

March 2025

機械学習回帰を用いた企業の
株価クラスタリングと特性分析
**Clustering and Characteristic Analysis of
Corporate Stock Prices
using Machine Learning Regression**

山口 健二

Kenji Yamaguchi

Research Institute of Economic Science

College of Economics, Nihon University

機械学習回帰を用いた企業の株価クラスタリングと特性分析

Clustering and Characteristic Analysis of Corporate Stock Prices using Machine Learning Regression

山口 健二
Kenji Yamaguchi

要旨

株価は企業の財務的健全性や将来性を表す重要な指標の一つである。株価を予測する場合、回帰分析が用いられることがあるが、従来の回帰分析は、線形回帰モデルなどの単純なモデルで、多くの企業の株価に合致する集合的な予測をしていた。一方、機械学習を用いた回帰分析は、非線形回帰モデルや深層学習モデルといった、複雑なモデルを用いることでより精度の高い予測をすることが可能である。

本研究の目的は、個々の企業の株価と財務データとの関係を、機械学習回帰を用いて企業の株価を分析するとともに、企業の特性を可視化することである。手法は、協力ゲーム理論の Shapley 値を機械学習に応用した SHAP 値を用いて、個々の企業で株価と財務データとの関係を分析する。その結果から、売上高や在庫回転率、営業利益率といった財務データの項目のうち、企業ごとに株価に影響を与える重要な項目を見つけ、特性ごとに企業クラスタリングをすることが可能になる。

1. はじめに

企業において、株価は重要な指標の一つである。その理由としていくつかあるが、最も重要なのは、株価が市場における企業価値の指標であり、企業ブランドや信用力を表しているからである。企業ブランドや信用力が高ければ、多くの資金調達が可能であり、その資金を用いて、研究開発や設備投資に充てることができる。また、株価が高い企業は自社株式を用いて他社企業を買収し、事業規模や市場シェアを拡大することができる。

株価を上げるために、企業ができることとしては、本業の売上高や売上高利益率を上げることや、新製品の開発やサービスの開始、ブランド力や市場拡大などがある。売上高は市場競争力や企業規模や成長率を表し、売上高が上がると株価は上昇傾向を示すことが多い。また、在庫回転率は在庫管理の効率性や資金効率また、需要予測の精度を表し、回転率が高ければ、こちらも株価は上昇傾向を示すことが多い。ただし、業種や景気によって左右されることもあり、同じ業界内での指標となる。第2節では、財務データに関する既存の研究について説明し、第3節では、株価と財務データとの関係を、機械学習回帰を用いて企業の株価クラスタリングを行う。

2. 既存研究

棚卸資産や在庫回転率などの複数の会計変数を用いて将来利益を予測しようとするファンダメンタル分析は、様々な検証が進められてきた[1]。売上高に対する棚卸資産の増加は、企業にとって、需要の先取りや価格変動への備えであることが多いが、通常ネガティブな反応として見られた。これは、棚卸資産増加の背後に在庫過剰や業績悪化の兆候を感じ取るからである。よって、ファンダメンタル分析においては、棚卸資産の増加は一般的に、ネガティブな業績影響と関連している。しかし本当は、需要の先取りや価格変動であったのであれば、棚卸資産の財務データが即座に株価に反映されないこととなり、投資家は投資のチャンスを逸することになる。このように、数値の変動だけに着目するのではなく、変動の背景も探る必要がある。

一方で、棚卸資産を適切に管理しようとすることは、様々な問題がある。特に、グローバルな経済活動をしている企業の場合、例えば、日本で開発した製品を他国で生産し、国際的に販売する際、異なる文化や組織の立場が、企業間の対立を増幅させる可能性がある。特に国内と現地で別々に製造部門がある場合、製造部門と現地市場の販売部門が異なる権限を持ち、調整が困難であると永島は述べている[2]。そのため、特にグローバル・サプライチェーンにおける協働は難しく、サプライチェーンが分断され、需要予測の精度低下、在庫増加、欠品などの問題が発生しやすくなる

また、棚卸資産を適切に管理するということは、需要を適切に予測することも必要である。需要予測が難しい典型的な例は、ファッション商品やハイテク商品がある。これらは商品として寿命が短く、常に新しい商品が登場するため、過去の販売実績が参考にならないことが多いため、精度の高い需要予測が難しい。もし、企業が過剰製造あるいは、過小製造した場合、利益を取り戻すこと困難である。

