

지도 시각화 I

최수연 교수

mibm400@hanmail.net

학습목표

- folium 라이브러리를 설명할 수 있다.
- folium.Map을 활용하여 지도를 생성할 수 있다.
- folium.Marker를 이용하여 지도상에 Marker를 표시할 수 있다.
- folium.MarkerCluster를 이용하여 Marker를 군집화할 수 있다.

목차

- folium 이해하기
- folium 을 활용한 Map 그리기
- 지도에 Marker 추가하기
- 지도에 MarkerCluster 추가하기

folium를 활용한 지도 시각화

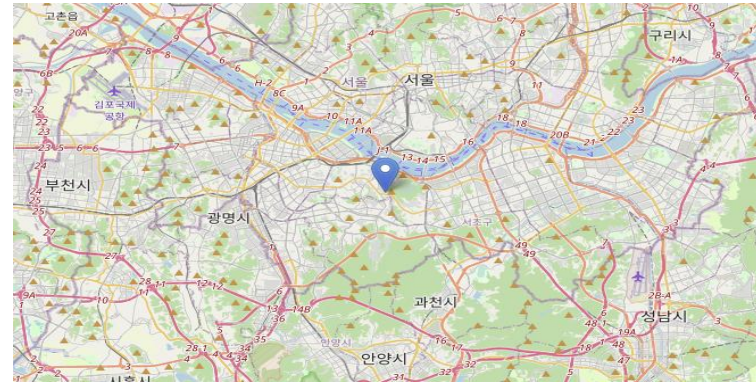
- leaflet.js 기반으로 만들어진 지도 시각화에 특화된 라이브러리
- ✓ 자바 스트립트 기반으로 만들어져서 웹에서 출력 용이
 - 무료로 사용 가능
 - 지도 생성, 마커 표시, 행정구역 경계선 및 색상 표현, html 파일로 내보내기 등 다양한 기능 제공
 - 다양한 plugin을 제공함으로 좀더 복잡하고 시각적인 표현 가능
- folium 설치
- ✓ colab 의 경우 이미 설치되어 있음
 - folium 선언 `import folium`
 - `pip install folium`

folium을 이용한 지도 시각화 순서

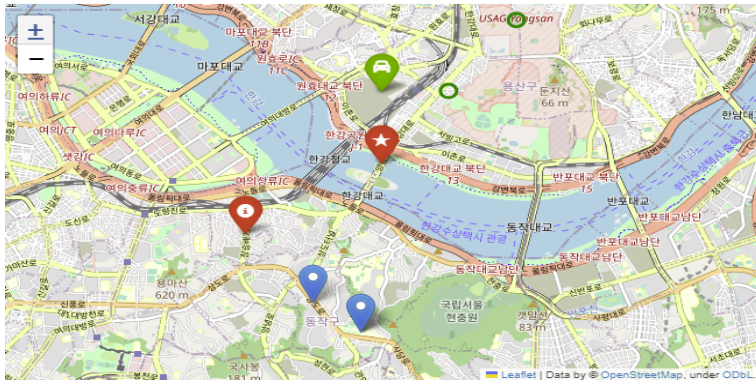
① folium 을 활용한 Map 그리기



② 지도에 Marker 표시하기



③ 지도에 여러 Marker 표시하기



④ MarkerCluster로 표현하기



지도 그리기

- folium.**Map**(속성들)
- ✓ 지도를 그려주는 객체
- ✓ **location**=**[위도, 경도]** : 지도의 중심 좌표를 지리 좌표계인 [위도, 경도] 또는 (위도, 경도)로 나타냄
- ✓ **zoom_start** = **정수** : 지도를 처음 그릴때 확대 정도
- ✓ **zoom_control**=**True** : zoom in/out 버튼 표시 여부
- ✓ **control_scales**=**False** : 스케일 컨트롤 버튼 표시 여부
- ✓ **tiles**='스타일' : 지도 스타일을 지정

기본 지도 그리기

- 변수명 = folium.**Map**()

✓ "변수명 = "생략가능

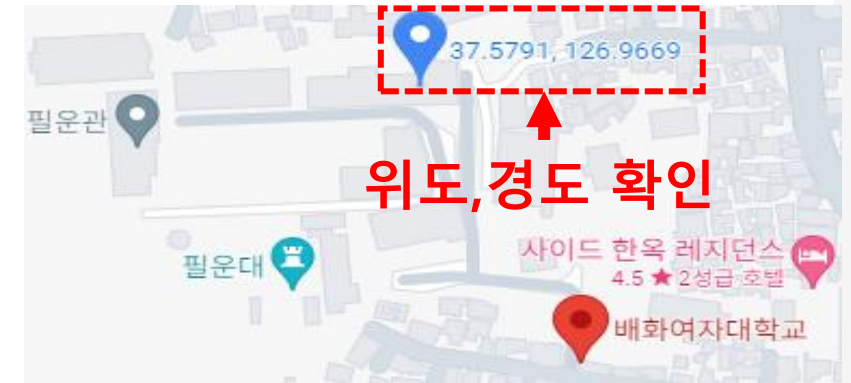
```
1 #folium 라이브러리 선언
2 import folium
3
4 #Map개체를 활용하여 지도 그리기
5 folium.Map()
```



신구대학교 중심으로 지도 그리기

- 구글 지도에서 신구대학교 [위도, 경도] 확인하기

- ① 구글 지도 열기
- ② 신구대학교 검색
- ③ 우클릭해서 주변검색 클릭
- ④ 지도상에 경도, 위도 표시됨



신구대학교 중심으로 지도 그리기

- 변수명 = folium.**Map**(location=[위도, 경도])
- ✓ 주어진 위도, 경도를 중심으로 지도 표시
- ✓ location=[위도, 경도] : 지도의 중심 좌표를 지리 좌표계인 [위도, 경도] 또는(위도, 경도)로 나타냄
 - default : None
 - 위도(latitude) : 적도를 기준으로 북쪽 또는 남쪽과의 거리(적도: 0°)
 - 경도(longitude) : 그리니치 천문대를 기준으로 동쪽과 서쪽으로 떨어져 있는 위치

중심좌표 기준으로 확대/축소하기

- 변수명 = folium.**Map**(**zoom_start** = 정수)
- ✓ **zoom_start** = 정수 : 지도를 처음 그릴때 확대 정도를 지정
 - zoom_start의 최대범위 : 18

zoom 컨트롤 버튼 숨기기

- 변수명 = folium.**Map**(zoom_control=True)
- ✓ zoom_control=True : zoom in/out 버튼 표시 여부
 - True : 기본은 True 이며 지도의 왼쪽 상단에 +/- 버튼 생성됨
 - False : zoom in/out 버튼 숨김

