

Title	共起ネットワーク分析によるDX進展度の識別：有報・統合報告書の活用
Author(s)	加藤，晃
Citation	年次学術大会講演要旨集，37：925-930
Issue Date	2022-10-29
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/18576
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

加藤 晃（東京理科大学）
akirakato@rs.tus.ac.jp

1. はじめに

デジタルトランスフォーメーション（以下、DX）は、2017 年頃から経営用語として広がり始め、企業の情報開示においても重要な経営課題と認識され、経営の今後を記述する経営戦略のみならず、監査上の主要な検討事項(Key Audit Matters)においても言及されるようになってきた [1]。他方、一部の先端的企業を除けば、生産性向上や付加価値の創造につながる continuous journey（継続的な長い旅）には程遠いとの指摘がある [2]。現状、有価証券報告書（以下、「有報」）や統合報告書（以下、「統合報告」）において DX に言及する企業は増えつつあるが、進展度には大きな差異がある。DX は経営課題を解決するための「手段」であるが、現行業務フローの一部効率化に留まる企業、取り組んでいるように見せかける「目的」化も見受けられる [3]。DX の本質を理解して推進している企業は、デジタル(技術)、人工知能、データなどを「活用」することで、顧客目線により付加価値の高い商品・サービスを開発して新たな価値を創出・提供している。すなわち、DX を「手段」として認識、それを担う人材の採用・育成を行い、全社的レベルでの運用・展開まで昇華する。結果として、ビジネスモデルそのものの変革につながる。経営課題を解決するために DX に真摯に取り組んでいる企業は、情報開示においても量・質ともに違いがあるはずである。それでは、どうしたら開示情報から進展度を識別できるのか。

DX の先端的事例として経産省が表彰する「DX 銘柄」選定企業(以下、「DX 銘柄企業」)とその他の東証上場企業の比較を行う。東証上場企業および DX 銘柄企業については有報 (XBRL 等)、統合報告については PDF のテキスト化、データベースを構築・整備した上で、テキストマイニングを行う。具体的には「共起ネットワーク」によって、重要単語群の関係性を分析することで、有報・統合報告の情報開示から企業の DX 進展度を読み取る方法を検討する。DX を正しく理解して、長期的視点から戦略的にイノベーションに取り組む企業が増えれば、資本市場全体の価値創造に貢献できると考える。

2. 先行研究

(1) 情報開示とテキストマイニング手法

Türegün(2019)によれば、財務情報開示に関するテキストマイニングを応用した研究は、データベースによる検索では 58 件(1960 年～2017 年)が確認され、その分析対象は、米国 10-K のみならず、Annual Report、脚注、プレスリリースなどがあり、分野的にも、業績、持続可能性、監査、その他など多岐にわたることが報告されている [4]。

本稿が研究対象とする記述情報は、会計・財務情報のような構造化されたデータとは異なることから、定量化、指標化、統計的な解析が難しい側面がある。しかしながら、2000 年以降、テキストマイニング技術、自然言語処理の進歩により、記述情報についても把握できるようになってきた [5] [6]。例えば、日本における嚆矢的研究として、有報の「事業等のリスク」を対象に継続的に分析を行った張替(2008) [7] が挙げられる。白田ら(2009)による倒産企業や継続企業における特徴の抽出 [8]、中邨(2011a、2011b)は、記述単語に着目し、経営指標との関係を共分散構造分析でモデル化して関係を分析している [9] [10]。また、中邨(2014)は単語のグルーピング化と経営成果との関係の分析している [11]。

DX は、ジャーニー(長い旅)と言われるように腰を落ち着けて取り組むべき重要課題であるが、イノベーションの視点から日系企業に関する研究は緒に就いたばかりである。例えば、田口(2021)は、DX に代表されるテクノロジーが企業会計に与える影響について、DX が企業活動に変革をもたらす優れた「手段」となりえる可能性について論じているが、達成すべき「目的」までは明確に言及していない [12]。また、DX に関する開示情報と価値関連性の観点では、広木(2022)は、日本企業を対象として DX と企業価値の関係について、販管費等を組織資本、人件費を人的資本の代理変数として分析をおこなっているが、株価リターンと無形資産(ソフトウェア・組織資本)との関連性を示唆するに留まっている [13]。

