

## Chapter. 02

### 시계열 분해법

# I 시계열 예측

FASTCAMPUS

ONLINE

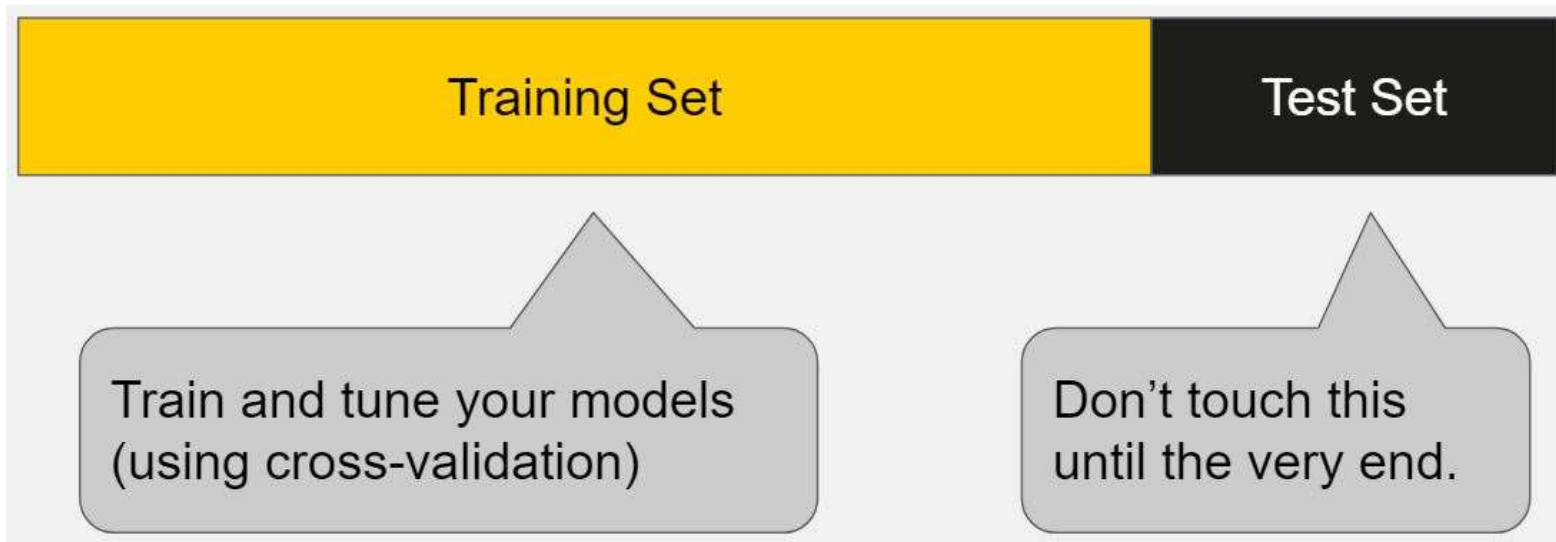
금융공학/퀀트 I

강사. 김경륜

# I 예측모형구현(Training 또는 fitting)

모델링(또는 Training)을 위해서 Training data와 Test data로 구분

1. Training data : 예측모형 구현용 데이터(Fit)
2. Test data : 구현된 모형의 성능을 테스트(Accuracy)



# I 예측모형의 성능

## 모형성능 및 예측정확도 측정

$$\text{MSE} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2$$

MSE가 낮은 모형이 설명력이 높음(fitting)

$$\text{MAPE} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|Y_i - \hat{Y}_i|}{Y_i}$$

MAPE가 낮은 모형이 정확도가 우수(forecasting)

