

外部環境の変化に伴う経営戦略の適応に関する実証分析

An Empirical Approach to Strategy Adaptation under Changing Environment

吉川 満*

KIKKAWA Mitsuru

要 旨

本稿は、外部環境の変化に伴う企業の経営戦略の適応について、各プレイヤーの戦略の学習過程を分析できる進化ゲーム理論の枠組みを用いて、実際の市場はどのような競争環境であり、どのような戦略の適応を行なっているのかを実証分析により、明らかにする。特に、各社の有価証券報告書の記述情報にある文章をテキストマイニングを行うことにより、各社の経営戦略を把握する。また、この経営戦略と経営指標との関係も考察する。

Abstract

This paper examines the adaptation of management strategies due to changes in the external environment with evolutionary game theory which can examine the learning process of each player's strategy, and what kind of competitive environment is in the market. We clarify what kind of management strategies are adopted by empirical analysis. In particular, each company's management strategies is clarified with Text mining of Annual Securities Reports. We also examine the relationship between management strategies and management indicators.

キーワード：経営戦略、有価証券報告書、テキストマイニング、進化ゲーム理論

keywords：Strategy, Annual Securities Reports, Text Mining, Evolutionary Game Theory

1. はじめに

本稿は、外部環境の変化に伴う経営戦略の適応について考察する。例えば、ワタミ株式会社は、ファミリー向け焼肉食べ放題業態「上村牧場」の出店を強化することを発表している([9])。当社は、有価証券報告書において、居酒屋からの業態転換を進めており、消費者のオーガニックへの関心高まりから、独自の6次産業モデルを構築し、このモデルの展開を通じて、他社との差別化を図るとしていた([14])。

このようにライバル企業の戦略変更を含む外部環境の変化に合わせて、自社の強みを強化する、有利となるように戦略変更を行うなど、外部環境が変化すれば、企業は経営戦略の適応が必要となる。仮に、経営戦略が企業を取り巻く外部環境に適応していないと、いわゆる競争優位¹が実現できない場合もあり得る。そのため、各企業は外部環境の変化を把握し、これに対応すべく経営戦略の適応を行うことができるか、ということが重要となる([3])。

本稿は、外部環境の変化に伴う企業の経営戦略の適応について、Mintzbergの創発的戦略²を手掛かりとし、プレイヤーの戦略の学習過程を考察することができる進化ゲーム理論の枠組み³を用いて、市場がどのような競争環境であ

*大和大学政治経済学部

令和2年10月30日受理

¹競争優位とは、競合製品より優れた価値を提供したり、低コストで提供できるなどの競争上の優位性のことをいう。

²Mintzberg [7] は、Volkswagen (1920~1974) やベトナム戦争におけるアメリカ軍 (1950~1973) の戦略研究をもとに、意図的戦略 (Deliberate Strategy) と創発的戦略 (Emergent Strategy) の存在を見出している。意図的戦略とは、前もって予見し、計画的に追求できる機会を中心とした計画のことであり、中長期の事業計画や新規事業計画など、事前に計画し推進される戦略のことを言う。創発的戦略とは、予期されない機会、意図的な計画を実行しているなかで発生する問題や機会に対処する中で、形成される戦略であり、当初の事業計画を進めるなかで、思ったように進まず、適宜調整していくなかで最初に立てたものと異なる戦略のことをいう。この創発的戦略の背景には、「戦略は計画されるもの」という考えは、外部環境が変化しないことを前提としており、戦略は偶然に発見されたり、あるいは自然発生的に創発したり、また環境によって転換を迫られる時があったりすると言う (Mintzberg [8])。

³PARTS (Player, Added value, Rule, Tactics, and Scope) などゲーム理論の立場で、経営戦略を考察している学派も存在するが、本稿は戦略変更・適応について着目しているため、この学派に基づき、考察しなかった。

り、各企業はどのような戦略の適応を行なっているのかを実証的に明らかにする。特に、各社の有価証券報告書の記述情報⁴にある文章をテキストマイニングを行うことにより、各社の経営戦略を把握する。また、この経営戦略の違いがどのような経営指標に違いがあるのかを考察する。

本稿は、次のように構成されている。第2節では、定性的な基準として、複占市場において進化ゲーム理論を用い、戦略の変更過程に関する特徴を見出す。第3節では、有価証券報告書における経営戦略に関する文章をテキストマイニングを行うことにより、各社の経営戦略の特徴を見出す。第4節では、まとめると課題を記す。

2. 寡占市場

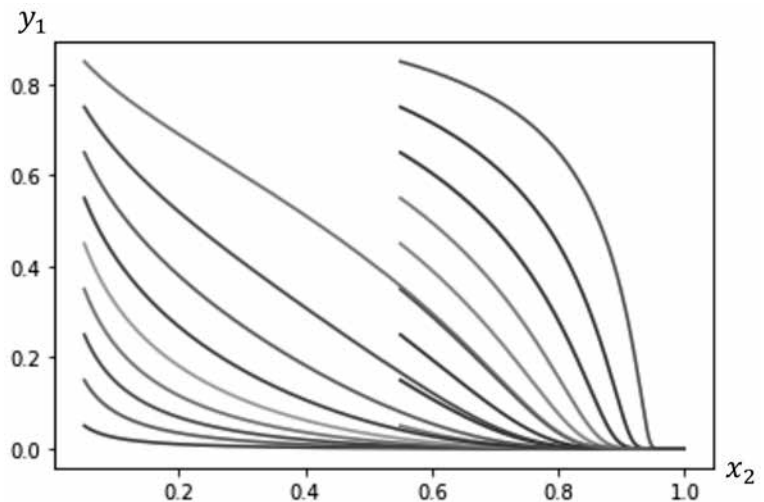
本稿は、企業の戦略の適応について着目しているため、戦略の適応・学習過程を考察する進化ゲーム理論の枠組みを利用する。Cournot寡占市場を進化ゲーム理論を用いて市場の定性的な特徴を見出した研究として、Vega-Redondo[13]がある。Vega-Redondo[13]は、同質財の生産に関する数量競争を行うというCournot寡占市場において、各社の戦略を生産量・産出量とし、また各企業は、戦略変更・模倣にて戦略を変更する。このような状況の下では、Walras均衡が進化的に安定な戦略 (Evolutionarily Stable Strategy, 以下, ESS) となることを示している。

