

# 各モデルについて

---

蘆田 誠人

# モデル一覧

---

✓ ARモデル

✓ MAモデル

✓ ARIMAモデル

# ARモデル

---

- ✓ AR(自己回帰: Auto Regressive)モデルとは  
前までのデータを利用して現在の信号を予測するモデル

これをかみ砕いて言うと

ある時点のデータはそれ以前の同じデータから  
予測できるよね？という考え方

# ARモデル

---

$$Y_t = \varphi_0 + \varphi_1 Y_{t-1} + \varphi_2 Y_{t-2} + \dots + \varphi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$$

$Y_t$ : 時間 $t$ での $Y$ の値

$\varphi_i$ : パラメータの値

$Y_{t-p}$ : 時間 $p$ だけ過去の $Y$ 値

$\varepsilon_t$ : ホワイトノイズ(誤差)

# MAモデル

---

- ✓ MA(移動平均: Moving Average)モデルとは  
時系列上の各データは, 過去の誤差であるランダム  
ショックに影響されているというモデル

かみ砕くと...

ある時点のデータは過去の誤差によって  
予測できるよね? という考え方

(例)

今月の売上が本来より多ければ来月は減る

# MAモデル

---

$$Y_t = \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \cdots + \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

$Y_t$  : 時間tでのYの値

$\theta_q$  : パラメータの値

$\varepsilon_{t-q}$  : 時間qだけ過去の誤差値

# ARMAモデル

---

- ✓ ARMA(自己回帰移動平均)モデルとは
  - ・ARモデルとMAモデルを結合したモデル
  - ・ARモデル, MAモデルよりも一般的

ARMAモデルに対する時系列は定常であることが前提

# ARMAモデルの注意点

---

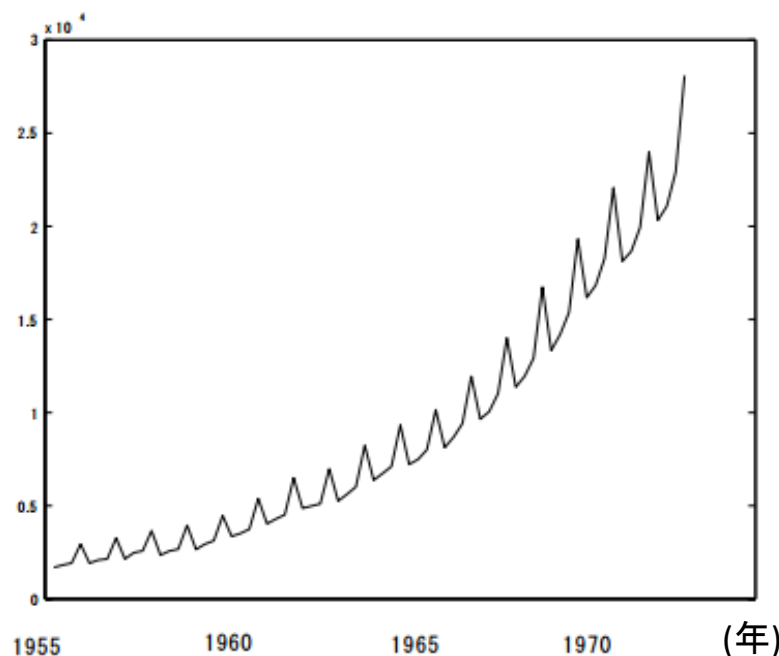
- ✓ 非定常なデータに適用する場合，データを定常化する必要あり

定常性：時系列データが初期値に依存しないこと

$$\begin{aligned} E(Y_t) &= \mu \\ \text{Var}(Y_t) &= \gamma(0) \\ \text{Corr}(Y_t, Y_{t-k}) &= \gamma(k) \quad (k = \dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots) \end{aligned}$$

# 非定常データの定常化

## 非定常データの定常化法



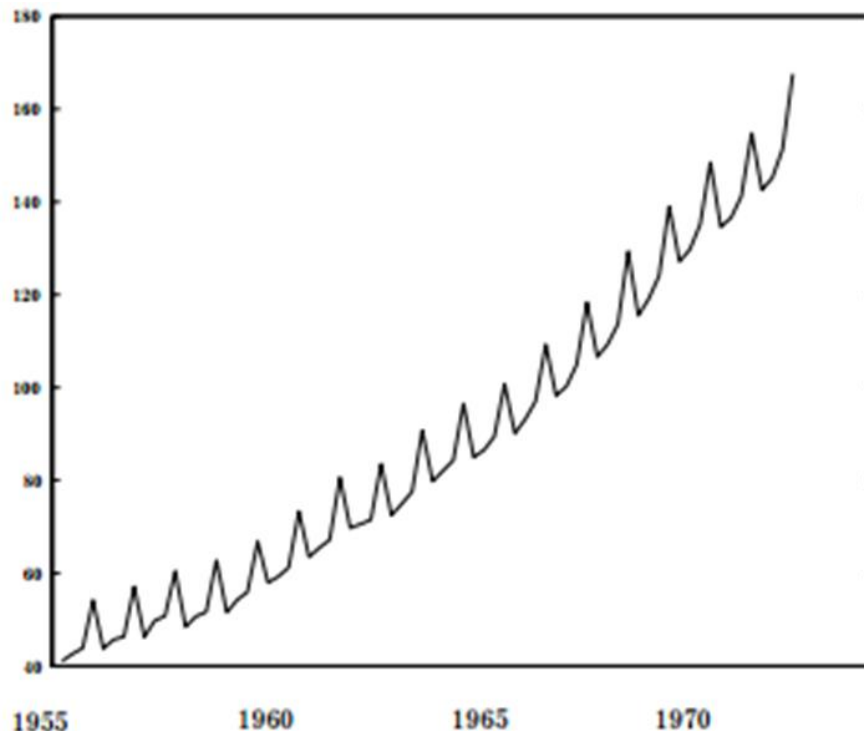
1. GDPはこの時期上昇トレンドを持ち、平均は一定ではない
2. GDPが大きい値を持つにつれ、GDPの分散も大きくなる
3. 四半世紀データであるため、規則的な周期性がある

