

충청남도 올담 데이터 활용 시각화 경진대회 작품 설명

작품 설명서

충청남도 소방 안전 실태와 화재 발생 및 피해 현황 분석

1. 개요

가. 인적 요인 화재 예방 및 피해 축소

- 1) 소방청 「화재통계연보」에 따르면 2021년 화재 발생 원인으로 자연적 요인은 241건, 부주의는 16,875건으로 약 70배의 차이를 보여준다.
- 2) 인적 요인의 화재를 화재 발생 정보를 지역 / 날짜 / 장소 측면으로 분석 및 시각화하여 인적 요인의 화재 발생을 예방하고 피해를 줄이는 방안을 마련한다.

2. 제안 배경

가. 화재 발생, 자연적 요인과 인적 요인

- 1) 자연 발화는 화학반응에 의해 자연 발열하여 그 열이 장기간 축적되어 발화 온도에 이르러 물질 자신이 발생시킨 가연성가스나 접촉하고 있는 가연물 또는 물질 자신이 연소하는 현상이다. 이는 기온이나 습도의 영향을 크게 받기 때문에 발생 가능성이 거의 없다. 그러나 담배꽂초 버리기, 모닥불 피우기 등 인적 요인으로 인한 화재는 언제나 발생할 가능성이 있다.
- 2) 소방청 「화재통계연보」에 따르면 2021년 화재 발생 원인으로 자연적 요인은 241건, 부주의는 16,875건으로 약 70배의 차이를 보여준다. 이처럼 자연적 요인보다 인적 요인의 비율이 훨씬 높다.

나. 인적 요인의 화재 예방 및 피해 절감 방안 마련

- 1) 기후는 통제할 수 없는 범위이기에 자연적 요인의 화재를 예방하기에는 어려움이 존재한다. 그러나 인적 요인으로 인한 화재는 우리의 주의와 관심으로 예방하고 피해를 감소시킬 수 있다. 예를 들어 특정 지역에 많은 화재가 발생한다면, 소방 안전 교육을 확대하고 소화 시설을 확대하는 등의 방안을 마련할 수 있다.
- 2) 충청남도의 화재 발생 정보를 지역 / 날짜 / 장소에 대해 분석 및 시각화하고 연도 별 관계가 존재한다면, 해당 관계를 바탕으로 화재 예방이나 피해를 절감하는 방안을 마련하는데 인사이트를 제공할 것이다.

다. 소방 안전 분야의 현황 파악

- 1) 화재 발생 정보를 통해 인사이트를 얻었다고 하더라도 소방 안전 분야의 현황을 파악하고 있지 못하다면, 해결 방안을 도출하는데 어려움이 존재한다.
- 2) 추가로 충청남도 소방 안전 분야의 현황을 파악하고, 화재 발생 정보와 종합하여 현 상태에서 어느 부분을 보완해야 할지 고민해볼 수 있을 것이다.

3. 활용 데이터

- 충청남도 소방본부, 소방관서현황

- 충청남도데이터포털 올담, 충청남도_소방관서현황
- 공공데이터포털, 소방청_화재발생 정보_20191231
- 공공데이터포털, 소방청_화재발생 정보_20201231
- 공공데이터포털, 소방청_화재발생 정보_20211231
- 공공데이터포털, 소방청_전국 소방서 및 119 안전센터 정보_20211231
- 지오서비스, 대한민국 최신 행정구역(SHP)

4. 데이터 시각화

가. 데이터 시각화 방법

- 1) Python 및 numpy, pandas, matplotlib, json 등의 라이브러리 활용

나. 충청남도 소방서/119 안전센터 현황 및 관할 구역(2021.12.31. 기준)

- 1) 지도 시각화 및 (위도, 경도) 좌표를 활용하여 소방서/119 안전센터 위치에 점으로 표시
- 2) 각각의 소방서 관할 구역을 서로 다른 색깔로 지도에 표시

다. 충청남도 소방관서 현황(2021.07.31. 기준)