Vega-Redondo[13]を簡略化した企業数が2つの複占市場、戦略が2つのゲーム (利得表1) において、戦略の適応・学習過程を常微分方程式で表したReplicator方程式 (非対称2人ゲーム) を用いて、各戦略を採用する確率の軸で見ると、図1となる。ここでは、仮にどのような戦略の初期分布 (初期値) であったとしても、時間とともに唯一の純粋戦略のNash均衡点 ($x_2=1, y_2=1$) へ収束していくことが分かる。詳細は付録Aを参照されたい。

利得表1 簡略化した複占市場 (田中 [12])

企業1 / 企業2	産出量4	産出量6
産出量4	0, 0	-4, 4
産出量6	4, -4	0, 0

図1 複占市場 (戦略の数が2つの場合)



3. 経営戦略の適応：実証分析

各企業は明示的に経営戦略を公表していないため、公開情報からだけでは、企業の経営戦略を特定することは難しい。そこで、進化ゲーム理論での知見を理論的な基準とし、各社の有価証券報告書にある記述情報にある経営戦略に関する文章⁵をテキストマイニングを行うことにより、企業の経営戦略を把握する。

この有価証券報告書は、インターネット経由で利用ができ、また過去のものも利用できること等から広く利用されている。例えば、Feldman, et al. [2] は、米国の有価証券報告書であるMD&A (経営者による財政状況および経営成績の分析) のセンチメント分析と呼ばれる文章が肯定的、否定的、または中立的かのトーンの変化を時系列で測定し、情報公開日に株価反応があるかどうかを分析している。その結果、MD&A情報には、財務諸表の利益情報を所与としても有意な株価反応があり、投資家の重要な情報源の一つであることを示している。日本の有価証券報告書に関しても、センチメント分析を行うための2016年度をベースに作成されたデータセットchABSA-datasetが公開されており (TIS

⁴有価証券報告書の記述情報とは、財務情報を補完し、投資家による適切な投資判断を可能とする情報であり、主に、経営戦略、ビジネスモデル、経営成績等の分析、リスク情報のことである。

⁵具体的には、2016年度以降から項目となっている【経営方針、経営環境及び対処すべき課題等】を分析対象とした。

[11]), 広く利用されている。

また白田 [10] は, 倒産した企業と継続している企業の特徴を見出すため, 倒産企業の有価証券報告書に倒産に関するヒントが隠れていないか, テキストマイニングを用いて, 単語の頻出度合いを調べている。加藤, 五島 [4] は, 有価証券報告書の「企業の経営方針・経営戦略や経営者による経営成績の分析 (MD&A)」に含まれるテキスト情報について, トーンを用いた分析を通じて, 経営者によって開示された将来見通しが, 将来の企業業績に対する予想力を有していることを明らかにしている。業種による差異が確認されたほか, 売上高の小さい企業ほど大きくなる傾向も見出している。さらに, 金融庁 [5] は, 有価証券報告書の効果的・効率的な審査や投資家等の情報利用者にとって有用な記述情報の充実に向けて, AI等の利用ができないか検討する実証実験が行われ, 利点や課題, また今後の考えられる利用法等に関して, まとめている。

有価証券報告書は金融商品取引法で規定されている, 事業年度ごとに作成する企業内容の外部への開示資料である。報告書の内容は, 財務省財務局や証券取引所で閲覧できる他, 自社のウェブサイトにおいて公開してあることも多い。また, この報告書の提出義務のある企業は, 金融庁の電子開示・提出システム「EDINET」を通じて電子提出することが義務づけられており, インターネット経由で利用が可能である。有価証券報告書に記載される事項は多岐に及んでいるものの, 主な経営指標の推移, 事業等のリスクなど記載されている項目は, 各社とも共通である (あずさ監査法人 [1])。

本稿は, 日本の電機関連企業11社 (キャノン, 富士通, 日立製作所, 三菱電機, NEC, 日本電産, パナソニック, リコー, シャープ, ソニー, 東芝) の有価証券報告書をテキストマイニングを行う。まず, テキストマイニングの対象となる有価証券報告書を各社のHPやEDINETから該当のファイルをダウンロードし, テキスト化する。ただし脚注は, 経営戦略とは直接的には関係ない用語の説明であるため, 分析対象から削除した。次に, 日本語形態素解析システムMeCabを利用し, 文章を構成要素に分解, いわゆる「分かち書き」を行い, 単語別に文章を認識することが可能とした。その後, 次の2つの手法⁶を用い, 各社の経営戦略に関する文章のベクトル化, 分散表現 (Document Embeddings) を得る。その結果を主成分分析を行い, ベクトル空間に埋め込み, その空間上のひとつの点として捉える。これを通じて, 各社, どのような戦略のポジションであるのか, どのように戦略を適応させているのか, またこれらの企業は, どのような市場に置かれているのか等を把握する。さらには, 経営戦略の違いがどのような経営指標に違いがあるのかを考察する。

