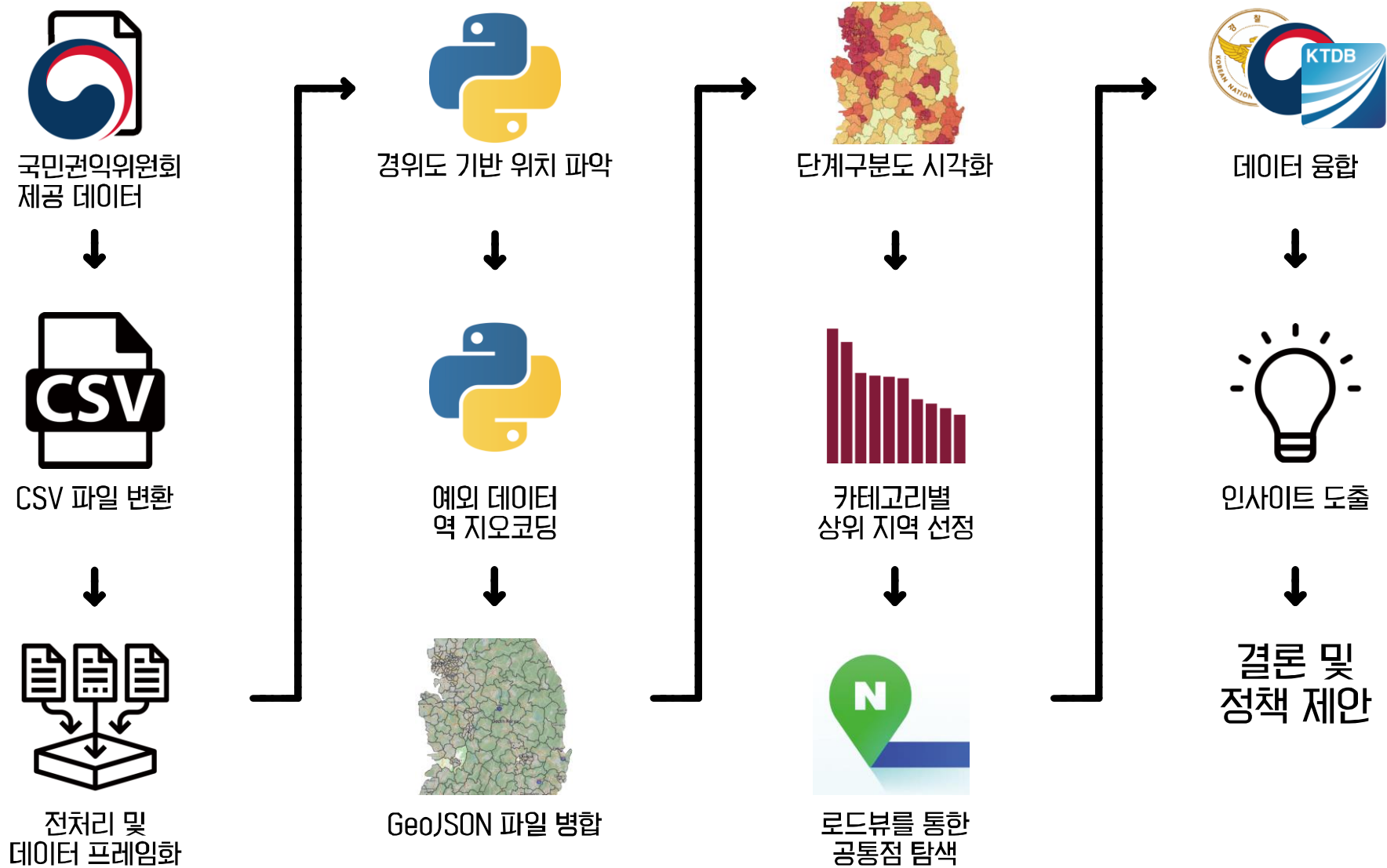


교통 안전 시설 가시성 및 시인성 증진 방향

김지민

진행 과정



위치 파악 및 전처리

```
# 다각형 내부 판별 확인법 1: Shapely(Polygon)
from shapely.geometry import Polygon, Point

# Point 객체로 생성한 좌표가, Polygon 객체 내부에 있는지 판단하는 함수
def find_Polygon(lat, lng):
    # Point 객체 생성
    point_obj = Point([lat, lng])

    # Polygon 내부에 존재하는지 여부 확인
    for region_name, polygon_obj in all_polygon_obj:
        if polygon_obj.contains(point_obj):
            return region_name

    else:
        return "Nowhere"
```

