



서울특별시 강남구 전기차 충전소 최적입지 선정

전공종합설계 (가)

김기태
고영찬
강남준
장현영

PRESENTATION CONTENTS

- 1 주제 선정 배경
- 2 입지 선정
- 3 최적 입지 선정
- 4 기대효과 및 한계점

1

주제 선정 배경

꾸준히 성장중인 전기차 시장

딜로이트는 앞으로 10년 간 글로벌 전기차 시장이 연평균 29% 성장해 2025년 판매량이 1120만 대, **2030년에는 3110만대로 증가**할 것으로 내다봤다.

자동차 시장 20% 축소 불구하고 전기차 비중 2.5% -> **4.2%로 팽창**
한국은 **전기차 50%**, 수소차 115% **성장** '탄소 감축 정책과 기술발전이 추동력

전기차 보조금 확대

올해 **전기차 보조금은 최대 1,900만원으로** 책정됐다.

21일 기획재정부와 환경부, 산업통상자원부는 이런 내용 등을 담은 2021년 보조금 체계 개편방안을 발표했다.

턱없이 부족한 전기차 충전소

“전기차 대수는 증가세인데”...충전소 부족·요금상승에 불만
‘폭증’

[다가온 전기차 시대]③ "극속충전소 부족"...전기차 보급 위한
과제는?

2년뒤 달릴 전기차 43만대, 충전은 어디서 하나
전기차는 매년 느는데...충전소 인프라 '소걸음'에 곳곳서 가등
늘지 않는 충전인프라, 전기차 보급 걸림돌 되나?

급속 충전소 과태료

현행 친환경자동차법 시행령에 따르면, 급속 충전시설에서 충전을 시작하고 2시간 이상 주차한 전 기차는 **충전 방해 행위로** 판단해 과태료 10만원이 부과되고 있다.

전기차 구입 기준 : 충전소

김필수(한국전기자동차협회 회장)

"전기차를 구입할 때 **충전을 얼마나 편하게 할 수 있는지가** 가장 중요한 기준이 될 정도로 **충전의 불편함은 전기차 보급에 걸림돌**이 된다"

강남구 동별 전기차 현황

| 동 이름 | 동별 대수 |
|------|-------|
| 학동 | 19 |
| 역삼동 | 580 |
| 포이동 | 7 |
| 개포동 | 165 |
| 청담동 | 66 |
| 삼성동 | 115 |
| 대치동 | 583 |
| 신사동 | 34 |

| 동 이름 | 동별 대수 |
|------|-------|
| 논현동 | 104 |
| 압구정동 | 101 |
| 세곡동 | 38 |
| 자곡동 | 57 |
| 율현동 | 30 |
| 일원동 | 81 |
| 수서동 | 53 |
| 도곡동 | 43 |
| 총 합계 | 2076 |

강남구 충전소 현황

| 번호 | 충전소명 |
|----|--------------------|
| 1 | 압구정428공영주차장1 |
| 2 | 아우디_도산대로전시장 |
| 3 | 강남구청 부설주차장 |
| 4 | 강남구청 삼성로 별관 부설 주차장 |
| 5 | LN서울지사 |
| 6 | 일렉트로마트 논현점 |
| 7 | 논현초교 공영노외주차장 |
| 8 | 치매지원센터 공영노외주차장 |
| 9 | 코엑스 |
| 10 | 삼성로주유소 |
| 11 | 노보텔 |
| 12 | 파크하얏트호텔 |
| 13 | 아우디 대치 전시장 |
| 14 | 대치2문화센터 공영노외주차장 |
| 15 | 강남세브란스 병원 |

| 번호 | 충전소명 |
|----|-----------------|
| 16 | 아우디 도곡로 전시장 |
| 17 | 푸르덴셜타워 |
| 18 | 학여울역 공영주차장 |
| 19 | 학여울역 공영주차장2 |
| 20 | SETEC |
| 21 | 탄천물재생센터 |
| 22 | 대청역 공영노외주차장 |
| 23 | sh서울주택도시공사 |
| 24 | 탄천2호 공영노외주차장 |
| 25 | 일원2동주민센터 |
| 26 | 개포동공원 공영노외주차장 |
| 27 | 논현로22길 공영주차장 |
| 28 | 아우디 개포 서비스센터 |
| 29 | 일원본동 주민센터 |
| 30 | 수서역 공영주차장 |
| 31 | 현릉로745길 공영노상주차장 |

강남구 충전소 현황

강남구 충전소

| 전기차 | 급속 충전소 | 충전소 비율 |
|------|--------|----------|
| 2076 | 31 | 66대 당 1곳 |

약 5배

전국 충전소

| 전기차 | 급속 충전소 | 충전소 비율 |
|--------|--------|----------|
| 135000 | 10049 | 13대 당 1곳 |

2

입지 선정

입지 후보 선정

- 기존 급속충전소가 없는 부지 중 서울시 소재의 부지 중심으로 총 **92**개 후보지 선정



입지 후보 선정

1. 공공 체육 및 여가 시설

- 강남구 지역주민이 이용하는 체육시설 주차장 부지에 전기차 급속 충전소 설치
- 충전시간동안 체육시설 이용 가능



〈 매봉산실내배드민턴장 〉



〈 강남구민체육관 〉

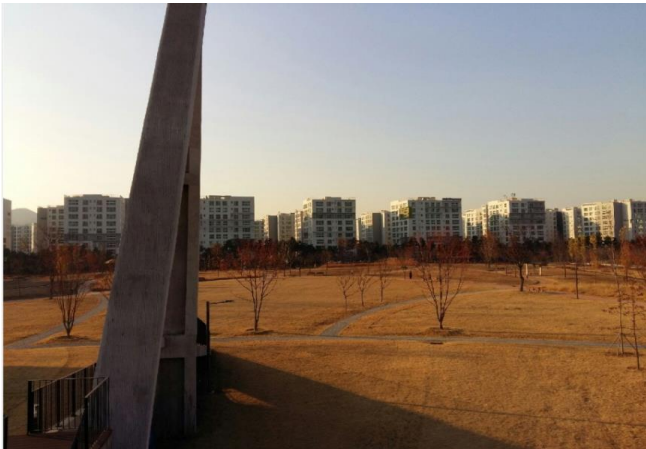
| 번호 | 급속 충전소 후보지 소재명 |
|----|----------------|
| 1 | 강남구민체육관 |
| 2 | 구민체육관 |
| 3 | 대진체육관 |
| 4 | 봉은테니스장 |
| 5 | 포이테니스장 |
| 6 | 강남구민회관 |
| 7 | 매봉산 실내 배드민턴장 |

〈 대표 입지 후보 7가지 〉

입지 후보 선정

2. 강남구 소재 공원

- 접근성이 좋은 강남구 소재 공원 주차장 부지에 전기차 급속 충전소 설치
- 체육/여가시설과 마찬가지로 충전시간 동안 산책 등 공원 시설 이용 가능



〈 율현공원 〉



〈 청담근린공원 〉

| 번호 | 급속 충전소 후보지 소재명 |
|----|----------------|
| 1 | 대모사도시자연공원 |
| 2 | 도곡근린공원 |
| 3 | 도산근린공원 |
| 4 | 봉은공원 |
| 5 | 광평근린공원 |
| 6 | 청담근린공원 |
| 7 | 율현공원 |

〈 대표 입지 후보 7가지 〉

입지 후보 선정

3. 강남구 소재 공영주차장 및 학교

- 주차시설이 크게 갖춰져 있는 공영주차장 및 학교 부지에 전기차 급속 충전소 설치
- 넓은 주차 부지로 전기차 충전소 설치 용이 및 높은 접근성으로 지역주민 이용 가능



〈 언북초등학교 주차장 〉



〈 탄천공영주차장 〉

| 번호 | 급속 충전소 후보지 소재명 |
|----|-------------------|
| 1 | 신구초등학교 주차장 |
| 2 | 일원로 115 공영주차장 |
| 3 | 한국과학기술원 도곡캠퍼스 주차장 |
| 4 | 언북초등학교 주차장 |
| 5 | 탄천공영주차장 |
| 6 | 도곡로 421 공영주차장 |
| 7 | 학동로 171 공영주차장 |

〈 대표 입지 후보 7가지 〉

품질 기능 전개 (Quality Function Deployment)

