

Chapter. 02

시계열 데이터, 이것만은 꼭 분석하자

# 시계열의 두 가지 유형 : AR, MA

FAST CAMPUS  
ONLINE

직장인을 위한  
파이썬 데이터분석  
강사. 주세민

## Chapter. 2

# 시계열 데이터, 이것만은 꼭 분석하자

# I 오늘 저녁메뉴 예측 문제를 다시 생각해봅시다.

시계열 예측에 가장 도움되는 것은 다른 종류의 데이터가 아닌, 자신의 과거 데이터임  
→ **Autoregressive(자기회귀) Model**

어제 김치찌개

어제 불고기

어제 생선구이

• 김치찌개

• 불고기

• 생선구이



# IAR 모델

$$Y_t = \delta + \phi Y_{t-1} + e_t$$

(Option)

① 다음기의 신규 고객은

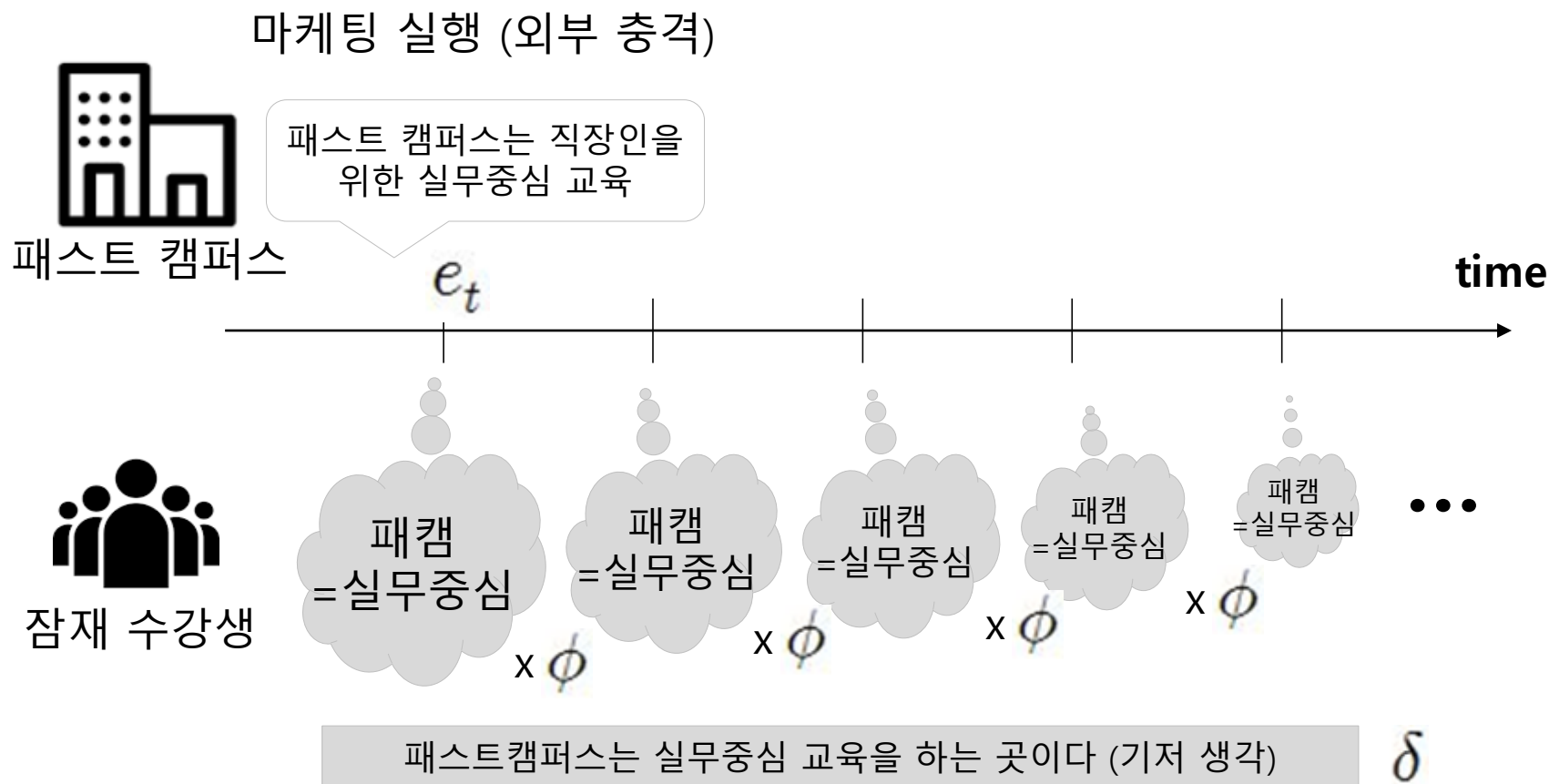
② 이전 기의 이전기 실적 기반으로 정해짐

③ 단, 이번 기 외부 효과 (마케팅 등)가 더해짐

## IAR 모델 예시

$$Y_t = \delta + \phi Y_{t-1} + e_t$$

에서  $Y_t$  를 패스트 캠퍼스 수강생이라고 하면...