[True인 경우]



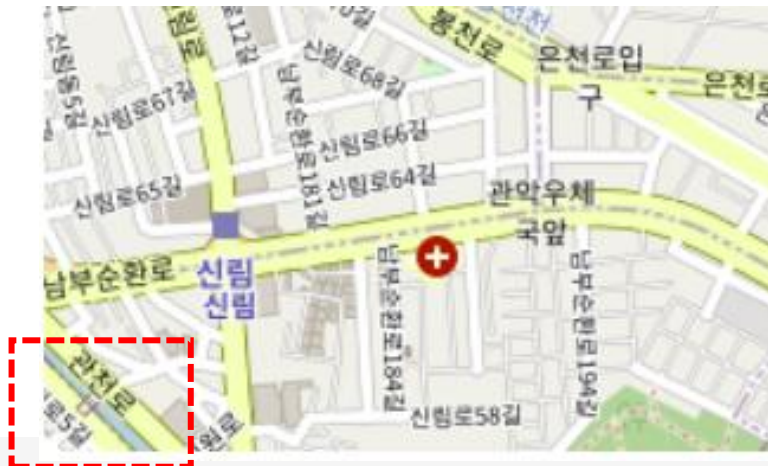
[False인 경우]



지도 척도 나타내기

- folium.**Map**(control_scales=False)
- ✓ 스케일 컨트롤 버튼 표시 여부
 - **False** : 기본은 False이며 좌측 하단에 척도 생략됨
 - **True** : 좌측 하단에 척도 생성되며 확대/축소시 수치 변경됨

[True인 경우]



[False인 경우]



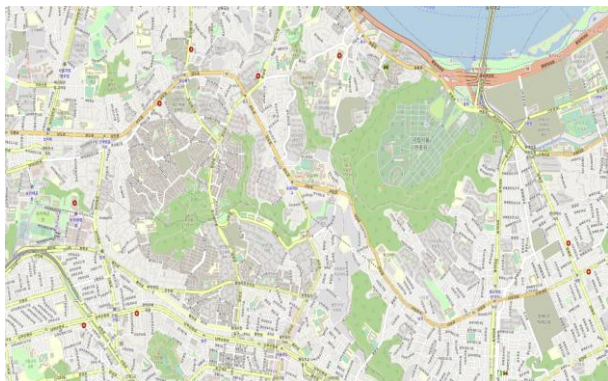
지도 스타일 변경하기

- folium.**Map**(tiles='스타일')

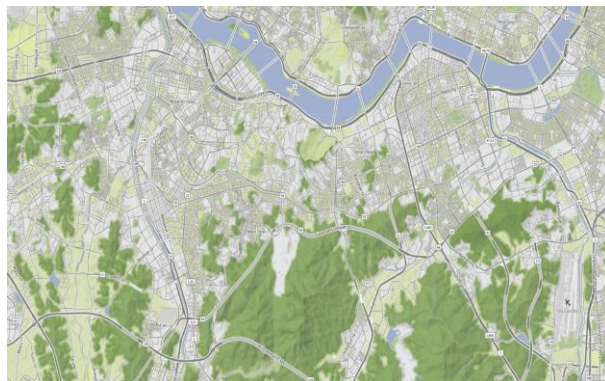
✓ tiles='스타일': map 의 지도 스타일을 지정

✓ 지도 스타일 종류 : OpenStreetMap(기본값), Stamen Terrain, Stamen Toner, CarboDBpositron...

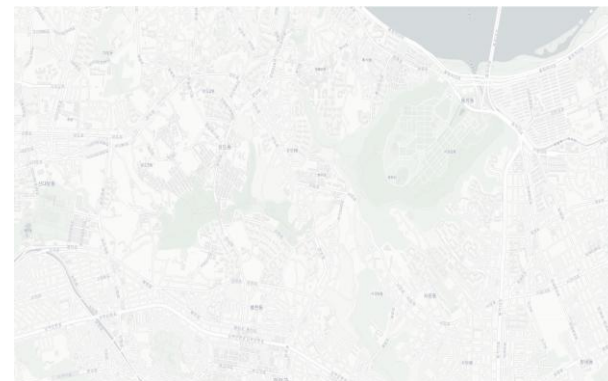
✓ 사용자 정의 스타일 : <https://leaflet-extras.github.io/leaflet-providers/preview/>



[openstreetmap]



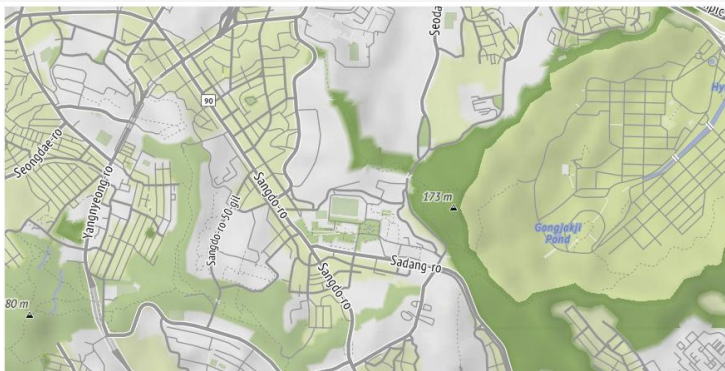
[stamenterrain]



[cartodbpositron]

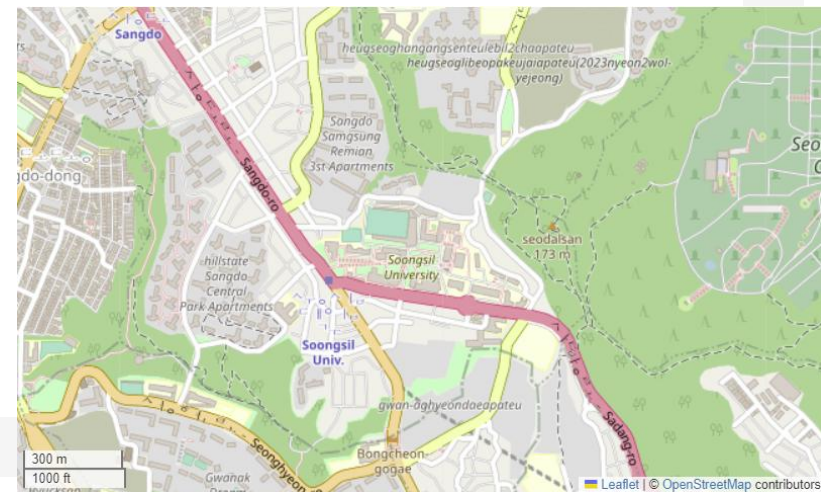
지도 스타일 변경하기

```
1 map = folium.Map(location=[37.4965,126.9573],
2                     zoom_start=15,
3                     zoom_control=False,
4                     control_scale = True,
5                     tiles='StamenTerrain')
```



```
1 map = folium.Map(location=[37.4965,126.9573],
2                     zoom_start=15,
3                     zoom_control=False,
4                     control_scale = True,
5                     tiles='https://tile.openstreetmap.de/{z}/{x}/{y}.png',
6                     attr = '&copy; <a href="https://www.openstreetmap.org/copyright">OpenStreetMap</a> contributors')
```

