

# **서울시 불법 주정차 문제 해결을 위한 최적의 주차장 입지 선정**

**SPL**

**박민재, 윤광식, 조성주**

# 목차

---

## 1 프로젝트 소개

- 필요성
- 프로젝트의 목적

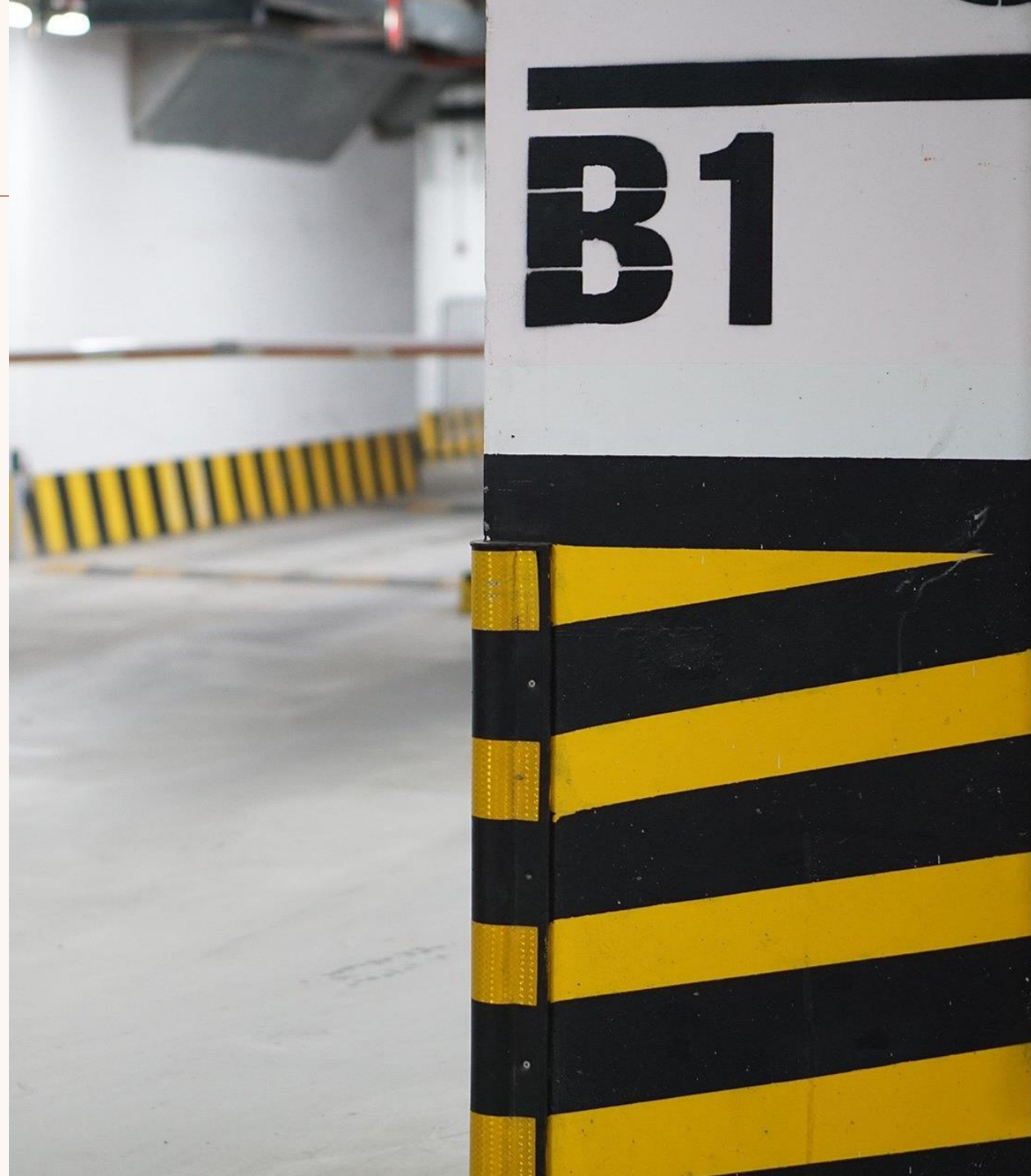
## 2 데이터 분석

- 자치구 선정
- 행정동 선정

## 3 주차장 입지 선정

- 입지선정 알고리즘
- 결과

## 4 결론 및 제안





# 프로젝트 소개

# 프로젝트의 필요성

---



2021년 10월 21일부터 스쿨존에서 주정차가 전면 금지됨으로써 주차장의 수요 증가가 예상된다.



