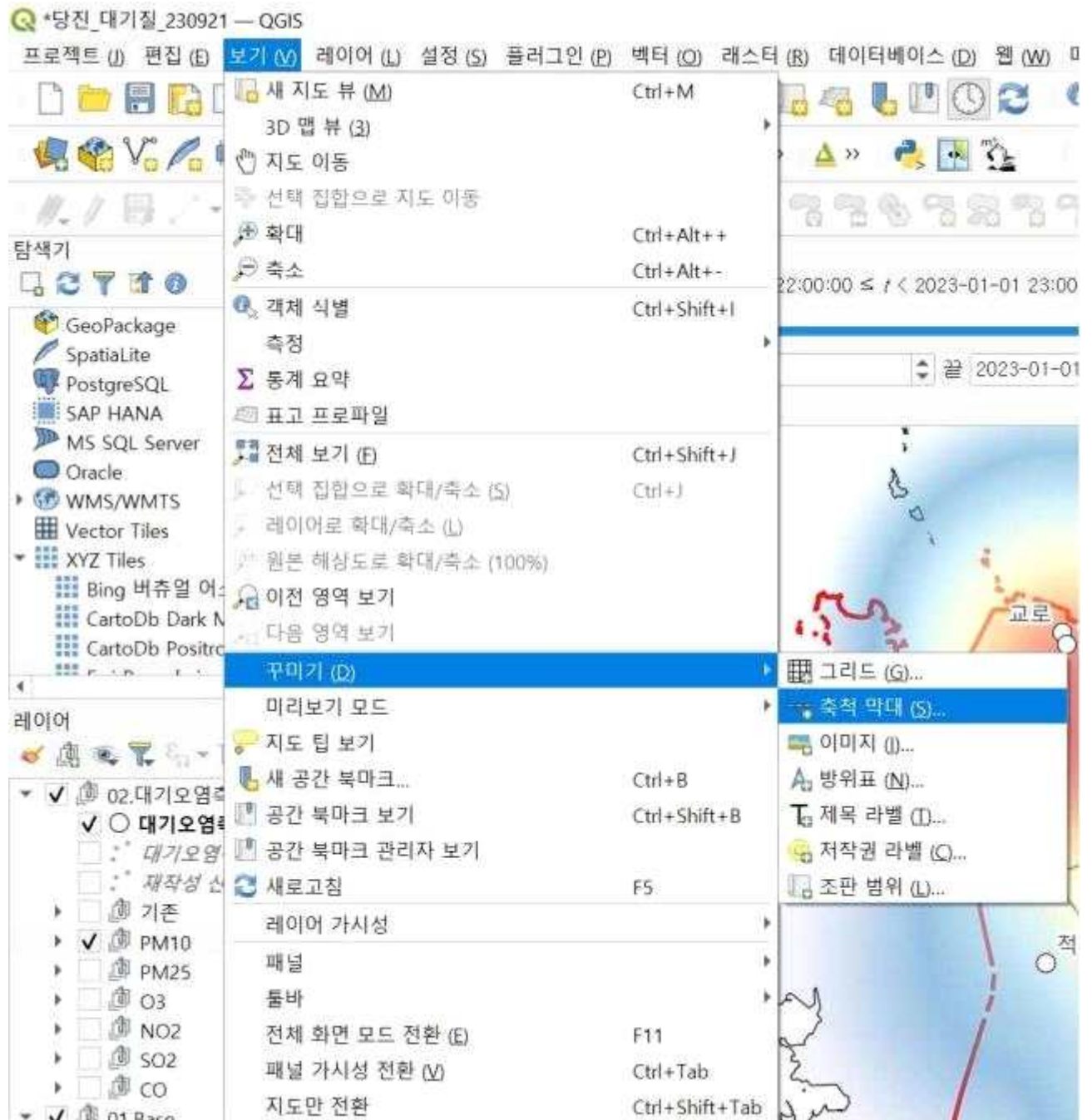
<반경 5000m 설정 시>

<반경 10,000m 설정시>

〈그림 11-반경 조정에 따른 히트맵 범위 변화〉

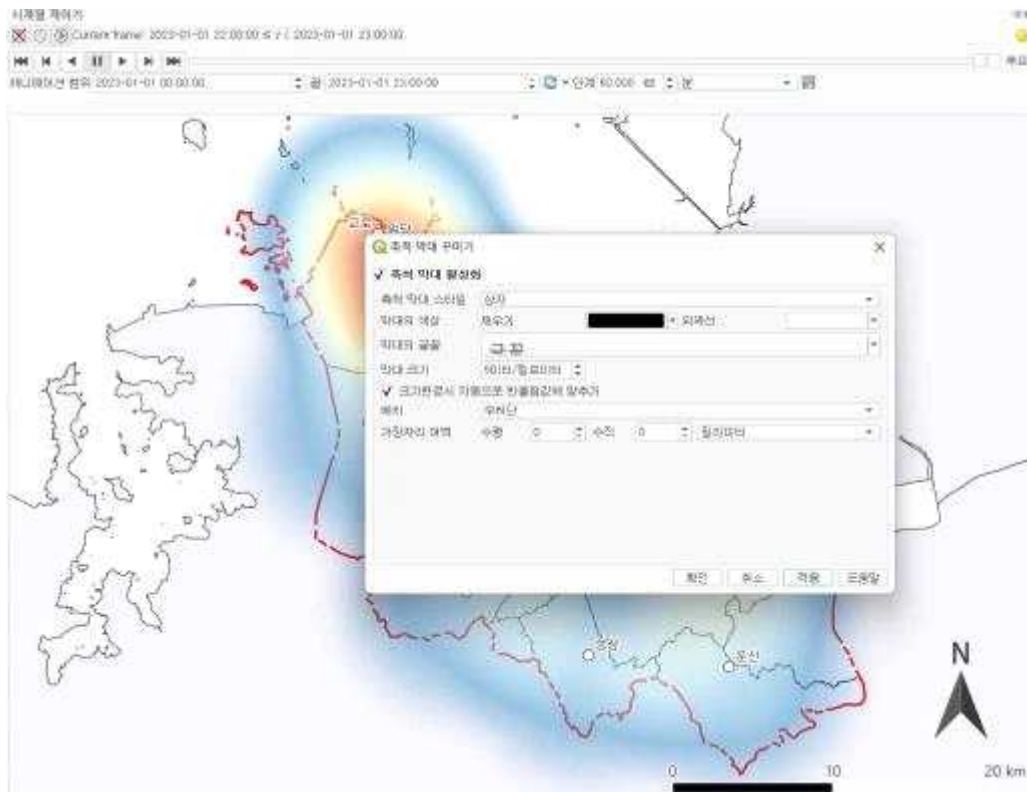
4.시간, 스케일바, 방위표 추가

- 보기-> 꾸미기-> 축척막대, 방위표, 제목라벨 등 추가로 이미지를 조금 더 전문적으로 작성합니다.