< 좌표를 통한 위치 판별 방법 1 >

- 경위도만 존재하는 데이터에서 **지역 확인**이 필요
- Python의 shapely 라이브러리를 사용
- 특정 polygon 안에 좌표가 있는지 판별하는 방법
- GeoJSON 다각형을 사용하여 **1차 판별**

```
# 다각형 내부 판별 확인법 2: GeoCoding
from geopy.geocoders import Nominatim

# 좌표를 기반으로 지역을 찾는 함수
def geocoding_reverse(lat_lng_str):
    geo_loc_coder = Nominatim(user_agent = 'South Korea', timeout = None)
    address = geo_loc_coder.reverse(lat_lng_str)
    return address

# geocoding_reverse() 함수로 찾은 지역에서, 시군구 카테고리만 slicing하는 함수
def substring_address(address):
    address = list(address[0].split(', '))
    if address[-3][-1] == '도': return address[-4]
    else: return address[-3]
```

< 좌표를 통한 위치 판별 방법 2 >

- Python의 geopy 라이브러리를 사용
- Open Street Map 서비스를 기반으로 주소 체계 반환
- **2023년 6월 기준 최신화** 확인
- 방법 1로 판별하지 못한 **예외 데이터 2차 판별**

위치 파악 및 전처리

Unnamed: 0		발생일	위도	경도	지역
0	2638	2022-01-02	37.548112	126.942004	마포구
1	2633	2022-01-03	36.651417	127.488905	청주시 청원구
2	2636	2022-01-03	37.622394	127.086706	노원구
...
72570	189	2022-12-31	37.662941	126.725976	고양시일산서구
72571	183	2022-12-31	37.718803	127.016560	의정부시
72572	58	2022-12-31	37.893471	127.703420	춘천시

271267 rows × 5 columns

```
[ df_tailgate ]
데이터 손실률 0.00%
더미 데이터: 0 ----- 전체 데이터: 2664
```

```
[ df_illegal_u_turn ]
데이터 손실률 0.00%
더미 데이터: 0 ----- 전체 데이터: 15396
```

```
[ df_illegal_left_turn ]
데이터 손실률 0.00%
더미 데이터: 0 ----- 전체 데이터: 49842
```

```
[ df_signal_violation ]
데이터 손실률 0.00%
더미 데이터: 0 ----- 전체 데이터: 66019
```

```
[ df_wrong_way_driving ]
데이터 손실률 0.00%
더미 데이터: 0 ----- 전체 데이터: 7137
```

```
[ df_stop_line_violation ]
데이터 손실률 0.00%
더미 데이터: 0 ----- 전체 데이터: 21167
```

```
[ df_center_line_violation ]
데이터 손실률 0.00%
더미 데이터: 0 ----- 전체 데이터: 26657
```

```
[ df_designated_lane_violation ]
데이터 손실률 0.00%
더미 데이터: 0 ----- 전체 데이터: 9812
```

```
[ df_improper_lane_change ]
데이터 손실률 0.00%
더미 데이터: 0 ----- 전체 데이터: 72573
```

