

INDEX

1. 시계열 자료 및 분석

2. 정상성

3. 정상화

4. 정상성 검정

시계열 자료

시계열 분석

시계열 자료란?

시계열 자료 : 연도, 계절, 월 등 **시간의 흐름에 따라 순서대로** 관측 되는 자료



연도
(시점)

시계열 자료

시계열 분석

회귀분석 vs 시계열분석

Regression

[회귀분석]

- 설명변수를 통한 예측
- 독립성을 전제
→ 순서 신경 X

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i$$

Time Series analysis

[시계열분석]

- 과거 자료를 토대로 예측
- 자기상관성을 전제
→ **순서**가 중요

$$y_t = \delta + \phi_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$$

정상성

강정상성

약정상성

약정상성

$$1. E(y_t) = \mu < \infty$$

: 평균이 시점 t에 무관하게 일정

$$2. Var(y_t) = E(y_t - \mu)^2 = \gamma_0 < \infty$$

: 분산이 시점 t에 무관하게 일정

$$3. Cov(y_t, y_{t+k}) = E(y_t - \mu)(y_{t+k} - \mu) = \gamma_k < \infty \quad \forall k$$

: 자기공분산(공분산이 시점이 아닌 시차에만 의존)

→ t에 무관하고 k에 의존

비정상시계열

정상화 방법

추세/계절성을 가질 경우

시계열의 유형과 방법에 따라 과정이 달라진다.



방법



회귀



평활



차분

시계열 유형



추세만 있는 시계열



계절성만 있는 시계열



추세, 계절성 있는 시계열

비정상시계열

정상화 방법

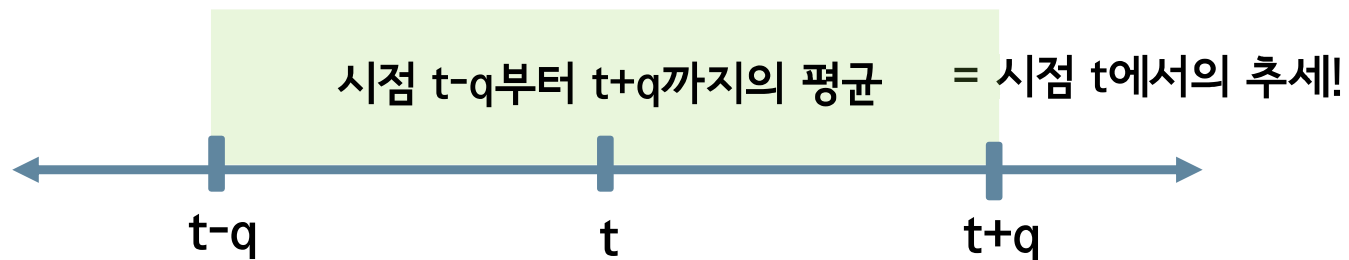
■ 평활 – 추세만 있는 시계열

1. 이동평균 평활법

추세성분 T_{t+j}

$$W_t = \frac{1}{2q+1} \sum_{j=-q}^q (T_{t+j} + I_{t+j}) \rightarrow \frac{1}{2q+1} \sum_{j=-q}^q T_{t+j} = c_0 + c_1 t = T_t,$$

$t \in [q+1, n-q]$



비정상시계열

정상화 방법

평활 - 추세만 있는 시계열

2. 지수 평활법

$$\text{시점1 추세 : } \hat{T}_1 = Y_1$$

$$\text{시점2 추세 : } \hat{T}_2 = aY_2 + (1-a)\hat{T}_1 = aY_2 + (1-a)Y_1$$

$$\text{시점3 추세 : } \hat{T}_3 = aY_3 + (1-a)\hat{T}_2 = aY_3 + a(1-a)Y_2 + (1-a)^2Y_1$$

...

$$\text{시점t 추세 : } \hat{T}_t = aY_t + (1-a)\hat{T}_{t-1} = \sum_{j=0}^{t-1} (a(1-a)^j Y_{t-j}) + (1-a)^{t-1} Y_1$$

- ☑ 평활계수 **a가 클수록** 시계열 변화에 따른 예측값의 **변화가 크다.**
- ☑ **최근자료에 더 큰 가중치**를 부여함으로써 이동평균평활법의 단점 보완

차분 - 추세와 계절성 모두 있는 시계열

STEP 1. 추세와 계절성이 있는 모형을 가정

$$Y_t = T_t + S_t + I_t = (c_0 + c_1 t) + S_t + I_t$$

STEP 2. 1차 차분과 주기가 d인 계절 차분 동시에 적용

$$\begin{aligned} \nabla \nabla_d Y_t &= (1 - B)(Y_t - Y_{t-d}) \\ &= (1 - B)(c_0 + c_1 t + S_t + I_t - c_0 - c_1(t - d) - S_{t-d} - I_{t-d}) \\ &= (1 - B)(c_1 d + S_t - S_{t-d} + I_t - I_{t-d}) \\ &= I_t - I_{t-1} - I_{t-d} - I_{t-d-1} \end{aligned}$$

자기공분산함수

백색잡음

백색잡음 검정

백색잡음이란?

$$Y_t \sim WN(0, \sigma_Y^2)$$

대표적인 **정상시계열**의 예시로, 서로 독립 & 동일한 분포를 따르는(iid) 확률변수들로 구성된 **확률과정**

$$\textcircled{1} E(Y_t) = 0$$

$$\textcircled{2} Var(Y_t) = \sigma^2$$

$$\textcircled{3} Cov(Y_t, Y_{t+k}) = 0$$

강한 조건 대신 다음 조건만 만족하면
백색잡음이라 하자!

자기공분산함수

백색잡음

백색잡음 검정

정상성 검정

✓ kpss test :

단위근(Unit-root) 검정 방법 중 하나.

귀무가설: '시계열이 정상(stationary)시계열이다.'

✓ ADF(Augmented Dickey-Fuller)Test :

단위근 검정방법 중 하나이며, DF검정을 일반화 한 것

귀무가설: '자료에 단위근이 존재한다.' VS 대립가설: '자료가 정상성을 만족한다.'

✓ PP(Phillips-Perron)Test :

이분산의 경우에도 사용 가능.

귀무가설은 '데이터가 비정상이다.' VS 대립가설: '자료가 정상성을 만족한다.'



각 방법의 귀무가설이
모두 다르므로 주의!!