

# 부록

# 미세먼지 심각성

## “미세먼지 등 대기오염물질, 영아돌연사 위험 높인다”

등록 :2019-09-19 11:05

출처 : 김양중, 2019. **한겨레**, 19, Sep. <https://www.hani.co.kr/arti/society/health/910119.html>

## [ERS 2019] 대기오염, 신생아 사망 및 폐 손상 위험 높아

주요지 기자 | 승인 2019.10.01 06:28

유럽호흡기학회에 두 대규모 연구 잇따라 발표  
PM10·NO2·SO2인 주요 대기오염 물질, 신생아 사망 위험 20~50% 증가시켜  
도로 교통의 대기오염, 8세 어린이의 폐 기능 손상 일으킬수도  
연구진 “대기 오염 수준의 감소를 우선시하는 것이 매우 중요”

[메디칼업저버 주윤지 기자] 27일 유럽호흡기학회(ERS 2019)에 발표된 두 가지의 대규모 연구들에 따르면 미세먼지를 포함한 대기오염은 신생아 사망 위험 및 폐 손상 위험을 높일 수 있는 것으로 나타났다.

대기오염은 영아 사망과 관련이 있는 것으로 이미 알려졌지만, 특정 대기오염 물질과 신생아의 사망 원인간의 연결고리를 해명한 연구는 없었다.

약 8백만 명을 검토한 한 대규모 연구는 미세먼지(PM10), 이산화질소(NO2) 및 이산화황(SO2)의 세가지 대기오염 물질이 개별적·공동적으로 신생아의 사망 위험을 20~50% 증가시키는 것을 밝혀냈다.

출처 : 주윤지, 2019. **MEDICAL Observer**, 1, Oct. <https://www.monews.co.kr/news/articleView.html?idxno=205364>

## 국내 미세먼지 위험성 경고 기사

## “미세먼지가 노인 사망률 8% 높인다”... 정부, 취약계층 집중관리

입력 2020-12-06 17:56

이에 환경부는 17개 시·도와 협력해 전국 36곳을 ‘미세먼지 집중관리구역’으로 지정하고 노년층 등 미세먼지 취약계층을 위한 생활밀착형 지원사업을 추진하기로 했다. 기존 미세먼지 발생 지역이나 고밀도 배출지역 등과는 다른 개념으로, 규제 중심의 관리 대책보다 지원 중심의 보조적 수단을 강화했다. 김승희 환경부 대기환경정책관은 “미세먼지 집중관리구역을 미세먼지 안심구역이 되도록 하겠다”고

말했다.

미세먼지 집중관리구역은 주변에 사업장이나 차량과 같은 미세먼지 배출이 많으면서도 노인복지시설·어린이집·유치원·학교·병원 등 미세먼지 취약계층 이용시설이 밀집된 지역이 대상이다. 환경부는 올해 집중관리구역으로 서울 금천·영등포·동작구와 부산 금정·동래·서구 등 36곳을 지정했으며, 17개 시·도마다 최소 1곳 이상을 포함했다. 집중관리구역의 내년도 신규 사업 예산으로 30억원을 별도로 책정하고 기존 미세먼지 대책사업 예산도 가장 시급하게 사용하기로 했다.

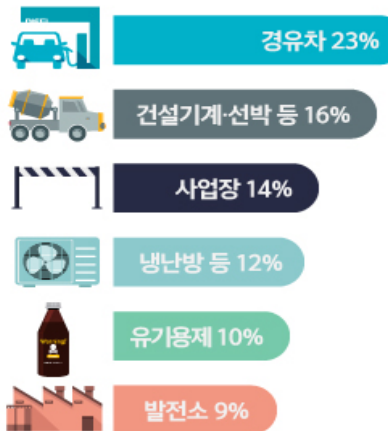
출처 : 최재필, 2020. **국민일보**, 6, Dec. <http://news.kmib.co.kr/article/view.asp?arcid=0015293059&code=61121111>

# 미세먼지 발생 요인

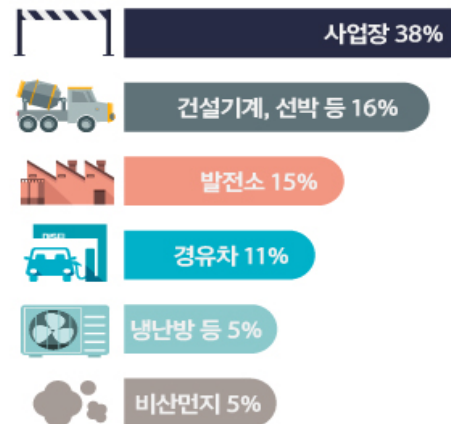
## 미세먼지 발생 요인

### 국내 주요 미세먼지 배출원

#### 수도권



#### 전국



# 국내 미세먼지 대처현황

미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법 시행 (2019년 2월 15일)