현재 서울시 내에서 다양한 주차공간 마련을 위한 사업이 진행 중이다.



서울시에서 지속적으로 불법 주정차 문제가 발생하고 있다.



# 프로젝트의 필요성 - 스쿨존 불법 주정차 금지

사회 > 사회일반

## 서울시, 21일부터 스쿨존 주정차 전면 금지

입력 2021-10-13 13:45:18   수정 2021.10.13 15:30:21   이지성 기자



### 어린이보호구역 내 주정차 전면 금지...과태료 3배

입력 2021-10-19 10:13   수정 2021-10-19 10:15

출판

- 위반시 일반도로 대비 3배 과태료 부과
- 예외적 안심 승하차존 운영

21일부터 어린이보호구역 내 모든 도로에서 차량의 주정차가 전면 금지된다.

도로교통법 개정에 따라 오는 21일부터 어린이보호구역 내 모든 도로에서 차량 주·정차가 전면 금지된다. 다만 먼 거리에서 통학하거나, 거동이 불편한 경우 등 부득이하게 차량을 이용해 등하교하는 아이들이 불편하지 않도록 승하차 목적으로만 잠시 정차를 허용하는 '어린이통학차량 안심승하차 존'을 예외적으로 201개소를 운영한다.

## 스쿨존주정차전면금지딜레마해법없나

승인 2021.10.19 18:00 | 댓글 0

어린이보호구역 이른바 스쿨존내 주 정차 행위가 오는 21일부터 전면금지된다. 스쿨존에서의 사고 예방 차원에서 차량의 속도 제한은 물론 불법 주정차 행위에 대한 과태료 상향 조정 등 법규 강화에도 불구하고 어린이 교통사고가 끊이지 않고 있기 때문이다.

도로교통법 개정안 시행 이후 스쿨존 주정차 금지로 인해 발생할 수 있는 주차 공간 부족 불편을 해소 할 수 있는 방안이 필요하다.

# 프로젝트의 필요성 - 불법 주정차 문제

## "주차하다 이웃집과 싸움 났다"...서울시 지난해 주정차 민원 100만건 넘었다

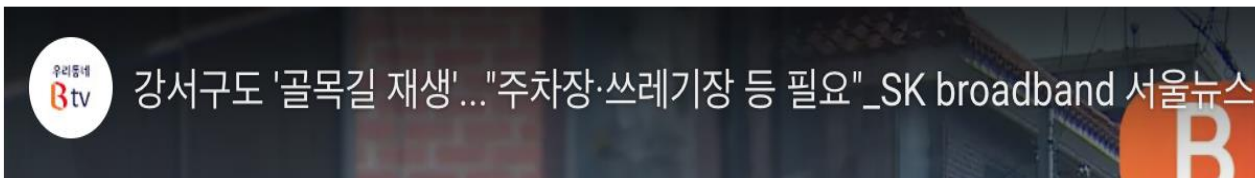
주차장 확보율 137%에 그쳐  
주차난 해소 200%에 태부족  
양천·도봉順 공간 부족 심해

공영주차장 포함된 수치라  
주택가 주차난은 더 심할 듯

[B tv 서울뉴스] 강서구도 '골목길 재생'..."주차장·쓰레기장 등 필요"

서울시의 주요 불편 사항인 불법 주정차문제가  
현재도 많이 발생하고 있고,  
다수의 시민들의 이를 체감 하고 있다.

2021-10-05 18:27:51



# 프로젝트의 목적

**【주차장이 가장 필요한 지역에 주차장을 만든다면  
불법 주정차를 줄일 수 있지 않을까?】**

주차장 부족과 불법 주정차와의 연관 관계를 확인하고,  
스쿨존, 불법 주정차 수, 주차장 수 등의 다양한 환경변수들을 사용하여  
최적의 주차장 입지를 선정하는 것을 본 프로젝트의 목표로 한다.



