

대전광역시 제설 대응 현황 분석

2020 공공 빅데이터 청년 인턴십 확대 운영 데이터전문교육과정



대전 1반 5조
김나람 성재현 서현택 김민정 김소정

CONTENTS

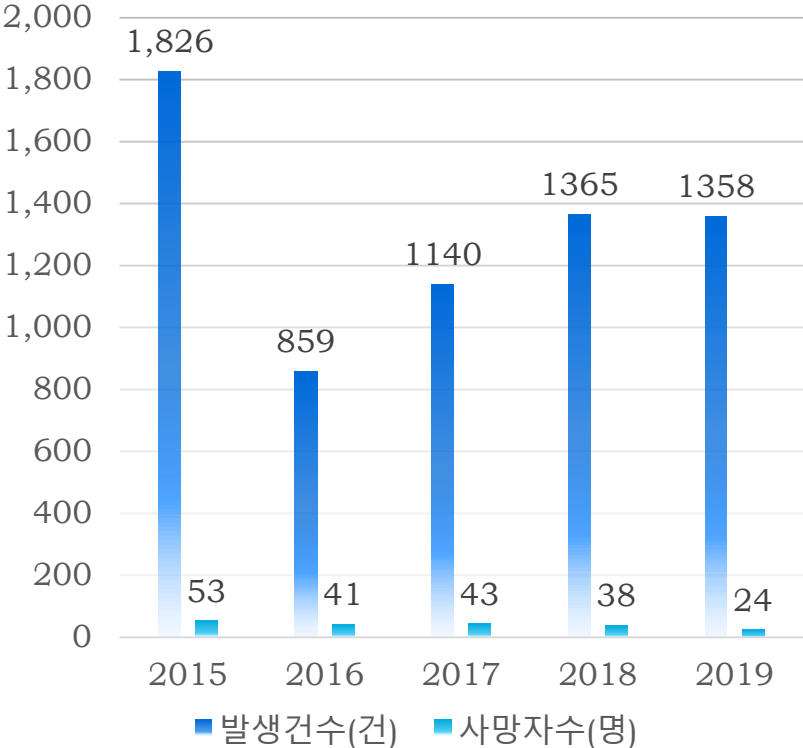
- I — 분석 개요
- II — 분석 데이터
- III — 분석 과정
- IV — 결과 및 활용

CHAPTER

I _ 분석 개요

1. 배경 및 필요성
2. 주제 선정

I 1. 분석 배경 및 필요성



최근 5년 결빙/서리
교통사고 발생건수 및 사망지수
출처 : 삼성교통안전문화연구소

연합뉴스

[르포] 대낮에도 그늘...예견된 '블랙아이스' 사고

연합뉴스

대전충남세종서 빙판길 교통사고 잇따라

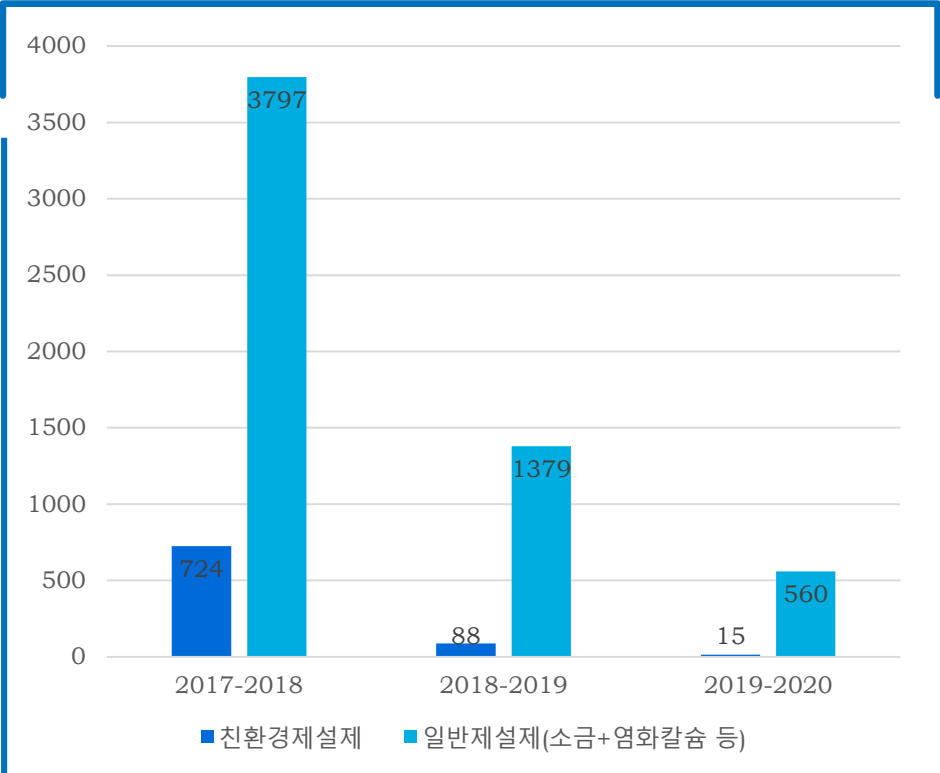
무분별 제설제 살포, 환경오염과 혈세 낭비 주범!

-보은국도관리 사업소, 옥천~대전간 4번 영상기온 제설제 살포-

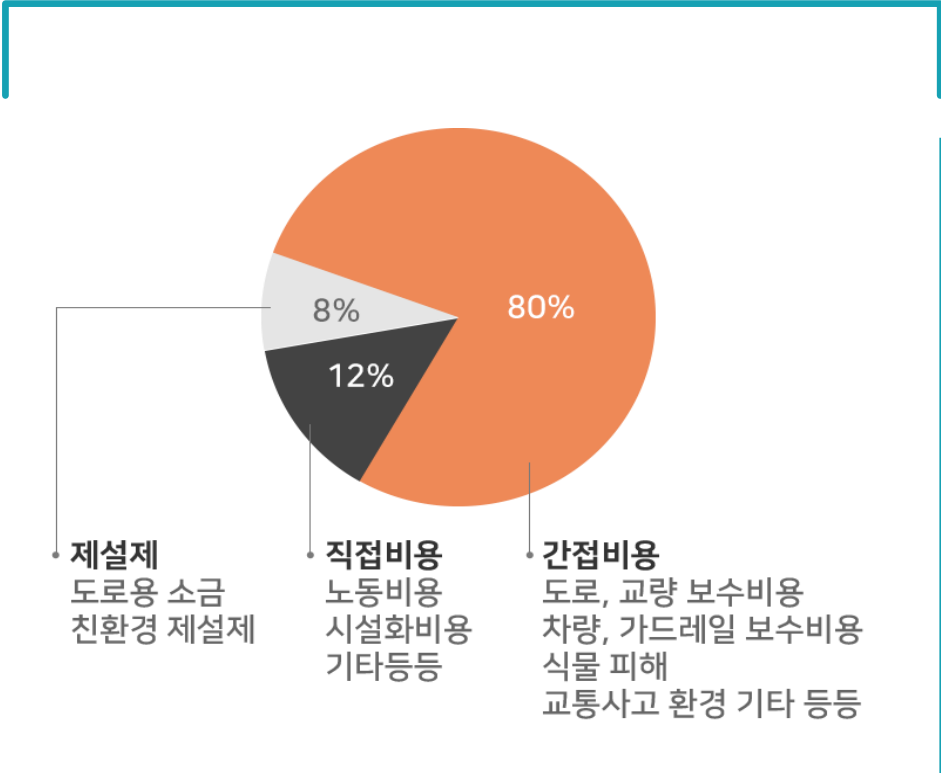


제설제로 인한 도로 위 포트홀

I 1. 분석 배경 및 필요성



제설제 사용량 (단위 t)



