

DX・マーケティング・フレームワークのAI支援に関する研究 I

— AIによるSWOT分析の有用性評価 —

金沢工業大学 教授
松林 賢司

北川 翔悟

要約

マーケティングを学ぶ学部生にとって現状の大学カリキュラムは理論に加えて他者の事例を取り上げるパッシブな研究内容が一般的であり、本学においてもマーケティングに最新のDX技術（AI、IoT、ドローン、ビックデータ等）を活用した実験を伴うアクティブな研究は実施されていなかった。かかる中、当研究室は「やってみる経営学」をコアコンピタンスとしてSociety5.0を目指したマーケティング理論を実践習得する環境づくりを行っている。これまで当研究室では、産学官連携によるDX人材の育成を目的とした研究としてAIを用いた大型イベント（金沢マラソン）の顧客好感度分析、同じくAIを用いた就活学生のニーズに基づく最適企業のマッチング分析、及びビックデータ分析（POSデータ）による地域創生商品・サービスの開発に取り組んだ実績を有する。本研究では、更なるマーケティング学のDXの試みとして戦略策定に広く用いられている重要学説のフレームワークによる分析資料作成を支援・代替する目的でAIを活用し、得られた資料を教材として活用することを目指す。初期の研究対象としては、一般的に広く認知されており、本学のマーケティングを学ぶ学生にも最も人気がある重要フレームワークであるSWOT分析を選択した。本研究のSWOT分析の作成目的は当該企業の自社による事業環境分析情報の理解とし、有価証券報告書を入力データとしてAIにてSWOT分析マトリックスを作成したところ作成手順の標準化、作成時間の短縮、並びにマーケティング戦略作成のたたき台として活用できる可能性が明らかになった。

キーワード

やってみる経営学, AI, マーケティング・フレームワーク, SWOT分析

1. はじめに

DX (Digital Transformation) の概念、「ITの浸透が、人々の生活をあらゆる面でより良い方向に変化させる」(エリック・ストルターマン 2004) が提唱されて以来、その利用は主にビジネス分野で活発である。DXの種類としては、一般的に図1に示すように①行動のDX、②知恵のDX、③もののDXの3つあり、具体的な成功事例としてはAmazonがある。第一に”行動”のDXとしてECプラットフォーム(PC上の閲覧サイト、以下サイト)のを構築して顧客はロングテールの商品も含めてどこからでも何でも好きな商品が買える環境を整えて買い物にいくという従来の行動をデジタル、つまりPC操作に置き換えた。第二に”知恵”のDXとしてはレコメンド機能がある。Amazonのサイトの個々の商品のページには、「よく一緒に購入されている商品」や「この商品を買った人はこんな商品も買っています」とい

たタイトルの下、関連が高い商品が掲載される。これは、AIを用いた機能で類似したユーザーの購入情報に基づいた商品や、ユーザー自らの過去の購入情報、あるいはこの両手法を合体させてハイブリッドでユーザーに適した推薦商品を提供して顧客の利便性を大いに向上させた。加えて第三の”もの”のDXとして本、映画等の”もの”をサイト上で提供できるデジタルコンテンツに置き換えた。

図1 3つのDX



日本においては2016年の内閣府・第5期科学技術基本計画によりSociety 5.0としてIoT (Internet of Things) で全ての人とモノがつながり、人工知能 (AI) により、必要

な情報が必要な時に提供されるようになり、ロボットや自動走行車などの技術で、少子高齢化、地方の過疎化、貧富の格差などの課題が克服される社会の変革（イノベーション）を日本政府が目指すDXが実現する社会として提唱され、その普及に積極的に取り組んでいる。

当研究室では大学の教育、研究分野においてもDXが必要になるとの認識に基づき、特に経営学における図1の示す②知恵のDXの有効活用の可能性の高さに着目して本学にAI (IBM Watson) が導入された2017年から当研究室のコアコンピタンスである「やってみる経営学」の実践に向けたSociety5.0を目指したマーケティング理論を習得する環境づくりと教育活用と研究に積極的に取り組んでいる。

