

<学会展望>

ビッグ・データと会計教育

How to Handle Big Data as Accounting Literacy

来栖 正利*

Masatoshi Kurusu

本稿はビッグ・データの活用が会計を劇的に変えることの意味を考えた。これをビッグ・データと会計との関連性を取り上げたワークショップの内容を紹介し、次の点を主張した。それは簿記会計を勉強するという学習目的から学習者の目的を実現する手段として簿記会計を勉強するという学習目的へと移行している。その過渡期にあることを踏まえ、会計教育に携わる教員が教育観と教授法を再検討することが必要である。

キーワード：アナリティクス、仮説構築思考、検証実践力、相対正解

I. はじめに

ビッグ・データの活用が会計を劇的に変えると言われて久しく、ビッグ・データを巡る多種多様な話題にも事欠かない。とはいえ、日本の大学機関において、ビッグ・データと会計が教育および研究対象として議論されているという実感を筆者（来栖）は持っていない。新たな会計処理手続きの導入にともない、講義項目の増加に対処するため、既存の会計科目である『簿記論』が『入門（初級）簿記』や『応用（中/上級）簿記』等に分割拡充されるといった再編を見聞する程度である。

会計処理手続きを規定する基準書や実務指針の新設発効数の増加と改訂頻度の多さに対して、この懇切丁寧な考察が困難になっている現状に失望感を抱く一方、簿記（技法）の一連の流れが変わらないとも感じる。簿記会計が確固たる基本構造を備えてしまったのだろうか。否、既に簿記会計が変化し始めているのであれば、ビッグ・データが及ぼす簿記会計への影響を実感しないと感じるのはなぜか。ビッグ・データの活用が会計を劇的に変えることの意味を本稿は考えたい。

この課題を検討する素材として、O'Leary が行ったワークショップ（CPE: Continuing Professional Education）の内容を取り上げる¹⁾。O'Leary が会計情報システムを研究対象としていることと参加者の予備知識の程度を不問としたことに起因し、O'Leary は事例分析と概論の説明に終始した。とはいえ、今回のCPEは例年以上に興味深かった²⁾。というのは、ビッグ・データの解析プロセ

*流通科学大学商学部、〒651-2188 神戸市西区学園西町3-1

スの概要説明が会計教育のあり方を考える有益な示唆を筆者に与えたからである。

ビッグ・データの活用を肯定的に扱う論調が相対的に多いと感じる中で、その解析プロセスへの関心が稀薄なように思われる。多種多様なデータを統計処理するという直感的理解からその解析プロセスを支える思考の理解に目を転じることは、ビッグ・データを十二分に活用できる人材育成のための教育方法を考案するヒントになるだろう。財務情報（会計データ）の活用に関心が集まることを踏まえ、その最善な活用を支える思考強化に資する会計教育を本稿は考えたい。

本稿の構成は次の通りである³⁾。まず、ビッグ・データを巡る最近の動向を職業会計人の現状と今後の行く末に着目して紹介する。職業会計人の労働生産性が飛躍的に改善している一方、顧客に対する新たな価値を提供する必要性に迫られていることを述べる。次に、IBM 社 (International Business Machines Corporation) が開発した Watson の思考プロセスの概説を行う。ビッグ・データの活用例に注目が集まる一方、それを有効活用できる人材育成を目標に掲げた会計教育の立ち上げと教授法の見直しが必要であることを述べる。そして、要約と今後の課題を述べ本稿を終える。

II. 現状把握

1. 職業会計人不要論

O'Leary はビッグ・データの影響が職業会計人のおかれた現状に与える影響を紹介することから始めた。ビッグ・データの活用例はスマートフォンにダウンロードしたアプリを何気なく使って享受する、小さな「便利さ」を思い起こすことで確認できる。日常生活のあらゆる状況において誰もが享受している、このちょっとした「便利さ」は、遅かれ早かれ、人々の人生に甚大なプラスまたはマイナスの影響を及ぼす可能性がある。これは職業会計人も例外ではない。

このちょっとした「便利さ」が引き起こす悲劇を Najjar (2017) は述べている⁴⁾。日進月歩で革新を続ける情報技術は、その恩恵を享受しようと追従する消費者の嗜好も激変させる。これは新たな消費需要を喚起する一方、それを充足する新たな価値と提供方法の創造を業界に迫る。この急激な変革に対応できない、つまり、新たな消費需要を満たすことができない業界は、淘汰される運命を辿ることになる。止まるところを知らない人間の欲望は自らの自己破壊を招きかねない。