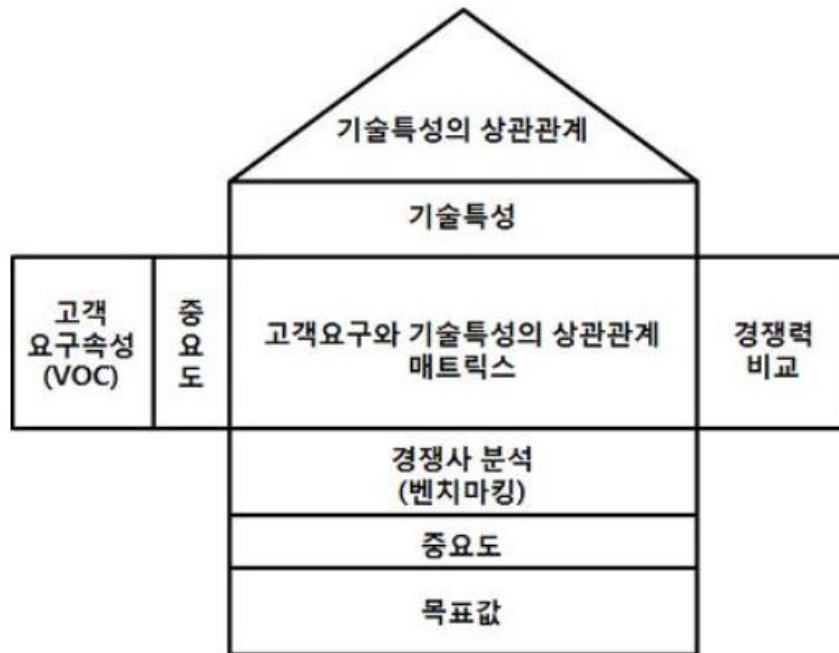
품질기능전개(QFD)는 설계품질 달성을 위한 대표적인 기법

고객의 요구사항을 기술 특성으로 변환하여 비교를 통해 더 우수한 수준으로 제품을 설계함으로써 고객의 요구사항을 만족시키고자 하는 일련의 방법론

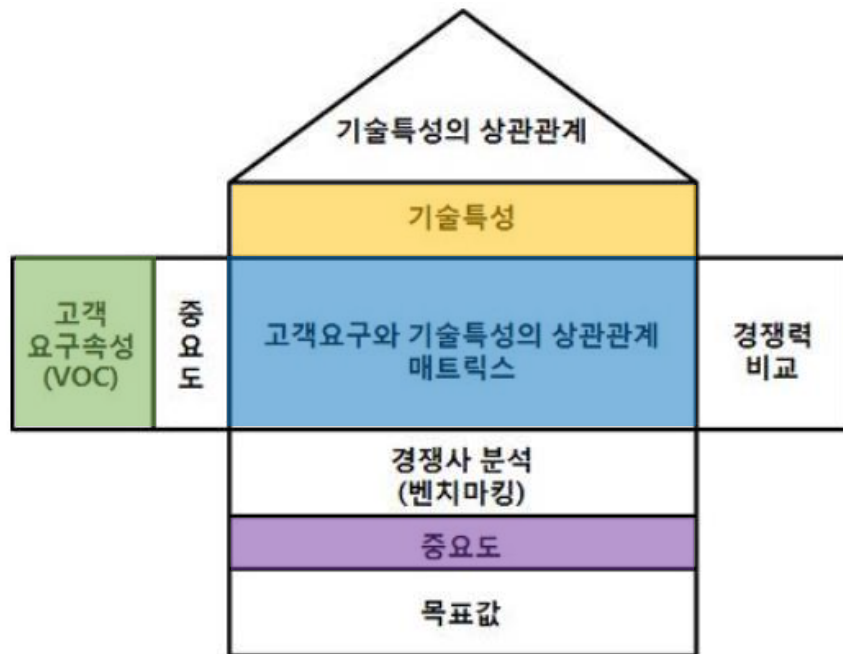
고객의 소리를 특정한 서비스의 특성으로 전환하는 매우 구조화한 양식

- 품질의 집 (House Of Quality)

품질 기능 전개(QFD) 전개를 위한 핵심 Tool



품질의 집 (House Of Quality)



고객 요구속성 (CA)

-> 고객의 소리 또는 요구품질이라고 불리며 고객집단을 규정하고 요구사항을 추출

기술특성 (EC)

-> 하나 이상의 CA에 영향을 미치는 설계자에 의해 결정될 수 있는 변수를 의미

고객요구(CA) 와 기술특성(EC)간의 상관관계

-> HOQ의 몸체부분은 CA들을 나타내는 행과 EC들을 나타내는 열이 교차하여 행렬과 같은 형태로 교차된 위치에 상관강도를 표시

중요도

-> 각 항목들의 중요도 및 목표 품질 수준을 정량적으로 정의

품질의 집 (House Of Quality)

고객 요구속성 (CA)

- > 급속 충전소를 설치하기 위한 고객 요구사항 도출



휴게 시설

1. 전기차를 충전하는 동안 다른 휴게시설이 갖추어져 있으면 좋겠다.



위치 적절성

2. 전기차 충전소 위치가 차량이 적은 외판 곳에 치우치지 않았으면 좋겠다.

품질의 집 (House Of Quality)

고객 요구속성 (CA)

- > 급속 충전소를 설치하기 위한 고객 **요구사항** 도출



접근 용이성

3. 전기차 충전소의 접근이 용이하도록 지상에 있거나, 도로 주변에 있으면 좋겠다.



이용 무제약성

4. 전기차 충전소가 개방된 공간에 있어 제약없이 이용 가능하면 좋겠다.

품질의 집 (House of Quality)

고객 요구속성 (CA)

- > 급속 충전소를 설치하기 위한 고객 요구사항 도출



효율성

5. 전기차 충전소에서 충전이 원활하게 이루어지도록 부지가 넓고, 충전 대수가 많았으면 좋겠다.

품질의 집 (House Of Quality)

고객 요구속성 (CA)

- > 새롭게 선정할 Trash Spot에 대한 고객 요구사항 도출

1. 전기차를 충전하는 동안 다른 휴게시설이 갖추어져 있으면 좋겠다. (휴게 시설)
2. 전기차 충전소 위치가 차량이 적은 외딴 곳에 치우치지 않았으면 좋겠다. (위치 적절성)
3. 전기차 충전소의 접근이 용이하도록 지하에 있거나, 건물 내부에 없었으면 좋겠다. (접근 용이성)
4. 전기차 충전소 모든 사람이 제약없이 이용 가능하면 좋겠다. (이용 무제한성)
5. 전기차 충전소에서 충전이 원활하게 이루어지도록 부지가 넓고, 충전 대수가 많았으면 좋겠다. (효율성)

고객 요구사항 가중치 부여

| | |
|---------|---|
| 휴게 시설 | 1 |
| 위치 적절성 | 5 |
| 접근 용이성 | 4 |
| 이용 무제한성 | 2 |
| 효율성 | 3 |

품질의 집 (House Of Quality)

기술특성 (EC) -> 충전소 후보지에 영향을 미치는 요소들 간 **중요도** 및 **가중치**를 평가

기술특성

1. 주요 도로(교통량 多)가 근처에 있는가
2. 후보지가 속한 동네 전기차가 많이 있는가
3. 전기차 충전소가 근처에 있는가

| 주요 도로 | 총 대수 | 순위 |
|-------|------|----|
| 학동 | 19 | 15 |
| 역삼동 | 580 | 2 |
| 포이동 | 7 | 16 |
| 개포동 | 165 | 3 |
| 청담동 | 66 | 8 |
| 삼성동 | 115 | 4 |
| 대치동 | 583 | 1 |
| 신사동 | 34 | 13 |
| 논현동 | 104 | 5 |
| 압구정동 | 101 | 6 |
| 세곡동 | 38 | 12 |
| 자곡동 | 57 | 9 |
| 율현동 | 30 | 14 |
| 일원동 | 81 | 7 |
| 수서동 | 53 | 10 |
| 도곡동 | 43 | 11 |

품질의 집 (House Of Quality)

기술특성 (EC) -> 충전소 후보지에 영향을 미치는 요소들 간 중요도 및 가중치를 평가

1. 주요 도로(교통량 多)가 근처에 있는가

| 도로명 | 유입 | 유출 | 합계 | 왕복차로 |
|-----------|-------|-------|--------|------|
| 밤고개로 | 23899 | 19929 | 43828 | 4 |
| 강남대로(강남역) | 27444 | 28144 | 55588 | 5 |
| 언주로(매봉터널) | 32599 | 27321 | 59920 | 4 |
| 현릉로 | 34739 | 27928 | 62667 | 6 |
| 테헤란로(선릉역) | 28024 | 40410 | 68434 | 4 |
| 강남대로(신사역) | 35664 | 33412 | 69076 | 4 |
| 분당수서로 | 68156 | 68983 | 137139 | 3 |

| 점수 | 기준 |
|----|-------------------|
| 3점 | 주요 도로 대로변에 위치 |
| 2점 | 주요 도로와 200m이내에 위치 |
| 1점 | 주요 도로 위치 밖 |

<2020년 강남구 소재 일 평균 4만대 이상의 도로 교통량>

대교, 남부순환로 등 자동차 전용도로 제외

품질의 집 (House Of Quality)

기술특성 (EC) -> 충전소 후보지에 영향을 미치는 요소들 간 중요도 및 가중치를 평가

2. 후보지가 속한 동에 전기차가 많이 있는가

| 점수 | 기준 |
|----|--------------|
| 3점 | 전기차 대수 1-5위 |
| 2점 | 전기차 대수 6-11위 |
| 1점 | 순위권 밖 |

| 동 이름 | 총 대수 | 순위 |
|------|------|----|
| 학동 | 19 | 15 |
| 역삼동 | 580 | 2 |
| 포이동 | 7 | 16 |
| 개포동 | 165 | 3 |
| 청담동 | 66 | 8 |
| 삼성동 | 115 | 4 |
| 대치동 | 583 | 1 |
| 신사동 | 34 | 13 |
| 논현동 | 104 | 5 |
| 압구정동 | 101 | 6 |
| 세곡동 | 38 | 12 |
| 자곡동 | 57 | 9 |
| 율현동 | 30 | 14 |
| 일원동 | 81 | 7 |
| 수서동 | 53 | 10 |
| 도곡동 | 43 | 11 |

