

9章「時系列分析」

(移動平均法)

中島康彦

§9. 1 今日の作業ディレクトリを作る

1. % `cd` ⇒ ホームディレクトリへ移動
2. % `mkdir chap21` ⇒ ディレクトリchap21を作成
3. % `cd chap21` ⇒ ディレクトリchap21へ移動
4. % `netscape`を使って`data21`を`chap21`へダウンロード
5. % `tar xvf data21` ⇒ サンプルデータの複写

`ido.c`
`ido.in`

§9. 2 時系列変動

一定の時間間隔において観測されるデータ D_t の変動
秒, 分, 時間, 日, 月, 半期, 四半期, 年

- ▶ 傾向変動 T_t ... 長周期の単一波の一部
- ▶ 循環変動 C_t ... 中周期(例:1年以上)の波の合成
- ▶ 季節変動 S_t ... 短周期(例:1年未満)の波の合成
- ▶ 不規則変動 I_t ... その他の要因による変動要素

季節調整

- ▶ 季節変動要素を除去する

移動平均法における仮説

- ▶ $D_t = T_t + C_t + S_t + I_t$

§9. 3 移動平均法

月毎データの移動平均

$$\overline{D_t} = 1/12 (D_{t-6} + D_{t-5} + \dots + D_{t+5})$$

$$\overline{D_{t+0.5}} = 1/12 (D_{t-5} + D_{t-4} + \dots + D_{t+6})$$

移動平均の中心化

$$\overline{D_t} = 0.5 (\overline{D_{t-0.5}} + \overline{D_{t+0.5}})$$

$$= 1/12 (0.5 \cdot D_{t-6} + D_{t-5} + \dots + D_{t+5} + 0.5 \cdot D_{t+6})$$

§9. 4 移動平均法の実体化

```
#define RANGE 12
x[RANGE+1]:      最近13ヶ月分の月番号(入力)
y[RANGE+1]:      最近13ヶ月分の標本(入力)
sum_y:           過去12ヶ月分の合計
ido_y:           移動平均
```

最初に12ヶ月分を入力

```
for (i=0; i<RANGE; i++) {
    if (scanf("%d %d", &x[i], &y[i]) != 2) {
        fprintf(stderr, "error\n");
        exit(1);
    }
    sum_y += (double)y[i];
}
```

§9. 4 移動平均法の実体化(続き)

13ヶ月目の入力と同時に移動平均を開始

- ▶ i 月目のデータを $i \% (\text{RANGE}+1)$ 番目の配列に格納.
- ▶ $i-12$ 月のデータは $(i+1) \% (\text{RANGE}+1)$ に入っている.
- ▶ 最近の13ヶ月分が $x[]$, $y[]$ に格納される.
- ▶ 最近の12ヶ月分の合計が sum_y に格納される.
- ▶ 移動平均は「 sum_y に最新 $y[]/2$ を加え最旧 $y[]/2$ を引いたもの」を RANGE により除算したもの
- ▶ 現在計算中の月は, $x[(i+\text{RANGE}/2) \% (\text{RANGE}+1)]$
- ▶ 次の sum_y は, $\text{sum_y} + \text{最新}y[] - \text{最旧}y[]$

```
while (scanf("%d %d", &x[i], &y[i]) == 2) {
    ido_y = (sum_y+(double)(y[i]-y[j])/2.0)/(double)RANGE;
    printf("%d %g\n", x[(i+RANGE/2)%(RANGE+1)], ido_y);
    sum_y += (double)(y[i]-y[j]);
    i = j;
    j = (j+1)%(RANGE+1);
}
```

§9.5 プログラム(ido.c)

```
#include <stdio.h>
#define RANGE 12
main()
{
    int x[RANGE+1], y[RANGE+1];
    int i, j=0;
    double sum_y = 0.0, ido_y;

    for (i=0; i<RANGE; i++) {
        if (scanf("%d %d", &x[i], &y[i]) != 2) {
            fprintf(stderr, "required data is more than %d pairs\n", RANGE);
            exit(1);
        }
        sum_y += (double)y[i];
    }
    while (scanf("%d %d", &x[i], &y[i]) == 2) {
        ido_y = (sum_y+(double)(y[i]-y[j])/2.0)/(double)RANGE;
        printf("%d %g\n", x[(i+RANGE/2)%RANGE], ido_y);
        sum_y += (double)(y[i]-y[j]);
        i = j;
        j = (j+1)%RANGE;
    }
    exit(0);
}
```