仕訳や伝票整理といった単純・軽量作業の自動化は、職業会計人の労働生産性を改善していると同時に、それによって空いた時間の有効活用を職業会計人に求め始めている。この手の作業の請負が職業会計人の収益源である、顧客に提供できる主たる価値である一方、労働生産性の改善は付加価値の創造・提供を否応なく職業会計人に強いる職場環境へと追い込んでいる。これを招いた正体はビッグ・データであり、その活用を促す技術革新を搭載しているデバイスなのである。

ビッグ・データに象徴される技術革新はすでにビジネス・シーンの一部である。デバイスにデータを入力すれば膨大な情報を入手でき、意思決定を飛躍的に改善しながらそれを支援するための

最新ツールも同時に提供する。ビッグ・データを活用して新たな価値を顧客は享受し、それを提供する職業会計人もビッグ・データと最新ツールを活用して顧客のニーズに適合する価値を創造し提供する。ビッグ・データに誰もが群がる状況を我々は容易に思い浮かべることができる。

2. ビッグ・データとアナリティクス

最終消費者のみならず、職業会計人、最高財務責任者（CFO: Chief Financial Officer）、そして最高経営責任者の誰もがビッグ・データと最新ツールを搭載する技術革新に群がり、つながっている。差別化を図る新たな価値を創造するために職業会計人は先手を打ち続けることができるのか。行く末に危機感を抱いていない職業会計人は業界再編と既存の職業の半分が消滅し新たな職業が生まれるという「新陳代謝」を他人事のように見聞する。これが労働力格差をさらに拡げ、高技能を有する労働力不足をさらに深刻にしているということを職業会計人がわが身のごとく感じていないと Baron (2016) は指摘した⁵⁾。

このような「新陳代謝」は、総人口に占める「IT 世代」と称する若い世代の割合の高まりがさらに促す。その結果、業務を通じた人間関係を一変させることになる。インターネットを始めとするデバイスを介した稀薄な人間関係を前提とする「IT 世代」は「待つことを知らず」、自らの手に負えないことだけに価値を見いだす。「IT 世代」の顧客と職業会計人が顧客関係を築くには次のような依頼の真意を汲み取り、的確な助言を提供する必要があると Baron (2016) は指摘する：

『『所得税の申告書を作成し、税務署に提出しておいてください』という『IT 世代』の顧客の依頼の真意は『税務対策について助言がほしい』であり、『給与明細を作成してください』は『給与明細の作成と人事管理を専門業者に委託することに対する助言がほしい』』となる。

職業会計人が熟考すべきことは、「IT 世代」の顧客が行う上述のような依頼に対して的確な助言が提供できるのかということである。「否」であれば、この職業会計人は当該顧客に価値を提供できない、つまり、収益を上げることができないことになる。「IT 世代」の顧客は斬新な考えや先を見越した考えといった高度な助言の提供を職業会計人に期待しているのである。これは①どのサービス（品質）を②どのように提供するのか（方法）、そしてかかるサービスを③どの顧客に提供するのかといった基本事項の再検討を職業会計人に迫っていることを意味する。

「IT 世代」の顧客に対する的確な助言という価値を提供するために職業会計人が身につけるべき能力は、ビッグ・データを活用したアナリティクスを駆使できる能力である。これは未だ見いだせていないパターンや未だ気づいていない相関関係を見つけるために、ビッグ・データのさまざまなプロセスを詳細に解析し、顧客が行う最善な意思決定を支援できる能力を意味する。例えば、Fuessler (2013) は CFO が今後果たすべき役割を次のように指摘している：

「Big-Data tsunami が CFO に対して戦略策定と意思決定に重要な役割を果たす機会を提供するということに多くの CFO は気づいている。…そこで、経験に頼るのではなく意思決定のためにビッグ・データを活用したアナリティクスを執行役員が習慣のように活用する職場環境を CFO は率先して整えていかなければならない」。

他方、ビッグ・データを駆使できる人材教育の必要性を PwC (PricewaterhouseCoopers) も説き、ビッグ・データとアナリティクスを取り入れた会計カリキュラムの設計を提唱している [PwC (2015)]。以上のような現状把握と動向を「序」として提供し、O'Leary は参加者とブレインストリーミングを行った。そして、ビッグ・データを活用したアナリティクスを駆使する能力とはどのようなものなのかと問いかけ、O'Leary は当該ワークショップの本題へと話を続けた。

