



Enable

전동휠체어 사용자를 위한 네비게이션

—  
Team

원유진, 윤지원

## ■ Problem



9  
KBS NEWS

도로 주행 '아찔'...갈 곳 없는 전동휠체어

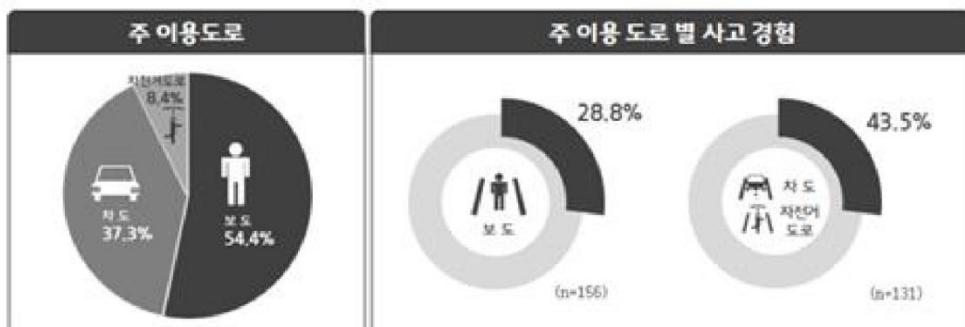
Enable

# ■ Problem

[ 전동보장구 이용자의 사고유형 ]



[ 전동보장구 이용자의 주 이용도로 및 사고경험률 ]



소비자원이 전동휠체어나 전동스쿠터를 3년 이상 월 2회 이상 사용하는 장애인이나 보호자 287명을 대상으로 조사한 결과, 35.5%(102명)가 사고를 경험