〈2020년 강남구 소재 동별 전기차 등록 대수〉

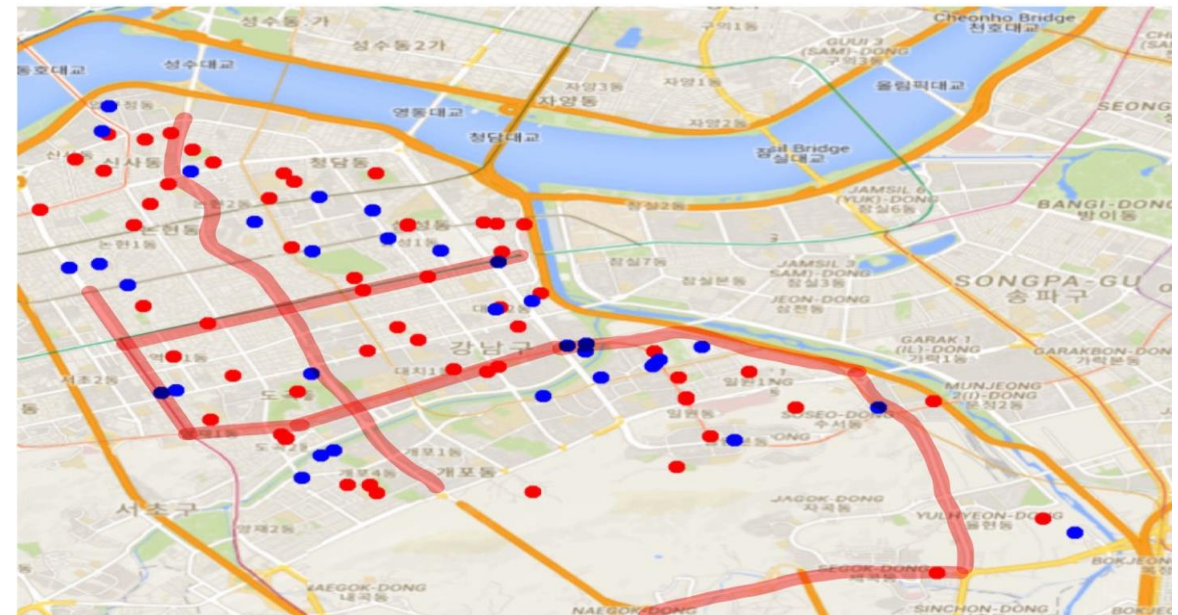
품질의 집 (House Of Quality)

기술특성 (EC) -> 충전소 후보지에 영향을 미치는 요소들 간 중요도 및 가중치를 평가

3. 전기차 충전소가 근처에 있는가

| 점수 | 기준 |
|----|-----------------------|
| 3점 | 전기차 충전소 위치 밖 |
| 2점 | 전기차 충전소 반경 1km 내에 위치 |
| 1점 | 전기차 충전소 반경 500m 내에 위치 |

| 구분 | 기준 |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| ● | 서울특별시 강남구 급속 전기 충전소 위치 |
| ● | 학교, 병원, 공원, 주차장 등 급속 충전소 위치 후보 |
| — | 교통량이 많은 강남구 주요 도로 |



품질의 집 (House Of Quality)

고객요구(CA) 와 기술특성(EC)간의 상관관계 (HOQ Table)

| 공학적 기술 특성 | | | |
|-----------------|---------|-------|-----------|
| 단위 | | Meter | Meter |
| 고객 요구분석 | 중요도 가중치 | 대로 주변 | 충전소 주변 존재 |
| 휴게 시설 | 1 | 3 | 3 |
| 위치 적절성 | 5 | 9 | 9 |
| 접근 용이성 | 4 | 9 | 3 |
| 이용 무제약성 | 2 | 3 | X |
| 효율성 | 3 | 9 | 9 |
| Score | | 33 | 24 |
| Relative Weight | | 45% | 33% |
| Rank | | 1 | 2 |

품질의 집 (House Of Quality)

중요도 바탕 충전소 후보지 가중치 부여

```
In [1]: import pandas as pd
```

```
In [2]: df=pd.read_csv('qfd.csv',encoding='cp949')
```

```
In [3]: df = df[df['구분'] == 'charge']
```

```
In [4]: df.iloc[:,6:9] = df.iloc[:,6:9].astype('int')
```

```
In [5]: df.head()
```

Out[5]:

| | 장소명 | 소재지 | 위도 | 경도 | 최종 합산 가중치 | 구분 | 대로 변 | 동 | 전기차충전소 근방 | 대로 가중치 | 동 가중치 | 충전소 가중치 |
|---|------------|-----------------------|-----------|------------|-----------|--------|------|---|-----------|--------|-------|---------|
| 0 | 강남대로150길 | 서울특별시 강남구 도산대로 108 | 37.516194 | 127.020655 | 2.11 | charge | 2 | 1 | 3 | 0.90 | 0.22 | 0.99 |
| 2 | 신구초교 | 서울특별시 강남구 압구정로 18길 28 | 37.523361 | 127.023992 | 1.33 | charge | 1 | 1 | 2 | 0.45 | 0.22 | 0.66 |
| 5 | 도산대로25길 32 | 서울특별시 강남구 도산대로25길 32 | 37.521746 | 127.026643 | 1.33 | charge | 1 | 1 | 2 | 0.45 | 0.22 | 0.66 |
| 6 | 압구정428 | 서울특별시 강남구 압구정로 161 | 37.526842 | 127.027056 | 1.00 | charge | 1 | 1 | 1 | 0.45 | 0.22 | 0.33 |
| 9 | 논현로131길 | 서울특별시 강남구 학동로171 | 37.514047 | 127.029549 | 1.77 | charge | 1 | 3 | 2 | 0.45 | 0.66 | 0.66 |

후보지 가중치 = (대로변 점수 * 대로변 가중치) +
(동 점수 * 동 가중치) +
(충전소 인접 여부 점수 * 충전소 인접 여부 가중치)

신구 초등학교 주차장 가중치

$$1.33 = (1 * 0.45) + (1 * 0.22) + (2 * 0.33)$$

3

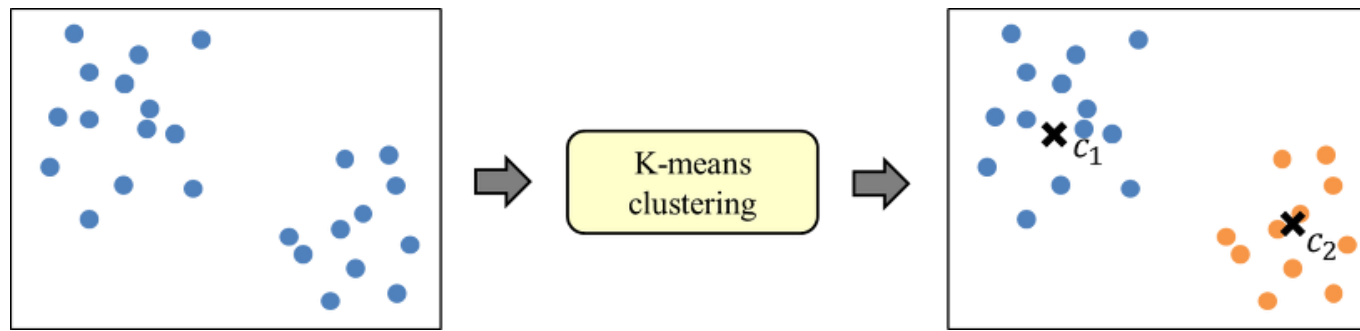
최적 입지 선정

분석 기법

K-means Clustering

k-평균 군집화 알고리즘은 분리형 군집화 알고리즘 가운데 하나로, 주어진 데이터를 k개의 클러스터로 묶는 알고리즘이다. 각 군집은 하나의 중심(centroid)을 가진다

쉽고 빠르다는 장점이 있지만 **Outlier(이상치)**에 민감하다는 단점이 있다.

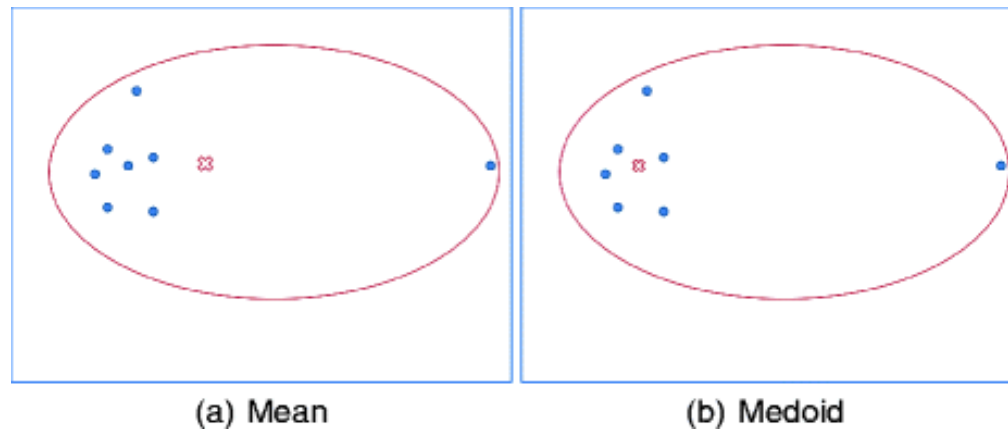


분석 기법

K-medoid Clustering

k-means는 평균값을 구하는 연산을 수행하기 때문에 잡음이나 Outlier(이상치)에 민감하다. 이러한 단점을 해결하기 위해 나온 것이 k-medoids 알고리즘이다.

k-medoids는 클러스터의 대푯값으로 오브젝트의 중심점을 구하는 것이 아니라, 오브젝트 중에서 클러스터를 대표할 수 있는 가장 가까운 **대표 오브젝트**를 뽑는다.



K값 설정

Elbow Point

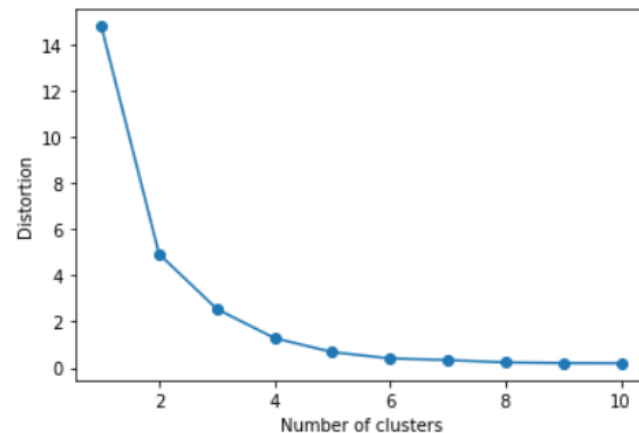
*Elbow Point란, **K**의 값에 따라 Cluster 간 분산(BSS) / 전체 분산(TSS) 값이 **급격하게 변하는** 지점을 의미하는데, 이 때의 K가 최적 K가 된다.

