

不正はなぜ起こるのか*

岡島成治^a 二本杉剛^b 中山慶人^c

要約

Becker (1968) (以下、ベッカーの理論)では、個人は不正から得られる便益と不正発覚による費用を計算し、便益の方が大きければ不正を行うと述べている。しかし、この理論が企業のような組織の意思決定にも当てはまるかを分析した研究はない。そこで本稿では三菱自動車の燃費不正を事例に、不正によって増加する売上高（便益）と、不正発覚による売上高及び時価総額への負の影響と処罰（費用）を比較し、企業がベッカーの理論に基づいて不正を行うのか検証する。自動車の販売台数及び属性、自動車メーカーの時価総額を用いて費用を推定した結果、販売台数への影響はみられなかった一方で、時価総額を下方にシフトさせた可能性があることがわかった。この結果を基に決定木によるシミュレーションを行った結果、不正を行う場合の便益が不正を行わない場合の便益を上回ることが示された。したがって、企業による不正はベッカーの理論に当てはまることが明らかになった。

JEL 分類番号： K42, L62, D81

キーワード：ベッカーの理論，不正

* なお、本論文に関して、開示すべき利益相反関連事項はない。

^a 岡島成治 大阪経済大学 okajima@osaka-ue.ac.jp

^b 二本杉剛 大阪経済大学 tnihon@osaka-ue.ac.jp

^c 中山慶人 大阪経済大学 e211121@osaka-ue.ac.jp

1. イントロダクション

近年、自動車メーカーによる不正が相次いで発覚している。経済産業省(2021)「2020年 確報 産業別統計表」によると、2020年度の日本の自動車製造業製品出荷額等は全製造業の18.6%を占めており、自動車産業は日本経済において重要な産業である。しかし、自動車メーカーの不正は1993年から2022年までの間に18件発覚しており、日本経済全体に悪影響を及ぼす可能性がある。そのため、不正が起こるメカニズムの解明は急務である。

企業の不正が発生するメカニズムは未だ解明されていないものの、Becker (1968)では個人が不正を行う動機を明らかにしている。この理論(以下、ベッカーの理論)によると、個人は「不正による便益」、「不正発覚による処罰」、「不正発覚確率」の3つの要素を考慮した費用便益計算を行ったうえで、不正を行うか判断する。ベッカーの理論は個人が不正を行う動機を説明したものであるが、それが企業にも当てはまるのだろうか。この理論を自動車メーカーに当てはめた場合、「不正による便益」は、不正による販売台数の増加分と表すことができる。また、「不正発覚による処罰」は罰金や課徴金、消費者への補償金等である。これらに加えて、不正発覚による費用には、不正発覚が売上や株主価値に及ぼす影響を考慮する必要がある。

自動車メーカーによる不正の発覚が販売台数と時価総額に与える影響について分析した研究は存在する。諸外国における自動車メーカーの不正を対象とした研究では、販売台数及び時価総額が減少することを明らかにしている(Mansouri, 2016; Dura, 2019)。一方、日本における研究では、諸外国と同様に時価総額への負の影響が示されているものの、販売台数には影響がないと述べている(宮本, 2018)。

しかし、自動車メーカーの不正がベッカーの理論に当てはまるのかを考察している研究は存在しない。そこで本稿では、2016年4月に発覚した三菱自動車による燃費不正を事例として費用便益計算を行い、自動車メーカーの不正が発生するメカニズムを検証する。

2. データ

分析Ⅰでは、2007年1月から2016年9月までの軽自動車の販売台数及び属性に関する月次のパネルデータを用いた。自動車の販売台数に関しては、全国軽自動車協会連合会「軽四輪車通称名別新車販売台数」を使用する。属性は各自動車製品のカタログデータを価格.comとGoo-netから入手した。自動車の属性データに関して、Konishi and Zhao (2017)と同様に最低グレードのデータを用いた。自動車の販売台数に影響を与える可能性のあるガソリン価格のデータは、経済産業省資源エネルギー庁から入手した。なお、自動車の市場価格及びガソリン価格は、総務省統計局が公表している消費者物価指数を用いて実質価格に変換している。分析Ⅱでは、日経NEEDS-Financial QUESTから入手した、自動車メーカーの時価総額、為替相場及び東証物価指数の月次パネルデータを用いた。