■  
사고원인은 도로,장애물 상태!  
차도로 내몰리는 전동휠체어 사용자들

사고 경험률은 보도가 아닌 도로 이용자(43.5%)가 보도를 주로 이용하는 경우(28.8%)보다 14.7%p 더 높음

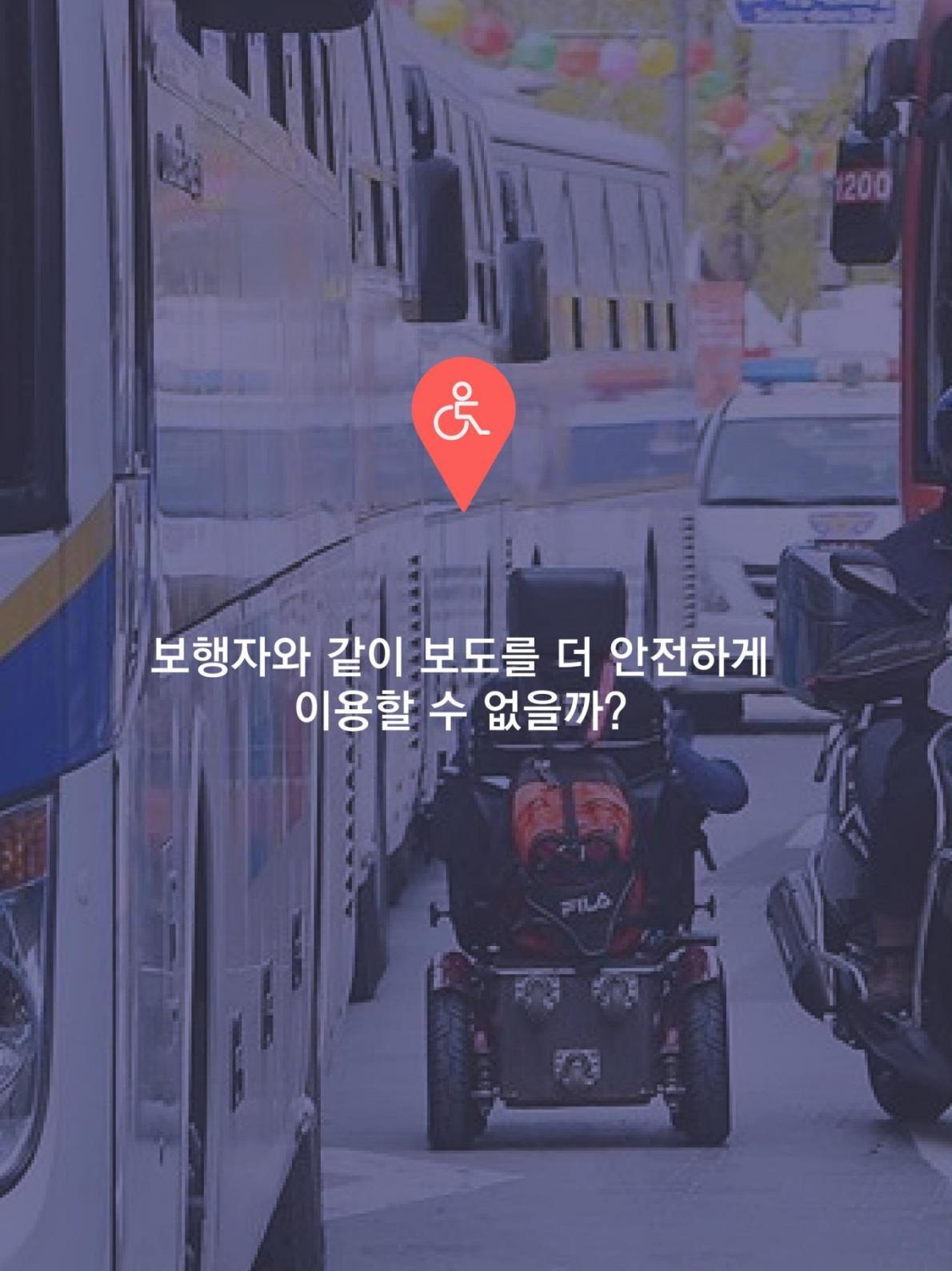
■  
도로 이용으로 사고율 증가

## ■ Problem



전동휠체어가 필요한 중증장애인수는  
약80만여명에 이를 것으로 판단

앞으로 고령화사회에 접어들면서  
점차적으로 전동휠체어 사용인구가  
꾸준히 늘어날 것



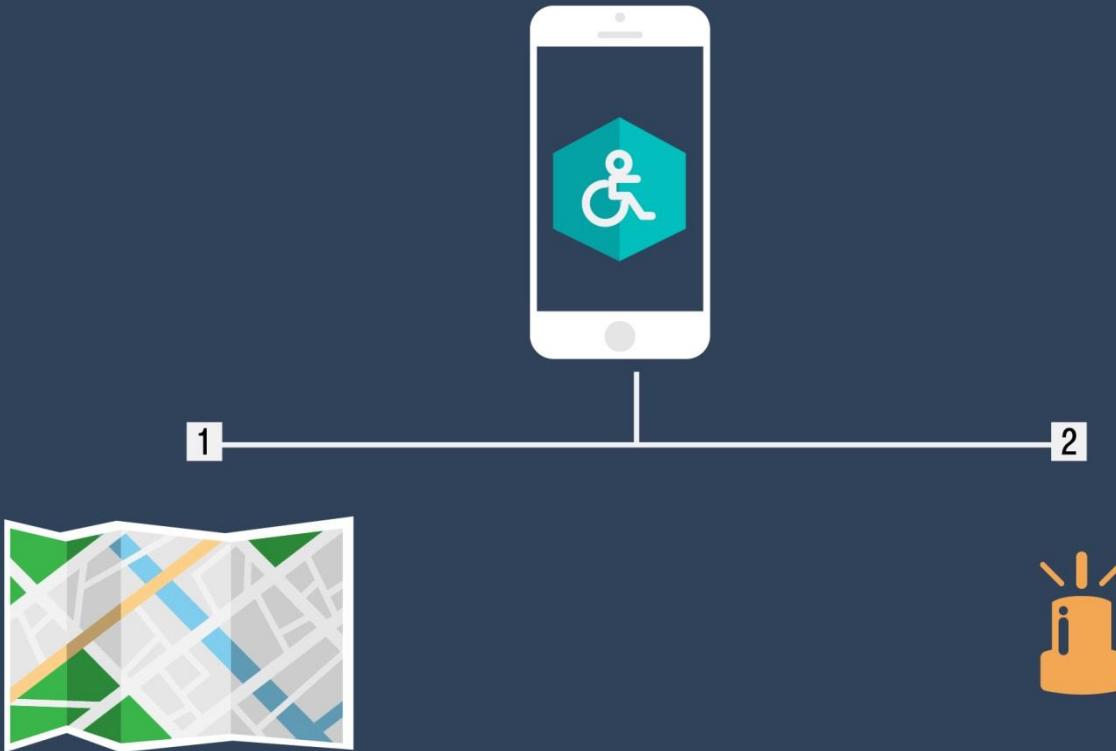
보행자와 같이 보도를 더 안전하게  
이용할 수 없을까?



전동 휠체어 사용자들에게 안전한 보도를  
제공할 수 없을까?

Enable

# | Solution



## 기본적인 네비게이션

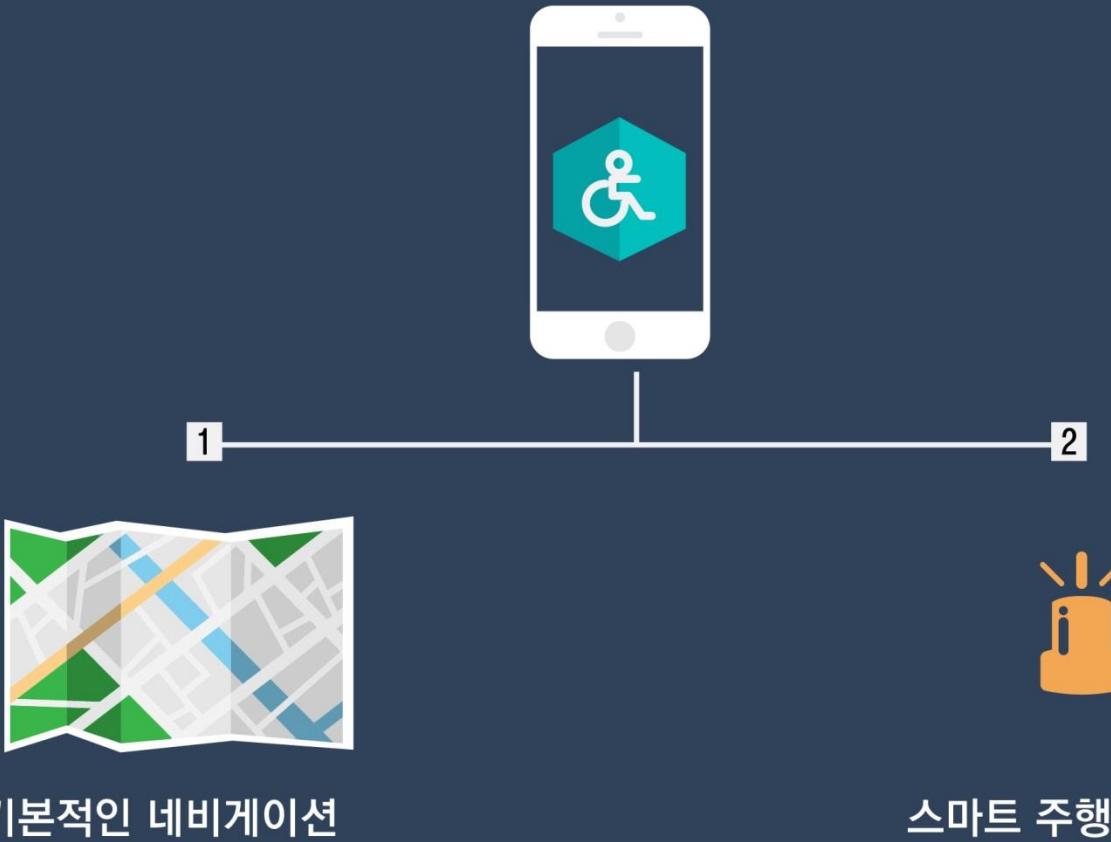
- 목적지까지 안전하게 갈 수 있는 최적의 경로 안내
- 전방의 유동인구 밀집도 제공
- 편의시설 안내 기능

## 스마트 주행 도우미

- 전동휠체어로 통행이 불편한 도로 신고
- 경사로를 파악하여 일정 기울기 이상이면 경고음 발생
- 보행자가 있을 경우 클락션을 울릴 수 있는 기능