염화칼슘 제설제 사용에 따른
간접 비용

I _ 2. 주제 선정

TO-BE

대전광역시 최적의 제설 대응 제안

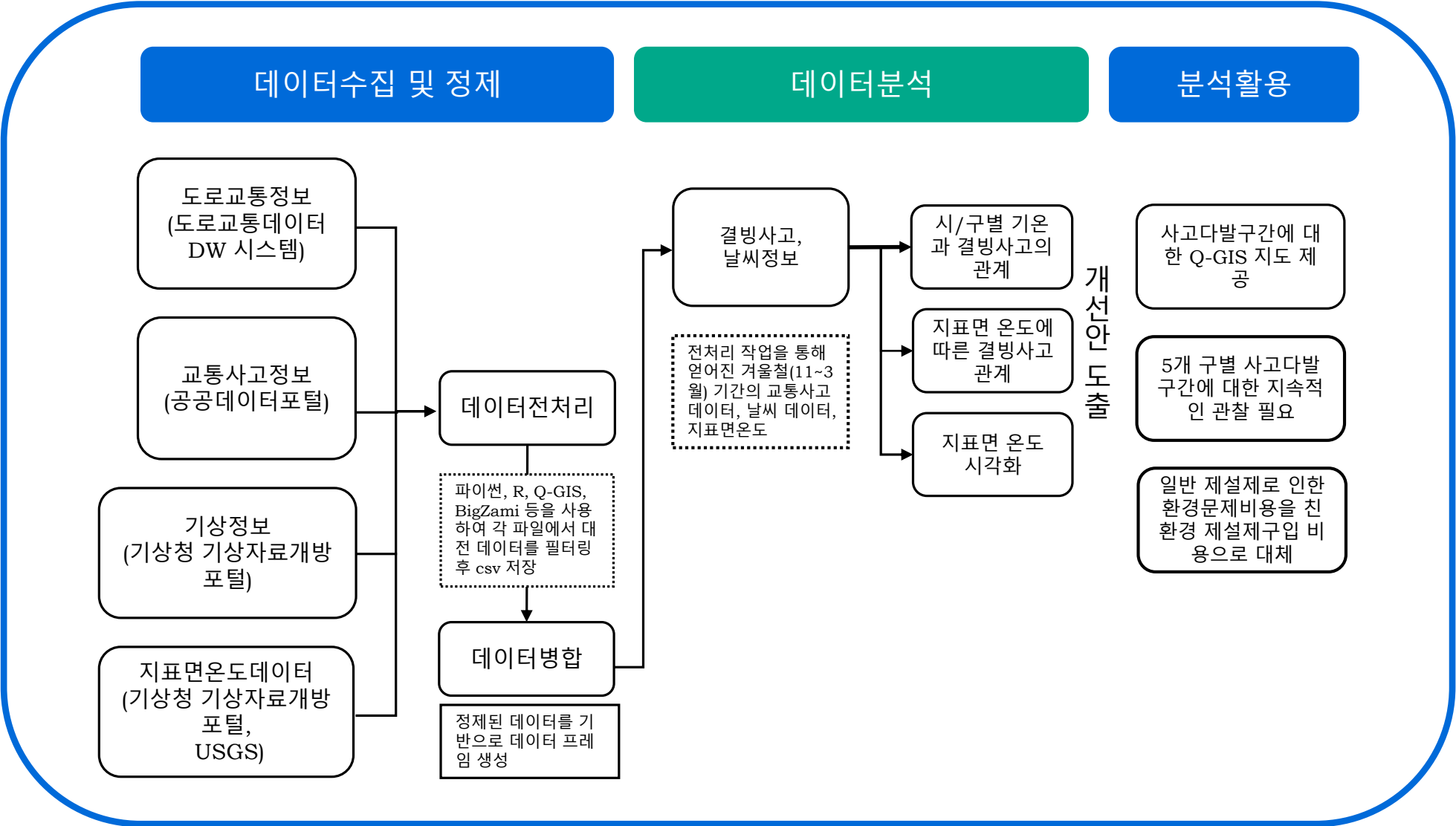
- 교통사고 중 결빙사고 다발지역의 순위 파악 후 유의미한 수치를 찾는다.
- 교통량이 많은 곳과 교통사고와의 관계가 있는지 분석한다.
- 날씨에 따른 교통사고와의 연관성을 파악한다.
- 건물 높이에 따른 음지 영역을 확인하고 결빙사고와의 연관성을 파악한다.
- 지표면 온도와 일조량을 비교하여 온도가 낮은 지역을 파악한다.

CHAPTER

Ⅱ _ 분석 데이터

1. 분석 모델 프로세스
2. 분석 데이터 목록

II 1. 분석 모델 프로세스



II 2. 분석 데이터 목록



CHAPTER



— 분석 과정

1. 대전 광역시 현황 데이터
2. 데이터 수집 및 전처리

1. 대전 광역시 현황 데이터

자치구별 제설구간 개수



구분	노선명	제설구간
1	계백로(1)	서대전네거리 ~ 서대전IC
	계백로(2)	서대전IC ~ 송정동 경계
	계백로(3)	진잠네거리 ~ 정림대교 ~ 정림고개
2	백운로	계백로 ~ 계룡터널 입구(중세동 램프 포함)
3	계룡로	서대전네거리 ~ 만년교
4	현충원로	삼재고개 ~ 구암교 네거리 ~ 만년교
5	월드컵대로	계룡로 ~ SK주유소
6	도안동로	가수원네거리 ~ 용반네거리
7	원신흥로	원신흥로3가 ~ 도안지하차도 상부회차
8	동서대로	유성대로 ~ 안골네거리
9	도안대로	계룡로 ~ 택지지구 끝단
10	한밭대로(1)	갑천대교 ~ 한밭대학교
	한밭대로(2)	대전IC ~ 갑천대교
11	대전로	효동네거리 ~ 산내효양병원 삼거리
12	금산로	산내효양병원 삼거리 ~ 머들령터널
13	계족로	효동네거리 ~ 읍내삼거리
14	신탄진로	읍내삼거리 ~ 현도교
15	갑천고속화도로	대화대교(램프) ~ 대화영업소 ~ 농수산오거리
16	대덕대로	도룡삼거리 ~ 신구교 ~ 대청대교
17	배재로	불티구름다리 ~ 대덕대교 ~ 도룡삼거리
18	구즉세종로(1)	갑천사거리 ~ 당산교 ~ 회덕JC
	구즉세종로(2)	회덕JC ~ 오봉터널 ~ 둔곡동 경계
19	옥천로	보문교 ~ 제1치수교 ~ 옥천경계
20	대둔산로	샛고개터널 ~ 버드내네거리 ~ 수침교
21	문화로	충대병원 네거리 ~ 머티네거리
22	대중로	천석교 ~ 대성동삼거리
23	충무로	서대전 네거리 ~ 보문교
24	별곡로	가수원네거리 ~ 논산시계
25	유성대로(1)	진잠네거리 ~ 궁동네거리
	유성대로(2)	화암네거리 ~ 궁동네거리
26	둔산대로	한밭대교 ~ 갑천대교네거리(카이스트교)
27	갈마로	갈마삼거리 ~ 가장교