copy & paste



지도상에 Marker 표시하기

지도상에 Marker 표시하기

- 지도상에 관심지점을 점(포인트)로 표시하고 관련 정보를 표현
 - `folium.Marker(속성들).add_to(지도변수명)`
- ✓ `add_to(지도변수명)` : 생성한 마커를 지도에 추가
 - ✓ `location=[위도, 경도]` : marker가 표시되는 위치정보(위도,경도)
 - ✓ `popup='문자열'` : marker를 클릭했을때 나타나는 메시지(문자열)
 - ✓ `tooltip='문자열'` : marker에 마우스를 올렸을때 나타나는 메시지(문자열)
 - ✓ `icon='모양'` : marker의 모양을 설정

신구대학교 위치를 지도에 Marker로 표시하기

- folium.Marker(속성들).add_to(지도변수명)
- ✓ location=[위도, 경도] : marker가 표시되는 위치정보(위도,경도)
- ✓ add_to(지도변수명) : 생성한 마커를 지도에 추가

Marker 클릭시 메시지 출력하기

- folium.**Marker**(속성들).**add_to**(지도변수명)
- ✓ **popup**='문자열': marker를 클릭했을때 나타나는 메세지(문자열)

마우스 올렸을때 메시지 출력하기

- folium.**Marker**(속성들).**add_to**(지도변수명)
- ✓ **tooltip=False** : marker에 마우스를 올렸을때 나타나는 메세지(문자열)

Marker의 Icon 변경하기

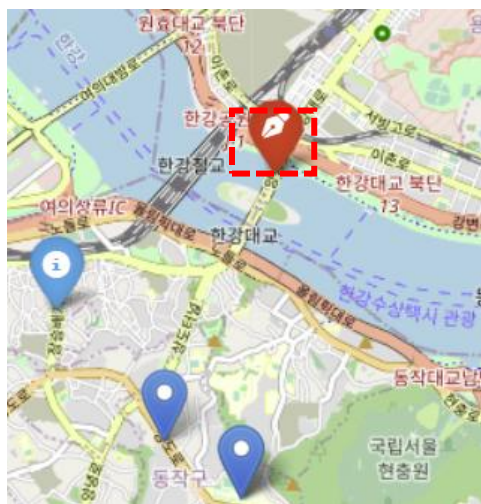
- folium.**Marker**(icon = folium.Icon(아이콘 속성들)).**add_to**(지도변수명)
- ✓ folium.Icon(아이콘 속성들)
 - icon = '모양': marker의 모양을 설정(기본값: information)
 - 그외 : <https://fontawesome.com/search?s=thin&o=r> (단, 사용을 위해서는 prefix='fa'추가 기술)
 - color = '색상': marker의 색상 설정(기본값: blue)
 - 그외 : red, blue, green, purple, orange, darkred, lightred, beige, darkblue, darkgreen, cadetblue, darkpurple, white, pink, lightblue, lightgreen, gray, black, lightgray

원으로 Marker 표시하기

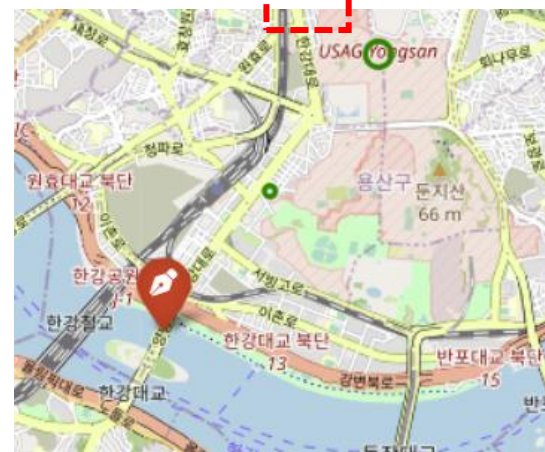
- 변수명 = folium.Circle(속성들)
- ✓ 관심지점의 포인터를 원으로 표시
- ✓ location=[위도, 경도] : marker가 표시되는 위치정보(위도, 경도)
- ✓ popup='문자열': marker를 클릭했을때 나타나는 메세지(문자열)
- ✓ color='색상': 원의 색상
- ✓ radius=정수: 원의 크기
- ✓ fill=True : 원을 color 색상으로 채우기

원으로 Marker 표시하기

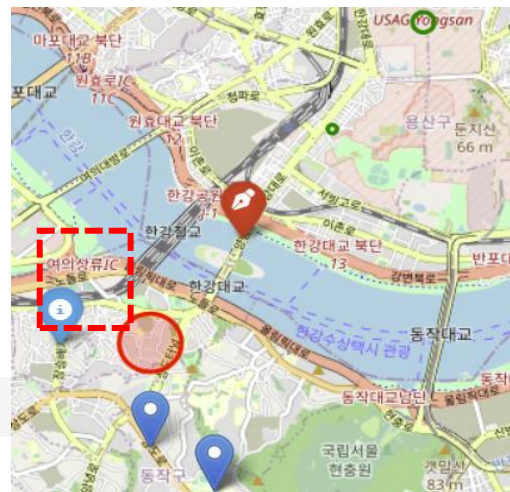
```
1 mk5 = folium.Circle([37.53, 126.97], popup='위치5',  
2 color='green')  
3 mk5.add_to(map)
```



```
1 mk6 = folium.Circle([37.54, 126.98], popup='위치6',  
2 color='green', radius=100)  
3 mk6.add_to(map)
```



