

데이터를 활용한 원주시 전기차 충전소 입지선정 정책 제안



Big Tory 3기 이원욱, 조규원, 이승우

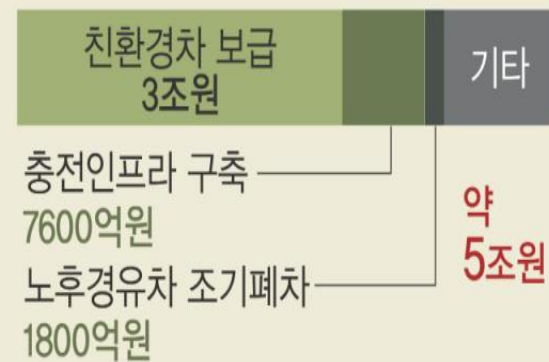
30년 이상 노후 석탄화력발전소 미세먼지 저감방안

(10기 폐지 연료전환 등 7월5일 확정예정)



친환경자동차 확대 (2020년까지 신규 차량 30% 목표)

	친환경차	150만대
	전기차 충전기	3000기
	수소차 충전소	100개소



개별소비세 감면(입법추진)

노후경유차 → 폐차 후 → 신차 구매시
(2006년 말 이전 등록) 6개월간, 70% 감면
(1대당 100만원 한도)

3. 이용 환경

가. 전기자동차 이용자의 충전기 인지가 쉽고, 주차 및 차량 출입이 용이한 장소
나. 필요시 충전소 인근에 전기자동차 전용임을 알리는 표지 설치가 가능한 장소
다. 전용 주차면 지정 가능한 장소 또는 다른 차량이 주차할 수 없는 장소

1) 충전기 사용 시 1대의 차량이 해당 주차면적을 장시간 점용하여야 하므로
타 전기자동차의 진입을 방해하지 않는 장소에 충전을 배치하고 장기주차
필요성을 고려하여 전기자동차 전용주차면을 확보하는 것이 바람직

라. 충전기의 조작, 유지관리를 위한 설치 면적의 확보가 용이한 장소

1) 설치 소요면적은 충전기의 원활한 이용과 점검 시 도어 개폐 등에 필요한
공간을 감안하여 주변시설과 일정거리의 이격 필요

2) 차량진입 시 충전기와 충돌을 방지하기 위한 차량 스톱퍼와 충전기 보호시
설 및 주변 충전기와 일정거리 이격 필요

바. 폐쇄회로 카메라 또는 관리원이 있는 장소

미세먼지 특별대책 이행계획 주요내용

30년 이상 노후 석탄화력발전소 미세먼지 저감방안

(10기 폐지 연료전환 등 7월5일 확정예정)



자료: 환경부 등 정부종합

친환경자동차 확대

(2020년까지 신규 차량 30% 목표)

	친환경차	150만대
	전기차 충전기	3000기
	수소차 충전소	100개소

친환경차 보급 3조원	기타
----------------	----

충전인프라 구축 7600억원	약 5조원
노후경유차 조기폐차 1800억원	

개별소비세 감면(입법추진)

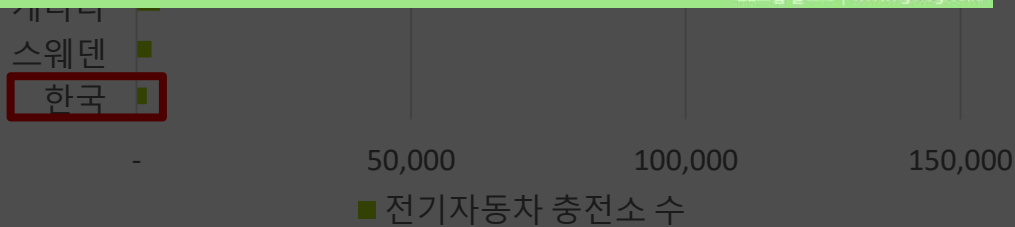
노후경유차 (2006년 말 이전 등록)	→ 폐차 후 → 신차 구매시 6개월간, 70% 감면 (1대당 100만원 한도)
-----------------------------	---

국내 전기자동차 충전소현황¹⁾

- > 국내 전기자동차충전소는 총 1,825개 (일본 대비 8%, 노르웨이 대비 22%)
- > 전기자동차 대수 대비 충전소 비율은 낮지 않지만, 수도권/제주 지역에 전기차 충전소가 집중되어 있음¹⁾



에서 인구가 가장 많



1)환경부 전기차 충전소 포털의 환경부 공공급속충전기 설치장소/지역별 분포에 따르면 전국 공공급속 충전기 154대 중 65대(42%)가 수도권, 제주 지역에 집중되어 있다.

Index



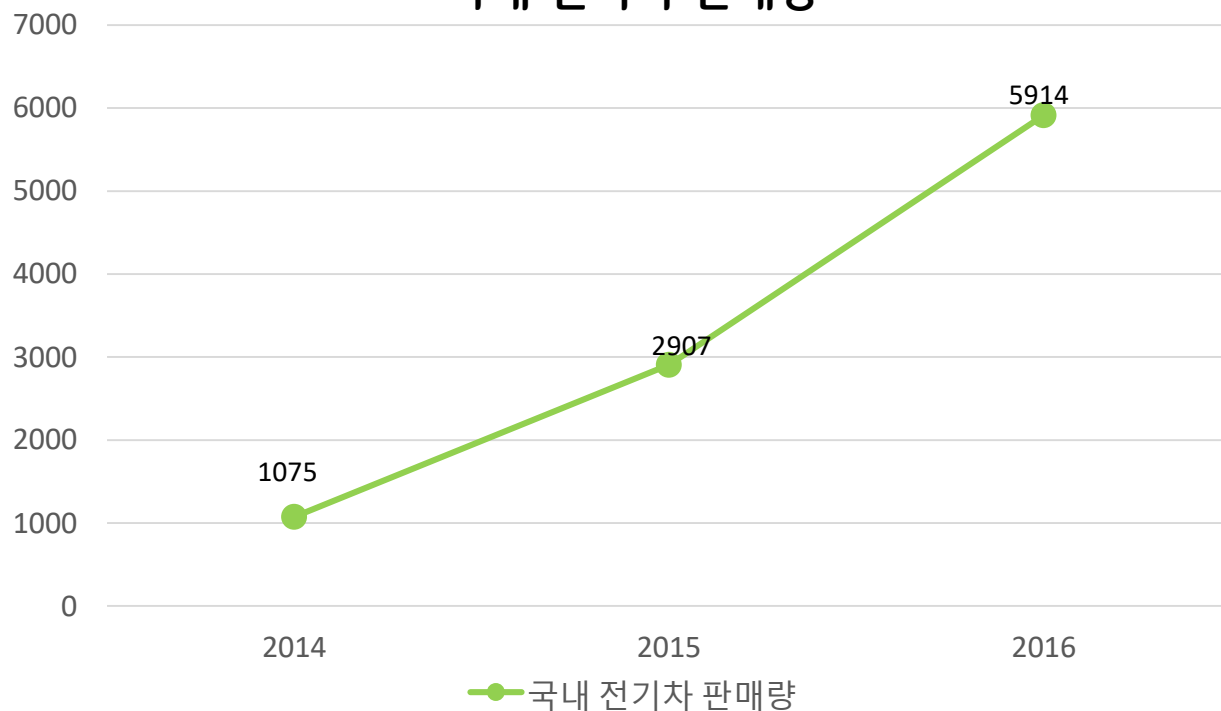
1. 기획의도
2. 분석데이터 설정
3. 데이터 전 처리
4. 모델링 & 결과
5. 기대효과 & 향후계획
6. 참고문헌



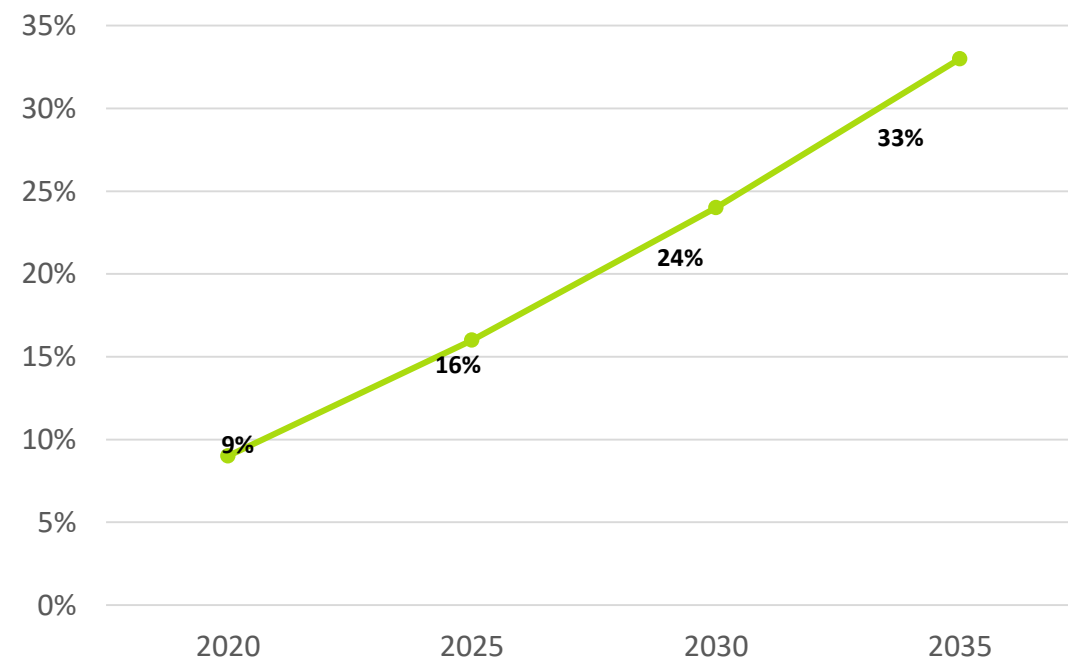
국내 전기자동차 시장 현황

- 국내 전기차 판매량의 폭발적으로 증가(2015년 170%, 2016년 103% 증가)
- 문재인 정부는 임기내 전기차 35만대 보급 계획을 밝힌바 있음
- 또한 2020년에는 국내 승용차 등록대수 中 전기자동차의 비율이 9%에 이를 것으로 예상