< 데이터프레임 제작 >

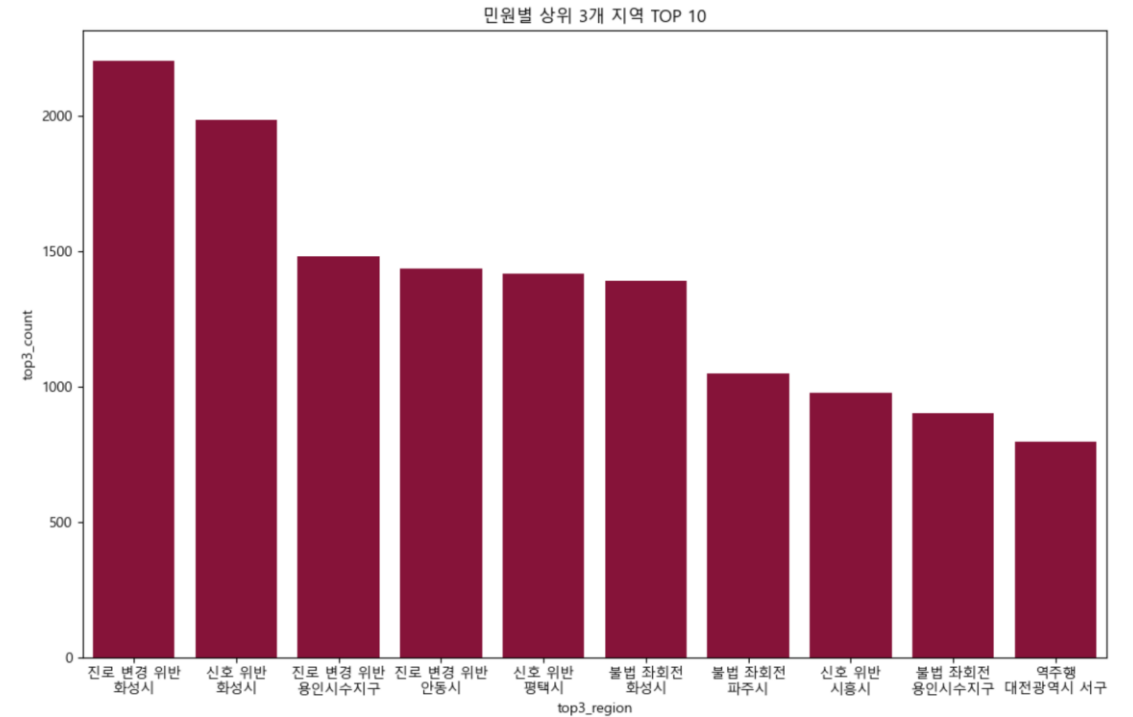
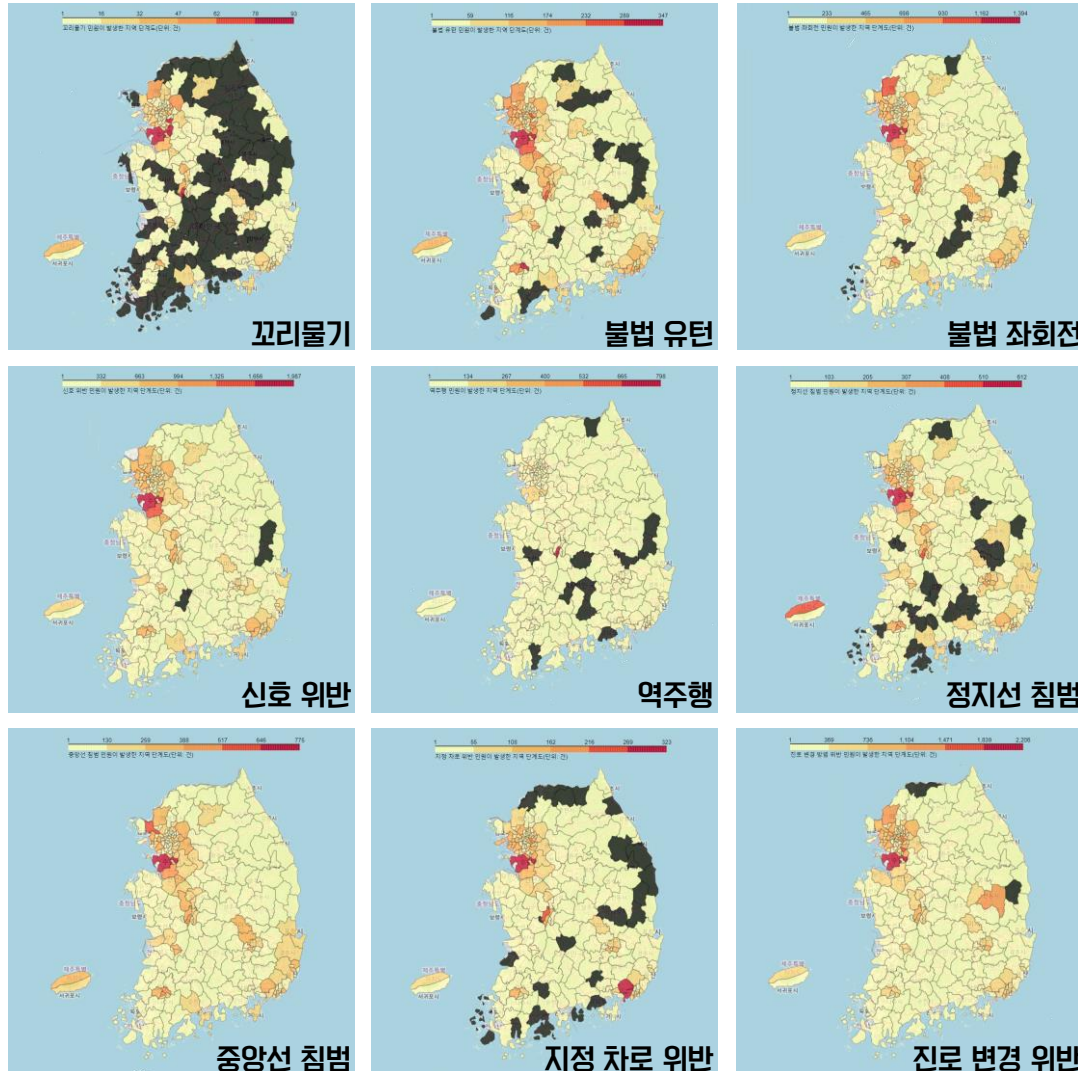
- 앞서 언급한 2가지 위치 판별 방법 사용
- 9개의 카테고리별 모든 csv 파일에서 올바르게 지역을 찾아, **데이터프레임화 진행**

