데이터기반 행정으로 국민의 삶의 질을 개선하라!

데이턴십 해커톤 제 4회

|  |
| --- |
| **시민수요를 반영한**  **불법 주정차 단속 모델 개발** |

분석 결과보고서

|  |  |
| --- | --- |
| 참여조 : | 노파쿠 조 |
| 참여자 : | 김상원(조장) |
|  | 강지원 |
|  | 박이현 |
|  | 이현준 |
|  | 장한솔 |
|  | 장효주 |
|  | 최지혜 |



Copyright ⓒ CSLEE Consortium

CSLEE Consortium의 사전 승인 없이 본 내용의 전부 또는 일부에 대한 복사, 배포, 사용을 금합니다.

목 차

1. 분석 개요 3

1.1. 분석 배경 및 개요 3

1.2. 분석 목적 및 방향 6

1.3. 분석 결과 활용 방안 7

2. 분석 데이터 8

2.1. 분석 데이터 목록 8

2.2. 데이터 상세 설명 9

2.3. 데이터 정제 방안 14

3. 분석 프로세스 16

3.1. 분석 프로세스 16

3.2. 분석 내용 및 방법 18

4. 분석결과 18

4.1. 모델 1 생성 …18

4.2. 모델 2 생성 19

4.3. 최종 모델 생성 25

4.4. 최종 모델 검증 26

5. 활용 방안 26

5.1. 문제점 개선 방안 .....................................................................................................26

5.2. 업무 활용 방안 ........................................................................................................26

5.3. 보완점......................................................................................................................27

6. 참고자료 28

7. 부록 29

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | **분석 개요** |

1.1. 분석 배경 및 개요

1.1.1. 분석 배경 (현황 및 문제점)

❏ 공급위주의 주차 정책과 주차 수요 관리의 한계 등 관리체계의 미흡으로 인해 불법 주정차의 문제는 날로 악화되고 있음 [1]

 ❏ 불법 주정차의 사회적인 비용을 추정한 결과, 불법 주정차 대수가 증가함에 따라 통행시간이 증가하는 것으로 나타남. 이를 비용으로 환산하면 연간 4조 3,565억원으로 추정됨 [2]

**1.1.2. 국내 불법 주정차 단속 제도**

❏ 4대 불법 주정차 금지구역

❍ 안전을 위해 절대적으로 주정차를 금지하는 구역

: 소화전 주변 5미터 · 교차로 모퉁이 5미터 · 버스 정류소 10미터 · 횡단보도 주변

❏ 불법 주정차 단속 유예제

❍ 협의된 시간과 장소의 주정차 단속을 유예하는 제도

* (문제점1) 유예 시간 동안 주정차 양이 증가하여 보행자 불편 발생
* (문제점2) 통일된 기준없이 각 지자체별로 제도를 시행하여 혼선 발생

❏ 주민신고제

❍ 불법 주정차를 목격한 시민이 '안전신문고' 앱을 통해 신고하는 제도

* (문제점) 인력 부족 및 업무 부담

>> 불법 주정차 주민신고제 시행 이후 100일 동안 총 20만 139건이 접수됨. 신고 접수를 받고 과태료를 부과하는 지자체는 인력부족으로 업무 부담 증가 [3]

**1.1.3. 분석의 필요성**

❏ 불법 주정차 단속에 대한 대립된 민원이 지속적으로 제기되어, 해당 민원 감소를 위한 해결책 필요

❍ (단속 강화) 원활한 차량 소통과 교통 안전을 위한 단속 강화 요구

- 운전자의 안전 위협 및 긴급 출동 차량 방해

- 보행자의 통행불편과 주민의 생활 공간 침해

>> 행안부의 조사 결과, 불법 주정차 차량으로 불편을 겪은 적이 있다는 응답은 89.3%, 사고를 당하거나 위험을 겪었다는 응답은 46.5%에 달함 [4]

>> 보행 중 교통사고 가운데 불법 주정차로 인한 사고 비율이 56.7%로 나타남. [5]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 표 1. <불법 주정차로 인한 피해사례> | | |
| 보행자와 운전자의 교통 안전 위협 (어린이 보호구역)  https://lh6.googleusercontent.com/Yo3slqftwelw2E6SuXsgZx3DDQ7MHinQg4BXEvj-EODIGjpWvJ87sZNsxNM-ccctGP3JfjsfgbumAhD8GOgpE62T7yGd0cj4D5KVos4sf1iyh3zqCvzhlBZZq8n-vheRBngzKoRo | 지역 주민의 불편함 증가 (이면도로)  https://lh4.googleusercontent.com/jG4Av4Ow4MhBqkpJfSxS2mrMN_Mp-hEc_BF8eGcj3JcEKkhHPCOS_C8N8lcRbgb0eVc4TKVDN0w8pUPfoIUq3qcU8GWmIdOS0ueTjiGZamo4G_T4MTFNYiYYu_gAKKvW2vFPLc2B | 대형 화물차의 역주행 유발 (2차선 도로)  https://lh5.googleusercontent.com/fB_dpzTaTzsQcLtHKITHSwNEq9D0KaeyPyrQrU6Heh7GXmJmOKGXn85jZHYUA7LYyYqhuyb-WGME80xV2NVPu58mb_hL6t6olg0cAbkixKcFgDFRULXBfL1fkkFDP77nYuE58znO |

❍ (단속 완화) 서민 생계 및 생활권역을 고려한 주차 단속 완화 요구 [6]

* 15~18년도의 ‘주정차 단속 유예제’ 관련 민원은 총 1,705건이며, 이 중 단속 유예제 적용 또는 기존 유예제 확대 요구 민원이 72.6%(1,237건)에 달함
* 단속 완화 민원은 주로 영세·소상공인 등의 영업 활동과 관련되어 있음

>>주정차 단속 유예 민원 중 절반 이상이 식당(30.6%), 상가(20.1%), 전통시장(16.8%) 등 지역경제와 관련된 장소에서 발생함

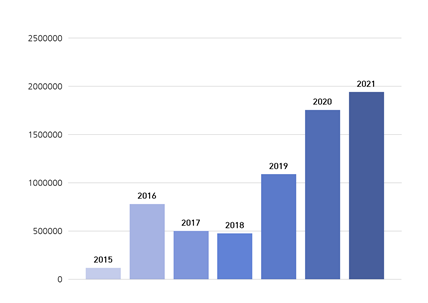
>> 외국인 관광버스, 택배차량, 영업용 택시, 화물차 기사 등도 영업을 영위하는 과정 중에 발생하는 주정차에 대해 단속 유예를 요청함

❏ 시민의 수요를 충족시키지 못하는 기존의 제도를 보완하기 위하여, 보다 효율적인 관리 시스템 필요

❍ 불법 주정차에 대한 다양한 제도를 시행하고 있지만 관련 민원은 지속적으로 증가 [그림 1]

❍ 고정형 CCTV를 통한 주정차 단속 또한 실제 수요를 반영하지 못함 [표2]

**그림1.<연도별 ‘불법 주정차’와 관련된 민원 건수>** [7]

****

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 표2. <민원신고로 들어온 불법 주정차 히트맵과 CCTV 위치 시각화> | | |
| 2017년 | 2018년 | 2019년 |
| **https://lh3.googleusercontent.com/xwec0rSOnqpM_fReUEzcZJkvnoNWiRNK8EfhPgIdldg9XXL1l21IZJXNz7QaO1MLlf9hsWkpbnnmHOehKMdWsYDPajXjzgjrpQf0BsM21Vgf-1TpCYB-rv74zky_sMMYyG-7JnSW** | **https://lh3.googleusercontent.com/4NVw2DWcO6vRhgdBvKFrM8uAx412sY40HzaJAZMPDiBlYx1WefRtQwcUfEyplaQYg6VcfHSVIamLnXQXFQGsU_b2tmquv9EggooLAjggRgXKhgvzW_Y12NTYLmtX7bafvAciub8d** | **https://lh3.googleusercontent.com/Z67FdasOgTOWXnzP8tfvL6AP8uoWlSqY10YAfDD9cbI6kBil8I43CZgtLpajdrVUJejinp5f6Z12Gkp1Hgd0oLGdzwrVJuaZiTP7D0-NwI4xf-dUIjgUuV61MqEiXqOryjFgqMMD** |

1.2. 분석 목적 및 방향

1.2.1. 분석 목적

❏ 시민 수요를 반영한 불법 주정차 단속 로드맵 개발

❍ 시민의 목소리를 반영하여 불법 주정차 단속 최적화 방안 모색

❍ 안전요소를 고려하여 불법 주정차를 효과적으로 감소할 수 있는 새로운 관리체제 개발

1.2.2. 분석 대상

❏ 분석 단위 : 서울시

❍ 서울 시민의 55.3%가 현재 불법 주정차 단속 방법에 불만족 [8]

❍ 주정차 단속 유예제 신청 지역 중 54.4%가 서울에 해당 [9]

|  |  |
| --- | --- |
| 표3.<불법 주정차에 관한 서울시민의 의견> | |
| 불법 주정차 단속 방법 만족도 | 주정차 단속 유예 신청 지역 현황 |
| https://lh6.googleusercontent.com/E4nhUWUcUBfThFPbtf1r6IfUh37nfClyPceZ6oS6z-zn0kemEYk46mIUuxHJZRUYekVRK2mYrdA9ro7VBfGfC74IJeCLyQvq4nQ0O8Vi2AH8SC6R5k0Vq2Xyp6JO7BTMhS7apmdx | https://lh5.googleusercontent.com/2ITgGENtjyvq27Ql-e63aJcqKT-QoP0zXpIe8lV3QmY-1B44K10YJnBk74ai5yH0_MUmZhW8fUggfulVidxGdy2JSxT11DV3avIZPoITy16g80hHsIjuN-itVm9T1BBE1t902u07 |