미세먼지 특별대책위원회 출범

미세먼지 특별법 2월 15일 시행, 정부 이행점검 강화

- ◇ 국무총리 소속 민·관 합동 미세먼지 특별대책위원회 출범, 중앙부처-지자체 이행점검 체계 강화
- ◇ 고농도 비상저감조치 발령 시 미세먼지 다량배출 사업장 가동을 조정, 날림먼지 발생 건설공사장 공사시간 단축·조정
- ◇ 자동차 운행제한은 조례가 제정된 서울시부터 시행

□ 환경부(장관 조명래)는 2월 15일부터 미세먼지 대책의 법적 기반이 되는 '미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법(이하 미세먼지 특별법)'을 시행한다고 밝혔다.

○ '미세먼지 특별법'은 신창현, 강병원 의원이 각각 대표 발의한 법안을 토대로 지난해 8월 14일 '미세먼지 특별법'이 공포된 이후 6개월 간 하위법령 제정 작업을 거쳐 법 시행에 필요한 내용이 확정됐다.

## 1. 국무총리 소속 민·관 합동 특별대책위원회 출범

□ (미세먼지특별대책위원회, 미세먼지개선기획단 출범) 국무총리 소속의 민관 합동 심의기구인 '미세먼지특별대책위원회(이하 위원회)'와 사무국인 '미세먼지개선기획단(이하 기획단)'이 본격 가동에 들어간다.

○ 국무총리와 민간위원장을 공동위원장으로 하고, 기획재정부 등 17개 중앙행정기관의 장과 민간 전문가로 구성된 위원회는 법이 시행되는 2월 15일 오전 '제1차 미세먼지특별대책위원회'를 개최하여 위원회 운영 방향을 공유하고 미세먼지 대책 중점 추진과제를 논의한다.

출처 : 환경부 제 5회 국무회의의 안건요지 보도자료

## 국내 미세먼지 대처현황



출처 : 미세먼지 씻어내는 살수차 (한경, 사회)  
<https://www.hankyung.com/society/article/2019040377061>



### Normality Test

Null Hypothesis: 주어진 데이터 분포는 정규분포를 따른다.

Alternative Hypothesis: 주어진 데이터의 분포는 정규분포를 따르지 않는다.

### ANOVA 검정

Null Hypothesis: 집단들의 평균은 모두 똑같다.

Alternative Hypothesis: 집단들의 평균은 모두 똑같지 않다.

P-value: 0.040337962522856124

### 등분산성 검정 (levene)

Null Hypothesis: 등분산성이 있다. (분산의 차이가 없다.)

Alternative Hypothesis: 등분산성이 없다.(분산의 차이가 있다.)

### 등분산성 검정

Null Hypothesis: 분산의 차이가 없다.

Alternative Hypothesis: 분산의 차이가 있다.

강동구, 서초구 P-value: 0.90



귀무가설 채택

강동구, 성북구 P-value: 0.52



귀무가설 채택

강동구, 강북구 P-value: 0.76



귀무가설 채택

서초구, 성북구 P-value: 0.61



귀무가설 채택

서초구, 강북구 P-value: 0.86



귀무가설 채택

성북구, 강북구 P-value: 0.73



귀무가설 채택

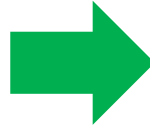
## ANOVA 검정

Null Hypothesis: 집단들의 평균은 모두 똑같다.

Alternative Hypothesis: 집단들의 평균은 모두 똑같지 않다.

< ANOVA 검정 (대립가설 채택: p-value  
< 0.05) >

P-value: 2.7234679e-06



## ANOVA 검정 및 사후검정

### 사후 검정

True: reject=True는 각 group1과 group2가 같다는 귀무가설을 기각

하라는 의미(서로 평균이 다르다고 해석 할 수 있음)이다.