< 결측치 확인 >

- **단 한 건의 예외 데이터 없이** 모든 데이터에 지역을 찾았음을 확인

결측치: 범위나 범주를 벗어나 수집되지 않은 데이터 손실

시각화 및 분석



9개의 모든 카테고리 ‘단계 구분도’로 시각화

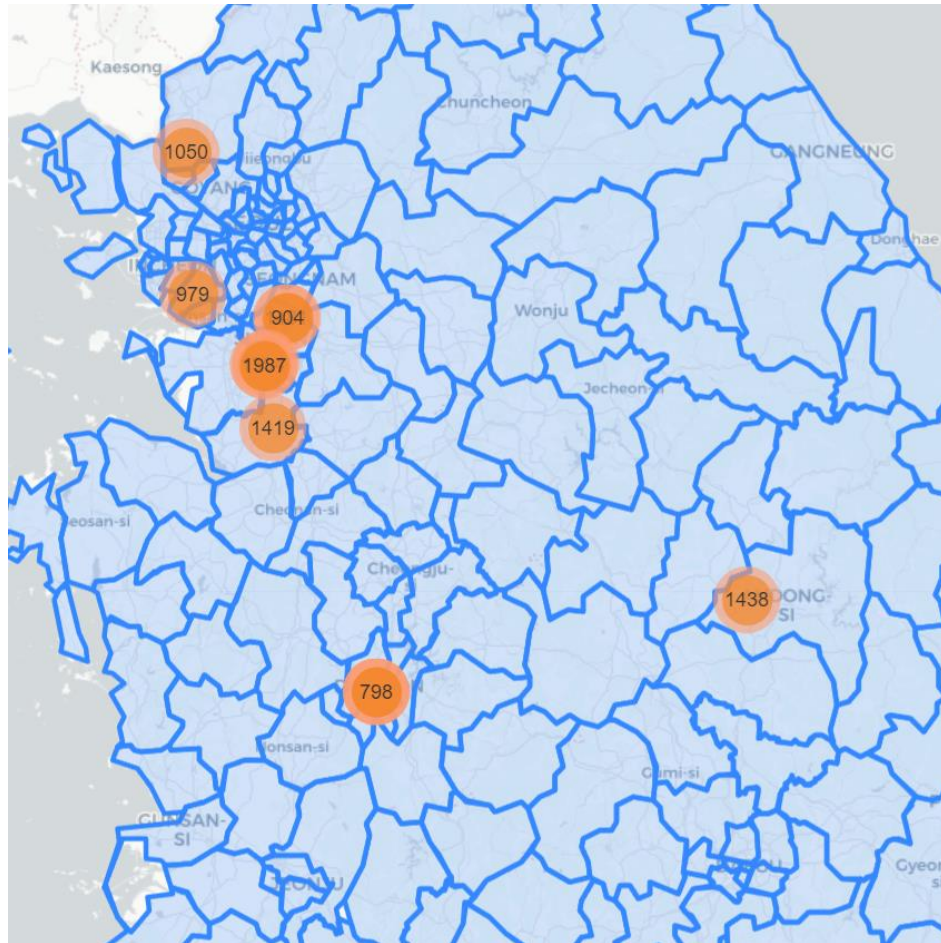


각 카테고리별 상위 3개 지역 선별



27개 지역 중 최종 TOP 10 선별

시각화 및 분석



< TOP 10 민원 발생 지역 표시 >

데이터 수집

국토 교통부 통계 - 지역별 도로 현황
 국토 교통부 통계누리 - 도로 현황 통계
 국토 교통부 데이터 활용 정책 - 대전시 신호 교차로 혼잡도 분석
 공공데이터포털 - 한국도로공사_전국_교통량
 교통안전정보관리시스템(TMACS) - 운행기록 분석
 교통안전정보관리시스템(TMACS) - 교통문화지수
 통합 데이터지도 - SKT 마켓 인사이트: 이동 반경/거리 지수
 경기도교통정보센터 - 통행속도 분석 보고서: 교통 분석 보고서

8개의 교통 관련 데이터 수집

+

‘군집 클러스터 마커’ 사용으로
 국민권익위원회 제공 데이터 밀집 지역 확인

↓

민원 밀집이 높고 교통량이 많은 구역 로드뷰로 확인

로드뷰 확인 날짜: 2022년 1월 ~ 2023년 3월

로드뷰 확인

보이지 않는
표지판



지워진
노면 표시

지워진
노면 표시

대전광역시 서구 - 역주행 721건

로드뷰 확인

지워진
노면 표시
+
진행 방향에서
보이지 않는
노면 표시



진행 방향에서
보이지 않는
표지판

대전광역시 서구 - 역주행 721건

로드뷰 확인

좌회전 차선이
2개이지만,
존재하지 않는
표지판



직진 가능한
골목길

경기도 화성시 - 진로변경방법위반 97건

로드뷰 확인

직진 금지
차선이지만,
분기점 직후
짧은 시인 거리



차선 설명
표지판 부재

경기도 화성시 - 진로변경방법위반 50건

교통 안전 시설이 보이지 않는다.

문제점 확인



도로교통공단과 경찰청에서 사용하는 '교통 안전 시설' 정의



**교통 안전 시설 부재로 인한
민원 대량 발생**



**교통 노면 표시, 교통 안전 표지
2가지 측면에서 인사이트 도출**

인사이트 도출 1 - 노면



재귀반사

반사체에 입사된 빛이 반사되어, 입사광 방향으로 되돌아오는 현상

인사이트

‘도로 노면 표시’의 **재귀반사 정도**에 의해서 **운전자 시인성**이 달라진다. 운전자의 노면 시인성이 높아질수록 민원은 감소할 것이다. sklearn의 ‘다중 선형 회귀 분석’으로 사용 기간을 예측한다.

