

대학생의 아주대학교 주변 PM 이용시 집중 주의사항

e-비즈니스학과 201921487 김서준

주제문 : 증가하는 PM 사고율을 낮추기 위해 아주대학교 주변 PM(개인형 이동장치) 교통사고 사례들을 분석하고 이를 통해 대학생의 아주대학교 주변 PM 이용시 집중 주의사항을 수립한다.

개요

1. 연구 목적

2. 대학생 개인형 이동장치 관련 특성

- 2.1 PM 이용 사유
- 2.2 PM 이용자 특성
- 2.3 PM 이용시 특성
- 2.4 대학생 개인형 이동장치 종합 특성

3. 아주대학교 주변 개인형 이동장치 교통사고 현황 분석

- 3.1 분석 방법 소개
- 3.2. 데이터 수집
 - 3.2.1 필요한 패키지들
 - 3.2.2 워킹디렉토리 설정
 - 3.2.3 데이터 불러오기
 - 3.2.3.1 전체 교통사고 데이터
 - 3.2.3.2 PM 교통사고 데이터
- 3.3 데이터 전처리
 - 3.3.1 공백제거
 - 3.3.2 날짜 및 시간 분리
 - 3.3.3 특정 문자 삭제
 - 3.3.4 범주로의 변환
 - 3.3.5 새로운 데이터 프레임 생성
 - 3.3.6 사고유형 컬럼 수정
 - 3.3.7 도로형태 컬럼 수정
 - 3.3.8 데이터 프레임 join
- 3.4 데이터 시각화
 - 3.4.1 연령대별 PM교통사고 발생 횟수 및 비율
 - 3.4.2 교통사고 발생 상위 10개 시군구의 PM교통사고, 전체 교통사고 횟수 비교
 - 3.4.3 사고유형별 교통사고 발생 횟수
 - 3.4.4 법규위반별 교통사고 발생 횟수

3.4.5 도로형태별 교통사고 발생 횟수

3.5 교통사고 현황 분석

3.5.1 사고유형 분석

3.5.2 위반 법규 분석

3.5.3 사고 도로형태 분석

3.5.4 법정동 별 전체 교통사고 발생 대비 PM교통사고 발생횟수 비교

3.6 분석 결과 종합적 도출

4. 대학생의 아주대학교 주변 PM 이용시 집중 주의사항

4.1 집중 주의사항의 필요성

4.2 집중 주의사항 제시

4.2.1 운행 속도 제한 관련

4.2.2 교차로 통행 관련

4.2.3 운행 도로 관련

5. 한계점 및 의의 제시

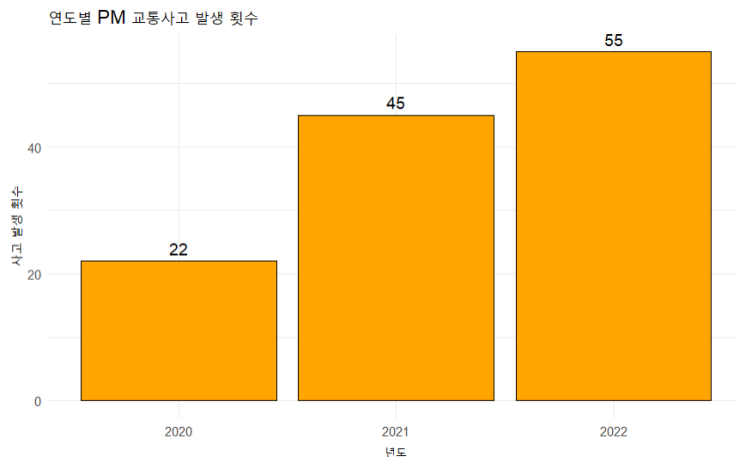
5.1 한계점

5.2 의의

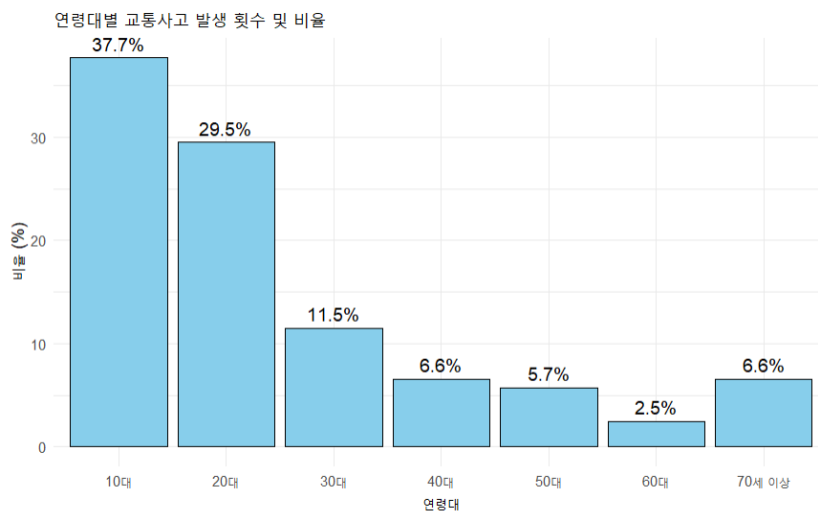
1. 연구 목적

개인형 이동장치(PM)가 편리한 교통수단으로 자리매김하고 다양한 공유서비스 등장에 따라 PM 이용과 활용도 급증과 더불어 관련 교통사고 또한 빈번하게 발생하고 있다. 최근 3년간 아주대학교 근방 5km 이내에서 122건의 pm사고가 발생했다. 아래의 **[그림1]**은 최근 3년간 아주대학교 근방 5km 이내에서 증가하는 PM 사고를 시각적으로 보여주고 있다. 개인형 이동장치(PM) 사고는 매년 증가하고 있다.