국내 전기차 판매량



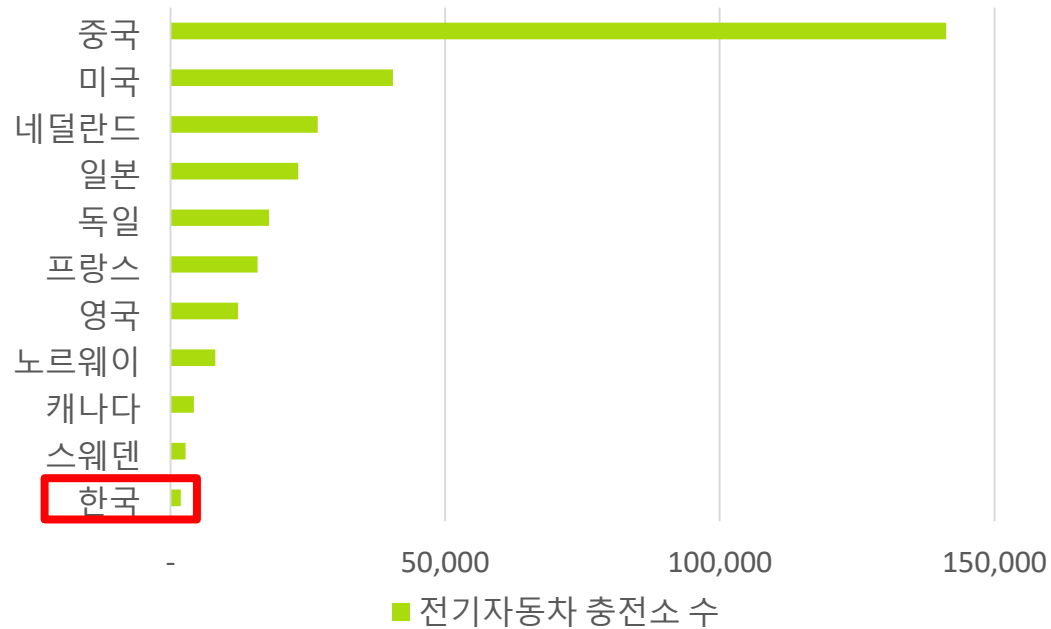
승용차 등록 대수 중 전기차 비율



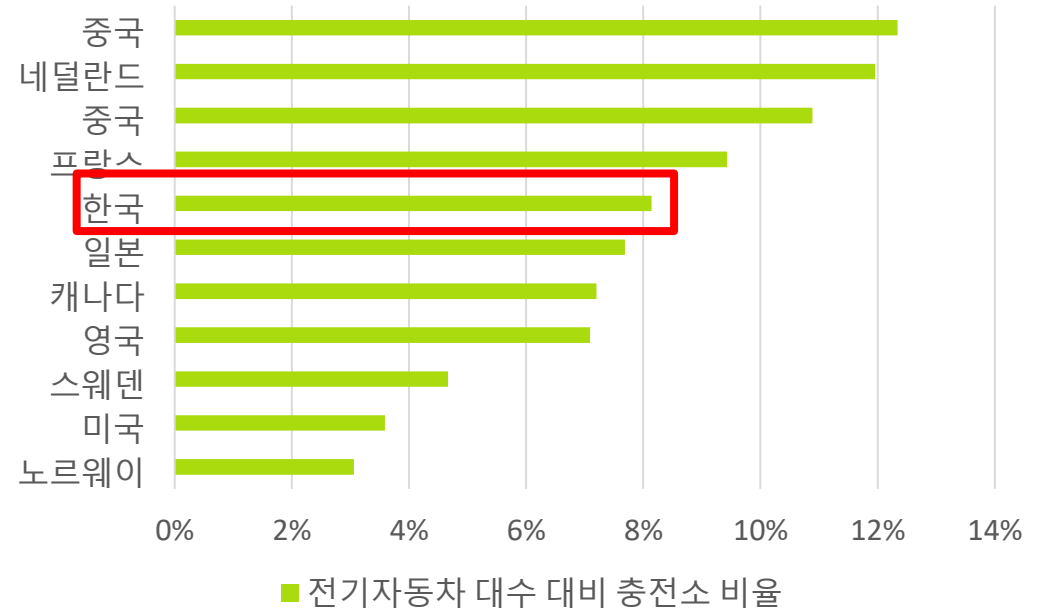
국내 전기자동차 충전소 현황 ¹⁾

- 국내 전기자동차충전소는 총 1,825개 (일본 대비 8%, 노르웨이 대비 22%)
- 전기자동차 대수 대비 충전소 비율은 낮지 않지만, 서울/제주 지역에 전기차 충전소가 집중되어 있음 ¹⁾
- 특히, 강원도는 공공 급속충전기가 7대, 강원도에서 인구가 가장 많은 원주에는 **단 1대**

전기자동차 충전소 수



전기자동차 대수 대비 충전소 비율



1)환경부 전기차 충전소 포털의 환경부 공공급속충전기 설치장소/지역별 분포에 따르면 전국 공공급속 충전기 154대 중 65대(42%)가 수도권, 제주 지역에 집중되어 있다.

1. 기획의도

왜 원주인가?

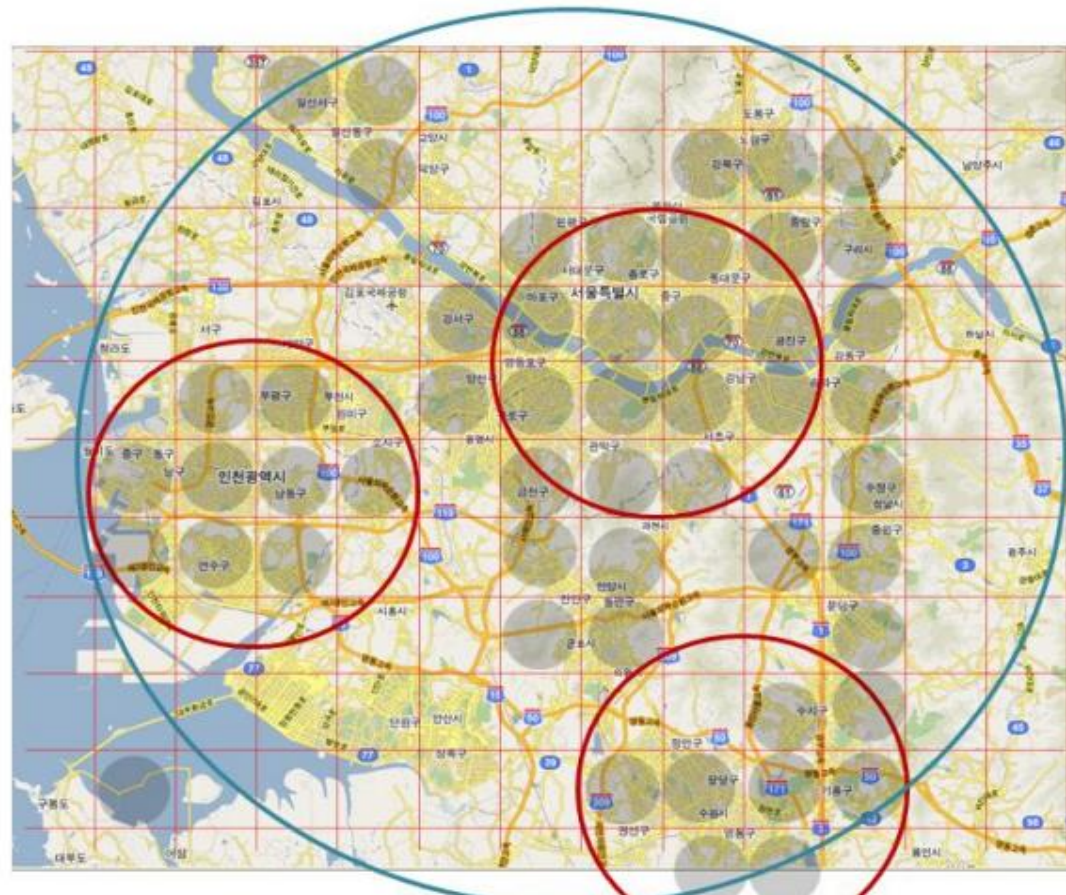
>강원도의 공공 급속 충전소 7대

>강원도 공공 인프라 확충 필요

>인구수가 적은 강릉, 춘천보다
충전기 개수 ↓

>팀원 中 원주시 거주자가 있어
지역적 특성 반영 가능

그림 32 수도권 지역의 충전 인프라 거점 구축도



1. 기획의도

분석 목표

- 환경부 지침 사항에 따르면 전기차 충전소는 **네트워크 효과가** 있음
- 보급 초기 단계 → 밀집된 인프라 거점 구축 후 설치 필요(**전기차 수요 증대** 선순환)
- 전기차 보급 초기 단계의 원주시 **최적의 인프라 거점 장소 추천**.(동 기준)

데이터 기반 모델링을 통한 예측

- 유동인구
- 인구수
- 경제성
- 공시지가
- 차선



원주시 전기차 충전소
인프라 거점 선정
(동 기준)

Index



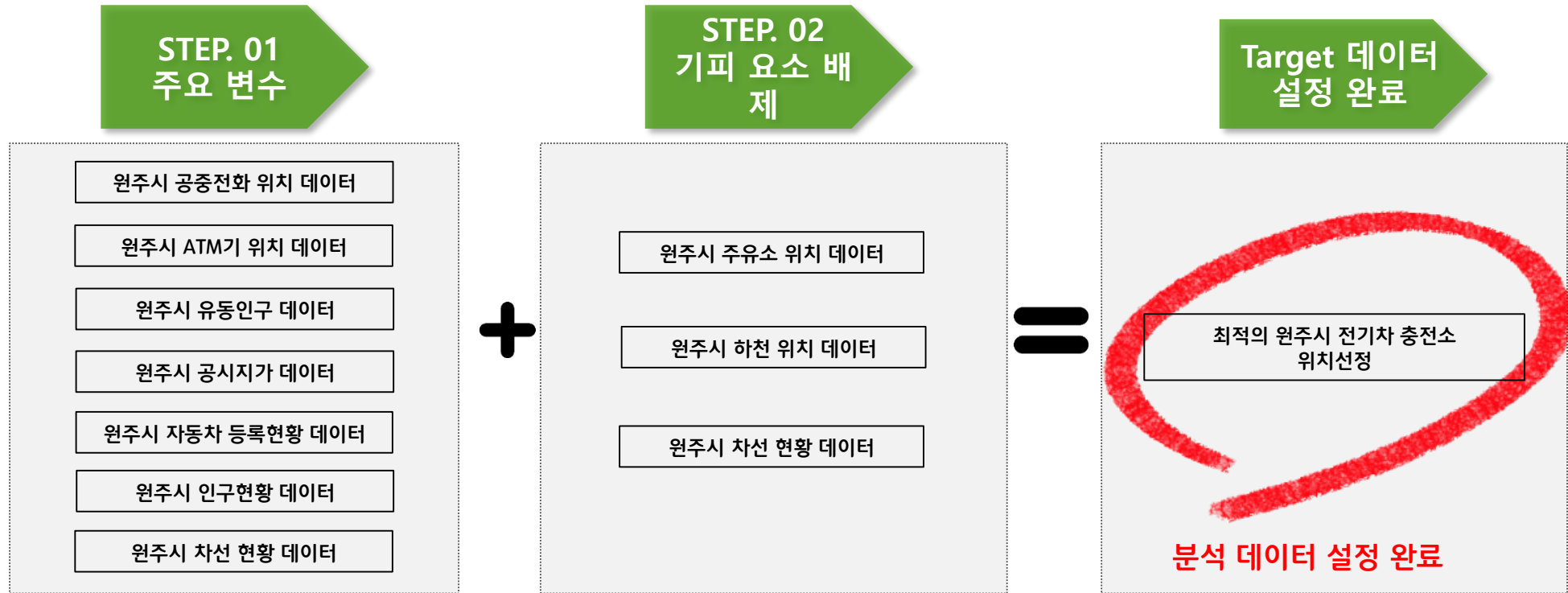
1. 기획의도
- 2. 분석데이터 설정**
3. 데이터 전 처리
4. 모델링 & 결과
5. 기대효과 & 향후계획
6. 참고문헌



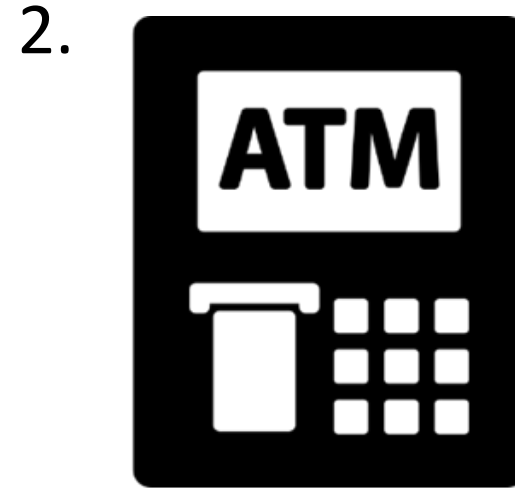
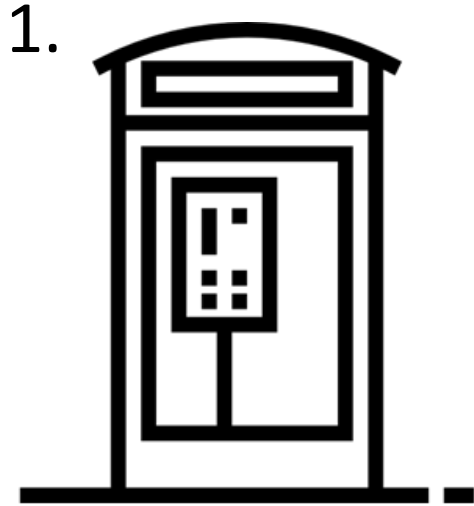
2. 분석 데이터 설정

Target 데이터 설정

- > 원주시 內 충분한 숫자가 확보된 공중전화 & ATM기를 전기자동차 충전소 후보지로 선정. (총 301개소)
- > 주요 거점 지역을 선정을 통해, **거점지역 간 유동인구를 추정**
- > 데이터를 바탕으로 **후보지의 경제성 판단**
- > 주유소, 하천 위치를 고려한 **전기차 충전소 기피 요소 배제**