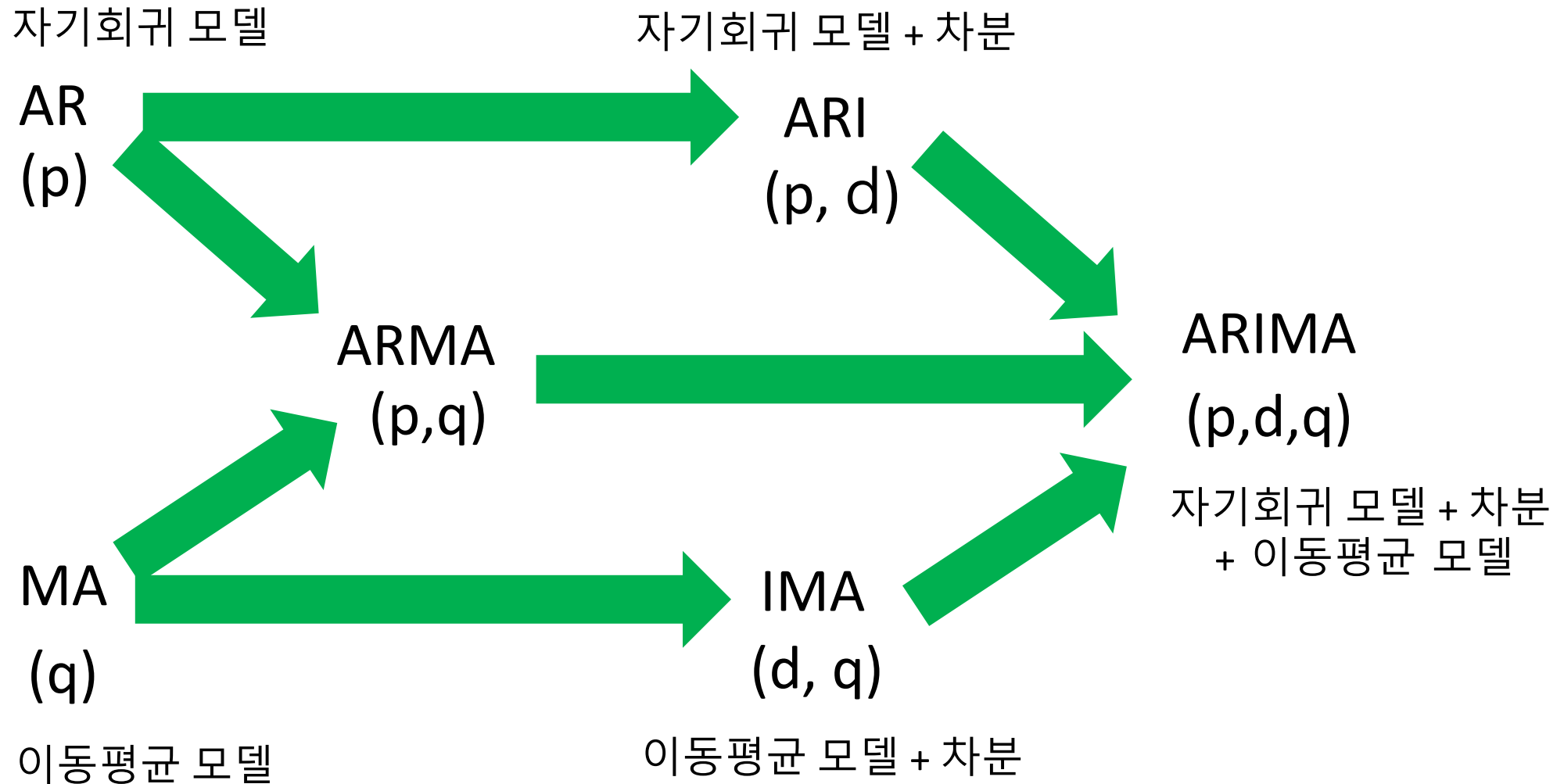
False: Not\_True

Multiple Comparison of Means - Tukey HSD, FWER=0.05

=====						
group1	group2	meandiff	p-adj	lower	upper	reject
강동구	강북구	-8.5817	0.001	-13.1307	-4.0327	True
강동구	서초구	-2.5229	0.4825	-7.0719	2.0262	False
강동구	성북구	-0.7124	0.9	-5.2615	3.8366	False
강북구	서초구	6.0588	0.0036	1.5098	10.6079	True
강북구	성북구	7.8693	0.001	3.3202	12.4183	True
서초구	성북구	1.8105	0.7099	-2.7386	6.3595	False

# ARIMA

Introduce ARIMA





### fbprophet

fbprophet은

페이스북에서 공개한

시계열 예측

라이브러리

Prophet 모델의 주요 구성요소는 Trend, Seasonality, Holiday 입니다. 이 세가지를 결합하면 아래의 공식으로 나타낼 수 있습니다.

