

学籍番号: CD161007

組織のアジリティを引き出すビッグデータのアドホック分析  
The Ad Hoc Analysis of Big Data for Enhancing Organizational Agility  
(要 旨)

大学院 商学 研究科  
博士後期課程 経営・マーケティング 専攻  
氏名: 細谷 竜一

## 全体要旨

ビッグデータの普及が進む中、組織がそれをいかに活用するかが重要な課題となってきた。ビッグデータアナリティクス (big data analytics/BDA) はビッグデータを収集・分析するプロセス及び技術の集合体である。先行研究は、BDA が組織のアジリティ、即ち市場の変化を察知し、これに素早く応答する能力、に正の影響を与えることを明らかにした。アジリティは、今日の変化の激しい環境に対応する組織の能力として、ますます重要視されるものである。しかし、先行研究は BDA の使用形態の違いによって、アジリティに影響を与えるプロセスがどのように異なるかについて明らかにしていない。本研究の目的は、BDA の異なる使用形態を明らかにし、それぞれが異なるプロセスでアジリティに影響を与えていることの実証にある。本研究は、BDA の使用形態には「ルーチン」(標準的な手順にのっとった使用)と「アドホック」(臨機応変な使用)の2つがあることを、文献レビューを通じて理論的に示す。データの分析結果を組織的に解釈し、意思決定とアクションにつなげていく活動はセンスメイキングと呼ばれる。本研究は、BDA がアジリティに効果を及ぼす過程で、センスメイキングが重要な役割を果たすことを主張する。ビッグデータ活用の実務家を対象とした2回にわたるアンケート調査データ(それぞれ N=107 及び N=362)の構造方程式モデリングによる分析結果は、こうした主張を実証的に裏付けている。本論の最後では、ビッグデータの実務家を対象としたインタビューに基づき、本研究の実証的結果の実務的なインプリケーションについて考察した上で、本研究の理論的・実務的貢献と課題を述べる。

## 本研究の問題意識

ビッグデータの普及が進む中、組織がそれをいかに活用するかが重要な課題となってきた (Henke et al. 2016)。ビッグデータは分析をされることで初めて価値のある情報やインサイトを生み出し得る (Lycett 2013)。ビッグデータを収集・分析するプロセス及び技術の集合体はビッグデータアナリティクス (big data analytics、以下 BDA) と呼ばれる (Cooper 2012)。業界レポートによると、2016年の時点で、欧米の企業や公共機関が BDA から得られた価値は、期待値に対して 10~60%にとどまっているという (Henke et al. 2016)。その主な原因として挙げられているものの中には、BDA の効果に対する懐疑論や活用方法の不明確さが含まれる (Henke et al. 2016)。

本研究の関心事は、BDA の使用が組織のケイパビリティや業績に対して影響を与えるプロセスについてである。筆者は、2016年に、小売業界のある BDA の実務家より、興味深い取り組みについて聞いた。その実務家は、BDA を社内で運用するにあたり、それを従来の情報システム (例えば会計システムや生産管理システム) のようにルーチン (定型的な業務) としてトップダウンで社員に「使わせる」のではなく、ビジネス環境の「変化」を気付かせる形でデータを「見せる」ように実装したのだという。そうすることで、社員が自らデータ分析の課題を見つけ、BDA を臨機応変に使ったり、あるいはデータサイエンスチームに分析の深堀りを依頼するようになったという。また、そのようなボトムアップの分析の取り組みの中から、トップダウンでは思いつかないような、全社的に効果が期待できそうな BDA の活用方法が見出されるのだという。このような、ボトムアップ的な活用を促進するような BDA の実装は、トップダウンでデザインされた使用方法に従って「社員に使わせる」、そして「その使用を習慣化させる」、とい

う既存の情報システムのアプローチ (Polites and Karahanna 2013; Rhodes et al. 2011) とは異なるように、筆者には思えた。「BDA の使用形態にはトップダウン的でルーチン的なもの (Sivarajah et al. 2017) と、ボトムアップ的で臨機応変なもの (Phillips-Wren et al. 2015) の 2 種類があるのではないか。2 種類がそろふことで BDA の活用が、より促進されるのではないか。」——これが本研究の背景にある問題意識である。