→ 1-MAPE = 정확도

분모: 실측치

분자: 실측치와 예측치의 차이

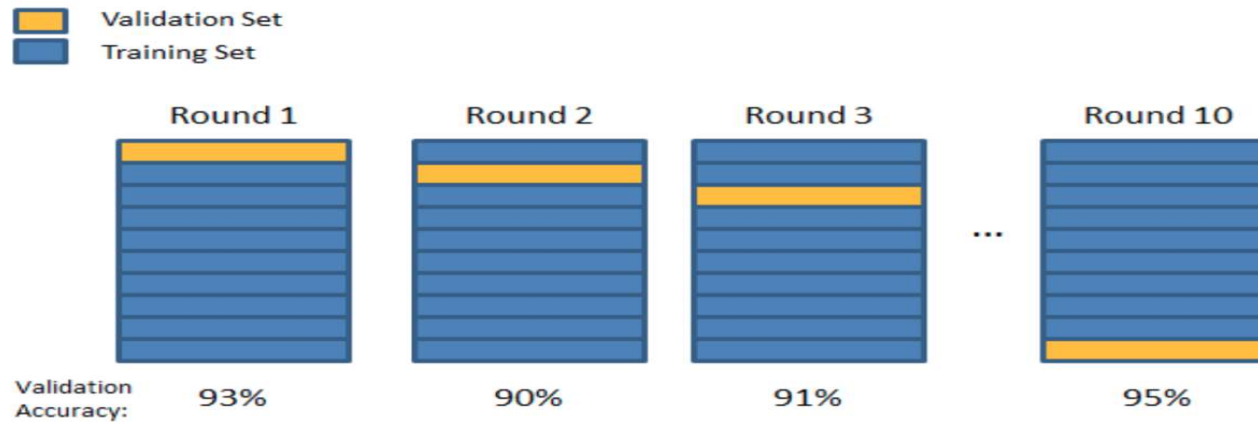
# 정확도 = 1- MAPE

mean( 100 -100 \* abs( ("실제값"- "예측값) / "실제값" ) )

## I 예측모형의 성능 : Cross Validation for Prediction (회귀분석 및 지도학습)

k-fold cross validation 순서

1. 데이터에서 정해진 크기의 test set을 랜덤하게 추출
2. 추출한 나머지를 training set으로 정하고 모델링 진행
3. 결과 모델을 추출한 test set으로 검증
4. 1,2,3을 k번 반복 단, test set들은 서로 exclusive

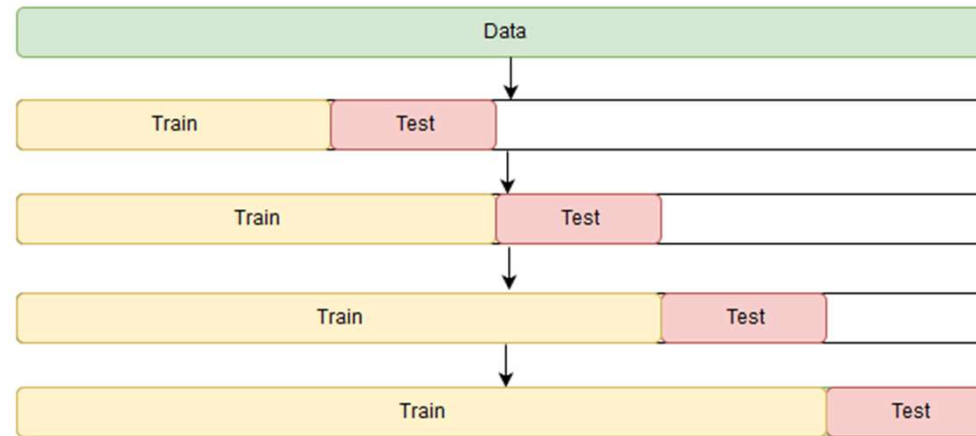


Final Accuracy = Average(Round 1, Round 2, ...)

## I 예측모형의 성능 : Cross Validation for Forecasting (시계열예측)

시계열 cross validation 방법

1. 데이터에서 정해진 크기의 test set을 추출
2. Test set 이전 데이터를 training set으로 정하고 예측모델링 진행
3. 예측결과를 test set과 비교, 검증
4. 1,2,3을 다른 시간대별로 수행



# I 예측모형구현 : 시계열 Forecasting Step

## 1. 데이터준비

- 1.1 데이터요건정의: 활용가능데이터/예측기간/단위(일,월,분기) 등
- 1.2 대상시계열외 기타 연관정보/데이터조사 및 확보
- 1.3 모델링이 가능한 구조로 정제