Enable

# | Solution



외부로부터의 데이터  
서울시 빅데이터 캠퍼스, 서울시 열린데이터 광장

스마트폰 내부의 센서  
직접 개발한 라즈베리파이로 수집

Enable

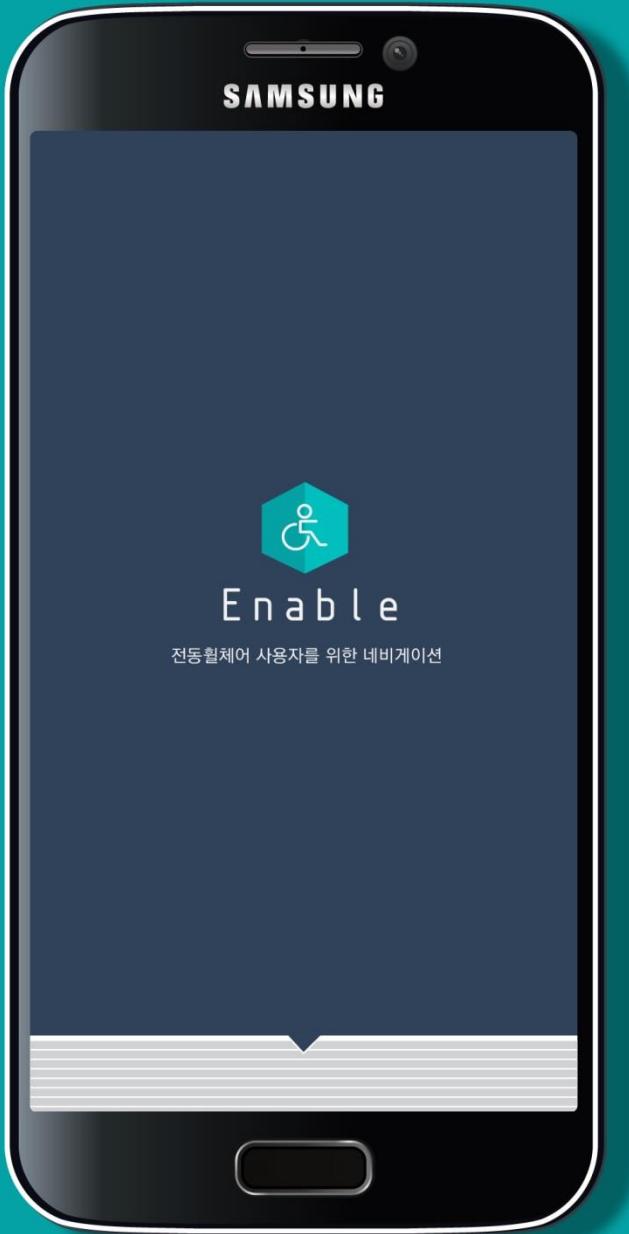
## ■ Solution



사용방법: 스마트폰을 전동휠체어에 거치한 후 인에이블을 on!

Enable

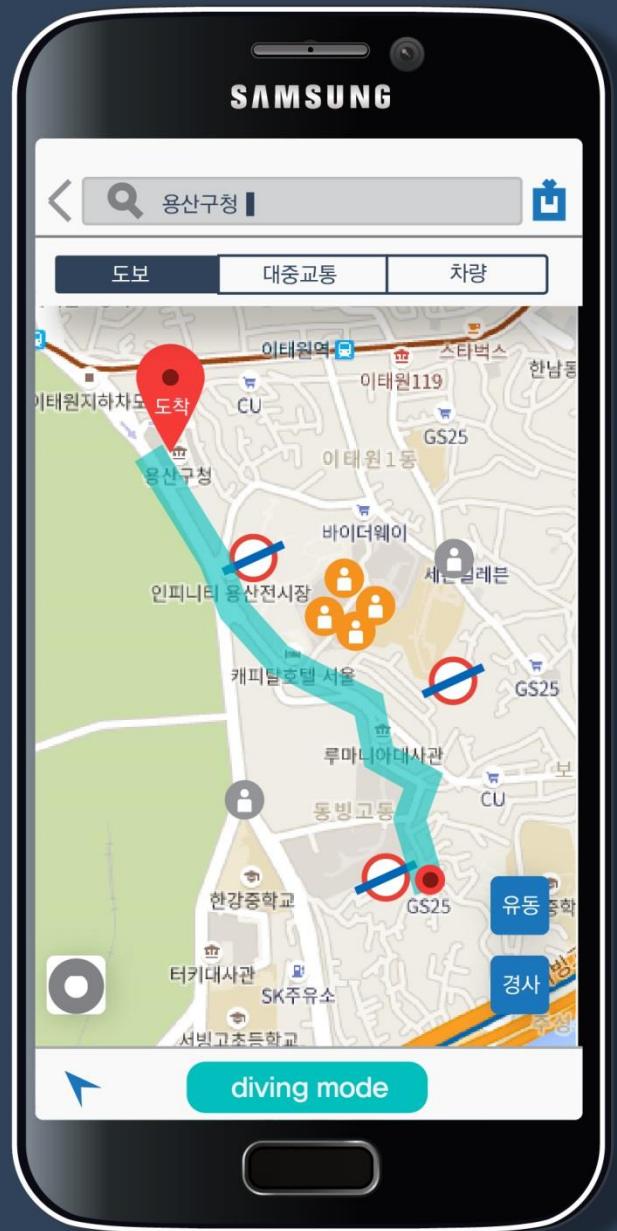
# | Solution



**더이상 위험한 도로 주행은 그만!**

안전하게 다닐 수 있는 보도  
enable로 가능합니다.