# 데이터 분석

mpact

Compact



# 3개의 자치구 선정

- 「데이터마이닝 기법을 활용한 불법주차 영향요인 분석(2014)」에 따르면 불법 주정차 문제의 가장 큰 원인은 '주차장 부족'이다.
- 서울시 25개 자치구의 주차장 수 대비 불법 주정차 수를 비율로 환산하여 비율이 가장 높은 3 개의 자치구를 선정하였다.

	자치구	주차장 수	불법주정차 수	UR/P
0	종로구	157970	15437	0.097721
1	중구	205876	19880	0.096563
2	용산구	204944	19300	0.094172
3	광진구	237484	21631	0.091084
4	동대문구	257034	20681	0.080460
5	영등포구	336856	27008	0.080177
6	마포구	333310	26111	0.078338
7	관악구	293292	14207	0.048440
8	송파구	584154	27684	0.047392
9	강서구	491454	18798	0.038250
10	노원구	351350	11440	0.032560

〈주차장 수 대비 불법 주정차 수 비율 환산 결과〉

→ 불법 주정차 문제가 가장 심각한 서울시의 자치구는 **종로구, 중구, 용산구**이다.

# 행정동 선정

- 환경변수는 스쿨존, 유동인구, 차량등록으로 설정하였고, 앞서 도출된 3개의 자치구를 중심으로 행정동을 선정한다.
- 본 프로젝트는 불법 주정차의 주요 원인인 주차장 부족과 현재 가장 큰 이슈인 스쿨존에 초점을 두어 스쿨존 가중치를 50, 유동인구 가중치를 30, 차량등록 가중치를 20으로 설정하였다.

$$\text{환경변수 가중치 공식} = \frac{\text{환경변수 값}}{\text{환경변수의 최댓값}} * \text{각 환경변수에 할당된 가중치}$$

〈스쿨존 환경변수〉 : (각 동의 거주인구 수) / (각 자치구의 거주인구 최댓값) \* (각 동의 스쿨존 수)

- (거주인구 수) / (스쿨존 수)를 활용하려 했으나 스쿨존 수의 값이 매우 작아 유의미하지 않다고 판단하였다.  
→ (거주인구 수) / (각 자치구의 거주인구 최댓값) \* (스쿨존 수)로 환경변수 값을 설정하였다.

〈유동인구 환경변수〉 : (각 동의 유동인구 비율) / (각 동의 주차장 면소 수)

- 유동인구의 경우 빅데이터 캠퍼스의 반출 정책에 따라 응용집계를 활용하여 사용해야 했기 때문에 유동인구 수가 아닌 비율을 사용하였다.  
→ 비율은 (각 동의 유동인구) / (서울시 전체 유동인구) 를 사용하였고 값이 매우 작아 임의로 10,000을 곱한 뒤 환경변수 값으로 활용하였다.

〈차량등록 환경변수〉 : (각 동의 차량등록 수) / (각 동의 주차장 면소 수)

# 행정동 선정

- 3개의 환경변수에 각각의 가중치를 주어 소수점 두자리까지 도출한 결과는 다음과 같다.

자치구	동	스쿨존 가중치	유동인구 가중치	차량등록 가중치	합계
종로구	창신동	50.00	24.86	20.00	94.86
종로구	송인동	35.57	16.81	12.00	64.38
종로구	혜화동	38.41	22.44	1.97	62.82
종로구	청운효자동	42.00	11.96	2.56	56.52
종로구	부암동	23.02	11.24	7.34	41.60
종로구	종로1,2,3,4가동	10.12	30.00	0.48	40.60
종로구	종로5,6가동	7.27	21.26	2.03	30.56
종로구	사직동	12.52	12.62	1.17	26.31
종로구	이화동	7.44	17.22	0.69	25.35
종로구	교남동	2.04	19.53	2.93	24.50
종로구	평창동	8.35	6.25	9.33	23.93
종로구	무악동	3.64	4.27	14.18	22.09
종로구	가회동	4.09	12.78	1.50	18.37