- 1) 명시된 데이터에서 ‘인구/법정 인원’ 으로 계산하여 ‘1인당 담당 인구’ 추가
- 2) 119 안전 센터, 관할 면적, 인구, 법정 인원, 1인당 담당인구, 소방 차량이 포함된 표 생성

라. 충청남도 화재 발생 장소(2019~2021)

- 1) 장소는 총 14개로 ‘교육시설, 기타, 기타서비스, 산업시설, 생활서비스, 선박/항공기, 운수자동차시설, 위험물/가스제조소, 의료/복지시설, 임야, 자동차/철도차량, 주거, 집합시설, 판매/업무시설’로 구분
- 2) 연도 별로 어느 장소에서 화재가 발생하였는지 heatmap 으로 시각화
- 3) 연도 별로 비교하기 위해 그래프의 최솟값은 0, 최댓값은 60으로 똑같이 설정

마. 충청남도 화재 발생 수(2019~2021)

- 1) 화재 발생이 가장 큰 지역부터 내림차순으로 정렬하여 barh 로 시각화
- 2) 총재산 피해가 350,000 원 이상인 화재만 개수에 포함
- 3) 연도 별로 비교하기 위해 그래프의 최솟값은 0, 최댓값은 180으로 똑같이 설정
- 4) 정확한 수치를 확인하기 위해 도표 오른쪽에 수치 표시

바. 충청남도 화재로 인한 피해 비율(2019~2021)

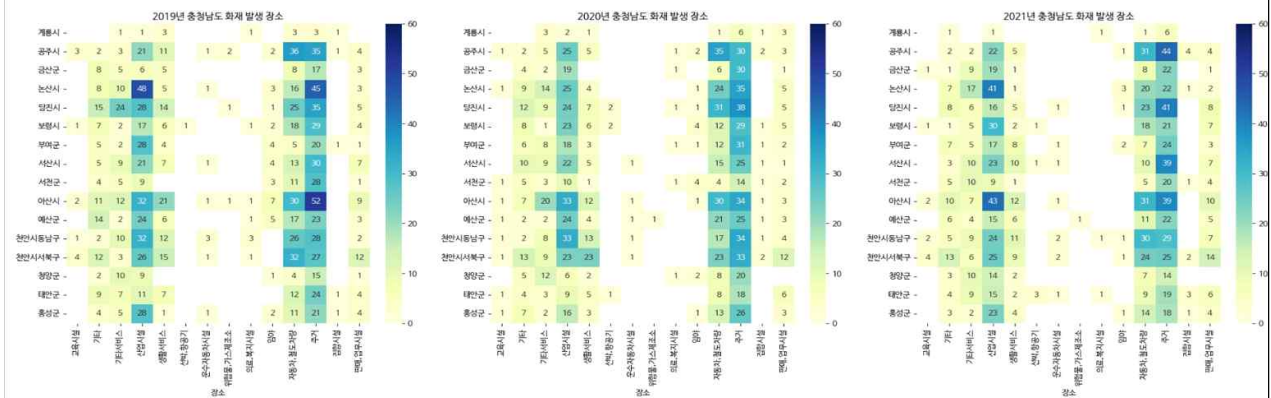
- 1) 연도 별로 피해 금액을 비율로 나타내어 plot 으로 시각화
- 2) marker 를 활용하여 해당 값에 점을 찍어 이해를 도움

사. 충청남도 화재로 인한 피해 금액(2019~2021)