1. 대전 광역시 현황 데이터

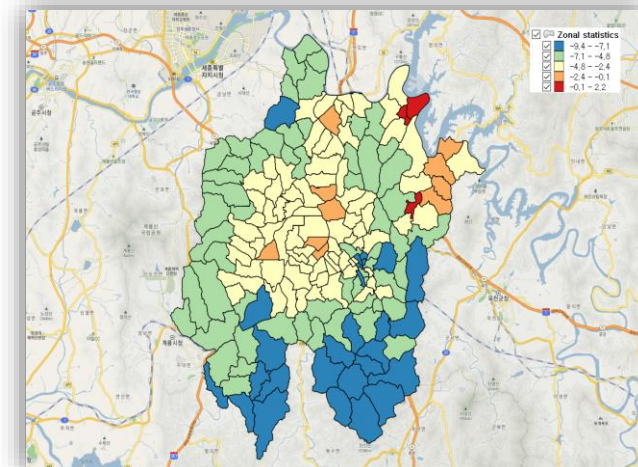
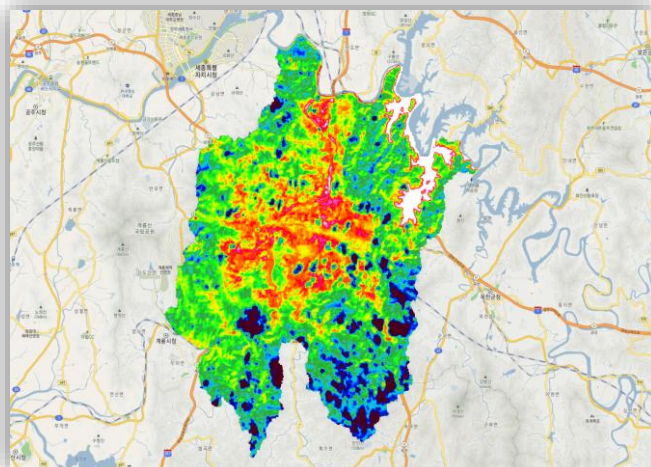
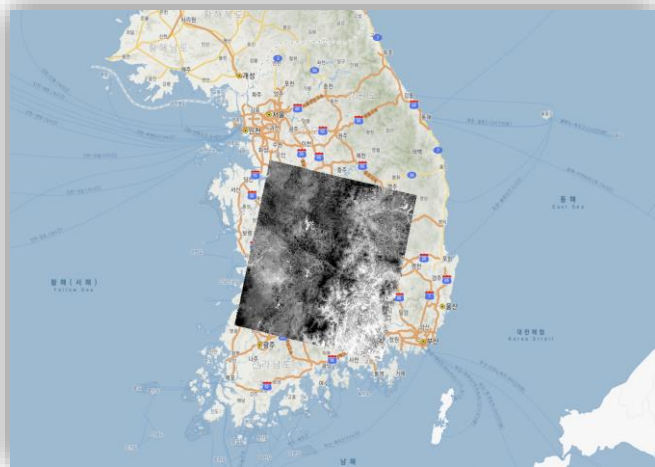
2017 빙판길 교통사고 자치구별 요약

중상사고	0	1	0	0	차량단독 - 기타	안전운전불이행	포장 - 적설	호림
경상사고	0	0	4	0	차량단독 - 공작물충돌	안전운전불이행	포장 - 서리/결빙	는
중상사고	0	1	0	0	차대사람 - 횡단중	안전운전불이행	포장 - 적설	호림
경상사고	0	0	1	0	차대차 - 측면충돌	안전운전불이행	포장 - 서리/결빙	는
경상사고	0	0	2	0	차대차 - 측면충돌	중앙선침범	포장 - 서리/결빙	는
경상사고	0	0	1	0	차대차 - 추돌	안전운전불이행	포장 - 서리/결빙	는
경상사고	0	0	2	0	차대차 - 기타	안전운전불이행	포장 - 서리/결빙	는
경상사고	0	0	1	0	차대차 - 측면충돌	교차로운행방법위반	포장 - 적설	호림
중상사고	0	1	0	0	차대차 - 기타	안전거리미확보	포장 - 서리/결빙	는
경상사고	0	0	1	0	차대차 - 추돌	안전운전불이행	포장 - 서리/결빙	는
경상사고	0	0	1	0	차대차 - 측면충돌	중앙선침범	포장 - 서리/결빙	는
경상사고	0	0	1	0	차대차 - 측면충돌	안전운전불이행	포장 - 서리/결빙	는
경상사고	0	0	1	0	차대차 - 추돌	안전운전불이행	포장 - 서리/결빙	는
경상사고	0	0	1	0	차대차 - 측면충돌	안전운전불이행	포장 - 서리/결빙	맑음
경상사고	0	0	1	0	차대차 - 측면충돌	신호위반	포장 - 서리/결빙	호림
경상사고	0	0	1	0	차대차 - 추돌	안전운전불이행	포장 - 서리/결빙	는
경상사고	0	0	1	0	차대차 - 추돌	안전거리미확보	포장 - 서리/결빙	맑음
경상사고	0	0	2	0	차대차 - 추돌	안전운전불이행	포장 - 젖음/습기	는
부상신고사고	0	0	0	1	차대사람 - 길가장자리구역통행중	안전운전불이행	포장 - 서리/결빙	호림
중상사고	0	1	1	0	차대차 - 측면충돌	신호위반	포장 - 서리/결빙	맑음
경상사고	0	0	1	0	차대차 - 정면충돌	중앙선침범	포장 - 서리/결빙	는
중상사고	0	1	0	0	차량단독 - 공작물충돌	기타	포장 - 적설	호림
경상사고	0	0	2	0	차대차 - 측면충돌	안전운전불이행	포장 - 적설	는
경상사고	0	0	2	0	차대차 - 추돌	안전운전불이행	포장 - 서리/결빙	는
경상사고	0	0	1	0	차대차 - 추돌	안전운전불이행	포장 - 서리/결빙	는
경상사고	0	0	1	0	차대차 - 추돌	안전운전불이행	포장 - 서리/결빙	는