BSS: **B**etween cluster **S**um of **S**quares

TSS: **T**otal **S**um of **S**quares

```
In [13]: distortions = []
for i in range(1, 11):
    km = KMeans(
        n_clusters=i, init='random',
        n_init=10, max_iter=300,
        tol=1e-04, random_state=0
    )
    km.fit(data)
    distortions.append(km.inertia_) # 군집 내 분산, 적을수록 좋음

# plot - 급격하게 줄어드는 부분
plt.plot(range(1, 11), distortions, marker='o')
plt.xlabel('Number of clusters')
plt.ylabel('Distortion')
plt.show()
```



➡ **K=4**

K-means clustering

```
In [8]: weighted_location_data.head()
```

```
Out[8]:
```

| | 위도 | 경도 | 가중치 |
|---|-----------|------------|------|
| 0 | 37.516194 | 127.020655 | 2.11 |
| 1 | 37.523361 | 127.023992 | 1.33 |
| 2 | 37.521746 | 127.026643 | 1.33 |
| 3 | 37.526842 | 127.027056 | 1.00 |
| 4 | 37.514047 | 127.029549 | 1.77 |

- Data에 QFD를 통해 도출한 가중치를 포함

```
In [14]: km = KMeans(n_clusters = 4, random_state=0)
          km.fit(data)
```

```
Out[14]: KMeans(n_clusters=4, random_state=0)
```

```
In [15]: centers=pd.DataFrame(km.cluster_centers_, columns=['위도', '경도', '가중치'])
```

- K-means clustering 진행

K-means clustering

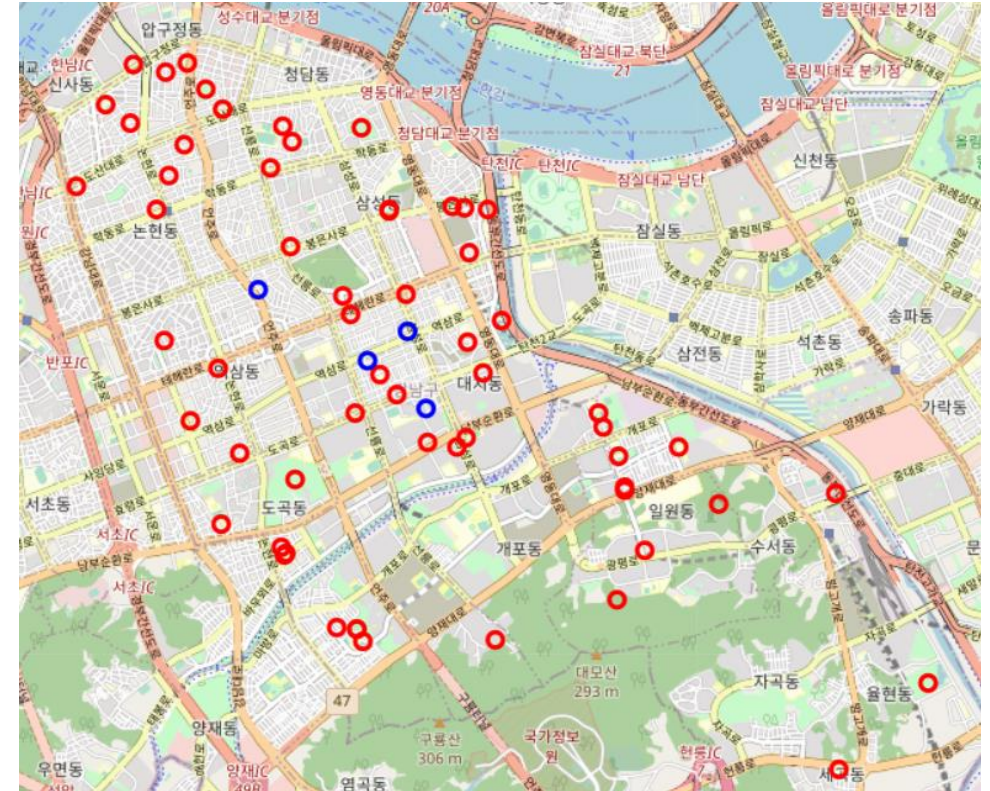
```
In [28]: for item in centers.index:
          lat=centers.loc[item,'위도']
          long=centers.loc[item,'경도']
          print(lat,long)

          folium.CircleMarker([lat,long], radius=5, color='blue').add_to(Km_map_location)

37.50702907111111 127.04089107777777
37.4964495608 127.059618456
37.500764526666664 127.0530472
37.5032947825 127.05763896

In [20]: Km_map_location
```

