

# パネルデータ Part 3：差の差分法の実践

講師：遠山祐太

最終更新：2024-12-03

# 差の差分法の実践

# 差の差分法の実践

- $2 \times 2$  の差の差分法
- 二方向固定効果モデル
- イベントスタディ定式化

# 利用するパッケージ

新たに `ggfixest` パッケージを利用する。

```
library(tidyverse)
```

```
## — Attaching core tidyverse packages — tidyverse 2.0.0 —
## ✓ dplyr      1.1.4      ✓ readr      2.1.5
## ✓ forcats   1.0.0      ✓ stringr   1.5.1
## ✓ ggplot2   3.5.1      ✓ tibble    3.2.1
## ✓ lubridate 1.9.3      ✓ tidyr     1.3.1
## ✓ purrr     1.0.2
## — Conflicts — tidyverse_conflicts() —
## ✗ dplyr::filter() masks stats::filter()
## ✗ dplyr::lag()     masks stats::lag()
## i Use the conflicted package (<http://conflicted.r-lib.org/>) to force all conflicts to become errors
```

```
library(fixest)
library(ggfixest)
```

# データの読み込み

- `fixest`パッケージの`base_did` データを利用する。(疑似データ)
  - 詳細は[こちら](#)

```
data("base_did")  
head(base_did)
```

```
##           y           x1 id period post treat  
## 1  2.87530627  0.5365377  1     1     0     1  
## 2  1.86065272 -3.0431894  1     2     0     1  
## 3  0.09416524  5.5768439  1     3     0     1  
## 4  3.78147485 -2.8300587  1     4     0     1  
## 5 -2.55819959 -5.0443544  1     5     0     1  
## 6  1.72873240 -0.6363849  1     6     1     1
```

# 変数一覧

name	description
y	被説明変数
x1	説明変数（分析では利用しない）
id	個人の識別ID
period	Time period (1-10)
post	処置のAfterダミー。6期目以降1を取る。
treat	トリートメントグループのダミー。

# 分析 1 : 2\*2 のDID

- 推定モデル :  $y_{it} = \beta_0 + \beta_1 Post_t + \beta_2 Treat_i + \gamma Treat_i \times Post_t + \epsilon_{it}$

```
result_base <- feols( y ~ post + treat + post*treat | 0 ,  
                    cluster = "id", data = base_did)  
etable(result_base)
```

```
##                               result_base  
## Dependent Var.:                y  
##  
## Constant           0.3228 (0.3233)  
## post               0.7135* (0.3483)  
## treat              0.1423 (0.4411)  
## post x treat      4.993*** (0.5197)  
## -----  
## S.E.: Clustered          by: id  
## Observations           1,080  
## R2                     0.18284  
## Adj. R2                0.18057  
## ---  
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

## 分析 2 : 二方向固定効果モデル

- 推定モデル :  $y_{it} = \gamma Treat_i \times Post_t + \theta_i + \theta_t + \epsilon_{it}$

```
result_TWFE <- feols( y ~ post*treat | id + period ,  
  cluster = "id", data = base_did)
```

```
## The variables 'post' and 'treat' have been removed because of collinearity (see $collin.var).
```



# 分析 2 の結果

```
etable(result_TWFE)
```

```
##                               result_TWFE
## Dependent Var.:                y
##
## post x treat      4.993*** (0.5214)
## Fixed-Effects:  -----
## id                Yes
## period            Yes
## -----
## S.E.: Clustered      by: id
## Observations        1,080
## R2                   0.30675
## Within R2           0.06460
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

# 分析3：イベントスタディ

- 推定モデル： $y_{it} = \sum_{k \neq 5} \gamma_k D_{it}^k + \theta_i + \theta_t + \epsilon_{it}$ 
  - 処置は6期目に発生しているなので、その一つ前(t=5)を基準化( $\gamma_k = 0$ )する。

```
result_ES <- feols( y ~ i(period, treat, ref = 5) | id + period ,  
  cluster = "id", data = base_did)
```