リサーチギャップ①—BDA の異なる使用形態が区別されていない

先行研究は、BDA が組織のアジリティと業績に正の影響を与えることを実証した (Ghasemaghaei et al. 2017 など)。アジリティはダイナミック・ケイパビリティ (Teece et al. 1997) の一種で、組織が環境 (ビジネス環境等) の変化を素早く察知し、これに応答することで、市場機会を捕捉する能力である (Sambamurthy et al. 2003)。アジリティは、今日の変化の激しい環境に対応する組織の能力として、ますます重要視されるものである。

先行研究は、BDA について、その組織内での使用の頻度と範囲を測定し、それとアジリティとの関係を調査してはいるものの、それらの使用形態による効果の違いには注目してこなかった。そこで本研究では、BDA の使用形態は、2 種類、即ち「ルーチン使用」(標準的な手順にのっとりた使用) (Sivarajah et al. 2017) と「アドホック使用」(臨機応変な使用) (Phillips-Wren et al. 2015)、に分けられ、且つ両者が組織の中で共存しながら異なるプロセスで効果を発揮することを、これまでの組織的ルーチンの研究及び情報システムの普及に関する研究のレビューを通じて予想する。その上で、本研究は、BDA の 2 つの使用形態が、それぞれ組織の中で異なる因果関係をたどってアジリティや業績に寄与していることを主張する。この主張を実証することにより、組織が BDA からより多くの効果を得るための方法について、新たな知見を得られると期待できる。即ちそれは、BDA は、ルーチン使用とアドホック使用の両方が共存できるように組織内で実装・運用されることが、その効果を発揮する上で重要だとする知見である。

リサーチギャップ②—ルーチンだけではアジリティを説明できない

BDA は情報システム (information systems、以下 IS) の一種である。従来の研究は、組織内での IS の普及過程を IT 同化 (IT assimilation) と呼び、IS 使用のルーチン化をその重要な段階のひとつとした (Armstrong and Sambamurthy 1999)。IS 使用のルーチン化とは、組織のメンバが、IS を標準化されたやり方に従って使用することで、予期された結果がもたらされる状態にすることである (Li et al. 2013)。例えば、企業の会計システムについて、社員が決められた手順に従って費用や売り上げなど、財務に関する情報をルーチン的にシステムに登録することで、企業は「会計制度に従って組織の財務的なパフォーマンスを評価する」というメリットを享受できる (Sivarajah et al. 2017)。多くの IS は、このように、ルーチン的に使用されることで効果を最大化できるように実装されている (Armstrong and Sambamurthy 1999; Saga and Zmud 1994)。IS のルーチン化を BDA に当てはめて言えば、ルーチン化された BDA 使用によって、組織のメンバは、どのような場合に、どのようなビッグデータを分析し、その結果をどのように解釈して情報やインサイトを得るかについての標準的なルールにメンバが従うことを意味する。その結果、BDA のルーチン使用がアジリティや業績に結び付き得ることは、既存の IT 同化の理論の枠組

みを用いて予想することができる。

一方、「定型的ではない方法や状況での BDA 使用」と本研究が定義するアドホック BDA 使用については、先行研究に乏しく、それがどのようなプロセスを経て組織に貢献するのかが、明らかでない。BDA のアドホック使用が非ルーチン的な状況で実行されるということは、その結果を解釈するための組織的なフレームワーク（枠組み）が必ずしも与えられていないことを意味する。アドホック BDA 使用は、例えば、スーパーマーケットチェーンの売上データや来店者の情報を大規模に収集し、様々な切り口でアドホックに（その場その場で、臨機応変に）分析し、売上増や顧客の離反防止につながるような、変数間の未知の相関関係を探る、といった場合などに行われる。このようなアドホックな分析の結果を解釈し、インサイトを意思決定に取り入れるために、関係者がその場その場で協調しながら、組織としてのアクションに結びつける何らかのプロセスがあるはずである。