- 선정된 지점 지도위에 시각화

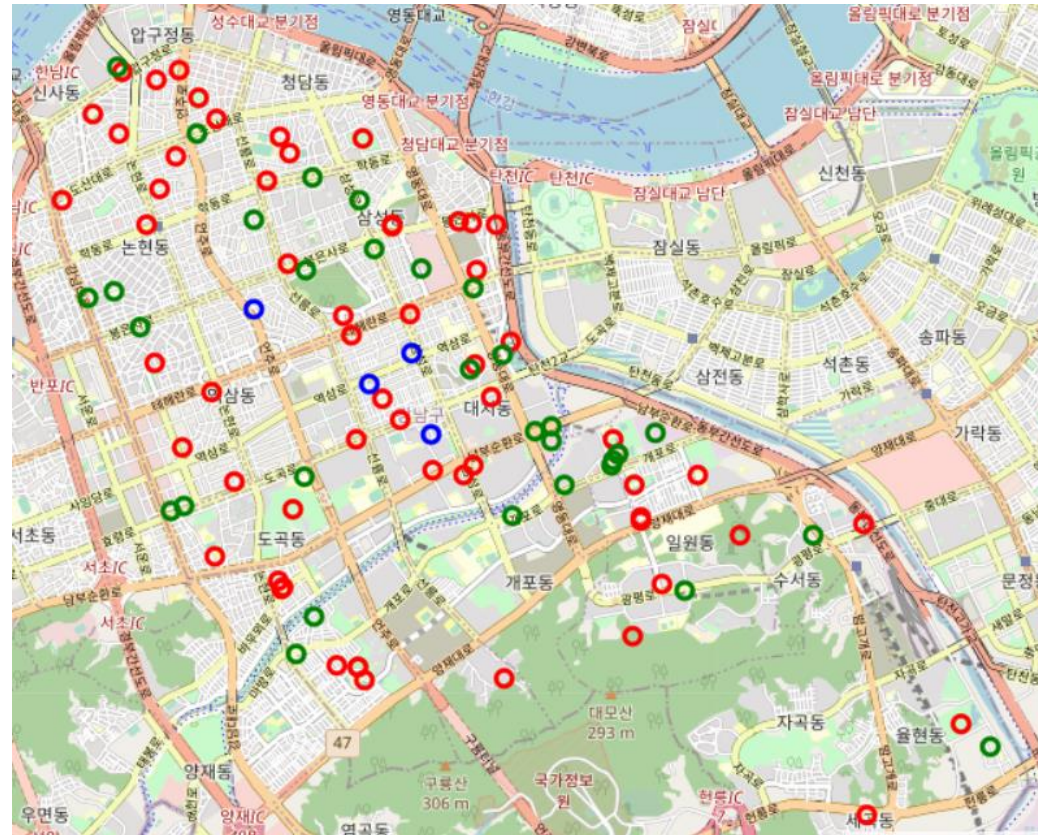


○ 후보지 spot

○ 선정된 spot

최종 위치 선정

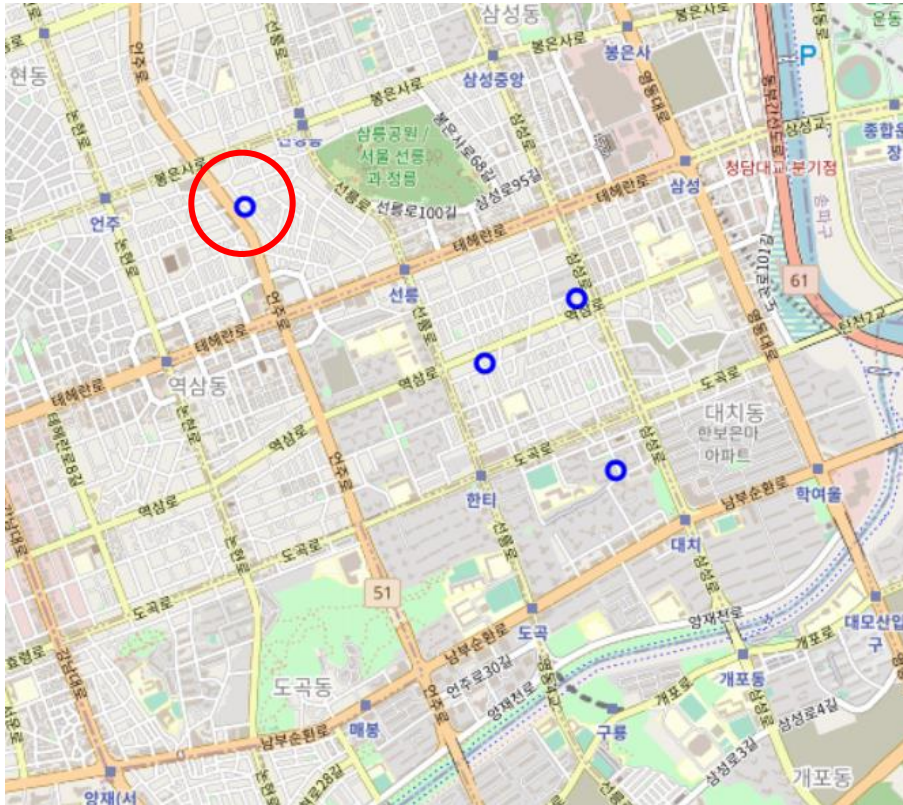
K means



- 후보지 spot
- 선정된 spot
- 기존 충전소 spot

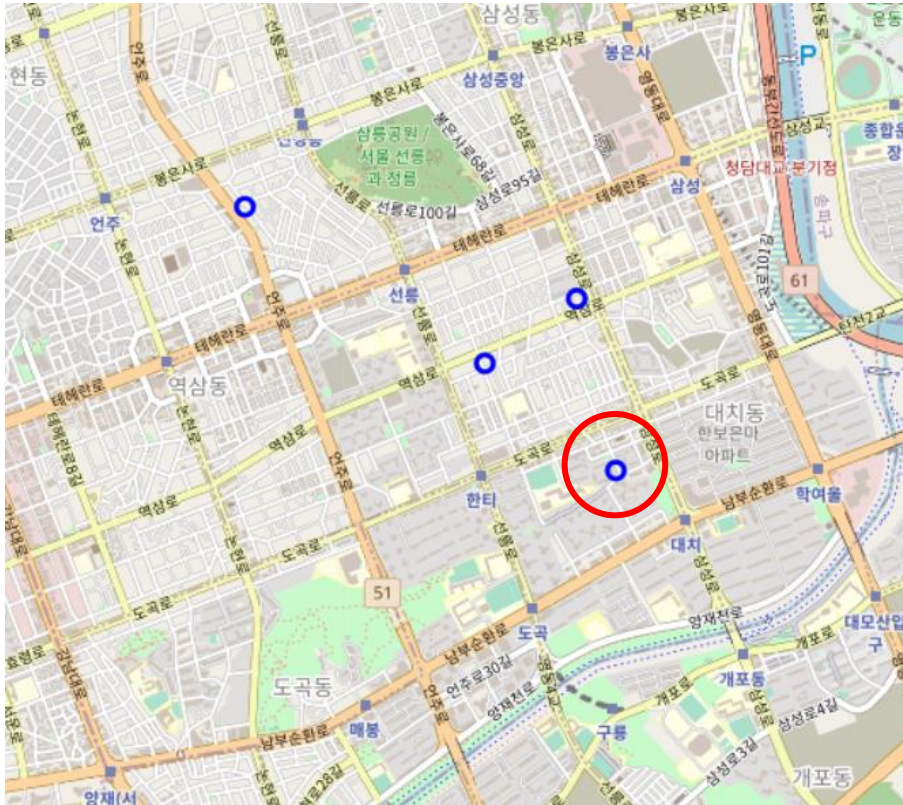
K means clustering을 통해 나온 spot을 거리뷰를 통해 급속 충전소 설치가 가능한지 확인

최종 위치 선정



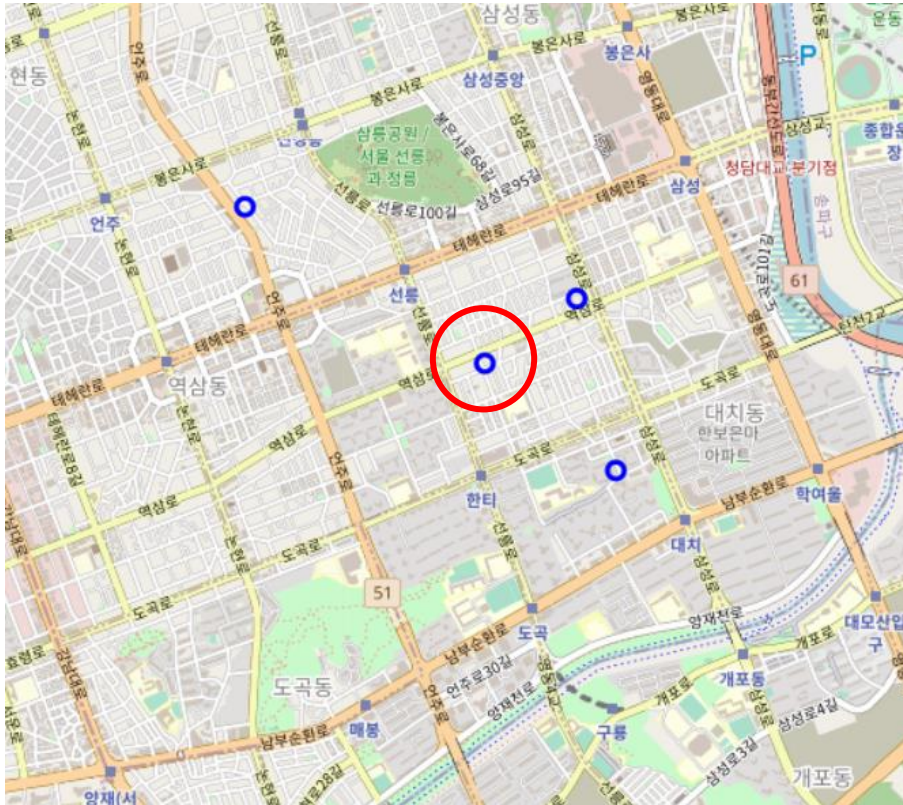
- 37.507029 127.040891
(역삼동 689-34번지)

최종 위치 선정



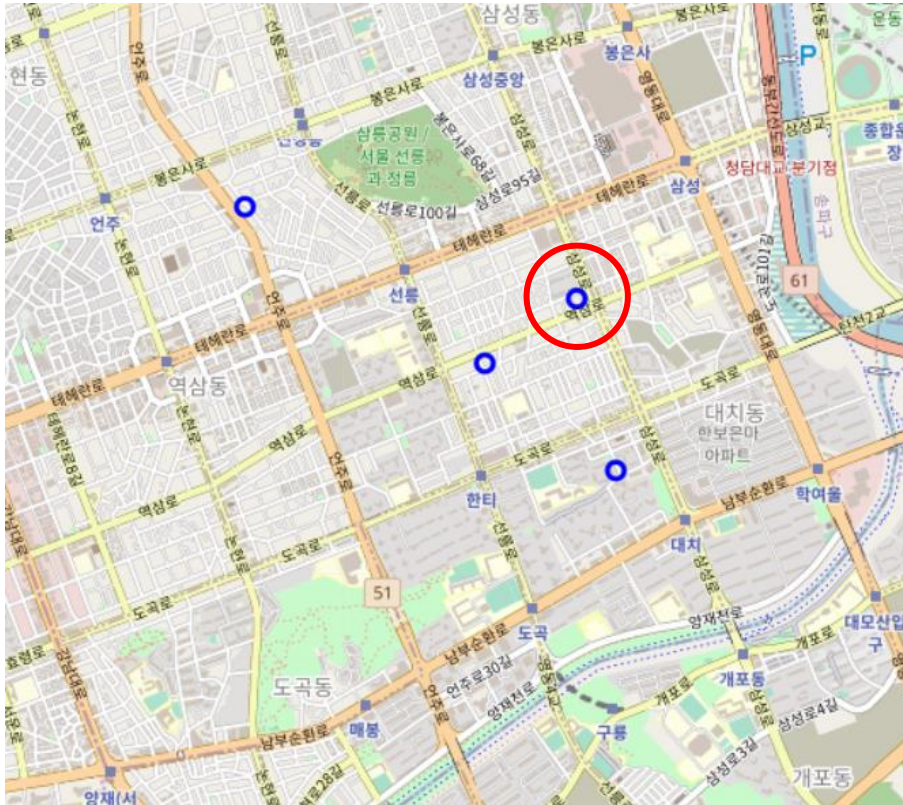
- 37.4964495608 127.059618456
(대치1동 1018-1)
- 충전소 설치 공간 부족

최종 위치 선정



- 37.500764526666664 127.0530472
(대치4동 역삼로64길 5)

최종 위치 선정

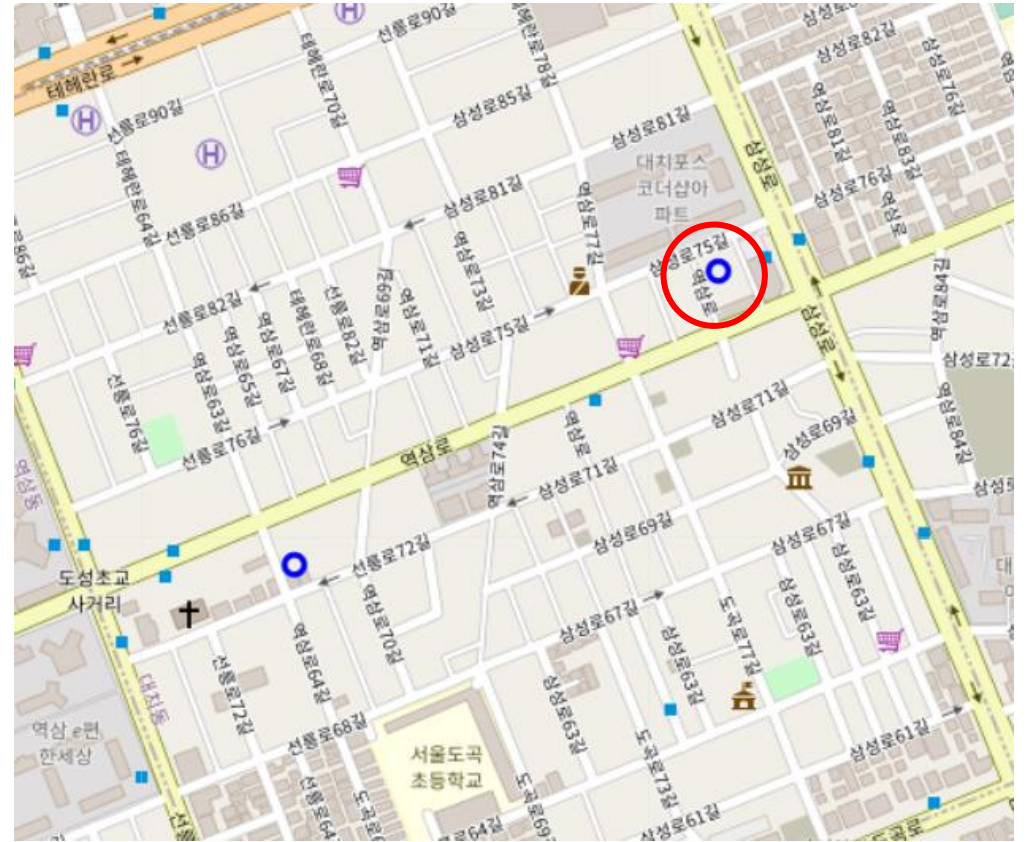


- 37.5032947825 127.05763896
(대치동 903-25)