以上のように、グローバル企業においては、高精度な需要と供給の予測を行いつつも、様々なリスクに備えるための柔軟性の高い企業経営が必要とされる。

サプライチェーンは、複数の企業で構成されていることが多く、その中でも需要予測や販売生産計画などが、企業が高い業績をあげる上で、重要な要素を持つ。例えば、過剰な在庫を持たず、如何に在庫回転率を上げるかという点があり、例えば、リーン生産は、必要な時に必要な量をだけを生産することで、材料の無駄を排除するとともに、企業の人的能力を活用するシステムで、トヨタ自動車のトヨタ生産方式である JIT (Just-in-Time) などがある[3]。

森田ら[4]は、企業が高い業績をあげるための原動力として、製品開発能力とサプライチェーン・マネジメント能力を強化・調整し、その適合性を長期的に調整することで、長期的に高い業績をあげる企業となることを述べている。そして、製品開発能力とサプライチェーン・マネジメント能力は、それぞれを相殺し合うこと、また、多くの平均的な企業は、高い

業績をあげる企業を目指すにあたって、製品開発能力よりもサプライチェーン能力の強化に重きを置いている。

以上のように、企業の財務データのファンダメンタル分析において棚卸資産や在庫回転率などの会計変数は、企業の将来利益予測に有用な情報を提供するが、その数値変動の背後にある意図や状況を的確に把握する必要がある。そのため、投資家は数値だけでなく企業の戦略的な背景を探ることが重要である。また、グローバルな事業展開を行う企業においては、サプライチェーン管理の複雑性や異なる文化的背景による組織間の調整問題、需要予測の難しさが棚卸資産管理を一層難しくしている。この問題への対応として、高精度な需要予測に基づきながら、リーン生産方式のような柔軟で効率的な在庫管理手法を活用し、製品開発能力とサプライチェーン・マネジメント能力を適切に調整することが、長期的に高い企業業績を達成するための重要な条件であると考えられる。

3. 機械学習回帰を用いた企業の株価クラスタリング

この節では、トヨタ自動車やフォルクスワーゲンなどのグローバルな自動車メーカーの株価に対して、業績回復力の観点からクラスタリングを行った結果を紹介する。対象となる自動車メーカーは、ドイツ 7 社、日本 34 社、米国 13 社の計 54 社とした。2018 年 3 月のトランプ発言の時期における、自動車関連企業の株価の回復についてみるため、2018 年 3 月から 4 月の株価を対象とした。トランプ発言をきっかけとした株価の動きは、政治的要因がグローバル企業に与える影響を具体的に示す事例として非常に価値がある。例えば、予期しない政治的発言や行動が市場に与える影響は、企業のリスク管理において考慮すべき要素である。この事例を分析することで、企業は将来的なリスクを予測し、適切な対策を立てるための参考とすることができると考えられる。

被説明変数は、開始株価（2018 年 3 月 1 日）を分母、終了株価（2018 年 4 月 20 日）を分子とした指数である。説明変数は、SGR（売上高成長率（5 年間の幾何平均））、PBT（売上高に対する税引前利益率）、ROA（総資産利益率）、ROE（株主資本利益率）、IVR（売上高に対する在庫率）、FAR（売上高に対する有形固定資産比率）である（表 1）。ちなみに、この期間はトランプ元アメリカ大統領の輸入制限発言で世界の貿易が落ち込んだ時期と言われている。

これらの変数から、機械学習回帰を行うとともに、各説明変数が被説明変数にどの程度寄与しているかを表す SHAP 値を算出した（SHAP は企業ごとの各説明変数に対して存在する）。

さらに、被説明変数や SHAP 値によるクラスタが形成されるのかどうかを検証するため、各企業の被説明変数と各説明変数の SHAP 値の 7 次元データから k-means 法によるクラスタリングを行った。クラスタ数は 4 を指定した。すると、クラスタ 1 はドイツのフォルクスワーゲン、クラスタ 2 はトヨタ自動車、クラスタ 3 はアメリカの TESLA、クラスタ 4 は

TKJP（旧タカタ）が属する結果となった。それぞれのクラスタの SHAP 値の平均値を積み上げ縦棒グラフにしたものを図 1 に示す。また、先ほど記載した、各クラスタを代表する企業の SHAP 値を積み上げ縦棒グラフにしたものを図 2 に示す。図 1 と図 2 を比較すると、それぞれの代表企業が各クラスタの平均値と似ているため、代表企業が各クラスタの性質を表しているともいえる。また、クラスタ 4 の下降幅が大きいため、クラスタ 1～3 のみの縦棒グラフを図 3、クラスタ 1～3 を代表する企業の SHAP 値を積み上げ縦棒グラフにしたものを図 4 に示す。