자치구	발생건수
유성구	57
대덕구	58
서구	88
중구	45
동구	33

2. 데이터 수집 및 전처리

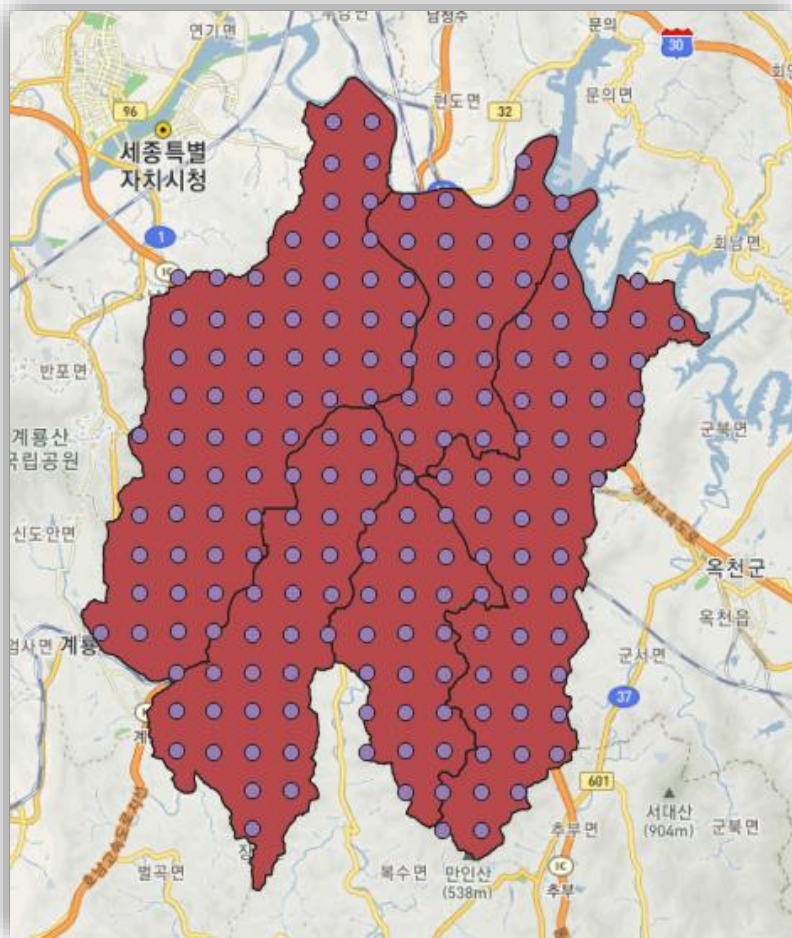
대전광역시 지표면 온도



위성데이터를 다운로드 ➡ 대전시 지표면 온도 시각화 ➡ 동별 지표면 온도 시각화

2. 데이터 수집 및 전처리

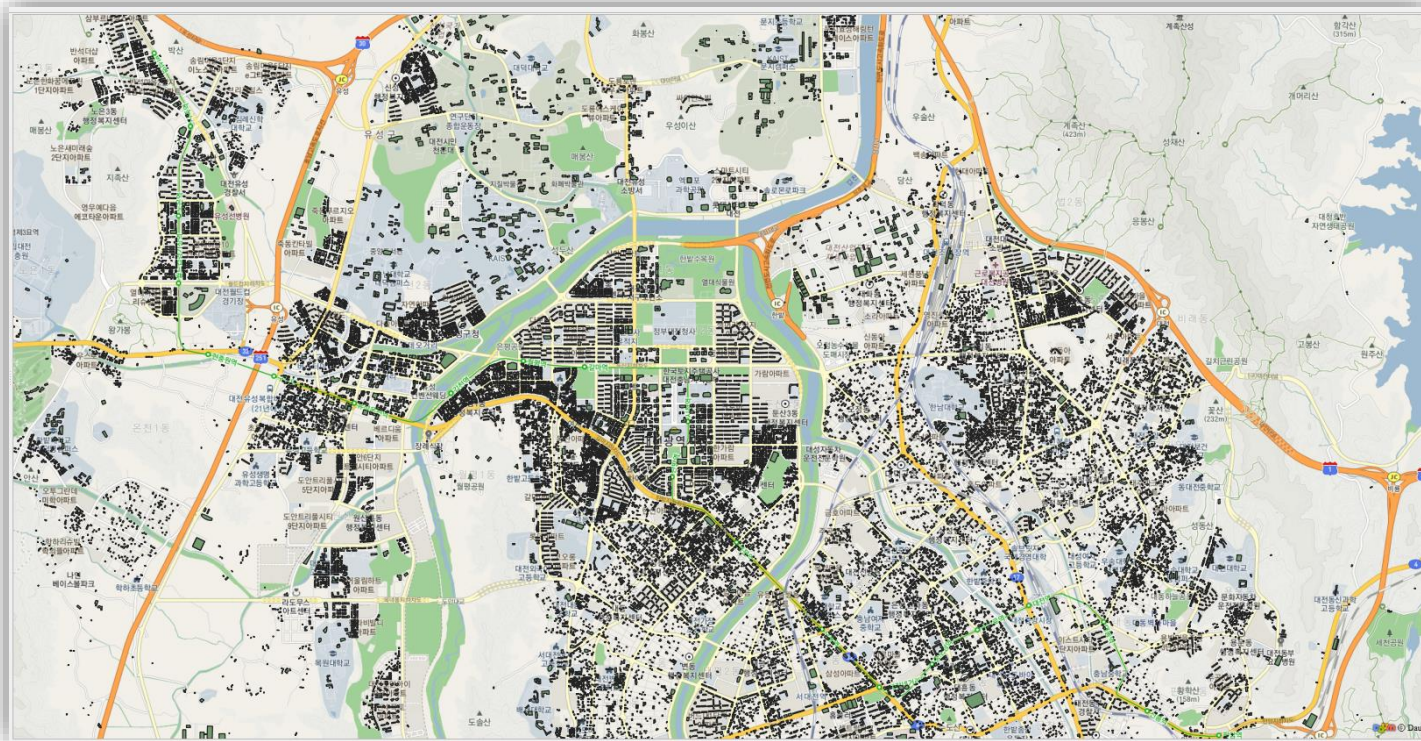
대전광역시 일사량 데이터



1. Q-gis에서 태양광데이터와 대전광역시 행정구역데이터 다운
2. 대한민국 행정구역도 load
대전광역시 행정구역을 추출(shp)
3. 태양광데이터와 대전광역시 데이터 중 교차지역 선별

But,
데이터의 연식이 오래되어 현시점에 적용하기에 부적합함 -> 분석과정에 미포함

2. 데이터 수집 및 전처리 대전광역시 건축물 데이터



✓ Q-GIS를 활용하여 대전광역시 건물 데이터를 지도에 표기

But,

도로 관련 데이터 부족 → 분석과정에 미포함

2. 데이터 수집 및 전처리

결빙사고 데이터

```
27 ## 대전광역시 결빙사고데이터 2017~2019 ##
28
29 accident_snow <- read.csv("accident.csv", header = T)
30
31 #필요한 데이터만 추출
32 # 사망+중상+경상+부상신고자수
33 snow <- dplyr::select(accident_snow, c(사고일시:사고유형, 노면상태:도로형태))
34
35 snow_1 <- snow %>%
36   mutate(일시 = ymd_h(accident_snow$사고일시)) %>%
37   mutate(사고피해자수 = 사망자수+중상자수+경상자수+부상신고자수) %>%
38   dplyr::select(-c(사망자수:부상신고자수, 노면상태, 사고유형, 사고일시, 도로형태)) %>%
39   dplyr::select(c(5,1,2,3,4,6))
40
```

- ✓ OpenAPI를 통해 결빙사고데이터를 추출
- ✓ 추출 데이터를 바탕으로 사고피해자수 산정
- ✓ 사고피해자수 = 사망자수 + 중상자수 + 경상자수 + 부상신고자수

2. 데이터 수집 및 전처리

기상 데이터

```
C:/Project/snow/analysis/ ➔
```

```
> Daeduk_weather_2018
```

	일별	평균	평균최고	최고극값	평균최저	최저극값	강수량.mm.	상대습도.평균...	
1	1	-2.5	2.4	11.0	-6.6	-16.3	23.9		66
2	2	-0.4	5.6	13.1	-5.7	-13.9	40.5		53
3	3	8.7	14.9	24.2	3.1	-6.2	108.4		70
4	4	13.9	20.3	30.0	7.8	0.8	155.3		64
5	5	19.2	24.7	31.0	14.0	7.8	95.9		70
6	6	23.6	29.1	33.8	18.8	15.8	115.8		68
7	7	27.9	32.4	37.3	24.0	17.5	226.9		76
8	8	29.0	33.7	39.4	25.0	19.5	408.6		72
9	9	21.2	25.7	29.8	17.3	9.9	149.4		76
10	10	13.0	18.9	25.6	8.2	1.5	133.9		76

- ✓ 날씨 요약 월별 평균데이터
- ✓ 사고형태와 역기에 어려움 발생
- ✓ 요일별 데이터를 찾기로 결정.