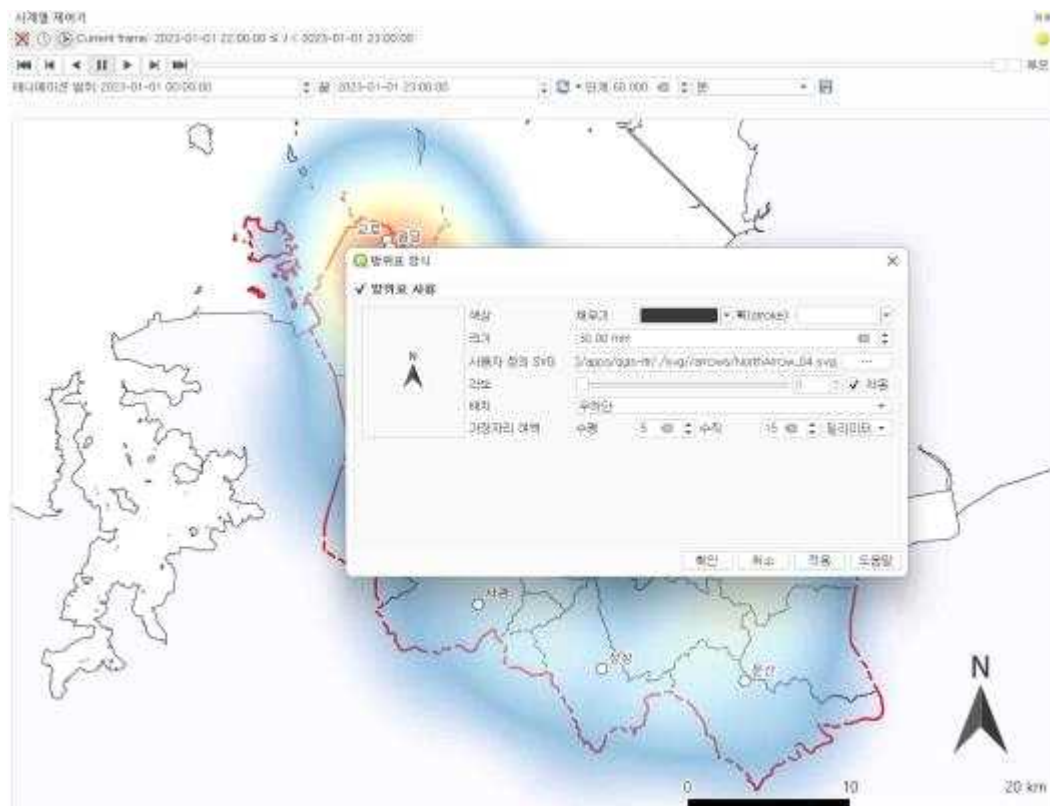
〈그림 12-꾸미기를 이용하여 축척막대, 방위표, 제목 라벨 등 추가〉

- 스케일바 추가



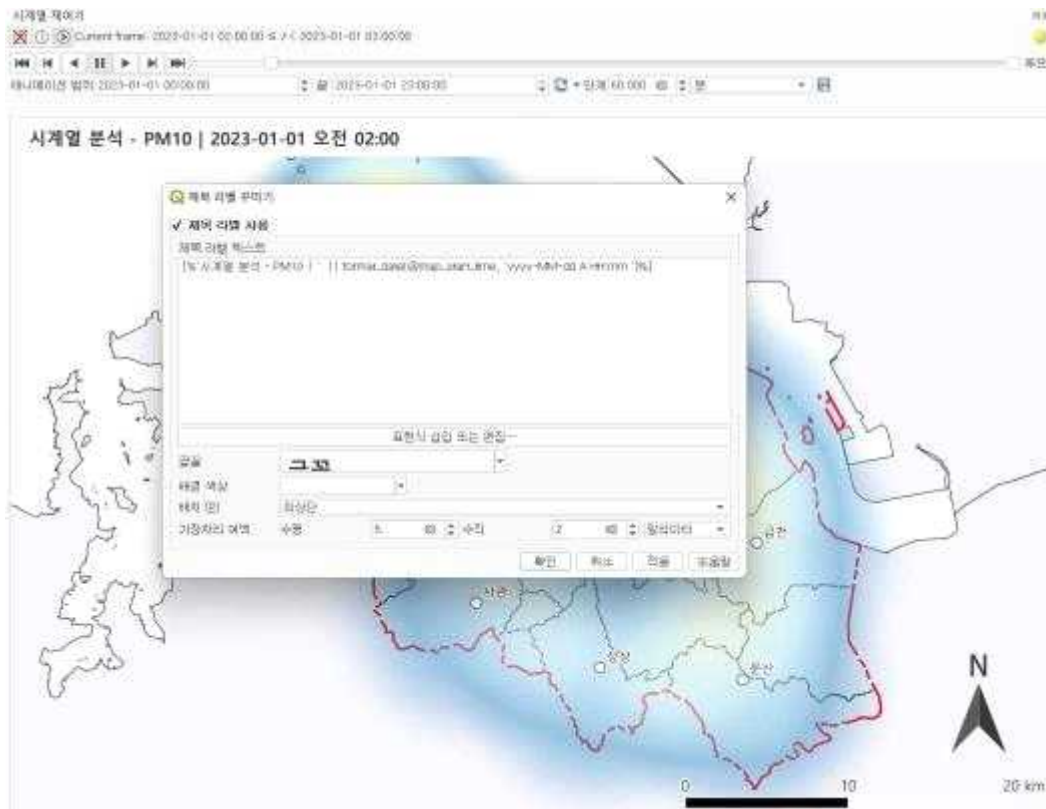
〈그림 13-축척 막대 꾸미기 설정〉

- 방위표 설정



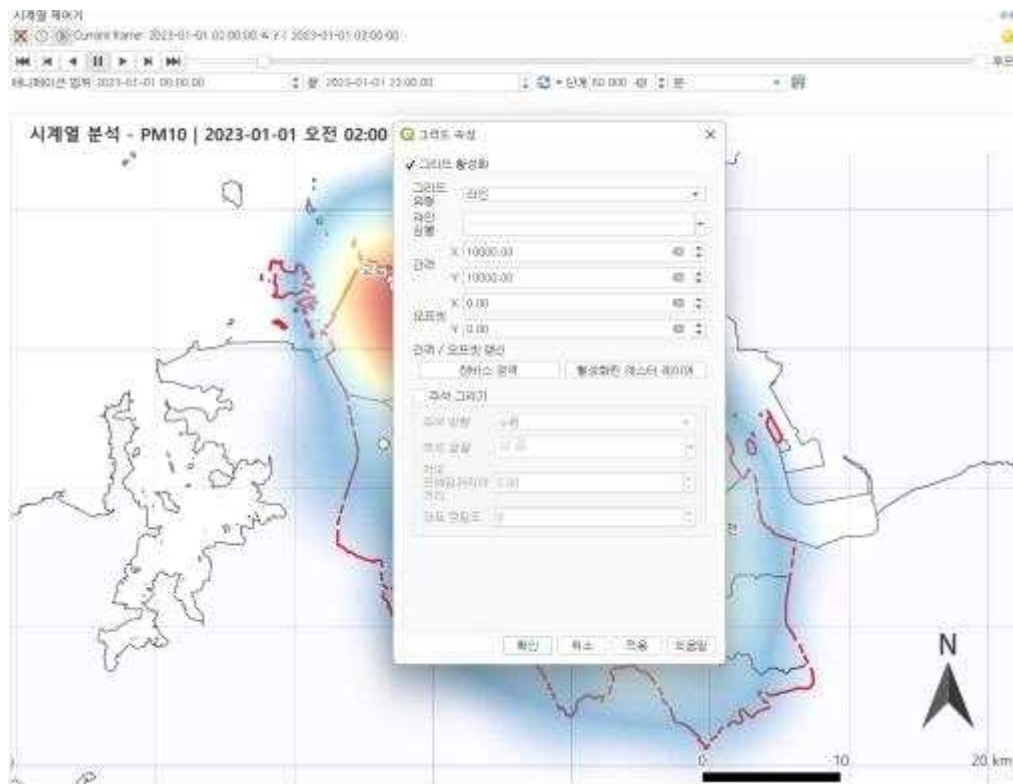