## 〈종로구 최종 결과〉

종로구 => 창신동, 송인동, 혜화동

자치구	동	스쿨존 가중치	유동인구 가중치	차량등록 가중치	합계
중구	신당동	50.0	10.12	20.00	80.12
중구	을지로동	0.0	30.00	5.95	35.95
중구	필동	7.0	23.68	2.39	33.07
중구	장충동	8.0	14.22	2.48	24.70
중구	명동	3.0	19.51	0.35	22.86
중구	회현동	6.0	15.05	2.41	23.46
중구	황학동	7.0	8.94	6.33	22.27
중구	소공동	4.0	16.82	0.49	21.31
중구	광희동	0.0	18.44	0.56	19.00
중구	중림동	10.0	5.99	3.12	19.11

## 〈중구 최종 결과〉

중구 => 신당동, 을지로동, 필동

자치구	동	스쿨존 가중치	유동인구 가중치	차량등록 가중치	합계
용산구	한남동	50.00	7.30	5.92	63.21
용산구	청파동	37.71	14.38	6.91	58.99
용산구	보광동	18.97	14.57	20.00	53.54
용산구	용산2가동	6.88	28.95	17.42	53.25
용산구	이태원동	0.01	30.00	9.17	39.18
용산구	원효로2동	27.37	8.29	1.96	37.61
용산구	서빙고동	24.53	5.50	4.26	34.28
용산구	한강르동	17.65	7.70	6.67	32.02
용산구	효창동	5.63	11.52	11.75	28.90
용산구	이촌동	0.03	10.67	14.71	25.41
용산구	원효로1동	16.48	5.32	3.27	25.07
용산구	응운동	7.59	6.49	5.73	19.81

## 〈용산구 최종 결과〉

용산구 => 한남동, 청파동, 보광동

- 각 데이터 별 설정된 행정동의 명칭이 상이하여 행정동의 열이 최소로 설정된 데이터셋에 기반하여 병합하였다.
- 또한 결측치가 존재하는 행정동은 제외하고 분석을 진행하였다.
- 스쿨존의 수가 0인 경우 스쿨존 가중치는 0으로 설정하였다.



# 주차장 입지분석



# 임지선정 알고리즘

## Greedy Algorithm

Greedy Algorithm은 최적의 해를 구할 때 사용하는 알고리즘으로, 선택의 순간마다 그 순간에 최적이라고 생각되는 것을 선택하는 알고리즘.

### Greedy Algorithm의 조건

- ✓ 탐욕스런 선택 조건 : 앞의 선택이 이후의 선택에 영향을 주지 않는다.
- ✓ 최적 부분 구조 조건 : 문제에 대한 최적해가 부분문제에 대해서도 최적해.

➡ 설정한 환경변수(스쿨존, 유동인구, 차량등록)들 모두 서로 상관관계가 없어 각각의 선택에 영향을 주지 않기 때문에 탐욕스런 선택 조건을 만족한다.

하지만, 최종 결과의 최적해가 환경변수들의 최적해가 아니기 때문에 최적 부분 구조 조건을 만족하지 못한다.

따라서 Greedy Algorithm 대신.

**Approximation Algorithm(근사 알고리즘)**을 사용한다.

## Approximation Algorithm

Approximation Algorithm은 어떤 최적화 문제에 대해 일정 비율을 벗어나지 않는 근사해를 구하는 알고리즘.



따라서, 부분 문제의 최적해가 **30%** 이상을 만족한다면  
최종 문제에 대해서도 최적해 만족한다고 가정.