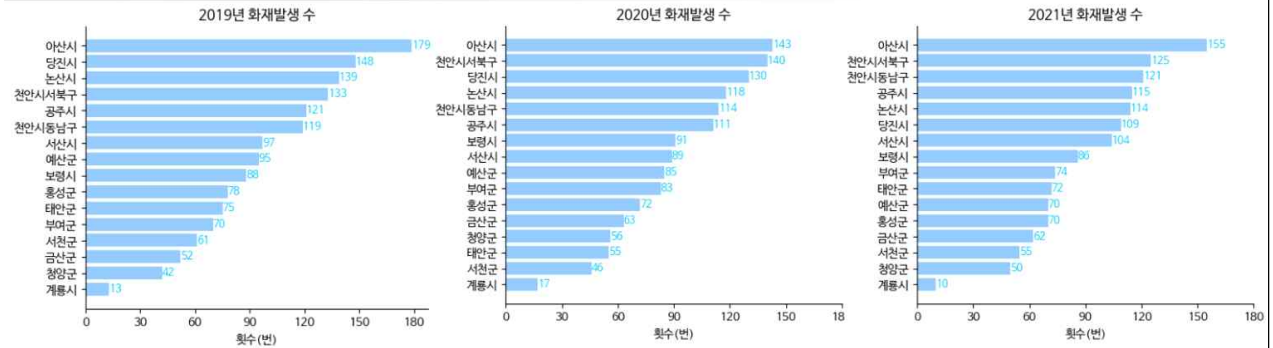
- 1) 연도 별로 피해 금액을 나타내어 bar 로 시각화
- 2) 단위를 ‘억’으로 변경하여 그래프의 단순화와 이해를 도움

5. 기대효과

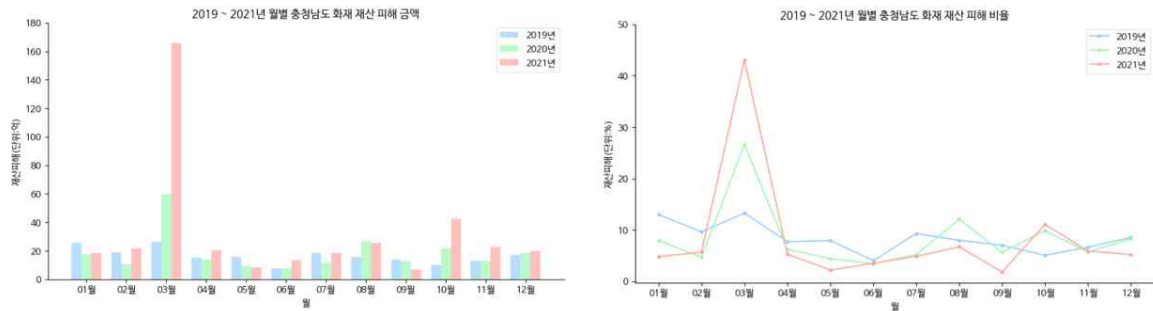
가. 화재 피해 비율이 높은 기간, 소방 안전 교육 및 인식 강조



(2019 ~ 2021) 충청남도 시군구별 화재 발생 수



(2019 ~ 2021) 충청남도 월별 화재 재산 피해 금액 / 비율



화재 발생 장소 TOP 3

순위/연도	2019	2020	2021
1	아산시, '주거'	당진시, '주거'	공주시, '주거'
2	논산시, '산업시설'	공주시, '자동차·철도차량'	아산시, '산업시설'
3	논산시, '주거'	아산시, '주거'	논산시, '산업시설'

화재 발생 지역 TOP 3

순위/연도	2019	2020	2021
1	아산시	아산시	아산시
2	당진시	천안시서북구	천안시서북구
3	논산시	당진시	천안시동남구

화재 발생 시기 TOP 3

순위/연도	2019	2020	2021
1	3월	3월	3월
2	1월	8월	10월
3	2월	10월	8월

1 주제명

충청남도 소방 안전 실태와 화재 발생 및 피해 현황 분석

2 제언 배경 및 필요성

1. 화재 발생, 자연적 요인과 인적 요인

가. 자연 발화는 화학반응에 의해 자연 발열하여 그 열이 장기간 축적되어 발화 온도에 이르러 물질 자신이 발생시킨 가연성가스나 접촉하고 있는 가연물 또는 물질 자신이 연소하는 현상이다. 이는 기온이나 습도의 영향을 크게 받기 때문에 발생 가능성이 거의 없다. 그러나 담배꽂초 버리기, 모닥불 피우기 등 인적 요인으로 인한 화재는 언제나 발생할 가능성이 있다.

