제5장 시계열분석 개요

1. 시계열자료
2. 시계열분석

1. 시계열자료

(1) 시계열자료란?

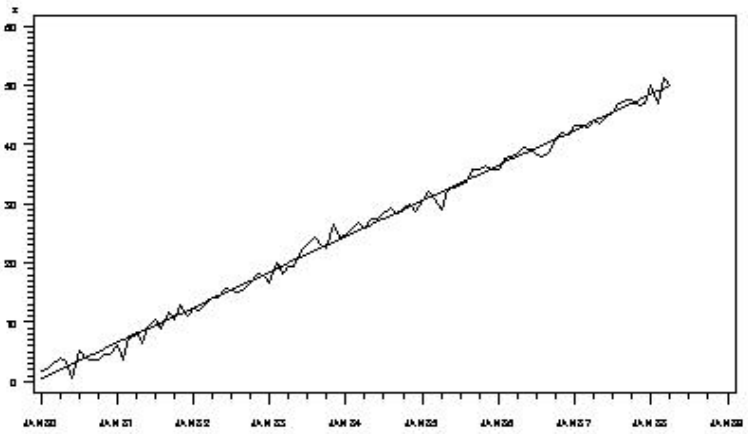
- 다른 시점에서 관측된 값의 계열을 말하며 시계열이라고도 함
- 시간의 흐름에 따라 관측된 자료

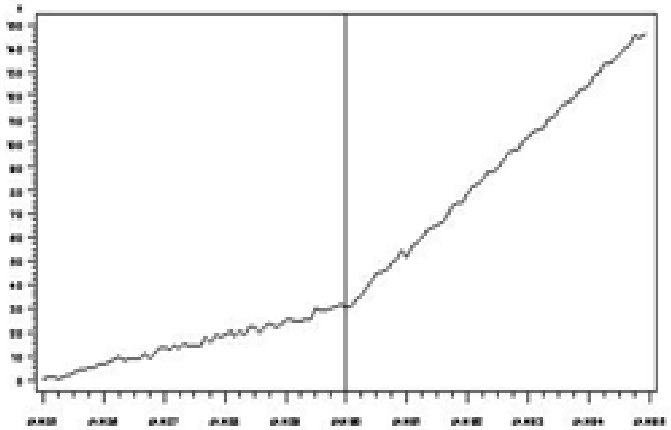
(2) 시계열자료의 예

- 국민총생산, 물가지수, 주가지수 등 경제활동과 관련된 시계열
- 일일 강수량, 기온, 연간 지진 발생 수 등 물리적 현상과 관련된 시계열
- 상품판매량, 상품광고액, 상품재고량 등 경영활동과 관련된 시계열
- 총인구, 농가 수, 인구증가율 등 인구와 관련된 시계열
- 품질관리 등 생산관리와 관련된 시계열
- 월별 교통사고 건수, 월별 범죄발생 수 등 사회생활과 관련된 시계열

(3) 시계열자료의 특징

- 추세성(trend) : 일정기간 같은 방향으로 직선이나 곡선을 따라 상승하거나 하강하는 경향





(참고) 추세는 확정적 추세(deterministic trend)와 확률적 추세(stochastic trend)로 구분

- 확정적 추세 : 시계열의 값이 시간의 함수로 주어짐

  추세를 제거하는 방법은 모수에 관한 선형 또는 비선형모형을 이용(회귀모형)

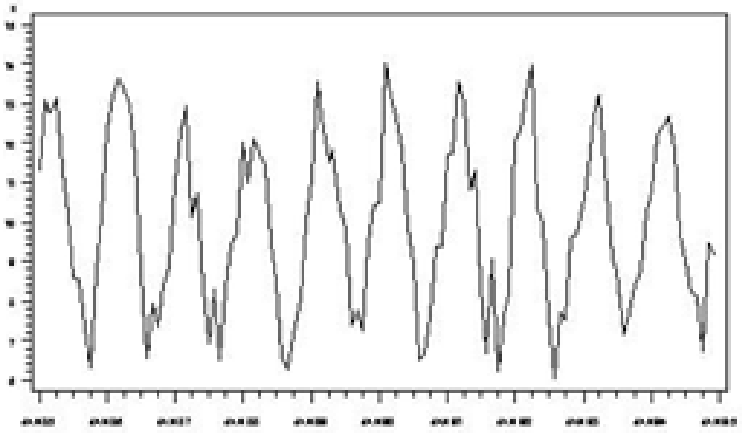
- 확률적 추세 : 시계열의 성장이나 감소율이 자기 과거 값들의 종속관계로 설명됨

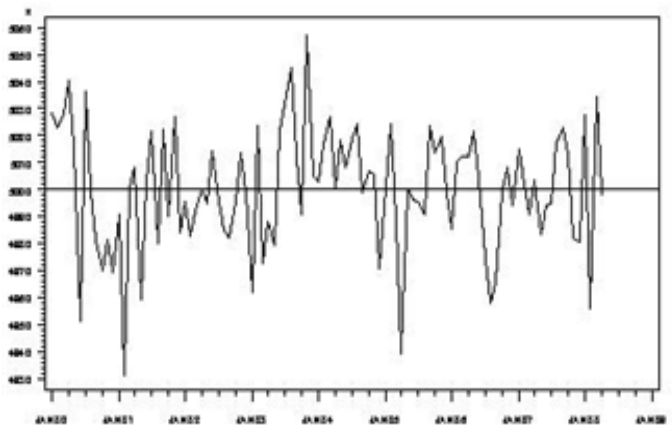
  추세를 제거하는 방법은 적절한 차수의 차분을 이용(차분모형)