최종 위치 선정

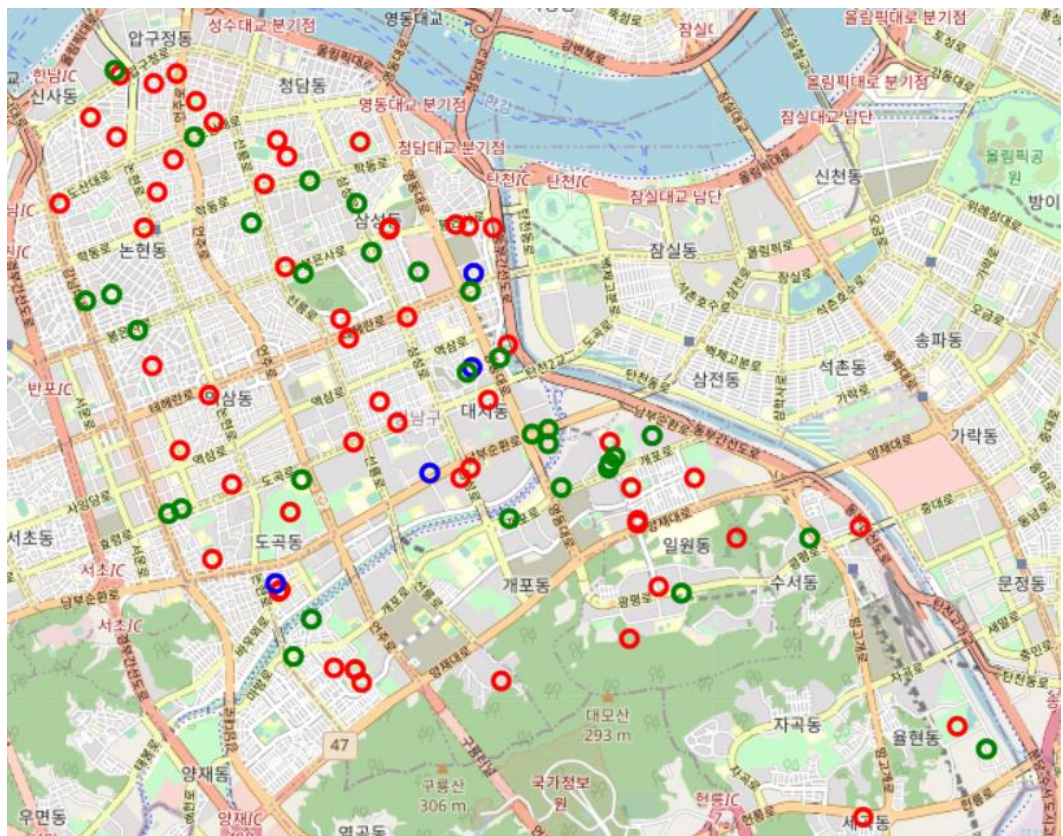
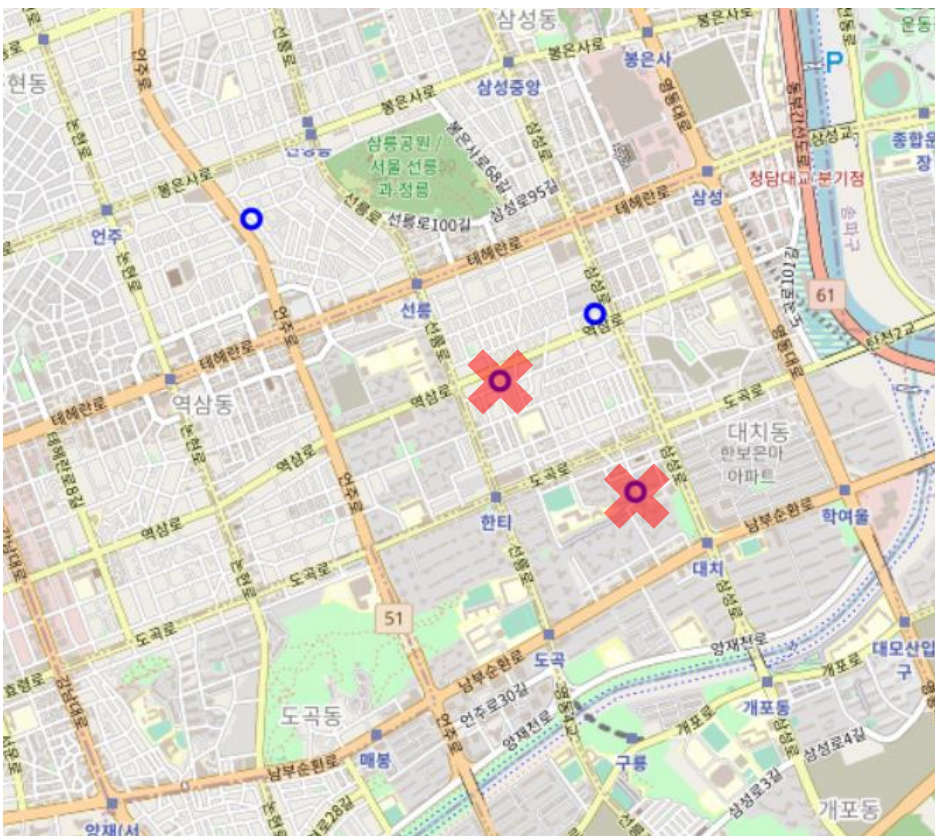


K means clustering을 통해 나온 spot중 가운데 두 지점의 거리가 500m 반경에 있어 운영 효율성이 떨어진다고 판단



거리뷰 상 공간이 넓은 37.5032947825 127.05763896 (대치동 903-25)으로 선정

최종 위치 선정



K medoid를 통해 새로운 spot 선정 후 적합한 두 곳 선정

K-medoid clustering

```
In [21]: kmedoid=KMedoids(n_clusters=4,metric="euclidean",
                        init="k-medoids++",
                        max_iter=100,
                        random_state=None)

In [22]: kmedoid.fit(data)

Out[22]: KMedoids(init='k-medoids++', max_iter=100, n_clusters=4)

In [23]: medoid_centers=pd.DataFrame(kmedoid.cluster_centers_, columns=['위도', '경도', '가중치'])
```

- K-medoid clustering 진행

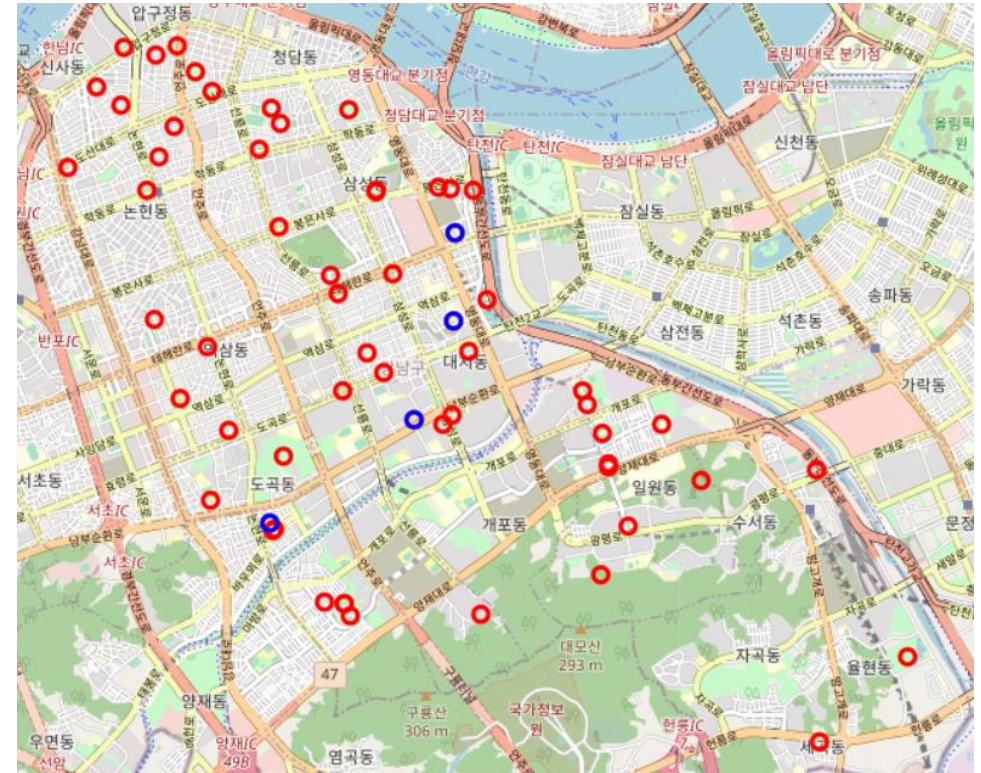
```
In [29]: for item in medoid_centers.index:
        lat=medoid_centers.loc[item, '위도']
        long=medoid_centers.loc[item, '경도']
        print(lat, long)

        folium.CircleMarker([lat, long], radius=5, color='blue').add_to(Kmedoid_map_location)

37.48425211 127.0434399
37.51020596 127.0643703
37.50230604 127.0641871
37.49349291 127.059774

In [31]: Kmedoid_map_location
```