(2) DX 進展度に関する仮説

内山(2019)による 5 段階成熟度の指標 [14] を参考に、「DX に取り組む先端的企業は、なぜイノベ

ションを推進しなければならないのか(Why)、どこを目指すのか(Where)、具体的に何をするのか(What)を明確化した上で、DXを手段として活用(How)している(以下、3W1H)」を仮説とする。

3. 方法論とデータ

(1) 方法論

① DXに関する記述の量的分析

有報の文章を文単位(読点から読点)に分割することで、まとまった文意となる塊にした。その上で、「DX」「デジタルトランスフォーメーション」(表記ゆれを含む)に関する記述を抽出する。

② 産業セクター別に「DX」に言及する企業割合の推移

①で抽出された文の中で共起するDXに関連が深い21単語を含有する記述の企業数をEDINETコードの業種分類に基づいて集計を行う。

③ DX進展度の客観的基準

DXが進展しているか否かを明確に示す客観的基準は存在しないが、経済産業省の「DX銘柄」とその前身である「攻めのIT経営」に選出された企業を進展している企業とみなした。この基準に従い、DX銘柄企業、左記以外(非DX銘柄企業)の記述量の違いを検討する。

④ DXに関する記述の質的分析

①で抽出された文中の重要単語に基づき、KH Coderによる「共起ネットワーク」を作成し、比較分析および考察を行う。また2022年に表彰されたDX銘柄企業の発行する統合報告についてDXに関連する記述を抽出し、同様の分析を行う。

(2) データ

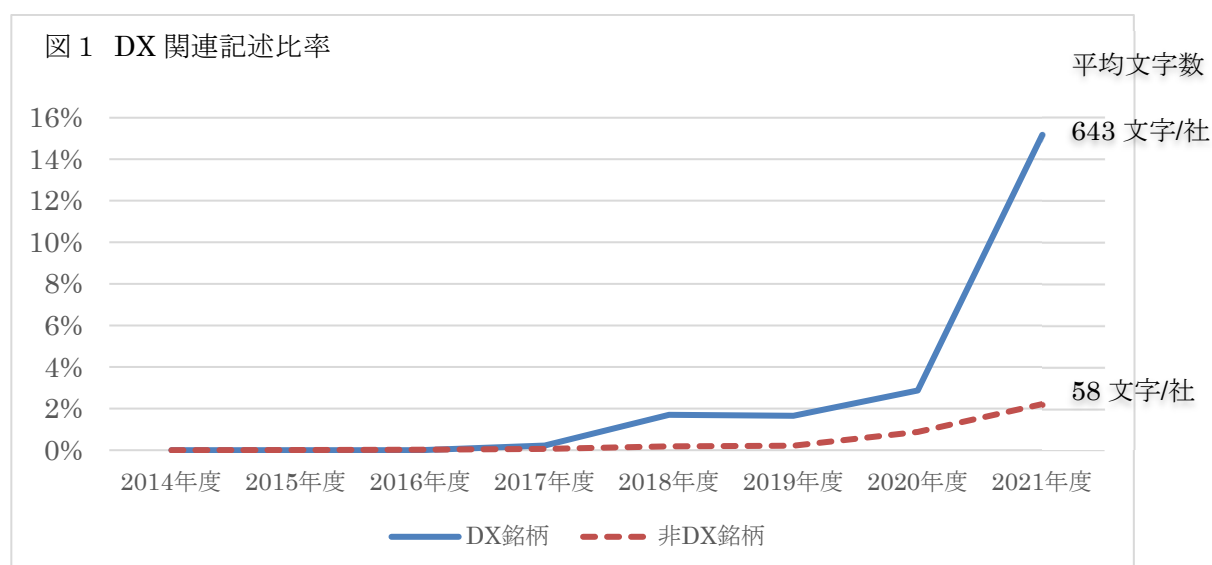
① 有報(「経営方針、経営環境及び対処すべき課題等」、旧「対処すべき課題」)については、2014年度～2018年度はTIS社が公開しているデータを用い、2019年度～2021年度に関してはEDINETで提供されている東京証券取引所に上場している企業についてのデータを使用した(2021年度: 4,219社)。