〈그림 14-방위표 꾸미기 설정〉

- 제목 추가
- PM10을 예시로 다음 내용을 입력합니다. 내용에 따라 붉은 글씨를 수정할 수 있습니다. ‘ ’와 || 는 그대로 적용해야 합니다. 붉은 글씨 수정을 통해 표현하는 데이터를 표현합니다.
- 뒤의 yyyy-mm-dd는 연/월/일을 A는 오전 오후를 hh:mm 시간/분을 표현합니다.
 ‘시계열 분석 - PM10 | ’ || format_date(@map_start_time, 'yyyy-MM-dd A HH:mm')



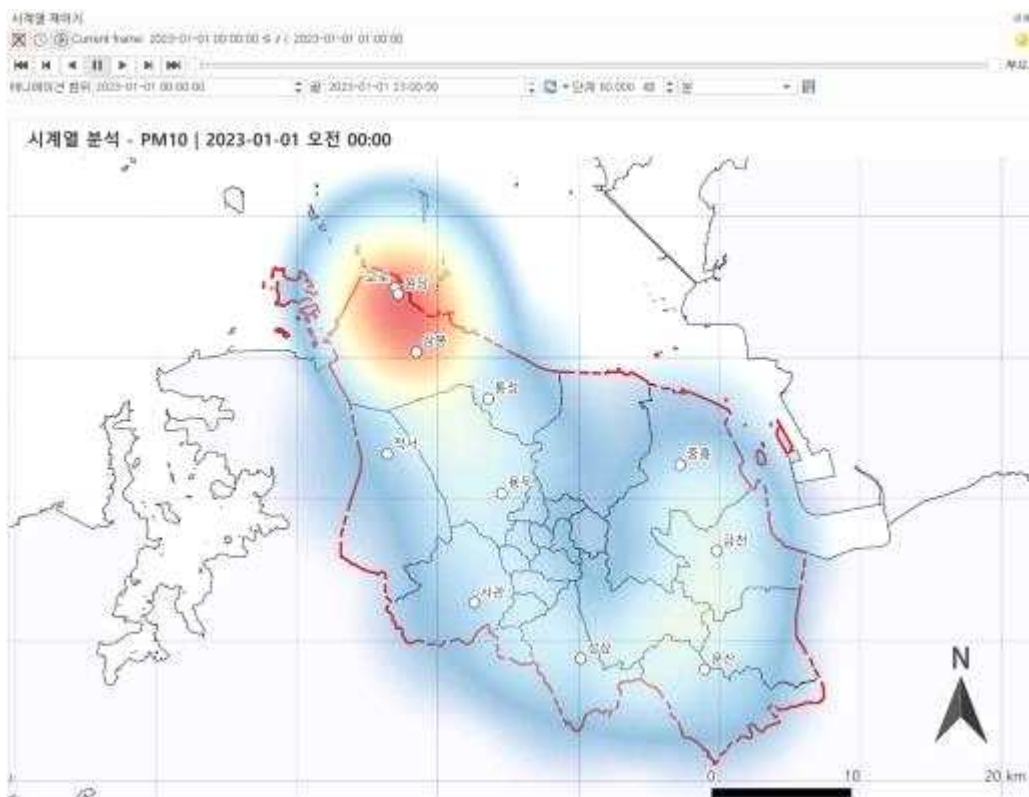
〈그림 15-제목 라벨 꾸미기 설정〉

- 그리드 추가



〈그림 16-그리드 꾸미기 설정〉

- 꾸미기 완료



〈그림 17-꾸미기를 통한 완성〉