2. 데이터 수집 및 전처리

기상 데이터

지점 | 대전(유) | 선택 | 년도 | 2017 | 선택 | 월 | 1 | 선택 | 요소 | 기온/강수량 | 선택

날씨달력 대전(유) / 2017년 1월

일요일	월요일	화요일	수요일	목요일	금요일	토요일
1일	2일	3일	4일	5일	6일	7일
평균기온:3.5℃ 최고기온:10.7℃ 최저기온:-1.3℃ 평균운량:5.4 일강수량: -	평균기온:4.7℃ 최고기온:10.8℃ 최저기온:-0.4℃ 평균운량:6.5 일강수량: -	평균기온:3.3℃ 최고기온:9.2℃ 최저기온:-1.5℃ 평균운량:0.3 일강수량: -	평균기온:4.2℃ 최고기온:10.7℃ 최저기온:-0.2℃ 평균운량:4.4 일강수량: -	평균기온:4.3℃ 최고기온:9.3℃ 최저기온:-0.7℃ 평균운량:8.3 일강수량: -	평균기온:6.7℃ 최고기온:12.0℃ 최저기온:2.6℃ 평균운량:3.1 일강수량: -	평균기온:4.3℃ 최고기온:9.2℃ 최저기온:-1.5℃ 평균운량:5.8 일강수량: -
8일	9일	10일	11일	12일	13일	14일
평균기온:8.8℃ 최고기온:14.8℃ 최저기온:5.0℃ 평균운량:8.1 일강수량:0.0mm	평균기온:4.3℃ 최고기온:8.0℃ 최저기온:-0.9℃ 평균운량:4.5 일강수량:0.0mm	평균기온:-0.5℃ 최고기온:4.2℃ 최저기온:-3.2℃ 평균운량:3.1 일강수량: -	평균기온:-3.1℃ 최고기온:2.5℃ 최저기온:-7.8℃ 평균운량:2.1 일강수량:0.0mm	평균기온:-0.3℃ 최고기온:5.7℃ 최저기온:-4.0℃ 평균운량:3.9 일강수량:0.0mm	평균기온:-3.7℃ 최고기온:0.5℃ 최저기온:-7.3℃ 평균운량:4.1 일강수량:0.6mm	평균기온:-6.0℃ 최고기온:-2.8℃ 최저기온:-8.7℃ 평균운량:2.8 일강수량:0.0mm
15일	16일	17일	18일	19일	20일	21일
평균기온:-5.9℃ 최고기온:1.0℃ 최저기온:-11.8℃ 평균운량:0.0 일강수량: -	평균기온:-3.9℃ 최고기온:3.7℃ 최저기온:-10.1℃ 평균운량:0.1 일강수량: -	평균기온:-2.9℃ 최고기온:4.3℃ 최저기온:-8.6℃ 평균운량:2.6 일강수량: -	평균기온:-0.4℃ 최고기온:4.1℃ 최저기온:-4.7℃ 평균운량:7.1 일강수량: -	평균기온:0.0℃ 최고기온:5.9℃ 최저기온:-3.7℃ 평균운량:5.5 일강수량: -	평균기온:-2.3℃ 최고기온:-0.5℃ 최저기온:-5.2℃ 평균운량:7.9 일강수량:3.4mm	평균기온:-2.7℃ 최고기온:2.4℃ 최저기온:-8.6℃ 평균운량:6.5 일강수량:1.2mm
22일	23일	24일	25일	26일	27일	28일
평균기온:-4.7℃ 최고기온:-0.5℃ 최저기온:-7.8℃ 평균운량:6.1 일강수량:0.5mm	평균기온:-6.5℃ 최고기온:-1.4℃ 최저기온:-10.0℃ 평균운량:1.9 일강수량:0.0mm	평균기온:-5.2℃ 최고기온:1.1℃ 최저기온:-10.7℃ 평균운량:0.9 일강수량: -	평균기온:-4.4℃ 최고기온:2.3℃ 최저기온:-10.6℃ 평균운량:0.0 일강수량: -	평균기온:-1.1℃ 최고기온:6.5℃ 최저기온:-9.5℃ 평균운량:4.0 일강수량: -	평균기온:0.6℃ 최고기온:4.8℃ 최저기온:-4.3℃ 평균운량:4.3 일강수량:2.3mm	평균기온:0.1℃ 최고기온:7.9℃ 최저기온:-7.6℃ 평균운량:3.6 일강수량: -

지점 | 대전(유) | 선택 | 년도 | 2017 | 선택 | 월 | 1 | 선택 | 요소 | 날씨 | 선택

날씨달력 대전(유) / 2017년 1월

일요일	월요일	화요일	수요일	목요일	금요일	토요일
1일	2일	3일	4일	5일	6일	7일
박무 연무	박무 연무	박무 연무	박무 연무	박무 연무 햇무리		박무 연무
8일	9일	10일	11일	12일	13일	14일
비	비 박무 연무		눈 박무	눈 진눈깨비 박무 연무	눈 박무	소낙눈 박무
15일	16일	17일	18일	19일	20일	21일
			박무 연무	안개 박무 연무 채운	눈 박무 연무	눈 박무
22일	23일	24일	25일	26일	27일	28일
눈 박무	소낙눈 박무	박무	박무	박무	비 박무 황사	
29일	30일	31일				
비 진눈깨비 박무	눈 진눈깨비 박무 연무					

✓ 대전지역 2017~ 2019년의 1,2,3,11,12월 기상데이터 크롤링

2. 데이터 수집 및 전처리 기상 데이터

```
weather_columns = ('year', 'month', 'avg_temp', 'high_temp', 'low_temp', 'avg_cloud', 'daily_rain')
date = []
info = []

for year in (2017, 2018, 2019):
    for month in (1, 2, 3, 11, 12):
        driver.get(f'https://www.weather.go.kr/weather/climate/past_cal.jsp?stn=133&x=23&y=12&yy={year}&mm={month}&obs=1')
        days = driver.find_elements_by_class_name('align_left')
        for d in days:
            if 0 < len(d.text) <= 3 and d.text != ' ':
                day = d.text
                date.append(day[:-1])
            else:
                if d.text != ' ':
                    tmp = d.text.split('\n')
                    avg_temp = tmp[0][6:-1]
                    high_temp = tmp[1][6:-1]
                    low_temp = tmp[2][6:-1]
                    avg_cloud = tmp[3][6:-1]
                    daily_rain = tmp[4][6:-2]
                    info.append([year, month, avg_temp, high_temp, low_temp, avg_cloud, daily_rain])

date_df = pd.DataFrame(date)
info_df = pd.DataFrame(info, columns=weather_columns)
# 데이터 추가
info_df['day'] = date_df
# 컬럼 순서 변경
weather_df = info_df[['year', 'month', 'day', 'avg_temp', 'high_temp', 'low_temp', 'avg_cloud', 'daily_rain']]

# csv 파일로 저장
weather_df.to_csv("weather_data.csv", mode='w')
```

```
dataset1 = pd.read_csv('weather_data.csv', index_col=0)
dataset2 = pd.read_csv('weather_status_data.csv', index_col=0)
```

```
dataset1['status'] = dataset2['status']
dataset1
```

	year	month	day	avg_temp	high_temp	low_temp	avg_cloud	daily_rain	status
0	2017	1	1	0.5	0.7	1.3	0.4	NaN	박무 연무
1	2017	1	2	0.7	0.8	0.4	0.5	NaN	박무 연무
2	2017	1	3	0.3	0.2	1.5	0.3	NaN	박무 연무
3	2017	1	4	0.2	0.7	0.2	0.4	NaN	박무 연무
4	2017	1	5	0.3	0.3	0.7	0.3	NaN	박무 연무 헛무리
...
448	2019	12	27	0.1	0.2	3.1	0.6	NaN	박무
449	2019	12	28	0.6	0.2	5.0	0.0	NaN	
450	2019	12	29	0.0	0.3	2.3	0.1	0.0	
451	2019	12	30	0.2	0.4	0.4	0.5	0.5	
452	2019	12	31	4.7	0.4	7.5	0.9	0.0	