나. 소방청 「화재통계연보」에 따르면 2021년 화재 발생 원인으로 자연적 요인은 241건, 부주의는 16,875건으로 약 70배의 차이를 보여준다. 이처럼 자연적 요인보다 인적 요인의 비율이 훨씬 높다.

2. 인적 요인의 화재 예방 및 피해 절감 방안 마련

가. 기후는 통제할 수 없는 범위이기에 자연적 요인의 화재를 예방하기에는 어려움이 존재한다. 그러나 인적 요인으로 인한 화재는 우리의 주의와 관심으로 예방하고 피해를 감소시킬 수 있다. 예를 들어 특정 지역에 많은 화재가 발생한다면, 소방 안전 교육을 확대하고 소화 시설을 확대하는 등의 방안을 마련할 수 있다.

나. 충청남도의 화재 발생 정보를 지역 / 날짜 / 장소에 대해 분석 및 시각화하고 연도 별 관계가 존재한다면, 해당 관계를 바탕으로 화재 예방이나 피해를 절감하는 방안을 마련하는데 인사이트를 제공할 것이다.

3. 소방 안전 분야의 현황 파악

가. 화재 발생 정보를 통해 인사이트를 얻었다고 하더라도 소방 안전 분야의 현황을 파악하고 있지 못한다면, 해결 방안을 도출하는데 어려움이 존재한다.

나. 추가로 충청남도 소방 안전 분야의 현황을 파악하고, 화재 발생 정보와 종합하여 현 상태에서 어느 부분을 보완해야 할지 고민해볼 수 있을 것이다.

3 활용 데이터

지오서비스, 대한민국 최신 행정구역(SHP)

충청남도 소방본부, 소방관서현황

공공데이터포털, 소방청_화재발생 정보_20191231

공공데이터포털, 소방청_화재발생 정보_20201231

공공데이터포털, 소방청_화재발생 정보_20211231

공공데이터포털, 소방청_전국 소방서 및 119 안전센터 정보_20211231

충청남도데이터포털 올답, 충청남도_소방관서현황

4 세부 내용

1. 문제 정의 및 해결 방안

가. 충청남도의 화재 발생 현황 인지

- 1) 화재로 인한 피해 수치와 피해가 집중되는 시기 등 자세한 내용은 단순 검색으로 알기 힘들
- 2) 화재 데이터를 분석하고 시각화하여 문제 해결

나. 충청남도의 소방 관서 현황 인지

- 1) 소방서와 119 안전센터의 위치, 관할 현황, 면적 등에 대한 정보가 존재하지만, 시각적인 자료가 없어 소방 관서의 관할 구역과 위치, 관할 현황 등을 한눈에 알아보기 힘들
- 2) 소방서와 119 안전센터의 위치와 관할 구역을 색깔로 구분한 지도와 관할 현황을 나타낸 표를 통해 문제 해결

2. 데이터 수집

가. 충청남도 소방본부, 소방관서현황(2021.07.31. 기준)

- 1) 데이터 정보 - 충청남도 소방서의 관할현황 정보를 포함한 데이터
- 2) 선정 이유 - 소방 관서의 관할 현황을 표로 표현
- 3) 포함된 정보 - 기관명, 관할구역, 면적, 인구, 법정정원, 차량

나. 공공데이터포털, 소방청 화재발생 정보(2019 ~ 2021)

- 1) 데이터 정보 - 각 연도에 발생한 전국의 화재에 대한 정보를 포함한 데이터
- 2) 선정 이유 - 충청남도의 데이터만 추출하여 화재 관련 데이터 분석
- 3) 포함된 정보 - 화재발생년월일, 시도, 시군구, 인명피해소계, 사망, 부상, 재산피해소계, 부동산, 동산, 장소대분류, 장소중분류, 장소소분류