② 統合報告については、「DX銘柄」2022年度の選定銘柄33社を対象とし、DXに関する記載のあるページを分析対象とする。なお、統合報告は所定のフォーマットがないためどこに何が記載されているのか、現段階では人間が1件ずつ確認するほか方法がない。DXの利活用が先進的と評価されているDX銘柄企業の統合報告PDFを確認しテキスト化を行う(統合報告が分析対象とし難い所以である)。

4. 分析結果と考察

(1) 産業セクター別に「DX」に言及する企業割合の推移(有報)

有報の「対処すべき課題」において、DXに言及する企業は、業種横断的に、2014年の22.5%から毎年増え、2021年には63.5%まで増加している。経営課題として認知度が上がっていることが見て取れる。全34業種を五分位に分けると、第一分位(2021年)は、電気・ガス(95.5%)、情報・通信(91.8%)、空運(80.0%)、保険(77.8%)、石油・石炭品(75.0%)、電気機器(74.9%)、その他製品(70.4%)。第五分位は、海運(50.0%)、非鉄金属(42.9%)、鉄鋼(41.7%)、食料品(41.3%)、不動産業(40.2%)、内国法人・組合



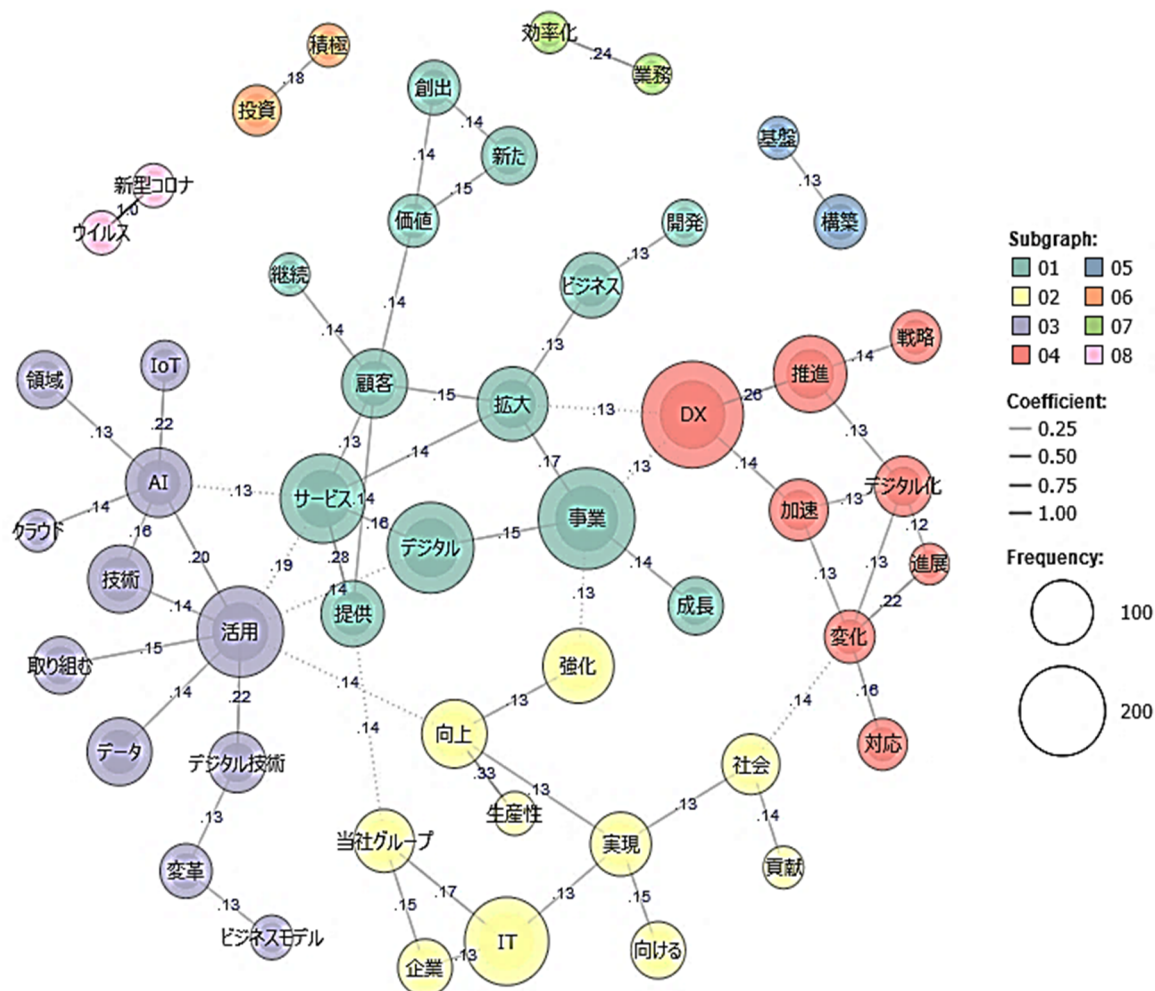
(40.0%)、水産・農林(10.0%)である。すなわち、業種によって 10.0%から 95.5%までかなりの幅があることが確認できた(紙幅の制約により、詳細データは省略)。