表 1：説明変数として用いた財務データ

Growth potentiality	1) SGR NetSalsegrowth	売上高成長率 Sales growth ratio (the geometric mean of the five years)
Profitability	2) PBT PLBTRatio	(売上高に対する) 税引前利益率 Profit before tax ratio (over sales)
Profitability	3) ROA	総資産利益率 Returns on assets
Profitability	4) ROE	自己資本利益率 Returns on equity
OM performance	5) IVR inventory	棚卸資産比率（対売上高） Inventory ratio (over sales)
OM performance	6) FAR fixedA	有形固定資産比率（対売上高） Tangible fixed assets ratio (over sales)

図1: 各クラスターのSHAP値の平均値

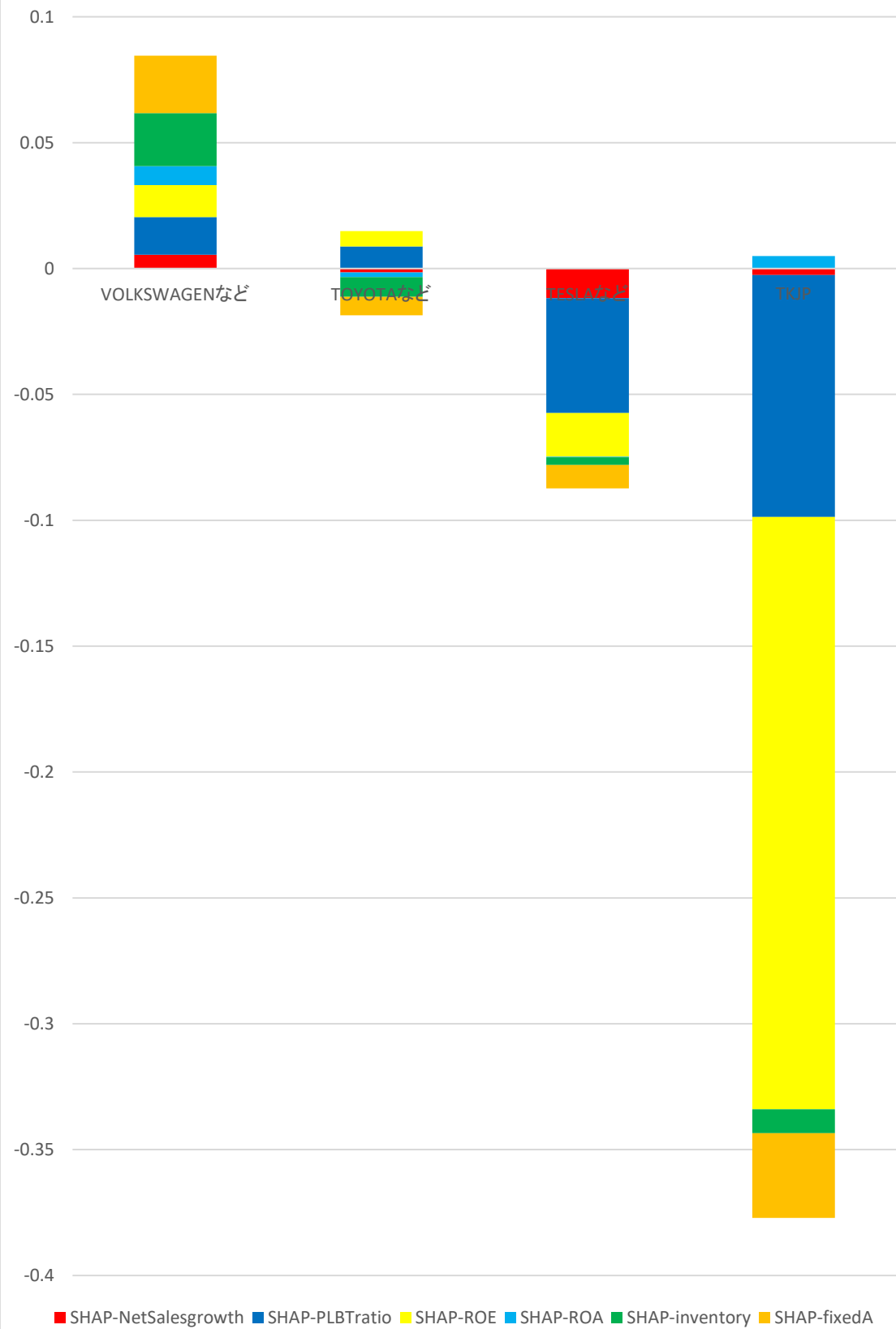


図2: 各クラスターの代表企業1社ずつのSHAP値

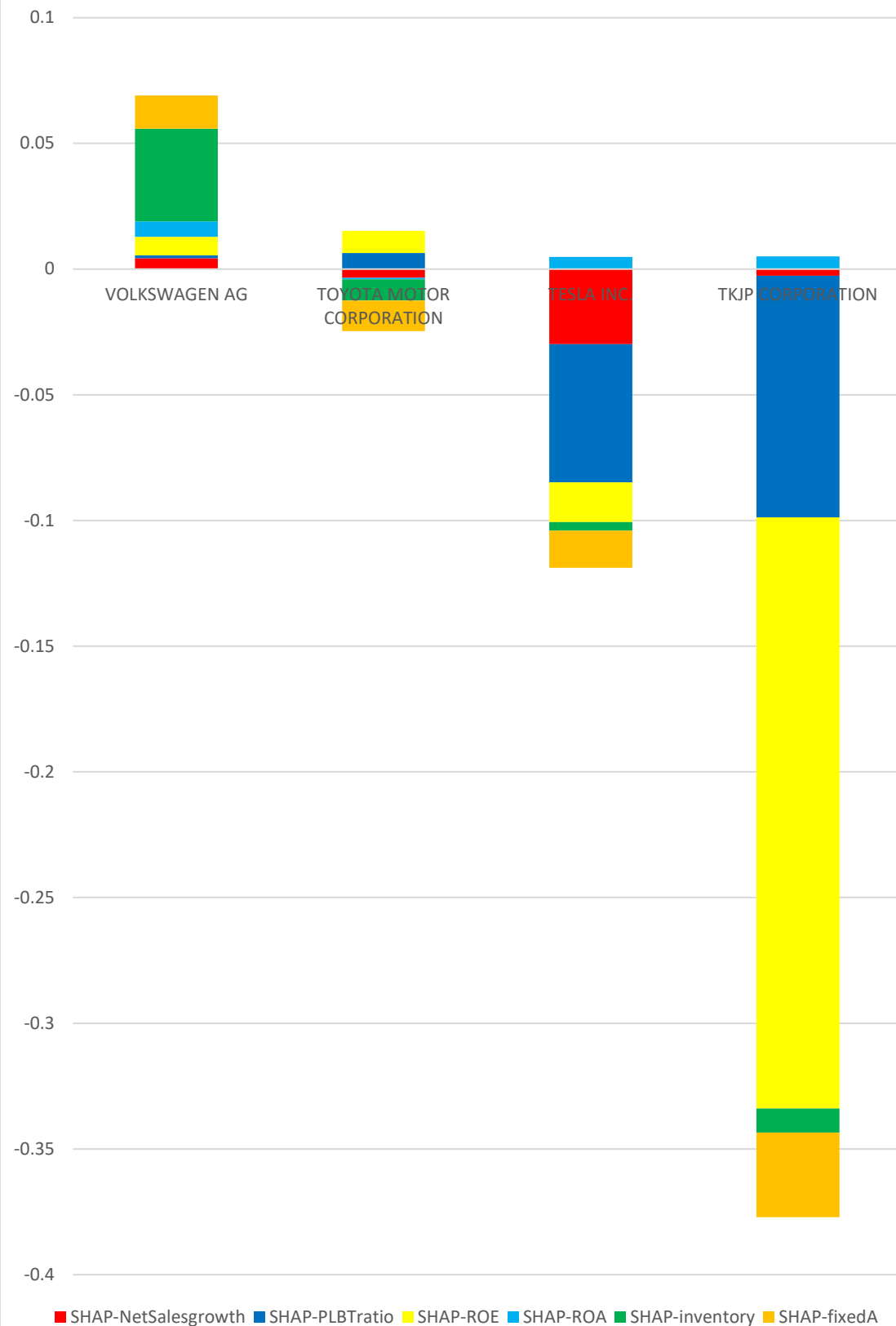


図3: クラス1~3のSHAP値の平均値

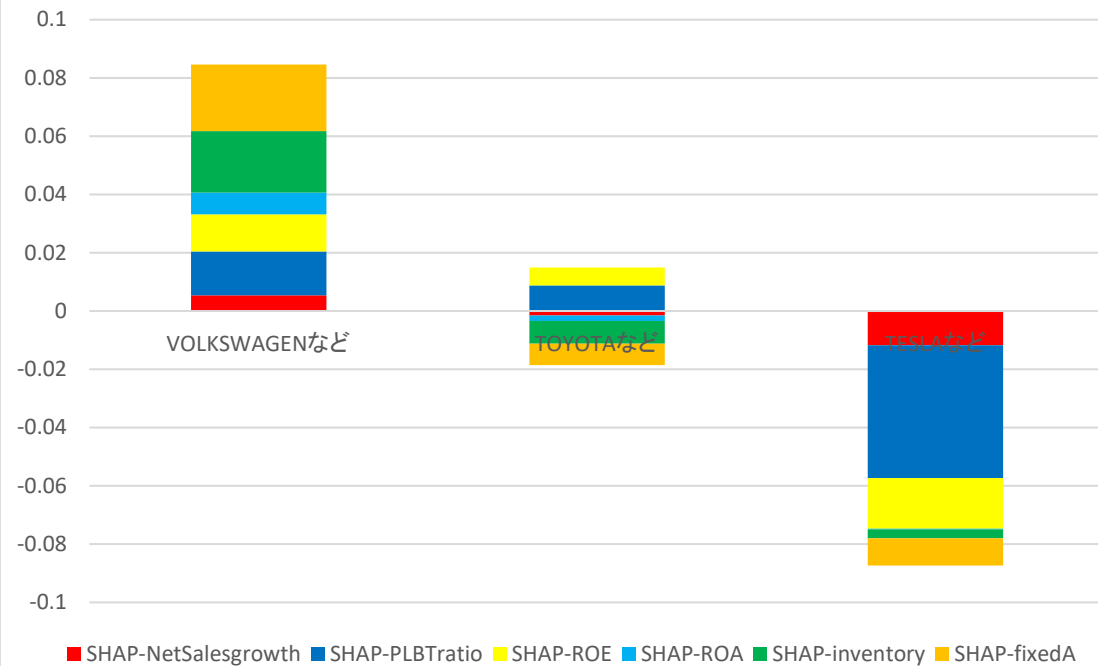
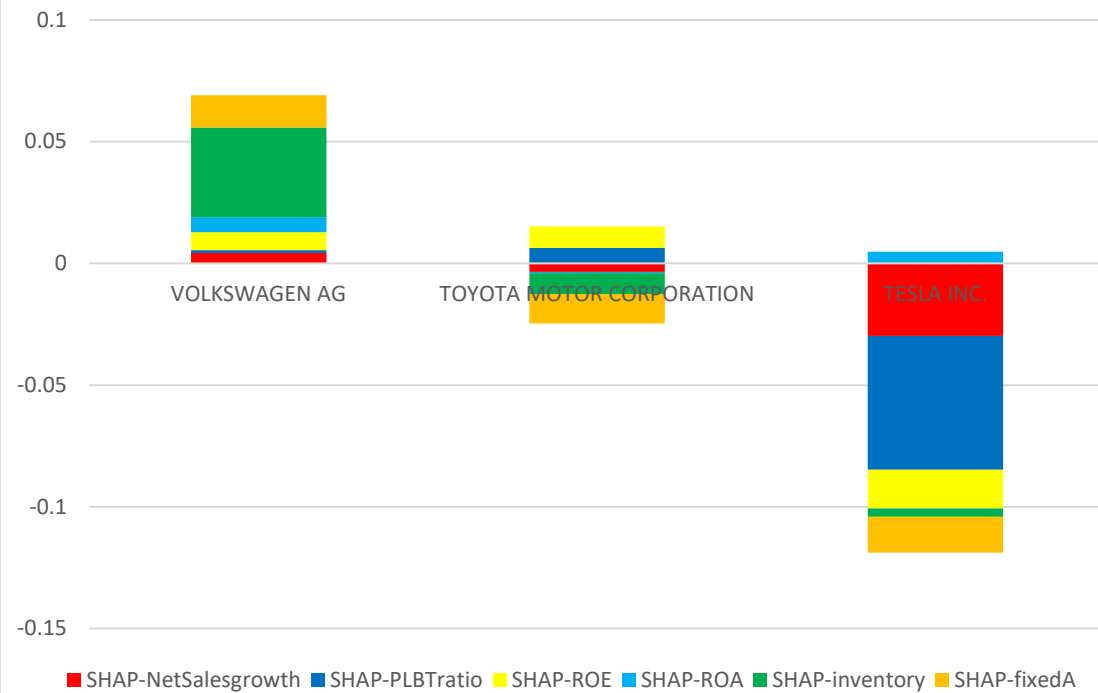