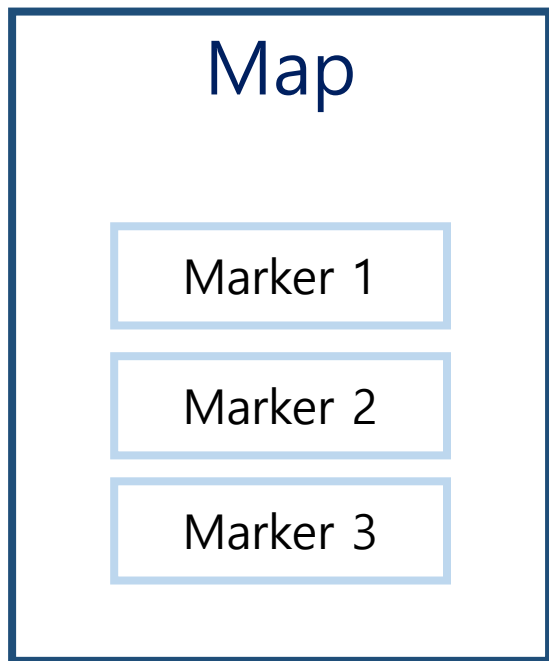
```
1 mk7 = folium.Circle([37.51, 126.95], popup='위치6',  
2 color='red', radius=300, fill=True)  
3 mk7.add_to(map)
```



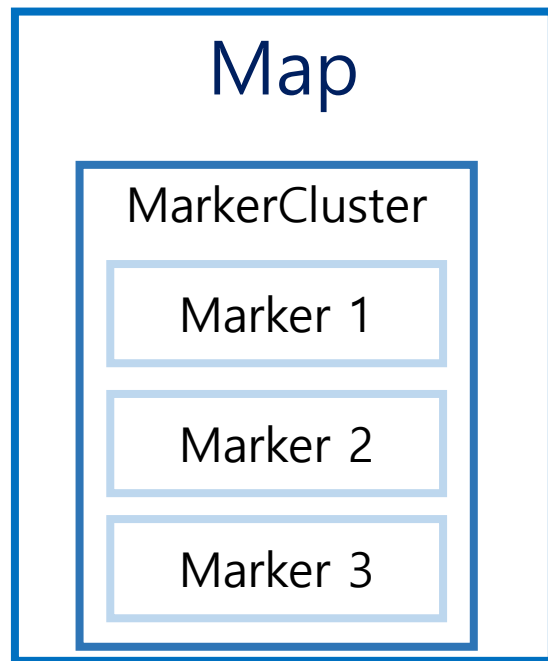
MarkerCluster 표시하기

folium.MarkerCluster

- Marker들을 군집화(그룹화)하여 Marker의 개수로 표현
 - MarkerCluster를 생성한 후 Marker들을 추가
- ✓ Marker들이 MarkerCluster에 추가됨



Marker 포함관계



MarkerCluster 포함관계



```
map = folium.Map()  
folium.Marker([37.49, 126.95]).add_to(map)  
  
mcVar = MarkerCluster().add_to(map)  
folium.Marker([37.49, 126.95]).add_to(mcVar)
```

Marker들 군집화하기

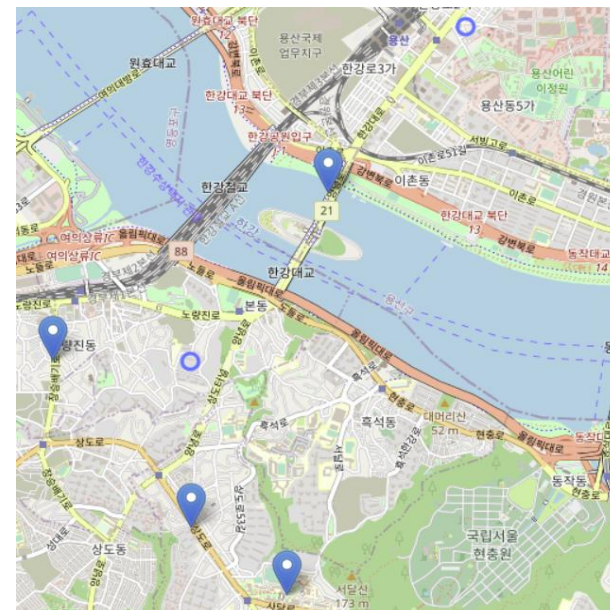
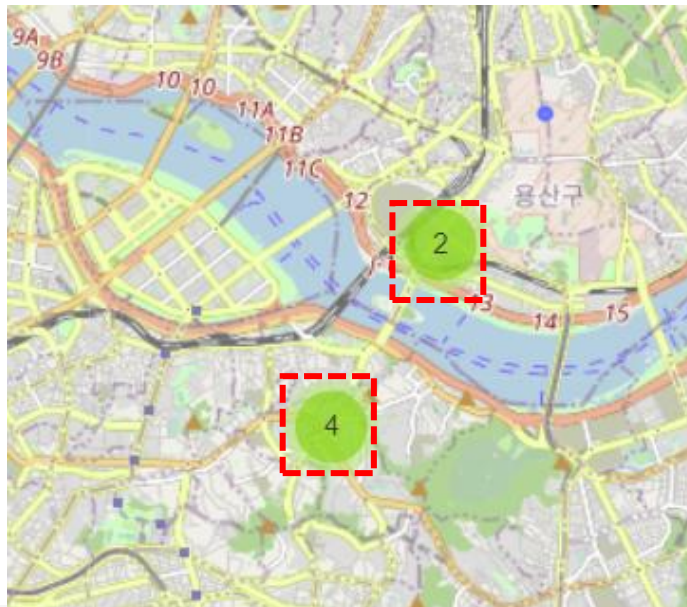
- MarkerCluster 선언

```
from folium.plugins import MarkerCluster
```

- 변수명 = **MarkerCluster().add_to**(지도변수명)

```
1 from folium.plugins import MarkerCluster
2 mc = MarkerCluster().add_to(map)
3
4 folium.Marker([37.49, 126.95]).add_to(mc)
5 folium.Marker([37.50, 126.95]).add_to(mc)
6 folium.Marker([37.51, 126.94]).add_to(mc)
7 folium.Marker([37.52, 126.96]).add_to(mc)
8 folium.Circle([37.53, 126.97]).add_to(mc)
9 folium.Circle([37.54, 126.98]).add_to(mc)
10 folium.Circle([37.51, 126.95]).add_to(mc)
```