453 rows x 9 columns

```
dataset1.to_csv('weather_total_data.csv')
```

- ✓ 셀레늄을 활용하여 기상정보 사이트에 공개된 기상 관련 데이터를 크롤링 함
- ✓ 크롤링한 데이터를 weather_data.csv 파일로 저장

```
# 날씨 데이터 (2017~2019)

weather_2017 <- read.csv("weather_2017.csv", header=T)
weather_2018 <- read.csv("weather_2018.csv", header=T)
weather_2019 <- read.csv("weather_2019.csv", header=T)
weather_avg <- read.csv("weather_total_data.csv", header=T)

weather <- rbind(weather_2017, weather_2018, weather_2019)
weather <- weather[,-c(1,2)]
colnames(weather) <-c("일시", "temp", "rain", "snow", "temp_land")
weather <- weather %>%
  mutate(rain = ifelse(rain==0, 0.01, rain), snow = ifelse(snow == 0, 0.01, snow)) %>%
  mutate(일시 = as.POSIXct(일시))

# 후에 NA값을 0으로 대체하기 위해 기존 값에 있던 0값이 유효값임을 알기 위해 0.01로 치환
# 위 작업 후 NA값을 0으로 치환
weather$rain[is.na(weather$rain)] <- 0
weather$snow[is.na(weather$snow)] <- 0
```

- ✓ 결빙사고 데이터와 날씨데이터 열 이름을 통일
- ✓ 결측값 '0'으로 치환, 기존 0값은 0.01로 치환

2. 데이터 수집 및 전처리

기상 데이터 + 결빙사고 데이터

```
## 날씨, 사고 데이터 병합

union <- merge(snow_1, weather, key=일시)

# 구만 추출
for (i in 1:nrow(union)) {
  a = unlist(strsplit(union$시군구[i], " "))
  union$구[i] <- a[grep("구$", a)]
}
```