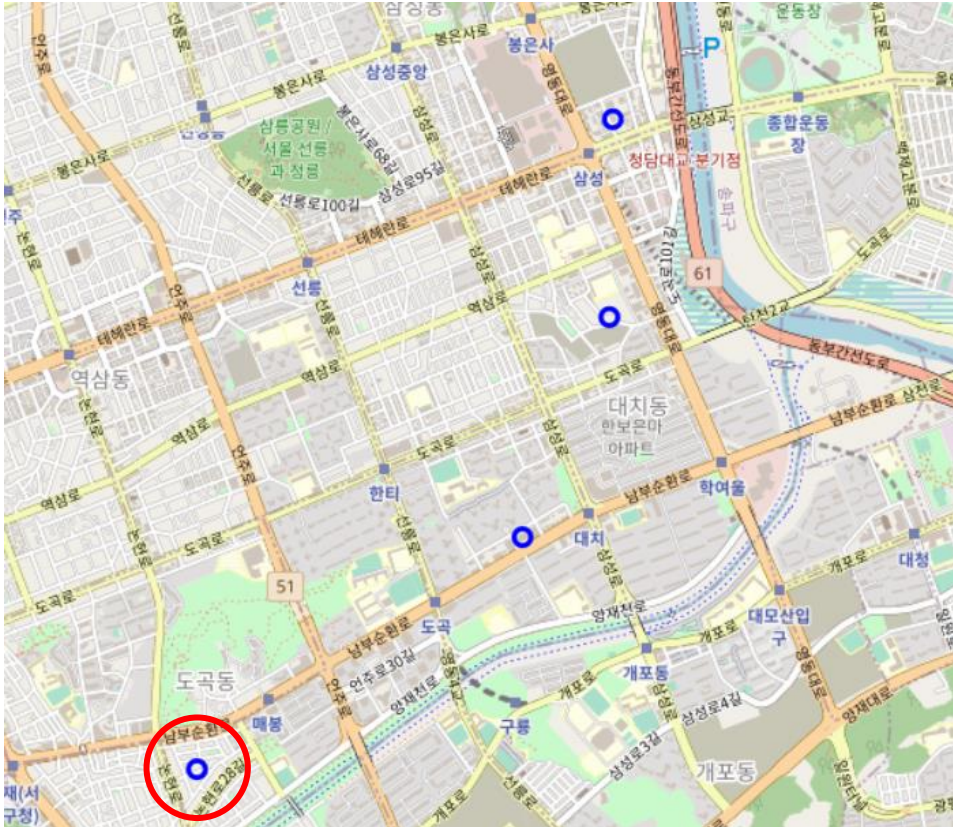
- 선정된 지점 지도위에 시각화



○ 후보지 spot

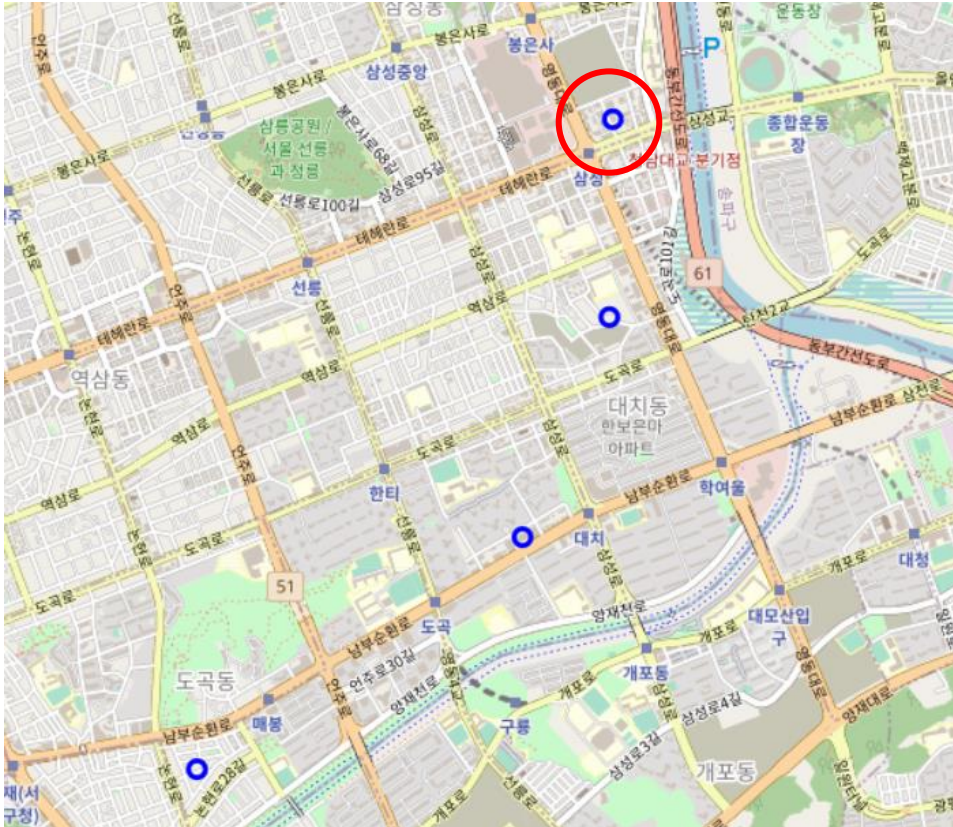
○ 선정된 spot

최종 위치 선정



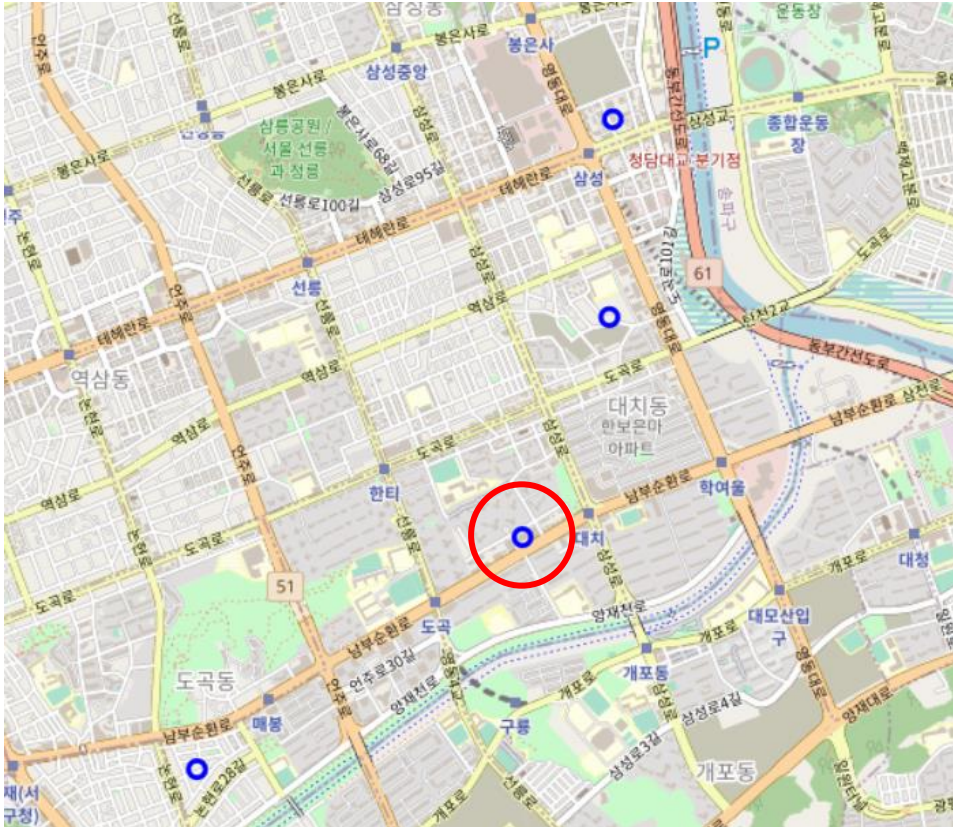
- 37.48425211 127.0434399
(도곡2동 논현로32길)
- 골프 연습장 부지