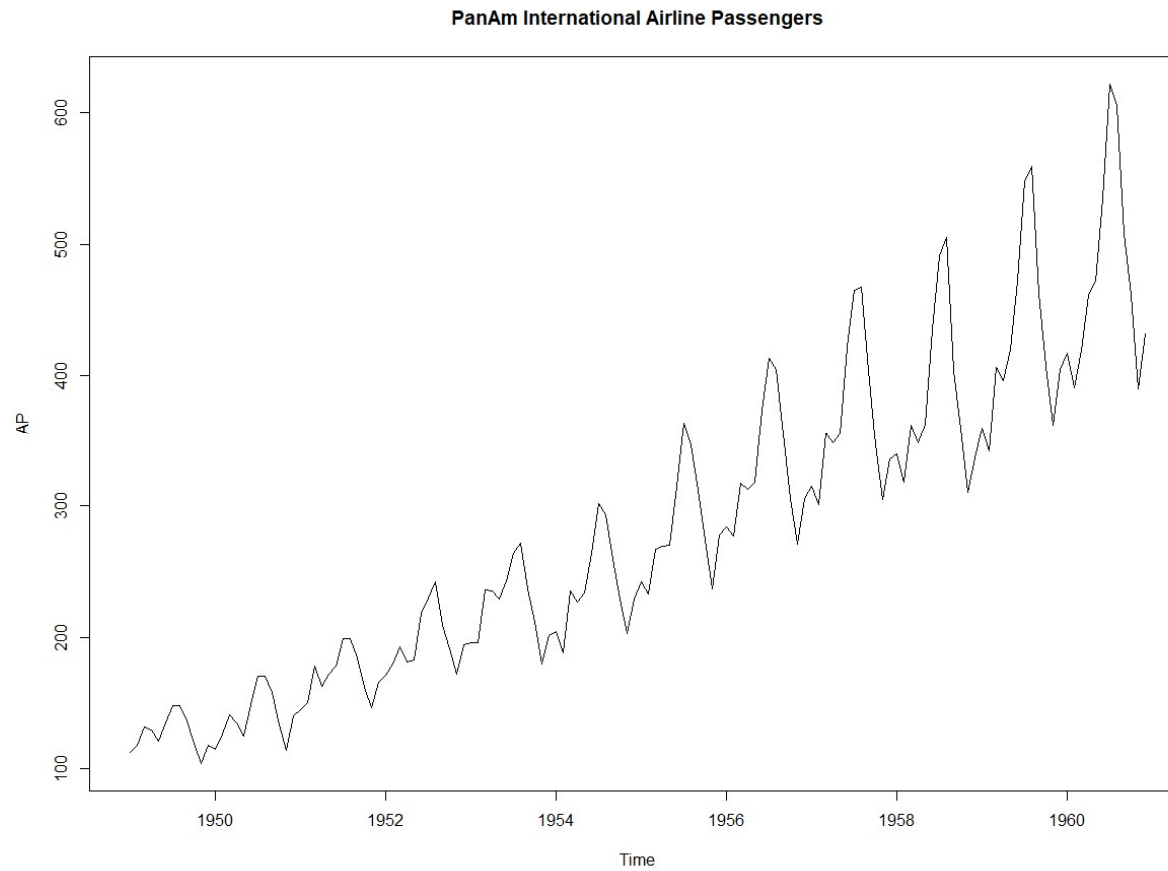
## 2. 모델링

- 2.1 방법론별 모델 Training 및 예측 (Training Set)
- 2.2 퍼포먼스측정/비교(Test Set)

## 3. 모형구축

- 2.1 튜닝을 통한 예측력증대
- 2.2 최종모형구축 및 리포팅

# I 시계열예측 : AirPassenger 데이터



# I 이동평균(Moving Average) 예측

## 수행순서

1. 데이터를 모형을 위한 Modeling(Training) data와 test data로 구분
2. 예측모형들로 각각 예측을 수행
3. 정확도를 산출하여 성능측정

### # Modeling set & Test set 만들기

```
AP_ms <- AP[1:132] # modeling set
AP_ts <- AP[133:144] # test set : 향후 12개월을 예측한 결과와 비교
y <- ts(AP_ms, frequency=12) # modeling set을 시계열로 변환
```