図4: クラス1~3の代表企業1社ずつのSHAP値



・クラスタ 1（優良クラスタ）について

図 3 を見ると、フォルクスワーゲンをはじめとするクラスタ 1（優良クラスタ）の企業は SHAP-PLBT をはじめ、すべての説明変数が株価回復の要因となっていることが伺える。また、フォルクスワーゲンやトヨタ紡織が優良クラスタに属した要因として、以下のようなことも推察される。ドイツのインダストリー 4.0 は、政府が牽引しており[5]、特に、フォルクスワーゲンは、ドレスデンに「透明工場」と呼ばれる施設を持っている[6]。この工場では、顧客が自分の車の組み立てプロセスを直接見ることができ、デジタル技術により、効率的な生産を行っている。このようなインダストリー 4.0 の効果は、inventory や fixed Asset に良い影響を与えていると推察できる。すなわち、ドイツはインダストリー 4.0 により、棚卸資産を効率的に管理することができており、それが、この時期におけるリスク（当時のトランプ大統領の貿易に関する発言）にうまく対処できた。以上の結果から考察すると、フォルクスワーゲンをはじめとする優良クラスタの企業は、トランプ発言にも関わらず、株価を回復させた企業であり、特に他のクラスタ企業と比べて、SHAP-inventory が株価回復の要因であったと考えられる。すなわち、棚卸資産や有形固定資産などのサプライチェーンの力により、この時期を乗りきったを考えることができる。

・クラスタ 2（普通クラスタ）について

一方で、トヨタ自動車をはじめとするクラスタ 2（普通クラスタ）の企業は、SHAP-PLBT や SHAP-ROE が株価にとってプラスの要因となっているものの、SHAP-inventory や SHAP-fixed Asset が株価にとってマイナスの要因となっている。前述のフォルクスワーゲンやトヨタ紡織といった優良クラスタは、これらがプラスになっており、優良クラスタに属せなかったのは、企業の足腰（サプライチェーン周り）の弱さが原因ではないかと思われる。

また、ゼネラルモーターズは、2014 年 2 月に大規模なリコールを発表したことや、2017 年には、ドイツのオペルとイギリスのボクスホールに一部ブランド（グループ PSA）を売却し、欧州市場から撤退したこともあり、競争力の弱さから、普通クラスタになったと推測する。

・クラスタ 3（低調クラスタ）について

そして、テスラをはじめとするクラスタ 3（低調クラスタ）の企業は、いずれの説明変数も株価にとってマイナスの要因となっている。テスラに関しては、この時期、自動運転支援機能を持つテスラ車が事故を起こしたり、大規模リコールを発表していたりしていた。

また、この低調クラスタに、フタバ産業や曙ブレーキが存在する。フタバ産業は、自動車マフラーの最大手であるため、排ガスゼロになれば、マフラーは不要になる。一方、EV になってもシャシーやブレーキ、内装品などはなくなる。シートなど内装品大手のトヨタ紡織は「EV は内燃機関車に比べて軽量化や静粛性が求められる。シートの作動音を小さくし、モーターの静粛性を高める」と戦略を立てている[7]。よって、クラスタ 3 には、テス

ラのようにタイミングが悪く、この時期に株価が低迷した企業もあれば、フタバ産業のように、既存のガソリン車から EV 車へのシフトへの影響を受けている企業の少なくとも 2 種類の企業があると考えられる。