다중 선형 회귀식 변수

- 재설치가 필요한 도로 노면 재귀반사도 최솟값
- 설치 직후 도로 노면 재귀반사도 측정값
- 일일 도로 평균 교통량
- 노면 설치 직후 도로 사용 기간

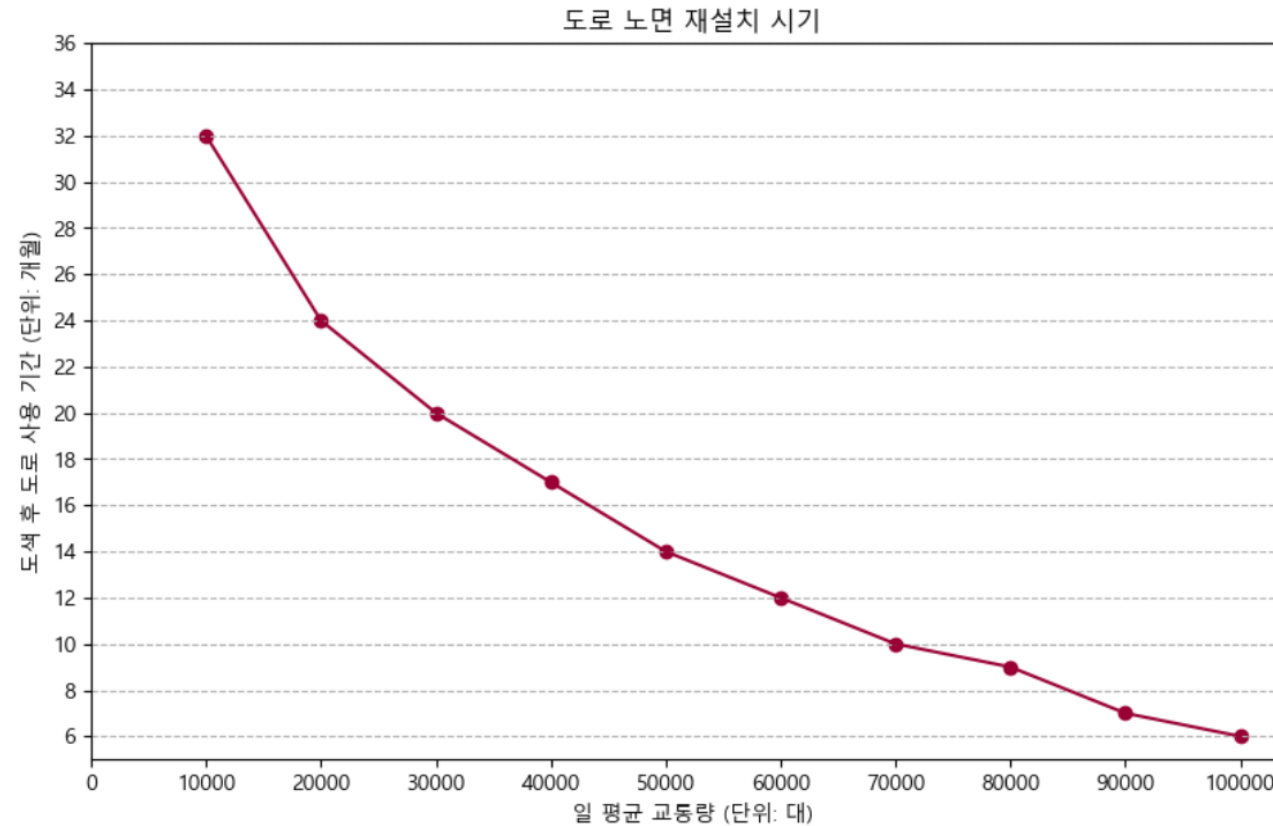
데이터 참조)

경찰청 - 2022 교통노면표시 설치·관리 업무편람

경찰청 - 교통노면표시 설치·관리 매뉴얼

학위논문(석사) - 도시 교통특성을 고려한 도로 노면표시 공용수명 예측(2020)

인사이트 도출 1 - 노면



$$R_m \leq (0.538 * R_i) - (37.502 * \text{Traffic}) - (3.285 * \text{Time}) + 415.658$$

R_m : 최소 재귀반사도, R_i : 설치 재귀반사도, Traffic: 일 평균 교통량(\log_e), Time: 도로 사용 기간

인사이트 도출 1 - 노면

일 평균 교통량 (단위: 대)	설치 후 교체 시기 (단위: 개월)
10,000	32
20,000	24
30,000	20
40,000	17
50,000	14
60,000	12
70,000	10
80,000	9
90,000	7
100,000	6

$$R_m \leq (0.538 * R_i) - (37.502 * \text{Traffic}) - (3.285 * \text{Time}) + 415.658$$