そこで本研究は、アドホック BDA 使用を通じたビッグデータ分析の結果を解釈し、その意味を関係者間で共有し、意思決定とアクションに結びつける過程は、センスメイキングを引き起こすと仮定する。センスメイキングとは、「組織のメンバが新奇の、予期しない、または混乱をきたす事象を理解する取り組みのプロセス」(Maitlis and Christianson 2014) のことである。組織は、次の 3 つのステージからなる「解釈システム」と見做すことができる (Weick 2001, p. 244) : 1) 組織を取り巻く環境に関するデータを収集・分析する、2) データの分析結果を基に事象の持つ意味を組織として解釈する、3) 意思決定とアクションを行う。この解釈システムの下でのアドホック BDA 使用が、組織レベルでのセンスメイキングを引き起こすと本研究は仮定する。センスメイキングを通じて、組織は、目の前の、新奇の事象について素早く理解できるだけでなく、環境から次々ともたらされるデータを使って、事象が組織にとって持つ意味を刻々とアップデートできるのである (Weick 1995)。

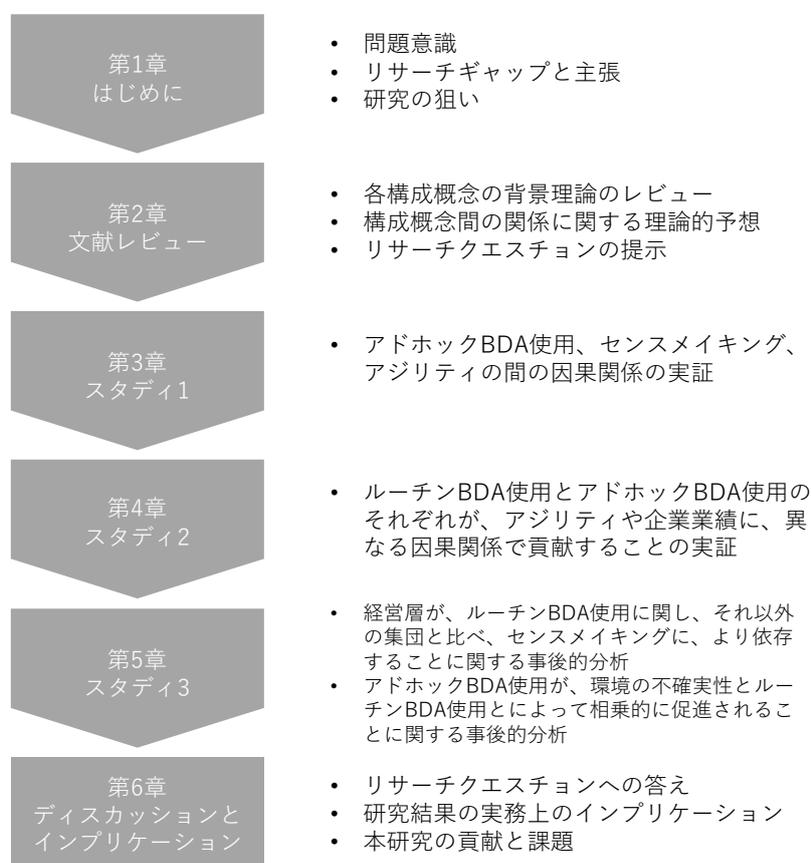
アドホック BDA 使用がもたらす、環境に関する分析結果は、センスメイキングのプロセスの中で次々と環境の変化を理解するための意味 (sense) を作り (make)、組織の意思決定とアクションへとつなげられる。このようなセンスメイキングの特性が、組織が環境の変化を察知し、それに応答し、市場機会を捕捉することを有利にし、その結果、組織のアジリティの向上に寄与すると本研究は主張する。この主張を実証することで、本研究は、組織がアドホック BDA 使用を通じて、環境の変化に追随する能力を高める具体的な仕組みを明らかにすることを狙うと共に、ビッグデータの時代における BDA とセンスメイキングの関係についての知見をもたらすことを目指す。

## 本研究の狙い

本研究全体としての狙いを、次とする : 1) BDA 使用が組織のアジリティ及び業績に寄与するプロセスを明らかにしつつ、2) その中でアドホック BDA 使用という新規の概念を定義し、有効性を実証すること、3) 1 のプロセスの中でのセンスメイキングの役割を明らかにすること。これらの狙いを達成することで、本研究が、BDA、及び BDA とセンスメイキングの関係の理論的理解を前進させるとともに、組織が BDA を活用する上での実務的なインプリケーション (示唆) を以って貢献できると考えられる。