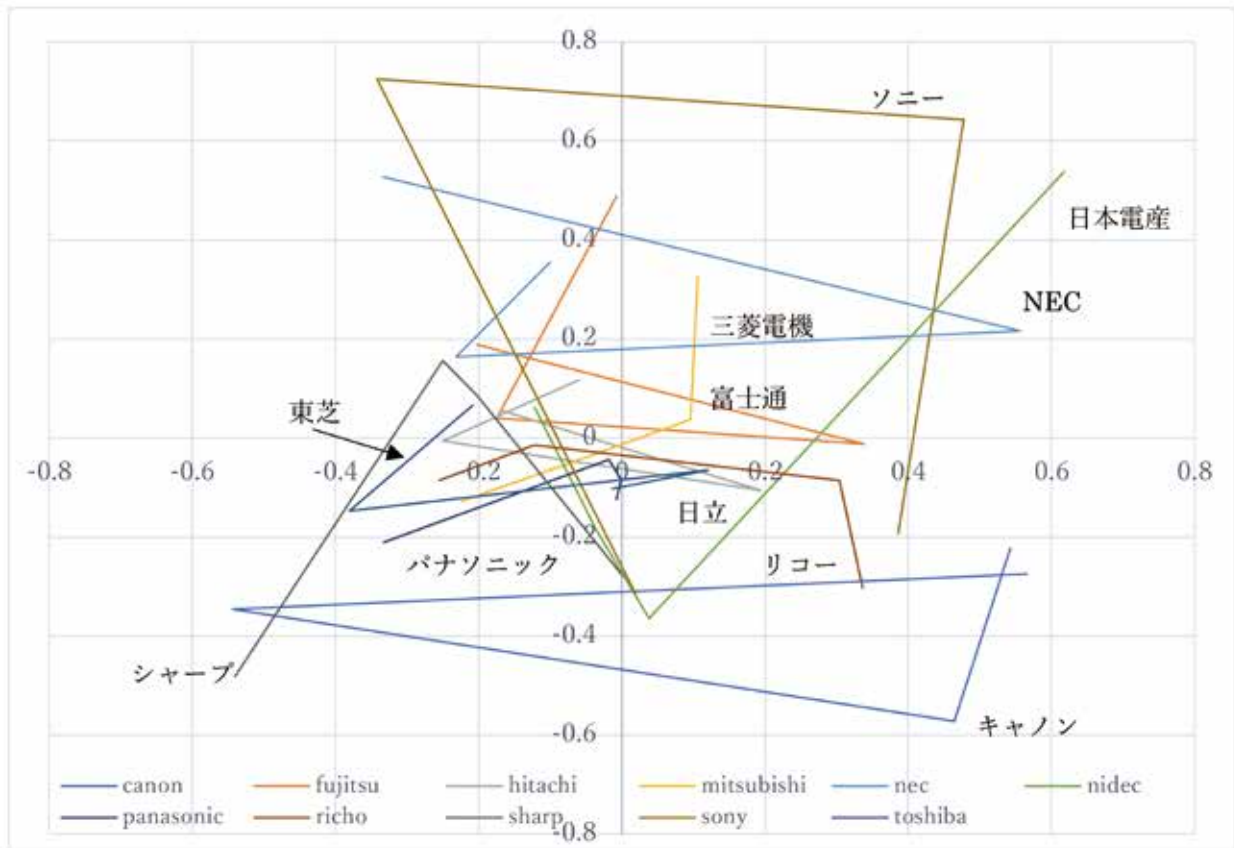
(1) TF-IDF (Term Frequency-Inverse Document Frequency)

テキスト文章を分析する際, Bag-of-Words (BoW) という手法が最も基本的な手法として知られている。この手法はテキスト文章を語彙中の全ての単語に対して, テキスト中にその単語が出現した回数を並べたものである。この場合, 多くの文章があれば, あるほど類似度が低くなる傾向があるため, 本分析は, 長文を分析対象としているため採用しなかった。この手法を応用させた文章中に含まれる単語の重要度を評価するというTF-IDFと呼ばれる手法を用いて, 有価証券報告書を分析する。

このTF-IDFは, その文章内での出現回数が多い (TFの値が大きい) かつ, 他の文章であまり出てこない (DFの値が小さい=IDFの値が大きい) という単語ほど, TF-IDFの値が大きく, このような単語が多く含まれる文章ほど, 重要な文章であると分かる。この数値を用いて, 文章から分かる経営戦略を特徴付ける。手法の詳細は, 付録Bにまとめ, また付録Cに, TF-IDFの値が高いものを順に各年度10個並べた。ここでは, 有価証券報告書を取り扱うため, 1年毎の外部環境の変化に対して, 企業は戦略の適応を行うこととなる。その際, キーワード・重要語句で各企業はどのような適応を行っているのか, TF-IDFの値が高い重要な単語での類似度を把握することとなる。分析した結果, 次の図2としてまとめた。しかし, この図からは, 特徴的な結果は得られなかった。

⁶その他, 文章をベクトル化するSCDV (Sparse Composite Document Vectors), またWord2Vecモデルで表される単語ベクトルの平均をとって文章ベクトル化することもできるなど様々な手法が考えられる。ここでは, 分析の容易さや広く利用されているものを用いた。