地方創生：AIを用いた地域イベント改善に関する研究（星屋 2018）では、金沢マラソンのアンケートの構造化データと自然言語テキストをAIで分析することにより、参加者が持つ意見から、どれだけの人々が何に対して不満を持っているのかを視覚化し不満を持つ原因の特定が可能になった。金沢マラソン2016と2017の評判分析からは、前年度からコースの改善されておらず走者は同じ不満を持っていることも分かった。テキストマイニングにより「更衣室、トイレ、雨、距離」といった項目群が特に不評であることが判明した。「更衣室、トイレ、雨、距離」の中でも「更衣室」に関しての不評率は100%と高く「更衣室」は満足度につながる要因を持っていると推測され、得られた結果を金沢マラソンの主催者に報告することによってAI分析の有用性を示すことができた。地方創生・AIによる就活支援に関する研究（林 2020）では、AIを用いてオリジナルの就活支援システムを開発してその評価を行なった。精度を検証したところ、3つのうち2つの機能が2度目の検証でその成果が顕著に表れた。共同研究企業は、特に企業・業界適性診断に関してチャットボットと自然言語分類機能を併用したことを高く評価して研究成果の実装検討が開始されている。筆者が担当する教育分野においてもDX時代の人材育成に向けた実践的マーケティング演習として日本全国のリアルタイムのPOSデータを用いて地方創生を目的とした新商品・サービスの開発・販売に取り組んでおり、ビッグデータ分析

と共にSTP、4P、SWOT分析などのマーケティング理論をベースに事業計画を立案し、生産コストの内訳や、予想売上と売上総利益を算出する。本演習の評価アンケート結果では90%以上の学生が、ビッグデータに関する理解が深まったと回答した。（日経メディアマーケティング 2020）テキストマイニングを活用した修学支援の高度化（福田 2017）、学生の成長支援システムに関する研究（館 2019）、学生の自己成長支援システム改善に関する研究（館 2020）では、本学の10年分の学生アンケートである達成度ポートフォリオのビッグデータ約42万件を用いてAIにより教員、または学生の修学支援に必要な情報を提供する自己成長支援システムを構築し、Chat Botとの組み合わせによりAIによるアドバイスを受けることができるシステムとして本学にて実装し、改善利用が進んでいることを示した。

当研究室はこれまでの研究成果に基づき更なる経営学のDX研究として本年度より、マーケティング学の重要学説を初心者でも実務活用しやすいように工夫したフレームワーク（Research・Needs/STP-4P-Promotion-Implimentation-Control）に整理した図2のマーケティングテクノロジー（松林2020）の全体にAIを活用して自動化するプロジェクトに着手している。