❏ 분석 표본 : 서울시 강남구

❍ 불법 주정차 민원 데이터가 가장 많고 주거지역과 상업지역이 고루 분포한 강남구를 서울을 대표하는 표본으로 선정

❍ 강남역⬝코엑스⬝가로수길 등 주요 상권이 존재하여 유동인구가 많음

❍ 강남구 주민등록인구 53.4만명으로 (21`6 현재) 서울시 자치구 중 세번째로 인구가 많음

1.2.3. 분석 방법

❏ 모델 1

: 강남구 내 도로 특성과 안전 요소(4대 불법 주정차 금지구역)를 반영한 도로 별 단속 우선순위 산출 및 시각화

❏ 모델 2

: 강남구 내 민원 수요에 따른 영역별(그리드별, 민원신고지점별) 단속 우선순위 산출 및 시각화

❏ 최종 모델

: 모델 1 기반에 모델 2를 반영한 주정차 단속에 대한 최종 모델 생성

❏ 최종 모델 적용

: 최종 모델을 타 자치구(양천구)에 적용하여 시각화

1.3. 분석 결과 활용 방안

❏ (정책 활용) 고정형 단속 CCTV 설치 시 모델(로드맵)을 참고자료로 사용

❏ (정책 활용) 이동식 단속 현황 데이터를 사용하여 단속 효율성에 대한 검증

❏ (정책 활용) 지자체 간 상이한 단속 시스템의 일원화

❏ (공공 서비스) 실시간 주정차 단속 문자 알림 서비스와의 연계

❏ (기대효과) 관련 민원 해소를 통한 공적 업무부담 완화

.

|  |  |
| --- | --- |
| 2 | **분석 데이터** |

2.1. 분석 데이터 목록

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 활용 데이터 | 구분 | 중요도 | 생성 주기 | 지역 속성 | 데이터 소스 |
| 불법 주정차 단속 데이터 | 구별 불법 주정차 단속현황  (강남구) | 정형/  내부 | 필수 | 수시 | 지점 | - 2차 모델 개발시 사용  - “서울특별시 강남구\_주정차위반단속위치현황\_20201029” |
| 구별 불법 주정차 단속현황  (양천구) | - 최종 모델 검증시 사용  “서울특별시\_양천구\_불법 주정차단속\_공간자료\_20201231” |
| 4대 불법 주정차 금지 구역 | 소방용수 위치 | 정형/  내부 | 필수 | 수시 | 지점 | -1차 모델 개발시 사용  -“서울시 소방용수 위치정보” |
| 교차로 위치 | 정형/  내부 | 필수 | 수시 | 지점 | -1차 모델 개발시 사용  -“서울시 교차로 관련 정보” |
| 버스정류소 | 정형/  내부 | 필수 | 수시 | 지점 | -1차 모델 개발시 사용  -“서울특별시 버스정류소 위치정보” |
| 횡단보도 위치 | 정형/  내부 | 필수 | 수시 | 지점 | -1차 모델 개발시 사용  -“서울특별시 교통안전시설물 횡단보도 정보” |
| 도로  데이터 | 도로구간 | 정형/  내부 | 필수 | 정기 | 공간 | -1차 모델 개발시 사용  -“(도로명주소)도로구간” |
| 행정경계 | 정형/  내부 | 필수 | 정기  (매월) | 공간 | -1차 모델 개발시 사용  -“행정경계(시군구)” |
| 장소  데이터 | 어린이 보호구역 | 정형/  내부 | 필수 | 비정기 | 지점 | -“어린이보호구역 위치도” |
| 용도별 건물정보 | 정형/  내부 | 필수 | 정기 | 지점 | -2차 모델 개발시 사용  -“서울특별시 강남구 용도별 건물정보” |
| 주차장 위치 | 정형/  내부 | 필수 | 정기  (반기) | 지점 | -2차 모델 개발시 사용  -“서울특별시 강남구 공영주차장 정보” |
| 고정형 cctv 위치 | 정형/  내부 | 필수 | 정기  (분기) | 지점 | -2차 모델 개발시 사용  -“서울특별시 불법 주정차\_전용차로 위반 단속 CCTV 위치정보주변” |

**2.2. 데이터 상세 설명**

**2.2.1. 주정차 데이터**

❏ 구별 불법 주정차 단속현황 (강남구) 데이터

: ‘서울특별시 강남구 스마트도시과’의 정형데이터로 매년 수집되는 정기적 데이터 중17’년도부터 19’년도까지 총 998,591개의 데이터를 사용함.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 집계년도 | 시군명 | 시군코드 | 관리기관명 | 단속일시 | 단속동 | 단속장소 | 단속구분 |
| 2017 | 서울특별시 | 3220000 | 강남구 | 2017-01-01 17:11 | 삼성동 | 삼성동 무역센터 건너편 인도상 | 경찰서 |
| 2017 | 서울특별시 | 3220000 | 강남구 | 2017-01-01 17:11 | 삼성동 | 삼성동168 | 경찰서 |
| 2017 | 서울특별시 | 3220000 | 강남구 | 2017-01-02 9:59 | 삼성동 | 삼성동 168 | 경찰서 |
| 2017 | 서울특별시 | 3220000 | 강남구 | 2017-01-02 10:53 | 삼성동 | 삼성동 168 | 경찰서 |
| 2017 | 서울특별시 | 3220000 | 강남구 | 2017-01-02 11:53 | 삼성동 | 삼성동 영동대로 508 | 경찰서 |
| 2017 | 서울특별시 | 3220000 | 강남구 | 2017-01-02 15:23 | 삼성동 | 삼성동 영동대로 508 | 경찰서 |

❏ 구별 불법 주정차 단속현황 (양천구) 데이터

: ‘서울특별시 양천구’에서 제공된 매년 수집되는 정기적 데이터로 20’년 1월, 2월의 데이터가 제공됨.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 연번 | 단속일시 | 단속동 | 단속장소 | 단속구분 |
| 1 | 2020-01-01 0:06 | 신월동 | 1동226-24앞 | PDA |
| 2 | 2020-01-01 0:35 | 신월동 | 3동187-10 | PDA |
| 3 | 2020-01-01 6:22 | 목동 | 5동목동@5~6단지 | PDA |
| 4 | 2020-01-01 6:25 | 목동 | 5동목동@510동 | PDA |
| 5 | 2020-01-01 9:54 | 목동 | 5동목동@533동앞 | PDA |
| 6 | 2020-01-01 9:55 | 목동 | 5동목동@533동앞 | PDA |

**2.2.2. 4대 불법 주정차 금지구역 데이터**

❏ 소화전 데이터

: ‘서울특별시 전산통신과’에서 제공하는 소화용수 공간정보 데이터로 본 프로젝트에서는 ‘강남구’ 내의 위경도 데이터 사용

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 순번 | 소화용수ID | 소화용수번호 | 서소코드 | 소화용수구분코드 | 공사설구분 | 사용구분 | 최종변경일 | 새주소 | X좌표 | Y좌표 |
| 67857 | 7.5E+08 | 2469 | 75253 | 502011 | Y | 1 | 2.01E+13 | 고산자로34길 52-11 | 203677 | 453128 |
| 25695 | 7.58E+08 | 381 | 75253 | 502012 | Y | 1 | 2.01E+13 | 고산자로36길 4 | 203402.4 | 453254.4 |
| 25445 | 7.57E+08 | 251 | 75253 | 502012 | Y | 1 | 2.01E+13 | 고산자로36길 3 | 203406.7 | 453358.4 |
| 64243 | 7.99E+08 | 563 | 79250 | 502011N | Y | 3 | 2.01E+13 | 삼성로 534 | 204887.6 | 445590.6 |
| 23687 | 7.49E+08 | 773 | 74250 | 502011N | Y | 5 | 2.01E+13 | 한강대로32길 17 | 197218.9 | 447636.9 |
| 58740 | 7.5E+08 | 1379 | 74250 | 502012N | Y | 5 | 2.01E+13 | 한강대로38길 14 | 197241.2 | 447748.2 |

❏ 교차로 데이터

: ‘서울특별시 도시교통실’에서 제공하는 정형데이터로 서울시 내의 교차로 정보 제공

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 교차로코드 | 교차로명칭 | 유형코드 | 구코드 | 지번 | 구경찰서 | 신경찰서 | 교차로 관리 번호 | 동코드 | 지도표출구분 |
| 1731 | 봉은사앞 | 1 | 1730 | 680 | 172-3 도 | 280 | 82-0000002191 | 10500 | N |
| 1036 | 정금마을 | 1 | 0 | 590 | 55-3도 |  | 82-0000002357 | 10600 | N |
| 4912 | 감사원앞 | 2 | 0 | 110 | 산1-1임 | 120 | 82-0000004974 | 14800 | N |
| 5142 | 갤러리아펠리스입구 | 1 | 0 | 710 | 43도 | 360 | 82-0000003274 | 10100 | N |
| 4471 | 천일사(경보) | 1 | 0 | 530 | 132-29도 | 330 | 82-0000000438 | 10700 | N |
| 3033 | 방화초교(연등) | 1 | 3017 |  |  |  | 82-0000000990 | 10900 | N |

❏ 버스정류소 데이터

: ‘서울특별시 도시교통실’에서 제공하는 정형데이터로 버스정류소의 위치 정보 제공

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 표준 ID | ARS-ID | 정류장명 | X좌표 | Y좌표 | 비고 |
| 100000001 | 01001 | 종로2가사거리 | 126.9877498816 | 37.5697651251 |  |
| 100000002 | 01002 | 창경궁.서울대학교병원 | 126.9965660023 | 37.5791830159 |  |
| 100000003 | 01003 | 명륜3가.성대입구 | 126.9983401004 | 37.5826711749 |  |
| 100000004 | 01004 | 종로2가.삼일교 | 126.9876130976 | 37.5685792736 |  |
| 100000005 | 01005 | 혜화동로터리.여운형활동터 | 127.001744 | 37.586243 |  |
| 100000001 | 01001 | 종로2가사거리 | 126.9877498816 | 37.5697651251 |  |