→ 定常化の必要あり

図3 日本のGDP(1955 – 1973)の時系列プロット<sup>[1]</sup>

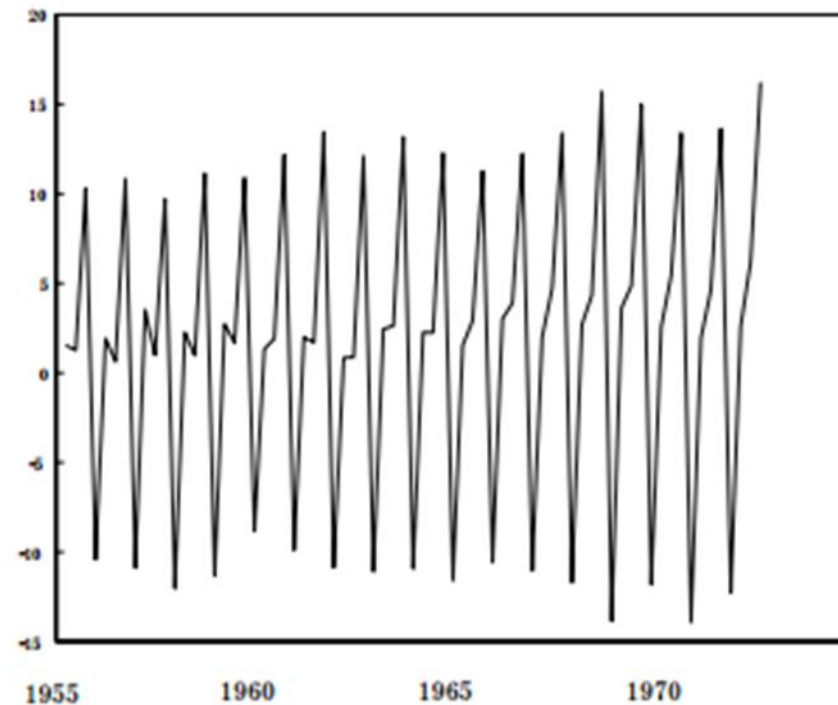
# 非定常データの定常化

1. データの分散を一定にするために対数変換,  
平方根変換する



# 非定常データの定常化

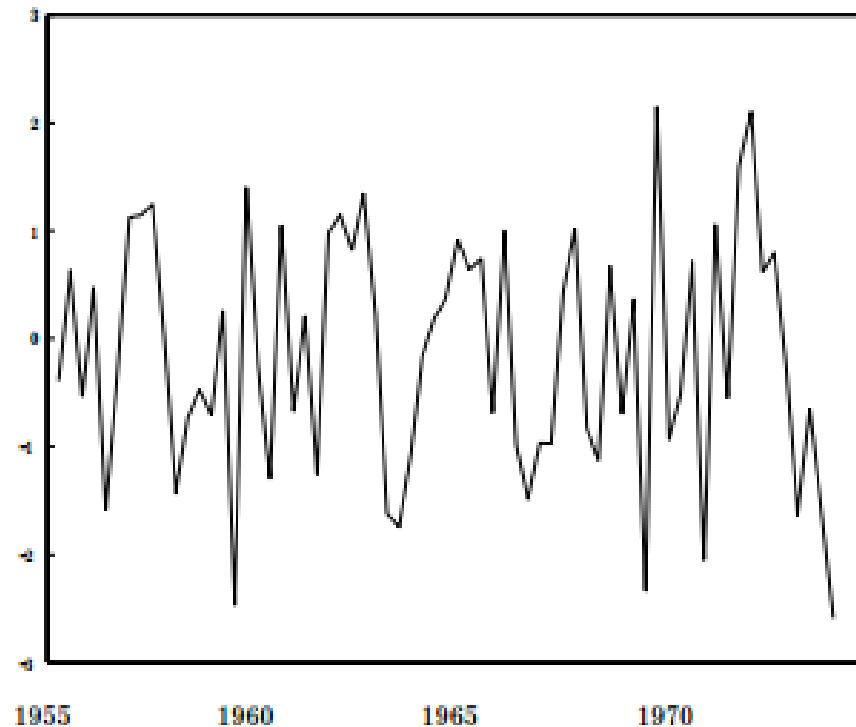
2. 上昇トレンド除去のため、階差(今期と前期の値の差)をとる



# 非定常データの定常化

## 3. 季節性除去のため、季節階差をとる

季節階差・・・データ固有の周期に基づく周期性



# ARIMAモデル

---

- ✓ 時系列の階差をとり, 階差時系列に対してARMAモデルを適用するモデル
- ✓ AR(自己回帰)+I(和分)+MA(移動平均)
  - 和分・・・時系列データの階差を取ること

# ARIMAモデル

---

式を紹介しようとしたが...

[2]

\*1: 本気で表現したらスーパー長ったらしい式が出来上がります

とのことなので割愛します

# まとめ

---

## ✓ ARモデル

過去の値から現在の値を予測

## ✓ MAモデル

過去の誤差から現在の値を予測

## ✓ ARMAモデル

ARモデルとMAモデルの結合

## ✓ ARIMAモデル

ARMAモデルに和分を結合