$$w(E) = \sum_{i=1}^n (w(T_i) + w(R_i))$$

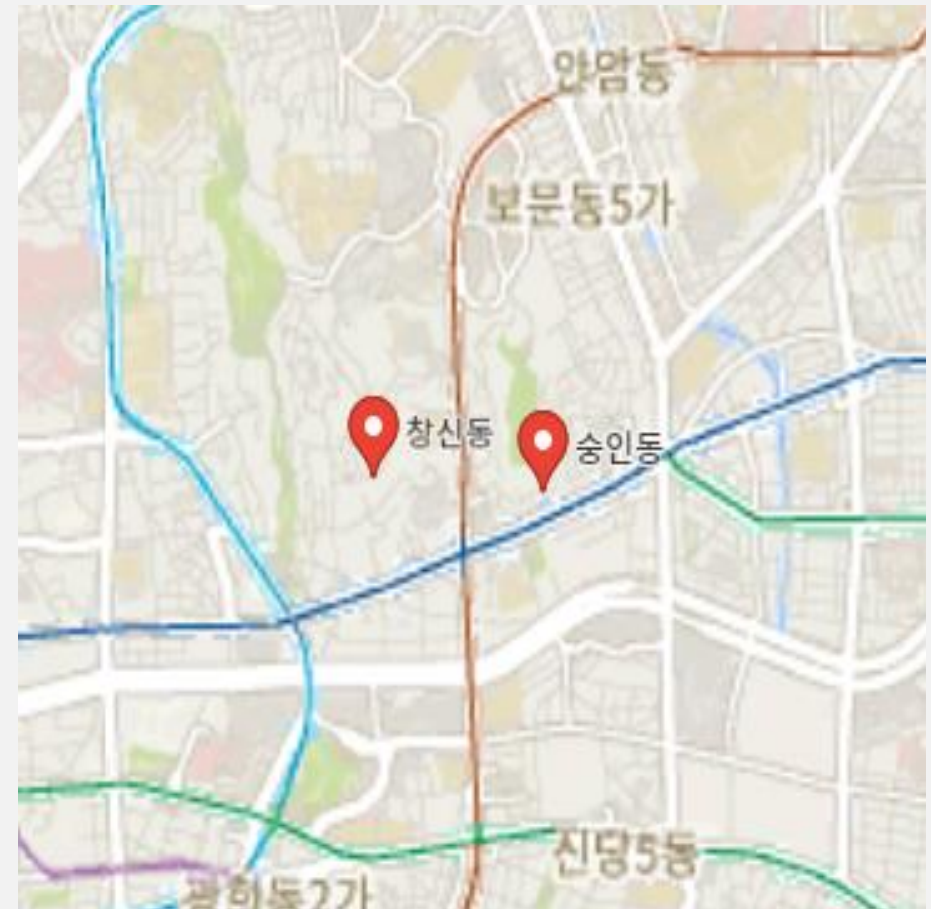
(E : 가중치 합계, T, R : 환경변수들의 가중치, w )= 0.3)

# 주차장 입지 선정 - 종로구

자치구	동	스쿨존 가중치	유동인구 가중치	차량등록 가중치	합계
종로구	창신동	50.00	24.86	20.00	94.86
종로구	송인동	35.57	16.81	12.00	64.38
종로구	혜화동	38.41	22.44	1.97	62.82

- 창신동과 송인동은 근사 알고리즘의 조건을 만족하였다.
- 반면, 혜화동은 차량등록 가중치에서 근사 알고리즘의 조건에 부적합하여 주차장 입지 선정 대상에서 탈락되었다.