가정)

‘도로교통공단 - 교통안전시설(노면표시) 설치 관리 업무 편람’에 의거
재설치를 위한 기준(R_m): 100 / 설치 시 최소 재귀반사도(R_i): 240

식 전개)

$$100 \leq 0.538 * 240 - (37.502 * \text{Traffic}) - (3.285 * \text{Time}) + 415.658$$

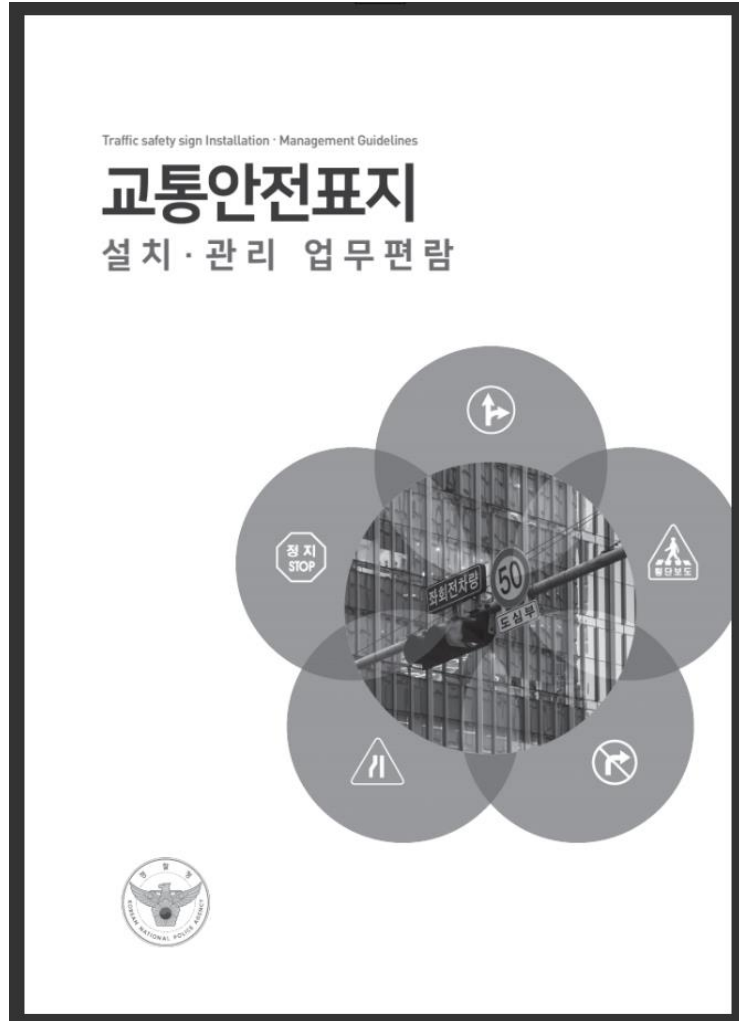
$$\rightarrow (3.285 * \text{Time}) \leq 444.778 - (37.502 * \text{Traffic})$$

$$\rightarrow \text{Time} \leq (444.778 - (37.502 * \text{Traffic})) / 3.285$$

예시)

일 평균 교통량이 3만 대라면, 17개월 사용 시 다시 그려야 한다.
($\text{Traffic} = \log_e(30000)$, $\text{Time} \leq 17.708$)