・ クラスタ 4 について

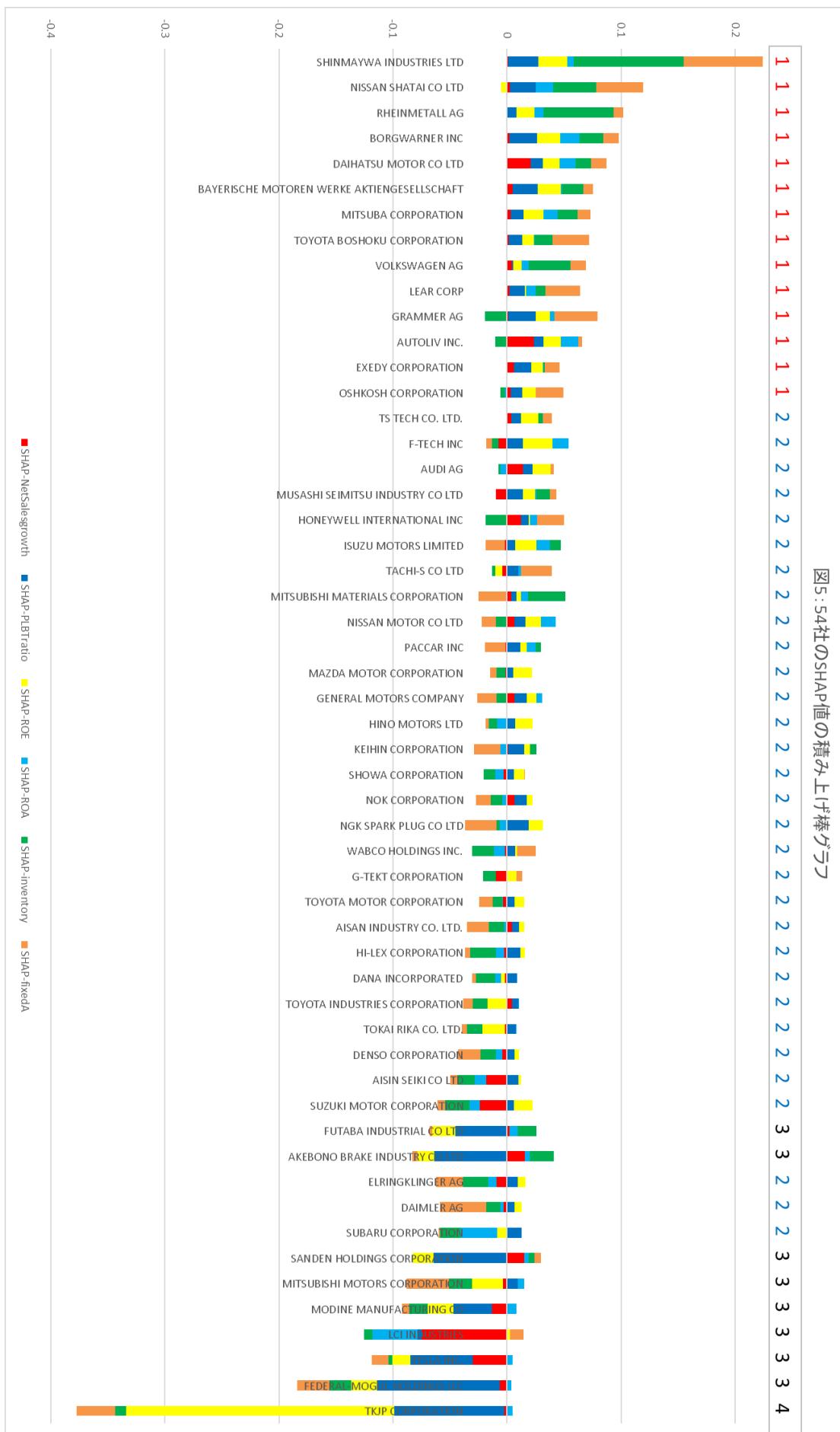
クラスタ 4 は TKJP のみから構成されている。TKJP は旧タカタであり、2018 年 4 月 10 日にエアバッグのリコール品回収・廃棄事業を除く、全ての事業並びに資産を Joyson Safety Systems Japan 株式会社に譲渡している。このようにエアバッグのリコール問題があるため、1 社からなるクラスタを構成したと考えられる。

また、各クラスタに所属する国別の企業数を表 2 に、54 社の SHAP 値の積上棒グラフを図 5 に示す。相対的にみて、ドイツ企業はクラスタ 1 に多く所属し、日本企業はクラスタ 2 に多く所属している。