[그림1]



[그림2]



또한 [그림2]에서 볼 수 있듯이 20대는 PM 전체 사고율 중 29.5%를 보이고 있다. 따라서 대학생들을 PM 운행 시 이용과 안전에 있어서 각별한 주의가 필요하다. 하지만 위와 같은 수치들에도 불구하고 PM 관련 현행 도로교통법은 2년 전인 21년 5월 3일 개정 후 변경이 없는 상태이다.

구분	현행 도로교통법 (제17891호)
시행일	21.05.13.
통행방법	‘자전거도로’ 통행 원칙 (‘보도’ 통행 불가)
운전면허	원종기면허 이상
무면허 운전 처벌	법칙금 10만원
동승자 탑승시	법칙금 4만원
안전모 미착용시	법칙금 2만원
통화장치 작동	법칙금 1만원
음주운전	법칙금 10만원
신호위반/중앙선 침범	법칙금 3만원
보도 주행/보행자 보호위반	법칙금 3만원

<출처: 관계부처 합동 보도자료(2020. 12. 10.), 『개인형 이동장치 관련 개정 「도로교통법」 및 「자전거 이용 활성화에 관한 법률」 시행」 참조>

[표1]은 PM 관련 현행 도로교통법을 보여준다. 하지만 이마저도 PM 전용법이 아닌 자동차·자전거 등 기존 이동 수단을 중심으로 한 도로교통법에 끼워넣기식으로 제정된 법이다. 그렇기에 PM만의 특성을 충분히 반영하지 않고 있다.¹

본 연구는 이러한 상황속에서 대학생의 개인형 이동장치 사용 행태 연구. 장명준. (2022). 차세대융합기술학회논문지, 6(9), 1685-1695에서 실시한 설문조사와 통계처리 결과를 통한 대학생 개인형 이동장치 관련 특성과 교통사고분석시스템 TAAS를 이용한 아주대 근처 PM 관련 교통사고를 분석한 결과를 바탕으로 대학생의 아주대학교 주변 PM 이용시 집중 주의사항을 제언한다. 이는 PM 관련 교통사고를 미연에 방지하여 사고율을 감소시키고 아주대학생들의 안전한 PM 이용과 활용에 긍정적인 영향을 주기 위해서이다.

2. 대학생 개인형 이동장치 관련 특성

대학생들의 PM 이용은 여러 특성을 지닌다. 따라서 이를 알아보기 위해서 대학생들의 PM 이용 특성을 3개의 특성을 중심으로 분석한다. 3개의 특성은 다음과 같다. 1. PM 이용 사유, 2. 이용자 특성 3. PM 이용시 특성. 이 3개의 특성을 바탕으로 대학생 PM 사용 특성을 종합적으로 도출한다.

2.1. PM 이용 사유

대학생의 개인형 이동장치 사용 행태 연구. 장명준. (2022). 차세대융합기술학회논문지, 6(9), 1685-1695에서 구글 폼(google form)을 통해 실시한 설문조사에 따르면 대학생 총 296명의 설문조사 응답자 중 114명(38.5%)가 PM 을 사용한다고 답변했다. 이들 중 83명(72.8%)가 캠퍼스 내에서 사용한다고 밝혔으며 그 다음으로는 캠퍼스 주변이 17명(14.9%)로 많았다. PM을 사용하는 이유는 사용상의 편의가 72명(63.2%)으로 사용의 가장 많은 이유로 응답하였으며

1 김필수, 윤정희, 「누가 썼는지도 모르는 저 헬멧 쓰느니 안 타고 말지」, 『더스쿠프』, 2022.06.02

<<https://www.thescoop.co.kr/news/articleView.html?idxno=54468>> (2023.07.16).

접근성 용이가 31명(27.2%)로 그 다음 이용 사유를 차지했다.²

2.2. PM 이용자 특성

설문조사를 통한 답변을 살펴본다면 대학생 PM 이용자들은 그들만의 특성 또한 가진다. 먼저 이용하는 PM의 소유형태에 대해서 살펴본다면 114명의 이용자 중 오직 4명만이 자가로 PM을 이용하며 나머지 110명(96.5%)은 자가가 아닌 공유 PM 서비스를 통해 이용하는 것으로 나타났다. 두 번째로 응답자들이 대학생이라는 신분상의 특성을 감안하여 그들의 주거형태를 분석한 결과 자취가 45명(39.5%), 기숙사가 43명(37.7%)으로 학교 주변이나 내부에 거주하는 응답자들이 많았으며 그 외에는 가족과 동거가 26명(22.9%)으로 뒤를 이었다.³ 주거형태에 따른 이용자들의 일주일간 PM 사용의 주목적을 추가적으로 분석한 결과 주거형태가 자취인 경우는 단순이동이 가장 많이 관찰되나 기숙사와 가족과의 동거인 경우는 강의 간 이동과 통학의 비율이 상대적으로 높게 나타난다. 이는 자취생의 경우 기본교통수단으로 PM을 이용한다는 것을 말해준다. 또한 사용목적에 따른 분석의 결과에서는 단순이동과 강의 간 이동보다는 통학을 위해 PM을 사용하는 빈도가 높다는 것을 보여준다.⁴

2.3. PM 이용시 특성

답변을 한 대학생 이용자 114명 중 8명은 원동기운전면허 이상의 운전면허를 소지하지 않은 채 PM을 사용한다는 응답을 하였다. 선행연구에서 실시한 이용시 안전 준수 특성을 알아보기 위한 분석에 따른다면 대부분 응답자는 대체로 법률 하에 PM을 이용하며 안전의무에 따라 안전운행을 한다고 답변하였다. 구체적인 안전의무들을 바탕으로 상대적인 비교를 해보면 휴대전화 금지 규정을 제일 잘 준수하며 그 뒤로 음주 금지 규정, 그리고 횡단보도 규정 등은 대체로 잘 준수한다고 답하였다. 하지만 대부분 응답자는 헬멧 착용 의무규정에도 불구하고 헬멧을 착용하지 않고 PM을 사용한다고 하였다. 이는 다른 규정의 준수와는 반대되는 결과이다.⁵

2.4. 대학생 개인형 이동장치 종합 특성

위에서 설문조사를 통해 도출된 대학생 PM 이용자들의 여러 특성들을 통합해 본다면 먼저 대학생들은 PM 이용이 주는 편의성과 PM 서비스 이용 자체의 접근성이 용이하다는 것이 PM을 사용하는 주된 사유이다. 두 번째로 PM은 주거형태가 자취인 경우 기본 교통수단으로 PM을 이용하며 기숙사와 가족간의 동거인 경우 강의실 간 이동이나 통학을 위해 PM을 사용한다. 이때 전체적인 사용의 빈도 자체는 통학을 목적으로 하는 사용이 상대적으로 높게 나타난다.