다. 공공데이터포털, 소방청 전국 소방서 및 119 안전센터 정보(2021.12.31. 기준)

- 1) 데이터 정보 - 기준일에 존재하는 전국 소방서 및 119 안전센터의 정보를 포함한 데이터
- 2) 선정 이유 - 지도에 119 안전센터의 위치 표시
- 3) 포함된 정보 - 순번, 시도본부, 소방서, 119 안전센터명, 주소, 전화번호
- 4) 2 개의 파일 중 전국 119 안전센터 현황(2021.12.31.)_수정.csv 만 사용

라. 충청남도데이터포털 올담, 충청남도 소방관서현황(2022.01.25. 기준)

- 1) 데이터 정보 - 충청남도에 존재하는 소방서의 정보를 포함한 데이터
- 2) 선정 이유 - 지도에 소방서의 위치 표시
- 3) 포함된 정보 - 시군명, 소방서관서명, 주소

3. 데이터 전처리 및 가공

가. 충청남도 소방본부, 소방관서현황(2021.07.31. 기준)

- 1) 해당 기관의 관할 면적과 법정 인원을 통해 1인당 담당 인구를 추가로 명시

나. 공공데이터포털, 소방청 화재발생 정보(2019 ~ 2021)

- 1) 전국 화재 사고의 데이터 중 충청남도 지역의 데이터만 추출

- 2) 연도 별로 구분하여 분석 및 시각화할 것이기 때문에 ‘화재발생년월일’의 형식을 “2021/01/01 0:00”에서 “1월”로 변환
- 3) 시각화 과정에서 글자가 겹치는 경우를 방지하기 위해 ‘시군구’의 길이가 6글자인 ‘천안시 동남구’, ‘천안시서북구’는 ‘천안시\ 동남구’, ‘천안시\ 서북구’와 같이 줄 바꿈 추가
- 4) 인명피해와 재산 피해가 발생하지 않은 화재 사고는 분석 대상에서 제외

다. 공공데이터포털, 소방청 전국 119 안전센터 정보(2021.12.31. 기준)

- 1) 전국의 119 안전센터 정보 중 충청남도 지역의 데이터만 추출
- 2) 119 안전센터의 주소를 활용하여 위도와 경도를 찾아 데이터에 ‘위도’, ‘경도’ 열 추가

라. 충청남도데이터포털 올답, 충청남도 소방관서현황

- 1) 전국의 소방서 정보 중 충청남도 지역의 데이터만 추출
- 2) 소방서의 주소를 활용하여 위도와 경도를 찾아 데이터에 ‘위도’, ‘경도’ 열 추가
- 3) 소방학교는 분석 대상에서 제외

4. 데이터 시각화

가. 데이터 시각화 방법

- 1) Python을 활용하여 데이터 시각화 진행
- 2) 데이터 처리를 위해 numpy, pandas, json 라이브러리 사용
- 3) 데이터 시각화를 위해 matplotlib, seaborn, folium 라이브러리 사용

나. 충청남도 소방서/119 안전센터 현황 및 관할 구역(2021.12.31. 기준)

1) 활용 데이터

- 가) 소방청 전국 소방서 및 119 안전센터 데이터의 ‘전국 119 안전센터 현황(2021.12.31.)_수정.csv’
- 나) 충청남도 소방관서현황 데이터의 ‘충청남도_소방관서현황.csv’

2) 시각화

- 가) folium과 json 라이브러리를 통해 지도 시각화 및 json 파일 처리
- 나) 지도 시각화 및 (위도, 경도) 좌표를 활용하여 소방서/119 안전센터 위치에 점으로 표시
- 다) 소방서의 관할 구역이 포함된 json 파일을 불러오고, 서로 다른 색깔로 지도에 표시

다. 충청남도 소방관서 현황(2021.07.31. 기준)