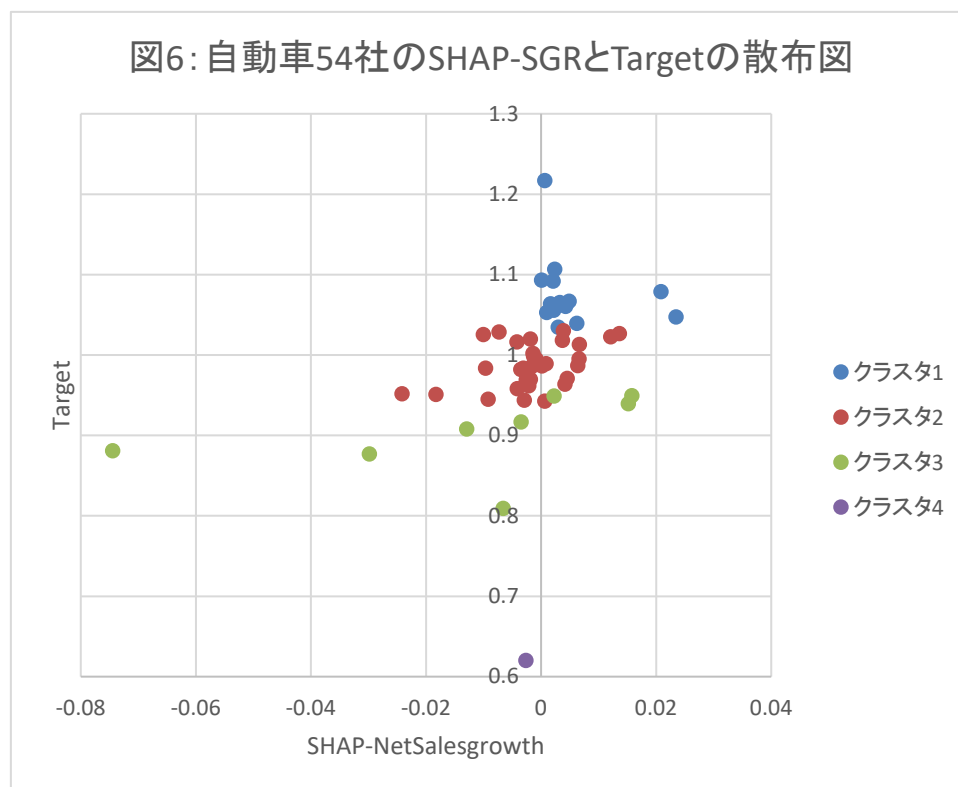
表 2：各クラスタに所属する国別の企業数

クラスタ	DE	JP	US
1（優良クラスタ）	4	6	4
2（普通クラスタ）	3	23	5
3（低調クラスタ）	0	4	4
4	0	1	0

図5：54社のSHAP値の積み上げ棒グラフ



また、売上高成長率と株価の関係を見るために、自動車 54 社の売上高成長率（SHAP-SGR）と株価の指数（Target）の散布図を図 6 に示す。これにより、売上高成長率だけでも大まかにクラスタを分類することができ、売上高成長率がクラスタ形成に影響を与えていることが分かる。



適用することによって、さらに深い理解や実務的な示唆が得られると期待できる。

- [1] 松井久勝、音川和久、会計情報のファンダメンタル分析、中央経済社、2013
- [2] 永島正康、グローバル・サプライチェーンにおける新しい製販協働のかたち、2021
- [3] 松井美樹、サプライチェーン・マネジメント、放送大学教育振興会、2021
- [4] Michiya Morita、 Jose A.D. Machuca、 Jose L. Perez Díez de los Ríos、"Integration of product development capability and supply chain capability: The driver for high performance adaptation"、International Journal of Production Economics 200 (2018) 68–82
- [5] 岩本晃一、インダストリー4.0——ドイツ第4次産業革命が与えるインパクト——、日刊工業新聞社、2015年
- [6] 「ガラスの工場」でつくられるモビリティの未来 | Volkswagen Magazine | フォルクスワーゲン公式、<https://www.volkswagen.co.jp/ja/magazine/e-factory.html>、2023年10月23日閲覧
- [7] 週刊東洋経済、10/21号：日本経済の試練 EVショック、【第1特集 EVショック】PART 1 ガソリン車に吹く逆風 エンジンが消える未来 部品会社は生き残れるか、pp.46～48、2017年

Research Institute of Economic Science
College of Economics, Nihon University

1-3-2 Kandamisaki-cho, Chiyoda-ku, Toyko 101-8360 JAPAN
Phone: 03-3219-3309 Fax: 03-3219-3329
E-mail: keikaken.eco@nihon-u.ac.jp
<http://www.eco.nihon-u.ac.jp/research/economic/>