# IMA 모델

$$Y_t = \mu + e_t + \theta e_{t-1}$$

(Option)

① 다음기의 신규 고객은

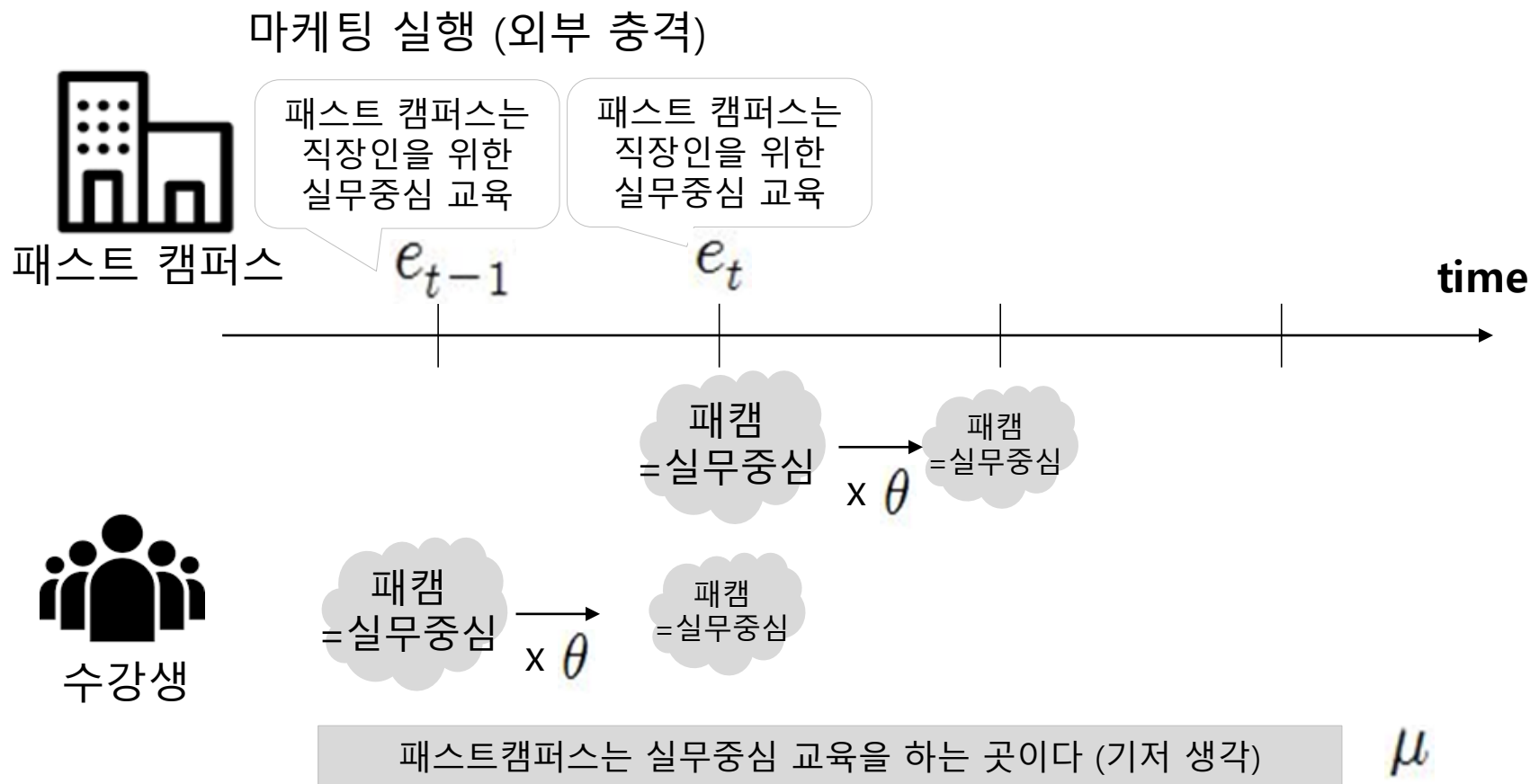
② 외부(마케팅 등) 효과와

③ 이전 기의 외부 효과의 일부가 더해짐

## IMA 모델 예시

$$Y_t = \mu + e_t + \theta e_{t-1}$$

에서  $Y_t$  를 패스트 캠퍼스 수강생이라고 하면...