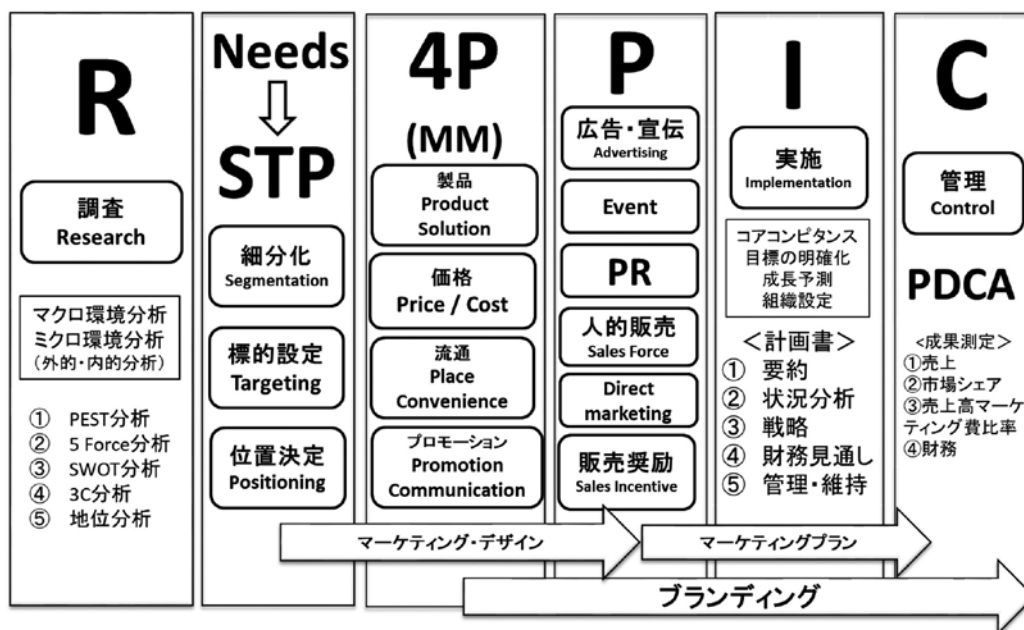
本研究では、マーケティングテクノロジーの全体にAIを活用して自動化するプロジェクトにおける初期の研究対象として一般的に広く認知されており、本学のマーケティングを学ぶ学生にも最も人気があるマーケティングの重要フレームワークであるSWOT分析（図2-R-③）を選択した。AIを活用したSWOT分析に関する先行研究は筆者の調査した限り実施されておらず、同じくビジネス目的のSWOT作成支援商品も作図やテンプレートを提供するに留まっており、AIでSWOT分析マトリックスを自動形成する商品は確認できなかった。SWOT分析は、「強み（Strength）、弱み（Weakness）、機会（Opportunity）、脅威（Threat）」の頭文字から命名されたマーケティング戦略の立案における事業環境分析ステップで使用されるフレームワークであり、SWOT=強み、弱み、機会、脅威の4つを組み合わせで分析することで、分析対象の市場機会や事業課題が考察できる。SWOT分析の起源は諸説があるが、米国のSRIで

1960年代にAlbert Humphreyらの研究グループが企業の長期戦略の失敗の理由を分析するプロジェクトに取り組んでいる中で企業活動などの良し悪しを明示する仕組みとして「SOFT分析」という方法が考案された。後にFがWに変更され、現行の「SWOT分析」という言葉が生まれたと言われている。マーケティング戦略において内的状況と外的環境を一致させることであるという学説は古くからあるが、SWOT分析が戦略策定プロセスとして明確になってくるのは「Business Policy: Text and Cases」(Kenneth Andrews 1965)からであり、ここに示された機会・脅威(リスクと表現されている)・強み・弱みから企業を分析し、戦略=中長期計画を策定する方法は、米国で広く普及し、日本でもビジネススクールを介して企業コンサルテーション分野にて一般的に用いられるフレームワークとなった。SWOT分析の欠点としては、目的や作成者が異なると分析結果も千差万別になり再現性がないこと、定量的に考察することができないこと、定性的にも厳密性が担保されていないことなどがあげられる。例えば、「強み」「弱み」というのは恣意的な解釈でしかなく、どんな戦略をとるのかによって異なり、顧客を誰とするか?競合は誰か?によって強み・弱みは変化する。この様なSWOT分析の欠点を回避してできるだけ標準化

した分析結果のアウトプットを目指して本研究ではSWOT分析の作成者をAIとし、その作成目的は有価証券報告書に記述された分析対象となる上場企業による事業環境分析情報の理解とした。AIによるSWOT分析の対象情報を定型フォームで記述されている有価証券報告書に限定することでアウトプットされる情報の比較による考察も可能となる。

AIには主に①画像認識：画像を使って何が写っているかを特定する技術、②音声認識：人間の話している声を認識し、言葉を理解して、文字への変換や機器を操作する技術、③自然言語処理：人間が自然に話している言葉、記述する文章を理解して目的に合わせて関連付け、または分類する技術の3つの技術がある。本研究では③の自然言語処理技術を用いて有価証券報告書を文節に分けてSWOT分析に強み、弱み、機会、脅威に最も関連性が高い文節を抽出させることによってSWOT分析マトリックスを自動形成することを目指す。AIによるSWOT分析マトリックスの作成手順の標準化に加えて、AIにより形成されたSWOT分析結果の作成に要した時間の評価や更なるマーケティング戦略の作成に向けたたたき台としての活用の可能性についても評価する。