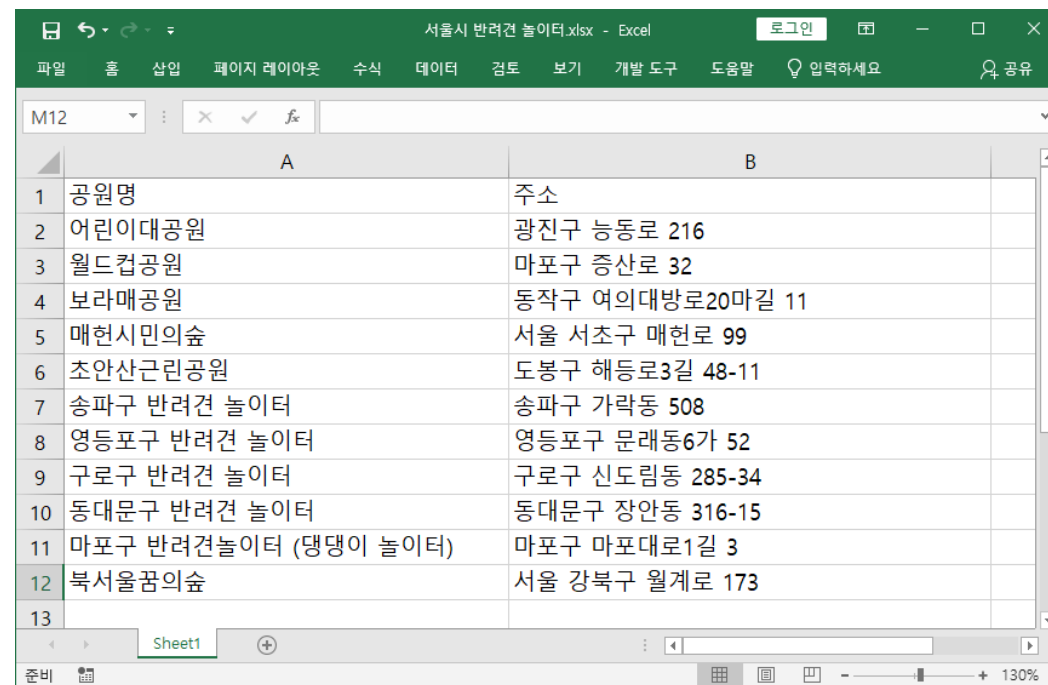
MarkerCluster 변수명



서울시 반려견 놀이터 위치를 지도에 표현하기

서울시 반려견 놀이터 현황

- 자료: 서울동물복지지원센터(<https://animal.seoul.go.kr/animalplay>)
- ✓ 서울시의 반려견 놀이터 리스트를 복사하여 **공원명과 주소**를 **서울시 반려견 놀이터.xlsx**로 저장
- ✓ 문제점: 반려견 놀이터의 주소에 대한 **위도/경도 값은 제공하지 않음**



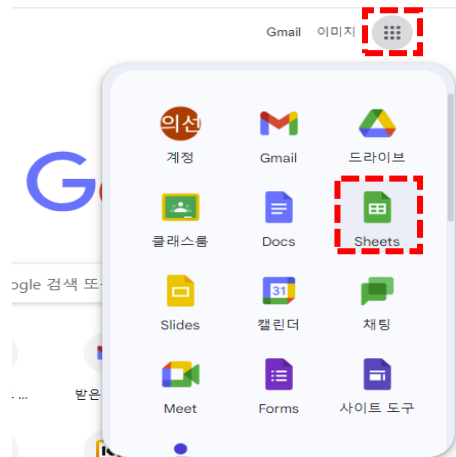
The screenshot shows an Excel spreadsheet with two columns: 'A' for '공원명' (Park Name) and 'B' for '주소' (Address). The data is as follows:

	A	B
1	공원명	주소
2	어린이대공원	광진구 능동로 216
3	월드컵공원	마포구 증산로 32
4	보라매공원	동작구 여의대방로20마길 11
5	매현시민의숲	서울 서초구 매현로 99
6	초안산근린공원	도봉구 해등로3길 48-11
7	송파구 반려견 놀이터	송파구 가락동 508
8	영등포구 반려견 놀이터	영등포구 문래동6가 52
9	구로구 반려견 놀이터	구로구 신도림동 285-34
10	동대문구 반려견 놀이터	동대문구 장안동 316-15
11	마포구 반려견 놀이터 (댕댕이 놀이터)	마포구 마포대로1길 3
12	북서울꿈의숲	서울 강북구 월계로 173
13		