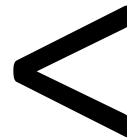
$$y(t) = g(t) + s(t) + h(t) + \epsilon_i$$

- $g(t)$  : piecewise linear or logistic growth curve for modelling non-periodic changes in time series
- $s(t)$  : periodic changes (e.g. weekly/yearly seasonality)
- $h(t)$  : effects of holidays (user provided) with irregular schedules
- $\epsilon_i$  : error term accounts for any unusual changes not accommodated by the model

(테스트 기간: 2016년 10월 25일 – 2016년 10월 31일)

2010년~ 2016년 미세먼지 데이터

ds	실제값	예측값
2016-10-25	18.0	53.9
2016-10-26	47.0	53.3
2016-10-27	54.0	54.1
2016-10-28	46.0	54.4
2016-10-29	40.0	55.9
2016-10-30	33.0	53.7
2016-10-31	36.0	55.5



최근 5개월 미세먼지 데이터

ds	실제값	예측값
2016-10-25	18.0	39.6
2016-10-26	47.0	41.6
2016-10-27	54.0	43.6
2016-10-28	46.0	42.9
2016-10-29	40.0	40.9
2016-10-30	33.0	33.6
2016-10-31	36.0	35.6

# Data Analysis

Introduce fbprophet

이상치 보정한 2010년~2016년 미세먼지 데이터

최근 5개월 미세먼지 데이터

Sigma z-test 2.5

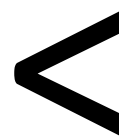
Pycularity

Isolation forest

ds	실제값	예측값
2016-10-25	18.0	50.8
2016-10-26	47.0	50.6
2016-10-27	54.0	51.6
2016-10-28	46.0	51.4
2016-10-29	40.0	51.4
2016-10-30	33.0	49.1
2016-10-31	36.0	50.4

ds	실제값	예측값
2016-10-25	18.0	50.0
2016-10-26	47.0	49.9
2016-10-27	54.0	50.2
2016-10-28	46.0	49.8
2016-10-29	40.0	49.6
2016-10-30	33.0	47.0
2016-10-31	36.0	48.6

ds	실제값	예측값
2016-10-25	18.0	50.9
2016-10-26	47.0	50.6
2016-10-27	54.0	50.6
2016-10-28	46.0	50.5
2016-10-29	40.0	50.6
2016-10-30	33.0	48.2
2016-10-31	36.0	49.2



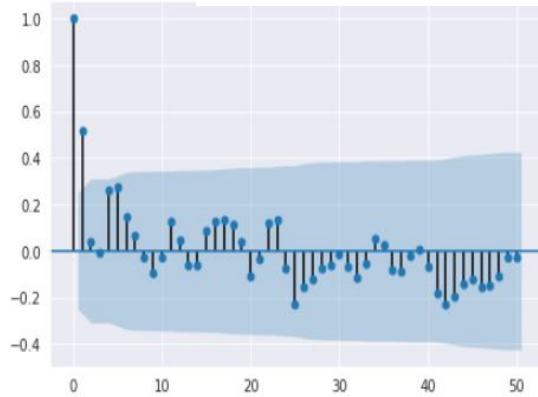
ds	실제값	예측값
2016-10-25	18.0	39.6
2016-10-26	47.0	41.6
2016-10-27	54.0	43.6
2016-10-28	46.0	42.9
2016-10-29	40.0	40.9
2016-10-30	33.0	33.6
2016-10-31	36.0	35.6