❏ 횡단보도 데이터

: ‘서울특별시 도시교통실’에서 제공하는 정형데이터로 서울시 내의 횡단보도 정보 제공

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 횡단보도관리번호 | 상태 | 횡단보도종류코드 | 가로길이 | 세로길이 | 구경찰서코드 | 구코드 | 동코드 | 지번 |
| 06-0000030150 | 1 | 1 | 0 | 0 | 340 | 650 | 10700 | 116-3도 |
| 06-0000031985 | 1 | 2 | 0 | 0 | 310 | 740 | 10400 | 416-2답 |
| 06-0000001206 | 1 | 1 | 15 | 8 | 210 | 440 | 12300 | 441-48도 |
| 06-0000034133 | 1 | 3 | 0 | 0 | 250 | 300 | 10100 | 229-22도 |
| 06-0000031916 | 1 | 2 | 0 | 0 | 400 | 350 | 10500 | 1189잡 |
| 06-0000031725 | 1 | 2 |  |  | 370 |  |  |  |

**2.2.3. 도로데이터**

❏ 도로 구간 데이터

: ‘행정안전부’에서 제공한 공간 데이터로 도로의 시작점과 끝점, 도로의 폭 등 다양한 도로 정보 제공

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| wkt\_geom | ALWNC\_DE | ALWNC\_RESN | … | BSI\_INT | REP\_CN | RN | RN\_CD | ROAD\_BT |
| MultiLineString | 20100605 | 용마공원로에서 분기되는 도로구간으로 일련번호부여 | … | 8 | 망우동 412-49 | 용마공원로4길 | 4118463 | 2 |
| MultiLineString | 20100419 | 중랑천의 옛 이름인 한천에서 유래 | … | 10 | 장위동 311-42 천 | 한천로 | 3005038 | 2 |
| MultiLineString | 20100617 | 경희대로에서 분기된 도로구간으로 순차적으로 일련번호 부여 | … | 10 | 회기동 60-90 | 경희대로1길 | 4115019 | 6 |
| MultiLineString | 20100617 | 홍릉로에서 분기된 도로구간으로 순차적으로 일련번호 부여 | … | 10 | 제기동 575-2 | 홍릉로1가길 | 4115654 | 1 |
| MultiLineString | 20100514 | 장위로에서 분기되는 도로구간으로 해당 일련번호 부여 | … | 10 | 장위동 66-294대 | 장위로40길 | 4121578 | 5 |
| MultiLineString | 20100605 | 용마공원의 이름을 인용하여 부여 | … | 20 | 망우동산69-509 | 용마공원로 | 3106009 | 4 |

❏ 행정 경계 데이터

: ‘국토지리정보원’에서 제공한 공간 데이터로 행정 경계에 관련된 정보 제공

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| wkt\_geom | ADM\_SECT\_C | SGG\_NM | SGG\_OID | COL\_ADM\_SE | GID |
| MultiPolygon (((969713.1322251190431416 1948846.28818383999168873, | 11740 | 강동구 | 337 | 11740 | 127 |
| MultiPolygon (((968640.37229897303041071 1944982.49182513006962836, | 11710 | 송파구 | 1969 | 11710 | 128 |
| MultiPolygon (((958696.11369705700781196 1948605.67781750997528434, | 11680 | 강남구 | 33 | 11680 | 129 |
| MultiPolygon (((958117.75299121800344437 1940073.85497440001927316, | 11650 | 서초구 | 33 | 11650 | 130 |
| MultiPolygon (((949321.25043795804958791 1944035.05375883006490767, | 11620 | 관악구 | 33 | 11620 | 131 |
| MultiPolygon (((947237.83277512504719198 1943029.68404969992116094, | 11590 | 동작구 | 689 | 11590 | 132 |

|  |  |
| --- | --- |
| **표4.<행정 경계 데이터 shp 파일>** | |
| **도로 구간 데이터** | **행정 경계 데이터** |
| **https://lh6.googleusercontent.com/DviJZi6tWTUz0bsbiN7a92ko2aDCEu7eH6wEskZnuGzHyG4T7hJWh7433kiMtw1o-koC3ihDgDBR_pPXjSUN-qCTxrYG4-H0Rev8keSLVEwevvNJZrDvF8zVmgKHY82AWG9kJCi1** | **https://lh4.googleusercontent.com/kk6SS6tAEPMRA0XUmZlQGcmyqZwyfvwwgIIWReMF5MGj-8qIId4ynwCTn31SdfZpw0H4uYmXMU-XIPNLJo7uW8uQJFBNN9D49GXswfkhm5dzlLLVHvkyI3UYhlMaXdbjDA52b1EB** |

**2.2.4. 장소데이터**

❏ 어린이 보호구역 데이터

: ‘서울특별시’에서 제공하는 어린이 보호구역 위치 데이터로 본 프로젝트에서는 총 32개의 강남구 데이터만 활용. 강남구 내의 어린이 보호구역은 ‘초등학교’, ‘유치원’, ‘어린이집’ 3가지로 구성

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 아이디 | geometry | 관리  번호 | 관할  경찰서 | 구 | 동 | 시설명 | 시설구분 | 주소 | x좌표 | y좌표 |
| 1676 | MULTIPOINT(940171.377319983 1951156.86643105) | 0 | 강서  경찰서 | 강서구 |  | 공진초등학교  병설유치원 | 유치원 | 서울특별시 강서구 마곡서로 33 (마곡동) | 126.8226 | 37.55782 |
| 1677 | MULTIPOINT(941481.739880848 1949806.32386183) | 0 | 강서  경찰서 | 강서구 |  | 윤희유치원 | 유치원 | 서울특별시 강서구 강서로 216-23 | 126.8376 | 37.54573 |
| 1678 | MULTIPOINT(942024.423450618 1948312.2431702) | 0 | 강서  경찰서 | 강서구 |  | 새화곡유치원 | 유치원 | 서울특별시 강서구 강서로15길 40 (화곡동) | 126.8438 | 37.5323 |
| 1679 | MULTIPOINT(941557.595955593 1948294.99871383) | 0 | 강서  경찰서 | 강서구 |  | 수미유치원 | 유치원 | 서울특별시 강서구 강서로17길 130 (화곡동) | 126.8385 | 37.53212 |
| 1680 | MULTIPOINT(941611.621488849 1949180.52713669) | 0 | 강서  경찰서 | 강서구 |  | 신월초등학교 | 초등학교 | 서울특별시 강서구 강서로31길 48 (화곡동) | 126.8391 | 37.5401 |
| 1681 | MULTIPOINT(940908.781288464 1950319.2395906) | 0 | 강서  경찰서 | 강서구 |  | 발산초등학교 | 초등학교 | 서울특별시 강서구 강서로45길 113 (내발산동) | 126.831 | 37.55032 |

❏ 용도별 건물정보

: ‘국토교통부’에서 제공하는 건물용도별 위치데이터 제공

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| GIS건물통합  식별번호 | 법정동코드 | 법정동명 | … | 지번 | 건물 식별번호 | 주요용도명 | 세부용도명 |
| 2E+27 | 1.17E+09 | 서울특별시 강남구 역삼동 | … | 601-1 | 24201 | 제2종근린생활시설 | 의원 |
| 2E+27 | 1.17E+09 | 서울특별시 강남구 역삼동 | … | 601-2 | 15342 | 단독주택 | 다가구주택 |
| 2.01E+27 | 1.17E+09 | 서울특별시 강남구 역삼동 | … | 601-3 | 1E+08 | 제2종근린생활시설 | 일반음식점 |
| 2E+27 | 1.17E+09 | 서울특별시 강남구 역삼동 | … | 601-5 | 19086 | 단독주택 | 다가구주택 |
| 2E+27 | 1.17E+09 | 서울특별시 강남구 역삼동 | … | 601-6 | 8959 | 제2종근린생활시설 |  |
| 1.99E+27 | 1.17E+09 | 서울특별시 강남구 역삼동 | … | 601-7 | 5687 | 단독주택 | 다가구주택 |

❏ 주차장 데이터

‘서울특별시’에서 제공한 주차장 위치 데이터로 ‘도로명주소’, ‘지번주소’, ‘위도’, ‘경도’ 등의 컬럼으로 구성

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 주차장  관리번호 | 주차장명 | 주차장구분 | 주차장유형 | 소재지도로명주소 | 소재지지번주소 | 위도 | 경도 | 주차구획수 |
| 122-1-000001 | 강남대로150길 | 공영 | 노상 | 서울특별시 강남구 도산대로 108 | 서울특별시 강남구 논현동 1 | 37.5162 | 127.0207 | 9 |
| 122-1-000002 | 논현로131길 | 공영 | 노상 | 서울특별시 강남구 학동로171 | 서울특별시 강남구 논현동 58 | 37.51405 | 127.0296 | 23 |
| 122-1-000003 | 테헤란로69길 | 공영 | 노상 | 서울특별시 강남구 테헤란로 69길 | 서울특별시 강남구 삼성동 142 | 37.50657 | 127.0509 | 28 |
| 122-1-000004 | 봉은사로68길 | 공영 | 노상 | 서울특별시 강남구 봉은사로 68길 | 서울특별시 강남구 삼성동 123 | 37.51031 | 127.0508 | 76 |
| 122-1-000005 | 언주로147길 | 공영 | 노상 | 서울특별시 강남구 언주로 147길 18 | 서울특별시 강남구 논현동 63-16 | 37.51982 | 127.0328 | 13 |
| 122-1-000006 | 도산대로45길 | 공영 | 노상 | 서울특별시 강남구 도산대로 323 | 서울특별시 강남구 신사동 651 | 37.5229 | 127.037 | 46 |