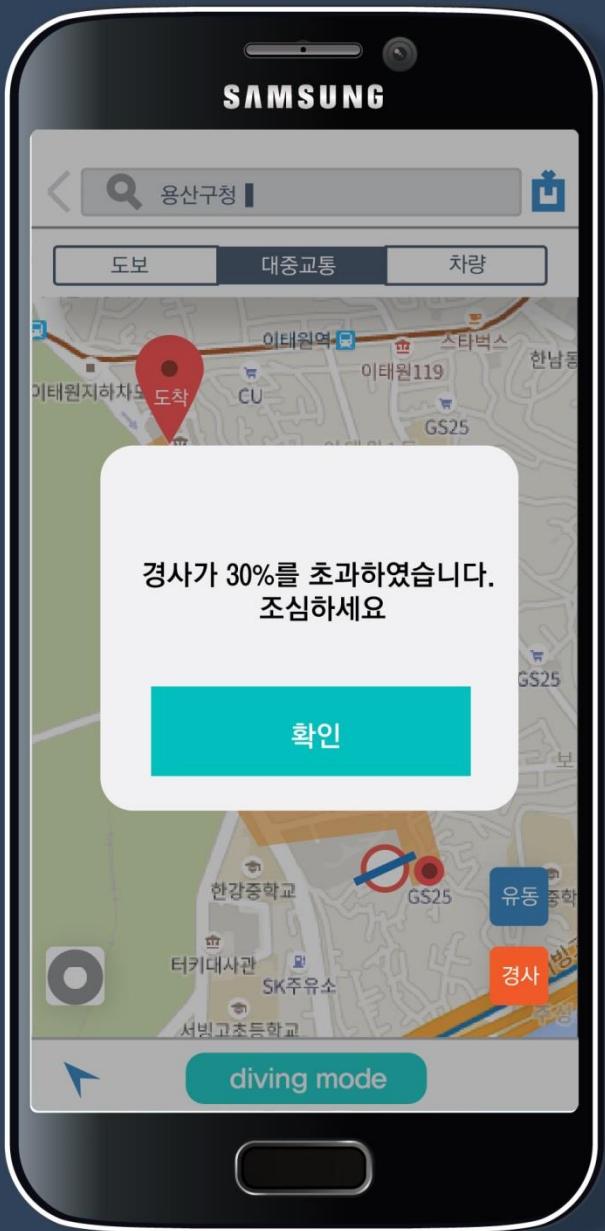
En a b l e



1

## 네비게이션

편의시설, 유동인구 표시

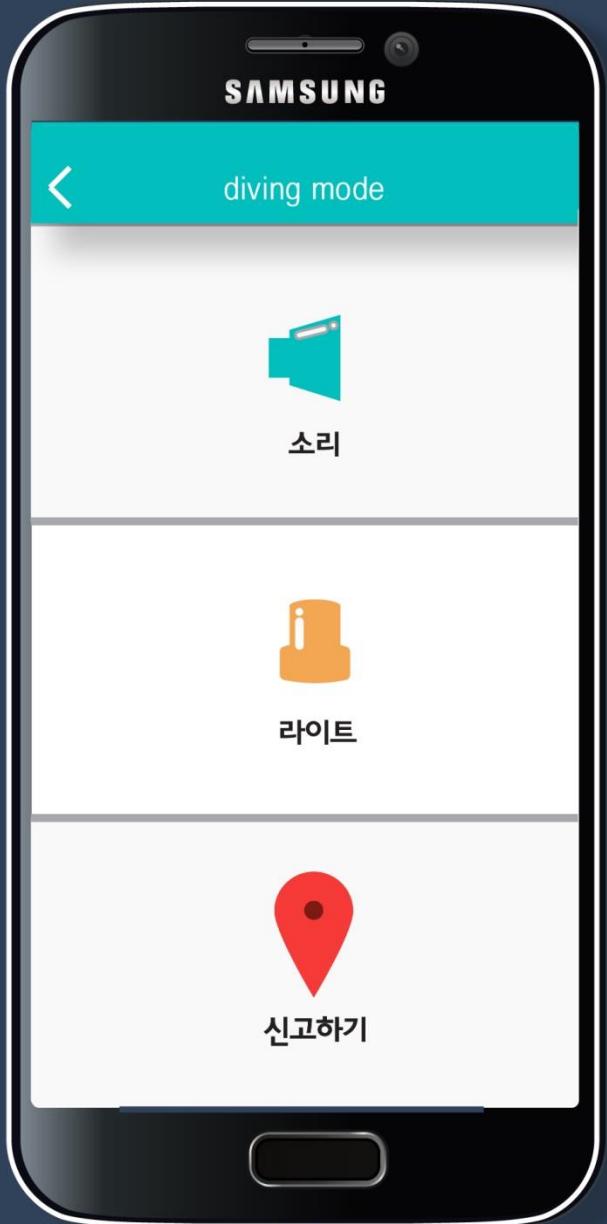


2

## 경사 위험 알람

자이로 센서를 통한 경사각 표시

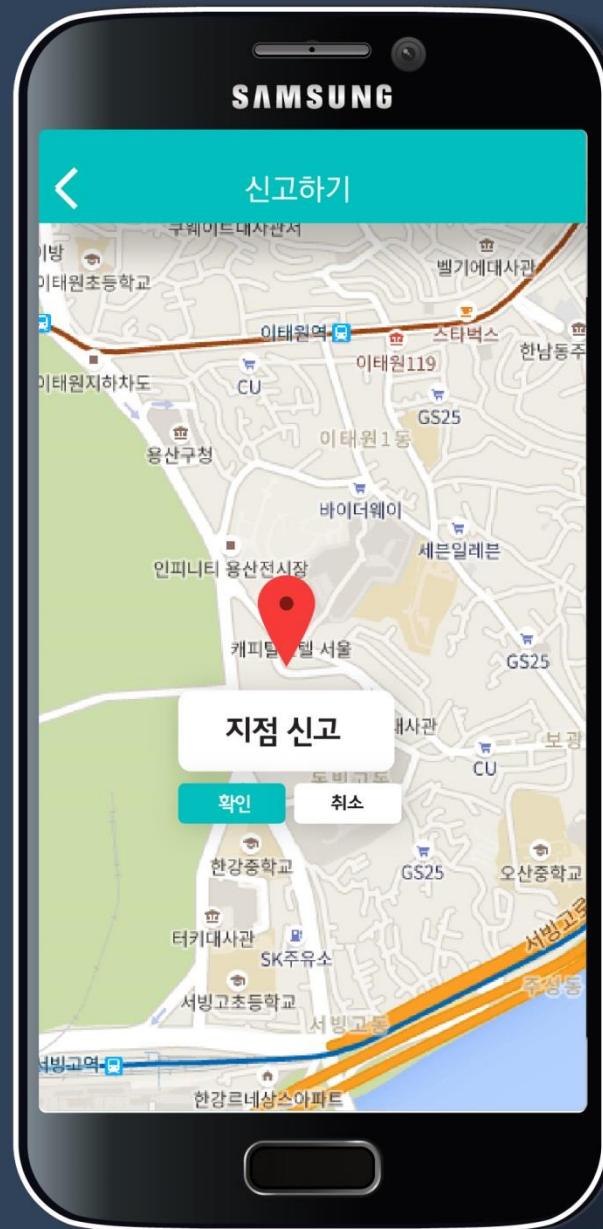
Enable



3

### 소리, 라이트, 지점신고

주행 중 스마트 드라이빙모드  
를 통해 알람, 라이트, 지점  
신고 등



4

### 지점 신고 상세

Enable

# ■ 전체 분석 과정

수집

>>>

분석

>>>

시각화

## 1. 기본적인 네비게이션

유동인구 데이터  
노약자장애인\_편의시설  
전동휠체어 충전소

R

클러스터링  
Google mapping

## 2. 스마트 주행 도우미

GPS  
스피커  
자이로센서

>>>

Rapid miner

의사결정나무

>>>



Enable

# ■ Data 수집 및 분석

- 1. 경사로 데이터

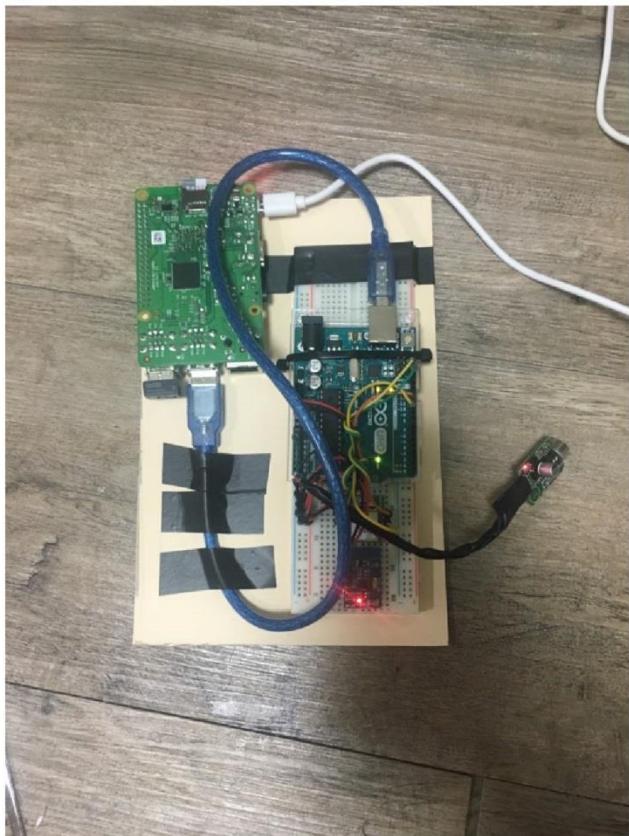


직접, 휠체어를 빌리고, 자이로센서 측정 아두이노로 만들어서 데이터 수집(숙명여대)

Enable

# Data 수집 및 분석

## - 1. 경사로 데이터



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
1	시간	x	y	z	x 보정	y 보정	z 보정	y/x 보정	z/y 보정	z/x 보정	y/x 기울기 변화	z/y 기울기 변화	z/x 기울기 변화	
2	2017-05-22 13:57	755	3005	-512	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	2017-05-22 13:57	701	3286	-512	-54	281	0	-5.2037	0	0	5.203703704	0	0	
4	2017-05-22 13:57	831	3512	-480	76	507	32	6.671053	0.063116	0.421053	11.87475634	0.063116371	0.421052632	
5	2017-05-22 13:57	655	3083	446	88	380	86	0.30023	22	0.0607	6.974082935	3.136883629	1.390749601	
6	2017-05-22 13:57	655	3083	446	88	380	86	0.30023	22	0.0607	46.2969697	2.993991416	8.63030303	
7	2017-05-22 13:57	719	3281	16	0	0	0	0	0	0	51.365625	0.056286498	10.85	
8	2017-05-22 13:04	714	3302	64	-5	21	48	-4.2	2.285714	-9.6	4.2	2.285714286	9.6	0
9	2017-05-22 13:04	712	3280	80	-7	-1	64	0.142857	-64	-9.14286	4.342857143	66.28571429	0.457142857	1
10	2017-05-22 13:04	718	3305	48	-1	24	32	-24	1.333333	-32	24.14285714	65.33333333	22.85714286	1