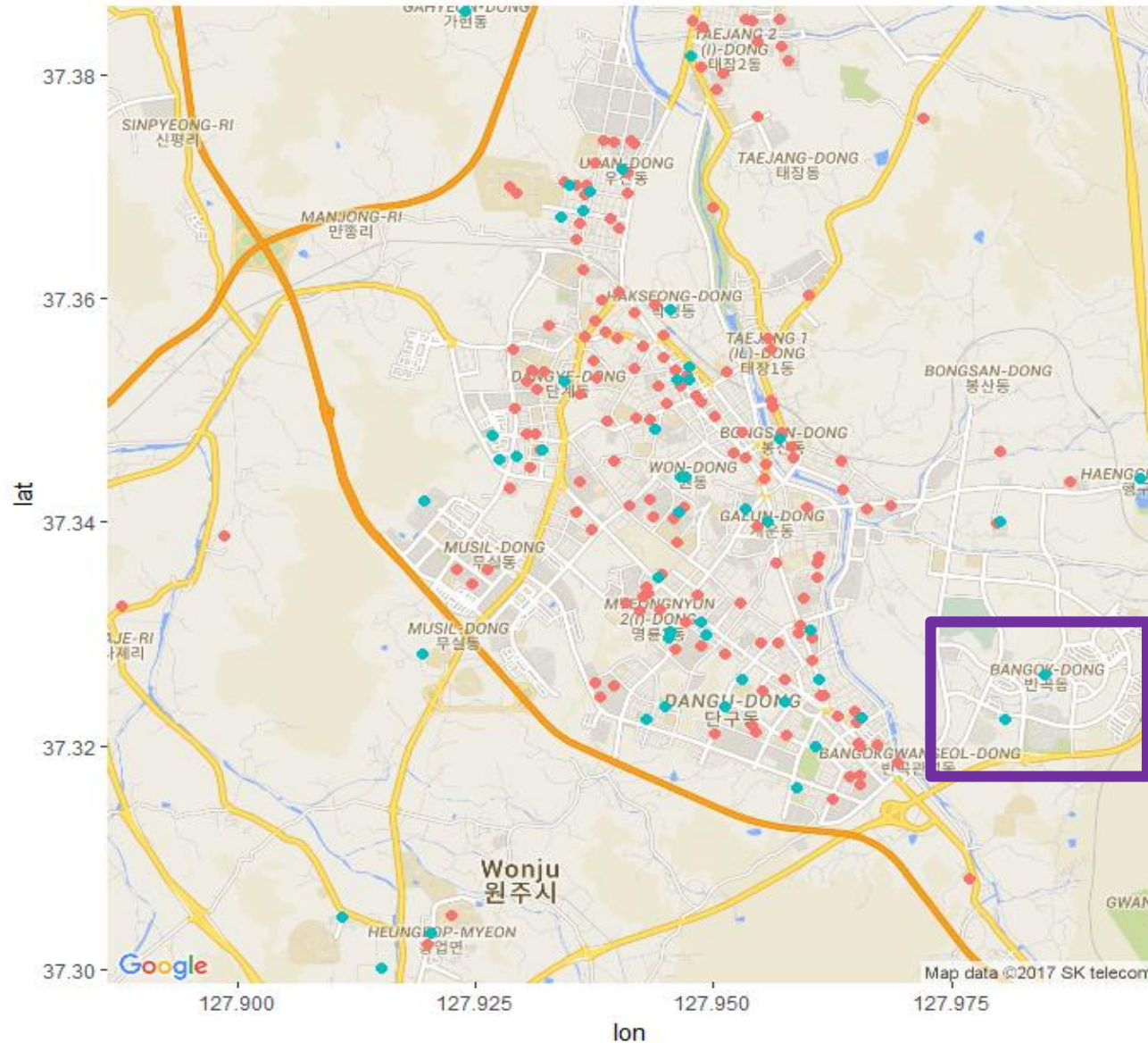
Why? 공중전화 & ATM



공통점

- 전기 공급 용이
- 사용자의 접근성 & 편의성 전제
- '계륵' 이 된 공중전화 & ATM 재활용 효과(휴대폰 보급률 100% & 모바일 뱅킹의 증가)
- KT전화부스와의 **MOU 협약**으로 입지 선정 가능
- ATM은 공중전화 미 설치 지역의 보완적 역할

Why? 공중전화 & ATM



- 공중전화
- ATM

factor(position)

- 1
- 2

Atm 보완 지역
(신도시)

Index



1. 기획의도
2. 분석데이터 설정
- 3. 데이터 전 처리**
4. 모델링 & 결과
5. 기대효과 & 향후계획
6. 참고문헌



3.데이터 전 처리

데이터 셋 구성

- >데이터 셋을 바탕으로 모델링 및 결과 도출
- >데이터 셋을 바탕으로 파생 변수 생성 후 모델링

인구 수

데이터 레이블

거주
기관
세대 수
인구수(남)
인구수(여)
전월인구
인구총합

공시지가

데이터 레이블

시군 명
법정 동
구분(토지1/임야2)
부 번
용도
면적(m ²)
2016지가

경제적 요소

데이터 레이블

인구 밀도
자동차 등록대수
면적

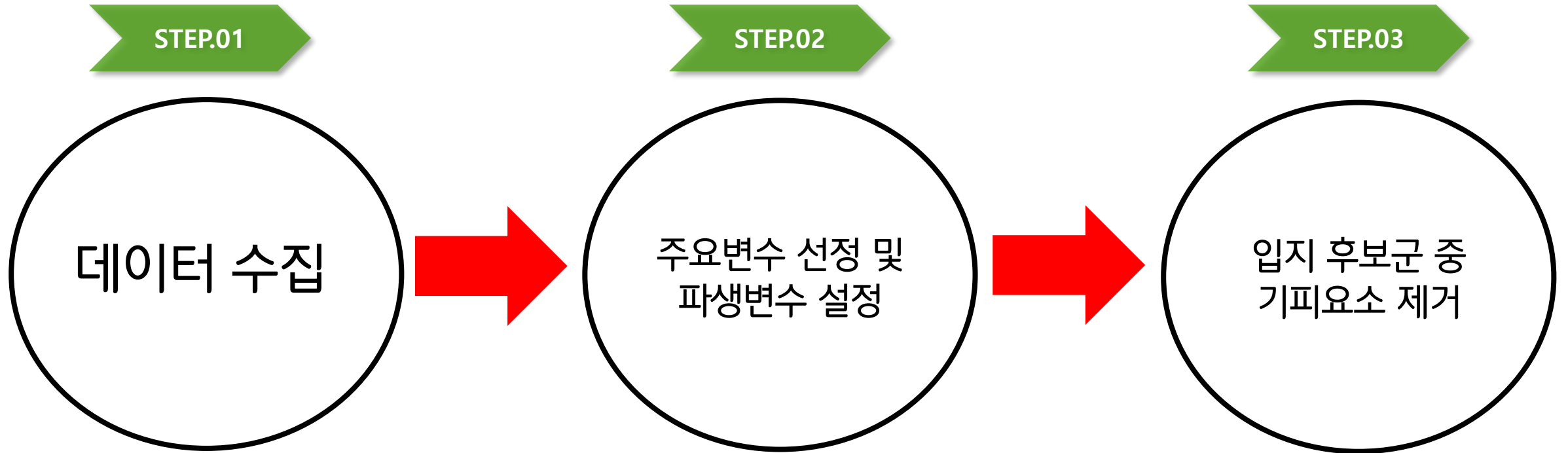
유동인구 & 차선

데이터 레이블

각지점의 좌표
차선의 개수

3.데이터 전 처리

전 처리 과정



- 크롤링을 통한 공중전화, ATM 데이터 수집
- 인구현황, 공시지가 등의 데이터 수집
- 인터넷 및 현지조사를 통한 필요 데이터 구축

- 충전소 입지선정 주요변수 선정
- 파생변수를 통한 변수 구축

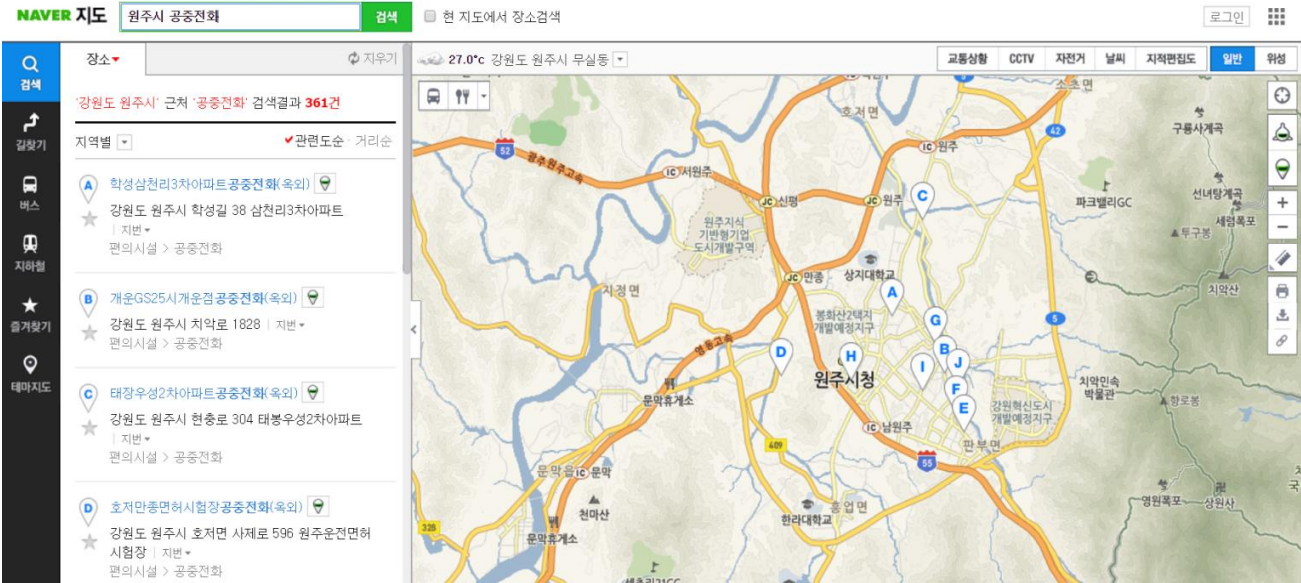
- 주유소, LPG 충전소 파악 후 근처 입지 후보군 제외
- 하천 & 차선 같은 방식 적용

3.데이터 전 처리

공중전화/ATM 위치 크롤링



1. 네이버 지도내 원주시 공중전화,ATM 위치



3.Crawling 작업을 통해 Excel 데이터 파일 생성

A11					
	A	B	C	D	E
1	telephone	address	lon	lat	
2	호저만중면허시험장공중전화(옥외)	강원도 원주시 호저면 사제로 596 원주운전면허시험장	127.8986644	37.3388016	
3	단구북원웨딩홀앞공중전화(옥외)	강원도 원주시 치악로 1624	127.9603219	37.327672	
4	개운우체국앞공중전화(옥외)	강원도 원주시 남원로 562-8 개운동우체국	127.9483083	37.3335589	
5	인동우리는행복공중전화(옥외)	강원도 원주시 인동 38-17	127.9534478	37.3457719	
6	문막새마을금고공중전화(옥외)	강원도 원주시 문막읍 문막리 484-7	127.8182413	37.3093232	
7	우산상지대한방병원입구공중전화(옥외)	강원도 원주시 상지대길 80 상지대학교부속상지한방병원	127.9343267	37.370354	
8	단구우체국앞공중전화(옥외)	강원도 원주시 치악로 1556	127.9630913	37.3225925	
9	중앙고속치악(춘천방향)휴게소공중전화(옥외)	강원도 원주시 심림면 다리실2길 32 치악휴게소	128.0470413	37.2567865	
10	우산대구막향안공중전화(옥외)	강원도 원주시 상지대길 64	127.9356278	37.370115	
11	태장금광포란재아파트공중전화(옥외)	강원도 원주시 포란재로 36 금광포란재아파트1단지	127.954651	37.376276	
12	명륜정구1차아파트공중전화(옥외)	강원도 원주시 남원로469번길 81 구곡정구아파트	127.9374943	37.3256928	
13	태장정암아파트공중전화(옥외)	강원도 원주시 흥안로 98 경암아파트	127.9570741	37.382464	
14	일산도미노피자원주점공중전화(옥외)	강원도 원주시 일산동 228-59	127.9418197	37.349373	
15	단구오산전재공중전화(옥외)	강원도 원주시 치악로 1585	127.9612026	37.3244374	
16	우산강원자동차정비학원공중전화(옥외)	강원도 원주시 우산동 300-1	127.941041	37.3694321	
17	일산원주축산농협본점공중전화(옥외)	강원도 원주시 원일로 153 원주축협	127.9465087	37.3521867	
18	흥업원주대학교도서관1층공중전화(옥외)	강원도 원주시 남원로 150 강원원주대학교원주캠퍼스	127.9225797	37.304834	
19	중앙대한생명공중전화(옥외)	강원도 원주시 천사로 218	127.94812	37.3513791	
20	태장우생한의원앞공중전화(옥외)	강원도 원주시 북원로 2704-4	127.9478575	37.3648613	
21	흥업버스경류장공중전화(옥외)	강원도 원주시 흥업면 흥업리 586-3	127.9199633	37.3022078	



2. R을 이용한 Crawling 작업

```

1 setwd("C:\\Users\\이경준\\Desktop\\어차피 대상은 우리")
2
3 #원주시 공중전화
4
5 install.packages("Rselenium")
6 library(Rselenium)
7 rD <- rsDriver() # runs a chrome browser, wait for necessary files to download
8 remDr <- rD$client
9 remDr$navigate("http://map.naver.com/")
10
11 webElem_1 <- remDr$findElement(using = "css", "[class = 'input_act _search_inp ut']")
12 webElem_1$sendKeysToElement(list("원주시 공중전화 옥외", key = "enter"))
13 final = NULL
14 #여기서부터 반복
15 webElems <- remDr$findElements(using = 'css', "d1.lsnx_det")
16 category <- unlist(lapply(webElems, function(x){x$getElementText()}))
17 addr = NULL
18 for(i in 1:length(strsplit(category, "\n"))){
19   addr <- rbind(addr, unlist(strsplit(category, "\n")[[i]][-3]))
20 }
21 addr[,1] <- trimws(gsub("거리뷰|항공뷰", "", addr[,1], "right"))
22 addr[,2] <- trimws(gsub("지번", "", addr[,2], "right"))
23 addr
24
25 final <- rbind(final, addr, deparse.level = 0)
26 nrow(final)
27 #이제 (하산)

```

※ ATM 데이터 역시 같은 방법으로 크롤링 진행함

3.데이터 전 처리

주요 변수 선정 (2020년 기준)

1.인구수 : 원주시에 인구 현황데이터(공공데이터 포털)

- 효율적인 입지 선정을 위해 행정구역별 **인구수가 많은 지역**에 우선적으로 배치.
- 환경부 지침사항 및 입지 선정 연구에서 가장 기본적으로 쓰이는 요소.