図2 TF-IDF を用いた各企業における経営戦略の適応



(2) Doc2Vec

Doc2Vecは、2014年にQ. LeとT. Mikolovによって発表されたWord2Vecを拡張した文章の埋め込みの手法である([6])。このDoc2Vecは、任意の長さの文章をn次元の数字情報に置き換える、ベクトル化する技術で、文やテキストに対して分散表現を獲得することができる。手法の詳細は、付録Bを参照されたい。特に本稿は、Wikipedia日本語版(jawiki)⁷、辞書にはNEologd⁸を用いて、学習モデルを作成し、文章をベクトル化した。その結果、次の図3としてまとめることができる。特に、各社の座標空間上の位置は、戦略のポジションを示していると解釈することができる。

⁷ 日本語のWikipediaの全文データのことであり、次のサイトからデータを入手することができる。
<https://dumps.wikimedia.org/jawiki/>

⁸ Web上から得た新語に対応しており、毎週更新されているMeCab用のシステム辞書である。形態素解析の際、どこからどこまでを語とするのかの基準として利用している。
<https://github.com/neologd/mecab-ipadic-neologd>

図3 Doc2Vecを用いた各企業における経営戦略の適応

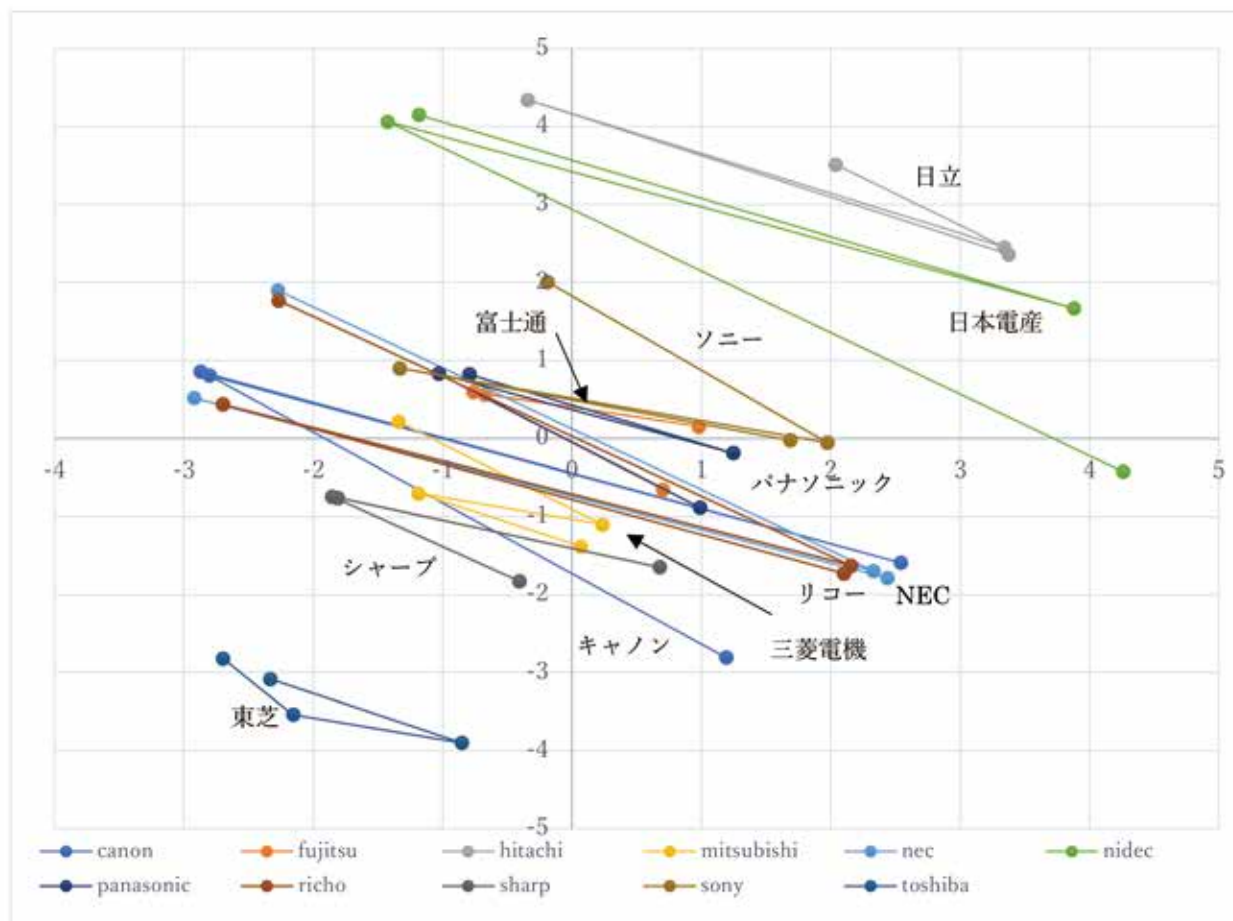


図3では、例えば、図の右上に位置する日立は、ソニーとは、戦略の空間上同様に動いているものの、日立の方が上方にあり位置が異なることから、同様の戦略のポジションにはないと捉えることができる。また、日立、日本電産、ソニーの3社と東芝は第1象限と第4象限にあることから、戦略のポジションとしては、真逆にあると分かる。その他の企業は同様の戦略のポジション、戦略の適応をしていることが分かる。このように各社で経営戦略は異なるものの、各社共にある一定の領域内で、各社の経営戦略は、外部環境の変化に対して、Vega-Redondo [13] が示すように、戦略（意図的戦略）を概ね同様の方向に適応させていると分かる。