テキストマイニングで記述の質を直接的に評価することは難しいが、DX に関して十分に説明する企業の記述量は必然的に増えることが想定される。DX に関連する記述は、DX 書籍が出版され始めた 2017 年度までは皆無であるが、DX 銘柄企業は 2018 年度から増え始め、2021 年度は全記述量に対して 15.2%(単純平均 643 文字/社)、他方、非 DX 銘柄企業は同 2.2%(同 58 文字)と、大きな差異(文字数では約 11 倍)が確認された(図 1)。語れるということは、実態があるからであり、各社のステークホルダーに対する情報開示の姿勢が表れている。実際、読んでみると、3W1H の条件すべてを満たすとは限らないが、準じた内容となっている。他方、非 DX 企業は、おざなりに数行触れている程度と思われる。

(2) 共起ネットワーク分析(DX 銘柄企業/左記以外：有報、DX 銘柄：統合報告)

図 2、図 3 は共起ネットワークによる関連重要単語(下線で表記)の関わりを示している。図 2 を参照されたい。事業・ビジネスの成長・拡大のためには(Why)、生産性の向上、ビジネスモデルの変革を志向し(Where)、顧客にとって価値のある新たな商品・サービスの開発・提供(What)を行うが必要であり、それにはデータ、AI、デジタル技術、クラウドなどを活用する(How)。すなわち、手段として DX を推進・加速させている。実態が乏しいにも関わらず DX に触れている企業は、DX に取り組むことそのものが「目的」であり、DX を真に理解している企業は「手段」と見做しているので、キーワードは「活用」であり、目的語には AI、データ、デジタル技術などが強い紐帯で結ばれていることが確認できる。

図 2 2021 年、DX 銘柄企業 (有報)



また、「活用」(薄紫)を中心に目的語が並んでいる。デジタル技術を活用することでビジネスモデルを変革する。活用の近くにはサービス(薄緑)があり、顧客への新たな価値の創出、事業の成長が読み取れる。それぞれのサブグラフ(塊)は、近接して繋がっていることが確認できる。なお、人材(人財)の強

化・確保・育成については、2018年～2021年度の共起ネットワーク図(紙幅の制約から省略)では、むしろグローバルの文脈で語られている。人材が2021年度で共起しなかった原因は、人材(含む人財)出現数が16件(2020)から58件(2021)と3.6倍に増えているのであるが、文の総数(分母)が同124件から783件へと6.3倍に急増したことから相対的に小さくなり、共起ネットワークが拾わなかったのではないかと推測される。図3(非DX銘柄企業)では、圧倒的にDX(薄黄)のノードが大きく、近くにはIT、推進、強化、少し離れて小さく生産性、効率性、向上、図るが繋がっている。実際に開示情報を読んでも、(これから)DXを取り入れて推進・強化を図るという文脈になっている。活用は、技術、AI、デジタル技術と繋がっているが、離れたサブグラフ、かつ、小さな表記(該当件数が少)となっている。他のサブグラフも相互に離れている。一部のDX銘柄企業に準じる企業群は、DXを手段としての活用を志向している可能性があるが、ほとんどの企業はDXに触れてはいるものの、推進(現在形)または課題(現在・未来形)という位置づけと推測される。

図3 2021年、非DX銘柄企業(有報)

