

# パネルデータ 補足：差の差分法による合併 分析

講師：遠山祐太

最終更新：2024-11-26

# 応用例：企業合併

# 応用 : Doi and Ohashi (2019)

- Doi and Ohashi (2019) "Market structure and product quality: A study of the 2002 Japanese airline merger" <https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2017.11.006>
- 問 : 日本航空 (JAL) と日本エアシステム (JAS) の経営統合が航空産業の市場に与えた影響
- 差の差分法と構造推定を用いて問いに答えている。
- 授業では差の差分法による分析部分について紹介する。

# 統合の背景

- 2000 年ごろ、JALとJASは経営統合のために持株会社を作ろうとした。
  - 当時の市場シェア：JAL 25%, JAS 24%, ANA 48%
- 公正取引委員会は 2002年3月に中間報告を発表し、**国内の航空旅客市場における競争に対する事実上の制約**となる可能性があると主張した。
- 統合の当事者は改善策を提示した。
  - 統合前の運賃の水準を統合後の運賃の上限として設定する。
  - 最も混雑する空港の9発着枠を解放し、新規参入者に割り当てる。
- 公取委は改善策のもとで統合を承認し、2002 年 10 月に合併が成立した。

# 企業合併の理論的効果

- **反競争 (anti-competitive) 効果** : 市場はより集中的になり、競争が減り、価格が上がり、厚生が減る。
- **効率性 (efficiency) 効果** : 合併当事者は、規模の効果、相互作用、知識の移転等を通じて、より効率的になりうる。
- 上の二つの効果は、経済厚生上、異なる示唆をもたらす。(Williamson's tradeoff)

# 記述統計

Table 2  
Monthly relative price and flight frequency.

	Number of Routes [Number of slots available by remedy]	Average shares (%)	2000		2002		2004		(Post-merger averaged outcomes) - (pre-merger averaged outcomes)	
			Price	Frequency	Price	Frequency	Price	Frequency	Price	Frequency
All routes	274		1.3 (14.8)	2.2 (1.8)	1.8 (14.9)	2.3 (1.9)	1.9 (15.3)	2.7 (2.6)	1.2	1.2***
By market structure										
Merger-to-monopoly	6	1.5	11.5 (7.5)	2.0 (0.6)	11.5 (4.8)	2.3 (0.6)	15.8 (4.3)	3.3 (0.7)	1.3***	1.5***
Merger-to-oligopoly	27	[3] 58.7	-9.8 (11.6)	4.6 (2.6)	-9.7 (10.7)	4.8 (2.9)	-10.1 (10.2)	6.5 (4.2)	1.0	1.3***
Monopoly	209	20.3	2.8 (15.3)	1.7 (1.2)	3.4 (15.5)	1.8 (1.3)	3.9 (15.9)	1.9 (1.6)	1.3	1.1*
Oligopoly	32	[2] 19.4	0.2 (9.9)	3.4 (1.9)	0.9 (10.0)	3.5 (1.9)	-0.7 (11.0)	3.7 (2.2)	-2.6	1.1

*Notes:* The numbers are means for July of each year with standard deviations in the parenthesis. The numbers in the squared brackets are the numbers of slots transferred under the structural remedy. Price is the distance-adjusted price level (in constant 2005 JPY), as a ratio to the industry average. Frequency is the number of round trips per day. The superscripts, \*\*\*, \*\*, and \* indicate significance at the 99-, 95-, and 90% confidence levels, respectively. The pre-merger period ranges from April 2000–July 2002, whereas the post-merger period is from October 2002 to October 2005.

# 差の差分法による分析

- アウトカム：運賃・運航頻度・国内旅客数
- 2000-2005 年の 274 航路
- 回帰モデル

$$\ln(y_{jmt}) = \gamma_1^A \cdot JJ_{jmt} + \gamma_2^A \cdot post_t + \gamma_3^A \cdot JJ_{jmt} \cdot post_t + \mathbf{x}'_{jmt} \cdot \lambda^A + \kappa_{jmt}^A$$

- 企業  $j$  ・市場（航路）  $m$  ・時間（月次）  $t$
- $t$  が 2002 年 10 月以降であれば  $post_t = 1$
- 市場  $m$  の企業  $j$  が JAL/JAS（JAL グループ）のいずれかであれば  $JJ_{jmt} = 1$
- $\mathbf{x}'_{jmt}$  : 共変量
- 統制群：統合していない別の国内航空会社（全日本空輸など）
  - JAL/JAS と競合している航路か、していない航路か

# 差の差分法による分析

- 統合の異質効果を許容する。

$$\begin{aligned}\ln(y_{jmt}) = & \gamma_1^B \cdot JJ_{jmt} + \gamma_2^B \cdot post_t + \gamma_3^B \cdot JJ_{jmt} \cdot post_t \\ & + MtM_{jmt} \cdot (\gamma_4^B \cdot JJ_{jmt} + \gamma_5^B \cdot post_t + \gamma_6^B \cdot JJ_{jmt} \cdot post_t) \\ & + MtO_{jmt} \cdot (\gamma_7^B \cdot JJ_{jmt} + \gamma_8^B \cdot post_t + \gamma_9^B \cdot JJ_{jmt} \cdot post_t) \\ & + x'_{jmt} \cdot \lambda^B + \kappa_{jmt}^B\end{aligned}$$

- $MtM_{jmt} = 1$  : 統合後に独占航路になった場合
- $MtO_{jmt} = 1$  : 統合後に寡占航路になった場合



# 結果

Table 3  
DID estimates.

	Prices		Flight frequency		Number of passengers	
JJ* post	-0.01** (0.004)	-0.013** (0.005)	0.285*** (0.016)	0.082*** (0.021)	0.385*** (0.020)	0.185*** (0.027)
JJ * post * MTM		0.051*** (0.012)		0.578*** (0.048)		0.966*** (0.062)
JJ * post * MTO		-0.004 (0.008)		0.287*** (0.033)		0.246*** (0.042)
R-squared	0.97	0.97	0.93	0.94	0.96	0.96
Number of obs.	5329		5329		5329	

*Notes:* Each dependent variable is a logarithmic form. The numbers in the parentheses are the standard errors. The superscripts, \*\*\*, \*\*, and \* indicate significance at the 99-, 95-, and 90% confidence levels, respectively.

# 頑健性チェック

- 処置前のトレンド：アウトカムを、航路の固定効果・時間の固定効果・統制された航路のダミー変数と時間の固定効果の交差項に回帰する。
- プラシーボ試験：2000年4月から2002年7月までの期間を利用する。2001年7月のプラシーボ統合を考え、その効果を差の差分法で見る。

# 差の差分法から構造推定へ

- 本分析におけるDIDの限界
  - 統制群の選び方？
  - 結果をどのように解釈するか？
- 企業合併分析においては**構造推定アプローチ**がしばしば用いられる。
  - 消費者行動、企業行動を明示的に考える
  - 消費者の需要パラメタ、企業の費用パラメタを推定
  - シミュレーション分析を用いて、因果効果を推定する。
- もちろん、分析の仮定などで良し悪しはある。
- 次回：操作変数法
  - 欠落変数バイアスを回避して因果効果を推定
  - 経済モデル（需要関数）推定 -> 構造推定