❏ 고정형 cctv 데이터

‘서울특별시’에서 제공한 고정형cctv 위치 데이터로 ‘고정형cctv지번주소’, ‘위도’, ‘경도’ 등의 컬럼으로 구성

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 고정형CCTV지번주소 | 위도 | 경도 | 자치구 | 단속지점명 | 현장구분 |
| 서울 양천구 목4동 762-10 | 37.53589 | 126.8706 | 양천구 | 목4동 영도초등학교 앞 | 불법 주정차구역 |
| 서울 양천구 목4동 797-8 | 37.53274 | 126.8672 | 양천구 | 목4동 태학관 앞 | 불법 주정차구역 |
| 서울 양천구 신월2동 452-2 | 37.52678 | 126.8439 | 양천구 | 신월2동 영림프라임샤시 앞 | 불법 주정차구역 |
| 서울 양천구 신월7동 928-1 | 37.52235 | 126.8335 | 양천구 | 신월7동 우성상가 앞 | 불법 주정차구역 |
| 서울 양천구 목1동 917 | 37.52898 | 126.8746 | 양천구 | 목1동 파라곤(SBS) 앞 | 불법 주정차구역 |
| 서울 양천구 목3동 602-10 | 37.54802 | 126.8668 | 양천구 | 목3동 롯데캐슬프라자 앞 | 불법 주정차구역 |

**2.3. 데이터 정제 방안**

**2.3.1. 구별 불법 주정차 단속현황 데이터**

❏ 강남구 데이터

❍ 데이터 추출

- ‘단속유형’ 중 주민신고에 해당하는 데이터 추출

>> 주민신고 유형 4가지 값 : ‘스마트앱(서울시)’, ‘생활불편앱(행안부)’, ‘시민신고제웹’, ‘안전신문고(행안부)’

❍ 데이터 변환

지오코딩: 카카오 api를 이용하여 주소에서 위경도 값 생성

❍ 이상치 제거

강남구 행정동 중 민원 건수의 이상치 값을 가진 ‘개포2동’ 데이터 제거

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 표 5.<이상치(개포 2동) 제거> | | | |
| https://lh5.googleusercontent.com/LMsDsPsBZ2_7Qiq7hG-xe-fIxHBFM4m4QcdsJgoYNQelGTQFhwJog6ngiEdyN0ACvZvUA7jw4otUIgGHs7doiyqIgzLf7ShKBP1Qah3hiQNntZow2o6fXl8iAGCAPoei9yJSmS-4 | https://lh6.googleusercontent.com/m3b1tdP-NcZgizoGo6LNN86Bb2B8DWZPHjKRCAtjB5nx1Y-gFEUEZcYJN3KtHPDxuRo_bgaPaNTVN6dtcwU7PbHGsFD8VjuQbQX-JCyH0FyfLVt0Bu_N4shNAcjWQJjZipmSc9y- | https://lh5.googleusercontent.com/sUa58nrke_rFiFImejjtkuB-bBUL6MNijXgYRCJoureqwITJx5-Aa8CC5jI08z1CYoHloY06nKIHY2SXbbeQWvgj9-ovCFI4dOGV8aSHPn5QKnWRMsNgAsXhzTtshektJZw6uZzf | https://lh5.googleusercontent.com/ugCL4Fl45k0zJmR6KLsV1vGwK1ljZ3s5089pIRPdqOSxpfhbcxQmYxavqRUr_Xos65ngq7gJG-mQ63YZeJIUGhrRUT3J7uTDQfp5zt79LJRMaUZBOrpNrQAm-QQhXHi-o5Mv6SV6 |

❍ 최종 정제 결과

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **단속일시** | **단속동** | **단속구분** | **단속유형** | **주소** | **lat** | **lon** |
| 2017-01-01 | 청담동 | 안전신문고 | 주민신고 | 서울 강남구 | 37.5395 | 126.8747 |
| 2020-01-01 | 청담동 | 안전신문고 | 주민신고 | 서울 강남구 | 37.52057 | 126.8688 |
| 2020-01-02 | 삼성동 | 생활불편앱 | 주민신고 | 서울 강남구 | 37.53714 | 126.835 |
| 2020-01-02 | 삼성동 | 스마트앱 | 주민신고 | 서울 강남구 | 37.50993 | 126.8672 |
| 2020-01-02 | 삼성동 | 스마트앱 | 주민신고 | 서울 강남구 | 37.52136 | 126.8404 |
| 2020-01-03 | 신사동 | 스마트앱 | 주민신고 | 서울 강남구 | 37.53026 | 126.8344 |

❏ 양천구 데이터

: 카카오 api를 이용하여 단속 장소로 위경도 컬럼 추가

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **단속일시** | **단속동** | **단속장소** | **단속구분** | **단속유형** | **lat** | **lon** |
| 2020-01-01 | 목동 | 서울 양천구 | 안전신문고 | 주민신고 | 37.5395 | 126.8747 |
| 2020-01-01 | 신정동 | 서울 양천구 | 안전신문고 | 주민신고 | 37.52057 | 126.8688 |
| 2020-01-01 | 신월동 | 서울 양천구 | 생활불편앱 | 주민신고 | 37.53714 | 126.835 |
| 2020-01-01 | 신정동 | 서울 양천구 | 스마트앱 | 주민신고 | 37.50993 | 126.8672 |
| 2020-01-01 | 신월동 | 서울 양천구 | 스마트앱 | 주민신고 | 37.52136 | 126.8404 |
| 2020-01-01 | 신월동 | 서울 양천구 | 스마트앱 | 주민신고 | 37.53026 | 126.8344 |

❏ 용도별 건물정보 데이터

❍ 데이터 재범주화

- 세부용도명의 190개의 변수를 16개의 변수로 재범주화

- 재범주화 된 최종 16개의 컬럼명은 다음과 같음

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **공공시설** | pub | **상업시설** | comm | **제1종 근린생활시설** | one | **복지시설** | wel |
| **공업시설** | ind | **숙박시설** | accom | **제2종 근린생활시설** | two | **의료시설** | medi |
| **교육연구시설** | edu | **음식점** | food | **종교시설** | reli | **창고시설** | stor |
| **문화시설** | cul | **업무시설** | office | **주거시설** | dwell | **체육시설** | ath |

❍ 고려사항

- 교육연구시설 중 유치원, 어린이집, 초등학교 등은 어린이보호구역으로 지정되어 1차 모델에서 고려되었으므로 제외

- 공공시설 중 전화국, 통신소 등은 일반인의 출입이 제한된 곳으로, 불법 주정차와의 연관성이 없다고 판단하여 제외

- 상업시설 중 음식점은 그 속성이 타 시설과 상이한 것으로 판단하여 별도 구분

- 창고시설 중 주차장은 별도의 데이터를 활용하였으므로 제외

- 농수산시설, 묘지관련시설, 관광시설은 데이터의 수가 매우 적으므로 제외

최종 정제 결과

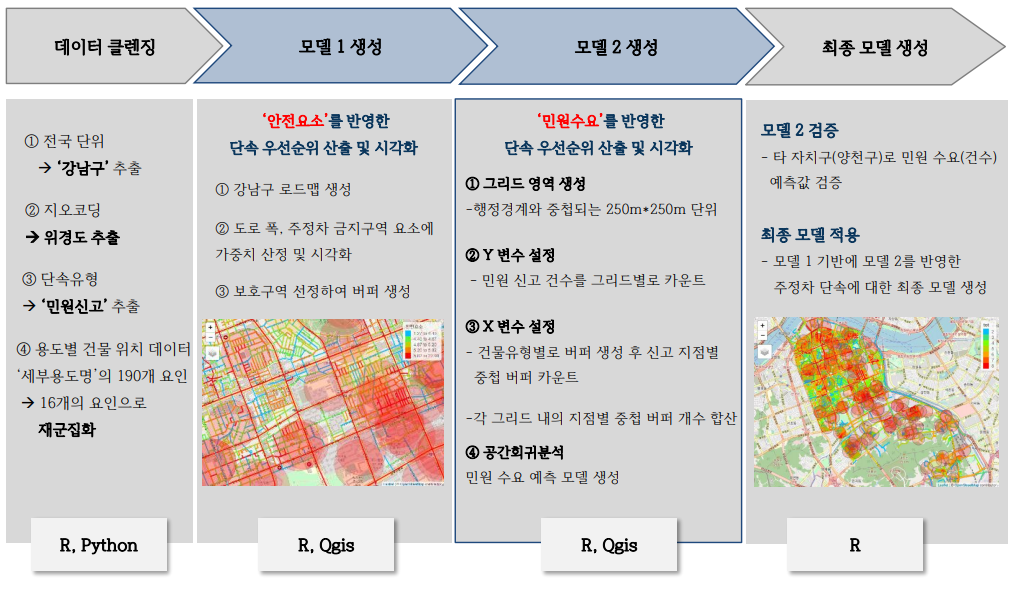
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| left | bottom | right | top | parking | cctv | ind | cul | wel | accom | office | … |
| 201750 | 445500 | 202000 | 445750 | 0 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 776 | … |
| 201750 | 445750 | 202000 | 446000 | 8 | 0 | 0 | 27 | 0 | 14 | 1033 | … |
| 201750 | 446000 | 202000 | 446250 | 23 | 23 | 0 | 20 | 0 | 23 | 916 | … |
| 201750 | 446250 | 202000 | 446500 | 44 | 82 | 38 | 44 | 0 | 31 | 3321 | … |
| 201750 | 446500 | 202000 | 446750 | 13 | 8 | 12 | 9 | 1 | 17 | 1332 | … |
| 201750 | 446750 | 202000 | 447000 | 25 | 8 | 0 | 10 | 13 | 12 | 1111 | … |

|  |  |
| --- | --- |
| **3** | **분석 프로세스** |

3.1. 분석 프로세스

❏ 다음과 같이 4단계의 프로세스로 분석 진행

: ‘데이터 클렌징’, ‘모델 1 생성’, ‘모델 2생성’, ‘최종 모델 생성’