次に、各社における有価証券報告書の記載内容の変化を調べるために、PythonライブラリであるGensimを用いて、次年度の有価証券報告書との類似度を計算し、経年変化の程度を把握する。仮に類似度が大きい場合、その年度と次年度との変更がなく、戦略の変更が小さい、また逆に類似度が小さい場合、大きな戦略の変更があるということになる。各社のそれぞれの類似度を計算すると、表1を得た。

表1 次年度との類似度

企業	2016年と2017年	2017年と2018年	2018年と2019年
キヤノン	-0.026433913	0.078856066	0.043692622
富士通	0.878356	0.93500096	0.91417515
日立	-0.023253176	0.035160795	-0.0013272688
三菱電機	0.9279731	0.963921	0.7871661
NEC	0.8095321	0.7303466	0.83609873
日本電産	0.74727684	0.46702877	0.029156353
パナソニック	0.9750155	0.92442757	0.9265699
リコー	0.76832503	0.7037142	0.7425094
シャープ	0.69694024	0.90216374	0.41502532
ソニー	0.7643322	0.91101086	0.84761053
東芝	0.7579042	0.8065599	0.09519228

表1から次年度との有価証券報告書の類似度は、概ね高い傾向にあることが分かる。一般的に有価証券報告書は、年々記述内容が詳しくなっているものの、中期経営計画が発表されるまでは、大きな変更はないことが多い傾向にある。特に類似度が小さく、比較的戦略の変更が大きいのは、キャノン、日立、日本電産であり、図3から分かるように、日立と日本電産は他の企業とは比較的異なった戦略のポジションを採用している企業であった。その他の企業は、類似度が大きく、変更があまりないということが分かる。

また、各企業における戦略のポジションの違い(図3)と経営指標との関係を調べる。ここでは、有価証券報告書にある「売上高」の収益率⁹を求め、図示した(図4)。

図4 各社の売上高の収益率

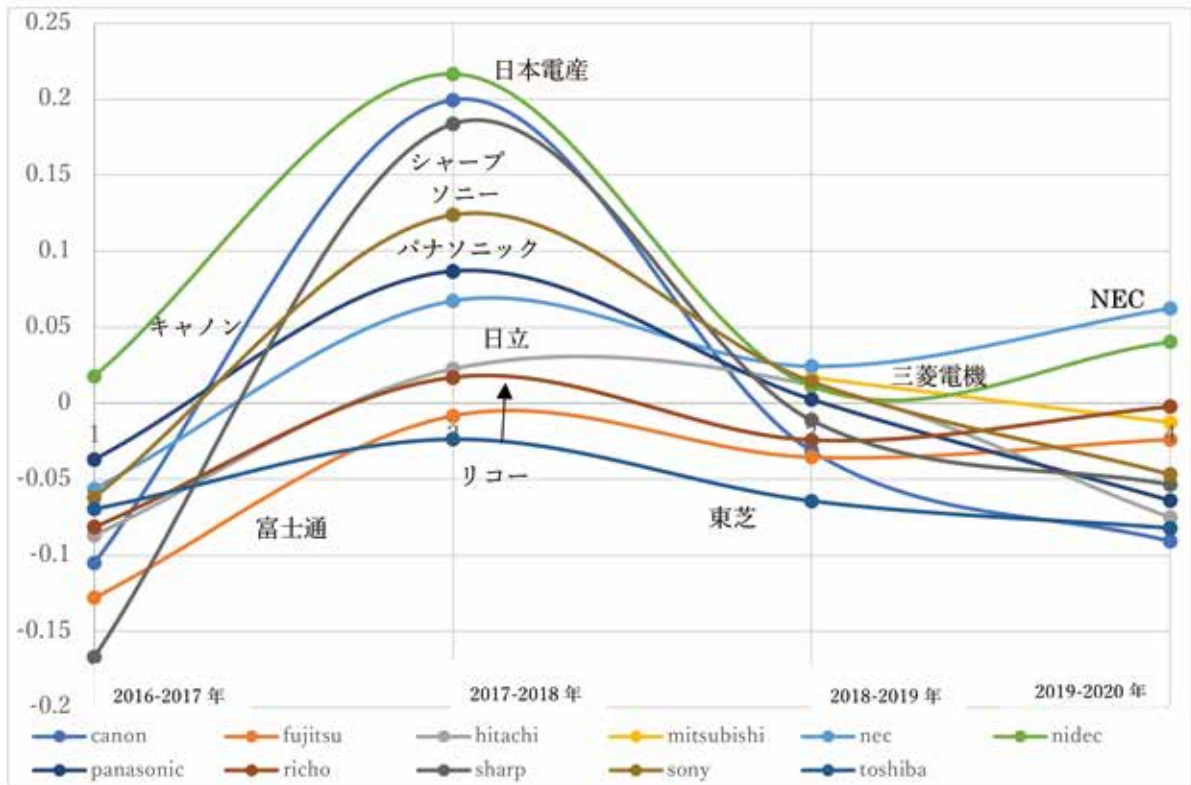


表2 収益率に関するランキング

順位	企業名
1	日本電産
2	NEC
3	三菱電機
4	ソニー
5	パナソニック
6	リコー
7	日立
7	シャープ
9	キャノン
10	富士通
11	東芝

図4から、各社、収益率が高い・低いはあるものの概ね、同様の推移の傾向を表していることが分かる。各社の特徴を掴むため、この収益率に関するランキングを各年作成し、このランキングに関する平均値を求め、表2に順位を求めた。