인사이트 도출 2 - 표지판



지시표지

도로의 통행 방법 · 통행 구분 등 도로 사용자가 따를 수 있도록 알리는 표지

인사이트

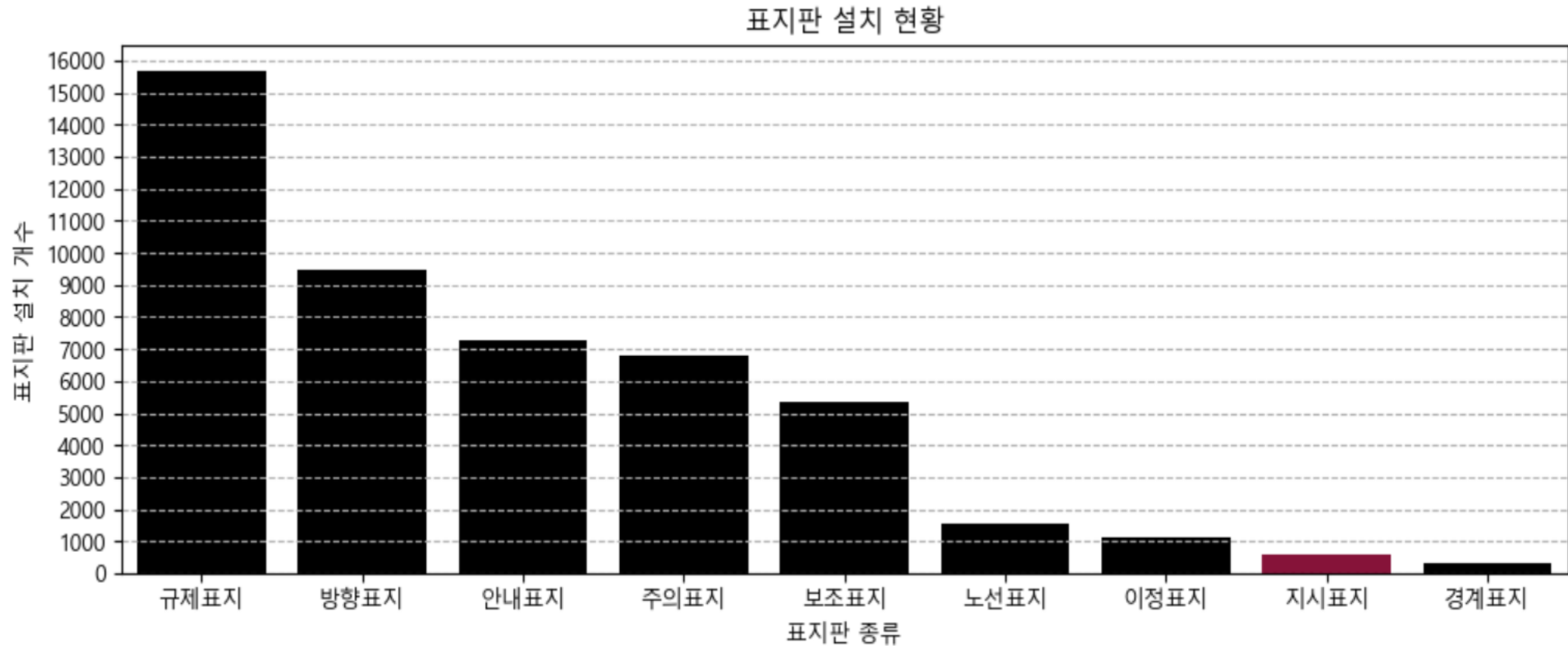
‘민원별 상위 3개 지역 TOP 10’ 그래프를 살펴보면,
진로 변경 방법 위반 3건, 불법 좌회전 3건, 역주행 1건이다.
7개 항목이 **올바르지 않은 도로로 주행**함을 알 수 있다.

표지는 도로의 상태가 위험하여 규제하거나 제한하는 표지가 대부분이다.
대표적으로는 주의 표지, 규제 표지, 보조 표지 3개가 있다.
위의 표지들은 전부 ‘해당 도로로 갈 수 없음’을 나타내는 표지다.
운전자에게는 ‘어디로 가야하는지’ 알려주는 표지가 필요하다.

데이터 참조)

- # 도로교통공단 - 교통안전 · 연구자료실
- # 경찰청 - 교통안전표지 설치 · 관리 업무편람
- # 경찰청 - 2021 교통안전표지 설치 · 관리 매뉴얼
- # 서울시 열린데이터 광장 - 서울시 안전표지 관련 정보

인사이트 도출 2 - 표지판



표지판 종류별 설치 현황

지시 표지는 전체의 약 1.2%의 비중만을 차지하고 있다. (지시표지 568 / 전체 48102)

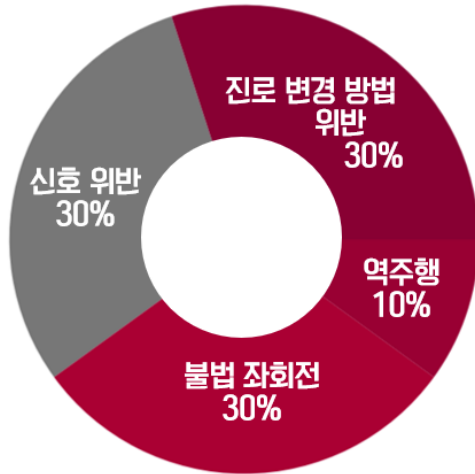
인사이트 적용 및 정책 제언 1



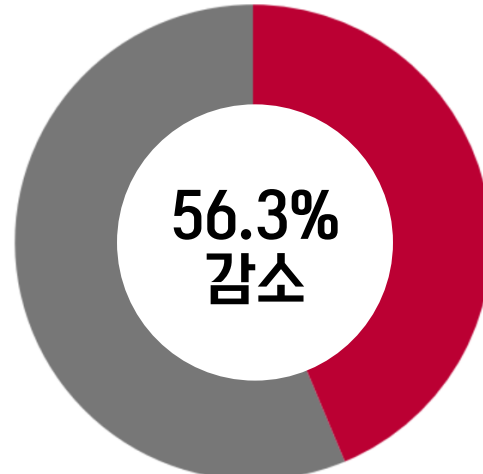
인공지능 모델을 활용한 노면 재설치 기간 확립

- ‘재귀반사도 다중 선형 회귀식’을 통하여, **교통량별 노면 재설치 구간 예측** 가능
- 실제로 23년 3월 천안시에서 KT와 한국기술교육대가 개발한 **노면 훼손 판별 AI 기술**을 도입
- 개선 사항) 제공 데이터의 주야간 구분이 없음, 해당 데이터 보정 시 더 정확한 노면 훼손 판별 가능