## 本論文の章構成と各章の要約

本論文の全体の流れは次の通りである。即ち、第1章で、本研究が持つ問題意識について、そしてリサーチギャップと狙いについて述べたのち、第2章で本研究の主要な4つの構成概念であるアドホックBDA使用、ルーチンBDA使用、センスメイキング、及びアジリティと、その背景にある理論に関する文献レビューを行う。その中で、本研究の3つのリサーチクエスチョンを提示する。第3章及び第4章では、上述の構成概念間の因果関係に関する仮説を提示した上で(但しルーチンBDA使用は第3章では扱わない)、アンケート調査データの定量分析を通じてそれらを検証する。第3章はパイロット調査である。第4章は、より大規模なサンプルを使った本格的な調査である。第5章は、第2章と同じデータを使った事後分析を行い、構成概念間の関係性について、さらに理解を深める。最後に、第6章は本研究全体を振り返りながら、第2章で提示した一連のリサーチクエスチョンに対する答え、及び実務上のインプリケーション(示唆)について、実務家インタビューの結果を交えて議論した上で、本研究の貢献と課題についてまとめる。



上図：本論文の構成

## 第1章 はじめに (要約)

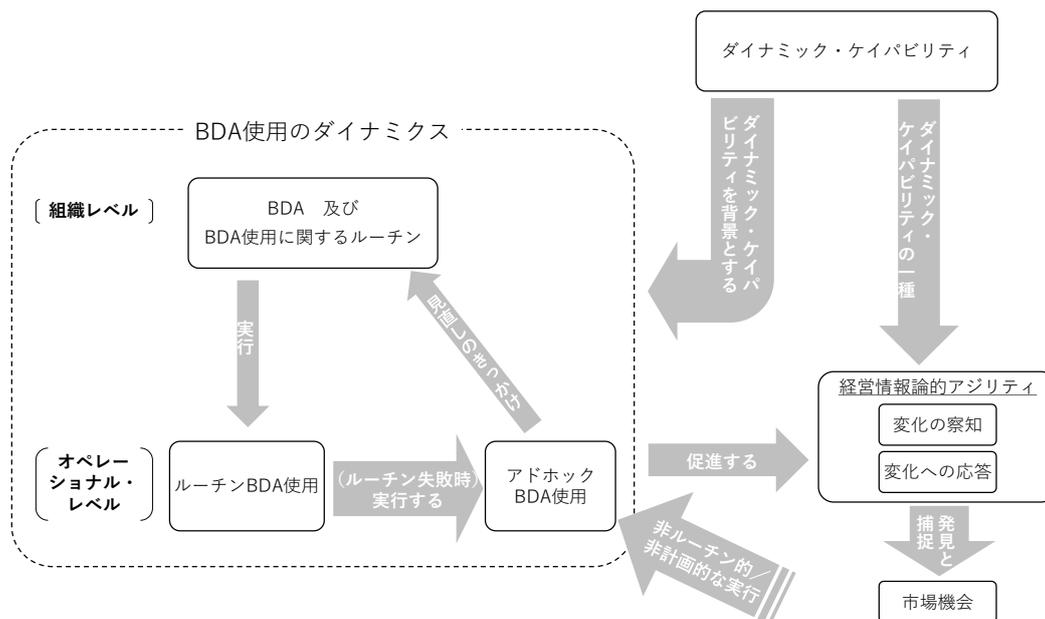
企業等の組織において、BDA が期待された成果を上げていないという現状を鑑み、本研究の問題意識は次の点にあることを表明した。即ち BDA の活用を推進するためには、その実装・運用について、ルーチン的な使用を中心とする既存の情報システムのアプローチだけではなく、同時にアドホックな使用を促進するアプローチも取られなければならないのではないかと(リサーチギャップ①)。そこで、BDA には2種類の異なる使用形態、即ち「ルーチン BDA 使用」と「アドホック BDA 使用」があり、