2.공시지가 : 원주시의 개별 공시지가 데이터(공공데이터 포털)

- 충전소 입지 선정 시 도로 부지 확보를 위해 **면적당 공시지가가 낮은 곳**을 선정.
- 입지 선정에서 필수적으로 고려해야할 요소 중 하나.

3.경제성: 각 지점의 하루의 예상 수익 (파생변수)

- 설치&유지 비용 해결 할 수 있는 경제성 변수를 선정.
- 문재인정부 국정운영 5개년 계획에서 2020년까지 35만대 전기차 보급을 목표
- 경제성 산출 식

$1\text{Km당 전기요금} \times \text{전기차 5개종의 주행거리의 평균} \times \text{원주시 전기차 예상 대수} \times \text{원주시 동별 인구밀도} / \text{원주시 전체 인구밀도}$

3.데이터 전 처리

주요 변수 선정 이유

4.유동인구: 원주시 주요 유동 인구 측정 데이터(직접 수집)

- 유동인구를 고려한 주거,상업,산업 지구를 3개씩 추출하여 생성.
- 충전소를 찾아다니지 않도록 사람들이 이동하는 길목에 배치.
- 유동 인구 선에 가까울수록 우선 설치 고려

5.차선데이터: 원주시 주요 도로 차선 수 데이터(현지조사 & 인터넷조사)

- 공중전화 기반 충전소 설치시 도로 부지확보가 필요, 이때 도로폭이 좁은 지역은 설치할 수 없음.
- 적정 차선 이하의 차선을 가진 후보군은 제외 및 차선 수가 많을 수록 우선적 설치 고려.

6.기피요소 : 원주시 하천과 폭발 위험물 데이터(크롤링)

- 환경부 지침 사항을 고려하여 기피요소 제거.
- 충전소의 폭발 위험성 및 침수시 문제점 해결을 위해 고려..
- 폭발 위험 군 및 하천 근처에 있는 입지 후보군 제거.

3.데이터 전 처리

차선 데이터 조사(인터넷/실사)



1.네이버 지도 로드뷰 체크 및 현지 실사



2.조사 데이터를 바탕으로 한 엑셀 데이터 생성

	A	B	C
1	name	road_width	
2	[RW001]호저만중면허시험장공중전화(옥외)	2	
3	[RW002]우산상지대한방병원입구공중전화(옥외)	2	
4	[RW003]단구우체국앞공중전화(옥외)	4	
5	[RW004]우산대구막창앞공중전화(옥외)	4	
6	[RW005]태장금광포란재아파트공중전화(옥외)	4	
7	[RW006]단구오산건재공중전화(옥외)	4	
8	[RW007]일산원주축산농협본점공중전화(옥외)	3	
9	[RW008]흥업원주대학도서관1층공중전화(옥외)	1	
10	[RW009]학성원주전화국공중전화(옥외)	4	
11	[RW010]신림가나안농군학교공중전화(옥외)	1	
12	[RW011]관설현진에버빌4차아파트공중전화(옥외)	4	
13	[RW012]무실주공1차아파트상가공중전화(옥외)	4	

	A	B	C	D
1	river_name	lat	lon	
2	[WR001] 시내를 가로지르는 하천 시작	37.382647	127.941507	
3	[WR001] 시내를 가로지르는 하천 끝	37.317602	127.971639	
4	[WR002]태장1 시작	37.383842	127.958722	
5	[WR002]태장1 끝	37.383244	127.941707	
6	[WR003]우산주거지 하천 시작	37.378528	127.943617	
7	[WR003]우산주거지 하천 끝	37.3719997	127.9410698	
8	[WR004]태장2 시작	37.374998	127.949243	
9	[WR004]태장2 끝	37.372302	127.952751	
10	[WR005]개운1 시작	37.34084	127.964035	
11	[WR005]개운1 끝	37.3400632	127.9667637	
12	[WR006]개운2 시작	37.3400632	127.9667637	
13	[WR006]개운2 끝	37.342367	127.971037	
14	[WR007]개운3 시작	37.3400632	127.9667637	
15	[WR007]개운3 끝	37.337635	127.978648	
16	[WR008]반곡관설동 시작	37.327584	127.974138	
17	[WR008]반곡관설동 끝	37.326263	127.989349	

※ 원주 하천 좌표도 다음과 같은 방식으로 진행

3.데이터 전 처리

유동인구 추정

1)주거지역 (3곳)

- 각 행정 구역별 인구수가 가장 많은 3개 지역을 선정

2)산업지역 (3곳)

- 원주시의 공업단지 특성을 고려하여 고용현황이 가장 많은 공업 단지를 선정(2곳)
- 또한 공공기관이 밀집되어 있는 원주혁신도시를 추가적으로 선정(1곳)

3)상업지역 (3곳)

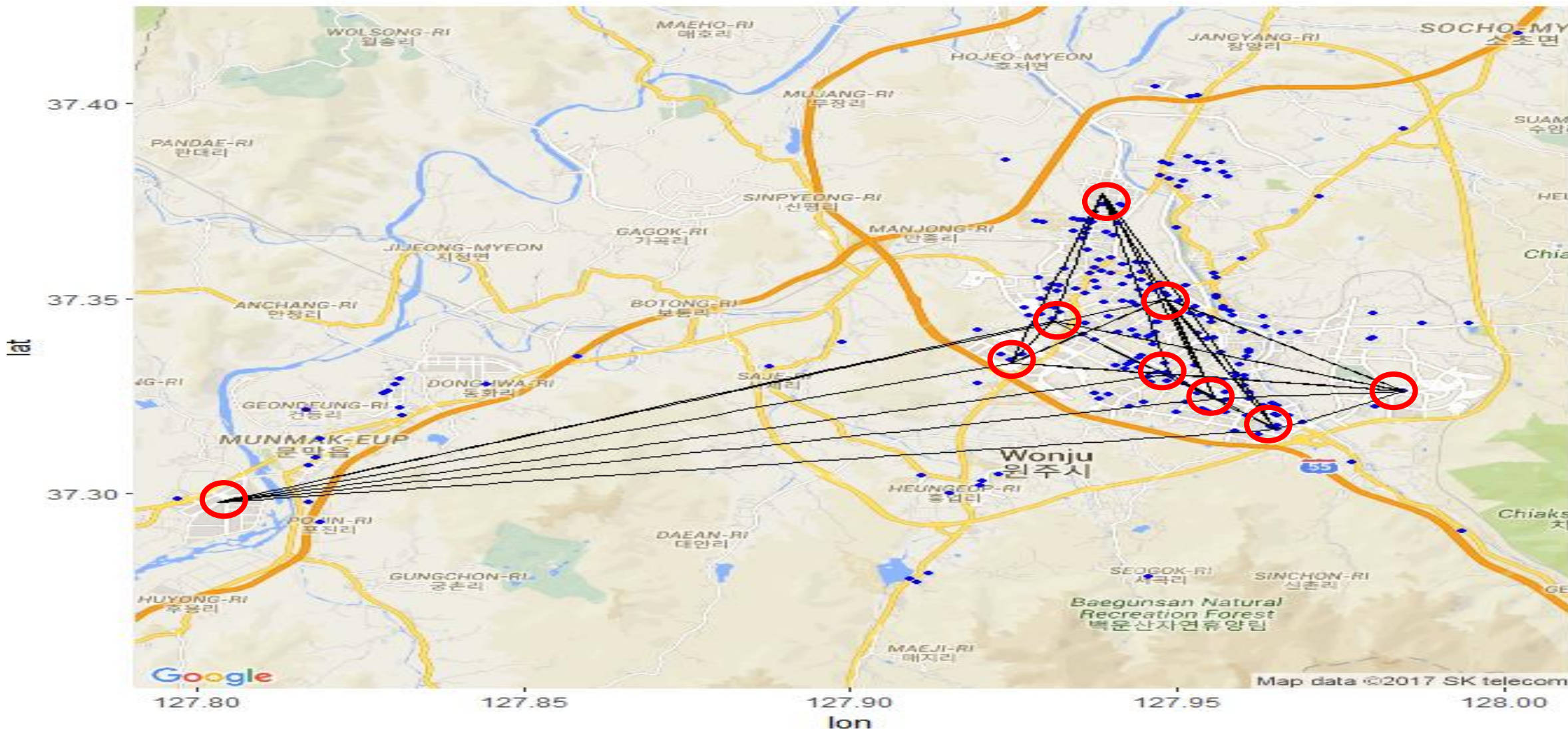
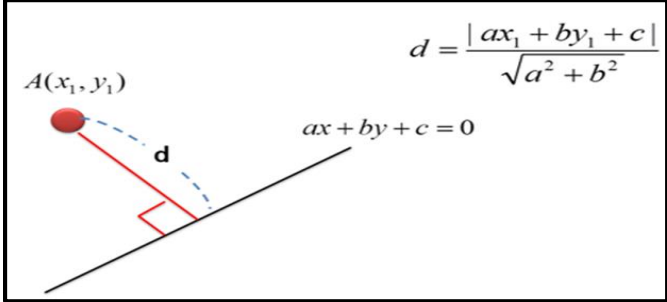
- 지역별 서비스 종사자 수,버스노선도와 원주시 거주하는 사람들에게 자문을 구하여 가장 번화가인 3곳을 선정