종로구 최적의 주차장 입지 → 창신동, 송인동



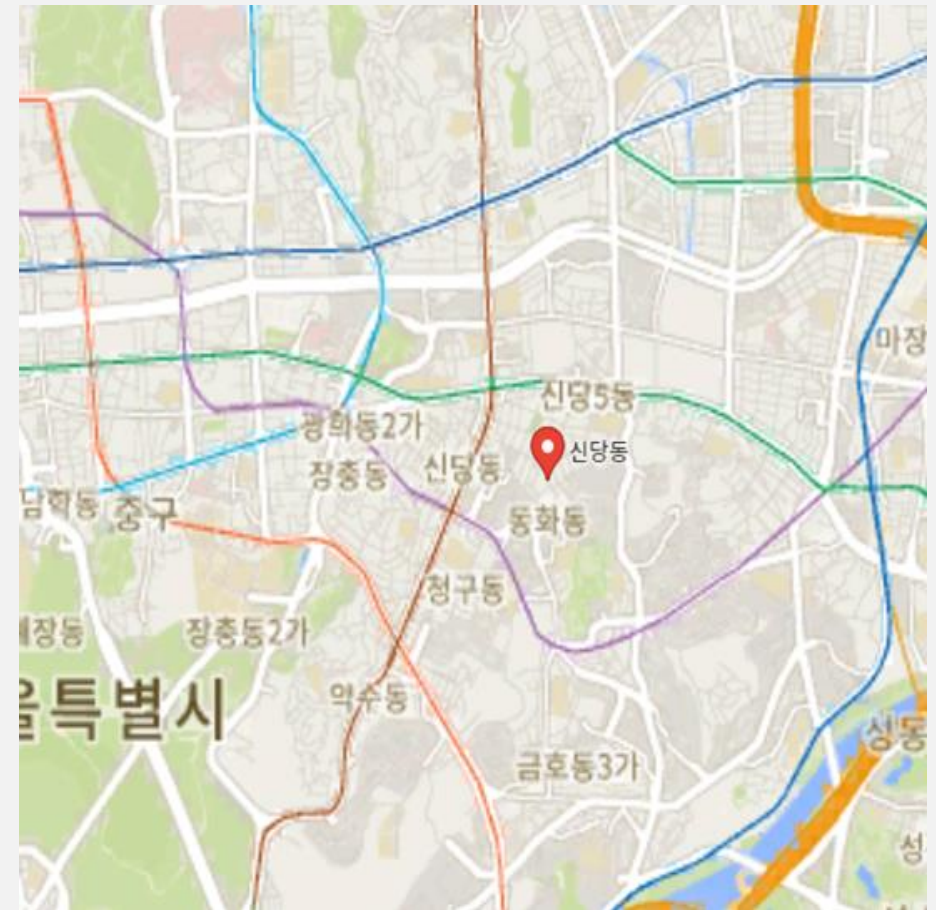


# 주차장 입지 선정 - 중구

자치구	동	스쿨존 가중치	유동인구 가중치	차량등록 가중치	합계
중구	신당동	50.0	10.12	20.00	80.12
중구	을지로동	0.0	30.00	5.95	35.95
중구	필동	7.0	23.68	2.39	33.07

- 신당동은 근사 알고리즘의 조건을 만족하였다.
- 반면, 을지로동과 필동은 유동인구 가중치는 높지만, 스쿨존과 차량등록 가중치에서 근사 알고리즘의 조건에 부적합하여 주차장 입지 선정 대상에서 탈락되었다.