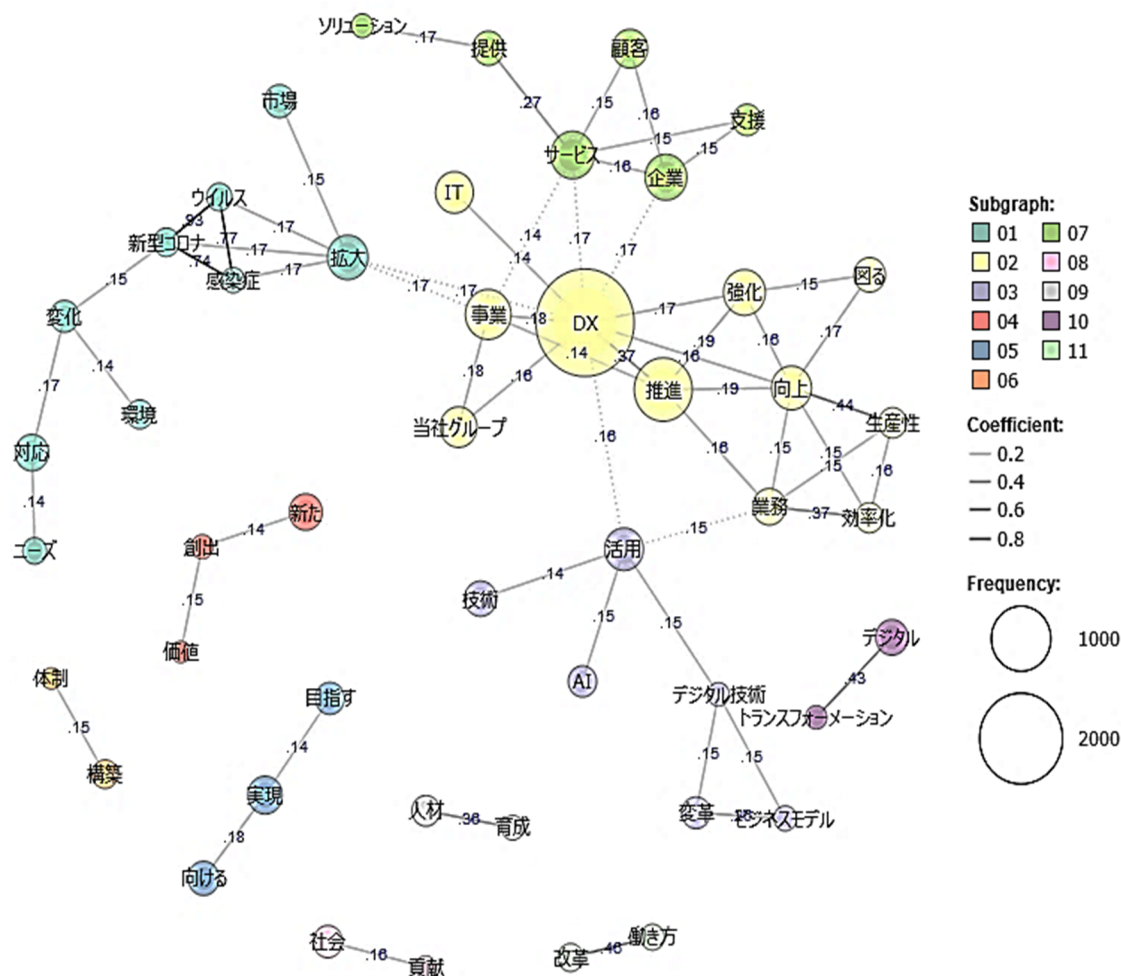
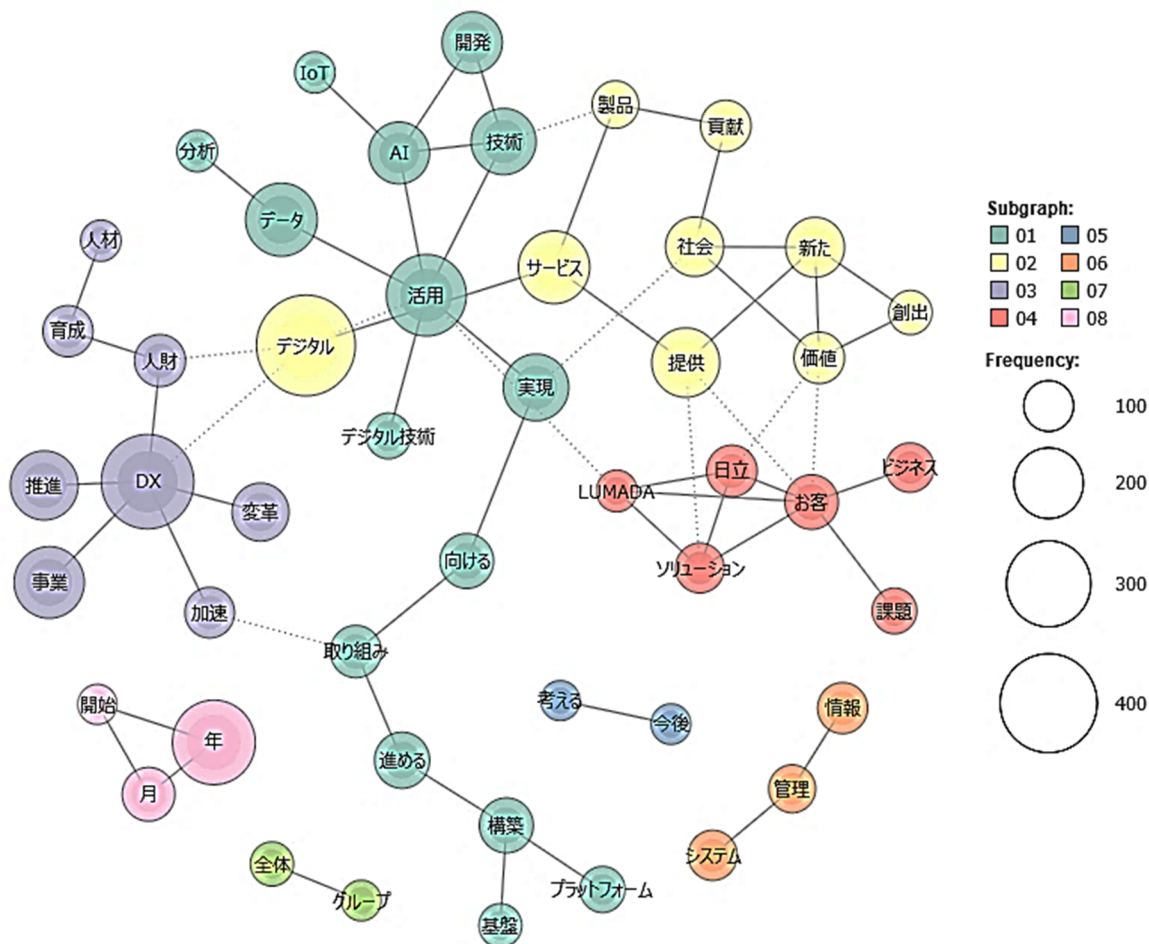