❏ 안전요소를 반영한 ‘모델 1’, 민원수요를 반영한 ‘모델 2’를 생성하여 효율적인 주정차 단속을 위한 최종 모델을 개발

**3.2. 분석 내용 및 방법**

3.2.1. ‘모델 2 생성 단계’에서 민원 수요 예측 최적 모델을 생성하기 위한

분석방법

❏ 공간회귀분석: 변수간 관계를 분석함에 있어 각 관측치와 위치를 고려하는 분석방법. 회귀모형에 공간정보를 같이 고려하는 분석

❏ 주성분 회귀모형을 이용한 다중회귀분석: 주성분 회귀분석 후 다중공선성 문제를 해결한 다중 회귀모형 도출

❏ 랜덤포레스트: 의사결정나무 여러 개를 동시에 적용하여 학습 성능을 올리는 앙상블 기법

|  |  |
| --- | --- |
| 4 | **분석 결과** |

4.1. 모델 1 생성

❏ 목적: 안전요소를 반영한 주정차 단속 우선순위 산출 및 시각화

❏ 안전요소: 도로의 폭, 4대 불법 주정차 금지구역, 보호구역

- 도로의 폭: 도로의 폭이 좁을수록 불법 주정차로 인한 교통 불편이 심화되는 것으로 나타남

- 4대 불법 주정차 금지구역:

버스정류소 10m 이내, 소방용수 5m이내, 교차로 5m이내, 횡단보도 주변

- 보호구역: 어린이보호구역 반경 300m, 노인보호구역 반경 300m

❏ 분석 과정

1) 도로의 폭 요소를 반영하여 강남구 도로 영역 지도 생성

- 전국도로데이터를 강남구 행정 경계로 자른 후, 도로 폭 요소를 반영하여 시각화 (도로 폭이 두꺼울수록 짙은 색으로 표현)

|  |
| --- |
| **표5. 도로폭 요소를 반영한 강남구 도로 영역 지도** |
|  |

1. 강남구 도로 영역에 주정차 금지구역과 중첩되는 영역에 금지구역 버퍼를 개수 합산 및 시각화

|  |  |
| --- | --- |
| 표6. 불법 주정차 대 금지구역 시각화 | |
| 버스정류소 10m 이내 | 교차로 5m이내 |
| https://lh4.googleusercontent.com/lGMvKxfZb548LnF2mSh-rjNrlOelmMO51aye4CknqfcPHdyH9sC06h8RP9OXGYD8QupPQt1tmAcyKlaI55TAgnAxIShadSaUSkPyWhJX5lZihZ1eySQbI7imGMZPb54Cj7tpdA3q | https://lh4.googleusercontent.com/VL32aVu59uRVsrdv_HqMQjxWAVL9ZS1s3cF9czWiwR3OGihkT05Ro6ibvJg6siXMgi0DMZeqGfxAMucNE2JHBGiAff2TD104SfSfGTgz3ia64tSvazTrYoh8MENpuhhHoDSZumMe |
| 소방용수5m이내 | 횡단보도 주변 |
| https://lh5.googleusercontent.com/ZA1aMIiFmJE3V-JdxxiQcNGHb_VM7Pr-OJq8gL5ne2lD8XJOI37whjerYe6PGqEeC1aBRPj87JqUlWWEubOcl66_EsMx_h_VEBFlhqZ4C47Xwtb12TxufuwHakB772-vOYrPjP59 | https://lh4.googleusercontent.com/HvCuaXqc01IdU0x3rtKwv8thEcYMbnxAtAWPENaKSFmz1nAlbvJ1FrxwjjkEutBBZzznCz9TUeRQitFh594ztC1V1ybdel9LA2HXwdCGj3tnBzvqN-w9ihiqXDiDihyarU5aJw3_ |

1. 안전 요소별 가중치를 산정하여 시각화

: 『서울시 교통사고 위험요인에 대한 공간모형 개발 및 위험도 추정에 대한 연구』에 따른 가중치 산정 [10]

* 주정차 금지구역의 가중치 = 0.1639
* 도로 폭의 가중치 = 0.0605
* 가중치가 반영된 강남구 도로 지도에 보호구역 버퍼 시각화

|  |  |
| --- | --- |
| 표7. 보호구역 버퍼 시각화 | |
| https://lh4.googleusercontent.com/btGxBY4EvEaEtY8caBsp-E-T638vKBeASSgfJzuxoh1LAWSSi-3TH_Rr8EnKe9xqjWwg6P29JjWTK_Q3Z86uyotdzko15ZFWJ3Hkc9-uGWBKQsyrIkHghbTQ06VMKdCjfwS7bBme | https://lh3.googleusercontent.com/GADD6AeRn6ugornWWH09Ca4EshjtBmXQeOk6_oDx_AmoXINcEhdKm2KBGOwcAwLFy8lqJZ_M9VVVkiXqgs_XSwXAc8PpEI305mzTg-FpR6X-uG2HUlWeu0pq07Bk1dnL4OmjZ4Rb |

4.2. 모델 2 생성

❏ 목적: 민원 수요를 반영한 단속 우선순위 산출 및 시각화

❏ 검증: 양천구 데이터로 민원 수요(건수) 예측값 검증

❏ 과정

1) 행정 경계와 중첩되는 250m \* 250m 그리드 영역 생성

|  |  |
| --- | --- |
| 표8. 행정 경계와 중첩되는 250m \* 250m 그리드 영역 생성 | |
| 250m \* 250m 그리드 영역 생성 | 그리드 별 X, Y 데이터 합산 |
| https://lh3.googleusercontent.com/fac4Va_XW1hCjWJWpVyu1QBEwjwd8zBqnV29b4IrmlASaTV0P4MW0tyM5oYc0flkUqaAlc6tgQXHib2jDxdbry7ntYQx2gslJQzCbAvvY2D5Bic-2FGtRjWZpNQEWHESrVYOwuD0 | https://lh3.googleusercontent.com/u6lrjcm_2M_Z-eXyACHaxIXYgMO828HDKqEdd5DgJzTT-rAiZQtfZ5ojOA8-M1jGcn7kcoASBP4AygKEgctksZYs4ukLX8SB6hW6eP2JVJiYcuuEZNWgs2KPGAVU_lkYvzQi1dz_ |

2) 민원 신고 건수를 그리드별로 카운트 (Y변수)

|  |  |
| --- | --- |
| 표9. 민원 신고 건수를 그리드별로 카운트 | |
| 민원 신고 지점 파악 | 민원 신고 지점에 대하여  중첩된 시설 별 버퍼의 개수 |
| https://lh5.googleusercontent.com/kh7c4BMm_upIlIzcjlqmyGi4plYkAMRZ6VOCe60deBy2mOfWLx08LbIlEs3zV9z57zVkiiXo1y6eRS9GOjHYQbKNqA83rtMgsAsQ7aynrsTg4gHwAjz8xcTaxEHqZ1zWCzewHHa- | https://lh5.googleusercontent.com/shtgcS0t4ZjMr194AfQLyP3xTnLuSiePcuZj8VxOBzT_K-k1T0ySyjnEJZXLty9UkpLTzu1ZDJjbb0pc4Noy5kbkqVKughdJ2UGcavYHNmqi7LQHxuFs55jJeggLtJM9vuF1aO85 |

4.2.1. 공간 회귀 분석

❏ 분석 과정

(1) X 변수 표준화

- 가중치 선정을 위해서 X 변수들의 영향력을 비교해야 하므로, scale을 맞추기 위해 독립변수들을 표준화함

(2) 공간가중행렬 생성

- 공간적인 관계(spatial relationship)를 분석하기 위해 인접한 공간 관계에 숫자를 부여하는 공간가중행렬을 생성함

(3) OLS(최소제곱법) 모형 적합

- 표준화한 X 변수와 Y 변수를 투입하여 OLS 모형을 적합시킴

(4) 모형 선택: Moran’s I 검증, 라그랑지 승수 진단

- Moran’s I 검정 결과, p-value가 .05보다 작아 공간 자기상관이 있다는 연구가설을 채택함. 따라서 공간 회귀모형 사용에 적합함

- 라그랑지 승수 진단 결과를 모형 선택 다이어그램(Anselin, 1988, Burkey, 2018)에 따라 분석해보면, LM-Error와 LM-Lag 모두 유의하고, Robust LM-Error가 유의하므로 최종적으로 spatial error model(SEM)을 사용하여 분석함

|  |
| --- |
| 표10. 모형 선택 다이어그램 |
| https://lh5.googleusercontent.com/Q7fxERHU0iQm0-Y8XcExeByn8N3xJdTzJnJtgLXQ2NssP-j7lyALBVnXNs0UIlCFdIWz4q5UTezvCt9J75tdsl9hCWLblSRHILd58-mKzTBBCtWgRDqmjRf88ak9faYBsD-7wKGa |

(5) Spatial Error Model 적합

- Spatial Error Model : y=XB+u, u=LWu+e

- spdep 패키지(Bivand, Roger, et al., 2015)의 errorsarlm 함수를 사용하여 SEM 적합

|  |
| --- |
| ***code*** |
| ### model selection  lm.morantest(reg1,listw1)  lm.LMtests(reg1,listw1,test=c("LMerr", "LMlag", "RLMerr", "RLMlag", "SARMA"))  ### SEM Spatial Error Model  y=XB+u,   u=LWu+e  reg4=errorsarlm(reg.eq1,data=spat.data, listw1)  summary(reg4)  result <- summary(reg4)  rslt <- result$Coef[result$Coef[,4] < 0.05,] |