Ⅲ. 認知システム

1. 基本構造

O'Leary は、ビッグ・データを活用したアナリティクスの実践例として、IBM 社の Watson を取り上げた。これは前述した能力に対する深い理解を参加者に促すことが目的である。教材の一つである Shih (2012) は O'Leary が修士課程に在籍する大学院学生向けの講義で使用している教材の一つである。認知システムと人工知能に基づく課題解決プロセスが、従来のそれと大きく異なる点を強調するために有益であると当該教材を使用する理由を O'Leary は述べた。

当該教材を通じて、O'Leary は次の四つの事項を大学院学生に学んでほしいと願っている。

- (A) 自動学習：Watson は自ら学習する。そのさい、用語/言葉がもつ意味に適切な確率を付与するために適切な情報源（データ・ベース）を学習する必要がある。ここで確率とは、入力された課題に対する「解答」であることの可能性の程度、つまり、関連性の度合いを意味する。
- (B) 厳選：どのような情報源を Watson に入力すべきかを注意深く決めなければならない。これは用語/言葉がもつ意味と文脈とを Watson が適切に関連づけるための「教材」であると同時に入力された課題に対する「解答」を提示するためのデータ・ベースの役割も果たす。
- (C) 取捨選択：Watson のデータ・ベース (knowledge base) に蓄積した膨大な情報源が最善なものにならない場合、蓄積した情報源を削除する必要がある。
- (D) 独立・中立：Watson を操作する際、我々は独立した立場を保持しなければならない。これは課題解決プログラムを組むために利用可能なアルゴリズムに対しても該当する。

これら四つの項目から、Watson の課題解決プロセスが、従来から現在に至る主流のプロセスであるキーワード検索ではないことがおおよそ理解できるだろう。言葉の意味がもつ曖昧さ、文脈に基づいて言葉の意味が変化すること、そしてその言葉がもつ暗黙の了解事項を課題解決プロセス

に織り込み、我々が日常行っている意思疎通に近い状況を創り出し、我々が日常行っている課題解決プロセスに類似するそれを Watson に再現させることを (A) から (D) の処理を施すことを通じて意図している。

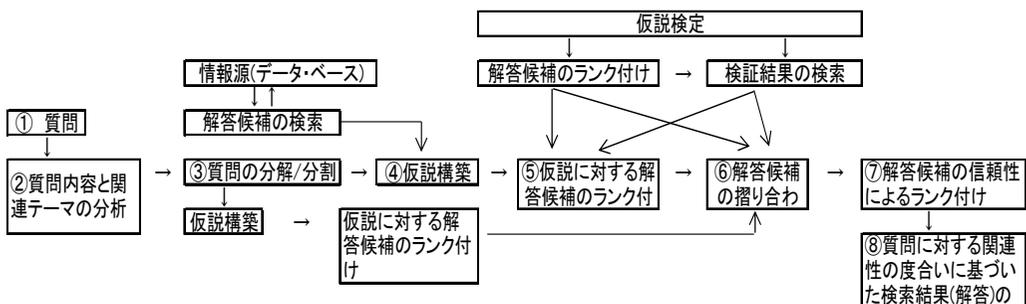
2. 課題解決プロセス

Watson の課題解決プロセスを理解するための準備として、読むという行為を通じて言葉を理解することの意味を考える。まず、我々は言葉とその意味を蓄積している。蓄積された言葉はそれ自身で意思疎通を行うことができる最適な状態にはない。そこで、複数の言葉をつなげて文章を構成し、その文章に新たな意味を付して意思疎通を行う。Watson が行うこの意思疎通を「読むための自動学習」と称し、次の三つのステップを通じて、これを行う。

- (1) 読み込み (大量の情報源の蓄積)。これは単語の羅列や単語の意味ある結びつき (文章) 等の形態をとり、データ・ベースの役割を果たす。
- (2) 統語構造。これは単語と単語をつなぐ規則 (統語) によって配列された構造を言う。なお、(1) と (2) は構文分析を通じて結びついており、それぞれの言葉がもつ独立した意味がその文脈に沿ってまとまった一つの意味をもつ文章群を新たに作る。
- (3) 意味構造。述語と項 (物事の単位) の意味とその関係の分類を意味する。なお、(2) と (3) は一般化と統計集団を通じて結びついている。ここで統計集団とは一定の特徴をもつ個体 (言葉) の集まりを言う。