それらが組織の中で共存する、という本研究の第1の主張を表明した。さらに、BDA使用が組織に貢献するプロセスに関し、先行研究に乏しいことを指摘した上で（リサーチギャップ②）、そのプロセスがセンスメイキング、即ち、「組織のメンバーが新奇の、予期しない、または混乱をきたす事象を理解する取り組みのプロセス」（Maitlis and Christianson 2014）、であるとの第2の主張を表明した。この中で、センスメイキングが、BDA使用の効果のアジリティ、即ち、組織が環境の変化を素早く察知し、これに応答することで市場機会を発見・捕捉する能力（Sambamurthy et al. 2003）、に結び付けていると仮定した。また、本研究全体としての狙いを、次とする：1) BDA使用が組織のアジリティ及び業績に寄与するプロセスを明らかにしつつ、2) その中でアドホック BDA使用という新規の概念を定義すること、3) 1のプロセスの中でのセンスメイキングの役割を明らかにすること。これらの狙いを達成することが、BDAの理論的理解を前進させるとともに、組織がBDAを活用する上での実務的なインプリケーションを与えることにつながると考えた。

## 第2章 文献レビュー（要約）

文献レビューを通じて、1) アジリティとルーチンという2つの構成概念が、共に組織の環境適応能力の一種であるダイナミック・ケイパビリティ（Tece et al. 1997）を背景としていること、2) ルーチン BDA使用は時折失敗し、組織はアドホック BDA使用によってこれに対処すること、3) ビッグデータ分析、センスメイキング、及びアジリティが概念的に区別されながらも近い関係にあることなどを論じた。以上の結果は「BDA使用のダイナミクスとアジリティ」フレームワークとしてまとめられた（下図）。また、本研究の3つのリサーチクエション（RQ）を提示した：

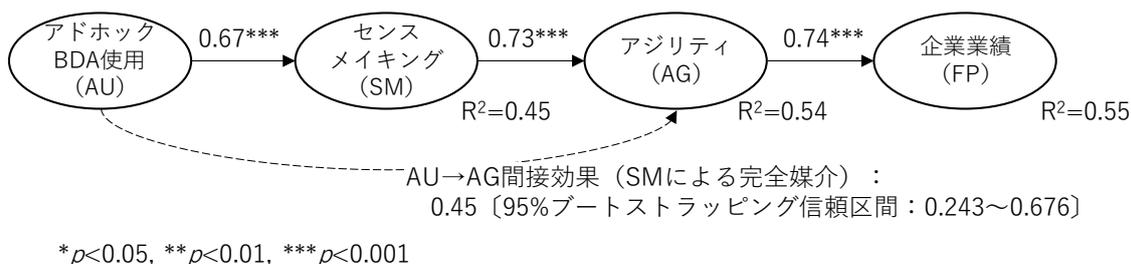
- RQ1：ルーチン BDA使用は直接的にアジリティを促進するか？
- RQ2：アドホック BDA使用は必ずセンスメイキングを伴うか？
- RQ3：センスメイキングはアジリティに貢献するか？



上図：「BDA使用のダイナミクスとアジリティ」フレームワーク

### 第3章 スタディ1：アドホック BDA 使用に関するパイロット調査（要約）

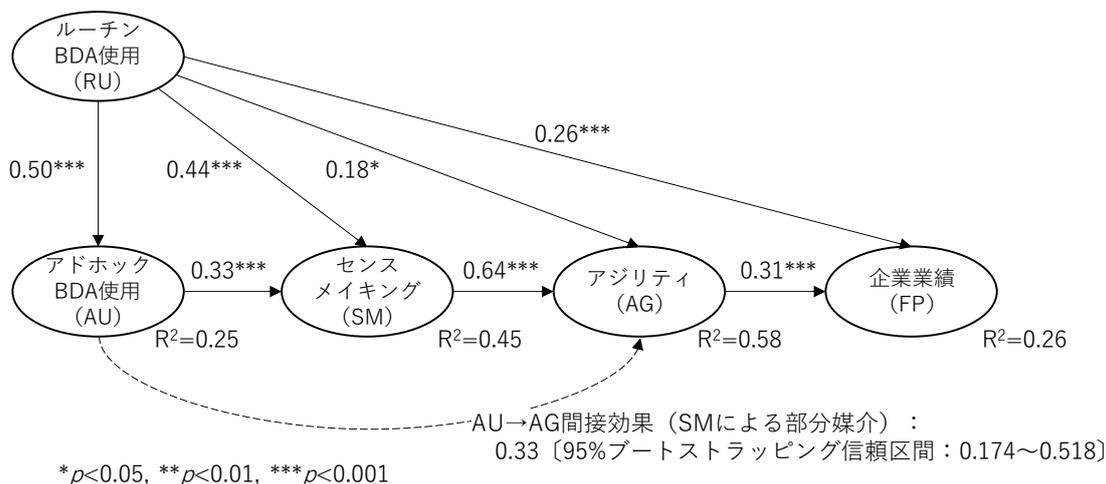
N=107 のアンケート調査データを用いて、アドホック BDA 使用→センスメイキング→アジリティ→企業業績 のそれぞれの（矢印の）因果関係を構造方程式モデリングの手法を用いて定量的に実証した。また、アドホック BDA 使用のアジリティに対する効果はセンスメイキングによって媒介されることを示した。