1) 활용 데이터

- 가) 충청남도 소방본부의 소방관서현황 데이터

2) 시각화

- 가) 명시된 데이터에서 ‘인구/법정 인원’으로 계산하여 ‘1인당 담당 인구’ 열 추가
- 나) 119 안전센터, 관할 면적, 인구, 법정 인원, 1인당 담당 인구, 소방 차량이 포함된 표 생성

라. 충청남도 화재 발생 장소(2019~2021)

1) 활용 데이터

- 가) 소방청 화재 발생정보 데이터의 ‘소방청_화재발생 정보_20191231.csv’
- 나) 소방청 화재 발생정보 데이터의 ‘소방청_화재발생 정보_20201231.csv’
- 다) 소방청 화재 발생정보 데이터의 ‘소방청_화재발생 정보_20211231.csv’

2) 시각화

- 가) seaborn 라이브러리를 활용하여 그래프 시각화
- 나) 장소는 총 14 개로 ‘교육시설, 기타, 기타서비스, 산업시설, 생활서비스, 선박/항공기, 운수자동차시설, 위험물/가스제조소, 의료/복지시설, 임야, 자동차/철도차량, 주거, 집합시설, 판매/업무시설’ 로 구분
- 다) 연도 별로 어느 장소에서 화재가 발생하였는지 heatmap 으로 시각화
- 라) 연도 별로 비교하기 위해 그래프의 최솟값은 0, 최댓값은 60 으로 똑같이 설정

마. 충청남도 화재발생 수(2019~2021)

1) 활용 데이터

- 가) 소방청 화재 발생정보 데이터의 ‘소방청_화재발생 정보_20191231.csv’
- 나) 소방청 화재 발생정보 데이터의 ‘소방청_화재발생 정보_20201231.csv’
- 다) 소방청 화재 발생정보 데이터의 ‘소방청_화재발생 정보_20211231.csv’

2) 시각화

- 가) matplotlib 라이브러리를 활용하여 그래프 시각화
- 나) 화재 발생이 가장 큰 지역부터 내림차순으로 정렬하여 barh 로 시각화
- 다) 총재산 피해가 350,000 원 이상인 화재만 개수에 포함
- 라) 연도 별로 비교하기 위해 그래프의 최솟값은 0, 최댓값은 180 으로 똑같이 설정
- 마) 정확한 수치를 확인하기 위해 도표 오른쪽에 수치 표시

바. 충청남도 화재로 인한 피해 비율(2019~2021)

1) 활용 데이터

- 가) 소방청 화재 발생정보 데이터의 ‘소방청_화재발생 정보_20191231.csv’
- 나) 소방청 화재 발생정보 데이터의 ‘소방청_화재발생 정보_20201231.csv’
- 다) 소방청 화재 발생정보 데이터의 ‘소방청_화재발생 정보_20211231.csv’

2) 시각화

- 가) matplotlib 라이브러리를 활용하여 그래프 시각화
- 나) 연도 별로 피해 금액을 비율로 나타내어 plot 으로 시각화
- 다) marker 를 활용하여 해당 값에 점을 찍어 이해를 도움

사. 충청남도 화재로 인한 피해 금액(2019~2021)

1) 활용 데이터

- 가) 소방청 화재 발생정보 데이터의 ‘소방청_화재발생 정보_20191231.csv’
- 나) 소방청 화재 발생정보 데이터의 ‘소방청_화재발생 정보_20201231.csv’
- 다) 소방청 화재 발생정보 데이터의 ‘소방청_화재발생 정보_20211231.csv’

2) 시각화

- 가) matplotlib 라이브러리를 활용하여 그래프 시각화
- 나) 연도 별로 피해 금액을 나타내어 bar 로 시각화
- 다) 단위를 ‘억’ 으로 변경하여 그래프의 단순화와 이해를 도움