図-2 マーケティングテクノロジー



II. 研究方法

1. SWOT分析の情報ソース

AIによるSWOT分析に用いる情報ソースは、金融庁の投資家向け電子情報提供サイト（EDINET）に金融商品取引法第24条第1項に基づき掲載されている分析対象企業の最新の有価証券報告書（通期）とし、当該の有価証券報告書の事業の状況の部分の自然言語をAI処理できるようにcsvファイルに文節表記する前処理を行った。

2. SWOT分析に適用するAIシステム

前処理によって得られたcsvファイルのSWOT分析にはIBM Watsonを適用する。IBM Watson（以下 Watson という。）は、顧客の研究、及びビジネスに活用するための商業AIで、様々な形式のデータを知恵に変え、研究、ビジネスプロセスに組み込んで活用することで、当該プロセスの効率化や高付加価値化を実現できる。Watsonの技術は、本学のクラウドサービスでAPIとして提供されているので本研究への適用が可能となっている。Watsonの仕組みは、主に3つから成り立っている。1つ目は、自然言語処理を使用して文法やコンテキストを理解することができる「非構造化データの分析」である。2つ目は、解釈可能な全ての意味を評価し、質問の内容を判断する「複雑な質問の理解」である。3つ目は、裏付けとなる証拠と検出した質の高い情報をベースにした「答と解決法の提示」である。本研究では、Watson APIの中からテキストマイニングエンジンである Watson Explorer（以下 WEX という。）を適用する。WEXは、高度な自然言語処理や機械学習に基づくコグニティブ・コンピューティングの為に基本検索から自然かつ累積的に進化したコンポーネントを導入しており、情報や業務に関する洞察を配信する際の速度と正確度を向上させることができる。WEXは、①コグニティブ探索：すべての組織のデータを形式、格納場所、管理場所にかかわらず、安全に接続したり、検索したり、探索したりできる機能（知っているものの検索）、②コグニティブ洞察：仮説に頼らない検出を使用した高度なコンテンツ分析により、構造化されて

いないダーク・データからの洞察を得る機能（知らないものの発見）、③コグニティブ・アドバイス：システムにより、ディスカバリー・プロセスの次のステップでアドバイスを提供する機能の3つの機能が使用でき、本研究ではWEXの辞書機能をSWOT分析向けに最適化して①と②の機能によりSWOT分析マトリックスを形成する。WEXの他のユースケースとしては日本語の意味を正しく解釈して分析することができるという点から、コールセンターでの活用がある。コールセンターの場合はオペレーターが、問い合わせしてきた顧客の質問を聞きながら膨大な量のFAQから回答を探していくのが一般的な流れだが、オペレーターの経験値によって対応のスピードに差が生まれてしまう。このスピードを早くすることができれば顧客満足度は高められるが、入社したばかりのオペレーターなどは経験を積むための期間が必要になるため、初めから顧客満足度の向上に貢献することはできない。こういった、オペレーターの経験値によってサービスの品質が変化してしまうという課題に対してWEXは、自然言語処理能力を発揮することができるため、顧客からの問い合わせ内容を正しく解釈し、瞬時に最適な回答を検索することができ、オペレーターは質問を聞きながら回答を探すための操作を行う必要がなくなり、顧客の問い合わせに対して親切な対応ができる。

3. WEXのSWOT分析用辞書

本研究ではWEXにSWOT分析マトリックスをアウトプットさせる為のテキストマイニング用の参照情報としてオリジナルの辞書を作成してコグニティブ探索・洞察を実施した。オリジナル辞書は強み、弱みの関連ワードを当該企業の内部のマーケティングミックスに関連付けて4P（McCarthy 1996）、機会、脅威の関連ワードは対象企業の外部環境に関連付けてP。Kotlerが提唱した市場調査を行う際のフレームワークであるPEST分析（Kotler 2008）とPESTLE分析（Nandonde 2019）を参照の上、表1の通り作成した。