11	2017-05-22 13:04	710	3320	64	-9	39	48	-4.333333	1.230769	-5.333333	19.66666667	0.102564103	26.66666667	1
12	2017-05-22 13:04	722	3313	0	3	32	-16	10.66667	-0.5	-5.333333	15	1.730769231	0	0
13	2017-05-22 13:04	717	3334	-32	-2	53	-48	-26.5	-0.90566	24	37.16666667	0.405660377	29.33333333	1
14	2017-05-22 13:04	715	3308	64	-4	27	48	-6.75	1.777778	-12	19.75	2.683438155	36	1
15	2017-05-22 13:04	698	3321	16	-21	40	0	-1.90476	0	0	4.845230095	1.777777778	12	0
16	2017-05-22 13:04	720	3293	32	1	12	16	12	1.333333	16	13.9047619	1.333333333	16	0
17	2017-05-22 13:04	722	3313	16	3	32	0	10.66667	0	0	1.333333333	1.333333333	16	0
18	2017-05-22 13:04	724	3309	32	5	28	16	5.6	0.571429	3.2	5.066666667	0.571428571	3.2	0
19	2017-05-22 13:04	720	3294	-16	1	13	-32	13	-2.46154	-32	7.4	3.032967033	35.2	1
20	2017-05-22 13:04	709	3325	-16	-10	44	-32	-4.4	-0.72727	3.2	17.4	1.734265734	35.2	1
21	2017-05-22 13:04	717	3307	0	-2	26	-16	-13	-0.61538	8	8.6	0.111888112	4.8	0
22	2017-05-22 13:04	720	3306	32	1	25	16	25	0.64	16	38	1.255384615	8	1
23	2017-05-22 13:04	717	3289	32	-2	8	16	-4	2	-8	29	1.36	24	1
24	2017-05-22 13:04	712	3294	0	-7	13	-16	-1.85714	-1.23077	2.285714	2.142857143	3.230769231	10.28571429	0
25	2017-05-22 13:04	704	3297	-16	-15	16	-32	-1.06667	-2	2.133333	0.79047619	0.769230769	0.152380952	0
26	2017-05-22 13:04	707	3312	0	-12	31	-16	-2.58333	-0.51613	1.333333	1.516666667	1.483870968	0.8	0
27	2017-05-22 13:04	714	3303	0	-5	22	-16	-4.4	-0.72727	3.2	1.816666667	0.211143695	1.866666667	0
28	2017-05-22 13:04	722	3287	0	3	6	-16	2	-2.66667	-5.333333	6.4	1.939393939	8.533333333	0