# IAR, MA 모델은 시계열 분석의 근간이 됨

## • AR (Auto Regressive) 모델

- 이번기의 결과는 이전기의 결과에 영향을 받는 모델
- 외부 충격이 길게 반영되는 Long memory 모델

$$\text{AR(1): } Y_t = \delta + \phi Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\text{AR(2): } Y_t = \delta + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \varepsilon_t$$

⋮

AR(n):

## • MA (Moving Average) 모델

- 이번기의 결과는 이전기의 결과와 상관 없음
- 외부 충격이 일정기간만 지속되고 없어지는 Short memory 모델

$$\text{MA(1): } Y_t = \mu + \varepsilon_t + \theta \varepsilon_{t-1}$$

$$\text{MA(2): } Y_t = \mu + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2}$$

⋮

MA(n):



# IAR모델과 MA 모델 판별하기 위한 방법 > ACF, PACF

## ACF(Auto Correlation Function)

$Y_t$ 와  $Y_{t+h}$ 의 correlation을 계산한다. ( $h=1,2,3,\dots$ )

$$\begin{array}{ccccccc}
 Y_t & & Y_{t+1} & & Y_{t+2} & & \dots & & Y_{t+h} \\
 & \underbrace{\hspace{1.5cm}}_{\phi} & & & & & & & \\
 & \underbrace{\hspace{3.5cm}}_{\phi^2} & & & & & & & 
 \end{array}$$

## PACF (Partial Auto Correlation Function)

$Y_t$ 와  $Y_{t+h}$ 의 직접적인 correlation만 계산한다. ( $h=1,2,3,\dots$ )

$$\begin{array}{ccccccc}
 Y_t & & Y_{t+1} & & Y_{t+2} & & \dots & & Y_{t+h} \\
 & \underbrace{\hspace{1.5cm}}_{\phi} & & & & & & & \\
 & \underbrace{\hspace{3.5cm}}_{\phi^2 - \phi} & & & & & & & 
 \end{array}$$

# IAR모델과 MA 모델 판별하기 위한 방법 > ACF, PACF

ACF(Auto Correlation Function) :

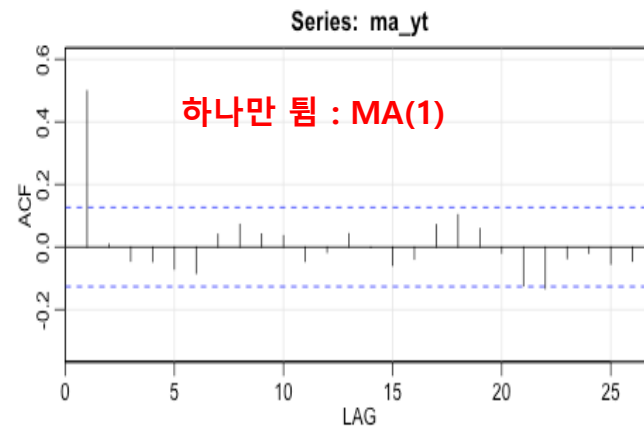
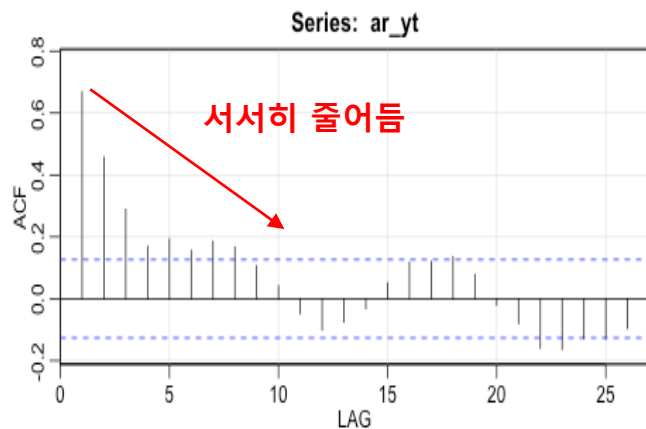
$Y_t$  와  $Y_{t+h}$  의 correlation을 계산한다. ( $h=1,2,3,\dots$ )