2 장명준. 「대학생의 개인형 이동장치 사용 행태 연구」, 『차세대융합기술학회논문지』, 제6권 9호,

1685-1695. p6

3 위의 책 p6

4 위의 책 p7

5 위의 책 p9

마지막으로는 대부분의 이용자들이 면허를 소지한 채로 대부분의 법률을 준수하며 PM을 사용하지만 헬멧착用に 있어서는 잘 지키지 않는다는 것을 알 수 있다.

3. 아주대학교 주변 개인형 이동장치 교통사고 현황 분석

아주대학생의 아주대학교 주변 PM 이용시 집중 주의사항을 제언하기 위해 실제 아주대학교 주변의 PM사고를 분석한 후 분석 결과들을 바탕으로 종합적인 결과를 도출했다.

3.1. 분석 방법 소개

분석 방법으로는 경찰·보험사·공제조합 등의 교통사고 자료를 수집·통합·분석하여 교통안전 정책 수립 등에 활용할 수 있도록 교통사고 정보를 제공하는 교통사고분석시스템 TAAS를 사용한다. TAAS 중에서도 각종 검색조건에 따른 통계지도를 검색하며, 사용자가 지정한 조건에 만족하는 특정조건의 사고자료를 표출하고 분석이 가능한 GIS 분석 시스템을 이용한다⁶. 사고의 발생년도는 2020년에서 ~ 2022년까지 3개년으로 하며 발생장소는 아주대학교 반경 5km로 한정한다. TAAS의 GIS시스템을 통해 얻은 Raw Data를 바탕으로 연도별 PM 사고 증가율을 도출하고 사고유형, 위반 법규, 사고 장소, 사고 결과 등을 분석한다.

3.2. 데이터 수집

교통사고 분석시스템

https://taas.koroad.or.kr/web/shp/sbm/initGisAnals.do?menuId=WEB_KMP_GIS_TAS 에서 아주대학교 반경 5km내 교통사고 데이터셋과 아주대학교 반경 5km내 교통사고 중 가해차량이 PM인 데이터셋을 수집한다.

3.2.1 필요한 패키지들

```
``{r}
library(tidyverse)
library(lubridate)
library(dplyr)
library(ggplot2)
``
```

3.2.2 워킹디렉토리 설정

```
``{r}
setwd("C:/UnivStudy/UnivLectures/23-2/R-programming/Works/term2")
getwd()
``
```

6 교통안전법 제52조, 제59조, 동법 시행령 제48조의 2 제3항

3.2.3 데이터 불러오기

3.2.3.1 전체 교통사고 데이터

```
```{r}
data1 <- read.csv('data/all.csv', fileEncoding = 'UTF-8')
head(data1)
```
```

3.2.3.2 PM 교통사고 데이터

```
```{r}
data2 <- read.csv('data/pm.csv', fileEncoding = 'UTF-8')
head(data2)
```
```

3.3 데이터 전처리

데이터 프레임의 모든 컬럼에 대하여 공백("") 또는 "기타불명"이라는 데이터가 있는 행은 삭제처리

3.3.1 공백제거

```
```{r}
data1 <- data1[apply(data1, 1, function(row) all(row != "")),]
data1 <- data1[apply(data1, 1, function(row) all(row != "기타불명")),]
```

```{r}
data2 <- data2[apply(data2, 1, function(row) all(row != "")),]
```
```

3.3.2 날짜 및 시간 분리

```
```{r}

날짜 및 시간 분리
data1$사고일시 <- as.character(data1$사고일시) # 문자열로 변환

형식을 직접 지정하여 날짜와 시간을 나누어 각각의 컬럼으로 저장
data1$사고일시 <- parse_date_time(data1$사고일시, orders = "YmdH")
data1$년 <- year(data1$사고일시)
data1$월 <- month(data1$사고일시)
```

```

data1$일 <- day(data1$사고일시)
data1$시간 <- hour(data1$사고일시)

날짜 및 시간 분리
data2$사고일시 <- as.character(data2$사고일시) # 문자열로 변환

형식을 직접 지정하여 날짜와 시간을 나누어 각각의 컬럼으로 저장
data2$사고일시 <- parse_date_time(data2$사고일시, orders = "YmdH")
data2$년 <- year(data2$사고일시)
data2$월 <- month(data2$사고일시)
data2$일 <- day(data2$사고일시)
data2$시간 <- hour(data2$사고일시)
...

```

### 3.3.3 특정 문자 삭제

```

```{R}
remove_and_convert <- function(age_str) {
  as.integer(gsub("세", "", age_str))
}

# 데이터프레임에서 "가해운전자.연령" 컬럼 수정
data1 <- data1 %>%
  mutate(가해운전자.연령 = remove_and_convert(가해운전자.연령))

remove_and_convert <- function(age_str) {
  as.numeric(gsub("세", "", age_str))
}

# 데이터프레임에서 "가해운전자.연령" 컬럼 수정
data2 <- data2 %>%
  mutate(가해운전자.연령 = remove_and_convert(가해운전자.연령))

...