(1) から (3) を「読むための自動学習」と呼び、Watson の課題解決プロセスを支えるデータ・ベースとして機能する。つまり、自動学習によって読み込んだ「情報源」に基づいて無数の文章を作り、それぞれに意味を付け、入力された質問に関連性の高い「解答」を候補として提示するためのデータ・ベースを構築する機能を「読むための自動学習」と呼ぶ。

上述に基づく Watson の課題解決プロセスの概要は下図のように示すことができる。



出典: Codella(2016)のスライドを引用したO'Learyの資料に基づいて筆者(来栖)が作成。

課題解決プロセスは①から⑧を一巡の流れの単位とする。①質問を入力する。②質問を受け取った Watson はその内容とテーマを分析する。これは言葉がもつ複数の意味とそれぞれの意味がもつ文脈を併せて理解することを意味する。③①で入力した質問から派生して想定できる質問を創出する。次に、④その質問に対する「解答」候補を絞り込むための仮説を構築する。なお、③から④は単線ではなく、派生して創生された質問に対する「解答」候補を絞り込むための仮説を複数構築していく。

⑤仮説検定に相当する処理を行う。これは構築された仮説に対して「解答」候補の検定とその信頼性に基づいて順位付けまで行う。同様な処理を派生する質問に対しても行い、「解答」候補群が⑥に集計される。⑥に集計された「解答」候補を①の質問に対する「解答」であるか否かをそれぞれの「解答」候補がもつ信頼性に基づいて再び順位付けし、⑦①の質問に対する「解答」候補を信頼性の高いものから分類する。そして⑧関連性の高い順番から「解答」を結果表示する。これで一単位の処理が終了する。

Watson の課題解決プロセスが従来のキーワード検索と大きく異なる点は、「正解」を限定/特定しないことである。キーワード検索は、入力したキーワードに「完全」合致した事項だけを検索結果として表示し、「部分的に」合致した事項を完全に排除する。キーワード検索は「絶対正解」を「決めつけて」表示する主体的なプロセスである。この課題解決プロセスは、質問者がもっとも望んでいた検索結果（解答）である/ないの二者択一の判断を最終的に質問者に求める。

他方、Watson の課題解決プロセスは、質問に対する関連性の度合いに基づいて「部分的に合致」する事項も併せて表示し、質問者がもっとも望んでいる事項を「解答」として最終的に選択させる。この Watson の課題解決プロセスは「曖昧さ」を考慮した処理体系であり、検索結果が「絶対正解」を表示し、質問者が当初望んでいた「絶対正解」を質問者自身に選択させる受動的なプロセスなのである。と同時に、質問に対する関連性の度合いによって順位づけられた「解答候補群」をすべて表示することによって、質問者に新たな気づきを促すことができる。

上述の Watson のような人工知能システム (AI: Artificial Intelligence) を認知コンピューティング (Cognitive computing) と呼ぶ。これは人間と同じように経験から学習して情報を処理する能力をもつコンピュータ・システムの総称であり、膨大なデータの中から相関関係を見だし、仮説を構築し、推論や意思決定を行う。つまり、「認知コンピューティングは (a) 構造化データと非構造化データの両者を取り込み、(b) 取り込んだデータを処理し、自ら結論を導き、そして (c) 従来は人間が行っていた課題を解決することができるのである」[Deloitte Touche Thomatsu (2015, p.16)]。

以上から、認知コンピューティングとは、入力した知識に基づいて知識を創り、管理し、活用するプロセスを言う。①人々の入力から知識を直接入手し、データ・ベースとして蓄積する。②蓄積した知識を解析し、新たな知識を創り出す。そして③①と②に基づいて構築されている複数

の情報源から知識を入手、統合、活用し、与えられた課題を解決していくのが認知コンピューティングなのである。このようなデバイスが、職業会計人の業務のみならず我々の日常生活の過ごし方も一変させてしまう可能性を秘めている。

IV. 会計教育

1. 目的から手段へ

上述の内容を踏まえて、「会計教育」という見出しに唐突感および/または違和感を抱く場合、簿記会計を学ぶことそれ自体が学習目的になっていると理解して差し支えないだろう。O'Learyが行った今までのワークショップに参加した筆者（来栖）もビッグ・データと会計との関連性を見いだせずにいた。この理由を自問自答したところ、簿記会計を学ぶことを目的と考えているのではないかと考え、上述の唐突感および/または違和感を抱く理由を理解することができた。