# Data Analysis

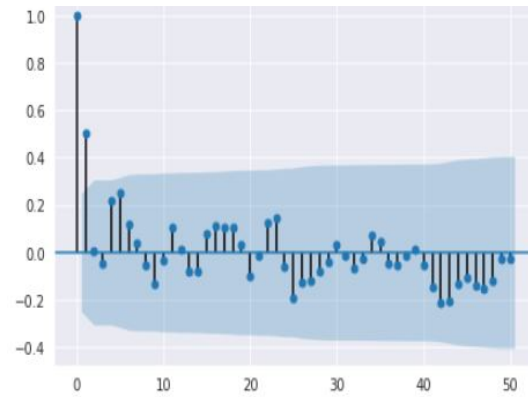
시계열 분석

ACF

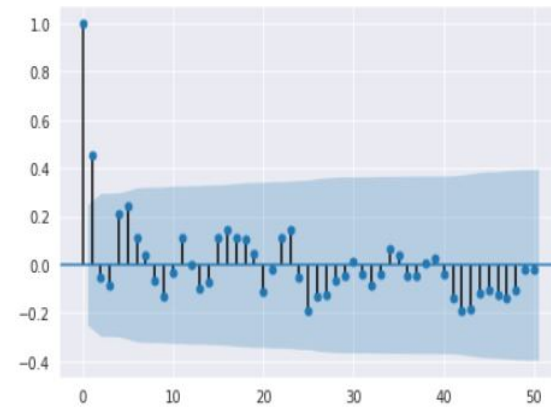
광진구



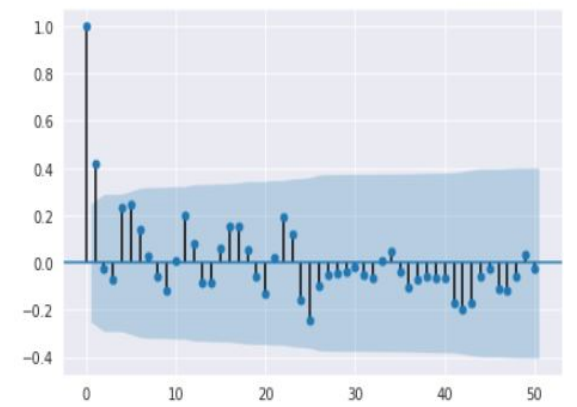
노원구



중랑구

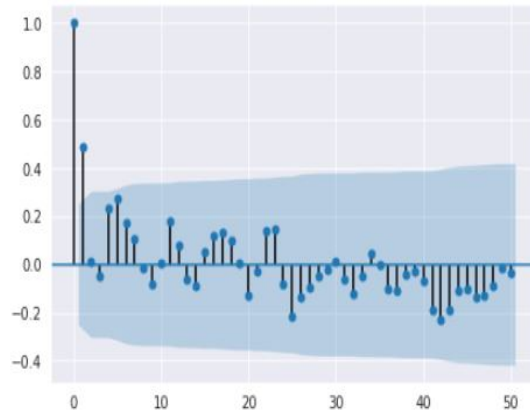


마포구



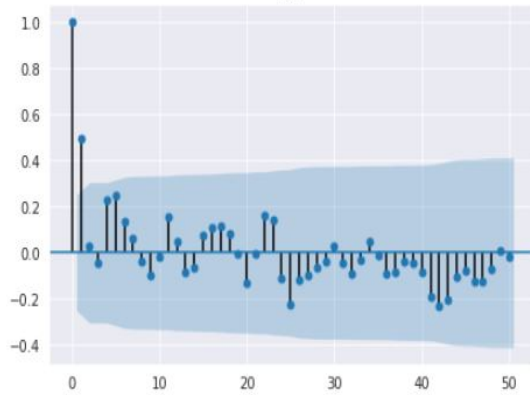
성동구

ACF



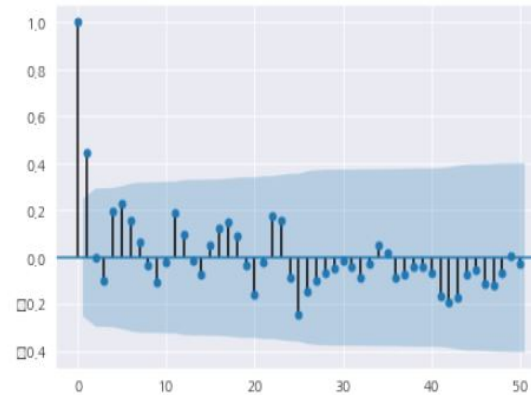
용산구

ACF



종구

ACF