*편리성을 고려하여 충전소를 찾아다니지 않도록 사람들이 이동하는 길목에 배치하여 외출
이나 출근 도중 충전할 것을 목표로 함

3.데이터 전 처리

유동인구 추정

○ 주요 거점

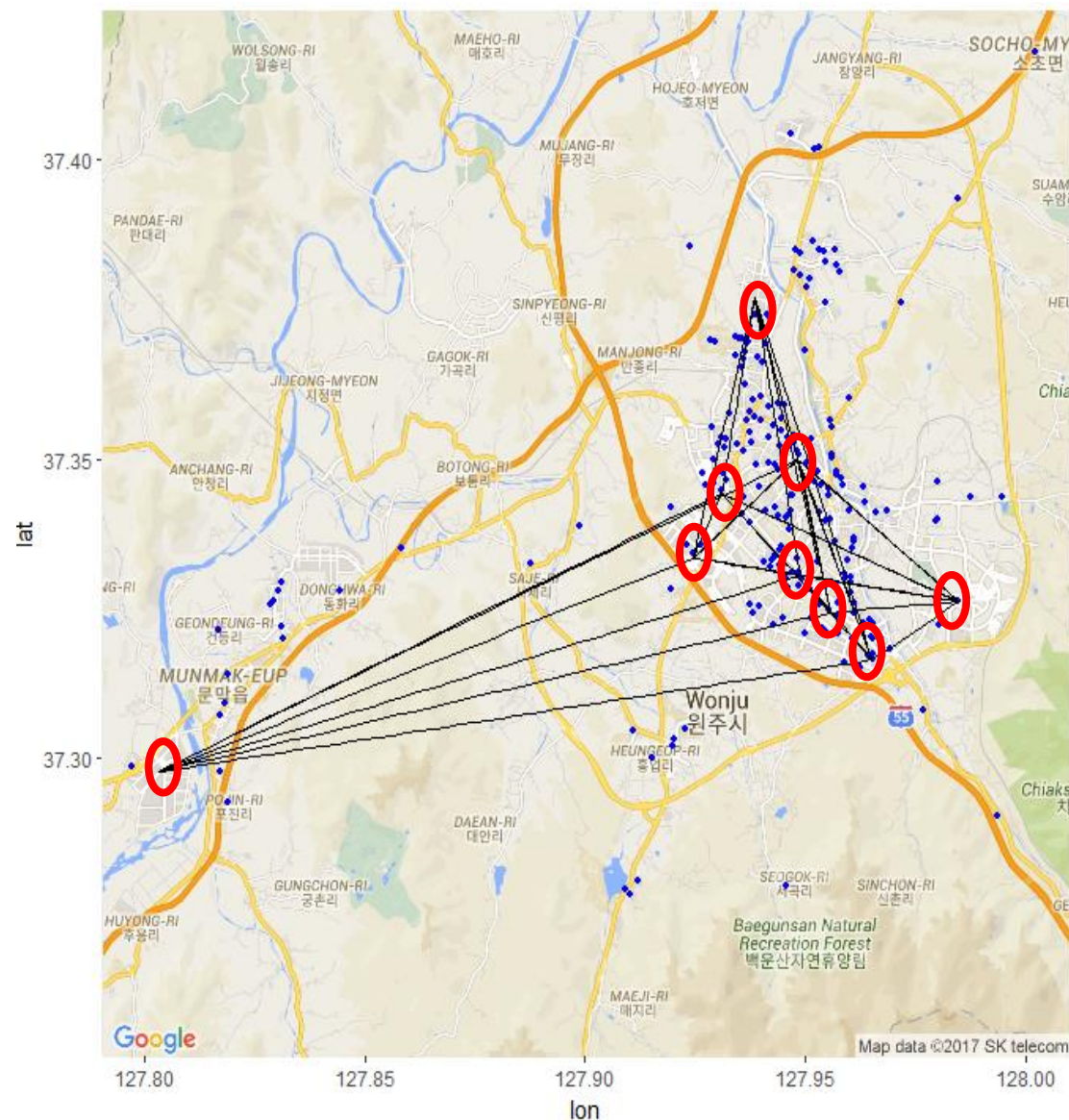


3.데이터 전 처리

실제 도로 반영에 대한 보완

*공중전화& ATM 변수들의 보완

- 1)공중전화나 ATM은 사람의 유동인구를 고려하여 설치됨
- 2)산에 가상의 선이 그려져도 그 지역은 후보 군이 없어 크게 영향이 없음
- 3)가상의 선에 근접할 수록 유동인구를 반영할 수 있다고 가정
- 4)시내에서는 가상의 선에 근접하는 실제 도로들로 보완 가능



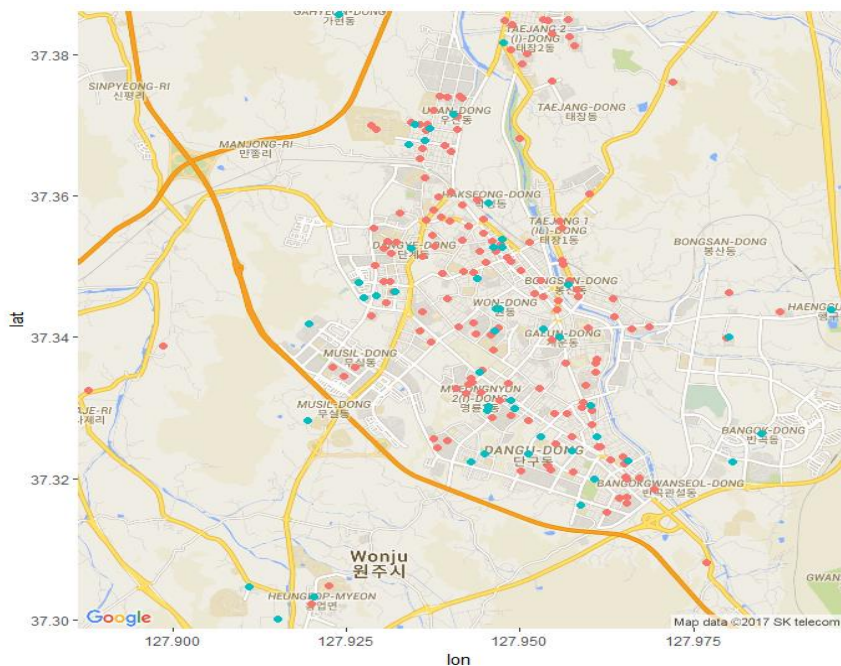
3.데이터 전 처리

기피요소1 주유소&하천

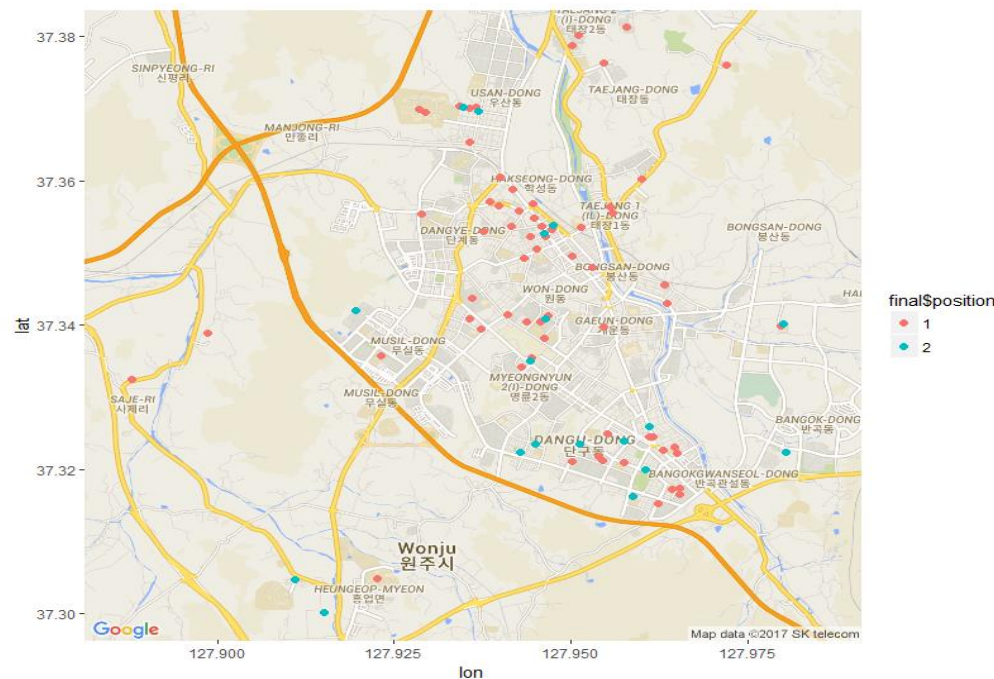
주유소

- LPG 충전소와 주유소 200m 반경 내에 입지 후보지역 제거
- 발전소등 폭발 위험물이 있는 지역도 같은 방식으로 제거

(점과 점사이의 거리 공식 사용)



174개 지점 제거



하천

- 옥외에 충전소가 배치 되었기 때문에 홍수시 충전소 침수 및 감전의 위험성이 있음
- 하천 200m 반경 내에 입지 후보지역을 제거

(점과 점사이의 거리 공식 사용)

3.데이터 전 처리

기피요소2 차선타데이터

- 총 301개 지점의 데이터 중 기피요소 2가지를 제거하여 총127개의 지점 데이터 추출
- 도로 부지 사용 지침에 따라 127개 지점의 차선타데이터를 확인후 3차선 이하의 해당 지점 데이터를 정제
- 47개의 지점 제거 후 80개 최종 입지 후보 군 선정



Index



1. 기획의도
2. 분석데이터 설정
3. 데이터 전 처리
- 4. 모델링 & 결과**
5. 기대효과 & 향후계획
6. 참고문헌



4.모델링 & 결과

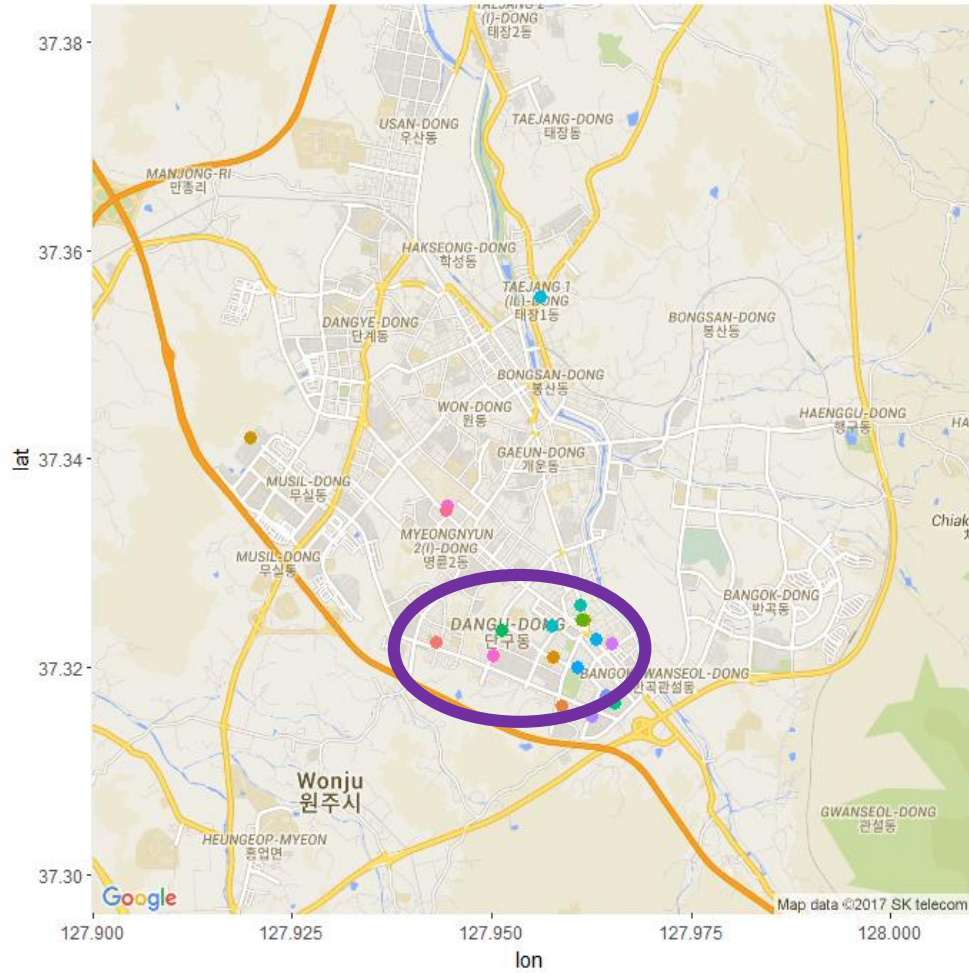
최종데이터 셋

1. 총 8개의 변수: 명칭&위경도& 5가지의 주요 변수
2. 80개의 행 데이터 (80*8) 640개의 Dataset

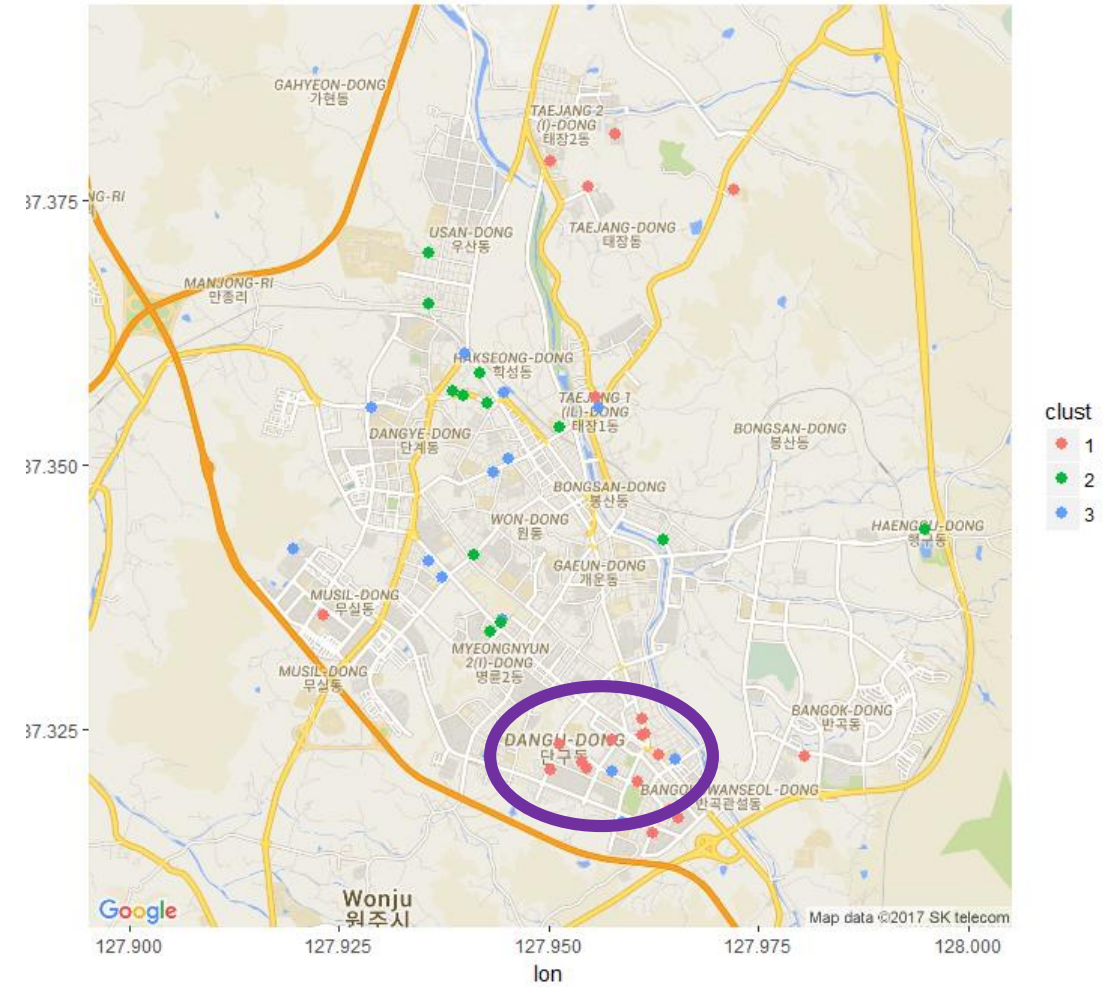
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	명칭	위도	경도	인구수	공시지가	유동인구	경제성	차선
2	호저만중면허시험장공중전화	127.8987	37.3388	4108	9.000816	-0.176615	99718	2
3	우산상지대한방병원입구공중	127.9343	37.37035	15005	269.9338	-0.204639	19011	2
4	단구우체국앞공중전화(옥외)	127.9631	37.32259	45799	591.6792	-0.06219	48043	4
5	우산대구막창앞공중전화(옥외)	127.9356	37.37012	15005	269.9338	-0.066383	19011	4
6	태장금광포란재아파트공중전	127.9547	37.37628	28068	164.0515	-0.408752	104050	4
7	단구오산건재공중전화(옥외)	127.9612	37.32444	45799	591.6792	-0.004149	48043	4
8	일산원주축산농협본점공중전	127.9465	37.35219	8726	1935.027	-0.002997	2257.4	3
9	흥업원주대학도서관1층공중전	127.9226	37.30483	9380	17.84174	-0.097396	198528	1
10	학성원주전화국공중전화(옥외)	127.9417	37.35874	5573	640.3729	-0.084357	4105.4	4
11	신림가나안농군학교공중전화	128.0993	37.2089	3829	4.162084	-0.037556	169139	1
12	관설현진에버빌4차아파트공중	127.9624	37.31517	39566	113.6735	-0.002013	103824	4
13	무실주공1차아파트상가공중전	127.9231	37.33573	35853	163.6039	-0.172513	80967	4