```

3.3.4 범주로의 변환

```

```{r}
연령을 범주로 나누는 함수 정의
age_category <- function(age) {
 if (age %in% 0:9) {
 return("10세 미만")
 }
}

```



```

} else if (age %in% 10:19) {
 return("10대")
} else if (age %in% 20:29) {
 return("20대")
} else if (age %in% 30:39) {
 return("30대")
} else if (age %in% 40:49) {
 return("40대")
} else if (age %in% 50:59) {
 return("50대")
} else if (age %in% 60:69) {
 return("60대")
} else {
 return("70세 이상")
}
}

```

# 데이터프레임에서 가해운전자.연령을 범주로 변환

```
data2 <- data2 %>%
```

```

 mutate(연령대 = case_when(
 between(as.numeric(가해운전자.연령), 0, 9) ~ "10세 미만",
 between(as.numeric(가해운전자.연령), 10, 19) ~ "10대",
 between(as.numeric(가해운전자.연령), 20, 29) ~ "20대",
 between(as.numeric(가해운전자.연령), 30, 39) ~ "30대",
 between(as.numeric(가해운전자.연령), 40, 49) ~ "40대",
 between(as.numeric(가해운전자.연령), 50, 59) ~ "50대",
 between(as.numeric(가해운전자.연령), 60, 69) ~ "60대",
 TRUE ~ "70세 이상"
))

```

# 결과 확인

```
head(data2)
```

...

### 3.3.5 새로운 데이터 프레임 생성

```
```{r}
```

데이터프레임에서 시군구 별로 그룹화하고 교통사고 발생 횟수 계산

```
accidents_by_district <- data.frame(data1 %>%
```

```
group_by(시군구) %>%
summarise(해당_시군구_교통사고_횟수 = n())
```

결과 확인

```
head(accidents_by_district)
```

데이터프레임에서 시군구 별로 그룹화하고 교통사고 발생 횟수 계산

```
accidents_by_district2 <- data.frame(data2 %>%
  group_by(시군구) %>%
  summarise(해당_시군구_PM교통사고_횟수 = n()))
```

결과 확인

```
head(accidents_by_district2)
```

```
...
```

3.3.6 사고유형 컬럼 수정

```
```{r}
```

# 사고유형 컬럼 수정

```
data2 <- data2 %>%
 mutate(사고유형 = ifelse(grepl("차대차", 사고유형), "차대차", "차대사람"))
...
```

### 3.3.7 도로형태 컬럼 수정

```
```{r}
```

도로형태 컬럼을 기반으로 분류

```
data2 <- data2 %>%
  mutate(도로형태 = case_when(
    grepl("단일로", 도로형태) ~ "단일로",
    grepl("교차로", 도로형태) ~ "교차로",
    grepl("기타", 도로형태) ~ "기타"
  ))
head(data2)
...
```

3.3.8 데이터 프레임 join

```
```{r}
```

# data2와 accidents\_by\_district를 시군구를 기준으로 left join

```
data2 <- left_join(data2, accidents_by_district, by = "시군구")
```

```
결과 확인
head(data2)
...
```

### 3.4 데이터 시각화

#### 3.4.1 연령대별 PM교통사고 발생 횟수 및 비율

```
```{r}
# 데이터프레임에서 연령대별로 그룹화하고 PM사고 발생 횟수 및 비율 계산
accidents_by_age_group <- data2 %>%
  group_by(연령대) %>%
  summarise(Accident_Count = n()) %>%
  mutate(Percentage = (Accident_Count / sum(Accident_Count)) * 100)

# ggplot2를 사용하여 연령대별 PM 교통사고 발생 횟수 및 비율 시각화
ggplot(accidents_by_age_group, aes(x = 연령대, y = Percentage)) +
  geom_bar(stat = "identity", fill = "skyblue", color = "black") +
  geom_text(aes(label = sprintf("%.1f%%", Percentage)), vjust = -0.5, size = 4) +
  labs(title = "연령대별 PM교통사고 발생 횟수 및 비율", x = "연령대", y = "비율 (%)") +
  theme_minimal()
...

```

3.4.2 교통사고 발생 상위 10개 시군구의 PM교통사고, 전체 교통사고 횟수 비교

```
```{r}
상위 10개 시군구 선택
top_n_districts <- result_df %>%
 arrange(desc(해당_시군구_교통사고_횟수)) %>%
 head(10)

PM교통사고 횟수에 5를 곱하여 새로운 열 추가
top_n_districts <- top_n_districts %>%
 mutate(해당_시군구_PM교통사고_횟수_scaled = 해당_시군구_PM교통사고_횟수 * 30)

교통사고 수를 기준으로 시군구 정렬
top_n_districts$시군구 <- reorder(top_n_districts$시군구,
top_n_districts$해당_시군구_교통사고_횟수)

시군구 라벨에서 마지막 3글자만 표시

```

```

top_n_districts$시군구_label <- substr(as.character(top_n_districts$시군구),
nchar(as.character(top_n_districts$시군구)) - 2, nchar(as.character(top_n_districts$시군구)))

top_n_districts$시군구_label <- reorder(top_n_districts$시군구_label,
top_n_districts$해당_시군구_교통사고_횟수)

막대 그래프 그리기
ggplot(top_n_districts, aes(x = 시군구_label)) +
 geom_bar(aes(y = 해당_시군구_교통사고_횟수, fill = "교통사고"), stat = "identity", position =
position_dodge(width = 0.8), alpha = 0.7) +
 geom_bar(aes(y = 해당_시군구_PM교통사고_횟수_scaled, fill = "PM교통사고"), stat = "identity",
position = position_dodge(width = 0.8), alpha = 0.7) +
 geom_text(aes(y = 해당_시군구_교통사고_횟수, label = 해당_시군구_교통사고_횟수), vjust = -0.5,
size = 4, position = position_dodge(width = 0.8)) +
 labs(title = "교통사고 발생 상위 10개 시군구의 PM교통사고 횟수와 교통사고 횟수 비교",
x = "시군구",
y = "사고 횟수",
fill = "사고 종류") +
 scale_fill_manual(values = c("교통사고" = "orange", "PM교통사고" = "blue"), guide =
guide_legend(title = "사고 종류")) +
 theme_minimal() +
 theme(axis.text.y = element_blank(), axis.title.y = element_blank(), axis.ticks.y = element_blank())
#(위 그래프는 법정동 별로 PM교통사고 발생횟수 차이와 전체 교통사고 발생횟수의 차이를
비교하기 위해 실제 PM교통사고횟수에 *30 후 그래프를 생성했다.)