중구 최적의 주차장 입지 → 신당동

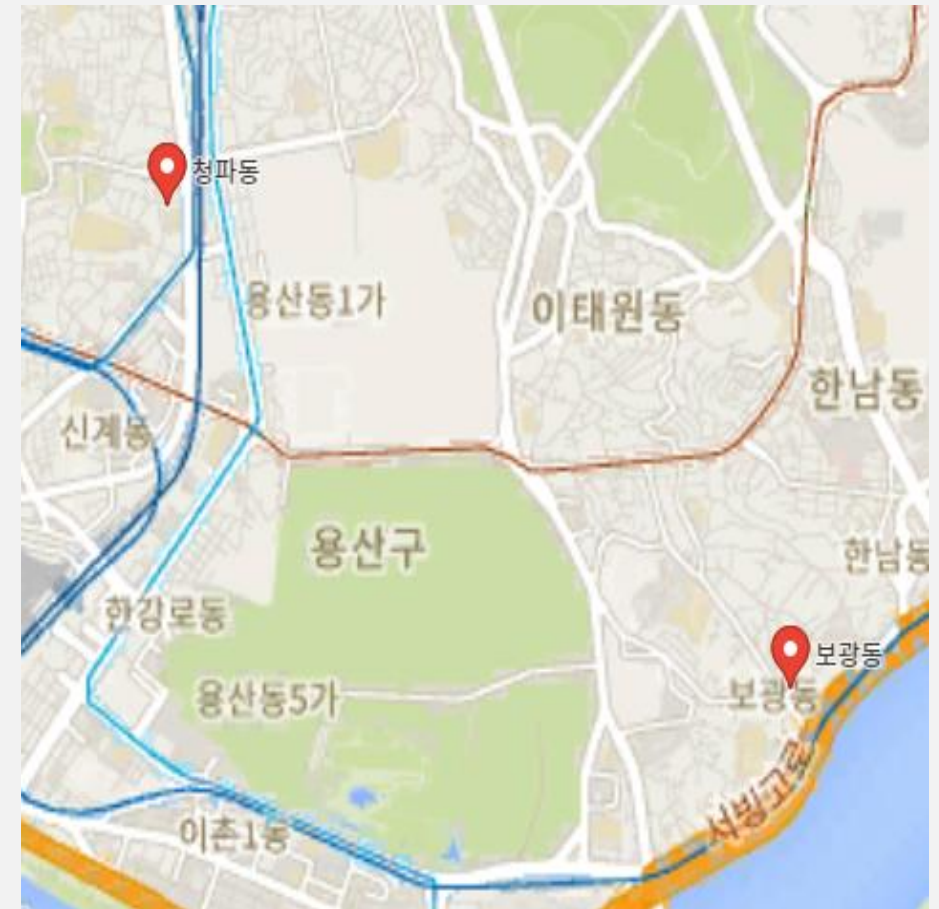


# 주차장 입지 선정 - 용산구

자치구	동	스쿨존 가중치	유동인구 가중치	차량등록 가중치	합계
용산구	한남동	50.00	7.30	5.92	63.21
용산구	청파동	37.71	14.38	6.91	58.99
용산구	보광동	18.97	14.57	20.00	53.54

- 청파동과 보광동은 근사 알고리즘의 조건을 만족하였다.
- 반면, 한남동은 스쿨존 가중치는 만점이지만, 유동인구와 차량등록 가중치에서 근사 알고리즘의 조건에 부적합하여 주차장 입지 선정 대상에서 탈락되었다.

용산구 최적의 주차장 입지 → 청파동, 보광동





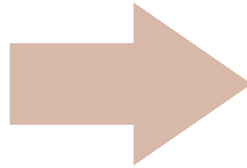


# 결론 및 제안



# 제안

주차장 선정 문제점 => 최종 선정된 동의 가용 부지 부족



강남구 신구 초등학교 주변은 고질적인 주차난이 있었던  
곳으로 신구초등학교에 지하 주차장을 건설하여  
주차 문제를 일부 해결하였다.

**창신동, 송인동, 신당동, 청파동,  
보광동의 초등학교 중에서  
주차장 부지를 선정한다.**

최종 선정된 행정동들에 새로운 주차장을  
만들기엔 가용 부지가 부족하다고 생각하였다.

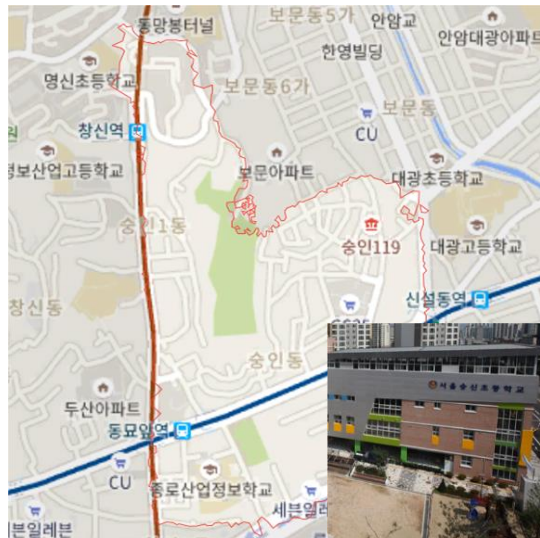
그래서 스쿨존 초등학교 부지 내 혹은 지하에  
주차장을 건설하는 방법을 고안해 보았고, 동별로  
주차장이 만들기 적합한 초등학교 1개교 씩  
선정하였다.

※ 어린이집의 경우 공간이 협소하기 때문에  
부지 선정에서 제외하였다.



## 〈 창신동 - 창신 초등학교 〉

- 창신동 내에는 창신 초등학교, 명신 초등학교 두 개의 초등학교가 입지 후보로 선정되었다.  
그러나 명신 초등학교의 경우, 아파트 단지와 매우 근접하여 위치해 있기 때문에 창신동의 최종 입지 선정에서 제외하였다.
- 창신 초등학교의 경우, 학교 앞 큰 대로가 존재하고, 근처에 창신역이 존재한다. 또한, 주택가에 위치해 있어 창신동 최적의 입지라고 판단하였다.