以上の条件により、WEXにて類義語を含むコグニティブ探索・洞察を実行して強み、弱み、機会、脅威の4つの項目

に関して最も相関性の高い文節を選出してSWOT分析マトリックスを形成した。研究方法全体をまとめたスキームを図3に示す。現状は、システム構築中の試行錯誤の段階である為にすべての作業の自動化は完了していないが、本スキームでWEXが形成するSWOT分析マトリックスの完成度が実際の戦略策定資料として評価に値するようになることを想定して自動化するプログラム作成にも着手している。

III. 結果と考察

前述の研究方法により日本の大手携帯電話キャリア3社（N社, K社, S社）をAIにより分析した結果、得られたSWOT分析マトリックスを図4, 5, 6（下線は筆者が記入したものの。）に示す。

図4の下線部より、N社の強みは異業種のパートナー企業との連携、弱みは他社回線の使用料の支払い、機会はリ

モート型へとシフトする社会構造の変化、脅威は自然災害、感染症の流行であるとの結果になった。

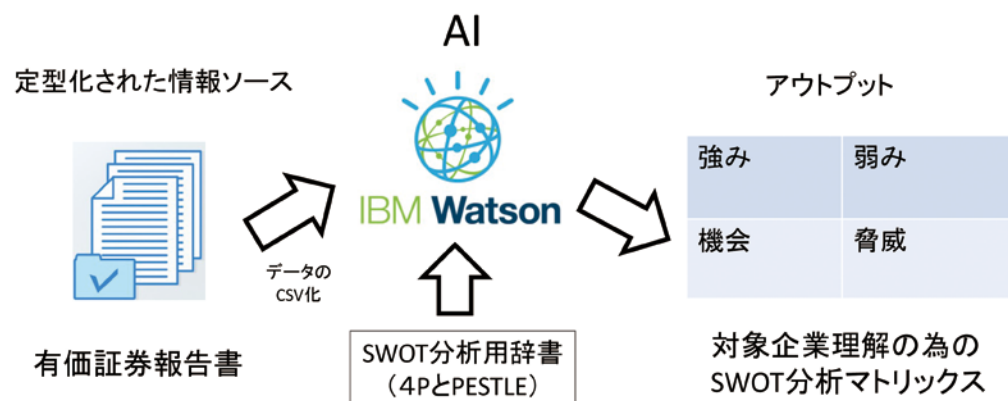
図5の下線部より、K社の強みはネットワークの信頼性向上とサービス停止の防止対策、弱みは国内外の通信ネットワークシステム及び通信機器等への依存、機会はSociety5.0の実現、脅威は他の事業者や他の技術との競争であるとの結果になった。

図6の下線部より、S社の強みはグループ会社であるYAHOO, PAYPAY, LINEとの連携強化、弱みはエラー（外部環境に関する記述である為、AIが正しく機能しなかった。）、機械はテレワーク、オンラインショッピング、非接触型の決済方法などの新しい生活様式への移行、脅威は6つの重要課題（マテリアリティ）であるとの結果になった。S社の分析においては、弱みはエラーとなり、脅威の解釈には、更なる有価証券報告書の情報の参照が必要であった。

表—I WEXのSWOT分析用辞書の項目

強み・弱み 4P	機会・脅威 PESTLE
製品, 品質, デザイン, 特徴, ブランド, パッケージ, サイズ, サービス, 保証, 返品	政治
価格, 値引き, 協賛金, 支払期限, 信用取引	経済
販売奨励, 広告・宣伝, 営業力, PR, 直接販売	社会
チャンネル, 流通, 品揃え, 立地, 在庫, 輸送	技術
	法律
	環境