⁹本稿では、各社の有価証券報告書にある主要な経営指標の中から共通の事項であり、基本的特徴的なものである、「売上高」を取り上げた。また、ここで収益率とは対前年度の変化率を表したものである、すなわち、第i年度の売上高を x_i とすると、

収益率 = $\frac{x_i - x_{i-1}}{x_{i-1}}$ で定義される。

その結果、相対的に図3における戦略のポジションにおいて、日本電産、NEC、ソニーなどの右上に位置する企業は、売上高の収益率も高い傾向にあることが分かる。逆に左下に位置する企業は、売上高の収益率も低い傾向にあることが分かった。

以上の分析から、外部環境変化に伴い各社の経営戦略、意図的戦略は、Vega-Redondo [13] が示すように、同様の方向に適応させていると捉えることができる（図3）が、経営指標（図4、表2）や戦略のポジションが異なる（図3）、そのため各企業は他社との差別化のため、創発的戦略を採用していると捉えることもできる。

4. まとめ

本稿は11社の有価証券報告書における経営方針、経営環境及び対処すべき課題等の記述について、テキストマイニングを行い、経営戦略の特定と各社の経営戦略の違いが及ぼす影響について分析した。その結果、主に次のことが分かった。

- (1) TF-IDF: 各社の有価証券報告書の特徴は把握できたものの、戦略適応に関する特徴的な結果は得られなかった。
- (2) Doc2Vec: 各社の経営戦略は、ポジションが異なるものの、戦略適応に関して、Vega-Redondo [13] が示すように、同様の方向に適応させている。また、有価証券報告書の記載の変化は各年度ではあまりないものの、一部の企業に関しては、経営戦略を変更させていることが分かった。
- (3) 経営戦略のポジションが右上に位置する企業は売上高の収益率が高い傾向にあり、逆に左下に位置する企業は売上高の収益率も低い傾向にあることが分かった。

ただし、このような有価証券報告書のみを分析する場合、文章の埋め込みに関しては対象とするドキュメント集合やそのドメインに特化した学習モデルを作成することが多い。本稿におけるDoc2Vecに関する分析では、学習モデルにWikipediaを利用したが、この手法が妥当かどうかは評価できなかった。本来であれば、過去に遡り、有価証券報告書から辞書を作成することが望ましい。しかしこの場合においても、毎年新しい専門用語が出てきているため、学習モデルを作ることは難しい。

参考文献

- [1] あずさ監査法人（編）「有価証券報告書の見方・読み方 第9版」清文社、2015年
- [2] Feldman, R., S. Govindaraj, J. Livnat & B.Segal (2010) "Management's tone change, post earnings announcement drift and accruals," *Review of Accounting Studies*, Vol. 15, pp. 915-953
- [3] 伊丹敬之「経営戦略の論理 第4版 ダイナミック適合と不均衡ダイナミズム」日本経済新聞社、2012年
- [4] 加藤大輔, 五島圭一「有価証券報告書のテキスト分析：経営者による将来見通しの開示と将来業績」日本銀行金融研究所 ディスカッションペーパーシリーズ, 2020-J-16
- [5] 金融庁政策オープンラボ「有価証券報告書等の審査業務等におけるAI等利用の検討」実証実験の結果概要について, 2019年 <https://www.fsa.go.jp/news/r1/openlab/20190927/01.pdf>
- [6] Le, Q. and T. Mikolov (2014) "Distributed Representations of Sentences and Documents," <https://arxiv.org/pdf/1405.4053.pdf>
- [7] Mintzberg, H. (1978) "Patterns in Strategy Formation," *Management Science*, Vol.24, pp.934-948
- [8] Mintzberg, H., B. Ahlstrand, and J. Lampel, Strategy Safari Second Edition, 2008 (訳：斎藤嘉則 (監訳) 『戦略サファリ 第2版』東洋経済新報社, 2012年)
- [9] 日本経済新聞社「外食、手探りのコロナ対策 新たな接客・サービス模索」2020年7月24日 <https://www.nikkei.com/article/DGXMZO61772790R20C20A7000000/>
- [10] 白田桂子「AI技術による倒産予知モデル×企業格付け」税務経理協会, 2019年
- [11] TIS株式会社 ニュース「TIS, 機械学習で感情解析を行うためのデータセット「chABSA-dataset」を無償公開～観点を指示した自然言語処理により、文章の要約作成や図表化を目指す～」 https://www.tis.co.jp/news/2018/tis_news/20180410_1.html
- [12] 田中靖人「進化ゲームと寡占」, 『経済セミナー』No.575 (2002年12月), 日本評論社
- [13] Vega-Redondo, F. (1997) "The Evolution of Walrasian Behavior," *Econometrica*, Vol. 65, pp.375-384
- [14] ワタミ株式会社「有価証券報告書」 <https://www.watami.co.jp/ir/library/security.html>
- [15] Weibull, J. W., Evolutionary Game Theory, MIT Press, 1995 (訳：大和瀬達二監訳『進化ゲームの理論』1998年, オフィスカノウチ)

付録A Replicator方程式

利得表1 簡易版複占市場 (田中 [12])