# 分析3の結果

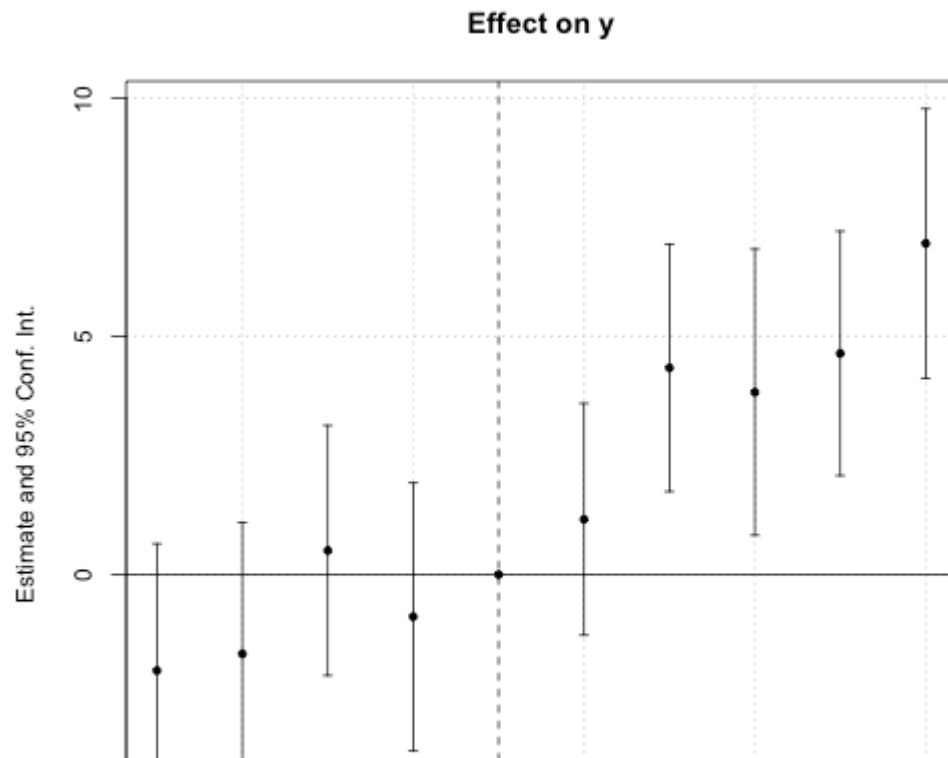
```
etable(result_ES)
```

```
##                               result_ES
## Dependent Var.:                y
##
## treat x period = 1      -2.015 (1.342)
## treat x period = 2      -1.664 (1.389)
## treat x period = 3       0.5041 (1.323)
## treat x period = 4     -0.8846 (1.416)
## treat x period = 6       1.159 (1.227)
## treat x period = 7     4.335** (1.308)
## treat x period = 8       3.826* (1.514)
## treat x period = 9     4.640*** (1.293)
## treat x period = 10    6.947*** (1.426)
## Fixed-Effects:         -----
## id                       Yes
## period                    Yes
## -----
## S.E.: Clustered         by: id
## Observations           1,080
## R2                      0.32343
## Within R2              0.08710
```

# イベントスタディのプロット (その1)

- `fixest`パッケージの`iplot`関数

```
fig1 <- iplot(result_ES)
```

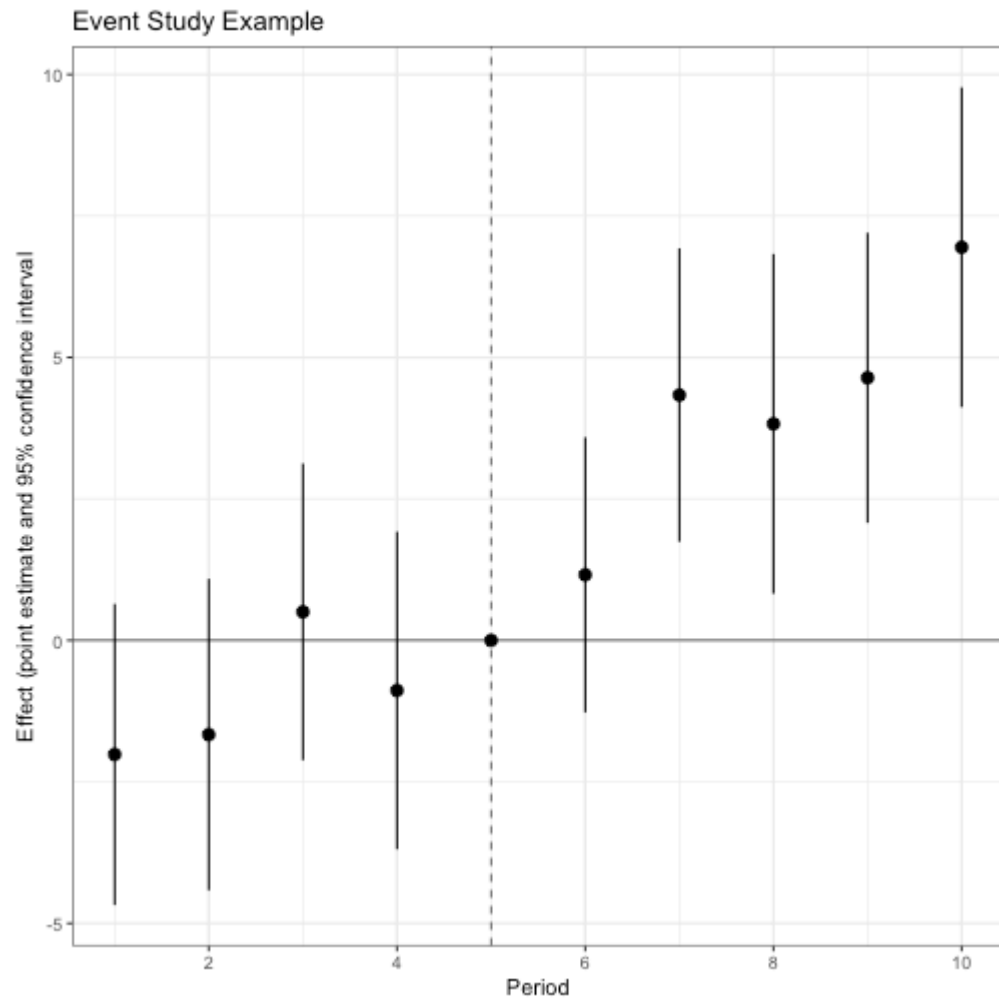


# イベントスタディのプロット (その2)

- `ggfixest` パッケージを使うと、`ggplot` ベースのイベントスタディ図を作れる。

```
fig2 <- ggplot(  
  result_ES, main = 'Event Study Example') +  
  labs(y = 'Effect (point estimate and 95% confidence interval)', x = 'Period')+  
  theme_bw()
```

```
plot(fig2)
```



# おまけ：fixestでのStaggered DID

- Sun and Abraham (2021) の推定方法がfixestにおいて実装されている。
- 詳細は[こちら](#)。