3. 分析

まず分析 I では、自動車の属性が販売台数に与える影響及び三菱自動車の燃費不正の発覚前後における不正車の売り上げの影響を分析する。分析期間は 2007 年 1 月から 2016 年 9 月とした。分析手法は、不正発覚による不正車の販売台数の影響を推定するため、不正が発覚した 2016 年 4 月を基準に差分の差分法（以下、DID）を用いる。

分析 I の推定式は以下の通りである。

$$\ln Sale_{jt} = \beta_0 + \beta_1 Fuel_{jt} + \beta_2 Treat_j + \beta_3 After_t + \beta_4 Treat_j \times After_t + \sigma X' + \delta_j + \gamma_t + u_{jt} \quad (1)$$

被説明変数である $\ln Sale_{jt}$ は、月次 t における自動車製品 j の販売台数の対数である。説明変数である $Fuel_{jt}$ は燃費である。 $Treat_j$ は自動車製品が不正車だと 1、それ以外の車だと 0 をとるダミー変数である。 $After_t$ は三菱自動車の不正発覚後である 2016 年 4 月以降だと 1、それ以前は 0 をとるダミー変数である。 $Treat_j \times After_t$ は $Treat_j$ と $After_t$ の交差項（以下、不正発覚効果）である。さらに X' はベクトルであり、自動車の属性の中で自動車の販売に影響を与える変数である。また、 δ_j は自動車メーカーの固定効果であり、 γ_t は自動車メーカー × 時間の固定効果である。 u_{jt} は誤差項である。しかし、自動車の需要関数を推定する際に説明変数である実質車両価格が内生変数であり、被説明変数に直接的な影響を及ぼさないようにする必要がある。したがって、操作変数法を用いる。実質車両価格の操作変数は、市場における製品間の競争状況を捉えている BLP 操作変数（Berry et al. 1995）を利用した。

分析 II では、三菱自動車の燃費不正の発覚によって時価総額にどのような影響があったのかを分析する。分析期間は分析 I と同様に 2007 年 1 月から 2016 年 9 月に定めた。分析手法は DID を用いる。

分析 II の推定式は以下の通りである。

$$\ln Stock_{it} = \beta_0 + \beta_1 Treat_i + \beta_2 After_t + \beta_3 Treat_i \times After_t + \delta_i + \gamma_t + u_{it} \quad (2)$$

被説明変数である $\ln Stock_{it}$ は月次 t 、自動車メーカー i の時価総額の対数を表す。説明変数である $Treat_i$ は三菱自動車なら 1、それ以外なら 0 のダミー変数である。 $After_t$ は不正発覚後ならば 1、それ以前なら 0 のダミー変数である。 $Treat_i \times After_t$ はその交差項である。 δ_i は自動車メーカーの特性を配慮した固定効果、 γ_t は景気を配慮した時間の固定効果である。

4. 分析結果

表 1 は分析 I の推定結果である。第 1 段階の推定で F 値が 10 を上回っており、操作変数を利用する条件である関連性が満たされている。したがって、DID に操作変数法を加えた推定（以下 IV）の結果 (2) を採用する。不正発覚効果である $Treat_j \times After_t$ は統計的に有意な結果ではなかった。つまり、分析 I では不正発覚によって不正車への売り上げの影響はみられなかった。