§9.6 コンパイルと実行

1. コンパイルする.
% **gcc ido.c -o ido**

2. ファイルの確認
% **cat ido.in**

```
1    42
2    40
:
359  82
360 201
```

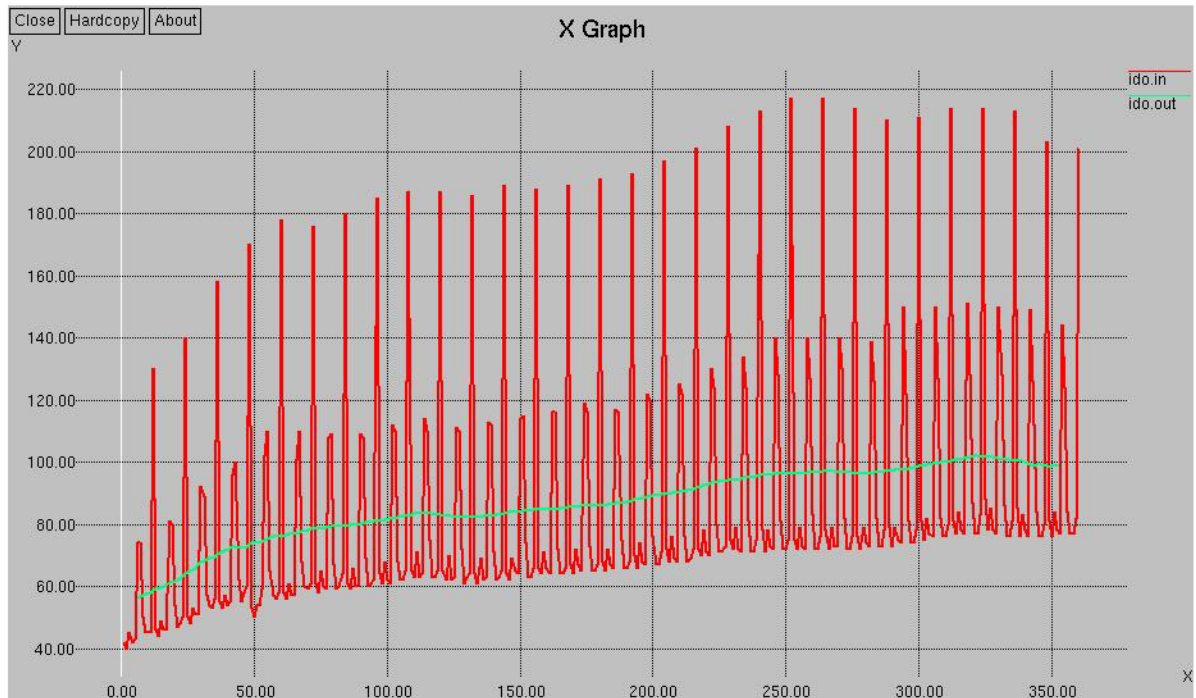
x: 1970年1月からの経過月数(1は1月のデータ)
y: 事業所規模30人以上の現金給与総額(1995年平均を100)
出所: 労働省「毎月勤労統計調査」