4.모델링 & 결과

1번 모델 (최적의 입지 모델)



2번 모델 (지역적 특성 모델)



두개의 모델 결과 **단구동**을 최적의 입지로 선정

4.모델링 & 결과

AHP 가중치 결정 방법

- 정의 쌍대비교를 통해 변수간 중요도를 정하고 이를 통해 가중치를 결정하는 방법.
 - 5개의 변수를 AHP 방법을 통해 가중치를 결정.
- 변수 중요도: 유동인구>인구수>차선>공시지가=경제성

	인구수	유동인구	공시지가	경제성	차선	기하 평균	5승근 값	가중치
인구수	1	1/3	5	5	3	25	1.903653	25.94119732%
유동인구	3	1	7	7	5	735	3.743324	51.010507964%
공시지가	1/5	1/7	1	1	1/3	0.00952380952	0.394241	5.372346521%
경제성	1/5	1/7	1	1	1/3	0.00952380952	0.394241	5.372346521%
도로 폭	1/3	1/5	3	3	1	0.6	0.902880	12.303601673%
합계							7.338339	

→ 중요도 비교

↓
가중치 설정

4.모델링 & 결과

최종모델식

- 최종모델 : $51.01 * (\text{유동인구}) + 25.94 * (\text{인구수}) + 12.30 * (\text{차선})$
 $+ 5.37 * (\text{공시지가}) + 5.37 * (\text{경제성})$

	name	lon	lat	new_address	sum
1	롯데ATM 세븐일레븐 원주천매	127.9429	37.32243	단구동	94.60260
2	롯데ATM 세븐일레븐 원주치악고	127.9588	37.31617	관설동	93.49131
3	단구청솔4차아파트공중전화(옥외)	127.9576	37.32097	단구동	87.68754
4	N SMART POS	127.9197	37.34197	무실동	74.78245
5	단구복지슈퍼공중전화(옥외)	127.9616	37.32452	단구동	73.19644
6	단구오산건재공중전화(옥외)	127.9612	37.32444	단구동	72.64630
7	단구금양대건너공중전화(옥외)	127.9612	37.32444	단구동	72.64630
8	단구현진에버빌2차아파트공중전화(옥외)	127.9512	37.32355	단구동	72.23304
9	롯데ATM 세븐일레븐 원주에버빌	127.9512	37.32355	단구동	72.23304
10	관설청솔8차아파트상가공중전화(옥외)	127.9654	37.31656	관설동	71.59300
11	롯데ATM 세븐일레븐 원주치악로	127.9610	37.32596	단구동	71.23717

1위부터 10위
대부분이 단구동

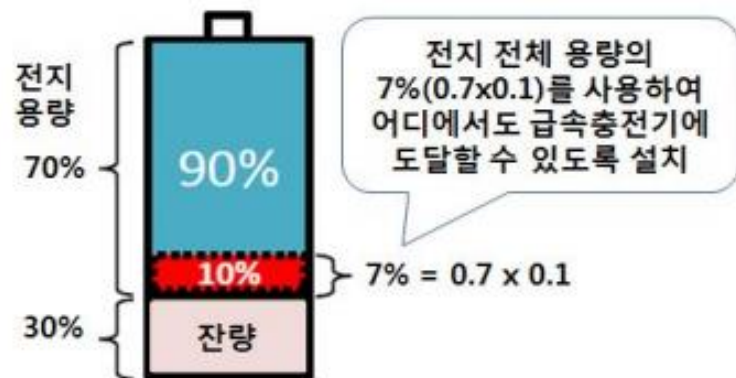
4.모델링 & 결과

충전소 개수 선정

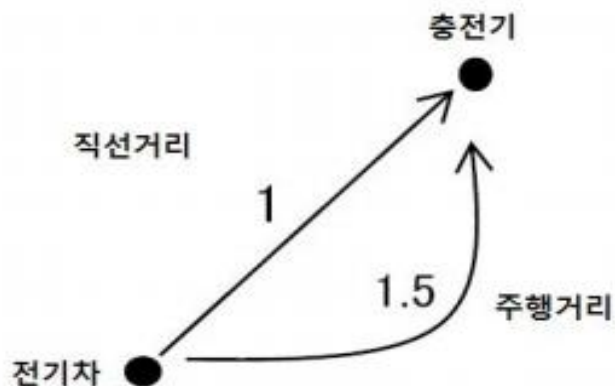
※ 환경부 전기차 수요 논문에 따라서 원주시 전기차 급속 충전소 개수 결정.

- 1.전기차의 전지 잔량이 30%로 떨어졌을 때 충전을 한다고 가정하고 충전소까지 이동하는데 전지용량을 7% 사용한다고 전제한다.
- 2.충전소까지 도달하기 위한 직선거리를 1km 라고 가정 한다면, 실제 주행거리는 1.5km.
- 3.이때 블록 중심에 충전소를 짓는다고 하면, 그 충전소 1기가 담당하는 면적은 $2x^2$ km.
- 4.급속충전소 설치 면적/충전소 1기 담당 면적= 충전소 개수

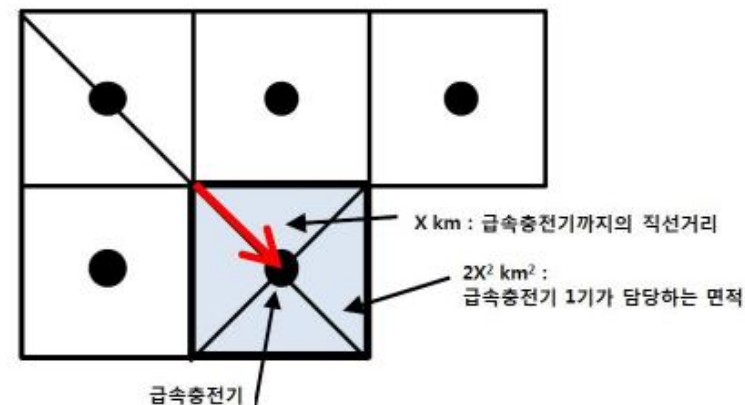
1.



2.



3.



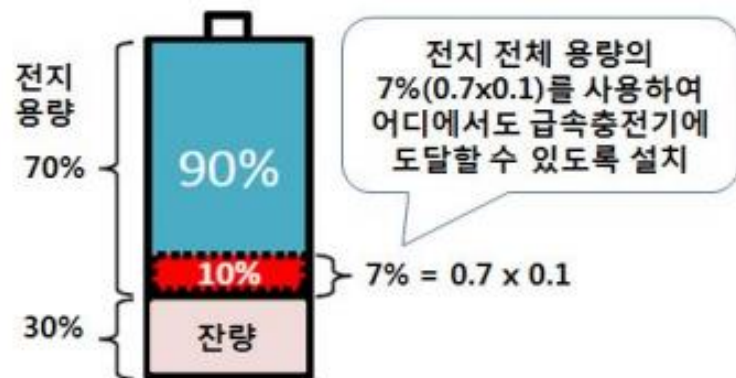
4.모델링 & 결과

충전소 개수 선정

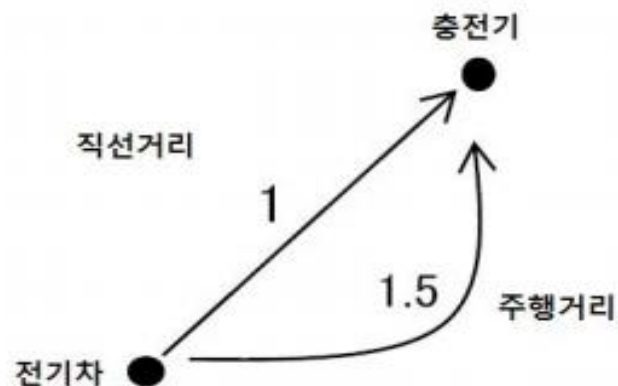
※ 원주시 적합 충전소는 **22개**

1. 충전기까지의 실 주행거리: $94.5 \times 0.7 \times 0.1 = 6.615$ (대표 전기차 5개 차종중 가장 항속거리가 적은 차를 기준으로 함.)
2. 충전기 한대의 담당영역: $(6.615 / 1.5)^2 \times 2 = 38,8962$
3. 필요한 충전기 대수: $868.0279 / 38.8962 = 22.316$

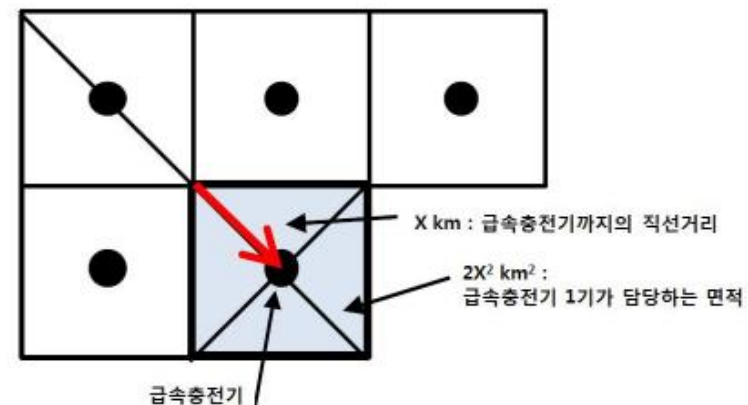
1.



2.



3.