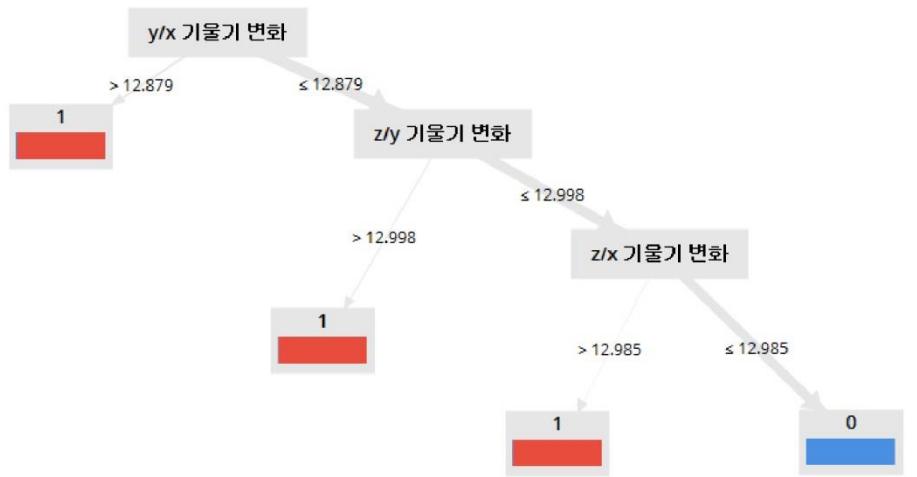
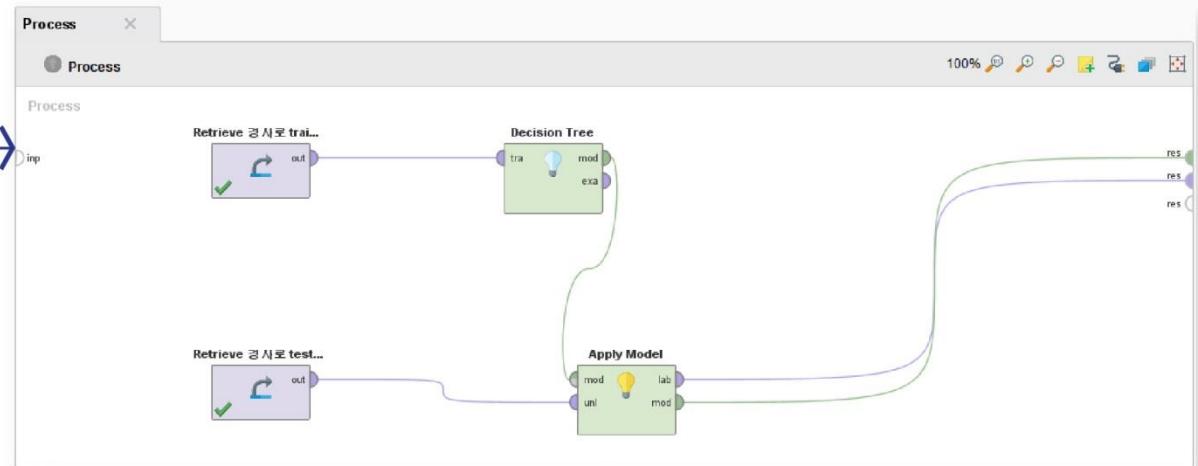
자이로센서 값을 받기 위해 라즈베리파이를 만들어서 데이터 수집

Enable

# Data 수집 및 분석

## - 1. 경사로 데이터

Rapidminer tool을 이용하여  
오른쪽과 같이 decision tree process를 구축



y/x 기울기 변화가 12.879이상,  
z/y 기울기 변화가 12.988이상,  
z/x 기울기 변화가 12.985이상일 경우,  
위험하다고 판단을 하여, 앱에서 경고알림을 해주도록 설정