...

```

### 3.4.3 사고유형별 교통사고 발생 횟수

```

```{r}
# 사고유형별 교통사고 발생 횟수 계산
accidents_by_type <- data2 %>%
  group_by(사고유형) %>%
  summarise(Accident_Count = n())

# ggplot2를 사용하여 사고유형별 교통사고 발생 횟수 시각화
ggplot(accidents_by_type, aes(x = as.factor(사고유형), y = Accident_Count, fill = 사고유형)) +
  geom_bar(stat = "identity", position = "dodge", color = "black") +
  geom_text(aes(label = Accident_Count), vjust = -0.5, size = 4, position = position_dodge(width
= 0.9)) +

```

```

labs(title = "사고유형별 교통사고 발생 횟수",
      x = "사고 유형",
      y = "사고 발생 횟수") +
scale_fill_manual(values = c("차대차" = "blue", "차대사람" = "orange")) +
theme_minimal()+
theme(axis.text.x = element_text(hjust = 1, size = 15))
...

```

3.4.4 법규위반별 교통사고 발생 횟수

```

```{r}
법규위반별 교통사고 발생 횟수 계산
accidents_by_violation <- data2 %>%
 group_by(법규위반) %>%
 summarise(Accident_Count = n())

ggplot2를 사용하여 법규위반별 교통사고 발생 횟수 시각화
ggplot(accidents_by_violation, aes(x = as.factor(법규위반), y = Accident_Count)) +
 geom_bar(stat = "identity", position = "dodge", fill = "skyblue", color = "black") +
 geom_text(aes(label = Accident_Count), vjust = -0.5, size = 4, position = position_dodge(width
= 0.9)) +
 labs(title = "법규위반별 교통사고 발생 횟수",
 x = "법규위반",
 y = "사고 발생 횟수") +
 theme_minimal()+
 theme(axis.text.x = element_text(angle = 0, size = 10))
...

```

### 3.4.5 도로형태별 교통사고 발생 횟수

```

```{r}
# 도로형태별 교통사고 발생 횟수 계산
accidents_by_road_type <- data2 %>%
  group_by(도로형태) %>%
  summarise(Accident_Count = n())

# ggplot2를 사용하여 도로형태별 교통사고 발생 횟수 시각화
ggplot(accidents_by_road_type, aes(x = as.factor(도로형태), y = Accident_Count)) +
  geom_bar(stat = "identity", fill = "orange", color = "black") +
  geom_text(aes(label = Accident_Count), vjust = -0.5, size = 4) +
  labs(title = "도로형태별 교통사고 발생 횟수",

```

```

x = "도로형태",
y = "사고 발생 횟수") +
theme_minimal()+
theme(axis.text.x = element_text(angle = 0, size = 13))

```

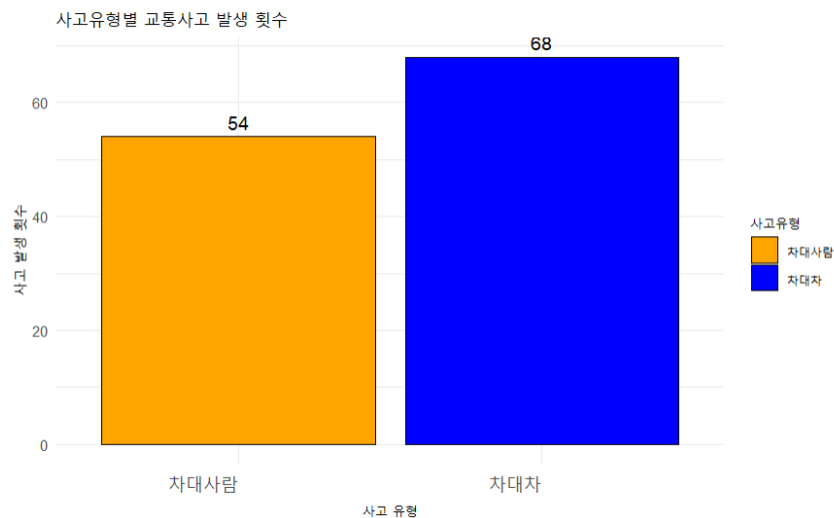
'''

3.5. 교통사고 현황 분석

3.1에서 소개한 분석방법을 통해서 분석한 결과 아주대학교 반경 5km 내에서 2020년부터 2022년까지 3년간 발생한 PM 관련 교통사고는 총 122건으로 집계됐다. 122건의 사고 중 2020년에는 22건의 사고가 2021년에는 45건으로 증가했으며 2022년에는 55건으로 증가한 것을 보여주며 2020년 대비 2022년의 사고율은 40% 증가했음을 보여준다.

이렇듯 해마다 PM 관련 교통사고는 증가하고 있다. 분석은 PM의 사고유형을 먼저 분석한 후 이러한 사고가 어떤 법규를 위반하여 발생하였는지를 분석하고 마지막으로 앞의 사고들이 어떤 형태의 도로 위에서 발생했는지를 분석한다.