企業1 / 企業2	産出量4	産出量6
産出量4	0, 0	-4, 4
産出量6	4, -4	0, 0

このゲームにおける戦略の採用確率の変化を示すReplicator方程式 (非対称2人ゲーム) は、次のようになる¹⁰。ただしここで、 x_1 を企業1が産出量4を戦略を採用する確率、 y_1 を企業2が産出量4を戦略を採用する確率とする。

$$\begin{aligned}\dot{x}_1 &= (-4y_1 - 4y_2)x_1x_2, & x_2 &= 1 - x_1 \\ \dot{y}_1 &= (4x_1 + 4x_2)y_1y_2, & y_2 &= 1 - y_1\end{aligned}$$

当初は、産出量4という戦略を採用していたが、そこからの差別化のため、抜け駆け¹¹ (ε) を行うことで、両社ともに最終的には産出量6という戦略を採用する。その結果、戦略の組 (産出量6, 産出量6) がNash均衡であり、進化的に安定な戦略 (ESS) である。

付録B 採用したテキストマイニングの手法の詳細

(1) TF-IDF

TF-IDFとは、TFという概念とIDFをかけあわせた概念である。TFは、Term Frequencyの略で、文章中で単語がどれくらい出現したか $\left(= \frac{\text{ある文章における単語Xの出現頻度}}{\text{ある文章における全単語の出現頻度の和}} \right)$ を表し、IDFは、Inverse Document Frequencyの略で、単語が色々な文章によく出現するほど低く、あまり出現しないなら高い値を示すものである $\left(= \frac{\text{全文章数}}{\text{単語Xを含む文章数}} \right)$ ¹²、よってTF-IDFは、その単語がよく出現するほど、稀であるほど大きい値を示す。TF-IDFは、ニューラルネットワークベースの手法に比べ、計算量が非常に少なく、計算過程も分かりやすい。しかしこのような計算方法であるため、文章ごとの単語数の差による影響が大きくなってしまおうという欠点がある。

計算例 形態素解析後の文章が2つある場合、TF-IDFを計算する。

[文章A] スポーツ 野球 野球 バット [文章B] サッカー サッカー サッカー スポーツ ゴール

(1) 文章A

単語	計算	TF-IDF値
スポーツ	TF (スポーツ,文章A) * IDF (スポーツ)	=0.25*1=0.25
野球	TF (野球,文章A) * IDF (野球)	=0.5*2=1.0
バット	TF (バット,文章A) * IDF (バット)	=0.25*2=0.5

¹⁰利得表1のゲームは、対称2人ゲームであるが、ここではテキストマイニングの結果を2次元平面で可視化していることから、敢えて常微分方程式が2本で記述される非対称2人ゲームの枠組みを採用した。Replicator方程式の導出などは、Weibull [15]などを参考にされたい。

¹¹進化ゲーム理論の文脈では、突然変異戦略を採用するということであり、外部環境の変化から考え、合理的ではない戦略を採用するということから、Mintzbergのいう意図的戦略ではなく、創発的戦略と解釈することができる。

¹²文章数の規模に応じた変動影響を緩和するため、これを対数をとる場合、また1を足し合わせる場合などもあり、これは全文章に登場する単語のIDFが強制的に0になってしまうのを防ぐためである。

(2) 文章B

単語	計算	TF-IDF値
サッカー	TF (サッカー,文章B) * IDF (サッカー)	=0.6* 2 = 1.2
スポーツ	TF (スポーツ,文章B) * IDF (スポーツ)	=0.2* 1 = 0.2
ゴール	TF (ゴール,文章B) * IDF (ゴール)	=0.2* 2 = 0.4

	ゴール	サッカー	スポーツ	バット	野球
文章Aのベクトル	0	0	0.25	0.5	1.0
文章Bのベクトル	0.4	1.2	0.2	0	0

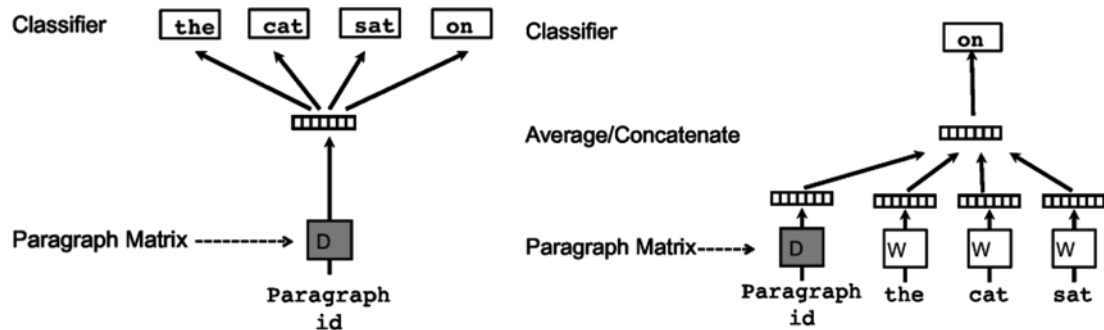
両文章A, Bに登場している「スポーツ」という単語のスコアは小さく、自文章にしか登場しない、かつ出現回数の多い「野球」や「サッカー」といった単語のスコアが高くなっていることが分かる。

(2) Doc2Vec

Doc2Vecは、Word2Vec¹³での単語のベクトル化手法を応用し、単語の羅列である文章もベクトル化・分散表現したものであり、次の2つのアルゴリズムを総称したものである。

- (1) DBoW : Distributed Bag of Words 多数の文章の中から、文章IDを入力値に、その文章内からランダムに選択された単語を予測することで文章全体の意味を獲得する手法 (図5左)
- (2) PV-DM : Paragraph Vector - Distributed Memory: 文脈窓の単語と文章IDを結合したものから中心の単語を予測することで文章の文脈情報を取得する手法 (図5右)