(6) 가중치 추출

- 유의수준 .05 하에서 유의한 변수들을 선택한 후, 회귀계수로부터 가중치를 산출

(7) 가중치 확인

- 추출한 가중치를 동일한 데이터에 재적용해 가중치들이 제대로 산출되었는지 확인함

- 결정계수(R^2 = 0.9985)와 잔차도를 확인해본 결과, 가중치가 제대로 선정된 것을 확인할 수 있음

(8)  모델 검증

- 최종 모형:

y^hat = 58.06 \* parking + 9.13 \* cctv + (-10.77) \* cul + (-9.83) \* accom + 15.03 \* office + 13.94 \* medi + (-25.86) \* one + (-19.58) \* two + 23.20 \* dwell + (-5.08) \* ath + (-7.49) \* edu + 32.23 \* comm + 9.92 \* food

* 모형의 유효성을 확인하기 위해 위 모형을 양천구 데이터에 적용해 예측값(pred)를 생성한 후, 실제 양천구 민원신고 단속 건수(num)와 비교
* lm(num~pred)의 R^2 산출

- R^2 = 0.6065, p-value < 2.2e-16, F(1, 343) = 53101

4.2.2. PCA

**표11. PCA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **모형 선택** | **PCA** | |
| 변수 확인 | 상관관계 | 독립변수간 상관성이 높은 것들이 보임 |
| 변수 분포 | 왼쪽으로 분포가 치우쳐져 있음 |
| 변수 변환 | 로그변환 취해 변수들의 지나친 왜도 극복 |
| 종속변수 정규성 | qqplot을 통해 시각적으로 정규성을 가짐을 확인 |
| 이상치 | 민원건수 중 가장 큰 수 하나만 제거 |
| 주성분 | 1주성분 | 전반적인 생활 지표 |
| 2주성분 | 공공성 지표 |
| 3주성분 | 주차관련 지표 |
| 결과 | 설명력 | 3가지 주성분이 전체 변동의 약 78% 설명 |
| 주성분회귀 결과 | 주성분이 유의한 변수로 나옴  R^2 = 0.6198 |

4.2.3. RandomForest

**표12. RandomForest**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **모형 선택** | **RandomForest** | |
| 전처리 및 모델 훈련 | 전처리 | 결측치를 0으로 대치 |
| 변수 설정 | parking, cctv 등 18개 변수를 x, numpo 변수를 y로 설정 |
| 모델 훈련 | 데이터를 train set과 test set(8:2 비율)로 분리 후 RandomForestRegressor 훈련 |
| 결과  (모델 성능 평가) | MAE : 8.67, RMSE : 28.58, R^2 : 0.85로 좋은 설명력을 가진 모델 | |

**4.3. 최종 모델 반영**

❐ 목적: 모델 1(안전요소 반영모델)을 기반으로 모델 2(민원수요 반영모델)를 반영한 최종 모델 생성

|  |  |
| --- | --- |
| 표. 최종 모델 생성 | |
| 최종모델 1 | 최종모델 2 |
| https://lh5.googleusercontent.com/20pWvFVVWlgj6YANDilQLdWdGM6Rd0Y2sz28j_naDnI2ytrOeLsrh8nYE0vOP3Yjsy7W7lQ9sICtUQ4eor1mM44GzqlApQzQmdUTp0M3JcyGBB1F8LCqBRFpDT2cW-8Bnch1aF5c | https://lh5.googleusercontent.com/20pWvFVVWlgj6YANDilQLdWdGM6Rd0Y2sz28j_naDnI2ytrOeLsrh8nYE0vOP3Yjsy7W7lQ9sICtUQ4eor1mM44GzqlApQzQmdUTp0M3JcyGBB1F8LCqBRFpDT2cW-8Bnch1aF5c |
| 불법 주정차 단속 우선 지역 | 불법 주정차 단속 후순위 지역 |
| **https://lh4.googleusercontent.com/oq9E_o0kuRJHjAPLJhY0wfsRKb9vydnzkqXZMrJOOXVhjQjzAG0X-gZTviC2Ho0JxNu1dyCxQP7WBoXR_MGGOavn-hnIbGbNoiLRk91Lfpx13zn6ipG8VQ2vrzhBkHr0Zb0k_Hx1** | **https://lh4.googleusercontent.com/oq9E_o0kuRJHjAPLJhY0wfsRKb9vydnzkqXZMrJOOXVhjQjzAG0X-gZTviC2Ho0JxNu1dyCxQP7WBoXR_MGGOavn-hnIbGbNoiLRk91Lfpx13zn6ipG8VQ2vrzhBkHr0Zb0k_Hx1** |

|  |  |
| --- | --- |
| 표. 최종 모델 적용 | |
| **https://lh4.googleusercontent.com/cuxJ_e7MowZ1_oEJpbpxYL7M7PoZIUC_T6Scr7zxRw5k_qERPdtVdLes5Jgz3kDjQJPerIPeCeojjMfpk573H3HIlTghQcgVJB7SiJ_tEs7xTB3VveTzkwxl3xWg9mJRUOVouCX1** | https://lh4.googleusercontent.com/cuxJ_e7MowZ1_oEJpbpxYL7M7PoZIUC_T6Scr7zxRw5k_qERPdtVdLes5Jgz3kDjQJPerIPeCeojjMfpk573H3HIlTghQcgVJB7SiJ_tEs7xTB3VveTzkwxl3xWg9mJRUOVouCX1 |

**4.4. 최종 모델 적용**

❐ 목적: 강남구를 표본으로 분석/개발한 최종모델을 타 자치구(양천구)에 적용

|  |  |
| --- | --- |
| 5 | **활용 방안** |

5.1. 문제점 개선 방안

**5.1.1. 불법 주정차로 인한 사회적 비용 감소 및 경제적 효과 창출**

❐ 불법 주정차가 야기하는 교통혼잡으로 인한 사회적 비용 절감 효과

**5.1.2. 효과적인 단속체계 도입을 통한 대립된 민원 감소**

❐ 기존 제도의 한계점을 보완한 효율적인 관리 체계의 도입

❍ 지역의 특성을 고려한 단속 모델 활용으로 대립된 민원 완화 기대

5.2. 업무 활용 방안

❐ 서울시 강남구를 대상으로 모델을 생성하였으며, 양천구로 모델을 검증

❐ 전국으로의 모델 적용을 통하여 불법 주정차 민원 감소 및 문제 해결 가능

❍ (기존 방식) 담당 업무 과중 및 인력 부족 문제 발생

❍ (개선 방안) 민원 발생 예상지역 선별 및 대응책 마련으로 업무 부담완화

❍ (기존 방식) 지자체 간 상이한 단속 시스템으로 운전자 혼란 발생

❍ (개선 방안) 강남구 분석 모델을 바탕으로 획일화된 단속 체계 도입

❍ (기존 방식) 고정형 CCTV를 통한 불법 주정차 단속의 한계

❍ (개선 방안) 고정형 단속 CCTV 설치 시 모델(로드맵)을 참고자료로 사용

❍ (추후 활용) 이동식 단속 현황 데이터를 사용하여 단속 효율성에 대한 검증

**5.3. 보완점**

❐ 불법 주정차에 영향을 미치는 시계열 요소 반영

- 오전/오후, 주중/주말, 계절별 데이터 등

❐ 추가적인 분석 데이터 확보

- 강남구 외의 타 자치구 데이터를 포함하여 모델의 일반화 용이성 향상

❐ 불법 주정차에 영향을 미치는 추가적인 변수 탐색

- 민원 수요를 반영한 모델 2의 설명력 향상

❐ 이동식 단속 현황 데이터 필요

- 이동식 단속반 규모, 빈도 등의 데이터 세분화로 모델 고도화 가능

|  |  |
| --- | --- |
| 6 | **참고 자료** |

**<인용 자료>**

[1] [2] 한국지방행정연구원 『불법 주정차 관리체계에 관한 연구』

[3] [′주민신고제′ 100일만에 불법 주정차 신고 20만 건 넘어...](https://thepublic.kr/news/newsview.php?ncode=1065602949423087)

[4] 행정안전부 보도자료 “불법 주․정차 주민신고제 필요성 70.5%가 인정, 어린이 보호구역 등으로 확대는 84.8%가 찬성”

[5] 이신해, 장지은 (2017). 서울시 생활도로 보행공간 확보 위한 자치구 역할 강화방안. 서울연구원 정책과제연구 보고서, 1-83

[6] 국민권익위원회 주정차 단속 유예 관련 민원분석 보고서

[7] 한눈에 보는 민원 빅데이터 검색 키워드 : ‘불법 주정차’

[8] [서울시민 55% “불법 주정차 차량 단속 불만”](http://news.heraldcorp.com/view.php?ud=20200522000113)

[9] 국민권익위원회 주정차 단속 유예 관련 민원분석 보고서

[10] 『 서울시 교통사고 위험요인에 대한 공간모형 개발 및 위험도 추정에 대한 연구 』

**<참고 자료>**

[1] 서울시 역세권 공공임대주택 건립 및 운영기준

[2] 서울시 주차문제 해결을 위한 주차장 이용 효율 향상 방안 연구

[3] Mendez C. (2020). Spatial regression analysis in R. R Studio/RPubs. Available at https://rpubs.com/quarcs-lab/tutorial-spatial-regression

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | **부 록** |

7.1. 주제 설계를 위한 마인드맵



7.2. 분석코드 상세

7.2.1. 모델 1

❏ 모델 시각화 코드

library(tmap); library(tidyverse); library(rgdal); library(sf)

#road 도로구간 데이터 sigungu 행정경계 데이터

road <- st\_read("Z\_KAIS\_TL\_SPRD\_MANAGE\_11000.shp", options = "ENCODING=euc-kr")

Sigungu <- st\_read("Z\_NGII\_N3A\_G0100000.shp", options = "ENCODING=euc-kr")

head(road)