Enable

# Data 수집 및 분석

## -2. 전동휠체어 편의 시설

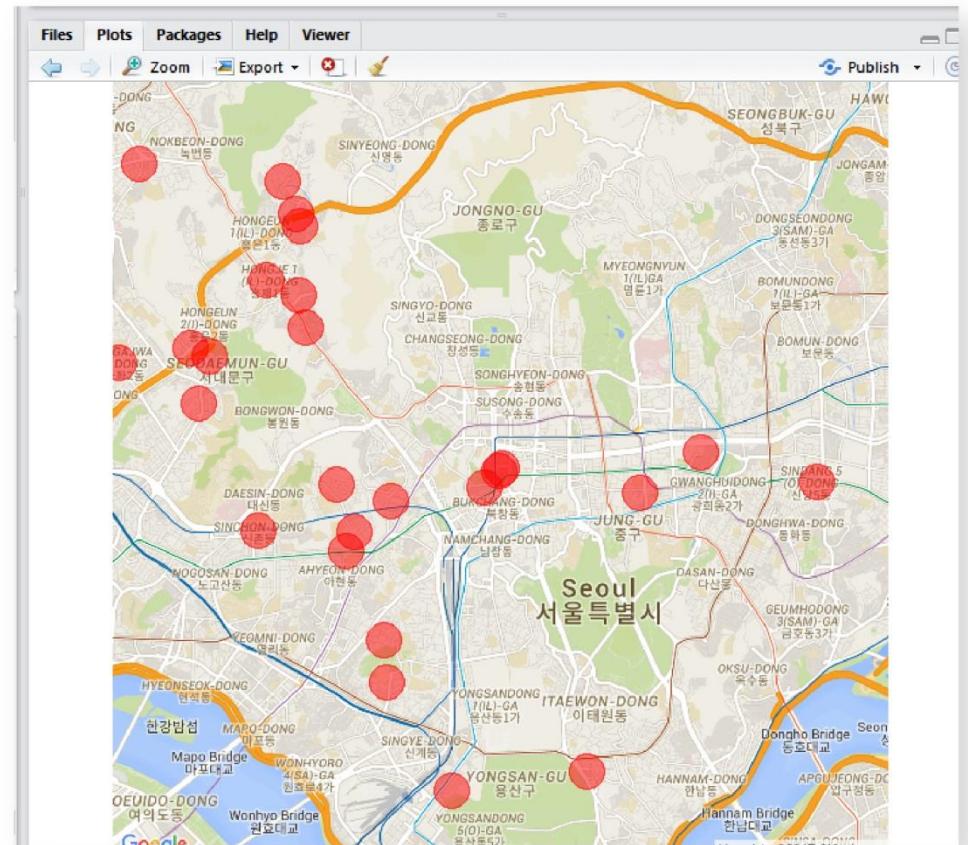
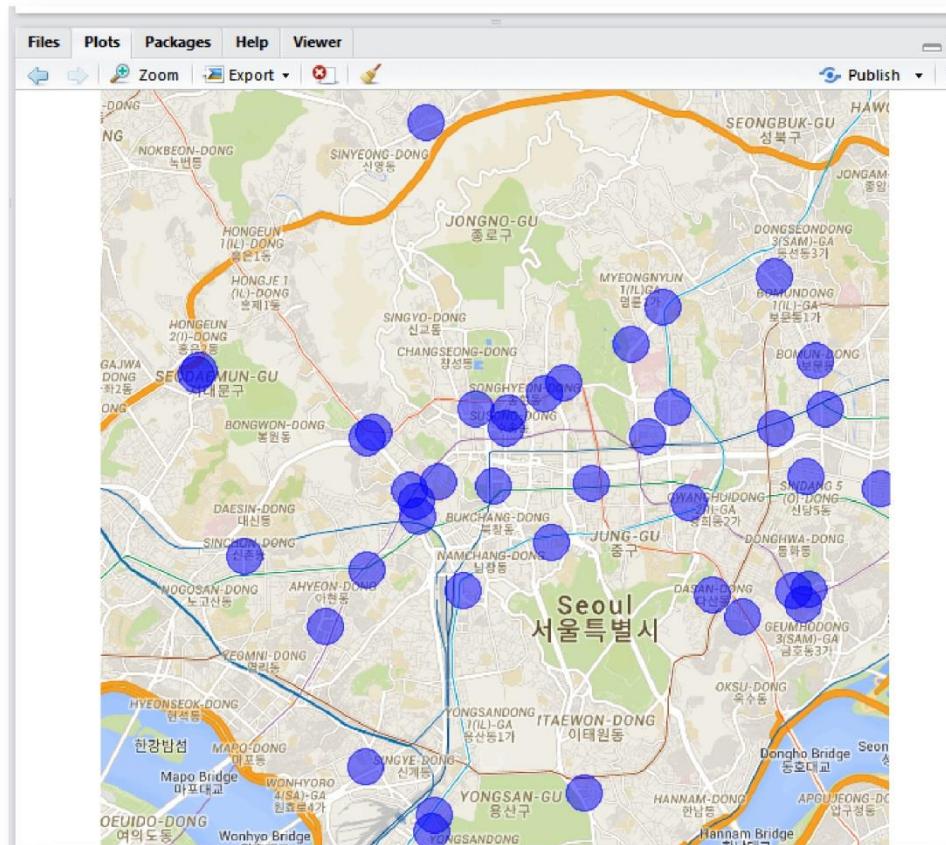
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	GU	LON	LAT							
2	급속충전기	127.0076	37.49175							
3	급속충전기	127.0114	37.5129							
4	급속충전기	126.9822	37.47664							
5	급속충전기	126.9819	37.48534							
6	급속충전기	126.9822	37.48705							
7	급속충전기	126.9931	37.48752							
8	급속충전기	127.0049	37.50485							
9	급속충전기	126.9927	37.50767							
10	급속충전기	127.0213	37.51116							
11	급속충전기	127.0117	37.50817							
12	급속충전기	127.0117	37.47951							
13	급속충전기	127.0326	37.4835							
14	급속충전기	127.077	37.51111							
15	급속충전기	126.8241	37.49245							
16	급속충전기	126.8951	37.49257							
17	급속충전기	126.9453	37.45557							
18	급속충전기	126.8951	37.56633							
19	급속충전기	126.9804	37.50285							
20	급속충전기	127.0389	37.5613							
21	급속충전기	126.9503	37.58248							
22	급속충전기	126.9757	37.56449							
23	급속충전기	127.0332	37.56708							
24	급속충전기	126.9561	37.55741							
25	급속충전기	126.9778	37.56626							
26	급속충전기	127.1061	37.51459							
27	급속충전기	127.1428	37.48993							

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	GU	LON	LAT						
2	공공기관	126.8511	37.50016						
3	공공기관	126.9683	37.60637						
4	공공기관	127.1266	37.49866						
5	공공기관	127.0885	37.51199						
6	공공기관	127.0843	37.50619						
7	공공기관	127.1462	37.5392						
8	공공기관	126.9692	37.5282						
9	공공기관	127.1368	37.54507						
10	공공기관	127.1468	37.49355						
11	공공기관	127.1255	37.54353						
12	공공기관	127.0373	37.51736						
13	공공기관	127.1655	37.55116						
14	공공기관	127.1515	37.55732						
15	공공기관	127.0316	37.56601						
16	공공기관	127.027	37.62715						
17	공공기관	127.1057	37.49657						
18	공공기관	127.0412	37.47063						
19	공공기관	127.1094	37.50626						
20	공공기관	127.1327	37.55153						
21	공공기관	127.1325	37.487						
22	공공기관	127.1145	37.51459						
23	공공기관	127.1218	37.49557						
24	공공기관	126.8878	37.45799						