$$\text{AR(1)} : Y_t = \delta + \phi Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\begin{array}{ccccccc} Y_t & Y_{t+1} & Y_{t+2} & \dots & Y_{t+h} \\ \underbrace{\quad \quad \quad}_{0.9} & \underbrace{\quad \quad \quad}_{0.9} & & & \\ & \underbrace{\quad \quad \quad}_{0.81} & & & \end{array}$$

$$\text{MA(1)} : Y_t = \mu + \varepsilon_t + \theta \varepsilon_{t-1}$$

$$\begin{array}{ccccccc} Y_t & Y_{t+1} & Y_{t+2} & \dots & Y_{t+h} \\ \uparrow & \uparrow & \uparrow & & \\ \varepsilon_t & \theta \varepsilon_t & & & \\ & \varepsilon_{t+1} & \theta \varepsilon_{t+1} & & \\ & & \varepsilon_{t+2} & & \\ & \underbrace{\quad \quad \quad}_{0.9} & \underbrace{\quad \quad \quad}_{0.9} & & \\ & & \underbrace{\quad \quad \quad}_{0.0} & & \end{array}$$



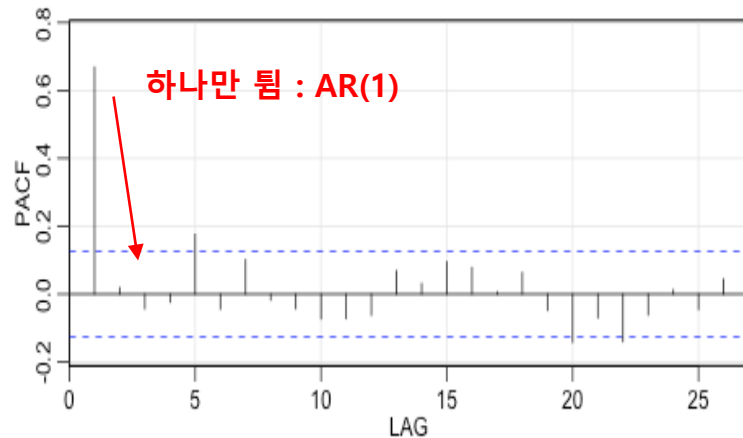
# IAR모델과 MA 모델 판별하기 위한 방법 > ACF, PACF

## PACF (Partial Auto Correlation Function)

$Y_t$  와  $Y_{t+h}$  의 직접적인 correlation만 계산한다. ( $h=1,2,3,\dots$ )

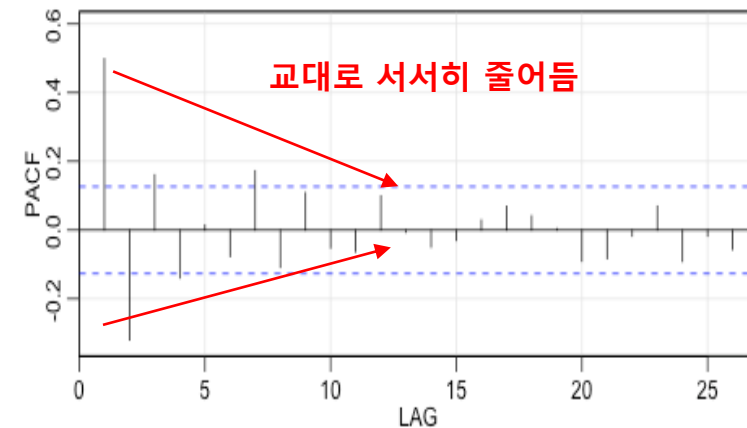
$$\text{AR}(1) : Y_t = \delta + \phi Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\begin{array}{ccccccc} Y_t & Y_{t+1} & Y_{t+2} & \dots & Y_{t+h} \\ \underbrace{\quad 0.9 \quad} & \underbrace{\quad 0.9 \quad} & & & \\ \underbrace{\quad 0.81 - 0.9 = 0.09 \quad} & & & & \end{array}$$



$$\text{MA}(1) : Y_t = \mu + \varepsilon_t + \theta \varepsilon_{t-1}$$

$$\begin{array}{ccccccc} Y_t & Y_{t+1} & Y_{t+2} & \dots & Y_{t+h} \\ \uparrow & \uparrow & \uparrow & & \\ \varepsilon_t & \theta \varepsilon_t & \theta \varepsilon_{t+1} & & \\ & \varepsilon_{t+1} & & & \\ & & \varepsilon_{t+2} & & \\ \underbrace{\quad 0.9 \quad} & \underbrace{\quad 0.9 \quad} & & & \\ \underbrace{\quad 0.0 - 0.9 = -0.9 \quad} & & & & \end{array}$$