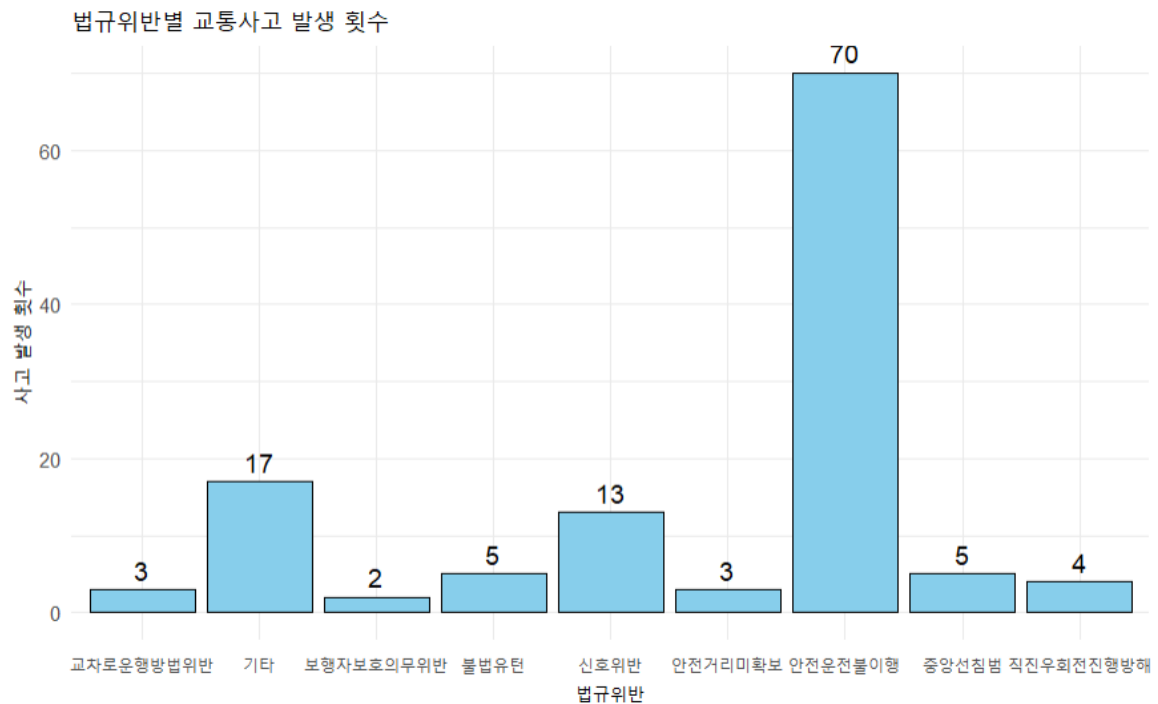
3.5.1. 사고유형 분석



사고유형은 차 대 사람, 차 대 차 이렇게 크게 2가지로 나눌 수 있다. 여기서 차는 PM을 뜻하며 차 대 차에서는 PM과 자동차를 뜻한다.

먼저 차 대 사람은 전체 122건 중 54건으로 44.2%의 비율을 차지한다. 두 번째로 차 대 차 사고는 68건 55.8%의 비율을 차지한다. PM 차량과 자동차(승용차, 승합차, 화물차 등) 간의 교통사고가 가장 많이 발생한다는 사실을 알 수 있다.

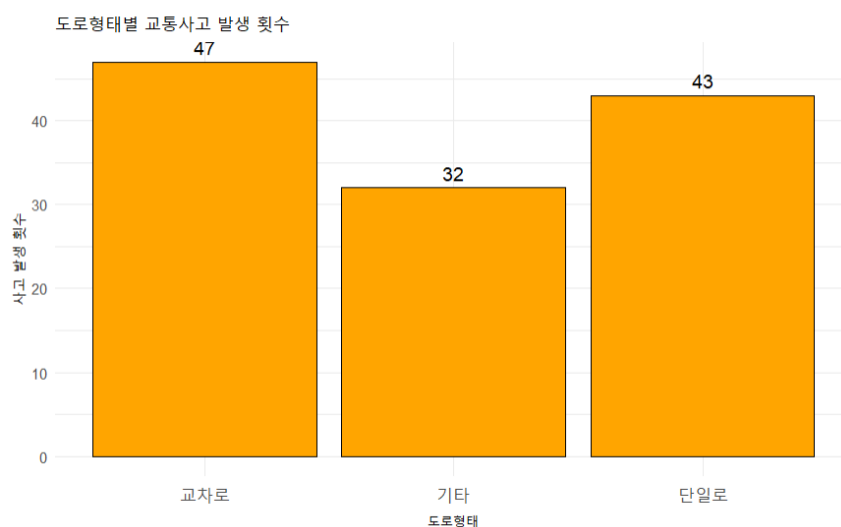
3.5.2. 위반 법규 분석



PM 관련 사고는 모두 특정 법규를 위반하였기 때문에 발생하였다. 마찬가지로 전체 122건의 사고 중 가장 많이 위반한 법규는 안전운전불이행이다. 이로 인해 70건의 사고가 발생했으며 이는 전체 사고 중에서 57%의 비율을 차지한다. 안전운전불이행 다음으로 많이 위반한 법률은 기타이며 122건 중 17건으로 14%의 비율을 그 다음으로는 신호위반건으로 11%의 비율을 보여준다.

PM 위반 법규 분석을 통해 특정한 법규를 지키는 것보다 운전자 스스로 경각심을 가지고 안전한 운전을 지향하는 것이 중요하다는 결과를 도출할 수 있었다.