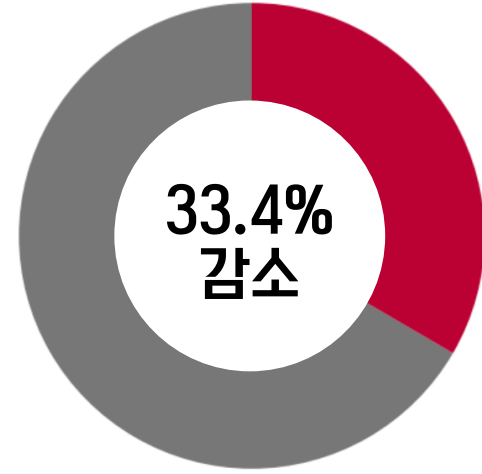
인사이트 적용 및 정책 제언 2



< 최종 TOP 10 민원 카테고리 >



< 교통 안전 표지 설치에 따른
연 평균 교통사고 사망자 수 >



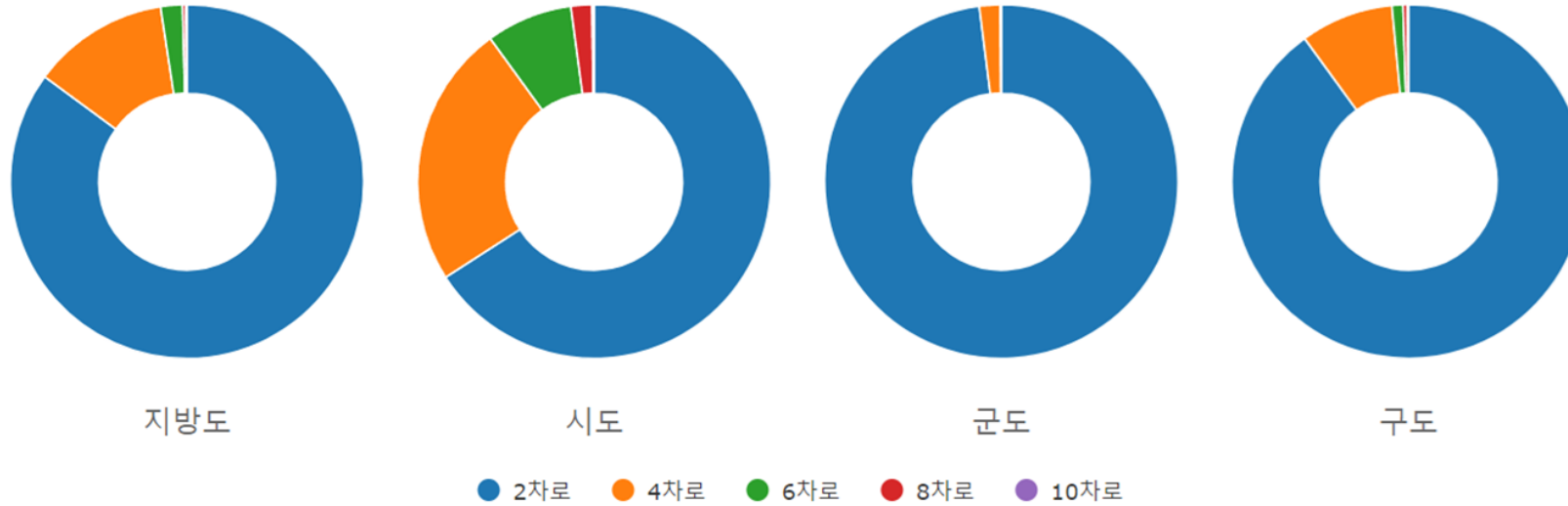
< 교통 안전 표지 설치에 따른
연 평균 교통사고 발생 건수 >

정지선 기준 50m 전, 지시 표지 설치 의무화

- **교통 안전 표지 설치만으로 줄어드는 사고 수** (행정안전부와 도로교통공단 통계 자료)
- 17~19년 대비 21년에 36.6명에서 16명으로(56.3%), 2870건에서 1911건(33.4%) 감소
- 운전자에게 도로 인식을 위한 ‘**진행방향별통행구분**’ 지시 표지를 주로 설치

인사이트 적용 및 정책 제언 3

도로등급별 차로 비중 현황



VMS(도로전광표지) 설치

- 도로 폭이 넓어 지시 표지가 설치가 어려운 지역에 VMS 설치
- 6차로 이상인 도로에 설치, 지방도 6%, 시도 10%, 구도 1.5% 비율에 해당 (국토교통부 통계누리)
- 현재 차선 교통량, 지시 표지, 감응형 좌회전 등 다양한 도로 정보 제공 가능

**지금의 민원이
다음의 사고 신고일 수 있습니다.**