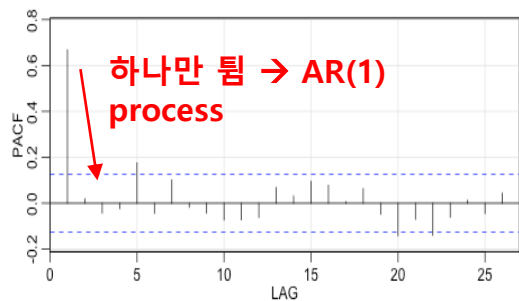
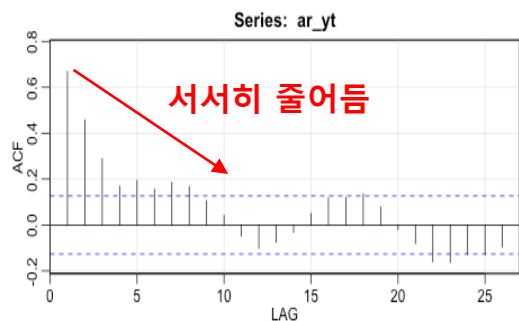


# IAR모델과 MA 모델 판별하기 위한 방법 > ACF, PACF

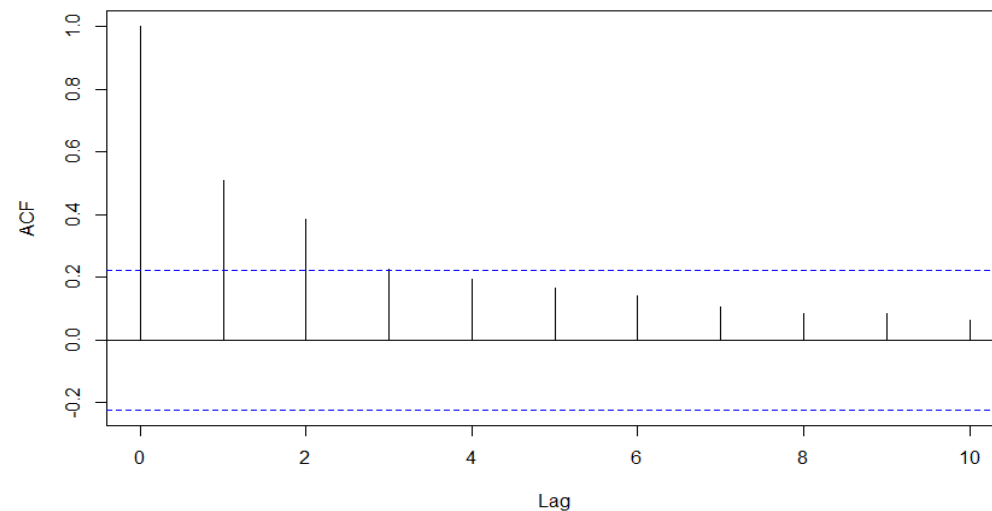
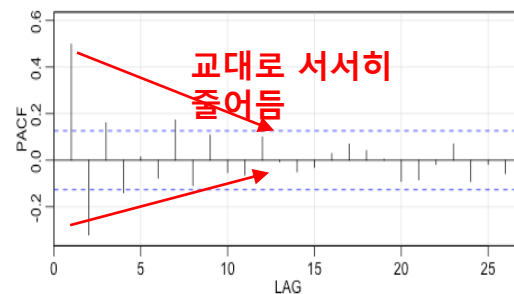
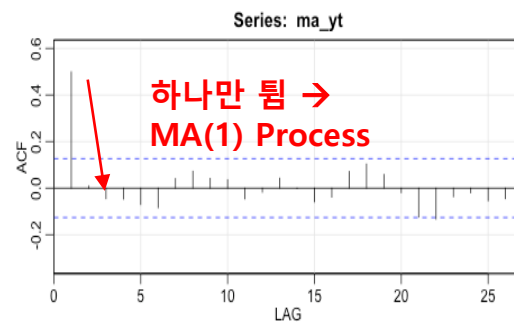
## 시계열 특징 검증

## ACF 해석

### • AR(1) Process의 ACF, PACF



### • MA(1) Process의 ACF, PACF



# I 다음 강의에서 다룰 내용

- 시계열의 ACF, PACF 도출
- 결과 해석