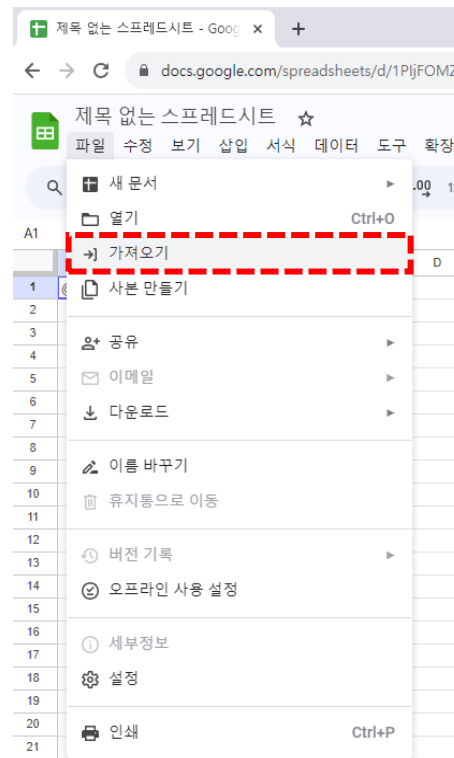
서울시 반려견 놀이터의 주소에 대한 위도/경도 찾기

- 구글 sheets에서 제공하는 **Geocode by Awesome Table**를 활용

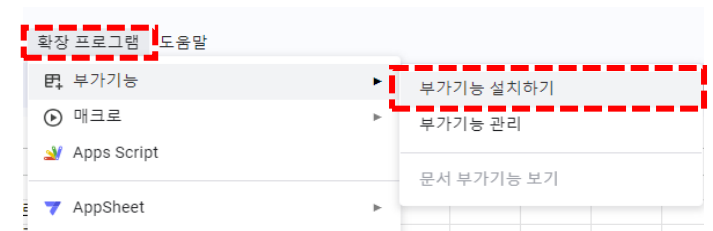
① 구글 Sheets 실행



② 파일 가져오기



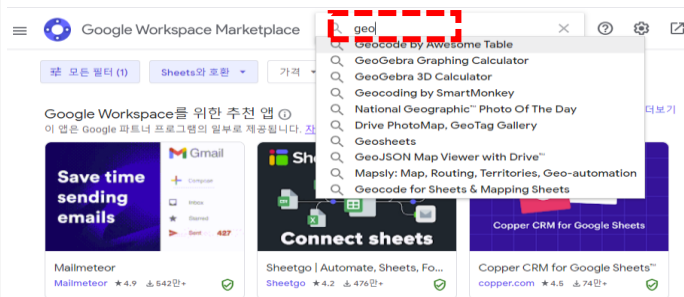
③ 부가기능 설치하기



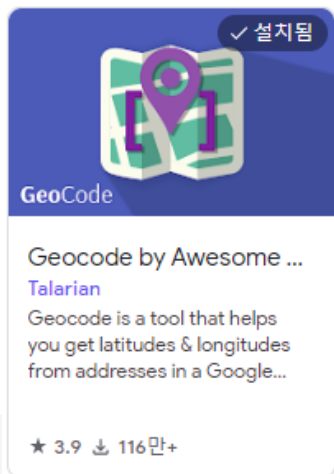
서울시 반려견 놀이터의 주소에 대한 위도/경도 찾기

- 구글 sheet에서 제공하는 **Geocode by Awesome Table**를 활용

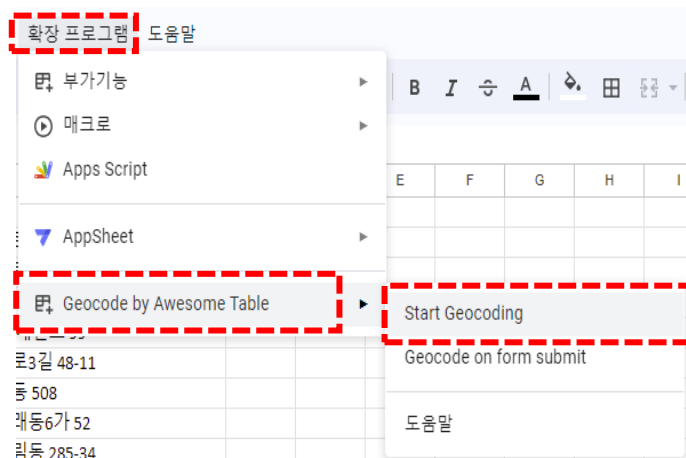
④ Geocode 검색



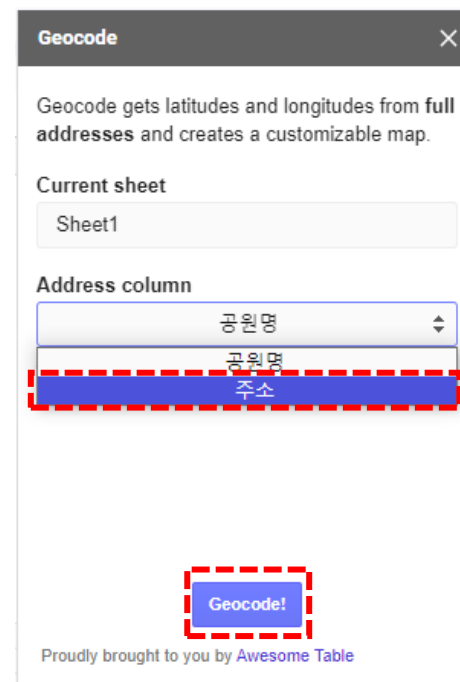
⑤ Geocode by Awesome Table 설치



⑥ Start Geocoding 실행

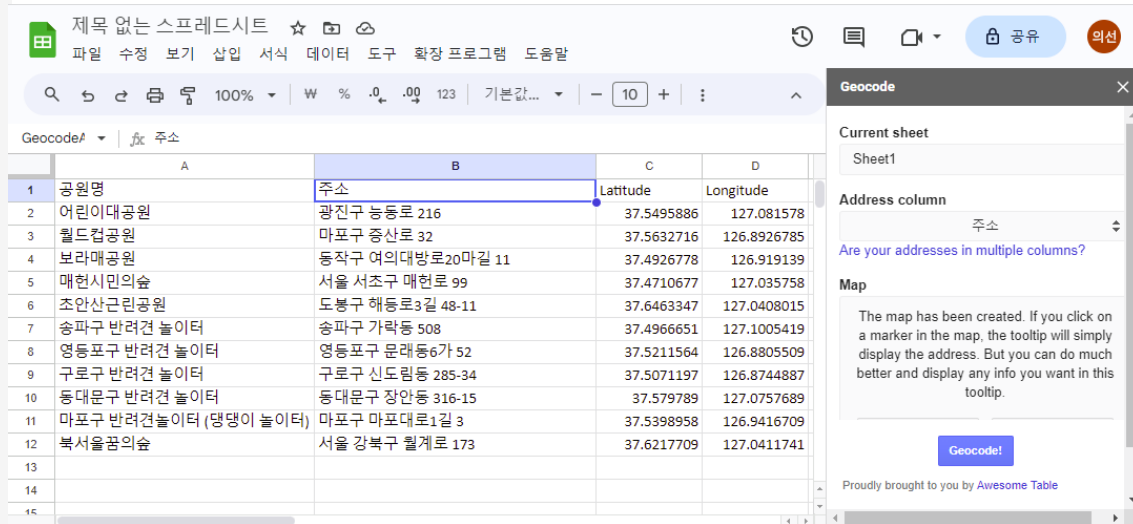


⑥ 테이블의 주소열 선택



서울시 반려견 놀이터의 주소에 대한 위도/경도 찾기

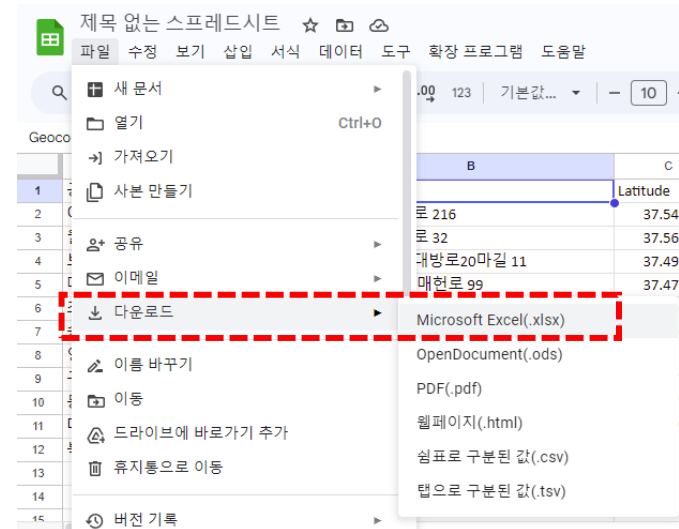
⑦ 위도/경도 자동 생성



The screenshot shows a Google Sheet titled '제목 없는 스프레드시트' with a sidebar for 'Geocode'. The sidebar is open, showing the 'Current sheet' as 'Sheet1'. The 'Address column' is set to '주소'. The 'Map' section shows a map with a marker and a tooltip. The main sheet contains a table with columns A, B, C, and D. Column B is labeled '주소' and contains addresses of dog parks. Columns C and D are labeled 'Latitude' and 'Longitude' respectively and contain the corresponding coordinates.