上図：スタディ1 構造方程式モデリング結果

### 第4章 スタディ2：BDA のルーチン使用とアドホック使用に関する定量的調査（要約）

N=362 のアンケート調査データを用い、第3章で実証した因果関係に加えて、ルーチン BDA 使用から他の各構成概念（アドホック BDA 使用、センスメイキング、アジリティ、企業業績）に対する因果関係を定量的に実証した。これにより、センスメイキングを経由するアドホック BDA 使用と違い、ルーチン BDA 使用は組織内で多様な経路を通じて企業業績に寄与することを明らかにした。

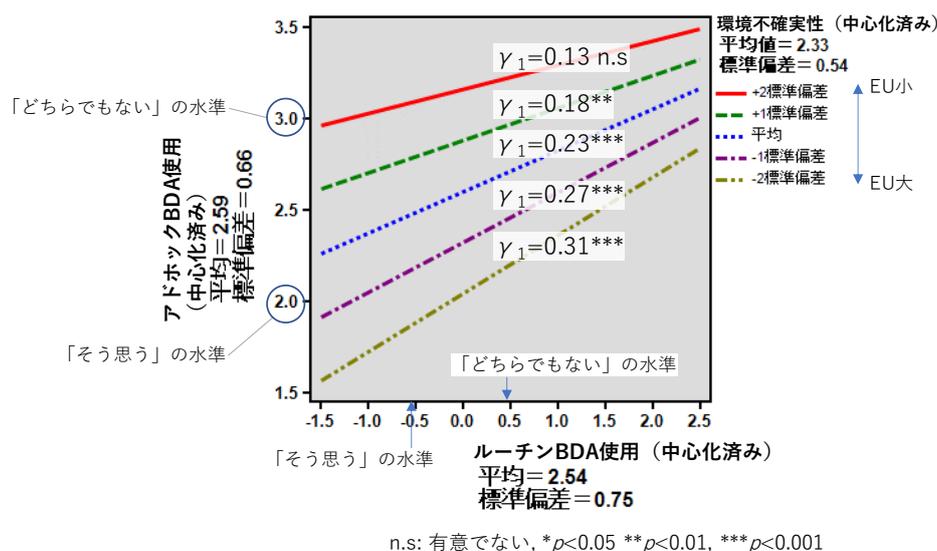


上図：スタディ2 構造方程式モデリング結果

### 第5章 スタディ3：事後的分析（要約）

2種類の BDA 使用形態間の関係性についてさらに理解を深めるために、スタディ2（第4章）のサンプルデータに対して事後的分析を行った。2つの発見があった。第1は、サンプルデータの多母集団

同時分析を通じて得られたものである。即ち、経営層及び経営企画等経営層を支える層は、彼らが日常的に関わるであろう定型レポート（ルーチン BDA 使用の結果得られるもの）(Sivarajah et al. 2017) の扱いにおいて、彼ら以外の層と比べ、よりセンスメイキングに依存しているという発見である。第 2 は、環境の不確実性が高い状況下では、ルーチン BDA 使用の程度が高いほど、アドホック BDA 使用の程度が高まるという発見である。このことは、環境の不確実性が高い状況下では、ルーチン BDA 使用は、環境の変化を察知するアンテナの役割を果たし、アドホック BDA 使用を引き起こしていると解釈される（下図）。また、このことは、文献レビュー（第 2 章）で予想した、ルーチン BDA 使用が失敗することによるアドホック BDA 使用の実行、という現象とも整合的である。