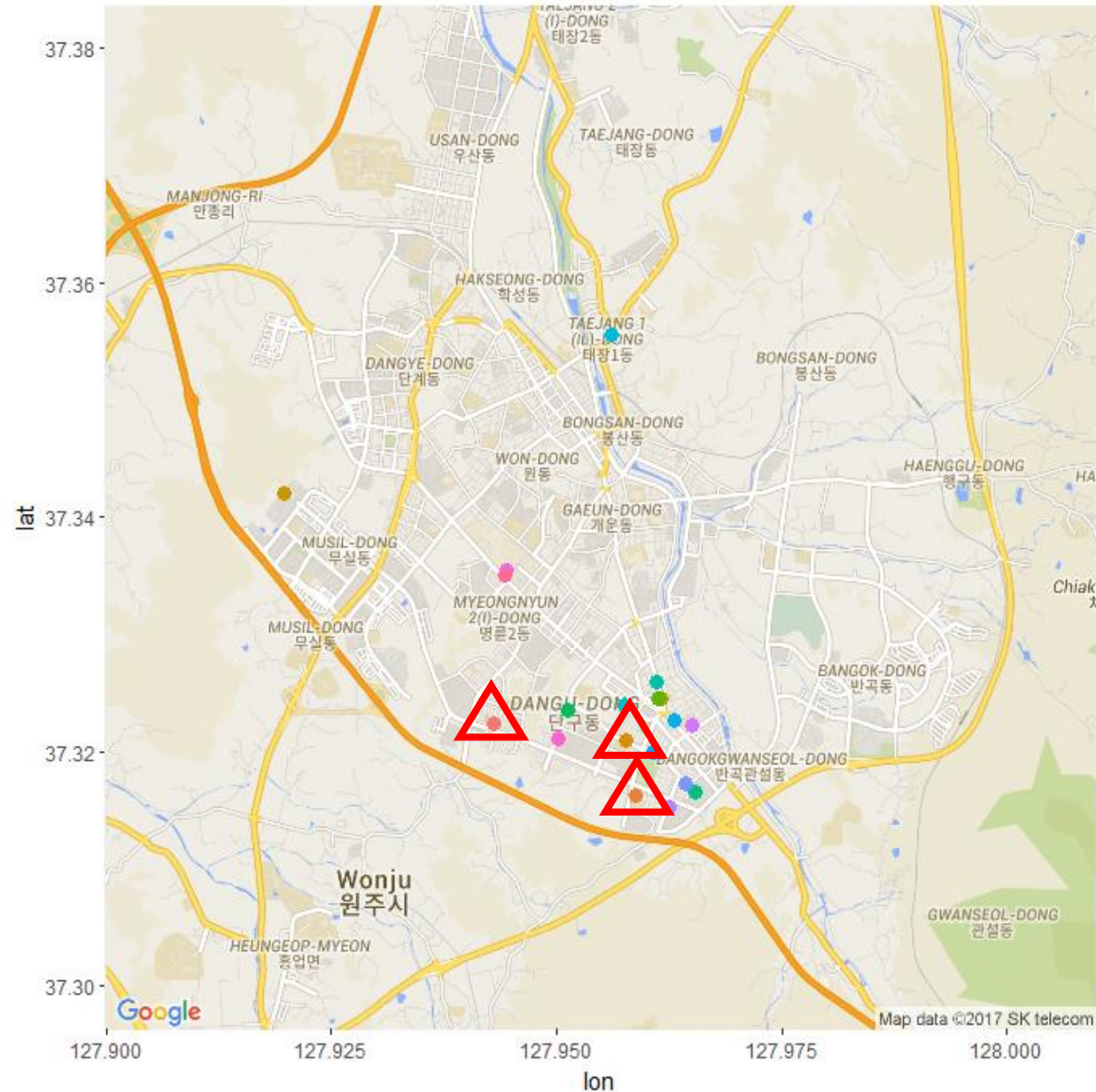


상위 22개 지역 시각화

*최종점수가 높은
상위 22개 지역 선정

***단구동**을 중심으로
형성

*현지조사를 통한
구체적 조사 필요



지점 순위

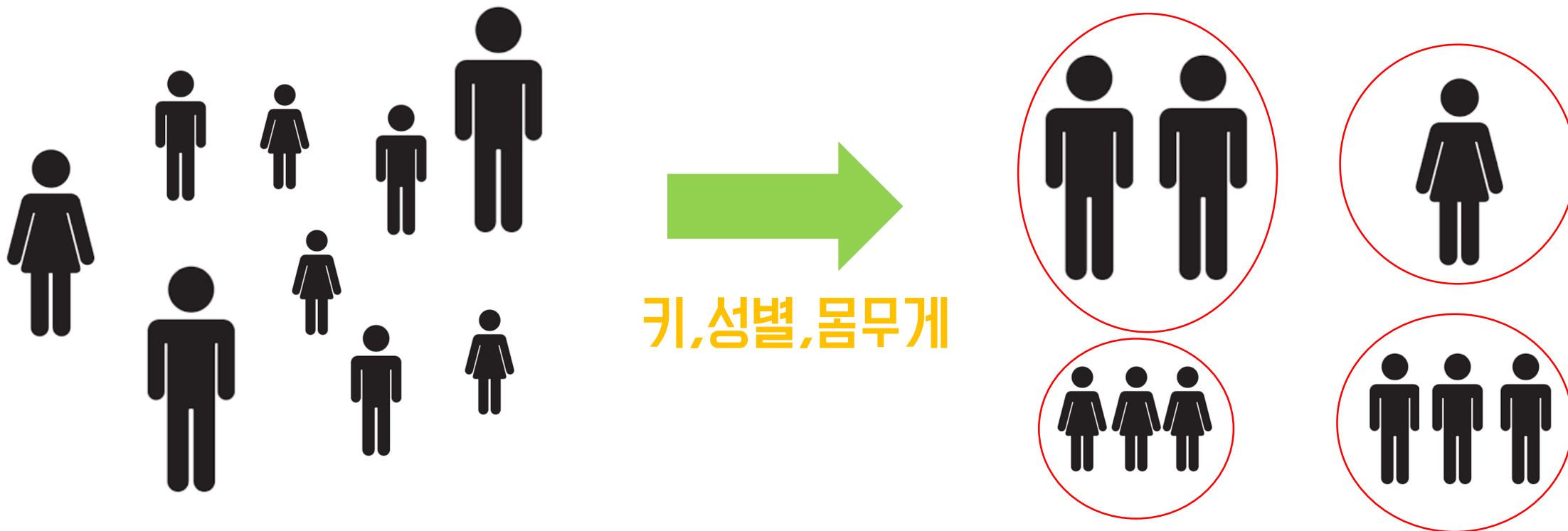
1	12
2	13
3	14
4	15
5	16
6	17
7	18
8	19
9	20
10	21
11	22

△ 상위3개
지점

4.모델링 & 결과

군집분석

군집분석이란? **비슷한 특성**을 지닌 데이터들끼리 **집단**을 형성.



4.모델링 & 결과

군집분석

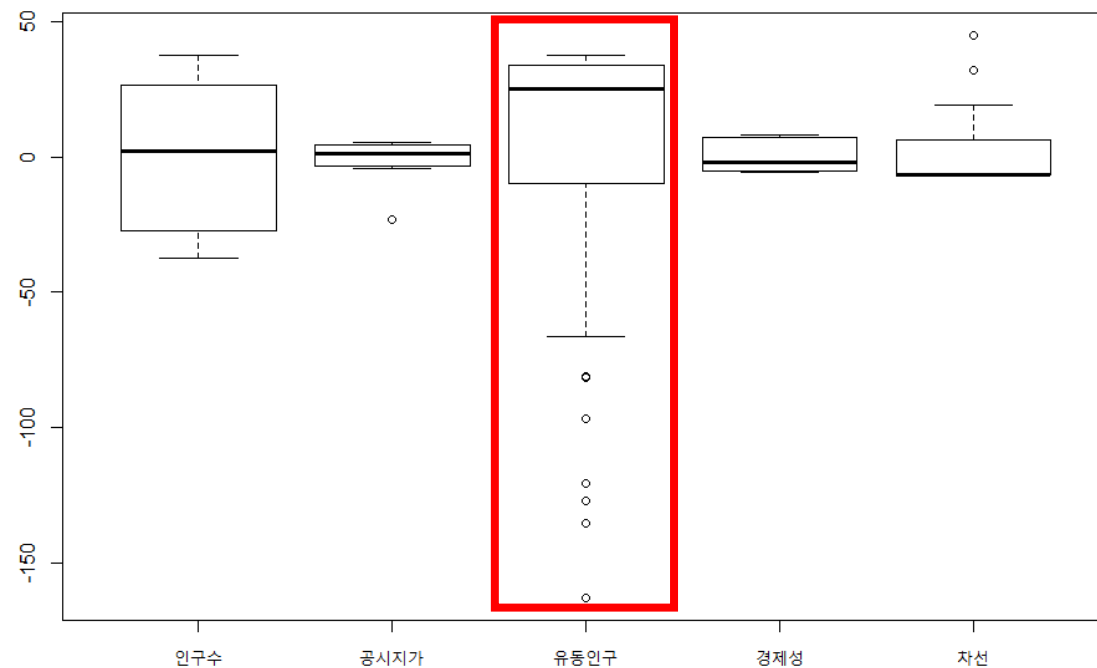
- 유동인구가 경제성 및 공시지가에서 상관성을 보이며 합당하게 추정한 것이라 볼 수 있음.
- 몇 개의 변수가 서로 높은 상관관계와 이상치를 갖음.

*각각의 단위가 다르기 때문에 정규화 된 데이터 사용.

```
> cor(sca)
```

	인구수	공시지가	유동인구	경제성	차선
인구수	1.00000000	-0.10061338	0.2377275	0.739901211	0.057505364
공시지가	-0.10061338	1.00000000	-0.4555137	-0.579405950	0.013914806
유동인구	0.23772750	-0.45551370	1.00000000	0.464280360	0.103457738
경제성	0.73990121	-0.57940595	0.4642804	1.000000000	-0.001421882
차선	0.05750536	0.01391481	0.1034577	-0.001421882	1.000000000

주요 변수들의 상관관계

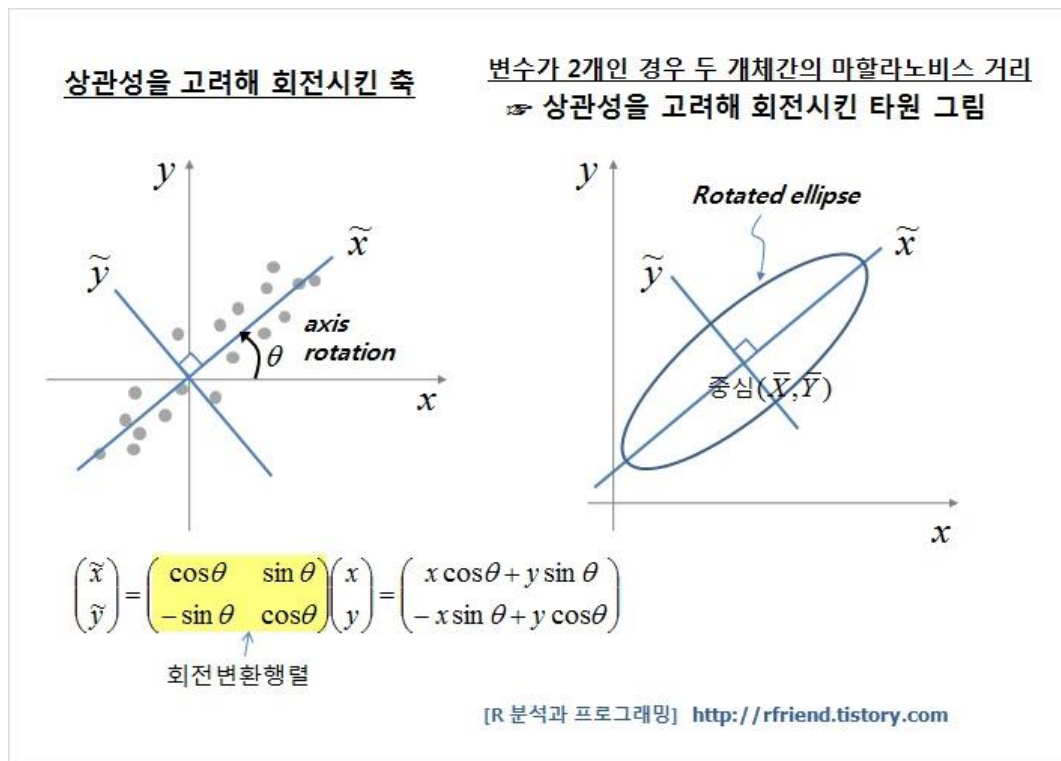


주요변수 boxplot

4.모델링 & 결과

군집분석

1.마할라노비스 거리 & k-means clustering



1)상관관계를 가진 변수들 해결

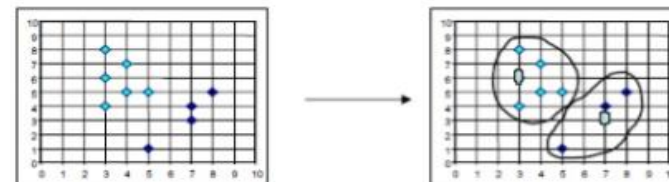
2.Partitioning around medoids(PAM) 군집 분석