5 기대효과

1. 화재 피해 비율이 높은 기간, 소방 안전 교육 및 인식 강조

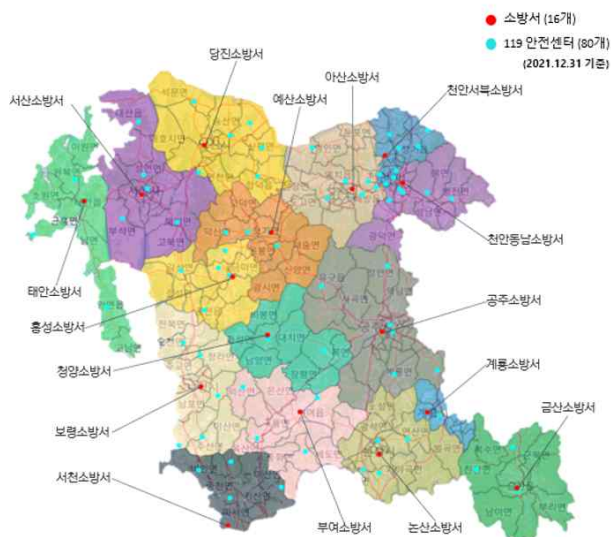
- 가. 충청남도 재산 피해 비율의 3월에 2019~2021년 모두 높은 피해 비율 수치를 보여준다. 3월은 건조한 날씨와 함께 강한 바람이 불어 화재로 인한 큰 피해가 발생하기가 쉽다. 하지만 행정안전부에 따르면 3월에 담배꽂초, 쓰레기 소각 등 부주의로 인한 화재가 가장 높다고 한다.
- 나. 피해를 막기 위해 산에 갈 때는 라이터와 같은 화기를 가져가지 말아야 하며, 소각이 필요한 경우엔 관련 부서에 허가받고 실시해야 한다는 것을 사람들에게 인식시키는 과정이 필요하다.

2. 화재 발생 수가 많은 장소 / 지역, 소방 안전 교육 및 소방 시설 구축

- 가. 충청남도 화재 발생 장소 1위와 2위는 대체로 주거와 산업시설이다. 아무래도 사람들이 가장 오래 있는 장소이고, 화재 발생 위험이 상시 있는 장소이기 때문에 화재 발생 수가 많다. 또한 충청남도 화재 발생 수를 보면 아산시가 모두 1위이며, 상위권의 순위는 큰 변화가 없다는 것을 알 수 있다.
- 나. 주거와 산업시설에서의 소방 안전 교육과 소화기 비치 등을 통해서 화재 발생 수와 피해를 줄일 수 있을 것이다. 아산시와 같이 화재가 자주 발생하는 지역에 집중적으로 시행한다면 더욱 큰 효과를 볼 수 있을 것이다.