図5 DBoW (左) とPV-DM (右) のアルゴリズムのイメージ概念



(Le and Mikolov [6])

ただし、最近ではBERT, ELMoのようなAttention/Transformerベースのモデルが主流となりつつある。しかし、Doc2Vecは、Gensimによる実装で早い・使いやすい・学習させやすいなどの利点があるとされている。

¹³Word2Vecは、2013年当時Googleに在籍していたT. Mikolov氏が提案した手法であり、その名の通り Word-to-Vectorを実現する分散表現 (単語埋め込み) 手法である。このモデルでは、単語同士の意味の近さを計算したり、単語同士の加減算が可能である。「マドリッド」 - 「スペイン」 + 「フランス」 = 「パリ」

付録C TF-IDFによる重要単語

2019年

キャノン	富士通	日立	三菱電機	NEC	日本電産
印刷	当社	社会	三菱電機	NEC	モータ
装置	DX	事業	経営	社会	リスク
見通し	グループ	Lumada	年度	グループ	家電
事業	目標	価値	以上	気候	当社
カメラ	ビジネス	環境	強化	変動	技術
推移	テクノロジー	デジタル技術	環境	行動	ECU
優良	リスク	セクター	事業	CODE	車載
画像	経営	提供	社会	価値	自動車
緩やか	移行	経営	品質	当社	経営
堅調	変動	サービス	目標	経営	電動

パナソニック	リコー	シャープ	ソニー	東芝
事業	ESG	AIoT	ソニー	東芝
暮らし	事業	事業	事業	事業
領域	リコー	トランスフォーメーション	音楽	当社
経営	目標	経営	コンテンツ	株式
成長	年度	サービス	経営	還元
お客様	社会	インパクト	株式会社	株主
商品	当社	ビジネス	分野	プラン
基幹	環境	当社	金融	グループ
住宅	デジタル	生産	年度	next
収益	SDGs	年度	環境	メモリ

2018年

キャノン	富士通	日立	三菱電機	NEC	日本電産
事業	気候	経営	三菱電機	NEC	経営
機器	当社	セクター	経営	グループ	グローバル
装置	変動	当社	事業	社会	管理
強化	グループ	事業	成長	気候	グループ
カメラ	ICT	価値	継続	変動	体制
印刷	グローバル	社会	製品	NEC	当社
開発	テクノロジーソリューション	成長	強化	経営	強化
推移	経営	当該	グループ	企業	監査
見通し	エネルギー	Lumada	企業	価値	マトリックス
現行	事業	グループ	資源	事業	成長

外部環境の変化に伴う経営戦略の適応に関する実証分析

パナソニック	リコー	シャープ	ソニー	東芝
事業	事業	事業	ソニー	当社
暮らし	リコー	経営	事業	東芝
当社	年度	000	コンテンツ	譲渡
成長	成長	帰属	IP	契約
基幹	19	親会社	センサー	事業
電池	戦略	想定	分野	株式
デバイス	オフィス	当期	年度	ING
お客様	プリンティング	年度	CMOS	メモリ
経営	当社	売上	イメージ	グループ
皆様	グループ	利益	ユーザー	株主

2017年

キャノン	富士通	日立	三菱電機	NEC	日本電産
需要	ビジネス	事業	三菱電機	NEC	経営
強化	当社	経営	事業	グループ	グローバル
フェーズ	変動	当社	経営	実現	グループ
構想	気候	グループ	継続	経営	管理
見通し	ICT	グローバル	成長	買収	戦略
推移	グループ	社会	社会	提案	成長
変化	社会	イノベーション	グループ	事業	体制
カメラ	グローバル	取得	CO	改革	当社
優良	変革	拡大	排出	社会	監査
部品	以上	大量	製品	収益	強化

パナソニック	リコー	シャープ	ソニー	東芝
平成	戦略	経営	ソニー	当社
事業	成長	IoT	IP	譲渡
成長	リコー	黒字	コンテンツ	事業
当社	事業	エコ	2020	東芝
暮らし	プリンティング	帰属	事業	本件
お客様	年度	中期	負荷	WEC
30	オフィス	親会社	環境	株式
皆様	複合	計画	年度	メモリ
顧問	強化	証券	経営	ウェスチングハウス
経営	SDGs	当社	Green	損失

2016年

キャノン	富士通	日立	三菱電機	NEC	日本電産
見通し	当社	事業	三菱電機	NEC	経営
縮小	社会	経営	事業	事業	グローバル
カメラ	ビジネス	グループ	社会	グループ	管理
需要	ICT	当社	経営	経営	グループ
装置	炭素	顧客	成長	買収	体制
前年	東京電力	成長	排出	社会	成長
並み	グローバル	取得	グループ	提案	当社
開発	グループ	経済	強化	取引	強化
強化	実現	当該	効率	企業	技術
事業	事案	株式	継続	当社	戦略

パナソニック	リコー	シャープ	ソニー	東芝
平成	リコー	平成	ソニー	当社
事業	印刷	経営	事業	事業
当社	経営	28	年度	本件
29	事業	29	収益	管理
取締役	プリンティング	8月	音楽	建設
くらし	19	割当	PS	会社
お客様	中期	当社	コンテンツ	WEC
車載	計画	開催	2017	手続
経営	商用	防衛	カメラ	損失
関連	オフィス	3月	領域	グループ