	A	B	C	D
1	공원명	주소	Latitude	Longitude
2	어린이대공원	광진구 능동로 216	37.5495886	127.081578
3	월드컵공원	마포구 중산로 32	37.5632716	126.8926785
4	보라매공원	동작구 여의대방로20마길 11	37.4926778	126.919139
5	매현시민의숲	서울 서초구 매현로 99	37.4710677	127.035758
6	조안산근린공원	도봉구 해동로3길 48-11	37.6463347	127.0408015
7	송파구 반려견 놀이터	송파구 가락동 508	37.4966651	127.1005419
8	영등포구 반려견 놀이터	영등포구 문래동6가 52	37.5211564	126.8805509
9	구로구 반려견 놀이터	구로구 신도림동 285-34	37.5071197	126.8744887
10	동대문구 반려견 놀이터	동대문구 장안동 316-15	37.579789	127.0757689
11	마포구 반려견 놀이터 (당대이 놀이터)	마포구 마포대로1길 3	37.5398958	126.9416709
12	북서울꿈의숲	서울 강북구 월계로 173	37.6217709	127.0411741

⑧ 파일 다운로드



The screenshot shows a Google Sheet with the 'File' menu open. The '다운로드' (Download) option is highlighted with a red dashed box. The dropdown menu shows various file formats for download, including Microsoft Excel (.xlsx), OpenDocument (.ods), PDF (.pdf), Webpage (.html), CSV, and TSV.

- 구글 sheet에서 제공하는 **Geocode by Awesome Table**를 활용

서울시 반려견 놀이터 위치 Marker로 표시하기

- 서울시 반려견 놀이터 파일 읽어오기

```
1 import pandas as pd
2
3 df = pd.read_excel('/content/서울시 반려견 놀이터(위도경도포함).xlsx')
4 df.head()
```

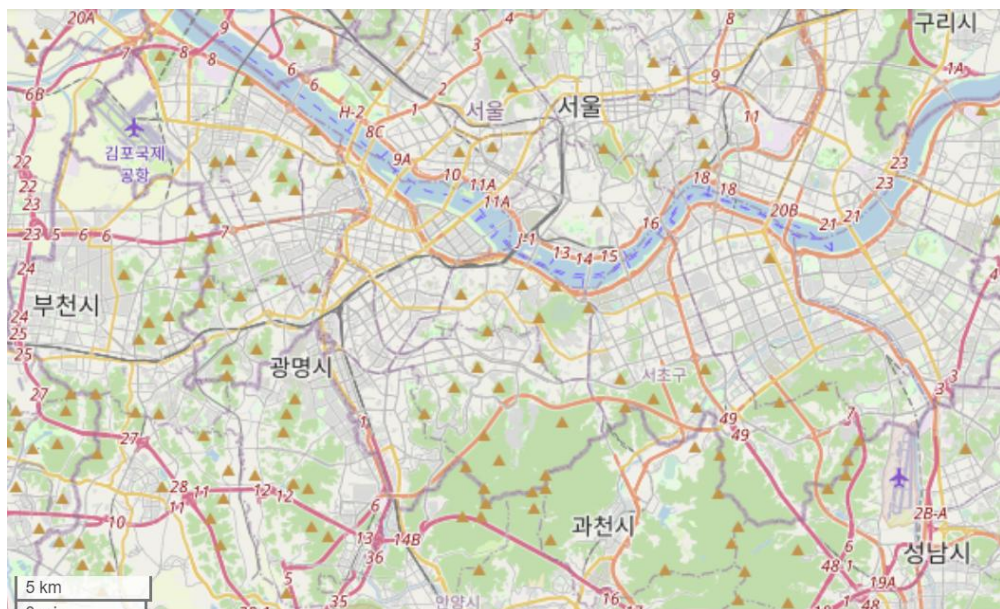
	공원명	주소	위도	경도
0	어린이대공원	광진구 능동로 216	37.549589	127.081578
1	월드컵공원	마포구 증산로 32	37.563272	126.892679
2	보라매공원	동작구 여의대방로20마길 11	37.492678	126.919139
3	매현시민의숲	서울 서초구 매현로 99	37.471068	127.035758
4	초안산근린공원	도봉구 해등로3길 48-11	37.646335	127.040802

서울시 반려견 놀이터 위치 Marker로 표시하기

- 신구대학교 중심좌표로 지도 생성하기

```
1 anMap = folium.Map(location=[37.4965,126.9573],  
2                     zoom_start=11,  
3                     zoom_control=False,  
4                     control_scale = True)  
5 anMap
```