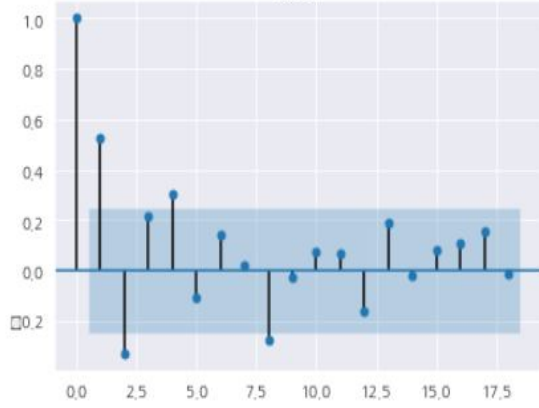
# Data Analysis

시계열 분석

PACF

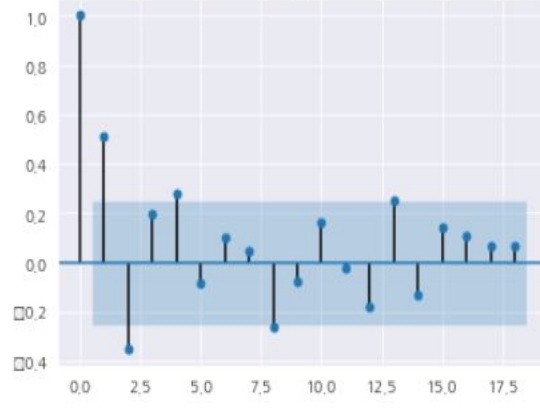
광진구

광진구



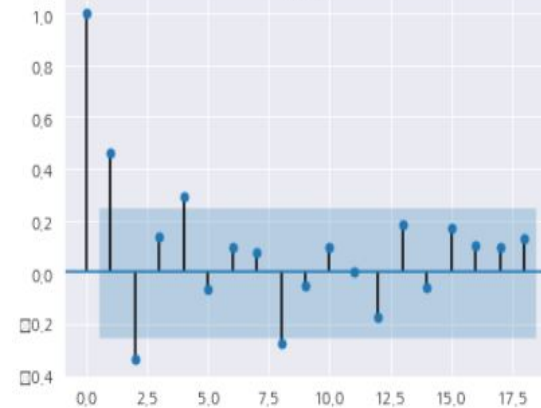
노원구

노원구



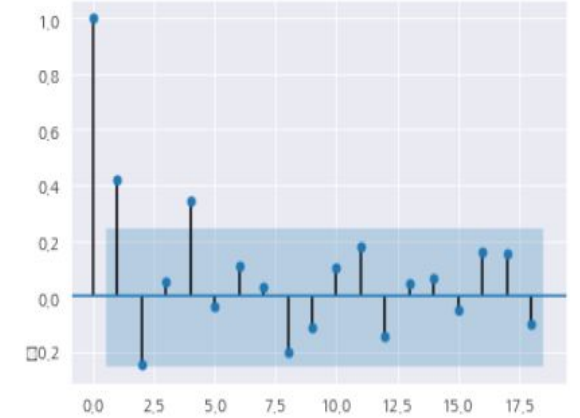
중랑구

중랑구

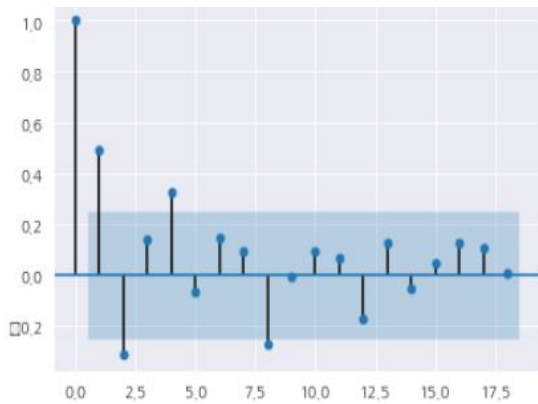


마포구

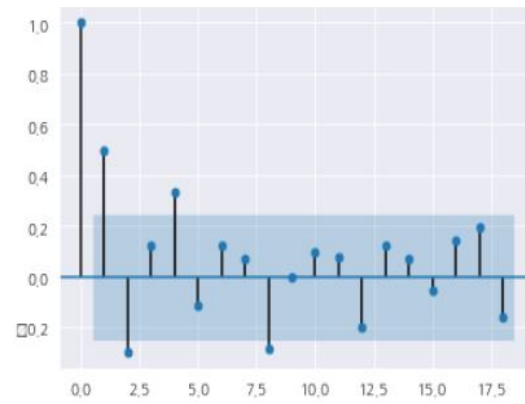
마포구



성동구



용산구



종구