3. ファイルから入力し, 結果をファイルに出力する.
% **./ido < ido.in > ido.out**

§9.7 グラフ表示

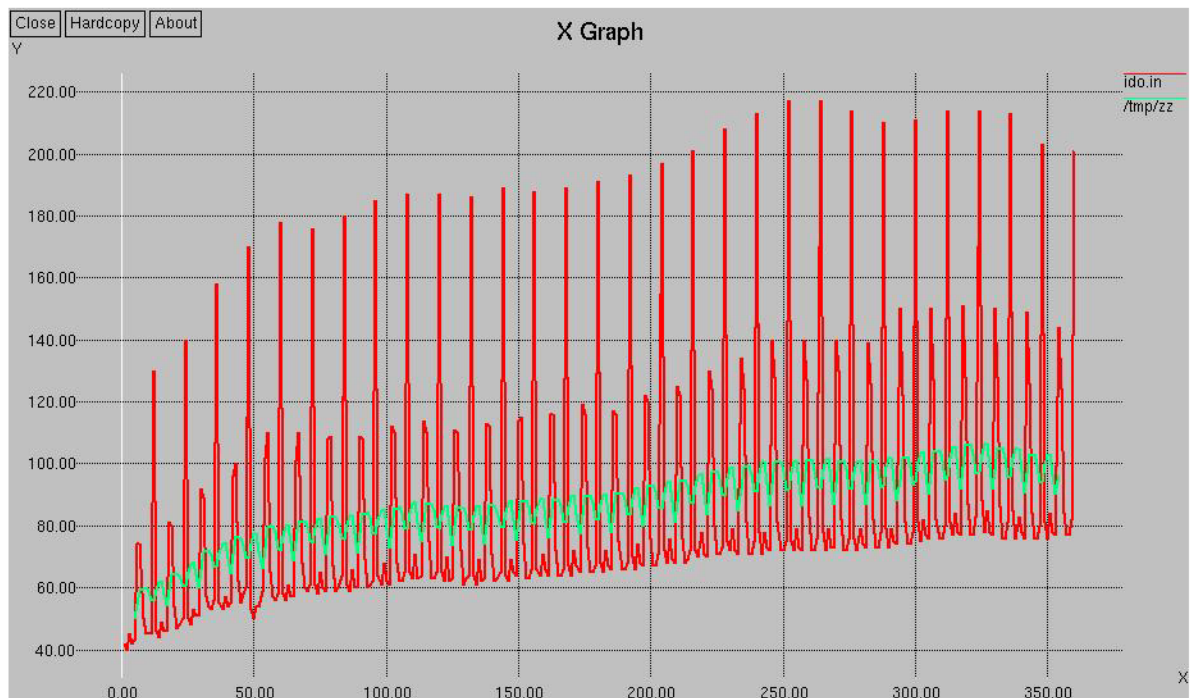
X Window Systemを起動した後

▶ `xgraph -lw 2 ido.in ido.out`



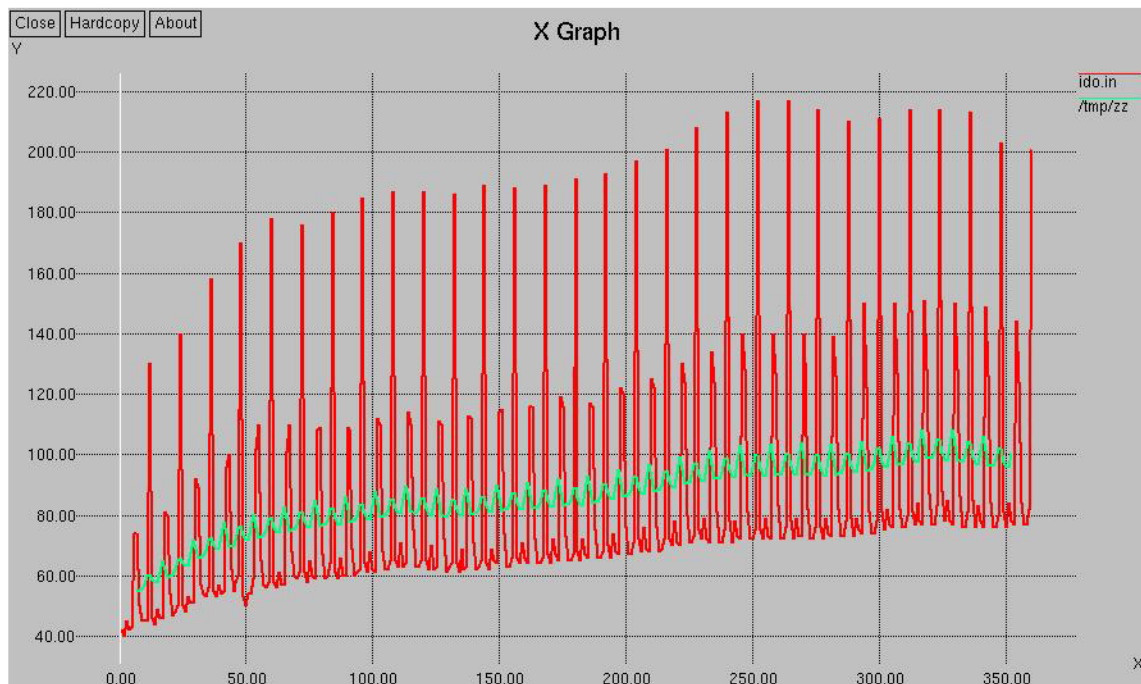
§9.8 RANGEを10に変更してみる

季節変動を除去できない。



§9. 9 RANGEを14に変更してみる

季節変動を除去できない。



§9. 10 例題

RANGEを10や14にすると、なぜ季節変動を除去することができないか。各月の移動平均に対する、12月(ボーナス月)の観測値の寄与分を数式により示し、これを用いて理由を具体的に説明せよ。

§9. 11 今日の課題

2004年分を含む最新情報(2000年平均を100)を入手し, 移動平均の最終値を求めよ. また以前にこの水準であったのは西暦何年か?

- ▶ Windowsを使ってExcelファイルをダウンロードし, 不要な行/列を削除しテキスト形式で保存する. 自分宛にメール送信後, LINUXに切替えて受信する.
- ▶ LINUX上で以下を実行すると入力ファイルが作成できる.

```
tr "\t" "\n" < 2004.in.orig | sed -e 's/\.*$//'  
| cat -n > 2004.in
```

宛先: nakashim@econ.kyoto-u.ac.jp

件名: unix2-学生番号

今日はここまで