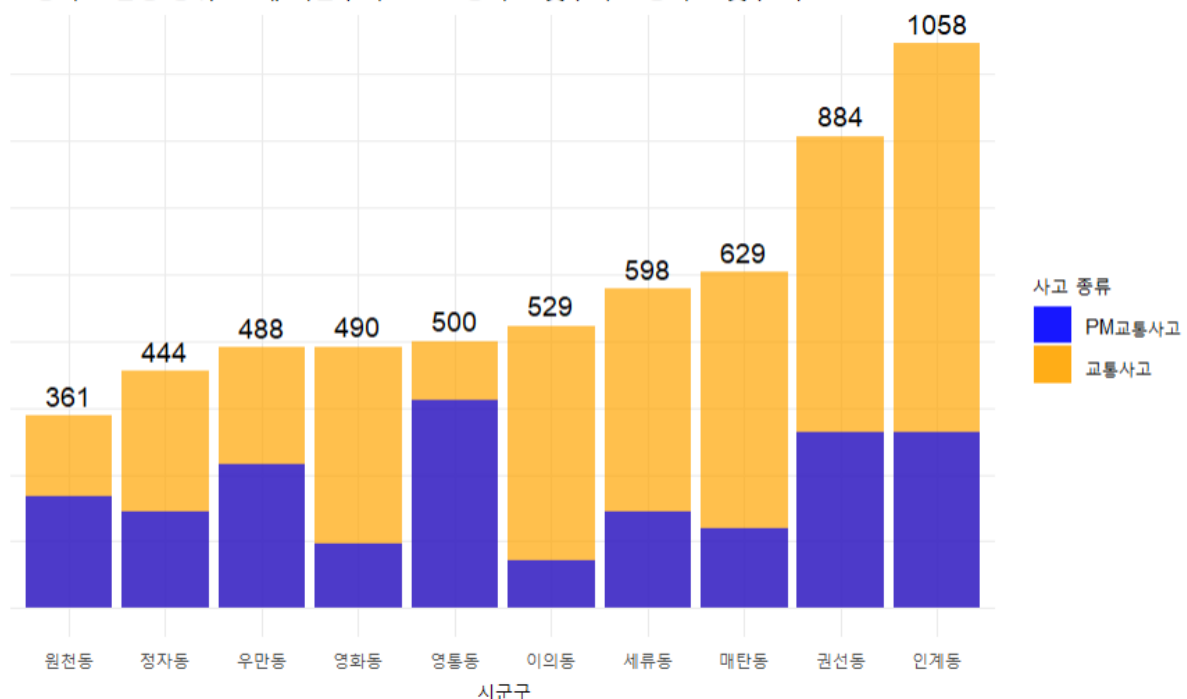
3.5.3. 사고 도로형태 분석



PM은 도로 위를 주행하기 때문에 도로 위에서 사고가 일어난다. 하지만 도로 또한 교차로, 단일로, 터널, 다리 등 여러 가지 형태로 존재한다. 도로형태에 따른 사고비율과 발생횟수를 분석해 보았다, 도로의 형태는 크게 교차로와 단일로로 나뉜다. 교차로는 전체 122건 중 47건으로 39%의 비율을 보이며 단일로에서의 교통사고는 43건으로 35%의 비율을 보여준다. 도로에 있어서 교차로는 횡단보도에 의해서 만들어진다. 또한 전체 2건의 사망사고 중 2건 모두 교차로의 형태를 가진 도로에서 발생했다는 점을 근거로 교차로에서의 사고는 사고의 경중 또한 무겁다는 것을 알 수 있다.

3.5.4. 법정동 별 전체 교통사고 발생 대비 PM교통사고 발생횟수 비교

교통사고 발생 상위 10개 시군구의 PM교통사고 횟수와 교통사고 횟수 비교



(위 그래프는 법정동 별로 PM교통사고 발생횟수 차이와 전체 교통사고 발생횟수의 차이를 비교하기 위해 실제 PM교통사고횟수에 *30 후 그래프를 생성했다.)

먼저 전체교통사고 발생이 많은 10개의 법정동을 선택하였다.

아주대학교 주변 반경 5km 내의 전체 교통사고와 PM교통사고의 발생횟수를 비교해본다면 전체 교통사고 자체는 인계동과 권선동이 압도적으로 많이 발생한다. 이는 유동인구나 해당 법정동의 인구수와 관련이 있을 수도 있다. 하지만 전체 교통사고 발생횟수는 인계동과 권선동보다 2배 가량 적은 원천동, 우만동, 영통동의 PM 교통사고 발생횟수가 인계, 권선동의 PM 교통사고 발생횟수보다 많거나 엇비슷함을 알 수 있다. 이는 전체 교통사고 중 PM교통사고 발생비율이 원천동, 우만동, 영통동이 더 높음을 알 수 있다. 이를 통해 원천동, 우만동, 영통동이 PM 교통사고가 상대적으로 잘 발생하는 환경임을 알 수 있다. 특히 이 세 법정동은 아주대학교 최근접한 3개의 법정동이기에 아주대학교 학생들은 더욱 PM운행에 있어 주의를 기울여야 한다.

3.6. 분석 결과 종합적 도출

해마다 꾸준히 증가하고 있는 아주대학교 반경 5km 내의 2020년 ~ 2022년 3개년의 PM 교통사고를 분석한 결과들을 바탕으로 종합해 본다면 분석을 통해 알 수 있는 통계의 유의미한 값들을 다음과 같다. 먼저 PM과 다른 차량 간의 사고가 가장 많이 발생한다. 두 번째로 PM 이용자들을 특정 법규를 명확히 위반하기보단 안전에 유의하지 않은 채로 운행을 하며 이 때문에 가장 많은 사고가 발생한다. 세번째로 단일로보다는 교차로에서 상대적으로 더 많은 사고가 발생하며 사고 결과의 경중을 따졌을 때 더 무겁다. 마지막으로 아주대학교에 최근접한 원천동, 우만동, 영통동에서 PM사고가 전체 교통사고 발생횟수 대비 타 법정동들에 비해 더 잦음을 알 수 있다.

위의 결과값들을 통해서 PM 이용에 있어 차량-PM 간의 사고 발생을 염두에 두어야 하며 특히 교차로 주변과 원천동, 우만동, 영통동에선 더욱 주의를 기울여야 함을 알 수 있다. 또한 PM은 자체의 구조적 특성 상 이용자의 신체를 그대로 들어내며 운전이 직관적이기 때문에 운전자 스스로 운행에 있어 안전수칙을 준수한 안전운행을 해야 함을 도출할 수 있다.