### # Exponential Moving Average 로 예측

```
fit <- HoltWinters(y, beta=FALSE, gamma=FALSE) # Exp.MA모형을 learning
fc <- forecast(fit, h=12) # learning시킨 모형으로 12개월 예측수행
plot(fc, main = "Exponential Moving Average Forecasts") # 예측결과 plot
```

### # 정확도(1-MAPE) 측정

```
mean(100-100*abs(as.numeric(fc$mean)-as.numeric(AP_ts))/as.numeric(AP_ts))
```



# I HoltWinters 예측

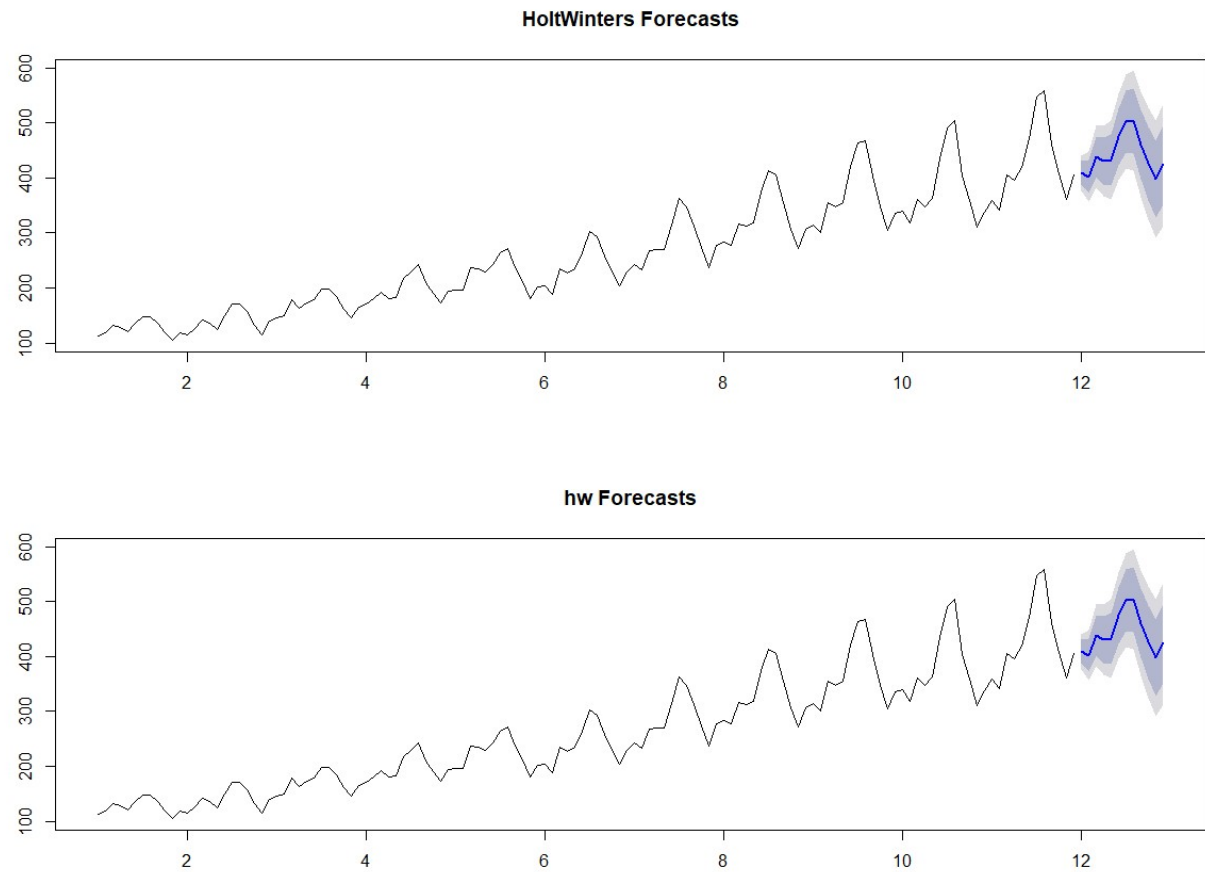
## # HoltWinters 함수

```
fit <- HoltWinters(y)
fc <- forecast(fit, h=12) # Forecasting 12 months ahead
plot(fc, main = "Exponential Moving Average Forecasts")
```