図—3 本研究方法の全体スキーム



図—4 WEXにより形成されたN社のSWOT分析マトリックス

<p>強み</p> <p>法人顧客に対しては、IoTに関連するサービスやソリューションの提供等を行っており、製造、モビリティ、建設、医療、及び教育などの幅広い領域で、異業種のパートナー企業とも連携して事業化に取り組んでいる。</p>	<p>弱み</p> <p>光ブロードバンドサービスは、NTT東日本及びNTT西日本から光回線の卸売りを受けて、契約者と直接回線契約を締結し、両社には通信設備使用料を支払っています。</p>
<p>機会</p> <p>今後、リモート型へとシフトする社会構造の変化に対応し、新たな価値創造や社会課題の解決に取り組めます。</p>	<p>脅威</p> <p>自然災害や社会インフラの麻痺等の事象・事件、有害物質の拡散や感染症の流行等により、当社グループの事業所や販売代理店等の必要なパートナーが業務の制限を強いられ、一時的に閉鎖せざるを得なくなった場合、当社グループは、商品・サービスの販売・提供の機会を喪失するほか、お客さまからのお申し込み受付やアフターサービスなどに関する要望に適切に対応できない可能性があります。</p>

図—5 WEXにより形成されたK社のSWOT分析マトリックス

<p>強み</p> <p>当社グループは気候変動等がもたらす大規模自然災害・事故等によるサービスの停止、中断等のリスクを可能な限り低減するため、ネットワークの信頼性向上とサービス停止の防止対策に取り組んでおります。</p>	<p>弱み</p> <p>自然災害・事故等 当社グループは音声通信、データ通信等のサービスを提供するために、国内外の通信ネットワークシステム及び通信機器等に依存しております。</p>
<p>機会</p> <p>政府は、これら先端技術をあらゆる産業や社会生活に取り入れ、経済発展と社会課題の解決を両立していくSociety 5.0の実現を目指しています。</p>	<p>脅威</p> <p>他の事業者や他の技術との競争、市場や事業環境の急激な変化 世の中を取り巻く環境は大きな変革期にあり、5G(第5世代移動通信システム)/IoT、AI・ビッグデータをはじめとした技術の進展により... 格的なデジタル化が進み、データに更なる価値を見出す「データ駆動型社会」へと変容しています。</p>

図—6 WEXにより形成されたS社のSWOT分析マトリックス

<p>強み</p> <p>今後は「Yahoo!」の各種サービスやモバイル決済サービス「PayPay」、そして新たに当社グループに加わった国内最大のメッセージサービス「LINE」との連携強化や、5Gを活用したVR・クラウドゲーミングなどのコンテンツの展開により、新たな魅力を提供し、契約数の着実な拡大を図ります。</p>	<p>弱み</p> <p>法令・規制・制度などの制定、改正または解釈・適用の変更等により、当社グループが顧客に提供できるサービス・商品・販売方法および料金プラン等が実質的な制約を受け、収入の減少や金銭的負担の発生・増... 起きることにより、当社グループの事業展開、財政状態および業績に影響を及ぼす可能性があります。</p>
<p>機会</p> <p>新型コロナウイルスの世界的な感染拡大により経済環境の悪化が発生する一方で、テレワーク、オンラインショッピング、非接触型の決済方法など新しい生活様式への移行が目立っており、社会を支えるためのデジタル技術... の必要性が急速に高まっています。</p>	<p>脅威</p> <p>社会インフラを提供する当社グループは、本業を通じて、様々な社会課題の解決に貢献すべく、「すべてのモノ・情報・心がつながる世の中」の実現を通... 持続可能な社会の維持に貢献し、中長期的な企業価値向上を達成すべく、当社グループが優先的に取り組むべき課題として、下記6つの重要課題(マテリアリティ)を特定しています。</p>

得られたSWOT分析結果は、残念ながらアウトプットが筆者の要求を満たすことができないエラーも確認され、解釈する為の情報不足するなど未だ改良が必要なレベルで必ずしも満足のいくものではなかったが、図3に示した有価証券報告書を入力データとしたAIによるSWOT分析マトリックスの作成には再現性があり、SWOT作成の作成者への結果依存性を排除した作業手順の標準化が可能であることを示すことができた。また作成時間に関しては、本学の学生が同様の分析を行った場合には、1社の分析に1時間程度の時間を有するが本研究のAIを用いた方法では5～10分に短縮することができた。得られたSWOT分析を教材として活用する可能性としては、例えば対象企業のマーケティング戦略の理解（At a glanceの為の資料として。）や、同業界における複数の対象企業の内部環境と外部環境の理解を比較検討することによる競合分析等のマーケティング戦略策定のたたき台等が想定される。