✓ 날씨데이터 전처리 후 사고데이터와 시간 기준으로 결합

CHAPTER

IV

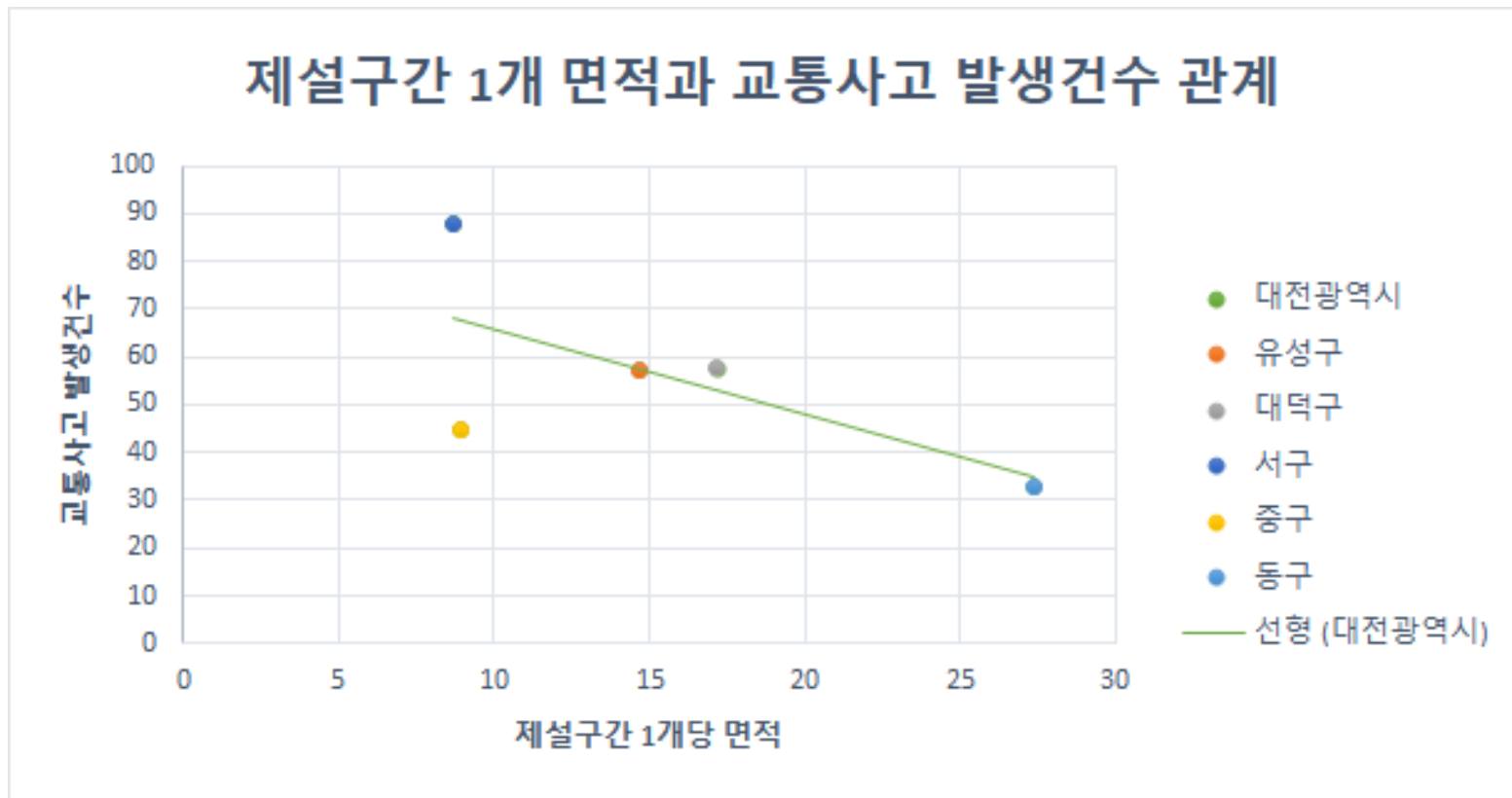
결과 및 활용

1. 분석 결과
2. 결과 활용 방안 및 한계점
3. 사용 도구



1. 분석 결과

제설구간 면적과 교통사고 발생건수 관계



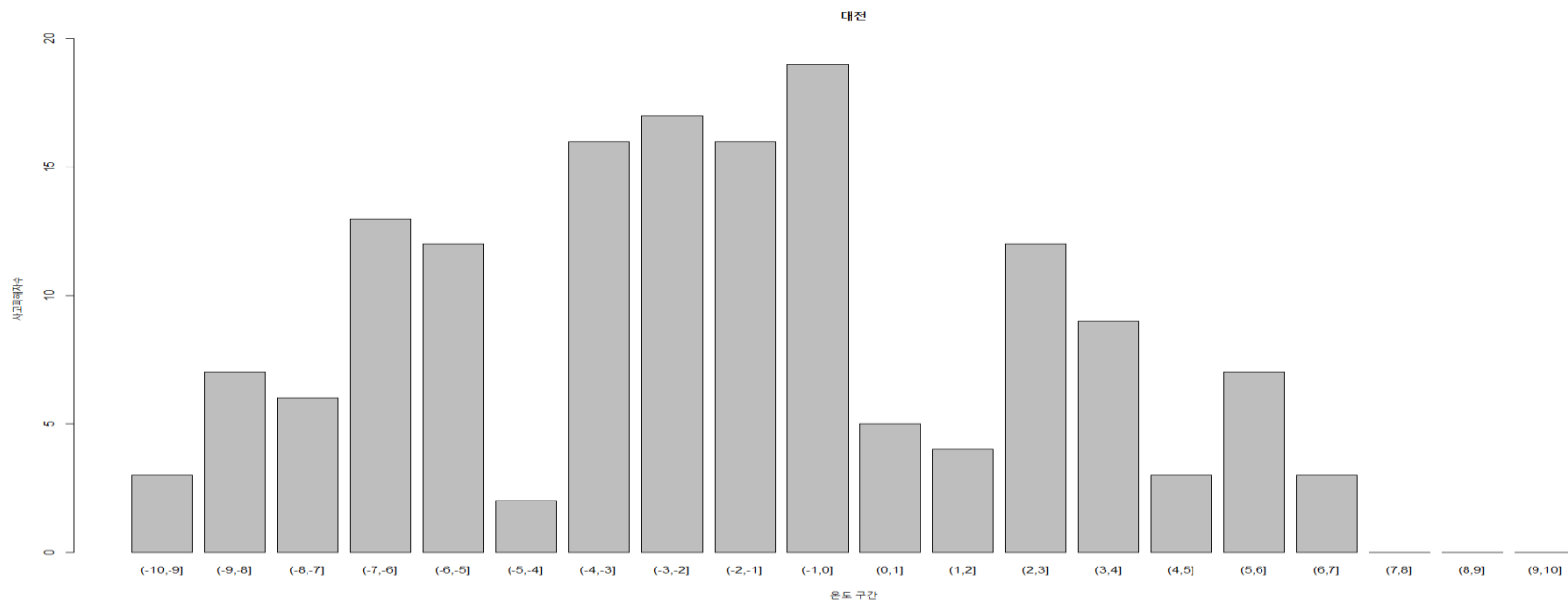
- ✓ '제설구간 1개당 면적' 이 작을수록 교통사고가 많이 발생한다.
- ✓ 고로, 제설구간을 늘려 교통사고를 방지해야한다

1. 분석 결과

대전광역시 기온에 따른 교통사고 피해자 수

귀무가설 : 사고가 날 때의 기온은 0도 이하가 아닐 것이다.

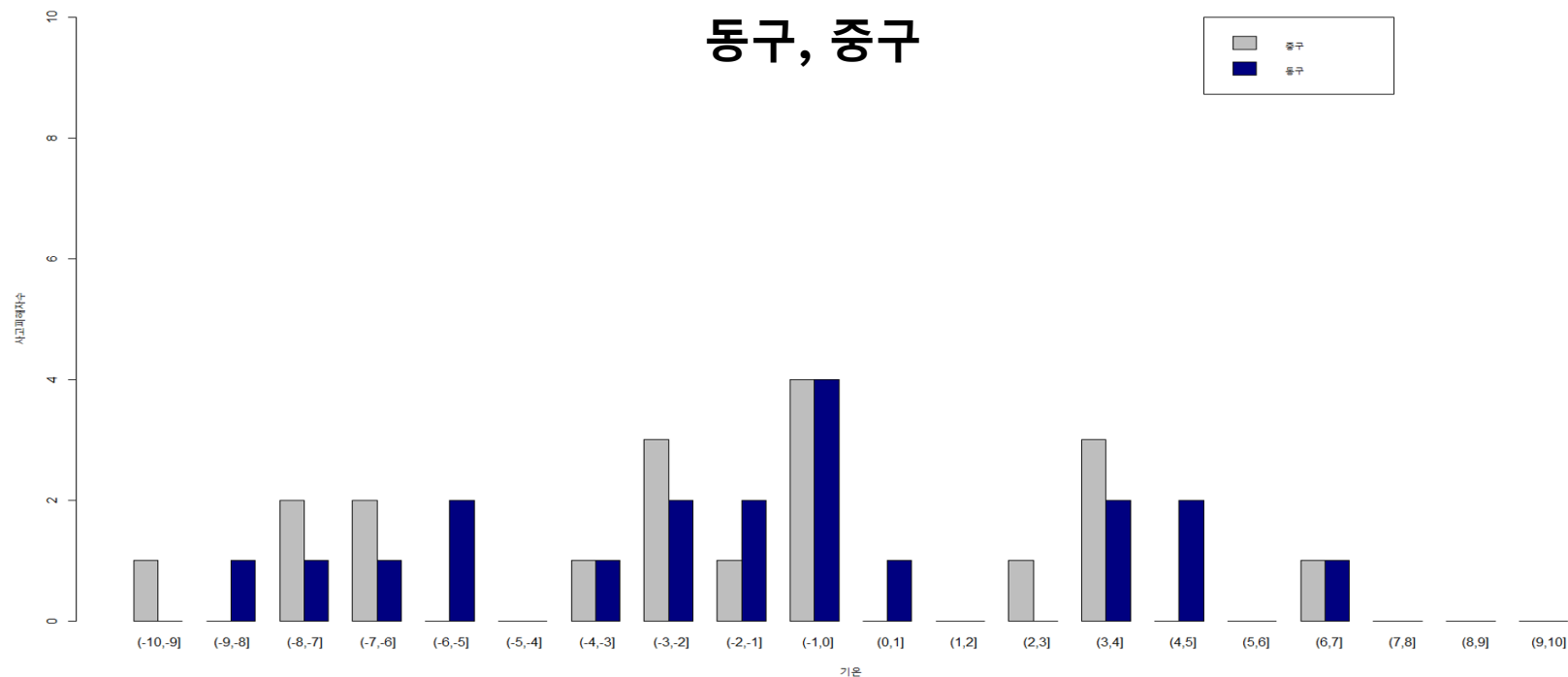
대립가설 : 사고가 날 때의 기온은 0도 이하일 것이다.



- ✓ 0도 근처의 영하 온도에서 사고가 많이 발생
- ✓ 유의수준 **0.05**에서 유의확률 **0.0005**로 귀무가설 기각
- ✓ 사고는 0℃ 이하일 것이다.