図4はDX銘柄企業(統合報告)の共起ネットワーク図である。最大のノードは、デジタル(含むデジタルトランスフォーメーション)とDXである。これらは、企業によって使う単語が異なるので同一(表記ゆれ)と解釈してよい。DXのあるサブグラフ(薄紫)は、事業を変革するために推進するのであり(Why)、それに必要な人財(人材)を育成する(How)。キーワードである「活用」(薄緑)の目的語は、デジタル、デジタル技術、AI、データ(How)、実現の先にはプラットフォーム・基盤の構築に向けて取り組み(Where)、取り組みで薄紫色のサブグラフと繋がっている。手段として(薄黄)デジタルを活用、新たな価値を創出、製品・サービスを提供(What)することで、社会に貢献する意図が読み取れる。すなわち、各サブグラフ(薄紫、薄緑、薄黄)は相互に紐帯で有機的に繋がり、経営戦略としてストーリー性が確認できる。情報開示における3W1H仮説は支持されたと見えよう。

なお、図 2 (有報)と図 4 (統合報告)を比べると、図 4 の方が経営における DX の位置づけがより明確に共起されている。これは有報が財務報告(過去情報)中心であったことから所感部署が経理部門、統合報告は(将来情報)を担当する広報・IR 部門であることが多いとの指摘 [15] に起因する可能性が考えられる。非財務情報である DX に関する開示においては、統合報告の方が記述において優れている。

図 4 2021 年、DX 銘柄企業 (統合報告)