IV. まとめ

本研究により、AIを用いて有価証券報告書より、当該企業による事業環境分析情報の理解を目的としたマーケティング・フレームワークの一つであるSWOT分析マトリックスを形成することができた。構築したシステムのアウトプットの再現性は高く、作業手順も標準化することができた。作成時間に関しては本学の一般的な学生の作業時間の10分の1程度に短縮できる可能性も明らかになった。残念ながら得られたSWOT分析マトリックスは現状では未だ不完全なものであり、今後とも辞書機能の充実、SWOT分析の実例の機械学習、アウトプット情報の拡充等により、マーケティング学のDX教材としても使用が可能になる程度まで品質向上を図る予定である。

引用文献

Erik Stolterman, Anna Croon Fors (2004), 「INFORMATION TECHNOLOGY AND THE GOOD LIFE」, Kulwer academic publishers, IFIPAICT, volume 143

- 星屋圭佑 (2018), “AIを用いた地域イベント改善に関する研究”, 金沢工業大学プロジェクトデザインⅢ
- 林裕隆 (2020), “AIによる就活支援に関する研究”, 金沢工業大学プロジェクトデザインⅢ
- 日経メディアマーケティング (2021), “DX時代の人材育成に向け実践的マーケティング演習を推進”
<https://www.nikkeimm.co.jp/files/user/pdf/id1716.pdf>
- フィリップコトラー, ケビン・レーン・ケラー, “コトラー & ケラーのマーケティング・マネジメント 基本編” (2014), 丸善出版株式会社.
- 福田 崇之, 武市祥司 (2017), “テキストマイニングを活用した修学支援の高度化”, 工学教育研究講演会講演論文, (0), 292-293
- 館 純恵, 中橋 佳子, 福田 崇之, 齋藤 正史 (2019), “学生の成長支援システムに関する研究”, 第81回全国大会講演論文集(1), 603-604, 2019-02-28
- 館 純恵, 中橋 佳子, 福田 崇之, 齋藤 正史 (2020), “学生の自己成長支援システム改善に関する研究”, 第82回全国大会講演論文集(1), 683-684, 2020-02-20
- 松林賢司, 香林亜実 (2020), “地方創生・大学プロジェクトによる地域活性化に関する研究 —マーケティングを学ぶ学生が経営する飲食店・DK art café—”, 日本マーケティング学会 カンファレンス・プロシーディングス, vol.9 80-86
- Edmund P. Learned, Kenneth R. Andrews, C. Roland Christensen, William D. Guth(1965), 「Business Policy: Text and Cases」, Irvin
- リクルート カレッジマネジメント 209 / Mar. - Apr. 2018 p31, 32
- 金融庁・EDINET (Electronic disclosure for Investors' Network)
<https://disclosure.edinet-fsa.go.jp/>
- IBM Watsonとは (2020/9/3), <https://www.ibm.com/watson/jp-ja/what-is-watson.html>
- IBM Watson 事例 (2020), <https://www.ibm.com/watson/jp-ja/use-cases/>
- 伊澤諒太, 井上研一, 谷本潤, 江澤美保, 佐々木シモン, 羽山祥樹, 樋口文 (2019), “現場で使える! Watson 開発入門 Watson API, Watson StudioによるAI開発手法”, 2019, pp.4-7, 株式会社翔栄社,
- 井上研一 (2016), “初めての Watson API の用例と実践プログラミング”, 2016, pp.10-11, 株式会社リックテレコム

E.Jerome McCarthy (1996), 「Basic Marketing: A Managerial Approach, 12th ed. Homewood. IL」, Irwin

Philip Kotler, Alexander Chernev (2008), 「Strategic Marketing Management」, Paperback, 254 pages
Published August 1st 2012 by Cerebellum Press

Nandonde, Felix Adamu (2019), “A PESTLE analysis of international retailing in the East African Community” , Global Business and Organizational Excellence 38 (4): 54-61