このワークショップを後援するアメリカ会計学会（AAA: the American Accounting Association）とO'Learyが簿記会計の学習を「(学習)目的」ではなく、それを使って何かを行う「手段(道具)」と考えていることに気づいた。このように理解して思い出したことは、筆者が学部学生であった頃にMicrosoft社が開発したWindowsが汎用品として普及し、情報処理教育の学習項目の一つとしてDOS(Disk Operating System)のコマンドを学ぶ必要がなくなったことである。これと同様なことが、簿記技法の学習にも言えるのではないかという懸念?が瞬時に脳裏をよぎった。

市販されている会計ソフトの「操作」を会計科目として開講する日が間違いなくやって来るだろう。これはAAAが扱ってきた研究活動の流れの素描から思いついた。①会計理論・概念の構築、②会計基準の作成、検討、そして③会計情報の効果研究(実証研究)へと主たる研究活動/方法論が時の経過とともに進展しており、③を主流とした流れの中に我々はいる。③は会計情報が利用者に与える影響の評価が目的であり、その算定過程を考察することが目的ではない。

他方、『財務会計/報告』といった科目もアニュアルレポートの抜粋やケースを補助教材とし、与えられた会計情報の読み取り能力や意思決定能力の強化および/または提案力の改善強化を指向した教育を施している。さらに、『経営分析/財務諸表分析』といった科目も各種財務指標(例えば、株主資本利益率や総資産利益率等)の算定方法を教えるものの、指標を構成する計算要素である会計情報そのものの算定過程を学習することが当該科目の主たる学習項目ではない。

2. 仮説構築思考と検証実践力

上述から言えることは、実践教育を担当する場合、ある学問の英知を学ぶことを「(学習)目的」とするのではなく、限られた教育時間の間にその英知を効率的に身につけ実践能力を強化する「手段(=道具)」として教えることが最善だということである。なぜならば、実践教育が学習者の理解度を改善できたとしても、学習者の「できる」水準が教育目標に到達しない場合、学習者がそ

の改善を実感できず、その改善によって享受できる便益を逸してしまうからである。

簿記会計を念頭においた実践教育の効果を最大限に引き出すために会計学を専門とする教員が考えるべきことは (a) 簿記や経営分析の市販ソフトを学習者が自分で操作できるようになるまでの教授法の習得である。それ以上に重要なことは (b) 市販ソフトを使って得たアウトプットの解釈・活用を学習者が自ら行うことを支援する教授法の強化である。この指導の効果を左右するのは、市販ソフトを使って何をしたいのかという学習者の目的の明確さの程度である。

市販ソフトの操作を学ぶ学習者の目的が既に明確であることを前提とすれば、期待以上に指導の効果が観察できるように必要なことは、上述の Watson の課題解決プロセスが既に提示している。それは学習者が自ら仮説を設定し、検証できる能力改善を支援できる教授法の強化と実践である。これは「言うは易く、行うは難し」なことである、というのは、予め「正解」が用意され、それを発見する能力の改善ではなく、自らが「正解」を創り出す能力開発に他ならないからである。

この「正解」に相当する事項に到達する能力開発の方法が複数存在する可能性があり、かつどれもが最善なそれかを誰もが予め理解していないことを前提に、上述の教授法の強化と実践を行う必要がある。これは前提条件が変化すれば、「正解」がそうでなくなる可能性が十分あることを意味する。つまり、「絶対正解」がないことを前提に、「相対正解」を探し、的確な評価ができる判断力が必要なのである。課題解決能力の維持強化を学習者が自ら行う支援を行う一方、それを支援する教授法の維持強化を教員は研究活動と同時並行して行い続けなければならないのである。

V. むすび

ビッグ・データの活用が会計を劇的に変えることの意味を考えることが本稿の目的である。これをビッグ・データと会計との関連性を取り上げたワークショップの内容を紹介しながら行った。簿記会計そのものを勉強するという学習目的から、学習者の目的を実現するための手段を身につけるために簿記会計を勉強するという学習者の動機および/または大学教育に対する学会の考えが変化している。その「過渡期」のどこに我々がいるのか定かではないものの、会計学を研究対象とする大学教員がもつ教育観と教授法を再検討する時期に来ていると思われる。

ビッグ・データを活用する会計教育を研究対象に据え、会計教育の今後を探究する AAA の姿勢が目先の利益を追求する実学教育を検討するそれとは明らかに一線を画しているという実感を筆者（来栖）は得た⁶⁾。加えて、かかる教授法に基づく会計カリキュラムを導入する場合、大学教育を受ける学習者の立場を勘案する必要も併せて感じた。これは、簡潔に述べれば、学習目的を学習者自らが明確にすることを促す学習計画を作成した上で、学習目的別に同一科目を複数開講することが担当教員および学習者双方の利益になるということを踏まえている。