#지도의 중심좌표(위도, 경도)
#지도 확대정도
#zoom in/out 컨트롤 버튼
#지도의 척도를 표현



서울시 반려견 놀이터 위치 Marker로 표시하기

- 각 행의 공원명, 위도, 경도 데이터 가져오기

✓ **df.iterrow()** : DataFrame에 저장된 데이터를 index 단위로 읽어옴

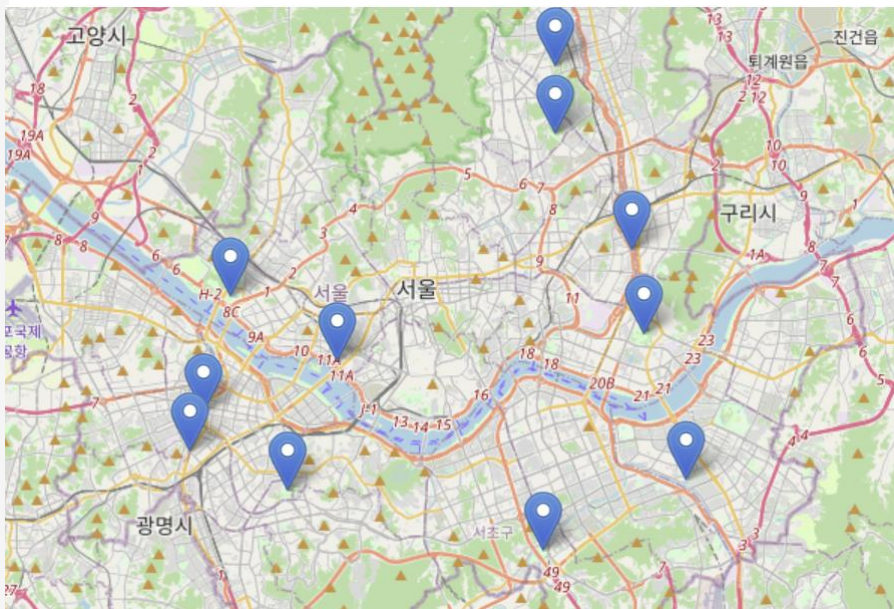
```
1 for n, row in df.iterrows():  
2     print(n, row['공원명'], row['위도'], row['경도'])
```

```
0 어린이대공원 37.5495886 127.081578  
1 월드컵공원 37.5632716 126.8926785  
2 보라매공원 37.4926778 126.919139  
3 매현시민의숲 37.4710677 127.035758  
4 초안산근린공원 37.6463347 127.0408015  
5 송파구 반려견 놀이터 37.4966651 127.1005419  
6 영등포구 반려견 놀이터 37.5211564 126.8805509  
7 구로구 반려견 놀이터 37.5071197 126.8744887  
8 동대문구 반려견 놀이터 37.579789 127.0757689  
9 마포구 반려견 놀이터 (댕댕이 놀이터) 37.5398958 126.9416709  
10 북서울꿈의숲 37.6217709 127.0411741
```

서울시 반려견 놀이터 위치 Marker로 표시하기

- 위도, 경도를 이용하여 Marker 표시하기

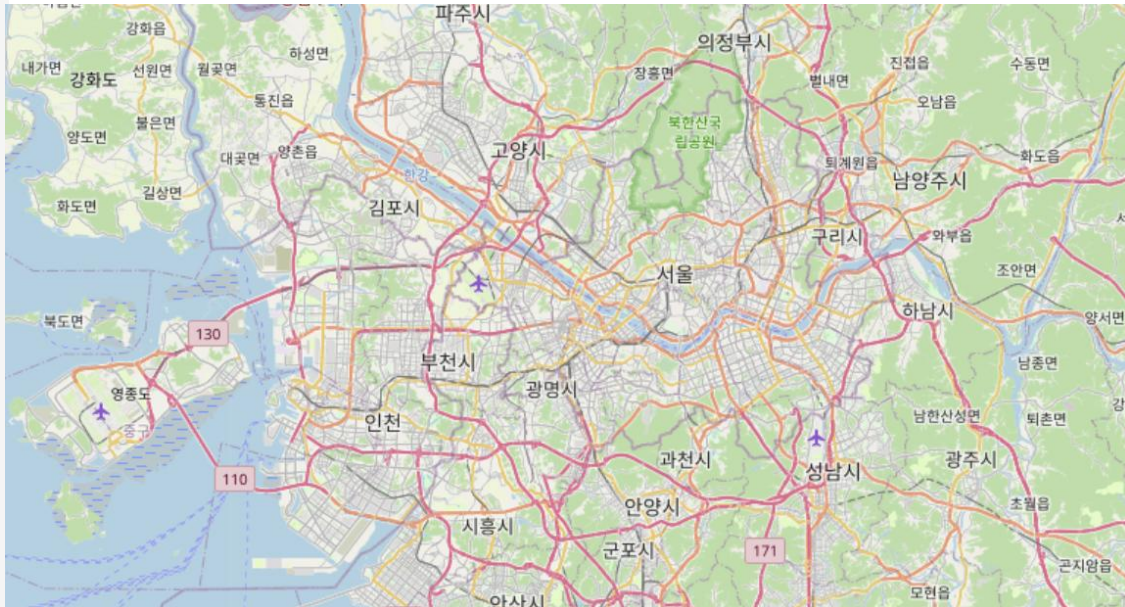
```
1 for n, row in df.iterrows():  
2     mk = folium.Marker(location=[row['위도'], row['경도']], popup = folium.Popup(row['공원명'], max_width=200))  
3     mk.add_to(anMap)  
4 anMap
```



서울시 반려견 놀이터 MarkerCluster로 표시하기

- MarkerCluster를 표시할 지도 생성하기

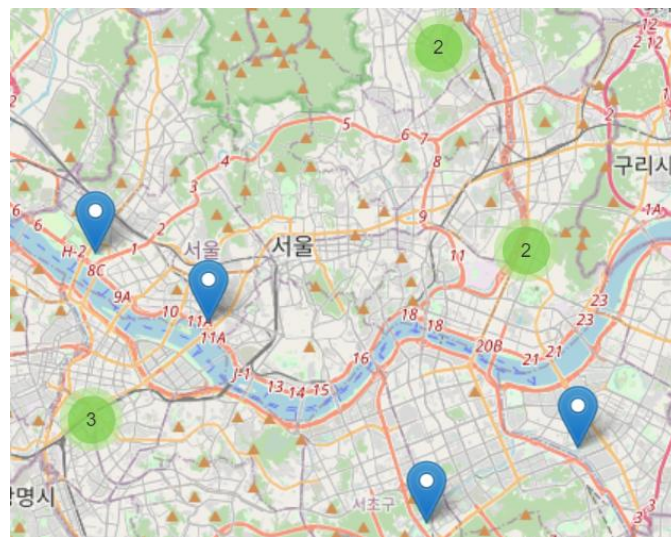
```
1 anMap2 = folium.Map(location=[37.4965,126.9573], #지도의 중심좌표(위도, 경도)
2                 zoom_start=10, #지도 확대정도
3                 zoom_control=False, #zoom in/out 컨트롤 버튼
4                 control_scale = True) #지도의 척도를 표현
5 anMap2
```



서울시 반려견 놀이터 MarkerCluster로 표시하기

- Marker와 MarkerCluster 생성하기

```
1 from folium.plugins import MarkerCluster
2 mc = MarkerCluster().add_to(anMap2)
3
4 for n, row in df.iterrows():
5     folium.Marker(location=[row['위도'], row['경도']],
6                   popup = folium.Popup(row['공원명'], max_width=200)
7                   ).add_to(mc)
8
9 anMap2
```



수고하셨습니다.