5. まとめと今後の課題

1) イノベーションの原動力となりうる DX に関連する企業の記述は、年を追って増加しているが、業種によってかなり濃淡がある。2) 個別企業に目を転じると、同じ業種内でも企業によって DX の進展度には大きな差異がある。実際、3) DX 銘柄企業とそれ以外の企業では、DX 銘柄企業は情報開示において DX に関する記述文字数が多いこと(単純平均で約 11 倍)が判明した(= 量的視点)。実態があるからこそ多くを語れるのである。また、4) 文(読点から読点)に分けたデータに基づく共起ネットワーク分析によって、DX 銘柄企業はキーワードの掛かり具合から 3W1H の視点で経営情報開示を行っていることが確認できた。すなわち、5) DX を経営の「目的」ではなく、経営戦略を実行するための「手段」と位置付けて、「活用」する姿が浮かび上がってきた(= 質的視点)。これは従来からのテキストマイニング手法では把握が難しく、本稿の学術的貢献と考える。上記の通り、共起ネットワーク分析によって戦略的に DX に取り組む姿勢をストーリー性をもって説明できる「情報開示の可視化」は実践的な意義がある。また、間接的ながら、出遅れている企業に対してもベストプラクティスを提供する効果があることから、他の企業が期待に応えるべく努力することで市場全体の活性化が期待される。

最後に、失敗を許容し難い文化のある日系企業において DX を推進するには、企業内の環境整備(人事・予算等の権限規定の見直し、評価基準の見直しなど)が必須との指摘がある [16]。実際、優秀な CDO(Chief Digital Officer)を外から招聘して、データアナリストや AI エンジニアなどの専門人材を確保・育成しても、伝統的な就業環境のままではモチベーションは上がらず、成果に繋がらないかもしれない。企業内の環境整備状況および企業文化と DX 進展度との関係を残る研究課題としたい。

参考文献

- [1] 今村峰生, テキストマイニングで感じ取る KAMー適用初年度の分析と 2 年目以降の活用, **企業会計**, 74(2), 48-59 (2021)
- [2] Leinwand Paul, Mani Matt Mahadeva, **BEYOND DIDITAL**, Harvard Business Review Press, 30 (2022)
- [3] 加藤晃, SDGs/ESG と DX の交点を考える～目的の手段化、手段の目的化を越えて～, **資本市場アップデート**, 12 月号, みずほ証券株式会社, 3-4 (2021)
- [4] Türegün Nida, Text Mining in Financial Information, **Current analysis on Economics & Finance**, 18-26 (2019)
- [5] 井上光太郎・中田和秀, 有報分析への利用が進む 自然言語処理の発展と有用性, **企業会計**, 74(2), 16-26 (2022)
- [6] 矢澤憲一・金鉉玉・伊藤健顕, テキストマイニングで解き明かす有報 60 年, **企業会計**, 74(2), 27-37 (2022)
- [7] 張替一彰, 有価証券報告書事業リスク情報を活用したリスク I R の定量評価, **証券アナリストジャーナル**, 46(4), 32-44 (2008)
- [8] 白田佳子・竹内広宜・荻野紫穂・渡辺日出雄, テキストマイニング技術を用いた企業評価分析 : 倒産企業の実証分析, **年報経営分析研究**, 25, 40-47 (2009)
- [9] 中邨良樹 a, 有価証券報告書を利用した企業活動と経営指標とのモデル化の一考察, **経済集志**, 81(3), 309-318 (2011)
- [10] 中邨良樹 b, 有価証券報告書を利用した定量・定性分析法提案のためのモデル構築, **日本大学 産業経営研究所 ワーキングペーパー No. 5**, 1-11 (2011)
- [11] 中邨良樹, 有価証券報告書の記述単語と経営指標との関係に関する一考察, **青山経営論集**, 49(3), 103-111 (2014)
- [12] 田口聡志, Tech 時代の価値創造と会計-会計利益の本来的な役立ちをめぐって, **企業会計**, 73(4), 455-462, (2021)
- [13] 広木隆, DX と企業価値 ―無形資産で測る DX の進展度―, **証券アナリストジャーナル**, 60(2) 37-46 (2022)
- [14] 内山悟志, **デジタル時代のイノベーション戦略**, 技術評論社, 183-185 (2019)
- [15] 久禮由敬・藤井雄介, 「どう伝わっているか」を検証して活用しよう! テキストマイニングで読み解くカバナンス開示, **企業会計**, 74(2), 44 (2022)
- [16] 内山悟志, **同上**, 190-195 (2019)