学習意欲の稀薄な受験生の大学進学が常態化し、その主たる原因を基礎学力の低下に求める論調が定着して久しい。これに対してアクティブラーニングの導入がかかる社会問題を解消してく

れるという過度な期待は近視眼的な教育改革を促しかねない。教育目的が社会貢献できる人材養成にあることを踏まえ、教授法のみならず学習項目の選定も含め、用意周到かつ重層的な議論を行い、「懐の深い」教育が提供できる研究教育機関を目指すことが最善である。

注)

- 1) 本稿はアメリカ会計学会 (AAA: the American Accounting Association) の年次総会に先立って開催されたワークショップ (CPE: Continuing Professional Education) の内容報告である。開催日は2017年8月6日(日曜日)、開始時間は08:00AM~12:00PMであった。タイトルはSession #15: Analytics, Big Data and Cognitive Systems: Research and Teaching Issuesである。担当者はDaniel E. O'Leary (Marschall School of Business, University of Southern California) であった。
- 2) O'Leary が以前に実施したCPEの内容は来栖 (2015、2017) を参照されたい。
- 3) O'Leary が準備した配付資料と参加者との質疑応答を含むCPEの内容を踏まえ、筆者(来栖)が、適宜、内容を加筆・補足している。
- 4) 以下、本文はNajar (2014) の要約である。
- 5) 以下、本文はBaron (2016) の要約である。
- 6) 筆者のこの実感は来栖 (2015、2017) およびAAAが開催した次の二つのワークショップへの招待参加に基づいている：(1) 2015 Accounting IS Big Data Conference である。開催日は2015年9月3-4日であり、開催地はNew York City, New York, USA であった。(2) 2016 Accounting IS Big Data Conference である。開催日は2016年9月15-16日であり、開催地はBurlingame, California, USA であった。なお、(1) および(2) への参加について、流通科学大学より財政支援を受けた。この場を借りて感謝申し上げる。

<引用文献・参考文献>

- Baron, J., 2016, Disruptive Trends Accelerating for the Accounting Profession. Downloaded on the 8th of August, 2017 at : <https://blogs.thomsonreuters.com/answeron/disruptive-trends-accounting-profession/>
- Codella, C., 2016, IBM Watson and Cognitive Computing, IBM. Downloaded on the 8th of August, 2017 at : <http://www.patechcon.com/wp-content/uploads/2016/05/330PM-IBM-Watson-Chris-Codella-Cognitive-Computing.pdf>
- Deloitte Thomas Thomatsu, 2015, *Global Report*, Deloitte Thomas Thomatsu. Downloaded on the 9th of August, 2017 at : https://www2.deloitte.com/global/en/pages/about-deloitte/articles/global-report-2015.html?id=gx:2na:3pd:4gr15:5awa:6abt:global_full_pdf
- 来栖正利, 2015, 「ビッグ・データと会計問題」、『流通科学大学論集-流通・経営編』, 第27巻, 第2号, pp.237-246。 Available at : https://ryuka.repo.nii.ac.jp/?action=pages_view_main&active_action=repository_view_main_item_detail&item_id=445&item_no=1&page_id=13&block_id=35
- , 2017, 「ビッグ・データとその解析問題」、『流通科学大学論集-流通・経営編』, 第29巻, 第2号, pp.75-83。 Available at : https://ryuka.repo.nii.ac.jp/?action=pages_view_main&active_action=repository_view_main_item_detail&item_id=1308&item_no=1&page_id=13&block_id=35
- Najar, D., 2017, 5 Trends Driving Disruption in the Accounting Industry. Downloaded on the 8th of August, 2017 at : <http://www.accountingdepartment.com/blog/trends-disrupting-accounting-services-industry>

PwC, 2015, *Data Driven – What Students Need to Succeed in a Rapidly Changing Business World*, PricewaterhouseCoopers LLP. Downloaded on the 8th of August, 2017 at : <https://www.pwc.com/us/en/faculty-resource/data-driven.html>

Shih, W., 2012, Building Watson: Not So Elementary, My Dear!, Case No. 9-612-017, Harvard Business School.

Fuessler, W., 2013, Why Every Finance Professional Needs a Degree in Big Data, *the Wall Street Journal*, (July 25, 2013) . Downloaded on the 8th of August, 2017 at : <https://blogs.wsj.com/cfo/2013/07/25/why-every-finance-professional-needs-a-degree-in-big-data/>