1. 분석 결과

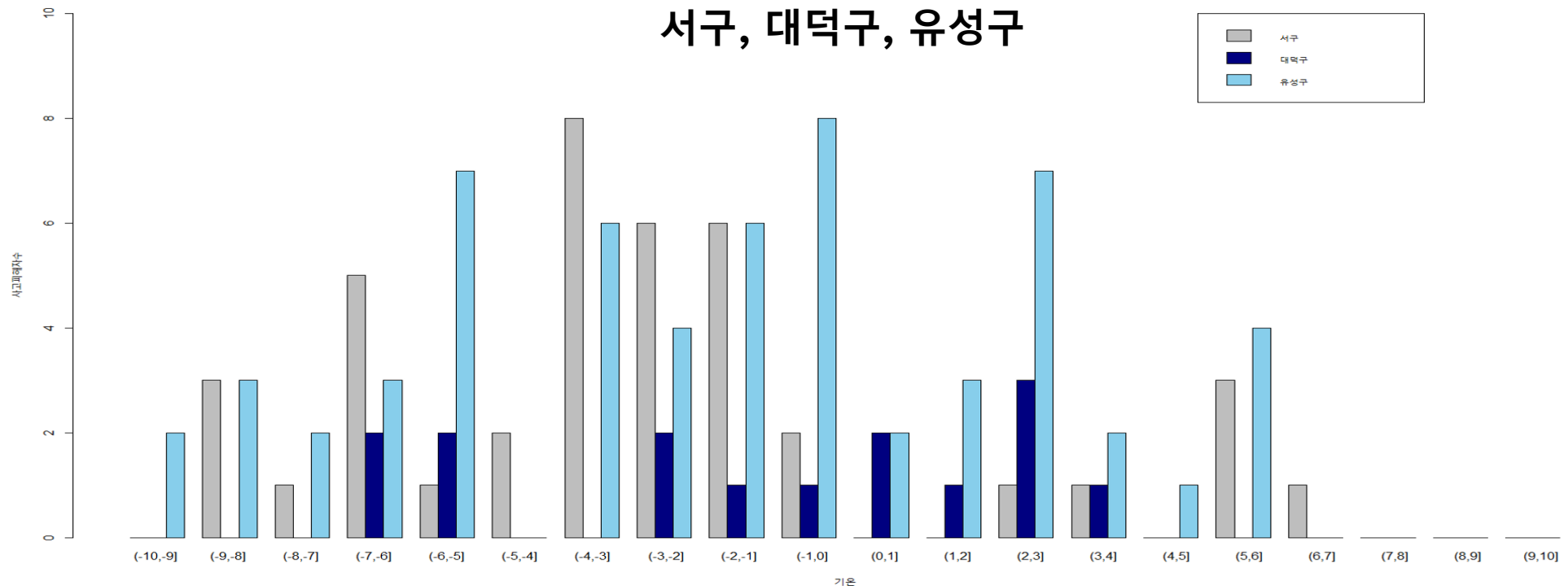
자치구 별 기온에 따른 교통사고 피해자 수



- ✓ 피해자 수 고르게 분포
- ✓ 유의확률이 유의수준보다 큼 -> 귀무가설을 기각하지 못하였다.
- ✓ 기온에 따른 교통사고 피해자수는 차이가 없음

1. 분석 결과

자치구 별 기온에 따른 교통사고 피해자 수

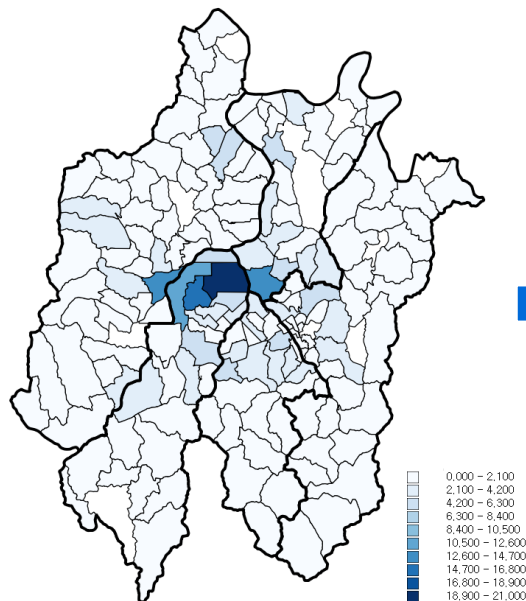


- ✓ 0℃ 부근 기온에서 사고가 많이 발생
- ✓ 유의확률이 유의수준보다 작아 귀무가설을 기각한다.
- ✓ 교통사고가 0℃ 부근에서 많이 발생함을 알 수 있다.

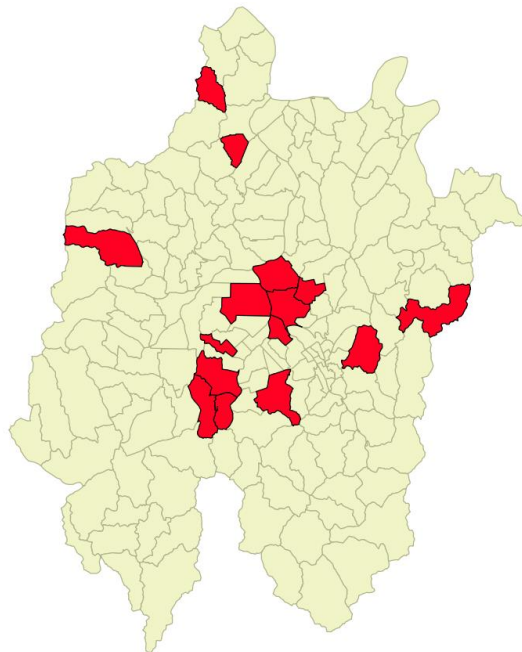
1. 분석 결과

지표면 온도와 교통사고 발생지역 시각화

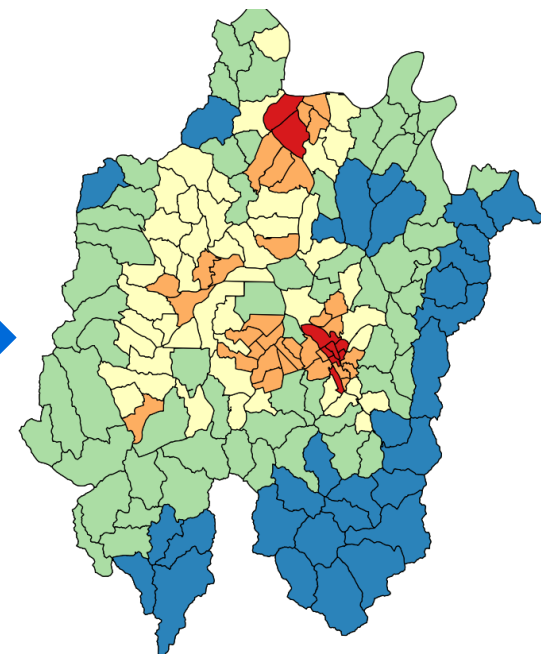
2017년 겨울철 빙판길
교통사고 발생 건수



20170120(교통사고 최다발생 날짜)
교통사고 발생 구역



20170120 동 별 지표면온도 분포



- ✓ 2017년 겨울철 빙판길 교통사고 건수 시각화
- ✓ 교통사고 최다발생 날짜의 사고구역 시각화
- ✓ 교통사고 최다발생 날짜의 지표면온도 시각화

교통사고 발생지역의 지표면 온도가 낮은 점을 확인했다.

IV 2. 결과 활용 방안 및 한계점



01

한계점

- 대전광역시의 데이터 종류, 수가 비교적 부족했다.
- 자치구에서 제공되는 정보가 적었다.

02

기대효과

- 기상청과 연계하여 제설차배치 지역 예측 가능
- 실수요에 맞는 예산의 효율적 집행, 세금 낭비 방지
- 자치구별 특성을 파악하여 효율적인 제설 대책을 수립할 수 있다.

03

업무 활용 방안

- 환경문제 개선
- : 적재적소에 제설차를 운행하게 하여 최적의 경로 설정
=> 제설제 남용 방지
- 친환경 제설제 사용 권고



IV _ 3. 사용 도구

사용프로그램



데이터 수집 및 편집



기상자료 크롤링



데이터 분석



지표면온도 시각화

참고자료

- ✓ 도로 노면 결빙사고 원인 분석(홍현기, 2014)
- ✓ Landsat 8 위성자료를 이용한 지표면온도 산출 및 도심녹지효과 분석(국립기상과학원, 2016)
- ✓ 동절기 도로안전을 위한 노면관리(부제:어는비 예보연구)(한국도로공사, 2016)
- ✓ 대전광역시 2019년도 교통조사 및 분석 보고서(대전광역시, 2019)
- ✓ [리포트+] 눈이 오면 왜 얀화칼숨을 뿌릴까?...얀화칼숨의 '두 얼굴'(SBS 뉴스, 2017.01.21)
- ✓ 차량부식·도로파손 '싸구려 제설제' 쓰는 지자체(매일경제, 2017.01.30)
- ✓ 최근 5년간 겨울철 블랙아이스 사고로 사망자 199명 발생(데이터숨, 2020.01.30)
- ✓ 전체 교통사고는 감소↓, 빙판길 교통사고는 오히려 증가↑(도로교통공단, 2020.01.31)

감사합니다

Thank you