上図：環境不確実性とルーチン BDA 使用の交互作用の分析結果

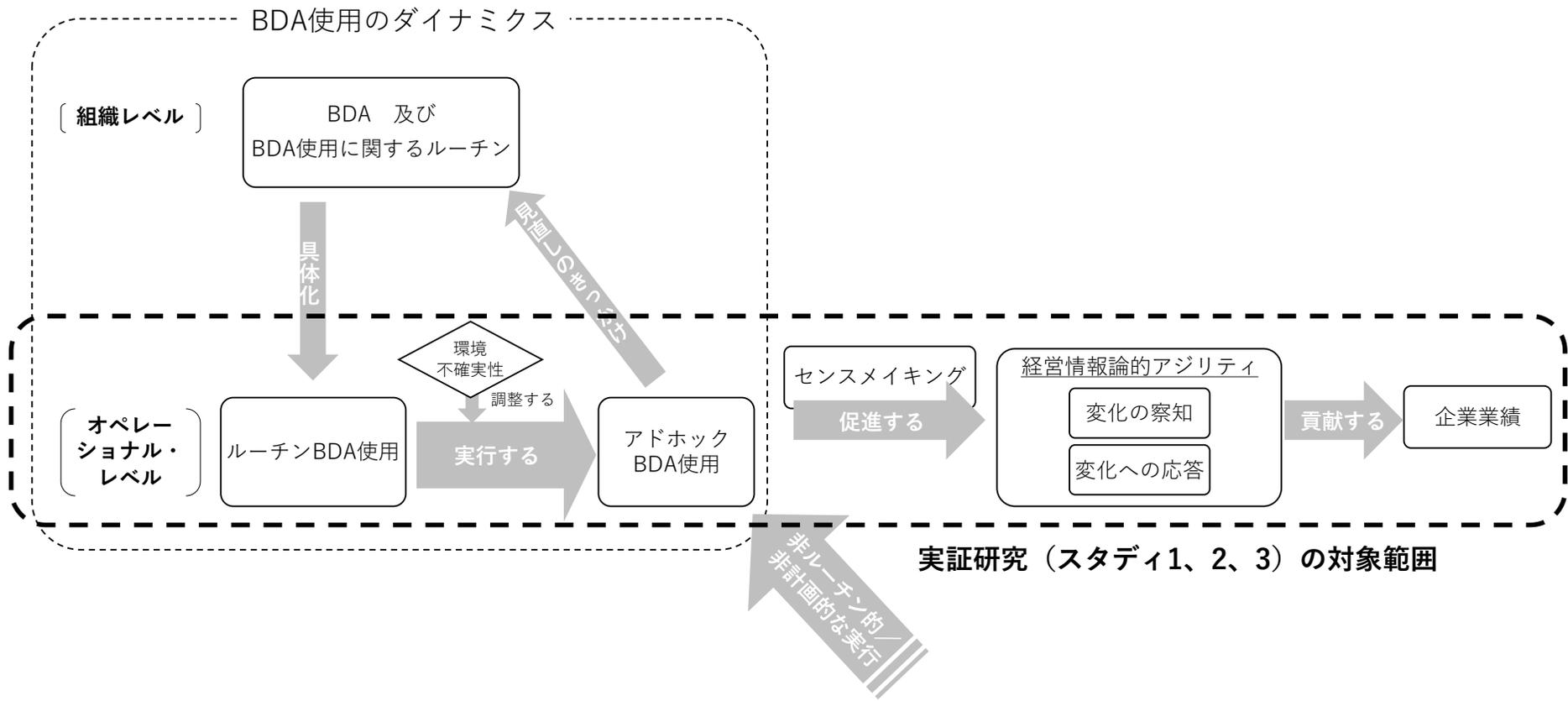
## 第 6 章 ディスカッションとインプリケーション

各リサーチクエストション (RQ) (第 2 章) への答えを提示し、実務上のインプリケーションを議論した上で、本研究の貢献と課題をまとめた。各リサーチクエストション (RQ) (第 2 章) への答えは、次のように要約される：

- RQ1：Yes。ただしルーチン BDA 使用は、アジリティのみならず、それ以外の構成概念（第 4 章要約の図を参照）にも働きかける。その点で、主にセンスメイキングに働きかけるアドホック BDA 使用と、定性的に異なる。
- RQ2：No。スタディ 2 の結果は、アドホック BDA 使用は主にセンスメイキングに働きかけるものの、その一部の効果は直接アジリティに及んでいることを示した。この結果は、「BDA 使用のダイナミクス」が働いているためにそうなっている、と解釈された。
- RQ3：Yes。但し、アンケートの回答者が、センスメイキングとアジリティを明確に区別できているかは再検証の余地がある。