## # hw 함수

```
fit <- hw(y)
fc <- forecast(fit, h=12)
plot(fc, main = "Holt-Winters Forecasts")
```

# HoltWinters vs hw 예측



# I Holt-Winters 모형 : “hw” 함수 (forecast package)

**hw**(y, h = 2 \* frequency(x), seasonal = c("additive", "multiplicative"), damped = FALSE, level = c(80, 95), fan = FALSE, initial = c("optimal", "simple"), exponential = FALSE, alpha = NULL, beta = NULL, gamma = NULL, phi = NULL, lambda = NULL, biasadj = FALSE, x = y, ...)

1. y = ts object(ts함수로 변환된 시계열데이터), frequency < 25
2. h = 예측기간
3. level = c(80, 95) : 예측신뢰구간 (80%, 95%)
4. initial = c("optimal", "simple") : 최적화알고리즘 initial value
5. exponential = FALSE : True이면 exponential trend, FALSE는 linear trend
6. alpha, beta, gamma = level, trend, seasonal 파라미터
7. lambda = Box-Cox Transformation 파라미터

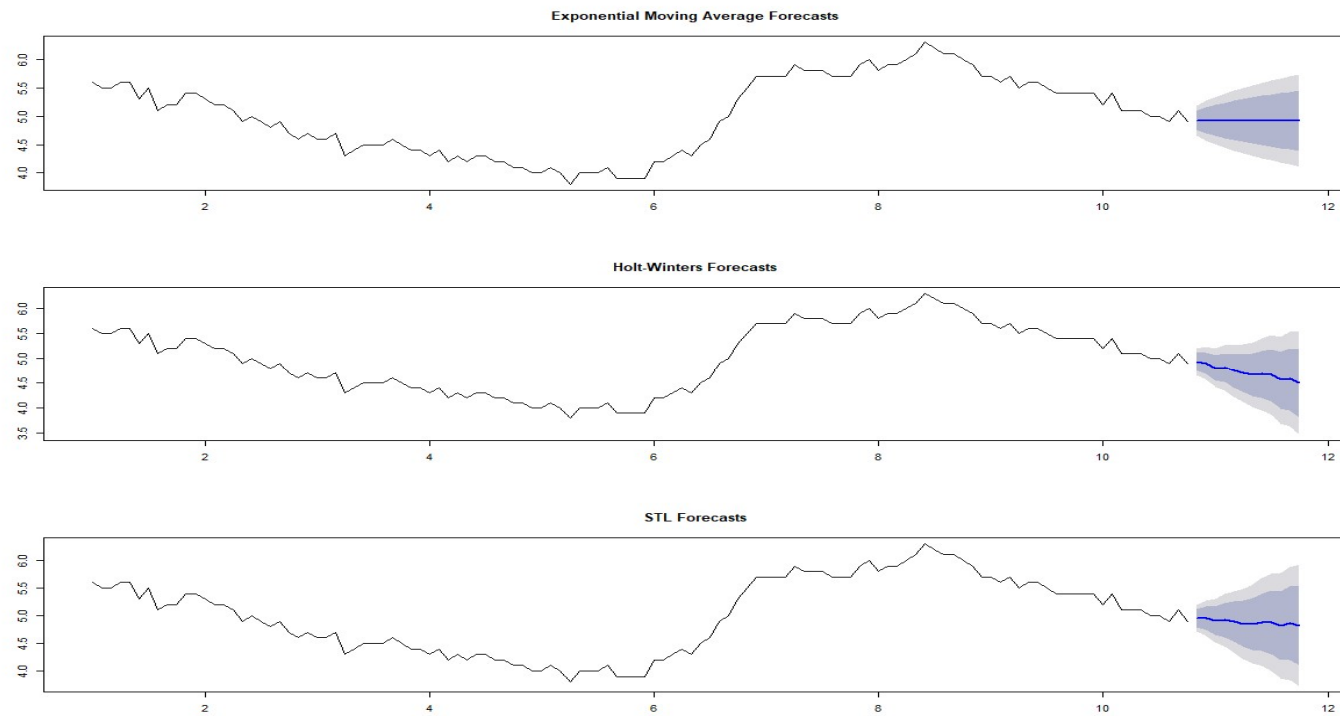
## ※ “HoltWinters” vs “hw”