表 1 : 分析 I の推定結果

被説明変数 : <i>lnsales</i>		
	(1)	(2)
Fuel	0.136*** (0.009)	0.114*** (0.010)
Treat	1.666*** (0.138)	1.627*** (0.139)
After	-0.461*** (0.097)	-0.390*** (0.098)
Treat × After	-4.811* (2.804)	-4.916* (2.800)
Constant	8.712*** (1.344)	20.32*** (1.838)
自動車メーカーの固定効果	YES	YES
自動車メーカー × 時間の固定効果	YES	YES
Observations	6102	6102
R-squared	0.391	0.381

注:***1%有意水準, **5%有意水準, *10%有意水準を示す.
括弧内は頑健標準誤差を示す. (1)はOLSによる推定、(2)はIVによる推定である.
含めた変数はPetrol, lnPrice, Tax, HV, AEB, FF, FR, MID, MR, RRである.

表 2 は、分析 II の推定結果である。不正発覚効果である $Treat_i \times After_t$ は統計的に有意な結果であった。つまり、不正発覚後は不正発覚前に比べて三菱自動車の時価総額が約 59% 下方へシフトした可能性がある。

表 2 : 分析 II の指定結果

被説明変数 : <i>lnStock</i>	
Treat	-0.578*** (0.020)
After	0.108 (0.358)
Treat × After	-0.593*** (0.048)
Constant	27.39*** (2.604)
自動車メーカーの効果	YES
時間効果	YES
Observations	570
R-squared	0.985

注:***は1%有意水準, **5%は有意水準, *は10%有意水準を示す.
括弧内は頑健標準誤差を示す.
含めた変数はExchange, TOPIXである.

5. シミュレーション

シミュレーション分析では、三菱自動車不正を行うか行わないかの意思決定問題を図 1 に示した決定木でモデル化し、不正をする場合の便益が不正をしない場合の便益を上回っていたのかを検証する。本稿のシミュレーションで使用するパラメータは表 3 に示す。

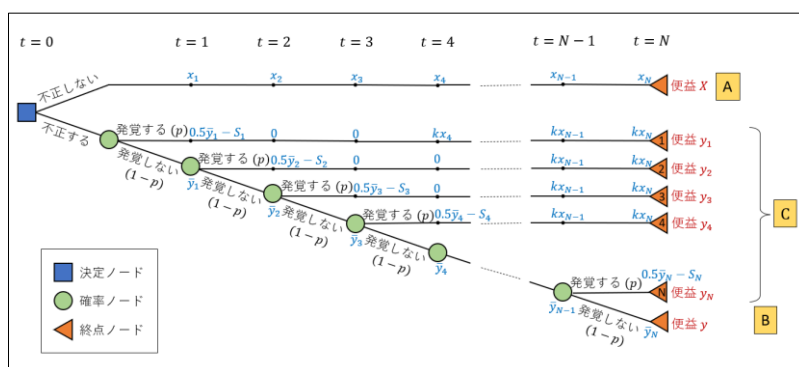


図1 決定木

表3：決定木のパラメータ

パラメータ	値	補足説明
期間数 (N)	40ヶ月	2013年6月から2016年9月まで
不正発覚確率 (p)	0.000008	各期に不正が発覚する確率(2013年から2016年の期間に不正発覚件数が2件あったことと、同期間に販売された自動車製品数が2050台であったため、 $p=0.000008$ と計算)
販売再開後の販売台数の変換率 (k)	1	不正発覚の販売台数への影響(分析Iより)
時価総額減少率 (lnStock)	0.59	不正が発覚すると、不正した自動車メーカーの時価総額が59%減少する(分析II)
課徴金 (S _t)	3,680,000円	1度のみ罰金(票面表示法による課徴金)
補償金 (S _{ff})	100,000円	販売済み1台当たりの補償金