## 〈 송인동 - 송신 초등학교 〉

- 송인동에는 송인 초등학교 1개만 존재하여, 송인 초등학교가 입지 후보로 선정되었다.
- 학교 근처에 동묘와 청계천이 존재하고, 동묘앞역이 존재하여 송인동 최적의 입지라고 판단하였다.



## 〈 신당동 - 광희 초등학교 〉

- 신당동에는 신당, 청구, 장충, 흥인, 광희, 동산 총 6개의 초등학교가 입지 후보로 선정되었다.
- 이 중 장충, 흥인, 청구 초등학교는 근처에 공영 주차장이 존재하여 입지 선정에서 제외하였고, 아파트 단지와 근접한 신당, 동산 초등학교도 제외하였다.
- 광희 초등학교의 경우, 신당역과 매우 근접해 있으며, 동대문디자인플라자, 청계천과도 근접해 있기 때문에 신당동 최적의 입지로 선정하였다.



## 〈 청파동 〉

- 청파동의 경우 청파 초등학교가 존재하긴 하나, 바로 옆에 숙명여대 주차장이 존재하여 주차장 입지로 선정하기에 부적합하다고 판단하였다.



## 〈 보광동 〉

- 보광동의 경우, 초등학교가 존재하지 않아 입지선정에서 제외하였다.



# 활용방안 및 한계

## 활용방안

### 서울시 주차문제 개선

- 신규 주차장의 증설을 통해 주차장 부족으로 인한 불법 주정차 문제에 도움을 줄 수 있다.
- 스쿨존 불법 주정차 금지에 따라 주차 문제와 주변 지역의 불법 주정차 문제 예방에 도움이 될 수 있다.

### 서울시 정책 결정

- 주차장 부족으로 인한 주차장 증설에 대한 입지 선정에 도움을 줄 수 있다.
- 최적의 입지 선정으로 스쿨존의 안전문제 해결을 위한 '학교 복합화 사업 선정'에 도움을 줄 수 있다.

## 한계

### Raw Data의 한계

- 환경변수 선정과 최종 입지 선정 등에 활용한 공공 데이터들이 2016년 데이터이기 때문에 5년이 지난 지금과 차이가 존재할 수 있다. 추후 사업 선정 시 최신 데이터로 다시 분석할 필요가 있다.

### 기술적 한계

- 근사 알고리즘은 최종 결과값이 근사 값으로 나오기 때문에 데이터에 따라 편차가 커질 수 있다.
- 근사 알고리즘의 비율을 설정하는 과정에서 더 높은 비율로 설정하여 분석하지 못하였다.

# 데이터 목록, 참고문헌, 분석툴

## ✓ 데이터 목록

데이터명	연도	출처
서울시 행정동단위 월별 KT 유동인구	2016	서울시 빅데이터 캠퍼스 (필수 사용 데이터)
서울시 불법 주정차 단속 위치정보 공간데이터	2016	서울시 빅데이터 캠퍼스
서울시 차량등록현황 통계	2016	서울시 빅데이터 캠퍼스
서울시 주차장 (동별) 통계	2016	서울 열린데이터 광장
서울시 행정동별 어린이 보호구역 지정 통계	2020	서울 열린데이터 광장
주민등록인구통계	2016	행정안전부

## ✓ 분석툴



## ✓ 참고문헌

이창희 외 (2014). "데이터마이닝 기법을 활용한 불법주차 영향요인 분석". 한국 ITS학회 논문지 제13권 제4호.  
Auto Times. (2021). "어린이보호구역 내 주정차 전면 금지... 과태료 3배". 10월 19일.  
서울경제. (2021). "서울시, 21일부터 스쿨존 주정차 전면 금지". 10월 13일.  
전북도민일보. (2021). "스쿨존 주정차 전면금지 딜레마 해법없나". 10월 19일.  
매일경제. (2021). "주차하다 이웃집과 싸움 났다... 서울시 지난해 주정차 민원 100만건 넘었다". 9월 28일.  
B tv 서울뉴스. (2021). "강서구도 골목길 재생... 주차장, 쓰레기장 등 필요". 10월 5일.

**감사합니다**