파라미터(alpha, beta, gamma)추정 알고리즘이 상이(MSE vs MLE)

## Chapter. 02 시계열분해법

# I 시계열예측 : 미국실업률 데이터

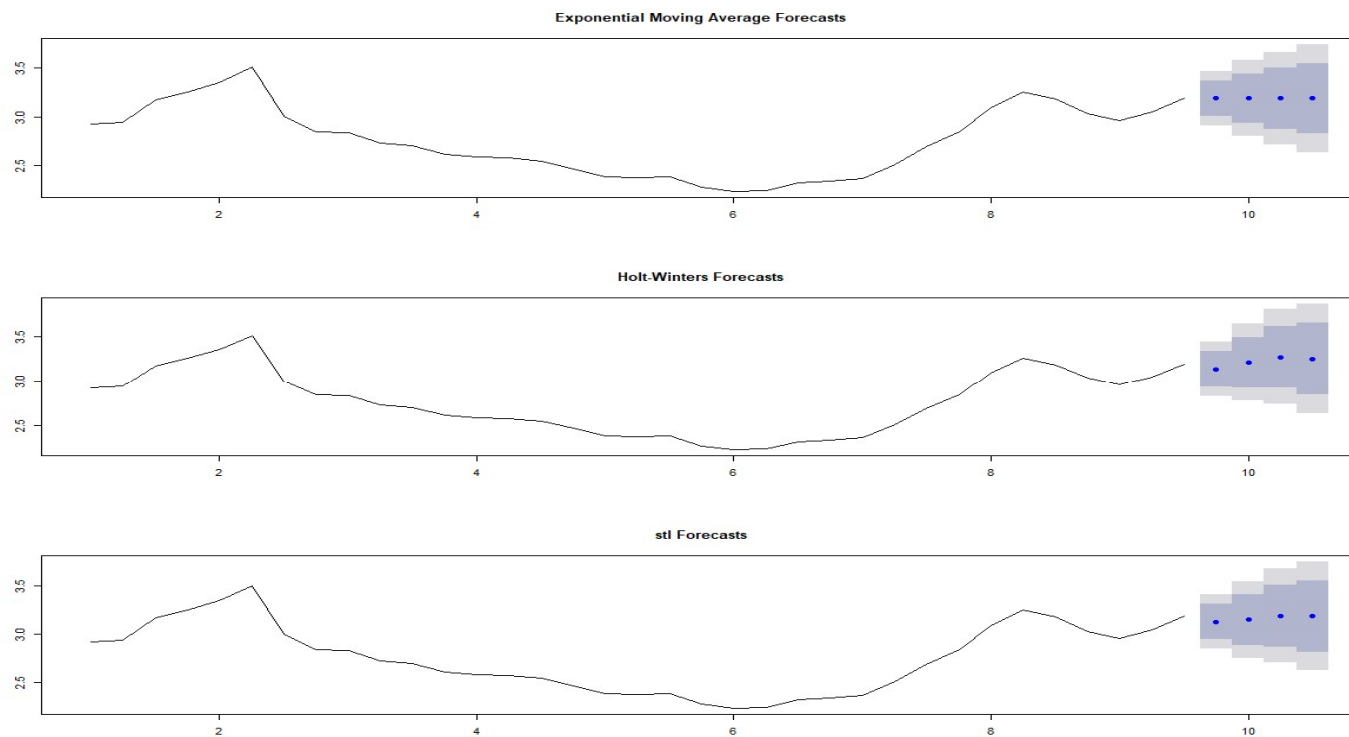
## Exponential MA, Holt-Winters, STL



FAST CAMPUS  
ONLINE

김경륜 강사.

# I 시계열예측 : 분기별 환율데이터(NZ) Exponential MA, Holt-Winters, STL



# I 시계열예측 : Goldman Sachs 주가데이터 Exponential MA, Holt-Winters, STL