최종 위치 선정



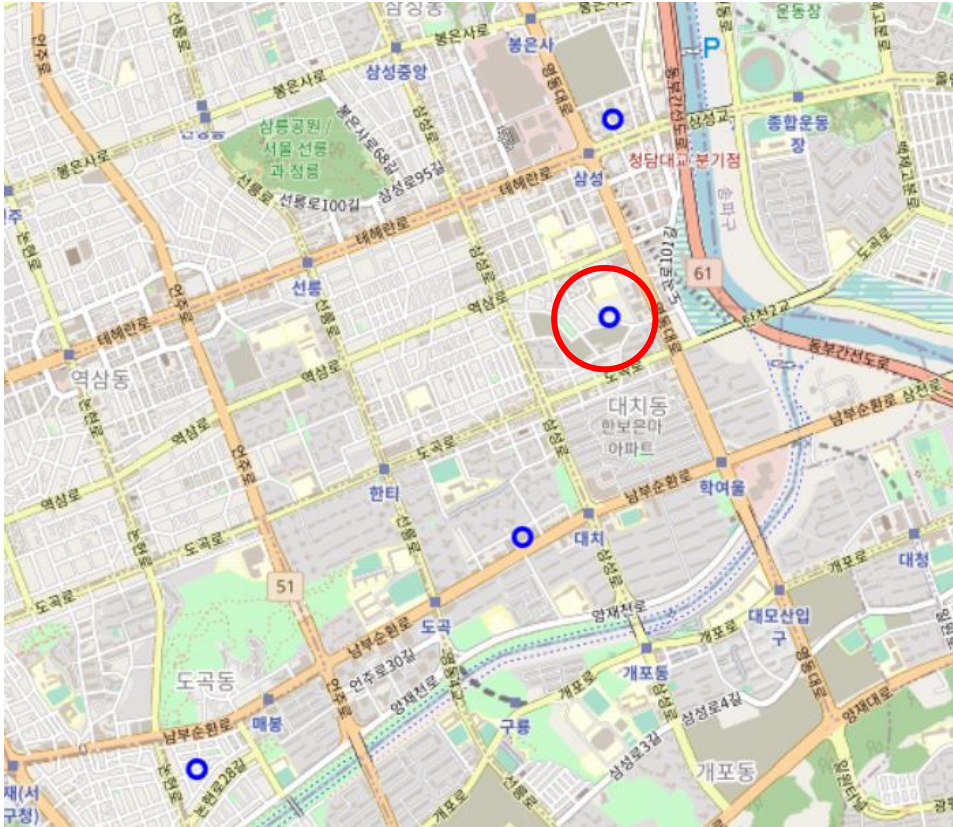
- 37.51020596 127.0643703
(삼성1동 테헤란로103길)

최종 위치 선정



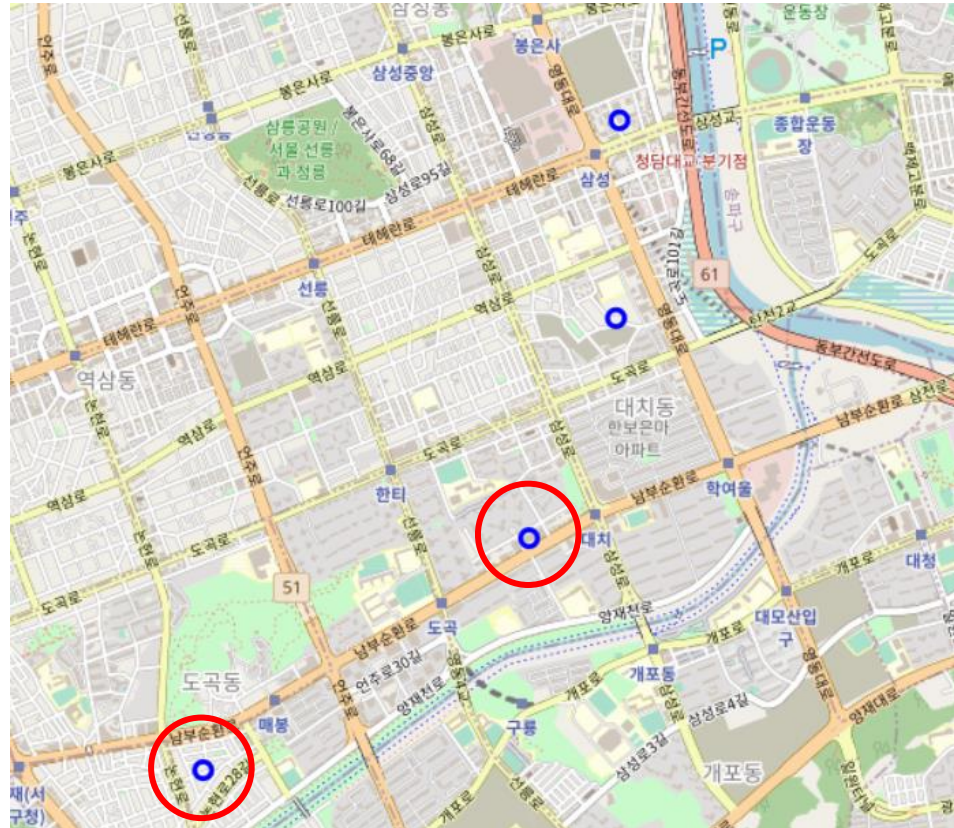
- 37.49349291 127.059774
(대치동 623)
- 주차장 부지

최종 위치 선정



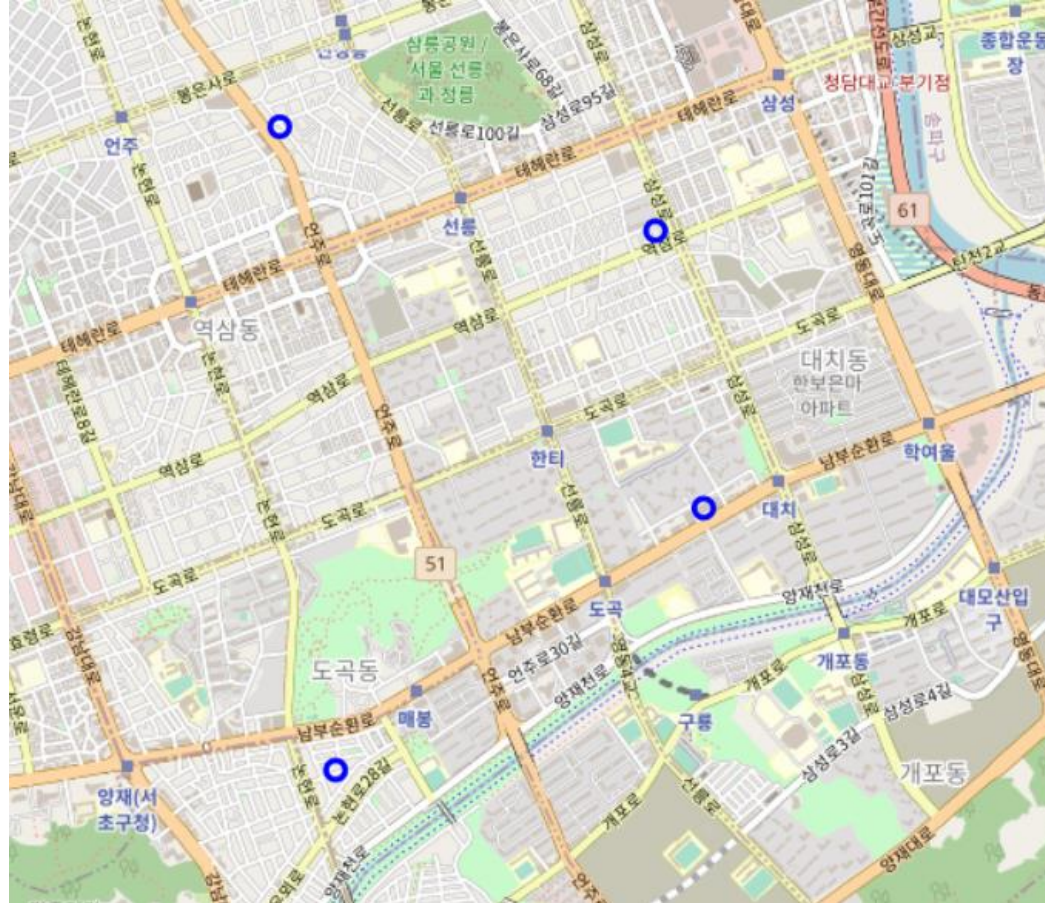
- 37.50230604 127.0641871(대치2동 문화센터)
- 이미 급속 충전소가 설치 되어있는 장소이기 때문에 최종 위치에서 제외

최종 위치 선정



충전소 설치가 쉽고 많은 사람들이 이용 할 수 있는 골프 연습장과 공영 주차장 부지로 선정

최종 위치 선정



급속 충전소 최종 위치

4

기대효과 및 한계점

기대효과

새로운 전기자동차 충전소를 통한 이점

1. 전기자동차 선호도 증가 기대

- 전기자동차는 친환경 교통수단으로 정부에서 보조금 정책 등을 통해 장려하고 있음
- 충전소 추가설치로 인해 전기자동차에 대한 접근성 및 선호도를 증가가 기대됨

2. 공공시설 이용률 촉진

- 새로운 충전소를 공공시설 주변에 설치함으로써 공공시설의 접근성 증가 및 이로 인한 이용률 증가효과 기대

3. 교통량 분산 효과

- 주요도로에 가중치를 부여해 위치를 선정함
- 추가로 설치된 전기자동차 충전소로 교통량을 분산시키는 효과

프로젝트 한계점

한계점

1. 초기 투자비용

- 전기차 급속 충전기 가격 및 공사비, 한전 불입금 등을 합하면
1대당 300만원, 총 1200만원의 비용이 필요

2. 새로운 교통혼잡 유발가능

- 새로운 충전소가 생기게 됨으로써 충전기 주변지역에 교통혼잡이
유발될 가능성이 있음

출처

경기도 전기차 충전시설 적정 설치기준 연구 (강철구 외)

'미래차 30만 시대' 충전불만 걸림돌될까 : <https://www.yna.co.kr/view/AKR20210201160900530>

이태형, 이재천

신개념기술시범(ACTD) 사업에서 QFD 기법을 이용한 요구사항 및 위험관리 방안에 관한 연구

김현수, 이성욱, 오상훈. 글로벌경영학회지 12.4 (2015): 395-430.

Kano 모형과 QFD를 활용한 국세청 홈택스 서비스 시스템 품질 제고방안에 관한 연구

김경현, 구윤모. 한국혁신학회지 15.4 (2020): 61-91.

교통량 데이터를 활용한 전기차 충전소 위치 최적화 방안 연구

김여진, 허진. 조명 전기설비학회논문지 33.5 (2019): 28-34.

전기차 충전수요 분산을 위한 신규 전기차 충전소 위치 선정에 관한 연구.