6 시안

충청남도 소방서 및 119 안전센터 현황



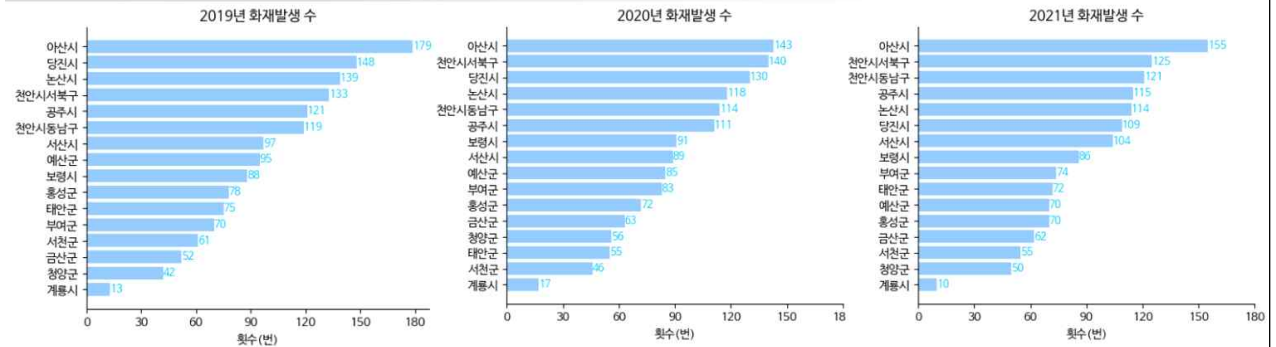
기관명	119 안전센터 (개)	관할 면적 (km ²)	인구 (명)	법정 인원 (명)	1인당 담당 인구 (명)	소방 차량 (대)
천안동남소방서	5	437.12	267,305	263	1,016.4	40
천안서북소방서	9	199.02	398,848	357	1,117.2	43
공주소방서	6	864.19	109,687	277	396	45
보령소방서	5	573.69	104,881	244	429.8	52
아산소방서	7	542.19	330,242	320	1032	46
서산소방서	6	741.2	178,621	282	633.4	45
논산소방서	5	554.75	124,298	253	491.3	46
계룡소방서	2	60.72	44,174	127	347.8	16
당진소방서	6	704.26	172,816	305	566.6	47
금산소방서	3	577.13	55,807	173	322.6	34
부여소방서	5	624.52	70,295	214	328.5	42
서천소방서	6	365.61	56,422	238	237.1	41
청양소방서	2	479.21	33,426	147	227.4	31
홍성소방서	5	443.99	103,766	237	437.8	43
예산소방서	4	542.62	82,494	198	416.6	36
태안소방서	4	516.1	65,276	213	306.5	39
합계	80	8,226.32	2,198,358	3857	(평균) 423.2	646

관할 면적, 인구, 법정 인원, 1인당 담당 인구, 소방 차량 (2021.07.21 기준)
119 안전센터 (2021.12.31 기준)

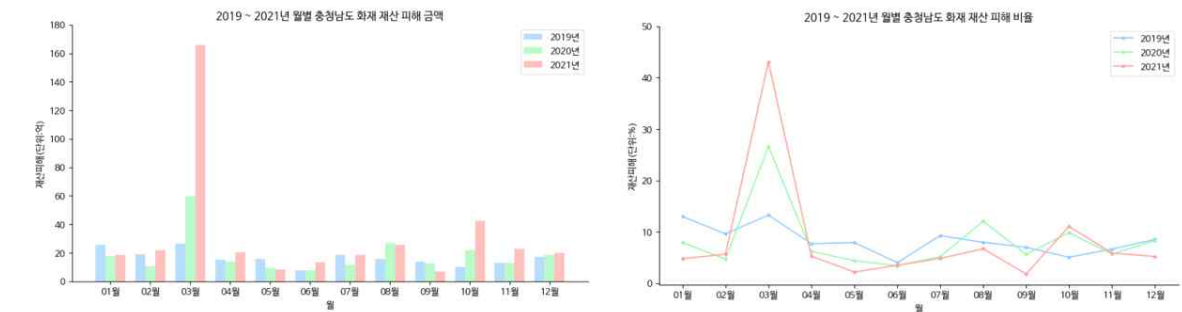
(2019 ~ 2021) 충청남도 시군구별 화재 발생 장소



(2019 ~ 2021) 충청남도 시군구별 화재 발생 수



(2019 ~ 2021) 충청남도 월별 화재 재산 피해 금액 / 비율



화재 발생 장소 TOP 3

순위/연도	2019	2020	2021
1	아산시, '주거'	당진시, '주거'	공주시, '주거'
2	논산시, '상업시설'	공주시, '자동차 철도차량'	아산시, '상업시설'
3	논산시, '주거'	아산시, '주거'	논산시, '상업시설'

화재 발생 지역 TOP 3

순위/연도	2019	2020	2021
1	아산시	아산시	아산시
2	당진시	천안시서북구	천안시서북구
3	논산시	당진시	천안시동남구

화재 발생 시기 TOP 3

순위/연도	2019	2020	2021
1	3월	3월	3월
2	1월	8월	10월
3	2월	10월	8월