まず、不正をしない場合の販売台数は、不正を行った場合の販売台数から不正による販売台数増加分を差し引いて推定した。分析Iより、燃費-1km/Lあたりの販売台数減少率は11%である。また、不正車の燃費は実際より+3km/Lで販売されていたので、不正発覚前の2016年3月までの販売台数は販売台数実績より33%少ない値で推移したものと仮定して計算した。2016年4月以降の販売台数の推測に関しては、不正が発覚しなかった場合の販売台数をHolt-Wintersモデルを用いて予測し、その値より33%少ない値を不正しない場合の販売台数とした。これを基に不正をしない場合の便益X(図1のA)を以下の式で算出する。

$$X = x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_t + \dots + x_N, (3)$$

$$x_t = t \text{期における推定売上高}, N = \text{期間数}$$

次に、不正する場合の便益Y(図1のB+C)は以下の式で定義する。

$$Y = y + y_N, (4)$$

不正が発覚しない場合の便益y, 発覚する場合の便益y_Nは以下の式で定義する。

$$y = (1-p)\bar{y}_1 + (1-p)^2\bar{y}_2 + (1-p)^3\bar{y}_3 + \dots + (1-p)^N\bar{y}_N, (5)$$

$$p = \text{発覚確率}, \bar{y} = t \text{期の推定売上高}$$

$$y_N = \sum_{t=1}^{37} p(1-p)^{t-1} \left\{ (0.5\bar{y}_t - S_t) + \sum_{i=t+3}^{40} kx_i - \text{平均時価総額} \times \ln\text{Stock} \right\} + \sum_{t=38}^{40} p(1-p)^{t-1} \left\{ (0.5\bar{y}_t - S_t) - \text{平均時価総額} \times \ln\text{Stock} \right\}, (6)$$

不正が発覚する期の推定売上高は不正が発覚しない場合の推定売上に比べ一律で50%減

少すると仮定し $0.5\bar{y}_t$ とする。また、処罰(S_t)は $s_I + s_{II} \times (t = n$ 期までの販売台数累計)より算出した。不正発覚後の推定売上高は、実際の燃費に基づく販売台数予測に従うが、不正発覚後は予測した販売台数より $k\%$ 減少すると仮定し kx_i とする。

表4はシミュレーションの結果である。表4より、不正をする場合の便益が不正をしない場合の便益を上回っている。したがって、企業の不正行動は、ベッカーの理論に当てはまることが明らかとなった。

表4：シミュレーションの結果

	時価総額の影響を含めない場合	時価総額の影響を含める場合
不正をしない場合の便益(X)	137,347,907,782円	137,347,907,782円
不正をする場合の便益(Y)	186,569,008,229円	186,385,506,598円

6. おわりに

本稿では、企業の不正行動はベッカーの理論に当てはまるのか検証を行った。その結果、不正を行わない場合の便益より不正を行った場合の便益の方が大きかったことから、企業の不正行動はベッカーの理論に当てはまることが明らかとなった。しかし、不正がサプライチェーンにどのような影響を与えるのか分析することができなかった。この点については今後の研究課題としたい。

7. 引用文献

- Becker, G. S., 1968. Crime and punishment: An economic approach. *Journal of political economy* 76.2, 169-217.
- Berry, S., J. Levinsohn., and A. Pakes, 1995. Automobile Prices in Market Equilibrium. *Econometrica: Journal of the Econometric Society* 63(4), 841-890.
- Dura, C., 2019. THE VOLKSWAGEN EMISSIONS SCANDAL - FACTS, FIGURES AND EFFECTS. *Annals of the University of Petrosani* 21, 35-48.
- Konishi, Y., and M. Zhao, 2017. Can Green Car Taxes Restore Efficiency? Evidence from the Japanese New Car Market, *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists* 4(1), 51-87.
- Mansouri, N., 2016. A case study of Volkswagen unethical practice in diesel emission test. *International Journal of Science and Engineering Applications* 5(4), 211-216.
- 宮本大輔, 2019. 製造業の品質不祥事が企業活動に与える影響: 自動車製造業における完成検査不正についての分析. *国際マネジメント研究* 8, 57-68.
- 経済産業省, 2021. 2020年確報 産業別統計表. <https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/kougyo/result-2/r02/kakuho/sangyo/index.html>