4. 대학생의 아주대학교 주변 PM 이용시 집중 주의사항

위(2. 대학생 개인형 이동장치 관련 특성)에서 분석한 대학생들의 개인형 이동장치 관련 특성과 아주대학교 주변 PM 관련 교통사고 분석결과들을 바탕으로 대학생들이 아주대학교 내에서 PM을 이용할 때 집중적으로 주의해야 할 사항들을 제시한다.

4.1. 집중 주의사항의 필요성

특정 지역의 도로는 해당 도로만의 교통환경과 특성들을 가진다. 도로가 위치한 지역의 지리적, 환경적 요인이 다를뿐더러 주된 이용자들도 차이가 있기 때문이다. 그렇기에 대학생들이 아주대학교 주변에서 PM을 이용할 때 주의해야 할 사항들이 존재한다.

4.2. 집중 주의사항 제시

주된 사고 원인과 관련된 사항들을 반영한 집중 주의사항을 인지하고 준수한다면 사고방지에 긍정적인 영향을 줄 수 있을 것이라고 여겨진다. 대학생이 아주대학교 주변(5km)에서 개인형 이동장치(PM) 이용시 집중적으로 주의해야 할 사항을 다음과 같다.

4.2.1. 운행 속도 제한 관련

도로교통법에 따르면 PM의 최고속도는 25km/h로 규정하고 있다, 2.3 이용시 특성을 참고한다면 대학생들을 PM 이용시 헬멧착용규정을 대체적으로 지키지 않는다. 또한 3.5.2 위반 법규 분석에서 언급했듯이 사고발생 시 가장 많이 위반한 법규는 안전운행불이행며 속도제한 위반은 이에 해당한다. PM은 구조적으로 이용자의 신체를 노출한다. 이러한 구조적 특성에도 이용자의 신체를 보호할 헬멧을 착용하지 않는다. 따라서 사고시 부상의 정도를 줄이고 사고

의 발생률 자체를 감소시키기 위해 대학생들이 아주대학교 주변에서 PM을 이용할 땐 최고속도 25km/h를 준수해야한다.

4.2.2. 교차로 통행 관련

2.2 이용자 특성에서 자취생들은 PM을 기본 교통수단으로 이용한다는 내용과 3.5.3 사고 도로형태 분석에서 교차로에서 사고가 상대적으로 더 많이 발생한다는 내용을 종합해 본다면 교차로 주변에서는 운행시 특히 주의를 기울일 필요가 있다. 이에 따라 횡단보도를 지날 때는 자전거와 마찬가지로 PM에서 하차한 후 PM을 끌며 횡단하며 이용에 있어 주의를 더욱 기울인다면 교차로 주변에서의 사고율을 낮추고 PM 이용자의 안전을 확보할 수 있을 것이다.

4.2.3. 운행 도로 관련

PM의 주행시 자전거 도로 또는 도로의 우측에서 통행해야 한다. 따라서 자전거 도로에서 PM 이용시 대학 주변의 특성상 유동인구가 많기 때문에 이들과의 사고를 방지하기 위해선 주변환경에 주의를 기울이며 최고속도 관련 수칙을 준수하는 등의 안전운전을 이행해야 한다. 도로 우측에서 자동차와 도로를 같이 주행하는 경우 PM 운전자뿐만 주의해야 할 뿐 아니라 차량 운전자들에게도 서행 및 안전운전을 강조해야한다.

5. 한계점 및 의의 제시

본 연구는 다음과 같은 한계점과 의의를 가진다.

5.1. 한계점

이 연구에 있어서 한계가 있음을 분명하게 인정해야 한다.

첫째, 대학생의 아주대학교 주변 PM 이용시 집중 주의사항 제안에 있어 이용자인 학생의 의견이 반영되지 않았다는 점이다. 따라서 학생들의 의견 수렴 및 대안 제시에 있어서 그들의 요구와 의견을 충분히 반영하지 못했다는 점에서 한계를 가진다.

둘째로, 집중 주의사항이 앞으로 지속적인 개선이 필요하는 점이다. 주변환경이라는 것은 동적인 환경에 놓여있기 때문이다. 변화하는 법률과 환경에 따라서 집중 주의사항은 정기적으로 검토되어 유연성을 가져야 한다.

5.2. 의의

본 연구는 대학생의 아주대학교 주변 PM 이용시 집중 주의사항을 실제 데이터를 통한 분석을 통해 실제 상황에 대한 인사이트를 얻었고 이를 통해서 집중 주의사항에 대한 객관성과 신뢰성을 확보했다는 점에서 의의가 있다. 정확하고 객관적인 정보에 근거하여 집중 주의사항의 필요성을 제시함으로써 아주대학교에 주변 PM 관련 교통환경에 적합한 개선이 가능하게 되었다.

참고문헌

강성용, 「킵보드 사고 74%는 10~20대...“안전운전 위한 사회적 노력 필요”」, 『보험저널』, 2022.11.10

<<http://www.insjournal.co.kr/news/articleView.html?idxno=10608>> (2023.07.16.). 김필수, 윤정희, 「누가 썼는지도 모르는 저 헬멧 쓰느니 안 타고 말지」, 『더스쿠프』, 2022.06.02

<https://www.koroad.or.kr/main/board/6/87946/board_view.do?&cp=1&listType=list&bdOpenYn=Y&bdNoticeYn=N> (2023.07.16.). 장명준, 「대학생의 개인형 이동장치 사용 행태 연구」.(2022). 『차세대융합기술학회논문지』, 6(9), 1685-1695

교통안전법 제52조, 제59조, 동법 시행령 제48조의 2 제3항 용어정리, 도로교통공단
<<https://taas.koroad.or.kr/sta/acs/exs/wordArngPopup.do>>
(2023.07.17.)

도로교통공단_최근5년 교통사고 통계_20221231, 도로교통공단, 데이터융합처, 2023.06.20

교통사고분석시스템 TAAS(교통사고 GIS 분석 시스템)

<https://taas.koroad.or.kr/web/shp/sbm/initGisAnals.do?menuId=WEB_KMP_GIS_TAS>