강남<- subset(Sigungu, NAME == "강남구")

child <- st\_read(".//safetydata/TG\_ACDT19.shp", options = "ENCODING=UTF-8")

old <- read.csv(".//safetydata/전국노인장애인보호구역표준데이터.csv")

crosswalk <- st\_read(".//safetydata/A004\_A.shp", options = "ENCODING=euc-kr", crs = 5186)

intersection <- st\_read(".//safetydata/A008\_P.shp", options = "ENCODING=euc-kr")

busstop<- read.csv(".//safetydata/서울시버스정류소좌표데이터(2021.01.14.).csv")

firewater<- read.csv(".//safetydata/서울시 소화용수 위치정보 (좌표계\_ ITRF2000).csv")

st\_crs(강남)<- st\_crs(road)

crosswalk<- st\_transform(crosswalk, st\_crs(road))

crosswalk<- st\_cast(crosswalk, "MULTILINESTRING")

intersection<- st\_transform(intersection, st\_crs(road))

busstop<- st\_as\_sf(busstop, coords = c('X좌표', 'Y좌표'),crs = "+init=epsg:4326")

busstop<- st\_transform(busstop, st\_crs(road))

firewater<- st\_as\_sf(firewater, coords = c('X좌표', 'Y좌표'),crs = "+proj=tmerc +lat\_0=38 +lon\_0=127 +k=1 +x\_0=200000 +y\_0=500000 +ellps=GRS80 +units=m +no\_defs") #5181

firewater<- st\_transform(firewater, st\_crs(road))

#300m 어린이, 실버존

child<- st\_transform(child, st\_crs(road))

old <- old %>% filter(시도명 == "서울특별시")

old <- st\_as\_sf(old, coords = c('경도', '위도'), crs = "+init=epsg:4326")

old <- st\_transform(old, st\_crs(road))

busstop <- st\_intersection(busstop, 강남)

firewater <- st\_intersection(firewater, 강남)

crosswalk <- st\_intersection(crosswalk, 강남)

intersection <- st\_intersection(intersection, 강남)

child <- st\_intersection(child, 강남)

old <- st\_intersection(old, 강남)

head(crosswalk)

bus\_10m = st\_buffer(busstop, dist = 10)

firewater\_5m = st\_buffer(firewater, dist = 5)

intersection\_5m = st\_buffer(intersection, dist = 5)

child\_300m = st\_buffer(child, dist = 300)

old\_300m = st\_buffer(old, dist = 300)

도로\_ex <- st\_intersection(road, 강남)

idx<- grep("자전거길", 도로\_ex$RN)

도로<- 도로\_ex[-idx,]

도로$도로길이<- st\_length(도로$geometry)

도로 <- subset(도로, !(RN == "양재대로" & ROAD\_BT >=50))

도로 <- subset(도로, !(RN == "올림픽대로"))

도로$ROAD\_BT <- (max(도로$ROAD\_BT) + 1) - 도로$ROAD\_BT

int <- as\_tibble(st\_intersection(bus\_10m, 도로))

busfeature<- int %>% group\_by(RBP\_CN,REP\_CN) %>% summarise(buscount = n()) %>%ungroup()

int <- as\_tibble(st\_intersection(firewater\_5m, 도로))

firefeature<- int %>% group\_by(RBP\_CN,REP\_CN) %>% summarise(firecount = n()) %>%ungroup()

int <- as\_tibble(st\_intersection(intersection\_5m, 도로))

interfeature<- int %>% group\_by(RBP\_CN,REP\_CN) %>% summarise(intercount = n()) %>%ungroup()

int <- as\_tibble(st\_intersection(crosswalk, 도로))

crossfeature<- int %>% group\_by(RBP\_CN,REP\_CN) %>% summarise(crosscount = n()) %>%ungroup()

도로<- left\_join(도로, busfeature)

도로 <- left\_join(도로, firefeature)

도로 <- left\_join(도로, interfeature)

도로 <- left\_join(도로, crossfeature)

#거리별 count를 치환해서 적용해보기.

도로$buscount<- ifelse(is.na(도로$buscount), 0, 도로$buscount)

도로$firecount<- ifelse(is.na(도로$firecount), 0, 도로$firecount)

도로$intercount<- ifelse(is.na(도로$intercount), 0, 도로$intercount)

도로$crosscount<- ifelse(is.na(도로$crosscount), 0, 도로$crosscount)

도로$count <- 도로$buscount + 도로$firecount + 도로$intercount + 도로$crosscount

도로$안전요소 <- 0.1639\*도로$count + 0.0605 \*도로$ROAD\_BT

#공간 일반화 포아송 모형에 대해 4대 금지요소 평균 :0.1639 / 폭(면적) 0.0605

tmap\_mode("view")

gn\_pred<- st\_read(".//res/pred\_gn.shp")

gn\_pred<- st\_transform(gn\_pred, crs = st\_crs(road))

rd <- st\_intersection(도로, gn\_pred)

rd <- rd %>% mutate(saferank = ntile(안전요소, 4), demrank = ntile(pred, 4))

rd$tot <- rd$saferank + rd$demrank

#보호구역 제외

tm\_shape(rd) + tm\_lines(col ="tot", scale = 3, palette = c("deepskyblue", "chartreuse", "orange", "red"), popup.vars = c("RN", "도로길이"))

#보호구역 포함

tm\_shape(rd) + tm\_lines(col ="tot", scale = 3, palette = c("deepskyblue", "chartreuse", "orange", "red"), popup.vars = c("RN", "도로길이")) +tm\_shape(child\_300m) +tm\_polygons(col = "red", alpha = .2) +tm\_layout(frame = FALSE) +tm\_shape(old\_300m) +tm\_polygons(col = "orange", alpha = .2) +tm\_layout(frame = FALSE)

7.2.2. 모델 2

❏ 주성분 분석

data=read.csv(gn\_250m.csv)

 data=na.omit(data)

data=data[,c(5,6,9,11,12,16,19,20,21,23,25)]

 data=data[,c(5,6, boxplot(data$numpo,main='민원건수')$stats

tail(sort(data$numpo))

#변수별 가중치 구하기

library(pls)

pcrout=pcr(numpo~.,data=data,validation='CV',jackknife=T)

jack.test(pcrout,ncomp = 3)

❏ RandomForest

import pandas as pd

import numpy as np

import matplotlib.pyplot as plt

from sklearn.model\_selection import train\_test\_split

from sklearn.ensemble import RandomForestRegressor

from sklearn.model\_selection import GridSearchCV

from sklearn.metrics import accuracy\_score

from sklearn.metrics import mean\_squared\_error,r2\_score

df = pd.read\_csv("gn\_250m.csv",encoding='ANSI')

df = df.fillna(0)

features = ['parking','cctv', 'ind', 'cul',

       'wel', 'accom', 'office', 'medi', 'one', 'two', 'reli', 'dwell', 'stor',

       'ath', 'pub', 'edu', 'comm', 'food']

X = df[features]

y = df['numpo']

train\_X , test\_X, train\_y, test\_y = train\_test\_split(X,y,random\_state=42,train\_size=0.8)

features = ['parking','cctv', 'ind', 'cul',

       'wel', 'accom', 'office', 'medi', 'one', 'two', 'reli', 'dwell', 'stor',

       'ath', 'pub', 'edu', 'comm', 'food']

X = df[features]

y = df['numpo']

train\_X , test\_X, train\_y, test\_y = train\_test\_split(X,y,random\_state=42,train\_size=0.8)

❏ 공간회귀분석

 ### packages

library(dplyr)

library(rgdal) #readOGR

library(spdep) #make weights matrix

library(corrplot)

### spatialdataframe

spat.data = readOGR(dsn = ".", layer = "gn\_250m\_wo\_null")

spat\_data = spat.data #copy the original data to keep it

names(spat.data) #show variable names

summary(spat.data)

##### 1. checkout variables

df <- as.data.frame(spat.data@data)

head(df)

### outliers

boxplot(df$numpo)

which (df$numpo == max(df$numpo))

spat.data@data[(df$numpo == max(df$numpo)),] <- NA

# btw variables

df

df0 <- df[,-c(1:4,6:8)]

M <- cor(df0)

corrplot(M, method='color')

##############2. preset

# standardized

stdz <- function(data){

(data - mean(data)) / sd(data)

}

#spat.data@data[,5] <- stdz(spat.data@data[,5])

for (i in 5:(dim(spat.data@data)[2]-4)){

spat.data@data[,i] <- stdz(spat.data@data[,i])

}

# spplot #make map

spplot(spat.data,"numpo", main=list(label="민원 단속건수",cex=2,font=2))

spplot(spat.data,"parking")

spplot(spat.data,"cctv")

spplot(spat.data,"pub")

spplot(spat.data,"indu")

spplot(spat.data,"edu")

spplot(spat.data,"agri")

spplot(spat.data,"cul")

spplot(spat.data,"wel")

spplot(spat.data,"comm")

spplot(spat.data,"accom")

spplot(spat.data,"office")

spplot(spat.data,"medi")

spplot(spat.data,"one")

spplot(spat.data,"two")

spplot(spat.data,"reli")

spplot(spat.data,"stor")

spplot(spat.data,"ath")

spplot(spat.data,"dwell")

###################################

##### 3. analysis

### make weight matrix (nb type)

queen.nb=poly2nb(spat.data)

rook.nb=poly2nb(spat.data,queen=FALSE)

queen.listw=nb2listw(queen.nb) #convert nb to listw type

rook.listw=nb2listw(rook.nb) #convert nb to listw type

listw1= queen.listw

#define the regression equation

reg.eq1=numpo~parking+cctv+ind+cul+wel+accom+office+medi+one+two+reli+dwell+stor+ath+pub+edu+comm+food

##### run models: OLS, Lag Error

### OLS

reg1=lm(reg.eq1,data=spat.data)

reg1b=lm(numpo~parking+cctv+ind+cul+wel+accom+office+medi+one+two+reli+dwell+stor+ath+pub+edu+comm+food-1,data=spat.data)

summary(reg1)

summary(reg1b)

### model selection

lm.morantest(reg1,listw1)

lm.LMtests(reg1,listw1,test=c("LMerr", "LMlag", "RLMerr", "RLMlag", "SARMA"))