2 名の実務家へのインタビュー結果から、次の実務上のインプリケーション（示唆）を得た。即ち、「BDA 使用のダイナミクスとアジリティ」フレームワークに従って BDA を組織内で実装することで、

組織はルーチン BDA 使用とアドホック BDA 使用を連携させ、全体最適と部分最適のバランスをとることができるが、その際、センスメイキングを採り入れることが肝要であること、である。このインプリケーションは、本研究の実務上の貢献でもありとも言える。本研究の理論的な貢献は、2 つあり、1)ルーチン使用中心だった従来の情報システム論に、新たにアドホック使用という概念を定義し、実証したこと、及び2) 従来は分析困難とされた、変化の激しい環境の分析・解釈を可能にする BDA ドリブンなセンスメイキングという新しい方向性を示唆したこと である。本研究の主な課題は、実証研究が「BDA 使用のダイナミクス」の一部にとどまっていること (下図)、そして、アドホック BDA 使用の先行条件について、未検討の部分が多いことである。



上図：本研究の実証範囲

## 参考文献

- Armstrong, C. P., and Sambamurthy, V. 1999. "Information Technology Assimilation in Firms: The Influence of Senior Leadership and IT Infrastructures," *Information Systems Research* (10:4), pp. 304–327.
- Cooper, A. 2012. "What is Analytics? Definition and Essential Characteristics," *CETIS Analytics Series* (1:5), pp. 1–10.
- Ghasemaghaei, M., Hassanein, K., and Turel, O. 2017. "Increasing Firm Agility Through the Use of Data Analytics: The Role of Fit," *Decision Support Systems* (101), pp. 95–105.
- Henke, N., Bughin, J., Chul, M., Manyika, J., Saleh, T., Wiseman, B., and Sethupathy, G. 2016. "The Age of Analytics : Competing in a Data-Driven World," *McKinsey & Company* (December).
- Li, X., Po-An Hsieh, J. J., and Rai, A. 2013. "Motivational Differences across Post-Acceptance Information System Usage Behaviors: An Investigation in the Business Intelligence Systems Context," *Information Systems Research* (24:3), pp. 659–682.
- Lycett, M. 2013. "'Datafication': Making Sense of (Big) Data in a Complex World," *European Journal of Information Systems* (22:4), pp. 381–386.
- Maitlis, S., and Christianson, M. 2014. "Sensemaking in Organizations: Taking Stock and Moving Forward," *Academy of Management Annals*, pp. 57–125.
- Phillips-Wren, G., Iyer, L. S., Kulkarni, U., and Ariyachandra, T. 2015. "Business Analytics in the Context of Big Data: A Roadmap for Research," *Communications of the Association for Information Systems* (37), pp. 448–472.
- Polites, G. L., and Karahanna, E. 2013. "The Embeddedness of Information Systems Habits in Organizational and Individual Level Routines: Development and Disruption," *MIS Quarterly* (37:1), pp. 221–246.
- Saga, V., and Zmud, R. 1994. "The Nature and Determinants of IT Acceptance, Routinization, and Infusion," in *Proceedings of the IFIP TC8 Working Conference on Diffusion, Transfer and Implementation of Information Technology*.
- Sambamurthy, V., Bharadwaj, A., and Grover, V. 2003. "Shaping Agility Through Digital Options: Reconceptualizing the Role of Information Technology in Contemporary Firms," *MIS Quarterly* (27:2), pp. 237–263.
- Sivarajah, U., Kamal, M. M., Irani, Z., and Weerakkody, V. 2017. "Critical Analysis of Big Data Challenges and Analytical Methods," *Journal of Business Research* (70), The Authors, pp. 263–286.
- Teece, D. J., Pisano, G., and Shuen, A. 1997. "Dynamic Capabilities and Strategic Management," *Strategic Management Journal* (18:7), pp. 509–533.
- Weick, K. E. 1995. *Sensemaking in Organizations*, Thousand Oaks: Sage Publications Inc.
- Weick, K. E. 2001. *Making Sense of the Organization*, Oxford: Wiley-Blackwell.