PARTITIONING K-MEDOID ALGORITHM

The method **K-medoid** or **PAM** (**P**artitioning **A**round **M**edoids) is the same as k-means but instead of mean it uses **medoid**

m_q ($q = 1, 2, \dots, k$) as object more representative of cluster

medoid is the **most centrally located** object in a cluster



Source: Clustering: A survey 2008, R. Capaldo F. Collovà

2)이상치를 가진 변수들 해결

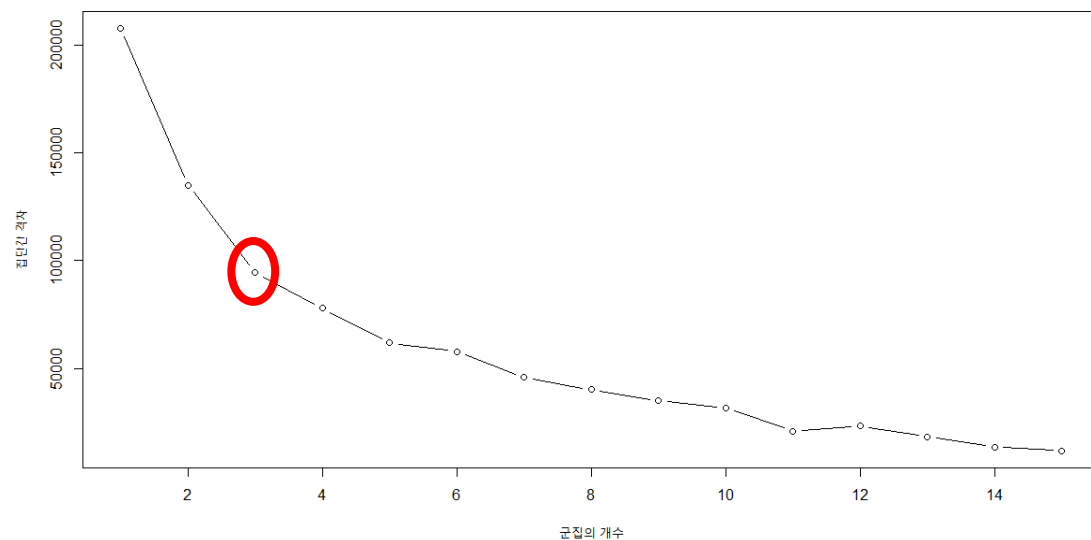
4.모델링 & 결과

Partitioning around medoids(PAM) 군집분석

- PAM 군집 분석 실행
- 적절한 군집의 개수를 확인 하기 위해 Wssplot 곡선함수를 실행.
- 군집의 개수가 3개 일 때 **집단 내 제곱합(오류)** 감소 → **3개** 결정.
- 각 군집을 대표하는 지점은 3,41,44번 지점이다.

PAM 알고리즘 순서

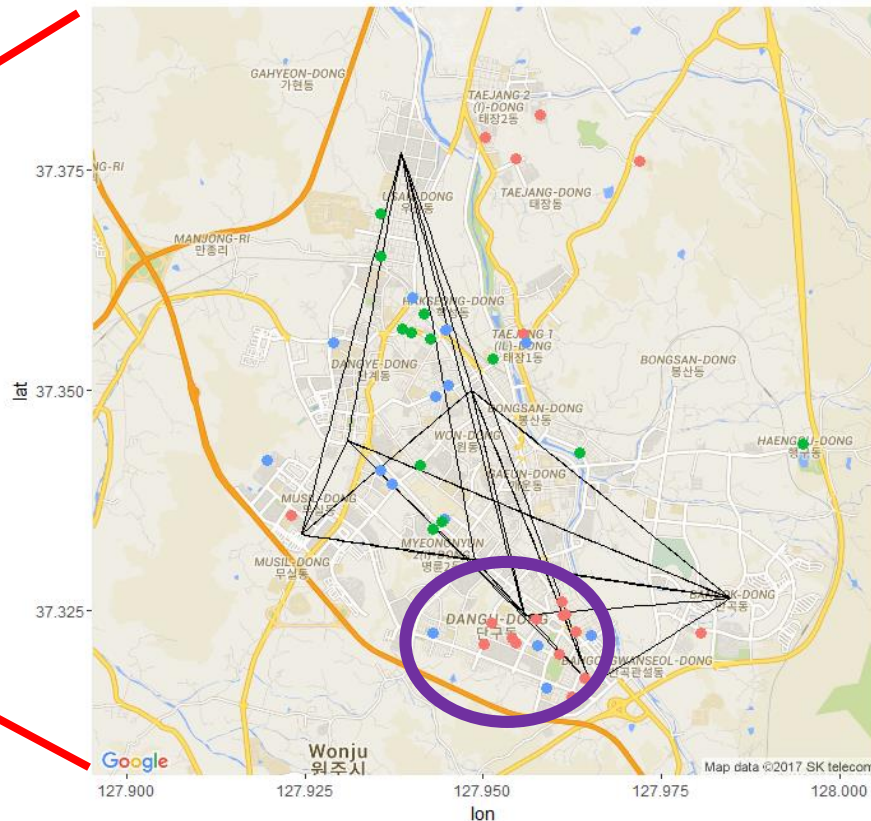
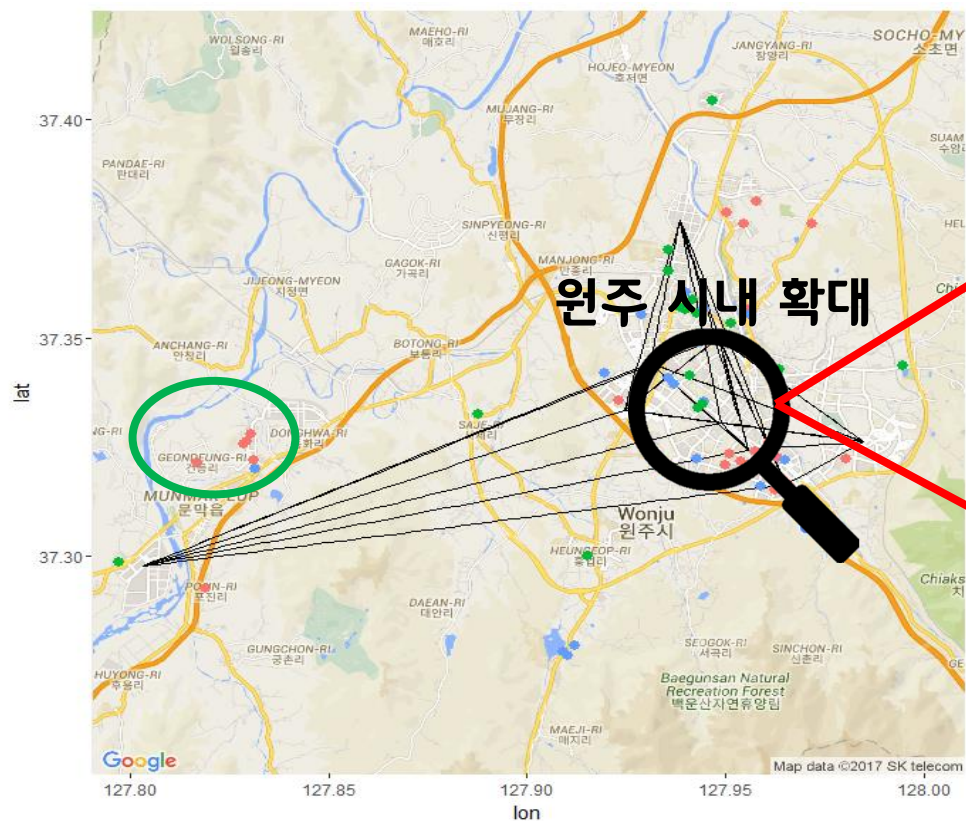
- 1.K개의 관찰치(medoid)를 무작위로 선택한다.
- 2.모든 관찰치에서 각medoid까지의 거리를 계산한다.
- 3.각 관찰치를 가장 가까운 medoid에 할당한다.
- 4.각 관찰치와 해당하는 medoid사이의 거리의 총합(총비용,total cost)을 계산한다.
- 5.medoid가 아닌 점 하나를 선택하여 그 점에 할당된 medoid와 바꾼다.
- 6.모든 관찰치들을 가장 가까운 medoid에 할당한다.
- 7.총비용을 다시 계산한다.
- 8.다시계산한 총비용이 더 작다면 새 점들을 medoid로 유지한다.
- 9.medoid가 바뀌지 않을 때까지 5-8단계를 반복한다



군집의 개수 결정

4.모델링 & 결과

군집분석 시각화



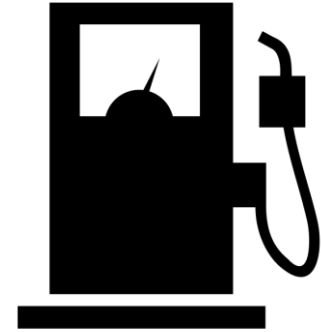
군집의 순위



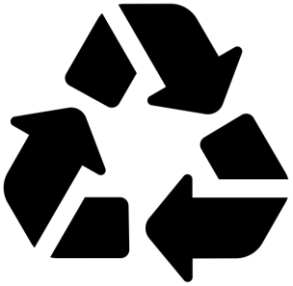
- 1) 군집의 번호는 군집의 순위.
- 2) 분석에 따라 1번 군집이 비슷한 특성을 가진 최적의 입지,
- 3)비슷한 특성을 가지며, 동시에 최적의 입지인 **보라색 원**(단구동)을 우선적 인프라 거점으로 선정.

* 초록색원 **문막** **공업단지**에도 추가적으로 충전소를 구축

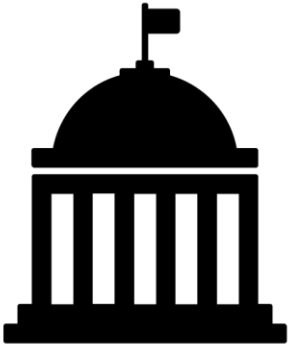
5.기대효과&향후계획



Created by Aleksandr Vector
from Noun Project



Created by Gregor Cresnar
from Noun Project



Created by Adrien Coquet
from Noun Project

1.효율적 입지선정

- 효율적으로 사용자 편의를 고려한 전기차 충전 인프라 구축

2.적자 시설물 재활용 &전기차 수요증대

- 적자 시설물인 atm, 공중전화를 재활용
- 전기차 충전 인프라 구축 후, 전기차 수요 증대 효과 기대

3.데이터를 활용한 행정혁신

- 데이터 기반 전기차 충전소 입지선정 프로젝트를 통한 행정 혁신 기대

5.기대효과&향후계획

4. 향후 계획/확장성

1. 차후 다양한 가중치 방법을 사용하여 모델 적용

- 모델 구축 과정에서 변수 중요도 순위를 다르게 적용하여 다양한 모델 구축가능

2.지역적 특성을 고려한 후 다른 곳에 적용 가능

- 아직 전기차 초기 인프라가 구축되지 않은 곳이 많기 때문에 특성을 반영하여 다른 지역에도 사용할 수 있음.
- 전기차 주요 생산회사(현대&기아차 등)와 협약 체결 가능.
※충전 인프라가 구축되어야 수요가 증대되기 때문에 관심을 기울일 것

Index



1. 기획의도
2. 분석데이터 설정
3. 데이터 전 처리
4. 모델링 & 결과
5. 기대효과 & 개선점
6. 참고문헌



6.참고문헌

참고문헌 및 자료

- 최도영, 「전기자동차 보급 전망 및 정책 시사점」, 『세계 에너지시장 인사이트』, 2013.01
- 이용익 외 3명, 「공간 연관규칙을 이용한 대형할인점의 입지 분석」, 『대한지리학회지』 제41권 제3호, 2006
- 동북4구 발전연구단 GIS 분석팀, 「서울시 동북4구 GIS 빅데이터 분석」, 2013.11
- 이슬지 외 1명, 「GIS 기반 중첩기법을 이용한 소방서비스 취약지역 분석」, 『한국측량학회지』제29권 제1호, 2011.02
- 최진호 외 1명, 「GIS 공간분석을 활용한 대구광역시 산부인과 입지 분포 특성 분석」, 『Journal of Daegu Gyeongbuk Development Institute Vol. 12. No. 2』, 2013.08
- 김규동 외 6명, 「전기자동차 충전인프라 구축방안」, 지식경제부/스마트그리드사업단. 2010.9
- 임유석 외 2명, 「전기자동차 운행특성 모의를 통한 충전패턴 분석에 관한 연구」, 『전자공학회 논문지』 제 50권 제1호, 2013.01-
- 김철환 외 4명, 「전기자동차 보급을 위한 자원기준 및 수요기반 조성에 관한 연구」, 환경부, 2011.07
- 국정기획자문위원회, 문재인정부 국정운영 5개년 계획, 2017.07
- 이혜원, 「은행 점외 자동화기기(CD/ATM기)의 공간적 분포와 입지요인」, 서울대학교 학위논문, 2004.08
- 환경부, 전기자동차 충전인프라 설치 운영지침, 환경부, 2013.02

참고사이트

https://rstudio-pubsstatic.s3.amazonaws.com/249084_09c0daf4ceb24212a81ceddca97ba1ea.html
<http://data.kma.go.kr>
<http://map.naver.com/>
<https://www.google.co.kr/maps/place/>
<https://www.wonju.go.kr>
<http://www.ev.or.kr/portal/main>
<https://stackoverflow.com/>

Q & A