전동휠체어급속충전기, 장애인편의시설, 등 전동휠체어 편의정보를 이용하여 map에 mapping

# Data 수집 및 분석

## -2. 전동휠체어 편의 시설



전동휠체어급속충전기, 장애인편의시설, 등 전동휠체어 편의정보를 이용하여 map에 mapping

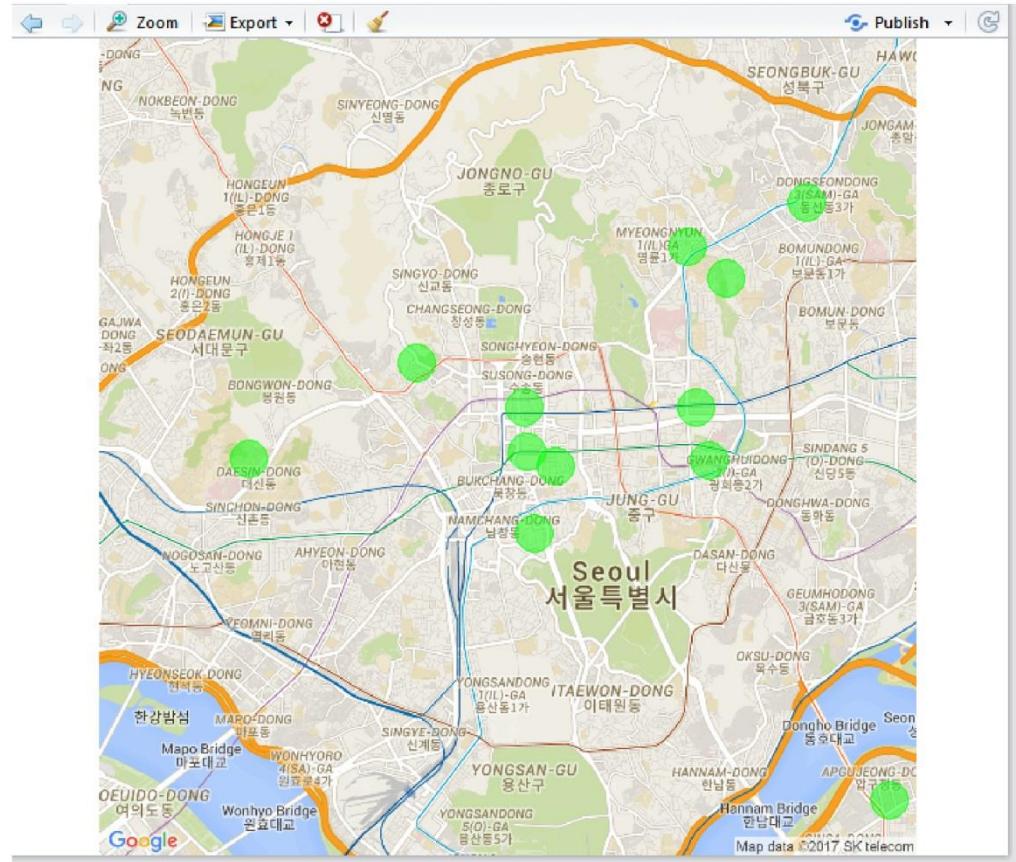
Enable

# Data 수집 및 분석

## -3. 유동인구

A	B	C	D	E
1 시군구/동	14~17시	위도	경도	
2 종로구 사직동	5062706.320187820	37.5753838	126.9658266	
3 종로구 종로1,2,3,4가동	2326220.695888200	37.5706982	126.9803342	
4 종로구 종로5,6가동	8294694.295120240	37.5707296	127.0033505	
5 종로구 혜화동	512582.892999620	37.587822	127.0023231	
6 중구 회현동	7203226.824870930	37.5571575	126.9816936	
7 중구 명동	9510861.346693880	37.5644525	126.9844716	
8 중구 광희동	6471009.560116400	37.5650378	127.0051839	
9 중구 을지로동	8466411.459039240	37.5659055	126.980572	
10 동대문구 제기동	6622760.397740340	37.5847824	127.0368408	
11 동대문구 이문1동	5490550.050000000	37.5847824	127.0368408	
12 중랑구 면목본동	608000.100000000	37.5847824	127.0368408	
13 성북구 삼선동	5974970.000000000	37.5847824	127.0368408	
14 성북구 동선동	4817194.242656000	37.5847824	127.0368408	
15 강북구 수유3동	4841940.982837000	37.6371315	127.0075443	
16 서대문구 신촌동	6960673.34890190	37.5651557	126.9433454	
17 마포구 서교동	13231015.92191000	37.5536496	126.9200806	
18 금천구 시흥1동	5268306.38556820	37.4497033	126.9106168	
19 영등포구 영등포동	9900211.455950770	37.5134157	126.9067830	
20 서초구 서초3동	5848090.684291830	37.4885178	127.0171251	
21 강남구 논현2동	3203597.377538040	37.5138347	127.0317065	
22 강남구 압구정동	4778736.112270800	37.52883	127.0295048	
23 강남구 역삼1동	12275734.959134800	37.4998676	127.0386903	
24 강동구 천호2동	5047479.173976720	37.5431857	127.1265646	

\*서울시 빅데이터 캠퍼스 비공개 자료



특정시간 때의 지도에 초밀집 인구를 보여주는 것으로! 앱에서 실시간으로 초밀집 지역을 알려줌

Enable

# ■ 기대효과



전동휠체어 충전소, 앞으로는 편안하게 찾으세요~

- 경기도, 4월 3일부터 홈페이지에 '전동보장구 충전소' 위치정보 공개
  - 도내 221개 충전소 주소와 설치위치 확인 가능
  - 충전기 방전했는데도 충전소 찾지 못해 겪는 장애인 불편 해소방안
  - 업데이트 정보 지속적으로 게시할 방침

1

전동휠체어 사용자들의 인도이용률을  
높임으로써 도로 사고 위험을 감소

2

전동휠체어 사용자들이  
안전한 길을 다닐 수 있도록 제공

3

개선지점(GPS)을 기록한 데이터를  
도로공사 관리자가 파악함으로써  
인도의 상태를 개선



전동휠체어 사용자들의 교통 문제 해소

Enable

## ■ Data 활용

### 1. 서울시 빅데이터 캠퍼스

- 버스정류장 위치
- 지하철역 출입구 위치
- 장애인 편의시설
- 전동휠체어 급속충전기
- 시군구/동별 유동데이터(길거리추정 유동인구데이터)

### 2. 개인 수집 데이터

- 경사로 데이터(train, test set)

### 3. 구글맵

—  
**Thank  
you**

**프로토타입 인에이블**

<https://marvelapp.com/8g14069>

Enable