- 계절성(seasonality) : 계절에 따른 기온의 변화, 수요와 공급의 변화 등 자연 및 경제현상의 변화에 기인

  계절요인의 제거는 계절차분을 이용

- 불규칙성(irregularity) : 시간에 따른 불규칙적인 움직임이 나타나는 형태

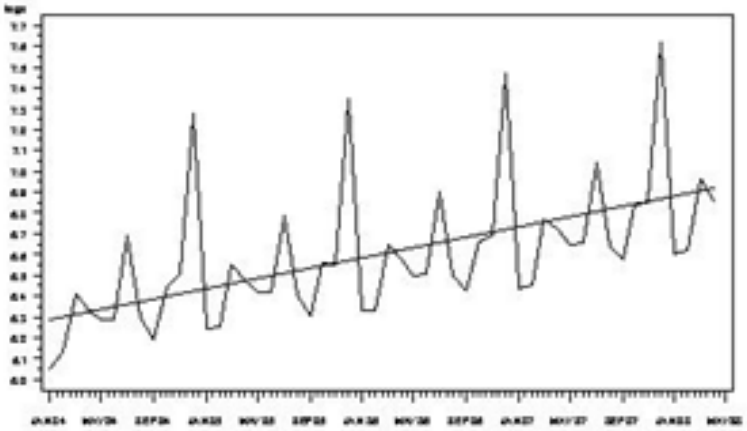




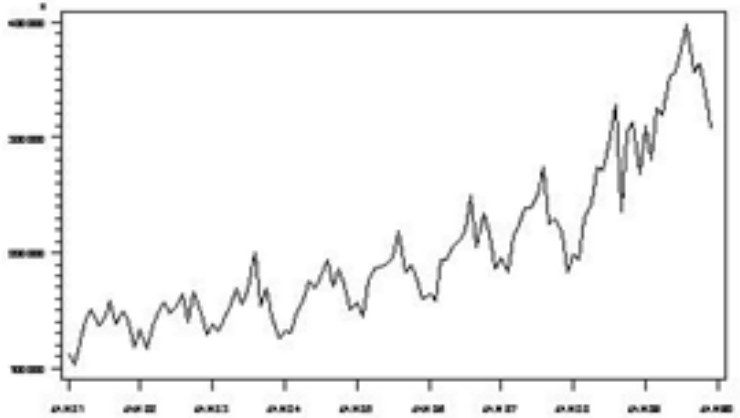
- 변동성(volatility)
  - 시계열의 분산이 시간 추이에 따라 변하는 성질
  - 금융이나 주식시장에서 자산 가치에 영향을 주는 외적 사건의 출현에서 주어지는 시계열의 패턴
  - 경제 또는 금융현상과 관련된 위험(risk)을 설명하는 수단이 됨

- 비선형성(nonlinearity) : 시간에 따라 변하는 값들 사이에 존재하는 종속관계나 인과관계가 자신의 값들 사이의 비선형관계로 설명되는 경우

추세성분과 계절성분을 가진 경우



추세성분과 계절성분을 갖고 시간의 변화에 따라 변동폭이 커지는 경우



- 시계열 자료 = 체계적 성분+불규칙성분 = 추세성분(T_t)+순환성분(C_t)+계절성분(S_t)+불규칙성분(I_t)

$$X_t = T_t + C_t + S_t + I_t$$

$$X_t = T_t \times C_t \times S_t \times I_t$$

· 추세성분 : 관측값이 지속적으로 증가 하거나 감소하는 추세를 갖는 경우의 변동

· 순환성분 : 주기적인 변화를 가지나 변화가 계절에 의한 것이 아니고, 주기가 긴 경우의 변동

· 계절성분 : 계절의 변화에 따른 주기적인 변동

· 불규칙성분 : 시간에 다른 규칙적인 움직임과는 무관하게 랜덤 원인에 의한 변동

2. 시계열분석

(1) 목적

- 시계열 자료가 가지고 있는 시간에 따른 자기종속구조를 파악
- 이 종속구조를 효과적으로 기술하는 모형을 개발하여 미래의 값을 예측

(2) 분석방법의 종류

- 시계열분석방법에는 이동평균법, 평활법, 분해법, ARIMA모형 등 다양한 방법이 있음
- 이동평균법: 평균을 취하면서 이동
- 평활법 : 과거의 관측 값들을 가중평균하여 예측 값으로 이용하는 방법
- 분해법 : 시계열을 체계적 성분(추세, 순환, 계절) 및 불규칙 성분으로 분해하여 각 변동을 추정하여 해석
- ARIMA모형 : Box-Jenkins가 제안한 3단계 절차를 이용하는 방법
  - 1단계 : 모형의 식별(model identification)
  - 2단계 : 모형의 추정(model estimation)
  - 3단계 : 모형의 진단(model diagnostic checking)

(3) 절차

- 시계열 그래프 작성 : 정상시계열 vs. 비정상시계열, 계절성여부
- 시계열 데이터의 변환 : 비정상시계열(차분), 계절성이 있을 경우(계절조정 또는 계절 차분),
  변동성이 클 경우(대수 변환)
- 자기상관 및 편자기상관 그리기 : AR vs. MA vs. ARMA