### SEM Spatial Error Model y=XB+u, u=LWu+e

reg4=errorsarlm(reg.eq1,data=spat.data, listw1)

summary(reg4)

result <- summary(reg4)

rslt <- result$Coef[result$Coef[,4] < 0.05,]

reg4$coefficients

plot(reg4$residuals)

result <- summary(reg4)

rslt <- result$Coef[result$Coef[,4] < 0.05,]

### save weight values

weight <- (rslt[(2:dim(rslt)[1]),1])

7.2.3. 데이터 정제 코드

❏ 강남구 주정차위반단속위치현황 데이터 정제 코드

<- read.csv("서울특별시 강남구\_주정차위반단속위치현황\_20201029.csv")

dt %>% mutate(단속일시 = ymd\_hm(단속일시)) %>% head()

dt <- dt %>% mutate(단속일시 = ymd\_hm(단속일시))

dt<- dt %>% mutate(단속일 = date(단속일시))

dt<- dt %>% select(9,5, 2,4,6,7,8)

#구분을 유형으로 정리

dt$단속유형 <- as.character(dt$단속구분)

dt$단속유형<- ifelse(dt$단속유형 %in% c("생활불편앱(행안부)", "스마트앱(서울시)", "시민신고제웹",

                                "안전신문고(행안부)"), "주민신고", dt$단속유형)

dt$단속유형<- ifelse(dt$단속유형 %in% c("PDA", "기동", "경찰서",

                                "주행형CCTV", "소방서"), "이동단속", dt$단속유형)

dt$단속유형<- ifelse(dt$단속유형 %in% c("CCTV", "고정형CCTV"), "고정단속", dt$단속유형)

dt$단속유형<- ifelse(dt$단속유형 %in% c("무인", "일반", "버스장착형CCTV"), "기타", dt$단속유형)

dt$단속장소 <- as.character(dt$단속장소)

dt %>% filter(단속장소 == grep('^[A-z]', dt$단속장소)) %>% head()

ex<- grep('^[A-z]', dt$단속장소)

data <- dt[-ex,]

head(data)

data$단속장소 <- str\_trim(data$단속장소, side = "left")

data$단속장소 <- ifelse((grepl("^[[:digit:]]+", data$단속장소)), paste(data$단속동, data$단속장소), data$단속장소)

data$단속장소 <- gsub("주변", "", data$단속장소)

data$단속장소 <- gsub("부근", "", data$단속장소)

data$단속장소 <- gsub("앞", "", data$단속장소)

data$단속장소 <- gsub("옆", "", data$단속장소)

data$단속장소 <- gsub("$.", "", data$단속장소)

gn\_dt <- data %>% filter(단속유형 == "주민신고")

❏ 2차 모델 x변수 정규화

 df <- read.csv("cluster\_df.csv", header = TRUE)

nor\_minmax = function(x){

  result = (x - min(x)) / (max(x) - min(x))

  return(result)

}

df2 <- apply(X = df[3:9], MARGIN = 2, FUN = "nor\_minmax")

7.2.4. 기타 코드

❏ dbscan으로 클러스터 나누는 코드

#install.packages("fpc")

#install.packages("ggplot2")

library(fpc)

library(ggplot2)

csv <- read.csv('latlon\_gn\_fin.csv', header=TRUE, sep=",")

df <- data.frame(csv)

data <- data.frame(df[,7], df[,8])

names(data) <- c("lat", "lon")

head(data)

#install.packages("gridExtra")

library(gridExtra)

library("RColorBrewer")

db1 <- dbscan(data, eps=0.0015, MinPts=30)

db1

a = ggplot(data) +

geom\_hline(yintercept = seq(from=37.45, to=37.54, by=0.01), colour="grey") +

geom\_vline(xintercept = seq(from=127.01, to=127.13, by=0.01), colour="grey") +

geom\_point(aes(x=lon, y=lat, col=as.factor(db1$cluster)), cex=2) +

scale\_color\_manual(values=c("black", rep(c(brewer.pal(n=12, name='Set3'), brewer.pal(n=12, name='Paired')), 10))) +

labs(title="eps=0.0015, MinPts=30") + theme(plot.title = element\_text(hjust = 0.5)) +

theme\_bw()

db2 <- dbscan(data, eps=0.0013, MinPts=30)

db2

b = ggplot(data) +

geom\_hline(yintercept = seq(from=37.45, to=37.54, by=0.01), colour="grey") +

geom\_vline(xintercept = seq(from=127.01, to=127.13, by=0.01), colour="grey") +

geom\_point(aes(x=lon, y=lat, col=as.factor(db2$cluster)), cex=2) +

scale\_color\_manual(values=c("black", rep(c(brewer.pal(n=12, name='Set3'), brewer.pal(n=12, name='Paired')), 10))) +

labs(title="eps=0.0013, MinPts=30") + theme(plot.title = element\_text(hjust = 0.5)) +

theme\_bw()

db3 <- dbscan(data, eps=0.0015, MinPts=20)

db3

c = ggplot(data) +

geom\_hline(yintercept = seq(from=37.45, to=37.54, by=0.01), colour="grey") +

geom\_vline(xintercept = seq(from=127.01, to=127.13, by=0.01), colour="grey") +

geom\_point(aes(x=lon, y=lat, col=as.factor(db3$cluster)), cex=2) +

scale\_color\_manual(values=c("black", rep(c(brewer.pal(n=12, name='Set3'), brewer.pal(n=12, name='Paired')), 10))) +

labs(title="eps=0.0015, MinPts=20") + theme(plot.title = element\_text(hjust = 0.5)) +

theme\_bw()

db4 <- dbscan(data, eps=0.0013, MinPts=20)

db4

d = ggplot(data) +

geom\_hline(yintercept = seq(from=37.45, to=37.54, by=0.01), colour="grey") +

geom\_vline(xintercept = seq(from=127.01, to=127.13, by=0.01), colour="grey") +

geom\_point(aes(x=lon, y=lat, col=as.factor(db4$cluster)), cex=2) +

scale\_color\_manual(values=c("black", rep(c(brewer.pal(n=12, name='Set3'), brewer.pal(n=12, name='Paired')), 10))) +

labs(title="eps=0.0013, MinPts=20") + theme(plot.title = element\_text(hjust = 0.5)) +

theme\_bw()

grid.arrange(a,b,c,d, nrow=2, ncol=2)

❏ 각 지점별 중첩된 버퍼개수 산출 코드

db = read.csv("교차\_공공\_강남.csv", header=TRUE)

df <- as.data.frame(table(db$id))

write.csv(df, file="교차\_공공\_강남\_count.csv", row.names = FALSE)

db = read.csv("교차\_공업\_강남.csv", header=TRUE)

df <- as.data.frame(table(db$id))

write.csv(df, file="교차\_공업\_강남\_count.csv", row.names = FALSE)

db = read.csv("교차\_교육\_강남.csv", header=TRUE)

df <- as.data.frame(table(db$id))

write.csv(df, file="교차\_교육\_강남\_count.csv", row.names = FALSE)

db = read.csv("교차\_문화\_강남.csv", header=TRUE)

df <- as.data.frame(table(db$id))

write.csv(df, file="교차\_문화\_강남\_count.csv", row.names = FALSE)

db = read.csv("교차\_복지\_강남.csv", header=TRUE)

df <- as.data.frame(table(db$id))

write.csv(df, file="교차\_복지\_강남\_count.csv", row.names = FALSE)

db = read.csv("교차\_상업\_강남.csv", header=TRUE)

df <- as.data.frame(table(db$id))

write.csv(df, file="교차\_상업\_강남\_count.csv", row.names = FALSE)

db = read.csv("교차\_숙박\_강남.csv", header=TRUE)

df <- as.data.frame(table(db$id))

write.csv(df, file="교차\_숙박\_강남\_count.csv", row.names = FALSE)

db = read.csv("교차\_업무\_강남.csv", header=TRUE)

df <- as.data.frame(table(db$id))

write.csv(df, file="교차\_업무\_강남\_count.csv", row.names = FALSE)

db = read.csv("교차\_의료\_강남.csv", header=TRUE)

df <- as.data.frame(table(db$id))

write.csv(df, file="교차\_의료\_강남\_count.csv", row.names = FALSE)

db = read.csv("교차\_제1종\_강남.csv", header=TRUE)

df <- as.data.frame(table(db$id))

write.csv(df, file="교차\_제1종\_강남\_count.csv", row.names = FALSE)

db = read.csv("교차\_제2종\_강남.csv", header=TRUE)

df <- as.data.frame(table(db$id))

write.csv(df, file="교차\_제2종\_강남\_count.csv", row.names = FALSE)

db = read.csv("교차\_종교\_강남.csv", header=TRUE)

df <- as.data.frame(table(db$id))

write.csv(df, file="교차\_종교\_강남\_count.csv", row.names = FALSE)

db = read.csv("교차\_주거\_강남.csv", header=TRUE)

df <- as.data.frame(table(db$id))

write.csv(df, file="교차\_주거\_강남\_count.csv", row.names = FALSE)

db = read.csv("교차\_창고\_강남.csv", header=TRUE)

df <- as.data.frame(table(db$id))

write.csv(df, file="교차\_창고\_강남\_count.csv", row.names = FALSE)

db = read.csv("교차\_체육\_강남.csv", header=TRUE)

df <- as.data.frame(table(db$id))

write.csv(df, file="교차\_체육\_강남\_count.csv", row.names = FALSE)

db = read.csv("교차\_어린이\_강남.csv", header=TRUE)

df <- as.data.frame(table(db$id))

write.csv(df, file="교차\_어린이\_강남\_count.csv", row.names = FALSE)

db = read.csv("교차\_음식점\_강남.csv", header=TRUE)

df <- as.data.frame(table(db$id))

* write.csv(df, file="교차\_음식점\_강남\_count.csv", row.names = FALSE)